



مقاله علمی - پژوهشی

شناخت ادراک و سازگاری زعفران کاران دشت کاشمر با تغییرات اقلیمی

مرتضی اسمعیل نژاد*

تاریخ پذیرش: ۲۳ آبان ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: ۵ اسفند ۱۳۹۵

اسمعیل نژاد، م. ۱۳۹۷. شناخت ادراک و سازگاری زعفران کاران دشت کاشمر با تغییرات اقلیمی. زراعت و فناوری زعفران، ۶(۱): ۱۰۵-۱۱۷.

چکیده

تغییرات اقلیمی تأثیرات جدی بر جوامع و معیشت آنان در مناطق خشک دارد. بخش کشاورزی به دلیل تعاملات گسترده‌ای که با محیط دارد، بیش‌ترین تأثیر را از تغییرات آب و هوایی می‌پذیرد. تخریب محیط زیست و کاهش عملکرد محصول زعفران و تضعیف اقتصاد خانوار از جمله پیامدهای تغییرات آب و هوایی در دشت کاشمر می‌باشد. این مطالعه به منظور سنجش ادراک زعفران کاران دشت کاشمر از تغییرات اقلیمی و ظرفیت سازگاری آنان با این پدیده انجام گرفته است. مطالعه حاضر به واکاوی ادراکات و سازگاری زعفران کاران با تغییرات آب و هوا به منظور افزایش استراتژی‌ها در قبال مقابله با چالش‌های تغییر آب و هوا در دشت کاشمر انجام گرفته است. روش کار توصیفی - تحلیلی با رویکرد پیمایشی می‌باشد، جامعه آماری پژوهش با استفاده از روش نمونه‌گیری کوکران و حجم نمونه ۳۹۰ خانوار محاسبه شد. برای واکاوی ادراک زعفران کاران و استراتژی‌های سازگاری از مدل‌های آماری از جمله رگرسیون لجستیک استفاده گردید. تجزیه و تحلیل ادراک زعفران کاران نسبت به تغییر آب و هوا نشان می‌دهد که افزایش دما و کاهش بارندگی دهه اخیر در دشت کاشمر شدت گرفته است. نتایج مدل آماری لجستیک نشان می‌دهد که تنوع محصول، تغییر در محصولات زراعی، پیدا کردن شغل در خارج از مزرعه، تغییر مساحت زمین، تغییر تاریخ کاشت روش‌های سازگاری زعفران کاران در منطقه می‌باشد. با توجه به اینکه تعداد زیادی از زعفران کاران به درک تغییرات اقلیمی رسیده‌اند و فعالیت‌های کشاورزی خود را بر مبنای این تغییرات تنظیم می‌کنند، لازم است دولت نیز شرایط سازگاری زعفران کاران را با تغییرات اقلیمی تسهیل نماید.

کلمات کلیدی: انطباق، تغییرات آب و هوا، رگرسیون لجستیک، زعفران کاران کاشمر.

مقدمه

نگرانی‌های قرن حاضر و آینده است (McCarthy et al., 2001). این پدیده را می‌توان تغییر در آب و هوا و تأثیرات آن بر محیط طبیعی تعریف کرد، که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به فعالیت‌های انسانی نسبت داده می‌شود (UNFCCC, 2006). تغییر آب و هوا اثرات جدی زیست محیطی، اثرات اقتصادی و اجتماعی در

آب و هوا پدیده ایستا نیست و در زمان و مکان تغییر می‌کند (Barret, 1963). تغییرات اقلیمی یکی از مهم‌ترین و پیچیده‌ترین

۱- استادیار گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه بیرجند
* نویسنده مسئول: esmailnejad.m@birjand.ac.ir

زعفران یکی از مهم‌ترین محصولات است که در دشت کاشمر کشت می‌شود و این محصول نقش بسزایی در اقتصاد خانوارهای روستایی این منطقه دارد. انتظار می‌رود تغییر آب و هوا اثرات جدی زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی در منطقه مورد مطالعه، به‌ویژه بر زعفران‌کاران روستایی که تا حد زیادی معیشت آن‌ها بستگی به بارش و دما دارد، در پی داشته باشد. کشت زعفران در دشت کاشمر بنیان اصلی اقتصاد عده زیادی از خانوارهای کشاورز را شکل می‌دهد. آگاهی از ظرفیت سازگاری کشاورزان و چگونگی ادراک آنان نسبت به تغییرات اقلیمی می‌تواند به تصمیم‌گیری آن‌ها در برنامه‌ریزی اقتصادی آن‌ها کمک نماید (Maddison, 2006). سازگاری از سرمایه‌های طبیعی یا انسان ساخت، شبکه‌های اجتماعی، سرمایه‌های انسانی، و مؤسسه‌ها، حکومت‌ها، درآمد ملی، سلامت و تکنولوژی تأثیر می‌پذیرد (Campbell et al., 2011). به‌منظور کاهش اثرات منفی تغییر اقلیم و ثبات تولید منطقه‌ای، استراتژی‌های افزایش سازگاری به شرایط تغییر اقلیم ضروری به‌نظر می‌رسد (Moradi et al., 2013). کشاورزان کوچک و خرده مالک ظرفیت انطباق‌پذیری محدودی دارند و تغییرات آب و هوایی اثرات منفی بیشتری بر بازده محصول آنها دارد (Aggarwal & Singh, 2010). به دلیل آسیب‌پذیری بودن کشاورزی‌های خرد و بدون پشتوانه مالی، این معیشت‌ها با ناامنی غذایی بیشتری روبرو می‌باشند (Connolly- Boutin & Smit, 2016). این آسیب‌پذیری همواره تهدیدی برای معیشت آنها محسوب می‌باشد (Kates et al., 2012). معیشت نامناسب آنها به دلیل محدودیت منابع و بهره‌وری پایین، کوچک بودن زمین‌های کشاورزی آنها و عدم دسترسی به نهاده‌های کشاورزی مانند کود، بذر و غیره می‌باشد (Kifle et al., 2016). رویدادهای شدید تغییر اقلیمی، مانند سیل، خشکسالی، و گرم شدن هوا به‌طور قابل توجهی باعث کاهش دارایی، تضعیف معیشت، کاهش بهره‌وری نیروی کار، کاهش دسترسی به مسکن، زیرساخت‌ها و روابط اجتماعی آن‌ها می‌شود

پی‌درد و به‌طور خاص، کشاورزان روستایی که معیشت آن‌ها وابسته به منابع طبیعی است تحت فشار قرار می‌دهد (Aymone Gbetibouo, 2009). 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. 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). در این میان کشورهایی که در مناطق خشک و نیمه‌خشک قرار دارند، به تغییرات اقلیمی بسیار حساس می‌باشند (Ifeanyi-obi et al., 2012)، بنابراین تلاش برای افزایش تاب‌آوری زعفران‌کاران در مقابل تغییر اقلیم، مقابله با فقر و حصول اطمینان از امنیت غذایی برای همه کشاورزان اهمیت دارد.

