

مقاله پژوهشی

ارزیابی اثربخشی اقدامات مقابله با خشکسالی در کاهش آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی (مطالعه موردی: دهستان القورات شهرستان بیرجند، استان خراسان جنوبی)

ریحانه سلطانی مقدس^۱، استادیار گروه جغرافیا دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

چکیده

در حال حاضر، یکی از دغدغه‌های اصلی پایداری روستایی، پدیده خشکسالی است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که خشکسالی باعث کاهش امنیت غذایی و افول اقتصاد روستایی می‌شود. در چنین وضعیتی، معیشت روستاییانی که اساس زندگی‌شان بر کشاورزی استوار است، آسیب می‌بیند. از این رو، اجرای اقدامات مؤثر برای کاهش آسیب در مناطق روستایی بیش از پیش اهمیت می‌یابد. هدف پژوهش حاضر، ارزیابی اقدامات مؤثر مقابله با خشکسالی در نواحی روستایی است. دستاورد این پژوهش نیز، دستیابی به الگوی مناسب برای اجرایی کردن اقداماتی است که بتواند در کاهش آسیب‌پذیری زندگی روستاییان نقش مؤثری ایفاء کند. در این بررسی، براساس فرمول کوکران، ۳۰۳ نفر به‌عنوان خانوار نمونه انتخاب شدند. اقدامات مقابله با خشکسالی در دسته‌بندی‌های گوناگونی مانند اقدامات زراعی و باغی، اقدامات آبیاری نوین، اقدامات دامی و مدیریت خشکسالی بررسی شده‌اند. داده‌های پژوهش از نوع کمی و کیفی و تجزیه و تحلیل آنها بر بنای مدل آماری ساختاری و تحلیل مسیر انجام شده است. براساس نتایج به‌دست‌آمده، روستاییان از اقدامات مقرون به صرفه و عملی استقبال کرده‌اند. اقدامات مختلف زراعت و باغداری با ۹۳ درصد تأثیر، بیشترین میزان گرایش را داشته است. این اقدامات شامل؛ به‌کارگیری کشت نشایی، شخم حفاظتی، تغییر نوع محصول به محصولات با نیاز کمتر به آب، جایگزینی گونه‌های گیاهان با نیاز آبی کم و سازگار با خشکی و کاهش تنوع درختان است. مدیریت خشکسالی نیز با ضریب تأثیر ۹۳ درصد اثربخش بوده است و اقداماتی نظیر تقویت مدیریت مالی و مدیریت محلی اهمیت داشته است. از سوی دیگر، اقدامات حفظ منابع آب با محوریت ساخت استخر، لایروبی قنات‌ها و به‌کارگیری فناوری‌های نوین آبیاری از اقدامات مهم و بسیار اثربخش اجرا شده در آن منطقه است. همچنین، آبیاری قطره‌ای از جمله اقداماتی است که در صرفه‌جویی منابع آب موجود نقش مهمی دارد. اقدامات حفظ منابع آب در محدوده بررسی شده با ضریب تأثیر ۸۹ درصد توانسته است به استفاده بهینه از آب و مدیریت خشکسالی کمک کند.

کلمات کلیدی: آسیب‌پذیری، خشکسالی، اقدامات زراعی، اقدامات مدیریت خشکسالی، ناپایداری روستایی.

مقدمه

وابستگی اقتصاد روستایی به عوامل ناپایدارساز طبیعی آسیب‌هایی را در سکونت‌گاه‌های روستایی پدید آورده است (رحمانی و تقی‌لو، ۱۳۹۸؛ دبانلی^۱ و همکاران، ۲۰۱۷). از جمله آسیب‌های طبیعی، خشک‌سالی هواشناسی است که مفهوم آن عبارت است از، رویداد شدید منطقه‌ای و پایدار که طی آن دسترسی به منابع آب از شرایط متوسط پایین‌تر است (ملک‌ثابت و همکاران، ۱۳۹۴). در این ارتباط، نقش کشاورزی در معیشت اصلی خانوارهای روستایی و آسیب‌پذیری آن از پدیده خشک‌سالی، لزوم سیاست‌گذاری‌های عملیاتی را در راستای کاهش آسیب‌پذیری سکونت‌گاه‌های روستایی اهمیت بخشیده است (ابراهیمی، ۱۳۹۹)؛ زیرا، مهم‌ترین مقوله و متغیر غیرکنترلی در بخش کشاورزی، بارندگی، آب‌وهوا و خشک‌سالی است که نیروی غالب و به شدت تأثیرگذار بر روند، حجم و جدول زمانی و مکانی تولید بخش کشاورزی است و گاهی چنان اثر خود را می‌گذارد که اثر سایر متغیرها و ابزارهای سیاست‌گذاری را معکوس می‌کند (شیخی، ۱۳۸۷: ۱). بنابراین، با توجه به اینکه، منابع اصلی تأمین غذای خانوار روستایی، تولیدات زراعی، باغی و دامی است (صالح و مختاری، ۱۳۸۶: ۱۰۵)؛ معیشت در نواحی وابسته به بخش کشاورزی به شدت متأثر از آب و هواست (پورطاهری و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۲)؛ به طوری که، آسیب‌های خشک‌سالی تنگناهایی را فراروی خانوارهای روستایی قرار می‌دهد (سواری و خسروی‌پور، ۱۳۹۷)؛ که زمینه‌ساز چالش‌های محلی- فضایی و ناپایداری سکونت‌گاه‌های روستایی می‌شود (ویل‌هایت^۲ و همکاران، ۲۰۱۴؛ خلیلی^۳ و همکاران، ۲۰۲۰).

به طور کلی، آسیب‌پذیری خشک‌سالی به چهار دسته فیزیکی، زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی تقسیم می‌شود (نصرنیا و زیبایی، ۱۳۹۴: ۲)؛ که دارای اثرات مستقیم و غیرمستقیم است. اثرات غیرمستقیم خشک‌سالی بر رفاه سایر افراد جامعه، به واسطه تأثیر آن بر قیمت محصولات و هزینه‌های زندگی، بیش از تأثیرات مستقیم خشک‌سالی بر تولید است

¹ Dabanli

² Wilhite

³ Khalili

(دجبو،^۱ ۲۰۱۷: ۱۷۵؛ بادوین^۲ و همکاران، ۲۰۱۷). از سوی دیگر، کاهش درآمد و پس‌انداز، کاهش فرصت‌های شغلی روستا، افزایش تمایل به مهاجرت، کاهش مشارکت و روابط اجتماعی، کاهش دام‌ها و تولیدات کشاورزی و افول معیشت از جمله آسیب‌های خشک‌سالی به شمار می‌آید (شفیعی و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۸۸)؛ به‌صورتی که، این پدیده، معیشت اقتصادی بسیاری از خانوارهای روستایی جهان را در معرض خطر قرار داده است (نصرنیا و همکاران، ۱۳۹۷: ۴۷). این شرایط به مهاجرت روستاییان، ناپایداری و خالی از سکنه‌شدن روستاها منجر می‌شود (کریمی، ۱۳۹۷: ۷۹). بنابراین، به‌منظور کاهش آسیب‌پذیری روستایی تبیین اقدامات نظام‌مند نهادی و خُرد در راستای مدیریت و کنترل پدیده خشک‌سالی مهم است (کانچانارویک و آسلام،^۳ ۲۰۱۸). در این ارتباط، با عنایت به ضعف منابع مالی روستایی، اقدامات و راهبردهای نهادی تأثیر شایانی در معیشت روستایی دارد (احمدی و منوچهری، ۱۳۹۹).

