

اثرات تغییرات اقلیمی بر فعالیت‌های بهره‌برداران مرتع (مطالعه موردي: مرتع حوزه آبخیز هراز)

امیرحسین کاویان‌پور^۱، حسین بارانی^{۲*}، عادل سپهری^۳ و عبدالرضا بهره‌مند^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۹/۲۲ – تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۰۹/۰۲

چکیده

تغییر اقلیم از طریق تأثیر بر اکوسیستم‌ها و محیط پیرامون بشر، فعالیت‌های مختلف او را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. برای درک بیشتر این تاثیرات، اهداف این تحقیق عبارت‌اند از: بررسی درک تغییر اقلیم از دیدگاه بهره‌برداران حوزه آبخیز هراز، اثرات تغییرات اقلیمی بر فعالیت‌های بهره‌برداران، ارائه پیشنهادهایی برای کاهش اثرات تغییرات آب و هوایی بر تولیدات دامی و ارائه راهکارهایی برای سازگاری و انطباق با تغییر اقلیم. ابتدا اثر تغییر اقلیم بر فعالیت‌های بهره‌برداران در قالب سوالاتی تدوین و از طریق پرسشنامه از بهره‌برداران بومی مرتع پرسیده شد. برای تعیین میزان همپوشانی نظرات بهره‌برداران مرتع بلده و لاریجان از آنالیز تشخیصی در نرم‌افزار STATISTICA استفاده شد. همچنین از آزمون من-ویتنی (Mann-Whitney) در نرم‌افزار SPSS برای مقایسه میانگین دیدگاه‌های بهره‌برداران مرتع دو بخش بلده و لاریجان استفاده گردید تا دید کامل‌تری از اثر تغییر اقلیم بر فعالیت‌های بهره‌برداران حاصل شود. نتایج نشان داد تعداد زیادی از بهره‌برداران معتقدند که در این حوزه آبخیز تغییر اقلیم رخ داده است و انطباق قوی نیز بین دیدگاه‌های دو گروه بهره‌بردار در مورد تغییرات در ویژگی‌های آب و هوایی مشاهده شد. نتایج مقایسه میانگین نشان داد دیدگاه‌های دو گروه بهره‌بردار تنها در دو متغیر فروش دام و درصد گوسفند در ترکیب گله در سطح اعتماد یک درصد تفاوت معنی دار داشته است. نتایج آنالیز تشخیصی نیز نشان داد دو گروه بهره‌بردار حدود ۹۹ درصد از نظراتشان شبیه یکدیگر است و تنها یک درصد اختلاف نظر دارند. فروش دام و درصد گوسفند در ترکیب گله، گویه‌هایی هستند که یک درصد اختلاف نظر را ایجاد کرده‌اند. در مجموع، آمده کردن بهره‌برداران با خدمات تربیجی صحیح و کافی توسعه مدیران و برنامه‌ریزان منابع طبیعی به منظور مقابله با تغییرات آب و هوایی، حیاتی است.

واژه‌های کلیدی: تغییر اقلیم، تولیدات دامی، کمبود آب، سازگاری.

^۱- دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

^۲- دانشیار، گروه مدیریت مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

* نویسنده مسئول: baranihossein@yahoo.com

^۳- استاد، گروه مدیریت مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

^۴- دانشیار، گروه آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

هیئت بین دولتی تغییر اقلیم (۲۰۰۷) پیش‌بینی کرد تا سال ۲۱۰۰ دمای میانگین کره زمین بین ۱/۵ تا ۲/۵ درجه سانتی گراد افزایش می‌باشد و تقریباً ۲۰ تا ۳۰ درصد گونه‌های گیاهی و حیوانی در معرض انفراض قرار می‌گیرند. متاسفانه گیاهان دارویی نیز به دلیل تغییرات شدید زیستگاه، اثرات تغییر اقلیم (۲۴) و برداشت بی‌رویه در معرض کاهش و تخریب هستند. این کاهش در منابع گیاهی می‌تواند آسیب‌پذیری انسان به آب و بیماری‌های منتقله از هوا را خصوصاً در جوامع با زیرساخت‌های بهداشتی ناکافی افزایش دهد. نوسانات آب و هوایی چه بلندمدت و چه کوتاهمدت موجب اختلال در محصول دامی و درنتیجه امنیت غذایی نیز می‌شود (۳ و ۳۹). اگر شیوه‌های صحیح دامداری به خوبی مدیریت نشود، دامداران عامل ایجاد بحران‌های محیطی دیگر مرتبط با اثرات تغییر اقلیم مانند کاهش و تخریب تنوع زیستی و آلودگی آب‌وخاک می‌شوند. اثرات بالقوه تغییر اقلیم بر دامها شامل تغییر بر تولید و کیفیت علوفه (۷)، دسترسی به آب (۳۲)، رشد دام و تولید شیر (۱۶ و ۳۲) و تنوع زیستی (۳۷) است. این اثرات در ابتدا مربوط به افزایش درجه حرارت و افزایش غلظت دی‌اکسیدکربن اتمسفر، تغییر در توزیع زمانی و مکانی بارش و ترکیبی از این متغیرها است (۱۶، ۲۰ و ۳۲). مقدار آب در دسترس گیاه به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل کنترل‌کننده فتوستنتز و تولید گیاهان است که خود تحت تأثیر عواملی از قبیل بارش، دما و بافت خاک است. بنابراین با توجه به نقش مرتع در زمینه اجتماعی و اقتصادی کشور و بهره‌برداران، ضرورت برنامه‌ریزی برای آینده بهره‌برداران با لحاظ کردن دانش و تجربیات آن‌ها الزامی است. دانش بهره‌برداران بومی ریشه در اعتقادات دیرینه مردم داشته و نشات گرفته از بینش آن مردم و نشان‌دهنده باورها و احاطه آن‌ها بر علوم مختلف است. شواهد دانش بهره‌برداران بومی و دانش رسمی تائید کننده این مطلب است که تغییر اقلیم در سال‌های آتی تهدید جدی برای منابع آب انسان و حیات وحش خواهد بود (۳۱ و ۳۶). با توجه به عمق دانش دامداران از مرتع خود، آن‌ها می‌توانند از طریق نقد سیاست‌های حاکم در مدیریت مرتع، برای بهبود شرایط کمک کنند. دامداران دانش غنی از گونه‌های گیاهی علوفه‌ای و پویایی پوشش گیاهی مرتع خود دارند