باورها و ادراک مردم به‌طور کلی عبارت‌اند از فهم ویژگی و تغییر حالت پدیده‌ها در جهان یا ارزیابی واقعیت به همان گونه‌ای که افراد آن‌ها را براساس دانش‌شان تصور می‌کنند. باورها در عمل بر شکل‌گیری نگرش مردم به پدیده‌ها یا اقدامات و تصمیمات رفتاری آن‌ها در قبال تغییرات این پدیده‌ها تأثیر می‌گذارد، باور به تغییرات اقلیمی و چگونگی رخداد آن نیز بر نگرش مردم و نحوه واکنش آن‌ها تأثیرگذار است و اتخاذ سیاست‌های سازگاری از جانب مردم منجر به کاهش اثرات زیانبار تغییرات اقلیمی گردیده است (Wheeler et al., 2013). سازگاری یکی از سیاست‌هایی است که می‌تواند پیامدهای تغییر اقلیم را به حداقل برساند (IPCC, 2007) و باعث توسعه پایدار محلی گردد. سازگاری با تغییرات آب و هوا، تنظیم رفتارها و فرآیندهای سیستم برای به حداقل رساندن عوارض جانبی فعلی و یا آینده تغییر آب و هوا و استفاده از فرصت در دسترس برای به حداقل رساندن سود و توسعه معنی می‌شود (Ericksen et al., 2011; Pouliotte et al., 2009; Smithers & Smit, 2009).

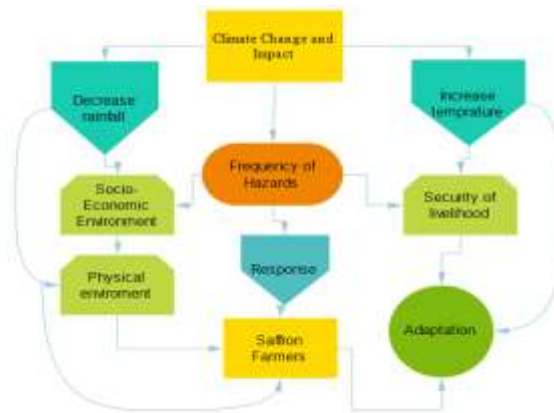
کوتاه مدت با پیامدهای تغییر اقلیم مقابله نمایند.

مواد و روش‌ها

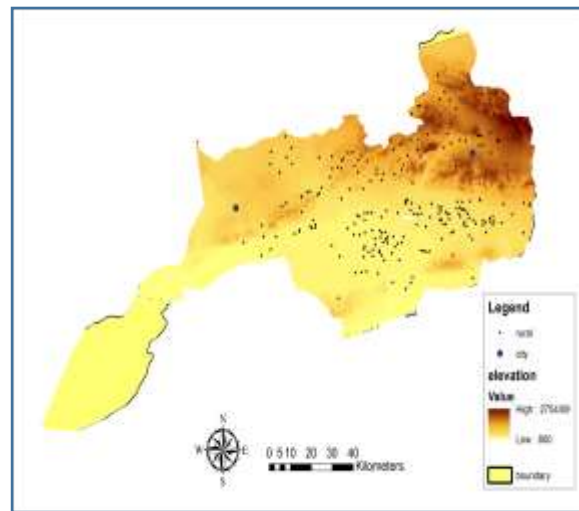
معرفی منطقه مورد مطالعه

دشت کاشمر دارای آب و هوای خشک می‌باشد، متوسط درجه حرارت سالانه‌ی ایستگاه سینوپتیک شهر کاشمر در طی یک دوره ۳۰ ساله، ۱۷/۵ درجه سانتی‌گراد بوده است (شکل ۲). حداکثر مطلق درجه حرارت سالانه، حدود ۴۲/۵ درجه سانتی‌گراد در تیرماه و حداقل مطلق درجه حرارت ۹/۸- در بهمن‌ماه گزارش شده است. تغییرات و تفاوت بین بیشترین و کمترین دمای رخ داده در این منطقه ۵۲/۳ درجه‌ی سانتی‌گراد بوده است که حاکی از تفاوت نسبتاً زیاد درجه حرارت در دو دوره گرم و سرد سال می‌باشد. بر اساس آمار ایستگاه مزبور گرم‌ترین ماه سال در منطقه تیر ماه است که متوسط درجه حرارت ۲۰ ساله آن ۲۹/۸ درجه گزارش شده است و سردترین ماه سال دی ماه با متوسط ۴/۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. با توجه به پردازش داده‌های متغیر بارش، دمای حداقل (نمایند روزهای سرد) و دمای حداکثر (نمایند روزهای گرم) در بازه زمانی (۱۳۶۵-۱۳۹۵) نشان می‌دهد که بارش در منطقه روند کاهشی دارد و شب‌های منطقه رو به گرمی نهاده‌اند. تغییرات دمای حداکثر و حداقل گویای روند افزایش دما در سال‌های اخیر بوده است، بنابراین نتایج نشان می‌دهد که دمای منطقه ۳/۲ درصد نسبت به بلند مدت افزایش یافته است. طی همین دوره زمانی بارش ۲۷/۲ درصد، یعنی حدود ۲۷ میلی‌متر در سال نسبت به بلند مدت کاهش نشان می‌دهد.