در سال‌های اخیر، با درک اهمیت کنترل خشک‌سالی در نواحی روستایی پژوهش‌های مختلفی در جهان و ایران انجام شده است. به‌طور مثال، رزئ و همکاران (۲۰۱۹)، در پژوهش مدیریت همه‌جانبه مزرعه برای کشاورزی پایدار: درس‌هایی برای تبادل دانش و سیاست به این نتیجه رسیدند که تقویت سرمایه اجتماعی و کسب مهارت‌های جنبی از راهبردهای اصلی مدیریت خشک‌سالی هستند. همچنین لو و هارلو (۲۰۱۹) در مطالعه گذار مزارع خرد در کشور غنا روستاییان، راهبردهای جایگزین تأمین درآمد به‌جای کشاورزی را اتخاذ کرده‌اند (لو و هارلو،^۴ ۲۰۱۹: ۴۴۸). یانگ و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان پاسخ‌های کاربری زمین به سناریوهای خشک‌سالی در چین نیز راهبردهای انطباق با خشک‌سالی از قبیل کاهش سطح زیرکشت و اشتغال در مشاغل غیرکشاورزی اتخاذ شده

^۱ Djebou

^۲ Baudoin

^۳ Kanchanaroek & Aslam

^۴ Rose

^۵ Lu & Harlu

است (یانگ و همکاران، ۲۰۱۶: ۳۸۵).

از سوی دیگر، متنوع‌سازی درآمدی نیز از راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری خشک‌سالی است. به‌طوری‌که، کمپل^۲ و همکاران (۲۰۱۱)، در مطالعه خود با عنوان؛ مقابله با خشک‌سالی: کشاورزان خرد و مخاطرات محیطی در جامائیکا دریافتند که میزان انطباق کشاورزان با خشک‌سالی به سرمایه آن‌ها وابسته است. به‌صورتی‌که، کشاورزان با سرمایه اثبات‌تر و کسب منابع متنوع درآمدی در مقابله با تغییرات نامعمول آب‌وهوایی آمادگی بیشتری دارند.

علاوه بر این پژوهش‌های مختلفی در کشور در این راستا انجام شده است که از جمله آنها می‌توان به بررسی طولابی‌نژاد و صادقی (۱۳۹۷) با عنوان: راهبردهای کشاورزان در واکنش به پیامدهای خشک‌سالی و بررسی عوامل مؤثر بر آن (مورد مطالعه: شهرستان رشتخوار) اشاره نمود که به این نتیجه دست یافتند که کشت گیاهان مقاوم به خشکی مانند زعفران، کاهش دفعات آبیاری، پرداختن به مشاغل غیرکشاورزی، استفاده از لوله پلیمری و سیمان برای انتقال آب و صرفه‌جویی در مصرف آب در کنترل خشک‌سالی کاربرد بیشتری دارد. براساس بررسی الماسی و توکلی^۳ (۲۰۱۹) با موضوع اثربخشی راهبردهای مدیریت ریسک خشک‌سالی در غرب ایران دریافتند که سیاست‌های حفظ آبیاری قطره‌ای، تقویت کیفیت خاک برای افزایش ظرفیت نگهداری آب، و آبیاری مدرن برای و صرفه‌جویی آب برای کشاورزان خرد اولویت دارد. به‌صورتی‌که روش‌های مدیریت آب به کار می‌برند. رستمی (۱۳۸۷) نیز در مطالعه راه‌های مقابله با خشک‌سالی؛ به این نتیجه دست یافت که بهترین راه مبارزه با بحران آب و خشک‌سالی، استفاده بهینه از آب و جلوگیری از آلوده‌شدن آن و تغییر چرخه هیدرولوژی آب در طبیعت است. هم‌سو با این پژوهش، موحدی و همکاران (۱۳۹۵) در بررسی عوامل مؤثر بر پایداری کشاورزی شهرستان کرمانشاه، صرفه‌جویی در منابع آب، استفاده از ارقام مقاوم برای مقابله با آفات و بیماری و

¹ Yang

² Campbell

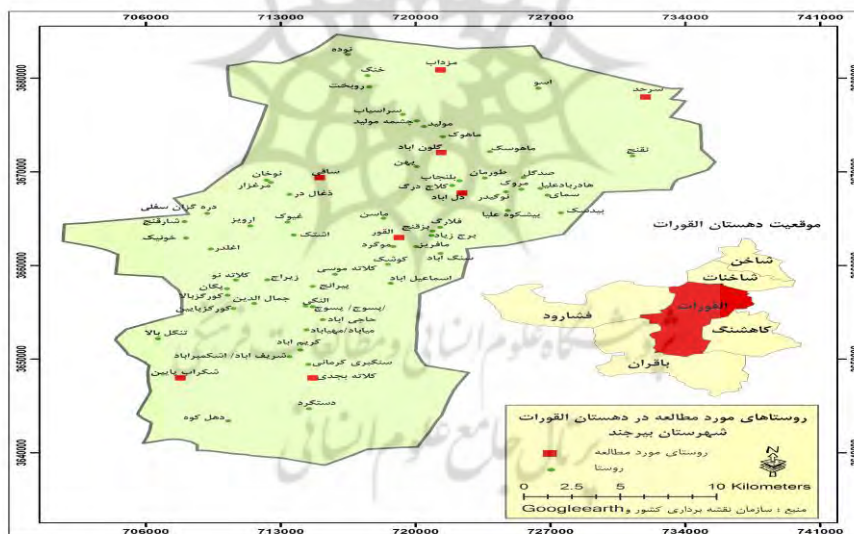
³ Almasi & Tavakoli

استفاده از کنترل بیولوژیکی را در کنترل خشک‌سالی مؤثر دانسته‌اند. از سوی دیگر برقی و معمارامامیه (۱۳۹۵) در مطالعه بررسی اثرات خشک‌سالی بر ساختار اقتصاد روستایی در دهستان گلاب شهرستان کاشان، علاوه بر مدیریت منابع آب و آبیاری، ظرفیت‌سازی نهادی و مدیریت کشاورزی بیشترین اثر را در مقابله با خشک‌سالی داشته‌اند. بنابراین، براساس پژوهش قبادی علی‌آبادی و همکاران (۱۳۹۵) با عنوان: واکاوی رفتار و نگرش‌های زیست‌محیطی روستاییان در هنگام مواجهه با خشک‌سالی و بررسی عابدی سروستانی (۱۳۹۰) با موضوع: واکاوی نگرش و رفتار زیست‌محیطی دانشجویان کارشناسی علوم کشاورزی کشاورزان باید از طریق متنوع‌سازی درآمد و کسب آموزش و آگاهی‌های لازم، مهارت و توانایی خود را در امر مقابله با خشک‌سالی ارتقا دهند. بر پایه مباحث مطرح‌شده، هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی میزان اثربخشی اقدامات مقابله با خشک‌سالی در بخش‌های مختلف به‌صورت نظام‌وار است. به عبارت دیگر، این پژوهش درصدد است که راهکارهای عملیاتی و مقرون به صرفه را در قالب اقدامات بخشی که در جهت کاهش آسیب‌پذیری خشک‌سالی در دهستان القورات به کار برده شده، معرفی کند تا بتواند به‌عنوان الگوی عینی در مدیریت بحران سایر مناطق روستایی خشک نیز استفاده شود.

