

توسعه تاب آوری نسبت به خشکسالی در کشاورزی ایران

فاطمه دریجانی^{۱*}، سیده سمانه سهرابی



*۱- کارشناس مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و

ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

۲- دانش آموخته دکتری آگرواکولوژی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

*Email: darijanifatemeh2022@gmail.com

چکیده

تغییرات آب و هوایی و خشکسالی از مهمترین چالش های پیش روی کشاورزی در ایران می باشد. قابلیت انعطاف پذیری در برابر خشکسالی تا حد زیادی بستگی به درک و تأثیرات آن توسط کشاورزان دارد. با توجه به قرار گرفتن مناطق مهم کشاورزی ایران در بخش های خشک و نیمه خشک، و اثرات زیاد خشکسالی بر سطح تولید و معیشت کشاورزان تلاش ها برای ارتقای تاب آوری بوم نظام های کشاورزی اهمیت دوچندانی یافته است. این پژوهش با تأکید بر اصول و مبانی تاب آوری نسبت به خشکسالی در بوم نظام های کشاورزی و نیز مطالعات مختلفی که در این حوزه انجام شده صورت پذیرفته است. به منظور انجام این پژوهش مطالب مورد نیاز از منابع داخلی و خارجی جمع آوری گردید. نتایج نشان داد به منظور ارزیابی تاب آوری بوم نظام های کشاورزی باید آن را مانند سیستم های پویا در نظر گرفت و مهمتر اینکه در تمام ابعاد اکولوژیک، اقتصادی-اجتماعی مورد آنالیز قرار داد.

واژه های کلیدی: خشکسالی، تاب آوری، کشاورزی

بیان مسئله

کمبود آب و خشکسالی یکی از چالش‌های مهم در آینده محسوب می‌گردد. با توجه به قرار گرفتن ایران در کمربند خشک و نیمه خشک، اکوسیستم‌های کشاورزی در معرض خطر قرار دارند. خشکسالی علاوه بر تأثیرات فراوانی که در سیستم‌های تولیدی می‌گذارد در زمره بلایای طبیعی محسوب می‌شود که بیشترین تأثیر را بر جوامع انسانی نیز بر جای می‌گذارد (۸). پدیده خشکسالی به عنوان بلای طبیعی، از دیرباز در پهنه کشور ایران به کرات رخ داده است. به طوری که ناسا در پیش‌بینی خود از بین ۴۵ کشوری که در معرض خشکسالی شدید قرار دارند ایران را در رتبه چهارم قرار داده است (۹). طی ۵۰ سال گذشته تا به امروز ایران ۱۷ بار خشکسالی را تجربه نموده که شدیدترین آن در سال ۱۳۷۹-۱۳۷۸ روی داد (۱۲). در آن سال میانگین بارندگی کشور از ۱۵۶ میلیمتر فراتر نرفت و ۲۶ درصد کمتر از بارش متوسط دوره ۳۰ ساله در کشور بود. این پدیده تأثیرات زیان بار و جبران‌ناپذیری بر بخش کشاورزی و عملکرد محصولات کشاورزی وارد نموده است میزان این خسارات را به ازای هر میلیمتر کاهش بارندگی حدود ۹۰ میلیون دلار برآورده کرده اند (۱۲). این خسارت ناشی از کاهش تولید ۵/۳۷ درصدی در بخش کشاورزی می‌باشد. از این رو بسیار مهم می‌باشد که کشاورزان بتوانند اکوسیستم‌های تحت مدیریت خود را در مواجهه با خشکسالی تاب آور نمایند. تاب‌آوری عبارت است از توانایی یک سیستم اجتماعی ویا اکولوژیک نسبت به جذب و مواجهه با بی‌نظمی یا اختلال؛ به طوری که بتواند ساختارها و عملکرد اساسی، ظرفیت بازسازماندهی و ظرفیت سازگاری را در مقابل تغییرات و تنش‌ها حفظ نماید (۲). تاب‌آوری معمولاً با فعالیت‌ها و استراتژی‌هایی در سه عرصه کاهش اثرات، تعدیل اثرات و سازگاری تحقق می‌یابد (۱۰). در رابطه با کشاورزی اجرای هر یک از این استراتژی‌ها تحت تأثیر برخی ویژگی فردی و ساختاری مزرعه می‌باشد.