(IPCC, 2014)^۱. کاهش بارش‌ها، بروز سیل و خشک‌سالی در صورتی که توسط استراتژی‌های انطباق و سازگاری مدیریت نشود، منجر به بازدهی کم محصولات کشاورزی و کاهش مواد غذایی خواهد شد (Kolawolae et al., 2016). انطباق با تغییرات آب و هوایی به معنای کاهش خطر و آسیب‌پذیری از طریق اقدامات، تنظیم شیوه‌ها و پروسه‌ها در برابر تهدیدها و آسیب‌های تغییر آب و هوا می‌باشد (Shisanya & Mafongoya, 2016). ظرفیت انطباقی یعنی هماهنگ کردن ویژگی یا رفتار با تغییرات محیط خارجی برای مقابله بهتر با این تغییرات (Gbetibouo, 2009). به منظور افزایش سیاست‌ها در قبال مقابله با چالش‌های تغییرات آب و هوایی برای کشاورزان به وجود می‌آورد، آگاهی از ادراک کشاورزان در مورد تغییرات آب و هوا، اقدامات سازگاری بالقوه، و عوامل مؤثر بر انطباق با تغییرات آب و هوا اهمیت دارد، بنابراین برای رو برو شدن با تغییرات اقلیمی و تغییر محیط اقتصادی و اجتماعی نیاز به واکنش اصولی و برنامه‌ریزی شده توسط زعفران کاران می‌باشد که منجر به بهبود معیشت و امنیت اقتصادی آن‌ها گردد، این استراتژی سازگاری می‌باشد (شکل ۱). برای ادامه تولید زعفران در این منطقه، زعفران کاران مجبور به انطباق با تغییرات آب و هوا می‌باشند اما دانش کمی که کشاورزان نسبت به درک تغییر آب و هوا و اقدامات سازگاری دارند نیاز به سنجش و آشناسدن با ظرفیت‌های سازگاری آنان می‌باشد. از این‌رو، این پژوهش به دنبال کشف ادراک و سازگاری زعفران کاران با تغییرات آب و هوا و بررسی عوامل و موانع مؤثر بر فرآیند سازگاری آنان می‌باشد. با وجود اهمیت این گونه مطالعات، متأسفانه پژوهشی در ایران، در زمینه سازگاری و درک زعفران کاران نسبت به تغییرات آب و هوایی صورت نگرفته است. به همین دلیل و با توجه به پذیرش و درک تغییرات آب و هوایی توسط کشاورزان، شناسایی و توجه به سازگاری با پیامدهای تغییرات اقلیمی، امری ضروری به نظر می‌رسد. این مطالعات می‌تواند، برنامه‌ریزان بخش کشاورزی را قادر می‌سازد که با انتخاب استراتژی‌های واکنشی و شیوه‌های سازگاری در



شکل ۱- چارچوب مفهومی سازگاری با تغییرات اقلیمی جهت بهبود معیشت و امنیت
Figure 1- Adapting to climate change in order to improve livelihoods and security framework.



شکل ۲- موقعیت دشت کاشمر در استان خراسان رضوی
Figure 2- Location of Kashmar plain in Razavi Khorasan province.

سابقه در زمینه کاشت زعفران و گروه بعدی بدون محدودیت زمانی به صورت شفاهی انجام شد. متغیرهای وابسته در این مطالعه درک و سازگاری با تغییرات اقلیمی است، برداشت ذهنی و تجربه زعفران کاران از تغییرات اقلیمی و چگونگی سازگاری با این تغییرات به عنوان متغیر وابسته طرح گردیده است. متغیرهای وابسته توسط متغیرهای توضیحی شامل ویژگی‌های خانوارهای زعفران کار (آموزش،

این پژوهش از نوع تحقیقات کاربردی و از روش توصیفی-تحلیلی انجام گرفته است. جمع‌آوری داده‌ها به دو روش اسنادی و پیمایشی با استفاده از پرسشنامه در بین سه گروه از کشاورزان، بوده است. جامعه آماری، شامل سرپرستان خانوارهای زعفران کار ۱۹۷ روستای در دشت کاشمر ($N=40168$) می باشد (جدول ۱). ۳۹۰ خانوار با استفاده از فرمول کوکران و به صورت تصادفی ساده به عنوان نمونه از دو گروه زعفران کار با حداقل ۲۰ سال

کشاورزان در ارتباط با تغییرات اقلیمی و سنجش ظرفیت سازگاری خانوارهای زعفران کار و سیستم‌های کشاورزی آنان با تغییرات آب و هوایی و در مورد آسیب‌پذیری خانوارها، و موانع سازگاری از پرسش‌نامه و سؤالات کیفی استفاده شده است.

جنسیت و سن سرپرست خانوار، و سؤال در مورد انطباق و موانع سازگاری مورد سنجش قرار گرفت. متغیرهای سنجش ادراک زعفران کاران در ۳۰ سال گذشته شامل کاهش بارش، افزایش دما، کاهش محصول، افزایش دمای شبانه و تکرار خشک‌سالی و شدت آن‌ها بود، بنابراین برای گردآوری اطلاعات در زمینه اداراک

جدول ۱- ویژگی‌های جمعیتی منطقه مورد مطالعه

Table 1- Demographic characteristics of the study area

شهرستان City	بخش District	دهستان Village district	روستا Village	خانوار Family	جمعیت Population
بردسکن Bardaskan	3	6	107	11721	38469
کاشمر Kashmar	2	5	27	9726	32015
خلیل‌آباد Khalilabad	2	4	63	18721	61178

منبع: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰، یافته‌های تحقیق ۱۳۹۵. Source: Center Statistics of Iran, research findings, 2013.

حاضر به دنبال این هدف است که آیا کشاورزان درک تغییر در درجه حرارت و بارش رسیده‌اند؟ مدل لجستیک رابطه بین متغیر وابسته دو وجهی و مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل، چه دو وجهی و پیوسته را آشکار می‌کند. روش آماری انتخاب شده تحلیل رگرسیون لجستیک است. این تحلیل رگرسیونی بسیار متداول بوده که در آن احتمال یک پیامد دو مقوله‌ای (دو ارزشی) به تعدادی متغیر پیش‌بینی کننده بالقوه ارتباط داده می‌شود. در این تحقیق ادراک از تغییرات اقلیمی به صورت یک متغیر اسمی دو وجهی (ادراک تغییرات ۱، عدم ادراک تغییرات اقلیمی ۰) و عوامل مؤثر در درک تغییرات اقلیمی و سازگاری با آن متغیرهای مستقل محسوب می‌شوند. معادله کلی رگرسیون لجستیک به شرح زیر است (Hosmer & Lemeshow, 2000).

$$\log(P_i/(1-P_i)) = \log(P_i) = \beta_0 + \beta_i X_i \quad (1)$$

که در این رابطه P_i احتمال درک تغییر در آب و هوا و X_i متغیر مستقل می‌باشد، بنابراین آماره β_i نسبت برتری (log odds) لگاریتم متغیر وابسته و β_0 عدد عرض از مبدأ می‌باشد. در ادامه احتمال وقوع یک رخداد نسبت به عدم وقوع آن با