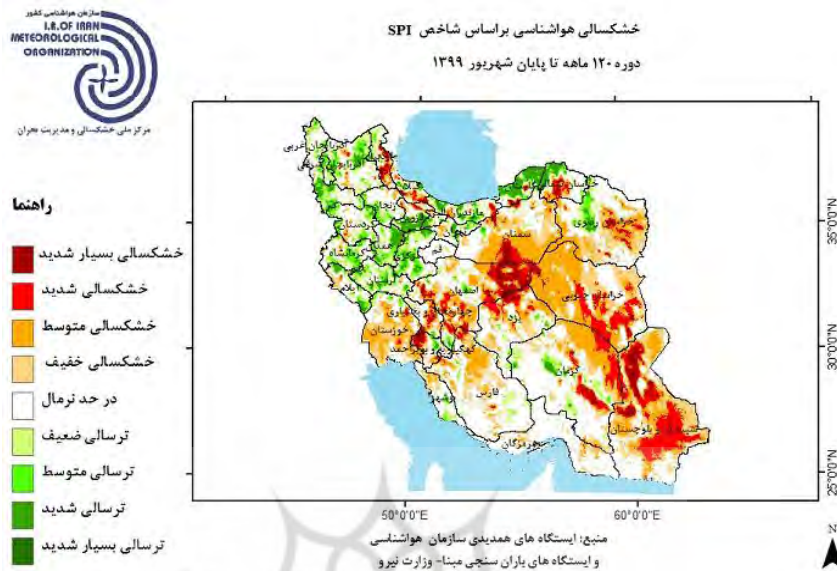
معرفی منطقه مورد مطالعه

دهستان القورات در بخش مرکزی شهرستان بیرجند و استان خراسان جنوبی واقع شده است (شکل ۱). نوع خشک‌سالی دهستان القورات با محاسبه ضریب SPI با توجه به اینکه داده‌های ایستگاه سینوپتیک شهر بیرجند در دامنه خشک‌سالی متوسط قرار دارد؛ خشک‌سالی هواشناسی است (شکل ۲). از سوی دیگر، بر اساس محاسبات شاخص SPEI، در دوره ده‌ساله در شهرستان بیرجند، شاخص ۴۵ محاسبه شده است که بیانگر خشک‌سالی متوسط و نوع هواشناسی هواشناسی و هیدرولوژی است (مرکز ملی پایش و هشدار خشک‌سالی کشور، ۱۳۹۹). بر اساس نوع تغییرات آب و هوایی براساس داده‌های

ایستگاه سینوپتیک شهر بیرجند، خشک‌سالی هواشناسی در این ناحیه از سال ۱۳۷۲ آغاز و تا سال ۱۳۹۸ ادامه داشته است و در این سال‌ها، سه نوع خشک‌سالی هواشناسی، هیدرولوژی و کشاورزی در این شهرستان وجود داشته است (اداره هواشناسی شهرستان بیرجند، ۱۳۹۹). علاوه بر این، خشک‌سالی‌های مستمر در شهرستان بیرجند باعث کاهش میزان آب به ۱۲۰۷ مترمکعب و پیش‌روی آب شور در سفره آب شیرین؛ و موجب گردیده است تا آب شور از گستردگی بیشتری برخوردار گردد و باعث کاهش حجم آب قابل-مصرف شده است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۵)؛ که بیانگر خشک‌سالی هیدرولوژی است. افزون بر این، براساس شاخص NDVI و نقشه پایش خشک‌سالی در دهستان القورات پوشش گیاهی ناچیز و پراکنده برآورد شده است که حاکی از خشک‌سالی کشاورزی است (مرکز ملی پایش و هشدار خشک‌سالی، ۱۳۹۹).



شکل ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی روستاهای نمونه



شکل ۲- محاسبه خشکسالی هواشناسی در خراسان جنوبی و شهرستان بیرجند دوره ۱۳۸۹-۱۳۹۹

با توجه به اینکه، کشاورزی، بخش اصلی اقتصادی این روستاها به شمار می‌رود؛ روستاهایی به‌عنوان مطالعه موردی انتخاب شده است که در آن‌ها اقدامات مقابله با خشکسالی صورت گرفته است. روستاهای مورد مطالعه، روستاهای القور، گلون‌آباد، دل‌آباد، ساقی، کلاته‌بجدی، شکرآب‌پایین، سرحد و مزداب هستند (جدول ۱ و شکل ۱).

جدول ۱- جمعیت و خانوار روستاهای مورد بررسی در سال ۱۳۹۵

نام روستا	جمعیت	خانوار	نام روستا	جمعیت	خانوار
القور	۸۶	۳۱	ساقی	۲۲۶	۱۰۱
مزداب	۳۵۶	۱۴۴	کلاته‌بجدی	۳۱۶	۸۷
گلون‌آباد	۱۲۶	۵۶	شکرآب‌پایین	۳۰۲	۹۲
دل‌آباد	۲۵۴	۱۰۰	سرحد	۸۷	۲۹

منبع: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵.

داده‌ها و روش‌ها

تحقیق حاضر به لحاظ نوع روش، توصیفی - تحلیلی است. جامعه آماری پژوهش شامل؛ خانوارهای روستایی دهستان القورات است که بر اساس میزان کل خانوار روستاهای نمونه (۱۴۳۶ خانوار)، ۳۰۳ نفر به عنوان نمونه مورد مطالعه از خانوارهای کشاورز براساس فرمول کوکران اصلاح یافته انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسش‌نامه است و گویه‌ها در قالب طیف لیکرت طبقه‌بندی و استخراج شده‌اند. همچنین، ۳۰ نفر از استادان دانشگاه و کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی مرتبط با حوزه خشکسالی، روایی صوری پرسش‌نامه را ارزیابی و تأیید کرده‌اند. به منظور ارزیابی پایایی از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است که ۰/۸۳ به دست آمد. در بخش استنباطی، روش آماری به کار رفته در این پژوهش، تحلیل ساختاری اسمارت پی ال اس^۱ است. بر اساس بررسی محسنین و اسفیدانی (۱۳۹۳)، روش مدل‌یابی معادلات ساختاری، یک تکنیک تحلیل چندمتغیری پیشرفته است که به پژوهشگر امکان می‌دهد که مجموعه‌ای از معادلات رگرسیون را به گونه‌ای همزمان مورد آزمون قرار دهد. امتیاز و مزیت ویژه مدل ساختاری در مقایسه با سایر مدل‌های آماری؛ ترکیب چهار روش؛ تحلیل عاملی، همبستگی کانونی و رگرسیون چندمتغیری و تحلیل مسیر است. به صورتی که، تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای علت بر متغیرهای معلول، برآورد می‌شود. با توجه به اینکه، در تحقیق حاضر، متغیرها در ابعاد مختلفی در نظر گرفته شده‌اند و تعداد متغیرها بسیار است، نیاز به کاربرد رگرسیون چندمتغیری به طور همزمان است. همچنین، از سوی دیگر، سنجش اثربخشی ابعاد اقدامات در کاهش آسیب‌پذیری که هدف اصلی این بررسی است؛ نیازمند بکارگیری روش تحلیل عاملی و تحلیل مسیر است که با روش تحلیل مسیر اثرگذاری گویه‌ها بر اساس ابعاد مختلف ارزیابی شدند. در این ارتباط، شفیع‌ی‌ثابت و همکاران (۱۳۹۸)، صدرموسوی و

