

## تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی خانوارهای روستایی منطقه سیستان

شهلا رضوانی، محمود احمدپور براز جانی، علیرضا کیخا، الهام

کلبعلی ۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۲۳

### چکیده:

پدیده تغییر اقلیم و خشکسالی‌های پی‌درپی، معیشت و امنیت غذایی روستائیان منطقه سیستان که اغلب کشاورز و دامدار هستند را به خطر انداخته است. در همین راستا، در این تحقیق، عامل‌های مؤثر بر امنیت غذایی ساکنان منطقه سیستان به‌ویژه خشکسالی بررسی و تعیین شده است. بدین منظور، یک مدل رگرسیون لاجیت برای داده‌های سال ۱۴۰۲ برآورد شد. در این مدل، وضعیت خشکسالی و امنیت غذایی به ترتیب با شاخص استاندارد بارش (SPI) و شاخص راهبرد مقابله (CSI) اندازه‌گیری شد. بخش عمده آمار و اطلاعات مورد نیاز برای انجام محاسبه‌های امنیت غذایی بطور عمده از طریق طراحی پرسشنامه و بازدیدهای میدانی گردآوری شد. نتایج بررسی شاخص CSI گویای آن است که در منطقه‌های روستایی شمار ۳۸ خانوار از نمونه مورد بررسی (۱۰ درصد) دارای امنیت غذایی هستند و ۳۴۲ خانوارهای دیگر سطح متفاوتی از نبود امنیت غذایی را تجربه کرده‌اند. نتایج برآورد مدل لاجیت نشان داد خشکسالی سبب کاهش معنی‌دار امنیت غذایی در منطقه‌های روستایی سیستان شده است. همچنین رابطه مثبت و معنی‌داری بین درآمد ماهیانه فعالیت کشاورزی، درآمد ماهیانه فعالیت غیرکشاورزی، درآمد از نهادهای حمایتی و حقوق بازنشستگی، مالکیت منزل، سن، جنسیت، سطح تحصیلات و وضعیت شغلی سرپرست خانوار و شاخص امنیت غذایی وجود دارد. اثر نهایی متغیرهای وضعیت تأهل سرپرست خانوار و شمار افراد تحت تکفل سرپرست خانوار نشا دهنده رابطه معکوس و معنی‌دار با شاخص امنیت غذایی است. با توجه به تأثیر منفی خشکسالی بر امنیت غذایی لازم است متولیان بخش کشاورزی تصمیم‌هایی متناسب با وضعیت منطقه سیستان همچون مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی در منطقه‌های روستایی و شناسایی گونه‌های گیاهی سازگار با منطقه اتخاذ کنند. افزون بر این، با افزایش شاخص تنوع زراعی موجبات افزایش تولید پایدار که مقدمه‌ای برای استقرار امنیت غذایی پایدار است را فراهم سازند. تأمین حبابه رودخانه هیرمند و خرید آب و تعامل اقتصادی با کشور افغانستان نیز می‌تواند به معیشت ساکنان منطقه سیستان کمک کند.

طبقه‌بندی JEL: C13، O18، R2

واژگان کلیدی: امنیت غذایی، خشکسالی، شاخص CSI، شاخص SPI، مدل لاجیت

<sup>۱</sup> به ترتیب: دانشجوی دکتری، دانشیار و استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه زابل، ایران. دکتری اقتصاد کشاورزی

## مقدمه

دستیابی به امنیت غذایی در حقیقت سنگ بنای یک جامعه توسعه یافته و عنصر اصلی در سلامت، افزایش کارایی و یادگیری انسان‌ها به‌شمار می‌رود (Amirzadeh et al. 2020). بنابر تعریفی که توسط اجلاس جهانی غذا در سال ۱۹۹۶ ارایه شده است؛ امنیت غذایی به معنای اینکه همه مردم، در همه زمان‌ها، دسترسی فیزیکی و اقتصادی و اجتماعی به غذای کافی، سالم و مغذی داشته باشند تا بتوانند نیازهای تغذیه‌ای و ترجیحات غذایی خود برای یک زندگی سالم و فعال را برآورده سازند (Hosseini et al. 2017 ; FAO<sup>1</sup>, 1996).

همچنین تعریف امنیت غذایی بنابر سند ملی دانش‌بنیان امنیت غذایی در سال ۱۴۰۲، عبارت از دسترسی فیزیکی، اقتصادی و عادلانه همه مردم در طول زندگی به غذای کافی، سالم، مغذی و حلال برای رفع نیازهای یک رژیم تغذیه‌ای سازگار با سلیقه‌ها و ترجیح‌های آنان برای برخورداری از یک زندگی سالم و فعال است و دارای چهار رکن «فراهمی»، «دسترسی»، «سلامتی و مصرف»، «تاب‌آوری (ثبات و پایداری)» می‌باشد.

کشاورزی اصلی‌ترین و مهم‌ترین منبع تأمین مواد غذایی جهان به‌شمار می‌رود. از این‌رو نقش بسزایی در ایجاد تعادل در امنیت غذایی، اجتماعی و حتی سیاسی کشورهای دارد (Ehsani and Khaledi, 2002). بنابراین، در زمینه دستیابی به غذای کافی، خواسته یا ناخواسته همه نظرها و توجه‌ها به بخش کشاورزی معطوف خواهد شد (Amirzadeh et al, 2020; WSSD, 2002; FAO, 2013; Schindler et al, 2016). امروزه جمعیت و به تبع آن تقاضا برای مواد غذایی در حال افزایش است. به‌طوری‌که بسیاری از پیش‌بینی‌ها گویای آن است که با روند افزایشی جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰، تقاضا برای مواد غذایی نیز افزایش خواهد یافت. گزارش‌هایی که به افزایش تقاضای جهانی برای مواد غذایی در دهه‌های آینده اشاره می‌کنند، بر این باورند که امروزه با توجه به تغییرپذیری‌های آب و هوایی و کاهش بارندگی و خشکسالی‌های اخیر، دستیابی به امنیت غذایی،

---

<sup>1</sup> Food and Agricultural Organization (FAO)

## تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی...۱۲۹

به مراتب دشوارتر از دهه‌های پیش است (Pinstруп-Andersen, 2009. Falcon and Naylor, 2005).

کشاورزی در ایران از جمله مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی است و نقش اساسی و حیاتی در اقتصاد ملی و تولید مواد غذایی دارد. تغییرپذیری‌های اقلیمی تولید کشاورزی و در پی آن عامل‌های وابسته به کشاورزی مانند امنیت غذایی و رفاه اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Kiani et al, 2018). خشکسالی در میان همه مخاطره‌های طبیعی، مهم‌ترین تکانه (شوگ) 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 روستا نشینان و امنیت غذایی دارد (Fotohabadi and Zamani, 2019). پدیده خشکسالی می‌تواند بر سطح زیرکشت و عملکرد محصول‌ها در قالب کاهش تولید مواد غذایی اثر بگذارد. کاهش تولید مواد غذایی منجر به افزایش قیمت آن‌ها و لذا کاهش دسترسی مردم به غذا می‌شود. به عبارتی دیگر، خشکسالی از طریق کاهش تولید محصول‌های کشاورزی و غذایی می‌تواند افزون بر کاهش درآمد و رفاه خانوار کشاورزان، موجب تهدید امنیت غذایی شود (Khiz et al, 2018).

خشکسالی به تناوب در منطقه سیستان رخ می‌دهد. دوره اخیر خشکسالی در منطقه سیستان از سال ۱۳۷۷ آغاز و تا ۱۴۰۲ ادامه داشته و یکی از بی‌سابقه‌ترین خشکسالی‌ها در این منطقه بوده است (Mir and Mohammadi, 2023). خشکی شدید هوا، پراکنش نامناسب بارندگی‌ها، افزایش دما، بالا بودن میزان تبخیر، وزش طوفان‌های شدید و هجوم ماسه بادی و گرد و غبار از پیامدهای این پدیده است.

خشکسالی سبب ایجاد اختلال در برنامه‌ریزی‌های توسعه‌ای، کاهش تولیدهای کشاورزی و دامی و مهاجرت ساکنان به دیگر منطقه‌های کشور و اثرگذاری‌های شدید و سوء بر تعذیه و بهداشت و درمان مردم شده است (Mir and Ahmadpour Borazjani, 2024). از این‌رو در این پژوهش، تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی خانوارهای روستایی منطقه سیستان بررسی و ارزیابی شده است. در ارتباط با خشکسالی، تغییر اقلیم و امنیت غذایی بررسی‌های متفاوتی صورت گرفته است:

Khiz et al (2018) تأثیر خشکسالی بر درآمد و رفاه خانوارها و شاخص تولید غذا را بررسی کردند. نتایج آنان نشان دادند خشکسالی موجب کاهش درآمد خانوارهای روستایی و شهری شده است و کاهش درآمد خانوارهای روستایی در دهک‌های پایین به مراتب بیشتر بوده است. Esmailnadjad et al (2020) پیامدهای خشکسالی بر امنیت غذایی و معیشت روستائیان دهستان میغان در نهبندان را ارزیابی کردند. یافته‌های آنان نشان داد خانوارهایی که نسبت به تغییرپذیری‌های اقلیمی آسیب‌پذیر هستند، با درجه بالایی از ناامنی غذایی روبه‌رو هستند. (Kiani Ghalehsard et al (2018) به بررسی تأثیر تغییرپذیری‌های اقلیم بر امنیت غذایی ایران پرداختند. نتایج آنان نشان داد کاهش عوارض ناشی از تغییر اقلیم می‌تواند با تغییر الگوی کشت، استفاده از روش‌های نوین و بیابان‌زدایی صورت بپذیرد.

نتایج بررسی‌های (Bozarjomehri et al (2013) نشان داد خشکسالی‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰ ایران سبب افزایش قیمت مواد خوراکی شده است. گرانی مواد خوراکی از یکی سو و صدمه دیدن منبع اصلی درآمد روستائیان کشاورز از سوی دیگر، سبب فقر، نبود ثبات جمعیت روستایی، مهاجرت به شهرها و نبود تعادل‌های فضایی و مکانی و بروز مشکلات دیگر شده است.