متغیرهای وابسته در این پژوهش ادراک و سازگاری زعفران کاران که به نوعی می‌توان به ویژگی‌های خانوارهای زعفران کار (سطح سواد، آموزش، سن و جنس سرپرستان خانوار)، میزان سال‌های تجربه کشت زعفران، دسترسی به بازارهای هدف کشاورزی، دسترسی به خدمات ترویج و کشاورزی، دسترسی به خدمات اعتباری و تسهیلات بانکی، کیفیت خاک و آب اشاره نمود. برای پردازش داده‌ها با توجه به ماهیت این تصمیم از مدل آماری رگرسیون لجستیک استفاده شد. با توجه به اینکه این نوع رگرسیون دو وجهی می‌باشد، که منظور از دو وجهی بودن، رخ داد یک واقعه تصادفی در دو موقعیت ممکنه است (Rice, 1994). یکی از اهداف این تحقیق این است که آیا زعفران کاران به درک تغییرات اقلیم رسیده‌اند یا خیر؟ برای چنین نتیجه دوگانه‌ای، مدل لجستیک ابزار تجزیه و تحلیل مناسبی است. مدل لجستیک رابطه بین یک متغیر وابسته دودویی و مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل را ارزیابی می‌کند، این متغیرها دارای دو موقعیت می‌باشند. مدل لجستیک با توجه به ماهیت متغیرهای تصمیم‌گیری به کار گرفته شد. این مدل در پژوهش

های پی درپی و شدید، کاهش میزان محصول که باعث کاهش منابع مالی خانوارهای زعفران کار شده و منجر به عدم امنیت غذایی می‌شود. با توجه به این شرایط، برخی از کشاورزان و گروه‌ها اقدامات لازم در جهت سازگاری در برابر اثرات تغییرات آب و هوایی را آغاز کرده‌اند. مهم‌ترین تلاش در این راستا ایجاد منابع مالی جدیدتر به جز وابستگی خانوار به کشت زعفران و دیگر محصولات کم آب بر مانند پسته می‌باشد. همچنین مدیریت منابع آب از دیگر برنامه‌های سازگاری کشاورزان با تغییرات آب و هوایی پس از درک این پدیده می‌باشد. با این حال، مشاهدات نشان می‌دهد که مشارکت بسیار کمی توسط جوانان در جامعه روستایی به دلایلی از جمله عدم وجود مشوق در اقدامات سازگاری وجود دارد. شکل ۳ نشان می‌دهد که ۹۳/۱ درصد از زعفران کارانی که مورد مصاحبه قرار گرفتند، تغییرات بلند مدت دمای هوا را درک کرده‌اند و بر این باورند که روزهای گرم افزایش یافته است و شب‌های زمستان گرم‌تر شده است. تقریباً ۸۹ درصد از زعفران کاران که تعداد آن‌ها بیش از ۳۰۰ نفر بوده درک کرده‌اند که این تغییرات قطعاً رخ داد است. ۵/۱ درصد اعتقاد دارند که شرایط اقلیمی تغییری نکرده است و ۶/۹ درصد از پاسخ‌دهندگان پاسخ‌های دیگری ارائه کرده‌اند.

نسبت برتری با رابطه زیر اندازه‌گیری می‌شود (Rice, 1994):

$$P_i / (1 - P_i) = \exp(\beta_0 + \beta_i X_i) \quad (2)$$

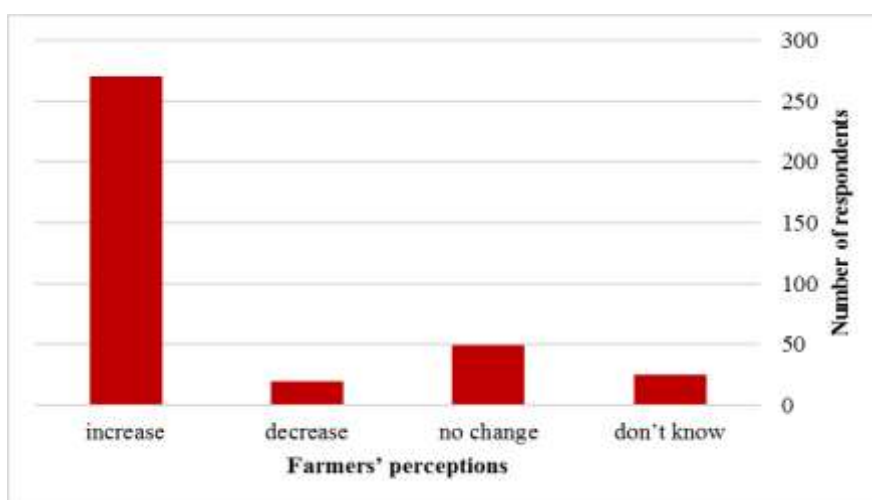
چندین آماره مهم در خروجی و ارزیابی مدل رگرسیون لجستیک وجود دارند که برای تفسیر نتایج آن‌ها، دانستن ماهیت و کارکرد آن‌ها ضروری است (Rice, 1994).

(exp) این آماره که به نسبت بخت‌ها معروف است، عبارت است از نسبت احتمال وقوع یک پدیده به احتمال عدم وقوع آن. (S.E): این آماره Standard Error یا خطای استاندارد می‌باشد.

(Wald): آماره والد، که مهم‌ترین آماره برای آزمون معنی داری حضور هر متغیر مستقل در مدل می‌باشد، می‌تواند از طریق سطح معنی‌داری (Sig) به این امر پی‌برد.

نتایج و بحث

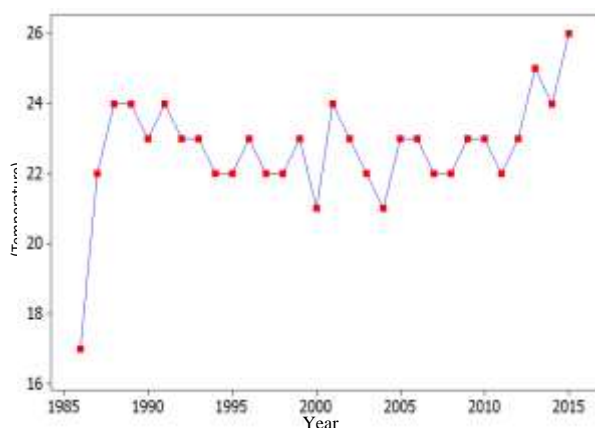
بررسی داده‌های استخراج شده از پرسشنامه‌ی این مطالعه نشان داد که زعفران کاران دشت کاشمر به‌خوبی به تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن بر زندگی، معیشت و محیط خود آگاه هستند. به‌طور کلی، کشاورزان تغییرات مشاهده شده در الگوهای آب و هوایی و کمبود منابع مانند منابع آب، رخداد خشکسالی-



شکل ۳- ادراک کشاورزان از تغییرات دما در طی ۳۰ سال گذشته در دشت کاشمر

Figure 3- Farmers perception of change in temperature (%) during the past 20 years in the Kashmar plain.

