

مقاله پژوهشی

ارزیابی میزان آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی از پدیده خشکسالی با استفاده از مدل

کوپراس (مورد مطالعه: شهرستان داراب)

هوشمند عطایی^{۱*}، علیرضا بستانی^۲، ریحانه سلطانی مقدس^۳، گیتی صلاحی اصفهانی^۴

۱. دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۲. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۳. دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۴. استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

(دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۰۹ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۱۸)

Assessing the Vulnerability of Rural Settlements to Drought Using Coopras Model
(Case Study: Darab Township)Hooshmand Ataei^{1*}, Alireza Bostani², Reyhaneh Soltani Moghaddas³, Giti Salahi Esfahani⁴

1. Associate Professor, Department of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran

2. Ph.D. Student in Geography and Rural Planning, Payame Noor University, Tehran, Iran

3. Associate Professor, Department of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran

4. Assistant Professor, Department of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran

(Received: 30/Jan/2022 Accepted: 08/Jan/2022)

Abstract

Drought is one of the most complex and unknown natural disasters that causes irreparable economic, social and environmental damages to rural settlements. The purpose of the present study is to evaluate the vulnerability of rural settlements to drought using the Coopras model in the villages located in the drought areas of Darab township. First, the drought areas of the township were determined using the rainfall statistics of 10 rain gauge stations based on the SPI (Standardized precipitation Index) model. Then, using Shannon's entropy model, 19 vulnerability variables were investigated in drought zones. Finally, using the multi-criteria decision-making model of Coopras, the ranking of the villages located in the study area was done. The results show that drought has had the greatest impact on the variables of destruction of surface and underground water sources, reduction of per capita income of farmers, abandonment of agricultural lands due to drought and migration of villagers. The results related to the ranking of the villages affected by drought show that the villages of Daulat-Abad, Darnganeh, Shahrak-Bostan and Bahadoran were the most vulnerable to the phenomenon of drought and the villages of Tal-Bargah, Junan, Nasravan and Qala Naw were less vulnerable than the surrounding villages.

Keywords: Drought, Rural Settlements, Coopras Model, Darab Township.

چکیده

خشکسالی از پیچیده‌ترین و ناشناخته‌ترین مخاطرات طبیعی است که خسارات اقتصادی، اجتماعی و محیطی جبران‌ناپذیری بر سکونتگاه‌های روستایی وارد می‌کند. هدف از انجام این پژوهش ارزیابی میزان آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی از پدیده خشکسالی با استفاده از مدل کوپراس در روستاهای واقع در محدوده‌های خشکسالی شهرستان داراب است. در این پژوهش ابتدا با استفاده از آمار بارندگی ۱۰ ایستگاه باران‌سنجی و بر اساس مدل SPI (Standardized precipitation Index) پهنه‌های خشکسالی شهرستان مشخص شد. سپس با استفاده از مدل آنتروپی شانون ۱۹ متغیر آسیب‌پذیری در پهنه‌های خشکسالی بررسی و در نهایت به کمک مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه کوپراس رتبه‌بندی روستاهای واقع در محدوده مورد مطالعه انجام شد. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که خشکسالی بیشترین تأثیر را بر متغیرهای تخریب منابع آب سطحی و زیرزمینی، کاهش درآمد سرانه کشاورزان، رها شدن زمین‌های کشاورزی بر اثر بی‌آبی و مهاجرت روستاییان داشته است. نتایج بررسی‌ها در مورد رتبه‌بندی روستاهای آسیب‌دیده از خشکسالی نشان می‌دهد که روستاهای دولت‌آباد، درنگانه، شهرک‌بستان و بهادران بیشترین آسیب‌پذیری از پدیده خشکسالی داشته‌اند و روستاهای تل‌بارگاه، جونان، نصروان و قلعه‌نو از آسیب‌پذیری کمتری نسبت به روستاهای اطراف برخوردارند.

واژه‌های کلیدی: خشکسالی، سکونتگاه‌های روستایی، مدل کوپراس، شهرستان داراب.

