



نشریه پژوهش‌های زعفران (دو فصلنامه)

جلد نهم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۴۰۰

شماره صفحه: ۳۶۸-۳۸۲

<http://dx.doi.org/10.22077/JSR.2021.4386.1161>

مقاله پژوهشی:

## بررسی تجربه زیسته کشاورزان خرده مالک و راهبردهای سازگاری با ریسک‌های اقلیمی مطالعه‌ی موردی: زعفران کاران قاینات

مرتضی اسماعیل نژاد\*، محسن حمیدیان پور<sup>۲</sup>

۱- دانشیار گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه بیرجند، ایران.

۲- دانشیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان زاهدان، ایران.

\*نویسنده مسئول: [Email: esmailnejad.m@birjand.ac.ir](mailto:esmailnejad.m@birjand.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۰۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۰۸

### چکیده

در تاریخ طبیعی کره زمین تجربه‌های متعددی از رخدادها و فراز و نشیب‌های اقلیمی وجود دارد. این مطالعه مهمترین تجربه-های زیسته اقلیمی کشاورزان زعفران کار قاین را بررسی کرده و گزاره‌هایی را که کشاورزان زعفران کار برای سازگاری با تغییرات آب و هوا در منطقه قاینات خراسان جنوبی آشکارسازی می‌کند، برای این منظور با روش توصیفی تحلیلی و استفاده از ابزار پرسشنامه حجم نمونه بصورت تصادفی از ۸۷ روستا در دهستان‌های بخش مرکزی قاین تعیین شد و سپس با مدل رگرسیون لجستیک عوامل تاثیر گذار در سازگاری با تغییرات اقلیمی محاسبه گردید. این استراتژی‌ها شامل استفاده از انواع محصولات مختلف، حفاظت از خاک، تغییر در زمان آبیاری می‌باشد و از جمله پیشران‌های انتخاب استراتژی می‌توان به سطح تحصیلات، جنس، سن و دارایی سرپرست خانوار؛ دسترسی به اعتبار و اعتبار اطلاعات در مورد آب و هوا اشاره نمود. واکنش زعفران کاران در سه طبقه قرار دارد، بدون انتخاب سازگاری، سازگاری واکنشی و سازگاری فعالانه که هر خانوار زعفران کار با توجه به شرایط معیشتی آن را انتخاب می‌کند. علاوه بر این رفتار خانوارهای زعفران کار در انتخاب روشهای سازگاری تفاوت بین درک تأثیرات پیامد‌های تغییر اقلیم و پروفایل استراتژی معیشت آنها برای رسیدن به یک استراتژی مطمئن اهمیت دارد. نتایج نشان داد که زعفران کاران حداقل یک روش استراتژی را انتخاب کرده‌اند. ۷۲ درصد از پاسخ دهندگان سازگاری فعال و واکنشی را انتخاب نموده‌اند.

واژه‌های کلیدی: زعفران کاران، قاین، استراتژی معیشت، تغییرات اقلیمی.

2010). در این میان، بخش کشاورزی وابسته‌ترین بخش به اقلیم است و اقلیم تعیین کننده اصلی مکان، منابع تولید و بهره‌وری فعالیت‌های آن است (Hosseini et al., 2013). تولیدات کشاورزی همیشه از تغییرات آب و هوایی منطقه‌ای و جهانی تأثیر می‌پذیرند. سازگاری با تغییرات اقلیمی یعنی تنظیم سیستم‌های طبیعی و انسانی در پاسخ واقعی به محرک‌های اقلیمی و کاهش آسیب پذیری (IPCC, 2001). روش‌های سازگاری با تغییرات اقلیمی مشترک در کشاورزی شامل استفاده از محصولات جدید، انتخاب گونه‌ها کشاورزی و دامی مناسب، شرایط آبیاری، تنوع محصول و سیستم‌های پرورش دام و تغییر تاریخ کاشت می‌باشد (Bradshaw et al., 2004; Kurukulasuriya and Mendelsohn, 2008; Nhemachena and Hassan, 2007). برای سازگاری با تغییرات اقلیمی علاوه بر داشتن درک صحیح از این پدیده، مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی و آگاهی از این عوامل و شرایط رخداد آنها برای کشاورزان اهمیت دارد. سیاست تقویت سازگاری و کاهش آسیب پذیری کشاورزان از طریق سرمایه گذاری و توجه به این عوامل محقق خواهد شد (Campbell, et al, 2011). اگرچه تغییر اقلیم یک پدیده جهانی است اما در کشورهای مختلف تأثیرات متفاوتی دارد. در سال- های اخیر مطالعات و تحلیل‌های اقتصادی نشان داده- اند که توسعه در کشورها تحت الشعاع این پدیده قرار خواهد گرفت و در برخی کشورها نیز وضعیت از دیگر کشورها وخیم تر می‌شود. وابستگی معیشت روستائیان به ویژه در مناطق فقیر روستایی به آب و اقلیم و منابع طبیعی این مناطق را در برابر تغییر اقلیم آسیب پذیر نموده است (Suwal, 2016). در سال‌های اخیر، سازگاری با تغییرات آب و هوایی به یکی از نگرانی‌های عمده برای کشاورزان، محققان و سیاست گذاران تبدیل شده است. برای تقویت سیاست‌هایی در جهت مقابله با چالش‌هایی که تغییرات آب و هوایی برای کشاورزان ایجاد می کند، داشتن دانش در مورد درک آنها از تغییرات آب و هوایی، اقدامات سازگاری بالقوه و عوامل موثر بر سازگاری مهم است (Banerjee, et al., 2021; Ado et al., 2020). اقلیم از مهمترین عوامل تعیین کننده توزیع جغرافیایی گونه‌های گیاهی

پیامدهای تغییرات اقلیمی و رخدادهای شدید اقلیمی توجه زیادی هم از بعد نظری هم عملی در بین پژوهشگران این حوزه شکل داده است. برخی از مطالعات اخیر، سناریوهایی ارائه نمودند نشان می دهد پیامدهای تغییرات اقلیمی شدیدتر خواهد شد (Gustafson et al, 2018; Peng et al, 2019). تخمین‌ها نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۵۰ بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلیون نفر مهاجر متاثر از تغییرات اقلیمی در جهان بوجود بیایند (IPCC, 2018). در طول تاریخ جوامع بشری به طور طبیعی تجربه طولانی در فراز و نشیب‌های آب و هوایی و اقلیمی داشته اند. فجایع طبیعی بارها جوامع بشری را در هم کوبیده و البته جوامع دوباره خود را بازسازی کرده‌اند. ساختارهای زیستی برآمده از نیروی تکامل هستند. تنوع اشکال حیات و بازسازی، حاصل نیروهای تکاملی هستند که به واسطه آنها ویژگی‌هایی که انطباق را افزایش می دهند انتخاب شده اند (Tuner, 2010).