نتایج پژوهش (Paramita et al (2022) نشان داد خشکسالی، تأثیرگذاری‌های نامطلوب مختلف بر معیشت جامعه هند دارد و بیش از یک پنجم منطقه جغرافیایی هند از شرایطی شبیه به خشکسالی رنج می‌برد. (Hameed et al (2020) بر این باورند که رویدادهای طبیعی ممکن است به عنوان عامل ناامنی غذایی در خاورمیانه عمل کند و خشکسالی‌های مکرر، کمبود آب و فعالیت‌های کشاورزی فشرده ناپایدار ممکن است بر امنیت غذایی منطقه تأثیر بگذارد. بنابر بررسی‌های Pratiwi et al (2020)، خشکسالی بر تولید محصول‌های زراعی به‌ویژه شالیزارهای اندونزی تأثیر منفی می‌گذارد که می‌تواند امنیت غذایی را تهدید کند. نتایج تجزیه و تحلیل همبستگی پیرسون در این بررسی‌ها نشان داد که بین بارندگی سالانه و امنیت غذایی یک رابطه معنی‌داری وجود دارد. Wheeler and Braun (2013) در پژوهشی نتیجه گرفتند که تغییرپذیری‌های اقلیمی می‌تواند به سرعت دو رکن امنیت غذایی (فراهمی و در دسترس بودن غذا) را تحت تأثیر خود قرار دهد. این وضعیت سبب

## تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی... ۱۳۱

افزایش قیمت مواد غذایی شده و در نتیجه غذا تبدیل به کالایی کمیاب می‌شود. بنابر پژوهش (Guillermo et al (2018)، تغییرپذیری‌های آب و هوایی می‌تواند نه تنها تولیدات کشاورزی، بلکه توزیع فضایی استفاده از زمین را تغییر دهد.

نتایج همه بررسی‌های بالا به اهمیت امنیت غذایی و تأثیر خشکسالی تأکید دارند. مرور پیشینه نگاشته‌ها نشان می‌دهد، پژوهشی که خشکسالی را به‌عنوان یک عامل اثرگذار بر شاخص امنیت غذایی در منطقه سیستان در قالب یک مدل اقتصادی بررسی کرده باشد، گزارش نشده است. در این پژوهش، برای محاسبه خشکسالی در آغاز از شاخص استاندارد بارش (SPI)<sup>۱</sup> و نرم افزار GIS<sup>۲</sup> استفاده شد. پس از آن وضعیت امنیت غذایی خانوارهای روستایی منطقه سیستان، با استفاده از شاخص راهبرد مقابله غذایی (CSI)<sup>۳</sup> و تحلیل خوشه‌ای K میانگین محاسبه شد و در نهایت ارتباط بین عامل‌های اجتماعی - اقتصادی و محیطی (خشکسالی) بر سطح امنیت غذایی خانوارها با برآورد رگرسیون لجستیک بررسی شد.

### روش تحقیق

#### وضعیت منطقه مورد بررسی

سیستان دشتی وسیع واقع در جنوب شرقی ایران است. بخشی از این دشت کویری در اغلب سال‌ها توسط حجم زیادی آب ناشی از طغیان رودخانه‌ها و سیلاب پوشیده شده و تالاب هامون را تشکیل می‌دهد. هامون بزرگترین تالاب آب شیرین ایران به‌شمار می‌آید (Statistical Center of Iran, Chapter 1 weather. (2022). در برخی از سال‌ها نیز در اثر خشکسالی و عدم ورود آب به منطقه سیستان، بستر هامون به منشأ و سرچشمه گرد و غبار بدل می‌شود.

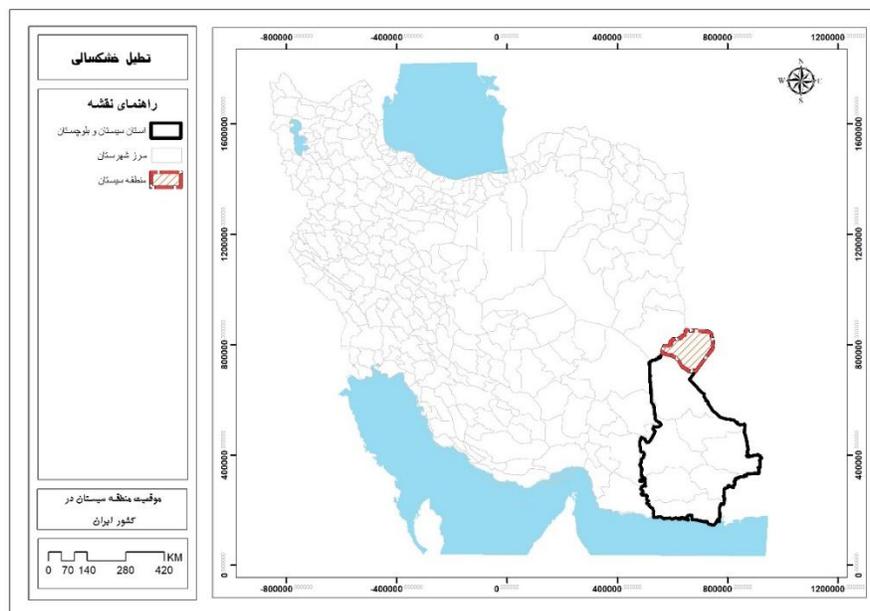
هیرمند مهم‌ترین رودخانه این منطقه است که از کوه‌های هندوکش واقع در افغانستان سرچشمه می‌گیرد. طول این رودخانه حدود ۱۰۵۰ کیلومتر می‌باشد. وجود نيزارهای انبوه دریاچه هامون و مراتع وسیع حاشیه این دریاچه، زمینه‌ساز تبدیل منطقه مورد بررسی به قطب کشاورزی و دامداری در جنوب شرق کشور شده است. اراضی پیرامون این رودخانه از گذشته‌های دور یکی از منطقه‌های

<sup>1</sup> Standardized Precipitation Index (SPI)

<sup>2</sup> Geographic Information System (GIS)

<sup>3</sup> Coping Strategy Index (CSI)

عمده کشاورزی فلات ایران به‌شمار می‌آمده است (Afrouz et al, 2009). شکل ۱، موقعیت منطقه مورد بررسی را نشان می‌دهد.



شکل (۱) نقشه موقعیت منطقه سیستان در ایران

Figure (1) Location map of Sistan region in Iran

### شاخص خشکسالی

یکی از روش‌های تعیین وضعیت خشکسالی، محاسبه شاخص SPI است که به وسیله Mckee et al (1993) برای پایش خشکسالی در منطقه کُرادو ارائه شد. این شاخص به دلیل سادگی در محاسبه‌های، استفاده از داده‌های قابل دسترس بارندگی، قابلیت محاسبه برای هر مقیاس زمانی و هر نوع شرایط آب و هوایی به عنوان مناسب‌ترین شاخص شناخته می‌شود. این شاخص برای محاسبه خشکسالی در مقیاس‌های کوتاه‌مدت (۱، ۳، ۶ و ۹) و بلندمدت (۱۲، ۲۴، ۴۸ و ۷۲) ماهه و بر مبنای داده‌های بارش که همبستگی بالایی نسبت به هم دارند استوار است.

### تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی...۱۳۳

شاخص SPI، نمایه‌ای است که بسته به احتمال بارش برای مقیاس‌های مختلف، قابل محاسبه است و می‌تواند مبنای هشدار اولیه برای پایش خشکسالی و کمک به ارزیابی شدت آن باشد. شاخص خشکسالی در واقع تابعی از عامل‌های مختلف زیست‌محیطی است که بر پدیده خشکسالی اثر می‌گذارد. در نهایت خروجی فرایند تابع یک عدد است که در ارزیابی خشکسالی‌ها و تصمیم‌گیری‌های آینده به مراتب مفیدتر از ردیف‌های پرشمار داده‌های مرتبط با خشکسالی عمل می‌کند (Janparvar et al 2017).

به منظور انجام بررسی‌های خشکسالی از داده‌های بارش ماهیانه یک دوره زمانی ۲۰ ساله (۱۳۸۲-۱۴۰۱) از ایستگاه هواشناسی منطقه سیستان استفاده شد. شاخص SPI با استفاده از رابطه ۱، محاسبه شد.

$$SPI = \frac{P_i - \bar{P}}{S} \quad (1)$$

در رابطه ۱،  $P_i$  میزان بارش در دوره مورد نظر،  $\bar{P}$  میانگین درازمدت بارش برای دوره مورد نظر و S انحراف معیار مقادیر بارش است. در جدول ۱، طبقه‌های مختلف خشکسالی بنابر شاخص SPI ارائه شده است.

جدول (۱) طبقه‌های مختلف خشکسالی بنابر شاخص SPI

Table (1) Different drought classes based on SPI index

ارزش SPI SPI value	درجه خشکسالی Degree of drought
-0.99 to 0	خشکسالی ملایم Mild drought
-1.49 to -1	خشکسالی میانگین Moderate drought
-1.99 to -1.5	خشکسالی شدید Severe drought
-2	خشکسالی حاد Acute drought

منبع: جان‌پرور و صالح‌آبادی، ۱۳۹۵

### شاخص امنیت غذایی

از جمله مهم‌ترین مسئله‌ها در بررسی‌های امنیت غذایی، اندازه‌گیری وضعیت امنیت غذایی می‌باشد. تاکنون از روش‌های مختلفی برای برآورد وضعیت امنیت غذایی استفاده شده است. هر کدام از این روش‌ها، روش‌هایی استاندارد بوده که بنابر شرایط اقتصادی، اجتماعی و سیاسی جامعه‌های مختلف بارها در کشورهای مختلف استفاده شده و برتری‌ها و کاستی‌های خود را دارند (Bidabadi, 2002). در این پژوهش برای اندازه‌گیری وضعیت امنیت غذایی از روش CSI استفاده شد. این شاخص نشان می‌دهد که خانوارها چگونه خود را با تهدیدهای ناشی از کمبود مواد غذایی وفق می‌دهند. برای این منظور از مصاحبه حضوری و تکمیل پرسشنامه استفاده شد.