مقدمه

نواحی روستایی بیشترین آسیب‌پذیری را در برابر سوانح طبیعی دارند و هر ساله شاهد وقوع سوانح زیادی در سراسر روستاهای کشورهای جهان هستیم (ظاهری، ۱۳۹۴: ۱۰۳). در این ارتباط آسیب‌پذیری نظام سکونتگاهی نه تنها حساسیت به تغییرات فیزیکی، بلکه مهم‌تر از آن، تأثیر چنین تغییراتی در زیرسیستم‌های اجتماعی-اقتصادی و زیست‌محیطی و فرآیندهایی که در آن جوامع وابسته به هم هستند، را شامل می‌شود (3: Hasana et al, 2019). واقعیت آن است که سوانح طبیعی تهدیدی برای رفاه و توسعه جوامع روستایی هستند و آسیب‌های ناشی از سوانح طبیعی هم از دیدگاه تکرار و هم از لحاظ میزان خساراتی که به بار می‌آوردند، بر جامعه روستایی اثر می‌گذارند (شفیعی ثابت، ۱۳۹۵: ۱۲۰). در صورت بروز سوانح طبیعی در مناطق روستایی، آثار جبران‌ناپذیری را به لحاظ ابعاد محیطی، اجتماعی و اقتصادی برجا می‌گذارد (پریشان، ۱۳۹۰: ۲). در بین مخاطرات محیطی، خشکسالی یکی از مهم‌ترین و قدیمی‌ترین مخاطرات طبیعی است که انسان‌ها از دیرباز با آن آشنا بوده‌اند (فرج‌زاده، ۱۳۸۴: ۵). در واقع خشکسالی یکی از پدیده‌های آب و هوایی و از جمله رخدادهایی است که هر ساله سبب خسارت‌های زیادی می‌شود. این پدیده یکی از ویژگی‌های اصلی و تکرار شونده اقلیم‌های متفاوت به شمار می‌آید و اثرات آن تنها به نواحی خشک و نیمه‌خشک محدود نمی‌شود، بلکه خشکسالی هم در نواحی خشک و هم در نواحی مرطوب به وقوع می‌پیوندد و باعث کمبود منابع آب می‌شود (صالح‌پور، ۱۳۹۷: ۶۸). این پدیده با سایر بحران‌های طبیعی متفاوت است، زیرا به آهستگی و در زمان نسبتاً طولانی به وقوع پیوسته و در اغلب اوقات دوره تداوم آن بیش از چند سال به طول می‌انجامد (میرفتاح و عطایی، ۱۳۹۸: ۱۷). به طور کلی، خشکسالی ناشی از تغییرات آب و هوایی است و در میان پدیده‌های اقلیمی، خشکسالی اغلب به عنوان تهدیدی عمده برای سیستم‌های کشاورزی و جوامع بشری شناخته می‌شود. (Arshad et al., 2018: 498). خشکسالی به تنهایی بحران نیست، بحرانی بودن آن بستگی به تأثیراتی دارد که بر مردم محلی و محیط بر جای می‌گذارد. بنابراین، کلید فهم خشکسالی درک ابعاد اجتماعی و طبیعی آن است (etal, 3: Shiru 2018). روستاها از جمله سکونتگاه‌هایی هستند که بروز خشکسالی در آن‌ها، اقتصاد و معیشت آن‌ها را تهدید می‌کند (3: Tafesse, 2020). این پدیده در مقیاس‌های

زمانی چندساله، بر اقتصاد روستایی و کشاورزی تأثیر منفی دارد و تداوم آن، موجب تغییر کارکرد و مهاجرت‌های روستایی می‌شود (محمدی و حکیم دوست، ۱۳۸۸: ۲). آسیب‌پذیری در ساده‌ترین حالت، به معنای ظرفیت صدمه دیدن یک سیستم در واکنش به یک محرک است (2: Ford, 2002). به لحاظ زمانی، تا دهه ۱۹۷۰، مفهوم آسیب‌پذیری به معنی «درجه خسارت و آسیب حاصل از یک پدیده بالقوه آسیب-رسان» مدنظر محققان بوده است که عمدتاً از مکاتب جبر طبیعی و جغرافیایی تأثیر می‌گرفتند. اما از دهه ۱۹۷۰ به این سو، پژوهش‌های آسیب‌پذیری در مباحث علوم اجتماعی، به سمت فرآیندهای بنیادین اقتصادی-اجتماعی و سیاسی تغییر جهت داده‌اند. از این دوره به بعد، آسیب‌پذیری علاوه بر «در معرض بودن و درجه خسارت» مواردی مانند «تمرکز بر گروه‌های انسانی و ظرفیت‌های رویارویی و مقابله افراد در معرض خطر» را نیز در بر می‌گیرد (Smith, 1996; ECHO, 1999; Alcantara Ayala, 2002; Wisner et al, 2004). به عبارت دیگر آسیب‌پذیری شرایط تعریف شده‌ای توسط عوامل و فرآیندهای کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و محیطی است که حساسیت و شکنندگی یک جامعه را در برابر خطرهای افزایش می‌دهد (سرور و کاشانی اصل، ۱۳۹۵: ۹۲). آسیب‌پذیری سکونتگاه‌ها بر اثر خشکسالی شامل آسیب‌های اجتماعی-اقتصادی و زیست‌محیطی است (2: Hasan et al, 2019). این آسیب‌پذیری، تابعی از ماهیت، اندازه و میزان خشکسالی برای سیستمی که در معرض آن قرار می‌گیرد و حساسیت و ظرفیت انطباق با آن است (2: Turkes and Tatli, 2011). بنابراین پدیده خشکسالی هزینه‌های قابل توجهی برای خانوارهای کشاورز و تأثیر فراوانی بر تولید محصولات کشاورزی دارد (62: Keshavarz and Karami, 2013). با توجه به اینکه در کشورهای در حال توسعه، بخش قابل توجهی از جمعیت به طور مستقیم یا غیرمستقیم به کشاورزی به عنوان منبع درآمد وابسته هستند (126: Mehr et al, 2016). بنابراین، خشکسالی موجب کاهش در تولیدات کشاورزی و در نتیجه کاهش درآمد خانوارهای روستایی می‌شود (2: Khalili et al, 2020). زندگی جامعه روستایی موجود در ایران به دلیل بروز بحران‌های ناشی از خشکسالی که اثرات تخریبی فراوانی در زندگی روستایی داشته با چالش‌های متعددی مواجه شده و تأثیرات زیادی بر اقتصاد و معیشت آنها وارد کرده به طوری که راهبردهای گذشته در زمینه