تغییرات آب و هوایی احتمالاً فقر را تشدید می‌کند و گروه‌های وابسته به کشاورزی در کشورهای کمتر توسعه یافته بیشتر در معرض خطر قرار دارند. بنابراین کشاورزان شروع به توسعه و اجرای سازگاری با تغییرات اقلیمی کرده‌اند (Uttam, 2020; Arial, 2021). تغییرات اقلیمی تهدیدی برای نابودی تنوع زیستی و کشاورزی (GOK, 2010) است که می‌تواند اقتصاد و معیشت خانوارهای روستایی وابسته به یک محصول ویژه از جمله زعفران را تضعیف نماید. امروزه حتی ثابت شده است که تغییر در شدت و فراوانی وقایع حدی به مراتب اثر مخرب‌تری نسبت به تغییر در متوسط حالت اقلیمی بر روی سلامت انسان‌ها، واحدهای اجتماعی و سیستم‌های طبیعی خواهد داشت (Means et al, 2001; Katz and Brown, 2004). افزایش فقر و ناامنی غذایی، عدم جایگزین محصول در مزرعه، بایر شدن زمین‌های زراعی، منجر به بهره‌برداری بیش از حد منابع طبیعی برای منافع مالی کوتاه مدت در اجتماعات روستایی می‌شود (Caritas, 2008). تغییر اقلیم و افزایش گرمایش جهانی، موجب گسترش خشکسالی و تداوم آن می‌شود. همچنین، این تغییر سبب پراکندگی بارش می‌شود و بر منابع آب تأثیر می‌گذارد (Khosravi et

### جغرافیای محیطی منطقه

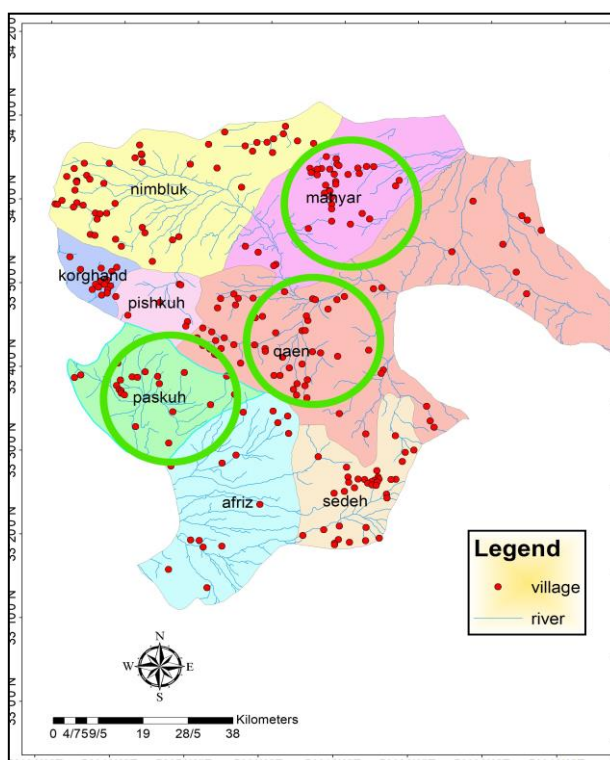
زعفران از خانواده زنبق و در منطقه آب و هوایی مدیترانه و غرب آسیا از عرض جغرافیایی ۳۰ الی ۵۰ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۱۰ درجه غربی تا ۸۰ درجه شرقی در مناطق بسیار کم باران ایران که دارای زمستان سرد و تابستان گرم بدون داشتن بارش در اوایل فصل پاییز باشد، گسترش دارد از این منظر شهرستان قاینات طبق مطالعات انجام شده خصوصیات لازم را برای کشت این محصول داراست (Dostinejad 2015). میزان آسیب پذیری سیستم کشاورزی خانوار یک کشاورز مساوی با میزان قرار گرفتن خانوار در معرض تغییرات اقلیمی و خطرات ناشی از این تغییرات ضربدر میزان حساسیت نسبت به خطرات منهای میزان سازگاری خانوار با تغییرات اقلیمی است (Simpson, 2016). کاشت زعفران در خراسان جنوبی قدمت بیش از ۷۰۰ سال دارد. بیشترین سطح زیرکشت این گیاه مربوط به شهرستان قاینات با سطح ۴ هزار و ۳۶۶ هکتار است (سازمان جهاد کشاورزی خراسان جنوبی، ۱۳۹۹). بخش مرکزی از طرف غرب به بخش سده و شهرستان سرابان و از طرف شرق به شهرستان زیرکوه، از طرف شمال به بخش نیمبلوک و از طرف جنوب با بخش سده همجوار می‌باشد. این بخش دارای ۱۹۴۱۵ خانوار و ۷۰۶۳۳ نفر جمعیت و دارای ۶۴ دهیاری که ۶۰ دهیاری آن پاره وقت و ۴ دهیاری (اسفشاد- پهنائی- بیهود- محمد آباد علم) تمام وقت و دارای ۶۳ شورا می‌باشد. این بخش جمعاً دارای ۸۷ پارچه آبادی می‌باشد و موقعیت جغرافیایی این بخش کوهستان و دشت می‌باشد و دارای سه دهستان بنام ۱- قاین (۱۸۴۶۰) نفر ۲- پیشکوه (۳۸۲۹) نفر ۳- مهیار (۴۵۸۸) نفر که جمعاً ۶۲۰۰ کیلومتر مربع مساحت دارد. همچنین این بخش علاوه بر ۲۵۶ رشته قنات موجود دارای ۱۱۹ حلقه چاه عمیق و نیم عمیق می‌باشد.

از جمله زعفران می‌باشد (esmailnejad,2017) مطالعات نشان می‌دهد که افزایش دمای میانگین ماه-های سرد و کاهش دمای میانگین ماه‌های گرم سال، میزان عملکرد زعفران را افزایش می‌دهد و بالعکس (Salari, et al.,2018) با توجه به اینکه بیشتر معیشت روستاییان استان کشاورزی و از جمله کشت زعفران است، آگاهی از وضعیت آینده متغیرهای تأثیرگذار بر آن از جمله درجه حرارت برای برنامه -ریزی‌های آتی از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد (esmailnejad & khashei, 2019)، بنابراین، هدف از این مطالعه تجزیه و تحلیل عواملی است که بر انتخاب روش‌های انطباق با تغییرات اقلیمی در تولید زعفران با استفاده از دانش کشاورزان در شهرستان قاینات تأثیر گذار است. شهرستان قاینات از حدود ۱۶ سال پیش با بحران گسترده خشکسالی و کمبود نزولات جوی مواجه می‌باشد و این کمبود بارندگی‌ها برای اقشار مختلف مردم که معیشت اغلب آنها به کشاورزی و دامداری مرتبط و وابسته است؛ ضرر و زیان فراوانی را ایجاد نموده است، و آنها را متحمل مشقات فراوانی نموده است. کاهش بارندگی باعث کم آبی و خشک شدن قنات و چاه‌های عمیق شده و سطح زیر کشت محصولات کشاورزی، به ویژه زعفران و زرشک و محصولات زراعی را با نقصان جدی مواجه نموده که باعث کاهش چشمگیر درآمد سرانه روستائیان و گسترش فقر و مشکلات اجتماعی در روستاها گردیده است (فرمانداری شهرستان قاین، ۲۰۱۹). جوامع روستایی و کشاورزی در قاینات به دلیل معیشت خود وابسته به شرایط آب و هوایی است، اقتصاد محلی بیشتر ذی نفعان در منطقه مورد مطالعه وابسته به تولید محصول زعفران می‌باشد. در این منطقه، رخدادهای نامساعد آب و هوایی مانند گرد و غبار، امواج گرمایی و افزایش شدید دما در تابستان، و کاهش بارندگی در زمستان، خاک شنی و ضعیف ناشی از کمبود آب و خطر نفوذ شوری، تداوم خشکسالی اتفاق می‌افتد. بنابراین خانوارهای روستایی هنوز توانایی ندارند که با این تغییرات سازگار شوند، لذا پژوهش در مورد سازگاری‌های کشاورزی این منطقه با پیامدهای تغییر اقلیم اهمیت دارد.