مقدمه

اکوسیستم‌های طبیعی از طریق کارکردهای متعدد خود، خدمات و کالاهای بسیاری را در اختیار جوامع بشری قرار می‌دهند. مرتع به عنوان گستردگرترین بخش اکوسیستم‌های خشکی خدمات بسیاری را فراهم می‌آورند که منافع مستقیم و غیرمستقیم برای انسان‌ها دارند. یکی از خدمات مهم مرتع تأمین گوشت و فرآوردهای لبنی است. سازمان ملل متحد پیش‌بینی می‌کند که جمعیت جهان از ۹/۶ به ۷/۲ میلیون در سال ۲۰۵۰ می‌رسد (۴۳). محصولات دامی یک کالای مهم برای امنیت غذایی جمعیت جهان است، چون ۳۳ درصد مصرف پروتئین جهانی را فراهم می‌کند (۴۰). انتظار می‌رود تولید شیر در سراسر جهان از ۶۶۴ میلیون تن (در سال ۲۰۰۶) به ۱۰۷۷ میلیون تن (در ۴۵۵ سال ۲۰۵۰)، و تولید گوشت به دو برابر یعنی ۲۵۸ به میلیون تن برسد (۱). تولیدات دام ممکن است تحت تأثیر تغییرات آب و هوایی (تغییر اقلیم)، رقابت برای زمین و آب قرار بگیرد (۴۱). یکی دیگر از کارکردهای مرتع به عنوان اکوسیستم طبیعی، تأمین آب است که به نقش اکوسیستم در چرخه هیدرولوژیکی بستگی دارد. وجود آب کافی در مرتع جهت شرب احشام، پراکنش چرا را تصحیح می‌کند و درنتیجه از قسمت‌های مختلف مرتع در حد مناسبی بهره‌برداری خواهد شد (۴۲). آب اصلی‌ترین عامل تعیین‌کننده پراکنش و دسترسی به منابع آب در مرتع باعث استفاده مناسب از همه بخش‌های مرتع شده و تنظیم فشار چرای دام را به دنبال دارد. استفاده دامها از میزان علوفه موجود در مرتع به مقدار آب موجود در مرتع بستگی دارد. کمبود آب، عملکرد دام را به طور چشمگیری سریع تر از کمبود دیگر مواد غذایی کاهش می‌دهد (۲۷). علاوه بر میزان آب شرب دامها، فراهم کردن آب موردنیاز در همه زمان‌ها برای حفظ سلامت تولیدات دامی ضروری است.

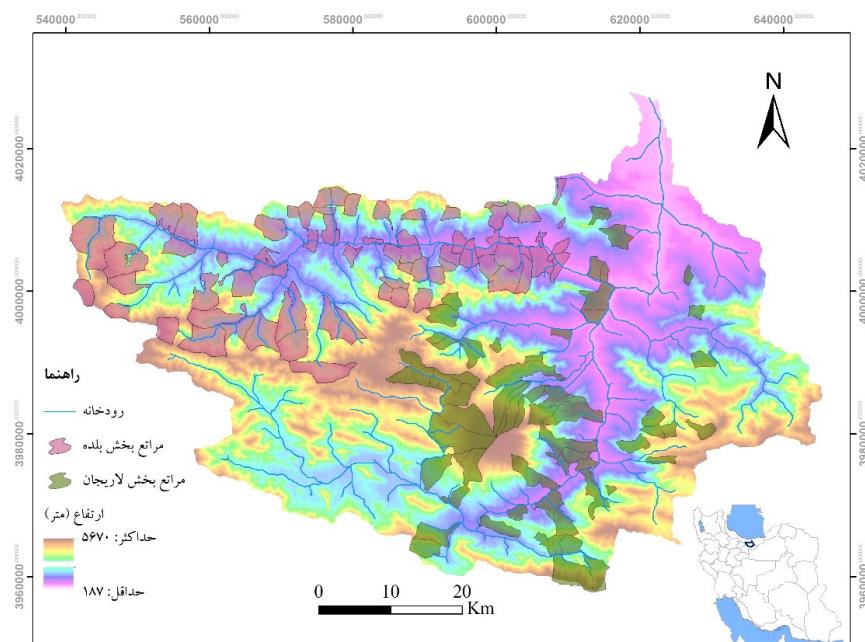
تغییر اقلیم بزرگ‌ترین تهدید جهانی معاصر برای تنوع زیستی و معیشت در کشورهای در حال توسعه است (۴۴). هیئت بین‌الدول تغییر اقلیم^۱ (۲۰۰۷) پدیده تغییر اقلیم را در حال وقوع می‌داند و معتقد است که تغییر اقلیم بیشترین تأثیر منفی را بر فقیرترین و آسیب‌پذیرترین افراد، کسانی که برای امراض معاشر خود به طبیعت تکیه‌دارند، خواهد داشت.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه:

حدوده اجرای تحقیق حوزه آبخیز هراز با مختصات $36^{\circ} ۰۳' ۵۰'$ تا $۴۵^{\circ} ۰۲' ۲۲'$ عرض شمالی و $۵۱^{\circ} ۴۳' ۰۵'$ طول شرقی با وسعت ۴۰ کیلومترمربع است که در جنوب استان مازندران و شهرستان آمل واقع شده است (شکل ۱) و با متوسط آبدهی $۳۱/۱۰$ مترمکعب بر ثانیه، پرآب‌ترین رودخانه در استان مازندران به حساب می‌آید. این حوزه در منطقه شمالی کشور پس از سفیدرود در رتبه دوم قرار می‌گیرد که یکی از سه رودخانه پرآب شمال کشور محسوب می‌شود. این حوزه کوهستانی است و ارتفاع متوسط وزنی آن ۲۷۸۸ متر از سطح دریا است. شبیه متوسط حوضه با استفاده از منحنی‌های تراز از نقشه $۲۵۰۰۰۰:۱$ حدود $۴۲/۲۸$ درصد ارزیابی شد. متوسط مقدار بارندگی سالانه از کمینه مقدار ۳۰۲ میلی‌متر در بخش تقریباً مرکزی حوزه تا بیشترین مقدار ۱۰۶۹ میلی‌متر در بخش شرقی حوزه در نوسان است.

(۲۸). مستند کردن و تجزیه و تحلیل دانش گیاه‌شناسی دامداران و درک آن‌ها از تغییر رژیم پوشش گیاهی مرتع می‌تواند پیشنهادهای تجربه محور برای سیاست‌گذاری در مرتع ارائه دهد (۲۸). مطالعات اخیر بر اهمیت دانش بومی در مقابله با تغییر اقلیم، کاهش اثرات و سازگاری با آن تأکید داردند (۲۶). علاقه به درک رابطه متقابل تغییر اقلیم و تولیدات بخش مرتع رو به افزایش است، اما در حال حاضر مطالعات محدودی در زمینه‌ی اثرات تغییر اقلیم بر تولیدات دامی وجود دارد (۲۳). این مقاله اثر تغییر اقلیم را بر فعالیتهای مختلف دامداران از نگاه خودشان بررسی می‌کند. اهداف تحقیق ما عبارت‌اند از: آگاهی از درک دانش بهره‌برداران در ارتباط با تغییر اقلیم، اثرات تغییرات اقلیمی بر فعالیتهای بهره‌برداران، ارائه پیشنهادهایی برای کاهش اثرات تغییرات آب و هوایی بر تولیدات دامی و ارائه راهکارهایی برای سازگاری و انطباق با تغییر اقلیم.