انگیزه‌های سرمایه‌گذاری کشاورزان و کاهش فرصت‌های شغلی است. بستانی (۱۳۹۵) در پژوهشی به بررسی اثرات خشکسالی در ناپایداری سکونتگاه‌های روستایی با تأکید بر بخش کشاورزی در روستاهای شهرستان داراب پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در طول دوره ۱۳۹۰-۱۳۷۶، تعداد ۱۴ روستا متروک و خالی از سکنه شده و ۳۲ روستا نیز در معرض متروک شدن قرار گرفته‌اند. سلیمانی (۱۳۹۵) در مقاله‌ای به تحلیل فضایی ظرفیت‌های سازگاری سکونتگاه‌های روستایی شهرستان روانسر در مواجهه با خشکسالی پرداخته‌اند. در این پژوهش از نظر دهیاران و کارشناسان خبره جهاد کشاورزی با استفاده از تکنیک تاپسیس استفاده شده است. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که مناطق روستایی دهستان‌های حسن‌آباد و زالواب در شهرستان روانسر استان کرمانشاه بیشترین ظرفیت سازگاری را نسبت به خشکسالی داشتند در حالی که دهستان‌های بدر و دولت‌آباد به ترتیب ظرفیت سازگاری کمتری نسبت به خشکسالی دارا بودند. پورطاهری (۱۳۹۵) در پژوهشی، سطح و درجه آسیب‌پذیری ناشی از خشکسالی در مناطق روستایی (از دیدگاه کشاورزان) در دهستان سولدوز را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد روستاهای مورد مطالعه، از نظر سطح و درجه آسیب‌پذیری، تفاوت قابل ملاحظه‌ای با یکدیگر دارند. شفیعی ثابت (۱۳۹۵) در پژوهشی به ارزیابی میزان آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی از پدیده خشکسالی با استفاده از مدل کوپراس در شهرستان دلفان پرداخته‌اند. در این پژوهش به آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی در سه بخش اقتصادی، اجتماعی و فیزیکی در ۲۱ شاخص پرداخته شده است. نتایج بررسی آنان نشان داده است که روستاهای گلام-بهری و کفراج بیشترین آسیب‌پذیری و روستاهای ظفرآباد و گرمه‌خانی کمترین آسیب‌پذیری را از پدیده خشکسالی دارند. آلکامو (۲۰۰۸) در پژوهشی با عنوان، «رویکردی جدید برای کمی‌سازی و مقایسه آسیب‌پذیری از خشکسالی» رویکردی استنتاجی را برای مقایسه و تحلیل در برآورد آسیب‌پذیری خشکسالی از دیدگاه‌های متفاوت ایجاد کرده‌اند. نتایج این رویکرد، شامل مدل‌های استنتاجی درحال توسعه‌ای است که با توجه به دانش کیفی در مورد آسیب‌پذیری، متغیرها را ترکیب کرده و با استفاده از نظریه فازی، متغیرهای کیفی را به متغیرهای کمی تبدیل کرده است. چنگ و تاو (۲۰۱۰) در پژوهشی با عنوان ارزیابی جامع فازی آسیب‌پذیری خشکسالی