افزایش داشته است و در مجموع در دهه اخیر هوا گرم‌تر شده است (شکل ۴ و ۵). زعفران به دوره‌های حرارتی حساس است و بیشترین تأثیر را از تغییر اقلیم می‌گیرد. در مرحله القای گل‌دهی، مرحله اول نمو شکل می‌گیرد. دمای بهینه رشد زعفران 18°C است (Koocheki et al., 2006). با افزایش دما سرعت نمو شدت کاهش می‌یابد. اگر دما 2°C افزایش یابد زعفران اصلاً گل نمی‌دهد (Koocheki, 2015). افزایش میانگین دمای روزانه در محدود $0/5$ تا 2 درجه سانتی‌گراد باعث کاهش سرعت نمو و در نتیجه افزایش طول هر مرحله از گل‌دهی خواهد، بنابراین افزایش دما که از پیامدهای تغییر اقلیم است، منجر به کاهش بازدهی محصول می‌گردد (Koocheki et al., 2009).

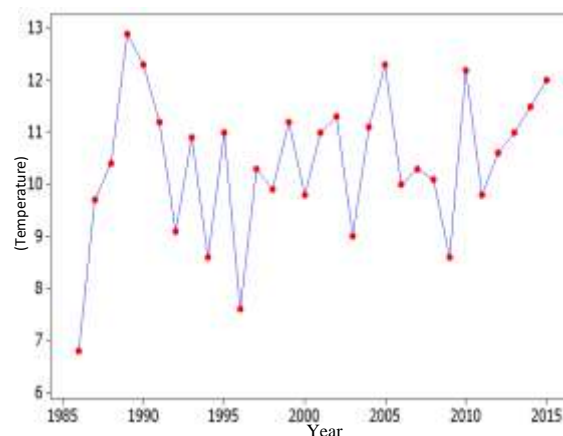


شکل ۵- روند میانگین حداکثر دما در دشت کاشمر
Figure 5- Trend mean annual maximum temperature.

مدیریت خود را در پاسخ به کاهش بارش تغییر داده‌اند و اقداماتی از جمله تنوع محصول و تغییر تاریخ کاشت شرایط سازگاری را آغاز نموده‌اند. پاسخ زعفران کاران در ارتباط با تغییرات بارش در دشت کاشمر بسیار شبیه به دمای هوا بود. ادراک بخش زیادی از پاسخ دهندگان ($92/2$ درصد) نسبت به تغییرات بارش نشان از کاهش بارش بخصوص در سال‌های اخیر را دارد و بارش روند

با توجه به درک زعفران کاران نسبت به علت افزایش دمای هوا در سال‌های اخیر 67 درصد از آنان به افزایش جمعیت به خصوص در شهرها و افزایش سوخت‌های فسیلی، 23 درصد به بیابان‌زایی و چرای بیش از حد مراتع و از بین رفتن پوشش گیاهی، 10 درصد عوامل دیگری را دخیل دانسته‌اند.

به منظور بررسی و ارزیابی درک کشاورزان نسبت به تغییرات بلند مدت درجه حرارت متوسط سالانه دما در نمودار ارائه گردیده است. بررسی آمار بلند مدت میانگین حداکثر دما در ایستگاه سینوپتیک کاشمر نشان می‌دهد که در دوره آماری $1985-2015$ دما روند صعودی داشته است، بنابراین دمای حداکثر در سال‌های اخیر افزایش یافته است. همچنین بررسی آمار بلندمدت دمای حداقل نشان می‌دهد که دمای شبانه یا دماهای پایین نیز روند

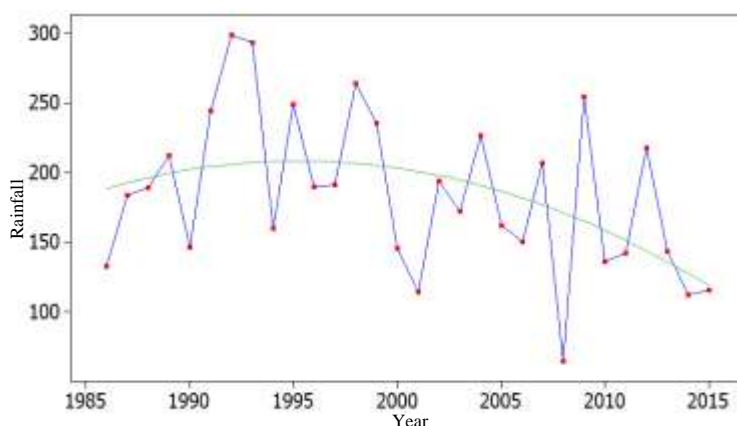


شکل ۴- روند میانگین سالانه حداقل دما در دشت کاشمر
Figure 4- Trend mean annual minimum temperature.

علیرغم ادراک زعفران کاران نسبت به تغییرات اقلیمی از جمله افزایش درجه حرارت توسط اکثریت آنان، تنها $45/3$ درصد از زعفران کاران نسبت به انتخاب برخی از اقدامات سازگاری مانند: تنوع محصول و تغییر کاشت محصول به عنوان استراتژی‌های انطباق عمده به آب و هوای گرم اقدام نموده‌اند. به‌طور مشابه، حدود 38 درصد از زعفران کاران به نظر می‌رسد

شدید و پرتداومی در این منطقه رخ داده است (شکل ۶).

نزولی داشته است. شکل نشان می‌دهد که بارش از سال‌های ۲۰۰۵ به بعد تا ۲۰۱۵ سیر نزولی در پی داشته و خشک‌سالی‌های



شکل ۶- روند میانگین بلند مدت بارش در دشت کاشمر

Figure 6- Trend mean annual precipitation in Kashmar plain.

گذار باشد و ماندگاری جمعیت را در روستاهایی که کشت اصلی آن‌ها زعفران می‌باشد تقویت نماید بیمه‌های ویژه است که با حمایت دولت صورت می‌گیرد. بیمه زعفران یکی از انتخاب‌هایی است که توسط زعفران کاران صورت می‌گیرد و هرچقدر این بیمه‌ها متنوع تر باشد و گزینه‌های بیشتری داشته باشد و هم-چنین بتواند شرایط مختلفی را تحت پوشش قرار دهد، تأثیرگذارتر خواهد بود، بنابراین این استراتژی نیاز به حمایت‌های دولتی دارد.