شکل ۱- موقعیت حوزه آبخیز هراز و سامان‌های عرفی مورد مطالعه در استان مازندران و کشور

اقلیمی از ۲۰ سال گذشته تاکنون تا چه اندازه تغییر داشته است؟ سعی شد تا متغیرهای مختلف مربوط به دما و بارش به صورت کیفی پرسیده شود تا جنبه‌های مختلف بارش، دمای حداقل، دمای حداکثر و دمای میانگین را در بر بگیرد. گویه‌ها نیز در قالب لیکرت به صورت خیلی کم شده،^۱ تا حدودی کم شده،^۲ تغییر محسوسی نداشتند،^۳ تا حدودی زیاد شده،^۴ و خیلی زیاد شده،^۵ بوده است. سپس، اثرات تغییر اقلیم بر فعالیت‌های مختلف بهره‌برداران حوزه آبخیز هراز پرسیده شد. بعد از جمع‌آوری اطلاعات از طریق پرسشنامه، داده‌های جمع‌آوری شده تجزیه و تحلیل شد. در مرحله تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا آمار توصیفی ویژگی‌های فردی بهره‌برداران خلاصه و دسته‌بندی شد.

با توجه به رتبه‌های به دست آمده از هر فرد در تمامی جوامع نمونه‌ی آماری، میزان عدم همپوشانی نظرات گروه‌های مختلف ذی نفع در مراتع با استفاده از یکی از روش‌های آماری چندمتغیره به نام آنالیز تشخیصی^۱ محاسبه شد. هدف تحلیل تشخیصی، کلاس‌بندی/گروه‌بندی متغیرها (افراد، مشتری‌ها، اشیا و غیره) به دو گروه یا بیشتر بر اساس مجموعه‌های از خصوصیاتی است که آن متغیر را توصیف می‌کنند. تحلیل تشخیصی زمانی استفاده می‌شود که عضویت متغیرها معلوم (طبقه‌بندی از قبل تعیین شده است) باشد. در این صورت، یک متغیر بر اساس مشاهداتی که از آن به دست می‌آید، به گروه‌های از پیش تعیین شده تخصیص داده می‌شود^(۱۳). آنالیز تشخیصی به واسطه افزایش قدرت تشخیص در میان متغیرها (در تحقیق حاضر، متغیرها همان افراد هستند) در مقایسه با تخمين اختلاف درون افراد قادر است تأثیرات میان افراد را از درون جمعیتی تمیز دهد^(۳۸). آماره‌ی فاصله ماهالانوبیس، به عنوان یک شاخص تفاوت (عدم تشابه) در میان افراد محاسبه شد^(۲۹). برای آزمون کاراییتابع تشخیصی در ایجاد تفاوت‌های معنی‌دار بین گروه‌ها، از آماره‌ای به نام لاندای ویلکس^۲ استفاده شد^(۴۴). لاندای ویلکس عبارت است از نسبتی از واریانس و کوواریانس کل در نمرات متغیرهای مستقل، که بر اساس تفاوت بین گروه‌ها قابل تبیین نیست. هر چه میزان لامبدا کوچک‌تر باشد، نشان‌دهنده‌ی وجود تفاوت بین گروه‌ها است. همچنین با

روش تحقیق:

روش مورد استفاده در این پژوهش، روش توصیفی - تحلیلی است و برای گردآوری اطلاعات از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. ابتدا مبانی اندیشه‌ای مرتبط با موضوع از منابع مختلف جمع‌آوری، مطالعه و طبقه‌بندی شدند و سپس متغیرها با توجه به هدف پژوهش و مبانی نظری آن با انجام مصاحبه‌های عمیق در منطقه تعیین شد. روایی پرسشنامه از سوی اساتید راهنماء، مشاور و کارشناسان اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مازندران؛ ساری، اداره منابع طبیعی شهرهای نور، آمل، بلده و لارستان مورد بررسی و تأیید قرار گرفت و پایایی آن با انجام یک طرح مطالعه راهنمایی بر روی ۳۰ نمونه خارج از جامعه آماری و محاسبه ضریب آلفای کرونباخ مشخص شد. ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۸ به دست آمد که نشان می‌دهد ابزار سنجش از پایایی مناسبی برخوردار است. به منظور تعیین درک بهره‌برداران این حوزه از تغییرات اقلیمی، متغیرهای اقلیمی بارش، دمای حداقل و حداکثر در قالب سؤالاتی که گویای این متغیرها در کل حوزه باشد، در قالب پرسشنامه تنظیم شد، همچنین اثرات مختلف تغییر اقلیم نیز در قالب سؤالاتی در پرسشنامه گنجانده شد و به منظور ارتقاء کیفیت پرسشنامه به طور مکرر اصلاح شد و با روش خوشهای چند مرحله‌ای از بهره‌برداران حوزه آبخیز هراز در فاصله زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۴ تکمیل پرسشنامه انجام شد. با توجه به نظر کارشناسان و از آنجایی که ممکن است بهره‌برداران کیفیت رخدادهای اقلیمی بیشتر از ۲۰ سال را به خوبی به خاطر نداشته باشند، از ۱۰ سال قبل تاکنون و دهه قبل آن به عنوان مقایسه تغییرات اقلیمی استفاده شد. از بهره‌برداران برای تکمیل پرسشنامه استفاده شد که حداقل ۲۰ سال سابقه حضور و بهره‌برداری در حوزه داشتند. برای تعیین حجم نمونه از جامعه بهره‌برداران بومی دارای پروانه مرتع داری حوزه آبخیز هراز (۵۲۳۶ نفر) از معادله کوکران استفاده شد و تعداد ۴۰۴ نفر از بهره‌برداران بومی جهت تکمیل پرسشنامه تعیین شد. این پرسشنامه در سطح ۱۳۰ سامان عرفی حوزه آبخیز هراز صورت گرفت. سؤال کلی این بود که آیا به نظر آن‌ها تغییر اقلیم رخداده است؟ و سؤال دوم این بود که متغیرهای

^۱- Discriminant Analysis (DA)

²- Wilks' lambda

دام و درصد گوسفند در ترکیب گله تنها گویه‌ایی هستند که همان ۱ درصد اختلاف نظر را ایجاد کرده‌اند.