معرفی دستاورد

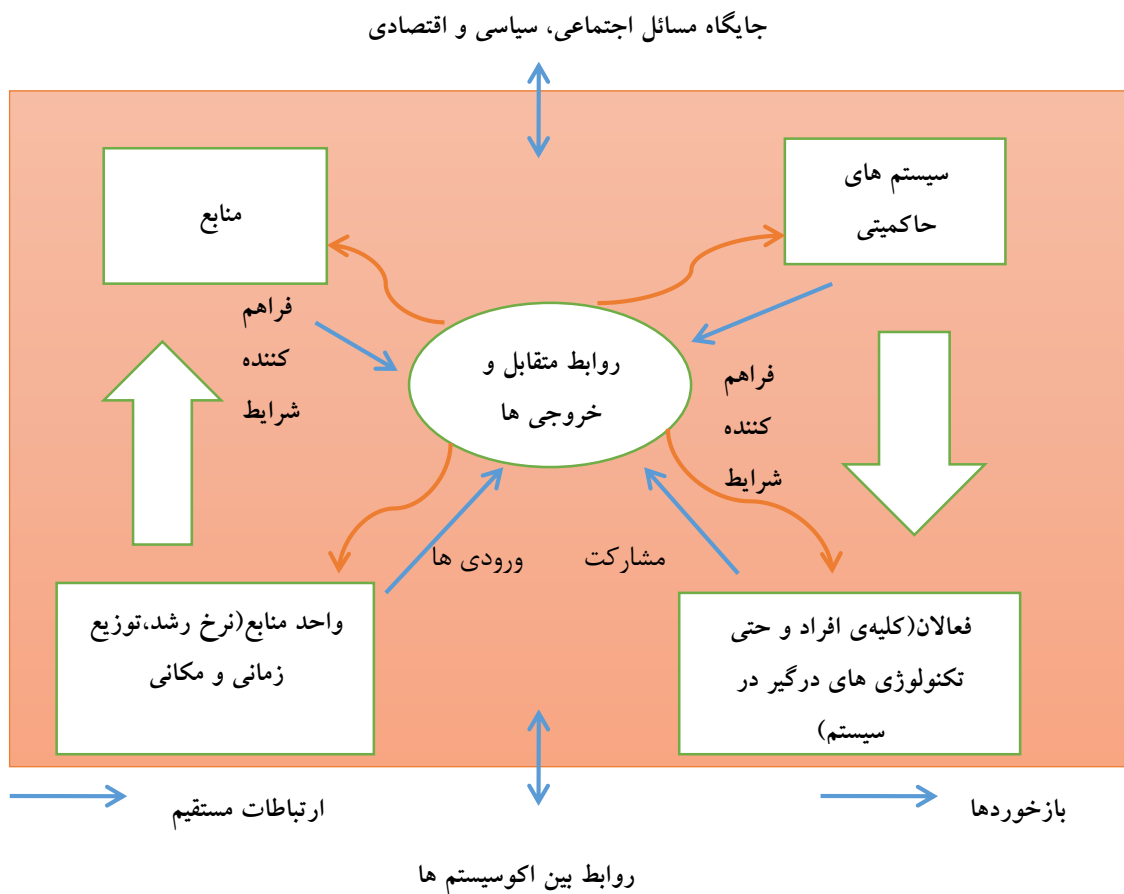
مطالعات متعددی مربوط به خشکسالی و تاب‌آوری صورت پذیرفته است. این موضوع نشان می‌دهد که محققان اهمیت تاب‌آوری در برابر مخاطرات طبیعی خصوصاً خشکسالی را به خوبی درک نموده‌اند. پژوهش حاضر با تأکید بر مطالعات مختلف داخلی و خارجی صورت پذیرفته است. در این پژوهش تلاش گردیده است تا تاب‌آوری از تمام ابعاد آن (اکولوژیک، اقتصادی-اجتماعی) در اکوسیستم‌های کشاورزی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد و سپس بهترین راهکار برای تاب‌آور نمودن کشاورزان در برابر خشکسالی ارائه گردد.

- مبانی نظری:

محققان بسیاری سیستم‌های کشاورزی را سیستم‌های پیچیده‌ای می‌دانند که به منظور بررسی آنها باید از مدل‌های خاصی استفاده نمود تا کمبود ماهیت اکولوژیک و اجتماعی این سیستم‌ها برطرف گردد. سیستم پیچیده سیستمی است که در آن شبکه‌های بزرگ با اجزای مختلف تحت یک سیستم کنترل مرکزی قرار دارند و کلیه اجزای رفتار پیچیده جمعی را به منظور رسیدن به یک هدف خاص دنبال می‌نمایند به طوری که تمامی این اجزا در تعامل با یکدیگر هستند و از یکدیگر تأثیر می‌پذیرند. یک دلیل منطقی برای پیچیدگی سیستم‌ها تعاملات بین اجزای مختلف آن‌ها می‌باشد و نیز سطوح مختلف رفتاری که منجر به بروز رفتار کلی از سیستم می‌گردد. از طرفی پویایی سیستم‌ها در سطوح مختلف را نیز باید مد نظر قرار داد (۱۱).