جدول ۱- مشخصات جمعیتی منطقه مورد مطالعه

Table 1- Demographic characteristics of the study area

تعداد روستا Village	تعداد دهستان District	تعداد شهر City	مساحت Aria	جمعیت Population
87	3	2 (قاین و اسفدن)	3821 کیلومتر مربع	70633
		Qaen, Esfeden	KM2	



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

Figure 1- Location of the study area

ماهیت، توصیفی و تحلیلی و از لحاظ دستیابی به حقایق از نوع تحقیقات توصیفی-پیمایشی و از لحاظ هدف کاربردی می‌باشد. جهت شناسایی تغییرات اقلیمی از تجربه زیسته کشاورزان برای شناسایی تغییرات محیطی منطقه بهره گرفته شد، برای سنجش تجربه زیسته کشاورزان افرادی انتخاب شدند که حداقل ۵۰ سال سابقه کشاورزی و زیست در منطقه را دارا بودند. این افراد ۱۲ درصد حجم نمونه را در بر گرفتند که ۱۷ نفر می‌باشند. یکی از مهمترین پیامدهای آن یعنی خشکسالی با استفاده از شاخص SPI مورد سنجش قرار

### روش تحقیق

این مطالعه برای ارزیابی تصمیم‌گیری خانوارها از نظریه مطلوب استفاده کرده است. جامعه‌ی آماری شامل خانوارهای ۸۷ روستا و جمعیت آنها ۷۰۶۳۳ می‌باشد. در بخش مرکزی شهرستان قاین شامل دهستان‌های مهیار، قاین و پسکوه می‌شود. حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران بدست آمد. انتخاب نمونه‌های تحقیق در جامعه مورد مطالعه با استفاده از فرمول کوکران صورت گرفته است. روش تحقیق در این پژوهش بر اساس

برای کشاورز نسبت به دیگر استراتژی‌ها داشته باشد. این ویژگی را می‌توان به شرح زیر نشان داد: رابطه‌ی (۲)

$$U_{ij} = (B_j X_j + \epsilon_j) > U_{ik} \\ B_j X_k + \epsilon_k, j \neq k$$

پس از شناسایی و تعیین استراتژی‌های زعفران کاران اقدام به رتبه بندی این استراتژی‌ها با مدل تصمیم‌گیری چند متغیره کوپراس گردید. روش کوپراس، یکی از روش‌های تصمیم‌گیری است و برای اولویت بندی یا رتبه بندی گزینه‌های گوناگون به کار می‌رود و برای این کار از وزن معیارها استفاده می‌کند (Chatterjee, 2012). این روش برای ارزیابی ارزش هر دو معیار کمینه و بیشینه به کار می‌رود و تأثیر معیارهای کمینه و بیشینه روی ارزیابی نتایج به صورت جداگانه در نظر گرفته می‌شود (Valintias, 2011).

مراحل اجرای مدل کوپراس به شرح زیر می‌باشد: تعیین وزن معیارها با یکی از روش‌های معمول مانند آنتروپی، فرایند سلسله مراتبی، فولر تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری؛ تشکیل ماتریس وزن دار که مانند رابطه ۱، مقادیر هر گزینه در وزن آنها ضرب و بر مجموع مقادیر تقسیم می‌شود: رابطه (۳)

$$d_{ij} = \frac{q_i}{\sum_{j=1}^n x_{ij}} x_{ij}$$

که در آن  $q_i$ ، وزن هر معیار و  $x_{ij}$  مقدار هر گزینه به ازای هر معیار است.

گرفته است. اجرای روشی برای سازگاری با تأثیر تغییرات اقلیمی یا عدم تأثیر آن. فرض اصلی این مدل این است که خانوارها بر اساس اعتقادی که می‌توانند درک کنند، یکی از استراتژی‌های سازگاری را انتخاب می‌کنند، اهمیت تصمیم آنها در مقایسه با انتخاب دیگر نیز بررسی می‌گردد. انتخاب‌های یک کشاورز  $N$  از استراتژی‌های سازگاری انحصاری،  $j = 1, j$  تصمیم گیرنده (کشاورز زعفران کار) سطح مشخصی از سودمندی را به دست می‌آورد.  $Un_j$  انتخاب گزینه-هاست با فرض اینکه  $U_j$  و  $U_k$  نشان می‌دهد که انتخاب‌ها به طور تصادفی از رابطه خطی زیر پیروی می‌کنند:

رابطه‌ی (۱)

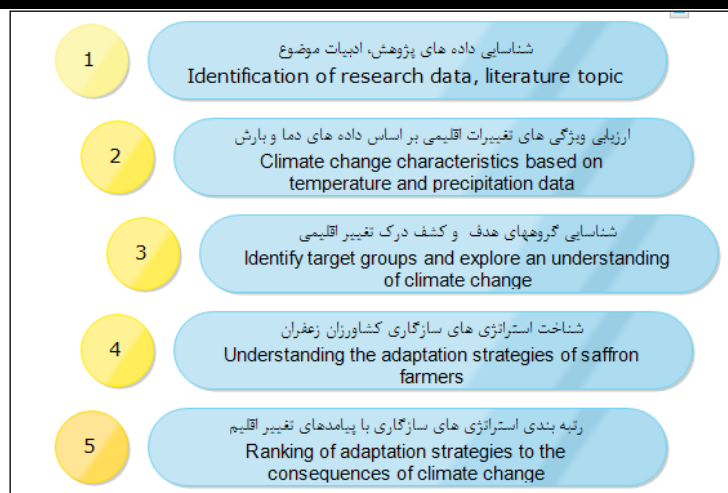
$$U_j = B_j X_j + \epsilon_j \text{ and } U_k = B_k X_k + \epsilon_k$$

در اینجا،  $U_j$  و  $U_k$  سطح اهمیت استراتژی‌های سازگاری هستند که خانوارها بر اساس متغیرهای اجتماعی و اقتصادی قادر به تصمیم‌گیری بوده و استراتژی سازگاری را اجرا می‌کنند.  $j$  و  $k$  برآوردگرها هستند، و  $E_j$  و  $E_k$  خطاهای استاندارد تصادفی هستند. یک خانوار تصمیمی گرفت برای اجرای استراتژی  $j$  وقتی سطح سودمندی از استراتژی انتخاب شده بیشتر از بقیه باشد.  $X_j$  مخفف متغیرهای اقتصادی-اجتماعی است که تصمیمات خانوارها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ( $j$  و  $k$ ) برآورد کننده‌ها هستند، و  $E_j$  و  $E_k$  خطاهای استاندارد تصادفی هستند. یک خانوار تصمیم می‌گیرد که یک استراتژی را انتخاب نماید وقتی که  $j$  می‌تواند اهمیت سطح استراتژی را تعیین نماید و این استراتژی می‌تواند امتیاز بیشتری

#### جدول ۲- ویژگی‌های جمعیتی و حجم نمونه منطقه مورد مطالعه

Table 2- Demographic characteristics and sample size of the study area

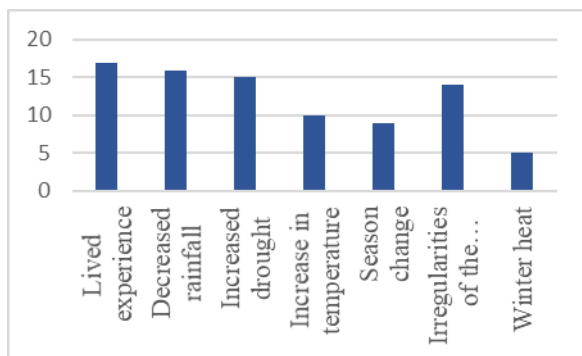
جمعیت Population	درصد از جمعیت بخش % of population	تعداد پرسشنامه N questionnaire	دهستان District
4588	6.4	19	مهبیار Mahyar
18460	26.1	41	قاین Qaen
3829	5.4	15	پیشکوه Pishkuh
26877	37.9	75	تعداد کل N