ارزیابی آماری نشان داد که بین تمام متغیرها تأثیرگذار بر درک کشاوران نسبت به تغییرات اقلیمی رابطه مستقیم وجود دارد. علاوه بر این، تقریباً همه ضرایب آماری دسترسی به اطلاعات آب و هوا در تمام گزینه‌های سازگاری مثبت می‌باشد و در منطقه مورد مطالعه نشان‌دهنده رابطه مثبت بین اطلاعات آب و هوا و انطباق با تغییرات آب و هوا وجود دارد. همان‌طور که در جدول ۳ مشخص شده، تجربه کشاورزان، سطح سواد، دسترسی به منابع مالی، بیشترین میزان معنی‌داری را در ضریب B و wald نشان می‌دهد، بنابراین این متغیرها بیشترین نقش را در ادراک کشاورزان نسبت به تغییرات اقلیمی و سازگاری با آن را دارند.

در جدول ۲ استراتژی‌های سازگاری که توسط کشاورزان در منطقه مورد مطالعه استفاده می‌شود، ارائه شده است. با توجه به نتایج بدست آمده از مصاحبه با کشاورزان تقریباً ۴۲ درصد از زعفران کاران تقریباً هیچ اقدامی جهت سازگاری با تغییرات اقلیمی انجام نمی‌دهند. تغییر زمان کشت و فعالیت‌های جدید در کشاورزی مانند پرورش دام یا روی آوردن به صنایع دستی از جمله مهم‌ترین استراتژی‌هایی است که زعفران کاران جهت سازگاری با کاهش بارش، افزایش دما و در نهایت کاهش محصول انجام می‌دهند (جدول ۲). برخی از استراتژی‌ها جهت سازگاری با کاهش بارش خشک‌سالی مانند تنوع کشت، کاهش کاشت و مهاجرت انتخاب شده‌اند. دسترسی به خدمات ترویج و حمایت‌های دولت از زعفران کاران می‌تواند استراتژی‌های سازگاری با تغییرات اقلیمی را تقویت نماید. نتایج نشان می‌دهد که دسترسی به اطلاعات در تغییرات آب و هوا (دما و بارش) است که تأثیر مثبت و معناداری بر انتخاب زعفران کاران از تغییر تاریخ کاشت و کاشت انواع محصولات با دوره زمانی رشد کوتاه مانند صیفی‌جات را داشته باشد. از جمله مهم‌ترین استراتژی‌هایی که می‌تواند بر سازگاری زعفران کاران با تغییرات اقلیمی تأثیر

جدول ۲- استراتژی های سازگاری زعفرانکاران در پاسخ به تغییرات اقلیم

Table 2- Adaptations strategies in response to change in temperature and precipitation

استراتژی سازگاری Adaptation strategies	افزایش دما Increasing temperature (%)	کاهش بارش Decreasing precipitation (%)	تکرار خشکسالی Recurrent drought (%)
تنوع کشت Crop diversification	3	7	6
تغییر کشت Change in crops	8	10	4
کاهش کشت Reduce farm size	7	8	11
تغییر در زمان کشت Change in planting date	9	5	3
پیدا کردن فعالیت جدید کشاورزی Find off- farm jobs	10	3	12
کشت انواع محصولات کوتاه فصل Plant short season variety	7	7	6
بدون سازگاری No adaptation	42	42	42
افزایش دوره های آبیاری Increase irrigation period	9	9	3
مهاجرت Mitigation	2	6	9
بیمه های ویژه زعفران Special insurance of saffron	3	2	4
کل Total	100	100	100

سازگاری زعفرانکاران را با تغییرات اقلیمی تسهیل نماید، بنابراین باید از سیاست‌هایی که کشاورزان را در دسترسی به منابع مالی، که می‌تواند آن‌ها انعطاف پذیری بیشتری برای تغییر استراتژی تولید خود را در پاسخ به تغییرات آب و هوا در بر داشته باشد، اطمینان حاصل شود. انعطاف پذیری کشاورزان برای دسترسی به آب برای آبیاری به افزایش تاب آوری در برابر تغییرات آب و هوا کمک نموده و نیاز به سرمایه گذاری و توجه بیشتر به آبیاری هوشمند در راستای کاهش پیامدهای تغییر اقلیم ضروری می‌باشد. اصلاح قیمت‌گذاری نهاده‌های کشاورزی، تقویت سیستم‌های آبرسانی و بهره برداری از مزرعه، تأکید به ترویج و آموزش روش‌های جدید مدیریت مزرعه به کشاورزان غیر ماهر و گسترش خدمات ترویجی، بهبود فرصت‌های کسب در آمد خارج از مزرعه و تسهیل انتقال آرام قدرت از

نتایج مدل لجستیک نشان می‌دهد که دسترسی به خدمات ترویجی به‌طور قابل توجهی افزایش احتمال در نظر گرفتن گزینه‌های سازگاری در دشت کاشمر را تحت تأثیر قرار می‌دهد در واقع، کشاورزان که دسترسی به خدمات ترویجی دارند به احتمال زیاد به اتخاذ تدابیری از جمله کاشت انواع محصولات متنوع و تغییر تاریخ برداشت به عنوان گزینه‌های انطباق می‌کنند از دیگر استراتژی‌ها که در مدل لجستیک معنی‌دار نمایان شد، خدمات ترویجی کشاورزی بود. خدمات ترویجی منبع مهم از اطلاعات به‌خصوص در دسترسی به اطلاعات تغییر آب و هوا و همچنین تولید و مدیریت مزرعه می‌باشند (جدول ۳).

با توجه به اینکه تعداد زیادی از زعفرانکاران به درک تغییرات اقلیمی رسیده‌اند و فعالیت‌های کشاورزی خود را بر مبنای این تغییرات تنظیم می‌کنند، لازم است دولت نیز شرایط

امرار معاش به کشاورزی تجاری از مهم‌ترین راهبردهای انطباق با تغییرات اقلیمی می‌باشد.