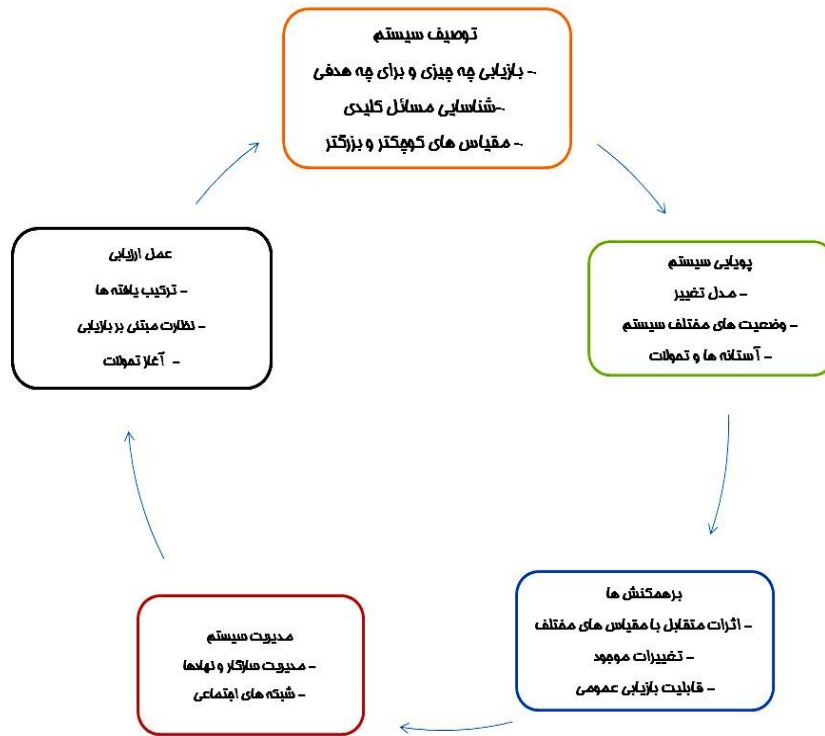
- مدل سیستم‌های تلفیقی اجتماعی-اکولوژیک

روش‌های متداول برای مدیریت منابع طبیعی همواره از یک عدم قطعیتی برخوردار می‌باشند که عمده دلیل آن تک بعدی نگاه کردن به مسائل می‌باشد بر اساس مدل (SES) با توجه به ارتباطات قوی بین سیستم‌های اجتماعی و زیست محیطی در بعد زمانی و مکانی به تجزیه و تحلیل می‌پردازند. در حقیقت از این مدل‌ها برای تجزیه و تحلیل سیستم‌های پویا استفاده می‌گردد و روابط پیچیده و غیرخطی که بین اجزا وجود دارد را نیز مد نظر قرار می‌دهد. در واقع باید این نکته را مد نظر داشته باشیم که این مدل از تجزیه و تحلیل درحقیقت بین رشته‌ای می‌باشد و نیازمند آن است که از تخصص‌های مختلفی استفاده گردد (شکل ۱). بر مبنای این مدل به منظور تجزیه و تحلیل و مدیریت منابع موارد ذیل مد نظر قرار می‌گیرند: ۱- عدم قطعیت در سیستم‌های اجتماعی و زیست محیطی ۲- نقش فرآیندهای تکاملی در سیستم ۳- توجه به پیامدهای تصمیم‌گیری انسان برای مدیریت منابع ۴- توجه به بازخوردهای سیستم (۳). همان‌گونه که در شکل ۱ نشان داده شده است سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک دارای روابط پیچیده‌ای می‌باشند حال به منظور درک بهتر شکل ۱، اکوسیستم‌های کشاورزی را در قالب این سیستم‌ها توضیح می‌دهیم. یک اکوسیستم کشاورزی متأثر از عوامل مختلفی از جمله سیستم‌های حاکمیتی (تصمیمات سیاست‌گذاران در کلیه ابعاد به عنوان مثال تصمیم دولت برای کشت محصولات خاص یا قرار دادن سوبسید برای نهاده‌ها)، منابع (آب؛ خاک و ...)، فعالان (کشاورزان و خانواده آنها، کارگران درگیر در اکوسیستم‌های کشاورزی و ...)، واحد منابع (توزیع زمانی و مکانی و غیره) می‌باشند. توجه به این نکته بسیار ضروری می‌باشد که کلیه این عوامل بایکدیگر در ارتباط می‌باشند. به عنوان مثال خشکسالی در سالهای اخیر منجر به کمبود آب در مناطق مختلف ایران شده است این کمبود باعث شده سیستم‌های حاکمیتی یا همان دولت تسهیلاتی را در خصوص آبیاری قطره‌ای در اختیار کشاورزان قرار دهند از طرفی بروز خشکسالی باعث کاهش محصول و درآمد کشاورزان گردیده است که به تبع آن مجبور به اخراج بسیاری از کارگران از سیستم‌های مدیریتی خود شده‌اند حتی جوانان خانواده که در این اکوسیستم‌ها مشغول به کار بودند مجبور به مهاجرت به شهرها شده‌اند تا برای گذران زندگی خود به کارهایی از قبیل کارگری ساختمان و .. بپردازند. حال به این موضوع می‌رسیم که چگونه کمبود آب ناشی از خشکسالی اکوسیستم‌های کشاورزی را در تمام ابعاد اقتصادی-اجتماعی و اکولوژیک تحت تاثیر خود قرار داده است و اگر بخواهیم کشاورزان را در مقابل این پدیده تاب آور نماییم باید اکوسیستم‌های کشاورزی را در بستر سیستم‌های تلفیقی اجتماعی-اکولوژیک مورد ارزیابی قرار دهیم.