مدیریت خشکسالی در نواحی روستایی چندان موفقیت‌آمیز نبوده و نتوانسته است کمبود آب و کاهش مراتع و مهاجرت را حل نماید (شفیعی، ۱۳۹۵: ۱۷۴؛ دوردان، ۱۳۹۴: ۷). بنابراین لازم است که سیاست مدیریت برنامه‌ریزی خشکسالی از مدیریت بحران (بعد از وقوع مخاطره) فعلی به سمت و سوی مدیریت ریسک (قبل از وقوع مخاطره) تغییر کند. اما نکته حائز اهمیت در این است که زمانی مدیریت ریسک می‌تواند شیوه مدیریتی مناسبی به شمار آید که مناطق بر اساس درجه آسیب‌پذیری، شناسایی و طبقه‌بندی شده باشند. بنابراین بدون شک سنجش آسیب‌پذیری، نقطه آغاز و پیش‌نیاز مدیریت ریسک است که متأسفانه در کشور ما مورد غفلت واقع شده است. در این راستا، هدف از انجام این پژوهش پهنه‌بندی محدوده‌های شهرستان داراب با استفاده از شاخص خشکسالی SPI و سپس ارزیابی میزان آسیب‌پذیری ناشی از خشکسالی در سکونتگاه‌های روستایی واقع در پهنه‌های خشکسالی در شهرستان داراب واقع در استان فارس است چرا که بواسطه وقوع خشکسالی‌های متوالی و کاهش منابع آب و خشک شدن چاه‌ها، چشمه‌ها و قنوات متعدد در این شهرستان، تعدادی از روستاها به طور کامل متروک شده و ساکنان آن مهاجرت نموده‌اند و روستاهای زیادی نیز در معرض متروکه شدن قرار دارند. بنابراین پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به این سؤال است که آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی از پدیده خشکسالی در شهرستان داراب به چه میزان است. با توجه به اهمیت خشکسالی و تأثیر مستقیم و غیرمستقیم این پدیده طبیعی بر جنبه‌های مختلف زندگی، مطالعات زیادی به بررسی جنبه‌های مختلف خشکسالی و اثر آن بر بخش‌های مختلف و راهکارهایی برای مقابله با آن پرداخته‌اند. وارثی و دیگران (۱۳۸۶) در مقاله‌ای اثرات خشکسالی در دوره بیست ساله (۱۳۸۲-۱۳۶۳) بر نظام اجتماعی-اقتصادی دهستان‌های خور و بیابانک شهرستان نائین را مورد بررسی قرار داده‌اند و توسعه صنایع کارگاهی و فعالیت‌های ساختمانی و تأمین آب و برق در مناطق روستایی در موقع بروز خشکسالی را باعث ماندگاری جمعیت و کاهش مهاجرت در روستاها دانسته‌اند. قنبری (۱۳۹۲) در پژوهشی اثرات خشکسالی بر خانوارهای روستایی شهرستان سمیرم را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیده است که مهم‌ترین اثرات خشکسالی بر مناطق روستایی شهرستان سمیرم عواملی مانند کاهش درآمد، کاهش عملکرد تولید، افزایش هزینه‌های تولید، کاهش

اساس روش تصمیم‌گیری چندمقیاسه کوپراس اطلاعات مورد نیاز جهت بررسی میزان آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی از خشکسالی جمع‌آوری شد. جهت تعیین پهنه‌های خشکسالی شهرستان داراب آمار بارندگی ۱۰ ایستگاه باران‌سنجی طی دوره ۱۵ ساله^۲ با استفاده از شاخص SPI مورد بررسی قرار گرفت و سپس با استفاده از نرم‌افزار Gis Arc پهنه‌بندی محدوده‌های خشکسالی با روش درون‌یابی^۳ IDW انجام شد. بر اساس شاخص SPI از مجموع ۱۲ دهستان شهرستان داراب ۲ دهستان در محدوده خشکسالی متوسط و ۵ دهستان در محدوده خشکسالی ملایم قرار دارند. جامعه آماری پژوهش شامل ۳۶ روستای واقع در پهنه‌های خشکسالی شهرستان داراب است که این روستاها بر اساس شاخص‌های جمعیت و پراکندگی جغرافیایی انتخاب شدند و در آن‌ها ۱۹ متغیر در سه بخش آسیب‌پذیری اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی مورد ارزیابی قرار گرفته است. در جمع‌آوری اطلاعات پژوهش، دهیاران و شوراهای اسلامی روستاهای مورد مطالعه نقش محوری داشتند. متغیرهای پژوهش در سه طیف ارزش بالا، ارزش متوسط و ارزش کم مورد سنجش قرار گرفت. برای متغیرهای منفی، نمرات یک تا سه به ارزش‌های بالا (یک)، متوسط (دو) و کم (سه) و برای متغیرهای مثبت برعکس به صورت ارزش بالا سه، متوسط دو و ارزش پایین یک تعلق گرفت و در ادامه برای وزن‌دهی به متغیرها از آنتروپی شانون به شرح زیر استفاده شد.

$$E = -k \sum E = -K \sum_{i=1}^n [p_i \times \ln p_i]$$

ماتریس تصمیم‌گیری از مدل‌های چند شاخصه حاوی اطلاعاتی است که آنتروپی می‌تواند به جای متغیری برای ارزیابی آن استفاده کند. محتوای اطلاعاتی موجود از این ماتریس ابتدا به صورت P_{ij} محاسبه می‌شود.

$$P_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum r_{ij}} \quad \forall j, j$$

و آنتروپی شاخص j ام (E_j) به صورت تابع محاسبه می‌شود:

براساس فرایند تحلیل سلسله مراتبی براساس روش AHP^۱، در ۷ شهر از استان هوی کشور چین آسیب‌پذیری خشکسالی را از بعد اقتصادی و اجتماعی بررسی کرد و سپس از روش ارزیابی جامع فازی برای ارزیابی آسیب‌پذیری استفاده کرد. او در نهایت مناطق با درجات آسیب‌پذیری بالاتر به خصوص شهر شیائوگان را مشخص کرد. آنسنی و دیگران (۲۰۱۳) در پژوهشی با عنوان خشکسالی و آینده جوامع روستایی، فرصت‌ها و چالش‌ها، برای انطباق و تغییرات آب و هوایی در منطقه ویکتوریایی و استرالیا پرداخته‌اند و نتیجه می‌گیرند که بیشترین اثرات ناشی از تغییرات آب و هوایی مانند اثرات اجتماعی-اقتصادی در مناطق روستایی رخ می‌دهد. کشاورز (۲۰۱۳) در بررسی با عنوان تجربه اجتماعی خشکسالی در مناطق روستایی ایران، اثرات خشکسالی را بر بخش اجتماعی روستاهای ایران مورد بررسی قرار داده‌اند و نتیجه می‌گیرند که با توجه به شدت و گستردگی خشکسالی‌ها و تشدید آن‌ها در حال حاضر در اکثر مناطق ایران، خانواده‌های روستایی فرصتی برای بهبود زندگی پیدا نمی‌کنند. تاناگو (۲۰۱۶) در پژوهشی آسیب‌پذیری سکونتگاه‌ها بر اثر خشکسالی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که تحقیقات موجود در زمینه آسیب‌پذیری اثرات اجتماعی-اقتصادی خشکسالی تنها با روش‌های آماری و کمی قابل اندازه‌گیری نیست و جهت بررسی میزان آسیب‌پذیری از روش‌های کیفی نیز بایستی استفاده شود. بررسی و کنکاش در پژوهش‌های انجام شده داخلی و خارجی حاکی از آن است که بیشتر منابع به بررسی اثرات اجتماعی و اقتصادی خشکسالی بر جوامع پرداخته‌اند و مطالعات کمتری در زمینه میزان آسیب‌پذیری سکونتگاه‌ها در ابعاد سه‌گانه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی انجام شده است.

داده‌ها و روش کار

روش تحقیق در پژوهش حاضر توصیفی-تحلیلی است و گردآوری اطلاعات به صورت اسنادی و پیمایشی انجام گرفت که انواع داده‌های کمی و کیفی را در برمی‌گیرد. بخش اصلی آن را داده‌های اولیه‌ای تشکیل می‌دهند که با استفاده از ابزار پرسشنامه و مصاحبه گردآوری شده‌اند. داده‌های ثانویه اطلاعات اسنادی و داده‌های سازمان هواشناسی است و بر

۲. به دلیل عدم وجود آمار بارندگی طولانی مدت ناچاراً از دوره ۱۵ ساله استفاده شده است

3. Inverse distance weighting

1. Analytic Hierarchy Process

متغیرها را با استفاده از تابع زیر به دست آورد (پورطاهری، ۸۸:۱۳۸۹).

$$w_j = \frac{dj}{\sum_{j=1}^n dj}$$

$$E = -k \sum_{i=1}^m [P_j \ln P_{ij}] : \forall i$$

میزان عدم اطمینان یا درجه انحراف (dj) نیز از تابع زیر به دست می‌آید: $dj = 1 - E_j$ می‌توان میزان وزن