پرسشنامه در دو بخش کلی تنظیم شد؛ بخش نخست مربوط به اطلاعات عمومی و عامل‌های اجتماعی-اقتصادی موثر بر امنیت غذایی خانوارها است. پرسش‌هایی در زمینه سن، جنس، سطح تحصیلات سرپرست خانوار، وضعیت شغلی سرپرست خانوار، درآمد سالیانه سرپرست خانوار شمار افراد خانواده، فاصله روستا از شهر، وضعیت منزل مسکونی از نظر مالکیت، بیمار بودن یکی از اعضای خانوار، دارا بودن اقلام زندگی، تحت پوشش سازمان حمایت کننده بودن و دسترسی به مرکز بهداشت پرسیده شد.

بخش دوم مربوط به تعیین وضعیت امنیت غذایی خانوارهای روستایی با استفاده از شاخص CSI است. این شاخص یکی از ساده‌ترین و دقیق‌ترین شاخص‌های رایج اندازه‌گیری امنیت غذایی در هر جامعه می‌باشد که به راحتی با دیگر شاخص‌های امنیت غذایی همبستگی پیدا می‌کند.

شاخص مقابله غذایی در اواخر دهه ۱۹۹۰ و اوایل دهه ۲۰۰۰ به عنوان ابزاری ساده و کارآمد برای ارزیابی امنیت غذایی خانوارها در زمان روبه‌رو شدن با کمبود غذا معرفی شد. این شاخص نشان می‌دهد که خانواده‌ها برای مقابله با شرایط دشوار چگونه عادت‌های غذایی خود را تغییر می‌دهند. هدف این شاخص، بررسی میزان آسیب‌پذیری خانوارها در برابر ناامنی غذایی از طریق بررسی رفتارهای آن‌ها در پاسخ به کمبود غذا یا منبع‌ها مالی محدود است. در سال ۲۰۰۳، سازمان FAO و دیگر سازمان‌های فعال در حوزه امنیت غذایی، از شاخص CSI به عنوان یک ابزار مؤثر و ساده برای ارزیابی رفتارهای خانوارها در روبه‌رو شدن با ناامنی غذایی حمایت کردند. از کاربردهای این شاخص می‌توان به شناسایی جمعیت‌های آسیب‌پذیر و نیازمند کمک‌های غذایی؛ ارزیابی تأثیر برنامه‌های

## تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی...۱۳۵

مداخله‌ای یا کمک‌رسان و تصمیم‌گیری بهتر در طراحی سیاست‌های امنیت غذایی اشاره کرد (Maxwell et al, 2003).

روش‌های گوناگونی برای محاسبه راهبرد مقابله وجود دارد که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱- شمارش راهبردهای به کار رفته توسط خانوار: در این مورد، منظور راهبردهای مقابله‌ای می‌باشد که خانوار از آن‌ها در «اغلب مواقع»، «برخی از مواقع» و یا «به ندرت» استفاده می‌کند. هر چه مقدار این مجموع بیشتر باشد خانوار از نقطه نظر امنیت غذایی در وضعیت نامساعدتری به سر می‌برد.
- ۲- محاسبه مجموع وزنی راهبردهای مقابله به کار رفته توسط خانوار: در این روش به هر راهبرد وزن داده می‌شود که فراوانی استفاده از راهبرد مقابله توسط خانوار می‌باشد. یک روش ساده وزن دهی به راهبردهای مقابله، شماره‌گذاری به ترتیب آن‌ها می‌باشد. برای مثال «اغلب مواقع» عدد ۳، «برخی از مواقع» عدد ۲ و «به ندرت» عدد ۱ می‌پذیرد. هر چه مقدار این مجموع بیشتر باشد خانوار از نقطه نظر امنیت غذایی در وضعیت نامساعدتری به سر می‌برد.

- ۳- محاسبه مجموع وزنی راهبرد مقابله: این روش نسبت به دو روش بالا کامل‌تر است. در این روش وزن به کار رفته نشان‌دهنده فراوانی کاربرد راهبرد مقابله و شدت راهبرد مقابله می‌باشد. یک روش ساده انجام این عمل این است که به راهبردهای مقابله اولیه که شدت آن کمتر است، وزن یک و به پرسش‌های دیگر که شدت آن‌ها بیشتر می‌شود به ترتیب وزن‌های ۲ و ۳ داده شود. در این پژوهش از روش‌های دوم و سوم برای محاسبه راهبردهای مقابله غیرغذایی استفاده شده است و طبق روش سوم به پرسش‌های راهبردهای مقابله غیرغذایی به کار رفته در این پژوهش پاسخ داده می‌شود. این وزن‌ها در جدول ۵، نشان داده شده است (Ziaei et al, 2022؛ Hoddinott, 1999؛ Khodabakhshzadeh et al, 2018).

### روش نمونه‌گیری

جامعه آماری این تحقیق خانوارهای روستایی منطقه سیستان می‌باشد. بخش عمده آمار و اطلاعات مورد نیاز برای انجام محاسبه‌های شاخص امنیت غذایی به‌طور عمده از طریق طراحی پرسشنامه و بازدیدهای میدانی در نیمه دوم سال ۱۴۰۲، گردآوری شد. در جدول ۲، جمعیت و شمار خانوارهای روستایی شهرستان‌های منطقه سیستان ارائه شده است.

جدول (۲) جمعیت و شمار خانوارهای روستایی شهرستان‌های منطقه سیستان

**Table (2) Population and number of rural households in the Cities of Sistan region**

منطقه‌های روستایی rural areas		جمعیت کل total Population		منطقه سیستان Sistan region
خانوار household	جمعیت population	خانوار household	جمعیت population	
7362	27262	43824	166122	زابل Zabol
16471	60375	19922	74408	زهک Zahak
14763	55829	16559	63979	هیرمند Hirmand
11778	44607	12671	48325	نیمروز Nimrouz
9039	32613	11340	40860	هامون Hamoan
59413	220686	104316	393694	جمع کل

منبع: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان سیستان و بلوچستان، ۱۴۰۲

پرسشنامه‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای در منطقه سیستان تکمیل شد. در این پژوهش حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران (رابطه ۲) معادل ۳۸۲ خانوار به دست آمد.

$$n = \frac{z^2 \times p \times q}{d^2} \quad (2)$$

در رابطه ۲، n حجم نمونه، Z میزان آماره در سطح معنی‌داری ۵ درصد (۱/۹۶)، d ضریب خطا (۰/۰۵)، P احتمال وجود امنیت غذایی (۰/۵) و q عدم احتمال وجود امنیت غذایی (۰/۵) است. روایی پرسشنامه مورد تأیید کارشناسان است و پایایی آن از طریق محاسبه آلفای کرونباخ محاسبه شد. پرسشنامه‌ها به صورت تصادفی متناسب با حجم خانوارها در شهرستان‌های منطقه سیستان تکمیل شد. پس از تهیه پرسشنامه و توزیع آن در بین پاسخ‌دهندگان و محاسبه مقدار عددی راهبرد مقابله غذایی با استفاده از تحلیل خوشه‌ای K میانگین و با به کارگیری نرم افزار SPSS، خانوارها از لحاظ وضعیت نبود امنیت غذایی در دسته‌های مختلف طبقه‌بندی شدند.

### مدل اقتصاد سنجی لاجیت

مدل لاجیت در مواردی استفاده می‌شود که متغیر وابسته قابل مشاهده نباشد. متغیر وابسته در این موارد به صورت انتخاب دوگانه ظاهر می‌شود. داده‌های واقعی مربوط به متغیر وابسته، بنابر اینکه پدیده مورد نظر رخ داده یا نداده، دو مقدار ۰ و ۱ اختیار می‌کنند. از متغیر وابسته می‌توان به منظور برآورد وقوع یا عدم وقوع اتفاق مورد نظر استفاده کرد. بنابر مدل لاجیت احتمال اینکه  $i$  امین خانوار روستایی امنیت غذایی داشته باشد، به صورت رابطه ۳، قابل نمایش است:

$$P = F(Z_i) = F(\alpha + \beta X_i) = \frac{1}{1 + e^{-z}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_i)}} \quad (3)$$

در رابطه ۳،  $e$  پایه لگاریتم طبیعی (عدد نپرین) است. معادله ۳، به تابع توزیع تجمعی لاجستیک معروف شده است. در این حالت همچنان که  $Z_i$  بین  $-\infty$  تا  $+\infty$  تغییر می‌کند،  $P_i$  بین صفر و یک مقدار خود را اختیار خواهد کرد. از آنجایی که حاصل جمع کل احتمال‌ها برابر یک است، احتمال اینکه  $i$  امین خانوار امنیت غذایی نداشته باشد از رابطه ۴، به دست خواهد آمد:

$$1 - P = \frac{1}{1 + e^z} = \frac{1}{1 + e^{(\alpha + \beta X_i)}} \quad (4)$$

بنابراین:

$$\frac{P_i}{1 - P_i} = \frac{1 + e^{Z_i}}{1 + e^{-Z_i}} = e^{Z_i} \quad (5)$$

در رابطه ۵،  $P_i / (1 - P_i)$  نسبت احتمال رویداد مورد نظر بر احتمال جایگزین (آلترناتیو) آن است که در اینجا بیانگر میزان نسبت وقوع امنیت غذایی بر نبود آن است:

$$L_i = \ln \frac{P_i}{1 - P_i} = \alpha + \beta X_i \quad (6)$$

در رابطه ۶،  $L_i$  لگاریتم نسبت پذیرش به عدم پذیرش بر حسب  $X$  و فراسنجه (پارامتر)ها خطی است (ابریشمی، ۱۳۸۵). لذا به منظور تعیین و بررسی عامل‌های مؤثر بر امنیت غذایی خانوارها از مدل لاجیت بهره گرفته شد که می‌تواند به صورت زیر تصریح شود:

$$Y_i = F(Z_i) \quad (7)$$

$$Z_i = \alpha + \sum_{j=1}^N \beta_j X_{ij} \quad (8)$$

$$Z_i = \alpha + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \dots + \beta_n X_{in} + u_i \quad (9)$$

$$Z_i = \alpha + \sum_{j=1}^9 \beta_j X_{ij} + u_i \quad (10)$$

در رابطه‌های ۷ تا ۱۰،  $Y_i$  متغیر کیفی وابسته امنیت غذایی است به طوری که  $Y_i = 1$  برای احتمال وجود امنیت غذایی و  $Y_i = 0$  برای احتمال نبود امنیت غذایی است،  $\alpha$  عرض از مبدأ مدل،  $n$  شمار کل مشاهدات،  $N$  شمار متغیرهای توضیحی،  $B_j$  فراسنجه‌هایی که باید برآورد شوند،  $U_i$  جزء اخلاص تصادفی،  $X_i$  متغیرهای مستقل (توضیحی) مدل شامل مجموعه‌ای از ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی-محیطی (خشکسالی) موثر بر سطح امنیت غذایی هستند که در جدول ۳، معرفی شده‌اند.