شکل ۱: چارچوب مفهومی مدل SES

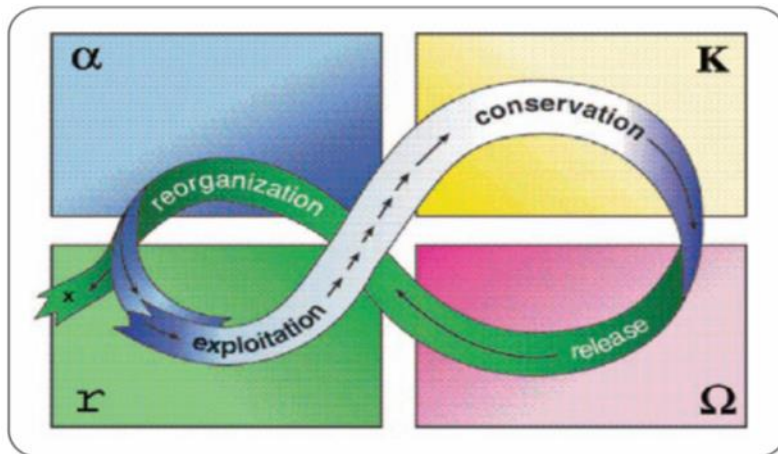
اما به نظر می‌رسد ابتدا باید دید که آیا اکوسیستم‌های مورد بررسی در برابر تغییراتی که به آنها وارد می‌شود می‌توانند مقاومت کنند و آیا توان بازیابی خود را دارند یا خیر؟ تفکر توان تاب‌آوری یک اکوسیستم در حقیقت از اصول کلی به منظور تجزیه و تحلیل بر اساس مدل (SES) می‌باشد (۵). محور اصلی تفکر تاب‌آوری سیستم برگرفته از مفهوم سیستم اجتماعی-اکولوژیک (SES) می‌باشد. باید به این نکته توجه داشت که مسئله مدیریت منابع طبیعی صرفاً یک موضوع اکولوژیک یا اجتماعی نمی‌باشد، بلکه شامل عناصر ترکیبی چندگانه است. این چنین سیستم‌هایی که در آنها اجزاء فرهنگی، سیاسی، اجتماعی، اقتصادی، اکولوژیک، فناوری و دیگر اجزاء با هم در تعامل باشند، به سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک اشاره می‌نمایند. سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک بر نگرش "انسان در طبیعت" تأکید می‌نمایند که در آن اکوسیستم‌ها با جامعه انسانی در هم آمیخته شده‌اند مانند اکوسیستم‌های کشاورزی. پنج مرحله اصلی برای چارچوب ارزیابی توان تاب‌آوری وجود دارد که با توصیف سیستم آغاز می‌شود، و با درک پویایی سیستم، بررسی تعاملات سیستم، ارزیابی نظارت و در نهایت عمل کردن برای ارزیابی ادامه می‌یابد (شکل ۲).



شکل ۲. چارچوب ارزیابی توان تاب آوری

پویایی سیستم های اجتماعی - اکولوژیک را می توان با استفاده از مراحل مختلف تغییر، که در بیشتر سیستم های طبیعی طی زمان رخ می دهد، بررسی کرد. اکوسیستم های چرخه ای چهار مرحله دارند (۶):

