

## ارزیابی پیامدهای اثرات خشکسالی بر امنیت غذایی و معیشت روستایی

### مطالعه موردی؛ کشاورزان روستایی دهستان میغان نهبندان

مرتضی اسمعیل نژاد<sup>1</sup>؛ محمد اکبرپور<sup>2</sup>؛ جواد میکانیکی<sup>3</sup>؛ محمود فال سلیمان<sup>4</sup>

تاریخ وصول: 1397/02/19، تاریخ تایید: 1397/06/05

#### چکیده

تغییرات آب و هوایی به یکی موضوع‌های تاثیر گذار بر فرایند توسعه در سراسر جهان تبدیل شده است، این پژوهش با هدف بررسی تاثیر تغییرات اقلیمی بر امنیت غذایی در روستاهای دهستان میغان از توابع شهرستان نهبندان خراسان جنوبی انجام گرفته است. برای نیل به این هدف نخست گروه‌های هدف (100 خانوار بصورت هدفمند) برای سنجش تاثیر گذاری تغییرات اقلیمی بر امنیت غذایی تعیین شد و برای شناخت دامنه‌های مختلف امنیت غذایی شاخص سازی صورت گرفت. این شاخص‌ها شامل شاخص شرایط دسترسی به نا امنی غذایی خانوار روستایی و دامنه‌های نا امنی غذایی خانوارهای روستایی می‌باشد، نهایتاً خانوارهای روستایی از نظر امنیت غذایی در چهار گروه امنیت غذایی خفیف، امنیت غذایی متوسط و نا امنی غذایی طبقه بندی گردیدند. تغییر در مختصات اصلی امنیت غذایی و معیشت خانواده‌ها در اثر تغییرات اقلیمی در این منطقه با توجه به مشاهدات میدانی و مصاحبه با مردم روستایی روشن شده است، یافته اصلی این پژوهش نشان داد که جوامعی که تا کنون هرگز دمای شدید، خشکسالی‌های مداوم و گرد و غبار را تجربه نکرده‌اند، در حال حاضر با فراوانی آن روبرو هستند. همچنین این تحقیق آشکار کرد که تمامی خانوارهای جامعه آماری نا امنی غذایی دارند اما سطوح امنیت غذایی آنها متفاوت است. 91 درصد پاسخ دهندگان امنیت غذایی متوسط تا خفیف و 9 درصد پاسخ دهندگان نا امنی شدید غذایی دارند. خانوارهایی که نسبت به تغییرات اقلیمی آسیب پذیر هستند، از درجه بالایی از نا امنی غذایی برخوردارند. خانوارهای روستایی ترجیح می‌دهند استراتژی‌های گوناگونی را در واکنش به تغییر شرایط آب و هوایی انتخاب کنند که به بهبود امنیت غذایی خانوار کمک کند. درآمد غیر کشاورزی در ایجاد ثروت و کاهش مشکلات نا امنی غذا در خانواده‌ها نقش مهمی ایفا کرده است.

کلیدواژگان: تغییرات اقلیمی، امنیت غذایی، معیشت، خانوار روستایی، نهبندان.

<sup>1</sup> - استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه بیرجند

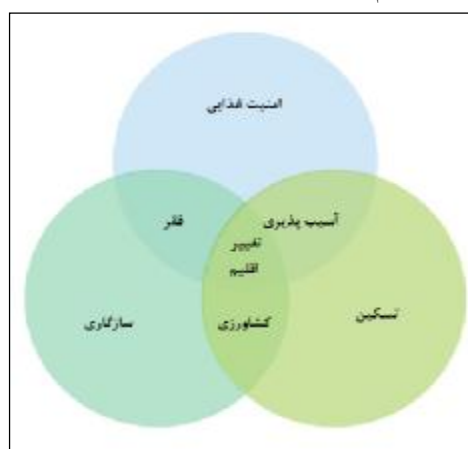
<sup>2</sup> - استادیار گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه رازی (نویسنده مسئول)

<sup>3</sup> - دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه بیرجند

<sup>4</sup> - دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه بیرجند

## مقدمه

تغییرات اقلیمی تغییرات منطقه ای یا جهانی در الگوهای آب و هوایی پدید می‌آورد. تغییر آب و هوا به دلیل تاثیرات آن بر زندگی بشر و آینده جهان به موضوع مهمی تبدیل شده است. به طور خاص، پیامدهای آن بر امنیت غذایی، معیشت و امنیت اجتماعی شدید و به طرق مختلفی تاثیر گذار است (Fanta, 2003). با این حال دسترسی به غذا در جهان ممکن است شامل خانوارهای محلی نباشد و افراد فقیر و آسیب پذیر به ویژه در کشورهای در حال توسعه از نا امنی غذایی رنج می‌برند (Maxwell and Devereaux, 2001). مسائل مربوط به تغییرات آب و هوایی و تاثیر آن بر امنیت غذایی به طور فزاینده‌ای در بخش‌هایی از جهان، از جمله آفریقا، جنوب آسیا و وجود دارد و این نواحی به عنوان آسیب پذیرترین مناطق آب و هوایی شناخته می‌شوند (Bwalia 2013). امنیت غذایی را به مفهوم، معیشت موفق که ضمانت دسترسی به غذای کافی را برای خانوار فراهم نماید، تعریف می‌کنند (FAOa, 2006). با این حال امنیت غذایی عبارت است از دسترسی همه افراد در هر زمان در ابعاد فیزیکی و اقتصادی، به مواد غذایی مغذی و کافی، به طوری که آنها قادر به رفع نیازهای غذایی برای ادامه یک زندگی سالم و فعال را داشته باشند (FAOb, 2008).



شکل 1: عناصر تاثیر گذار بر امنیت غذایی (ماخذ: نویسندگان، 1396)

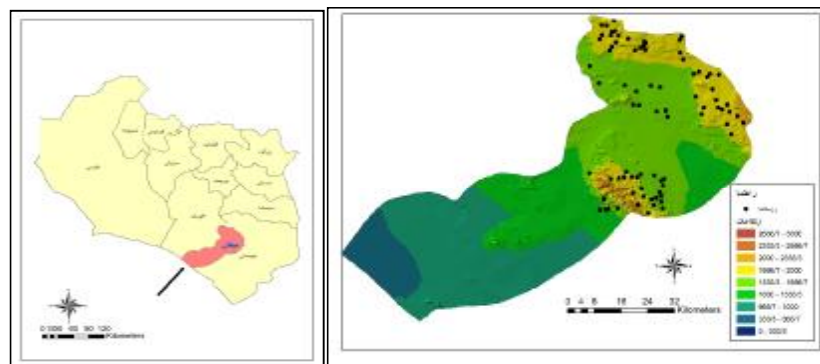
چهار بعد اصلی امنیت غذایی شامل: دسترسی به غذا (مستقیم)؛ دسترسی به منابع مواد غذایی (غیر مستقیم؛ منابع تامین غذا)؛ استفاده از مواد غذایی؛ و ثبات سیستم غذا یا توان مالی می‌باشد که تغییرات آب و هوایی بر تمام چهار بعد امنیت غذایی اثر می‌گذارد. این به این معنی است که در دسترس بودن غذا به تنهایی امنیت غذایی را نشان نمی‌دهد، زیرا ممکن است قابلیت دسترسی نداشته و تلاش برای فراوری آن مقرون به صرفه نباشد. همه مردم در جوامع مختلف در همه زمان‌ها تلاش برای رفع مشکلات امنیتی غذا را دارند، بنابراین طراحی برنامه‌ها و پروژه‌ها برای کاهش اثرات نامطلوب تغییرات اقلیمی به هر کدام از اجزای اصلی غذا و امنیت غذایی در همه جوامع (Vogel and Smith, 2002; Clover, 2003) بویژه جوامع روستایی و آسیب پذیر اهمیت دارد. معیشت؛ توانایی افراد و خانوارها برای مراقبت از سلامت، آموزش، غذا، نیازهای اجتماعی و صرفه جویی در مصرف اطلاق می‌گردد. بنابراین جوامع به منظور کسب درآمد و تأمین معیشت در تعدادی از فعالیت‌ها و استراتژی‌های مهم فعالیت می‌کنند. در میان فعالیت‌ها مختلف در مناطق روستایی، کشاورزی است که از تغییرات آب و هوایی بیشترین صدمه را دیده است. این ادعا مطابق با مشاهدات هیئت بین‌الدول تغییر اقلیم مورد تایید است (IPCC, 2007). غیر قابل پیش بینی بودن و همچنین شدت، رویدادهای آب و هوایی ناشی از تغییرات اقلیمی مانند طوفان، خشکسالی، سیل، افزایش یافته است. مدل‌های تغییر اقلیم نشان می‌دهند که در آینده، دمای همه مناطق تغییر خواهد کرد و الگوهای بارندگی را تحت تاثیر قرار می‌دهند، بالتبع آن تولیدات کشاورزی و