جدول (۳) معرفی متغیرهای مستقل مدل لاجیت

Table (3) Introducing of independent variables of the logit model

Value	ارزش	تعریف متغیر	متغیر
0	1	Variable definition	Variable
بی سواد Illiterate	باسواد Literate	سطح تحصیلات سرپرست خانوار Education level of household head	$X_1$
نبود مالکیت Non-owner	مالک Owner	وضعیت مالکیت منزل Home ownership status	$X_2$
زن female	مرد Male	جنسیت سرپرست خانوار Gender of household head	$X_3$
غیر شاغل Unemployed	شاغل Employed	وضعیت شغلی سرپرست خانوار Employment status of household head	$X_4$
مجرد Single	متاهل Married	وضعیت تاهل Marital status	$X_5$
ندارد No	دارد Yes	تحت پوشش سازمان حمایت کننده Covered by supporting organization	$X_6$
(ریال) (Rial)		وضعیت درآمد کشاورزی Agricultural income status	$X_7$
نفر person		شمار اعضای تحت تکفل سرپرست خانوار Number of dependents of household head	$X_8$
(ریال) (Rial)		درآمد ماهیانه (غیر کشاورزی) سرپرست خانوار Monthly (non-agricultural) income of household head	$X_9$

## تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی...۱۳۹۰

ادامه جدول (۳) معرفی متغیرهای مستقل مدل لاجیت

**Table (3 Introducing of independent variables of the logit model**

ارزش Value		تعریف متغیر Variable definition	متغیر Variable
0	1		
سال Year		سن سرپرست خانوار Age of household head	$X_{10}$
اگر خانوار در منطقه خشکسالی باشد عدد یک و اگر در منطقه خشکسالی نباشد عدد صفر If the household is in a drought area, the number is one, and if it is not in a drought area, the number is zero.		شاخص خشکسالی Drought index	$X_{11}$

Source: Research findings

منبع : یافته های تحقیق

در مرحله بعد ارتباط بین عامل‌های اجتماعی- اقتصادی و محیطی (خشکسالی) بر سطح امنیت غذایی خانوارها از طریق رگرسیون لجستیک با استفاده از نرم افزار Eviews 10 بررسی شد.

### نتایج و بحث:

#### نتایج بدست آمده از خشکسالی در منطقه سیستان

به منظور انجام بررسی‌های خشکسالی از داده‌های بارش ماهیانه یک دوره زمانی ۲۰ ساله (۱۳۸۲-۱۴۰۱) از ایستگاه‌های هواشناسی منطقه سیستان (زابل و زهک) استفاده شد. وضعیت خشکسالی با شاخص SPI و به کمک برنامه R و نرم افزار Excel معین شد. برای ایستگاه‌های موجود در منطقه سیستان مقدار میانگین، میانه، بیشینه و کمینه بارندگی، انحراف معیار، ضریب تغییرات و ضریب چولگی و در نهایت مقادیر خشکسالی محاسبه شد. در پایان نقشه‌ی وسعت خشکسالی، چگونگی گسترش خشکسالی، وضعیت خشکسالی در منطقه و شدت خشکسالی با استفاده از نرم افزار Arc GIS در طی سال‌های مختلف و مقیاس مورد بررسی تهیه شد. نتایج بدست آمده از شاخص SPI در مقیاس‌های زمانی مورد بررسی در منطقه سیستان در جدول ۴، ارائه شده است.

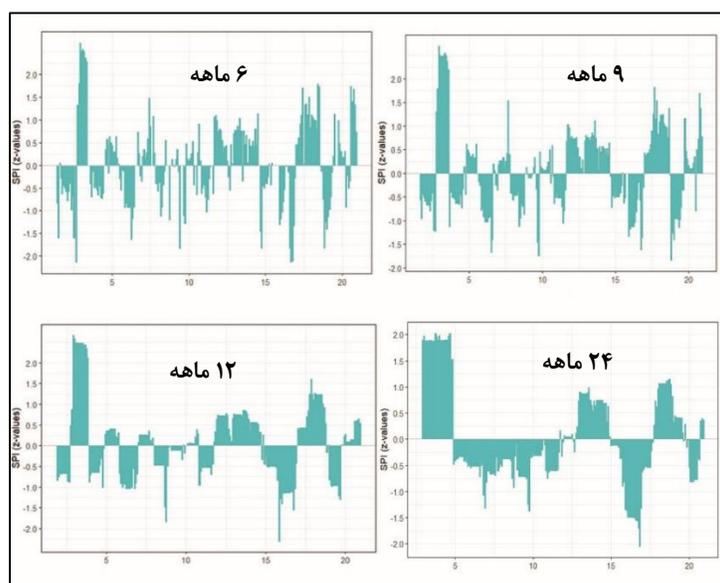
جدول (۴) مقادیر استخراج شده SPI در مقیاس‌های زمانی مورد بررسی در منطقه سیستان  
**Table (4) Extracted SPI values at the studied time scales in the Sistan region**

24	15	9	6	مقیاس زمانی (ماه) Time scale (month)	نام ایستگاه Station name
-2.05	-1.84	-2.27	-1.265		زابل Zabol
-1.62	-1.80	-2.19	-1.77		زهک Zehak

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

مقدار شاخص SPI بیانگر آن است که استمرار دوره‌های خشک بیشتر از دوره‌های مرطوب می‌باشد. نوسان‌های خشکسالی در منطقه در دوره‌های ۶، ۹، ۱۲ و ۲۴ ماهه در نمودارهای ۲ و ۳ نشان داده شده است.

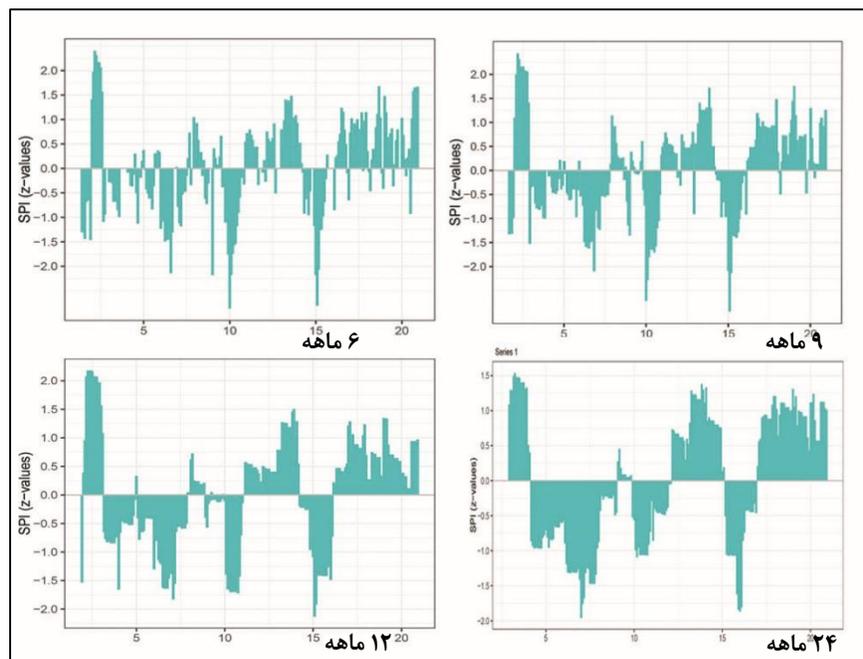


نمودار (۲) خشکسالی‌ها و ترسالی‌های ایستگاه زابل در مقیاس زمانی مورد بررسی (۶، ۹، ۱۲ و ۲۴ ماهه)

**Figure (2) Droughts and wet years at Zabol station in the studied time scale (6, 9, 12 and 24 months)**

### تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی... ۱۴۱

طی دوره آماری ۲۰ ساله ایستگاه هواشناسی زابل، سال ۱۳۸۳ با شاخص SPI برابر با ۲/۷۰ مرطوب‌ترین و پس از آن سال آبی ۱۳۹۳ با شاخص SPI برابر با ۱/۷۰ قرار دارد. خشک‌ترین سال این ایستگاه، سال ۱۳۹۷ با SPI برابر با ۲/۲- می‌باشد. میزان تغییر شدت SPI دوره‌های مرطوب بیشتر از دوره‌های خشک است. از سویی دیگر، میزان استمرار فراوانی دوره‌های خشک بیشتر از دوره‌های مرطوب می‌باشد. مرطوب‌ترین فصل این دوره مربوط به سال ۱۳۸۳ با شاخص SPI برابر با ۲/۷۰ و پس از آن سال ۱۳۹۳ با شاخص SPI برابر با ۱/۷۰ می‌باشد و خشک‌ترین فصل این دوره مربوط به سال ۱۳۹۷ با شاخص SPI معادل ۲/۲- می‌باشد. درازمدت‌ترین خشکسالی این دوره مربوط به سال‌های ۱۳۸۳ - ۱۳۹۵ به مدت ۱۲ سال است.



