

پیامدهای به‌کارگیری استراتژی‌های سازگاری کشاورزان سیستان در مقابله با خشکسالی: تاب‌آوری و زیست‌پذیری

حمید کریمی^{۱*} و پوریا عطائی^۲

(دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۰۱؛ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۱۵)

چکیده

خشکسالی‌های اخیر نگرانی‌های گسترده‌ای را در سراسر جهان برای تولید محصولات کشاورزی و غذا ایجاد کرده است. با توجه به اینکه بخش کشاورزی بزرگ‌ترین مصرف‌کننده آب در ایران است و کشاورزان به‌عنوان مهم‌ترین افراد آسیب‌پذیر از خشکسالی محسوب می‌شوند، به‌کارگیری استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی تاب‌آوری و زیست‌پذیری آن‌ها را دستخوش تغییر می‌نماید. هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی تأثیر استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی بر تاب‌آوری و زیست‌پذیری کشاورزان بود. این مطالعه در بین کشاورزان منطقه سیستان ($N=600$) انجام شد. با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای، ۳۶۱ کشاورز به‌عنوان حجم نمونه انتخاب شدند. ابزار سنجش در این مطالعه، پرسشنامه بود که با بهره‌گیری از نظرات متخصصان دانشگاهی و همچنین به استناد شاخص روایی سازه (AVE)، روایی شکلی و محتوایی آن در سطح مطلوب برآورد گردید. همچنین از شاخص‌های آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی نیز برای سنجش پایایی پرسشنامه، بهره گرفته شد که در حد مطلوب بدست آمد. پردازش داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS^{win23} و AMOS²² صورت گرفت. نتایج پژوهش مشخص نمود که میانگین زیست‌پذیری کالبدی و محیط‌زیستی، واکنش و بازتوانی و بازسازی از متوسط بازه متغیرها کوچک‌تر است. همچنین، یافته‌های حاصل از مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان داد به ترتیب ۴۵/۸ و ۳۸/۷ درصد از تغییرات زیست‌پذیری و تاب‌آوری کشاورزان با شرایط خشکسالی، وابسته به استراتژی‌های سازگاری به‌کار گرفته شده، توسط آن‌ها است.

واژه‌های کلیدی: سازگاری با خشکسالی، تاب‌آوری، زیست‌پذیری، امنیت غذایی، دشت سیستان.

^۱ استادیار، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

^۲ دانش‌آموخته دکتری، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: karimihamid@uoz.ac.ir



در حالی که اقلیم در حال تغییر است و ناهنجاری‌های مرتبط با آن بیشتر می‌شود، کشاورزی و معیشت خانوارهای کشاورزان، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، به‌طور فزاینده‌ای در معرض تهدید هستند (Dube *et al.*, 2016). در آینده، تلفات ناشی از تغییرات آب و هوایی در تولید مواد غذایی منجر به افزایش قیمت مواد غذایی خواهد شد و در نهایت فقرا از دست دادن رفاه و درآمد بیشتری را تجربه خواهند کرد (Calzadilla *et al.*, 2013). خشکسالی، در میان تمام مخاطرات طبیعی، مهم‌ترین شوک مرتبط با اقلیم در سراسر جهان است (Messmer *et al.*, 2021; Javadinejad *et al.*, 2021). این مسئله تهدیدی جدی برای فعالیت‌های کشاورزی است و پیامدهای عمده‌ای برای معیشت روستایی و امنیت غذایی دارد، به‌ویژه برای ایران که به‌شدت به کشاورزی خرده‌مالکی متکی است (فتوح آبادی و زمانی، ۱۳۹۷). اثرات خشکسالی از نظر ماهیت متنوع است و می‌تواند به‌طور کلی پیامدهای اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی و حتی متابولیکی و مورفولوژیکی در گیاهان داشته باشد (Udmale *et al.*, 2014; Anik *et al.*, 2021). خشکسالی باعث ایجاد تنش‌های غیر زیستی می‌شود که با سایر تنش‌های اقلیمی متفاوت است (Nakashima *et al.*, 2014). فرآیند متابولیکی و مورفولوژیکی گیاهان در تمام مراحل چرخه زندگی آن‌ها تحت تأثیر خشکسالی قرار می‌گیرد، در حالی که برخی از مراحل رشد نسبت به تنش آبی حساس‌تر هستند (Alagappan, 2020). در نهایت، عملکرد، اجزای عملکرد و صفات کیفی تحت تأثیر قرار می‌گیرند (Kilic & Yağbasanlar, 2010; Mfitumukiza *et al.*, 2020). سال‌های متوالی تنش آبی، گونه‌های بومی و عملکرد اکوسیستم را در مناطق خشک و نیمه‌خشک تهدید کرده است (Glassic & Gaeta, 2019). معیشت فقرا، به‌ویژه آن‌هایی که به کشاورزی وابسته هستند، آسیب‌پذیرتر می‌شود و در موارد شدید، ممکن است کشاورزی را ترک کنند (Keshavarz *et al.*, 2017; Patnaik *et al.*, 2019) و آواره شوند (Lindley, 2014). علاوه بر این، تنش‌های گرمایی و آبی ناشی از خشکسالی پیامدهای منفی بر سلامتی (به‌ویژه کودکان) دارد که این روند رو به افزایش است و پیش‌بینی می‌شود که افزایش بیشتری نیز داشته باشد (Goosen *et al.*, 2018).

در بررسی خشکسالی هواشناسی با استفاده از شاخص SPEI، افزایش مدت دوره بررسی (۳۶-۴۸-۶۰-۷۲ یا ۸۴ ماهه) بیانگر خشکسالی‌های اندوخته و تجمیع یافته‌ای است که در بستر طبیعت باقیمانده است. پهنه‌بندی خشکسالی ۱۲۰ ماهه منتهی به سال ۱۳۹۸ حاکی از آن است که بخش‌های گسترده‌ای از مساحت ایران دچار خشکسالی خفیف تا بسیار شدید بلندمدت می‌باشند. نکته قابل توجه در این نقشه، تداوم وجود خشکسالی بلندمدت شدید و حتی بسیار شدید در استان سیستان و بلوچستان می‌باشد؛ اما طبق بررسی‌های ۱۲۰ ماهه، در مجموع حدود ۹۸/۱ درصد از مساحت کشور با درجات مختلف خشکسالی بلندمدت مواجه هستند که از این میان ۴ درصد با خشکسالی خفیف، ۲۶/۱ درصد با خشکسالی متوسط، ۵۲/۹ درصد با خشکسالی شدید و ۱۵ درصد از مساحت کشور خشکسالی بسیار شدید را تجربه می‌نمایند (مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، ۱۳۹۸). این در حالی است که وضعیت در دشت سیستان وخیم است و اثرات تنش آبی بر کشاورزی، معیشت و زیستگاه در این منطقه در حال حاضر مشهود است (آشتاب و شریف‌زاده، ۱۳۹۶). خشکسالی در دشت سیستان سبب خسارات بسیار زیادی از جمله کمبود آب، خالی از سکنه شدن برخی روستاها و افزایش مهاجرت، بیکاری و غیره شده است (احراری‌رودی، ۱۳۹۷). این در حالی است که دشت سیستان جمعیتی بالغ بر ۴۰۰۰۰۰ نفر دارد و اقتصاد آن به‌شدت به کشاورزی وابسته است. دشت سیستان، دارای اقلیم صحرایی با آب‌وهوای خیلی گرم و خشک بیابانی است. متوسط بارندگی سالانه این دشت بسیار ناچیز و بین ۵۰ تا ۵۵ میلی‌متر است. میزان تبخیر سالانه آن بسیار بالا و در حدود ۴۸۰۰ میلی‌متر گزارش شده است (فیروزی و همکاران، ۱۳۹۸). با توجه به چنین آسیب‌پذیری‌هایی، استراتژی‌های سازگاری مناسب برای مبارزه با اثرات تغییرات اقلیمی و حفظ سیستم‌های کشاورزی، به‌ویژه به‌خاطر جوامع آسیب‌پذیر مورد نیاز است (Alam, 2015).

دامنه فرآیند تصمیم‌گیری پیرامون سازگاری با خشکسالی تنها به تغییرات اقلیمی محدود نمی‌شود (Harmer & Rahman, 2014; Burnham & Ma, 2016)، بلکه شامل طیف گسترده‌ای از مسائل پیچیده و به‌هم‌پیوسته اجتماعی-سیاسی، اجتماعی و زیست‌محیطی می‌شود (Mertz *et al.*, 2011). علاوه بر این، سازگاری با درک کشاورزان در مورد تغییرات آب‌وهوایی، شدت آن و میزان اطمینان کشاورزان در مورد دریافت بازده ناشی از سازگاری ارتباط نزدیک دارد (Tucker *et al.*, 2010; Anik *et al.*, 2012).

واکنش‌های سازگاری به تغییرات آب‌وهوایی در سطح مزرعه، خاص و متناسب با هر منطقه است، زیرا این اثرات در زمان‌های مختلف متغیر هستند (Hisali *et al.*, 2011).