^۱ - اسمارت پی ال اس نرم افزاری است که با استفاده از روش مدل سازی معادلات ساختاری به طور همزمان روابط چندین گویه را به صورت رگرسیون همه جانبه سنجش می‌کند و اهمیت آن در سنجش متغیرهای مکنون است (هیر و همکاران، ۲۰۱۴).

همکاران (۱۳۹۸)، قربانی و همکاران (۱۳۹۸)، نیز از مدل تحلیل مسیر و معادلات ساختاری برای تحلیل داده‌های خود استفاده کرده‌اند. شاخص‌ها و گویه‌های تحقیق در جدول ۲ ذکر شده است.

جدول ۲- شاخص‌ها و گویه‌های تحقیق

شاخص	گویه
اقدامات زراعی و باغی	بکارگیری کشت نشایی
	استفاده از بذرهای اصلاح شده
	شخم حفاظتی
	تغییر نوع محصول به محصولات کم‌نیاز به آبی
	افزایش تنوع محصولات
	استفاده از پایه‌های رویشی مقاوم‌تر
	تهیه و تفسیر پروفیل خاک
	کاهش تنوع درختان
اقدامات آبیاری نوین	مبارزه با آفات
	روش‌های آبیاری بهینه
	روش‌های بهینه انتقال آب
	به‌کارگیری کانال‌های سرپوشیده
اقدامات دامی	استفاده از فناوری‌های جدید آبیاری
	استفاده از دام‌های بهینه‌شده
	رعایت اصول بهداشتی در نگهداری از دام
	کاهش تعداد دام
اقدامات مدیریتی	چرای ته‌چر و زیردرختی
	مدیریت مالی
	شرکت‌های تعاونی محلی
	آموزش و ترویج
کاهش آسیب‌پذیری	تقویت مدیریت محلی
	تثبیت جمعیت و عدم مهاجرت
	حفظ اقتصاد روستایی
	تقویت اجتماعی
	افزایش درآمد خانوار

منبع: طولابی نژاد و صادقی، ۱۳۹۷، خلیلی و همکاران، ۲۰۲۰، رزو همکاران، ۲۰۱۹ و لو وهارلو، ۲۰۱۹.

بحث اصلی

بر اساس یافته‌های توصیفی، غالب پاسخ‌گویان در رده‌های سنی میان‌سال (۳۵-۶۰) و با شغل کشاورزی بودند. بر مبنای نمونه‌های مورد بررسی، ۸۳ درصد افراد را مردان و ۱۷ درصد را زنان تشکیل می‌دهند. از نظر وضعیت تأهل، ۸۷ درصد متأهل بوده‌اند و از نظر تحصیلات نیز بیشترین فراوانی مربوط به تحصیلات دیپلم بوده است (جدول ۳).

جدول ۳- ویژگی‌های توصیفی نمونه‌های مورد بررسی

مشخصات	طبقات	تعداد	درصد
سن	۲۰-۳۵	۶۴	۲۱
	۳۵-۵۰	۱۰۳	۳۴
	۵۰-۶۰	۱۰۹	۳۶
	۶۰+	۲۴	۸
جنس	مرد	۲۵۱	۸۳
	زن	۵۲	۱۷
تأهل	متأهل	۲۶۴	۸۷
	مجرد	۳۹	۱۳
تحصیلات	بی سواد	۵۵	۱۸
	سیکل	۱۰۳	۳۴
	دیپلم	۱۲۱	۴۰
	کارشناسی	۲۴	۸

منبع: بررسی‌های میدانی

ارزیابی روش‌های مقابله با خشکسالی در کاهش آسیب‌پذیری روستاییان، در نتایج استنباطی، بر مبنای روش ساختاری صورت گرفته است. بر این اساس، داده‌های پژوهش بر اساس فرضیه‌های پژوهش در مدل ساختاری بررسی شده‌اند و ابتدا اعتبار مدل باید اندازه‌گیری شود؛ به این منظور، در جدول ۴، نتایج مربوط به سنجش روایی و اعتبار مدل ارائه شده است. واریانس متوسط استخراج شده (AVE) نیز بالاتر از ۰/۵ است و مدل طرح شده از اعتبار اندازه‌گیری و روایی بالایی برخوردار است. پایایی ترکیبی (CR) با ارقام

بالاتر از ۰/۷ و نیز مقدار آلفای کرونباخ بالاتر از ۰/۷ گویای سطح پایایی بالای مدل است. برای ارزیابی مدل ساختاری نیز از ضریب تعیین R^2 (واریانس تعیین‌شده) استفاده شده است. مقدار R^2 نشان‌دهنده توانایی مدل در توصیف سازه است. براساس نتایج ارائه‌شده مدل توانایی قابل قبولی برای تبیین همبستگی اقدامات صورت‌گرفته و کاهش آسیب‌پذیری دارد (جدول ۴).

جدول ۴- سنجش اعتبار و روایی مدل مورد بررسی

متغیرهای پنهان	آلفای کرونباخ	AVE	CR	R Square
کاهش آسیب‌پذیری	۰/۹۶	۰/۹	۰/۹۷۴	۰/۸۹۴
اقدامات زراعت	۰/۹۷	۰/۹۲	۰/۹۸۱	
اقدامات باغداری	۰/۹۷	۰/۹۲	۰/۹۸۲	
اقدامات منابع آب	۰/۹۸	۰/۹۵	۰/۹۸۷	
اقدامات دامی	۰/۹۷	۰/۹۴	۰/۹۸۴	
اقدامات مدیریتی	۰/۹۸	۰/۹۵	۰/۹۸۷	

منبع: محاسبات آماری پژوهش.