همچنین امنیت غذایی و تغذیه تحت تاثیر قرار می‌گیرد. با این حال ممکن است در بعضی از کشورها با گسترش پتانسیل تراکم کشاورزی در مناطق معتدل منجر به افزایش تولید برخی محصولات شود (Devereux and Edwards, 2004). از نقاط ضعف مدل‌های اقلیمی عدم نشان دادن تاثیرات محلی تغییرات اقلیمی است که نگرانی زیادی را برای مناطق ناامن غذایی به وجود آورده است (Stephen and Downing, 2001). مطالعات نشان می‌دهد که شرایط نامناسبی برای تامین غذا، حداقل دو دهه ی آینده وجود خواهد داشت، اما نقص اصلی این مدل‌ها بی توجهی به تغییرات اقلیمی است که تهدیدی جدی برای تامین غذا است، در بسیاری از مناطق در کشورهای در حال توسعه معیشت و دسترسی به غذا وابسته به بارش و تولیدات زراعی است (Parry et al., 1999, 2004; Döös and Shaw, 1999; IPCC, 2001a). همچنین عرضه محصولات گوشتی و سایر محصولات دامی تحت تاثیر روند تولید محصولات کشاورزی به عنوان محصولات خوراکی قرار خواهد گرفت، این تولیدات مستقماً متأثر از پیامدهای اقلیمی خواهد بود که به معنی ارتباط معیشت و تامین غذای خانوار با تغییرات اقلیمی مرتبط است و بدبختانه آگاهی کمی از تاثیر تغییرات اقلیمی بر سیستم‌های تامین غذا و معیشت وجود دارد (Ziervogel and Calder, 2002; FAO, 2008a, Downing, 2003). تاثیر تغییرات آب و هوایی بر تولید محصول و دسترسی به مواد غذایی باید یک اولویت منطقه‌ای باشد. این استراتژی به دلیل این واقعیت است که کشاورزی ذاتاً به شرایط آب و هوایی حساس است و یکی از بخش‌های آسیب پذیر از تغییرات اقلیمی جهانی است (Bryant et al, 2000; Parry et al, 1999). عمدتاً مطالعات نشان دادند که تغییرات آب و هوایی تاثیر زیادی بر عملکرد محصولات کشاورزی دارد. در نهایت بر امنیت غذایی تاثیر می‌گذارد و خروجی بررسی‌ها نشان دادند که در کشورهای جنوب صحرای آفریقا و جنوب آسیا، بهره‌وری کشاورزی از 20٪ تا 21٪ به 9٪ کاهش خواهد یافت (Liliana, 2005). گزارش جهانی غذا (WFP 2016) نشان می‌دهد که تولید محصولات کشاورزی در هر هکتار، به طور متوسط، با نرخ کمتر از جمعیت جهانی افزایش می‌یابد، یعنی مواد غذایی تولید شده قادر به پاسخگویی تقاضای جهانی نیست، سازمان خوار و بار کشاورزی (FAO 2011) گزارش داد که آب و هوا بر میزان تولید و تغییر الگوهای مختلف مواد غذایی تاثیر می‌گذارد. رخدادهای اقلیمی مانند خشکسالی می‌تواند معیشت مناطق روستایی را به خطر بیندازد (Harshita, 2013). این مخاطرات می‌تواند بر جمعیت محلی مانند روستاهای کوچک بیشتر اثر گذار باشد (Selvaraju et al., 2006). مناطق روستایی در آسیا وضعیت بدی در اثر پیامدهای تغییر اقلیم دارند (Skoufias et al., 2011). این پیامدها منجر به کاهش تولیدات کشاورزی شده و قیمت مواد غذایی را افزایش می‌دهد (Rosegrant, 2011). مجموعه این رخدادهای نهایتاً منجر به چالش‌های طبیعی و انسانی شده و تنش‌ها را افزایش داده و پدیده مهاجرت را تشدید می‌کند (Warner, 2010; Barnett and Webber, 2010; Laczko and Aghazarm, 2009). مطالعات متعددی در ارتباط با پیامدهای تغییرات اقلیمی بر امنیت غذایی انجام گرفته است، طولابی نژاد و همکاران (1395) به ارزیابی سازگاری کشاورزان با تغییرات آب و هوایی و نقش آن در امنیت غذایی خانوارهای روستایی شهرستان پلدختر پرداختند، نتایج یافته‌های آنان نشان می‌دهد 97 درصد از خانوارهای مورد بررسی، آگاه بودند که تغییرات آب و هوا روی داده و اثرات زیادی بر روی تولید محصولات کشاورزی آنها داشته است. از میان اثرات تغییرات آب و هوایی، خشکسالی و سیل، و در مورد آثار احتمالی این تغییرات، کاهش سطح زیرکشت محصولات مهم‌ترین نقش را در ناامنی غذایی کشاورزان داشته است. خیرطال و همکاران (1393) به تاثیر تغییر اقلیم و خشکسالی بر امنیت غذایی در ایران پرداختند. اکوجو و دیگران (2012) پیامدهای تغییرات اقلیمی در امنیت غذایی و معیشت روستایی در غنارا واکاوی نمودند، نتایج این پژوهش نشان داد که جوامعی که تا کنون هرگز سیل و خشکسالی را تجربه نکرده‌اند، در حال حاضر با آن روبرو هستند، با واقعیت‌های این پدیده‌های طبیعی و پیامدهای آن بر امنیت غذایی مواجه شده‌اند. کانولی و دیگران (2016) به بررسی تاثیر تغییرات اقلیمی بر خانوارهایی که در صحرای آفریقا زندگی می‌کنند پرداختند. اختر علی و اولاف ارنستین (2017) به ارزیابی استفاده کشاورزان از شیوه‌های انطباق تغییرات اقلیمی و تأثیرات بر امنیت غذایی و