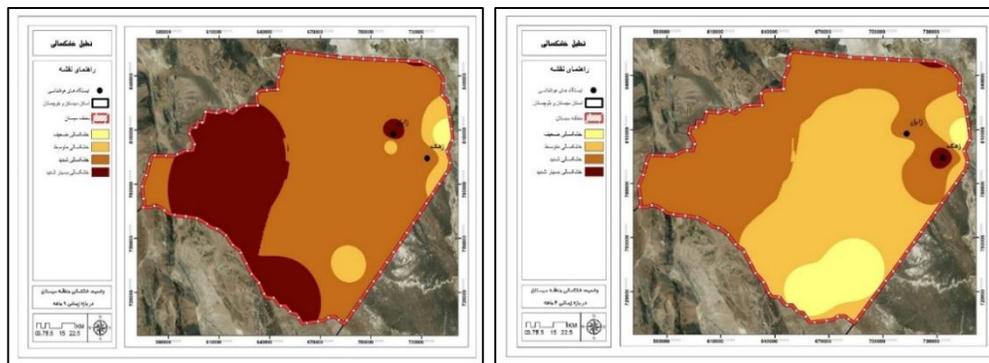
نمودار (۳) خشکسالی‌ها و ترسالی‌ها ایستگاه زهک در مقیاس زمانی مورد بررسی (۶،۹،۱۲،۲۴ ماهه)  
**Figure (3) Droughts and wet years at Zahak station on the studied time scale (6,9,12,24 months)**

طی دوره آماری ۲۰ ساله ایستگاه هواشناسی زهک، سال ۱۳۸۳ با SPI برابر با ۲/۷۰ مرطوب‌ترین سال و پس از آن سال آبی ۱۳۹۴ با شاخص SPI برابر با ۱/۵- می‌باشد. خشک‌ترین سال این

ایستگاه، سال ۱۳۹۶ با SPI برابر با ۲/۲- است. در این شهرستان هم میزان تغییر شدت SPI دوره‌های مرطوب بیشتر از دوره‌های خشک است. از سوی دیگر میزان استمرار فراوانی دوره‌های خشک بیشتر از دوره‌های مرطوب می‌باشد. مرطوب‌ترین فصل این دوره مربوط به سال ۱۳۸۳ با شاخص SPI برابر با ۲/۷۰ و پس از آن سال ۱۳۹۳ با شاخص SPI برابر با ۱/۵ می‌باشد و خشک‌ترین فصل این دوره مربوط به سال ۱۳۹۶ با شاخص SPI برابر با ۲/۲- می‌باشد. درازمدت‌ترین خشکسالی این دوره مربوط به سال‌های ۱۳۸۳ - ۱۳۹۵ به مدت ۱۲ سال است.

### بررسی نقشه‌های وضعیت خشکسالی در منطقه سیستان:

با به بدست آوردن مقادیر SPI در ایستگاه‌های منطقه سیستان و در هر مقیاس زمانی (۶، ۹، ۱۲ و ۲۴ ماهه) نقشه‌های مربوطه با استفاده از نرم افزار Arc GIS رسم شد که در شکل‌های ۴ تا ۷ ارائه شده است. با توجه به نقشه ۴، در بازه زمانی ۶ ماهه ملاحظه می‌شود که بخش اعظم محدوده مورد بررسی را خشکسالی میانگین تا شدید فرا گرفته است. تنها بخش کوچکی از جنوب محدوده دارای خشکسالی ضعیف می‌باشد. در نقشه ۵، بررسی ۹ ماهه خشکسالی محدوده ملاحظه می‌شود که نزدیک به ۷۰ درصد از مساحت محدوده را خشکسالی در بر گرفته است.



شکل (۵) نقشه وضعیت خشکسالی در مقیاس زمانی ۹ ماهه

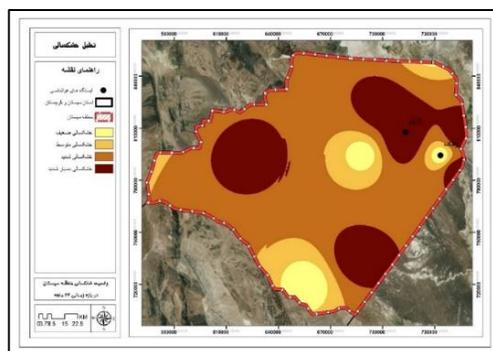
شکل (۴) نقشه وضعیت خشکسالی در مقیاس زمانی ۶ ماهه

Figure (5) Drought situation map on a 9-month time scale      Figure (4) Drought situation map on a 6-month time scale

در نقشه ۶، بازه زمانی ۱۲ ماهه، پهنه خشکسالی بسیار شدید بیشتر مساحت محدوده را فرا گرفته است و در بخش غربی محدوده به تدریج از میزان خشکسالی کاسته می‌شود. در نقشه ۷، در مقیاس

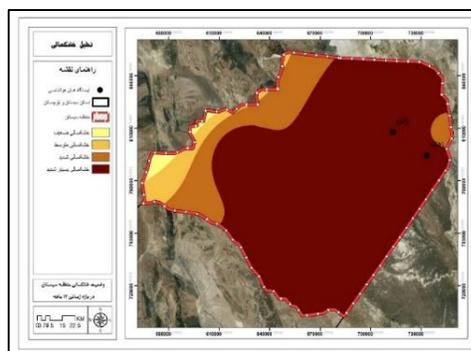
## تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی...۱۴۳

زمانی ۲۴ ماهه نزدیک به کل منطقه را خشکسالی شدید فراگرفته است و بخش‌هایی در میان این محدوده دچار خشکسالی بسیار شدید شده است.



شکل (۷) نقشه وضعیت خشکسالی در مقیاس زمانی ۲۴ ماهه

Figure (6) Drought status map on a 24-month time scale



شکل (۶) نقشه وضعیت خشکسالی در مقیاس زمانی ۱۲ ماهه

Figure (6) Drought status map on a 12-month time scale

### محاسبه شاخص راهبرد مقابله غیر غذایی در منطقه‌های روستایی

نتایج بدست آمده از محاسبه شاخص راهبرد مقابله نشان می‌دهد که عدد ۹ کوچک‌ترین مقدار مجموع وزنی راهبرد مقابله برای خانوارهایی است که از هیچ راهبرد مقابله غیر غذایی استفاده نکرده‌اند و در وضعیت امنیت غذایی به سر می‌برند و بیشترین مقدار مجموع وزنی راهبرد مقابله ۳۳ است که

نشان‌دهنده آن است که خانوارهای روستایی در وضعیت نبود امنیت غذایی قرار گرفته‌اند و شدت متفاوتی از نبود امنیت غذایی را تجربه می‌کنند. مقدار راهبرد مقابله غیر غذایی محاسبه شده با میانگین ۱۷/۹۸، میان ۱۷ و ۹ در فاصله عددی ۹-۳۳ قرار گرفته است. از این‌رو، می‌توان نتیجه گرفت که شمار ۳۸ خانوارها (۱۰ درصد) دارای امنیت غذایی هستند و ۳۴۲ خانوارهای دیگر سطح متفاوتی از نبود امنیت غذایی را تجربه می‌کنند.

از میان راهبردهای مقابله غذایی یاد شده در جدول ۴، بیشترین شمار خانوارهای منطقه‌های روستایی (۳۲۷ خانوار معادل ۸۶/۰۵٪) از راهبرد ۱، استفاده می‌کنند که راهبردی رایج و با شدت

کمتر است؛ پس از آن به ترتیب راهبردهای ۳، ۲، ۵، ۴ و در نهایت ۶ در اولویت غذایی خانوارها برای تخصیص غذا بوده است. در جدول ۵، درصد استفاده کنندگان از هر راهبرد مقابله غذایی در منطقه‌های روستایی منطقه سیستان ارائه شده است.

جدول (۵) درصد استفاده کنندگان از هر راهبرد مقابله غذایی در منطقه‌های روستایی سیستان

**Table (5) Percentage of users of each food coping strategy in rural areas of Sistan**

فرآوانی نسبی Relative frequency	شمار خانوار Number of households	وزن داده شده به راهبرد Weight given to strategy	راهبرد مقابله غذایی Food coping strategy	راهبرد Strategy
86.05	327	1	استفاده از غذای کمتر مرجح Using less preferred food	S <sub>1</sub>
66.05	251	1	کاهش دادن غذای مردان خانوار Reducing food for the men of the household	S <sub>2</sub>
72.10	274	1	کاهش دادن غذای زنان خانوار Reducing food for women of the household	S <sub>3</sub>
36.05	137	1	کاهش دادن غذای کودکان Reducing food for the children	S <sub>4</sub>
63.94	243	2	صرف نظر کردن از یک وعده غذایی در یک روز Skipping one meal a day	S <sub>5</sub>
40	152	3	یک روز کامل بدون غذا بودن Going without food for a whole day	S <sub>6</sub>

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

در ادامه در جدول ۵، توزیع فرآوانی راهبرد مقابله غذایی در منطقه‌های روستایی سیستان نشان داده شده است.

جدول ۵، نشان می‌دهد که از نخستین راهبرد (مصرف غذاهای کمتر مرجح و ارزان قیمت) ۲۳/۹۴ درصد خانوارها ۴-۷ بار در هفته، ۳۶/۰۵ درصد ۲-۳ بار در هفته و ۲۶/۰۵ درصد تنها یک بار در هفته استفاده کرده‌اند. همچنین ۱۳/۹۵ درصد از خانوارها هرگز از این راهبرد استفاده نکرده‌اند. راهبرد مقابله دوم (کم کردن وعده غذایی مردان خانوار) ۸/۴۲ درصد خانوارها ۴-۷ بار در هفته، ۲۵/۷۹ درصد ۲-۳ بار در هفته، ۳۱/۸۴ درصد آن‌ها تنها یک بار در هفته از این راهبرد استفاده کرده‌اند و ۳۳/۹۵ درصد خانوارها از این راهبرد استفاده نکرده‌اند.

### تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی... ۱۴۵

راهبرد مقابله سوم (کم کردن وعده غذایی زنان خانوار) ۱۶/۰۵ درصد خانوارها ۴-۷ بار در هفته، ۳۰ درصد ۲-۳ بار در هفته، ۲۶/۰۵ درصد آنها تنها یک بار در هفته از این راهبرد استفاده کرده‌اند و ۲۷/۸۹ درصد آنها از این راهبرد استفاده نکرده‌اند.