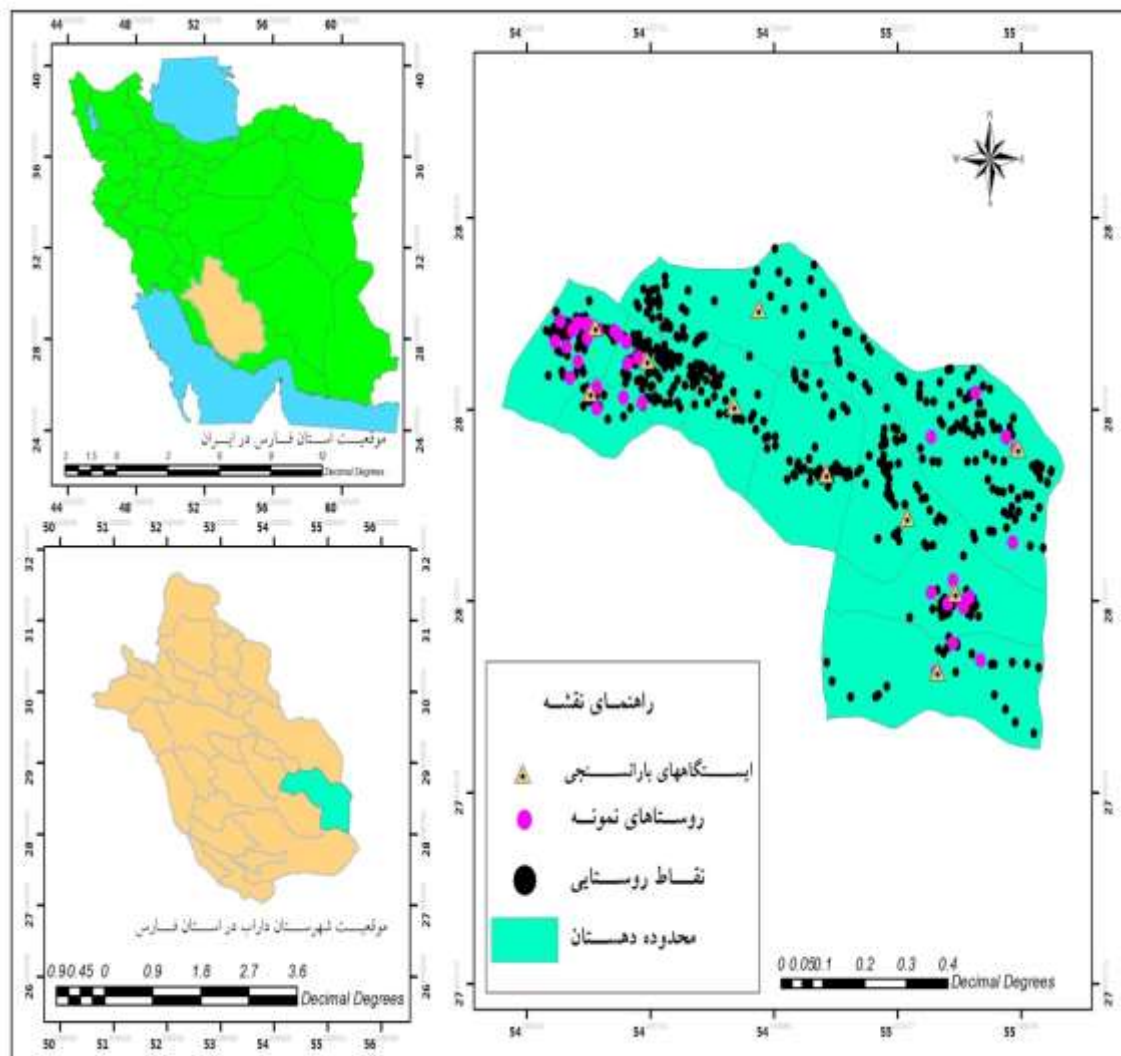
جدول ۱. متغیرهای پژوهش

| نوع متغیر Z | متغیر | مؤلفه |
|-------------|--|-----------------------|
| - | میزان کاهش در درآمد سرانه کشاورزان X۱ | آسیب‌پذیری اقتصادی |
| - | میزان کاهش تولید محصولات زراعی و باغی X۲ | |
| - | میزان کاهش در تولید محصولات دامی X۳ | |
| - | میزان کاهش اشتغال و رواج بیکاری X۴ | |
| + | افزایش بازدهی محصولات کشاورزی با استفاده از روش‌های آبیاری نوین X۵ | |
| + | افزایش درآمد کشاورزان با تغییر نوع محصولات کشاورزی X۶ | |
| - | میزان کاهش قیمت زمین‌های کشاورزی X۷ | |
| - | میزان مهاجرت X۸ | آسیب‌پذیری اجتماعی |
| - | دلسردی از زندگی در روستا X۹ | |
| + | میزان مهاجرت معکوس و بازگشت به روستا X۱۰ | |
| + | میزان استفاده از دانش بومی جهت کاهش اثرات خشکسالی X۱۱ | |
| + | میزان استفاده از مشورت با ریش سفیدان جهت کاهش اثرات خشکسالی X۱۲ | |
| - | میزان رها شدن زمین‌های کشاورزی بر اثر بی‌آبی X۱۳ | آسیب‌پذیری زیست‌محیطی |
| - | میزان تخریب منابع خاک X۱۴ | |
| - | میزان تخریب منابع آب سطحی X۱۵ | |
| - | میزان تخریب منابع آب زیرزمینی X۱۶ | |
| - | میزان تخریب پوشش گیاهی (جنگل، مرتع) X۱۷ | |
| - | میزان کاهش کمیت و کیفیت محصولات دامی X۱۸ | |
| - | میزان کاهش کمیت و کیفیت محصولات زراعی و باغی X۱۹ | |

منبع: ایمانی و محمدی‌مشکول، ۱۳۹۷؛ شفیعی ثابت، ۱۳۹۵؛ حاجیان و همکاران، ۱۳۹۷؛ بررسی‌های نگارندگان، ۱۳۹۹.