شکل ۲- فرایند پژوهش و شناسایی راهبردهای معیشتی زعفران کاران

Figure 2- Research process and identification of saffron growers' livelihood strategies

در همین راستا به مطالعه ابعاد اثرگذاری پیامدهای تغییر اقلیم، درک از شرایط جدید اقلیمی و اثر آن بر معیشت زعفران کاران بررسی می‌گردد. بنابراین شناخت تجربه‌های زیسته زعفرانکاران در زمینه اثرات تغییرات اقلیمی می‌تواند نقش اساسی را در مدیریت سازگاری و تاب آوری معیشت کشاورزان داشته باشد. بررسی تجربه زیسته کشاورزان از رویدادهای اقلیمی نشان می‌دهد که افزایش خشکسالی، افزایش گرمای زمستانه و کاهش بارش بیشترین تجربه را در بین کشاورزان داشته است.



شکل ۴- تجربه‌های زیسته اقلیمی کشاورزان زعفرانکار

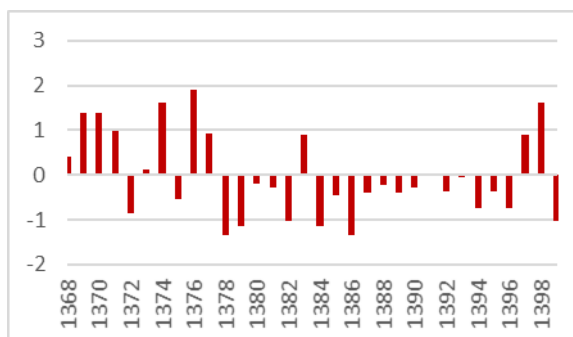
Figure 4- Lived climatic experiences of saffron farmers

بر اساس داده‌های بررسی مقطعی خانوار جمع آوری شده است از خانوارهای نمونه در دهستان‌های منتخب در طول فصل تولید و سال زراعی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ (مهر- آبان) درک کشاورزان زعفران کار از تغییرات اقلیمی و پیامدهای این تغییرات به ویژه اثر آن بر متغیرهای دما و بارش مورد سنجش قرار گرفت و الگوی‌های دما و

### نتایج و بحث

تجربه زیسته کشاورزان در ارتباط با تغییرات محیطی و متغیرهای اقلیمی مانند بارش، دما، یخبندان و خشکسالی مورد سنجش قرار گرفت. این تجربیات نشانگر تغییرات شدید اقلیمی در منطقه از جمله کاهش بارش، افزایش دما و تکرار خشکسالی می‌باشد. سنجش خشکسالی توسط شاخص استاندارد بارش نشان می‌دهد که از سال‌های ۱۳۷۸ (شکل ۳) روستائیان بارها خشکسالی‌های شدید را تجربه نموده‌اند و طولانی‌ترین خشکسالی‌ها در دوره آماری در این منطقه رخ داده است.

یکی از اهداف این پژوهش تجربه زیسته زعفران کاران روستایی درگیر در تنش آبی و خشکسالی و پیامدهای تغییر اقلیم می‌باشد.



شکل ۳- فراوانی خشکسالی در منطقه مورد مطالعه

Figure 3- Frequency of drought in the study area

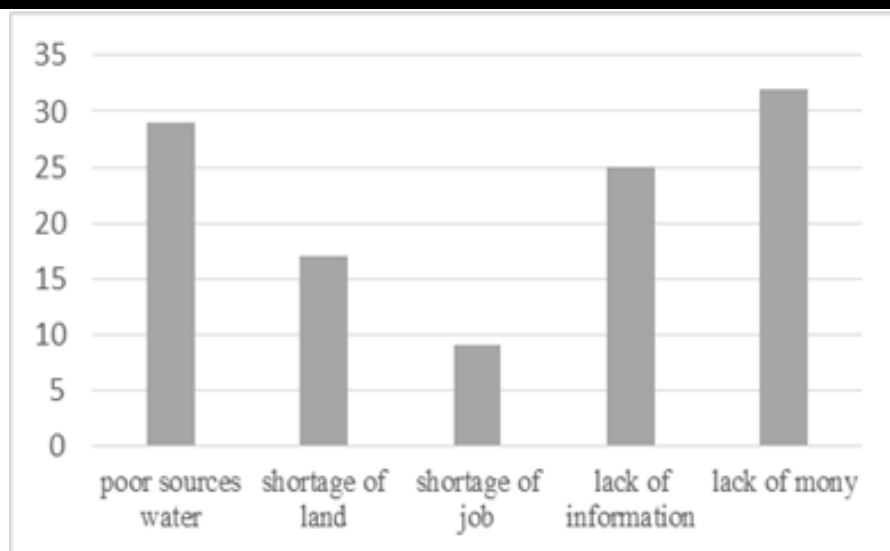
بارندگی در ۳۰ سال گذشته توسط مشاهدات زعفرانکاران بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد ۹۵/۵ درصد کشاورزان بر این باورند که دمای هوا در دهه‌های گذشته افزایش یافته است و بر عملکرد محصول زعفران تاثیر گذار بوده است. ۹۷ درصد از پاسخ دهندگان اعتقاد دارند که بارش در ۳۰ سال گذشته کاهش پیدا کرده است و این روستاها دچار خشکسالی مدام شده‌اند.

جدول ۳- ادراک کشاورزان زعفران کار از دما و تغییرات بارندگی طولانی مدت  
Table 3- Perception of saffron farmers of temperature and long-term load change

بارش precipitation	دما Temperature	شاخص‌ها Indexes
درصد پاسخ دهندگان Percent of respondents	درصد پاسخ دهندگان Percent of respondents	
97	95.2	Temperature increased افزایش دما
1.2	1.8	Temperature decreased کاهش دما
1.8	3	Temperature stayed the same دما ثابت مانده است.
0	-	Precipitation increased افزایش بارش
100	-	Precipitation decreased کاهش بارش
0	-	Precipitation stayed the same بارش ثابت مانده است.
100	100	Number of respondents درصد پاسخ دهندگان

زعفران کار مورد سنجش قرار گرفته است، شامل کمبود اطلاعات در زمینه تغییرات اقلیمی و نوع پیامد و رخداد آنها، کمبود پول و اعتبارات حقیقی و دولتی، کمبود نیروی کار به ویژه در زمان برداشت زعفران، کمبود زمین و پتانسیل ضعیف برای آبیاری و کاهش شدید منابع آب می‌باشد.

علاوه بر این، کشاورزانی که نتوانسته‌اند شرایط سازگاری را به وجود بیاورند یا استراتژی سازگاری با تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن را انتخاب نکرده‌اند دلایل متعددی را برای این منظور و یا شکست خود در ایجاد یک سازگاری مطلوب از نظر اقتصادی و زیست محیطی ذکر کرده‌اند (شکل ۳). این دلایل که از کشاورزان



شکل ۵- موانع سازگاری با تغییرات اقلیمی از دیدگاه زعفران کاران

Figure 5- Barriers to adaptation to climate change from the perspective of saffron farmers

مطالعات پیمایشی نشان می‌دهد که تغییرات مشاهده شده زعفران کاران طی ۲۵ سال گذشته رخ داده است، سنجش استراتژی‌های سازگاری با تغییرات اقلیمی زعفران کاران منطقه مورد مطالعه که برای خنثی کردن تأثیر تغییرات آب و هوایی استراتژی‌های مختلف سازگاری که شامل کاشت درخت، محافظت از خاک است، استفاده از انواع مختلف محصول، تغییر الگوی کاشت، کاهش اندازه زمین و مهاجرت را انتخاب نموده‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بهره‌مندی از خدمات آموزشی و ترویجی، افزایش اطلاعات و آگاهی کشاورزان بر ظرفیت سازگاری زعفران کاران تأثیر مثبت دارد.