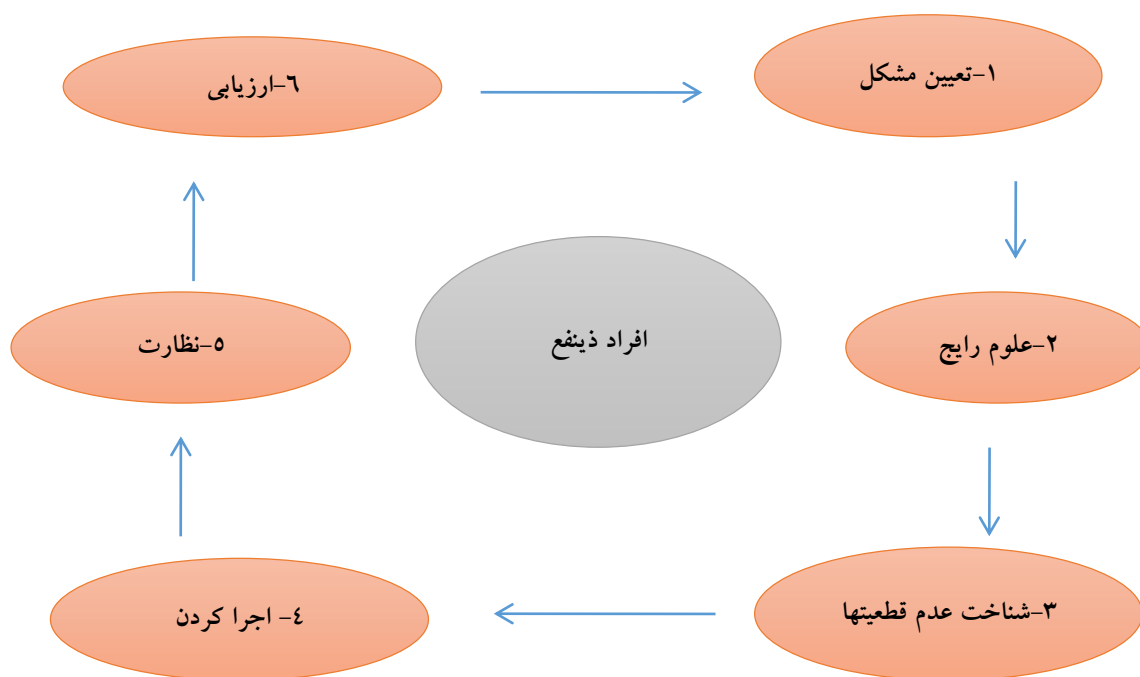
مرحله رشد سریع (r)، حفظ منابع (k)، فروپاشی منابع (Ω) و بازسازماندهی (α). این چهار مرحله که با هم چرخه سازگاری نامیده می شود، نشان می دهد که چگونه یک سیستم در طول زمان دچار تغییر می شود (شکل ۳).



شکل ۳. چرخه پانارکی و تأثیر سیستم ها بر یکدیگر (۶)

مدیریت سازگاری:

یکی از ویژگی‌های مهم در مدیریت منابع عدم قطعیتها می‌باشند و این عدم قطعیتها در مورد علتها و اثراتی که اجزاء بر روی یکدیگر می‌گذارند وجود دارد. این عدم قطعیتها می‌توانند در دراز مدت و به صورت چند مقیاسی بروز نمایند و لذا همواره نگرانی در مورد مدیریت صحیح منابع وجود دارد. در مواجهه با این مسایل رویکردهای سنتی پاسخگو نمی‌باشند. مدیریت سازگاری از جمله راهکارهایی است که به ما کمک می‌کند تا ارزیابی صحیحی از مدیریت اکوسیستمها داشته باشیم. در حقیقت مدیریت سازگاری یک ابزار کلیدی برای ارزیابی زیست محیطی می‌باشد. مدیریت سازگاری یک چارچوب منطقی را برای ارزیابی پیش روی ما قرار می‌دهد (۷). مدیریت سازگاری در طیف وسیعی از منابع از جمله (کشاورزی، منابع آب، ماهیگیری و غیره) و همچنین انواع زمینه‌های سیاسی و اجتماعی کاربرد دارد. زمانی که مقیاس ارزیابی بزرگتر می‌گردد مثلاً در سطح چشم انداز آنگاه این عدم قطعیتها بیشتر شده و لزوم بکارگیری از مدیریت سازگاری بیشتر نمود پیدا می‌کند (۱۳). مدیریت سازگاری یک چرخه یادگیری است که شامل شش مرحله می‌باشد (شکل ۴). نکته مهم در این چرخه افراد ذینفع می‌باشند که در مرکز این چرخه قرار دارند.