جدول (۶) توزیع فراوانی راهبرد مقابله غذایی در منطقه‌های روستایی سیستان

**Table (6) Frequency distribution of food coping strategies in rural areas of Sistan**

S <sub>6</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	راهبردهای مقابله Coping strategies
15	38	8	61	32	91	اغلب موارد Most of the time
46	167	53	114	98	137	برخی موارد Some of the time
91	38	76	99	121	99	به ندرت Rarely
228	137	243	106	129	53	هرگز Never
380	380	380	380	380	380	مجموع Total

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

در مورد راهبرد مقابله چهارم (کم کردن وعده غذایی کودکان خانوار)، ۲/۱۱ درصد خانوارها ۴-۷ بار در هفته، ۱۳/۹۵ درصد ۲-۳ بار در هفته، ۲۰ درصد آنها تنها یک بار از این راهبرد استفاده کرده و ۶۳/۹۵ درصد آنها از این راهبرد هرگز استفاده نکرده‌اند، این مسئله به این علت می‌باشد که سرپرستان خانوار به خاطر کودکانشان، غذای خود را کاهش داده و به فرزندانشان غذا می‌دهند. راهبرد مقابله پنجم (صرف نظر کردن از یک وعده غذایی در یک هفته گذشته) را ۱۰ درصد خانوارها ۴-۷ بار در هفته، ۴۳/۹۵ درصد ۲-۳ بار در هفته، ۱۰ درصد آنها تنها یک بار در هفته به کار برده و ۳۶/۰۵ درصد آنها هرگز از این راهبرد استفاده نکرده‌اند. راهبرد مقابله ششم (نخوردن غذا در برخی از روزها) سخت‌ترین راهبرد مقابله غذایی می‌باشد. ۳/۹۵ درصد خانوارها ۴-۷ بار در هفته، ۱۲/۱۱ درصد آنها ۲-۳ بار در هفته، ۲۳/۹۵ درصد آنها تنها یک بار در هفته از این راهبرد استفاده کرده‌اند و ۶۰ درصد خانوارها از این راهبرد استفاده نکرده‌اند.

خانوارها از لحاظ وضعیت نبود امنیت غذایی با استفاده از تحلیل خوشه‌ای k میانگین در دسته‌های مختلف طبقه‌بندی شدند. جدول ۷، نشان می‌دهد که خانوارها با استفاده از شاخص راهبرد مقابله غیرغذایی در سه دسته قرار گرفته‌اند و در سطح یک درصد معنی‌دار هستند.

جدول (۷) تجزیه واریانس بین خانوارهای روستایی برای تعیین وضعیت نبود امنیت غذایی با استفاده از

تحلیل خوشه‌ای k میانگین

**Table (7) Analysis of variance among rural households to determine food insecurity status using k-means cluster analysis**

شاخص راهبرد مقابله غیرغذایی Non-food coping strategy index	دسته Category	درجه آزادی خطا (df) Degree of freedom of error	F	سطح معنی‌داری Significance level
میانگین مربعات Mean squares	df	میانگین مربعات Mean squares	df	
234.145	2	1.586	339.000	0.000

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج تحلیل خوشه‌ای k میانگین نشان داد خانوارهایی که از شاخص راهبرد مقابله غیرغذایی استفاده کرده‌اند، در سه دسته قرار می‌گیرند که در جدول ۸، نشان داده شده است.

جدول (۸) دسته بندی وضعیت نبود امنیت غذایی خانوارهای روستایی با استفاده از تحلیل خوشه‌ای k

میانگین

**Table (8) Classification of food insecurity status of rural households using k-means cluster analysis**

دسته Category	فراوانی Frequency	فراوانی نسبی (درصد) Relative frequency (percentage)
۱) نبود امنیت غذایی ضعیف 1) Weak Food insecurity	137	36.05
۲) نبود امنیت غذایی میانگین 2) Moderate food insecurity	121	31.84
۳) نبود امنیت غذایی شدید 3) Severe food insecurity	84	22.1

Source: Research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی... ۱۴۷

نتایج بدست آمده از مدل لاجیت در منطقه‌های روستایی سیستان  
آمار توصیفی متغیرهای تأثیرگذار بر امنیت غذایی بنابر جامعه آماری مورد بررسی در منطقه در جدول  
۹، ارائه شده است.

جدول (۹) آمار توصیفی متغیرهای تأثیرگذار بر امنیت غذایی

Table (9) statistical descriptive variables affecting food security

درصد percentage	وضعیت situation	درصد percentage	وضعیت situation	تعریف متغیر Variable definition
34	بی‌سواد Illiterate	66	باسواد Literate	سطح تحصیلات سرپرست خانوار Education level of household head
40	نبود مالکیت Non-owner	60	مالک Owner	وضعیت مالکیت منزل Home ownership status
4	زن female	96	مرد Male	جنسیت سرپرست خانوار Gender of household head
16	غیرشاغل Unemployed	84	شاغل Employed	وضعیت شغلی سرپرست خانوار Employment status of household head
8	مجرد Single	92	متاهل Married	وضعیت تاهل Marital status
75	ندارد No	25	دارد Yes	تحت پوشش سازمان حمایت کننده Covered by supporting organization
کمینه minimum	بیشینه maximum	میانگین average		تعریف متغیر Variable definition
0	85	50		وضعیت درآمد ماهانه کشاورزی (میلیون ریال) Agricultural income status
2	6	4		شمار اعضای تحت تکفل سرپرست خانوار Number of dependents of household head
0	210	70		درآمد ماهانه (غیرکشاورزی) سرپرست خانوار (میلیون ریال) Monthly (non-agricultural) income of household head
17	65	32		سن سرپرست خانوار Age of household head

Source: Research findings

منبع : یافته های تحقیق

برای برآورد مدل لاجیت از روش بیشینه راستنایی (MLE)<sup>۱</sup> استفاده شد. قبل از برآورد مدل لاجیت و همچنین پس از برآوردهای اولیه، همخطی متغیرها، واریانس ناهمسانی جمله‌های اخلاص و خطای تصریح مدل بررسی شد و مسئله‌ای در زمینه موارد یاد شده در مدل نهایی وجود نداشت. نتایج بدست آمده از برآورد مدل لاجیت در جدول ۱۰، نشان داده شده است.

همان‌گونه که در جدول ۱۰، ملاحظه می‌شود، ضریب تعیین مدل ۰/۷۶ است که نشانگر خوبی برازش مدل است. نتایج بدست آمده از مدل لاجیت در زمینه متغیر شاخص خشکسالی گویای تأثیر منفی و معنی‌دار آن در سطح اطمینان دست‌کم ۹۹ درصد بر امنیت غذایی است. به‌طوری‌که با افزایش شاخص خشکسالی، احتمال امنیت غذایی خانوارهای روستایی منطقه سیستان به طور میانگین به ترتیب ۳۶/۵ درصد کاهش می‌یابد. امنیت غذایی خانوارهای روستایی تحت تأثیر تولید محصول‌های کشاورزی قرار دارد و با توجه به کاهش بارندگی‌ها و بروز خشکسالی، تولیدهای کشاورزی کاهش یافته است که منجر به کاهش درآمد کشاورزان و امنیت غذایی خانوارها می‌شود.

جدول (۱۰) برآورد مدل لاجیت به روش بیشینه راستنایی در منطقه‌های روستایی

**Table (10) Estimation of the logit model using the maximum likelihood method in rural areas**

اثر نهایی متغیر Final effect of the variable	آماره Z Z-statistic	خطای معیار Standard error	ضریب Coefficient	نام متغیر Variable name	معرفی متغیر Variable introduce
0.365	2.99	0.299	0.895**	c	ضریب ثابت Fixed coefficient
0.023	1.98	0.098	0.195*	X <sub>1</sub>	سطح تحصیلات سرپرست خانوار Education level of household head
0.096	4.26	0.0528	0.225***	X <sub>2</sub>	وضعیت مالکیت منزل Home ownership status
0.0714	2.18	0.144	0.314**	X <sub>3</sub>	جنسیت سرپرست خانوار Gender of household head
0.405	3.87	0.132	0.512***	X <sub>4</sub>	وضعیت شغلی سرپرست خانوار Employment status of household head

<sup>1</sup> Maximum Likelihood Estimation (MLE)

تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی...۱۴۹

ادامه جدول (۱۰) برآورد مدل لاجیت به روش بیشینه راستنمایی در منطقه‌های روستایی  
**Table (10) Estimation of the logit model using the maximum likelihood method in rural areas**

اثر نهایی متغیر Final effect of the variable	آماره Z Z-statistic	خطای معیار Standard error	ضریب Coefficient	نام متغیر Variable name	معرفی متغیر Variable introduce
-0.094	-3.042	0.071	-0.216***	X <sub>5</sub>	وضعیت تاهل Marital status
0.256	3.76	0.073	0.275***	X <sub>6</sub>	تحت پوشش سازمان حمایت کننده Under the coverage of a supporting organization
0.382	5.61	0.116	0.652***	X <sub>7</sub>	وضعیت درآمد کشاورزی Agricultural income status
-0.352	-5.17	0.109	-0.564***	X <sub>8</sub>	شمار اعضای تحت تکفل سرپرست خانوار Number of dependents of household head
0.625	4.28	0.199	0.852***	X <sub>9</sub>	درآمد ماهیانه (غیر کشاورزی) سرپرست خانوار Monthly income (non-agricultural) of household head
0.0145	3.75	0.0012	0.0045***	X <sub>10</sub>	سن سرپرست خانوار Age of household head
-0.365	-5.47	0.023	-0.126***	X <sub>11</sub>	شاخص خشکسالی Drought Index

LR statistic :90.12  
 Prob (LR statistic):0.000  
 R-squared: 0.76  
 % Correct :76%

Source: Research findings

منبع : یافته های تحقیق

\*\*\* سطح اطمینان ۱ درصد، \*\* سطح اطمینان ۵ درصد، \* سطح اطمینان ۱۰ درصد

\*\*\* Confidence level 1%, \*\* Confidence level 5%, \* Confidence level 10%

نتایج بدست آمده از برآورد مدل لاجیت در زمینه متغیر سطح تحصیلات و وضعیت شغلی سرپرست خانوار گویای تأثیر مثبت و معنی دار آن‌ها در سطح اطمینان دست کم ۹۰ و ۹۹ درصد می باشد که نشان دهنده رابطه مثبت بین سطح تحصیلات و وضعیت شغلی سرپرست خانوار و شاخص امنیت غذایی است. به طوری که با افزایش میزان تحصیلات از مقطع دیپلم و بهبود وضعیت شغلی سرپرست

خانوار، احتمال امنیت غذایی خانوارهای روستایی منطقه سیستان به طور میانگین به ترتیب ۲/۳ و ۴۰/۵ درصد افزایش می‌یابد. در مطالعه khodabakhshzadeh et al (2018) و Ziaei et al (2022) نیز این یافته تأیید شده است.