جدول ۸ اثرات تغییر اقلیم بر فعالیت‌های بهره‌برداران حوزه آبخیز هزار و جدول ۹ مقایسه میانگین دیدگاه‌های بهره‌برداران بخش بلده و لاریجان را نشان می‌دهد. نتایج کاملاً مشابه نتایج آنالیز تشخیصی است، یعنی دیدگاه‌های دو گروه تنها در دو متغیر فروش (کاهش) دام و درصد گوسفند در ترکیب گله تفاوت معنی‌دار داشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

در طول ۱۰ سال گذشته، دامداران تعداد گوسفندهای خود را کاهش و تعداد بز را افزایش داده‌اند، تغییری که یکی از دلایل آن مربوط به تغییرات در خوشخوارکی گیاهان است. در این‌باره می‌توان گفت تغییرات دما و سطوح دی‌اکسید کربن (CO_2) اتمسفر، ترکیب گونه‌های گیاهی مرتع را تغییر داده است (۲۰ و ۴۲). افزایش دما ممکن است مقدار لیکنین و اجزای دیواره سلولی گیاهان را افزایش دهد (۳۵) که هضم‌پذیری را کاهش می‌دهد (۲۰ و ۳۵)، همچنین مقدار مواد مغذی موردنیاز دام را کاهش می‌دهد. رخدادهایی مانند سیل نیز ممکن است فرم و ساختار ریشه را تحت تأثیر قرار دهد، رشد برگ را کاهش دهد و موجب کاهش تولید شود (۴). دامداران مرتع بخش بلده از نظر منابع آب و علوفه در محدودیت بیشتری هستند و به همین دلیل دام خود را بیشتر به فروش می‌رسانند و برای سازگاری بیشتر سهم بز را در ترکیب گله افزایش داده‌اند. بهره‌برداران حوزه معتقدند که میزان تولید علوفه کمتر شده و خرید علوفه بیشتر شده است. خرید علوفه و افزایش مصرف سوخت و انرژی موجب افزایش هزینه تولید نیز می‌شود. در این‌باره می‌توان گفت حیوانات انرژی گیاه را به فضولات تبدیل می‌کنند که می‌تواند به عنوان یک منبع سوخت مورد استفاده قرار بگیرد. در عصری که تقاضای انرژی رو به افزایش است، اقداماتی لازم است تا فضولات حیوانی به عنوان منبع تأمین انرژی به جای زغال چوب مورد استفاده قرار بگیرد تا انتشار گازهای گلخانه‌ای و فشار بر منابع طبیعی کاهش یابد. بنابراین ضروری است تا مدیریت صحیح بر دامداری اعمال شود تا آسیبهای محیطی و انتشار آلاینده‌ها کاهش باید. همچنین با برنامه‌ریزی صحیح استفاده چندمنظوره ضمن حفظ منابع

استفاده از نرم‌افزار SPSS از آزمون من- ویتنی- (Mann-Whitney) برای مقایسه میانگین دیدگاه‌های بهره‌برداران مرتع دو بخش بلده و لاریجان استفاده گردید تا دیدگاه‌هایی از اثر تغییر اقلیم بر فعالیت‌های بهره‌برداران حاصل شود.

نتایج

نتایج حاصل از نظرات پاسخ‌گویان نشان می‌دهد که سن ۴۴/۹ درصد از پاسخ‌گویان بین ۳۱- ۴۰ سال بوده است. ۳۶ درصد بهره‌برداران بین ۳۱- ۴۰ سال سابقه دامداری دارند. ۳۳/۴ درصد بی‌سواد هستند. ۵۶/۹ درصد آن‌ها غیر از دامداری در مرتع شغل دیگری ندارند. ۴۳/۷ درصد از بهره‌برداری‌ها مشاعی است و ۶۸/۳ درصد بهره‌بردار روسایی هستند (جدول ۱).

تعداد زیادی از بهره‌برداران معتقدند که در این حوزه آبخیز تغییر اقلیم رخ داده است (بهره‌برداران بلده، ۹۰/۷ و بهره‌برداران لاریجان، ۸۷ درصد) (جدول ۲ و ۳). با توجه به پارامتر مدد و میانگین، اکثر بهره‌برداران معتقدند تعداد روزهای بارانی و مقدار باران در فصول بهار، تابستان و پاییز کاهش داشته است. تعداد روزهای یخ‌بندان در فصل پاییز و تعداد روزهای برفی در فصل زمستان نیز کاهش داشته است، اما باران‌های کوتاه و ناگهانی در فصل بهار و تابستان افزایش یافت که شواهدی از وقوع تغییر اقلیم در منطقه تحقیق است. در مورد تغییرات دما طی دو دهه گذشته، اکثر بهره‌برداران معتقدند دمای هوای بهار، تابستان، پاییز و میانگین سالانه افزایش داشته است. اما دمای هوای شب در فصل بهار، تابستان و همچنین میانگین دمای هوای زمستان کاهش داشته است. این نشان می‌دهد که دمای هوای حوزه در حال گرم شدن است. انطباق قوی بین دیدگاه‌های دو گروه بهره‌بردار در مورد تغییرات در ویژگی‌های آب و هوایی مشاهده شد (جدول ۴ و ۵).

جدول ۶ و ۷ میزان عدم همپوشی (تفاوت/عدم شباهت) گروه‌ها را نشان می‌دهد. واحد آن درصد است. یعنی دو گروه بهره‌بردار حدود ۹۹ درصد از نظر اتشان شبیه یکدیگر است و تنها ۱ درصد اختلاف نظر دارند. مقدار P -value نیز معنی‌داری این اختلاف را نشان می‌دهد. فروش

محیط، باعث پژمردگی و کاهش شادابی گیاهان شده و جریان تولید شهد و زمان جمع‌آوری عسل و گرده در طبیعت را کاهش می‌دهد، بطوریکه تولید کلنی‌های زنبورعسل کاهش می‌یابد. شرایط حرارتی محیط، فعالیت زنبورعسل و میزان تولیدات آن را تعیین می‌کند (۳۰).

حیاتی مرتع داشت تا در تأمین معیشت بهره‌برداران نیز تأثیرگذار باشد؛ پرورش زنبورعسل به عنوان یکی از محصولات فرعی مرتع متأثر از شرایط آب و هوایی است. با تطبیق آستانه‌های حیاتی زنبورعسل با شرایط اقلیمی هر منطقه می‌توان از حداکثر پتانسیل اقلیمی مناطق برای پرورش زنبورعسل بهره جست و حداکثر بهره‌برداری را از این موجود ارزشمند به عمل آورد (۹). افزایش درجه حرارت

جدول ۱: ویژگی‌های فردی بهره‌برداران حوزه آبخیز هراز

متغیر	گویه	درصد (کل)	بهره‌برداران بلدۀ	بهره‌برداران لاریجان
سن	۵۰-۴۰	۱۲/۹	۱۲/۷	۱۱/۴
۶۰-۵۱	۴۴/۹	۴۳/۶	۴۷/۲	۳۵/۸
۷۰-۶۱	۳۶/۳	۳۶/۶	۵/۷	۶/۲
>۷۰	۵/۹			
سطح تحصیلات	بی‌سواد	۳۲/۴	۲۳	۳۴/۱
تحصیلات ابتدایی	۳۶	۳۷/۹	۳۲/۵	۲۲/۸
تحصیلات راهنمایی	۲۰/۶	۱۹/۴	۱۰/۶	۹/۷
دیپرستان و بالاتر	۱۰			
سابقه دامداری	۲-۳۰	۲۸/۶	۲۷/۷	۳۰/۱
۳۱-۴۰	۳۶	۳۷	۳۴/۱	۲۹/۳
۴۱-۵۰	۲۶	۲۴/۲		۶/۵
>۵۰	۹/۴	۱۱		
شغل خارج از دامداری	باغداری	۳/۷	۲/۱	۴/۹
کشاورزی	۱۴/۹	۱۸/۱	۸/۹	.
پرورش زنبورعسل	۱۴	۲/۲		
کارگری	۳/۴	۴		۲/۴
هیچ	۵۶/۹	۵۵/۱	۶۰/۲	
سایر	۱۹/۷	۱۷/۶	۲۳/۶	
الگوی مالکیت مرتع	افزاری	۱۷/۷	۱۹/۴	۱۴/۶
مشاعی	۴۳/۷	۲۵/۶	۷۳/۲	
شورایی	۳۸/۶	۵۲/۹	۱۲/۲	
نوع بهره‌برداری	عشابی	۱۱/۷	.	۳۳/۳
نیمه کوچ رو	۲۰	۸/۸	۴۰/۷	
روستایی	۶۸/۳	۹۱/۲	۲۶	