شهرستان‌های فسا و جهرم محدود می‌شود. این شهرستان پنج بخش، ۱۲ دهستان و ۱۹۲ روستای سکنه و وسعت آن ۶۶۵۱ کیلومتر مربع دارد. پستی و بلندی ناحیه از سه بخش دشتی، پایکویی و کوهستانی تشکیل شده است. جمعیت این شهرستان بالغ بر ۲۰۱۴۸۹ نفر است (فرمانداری شهرستان داراب، ۱۳۹۹).

شهرستان داراب در ۵۴ درجه و ۳۳ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۲۷ دقیقه طول شرقی و ۲۸ درجه و ۱ دقیقه تا ۲۸ درجه و ۵۷ دقیقه عرض شمالی در جنوب شرقی استان فارس قرار گرفته است. این شهرستان از شمال به نی‌ریز، از جنوب به زرین‌دشت، از شرق به حاجی‌آباد هرمزگان و از غرب به

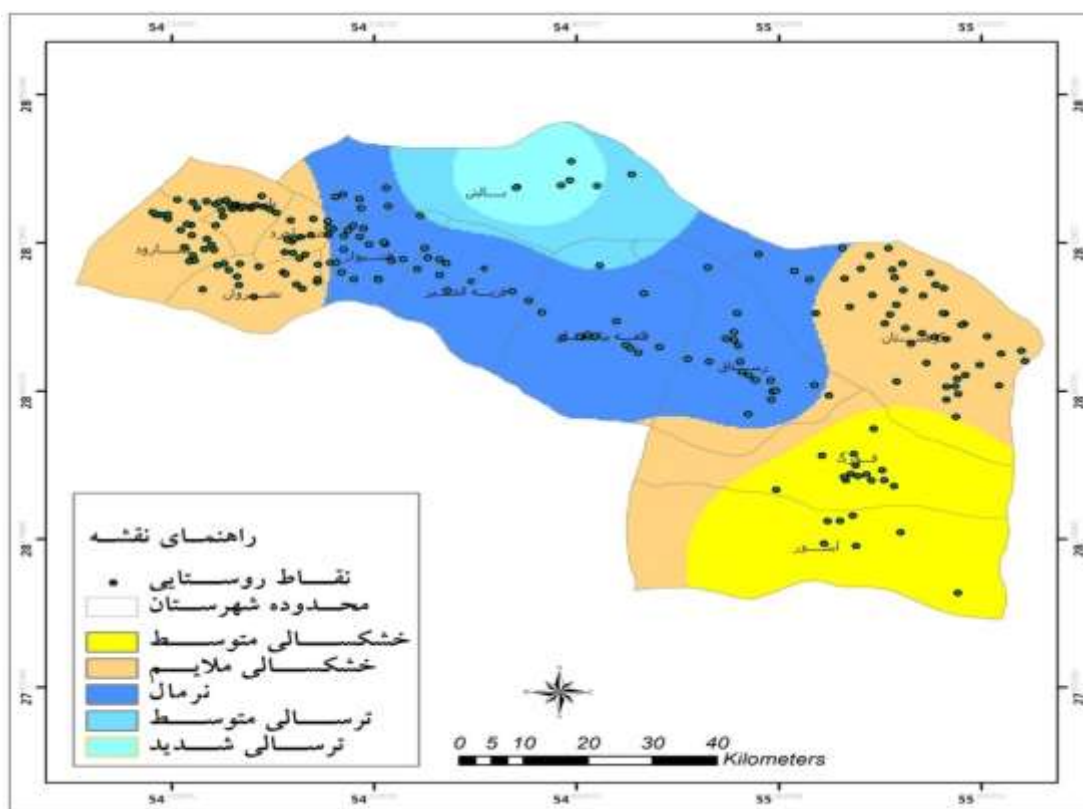


شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه

شرح و تفسیر نتایج

در پهنه خشکسالی ملایم و $21/2$ درصد در پهنه خشکسالی متوسط قرار دارد. محدوده خشکسالی متوسط در جنوب شرقی شهرستان یعنی دهستان‌های فورگ و آبشور (ارتفاع کمتری نسبت به بقیه نقاط شهرستان) واقع شده است و محدوده‌های خشکسالی متوسط در دو قسمت شرق و غرب شهرستان واقع شده است.

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که در طی دوره ۱۵ ساله، تعداد ۷ دهستان از مجموع ۱۲ دهستان شهرستان داراب (شکل ۲) در محدوده‌های خشکسالی ملایم و متوسط قرار دارند. همچنین بررسی و کنکاش در مورد پهنه‌های خشکسالی به کل محدوده شهرستان نشان می‌دهد که $41/4$ درصد از محدوده شهرستان



شکل ۲. پهنه‌بندی خطر خشکسالی در شهرستان داراب با استفاده از شاخص SPI منبع، آمار بارندگی سازمان هواشناسی استان فارس

کشاورزان، رها شدن زمین‌های کشاورزی بر اثر بی‌آبی و مهاجرت روستاییان داشته است و متغیرهایی مانند کاهش قیمت زمین‌های کشاورزی و تولید محصولات دامی (به دلیل استفاده از علوفه خریداری شده) بر اثر خشکسالی آسیب کمتری دیده‌اند.