در این مطالعه، نوع سازگاری‌ها، همانطور که قبلاً ارائه شد، به سه دسته تقسیم می‌شود: (۱)  $Y = 0$ : کشاورزان زعفرانکاری که هیچ استراتژی سازگاری را اجرا نمی‌کنند. (۲)  $Y = 1$ : کشاورزان زعفرانکاری که حداقل یک راه واکنشی به پیامدهای تغییرات اقلیمی را در قالب استراتژی سازگاری اجرا می‌کنند؛ (۳)  $Y = 2$ : خانوارها سازگاری با صورت فعال و با آگاهی و ادراک از تغییرات اقلیمی اجرا می‌کنند. انتخاب یک واکنش سازگاران به تدریج در کوتاه مدت در ارتباط با رخدادهای حدی اقلیم، قبل، در هنگام رخداد و بعد از وقوع می‌تواند با سازگاری و پایداری کشاورزان زعفران کار کمک نماید. البته این راه حل‌ها در مقایسه با

محافظت از مسکن، امکانات یا امکانات کمتر کارآمد هستند. برخی دیگر از امکانات شامل استفاده از کود بیشتر برای محصولات زراعی یا قرار می‌تواند کارساز باشد. اما سازگاری‌های پیشگیرانه طولانی مدت هستند و این استراتژی‌ها و به نظر می‌رسد کارآمدتر هستند. راه حل‌های احتمالی را می‌توان در نظر گرفت، از جمله این استراتژی‌ها می‌توان به عنوان تغییر الگوهای تقویم زراعی، استفاده از انواع جدید بذرهای زعفران مقاوم اشاره نمود. متغیرهای اکتشافی (Xj) در مدل، شامل سن، تحصیلات، جنسیت، بعد خانوار، اندازه زمین کشاورزی زعفران تعیین شدند. تعداد فعالیت‌های معیشتی، شرکت در یک دوره آموزشی، عضویت در یک نهاد مرتبط با ترویج کشاورزی، درک و استراتژی‌های معیشتی را شامل می‌شود (جدول ۱). در این پژوهش استراتژی‌های معیشتی (به سه طبقه بندی تقسیم شده‌اند: دسته‌های مبتنی بر کشاورزی بر پایه محصول زعفران، مختلط کشاورزی و غیر از کشاورزی. سپس از میزان و منابع درآمدی مشارکت‌کنندگان زعفران کار، برای شناسایی نوع خاص استراتژی معیشت استفاده شد. فعالیت‌های عمده این منطقه شامل، دامداری، پرورش مرغ بومی، قالببافی، صنایع دستی می‌شود. یک خانوار به شرطی زعفران کار تلقی می‌شود و در این گروه قرار می‌گیرد که حداقل ۵۰ درصد درآمد سالیانه آن از کشاورزی زعفران باشد.

مطالعات پیمایشی نشان می‌دهد که تغییرات مشاهده شده زعفران کاران طی ۲۵ سال گذشته رخ داده است، سنجش استراتژی‌های سازگاری با تغییرات اقلیمی زعفران کاران منطقه مورد مطالعه که برای خنثی کردن تأثیر تغییرات آب و هوایی استراتژی‌های مختلف سازگاری که شامل کاشت درخت، محافظت از خاک است، استفاده از انواع مختلف محصول، تغییر الگوی کاشت، کاهش اندازه زمین و مهاجرت را انتخاب نموده‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بهره‌مندی از خدمات آموزشی و ترویجی، افزایش اطلاعات و آگاهی کشاورزان بر ظرفیت سازگاری زعفران کاران تأثیر مثبت دارد.

در این مطالعه، نوع سازگاری‌ها، همانطور که قبلاً ارائه شد، به سه دسته تقسیم می‌شود: (۱)  $Y = 0$ : کشاورزان زعفرانکاری که هیچ استراتژی سازگاری را اجرا نمی‌کنند. (۲)  $Y = 1$ : کشاورزان زعفرانکاری که حداقل یک راه واکنشی به پیامدهای تغییرات اقلیمی را در قالب استراتژی سازگاری اجرا می‌کنند؛ (۳)  $Y = 2$ : خانوارها سازگاری با صورت فعال و با آگاهی و ادراک از تغییرات اقلیمی اجرا می‌کنند. انتخاب یک واکنش سازگاران به تدریج در کوتاه مدت در ارتباط با رخدادهای حدی اقلیم، قبل، در هنگام رخداد و بعد از وقوع می‌تواند با سازگاری و پایداری کشاورزان زعفران کار کمک نماید. البته این راه حل‌ها در مقایسه با



جدول ۴- استراتژی‌های سازگاری کشاورزان زعفران کار

Table 4- Adaptation strategies of working saffron farmers

استراتژی سازگاری (Variable) Adaptation strategies	فراوانی پاسخ دهندگان Percent of respondents
<i>No adaptation</i> بدون سازگاری	21
<i>change planting</i> تغییر کشت	8
<i>soil conservation</i> حفاظت خاک	15
<i>different crop varieties</i> تنوع کشت	7
<i>early and late planting</i> کاشت زود و دیر هنگام	8
<i>Irrigation</i> آبیاری	7
<i>Reduce farm size</i> کاهش اندازه مزرعه	18
<i>Mitigation</i> کاهش اثر	17

جدول ۵- ویژگی‌های متغیرها در رگرسیون لجستیک چند جمله‌ای

Table 5- Characteristics of variables in multinomial logistic regression

متغیر (Y) Variable (Y)	ویژگی‌ها Attribute	علامت انتظار نظری Sign
سن سرپرست خانوار <i>X1 (Age of the head of HH)</i>	سال <i>Year</i>	+/-
تحصیلات سرپرست خانوار <i>X2 (Education of the head of HH)</i>	سال <i>Year</i>	+
جنس سرپرست خانوار <i>X3 (Gender head of HH)</i>	۱: مرد، ۰: زن <i>1: male; 0: female</i>	+
بعد خانوار <i>X4 (Family size)</i>	تعداد افراد <i>Person</i>	+/-
اندازه زمین <i>X5 (Land area=MAN)</i>	$1MAN = 400 m^2$	+
فعالیت‌های معیشتی <i>X6 (No. of livelihood activities)</i>	فعالیت <i>Activity</i>	+
شرکت در یک دوره آموزشی <i>X7 (Participation in a training course)</i>	۱: بله، ۰: نه <i>1: yes; 0: no</i>	+
عضویت حداقل در یک سازمان <i>X8 (Membership of at least one organization)</i>	۱: بله، ۰: نه <i>1: yes; 0: no</i>	+
ادراک <i>X9 (Perception)</i>	۱: اثرگذار، ۰: نه <i>1: impact; 0: no</i>	+
نوع معیشت <i>X10 (Livelihood strategy)</i>	۱: زعفران پایه، ۲: مختلط کشاورزی، ۳: غیر از کشاورزی <i>1: 0: agri-based; 2: mixed-based; 3: exit-based</i>	+/-

بر کشاورزی بود. بنابراین استراتژی‌های سازگاری به شدت متأثر از سن و نوع معیشت می‌باشد. در این زمینه مشارکت افراد با سن بالا نسبت به دیگر افراد مورد بررسی پایین می‌باشد. سطح تحصیلات سرپرست خانوار

این مطالعه در سال ۱۳۹۹ در بین خانوارهای زعفران کار از روستاهای دهستان مهیار، پیشکوه و قاین انجام گرفته است. میانگین سنی سرپرست خانوارها بالای ۴۵ سال یا کمی بیشتر بود، درآمد خانوارها در مدل مبتنی

تصور می‌کردند که توسط پیامدهای تغییرات اقلیمی تحت تأثیر قرار گرفته‌اند و بیش از ۳۷٪ از خانوارها هیچ روش سازگاری برای انطباق با تأثیرات تغییرات اقلیمی نداشتند.