جدول ۲: توزیع فراوانی پاسخگویان مرتع بخش بلدۀ

گویه	فراوانی	درصد اعتبار
بلی	۲۶	۹۰/۷
خیر	۲۱	۹/۳
کل	۲۲۷	۱۰۰

میانگین: ۱/۰۹ انحراف معیار: ۰/۲۹ بیشترین: ۲ کمترین: ۱

جدول ۳: توزیع فراوانی پاسخگویان مرتع بخش لاریجان

گویه	فراوانی	درصد اعتبار
بلی	۱۵۴	۸۷
خیر	۲۳	۱۳
کل	۱۷۷	۱۰۰

میانگین: ۱/۱۳ انحراف معیار: ۰/۳۴ بیشترین: ۲ کمترین: ۱

جدول ۴: میانگین - مد دیدگاه بهره‌برداران در ارتباط با تغییرات بارش در طی دو دهه گذشته (۱۳۹۵-۱۳۷۶)

بهره‌برداران لاریجان	بهره‌برداران بلده	گویه
۲/۱۰ -۲	۱/۳۹ -۱	تعداد روزهای بارانی در فصل بهار
۲/۳۷ -۲	۱/۴۱ -۱	مقدار باران در فصل بهار
۳/۷۱ -۳	۳/۸۲ -۴	باران‌های کوتاه و ناگهانی در فصل بهار
۴/۱۸ -۵	۴/۴۳ -۵	باران‌های کوتاه و ناگهانی در فصل تابستان
۲/۰۹ -۱	۱/۹۶ -۱	تعداد روزهای بارانی در فصل تابستان
۲/۲۷ -۱	۱/۸۸ -۱	تعداد روزهای بارانی در فصل پاییز
۱/۸۸ -۱	۱/۵۰ -۱	مقدار باران در فصل پاییز
۱/۷۲ -۱	۱/۵۵ -۱	تعداد روزهای بارانی در فصل پاییز
۲/۱۷ -۲	۲/۰۷ -۲	تعداد روزهای برفی در فصل زمستان
۱/۵۶ -۲	۲/۳۹ -۱	مقدار برف در فصل زمستان
۲/۴۵ -۱	۲/۱۲ -۲	میانگین بارش سالانه

خیلی کم شده، ۱؛ تا حدودی کم شده، ۲؛ تغییر محسوسی نداشته، ۳؛ زیاد شده، ۴ و خیلی زیاد شده، ۵

جدول ۵: میانگین - مد دیدگاه بهره‌برداران در ارتباط با تغییرات دما در طی دو دهه گذشته (۱۳۹۵-۱۳۷۶)

بهره‌برداران لاریجان	بهره‌برداران بلده	گویه
۴/۴۶ -۵	۴/۷۸ -۵	دماهی هوای بهار
۲/۰۹ -۲	۲/۰۳ -۲	دماهی هوای شب در فصل بهار
۴/۶۷ -۴	۴/۸۱ -۵	دماهی هوای تابستان
۲/۳۷ -۳	۱/۹۹ -۲	دماهی هوای شب در فصل تابستان
۲/۶۷ -۳	۲/۳۹ -۴	دماهی هوای پاییز
۲/۵۸ -۲	۱/۹۰ -۱	دماهی هوای زمستان
۴/۲۱ -۵	۴/۲۹ -۵	میانگین دماهی سالانه

خیلی کم شده، ۱؛ تا حدودی کم شده، ۲؛ تغییر محسوسی نداشته، ۳؛ زیاد شده، ۴ و خیلی زیاد شده، ۵

جدول ۶: میزان فاصله‌ی دیدگاه‌های دو جامعه پاسخ‌گو

بهره‌برداران لاریجان	بهره‌برداران بلده	گویه
۱/۰۸		بهره‌برداران بلده
	۱/۰۸	بهره‌برداران لاریجان

جدول ۷: عوامل مورد اختلاف‌نظر در دیدگاه‌های دو گروه پاسخ‌گو

P-level	F-remove	شاخص لانداویلکس	اثرات تغییر اقلیم
۰/۰۳	۴/۷۷	۰/۹۵	فروش (کاهش) دام
۰/۳۱	۱/۰۳	۰/۹۴	بیماری و مرگ‌ومیر دام
۰/۰۳	۴/۴۲	۰/۹۵	درصد گوسفند در ترکیب گله
۰/۷۹	۰/۰۷	۰/۹۴	تولید شیر و فرآورده‌های لبنی
۰/۶۰	۰/۱۷	۰/۹۴	تولید علوفه
۰/۵۱	۰/۱۳	۰/۹۴	خریداری علوفه (جو و کاه)
۰/۸۲	۰/۰۵	۰/۹۴	آب موردنیاز دام
۰/۳۷	۰/۰۱	۰/۹۴	آبدهی چشمها
۰/۰۷	۰/۳۱	۰/۹۴	هزینه تولید
۰/۴۴	۰/۰۸	۰/۹۴	میزان علاوه‌مندی بهره‌برداران به شغل دامداری
۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۹۴	پژمردگی گیاهان با از دست دادن آب
۰/۲۸	۰/۰۳	۰/۹۴	ترشح شهد گیاهان
۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۹۴	جمعیت و تغذیه و پروار زنبورها
۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۹۴	تولید گیاهان مولد عسل
۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۹۴	تولید گیاهان دارویی و گل دار
۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۹۴	اختلال رشد و نمو و تولید گیاهان دارویی

جدول ۸: اثرات تغییر اقلیمی بر فعالیت‌های بهره‌برداران

انحراف معیار	میانگین	فراوانی	گویه‌ها
۱/۳۱	۳/۶۶	۴۰۴	فروش (کاهش) دام
۰/۹۹	۴/۲۶	۴۰۴	بیماری و مرگ و میر دام
۱/۵	۲/۸۶	۴۰۴	درصد گوسفند در ترکیب گله
۰/۸۲	۱/۸۱	۴۰۴	تولید شیر و فراورده‌های لبنی
۱/۲۳	۱/۹۹	۴۰۴	تولید علوفه
۰/۵۰	۴/۷۱	۴۰۴	خریداری علوفه (جو و کاه)
۰/۷۸	۱/۶۱	۴۰۴	آب موردنیاز دام
۰/۹۸	۱/۵۶	۴۰۴	آبدی چشمدها
۱/۲۷	۳/۳۹	۴۰۴	هزینه تولید
۱/۱۸	۳/۱۶	۴۰۴	میزان علاقه‌مندی بهره‌برداران به شغل دامداری
۰/۶۵	۴/۲۲	۴۰۴	پژمردگی گیاهان با از دست دادن آب
۰/۶۳	۱/۵۳	۴۰۴	ترشح شهد گیاهان
۰/۶۲	۱/۴۷	۴۰۴	جمیعت و تغذیه و پرور زنبورها
۰/۶۸	۱/۶۲	۴۰۴	تولید گیاهان مولد عسل
۰/۶۱	۱/۵۸	۴۰۴	تولید گیاهان دارویی و گل دار
۰/۷۱	۴/۳۹	۴۰۴	اختلال رشد و نمو و تولید گیاهان دارویی