نتایج بدست آمده از مدل لاجیت در زمینه متغیر درآمد ماهانه فعالیت کشاورزی سرپرست خانوار گویای تأثیر مثبت و معنی‌دار آن در سطح اطمینان دست‌کم ۹۹ درصد می‌باشد که نشان‌دهنده رابطه مستقیم بین درآمد ماهیانه سرپرست خانوار و شاخص امنیت غذایی است. اثر نهایی متغیر درآمد ۰/۳۸۲ است که نشان می‌دهد اگر درآمد کشاورزی ماهیانه خانوار یک واحد (یک میلیون ریال) افزایش یابد، احتمال امنیت غذایی منطقه‌های روستایی به طور میانگین ۳۸/۲ درصد افزایش می‌یابد. اثر مثبت درآمدهای کشاورزی بر بهبود وضعیت امنیت غذایی در بررسی‌هایی مانند Ziaei et al (2022)، Akerele (2011)، Abdulai and Aubert (2004) تأیید شده است.

همچنین نتایج بدست آمده از مدل لاجیت در زمینه سن سرپرست خانوار گویای تأثیر مثبت و معنی‌دار آن در سطح اطمینان دست‌کم ۹۹ درصد می‌باشد که نشان‌دهنده رابطه مستقیم بین سن سرپرست خانوار و شاخص امنیت غذایی است. اثر نهایی متغیر سن سرپرست خانوار ۰/۰۱۴۵ است که نشان می‌دهد با افزایش یک سال به سن سرپرست خانوار، احتمال امنیت غذایی منطقه‌های روستایی به طور میانگین ۱/۴۵ درصد افزایش می‌یابد. ارتباط مثبت بین سن سرپرست خانوار و افزایش احتمال برقراری امنیت غذایی در بررسی‌های (Akerele (2011)، Owusu et al (2011)، Abebaw et al (2010)، Abdulai and Aubert (2004) و Migotto et al (2006) در کشورهای بنگلادش، کامبوج، کنیا و مالاوی نیز تأیید شده است.

نتایج بدست آمده از مدل لاجیت در زمینه جنسیت سرپرست خانوار گویای تأثیر مثبت و معنی‌دار آن در سطح اطمینان دست‌کم ۹۵ درصد می‌باشد و نشانگر آن است که اگر سرپرست خانوار مرد باشد، احتمال اینکه آن خانوار دارای امنیت غذایی باشد بیشتر است. اثر نهایی متغیر جنسیت سرپرست خانوار ۰/۰۷۱۴ است که نشان می‌دهد احتمال امنیت غذایی منطقه‌های روستایی به طور میانگین ۷/۱۴ درصد افزایش می‌یابد.

نتایج اثر نهایی متغیر درآمد از نهادهای حمایتی و حقوق بازنشستگی برابر ۰/۲۵۶ است که نشان می‌دهد اگر درآمد از نهادهای حمایتی (یک میلیون ریال) افزایش یابد، احتمال امنیت غذایی

## تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی... ۱۵۱

منطقه‌های شهری به طور میانگین ۲۵/۶ درصد افزایش می‌یابد. نتایج اثر نهایی متغیر وضعیت تأهل سرپرست خانوار برابر ۰/۰۹۴ است که نشان می‌دهد تأهل سرپرست خانوار احتمال امنیت غذایی به طور میانگین منطقه‌های شهری ۹/۴ درصد کاهش می‌یابد.

اثر نهایی متغیر شمار افراد تحت تکفل سرپرست خانوار ۰/۳۵۲- است که نشان می‌دهد با افزایش افراد تحت تکفل سرپرست احتمال امنیت غذایی خانوارهای منطقه‌های روستایی کاهش می‌یابد. این ارتباط معکوس در بررسی‌های (Migotto et al (2006)، برای ماداگاسکار، Babatunde and Qaim(2010) و Akerele (2011) در نیجریه به اثبات رسیده است.

همچنین نتایج بدست آمده از مدل لاجیت در زمینه متغیر درآمد ماهیانه فعالیت غیرکشاورزی سرپرست خانوار گویای تأثیر مثبت و معنی‌دار آن در سطح اطمینان دست‌کم ۹۹ درصد بر امنیت غذایی می‌باشد. اثر نهایی متغیر درآمد ۰/۶۲۵ است که نشان می‌دهد اگر درآمد ماهیانه فعالیت غیرکشاورزی خانوار یک واحد (یک میلیون ریال) افزایش یابد، احتمال امنیت غذایی منطقه‌های روستایی به طور میانگین ۶۲/۵ درصد افزایش می‌یابد. در نهایت متغیر وضعیت مالکیت منزل مسکونی به عنوان متغیرهای بیانگر ثروت خانوار، مطابق انتظار به دلیل کاهش هزینه‌های اجاره و رهن دارای اثر مثبت بر امنیت غذایی خانوارها است. این یافته در بررسی‌های (Abebaw et al (2010) و Migotto et al (2006) نیز تأیید شده است.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادات:

تحقیق انجام شده در پی پاسخ به این پرسش‌ها بود که آیا خانوارهای روستایی منطقه سیستان امنیت غذایی دارند یا خیر و اینکه خشکسالی حاکم در منطقه چه اثری بر امنیت غذایی داشته است؟ به منظور تعیین وضعیت امنیت غذایی خانوارهای روستایی منطقه سیستان از شاخص راهبرد مقابله غیرغذایی و برای ارتباط بین متغیرهای خشکسالی و عامل‌های اجتماعی و اقتصادی با وضعیت امنیت غذایی از رگرسیون لجستیک استفاده شد.

نتایج بدست آمده از محاسبه شاخص راهبرد مقابله در منطقه‌های روستایی نشان داد ۳۸ خانوار نمونه مورد مطالعه (۱۰ درصد) دارای امنیت غذایی هستند و ۳۴۲ خانوارهای دیگر سطح‌های متفاوتی از نبود امنیت غذایی را تجربه می‌کنند. از میان راهبردهای مقابله غذایی، بیشترین شمار

خانوارهای منطقه‌های روستایی (۳۲۷ خانوار معادل ۸۶/۰۵ درصد) از راهبرد مصرف غذاهای کم‌مرجح و ارزان قیمت استفاده می‌کنند.

نتایج بدست آمده از برآورد مدل لاجیت نشان‌دهنده رابطه معکوس و معنی‌دار بین شاخص خشکسالی و شاخص امنیت غذایی در منطقه‌های سیستان است. همچنین رابطه مثبت بین درآمد ماهیانه فعالیت کشاورزی، درآمد ماهیانه فعالیت غیرکشاورزی، درآمد از نهادهای حمایتی و حقوق بازنشستگی، مالکیت منزل، سن، جنسیت، سطح تحصیلات و وضعیت شغلی سرپرست خانوار و شاخص امنیت غذایی برقرار است. اثر نهایی متغیرهای وضعیت تأهل سرپرست خانوار و شمار افراد تحت تکفل سرپرست خانوار نشان‌دهنده رابطه معکوس با شاخص امنیت غذایی است.

با توجه به تأثیر منفی خشکسالی بر امنیت غذایی لازم است متولیان بخش کشاورزی تصمیم‌هایی متناسب با وضعیت منطقه سیستان همچون مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی در منطقه‌های روستایی، شناسایی گونه‌های گیاهی سازگار با منطقه در جهت افزایش شاخص تنوع زراعی و افزایش تولید پایدار که مقدمه‌ای برای استقرار امنیت غذایی پایدار است، اتخاذ کنند. افزون بر آن، تحقق حبابه ایران از رودخانه هیرمند از سوی کشور افغانستان می‌تواند سبب تخفیف مسئله خشکسالی در سیستان شود.

در مجموع بنابر یافته‌های تحقیق و تأثیر عوامل اقتصادی و اجتماعی بر امنیت غذایی خانوارها ضرورت دارد موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:

- از آنجائیکه افزایش درآمد بدست آمده از فعالیت‌های کشاورزی خانوارهای روستایی می‌تواند به عنوان مهم‌ترین عامل در افزایش امنیت غذایی خانوارها نقش داشته باشد؛ لذا دولت‌ها بایستی با برنامه‌ریزی صحیح برای حمایت و پشتیبانی از خرید محصولات کشاورزی (اجرای سیاست قیمت تضمینی)، توزیع نهادهای کشاورزی با قیمت دولتی، ارائه الگوی مناسب کشت، ایجاد زنجیره‌های ارزش محصولات کشاورزی، حذف واسطه‌ها در خرید محصولات کشاورزی، افزایش بهره‌وری تولید محصولات کشاورزی و ایجاد زیرساخت‌ها برای ارائه هر چه سریع‌تر محصولات کشاورزی به بازارهای مصرف به افزایش درآمد کشاورزی خانوارهای روستایی کمک کنند.

- با توجه به نقش موثر درآمد غیرکشاورزی در افزایش امنیت غذایی خانوارهای روستایی، دولت‌ها بایستی با افزایش وام‌های کم‌بهره، ایجاد صندوق‌های خرد روستایی و افزایش توان مالی جامعه‌های

### تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی... ۱۵۳

روستایی حمایت لازم از کسب و کارهای روستایی را انجام دهند. همچنین بهره‌گیری از نهادهای حمایتی کمیته امداد و بهزیستی برای کارآفرینی و اشتغال‌زایی افراد توانمند نیز مورد توجه قرار گیرد.

- با عنایت به اثر مثبت و معنی‌دار تاثیر تحصیلات سرپرست خانوار بر امنیت غذایی خانوارهای روستایی لزوم توجه جدی دولت‌ها به آموزش‌های رسمی و غیررسمی خانوارهای روستایی و افزایش ترغیب این خانوارها به تحصیلات و ایجاد زمینه‌های مساعد برای افزایش انگیزه آموزشی خانوارهای روستایی جهت بهره‌مندی از تغذیه سالم بایستی در دستور کار سیاست‌های اجرایی دولت‌ها قرار گیرد.

- همچنین مالکیت منزل‌های روستایی به عنوان یک متغیر می‌تواند در افزایش امنیت غذایی خانوارها نقش بسزایی داشته باشد لذا، با توجه به افزایش قیمت مصالح ساختمانی، دولت‌ها بایستی با برنامه‌ریزی برای ساخت مسکن ارزان قیمت در روستاها اقدام کنند.

سپاسگزاری: بدین وسیله، نویسندگان مقاله از دانشگاه زابل به خاطر حمایت مالی انجام این پژوهش با کد گرنت IR.UOZ.GR-8086 تشکر و قدردانی می‌نمایند.