ادبیات تحقیق در مورد استراتژی‌های سازگاری کشاورزان بسیار گسترده است. در ادبیات تجربی، استراتژی‌های سازگاری قابل توجه و متداول، به‌ویژه در موقعیت‌های تحت تنش آب، شامل تغییر الگوی کشت و یا واریته‌های مختلف، تنظیم تاریخ کاشت و برداشت، مدیریت و حفاظت از منابع (خاک و آب)، تغییر مقدار نهاده (به‌ویژه کود و آبیاری)، شیوه‌های بهینه مصرف آب، درخت‌کاری و تنوع‌بخشی به دام (Udmele *et al.*, 2014; Bahinipati & Venkatachalam, 2015; Ali & Erenstein, 2017)، مدیریت تولیدی مزرعه، مالی، عرضه آب به بهره‌برداران می‌باشند (نوری و نوری‌پور، ۱۳۹۸). حبیب‌ا و همکاران (Habiba *et al.*, 2012) و سلواراجو و همکاران (Selvaraju *et al.*, 2006) اقدامات زراعی مانند وجین، تهیه بستر بذر، استفاده از کود و کمپوست و غیره را به‌عنوان راهبردهای سازگاری در نظر گرفتند، درحالی‌که الامین و همکاران (Al-Amin *et al.*, 2019) و علاءالدین و سارکر (Alauddin & Sarker, 2014) آبیاری تکمیلی را به‌عنوان یک استراتژی سازگاری در نظر گرفتند، درحالی‌که زمانی که بارندگی ناکافی یا نامنظم است، یک استراتژی مقابله‌ای است؛ اما با تنها چند استثنا، استراتژی‌های فراتر از کشاورزی نادیده گرفته می‌شوند و استراتژی‌ها نیز متقابلاً انحصاری (یعنی استراتژی‌ها مستقل از یکدیگر عمل کرده و وابستگی نسبت به هم و تأثیری بر یکدیگر ندارند) فرض می‌شوند (Esham & Garforth, 2013). از دیگر استراتژی‌های به‌کار گرفته شده توسط کشاورزان می‌توان به تناوب زراعی، قرض گرفتن از اقوام و دوستان و به‌کارگیری دانش محلی برای پیش‌بینی آب و هوا (Savari & Shokati Amghani, 2021)، تشکیل صندوق‌های سرمایه‌گذاری تعاونی غیرانتفاعی برای وام دادن به اعضا و فروش بخش‌هایی از زمین‌های کشاورزی (Shaffril *et al.*, 2018)، استفاده از ارقام گیاهی و حیوانی مقاوم به خشکی، آبیاری در زمان مناسب، کشت مختلط، سازگاری با روش‌های مختلف کشت و سیستم‌های کشاورزی ارگانیک (Kurukulasuriya & Mendelsohn, 2008) اشاره نمود.

دو تعبیری که تحت تأثیر استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی قرار می‌گیرند، تاب‌آوری (Maltou & Bahta, 2019; Maltitz & Bahta, 2021) و زیست‌پذیری (Adeyinka *et al.*, 2016; Brown *et al.*, 2019; Liang *et al.*, 2020) می‌باشد. تاب‌آوری در زمینه‌ی مخاطرات را می‌توان یک مفهوم مشترک بین بوم‌شناسی، جامعه‌شناسی و اقتصاد در نظر گرفت؛ زیرا خطرات، رویدادهایی هستند که با تهدید یک جامعه، اعضای مختلف آن و همچنین محیط، پیامدهایی به همراه دارند (Onyekuru & Marchant, 2016). تعریف تاب‌آوری، توانایی یک گروه یا جامعه برای مقابله با فشارهای خارجی و مداخلات خارجی ناشی از تغییرات اجتماعی، سیاسی و محیطی است (Javadinejad *et al.*, 2020). به اعتقاد تندال و همکاران (Tendall *et al.*, 2015) تاب‌آوری را می‌توان به‌طور گسترده به‌عنوان ظرفیت پویا برای ادامه دستیابی به اهداف به‌رغم وجود اختلالات و شوک‌ها تعریف کرد. بنابراین، طبق تعریف، کشاورزان تاب‌آور احتمال بیشتری برای جذب، واکنش، بازیابی، یادگیری و ایجاد استحکام دارند (Messmer *et al.*, 2021). بر اساس موافقت‌نامه مشارکت ملی استرالیا در مورد مقاومت در برابر بلایای طبیعی (Council of Australian Governments, National Partnership Agreement on Natural Disaster Resilience, 2009) تاب‌آوری شامل آمادگی، واکنش، بازتوانی، بازسازی و پیشگیری است. در این رویکرد، بر کاهش خطرپذیری و بهبود تاب‌آوری هم‌زمان با ایجاد قابلیت‌های واکنش اضطراری و بازتوانی مؤثر تأکید خاصی شده است.

مبحث دیگر، زیست‌پذیری (Viability) کشاورزان در شرایط خشکسالی است. در دهه‌های اخیر، تغییرات اقلیمی و زیست‌پذیری در بافت روستایی در سراسر جهان دنبال می‌شود. به نظر می‌رسد حفظ یا بهبود پایداری و زیست‌پذیری روستاییان یکی از دغدغه‌های اصلی طیفی ذینفعان از دولت محلی و ملی گرفته تا جامعه مدنی و تجارت (Kaal, 2011; Yurui *et al.*, 2020) باشد. با این حال، پیوندهای مفهومی بین زیست‌پذیری و تغییرات اقلیمی هنوز به‌طور کامل تفسیر نشده است که تعمیم پیامدهای سیاست را دشوار می‌کند (Kent, 2013). بر اساس دیدگاه محققان، زیست‌پذیری یک مفهوم انتزاعی و ترکیبی است که یک ارزیابی ذاتی محیطی به حساب نمی‌آید. در عوض، زیست‌پذیری منعکس‌کننده تعامل بین محیط و انسان (Pacione, 2003)، ادغام محیط عینی و احساسات ذهنی انسان (McCann, 2007) و ترکیب ارگانیک یک محیط‌زیست طبیعی دلپذیر و یک محیط اجتماعی و فرهنگی هماهنگ است (Dongsheng *et al.*, 2015). زیست‌پذیری نشان‌دهنده‌ی محیط زندگی ارائه‌شده توسط جامعه محلی، از جمله مجموعه شرایط عینی مانند زیرساخت‌ها، مؤلفه‌های فرهنگی، کیفیت زندگی و محیط‌زیست طبیعی است (Liang *et al.*, 2021).

(2020). زیست‌پذیری دارای ابعاد وابسته به هم یعنی اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی و کالبدی است (Leby & Hashim, 2010). به‌عبارتی، زیست‌پذیری در جوامع روستایی به معنای وضعیت و شرایط عینی و انعکاس و ادراکات ذهنی انسان است که در آن ملزومات اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و زیست‌محیطی به‌منظور آسایش و رفاه درازمدت روستاییان فراهم می‌شود. با توجه به مباحث مطرح‌شده، می‌توان اذعان داشت که با به‌کارگیری راهبردهای سازگاری با خشکسالی توسط کشاورزان، زیست‌پذیری و تاب‌آوری آن‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرد. این راهبردها طبیعتاً جنبه‌های مختلفی از قبیل محیط‌زیستی، اقتصادی و اجتماعی را تحت پوشش قرار می‌دهد؛ اما محدودیت‌هایی را می‌توان از ادبیات موجود در زمینه استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی شناسایی کرد. اول، استراتژی‌های سازگاری برای مقابله با تغییرات آب‌وهوایی بدون تأیید صریح نظریه‌های اساسی، به‌جز چند استثنا بررسی شده است (Reidsma *et al.*, 2010; Eisenack & Stecker, 2012; Arimi, 2014). به‌عبارت‌دیگر، در برخی پژوهش‌ها نظریه‌های مرتبط با تغییرات آب‌وهوایی با ارائه راهبردهای سازگاری با خشکسالی به‌طور قطعی مورد تأیید قرار نگرفته‌اند. این نکته را آشکار می‌کند که ممکن است نظریه‌های تغییرات آب‌وهوایی متناسب با هر منطقه و شرایط اجتماعی نتایج متفاوتی داشته باشد. دوم، تمرکز بر تجزیه و تحلیل استراتژی‌های مناسب برای کشاورزان در مناطق مستعد خشکسالی بود؛ درحالی‌که یک کشاورز ممکن است استراتژی‌هایی فراتر از حوزه کشاورزی اتخاذ کند. سوم، مطالعات مبتنی بر رویکرد تحقیق کیفی (Habiba *et al.*, 2012; Mengistu, 2011) که برای درک ماهیت مشکل مفید هستند، اما نمی‌توانند اطلاعاتی در مورد جهت و میزان تأثیر استراتژی‌های اتخاذ شده برای اطلاع‌رسانی تصمیمات خط‌مشی ارائه دهند. چهارم، برخی از مطالعات ادراک کشاورزان را در مورد استراتژی‌های سازگاری تجزیه و تحلیل کردند (به عنوان مثال: Alauddin & Sarker, 2014; Burnham & Ma, 2016) که لزوماً به این معنی نیست که اقدامات واقعی نیز بر اساس آن ادراکات انجام شده است. پنجم، از لحاظ روش‌شناسی است. رویکرد رایج استفاده از مدل‌های پروبیت/الوجیت تک متغیره و/یا چند جمله‌ای است (Alam, 2015; Alauddin & Sarker, 2014; Abdur Rashid Sarker *et al.*, 2021; Sertse *et al.*, 2013). چنین مدل‌سازی‌هایی نمی‌توانند چندین استراتژی سازگاری را به‌طور هم‌زمان که کشاورزان معمولاً انجام می‌دهند، در خود جای دهند (Ojo & Baiyegunhi, 2020; Bahinipati & Venkatachalam, 2015). علاوه بر این، چنین رویکرد مدل‌سازی تک متغیری فرض می‌کند که تصمیم‌های انطباق فردی کشاورزان متقابلاً منحصربه‌فرد است و بنابراین هرگونه هم‌افزایی احتمالی در بین استراتژی‌ها را نادیده می‌گیرد (Yegbeme, 2013). مرور پژوهش‌های انجام شده پیرامون استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی نشان می‌دهد؛ این شکاف وجود دارد که تأثیر استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی بر تاب‌آوری و زیست‌پذیری کشاورزان مورد غفلت قرار گرفته است؛ بنابراین با در نظر گرفتن این شکاف‌های تحقیقاتی در ادبیات، اهداف اصلی این پژوهش عبارتند از: الف) بررسی استراتژی‌های سازگاری مختلفی که کشاورزان برای مبارزه با پیامدهای تغییرات آب و هوایی تحت شرایط تنش آبی یا خشکسالی انجام می‌دهند ب) تعیین میزان تاب‌آوری و زیست‌پذیری کشاورزان با به‌کارگیری استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی و ج) بررسی تأثیر استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی بر تاب‌آوری و زیست‌پذیری کشاورزان دشت سیستان (نگاره ۱). با توجه به اهداف تعیین‌شده، در این پژوهش فرضیه‌های زیر مدنظر قرار گرفتند:

- فرضیه H₁: سطح تاب‌آوری کشاورزان دشت سیستان با به‌کارگیری استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی بیش‌تر از میانگین مقیاس است؛

- فرضیه H₂: سطح زیست‌پذیری کشاورزان دشت سیستان با به‌کارگیری استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی بیش‌تر از میانگین مقیاس است؛

- فرضیه H₃: استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر تاب‌آوری کشاورزان دشت سیستان دارد؛ و

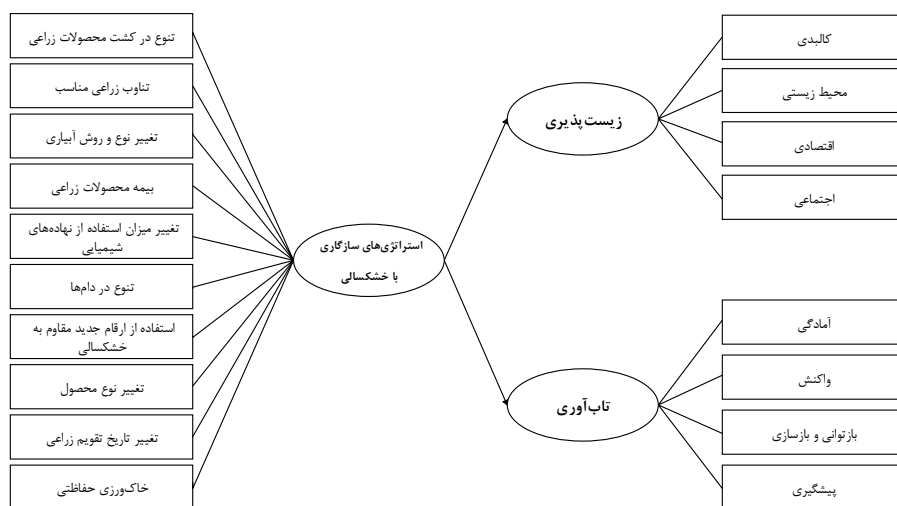
- فرضیه H₄: استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر زیست‌پذیری کشاورزان دشت سیستان دارد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر، از لحاظ نوع پژوهش کاربردی است. چون نتایج آن برای برنامه‌ریزان و مسئولان بخش کشاورزی استفاده می‌شود. این پژوهش از لحاظ پارادایمی، کمی است. همچنین، پژوهش مورد نظر از لحاظ کنترل متغیرها، غیرآزمایشی، از جنبه عملیات آماری، «علی-رابطه‌ای» و «توصیفی-همبستگی» است. به‌طوری‌که برای جمع‌آوری اطلاعات، از روش پیمایش استفاده گردید. جامعه مورد بررسی در این پیمایش، کشاورزان دشت سیستان در استان سیستان و بلوچستان ایران بودند (N= 6000). روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای بود. ابتدا دو سوم دهستان‌ها (۱۲ دهستان از بین ۱۸ دهستان دشت سیستان) به‌صورت تصادفی انتخاب



شدند. سپس از بین ۱۲ دهستان منتخب، ۳۱ روستا انتخاب شدند. نمونه‌ها به صورت انتسابی بین ۳۱ روستا تخصیص داده شدند. برای تعیین حجم نمونه نیز از جدول کرجسی و مورگان (Krejcie & Morgan, 1970) استفاده گردید ($n=361$). ابزار جمع‌آوری داده‌ها پرسشنامه بود که شامل چهار بخش ویژگی‌های جمعیت‌شناختی کشاورزان، تاب‌آوری و زیست‌پذیری کشاورزان و استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی بود. روایی صوری پرسشنامه توسط پانلی از متخصصان در زمینه خشکسالی تأیید گردید. برای تأیید پایایی ابزار پژوهش نیز یک مطالعه راهنما با تکمیل ۳۰ پرسشنامه توسط کشاورزان خارج از نمونه و محاسبه ضریب آلفای کرونباخ صورت پذیرفت ($\alpha = 0.74-0.92$). برای سنجش متغیرها از طیف لیکرت پنج‌قسمتی استفاده شد. به طوری که برای سنجش استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی از ۱۰ گویه با مقیاس ترتیبی (هیچ = ۰ تا بسیار زیاد = ۵)، به منظور سنجش تاب‌آوری کشاورزان از ۱۸ گویه (آمدگی پنج گویه، واکنش پنج گویه، بازتوانی و بازسازی پنج گویه و پیشگیری سه گویه) با مقیاس ترتیبی (خیلی کم = ۱ تا خیلی زیاد = ۵) و برای ارزیابی زیست‌پذیری کشاورزان از ۱۹ گویه (اقتصادی شش گویه، اجتماعی چهار گویه، محیط‌زیستی چهار گویه و کالبدی پنج گویه) با مقیاس ترتیبی (کاملاً مخالف = ۱ تا کاملاً موافق = ۵) استفاده شد. روایی شکلی و محتوایی پرسشنامه با بهره‌گیری از نظرات متخصصان دانشگاهی و همچنین به استناد شاخص روایی سازه (AVE) در سطح مطلوب برآورد گردید. پایایی سازه با استفاده از مقادیر آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی (CR) ارزیابی شد. مقادیر آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی به دست آمده برای همه سازه‌ها، نشان‌دهنده سازگاری مناسب در بین سازه‌ها است (جدول ۱). داده‌های به دست آمده، با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS^{win23} و AMOS²² مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از مقایسه میانگین تک نمونه‌ای و مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شد.



نگاره ۱- چارچوب مفهومی پژوهش

جدول ۱- مقادیر آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و روایی تشخیصی

متغیر	آلفای کرونباخ (α)	پایایی ترکیبی (CR)	روایی تشخیصی (AVE)
زیست‌پذیری کالبدی	۰/۹۲	۰/۸۶	۰/۵۶
زیست‌پذیری محیط‌زیستی	۰/۷۵	۰/۸۰	۰/۵۱
زیست‌پذیری اجتماعی	۰/۷۴	۰/۸۱	۰/۵۲
زیست‌پذیری اقتصادی	۰/۸۳	۰/۸۶	۰/۵۰
آمدگی	۰/۷۴	۰/۸۳	۰/۵۰
واکنش	۰/۹۰	۰/۸۴	۰/۵۱
بازتوانی و بازسازی	۰/۸۹	۰/۸۴	۰/۵۱
پیشگیری	۰/۸۱	۰/۷۷	۰/۵۴
استراتژی‌های سازگاری به کار گرفته شده	۰/۸۷	۰/۹۰	۰/۵۰

یافته‌ها و بحث

یافته‌های حاصل از پژوهش نشان داد که میانگین سنی کشاورزان ۴۶/۷۵ سال بود. ۹۳/۱ درصد (۳۳۶ کشاورز) از کشاورزان مرد و ۶/۹ درصد (۲۵ کشاورز) نیز زن بودند. ۹۲ درصد کشاورزان متأهل و هشت درصد آن‌ها مجرد بودند. بررسی وضعیت پاسخگویان از لحاظ سطح تحصیلات نشان داد که بیشتر کشاورزان (۵۴/۲۹ درصد) دارای مدرک تحصیلی ابتدایی و متوسطه بودند. از لحاظ سابقه کار کشاورزی، ۸۴ نفر (۲۳/۲۶ درصد) دارای سابقه کمتر از ۱۰ سال، ۸۲ نفر (۲۲/۷۲ درصد) دارای سابقه ۱۰ تا ۲۰ سال و ۱۹۵ نفر (۵۴/۰۲ درصد) دارای سابقه کار بیشتر از ۲۰ سال بودند. میانگین سطح زیرکشت محصولات زراعی کشاورزان ۴/۰۱ هکتار (انحراف معیار ۴/۵۹) بود. اکثر کشاورزان (۸۹/۷۵ درصد) دارای اراضی ملکی و ۱۰/۲۵ درصد نیز مالکیت اراضی آن‌ها استیجاری بود. بررسی وضعیت پاسخگویان از لحاظ منبع تأمین آب نشان داد که بیشتر کشاورزان (۷۶/۱۸ درصد) از رودخانه برای آبیاری مزارع خود استفاده می‌کردند. ۱۳/۳۰ درصد از چاه اختصاصی و ۱۰/۵۲ درصد نیز از چشمه، قنات، چاه مشاع و سد بهره می‌بردند. علاوه بر آن، از لحاظ درآمد سالیانه، ۱۴۸ نفر (۴۱ درصد) درآمد کمتر از ۳۰۰ میلیون ریال، ۱۲۶ نفر (۳۴/۹ درصد) دارای درآمد ۶۰۰-۳۰۰ میلیون ریال و ۸۷ نفر (۲۴/۱ درصد) دارای درآمد بیشتر از ۶۰۰ میلیون ریال بودند. با توجه به میانگین و انحراف معیار مؤلفه‌های زیست‌پذیری و تاب‌آوری، به ترتیب زیست‌پذیری اقتصادی، کالبدی، اجتماعی و محیط‌زیستی رتبه‌های اول تا چهارم را به خود اختصاص دادند. همچنین، در بین مؤلفه‌های تاب‌آوری به ترتیب واکنش، آمادگی، بازتوانی و بازسازی و پیشگیری رتبه‌های اول تا چهارم را دارا بودند.