فقر در پاکستان پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که کشاورزان جوان و کسانی که سطح بالاتری از آموزش را دارا هستند، بیشتر از شیوه‌های سازگاری استفاده می‌کنند. منطقه مورد مطالعه در جنوب استان خراسان جنوبی با تداوم خشکسالی‌های گسترده و شدید مواجه بوده است. معیشت بیشتر ساکنین این منطقه کشاورزی و دامداری است که با رخداد خشکسالی‌های دو دهه گذشته و کاهش منابع آب سطحی و زیر زمینی و خشک شدن قنوت به خطر افتاده است. خانوارهای روستایی این منطقه با تغییر شغل داده و یا اقدام به مهاجرت نموده‌اند. در این راستا این سوال مطرح می‌گردد که مهمترین جنبه‌های امنیت غذایی متأثر از تغییرات اقلیمی در منطقه مورد مطالعه کدام است و معیشت خانوارهای روستایی این منطقه از نظر کیفی و کمی چه تغییراتی نموده است. محیط زیست شکننده و بحران منابع آب متأثر از خشکسالی‌های شدید در دو دهه گذشته بسیاری از کانون‌های زیستی را نابود کرده و زیست پذیری روستاهای خراسان جنوبی به ویژه در جنوب آن را به حداقل رسانده است. این وضعیت بحرانی کننده را تغییرات اقلیمی ایجاد کرده است. تغییر اقلیم نخستین تأثیری که در منطقه مورد مطالعه می‌گذارد، بر تامین غذای کافی است، یعنی کمیت محصولات غذایی را تحت شعاع قرار می‌دهد. در مرحله بعدی روی سلامت غذا تأثیر گذار باشد. این پژوهش به دنبال ارزیابی پیامدهای تغییرات آب و هوایی بر امنیت غذایی و معیشت روستایی است که به عنوان یک فاجعه پنهان در حال رخداد است، و هدف آن ارزیابی خطرات آب و هوایی و تأثیرات آن بر تأمین امنیت غذایی خانوار در جوامع کشاورزی روستایی در دهستان میغان شهرستان نهبندان است.

معرفی منطقه مورد مطالعه

میغان دهستانی در بخش مرکزی شهرستان نهبندان استان خراسان جنوبی است. بر پایه سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال 11395 جمعیت این دهستان 4026 نفر بوده است. جمعیت این دهستان در طی دهه 1385 تا 1395 بیش از 18 درصد کاهش یافته است.



شکل 3: موقعیت جغرافیایی آن در استان خراسان جنوبی

شکل 2: موقعیت طبیعی دهستان میغان

### روش پژوهش

داده‌های اصلی بر اساس مشاهدات میدانی و مصاحبه با خانوارهای روستایی مهیا گردید. جامعه آماری را ساکنین روستایی که در منطقه مورد مطالعه، زندگی و فعالیت می‌کنند، تشکیل داده‌اند. جامعه آماری این پژوهش، شامل 1179 خانوار با جمعیت 3966 در دهستان میغان (40 روستا) می‌باشد (مرکز آمار ایران، 1395). 290 خانوار روستایی به صورت تصادفی ساده با استفاده از فرمول کوکران انتخاب شدند، شرکت کنندگان حداقل 40 ساله بوده و 20 سال فعالیت کشاورزی داشته‌اند. در این راستا فرصتی به وجود آمد تا تجربه خانوارها در ارتباط با تغییرات اقلیمی مورد سنجش قرار گیرد. مشاهدات انجام شده بر روی میزان بارندگی، مقدار دما، عملکرد محصول و الگوهای معیشتی، منابع اطلاعات این

تحقیق بود. در مرحله بعدی تأثیرات تغییر اقلیم بر معیشت و امنیت غذایی خانوارها مورد ارزیابی قرار گرفت. مصاحبه با خانوارهای روستایی و استفاده از سایر روش‌های جمع‌آوری داده‌های کیفی به این علت است که مطالعات اولیه‌ای را برای محققان فراهم می‌کند تا دیدگاه‌های پاسخ‌دهندگان را در ارتباط با مسئله پژوهش آشکار نماید. مردم روستاها، از جمله معتمدین محلی و خانوارهای روستایی که اطلاعات دقیق‌تری در مورد چگونگی تأثیر تغییرات آب و هوایی بر امنیت غذایی داشتند جامعه هدف این پژوهش جهت مصاحبه بودند.

اطلاعات جمعیتی خانوارهای شرکت‌کننده (تعداد اعضا، سن، جنس و ...)، استراتژی‌های معیشتی (فعالیت کشاورزی و غیر کشاورزی) ادراک جامعه از تغییرات اقلیم (تغییرات دما، بارش و رخداد‌های حدی مخاطرات اقلیمی مانند خشکسالی‌ها و گرماهای شدید و غیره...) در سوالات مصاحبه ارائه شد. بخشی از سوالات مصاحبه به پاسخ‌های کشاورزان در ارتباط با تجربه‌های آنها در گذشته و حال حاضر در ارتباط با تغییرات محیطی از جمله شدت خشکسالی و کاهش بارش و همچنین، موانع و راهکارهای آنان برای بهره‌برداری از منابع طبیعی (به ویژه آب) اختصاص یافت. اطلاعات کلیدی مصاحبه تصویر کلی از معیشت و امنیت غذایی فراهم کرده و واکنش جامعه روستایی را در برابر مخاطرات اقلیمی نشان می‌دهد.

جدول 1: مقیاس‌های سنجش نامنی غذایی خانوارهای روستایی

شماره سوال	متغیرها
Q1	آیا در یک ماه گذشته نگران دسترسی به غذای کافی خانواده بوده اید؟ یا احساس نامنی برای بدست آوردن غذا کرده اید؟
Q2	در یک ماه گذشته آیا شما یا هر عضو خانوارتان، به دلیل کمبود دیگر غذاهای مرسوم مجبور به خوردن غذاهای دیگر بوده اید؟
Q3	در یک ماه گذشته آیا شما یا هر عضو خانوار به دلیل فقدان سرمایه غذایی کمی خوردید؟
Q4	در یک ماه گذشته آیا شما یا هر عضو خانوار مجبور به خوردن غذایی بوده اید که واقعاً تمایلی به خوردن آن نداشته اید و این به علت کمبود سرمایه برای به دست آوردن سایر غذاها بوده است؟
Q5	در یک ماه گذشته آیا شما یا هر یک از اعضای خانواده مجبور بودید اید غذای کمتری بخورید یا اینکه احساس کردید که نیاز به غذا دارید ولی غذای کافی وجود ندارد؟
Q6	در یک ماه گذشته آیا شما یا هر یک از اعضای خانواده مجبور به صرف غذای کمتر در روز شده اید زیرا غذا ی کافی نبود؟
Q7	در طول یک ماه گذشته، به دلیل کمبود منابع برای تهیه غذا، هیچ غذایی برای خوردن یا حتی هر نوع غذای خانگی وجود نداشت؟
Q8	در یک ماه، آیا شما یا هر عضو خانواده شب را گرسنه خوابیده اید، زیرا غذای کافی وجود نداشت؟
Q9	آیا در طول یک ماه گذشته شما یا هر عضو خانواده تمام وقت (روز و شب) را بدون غذا خوردن سپری کرده اید، زیرا غذای کافی نبود؟

منبع: Connolly-Boutin, L., Smit, B. (2016)

#### شاخص سنجش مقیاس دسترسی نامنی غذایی خانوار

در این پژوهش امنیت غذایی در دو سطح ارزیابی می‌گردد. در این سطوح با استفاده از دو شاخص به ارزیابی امنیت غذایی خانوارهای روستایی منطقه مورد مطالعه پرداخته شد.