یافته‌های بسیار جالب می‌باشد، تقریباً ۴۵٪ از خانوارها تمایل به اجرای روش‌های سازگاری واکنشی با پیامدهای تغییرات اقلیمی از جمله پدیده‌های حدی دارند، خانوارهایی که معیشت مبتنی بر کشاورزی زعفران دارند این استراتژی‌ها را انتخاب می‌کنند. بر اساس نتایج حاصل از مدل تخمین زده شده، مقادیر شبه  $R^2$  و احتمال ورود ۰/۴۷۹ و ۱۴۷/۳ بود، به ترتیب، که نشان می‌دهد متغیرهای وابسته می‌توانند روش سازگاری خانوارها را ۵۱/۶٪ با فرض ثابت بودن سایر عوامل هنگام انتخاب توجیه کنند. به عبارت دیگر، بقیه عوامل حدوداً ۴۸/۴٪ در تبیین دیگر عوامل تأثیر گذار بر استفاده خانوارهای زعفرانکار نقش داشته‌اند در این تصمیم‌گیری برای انتخاب استراتژی می‌توان عواملی مانند شرایط جغرافیایی، سیاست گذاری‌ها و یا زیرساخت‌ها و امکانات اشاره کرد. در مجموع ۱۰ متغیر وابسته در مدل وارد شده‌اند که مرتبط با وضعیت معیشت خانوارها بوده‌اند که در سه طبقه قرار گرفتند. یافته‌های حاصل از مدل رگرسیون نشان داد که پنج متغیر وابسته مانند مثال،  $X_2$  (سطح تحصیلات سرپرست خانوار)،  $X_4$  (بعد خانواده)،  $X_5$  (مساحت زمین)،  $X_7$  (مشارکت در دوره‌های آموزش)، و  $X_8$  (حداقل عضویت در یک سازمان)، در انتخاب استراتژی‌های سازگاری زعفران کاران تأثیر نداشت. انتخاب استراتژی سازگاری احتمالاً تحت تأثیر سایر موارد مشابه قرار گرفته است، این عوامل شامل دانش بومی و تجربیات در گذشته کشاورزی منطقه می‌باشد.

در سه گروه هدف (کشاورزان بر پایه معیشت از زعفران، کشاورزی مختلط و غیر از کشاورزی) تقریباً مشابه بود، خانوارهای مدل مبتنی بر درآمد غیر کشاورزی سطح تحصیلات بالاتری داشتند. این نتایج منعکس کننده وضعیت عمومی آموزشی است. سرپرست اکثر خانوارها مردان بودند، (به طور متوسط ۹۵٪). بعضی، سرپرست خانوار دور از شهر خود کار می‌کرد. در این معیار تفاوت زیادی بین سه استراتژی معیشت وجود نداشت. یافته‌ها باز هم اختلاف اندکی را در بین سه گروه از نظر بعد خانواده نشان داد، بعد خانوار ۴ عضو است. نرخ رشد جمعیت در استراتژی با هدف از بین بردن فشار برای توسعه اقتصادی روستا اهمیت دارد. اندازه زمین نیز برای تحلیل استراتژی کشاورزی و سازگاری با آن مورد استفاده قرار گرفت، متغیر مهمی است. به طور متوسط خانوارها مساحت ۳۰ من (حدود ۱/۲ هکتار) داشتند. بالاترین سطح، در ۶۰ من، برای خانوارهای مستقر در کشاورزی بود. خانوارهای واقع در دهستان پسکوه به طور کلی معیشت خود را متنوع می‌کنند تا خطرات احتمالی را کاهش دهند. به طور متوسط تقریباً ۴/۲٪ درصد خانوارهایی که در دوره آموزشی شرکت می‌کنند، به طور قابل توجهی در افزایش ظرفیت خانواده کمک می‌کنند خانوارها برای کاهش تأثیرات تغییرات اقلیمی اقدام کرده‌اند. معیشت حدود ۴۶٪ از خانوارها مدل مبتنی بر مخلوط (۱۳٪) و پس از آن خانوارها در مدل مبتنی بر معیشت غیر از کشاورزی و با کمترین درصد حضور، و نهایتاً بر مدل های مبتنی بر کشاورزی زعفران وابسته است (۴۱٪) دارند.

یافته‌های مورد بررسی خانوارهای منطقه مورد بررسی در مورد روش‌های سازگاری با پیامدهای تغییر اقلیم نشان داد که، استراتژی معیشت حدود ۸۱٪ از خانوارها

جدول ۶- برآورد پارامتر مدل رگرسیون لجستیک چند جمله‌ای برای سه روش سازگاری.

**Table 6- Parameter estimates of the multinomial logistic regression model for the three adaptation methods.**

Model	Y0-Y1 <sup>1</sup>		Y1-Y2 <sup>2</sup>		Y2- Y0 <sup>3</sup>	
	بدون سازگاری No adaptation		سازگاری واکنشی Reactive adaptation		سازگاری فعال Proactive adaptation	
متغیر variable	B	sig	B	sig	B	sig
سن سرپرست خانوار X1 (Age of the head of HH)	0.178	0.003	0.015	0.622	- 0.223	0.002
تحصیلات سرپرست خانوار X2 (Education of the head of HH)	0.132	0.239	0.124	0.116	- 0.007	0.789
جنس سرپرست خانوار X3 (Gender head of HH)	- 14.4	0.000	17.3	2.132	- 0.007	0.829
بعد خانوار X4 (Family size)	- 0.493	0.564	0.129	0.421	0.187	0.412
اندازه زمین X5 (Land area=MAN)	0.015	0.236	0.004	0.711	- 0.013	0.225
فعالیت‌های معیشتی X6 (No. of livelihood activities)	-0.619	0.0604	- 0.132	0.578	0.842	0.540
شرکت در یک دوره آموزشی X7 (Participation in a training course)	1.043	0.149	- 0.628	0.361	- 0.481	0.563
عضویت حداقل در یک سازمان X8 (Membership of at least one organization)	- 0.716	0.571	- 0.744	0.031	- 0.724	0.855
ادراک X9 (Perception)	- 1.66	0.051	- 0.396	0.709	2.51	0.016
نوع معیشت X10 (Livelihood strategy)						
زعفران پایه (agri-based = 1.00)	-1.701	0.046	2.312	0.004	-1.053	0.191
مختلط (mixed-based = 2.00)	- 0.049	0.719	1.336	0.072	-1.416	0.131
بدون فعالیت کشاورزی (exit-based = 3.00)		0		0		0
<b>R<sup>2</sup></b>	0.479					
<b>Log-likelihood fn.</b>	147.3					
<b>N</b>	150					