برای مقایسه میانگین متغیرهای پژوهش با متوسط بازه‌ها، از آزمون تی تک نمونه‌ای استفاده گردید. یافته‌ها نشان داد که بین میانگین همه متغیرهای پژوهش، به جز زیست‌پذیری محیط‌زیستی، واکنش و متوسط بازه‌ها، تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد ($p < 0/01$) وجود داشته است. این در حالی است که کران بالا و پایین زیست‌پذیری اجتماعی، اقتصادی، آمادگی و پیشگیری مثبت بوده است. این بدان معناست که میانگین جامعه به‌طور معنی‌داری از متوسط بازه متغیرها بزرگ‌تر است. به بیان دیگر، میانگین ابعاد ذکر شده، به‌طور معنی‌داری از حد متوسط بیش‌تر است؛ اما کران بالا و پایین زیست‌پذیری کالبدی، محیط‌زیستی، واکنش، بازتوانی و بازسازی و استراتژی‌های سازگاری کشاورزان با خشکسالی منفی بوده است. این بدان معناست که میانگین جامعه به‌طور معنی‌داری از متوسط بازه متغیرها کوچک‌تر است. به بیان دیگر، میانگین ابعاد زیست‌پذیری کالبدی، محیط‌زیستی، واکنش، بازتوانی و بازسازی و استراتژی‌های سازگاری کشاورزان با خشکسالی به‌طور معنی‌داری از حد متوسط کم‌تر است (جدول ۲).

برای تحلیل تأثیر استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی بر تاب‌آوری و زیست‌پذیری کشاورزان از مدل‌سازی معادلات ساختاری بهره گرفته شد. بر این اساس، ابتدا ارزیابی بخش اندازه‌گیری مدل (با هدف بررسی روایی و پایایی متغیرها) و سپس، ارزیابی بخش ساختاری مدل (با هدف تأیید روابط تئوریک بین متغیرهای چارچوب مفهومی) صورت گرفته شد. همچنین، برازش کلی مدل نیز (به‌منظور ارزیابی سازگاری و توافق کل مدل با داده‌های تجربی) بر اساس شاخص‌های مختلف، بررسی گردید. برای بررسی اعتبار یا روایی مدل لازم است میزان و سطح معنی‌داری مسیرهای بین هر یک از متغیرهای نهفته با نشانگرهای مربوط به آن نیز بررسی شود که برای این منظور تحلیل عاملی تأییدی برای آزمون این فرضیه که آیا نشانگرهایی که برای معرفی سازه یا متغیرهای مکنون در نظر گرفته شده‌اند، واقعاً معرف آن‌ها هستند یا خیر؟ و اینکه نشانگرهای انتخابی با چه دقتی معرف یا برازنده متغیر مکنون هستند، استفاده شد. از آنجا که مقادیر به‌دست آمده برای t -value بزرگ‌تر از ۱/۹۶ از نظر آماری معنی‌دار هستند، بیانگر آن است که نشانگرهای مورد استفاده برای اندازه‌گیری صفت‌های مکنون مورد مطالعه این پژوهش با ساختار عاملی و زیربنای نظری پژوهش تطابق قابل قبولی دارند. اعتماد یا پایایی شاخص‌ها را نیز می‌توان از طریق مجذور همبستگی‌های چندگانه (R^2) بررسی کرد. در جدول‌های ۳، ۴ و ۵ مقادیر R^2 سهم واریانس هر شاخص را که به‌وسیله متغیر نهفته مربوط تبیین می‌شود، بیان شده است. مدل اندازه‌گیری استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی نشان داد که به ترتیب استراتژی‌های به‌کارگیری خاک‌ورزی حفاظتی (۰/۹۴)، تغییر نوع محصول (محصولات کم‌آب‌بر) (۰/۹۱)، تنوع در کشت محصولات زراعی (۰/۸۴)، استفاده از ارقام جدید مقاوم به خشکسالی (۰/۶۷) و تغییر نوع و روش آبیاری (بر پایه روش‌های نوین آبیاری) (۰/۶۳) بیشترین ضریب استاندارد شده را داشتند.

جدول ۲- مقایسه میانگین متغیرهای پژوهش با متوسط بازه‌ها

متغیر	میانگین مقیاس	میانگین نمونه	انحراف معیار	t	p	کران پایین و بالا
زیست‌پذیری کالبدی	۱۵	۱۴/۳۹	۴/۲۹	-۲/۶۵	۰/۰۰۸	-۱/۰۴، -۰/۱۵
زیست‌پذیری محیط‌زیستی	۱۲	۱۱/۷۳	۳/۲۶	-۱/۵۴	۰/۱۲۳	۰/۰۷، -۰/۱۶
زیست‌پذیری اجتماعی	۱۲	۱۴/۰۸	۳/۲۸	۱۲/۰۷	۰/۰۰۰	۲/۴۲، ۱/۷۴
زیست‌پذیری اقتصادی	۱۸	۲۰/۷۲	۴/۴	۱۱/۷۳	۰/۰۰۰	۳/۱۷، ۲/۲۶
آمادگی	۱۵	۱۶/۸۳	۳/۶۶	۹/۵۲	۰/۰۰۰	۲/۲۱، ۱/۴۵
واکنش	۱۵	۱۴/۷۶	۴/۱۴	-۱/۰۹	۰/۲۷۶	۱/۹، -۰/۶۶
بازتوانی و بازسازی	۱۵	۱۳/۳۴	۴/۳	۵/۹۲	۰/۰۰۰	-۱/۷۸، -۰/۸۹
پیشگیری	۹	۱۱/۰۷	۲/۴۴	۱۶/۱۲	۰/۰۰۰	۲/۳۲، ۱/۸۲
استراتژی‌های سازگاری به‌کار گرفته شده	۳۰	۲۶/۰۹	۸/۰۳	-۹/۲۴	۰/۰۰۰	-۴/۷۴، -۳/۰۷

جدول ۳- ضرایب اندازه‌گیری، سطح معنی‌داری تحلیل عاملی تأییدی و روایی و پایایی صفت‌های مکنون زیست‌پذیری

متغیرهای پنهان	متغیرهای آشکار	مقادیر استاندارد شده	AVE	CR	t-Value	R ²
اقتصادی	کاهش بیکاری در روستا	۰/۷۹۸	۰/۵۰	۰/۸۶	۹/۶۳	۰/۶۳۶
	میزان رضایت از درآمد	۰/۶۶۵				
	برآورده ساختن هزینه‌های زندگی	۰/۶۵۵				
	رونق فعالیت‌های زراعی، باغی و دامپروری	۰/۶۸۲				
	فعالیت در بخش صنایع دستی	۰/۶۹۳				
اجتماعی	دریافت اعتبارات و تسهیلات از بانک‌ها	۰/۷۷۰	۰/۵۲	۰/۸۱	۱۳/۵۲	۰/۷۷۶
	تمایل به زندگی در روستا	۰/۷۰۸				
	تمایل به اشتغال در روستا	۰/۸۸۱				
	احساس امنیت روستاییان	۰/۶۴۴				
کالبدی	مشارکت در طرح‌های مقابله با خشکسالی	۰/۶۵۳	۰/۵۶	۰/۸۶	۱۲/۹۸	۰/۶۱۹
	اجرای طرح‌های عمرانی در روستا نظیر طرح هادی	۰/۶۷۵				
	کیفیت دسترسی به امکانات آموزشی	۰/۶۹۹				
	کیفیت دسترسی به فضاهای تفریحی	۰/۷۸۷				
محیط‌زیستی	دسترسی به امکانات بهداشتی و خدماتی	۰/۷۸۰	۰/۵۱	۰/۸۰	۱۱/۷۴	۰/۴۸۸
	دسترسی به امکانات زیرساختی نظیر برق، آب و گاز	۰/۷۹۵				
	حفظ چشم‌اندازهای طبیعی	۰/۷۴۷				
	حفظ بناهای تاریخی و گردشگری	۰/۷۲۱				
محیط‌زیستی	جمع‌آوری زباله‌ها در سطح روستا	۰/۷۰۹	۰/۵۱	۰/۸۰	۱۱/۹۹	۰/۵۰۲
	وضعیت گردوغبار در روستا	۰/۶۹۱				

جدول ۴- ضرایب اندازه‌گیری، سطح معنی‌داری تحلیل عاملی تأییدی و روایی و پایایی صفت‌های مکنون تاب‌آوری