جدول ۵، نیز همبستگی بین ابعاد تحقیق را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، بین تمام متغیرها همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد. بنابراین، کلیه اقدامات در کاهش آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی تأثیرگذار بوده است. اقدامات مدیریت خشکسالی و زراعی بیشترین همبستگی را با کاهش آسیب‌پذیری دارد، کاهش آسیب‌پذیری در ارتباط با حفظ منابع آب و باغداری (۰/۸۹) نیز کمترین همبستگی را نشان می‌دهد. در نتیجه، اقدامات کاهش خشکسالی تأثیر مطلوبی در کاهش خشکسالی دارد؛ ولی، با توجه به گسترش ابعاد خشکسالی، لازم است این اقدامات گسترش یابد. هرچند این اقدامات نمی‌تواند کاهش منابع آب را جبران کند؛ اما، در تثبیت فعالیت‌های اقتصادی مؤثر است. در این راستا، نقش اقدامات مقابله با خشکسالی در کاهش آسیب‌پذیری روستاییان بسیار چشمگیر است؛ به‌گونه‌ای که، این اقدامات باعث تثبیت جمعیت روستایی، حفظ اقتصاد روستایی، تقویت انسجام اجتماعی و افزایش درآمد

خانوار می‌شود. در این پژوهش، بار عاملی متغیرهای آشکار مدل نیز در ضریب همبستگی در همه موارد بالاتر از ۰/۷ است که خود گویای همبستگی و تأثیر بالا در بین متغیرهای آشکار مدل است. بنابراین، اقدامات کاهش آسیب‌پذیری، تأثیر مثبتی بر جای گذاشته و توانسته است از مخاطرات خشکسالی بکاهد. علاوه بر این، مقدار بار عاملی متغیرهای آشکار گویای آن است که هر چه مقدار این گویه‌ها بالاتر از ۰/۷ باشد، برای مدل مناسب‌تر هستند. همان‌طور که جدول ذیل نشان می‌دهد، متغیرهای پنهان تثبیت جمعیت، تقویت مدیریت محلی، آموزش و ترویج، شرکت‌های تعاونی، رعایت اصول بهداشتی در نگهداری دام، روش‌های آبیاری بهینه و مبارزه با آفات بیشترین بار عاملی را در کاهش آسیب‌پذیری داشته‌اند.

جدول ۵- همبستگی متغیرهای پژوهش

متغیرهای پنهان	کاهش آسیب‌پذیری	زراعت	باغداری	حفظ منابع آب	دامی	اقدامات مدیریتی
کاهش آسیب‌پذیری	۱					
اقدامات زراعت	۰/۹۳	۱				
اقدامات باغداری	۰/۸۹	۰/۹۲	۱			
اقدامات حفظ منابع آب	۰/۸۹	۰/۹۲	۰/۸۸	۱		
اقدامات دامی	۰/۹۱	۰/۹۸	۰/۹۱	۰/۹۱	۱	
اقدامات مدیریتی	۰/۹۳	۰/۹۶	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۹۶	۱

منبع: محاسبات آماری پژوهش

نتایج حاصل از تحلیل برای آزمون فرضیه‌های مدل ساختاری در جدول ۶ نشان داده شده است. در این راستا، ضریب مسیر نشان‌دهنده اثر مستقیم یک سازه بر روی سازه دیگر است. در سطح اطمینان ۹۵٪ چنانچه آماره T مسیر بین دو متغیر بیش از ۱/۹۶ باشد، بیانگر تأثیر معنادار متغیر مستقل بر متغیر وابسته است. نتایج تحلیل مسیر تأیید فرضیه‌ها را نشان می‌دهد. بر این اساس، اقدامات مدیریت ریسک خشک‌سالی، بالاترین تأثیر را بر کاهش آسیب‌پذیری دارد.

جدول ۶ - نتایج همبستگی در پژوهش

نتیجه	P مقدار	T آماره	ضریب مسیر	مسیر
تأیید	۰/۰۲	۲/۳	۰/۰۵۳	زراعت -> کاهش آسیب پذیری
تأیید	۰/۰۰۹	۲/۶	۰/۰۶	باغداری -> کاهش آسیب پذیری
تأیید	۰/۰۳	۲/۱	۰/۰۹۱	حفظ منابع آب -> کاهش آسیب پذیری
تأیید	۰/۰۲۱	۲/۳	۰/۰۳۹	دامی -> کاهش آسیب پذیری
تأیید	۰/۰۰۰۱	۱۲/۸	۰/۰۳۴	اقدامات مدیریتی -> کاهش آسیب پذیری

منبع: محاسبات آماری پژوهش

براساس بررسی‌های میدانی، بهترین و اصلی‌ترین شیوه مقابله با خشکسالی در این ناحیه، مدیریت منابع آب و حفاظت قنات‌ها بر پایه دانش بومی است. هر سال، قنات‌ها لایروبی و کول‌گذاری می‌شود تا بتوان از هدررفت جلوگیری کرد و میزان خروجی آب را افزایش داد. در این ناحیه، روستاییان به حفظ و لایروبی این قنات‌های دیرپا و سنتی توجه بسیاری دارند. در سال ۱۳۹۹، ۱۵ قنات لایروبی شدند. همچنین، برای ذخیره آب قنات‌ها، در این روستاها، جهاد کشاورزی هفده استخر عایق‌بندی شده احداث کرد (جهاد کشاورزی شهرستان بیرجند، ۱۳۹۹). در سال‌های اخیر، می‌توان از پروژه روستای دل‌آباد یاد کرد که بیشترین تعداد، یعنی هشت استخر، در آن روستا احداث شده است. روستاییان نیز سه استخر احداث کردند. همچنین، به منظور جلوگیری از اتلاف آب در مسیر انتقال، اقداماتی شده است. برخی از آن‌ها عبارت‌اند از: کانال‌کشی سیمانی، لوله‌گذاری و استفاده از فنآوری‌های جدید آبیاری، نظیر آبیاری تحت فشار و کم فشار. سه پروژه کانال آب سرپوشیده برای جلوگیری از تبخیر در روستاهای القور، مزداب و گلون‌آباد، سه پروژه انتقال آب به مزارع در روستای مزداب، یک پروژه انتقال آب به روستای ساقی و چهار پروژه آبیاری تحت فشار در روستاهای القور، مزداب، کلاته‌بجدی و شکرآب‌پایین و دو پروژه آبیاری کم فشار در روستاهای کلاته‌بجدی و گلون‌آباد انجام شده است. برای تنوع‌بخشی اقتصاد روستایی نیز کارگاه‌های صنایع دستی در روستاهای مزداب، شکرآب

پایین (سه واحد بافت فرش) و گلون‌آباد (یک واحد بافت فرش) راه‌اندازی شده است. از دیگر برنامه‌های مقابله با خشک‌سالی، تیمار درختان و اراضی و رسیدگی به آن‌ها و نیز خرید آب از تانکرهای سیار در سال‌های خشک‌سالی با هدف پایدارسازی و سرپا نگاه‌داشتن زراعت و باغداری است که در سال‌های آتی اجرایی خواهد شد. برای اجرایی‌شدن این برنامه‌ها، روستاییان وام کشاورزی دریافت می‌کنند. بر اساس اسناد موجود، ۳۸۱۰ میلیون ریال وام کشاورزی به روستاهای مذکور پرداخت شده است که بیشترین میزان آن، ۱۹۵۰ میلیون ریال به روستاییان روستای دل‌آباد، ۷۰۰ میلیون ریال روستای ساقی و ۳۱۲/۵ میلیون ریال به روستای شکرآب‌پایین پرداخت شده است (جهاد کشاورزی شهرستان بیرجند، ۱۳۹۹ و جدول ۷).