که نرخ زاد و ولد بالایی دارند، به احتمال زیاد تلاشی برای سازگاری با آنها نمی‌کنند. هر دو مدل نشان دادند که وقتی سن سرپرست خانوار افزایش می‌یابد امکان تغییر از سازگاری واکنشی به عدم سازگاری ۰/۱۷۸ برابر افزایش می‌یابد و امکان تغییر از سازگاری فعال به عدم سازگاری ۰/۲۲۳ برابر افزایش می‌یابد. این بدان معنی است که برای افزایش آگاهی در مورد استفاده از روشهای سازگاری در خانوارها باید به سایر اعضای خانواده تمرکز کرد. X9 (ادراک): خانوارهایی که درک می‌کنند تغییرات اقلیمی منجر به تأثیرات منفی بر معیشت آنها می‌شود، روش‌های سازگاری را برای کنار آمدن با چالش‌های رخ داده شده مانند بحران اقتصادی خانوار، خشکسالی اجرا کرد. اطلاعات حاصل از این مطالعه نشان داد که هر دو مدل، بدون سازگاری و

بعد خانوار در گذشته با توجه به سیاست‌های جمعیتی در تولید نیروی کار اثر گذار بود، اما امروزه بعد خانوار کمتر شده و اثر کمتری بر انتخاب استراتژی سازگاری دارد. مساحت زمین خانوارها به طور قابل توجهی مربوط بر درآمد پایه کشاورزی اثر گذرا است اما، در این تجزیه و تحلیل، مربوط به روش سازگاری نیست، اگرچه خانوارهایی که زمین بیشتری دارند می‌توانند استراتژی-های مبتنی بر کشاورزی زعفران و تنوع کشت را انتخاب کنند. در ارتباط با اجرای دوره آموزشی، از نظر فن آوری و پشتیبانی توجه است، اکثر خانوارها نیاز دارند که در دوره‌های آموزشی در ارتباط با کاهش اثرات پیامدهای تغییر اقلیم بر کشاورزی زعفران شرکت کنند. X1 (سن سرپرست خانوار زعفران کار HH) دارای اثر آماری قابل توجهی در عدم سازگاری است، خانوارهایی

باشد که از کشاورزان زعفران کار یا کشاورزانی که بیش از ۵۰ درصد درآمد آنها از کشاورزی زعفران بدست می‌آید انجام شد. این پژوهش با استفاده از مدل رگرسیون به عوامل انتخاب خانوار در مورد آب و هوا را بررسی نمود و تغییر روش سازگاری در مدل، متغیرهای وابسته شامل روش‌های مختلف سازگاری و متغیرهای از جمله عوامل محیطی، نهادی و اجتماعی است. رویکرد ابتکاری این مطالعه بر اساس نظرسنجی خانوارهای روستایی زعفران کار در مورد پیامدهای تغییرات آب و هوا که با آن روبرو شده اند و همچنین طبقه بندی استراتژی‌های معیشت بر اساس سهم درآمد فعالیت‌های معیشتی می‌باشد. این پژوهش می‌تواند به عنوان مرجعی برای دولت‌های محلی که راه حل‌های خاصی را که به آن پیوسته و اجرا می‌کنند، ارائه دهد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که بخشی از خانواده‌ها روش سازگاری را اجرا نکرده‌اند، (حدود ۲۷٪)، در حالی که تقریباً نیمی از خانوارها از روش سازگاری واکنشی استفاده کردند. و بقیه زعفران کاران حدود ۲۸٪، روش سازگاری فعال را اجرا کردند. بعد سازگاری واکنشی چندین فعالیت معیشتی با امکان انتخاب هر کدام از این فعالیت‌ها تعریف شده است. مدل سازگاری فعالانه توانایی بهتری نسبت به دیگر روش دارد، علاوه بر این، خانوارهایی که ضرر و زیان خود را گزارش کرده بودند، تمایل به استفاده از مدل سازگاری واکنشی پذیر یا فعال را دارند. سازگاری فعال اهمیت بالاتری نسبت به مدل واکنشی دارد. راهکارهای بهبود ظرفیت ذینفعان زعفران کار جهت اتخاذ استراتژی‌های برای سازگاری با تغییرات اقلیمی و افزایش آگاهی در دو بخش کوتاه مدت و بلند مدت وجود دارد. برگزاری دوره های آموزشی، نه فقط در جنبه‌های فنی بلکه در مناطق خاص مربوط به کاهش و سازگاری با تغییرات اقلیمی ضروری است. علاوه بر این دستگاه‌های اجرایی زیربند مانند جهاد کشاورزی و منابع طبیعی باید راهکارهای مناسب جهت ایجاد شرایط آموزش و گفتگو برای ذینفعان فراهم نمایند و زمینه مشارکت گروه‌های مختلف را جهت به اشتراک گذاری استراتژی های سازگاری به وجود بیاورند.

انطباق واکنشی، از نظر آماری دارای اهمیت بودند. اما انتخاب یک سازگاری فعال، خسارات ناشی از مسائل اقلیمی می‌تواند را کاهش دهد این روش تا ۲/۵۷ برابر (در مقایسه با مدل بدون سازگاری) اثر گذار است. علاوه بر این، سطح معناداری تایید کرد که مدل فعال بهتر از مدل عدم انطباق می‌تواند نتایج را توجیه کند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که فراهم کردن شرایط برای مشاوره و آگاهی زعفران کاران از تغییرات اقلیمی و پیامدهای آنها می‌تواند در انتخاب استراتژی سازگاری کارآمد باشد. X6 (تعداد فعالیت‌های معیشتی): یافته‌ها از نظر آماری در دو مدل معنی‌دار بودند T (بدون سازگاری و سازگاری). در مدل بدون سازگاری با ۰/۶۱۹- بود، یعنی وقتی خانوارها به یک معیشت دیگر پیوستند، فعالیت، امکان انتخاب هیچ روش سازگاری ۰/۶۱۹- برابر کاهش یافته است. از سوی دیگر، خانوارها تمایلی به اجرای روش‌های سازگاری واکنشی ندارند. در مقابل، خانوارها تمایل به اجرای یک روش سازگاری فعال دارد. خانوارها امکان ایجاد این استراتژی را افزایش دادند، هنگام افزودن یک فعالیت معیشتی دیگر، یک سازگاری فعالانه تا ۰/۸۴۲ برابر افزایش داشته است. نتایج نشان می‌دهد فعالیت‌های معیشتی، انگیزه بیشتری برای خانوارها در استفاده از روش سازگاری فعالانه ایجاد می‌شود. X10 (استراتژی نوع معیشت) مدل سازگاری از نظر آماری معنی دار بود. به طور خاص، یک خانوار با استراتژی مبتنی بر کشاورزی ۱/۷۰۱ برابر کاهش احتمال داشتن هیچ روش سازگاری داشت. به عبارت دیگر، خانوارها ۱/۷۰۱ برابر بیشتر احتمال دارد که از سازگاری واکنشی استفاده کند.