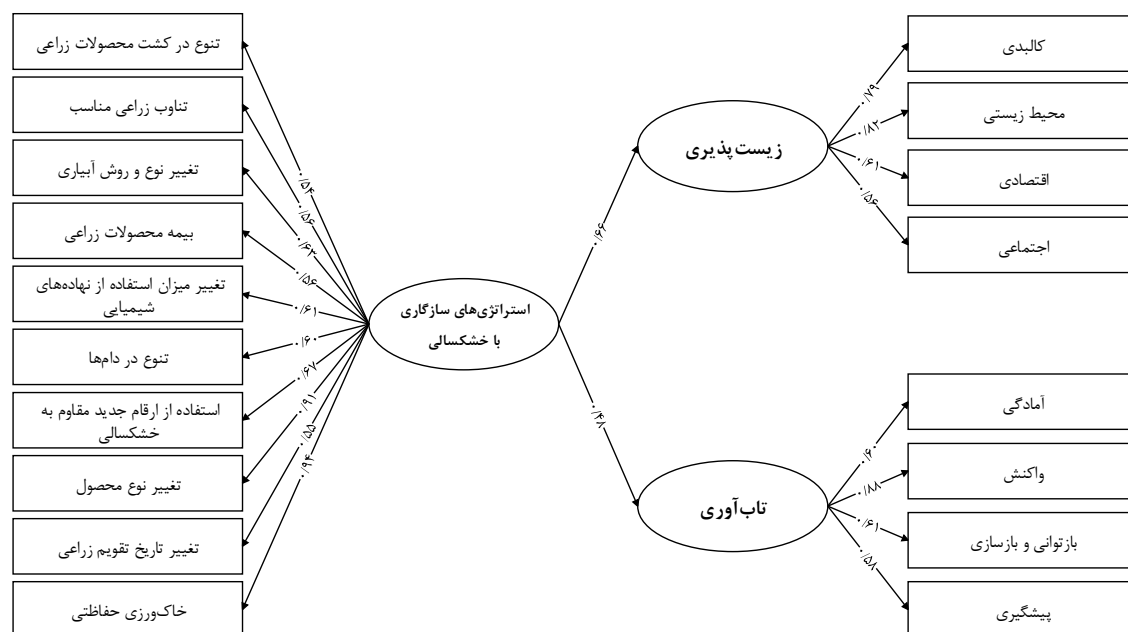
متغیرهای پنهان	متغیرهای آشکار	مقادیر استاندارد شده	AVE	CR	t-Value	R ²
آمادگی	مشورت با کارشناسان کشاورزی	۰/۶۴۰	۰/۵۰	۰/۸۳	-	۰/۴۰۹
	استفاده از اطلاعات و آمار هواشناسی	۰/۷۰۵			۱۰/۳۹	۰/۴۹۷
	ذخیره علوفه برای دامها	۰/۷۰۶			۱۰/۴۰	۰/۴۹۸
	استفاده از اطلاعات نیروهای آموزش‌دیده و رهبران محلی	۰/۶۳۹			۹/۶۸	۰/۴۰۸
واکنش	جستجوی شغل دوم	۰/۸۲۰	۰/۵۱	۰/۸۴	۱۲/۴۷	۰/۶۷۲
	مهاجرت فصلی و یا دائمی	۰/۷۱۴			-	۰/۵۰۹
	تغییر شغل اصلی	۰/۷۷۵			۱۲/۸۷	۰/۶۰۰
	کشت محصولات مقاوم و کم‌آبر	۰/۶۸۵			۱۱/۵۸	۰/۴۶۹
بازتوانی و بازسازی	اجاره اراضی کشاورزان دیگر	۰/۷۱۶	۰/۵۱	۰/۸۴	۱۲/۱۰	۰/۵۱۲
	تغییر نوع دام	۰/۷۰۷			۱۱/۹۱	۰/۴۹۹
	متنوع نمودن معیشت	۰/۷۱۳			-	۰/۵۰۸
	حفظ بقایای گیاهی روی سطح خاک	۰/۶۱۹			۱۰/۴۷	۰/۳۸۳
پیشگیری	تبدیل اراضی آبی به دیم	۰/۸۱۷	۰/۵۴	۰/۷۷	۱۳/۱۰	۰/۶۶۷
	توانایی بیمه کردن محصولات زراعی و باغی	۰/۷۷۱			۱۲/۷۱	۰/۵۹۴
	فراآوری محصولات در مزرعه و یا منزل	۰/۶۶۸			۱۱/۲۳	۰/۴۴۶
	اقدامات کنترل فرسایش خاک	۰/۸۴۸			-	۰/۷۱۹
	بهره‌گیری از فناوری‌های آبیاری نوین	۰/۶۴۲			۷/۲۳	۰/۴۱۲
	ترکیب دانش بومی و نوین	۰/۷۰۵			۷/۲۲	۰/۴۹۷

جدول ۵- ضرایب اندازه‌گیری، سطح معنی‌داری تحلیل عاملی تأییدی و روایی و پایایی صفت‌های مکنون استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی

متغیرهای آشکار	مقادیر استاندارد شده	AVE	CR	t-Value	R ²
تنوع در کشت محصولات زراعی	۰/۸۴۷	۰/۵۰	۰/۹۰	-	۰/۷۱۷
استفاده از تناوب زراعی مناسب	۰/۵۶۲			۸/۶۸	۰/۳۱۵
تغییر نوع و روش آبیاری	۰/۶۳۰			۹/۳۸	۰/۳۹۶
بیمه کردن محصولات زراعی	۰/۵۶۲			۸/۶۸	۰/۳۱۵
تغییر میزان استفاده از نهاده‌های شیمیایی	۰/۶۰۹	۰/۵۰	۰/۹۰	۹/۱۷	۰/۳۷۰
تنوع در دامها	۰/۶۰۶			۹/۱۴	۰/۳۶۷
استفاده از ارقام جدید مقاوم به خشکسالی	۰/۶۷۴			۹/۷۸	۰/۴۵۴
تغییر نوع محصول	۰/۹۱۹			۱۱/۵۶	۰/۸۴۴
تغییر تاریخ تقویم زراعی (کاشت، داشت و برداشت)	۰/۵۵۳			۸/۵۸	۰/۳۰۵
به‌کارگیری خاک‌ورزی حفاظتی	۰/۹۴۵			۱۱/۶۹	۰/۸۹۳

از مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) برای بررسی روابط بین متغیرهای پژوهش استفاده شد. در این مدل، روابط علی بین سازه‌های نهفته توسط نرم‌افزار آموس برآورد گردید. خروجی نرم‌افزار از تخمین‌های استاندارد در قالب نگاره ۲ آورده شده است. همچنین، شاخص‌های برازش و مقادیر مورد انتظار آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به مقدار گزارش شده برای هر یک از شاخص‌های برازش مدل در جدول ۶، مقدار مربع کای تقسیم بر درجه‌ی آزادی؛ برابر با ۱/۶۸ است که نشان‌دهنده‌ی

برازش مناسب مدل است. همچنین مقدار گزارش شده برای شاخص GFI (اندازه‌ای از مقدار نسبی واریانس‌ها و کواریانس‌هاست که توسط مدل تبیین می‌شود) در این مدل ۰/۹۲ است که این مقدار بالاتر از حد مطلوب برای این شاخص است. برای بررسی اینکه یک مدل به‌ویژه در مقایسه با سایر مدل‌های ممکن از نظر تبیین مجموعه‌ای از داده‌های مشاهده‌شده تا چه اندازه خوب عمل می‌کند، از شاخص‌های بررسی الگوهای جایگزین (NFI، IFI و CFI) استفاده شده است که مقدار گزارش شده برای هر یک از این شاخص‌ها به ترتیب ۰/۹۴، ۰/۹۵ و ۰/۹۶ است. در نهایت، برای بررسی اینکه مدل مفهومی پژوهش، چگونه برازندگی و صرفه‌جویی را با هم ترکیب می‌کند، از RMSEA استفاده شده است که مقدار ۰/۰۵ گزارش شده برای این شاخص نشان‌دهنده کنترل خطای اندازه‌گیری در مدل است. بر این اساس، شاخص‌های گزارش شده دارای مقدار قابل قبول به‌منظور برازش کلی مدل هستند؛ بنابراین، می‌توان بیان داشت که در حالت کلی، مدل با داده‌های مورد استفاده، سازگاری دارد.



نگاره ۲- مدل ساختاری تأثیر راهبردهای سازگاری با خشکسالی بر تاب‌آوری و زیست‌پذیری کشاورزان

جدول ۶- شاخص‌های برازش مدل

شاخص	حد مطلوب*	مقدار گزارش شده
مربع کای/درجه آزادی (χ^2/df)	≤ 3	۱/۶۸
شاخص برازندگی (GFI)	≥ 0.90	۰/۹۲
شاخص نرم‌شده برازندگی (NFI)	≥ 0.90	۰/۹۴
شاخص نرم‌نشده برازندگی (NNFI)	≥ 0.90	۰/۹۶
شاخص برازندگی فزاینده (IFI)	≥ 0.90	۰/۹۵
شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)	≥ 0.90	۰/۹۶
ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)	≤ 0.08	۰/۰۵

*منبع: Byrne, 2016

در شکل‌گیری متغیر تاب‌آوری کشاورزان در شرایط خشکسالی، نشانگرهای واکنش و بازسازی و بازتوانی به‌ترتیب با ضرایب استاندارد شده ۰/۸۸ و ۰/۶۱ در رتبه اول و دوم قرار گرفته‌اند. همچنین، در شکل‌گیری متغیر زیست‌پذیری کشاورزان در شرایط خشکسالی نشانگرهای محیط‌زیستی و کالبدی بیشترین تأثیر را دارند. بر اساس مدل ساختاری، استراتژی‌های

سازگاری با خشکسالی تأثیر مستقیمی بر زیست‌پذیری و تاب‌آوری کشاورزان با شرایط خشکسالی داشت. یافته‌ها نشان داد که استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی اثر مثبت و معنی‌داری بر زیست‌پذیری کشاورزان با شرایط خشکسالی (Kaal, 2011; Dongsheng *et al.*, 2015; Yurui *et al.*, 2020; Liang *et al.*,) سایر محققان ($\beta=0.66, P<0.01$) داشته است. نیز به این یافته دست پیدا نموده‌اند که زیست‌پذیری کشاورزان در شرایط خشکسالی تابعی از راهبردهای سازگاری با شرایط خشکسالی است. آن‌ها یافتند که با اجرای راهبردهای متنوع سازگاری با خشکسالی ملزومات اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و زیست‌محیطی به‌منظور آسایش و رفاه درازمدت آن‌ها فراهم می‌شود.