جدول ۹: اثرگذاری پدیده تغییر اقلیمی بر فعالیت‌های بهره‌برداران حوزه آبخیز هراز

Sig.	Z	میانگین	موقعیت مرتع	فراوانی	گویه‌ها
۰/۰۰۹ **	-۲/۶۳	۳/۱	بلده	۲۷۷	فروش (کاهش) دام
		۳/۳۹	لاریجان	۱۲۳	
۰/۲۰۹ ns	-۱/۲۶	۴/۲۰	بلده	۲۲۷	بیماری و مرگ و میر دام
		۴/۲۶	لاریجان	۱۲۳	
۰/۰۰۷ **	-۲/۶۹	۲/۷۱	بلده	۲۲۷	درصد گوسفند در ترکیب گله
		۳/۱۵	لاریجان	۱۲۳	
۰/۵۷ ns	-۰/۵۶	۱/۸۰	بلده	۲۲۷	تولید شیر و فراورده‌های لبنی
		۱/۸۲	لاریجان	۱۲۳	
۰/۵۷ ns	-۰/۴۵	۱/۹۵	بلده	۲۲۷	تولید علوفه
		۲/۰۸	لاریجان	۱۲۳	
۰/۴۹ ns	-۰/۶۹	۴/۹۹	بلده	۲۲۷	خریداری علوفه (جو و کاه)
		۴/۷۵	لاریجان	۱۲۳	
۰/۲۴ ns	-۱/۱۸	۱/۶۴	بلده	۲۲۷	آب موردنیاز دام
		۱/۵۶	لاریجان	۱۲۳	
۰/۳۵ ns	-۰/۹۳	۱/۵۲	بلده	۲۲۷	آبدی چشمدها
		۱/۶۳	لاریجان	۱۲۳	
۰/۱۷ ns	-۱/۳۷	۳/۲۷	بلده	۲۲۷	هزینه تولید
		۲/۲۶	لاریجان	۱۲۳	
۰/۳۰ ns	-۱/۰۴	۳/۲۲	بلده	۲۲۷	میزان علاقه‌مندی بهره‌برداران به شغل دامداری
		۳/۰۷	لاریجان	۱۲۳	
۰/۶۵ ns	-۰/۴۵	۱/۷۹	بلده	۲۲۷	پژمردگی گیاهان با از دست دادن آب
		۱/۷۶	لاریجان	۱۲۳	
۰/۸۳ ns	-۰/۲۲	۱/۵۵	بلده	۲۲۷	ترشح شهد گیاهان
		۱/۵۰	لاریجان	۱۲۳	
۰/۷۸ ns	-۰/۲۷	۱/۴۸	بلده	۲۲۷	جمیعت و تغذیه و پرور زنبورها
		۱/۴۶	لاریجان	۱۲۳	
۰/۹۱ ns	-۰/۱۱	۱/۶۲	بلده	۲۲۷	تولید گیاهان مولد عسل
		۱/۶۳	لاریجان	۱۲۳	
۰/۴۵ ns	-۰/۷۵	۱/۵۶	بلده	۲۲۷	تولید گیاهان دارویی و گل دار
		۱/۶۲	لاریجان	۱۲۳	
۰/۷۲ ns	-۰/۳۷	۴/۴۲	بلده	۲۲۷	اختلال رشد و نمو و تولید گیاهان دارویی
		۴/۴۸	لاریجان	۱۲۳	

** و *** به ترتیب عدم معنی داری، معنی داری در سطح ۵ و ۱ درصد ns

صورت بروز هرگونه خسارتی ناشی از بلایای طبیعی از طرف سازمان‌های ذیرپیغ مورد حمایت قرار گرفته و خسارات وارد نیز جبران می‌شود.

با آگاهی بیشتر از فرآیندهای تغذیه‌ای و سوخت‌وساز بدن دام، شیوه‌های مدیریت می‌تواند عملکرد دام را افزایش دهد. در دسترس بودن و کیفیت آب برای سلامتی و بهره‌وری دام ضروری است. بخش دامداری حدود ۸ درصد مصرف جهانی آب انسان است و افزایش درجه حرارت ممکن است این نسبت را افزایش دهد (۳۲). بنابراین برای کاهش این مشکل، باید شمار دام‌هایی که مصرف آب کمتری دارند را افزایش داد (۳۲) یا دامداری را در مکان‌هایی با فراوانی آب انجام داد. به نظر می‌رسد آگاهی از وضعیت منابع آب و پوشش گیاهی سامان‌های عرفی مراتع حوزه‌های آبخیز کشور در جهت تعیین نقاط ضعف و قوت‌های آن ضروری است تا از مراتع استفاده بهینه در جهت توسعه پایدار داشت. از طرفی منابع آبی مشترک که هم آب آبخیزهای را تأمین می‌کنند و هم جهت استفاده انسان‌ها مورداستفاده قرار می‌گیرند رو به کاهش است. همچنین دبی چشممه‌ها و کیفیت آب آن نسبت به گذشته کاهش یافته است (۸). کاهش منابع آبی بعضی سامان‌های عرفی همچوار با رودخانه هزار، موجب انتقال آب از رودخانه با لوله‌کشی و صرف هزینه زیاد نیز همراه شده است که کاهش منابع آب سامان‌های عرفی موجب تعریض دامداران به سامان‌های دیگر می‌شود و نمونه‌های آن در این حوزه رو به ازدیاد است که خود عامل تضادهای اجتماعی است. تقاضای لوله جهت انتقال آب و آبخیزهایی از مهم‌ترین نیازمندی‌های بهره‌برداران در مراتع این حوزه است که بخشی از آن با عدم پراکنش صحیح منابع آب چشممه‌ها مرتبط است و عمدتاً به دلیل کاهش منابع آبی است. به طور کلی می‌توان گفت با توجه به نظرات بهره‌برداران، تغییرات آب‌وهوا بر تولید دام و درنتیجه امنیت غذایی تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، تغییر اقلیم بر محتوای مواد مغذی تولیدات دامی که یکی از تأمین‌کنندگان کالری، پروتئین‌ها و ریزمغذی‌های ضروری است، تأثیر می‌گذارد. ظرفیت جوامع بومی برای سازگاری و انطباق با تغییر اقلیم به شرایط اقتصادی - اجتماعی و محیطی و منابعی که در اختیار دارند، بستگی دارد. بنابراین برای حصول نتایج بهتر در زمینه‌ی سازگاری و انطباق با