سیاست دیگر در زمینه مهار خشک‌سالی و بهره‌برداری بهینه، تغییر نوع کشت در پنج سال اخیر است. بیشترین تغییر نوع کشت در روستاهای دل‌آباد (۲۲ هکتار) و ساقی (۱۰/۲۷ هکتار) صورت گرفته است. این تغییرات در قالب تغییر نوع کشت به محصولات مقاوم به خشکی و دارای نیاز آبی کم از قبیل؛ زرشک و عناب و زعفران بوده است. در سال زراعی ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹، روستای دل‌آباد ۱۹/۷ هکتار، ساقی ۱۸/۷۳ هکتار و مزداب ۱۷/۳۵ هکتار سطح را زرشک‌کاری کرده‌اند. ساقی و القور نیز یک هکتار از زمین‌ها را به کشت عناب اختصاص داده‌اند (جهاد کشاورزی شهرستان بیرجند، ۱۳۹۹). همچنین، کشت نشایی از جمله کشت‌هایی است که در وضعیت بی‌آبی و کم‌آبی می‌تواند در حفظ گیاهان کمک کند. شرایط روستاهای مزداب، سرحد و ساقی به‌صورتی است که این کشت کمک مفیدی در تمهیدات مقابله با خشک‌سالی است و برخی از روستاییان با به‌کارگیری کشت نشایی توانسته‌اند شرایط مطلوبی برای رشد گیاهان به وجود آورند. افزون بر این، در زمینه پرورش دام و طیور نیز ۱۹ گاو‌داری و ۱۶ مرغ‌داری در روستاهای نمونه راه‌اندازی شده است: هشت واحد گاو‌داری در روستای شکرآب‌پایین، شش واحد در کلاته‌بجدی، پنج واحد مرغ‌داری در مزداب و چهار واحد در روستای القور مشغول به فعالیت هستند (جهاد کشاورزی شهرستان بیرجند، ۱۳۹۹).

جدول ۷- اقدامات مقابله با خشکسالی در دهستان القورات

تعداد	اقدامات	تعداد	اقدامات	تعداد	اقدامات
۱۱	ایجاد استخر	۱۷	عایق بندی استخرها	۱۵	لایروبی قنوات
۴	آبیاری کم فشار	۴	آبیاری تحت فشار	۴	انتقال آب
۳۸۱۰ میلیون ریال	وام کشاورزی	۴	کارگاه صنایع دستی	۳۵	ایجاد دامداری
		۷۵/۶	کشت عناب (هکتار)	۳۲/۲۷	تغییر نوع کشت (هکتار)

منبع: جهاد کشاورزی شهرستان بیرجند، ۱۳۹۹ و بررسی های میدانی.

با توجه به افزایش قیمت محصولات دامی، واحدهای پرورش دامی به‌عنوان فعالیت مکمل در سکونت‌گاه‌های روستایی این دهستان گسترش یافته است. همچنین، اقداماتی نظیر چرای ته‌چر و زیردرختی، بهره‌گیری از شخم حفاظتی و تغییر نوع محصول به محصولات با نیاز آبی کم، استفاده از پایه‌های رویشی مقاوم و تحلیل پروفیل خاک، از جمله عواملی است که باعث تثبیت کشاورزی شده است. در این بررسی، راهکارهای عملی کاهش آسیب‌پذیری خشک‌سالی در بخش‌های مختلف ارزیابی شده است. هرچند خشک‌سالی، آسیب‌های مخرب فراوانی در سکونت‌گاه‌های روستایی دهستان القورات شهرستان بیرجند داشته است، اتخاذ اقدامات مختلف و همه‌جانبه در بخش‌های مختلف توانسته در کاهش آسیب‌پذیری روستاهای مورد مطالعه تأثیرگذار باشد.

نتیجه‌گیری

اقدامات مقابله با خشک‌سالی در پرتو حمایت‌های نهادی، بر پایدارسازی معیشت روستایی در دهستان القورات بسیار اثرگذار است؛ زیرا مهم‌ترین سازوکار اثربخشی این اقدامات، انگیزه گرفتن روستاییان این ناحیه برای سرپا نگاه داشتن اقتصاد روستایی، پیگیری اقدامات، انسجام اجتماعی و مشارکت آن‌ها در ایجاد و حفظ پروژه‌های مرتبط و کمک به اثربخشی آن اقدامات بوده است.

براساس یافته‌های میدانی، با توجه به اینکه معضل عمده تاب‌آوری کشاورزی کمبود آب است، در روستاهای بررسی شده، ساخت استخر بارزترین فعالیت بوده است. با هدف بهینه‌سازی مصرف آب، در سال‌های اخیر، بیست استخر احداث شده است که برای ساخت برخی از آن‌ها خود مردم سرمایه‌گذاری کرده‌اند. یکی از اقدامات دیگر، ساخت کانال‌های سیمانی متعدد برای انتقال آب به مزارع در روستاهای مزداب، ساقی و سرحد است.

راهکار دیگر مقابله با خشک‌سالی در این ناحیه روستایی، تغییر الگوی کشت است. بر اساس این راهکار، ۷۵/۶ هکتار از سطح زیرکشت به زرشک اختصاص یافته است که کاملاً با اقلیم خشک و کم‌آب سازگار است. شایان ذکر است، کشت زعفران و عناب به دلیل ارتفاع زمین و قطعه قطعه بودن اراضی این ناحیه، مناسب نیست و سطح زیر کشت اندکی به کشت این دو محصول اختصاص داده شده است. برای کشت عناب باید دمای هوا بیشتر باشد و برای کشت زعفران، در مقایسه با زرشک، آب بیشتری لازم است که با توجه به اقلیم این ناحیه محصول باکیفیتی به دست نمی‌آید. همچنین، از شیوه‌های کاهش آسیب‌پذیری در برابر بحران خشک‌سالی پایدارسازی معیشت است که با اختصاص ۳۸۱۰ میلیون ریال وام به روستاهای مورد مطالعه صورت گرفته است.