همچنین، یافته‌ها مشخص نمود که استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر تاب‌آوری کشاورزان با شرایط خشکسالی داشت ($\beta=0.48, P<0.01$). نتایج تحقیقات مختلفی مشخص کرده است که ارتباط تنگاتنگی بین سازگاری با خشکسالی و تاب‌آوری کشاورزان و روستاییان وجود دارد (Boeri *et al.*, 2017; Maltou & Bahta, 2019; Javadinejad *et al.*, 2021; Messmer *et al.*, 2021) که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. هنگامی که کشاورزان راهبردهای سازگاری با خشکسالی را در مزارع خود اجرا می‌کنند، سازگاری آن‌ها با شرایط خشکسالی افزایش می‌یابد و با سازگار شدن، تاب‌آوری آن‌ها نیز در برابر بحران‌های محیط‌زیستی ارتقا می‌یابد. به‌طوری‌که افزایش تاب‌آوری در برابر خشکسالی، منجر به معیشت پایدار جامعه روستایی نیز می‌شود. همچنین، یافته‌ها آشکار نمود که مقدار ضریب تعیین (R^2) برای زیست‌پذیری کشاورزان با شرایط خشکسالی ۰/۴۵۸ به‌دست آمده است. این بدان معناست که ۴۵/۸ درصد از تغییرات متغیر زیست‌پذیری کشاورزان با شرایط خشکسالی وابسته به استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی است. به بیان دیگر، می‌توان ادعا نمود که استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی که کشاورزان به‌کار می‌گیرند، می‌توانند ۴۵/۸ درصد از واریانس زیست‌پذیری کشاورزان با شرایط خشکسالی را توصیف کنند. علاوه بر آن، مقدار ضریب تعیین (R^2) برای تاب‌آوری کشاورزان با شرایط خشکسالی ۰/۳۸۷ به‌دست آمد. این بدان مفهوم است که ۳۸/۷ درصد از تغییرات متغیر تاب‌آوری کشاورزان با شرایط خشکسالی وابسته به استراتژی‌های سازگاری به‌کار گرفته شده توسط کشاورزان است (نگاره ۲) (جدول ۷).

جدول ۷- مقادیر استاندارد شده و سطح معنی‌داری نشانگرهای تحقیق

متغیر مکنون	نشانگر	ضریب استاندارد	خطای استاندارد	t	p
استراتژی‌های سازگاری با خشکسالی	تنوع در کشت محصولات زراعی	۰/۵۴	۰/۱۲	۸/۶۲	۰/۰۱
	تناوب زراعی مناسب	۰/۵۶	۰/۱۱	۸/۶۹	۰/۰۱
	تغییر نوع و روش آبیاری	۰/۶۳	۰/۱۲	۹/۳۸	۰/۰۱
	بیمه محصولات زراعی	۰/۵۶	۰/۱۱	۸/۶۸	۰/۰۱
	تغییر میزان استفاده از نهاده‌های شیمیایی	۰/۶۱	۰/۱۲	۹/۱۸	۰/۰۱
	تنوع در دام‌ها	۰/۶۰	۰/۱۱	۹/۱۴	۰/۰۱
	استفاده از ارقام جدید مقاوم به خشکسالی	۰/۶۷	۰/۱۱	۹/۷۹	۰/۰۱
	تغییر نوع محصول	۰/۹۱	۰/۱۰	۱۱/۵۶	۰/۰۱
	تغییر تاریخ تقویم زراعی	۰/۵۵	۰/۱۱	۸/۵۸	۰/۰۱
	خاک‌ورزی حفاظتی	۰/۹۴	۰/۱۰	۱۱/۶۹	۰/۰۱
زیست‌پذیری	کالبدی	۰/۷۹	-	-	۰/۰۱
	محیط‌زیستی	۰/۸۲	۰/۰۵	۱۴/۸۲	۰/۰۱
	اقتصادی	۰/۶۱	۰/۰۷	۱۰/۵۳	۰/۰۱
	اجتماعی	۰/۵۶	۰/۰۵	۵/۴۱	۰/۰۱
تاب‌آوری	آمادگی	۰/۶۰	-	-	۰/۰۱
	واکنش	۰/۸۸	۰/۲۳	۸/۰۲	۰/۰۱
	بازتوانی و بازسازی	۰/۶۱	۰/۱۹	۶/۹۹	۰/۰۱
پیشگیری	۰/۵۸	۰/۰۹	۵/۰۹	۰/۰۱	

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

امروزه علاوه بر اعمال رویکرد پیشگیری از خشکسالی، بر رویکرد توان‌بخشی و افزایش سازگاری با خشکسالی تأکید شده است. قرار گرفتن دشت سیستان در یک کمربند خشک و تداوم خشکسالی‌ها در سال‌های اخیر به دلیل تغییرات اقلیمی منجر به شکل‌گیری بحران‌های ناشی از خشکسالی شده است، به‌ویژه برای کشاورزانی که برای تولید، وابستگی عمیقی به آب دارند. خشکسالی‌های دشت سیستان نیز تحت تأثیر این بحران‌ها بوده و منجر به اثرات منفی فراتر از حالت عادی و خطر خشکسالی در بین کشاورزان شده است که می‌تواند به دلیل تاب‌آوری و زیست‌پذیری پایین آن‌ها در برابر این خطر باشد. برای افزایش سطح نوسانات جمعیت انسانی در مقابله با خطرات خشکسالی می‌توان عوامل متعددی را تحت تأثیر قرار داد که می‌تواند باعث افزایش سطح چابکی و سازگاری با شرایط خشکسالی در کشاورزان شود تا از مهاجرت به شهرها و رها شدن زمین‌های کشاورزی جلوگیری شود؛ بنابراین اولین گام برای مقابله با خشکسالی و اصلاح اثرات آن، شناخت واقعیت خشکسالی به‌ویژه زمینه و علل وقوع و آثار پیامدهای آن و علل متعدد آن است. در گام بعدی اتخاذ راهبردها و انتخاب راه‌حل است که می‌توان از آن‌ها برای مقابله با پیامدهای این پدیده و مهار یا کاهش اثرات زیان‌بار آن استفاده کرد. از این‌رو، یکی از راهبردهای اصلی کاهش آسیب‌پذیری در سیستم‌های اجتماعی و در نتیجه تقویت پایداری جوامع در برابر بحران‌های زیست‌محیطی مانند خشکسالی، افزایش تاب‌آوری و زیست‌پذیری این جوامع در برابر نابسامانی‌های ایجادشده توسط سیستم‌های اکولوژیکی است. شناخت عمیق تاب‌آوری و زیست‌پذیری جمعیت و گروه‌های انسانی درگیر به عنوان گامی در جهت جلوگیری از افزایش فاجعه محیط‌زیستی در مناطق پرخطر در نظر گرفته می‌شود. افزایش تاب‌آوری در برابر بحران‌ها می‌تواند به افزایش سازگاری و معیشت پایدار جامعه منجر شود. این در حالی است که انتظار می‌رود با به‌کارگیری راهبردهای سازگاری با خشکسالی توسط کشاورزان، تاب‌آوری و زیست‌پذیری آن‌ها نیز ارتقا یابد. بر همین اساس این پژوهش با هدف تأثیر راهبردهای سازگاری با خشکسالی بر تاب‌آوری و زیست‌پذیری کشاورزان انجام گردید.

نتایج آشکار نمود که در زمینه مدیریت خشکسالی، یکی از گام‌های مهم کشاورزان به‌کارگیری راهبردهای سازگاری با خشکسالی نظیر تنوع در کشت محصولات زراعی، بهره‌گیری از تناوب زراعی مناسب، تغییر نوع و روش آبیاری، بیمه نمودن محصولات زراعی، تغییر میزان استفاده از نهاده‌های شیمیایی، تنوع در دام‌ها، استفاده از ارقام جدید مقاوم به خشکسالی، تغییر نوع محصول، تغییر تاریخ تقویم زراعی و خاک‌ورزی حفاظتی است. هرچند میانگین به‌کارگیری راهبردهای سازگاری با خشکسالی توسط کشاورزان کمتر از میانگین مقیاس بوده و این نشان می‌دهد که کشاورزان از سطح به‌کارگیری راهبردهای سازگاری با خشکسالی مناسبی برخوردار نمی‌باشند. بر همین اساس نیاز است تا سیاست‌های مناسبی در نظر گرفته شود تا کشاورزان راهبردهای سازگاری با خشکسالی را در حد بهینه مورد استفاده قرار دهند. هرچند ذکر این نکته نیز ضروری می‌باشد که قبل از هر اقدامی بایستی سازگاری با شرایط اقتصادی-اجتماعی کشاورزان ارزیابی سپس بر اساس آن برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مناسب و کاربردی انجام گردد. با توجه به یافته‌ها مشخص شد که زیست‌پذیری اجتماعی و اقتصادی کشاورزان در شرایط خشکسالی بیش‌تر از میانگین و زیست‌پذیری کالبدی و محیط‌زیستی کمتر از میانگین شده است. می‌توان نتیجه گرفت که کشاورزان در شرایط خشکسالی توانسته‌اند زیست‌پذیری اجتماعی و اقتصادی خود را ارتقا دهند، اما زیست‌پذیری کالبدی و محیط‌زیستی آن‌ها تضعیف شده است. از طرف دیگر، تاب‌آوری کشاورزان در مراحل آمادگی، واکنش و بازتوانی و بازسازی تحت تأثیر به‌کارگیری راهبردهای سازگاری با خشکسالی قرار گرفته بودند. هرچند میانگین به‌کارگیری راهبردهای سازگاری با خشکسالی کمتر از میانگین مقیاس بوده و می‌توان پیش‌بینی نمود که تأثیرپذیری ابعاد زیست‌پذیری و تاب‌آوری از کم بودن سطح به‌کارگیری راهبردهای سازگاری با خشکسالی توسط کشاورزان است. همچنین، نتایج نشان داد که راهبردهای سازگاری با خشکسالی تأثیر معنی‌داری بر تاب‌آوری و زیست‌پذیری داشت. می‌توان نتیجه گرفت که کشاورزان با به‌کارگیری راهبردهای سازگاری با شرایط خشکسالی می‌توانند در زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و زیست‌محیطی توانمند شده و آمادگی، واکنش، بازتوانی و بازسازی و پیشگیری لازم برای سازگاری با خشکسالی را کسب نمایند. با توجه به نتایج، مشهود است که در نظر گرفتن شاخص‌ها و معیارهایی که باعث افزایش سطح تاب‌آوری و زیست‌پذیری کشاورزان در شرایط خشکسالی می‌شوند، یکی از ضروری‌ترین فعالیت‌ها برای برنامه‌ریزی وضعیت فعلی و آتی