شکل ۴. چارچوب مفهومی مدیریت سازگاری

- مفهوم تاب آوری:

تاب آوری مفهومی بین رشته‌ای است که در حوزه علوم اکولوژیک، علوم اجتماعی، اقتصادی و روانشناسی مطرح می‌گردد. تاب آوری به معنای بازگشت به گذشته به کار می‌رود که ریشه لاتین آن *resilio* به معنای پرش به گذشته می‌باشد. هولینگ نخستین بار در سال ۱۹۷۳ میلادی این واژه را به عنوان مفهومی اکولوژیکی مطرح کرد. سپس ادگر در سال ۲۰۰۰ در نظام‌های

اجتماعی، کارپنتر در سال ۲۰۰۱ در نظام های محیطی-انسانی، در سال ۲۰۰۳ برکیس و همکاران در حوزه نظام های اجتماعی- اکولوژیک، برنئو در سال ۲۰۰۳ در مدیریت بحران های کوتاه مدت و تیمرمن در سال ۱۹۸۱ در پدیده های بلند مدت مانند تغییرات اقلیمی به کار گرفته شده است. برخی از تعاریف تاب آوری عبارتند از: ۱- ظرفیت یک سیستم برای سازگاری، رشد و بقا در مواجهه با تغییر و بی ثباتی. ۲- توانایی سیستمها در تحمل تغییرات و بقایافتن. ۳- موفقیت یک سیستم در بازگشت به حالت اولیه.

- تاب آوری در برابر خشکسالی:

بسیاری از کارشناسان بخش کشاورزی معتقدند که خشکسالی زمانی اتفاق می افتد که رطوبت خاک از نیاز واقعی محصول کمتر باشد. به دلیل آنکه نیاز آبی گیاهان مختلف متفاوت می باشد بنابراین مفهوم کشاورزی از خشکسالی برای گیاهان مختلف متفاوت می باشد. به طور معمول خشکسالی کشاورزی بعد از خشکسالی هواشناسی و قبل از خشکسالی هیدرولوژیک اتفاق می افتد و اولین بخش اقتصادی که تحت تاثیر خشکسالی قرار می گیرد کشاورزی می باشد. به طور کلی خشکسالی دارای اثرات مستقیم و غیر مستقیمی بر بخش کشاورزی می باشد از جمله اثرات مستقیم آن می توان به کاهش منابع آب، کاهش تولید و کاهش سطح زیر کشت اشاره نمود. کاهش درآمد، بیکاری و مهاجرت از روستا به شهر نیز از جمله اثرات غیر مستقیم کشاورزی می باشند. حال با توجه به تمام مباحث عنوان شده چنین نتیجه می گیریم که به منظور ارزیابی تاب آوری در کشاورزی باید این بوم نظام را به عنوان یک سیستم اجتماعی و اکولوژیک در نظر گرفت تا بتوان اثرات این مخاطره طبیعی را به حداقل رساند. به منظور تبیین اهمیت موضوع مورد پژوهش از سه جنبه اکولوژیکی یا همان زیست محیطی، اجتماعی-سیاسی و اقتصادی و بر مبنای چرخه مدیریت سازگاری موضوع را مورد بررسی قرار می دهیم.

- مسائل اکولوژیکی یا همان زیست محیطی:

تاثیر اقلیم بر کشاورزی بسته به مقیاس مکانی و زمانی دارای اثرات متفاوت است. در مقیاس منطقه ای تکامل اکوسیستمهای کشاورزی و تنوع آنها در جهان تابع اقلیم می باشد، در حالیکه در مقیاس کوچک تر تغییرات درون فصلی و بین فصلی در رشد و نمو گیاهان، توسط شرایط آب و هوایی کنترل می شود. بر این اساس میتوان چنین نتیجه گیری کرد که بروز هرگونه تغییر احتمالی اقلیمی خصوصا خشکسالی در آینده، تولیدات کشاورزی را در سطوح مختلف دستخوش تغییرات جدی خواهد کرد و قادر خواهد بود نظامهای زراعی فعلی را که تحت شرایط اقلیمی رایج تکامل یافته اند، بطور قابل ملاحظه ای دچار تغییر و تحول نماید. تردیدی نیست که در شرایط تغییر اقلیم و خشکسالی، شاخصهای اقلیمی کشاورزی نیز دستخوش تغییر شده و با ارزیابی تغییرات این شاخه ها امکان بررسی واکنش گیاهان زراعی به شرایط اقلیمی آینده نیز میسر خواهد شد. خشکسالی از طریق کمبود آبهای سطحی، کاهش سطح آبهای زیرزمینی و کاهش کیفیت آب و به تبع آن از بین رفتن محصول، تاب آوری بوم نظام های زراعی را کاهش می دهد. حال اگر کشاورزان به منابع آبی متنوع دسترسی داشته باشند و از تکنولوژی های متنوعی نیز برای آبیاری مزارع خود استفاده نمایند و از طرفی تفکر تک محصولی نیز نداشته باشند می توانند تاب آوری مناسبی در برابر خشکسالی داشته باشند.