#### شاخص شرایط دسترسی به نامنی غذایی خانوار روستایی

این شاخص نشان دهنده درصد خانوارهایی است که با پاسخ "بله" را به پرسش خاصی ارائه می‌دهند. در رابطه زیر شرایط نامنی غذایی خانوارها بررسی می‌گردد. به عنوان مثال: "درصد خانوارهایی دسترسی مناسب به غذا را ندارند" این شاخص توسط رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$Q1-Q7 = \text{تعداد خانوارهای پاسخ دهنده}$$

$$\text{رابطه 1: شاخص دامنه‌های نامی غذایی خانوارهای روستایی} = \frac{Q1-Q7}{\text{کل خانوارهای پاسخ دهنده}} \times 100$$

$$Q1-Q7 = \text{کل خانوارهای پاسخ دهنده}$$

این شاخص خلاصه ای از اطلاعات یک یا چند رفتار شایع در حوزه امنیت غذایی خانوارهای روستایی ارائه می‌دهد. از مهمترین رفتارهای مورد سنجش این شاخص می‌توان به اضطراب و عدم قطعیت برای بدست آوردن غذا، کیفیت کافی و مصرف غذای کافی برای اعضای خانوار روستایی اشاره نمود. به عنوان مثال: درصد خانوارهایی که پاسخ "بله" را به هر یک از شرایط در یک دامنه یا جنبه ی خاص را داده است. به عنوان مثال: "درصد خانوارهای با کیفیت غذایی کافی".

$$Q1-Q2 \text{ or } Q1-Q3 \text{ Or } Q1-Q4 = \text{تعداد خانوارهای پاسخ}$$

$$\text{رابطه 2: شاخص دامنه‌های نامی غذایی خانوارهای روستایی} = \frac{Q1-Q2 \text{ or } Q1-Q3 \text{ Or } Q1-Q4}{\text{کل خانوارهای پاسخ دهنده}} \times 100$$

$$Q2 \text{ or } Q3 \text{ or } Q4 = \text{کل خانوارهای پاسخ دهنده}$$

خانوارهای روستایی در نهایت به چهار دسته در ارتباط با امنیت غذایی تقسیم شدند: امنیت غذایی (یک خانواده دارای امنیت غذایی که هیچگونه شرایط نا امنی غذا (دسترسی) را تجربه نمی‌کند)، امنیت غذایی خفیف (بعضی از خانوارها ناامنی غذا (دسترسی) نگران نداشتن غذای کافی هستند و گاهی و یا به ندرت رژیم غذایی یکنواخت را داشته و یا غذای کمتری مصرف می‌کردند. این گروه هیچکدام از شرایط سخت غذایی را تجربه نمی‌کنند (روز و شب بدون غذا یا گرسنه خوابیدن))، امنیت غذایی متوسط (این گروه خوردن با یک رژیم غذایی یکنواخت یا غذای کم، گاه و یا اغلب، خود را قربانی کرده و یا شروع به کم کردن مقدار آن با کاهش میزان وعده‌های غذایی یا تعداد وعده‌های غذایی می‌کند و این شرایط به ندرت یا گاهی اوقات اتفاق می‌افتد)، نا امنی غذایی (یک خانواده نا امن شدید غذایی اغلب به کاهش میزان وعده‌های غذا یا تعداد وعده‌های غذایی و یا تجربه‌ی هر یک از شرایط شدید (شب و روز بدون داشتن غذا یا گرسنه خوابیدن) حتی اگر اغلب هر خانواده‌ای که یکی از این موارد را تجربه می‌کند حتی یک بار در 30 روز گذشته به عنوان نا امنی شدید غذا مورد توجه قرار گرفته است).

تغییرات اقلیمی علاوه بر سنجش ادراک کشاورزان و جامعه ی روستایی توسط آمار روند بارش در 32 سال (1395-1363) گذشته انجام گرفت. برای آشکارسازی تغییرات اقلیمی از شاخص‌های سنجش بارش و همچنین تغییرات دما به عنوان پیامدهای تغییر اقلیم استفاده شده است.

#### شاخص ناهنجاریهای بارندگی (RAI)

شاخص ناهنجاریهای بارش توسط روی ارایه شد. این شاخص، بارندگی ماه یا سال معینی را بر روی مقیاس خطی که از روی سری داده‌ها حاصل می‌شود ارزیابی می‌کند. مراحل محاسبه این شاخص بصورت زیر است:

- 1- محاسبه میانگین دراز مدت بارندگی سالانه ( $\bar{P}$ ) در ایستگاه مورد نظر
- 2- استخراج میانگین 10 مورد از بزرگترین مقادیر بارندگی اتفاق افتاده در دوره مطالعاتی (M)
- 3- استخراج میانگین 10 مورد از کمترین مقادیر بارندگی اتفاق افتاده در دوره مطالعاتی (X)

مقایسه داده‌های بارندگی سالانه (P) با میانگین دراز مدت، چنانچه  $P \geq \bar{P}$  باشد آنگاه RAI از رابطه (2) و اگر  $P < \bar{P}$  باشد RAI از رابطه (3) بدست می‌آید (برنا و همکاران، 1389).

$$RAI = 3 \frac{P}{C} - P \frac{O}{C} - P \frac{U}{C} \quad \text{رابطه 2:}$$

$$RAI = -3 \frac{P}{C} - P \frac{O}{C} - P \frac{U}{C} \quad \text{رابطه 3:}$$

تغییرات بارش نشان داد که دهه اخیر رخداد خشکسالی‌ها افزایش یافته و شدت و تداوم آنها بیشتر شده است. تعداد 33 خشکسالی در مقياس 3 ماهه رخ داده که 23 مورد از آن خشکسالی ضعیف و 3 مورد از آن خشکسالی متوسط می‌باشد و 2 مورد از آنها خشکسالی شدید بوده است و شدیدترین خشکسالی در زمستان 1382 با شدت 1/12- رخ داده است. در مقياس 12 ماهه تعداد 10 مورد خشکسالی رخ داده است که 5 مورد آن ضعیف، 4 مورد آن از نوع خشکسالی متوسط و 1 مورد دیگر از نوع خشکسالی شدید بوده است. شدیدترین دوره خشکسالی در مقياس سالانه (12 ماهه) در سال 1386 با شدت 1/32- بوقوع پیوسته است. در حالت اول ناهنجاری مثبت و در حالت دوم منفی است.