#### نتیجه گیری

تجربه زیسته کشاورزان در ارتباط با ریسک‌های اقلیمی نشان می‌دهد که این رویدادها افزایش یافته‌اند. خانوارهای زعفران کار قاینات تحت تاثیر پدیده تغییر اقلیم قرار گرفته‌اند و معیشت آنها تار از پیامدهای تغییرات آب و هواست. این مطالعه عوامل موثر بر انتخاب کشاورزان را در زمان روبرو شدن با پیامدهای تغییر اقلیم از جمله کاهش بارش و افزایش دما و خشکسالی‌های مداوم در یکی از مهمترین قطب‌های زعفران کشور که قاینات می‌باشد بررسی نمود. داده‌های نظرسنجی جمع آوری شده مربوط به سال ۱۳۹۹ می‌

## منابع

- Aryal, J.P., Sapkota, T.B., Rahut, D.B. 2021. Climate risks and adaptation strategies of farmers in East Africa and South Asia. *Sci Rep* 11, 10489.
- Banerjee, R.R. 2021. Farmers' perception of climate change, impact and adaptation strategies: a case study of four villages in the semi-arid regions of India. *Nat Hazards* (75), 2829–2845
- Bradshaw, B., Dolan, H., Smit, B., 2004. Farm-level adaptation to climatic variability and change: crop diversification in the Canadian prairies. *Climatic Change*, (67)119–141.
- Campbell, D., Barker, D. & McGregor, D., 2011, dealing with Drought: Small farmers and environmental hazards in Southern St. Elizabeth, Jamaica, *Applied Geography*, 31, (1), 146-158.
- Caritas, B. 2008. Towards self-reliance: 2008–2012 strategic plan. Caritas Nyeri, Archdiocese of Nyeri, Kenya. *African Crop Science Journal* (20), 287-296
- Chatterjee P, Athawale VM, Chakraborty S. Material's selection using complex proportional assessment and evaluation of mixed data methods. *Materials & Design*. 2011;32(2):851-60.
- Dayan, U., Koch, J., 1986, A Synoptic analysis of the meteorological conditions affecting dispersion of pollutants emitted from tallstacks in the coastal plain of Israel, pp : 537 – 543.
- Dostinejad, S, 2015, the effect of saffron cultivation on the economy of Ghainat city, 4th National Saffron Conference.
- esmailnejad, M., Khashei Siouki, A. 2019. Modeling Climate Change on Spatial Distribution of Saffron Cultures for Future Periods (Case Study: South Khorasan Province). *Saffron Research*, 6 (1), 75-88. [in Persian with English Summary].
- esmailnejad, M. 2017. Investigation and zoning of heat stresses affecting saffron in South Khorasan province. *Saffron Research*, 4 (2), 159-171. [in Persian with English Summary].
- GOK. 2010. National Climate Change Response Strategy. Ministry of Environment and Mineral Resources. Government of Kenya, Nairobi.
- Gustafson, S.; Joehl Cadena, A.; Ngo, C.C.; Kawash, A.; Saenghkaew, I.; Hartman, P. 2018. Merging science into community adaptation planning processes: A cross-site comparison of four distinct areas of the Lower Mekong Basin. *Clim. Chang*, 149, 91–106.
- Hosseini, S.S., Nazari, M., and Eraghi Nejad, S., 2013. Investigating the impacts of climate on agricultural sector with emphasis on the role of adaptation strategies in this sector. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*. 44(1), 1-16. [In Persian with English Summary
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2018. Global Warming of 1.5 \_C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5 \_C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change; IPCC: Geneva, Switzerland.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2001. *Climate Change: The Scientific Basis*. <http://www.ipcc.ch> (Accessed June 2006).
- Katz, R.W. and Brown, B.G. 1992. Extreme events in a changing climate: variability is more important than averages. *Climatic change*, 21 (3): 289-302.
- Khosravi, M., Esmael Nejad, M., and Nazari pour, H., 2010. Climate change and its impact on water resources in the Middle East. 4th international congress of the Islam world geographers, 14-16 April, Zahedan, Iran. [In Persian].
- Kurukulasuriya, Mendelsohn, 2008. A Ricardian analysis of the impact of climate change on African cropland. *African Journal of Agricultural and Resource Economics* 2 (1), 1–23.
- Mearns, L.O., Hulme, M., Carter, T.R., Leemans, R., Lal J. T., Ding, Y., Griggs, D.J., Noguer, M., Van der Linden, P.J., Dai, X., Maskell, K., Johnson, C.A. (Eds.) *Climate change 2001: The Scientific Basis, Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the IPCC*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 583-638., M. and Whetton, P. 2001. Climate scenario development. In: Houghton.
- Nhemachena, C., Hassan, R., 2007. Micro-level analysis of farmers' adaptation to climate change in Southern Africa. IFPRI Discussion Paper No. 00714. International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- Peng, L.; Xu, D.; Wang, X. 2019. Vulnerability of rural household livelihood to climate variability and adaptive strategies in landslide-threatened western mountainous regions of the Three Gorges Reservoir Area, China. *Clim. Dev.*, (84), 469–484.
- Salari, A., Bashiri, M., Marousi, A. 2018. Predicting saffron yield using data mining methods and determining climatic parameters affecting it in Khorasan Razavi province. *Saffron Research*, 5 (1), 1-17. [in Persian with English Summary].
- Savado, P., Pervez, A.K.M.K. 2020. Farmers' perceptions and adaptation strategies to climate risks and their determinants: insights from a farming community of Aguié district in Niger. *GeoJournal* (85), 1075–1095. <https://doi.org/10.1007/s10708-019-10011-7>.

- Simpson, B.M. 2016. *Preparing smallholder farm families to adapt to climate change. POCKET GUIDE 1 Extension Practice for agricultural adaptation. Download this publication and elated material at: <http://www.crs.org/our-work-overseas/research-publications/pocket-guide-1>.*
- Suwal, Sahisna. "Water in Crisis-Nepal" *The Water Project*. Web access: 2016 URL: <https://thewaterproject.org/water-in-crisis-congo>.
- Turner, J. H. 2010. *Theoretical Principles of Sociology, Volume 1: Macrodynamics*, New York: Springer.
- Uttam, K., Clevo, W., Sanzidur, M., Boon L. LeebViet-N. 2020. *Smallholder farmers' adaptation to climate change and its potential contribution to UN's sustainable development goals of zero hunger and no poverty*, *Journal of Cleaner Production*, 281, 124999.



Original Article:

**Investigating the Living Experience of Smallholder Farmers and  
Climate Risk Adaptation Strategies  
Case Study: Qaenat Saffron Farmers**

Morteza Esmailnejad<sup>1\*</sup>, Mohsen Hamidianpour<sup>2</sup>

1- Associate Professor, Department of Geography, University of Birjand, Birjand, Iran.

2- Associate Professor, Department of Physical Geography, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

\* Corresponding Author Email: [esmailnejad.m@birjand.ac.ir](mailto:esmailnejad.m@birjand.ac.ir)

Received 27 May 2021; Accepted 8 August 2021

**Abstract**

This study identified the most important strategies used by saffron farmers to adapt to climate change in the Qaenat region of South Khorasan and examines the factors affecting adaptation and its barriers. For this aim, by descriptive-analytical method and using a questionnaire tool, the sample size was randomly determined from 87 villages in the rural areas of the central part of Qaen and then the factors affecting adaptation to climate change were calculated by logistic regression model. These strategies include the use of different types of products, soil protection, changes in irrigation time, and among the drivers of strategy selection can be the level of education, gender, age and assets of the head of the household; Access to credit and validity of weather information noted. The reaction of saffron growers is in three categories, without choosing adaptation, reactive adaptation and active adaptation that each saffron household chooses according to its living conditions. In addition to the behavior of working saffron households in choosing adaptation methods, the difference between understandings the effects of the consequences of climate change and profiling their livelihood strategy is important to achieve a reliable strategy. The results showed that saffron growers have chosen at least one strategy method. 72% of respondents chose active and reactive adaptation.

**Keywords:** Saffron farmers, Qaen, Livelihood strategy, Climate change.