استفاده‌کنندگان از منابع آب برای مقابله با خشکسالی در دشت سیستان است. در نهایت، با توجه به نتایج می‌توان پیشنهاد داد با ایجاد یک محیط سازگار، تغییرات مطلوبی را برای کشاورزان ایجاد کرد. نخست، تقویت خدمات ترویجی، به‌ویژه هدف قرار دادن قشرهای آسیب‌پذیر جامعه روستایی و مناطق با موقعیت‌های جغرافیایی نامطلوب که کشاورزان را قادر می‌سازد تا استراتژی‌های متنوعی را برای سازگاری با اثرات تغییرات اقلیمی و ارتقا زیست‌پذیری و تاب‌آوری در برابر خشکسالی به‌کار گیرند. دوم، سازمان‌های دولتی و غیردولتی باید دسترسی آسان کشاورزان به زیرساخت‌ها و تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای به‌کارگیری راهبردهای سازگاری با خشکسالی را تسهیل کنند و شرایط لازم برای مشارکت کشاورزان و روستاییان در راهبردهای مشارکتی فراهم کنند؛ زیرا چنین مشارکتی اتخاذ استراتژی‌های سازگاری را در درازمدت تشویق می‌کند. سوم، اهمیت انتشار گسترده‌تر اطلاعات اقلیمی در سطح مزرعه برای ترویج استراتژی‌های مختلف سازگاری و نقش انواع مختلف شبکه‌ها و سازمان‌های اجتماعی نیز می‌تواند فرآیند به‌کارگیری راهبردهای سازگاری با خشکسالی را تسهیل و منجر به ارتقا تاب‌آوری و زیست‌پذیری کشاورزان شود.

در انجام هر پژوهشی محدودیت‌هایی وجود دارد که دستیابی به اهداف را دشوار می‌نماید، پژوهش حاضر نیز از این امر مستثنا نبوده است. از مهم‌ترین محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به سنجش سطح به‌کارگیری راهبردهای سازگاری با خشکسالی اشاره کرد. این متغیر بر اساس خوداظهاری کشاورزان سنجیده شده است و میزان دقیق به‌کارگیری هر یک از راهبردها توسط کشاورزان و مقایسه آن با شرایط قبل از پدیده خشکسالی میسر نبوده است. در زمینه زیست‌پذیری کشاورزان نیز این محدودیت وجود داشته است که تا چه اندازه به‌کارگیری راهبردهای سازگاری با خشکسالی در ابعاد کالبدی، محیط‌زیستی، اجتماعی و اقتصادی در مقایسه با قبل از بروز این پدیده تأثیرگذار بوده است.

سپاسگزاری

این طرح با شماره PR-UOZ1400-3 با حمایت مالی معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه زابل انجام شده است. بدین‌وسیله، از حمایت‌های مالی و معنوی آن معاونت سپاسگزاری می‌شود.

منابع

- آشتاب، ع.، و شریف‌زاده، م. (۱۳۹۶). آسیب‌پذیری معیشت کشاورزان بر اثر پدیده خشکسالی: مورد مطالعه شهرستان هیرمند. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، جلد ۱۳، شماره ۱، صص ۷۵-۸۸.
- احراری‌رودی، م. (۱۳۹۷). ارزیابی اثرات خشکسالی بر کمیّت و کیفیت منابع آب زیرزمینی استان سیستان و بلوچستان. *دوفصلنامه یافته‌های نوین زمین‌شناسی کاربردی*، دوره ۱۲، شماره ۲۳، صص ۱۱۳-۱۰۴.
- فتوح آبادی، ل.، و زمانی، غ. (۱۳۹۷). عوامل مؤثر بر تمایل کشاورزان منطقه زرقان به مهاجرت در شرایط خشکسالی. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، جلد ۱۴، شماره ۲، صص ۲۴۷-۲۳۵.
- فیروزی، ف.، طاوسی، ت.، و محمودی، پ. (۱۳۹۸). بررسی حساسیت دو شاخص پوشش گیاهی NDVI و EVI به خشکسالی‌ها و ترسالی‌ها در مناطق خشک و نیمه‌خشک مطالعه موردی: دشت سیستان ایران. *اطلاعات جغرافیایی* (سپهر)، دوره ۲۸، شماره ۱۱۰، صص ۱۷۹-۱۶۳.
- مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران. (۱۳۹۸). گزارش بارش و دما، خشکسالی و پیش‌بینی برای سه ماه آینده. وزارت راه و شهرسازی، سازمان هواشناسی کشور. قابل دسترسی در آدرس اینترنتی: <https://www.mccima.com/files/agri>
- نوری، م.، و نوری‌پور، م. (۱۳۹۸). راهبردهای مواجهه کشاورزان شهرستان مهر استان فارس با خشکسالی: از ادراک تا عمل. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، جلد ۱۵، شماره ۱، صص ۸۷-۷۱.

Abdur Rashid Sarker, M., Alam, K., and Gow, J. (2013). Assessing the determinants of rice farmers' adaptation strategies to climate change in Bangladesh. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 5(4), 382-403.



- Adeyinka, A. A., Krishnamurti, C., Maraseni, T. N., and Chantarat, S. (2016). The viability of weather-index insurance in managing drought risk in rural Australia. *International Journal of Rural Management*, 12(2), 125-142.
- Alagappan, S. (2020). Physiological factors of dry land crop production. *Biotica Research Today*, 2(11), 1163-1166.
- Alam, K. (2015). Farmers' adaptation to water scarcity in drought-prone environments: A case study of Rajshahi District, Bangladesh. *Agricultural Water Management*, 148, 196-206.
- Al-Amin, A. K. M. A., Akhter, T., Islam, A. H. M. S., Jahan, H., Hossain, M. J., Prodhan, M. M. H., Mainuddin, M., and Kirby, M. (2019). An intra-household analysis of farmers' perceptions of and adaptation to climate change impacts: Empirical evidence from drought prone zones of Bangladesh. *Climatic Change*, 156(4), 545-565.
- Alauddin, M., and Sarker, M. A. R. (2014). Climate change and farm-level adaptation decisions and strategies in drought-prone and groundwater-depleted areas of Bangladesh: An empirical investigation. *Ecological Economics*, 106, 204-213.
- Ali, A., and Erenstein, O. (2017). Assessing farmer use of climate change adaptation practices and impacts on food security and poverty in Pakistan. *Climate Risk Management*, 16, 183-194.
- Anik, A. R., Rahman, S., Sarker, J. R., and Al Hasan, M. (2021). Farmers' adaptation strategies to combat climate change in drought prone areas in Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 65, 102562.
- Anik, S. I., and Khan, M. A. S. A. (2012). Climate change adaptation through local knowledge in the north eastern region of Bangladesh. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 17(8), 879-896.
- Arimi, K. S. (2014). Determinants of climate change adaptation strategies used by fish farmers in Epe Local Government Area of Lagos State, Nigeria. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(7), 1470-1476.
- Bahinipati, C. S., and Venkatachalam, L. (2015). What drives farmers to adopt farm-level adaptation practices to climate extremes: Empirical evidence from Odisha, India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 14, 347-356.
- Boeri, A., Longo, D., Gianfrate, V., and Lorenzo, V. (2017). Resilient communities. Social infrastructures for sustainable growth of urban areas. A case study. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 12(2), 227-237.
- Brown, D. J., Donner, D. M., Ribic, C. A., and Bocetti, C. I. (2019). Influence of climate change and postdelisting management on long-term population viability of the conservation-reliant Kirtland's Warbler. *Ecology and Evolution*, 9(18), 10263-10276.
- Burnham, M., and Ma, Z. (2016). Linking smallholder farmer climate change adaptation decisions to development. *Climate and Development*, 8(4), 289-311.
- Byrne, B. (2016). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. 3rd Edition. New York: Taylor and Francis Group, Routledge.
- Calzadilla, A., Rehdanz, K., Betts, R., Falloon, P., Wiltshire, A., and Tol, R. S. J. (2013). Climate change impacts on global agriculture. *Climatic Change*, 120(1), 357-374.
- Council of Australian Governments, National Partnership Agreement on Natural Disaster Resilience. (2009). Rebuilding a stronger, more resilient Queensland, The capacity to prepare for, withstand, respond to and recover from disasters. Queensland Reconstruction Authority.
- Dongsheng, Z., Wenzhong, Z., Jianhui, Y., Bin, M., and Yunxiao, D. (2015). Analysis of influencing mechanism of residents' livability satisfaction in Beijing using geographical detector. *Progress in Geography*, 34(8), 966-975.
- Dube, T., Moyo, P., Ncube, M., and Nyathi, D. (2016). The impact of climate change on agroecological based livelihoods in Africa: A review. *Journal of Sustainable Development*, 9(1), 256-267.
- Eisenack, K., and Stecker, R. (2012). A framework for analyzing climate change adaptations as actions. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 17(3), 243-260.
- Esham, M., and Garforth, C. (2013). Agricultural adaptation to climate change: insights from a farming community in Sri Lanka. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 18(5), 535-549.
- Glassic, H. C., and Gaeta, J. W. (2019). Littoral habitat loss caused by multiyear drought and the response of an endemic fish species in a deep desert lake. *Freshwater Biology*, 64(3), 421-432.
- Goosen, H., Hasan, T., Saha, S. K., Rezwana, N., Rahman, R., Assaduzzaman, M., Kabir, A., Dubois, G., and Terwisscha van Scheltinga, C. (2018). *Nationwide Climate Vulnerability Assessment in Bangladesh*. Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of the People's Republic of Bangladesh and GIZ. Bangladesh: Dhaka.
- Habiba, U., Shaw, R., and Takeuchi, Y. (2012). Farmer's perception and adaptation practices to cope with drought: Perspectives from Northwestern Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 1, 72-84.
- Harmer, N., and Rahman, S. (2014). Climate change response at the farm level: A review of farmers' awareness and adaptation strategies in developing countries. *Geography Compass*, 8(11), 808-822.