جدول ۳- رگرسیون لجستیک برای تعیین سازگاری با تغییرات اقلیمی در منطقه مورد مطالعه

Table 3- Logistic regression of determinants to adaptation with climate change in Kashmar plain

سازگاری Adaptation	احتمال وقوع 95% for EXP (B)		متغیرهای تشریحی Explanatory variables	سطح معنی داری Significant	درجه آزادی df	آماره والد Wald statistic	خطای استاندارد Std. Error	آماره B B statistic
سن Age	0.983	0.954	0.983	0.012	1	25.7	0.013	-0.15
جنس Gender	0.934	0.901	0.932	0.000	1	7.3	0.011	-0.12
میزان سواد Education level	0.893	0.822	0.846	0.000	1	922.3	0.021	0.34
بیمه محصول Crop insurance	1.32	1.012	1.36	0.000	1	910.1	0.011	0.15
مقدار حق آبه Water tenure	0.32	0.122	0.872	0.000	1	171.32	0.011	-0.206
میزان زمین Farm size	0.851	0.820	0.814	0.000	1	125.3	0.011	0.10
دسترسی به اطلاعات هواشناسی Access to climate information	0.985	0.931	0.924	0.000	1	892.23	0.011	0.28
حاصلخیزی خاک Soil fertility	0.971	0.912	0.952	0.000	1	190.5	0.014	0.03
دسترسی به خدمات ترویجی کشاورزی Access to extension	0.641	0.537	0.623	0.000	1	845.21	0.013	0.37
منابع مالی Access to credit	0.970	0.959	0.971	0.000	1	1021.22	0.014	0.51
تجربه کشاورزی زعفران Farming experience	1.12	1.015	1.19	0.000	1	1069.10	0.009	0.59
عدد ثابت Constant	-	-	0.032	0.000	1	5862.81	0.40	-1.23

نتیجه‌گیری

اگرچه به نظر می‌رسد، کشاورزان به خوبی از تغییرات آب و هوا آگاه می‌باشند اما، عده‌ی کمی از زعفران‌کاران فعالیت‌های معیشتی و کشاورزی خود را (تنها حدود ۳۸ درصد از زعفران‌کاران) نسبت به تغییرات اقلیمی و سازگاری با آن برای افزایش دما تنظیم کرده‌اند. در همین رابطه ۴۵ درصد از زعفران‌کاران شرایط اقتصادی کشاورزی خود را برای کاهش بارش تنظیم نموده‌اند. شناسایی استراتژی‌های اصلی سازگاری زعفران‌کاران

نتایج حاصل از این مطالعه در درک زعفران‌کاران دشت کاشمر در در تغییر دما و بارش نشان داد که آن‌ها به خوبی از تغییرات آب و هوا آگاه هستند، بیش از ۹۲ درصد از زعفران‌کاران به افزایش دما و فراوانی روزهای داغ و کاهش روند بارش باور دارند.

خاک در پاسخ به تغییرات آب و هوا سازگار نمایند، نیاز به کمک‌های دولتی است. علاوه بر این، با توجه به توسعه نامناسب بهره‌برداری از زمین و عملکرد پایین، بهبود دانش و مهارت از کلیدهای افزایش مهارت کشاورزان برای سازگاری با تغییرات اقلیمی است. این نتایج با مطالعات پژوهش‌گرانی مانند گبتیبو (Gbetibouo, 2016) و درسا و همکاران (Deressa et al., 2009) همسو می‌باشد. استقرار نظام مدیریتی مزرعه سازگار با تغییر اقلیم از جمله برنامه‌هایی است که باید برای زعفران کاران پیاده شود. ارتقای آگاهی، دانش فنی و فرهنگ سازگاری با پدیده تغییر اقلیم، تقویت ساختار مدیریت بخشی و نهادینه‌سازی همکاری فرابخشی مدیریت آب در دشت کاشمر از راه‌کارهایی است که موجب کاهش اثرات تغییر اقلیم بر زعفران کاران می‌گردد زعفران کاران ناگزیر به تغییر الگوی زندگی، کشت و بهره‌برداری هستند و در صورت عدم سازگاری با شرایط موجود و کاهش خسارات، متحمل زیان‌ها و بحران‌های بزرگ‌تری خواهند شد.

با تغییرات اقلیمی از جمله کاهش بارش و افزایش دما عبارتند از: تغییر در انواع محصول، کاشت محصولات با فصل رویش کوتاه مانند صیفی جات، تغییر تاریخ کاشت و تنوع محصول، بیمه ویژه زعفران و در نهایت تغییر شغل. نتایج حاصل از عوامل تعیین کننده استراتژی‌های انطباق نشان می‌دهد که مالکیت زمین، خاک باروری، و دسترسی به خدمات و اعتبارات مالی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر می‌ظرفیت سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم می‌باشد. دسترسی به وام تسهیلات مناسب، دسترسی به فناوری‌های جدید، دسترسی به پول نقد اجازه می‌دهد تا کشاورزان برای خرید ورودی‌هایی مانند، دانه ارقام اصلاح شده و کود داشته باشند. همبستگی مثبت بین سازگاری با تغییرات آب و هوا بهره‌وری از زمین و کیفیت کشاورزی وجود دارد، بنابراین سیاست‌های دولت باید اعتماد لازم را برای اعطای تسهیلات بانک را فراهم نماید و انعطاف پذیری را به وجود آورد. به منظور افزایش دسترسی کشاورزان به اعتبارات مناسب، که به‌توانند، توانایی و انعطاف‌پذیری خود را برای تغییر محصول و مدیریت منابع آب و

منابع

- Aggarwal, P., and Singh, A.K. 2010. Implications of global climatic change on water and food security. In: C. Ringler, A.K. Biswas, and A.C. Sarah (Eds.), *Global change: Impacts on water and food security*. New York: Springer (5): 49-63.
- Barret, W.J. 1963. *Manual for the Geography of Natural Resources*. Burgess Publishing Company, Minnesota.
- Caritas, B. 2008. *Towards self reliance: 2008–2012 strategic plan*. Caritas Nyeri, Archdiocese of Nyeri, Kenya. *African Crop Science Journal* (20): 287-296
- Connolly-Boutin, L., and Smit, B. 2016. *Climate change, food security, and livelihoods in sub-Saharan Africa*. *Regional Environmental Change Journal* (16): 385–399.
- Deressa, T., Hassan, C., Ringler, T., Tekie Alemu, D., and yesuf, M. 2009. Determinants of farmers' choice of adaptation methods to climate change in the Nile Basin of Ethiopia. *Global Environmental Change* (19): 248–255.
- Ericksen, S., Aldunce, P., Bahinipati, C.S., Martins, R.D., Molefe, J.I., Nhemachena, C., O'brien, K., Olorunfem, F., Park, J., Sygna, L., and Ulsrud, K. 2011. When not every response to climate change is a good one: Identifying principles for sustainable adaptation. *Climate and Development* (3): 7-20.
- Gbetibouo, A.G. 2009. *Understanding farmers' perceptions and adaptations to climate and variability. The Case of the Limpopo Basin*,