بهره‌برداران حوزه نیز معتقدند افزایش درجه حرارت بخصوص در چند سال اخیر و تأثیر مستقیم آن بر جمعیت زنبورها، کاهش گونه‌های گیاهی دارویی و گل‌دار، زنبورداری را با مشکل مواجه کرده است و به عقیده آن‌ها شرایط برای ارتقاء این فعالیت فراهم نبوده و اکثر بهره‌برداران در سطح کوچک و باعلاقه شخصی‌شان اقدام به زنبورداری می‌کنند و معتقدند حمایت ترویجی و مالی از سوی سازمان‌های مرتبط نمی‌شوند. بنابراین ضروری است ضمن خدمات ترویجی باهدف افزایش آگاهی بهره‌برداران در زمینه‌ی اثرات تغییر اقلیم بر گیاهان دارویی و گیاهان مولد عسل، برداشت بی‌رویه از گیاهان دارویی در عرصه کاهش یابد و خدمات حمایتی جهت رونق زنبورداری در منطقه صورت گیرد.

همه حیوانات دارای یک منطقه راحتی حرارتی هستند که شامل طیف وسیعی از درجه حرارت محیط است که برای عملکردهای فیزیولوژیکی آن‌ها مفید است. استرس گرمایی می‌تواند مصرف علوفه، کارایی تبدیل غذا برای بهره‌وری و در نتیجه تولیدات دام را کاهش دهد و موجب خسارات زیادی به دامدارن می‌شود (۳۲). شرایط گرم و مرتبط موجب استرس گرمایی می‌شود که بر رفتار و تغییرات متابولیک دام تأثیر می‌گذارد و یا حتی موجب مرگ‌ومیر می‌شود. هوند و همکاران (۲۰۰۸) نیز گزارش کردند که افزایش ۱ تا ۵ درصدی دما ممکن است مرگ‌ومیر زیادی را در دام موجب شود. اثر تغییر اقلیم بر بیماری‌های دام نیز به موقعیت جغرافیایی، نوع کاربری اراضی، ویژگی‌های بیماری و حساسیت دامها بستگی دارد (۴۲). بنابراین سلامت دام به طور مستقیم یا غیرمستقیم می‌تواند تحت تأثیر تغییر اقلیم قرار گیرد، خصوصاً زمانی که دما در حال زیاد شدن است (۳۲). بیماری‌های دام همچنین تحت تأثیر افزایش درجه حرارت و نوسانات بارش است (۳۹). یکی از دلایلی که استفاده از بیمه را در این حوزه کم رونق کرده است، بوروکراسی اداری و دشواری اثبات خسارت است. بنابراین پیشنهاد می‌شود خدمات ترویجی و آگاهی‌های لازم در ارتباط با بیمه خشک‌سالی و میزان تعهدات بیمه‌کننده مشخص شود. مسئولین منابع طبیعی باید بیمه مراتع را به عنوان یکی از راه‌کارهای اصلی کاهش مخاطره و افزایش اطمینان خاطر بهره‌برداران در سرمایه‌گذاری برای مدیریت مراتع بدانند. بیمه مراتع، مراتع دار را مطمئن می‌سازد که در

سیستم‌های مدیریتی دام، ایجاد سایه و تأمین منابع جدید آب برای کاهش استرس گرمایی ناشی از افزایش دما، کاهش تعداد دام و استفاده از دام‌های با بازدهی بالاتر، تغییر ترکیب گله، مدیریت منابع آب با تکنیک‌های ساده و بومی در نظر گرفته شود. مطابق با دانش و درخواست بسیاری از بهره‌برداران سامان‌های عرفی حوزه آبخیز هزار، هماهنگی‌های لازم اداری و سازمانی در ارتباط با کاهش فاصله اسکان دام و مراتع مورد استفاده آن‌ها لحاظ شود تا جایجایی‌های اضافی روزانه که انرژی دام را هدر داده و موجب کاهش تولید می‌شود، کاهش یابد.

تغییر اقلیم لازم است تحقیقات بیشتر انجام گیرد و بعد از آن برنامه‌ریزی اصولی و صحیح مناسب با منطقه اجرا شود. آگاهی از درک بهره‌برداران و لحاظ کردن آن‌ها در تصمیم‌گیری‌ها و اجرای برنامه‌های جامع با در نظر گرفتن هزینه و زمان و نتایج احتمالی می‌تواند کارایی اقدامات را افزایش دهد (۱۲، ۱۸ و ۱۹). علیرغم مطالعات اندک انجام شده، رابطه متقابل تغییر اقلیم و تولیدات دامی هنوز به خوبی درک نشده است. به همین منظور نیاز به تحقیق در سطح منطقه‌ای برای درک جزئیات، تحلیل عوامل و پیامدها و معرفی مناطق آسیب‌پذیر است. همچنین با توجه به رابطه دسترسی به آب و بهره‌وری بیشتر از دام‌ها، نیاز است مناطق مستعد و غیر مستعد دامداری از لحاظ وجود منبع آب صورت بگیرد. به طور کلی پیشنهاد می‌شود در

References

1. Alexandratos, N. & J. Bruinsma., 2012. World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working paper No. 12-03. FAO, Rome.
2. Amirnejad, H. & H. Rafiee., 2010. A study on the effect of Socio-economic factors on User's participation in range management projects. Journal of Rangeland, 3(4): 710-722. (In Persian)
3. Balgah, R.A. & N.K. Jude., 2015. Building an indigenous agro-pastoral adaptation framework to climate change in Sub-Saharan Africa: experiences from the North West Region of Cameroon. Procedia Environ. Sci. 29:126–127.
4. Baruch, Z. & T. Mérida., 1995. Effects of drought and flooding on root anatomy in four tropical forage grasses. Int. J. Plant Sci. 156, 514–521.
5. Boon, E. & A. Ahenkan., 2011. Assessing climate change impacts on ecosystem services and livelihoods in Ghana: case study of communities around Sui Forest Reserve. J. Ecosyst. Ecogr. S3:001.
6. Calvosa, C., D. Chuluunbaatar & K. Fara, 2009. Livestock and climate change. International Fund for Agricultural Development. 20 pp.
7. Chapman, S.C., S. Chakraborty., M.F. Dreccer & S.M. Howden, 2012. Plant adaptation to climate change: opportunities and priorities in breeding. Crop and Pasture Science, 63: 251–268.
8. Egeru, A., 2012. Role of indigenous knowledge in climate change adaptation: a case study of the Teso sub-region, Eastern Uganda. Indian Journal of Traditional Knowledge. 11(2): 217-224.
9. Fallah Ghahary, G.A., H. Ahmadi & M. Fakhery, 2016. Evaluate the Climate Calendar of Beekeepers in West Azerbaijan Province Based on Thermal Conditions. Geographical researches. 31(1): 13-30. (In Persian)
10. FAO. 1995. Trade Restrictions Affecting International Trade in Non-wood Forest Products. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
11. FAO. 2007. Adaptation to Climate Change in Agriculture, Forestry, and Fisheries: perspective, framework and priorities. FAO, Rome.
12. Ghorbani M, K. Rahimi, M. Jafari & A. Tavili, 2015. Analyzing the social capital in rangeland stakeholders network for adaptive co-management. Journal of Rangeland, 9(1): 91-105. (In Persian)
13. Green, S.B., N.J. Salkind & T.M. Akey, 2008. Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and understanding data. New Jersey: Prentice Hall.
14. Handmer, J.W., S. Dovers & T.E. Downing, 1999. Societal vulnerability to climate change and variability. Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Change, 4(3-4): 267-281.
15. Hawkins, B., S. Sharrock & K. Havens, 2008. Plants and Climate Change: Which Future?. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK.