- مسائل اجتماعی- اقتصادی:

بخش کشاورزی نقش بسیار مهمی در حیات اقتصادی و سیاسی جوامع سر تا سر جهان متناسب با اقلیم های خود را دارا میباشد. میزان رضایت شغلی، اعتماد به دولت ها، دسترسی به خدمات مشاوره ای و حمایت سازمان ها از

جمله شاخص‌های مهم اجتماعی در میزان تاب‌آوری کشاورزان در مواجهه با مخاطره خشکسالی می‌باشند. یکی از فاکتورهای کلیدی در بعد تاب‌آوری اقتصادی، رشد اقتصادی و ثبات و پایداری و توزیع درآمدی در بین جمعیتها می‌باشد. وابستگی به دامنه محدودی از منابع می‌تواند واریانس درآمدی را افزایش و از پایداری و ثبات اقتصادی بکاهد. این موضوع به دلایل مختلفی از جمله عدم دسترسی به بازارهای متنوع فروش محصولات، تمرکز بر روی یک محصول خاص و حتی عدم استفاده از تکنولوژی‌های متنوع می‌تواند رخ دهد. بنابراین به طور کلی چنین می‌توان نتیجه گرفت که تنوع و بهره‌گیری از تمام پتانسیل‌های اجتماعی و اقتصادی می‌تواند تاب‌آوری در برابر مخاطره خشکسالی را افزایش دهد. برای درک بهتر مفهوم تاب‌آوری مفاهیم نظری را بیان نمودیم. حال در ادامه به برخی از شاخص‌هایی که برای ارزیابی تاب‌آوری در کشاورزی با نگرش خشکسالی در مطالعات مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌پردازیم (جدول ۱) و در ادامه به نتایج دو مورد از مطالعه در همین خصوص می‌پردازیم.

جدول ۱- شاخص‌ها و متغیرهای تاب‌آوری در شرایط خشکسالی (۴، ۱)

شاخص‌ها	متغیرها
اکولوژیکی	استفاده از کودهای ارگانیک (میزان استفاده kg/ha)
	استفاده از کودهای شیمیایی (میزان استفاده kg/ha)
	استفاده از آفت‌کش‌ها (میزان استفاده kg/ha)
اجتماعی	شاخص حاصل‌خیزی خاک
	بهره‌وری آب مصرفی
	عضویت در سازمان‌ها
	میزان تبادل اطلاعات
	میزان رضایت شغلی
سرمايه انسانی	میزان اعتماد به دولت
	سطوح دسترسی به خدمات مشاوره‌ای
	مهارت‌های شغلی
تنوع	تجربه
	توانایی‌های ذاتی
	تنوع در ارقام کشت شده
	تنوع در فعالیت‌های درون مزرعه
اقتصادی	تنوع در بازار
	منابع مختلف آب
	بیمه
	تسهیلات
	ثبات تولید
	بهره‌وری

همان گونه که ذکر نمودیم برای ارزیابی تاب آوری در اکوسیستم های کشاورزی باید تمام ابعاد اجتماعی - اقتصادی و اکولوژیک را مد نظر قرار داد. بر همین اساس متغیرهای فراوانی در این خصوص تعریف می گردند که باید در محاسبات تاب آوری از آنها استفاده نمود. برای محاسبه تاب آوری از روشهای مختلفی استفاده می گردد که در معمول ترین آنها ابتدا پرسش نامه ای تدوین و بسیاری از متغیرها در ابعاد اجتماعی و تا حدودی اقتصادی و اکولوژیک از کشاورزان پرسیده و سپس وزن دهی به داده ها در نرم افزارهای آماری مختلف صورت می پذیرد و بر اساس مطالعات مختلفی که در این خصوص صورت پذیرفته است عدد نهایی تاب آوری به دست می آید. به منظور اطلاعات دقیق مربوط به ابعاد اکولوژیک و اقتصادی نیز از فرمول های خاصی استفاده می گردد (۴، ۱).

اخلاقی و همکاران (۱) در مطالعه ای با عنوان ارتقای تاب آوری جوامع محلی راهبرد آینده برای مقابله با خشکسالی به موضوع تاب آوری پرداختند. نتایج آنان نشان داد که شاخص تاب آوری کل در حد متوسط به پایین است. آنها بیان داشتند چنانچه نقطه مقابل تاب آوری را آسیب پذیری در نظر بگیریم، گرایش متوسط جامعه آماری مورد مطالعه بیشتر متمایل به آسیب پذیری بوده و از حیث تاب آوری در وضعیت مناسبی قرار ندارد. از منظر ابعاد تاب آوری روستایی، تاب آوری فیزیکی - زیرساختی و روانشناختی یا همان تاب آوری اجتماعی از بیشترین مقدار و تاب آوری محیطی و اقتصادی از کمترین مقدار برخوردار بوده است.