- South Africa. IFPRI discussion paper 7: 1-36.
- Gbetibouo, A. 2016. Understanding farmers' perceptions and adaptations to climate change and variability the case of the Limpopo Basin, South Africa, Center for Environmental Economics and Policy in Africa (1): 8-15.
- GOK. 2010. National Climate Change Response Strategy. Ministry of Environment and Mineral Resources. Government of Kenya, Nairobi.
- Hosmer, D.W., and Lemeshow, S. 2000. Applied Logistic Regression, 2nd Ed. John Wiley and Sons, New York.
- Ifeanyi-Obi, C.C., Etuk, U.R., and Jike-Wai, O. 2012. Climate change, effects and adaptation strategies; implication for agricultural extension system in Nigeria. Greener Journal of Agricultural Sciences (2): 53-60.
- Campbell, D., Barker, D., and McGregor, D. 2011. Dealing with drought: small farmers and environmental hazards in Southern St. Elizabeth, Jamaica. Applied Geography (1): 146-158.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007. Climate Change 2007. Impacts Adaptation and Vulnerability. Cambridge University Press, Cambridge.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2014. Impacts, adaptation and vulnerability, Part A: Global and sectoral aspects, contribution of working group II to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change Cambridge: Cambridge University Press, Cambridge.
- Kates, R.W., Travis, W.R., and Wilbanks, T.J. 2012. Transformational adaptation when incremental adaptations to climate change are insufficient. Proceedings of the National Academy of Sciences (109): 7156-7161.
- Kifle, S., Teferi, B., Kebedom, A., and Abiyot, L. 2016. Factors influencing farmers decision on the use of introduced soil and water conservation practices in the Lowland's of Wenago Woreda, Gedeo Zone, Ethiopia. American Journal of Rural (1): 24-30.
- Koocheki, A. 2015. Workshop on climate change and low-carbon technologies (Proceedings). Ministry of Agriculture, Ministry of Research, Education and Extension, Tehran. (In Persian).
- Koocheki, A., Nassiri, M., Soltani, A., Sharifi, H., and Ghorbani, R. 2006. Effects of climate change on growth criteria and yield of sunflower and chickpea crops in Iran. Climate Research (30): 247-253.
- Koocheki, A., Nassiri, M., Alizadeh, A., and Ganjeali, A. 2009. Modelling the impact of climate change on flowering behaviour of Saffron (*Crocus sativus* L.). Iranian Journal of Crop Research (7): 583-593. (In Persian).
- McCarthy, J.J., Canziani, O.F., Leary, N.A., Dokken, D.J., and White, K.S. 2001. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge University Press, Cambridge (15): 877-912.
- Maddison, D. 2006. The perception of and adaptation to climate change in Africa. CEEPA Discussion Paper No. 10. Centre for Environmental Economics and Policy in Africa, University of Pretoria, South Africa.
- Pouliotte, J., Smit, B., and Westerhoff, L. 2009. Adaptation and development: Livelihoods and climate change in Subarnabad, Bangladesh. Climate Change and Development (1): 31-46.
- Moradi, A., Koocheki, A., and Nassiri Mahallati, M. 2013. Effect of climate change on Maize production and shifting of planting date as adaptation strategy in Mashhad. Journal of Agricultural Science and Sustainable Production (4): 111-128. (In Persian with English Summary).
- Rice, J.C. 1994. Logistic Regression: An Introduction. Advances in social science methodology, Greenwich, CT: JAI Press. Popular Introduction (3): 191-245.
- Shisany, S., and Mafongoy, P. 2016. Adaptation

to climate change and the impacts on household food security among rural farmers in uMzinyathi District of Kwazulu-Natal. South Africa, Food Security 1: 1- 12.

Smithers, J., and Smit, B. 2009. Human Adaptation to Climatic Variability and Change. In L. E. Schipper and I. Burton (Eds.), Adaptation to Climate Change. London: arthscan (17) 15-33.

UNFCCC, 2006. Ph.D. This Definition is not from

the Convention and can be regarded as a Working Definition, available in http://unfccc.int/essential_background/feeling_the_heat/items/2911.

Wheeler, S., Zuo, A., and Bjornlund, H. 2013. Farmers' climate change beliefs and adaptation strategies for a water scarce future in Australia. Global Environmental Change 23 (2): 537–547.

Understanding perceptual and adaptation to climate change by the saffron farmers Of the Kashmar plain

Morteza Esmaelnejad^{1*}

Submitted: 23 February 2017

Accepted: 14 November 2017

Esmaelnejad, M. 2018. Understanding perceptual and adaptation to climate change by the saffron farmers Of the Kashmar plain. *Saffron Agronomy & Technology* 6(1): 105-117.

Abstract

Climate change has serious impacts on communities and livelihoods in dry areas. The agricultural sector accepts the greatest impact from climate change due to its extensive interactions with the environment. Environmental degradation and reduced yield of saffron and weakening of the household economy are among the consequences of climate change in the Kashmar plain. This study was carried out in order to evaluate the perception of saffron in the Kashmar plain from climate change and its capacity to adapt to this phenomenon. The present study was conducted to examine the perceptions and adaptation of saffron to climate change in order to expand the strategies for confronting the climate change challenges in the Kashmar plain. The method of this study is descriptive-analytic. The population of the study was calculated using Cochran's sampling method and a sample size of 390 households was chosen. Statistical models such as logistic regression were used to examine saffron perception and compatibility strategies. The analysis of saffron perceptions of climate change shows that the increase in temperature and the decrease in rainfall during the last decade in the Kashmar plain has been ongoing. The results of the logistic statistical model indicated that product diversity, change in crops, finding a job outside the farm, changing the amount of land, changing the planting date of saffron were adaptation methods used in the region. Given that many saffron growers have come to understand climate change and adjust their farming activities based on these changes, the government should facilitate the adaptation of saffron to climate change.

Keywords: Adaptation, Climate Change, Kashmar plain, Saffron, Logistic Regression.

1 - Assistant Professor, Department of Geography, Birjand University
(*-Corresponding author Email: Esmailnejad.m@birjand.ac.ir)
DOI: 10.22048/jsat.2017.78808.1218