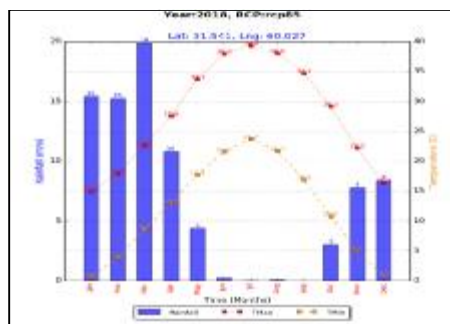
جدول 1: طبقات مختلف شاخص‌های خشکسالی مورد بررسی

شاخص RAI	طبقات شدت خشکسالی
-3 تا +3	نرمال
-1/2 تا -3	خشکسالی ضعیف
-2/1 تا -1/2	خشکسالی متوسط
-3 تا -2/1	خشکسالی شدید
کمتر از -3	خشکسالی بسیار شدید

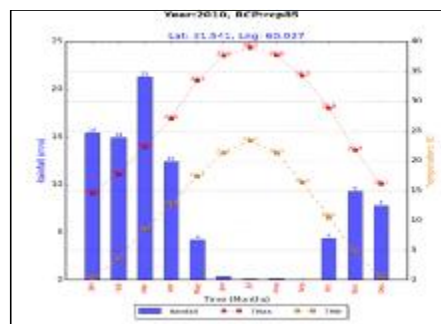
مدلسازی تغییرات اقلیمی نهبندان

در این پژوهش با استفاده از مدل‌های گردش عمومی جو (مدل Hadcm2) تحت سناریوهای تغییر اقلیم A1B، اقلیم نهبندان و منطقه مورد مطالعه شبیه سازی گردید. برای این کار از پردازشگر اقلیمی Marksim استفاده شد. نخست اقلیم منطقه برای سال 2010 شبیه سازی و سپس این مدلسازی با اقلیم سال 2018 مقایسه گردید. MarkSim یک پردازنده هواشناسی است که از 720 کلاس آب و هوا در سراسر جهان استفاده می‌کند تا ضرایب بارش، دما و تابش را با زنجیره مارکف را محاسبه کند. این به معنای "downscaling" (ریزمقیاس نمایی) تصادفی است زیرا آن را به یک مدل مارکوف به خروجی GCM متصل می‌کند و از آن برای تولید داده‌های آب و هوایی برای این نرم افزار استفاده می‌کند (Jones and Thornton, 2013). از این مدل می‌توان برای بازسازی داده‌های ایستگاه‌ها در دوره گذشته یا تطویل این داده‌ها به دوره آینده و در نهایت، برای ارزیابی اقلیم آینده منطقه مورد بررسی در مقياس محلی استفاده کرد.

تغییر آب و هوا توسط که در دنیای واقعی است، توسط این مدل شبیه سازی می‌شود. تنها نکته این است که سیستم نمی‌تواند آب و هوای کاملاً جدیدی را مدل کند، مگر اینکه با استخراج مدل‌های رگرسیون از نزدیکترین خوشه‌های اقلیمی استفاده نماید، اما پس از آن این مدل سازی می‌تواند به ساخت آب و هوای جدید در یک منطقه با توجه به داده های موجود کمک کرده و آن را بازسازی و شبیه سازی کند، که با متناسب با مدل‌های (گردش عمومی جو) GCM باشد (Wilby, 2009). نتایج مدلسازی اقلیمی منطقه مورد مطالعه نشان داد که این دما در حال افزایش و بارش در حال کاهش می‌باشد. مقدار افزایش دما برای دوره گرم 0/5 و برای دوره سرد 0/8 می‌باشد. همچنین بارش 23 درصد کاهش را نشان می‌دهد.



شکل 5: شبیه سازی دما برای سال 2018 با مدل HAdcm2



شکل 4: شبیه سازی دما برای سال 2010 با مدل HAdcm2

بررسی روند دما به عنوان یکی از پیامدهای تغییر اقلیم نشان می‌دهد که در دهه‌ی آخر دوره مورد مطالعه میانگین دمای منطقه دارای روند صعودی بوده است. داده‌ها نشان می‌دهد که دماهای حدی منطقه در 10 سال اخیر رخ داده است (شکل شماره 7).



شکل 6: دوره‌های خشکسالی در منطقه مورد مطالعه



شکل 7: تغییرات میانگین سالانه دما در ایستگاه نهبندان

یافته های تحقیق

این مطالعه پاسخ‌های نمایندگان خانوارهای روستایی (290 خانوار) به سوالاتی که مربوط به ویژگی‌های تغییرات اقلیمی در منطقه و تاثیر آن بر متغیرهای امنیت غذایی است را سنجش نمود. از طریق بحث‌های گروهی، ویژگی‌های نامی غذایی خانوارهای مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های پژوهش نشان داد که، 65٪ خانوارها بین 40 تا 60 ساله بودند. 31٪ سرپرست خانوارهای روستایی جامعه آماری زن بودند. همچنین مشخص شد که اکثر اعضای خانواده بالغ زن بودند (48٪)؛ و فقط 0,5٪ سرپرستان خانوار دارای تحصیلات عالی (لیسانس و بالاتر) می‌باشند، این در حالی است که 24٪ افراد بیسواد بودند.