در سال ۲۰۱۹ مطالعه ای با عنوان ارزیابی تاب آوری اکوسیستمهای پسته دشت رفسنجان انجام شد (۴) نتایج نشان داد که منطقه به لحاظ تاب آوری اکولوژیکی در وضعیت نامناسبی است در حالی که به لحاظ اجتماعی در وضعیت خوب و به لحاظ اقتصادی در وضعیت متوسط قرار دارد. از نظر کشاورزان منطقه، خشکسالی سبب اثرات اقتصادی - اجتماعی مانند تضادهای اجتماعی، مهاجرت و فقر و اثرات محیط زیستی مانند کاهش شدید آب های زیر زمینی و کاهش کیفیت آب و خاک شده است. با توجه به مطالب فوق الذکر بیان این نکته را الزامی می دانیم که با توجه به قرار گرفتن ایران در منطقه خشک و نیمه خشک و بروز خشکسالی های پی در پی و تأثیر آن بر اکوسیستم های کشاورزی لازم است کشاورزان تاب آوری لازم را در مواجهه با این پدیده داشته باشند. همان گونه که از مطالعات مشخص می گردد تاب آوری اجتماعی در وضعیت مناسبتری قرار دارد و باید با برنامه ریزی در این حوزه سایر بخش ها از جمله اقتصادی و اکولوژیکی که بسیار مهم نیز می باشند را تقویت نمود.

توصیه ترویجی

- ۱- اجرای سیاست حمایتی از سوی دولت.
- ۲- با توجه به وضعیت تاب آوری، رهیافت های مدرسه در مزرعه می تواند به پیشبرد تاب آوری کمک کند.
- ۳- اختصاص یارانه به کشاورزان جوان برای تغییر روش آبیاری و ارائه آموزش های پیشرفته در زمینه مدیریت هوشمند به اقلیم در بوم نظام های زراعی
- ۴- ارائه راهکارهای تشویقی از ابعاد حمایتی - اقتصادی به تشویق کشاورزانی که در مدیریتشان تاب آوری را مد نظر قرار می دهند.

فهرست منابع:

- ۱- سید اخلاقی، سید جعفر. و مصطفی طالشی. ۱۳۹۷. ارتقای تاب آوری جوامع محلی راهبرد آینده برای مقابله با خشکسالی. مجله طبیعت ۳: ۶۸-۶۰
- ۲- صادقلو، طاهره. و حمدالله سجاسی قیداری. ۱۳۹۳. اولویت بندی عوامل موثر بر افزایش تاب آوری کشاورزان در برابر مخاطرات طبیعی (با تاکید بر خشکسالی) منطقه مورد مطالعه: کشاورزان روستاهای شهرستان ایجرود) مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی. ۱۰: ۱۵۳-۱۲۹
- 3-Carpenter, S. R., Bennett, E. M., and Peterson. G. D. 2006. Scenarios for ecosystem services: an overview. *Ecology and Society* 11(1): 29.
- 4-Darijani, F., Veisi, H., Liaghati, H., Nazari, M., Khoshtakht, K. 2019. Assessment of Resilience of Pistachio Agroecosystems in Rafsanjan Plain in Iran. *Sustainability*, 11(6).
- 5-Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., and Rockström, J. 2010. Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and society* 15(4).
- 6-Gunderson, L., and Holling, C. S. Ed. 2002. Panarchy: Understanding transformations in human and natural systems. Washington, D.C., Island Press.
- 7-Herrick, C., and Sarewitz, D. 2000. Expost evaluation: a more effective role for scientific assessments in environmental policy. *Science, Technology, and Human Values* 25(3): 309-331.
- 8-Hewitt, K. 1997. Regions at risk: a geographical introduction to disasters. Longman, UK: Addison-Wesley.
- 9-Khazanedari, L., Zabol Abbasi, F., Ghandhari, S., Kouhi, M., and Malbousi, S. 2009. Drought prediction in Iran during next 30 years. 9th European Conference on Applications of Meteorology (ECAM) Abstracts, held Sept.28-Oct.2, 2009. Toulouse, France, <http://meetings.copernicus.org/ems2009/id.EMS2009-50>.
- 10-Linkov, I., Bridges, T., Creutzig, F., Decker, J., Fox-Lent, C., and Kröger, W. 2014. Changing the resilience paradigm. *Nature Climate Change* 4(6), 407-409. Doi: 10.1038/nclimate2227.
- 11-Macy, M., W., and Willer, R. 2002. From Factors to Actors: Computational Sociology and Agent-Based Modeling. *Annual Review of Sociology* 28:143-166.
- 12-Madani, K., Aghakouchak, A., and Mirchi, A. 2016. Iran's Socio-Economic Drought: Challenges of a Water-Bankrupt Nation. *Iranian Studies* 49(6): 997-1016. <https://doi.org/10.1080/00210862.2016.1259286>.
- 13-U.S. Department of Agriculture, Forest Service; U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management [USDA USDI]. 1994. Record of decision for amendments to Forest Service and Bureau of Land Management planning documents within the range of the northern spotted owl. [Place of publication unknown.]