### منبع‌ها

- Abebew, D., Yibeltal, F., and Belay, K. (2010) The impact of a food security program on household food consumption in Northwestern Ethiopia: *A matching estimator approach*, *Food Policy*, 35: 286–293.
- Abrishami, H. (2006) Basic Econometrics, Fourth edition, Tehran University Press. (in Farsi).
- Afrouz, F., Chabokru, Gh. And Akbari, S. (2009) Negative effects of drought and solutions to combat it (Case Study: Sistan Plain). National Conference on Water Crisis Management. Marvdasht. <https://sid.ir/paper/809696/fa> (in Farsi).
- Akerele, D. (2011) Intra-household food distribution patterns and calorie inadequacy in South-Western Nigeria, *Journal of Consumer Studies*, 35: 545-551.
- Amirzadeh Moradabadi, S., Ziaee, S., Mehrabi Boshrahadi, H., Kehkha, A. (2020) Effect of agricultural sustainability on food security of rural households in Iran, *Journal of Agricultural Science technology*, 22(2): 289-304.
- Babatunde, R., and Qaim, M. (2010) Impact of off-farm income on food security and nutrition in Nigeria, *Food Policy*, 35: 303– 311.

- Bidabadi, F.S. (2002) Problems and prospects of food security in India. Aligarh Muslim University.
- Bozarjomehri, Kh., Amini, A. and Esmacili, M. (2013) The role of drought in threatening rural food security. The First National Conference on Climate Change and Food Security. (in Farsi).
- Abdulai, A., and Aubert, D. (2004) Nonparametric and parametric analysis of calorie consumption in Tanzania, *Food Policy*, 29: 113–129.
- Ehsani, M. and Khaledi, H. (2002) Understanding and improving agricultural water productivity in order to ensure the country's water and food security [11th Seminar of Iranian National Committee on Irrigation and Drainage](#). 657-674. (in Farsi).
- Esmaeilnadjad, M., Akbarpoor, M., Mekaniki, J., and Falsoleyma, M. (2020) Assessing the consequences of drought effects on food security and rural livelihoods, a case study; *Rural farmers of Meighan Nehbandan district, Geography*, 16(57):5-28. (In Farsi).
- Falcon, W. P., and Naylor, R. L. (2005) Rethinking food security for the 21st century. *American Journal of Agricultural Economics*, 87(5):1113-1127.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1996. Rome declaration on world food security and world food summit plan of action. World Food Summit, Rome, Italy: FAO.
- Fotohabadi L, and Zamani G.H. (2019). Factors Affecting the Zaqan Farmers' Intention to Migrate under Drought Condition, *Iranian Agricultural Extension and Education journal*, 14(2):235-247.
- Guillermo, N., Jaramillo, V., Larsen, J. (2018) Food security and climate change: the case of rainfed maize subsidies policy on household food security in urban areas in Iran. *Cities*: 110–117.
- Hameed, M., Ahmadalipour, A., Moradkhani, H. (2020) Drought and food security in the middle east: An analytical framework, *Agricultural and Forest Meteorology*, 281.
- Hoddinott, J. (1999). *Choosing outcome indicators of household food security* (Vol. 7). Washington, DC: International Food Policy Research Institute.
- Hosseini, S.S., Pakravan, M.R., Charvadeh, H., Salami, A., and Flora, C. (2017) The impact of the targeted subsidies policy on household food security in urban areas in Iran. *Cities*: 110–117.
- Janparvar, M., Salehabadi, R. and Zargari, M. (2017) Consequences of the migration crisis caused by short-term droughts in Sistan and Baluchestan Province. *journal of Jeography*. 15(52): 183-199. <https://sid.ir/paper/150319/fa>. (in Farsi).
- Javadinejad, S., Dara, R., and Jafary, F. (2021) Analysis and prioritization the effective factors on increasing farmer's resilience under climate change and drought. *Agricultural Research*, 10(3): 497-513.

## تأثیر خشکسالی بر امنیت غذایی... ۱۵۵

- Khiz, Z., Zibaei, M., and Farajzadeh, Z. (2018) Impact of drought on households' income and welfare and food production index, *Agricultural Economics*, 12(2):21-43. (In Farsi).
- Khodabakhshzadeh, S., Amirzadeh Moradabadi, S., Khodabakhshzadeh, S., Baniasadi, M., Harati Khalilabad, T. (2018) Food Security and its Related Factors in the Rural Households of Bam City in Iran: *A Logistic Regression Model Approach*, *Archives of Iranian Medicine*, 21(1):26-28.
- Kiani Ghalehsard, S., Shahraki, J., Akbari, A., and Shahraki, A., 2018. Investigating the Effects of Climate Change on Food Security of Iran, *Journal of natural Environment Hazards*, 8(22):19-40. (In Farsi).
- Maxwell, D., Watkins, B., Wheeler, R., and Collins, G. (2003) The Coping Strategies Index: A tool for rapidly measuring food security and the impact of food aid programmes in emergencies, FAO International Workshop on "Food Security in Complex Emergencies: building policy frameworks to address longer-term programming challenges" Tivoli, 23-25 September 2003.
- McKee, T. B., Doesken, N. J. and Kleist, J. (1993) The relationship of drought frequency and duration of time scales. Eighth Conference on Applied Climatology, *American Meteorological Society, Jan 17-23, 1993, Anaheim CA:179-186*.
- 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.
- Migotto, M., Davis, B., Carletto, G., and Beegle, K. (2006) Measuring Food Security Using Respondents' Perception of Food Consumption Adequacy, ESA Working Paper No. 05-10, September 2005.
- Mir, M., & Mohammadi, H. (2023) Investigating the benefits and economic losses of the beneficiaries of Hamon International Wetland during the time of high water and drought in Sistan region. *Environmental Sciences*, 21(3), 113-130. [DOI: 10.48308/envs.2023.1266](https://doi.org/10.48308/envs.2023.1266) (In Persian).
- Mir, M., & Ahmadpour Borazjani, M. (2024) The Impact of Drought and Fluctuations of the Hirmand River on Agricultural Production and Land Use in Sistan, 13th National Conference on Agricultural Economics of Iran, Tehran University, Karaj.
- Owusu, V., Awudu A., and Seini, A. (2011) Non-farm work and food security among farm households in Northern Ghana, *Food Policy*, 36: 108-118.
- Paramita, R., Subodh, C., P., Rabin, C., Indrajit, C., Asish, S. Manisa, S. (2022) Climate change and groundwater overdraft impacts on agricultural drought in India: Vulnerability assessment, food security measures and policy recommendation, *science of the Total Environment*, 849.
- Pinstrup-Andersen, P. (2009) Food security: definition and measurement. *Food Security*, 1:5-7.

- Pratiwi, E. P. A., Ramadhani, E.L., Nurrochmad, F., Legono, D. (2020) The Impacts of Flood and Drought on Food Security in Central Java, *Journal of Civil Engineering Forum*, 6(1): 69-78.
- Schindler, J., Graef, F., König, H.J. Mchau, D., Paul Saidia, D., and Sieber. S. (2016) Sustainability impact assessment to improve food security of smallholders in Tanzania. *Environmental Impact Assessment Review*, 60: 52-63.
- Statistical Center of Iran, Chapter 1 weather. (2022) Sistan and Baluchestan Province Statistical Bulletin.
- Wheeler, T., von Braun, J. (2013) Climate change impacts on global food security. *Science* 341:508-513.
- WSSD. (2002) Plan of implementation of the world summit on sustainable development. Paper presented at the world summit on sustainable development (WSSD), Johannesburg, South Africa.
- Ziaei, M., Keikha, A., Eshraki, F., Ahmadpour borazjani, M., Ziaee, S. and Mohammadi, H. (2022) Spatial analysis of the effect of environmental sustainability on household food security in Golestan province. PhD. Dissertation. University of Zabol.



---

## **The Impact of Drought on Food Security of Rural Households in the Sistan Region**

*Shahla Rezvani, Mahmoud Ahmadpour Borazjani, Alireza Keikha, Elham  
Kalbali*<sup>1</sup>

Received: 13 Nov.2024

Accepted:17 Feb.2025

---

### **Extended Abstract**

#### **Introduction**

The phenomenon of climate change and recurring droughts have jeopardized the livelihoods and food security of the villagers in Sistan, who primarily rely on farming and livestock keeping. This study investigates the impact of drought on the food security of residents in the Sistan region.

#### **Material and Methods**

To study the factors influencing food security, including drought, a logit regression model was estimated for the data of 2023. In this model, drought status was assessed using the Standardized Precipitation Index (SPI), while food security status was evaluated using the Coping Strategy Index (CSI). The necessary data were gathered through a questionnaire and face-to-face interviews with rural households.

#### **Results and discussion**

The findings from the Food Security Coping Strategy Index reveal that among the rural households surveyed, only 38 (10 percent) are food secure, while 342 households experience varying degrees of food insecurity. The results of the logit model estimation indicate that drought has significantly decreased food security in both rural areas of Sistan. Additionally, there is a positive and significant relationship between the food security index and several factors, including monthly income from agricultural activities, monthly income from non-agricultural activities, income from support institutions and pensions, home ownership, age, gender, level of education, and the employment status of the

---

<sup>1</sup> Respectively: Ph.D. student, Associate Professor, Assistant Professor of Agricultural Economics Department, University of Zabol, Zabol, Iran. PhD in Agricultural Economics  
Email: mahmadpour@uoz.ac.ir

household head. The final analysis of the variables related to the marital status of the head of household and the number of dependents reveals a significant inverse relationship with the food security index.

**Suggestion**

Given the detrimental impact of drought on food security, it is essential for the agricultural sector to implement strategies tailored to the specific conditions of the Sistan region. This includes optimal management of agricultural water resources in rural areas and the identification of plant species that are well-suited to the region. Furthermore, increasing the agricultural diversity index can enhance sustainable production, which is a crucial step toward achieving long-term food security. Providing water rights for the Hermand River in Afghanistan, purchasing water, and fostering economic interactions with Afghanistan can significantly improve the livelihoods of the Sistan region.

**JEL Classification:** C13, O18, R2

**Keywords:** Food security, Drought, CSI index, SPI index, Logit model