- Hisali, E., Birungi, P., and Buyinza, F. (2011). Adaptation to climate change in Uganda: Evidence from micro level data. *Global Environmental Change*, 21(4), 1245-1261.
- Javadinejad, S., Dara, R., and Jafary, F. (2020). Potential impact of climate change on temperature and humidity related human health effects during extreme condition. *Safety in Extreme Environments*, 2(2), 189-195.
- Javadinejad, S., Dara, R., and Jafary, F. (2021). Analysis and prioritization the effective factors on increasing farmers resilience under climate change and drought. *Agricultural Research*, 10(3), 497-513.
- Kaal, H. (2011). A conceptual history of livability. *City*, 15(5), 532-547.
- Kent, P. (2013). *Taking sustainable cities seriously: Economic development, the environment and quality of Life in American cities*. Cambridge: MIT Press.
- Keshavarz, M., Maleksaeidi, H., and Karami, E. (2017). Livelihood vulnerability to drought: A case of rural Iran. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 21, 223-230.
- Kilic, H., and Yağbasanlar, T. (2010). The effect of drought stress on grain yield, yield components and some quality traits of durum wheat (*Triticum turgidum* ssp, durum) cultivars Notulae Botanicae. *Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 38(1), 164-170.
- Krejcie, R. V., and Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Kurukulasuriya, P., and Mendelsohn, R. (2008). Crop switching as a strategy for adapting to climate change. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2, 105-126.
- Leby, J. L., and Hashim, A. H. (2010). Liveability dimensions and attributes: Their relative importance in the eyes of neighbourhood residents. *Journal of Construction in Developing Countries*, 15(1), 67-91.
- Liang, L., Deng, X., Wang, P., Wang, Z., and Wang, L. (2020). Assessment of the impact of climate change on cities livability in China. *Science of the Total Environment*, 726, 138339.
- Lindley, A. (2014). Questioning 'drought displacement': environment, politics and migration in Somalia. *Forced Migration Review*, 45, 39-43.
- Maltitz, L. V., and Bahta, Y. T. (2021). Empowerment of smallholder female livestock farmers and its potential impacts to their resilience to agricultural drought. *AIMS Agriculture and Food*, 6(2), 603-630.
- Maltou, R., and Bahta, Y. T. (2019). Factors influencing the resilience of smallholder livestock farmers to agricultural drought in South Africa: Implication for adaptive capabilities. *Jamba: Journal of Disaster Risk Studies*, 11(1). doi:10.4102/jamba.v11i1.805
- McCann, E. J. (2007). Inequality and politics in the creative city-region: questions of livability and state strategy. *International Journal of Urban and Regional Research*, 31(1), 188-196. doi:https://doi.org/10.1111/j.1468-2427.2007.00713.x
- Mengistu, D. (2011) Farmers' perception and knowledge on climate change and their coping strategies to the related hazards: case study from Adiha, central Tigray, Ethiopia. *Agricultural Sciences*, 2, 138-145.
- Mertz, O., Mbow, C., Reenberg, A., Genesio, L., Lambin, E. F., D'haen, S., ... Sandholt, I. (2011). Adaptation strategies and climate vulnerability in the Sudano-Sahelian region of West Africa. *Atmospheric Science Letters*, 12(1), 104-108.
- Messmer, L., Thom, B., Kruetli, P., Dawoe, E., Assefa, K., Six, J., and Joerin, J. (2021). Beyond feasibility-the role of motivation to implement measures to enhance resilience. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 26(5), 1-24.
- Mfitumukiza, D., Barasa, B., Kiggundu, N., Nyarwaya, A., and Muzei, J. P. (2020). Smallholder farmers' perceived evaluation of agricultural drought adaptation technologies used in Uganda: Constraints and opportunities. *Journal of Arid Environments*, 177, 104137.
- Nakashima, K., Yamaguchi-Shinozaki, K., and Shinozaki, K. (2014). The transcriptional regulatory network in the drought response and its crosstalk in abiotic stress responses including drought, cold, and heat. *Frontiers in Plant Science*, 5, 1-7.
- Ojo, T. O., and Baiyegunhi, L. J. S. (2020). Determinants of climate change adaptation strategies and its impact on the net farm income of rice farmers in south-west Nigeria. *Land Use Policy*, 95, 103946.
- Onyekuru, N. A., and Marchant, R. (2016). Assessing the economic impact of climate change on forest resource use in Nigeria: A ricardian approach. *Agricultural and Forest Meteorology*, 220, 10-20.
- Pacione, M. (2003). Urban environmental quality and human wellbeing-a social geographical perspective. *Landscape & Urban Planning*, 65(1-2), 1-30.
- Patnaik, U., Das, P. K., and Bahinipati, C. S. (2019). Development interventions, adaptation decisions and farmers' well-being: evidence from drought-prone households in rural India. *Climate and Development*, 11(4), 302-318.
- Reidsma, P., Ewert, F., Lansink, A. O., and Leemans, R. (2010). Adaptation to climate change and climate variability in European agriculture: The importance of farm level responses. *European Journal of Agronomy*, 32(1), 91-102.
- Savari, M., and Shokati Amghani, M. (2021). Factors influencing farmers' adaptation strategies in confronting the drought in Iran. *Environment, Development and Sustainability*, 23(4), 4949-4972.



- Selvaraju, R., and Subbiah, A. R., Baas, S., Juergens, I. (2006). Livelihood adaptation to climate variability and change in drought-prone Areas of Bangladesh: Developing institutions and options: Case study. Rome: FAO, Institution for Rural Development.
- Sertse, S. F., Khan, N. A., Shah, A. A., Liu, Y., and Naqvi, S. A. A. (2021). Farm households' perceptions and adaptation strategies to climate change risks and their determinants: Evidence from Raya Azebo district, Ethiopia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 60, 102255.
- Shaffril, H. A. M., Krauss, S. E., and Samsuddin, S. F. (2018). A systematic review on Asian's farmers' adaptation practices towards climate change. *Science of the Total Environment*, 644, 683-695.
- Tendall, D. M., Joerin, J., Kopainsky, B., Edwards, P., Shreck, A., Le, Q. B., ... Six, J. (2015). Food system resilience: Defining the concept. *Global Food Security*, 6, 17-23.
- Tucker, C. M., Eakin, H., and Castellanos, E. J. (2010). Perceptions of risk and adaptation: Coffee producers, market shocks, and extreme weather in Central America and Mexico. *Global Environmental Change*, 20(1), 23-32.
- Udmale, P., Ichikawa, Y., Manandhar, S., Ishidaira, H., and Kiem, A. S. (2014). Farmers' perception of drought impacts, local adaptation and administrative mitigation measures in Maharashtra State, India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 10, 250-269.
- Yegbemey, R. N., Yabi, J. A., Tovignan, S. D., Gantoli, G., and Haroll Kokoye, S. E. (2013). Farmers' decisions to adapt to climate change under various property rights: A case study of maize farming in northern Benin (West Africa). *Land Use Policy*, 34, 168-175.
- Yurui, L., Luyin, Q., Qianyi, W., and Karácsonyi, D. (2020). Towards the evaluation of rural livability in China: Theoretical framework and empirical case study. *Habitat International*, 105(2), 102-241.



Article Type: Research Article

DOR: [20.1001.1.20081758.1400.17.2.10.8](https://doi.org/10.20081/1758.1400.17.2.10.8)

Consequences of Applying Adaptation Strategies of Sistan Farmers to Drought: Resilience and Viability

H. Karimi^{1*} and P. Ataei²

(Received: Sep. 23. 2021; Accepted: Jan. 05. 2022)

Abstract

Recent droughts have aroused extensive concerns on crop and food production in the world. Since the agricultural sector is the leading water consumer in Iran and farmers are one of the most vulnerable groups to drought, applying drought adaptation strategies changes their resilience and viability. The present study aimed to investigate the effects of drought adaptation strategies on farmers' livability and resilience in the Sistan region, Iran (N = 6000). Therefore, a sample of 361 farmers was taken by the multi-stage cluster randomization technique. The research instrument was a questionnaire which its content and face validity was confirmed by a panel of experts and discriminant validity (AVE). In addition, evaluating its reliability using Cronbach's alpha and the Composite reliability indices revealed that the values are within the acceptable range. The results indicated that the means of the physical, and environmental livability, responding, and recovery were significantly lower than the mean interval of the variables. The findings of SEM showed that 45.8% and 38.7% of farmers' livability and resilience to drought conditions depend on the adaptation strategies used by them, respectively.

Keywords: Drought adaptation, Resilience, Viability, Food security, Sistan plain.

¹ Assistant Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran.

² Ph.D, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

* Corresponding Author, Email: karimiamid@uoz.ac.ir