نتایج مطالعه نشان داد که تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن (خشکسالی و ریزگرد و سیلاب) در منطقه مورد مطالعه رخ داده است. در این منطقه تاکنون هرگز سه فاجعه خشکسالی، گردوغبار و گرمای شدید به این شدت و تداوم رخ نداده است. تغییر زمان و شدت بارش و همچنین وقوع دوره‌های گرم در فصول سرد از پیامدهای تغییر اقلیم است که به صورت مستقیم بخش کشاورزی منطقه را درگیر نموده و معاش خانوارها را به خطر انداخته و نا امنی غذایی بوجود آمده است. به همین دلیل کشاورزی میغان در برابر شوک‌های اقلیمی آسیب پذیر است و این آسیب پذیری باعث بحران‌های اقتصادی و افزایش قیمت مواد غذایی شده است. قابلیت دسترسی به مواد غذایی و ثبات عرضه آن، متاثر از الگوهای تغییر اقلیم است که منجر به کاهش تولید محصولات کشاورزی شده است. بررسی‌های میدانی و مصاحبه مستقیم با کشاورزان نشان داد که نا امنی غذایی در سطح خانوار ناشی از تغییرات آب و هوایی است. تغییر چرخه معیشت عمومی و در نتیجه قرار گرفتن خانواده‌ها به طور بالقوه یا دائم در فقر، بازتاب تغییر آب و هوا در این منطقه است. نتیجه این تغییرات بی نظمی الگوهای بارندگی است. همان طور که کشاورزان تولید محصول کمتری دارند، دسترسی به مواد غذایی نیز به صورت جدی تحت تاثیر قرار گرفته است و کشاورزان دچار شرایطی شده‌اند که محصول مازاد تولید نمی‌کنند و این وضعیت اقتصاد خانوار را بحرانی کرده است. شرکت کنندگان در پژوهش ادعا نمودند که نا امنی غذایی بر معیشت پایدار در روستا تاثیر گذار است. خانواده‌ها به جای سرمایه گذاری در فعالیتهای تولید، منابع را به سوی مصرف هدایت می‌کنند. مثلاً، منابع مورد استفاده برای حمایت از آموزش کودکان، مراقبت‌های بهداشتی اعضای خانواده، اشتغال و توسعه کشاورزی، مجدداً برای حصول اطمینان از تامین غذای اساسی خانوار تخصیص داده می‌شود. بین شرکت کنندگان در پژوهش، اتفاق نظر وجود دارد که به طور مداوم ضمانت امنیت غذایی از طریق تغییرات آب و هوایی به چالش کشیده می‌شود، زیرا تغییرات آب و هوایی بر آنها اثر می‌گذارد. گروههای خانوار در این روستاها از تعادل ظریفی از امنیت غذایی برخوردارند و تولید و تهیه مواد غذایی برای خانواده‌ها شرایط استرس زایی را شکل داده است. شرکت کنندگان در این تحقیق معتقد بودند که نا امنی غذایی به یک پدیده طبیعی تبدیل شده است و برخی خانوارها در یک دوره از سال که معمولاً از اسفند تا خرداد طول می‌کشد با احساس نا امنی یا عدم امنیت غذایی مواجه هستند. تغییر در آب و هوا باعث تغییر در ثروت مردم روستایی میغان می‌شود. به نظر می‌رسد که نا امنی غذایی در این روستاها نگرانی‌های عملی و واقعی را در بحث امنیت غذایی بوجود آورد. شرکت کنندگان پژوهش مشاهده کردند که در طول دو دهه‌ی گذشته در منطقه مطالعاتی همچنان افزایش طول و شدت فصل خشک در حال افزایش است. درجه حرارت در حال افزایش است و همه اقشار، از جمله کشاورزان و ساکنان روستایی، از این واقعیت آگاه هستند. رخداد بارش و انتظار پایان دوره‌های خشک به طور فزاینده‌ای بی اعتبار می‌شود و منجر به خشکسالی‌های مکرر و بیابان زایی و ایجاد گرد و غبار در همان فصول می‌گردد. شرکت کنندگان در این پژوهش همچنین اظهار داشتند که روزها و شبهای گرم فراوانتر شده است و آفات و بیماری‌ها در کشاورزی افزایش یافته است. شرکت کنندگان در تحقیقات بیشتر بیان نمودند که تغییرات آب و هوایی در طول زمان توانایی کشاورزان را کاهش داده است، این امر موجب افزایش نا امنی غذایی، به ویژه برای روستاییان فقیر و آسیب پذیر شده است که شامل اکثریت ساکنان روستایی این منطقه می‌شود. یکی دیگر از تأثیرات عمده تغییر آب و هوا در منطقه مطالعه تأثیر بر منابع آب است که منابع آب سطحی و زیرزمینی تحت فشار قرار دارند. تغییرات آب و هوایی منجر به خشک شدن بسیاری از جریان‌های آبی و رودخانه‌ها فصلی و اتفاقی که برای مصرف حیوانات و آبیاری در مقیاس کوچک استفاده می‌شود، شده است، بسیاری از کشاورزان در طول فصل خشکی عملاً بیکار هستند. این شرایط به شدت بر امنیت غذایی تاثیر می‌گذارد. فصل خشک منجر به فقر گسترده و ناامنی غذایی و کاهش کیفیت غذای در دسترس در منطقه می‌گردد که این نا امنی غذایی شکل پنهان (گرسنگی پنهان) دارد. در مجموع نا امنی غذایی ثبات خانواده‌های فقیر در مناطق روستایی که عمدتاً به دلیل معیشت کشاورزی وابسته به کشاورزی هستند و به تغییرات آب و هوایی آسیب پذیر شده‌اند را دچار چالش جدی می‌کند. در واقع تغییر در آب و

هوا منجر به تغییر در دارایی‌های سرمایه‌ای به عنوان مثال سرمایه طبیعی مانند (زمین و باروری خاک و آب) سرمایه اجتماعی مانند (مشارکت در جامعه روستایی) سرمایه مالی مانند (محصولات زراعی و باغی، دام و خانه‌ها) سرمایه مالی مانند (از دست دادن درآمد مزرعه) و سرمایه انسانی از جمله (بیماری‌ها) که همه آنها عمدتاً تحت تأثیر معیشت قرار دارند، می‌گردد. فعالیت‌ها و استراتژی‌های توسعه روستا که شامل تولید محصولات کشاورزی می‌باشد به طور مستقیم متاثر می‌گردد. در این بین زنان و کودکان آسیب پذیرترند. باید به این موضوع اشاره کرد که کمبود آب و کاهش بارش یکی از مسائلی است که نقش اساسی را در بروز تنش‌های اجتماعی و نزاع‌های دسته جمعی بر سر منابع طبیعی بازی می‌کند. اکثر خانوارها (96٪) در کشت محصولات کشاورزی مشغول به کار بودند یا در مزرعه دیگران فعالیت داشتند و 57٪ فعالیت دامداری نیز داشتند. شرایط نا امنی غذایی خانوارها در جدول 3 نشان داده شده است. تمامی خانوارهای روستایی منطقه مورد مطالعه (100٪) نگرانی و عدم اطمینان به عرضه مواد غذایی و دسترسی به غذا را داشته‌اند. بیشتر خانوارها حداقل دو جنبه ناامنی غذایی را تجربه کرده‌اند (مواد غذایی با کیفیت پایین و کاهش مواد غذایی (79٪ و 67٪).

جدول 2: پاسخ‌های خانوارهای روستایی مربوط به امنیت غذایی

جنبه‌های مرتبط با ناامنی غذایی خانوار	درصد
اضطراب و عدم اطمینان	100
عدم دسترسی خانوارها به کیفیت غذای مناسب	79
مصرف غذای کافی	67

فراوانی خانواده‌هایی که دارای نگرانی و عدم اطمینان از تامین مواد غذایی خانوار هستند، بالا بود. برخی خانوارها با خوردن انواع غذاهایی که بدون حق انتخاب و فقط به علت اجبار (توان مالی اندک) و مصرف مواد غذایی با کیفیت پایین در شرایط نا امنی غذایی قرار دارند. این خانوارها هم مقدار و هم کیفیت غذای پایینی داشته‌اند و همچنین تنوع غذایی پایین نیز جزو ویژگی‌های این خانوارها بوده است. اکثر خانوارهای پرسش شونده در طبقه امنیت غذایی خفیف قرار گرفته‌اند و برخی از استراتژی‌های مقابله با نا امنی غذایی را خوردن وعده‌های کوچکتر ابراز کرده‌اند. اکثر خانوارها دارای نمره بالایی برای نا امنی غذایی هستند که نشان دهنده شیوع بالای ناامنی غذایی در میان خانوارها در این منطقه است. و این ناامنی غذایی پنهان است.

جدول 3: شرایط دسترسی به ناامنی غذایی خانوار (N290)

شرایط ناامنی غذایی	فراوانی تجربه‌های خانوارها در ارتباط با ناامنی غذایی در 4 هفته گذشته			
	کل	بیش از ده بار	سه تا ده بار	یک یا دو بار
نگرانی و عدم اطمینان در عرضه مواد غذایی	290	26	93	161
استراتژی مقابله با مصرف مواد غذایی با کیفیت پایین				
حذف ترجیح در انتخاب نوع غذا	290	28	91	171
محدود کردن تنوع غذایی	290	31	103	156
مولفه‌های مقابله با کمیت مواد غذایی				
مصرف یک وعده غذایی کوچکتر از نیاز واقعی	290	11	97	182
کم کردن یک وعده غذایی در روز	290	13	109	168
شب را گرسنه خوابیدن	290	32	45	213
تمام شب و روز را گرسنه بودن	290	10	18	262

(منبع: یافته‌های تحقیق)

بررسی نهایی سطح امنیت ناشی از مواد غذایی با قرار دادن خانواده‌های در دسته‌های خاص امنیت غذایی در پاسخ به 9 سوال اساسی سنجش نا امنی غذایی نشان داد که بیشتر خانوارها دچار نا امنی متوسط می‌باشند (جدول شماره 4). امنیت طبقه امنیت غذایی متوسط (51٪) بودند. پاسخ دهندگان معتقد بودند که آنها به خرید برای تامین مواد غذایی خود متکی بودند. درآمد خانوارها عمدتاً از کشاورزی و کمک‌های دولتی مانند (کمپنه امداد امام خمینی) متکی بود که کفاف تهیه مواد غذایی را نداشت.