تنوع‌بخشی اقتصادی و گسترش فعالیت‌های صنعتی روستایی یکی دیگر از برنامه‌های مقابله با آسیب‌پذیری اقتصاد روستایی است. تولید صنایع دستی به‌عنوان مکمل درآمدی در این ناحیه گسترش یافته است. در روستای مزداب حدود ۴۰ دار قالی برپا شده است که کمک درآمدی مطلوبی به شمار می‌رود. همچنین، سایر اقدامات از جمله تشکیل دو شرکت تعاونی، ۲۴ کلاس آموزشی و ترویجی مقابله با خشک‌سالی در منطقه مورد بررسی انجام شده است که این اقدامات با آموزش روش‌های مقابله با خشک‌سالی توانسته‌اند باعث حفظ معیشت روستایی شوند. همچنین، به صورت مقایسه‌ای در ارزیابی اقدامات انجام شده در این دهستان به لحاظ بیشترین تعداد و پراکندگی، می‌توان ذکر نمود که اقدامات در زمینه حفظ و نگهداری منابع آب نسبت به سایر اقدامات بارزتر بوده است، به

صورتی که، اقدامات دولتی و شخصی فراوانی در زمینه احداث استخر و پروژه‌های آبیاری انجام شده است. علاوه بر این، تغییر نوع کشت هم از جمله سیاست‌های مقابله با خشکسالی بوده است. شایان ذکر است که تمهیدات پیشگیری از هدررفت آب در زمینه و کشت محصولات نیاز آبی کم شامل هزینه اندکی نسبت به سایر اقدامات است که دارای مزیت اقتصادی است. اهمیت دوم اقدامات در مقایسه با سایر اقدامات، تنوع‌بخشی اقتصادی و فعالیت در سایر فعالیت‌های اقتصادی در مقایسه با بخش کشاورزی ذکر نمود. به صورتی که روستاییان سعی نموده‌اند که با ایجاد فعالیت‌های صنعتی و خدماتی و درآمد مکمل، مشکلات اقتصادی حاصله را چاره‌جویی نمایند و تاب‌آوری معیشت روستایی را تضمین نمایند.

منابع

- Abedi Sarvestani, A. (2011). The research of attitude & environmental behaviours of bachelor students of agriculture sciences & natural resources of Gorgan. *The Sciences of Promotion & Agricultural Education of Iran*, 14, 77-93. (in Farsi)
- Ahmadi, A. & Manochehri, S. (2020). An analysis of the effects of environmental risks (drought) on the sustainability of rural livelihood, the case study: rural settlements of Ghaenat county. *Geography & Development*, 58, 175-202. (in Farsi)
- Alimohamadi, R. (2009). Environmental & economic- social effects of drought on rural householders in Sistan area. *The Science of Promotion & Agricultural Education of Iran*, 3, 795-799. (in Farsi)
- Almasi, H., & Tavakkoli, J. (2019). The effectiveness of drought risk management strategies in western Iran. *Journal of Disaster Risk Reduction*, In Press. (in Farsi)
- Barghi, H., & Memaremamiyeh, M. (2016). The review of drought impacts on rural economy structure using factor analysis (Case study: Golab Dehestan of Kashan County). *Journal of Rural Research & Planning*, 5, 137-148. (in Farsi)
- Baudoin, M., Vogel, C., Nortje, K., & Naik, M. (2017). Living with drought in South Africa: lessons learnt from the recent El Niño drought period. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 3, 128-137.

- Birjand Meteorological Organisation.(2020). Data & Reports. Retrieved March 15, 2020, from <http://skhmet.ir/index.php>.
- Campbell, D., Barker, D., & McGregor, D. (2011). Dealing with drought: Small farmers and environmental hazards in southern St. Elizabeth, Jamaica. *Applied Geography*, 31, 146-158.
- Dabanli, I., Mishra, A., & Zekai, S. (2017). Long-term spatio-temporal drought variability in Turkey. *Journal of Hydrology*, 552, 779-792.
- Djebou, D. (2017). Bridging drought and climate aridity. *Journal of Arid Environments*, 144, 170-180.
- Ebrahimi, M. (2020). The social, economic & environmental vulnerability of farmers to drought: Bekan Oghlid plain. *Agricultural Economy & Development*, 109, 171-192. (in Farsi)
- Ghobadi Aliabadi, S., Chizari, M., & Sedighi, H. (2016). The research of behavior & rural environmental attitude in time of face to drought (The case study: Kermanshah county). *Regional Planning*, 12, 143-154. (in Farsi)
- Ghorbani, A., Anabestani, A.K., & Shayan, H.(2020). Spatial analysis of the effect of social capital on changes in the level of sustainable development in rural areas. The case study: Bojnord county. *Journal of Spatial Planning*, 10, 1-28. (in Farsi)
- Hair, J., Sarstedt, M., Hopkins, L., & Kuppelwieser, V.(2014). Partial least squares structural equation model(PLS-SEM): An emerging tool for business research. *European Business Review*, 26, 106-121.
- Hoseini, M., Rosta, K., Zamanipour, A., & Teimori, M. (2016). Farmer's perceptions of the consequences of drought with a phenomenological approach- Case study: South Korasan province. *Journal of Agricultural Extension & Education Researches*, 10, 59-70. (in Farsi)
- Iran statistic center. (2016). Rural settlements dictionary of Birjand county. Iran statistic center publication, Retrieved December 15, 2016, from <https://www.amar.org.ir/1395>.
- Jahad Keshavarzi ministry. (2002). The plan of national action of Dealing with desertification and mitigating the effects of drought in Islamic republic of Iran. Tehran: Rural Development Institution. (in Farsi)
- Jahad Keshavarzi of Birjand.(2020). Agricultural data & information. Retrieved December 15, 2020, from <https://birjand.kj-agrijahad.ir/>.
- Kanchanaroek, Y., & Aslam, U. (2018). Policy schemes for the transition to sustainable agriculture—Farmer preferences and spatial heterogeneity in northern Thailand. *Land Use Policy*, 78, 227-235.
- Karirmi, S. (2018). The analysis of economic & social drought on rural societies in Semnan county. *Rural & Development*, 3, 75-95. (in Farsi)
- Khalili, N., Arshad, M., Farajzadeh, Z., Kachele, H., & Muller, K. (2020). Effect of drought on smallholder education expenditures in rural Iran:

- Implication for policy. *Journal of Environmental Management*, 260, In Press.
- Lu, W., & Horlu, G. (2019). Transition of small farms in Ghana: perspectives of farm heritage, employment and networks. *Land Use Policy*, 81, 434-452.
- Maleksabet, M., Zare, M., Mokhtari, M.H., & Kosari, M.R. (2015). Evaluation of Meteorological drought indices & drought indices based on remote sensing data: Geographical exploration of desert areas. *Journal of Geographical Research on Desert Areas*, 3, 101-118. (in Farsi)
- Mohsenin, S., & Esfidani, M.R. (2014). Structural equations based on the partial least squares approach-using Smart-PLS software. Tehran : Mehraban Nashr. (in Farsi)
- Movahedi, R., AmiriBavandpour, N., Naderi, & Mahdei, K. (2016). The effective elements on agricultural sustainability of wheat farms in Kermanshah county. *Geography & Environment Sustainability*, 6, 97-111. (in Farsi)
- Nasrnia, F. & Zibaei, M.(2015). The test of provinces vulnerability dimensions to drought, Approach to risk management in country. *Economy & agricultural Development*, 4, 353-373. (in Farsi)
- Nasrnia, F., Zibaei, M., & Bakhshodeh, M. (2018). The test of farmers vulnerability of Bakhtegan catchment basin before & after drought event. *Agricultural Economy*, 12, 47-71. (in Farsi)
- National Center for Drought Monitoring and Warning. (2020). Birjand drought maps & tables. Retrieved October 1, 2020, from <https://ndc.irimo.ir/far/index.php>.
- Pourtaheri, M., Eftekhari, A., & Kazemi, N. (2016). The level & degree of vulnerability due to drought in rural areas (from point of farmers). *Human Geography Researches*, 48, 19-31. (in Farsi)
- Rahmani, F., & Taghilo, A.K. (2019). Analysis of the spatial elements role in the resilience of rural economy, The case study: Cheshmesara district (Shut county). *Rural Development Strategies*, 6, 231-251. (in Farsi)
- Rose, D., Sutherland, C., William J., Barnes, A. P., Borthwick, F., Foulkes, C., Hall, C., & Moorby, J.(2019). Integrated farm management for sustainable agriculture: Lessons for knowledge exchange and policy. *Land Use Policy*, 88, 834-842.
- Rostami, A. (2008). The ways to deal with drought. *Barzegar*, 1001, 29-40. (in Farsi)
- Sadrmosavi, M., Karimzadeh, H., Aghayari Hir, M. & Khaleghi, A. (2019). Pathology of development programs in rural areas by mixed method (Case study: Varzeqan city). *Rural Researches*, 10, 146-163. (in Farsi)