16. Henry, B., E. Charmley., R. Eckard., J.B. Gaughan & R. Hegarty, 2012. Livestock production in a changing climate: adaptation and mitigation research in Australia. *Crop Pasture Sci.* 63:191–202.
17. Heydari, G., S.M. Aghili., H. Barani., J. Ghorbani & M-R. Mahboobi, 2010. An analysis of correlation between range condition and participation of ranchers in range management plans (A Case study in Baladeh summer rangeland, Mazandran province). *Journal of Rangeland*, 4(1): 138-149. (In Persian).
18. Hosseinzadeh A., G. Heydari., H. Barani & H. Zali, 2017. Effects of beneficiaries' social issues on rangeland ecological sustainability (Case study: Shahsavan nomads of Meshginshahr city). *Journal of Rangeland*, 10(4): 465-473. (In Persian)
19. Howden, S.M., S.J. Crimp & C.J. Stokes, 2008. Climate change and Australian livestock systems: impacts, research and policy issues. *Aust. J. Exp. Agric.* 48:780-788.
20. IFAD (International Fund for Agricultural Development), 2010. Livestock and climate change. <<http://www.ifad.org/lrkm/events/cops/papers/climate.pdf>>.
21. Iglesias, A., K. Avis., M. Benzie., P. Fisher., M. Harley., N. Hodgson., L. Horrocks., M. Moneo & J. Webb, 2007. Adaptation to climate change in the agricultural sector. AEA Energy & Environment and Universidad de Politécnica de Madrid.
22. IFAD, 2009. Rota, A., Calvosa, C., Chuluunbaatar, D. and Fara, K. "Livestock and Climate Change" in Livestock Thematic Papers: Tools for project design. Rome: International Fund for Agricultural Development (IFAD).
23. IFAD. 2008. "Water and Livestock for Rural Livelihoods". IFAD, Rome.
24. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2014. Climate Change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. part A: global and sectoral aspects. In: Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C., Girma, B., Kissel, E.S., Levy, A.N., MacCracken, S., Mastrandrea, P.R., White, L.L. (Eds.), Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, p. 1132.
25. IPCC. 2007. Climate change, 2007: the physical science basis. In: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M., Miller, H.L. (Eds.), Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, p. 996.
26. Jansson, A., B. Jansson., N. Kautsky., S. Levin., J. Lubchenco., K. Mäler., D. Simpson., D. Starrett., D. Tilman & B. Walker, 2000. The value of nature and the nature of value, *Science* 289(5478): 395-396.
27. Lammel, A., E. Dugas & E. Guillen, 2011. Traditional way of thinking and prediction of climate change in New Caledonia (France). *Indian Journal of Traditional Knowledge*. 10(1): 13-20.
28. Lardy, G., C. Stoltenhow & R. Johnson, 2008. Livestock and Water. North Dakota State University, Fargo, North Dakota.
29. Lio, C., M. L. Ruelle & K.A.S. Kassam, 2016. Indigenous ecological knowledge as the basis for adaptive environmental management: Evidence from pastoralist communities in the Horn of Africa *Journal of Environmental Management*, 182: 70-79.
30. Loos, B.P. 1993. Morphological variation in *Lolium* (Poaceae) as a measure of species relationships. *Plant System Evolution*, 188: 87-99.
31. Maricen, K., A. Nielsen & N.C. Sttenseneth, 2011. Potential effects of climate change on crop pollination. F. A. O. United nations, Rome.
32. Miyan, M. A., 2015. Droughts in Asian Least Developed Countries: Vulnerability and sustainability. *Weather Climate Extremes*, 7: 8-23.
33. Nardone, A., B. Ronchi., N. Lacetera., M.S. Ranieri & U. Bernabucci, 2010. Effects of climate change on animal production and sustainability of livestock systems. *Livestock Science*, 130:57-69.
34. Ngaruiya, G.W., 2015. Reweaving stakeholder networks: Promoting climate mitigation and Maasai culture using medicinal plants in Kenya. *Ecosystem Services*, 15: 103-112.
35. Odo, B.I., F.U. Omeje & J.N. Okwor, 2001. Forage species availability, food preference and grazing behaviour of goats in southeastern Nigeria. *Small Ruminant Research*, 42(2): 161-166.

36. Polley, H.W., D.D. Briske., J.A. Morgan., K. Wolter., D.W. Bailey & J.R. Brown, 2013. Climate change and North American rangelands: trends, projections, and implications. *Rangeland Ecological Management*, 66:493-511.
37. Quevauviller, P., 2011. Adapting to climate change: reducing water-related risks in Europe – EU policy and research considerations. *Environment Scientific Policy*, 14(7): 722–729.
38. Reynolds, C., L. Crompton & J. Mills, 2010. Livestock and climate change impacts in the developing world. *Outlook Agriculture*, 39:245-248.
39. Riggs, T.J., 1973. The use of canonical analysis for selection within a population of spring barley. *Annals Applied Biology*, 74: 249-258.
40. Rojas-Downing, M.M., A. Pouyan Nejadhashemi., T. Harrigan & S.A. Woznicki, 2017. Climate change and livestock: Impacts, adaptation, and mitigation. *Climate Risk Management*, in press 1-19.
41. Rosegrant, M.W., M. Fernandez & A. Sinha, 2009. Looking into the future for agriculture and AKST. In: McIntyre, B.D., Herren, H.R., Wakhungu, J., Watson, R.T. (Eds.), *International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD)*. Agriculture at a crossroads, Island Press, Washington, DC, 307-376.
42. Thornton, P.K., 2010. Livestock production: recent trends, future prospects. *Philos. Trans. Roy. Soc. B* 365: 2853-2867.
43. Thornton, P.K., R.B. Boone & J. Ramirez-Villegas, 2015. Climate change impacts on livestock. CGIAR Resrach program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), Working Paper No. 120.
44. UN (United Nations), 2013. World population projected to reach 9.6 billion by 2050. United Nations Department of Economic and Social Affairs. <<http://www.un.org/en/development/desa/news/population/un-report-world-population-projected-to-reach-9-6-billion-by-2050.html>>.
45. Warner, R.M. 2013. *Applied Statistics: From Bivariate Through Multivariate Techniques*, SAGE Publications.