جدول 4: گروه‌بندی خانوارها بر اساس امنیت غذایی خانوارهای روستایی (N290)

نامانی غذایی	امنیت غذایی متوسط	امنیت غذایی خفیف	امنیت غذایی	تعداد خانوارها در هر گروه
26	148	69	47	

خانوارها مقادیر محدودی از انواع غذاهایی را که به افزایش سطح امنیت غذایی کمک می‌کنند، خریداری می‌کنند. اگرچه خانوارها مشغول فعالیت کشاورزی بودند، ولی با توجه به شیوه‌های نامناسب کشاورزی و منابع آبی اندک تولید غذا وجود داشت. به طور کلی فعالیت‌های کشاورزی این منطقه سستی است و ماهیت اقلیمی منطقه نامنظم است. کشاورزان برای تامین معاش در معادن و یا شهرها و روستاهای خارج از این دهستان کار می‌کنند. خانوارهایی که نگران خشکسالی‌ها و کاهش منابع آبی بودند، سطح بالای از عدم امنیت غذا را نشان دادند. این را می‌توان با این واقعیت تایید کرد که خانوارها در آینده با شرایط آب و هوایی ویرانگر تغییرات اقلیمی مواجه می‌شوند. یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که الگوهای اقلیمی نامناسب اثرات منفی زیادی بر امنیت غذایی خانوار روستایی دارند. همانطور که انتظار می‌رفت، خانوارهایی که تحت تاثیر تغییرات آب و هوایی بودند، دارای نا امنی غذایی بالایی بودند. این خانوارها منابع بسیار محدودی داشتند که می‌توانست در رسیدگی به امنیت غذایی مورد استفاده قرار گیرد، و تایید مشاهدات and Singh (Aggarwal 2010) که جوامع روستایی به علت قابلیت انطباق کم، مستعد اثرات ویرانگر تغییرات اقلیمی هستند. کاهش باروری خاک ناشی از فرسایش خاک تحت تاثیر شرایط بی نظم آب و هوایی موجب ایجاد شرایط برای ناامنی غذایی خانوار شده است.

### نتیجه گیری

تغییرات اقلیمی، به ویژه در سال‌های اخیر در منطقه مورد مطالعه مشاهده و تجربه شده است. برای کاهش این خطرات، نیاز به انتخاب رویکرد جدید و سیاستی یکپارچه برای حفاظت از منابع طبیعی در برابر پیامدهای تغییر اقلیم می‌باشد. واضح است که تغییرات آب و هوایی تقریباً در تمام نقاط روستایی احساس می‌شود، جایی که اکثریت قریب به اتفاق مردم صرفاً برای بقای خود به آب و هوا و منابع طبیعی متکی هستند. این شرایط امنیت غذایی و معیشت روستایی را به خطر می‌اندازد. این پژوهش به ارزیابی تأثیرات تغییرات اقلیمی بر امنیت غذایی، بین 290 خانوار جوامع کشاورزی روستایی در دهستان میغان نهبندان انجام شد. این پژوهش نشان داد که تمام خانوارهای مورد ارزیابی در میغان، از نا امنی غذایی رنج می‌برند، 9٪ از خانوارهای مورد بررسی شدیداً نا امن غذا بودند. با توجه به تجربیات خانوارهای روستایی منطقه مورد مطالعه از شرایط اقلیمی و سیستم کشاورزی، پیامدهای تغییرات آب و هوایی مورد سنجش قرار گرفت. در این پژوهش استدلال شده است که خانوارها نگران کشاورزی خود بوده، که به طور کلی در برابر تغییر اقلیم آسیب پذیر هستند. این امر تأثیر مستقیم بر امنیت غذایی خانوار دارد. ارائه اطلاعات به کشاورزان در زمینه فعالیت‌های خوب کشاورزی، از جمله مدیریت آب و خاک، تأثیر مستقیم بر کاهش سطح نا امنی غذا خانوار خواهد داشت. چنین اطلاعاتی شامل مکانیزم‌های مقابله با شرایط نامساعد آب و هوایی است، از این رو نیاز به دسترسی کشاورزان به خدمات ترویج کشاورزی اهمیت دارد. آمادگی کشاورزان برای پیامدهای نامطلوب آب و هوایی ضروری است، زیرا آنان با توجه

به تجربه می‌دانستند که برخی از رخدادهای جدید از جمله شیوع بیماری و آفات کشاورزی و تداوم خشکسالی از رخدادهای جدید منطقه است. کشاورزان دسترسی به منابع اقتصادی کافی نداشتند و نیاز به کمک دولتی دارند تا بتوانند برای چالش‌های آب و هوایی آماده شوند. افزایش درآمد خانوارها نقش مهمی در کاهش اثرات خطرات آب و هوایی بر امنیت غذایی خانوارها ایفا می‌کند. تنوع بخشی و چند کاری از فعالیت‌های کشاورزی به فعالیت‌های غیر کشاورزی برای خانوارهایی که درآمد اندک دارند، اهمیت دارد. خانوارهایی که دریافت کمک‌های دولتی دارند، مقاومت بیشتری نسبت به تأثیرات خطرات آب و هوایی داشته و امنیت غذایی نسبتاً بهتری دارند. مکانیسم‌هایی نیز باید برای حمایت کشاورزان از قیمت‌های پایین محصولات کشاورزی در جهت افزایش انعطاف پذیری کشاورزان در مقابله با چالش‌های آب و هوا بوجود آید. تغییرات آب و هوایی در نتیجه یک روند نگران کننده است که در منطقه به تدریج فراگیر شده و منابع طبیعی و سرمایه‌های اقتصادی سکونت‌گاه‌های روستایی را از بین می‌برد و در نهایت بر معیشت و امنیت غذایی مردم روستایی آسیب پذیر تاثیر گذار است. بنابراین باید در یک تصمیم فوری و استراتژیک برای کاهش اثرات منفی آن اقدام کرد. در این شرایط مردمی که سالهاست دچار خشکسالی و تغییر اقلیم بوده‌اند اعتماد به نفس خود را از دست داده‌اند زیرا که منابع طبیعی منطقه از جمله منابع آب ناپایدار شده و تخریب گردیده اند. مردم تغییرات آب و هوا را درک کرده‌اند، بنابراین باید راه حل‌های ممکن و جایگزین برای این چالش‌ها اتخاذ نمایند. به طور خاص، موارد زیر مهمترین استراتژی‌ها و خط مشی‌های حل مسئله نا امنی غذایی در منطقه می‌باشند:

- فقرا و افراد آسیب پذیر، از لحاظ اقتصادی ناهمگن هستند و سرمایه‌های طبیعی، اجتماعی، مالی، فیزیکی و انسانی آنها نیز متفاوت است و آب و هوا به صورت افتراقی بر آنها تاثیر گذار است. بنابراین نیاز به شناسایی متفاوت از گروه‌های فقیر و آسیب پذیر برای هدف گذاری و انتخاب استراتژی‌های مناسب برای هر گروه در برابر تغییرات آب و هوا نیاز است.
  - امنیت غذایی وابسته به دسترسی به مواد غذایی، بهره برداری و ثبات معیشت خانوار است که همه آنها تحت تاثیر تغییرات اقلیمی قرار دارند. راهبردهای انتخابی باید برای رفع اثرات نامطلوب تغییرات اقلیمی و نا امنی غذایی تمرکز کنند.
  - کشاورزان به استفاده از شیوه‌های جدید، کشاورزی پیشرفته و افزایش بهره وری تشویق شوند و برای انجام فن آوری‌های جدید، دولت و بخش خصوصی سرمایه گذاری کرده و حمایت نمایند.
- مقایسه نتایج این پژوهش با دیگر مطالعات در ایران و دیگر نقاط جهان نشان می‌دهد که تغییرات اقلیمی به صورت مستقیم بر معیشت خانوارهای روستایی تاثیر گذار بوده و در دهه‌ی اخیر امنیت غذایی روستائیان دهستان میغان را نشانه رفته است. مقایسه نتایج مقاله با مطالعات دیگر مانند طولابی نژاد (1396)، اختر علی و اولاف ارنستیان (2017) در ارتباط با تاثیر پیامدهای تغییر اقلیم بر امنیت غذایی خانوارهای روستایی همخوانی دارد.

## منابع

1. برنا، رضا، عظیمی، فریده و ناهید سعیدی (1389)، مقایسه شاخص‌های SIAP، PN و RAI در بررسی خشکسالی‌های استان خوزستان با تاکید بر ایستگاه‌های آبادان و دزفول، جغرافیای طبیعی، دوره 3، شماره 9، صص 77-89.
2. طولابی نژاد، مهرشاد، طولابی نژاد میثم و سید علی طباطبایی (1396)، سازگاری کشاورزان با تغییرات آب و هوایی و نقش آن در امنیت غذایی خانوارهای روستایی شهرستان پلدختر، مخاطرات محیط طبیعی، دوره 6، شماره 13، صفحه 67-90.
3. خیرطال، نرگس، خیرطال، اکرم و بهمن احمدی توانا (1393)، تاثیر تغییر اقلیم و خشکسالی بر امنیت غذایی ایران، دومین کنفرانس ملی مدیریت بحران و HSE در شریان‌های حیاتی، صنایع و مدیریت شهری، تهران، دبیرخانه دائمی کنفرانس ملی مدیریت بحران.
4. Aggarwal P. K. and Singh A. K. 2010, Implications of Global Climatic Change on Water and Food Security. In Ringler C., Biswas A K., Sarah A C. Global Change: Impacts on Water and Food Security (Eds).
5. Barnett, J. R. and M. Webber, 2010: Accommodating migration to promote adaptation to climate change. The World Bank Policy Research Working Paper No, 62pp, 52-70.
6. Bryant, C.R., B. Smit, M. Brklach, T. Johnston, J. Smithers, Q. Chiotti and B. Singh, 2000. Adaptation in canadian agriculture to climatic variability and change. Climatic Change 45: pp,181-201.
7. Clover, J., 2003. Food security in sub-saharan africa. African Secur. Rev, 12,pp.1-11.
8. Connolly-Boutin. L., Smit. B, 2016, Climate change, food security, and livelihoods in sub-Saharan Africa, Reg Environ Change, Volume 16, pp 385-399.
9. Devereux, S. and S. Maxwell, 2001. Food security in sub-saharan africa. London, UK: Intermediate Technology Development Group Publishing.
10. Döös, B.R. and R. Shaw, 1999. Can we predict the future food production? A sensitivity analysis. Global Environmental Change, 9, pp. 261-283.
11. Downing, T.E., 2002. Linking sustainable livelihoods and global climate change in vulnerable food systems. Die Erde, 133, pp.363-378.
12. Fanat. 2003. Food and nutrition technical assistance project (fanta) and food aid management (FAM). Food access indicator review. Washington, D.C.
13. Food and Agricultural Organization. 2000. Guidelines for national fivims: Background and principles. Rome.
14. Food and Agricultural Organization. 2006. Food security. Rome. FAO Policy brief (2).
15. Food and Agricultural Organization. 2008. Challenges for sustainable land management (slm) for food security in africa. In: 25th Regional Conference for Africa. Nairobi Kenya: pp: 15-26.
16. Food and Agriculture Organization (FAO), 2011, The state of food insecurity in the world: How does international price volatility affect domestic economies and food security?, FAO Publications, Rome, Italy.
17. Harshita, T., 2013: Impact of drought on rice based agriculture economy- A case study of livelihood security in rural areas of Sultanpur District of Uttar Pradesh. Voice of Intellectual Man-An International Journal, 3(1), pp. 137-148.
18. Intergovernmental Panel on Climate Change. 2001. Climate change 2001: Impacts, adaptation and vulnerability. Ipcc working group ii, third assessment report. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
19. Laczko, F. and C. Aghazarm, 2009: Migration, environment and climate change: Assessing the evidence. 441, pp.1-14.
20. Jones, P. G. and Thornton, P. K. (2013) Generating downscaled weather data from a suite of climate models for agricultural modelling applications. Agric. Systems. 114 (2013) 1-5

21. Liliana, H., 2005, the food gaps: The impacts of climate change on food production: A 2020 perspective, Universal Ecological Fund, Alexandria, VA, USA.
22. Mamudu A. Akudugu<sup>1</sup>, Saa Dittoh<sup>2</sup> and Edward S. Mahama (2012) The Implications of Climate Change on Food Security and Rural Livelihoods: Experiences from Northern Ghana, *Journal of Environment and Earth Science*, 2(3)pp.21-32.
23. Rosegrant, M., 2011: Impacts of climate change on food security and livelihoods. In M. Solh and M.C. Saxena (eds), *Proceedings of an International Conference on Food Security and Climate Change In Dry Areas*, 1-4 February 2010, Amman, Jordan, ICARDA, pp. 24-26.
24. Selvaraju, R., A.R. Subbiah, S. Baas, and I. Juergens, 2006: Livelihood adaptation to climate variability and change in drought-prone areas of Bangladesh: Developing institutions and options. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization.
25. Skoufias, E., M. Rabassa, and S. Olivieri, 2011b: The poverty impacts of climate change: A review of the evidence. The World Bank Policy Research Working Paper, 5622. Washington D.C., USA: The World Bank.
26. Stephen, L. and T.E. Downing, 2001. Getting the scale right: A comparison of analytical methods for vulnerability assessment and household-level targeting. *Disasters*, 25(2), pp. 113-135.
27. Vogel, C. and J. Smith, 2002. The politics of scarcity: Conceptualizing the current food security crisis in southern africa. *South African Journal of Sciences*, 98, pp.315-317.
28. Warner, K., 2010: Global environmental change and migration: Governance challenges. *Global Environmental Change*, 20, pp. 402-413.
29. World Food Programme (WFP), 2016, what is food security? World Food Programme, viewed 06 June 2017, from <https://www.wfp.org/node/359289>.
30. Wilby R.L., Troni J., Biot Y., Tedd L., Hewitson B.C., Smith D.M. and Sutton R.T., 2009. A review of climate risk information for adaptation and development planning. *Int. J. Climatol.* 29, 1193-1215.
31. Ziervogel, G. and R. Calder, 2003. Climate variability and rural livelihoods. Assessing the impact of seasonal climate forecasts, 35, pp. 403-417.