- Saleh, I. & Mokhtari, D. (2007). The effects & economic & social consequences of drought on rural households in Sistan area. *The Sciences of Promotion & Agricultural Education in Iran*, 1, 99-114. (in Farsi)
- Savari, M. & Khosravipour, B. (2018). The analysis of resilience on rural households's resilience in drought situation in Divandareh county. *Spatial Planning*, 8, 19-40. (in Farsi)
- Shafiei Sabet, N., & Mirvahedi, N. (2019). Implications of an expert-centered planning approach to empowerment and development rural sustainability (The case study : Pakdasht & Rey district). *Earth Sciences Researches*, 11, 110-126. (in Farsi)
- Shafiei, B., Barghi, H., & Ghanbari, Y. (2019). The study of drought effects on economic, social & environmental of rural regions from point of householders. *The Applied Research of Geographical Sciences*, 55, 173-191. (in Farsi)
- Sharafi, L. & Zarafshani, K. (2010). The test of economic & social vulnerability of farmers in face of drought- Case study: Wheat work farmers of Kermansh, sahneh & Ravansar. *Rural Researches*, 4, 129-154. (in Farsi)
- Sharafi, L. & Zarafshani, K. (2014). The drought management strategies of wheat work farmers in Kermanshah county. *Water Management in Agriculture*, 1, 1-12. (in Farsi)
- Sheikhi, A. (2008). Drought phenomenon & making sustainable strategies. *Moravej*, 85, 1-2. (in Farsi)
- Tolabinejad, M. & Sadeghi, K. (2018). The farmers strategies in reaction to drought outcomes & the study of its effective elements (The case study: Rashtkhar county). *Rural Researches*, 9, 608-627. (in Farsi)
- UNISDR. (2000). United Nations International Strategy for Disaster Reduction. United Nation, Geneva. Retrieved March 1, 2000, from <http://www.unisdr.org/>.
- Vasquez-Leon, M., West, C, & Finan, T. (2003). A comparative assessment of climate vulnerability: agriculture and Ranching on both sides of US-Mexico Border. *Global Environmental Change*, 13, 159-173.
- Wilhite, D., Sivakumar, M., & Pulwarty, R. (2014). Managing drought risk in a changing climate: The role of national drought policy. *Weather & Climate Extremes*, 3, 4-13.
- Yang, H., Villamor, G., Su, Y., & Wang, M. (2016). Land-use response to drought scenarios and water policy intervention in Lijiang, SW China. *Land Use Policy*, 57, 377-387.

Evaluating the effectiveness of anti-drought measures to reduce the vulnerability of rural settlements: A case study of Alghorat District of Birjand County in South Khorasan Province

Reihaneh Soltani Moqadas¹, Assistant Professor of Geography Department, PNU, Tehran, Iran

Received: 10-01-2020

Accepted: 13-12-2020

Introduction: The role of agricultural activities is vital in the livelihood of rural households. In recent years, the draught-induced damage of the rural economy has led to social and economic instability in rural settlements. In this regard, due to the vulnerability of rural settlements in the face of drought, it is necessary to take measures to reduce it. Drought vulnerability is of physical, environmental, economic and social types with direct and indirect effects on welfare, the price of agricultural products and the cost of living. This leads to rural migration, instability and depopulation of villages. Therefore, various measures can be taken to reduce vulnerability. In this regard, in different countries, water conservation measures are a priority which aims to maintain the existing water resources in a cost-effective manner. So, by doing different water projects, they have tried to make the most of the available water. In addition, diversification of villagers' income is another main solution to reduce drought vulnerability. This is because the extent to which farmers adapt to drought depends on their capital; farmers with more capital have more power to deal with climate change. The purpose of this study is to evaluate the effectiveness of drought control measures in different sectors in a systematic way.

Methodology: This research is a descriptive-analytical study based on library and field surveys of rural households. The data collection tool was a questionnaire, and the items were evaluated on the Likert scale. The inferential analysis is the structural analysis of Smart PLS. Factor analysis was done through focal correlation, multivariate regression and path analysis. In such a way, the direct and indirect effects of the variables could be estimated. The variables in this study were considered in different dimensions, and, thus, multivariate regression had to be used for them. The effectiveness of the measures to reduce vulnerability was also assessed.

¹ Corresponding Author Email: r.soltani@pnu.ac.ir

Results and Discussion: According to the research results, drought and agriculture management measures have the highest correlation with the reduction of vulnerability. Indeed, drought risk management measures have a positive effect on drought reduction. In this regard, the role of drought control measures in reducing the vulnerability of villagers is very significant. These measures stabilize the rural population, maintain the rural economy, strengthen social cohesion and increase household income. According to field studies, the best way to deal with drought in this area is to manage water resources and protect aqueducts. In this area, the villagers pay a lot of attention to preserving and dredging these long-standing and traditional aqueducts. Also, many insulated pools have been constructed to store water. Since much of the water loss occurs in waterways, measures such as building cement canals, piping and using new irrigation technologies such as pressurized and low-pressure irrigation, and making indoor water canals have been taken to prevent evaporation. These have been done through water transfer projects in various villages such as Al-Qour, Mazdab and Glunabad. In addition, due to the decline of the agricultural economy, the villagers have been helped with their income in other economic sectors. In this regard, certain jobs have been created to make the rural livelihood more resilient. For example, various facilities such as livestock units and handicraft workshops have been established in the village, resulting in sustainable livelihoods and job creation for young people and women.

Conclusion: Drought control is one of the effective measures in rural areas. The most obvious consequence of drought is water shortage in agriculture which causes many problems in rural areas. One of the most important measures taken in the field of water resources in rural areas is the construction of pools to use for water storage. The construction of cement water transfer canals is another solution to prevent water evaporation. Another way to practically deal with drought in this rural area is to change the cultivation pattern. In addition, the stabilization of livelihood has occurred through the economic diversification of the measures that have led to rural resilience. In a comparative study of measures, it was shown that the measures to prevent water loss in the cultivation of low-requirement crops are more cost-effective and efficient than the other measures. Economic diversification and job creation in other economic activities have also proved to be important. Therefore, in order for rural households to be resilient, a set of social and economic measures are needed to manage natural hazards such as drought.

Keywords: Drought, Vulnerability, Rural instability, Crop measures, Drought management measures.