در این قسمت از پژوهش ابتدا بر اساس متغیرهای جدول ۱، اطلاعات میدانی جمع‌آوری شده است. در این جدول متغیرها شامل ۱۹ متغیر از X۱ تا X۱۹ هستند. نتایج بررسی‌ها از وزن متغیرهای به دست آمده از طریق آنتروپی شانون (جدول ۲) نشان می‌دهد که خشکسالی بیشترین تأثیر را بر متغیرهای تخریب منابع آب سطحی و زیرزمینی، کاهش در درآمد سرانه

جدول ۲. وزن متغیرهای به دست آمده از روش آنتروپی شانون

| ردیف | متغیر | Z | وزن | ردیف | متغیر | Z | وزن |
|------|--|---|--------|------|---|---|--------|
| ۱ | میزان کاهش در درآمد سرانه کشاورزان X۱ | - | ۰/۰۴۶۲ | ۱۱ | میزان استفاده از دانش بومی جهت کاهش اثرات خشکسالی X۱۱ | + | ۰/۰۴۵۴ |
| ۲ | میزان کاهش تولید محصولات زراعی و باغی X۲ | - | ۰/۰۴۵۰ | ۱۲ | میزان استفاده از مشورت با ریش سفیدان جهت کاهش اثرات خشکسالی X۱۲ | + | ۰/۰۴۵۴ |
| ۳ | میزان کاهش در تولید محصولات دامی X۳ | - | ۰/۰۴۴۷ | ۱۳ | میزان رها شدن زمین‌های کشاورزی بر اثر بی‌آبی X۱۳ | - | ۰/۰۴۶۰ |
| ۴ | میزان کاهش اشتغال و رواج بیکاری X۴ | - | ۰/۰۴۵۶ | ۱۴ | میزان تخریب منابع خاک X۱۴ | - | ۰/۰۴۵۹ |

| | | | | | | | |
|--------|---|--|----|--------|---|--|----|
| ۰/۰۴۶۳ | - | میزان تخریب منابع آب سطحی X۱۵ | ۱۵ | ۰/۰۴۵۱ | + | افزایش بازدهی محصولات کشاورزی با استفاده از روش‌های آبیاری نوین X۵ | ۵ |
| ۰/۰۴۶۱ | - | میزان تخریب منابع آب زیرزمینی X۱۶ | ۱۶ | ۰/۰۴۵۴ | + | افزایش درآمد کشاورزان با تغییر نوع محصولات کشاورزی X۶ | ۶ |
| ۰/۰۴۵۳ | - | میزان تخریب پوشش گیاهی (جنگل، مرتع) X۱۷ | ۱۷ | ۰/۰۴۴۹ | - | میزان کاهش قیمت زمین‌های کشاورزی X۷ | ۷ |
| ۰/۰۴۵۵ | - | میزان کاهش کمیت و کیفیت محصولات دامی X۱۸ | ۱۸ | ۰/۰۴۵۹ | - | میزان مهاجرت X۸ | ۸ |
| ۰/۰۴۵۰ | - | میزان کاهش کمیت و کیفیت محصولات زراعی و باغی X۱۹ | ۱۹ | ۰/۰۴۵۵ | - | دلسردی از زندگی در روستا X۹ | ۹ |
| - | - | - | - | ۰/۰۴۵۳ | + | میزان مهاجرت معکوس و بازگشت به روستا X۱۰ | ۱۰ |

منبع: یافته‌های پژوهش ۱۳۹۹

در این رابطه qi برابر با وزن هر یک از متغیرهاست که از روش آنتروپی شانون به دست آمده و $\sum x_{ij}$ نیز مجموع متغیرها برای هر روستا است.

در ادامه اطلاعات دریافتی از مدل شانون در مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه کوپراس به شرح زیر مورد محاسبه قرار گرفت. در مرحله سوم، پس از محاسبه وزن متغیرها، نرمالیزه کردن ماتریس وضع موجود بر اساس رابطه زیر انجام می‌شود:

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

جدول ۳. ماتریس نرمال شده برای هریک از متغیرها به تفکیک روستاهای ناحیه پژوهش

| نام روستا | x _۱ | x _۲ | x _۳ | x _۴ | x _۵ | x _۶ | x _۷ | x _۸ | x _۹ | x _{۱۰} | x _{۱۱} | x _{۱۲} | x _{۱۳} تا x _{۱۸} | x _{۱۹} |
|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|-----------------|
| بهداران | ۰/۱۱۲ | ۰/۱۸۱ | ۰/۱۶ | ۰/۱۵۸ | ۰/۱۳ | ۰/۱۲۶ | ۰/۲۰۱ | ۰/۰۹۴ | ۰/۰۸۱ | ۰/۱۵ | ۰/۱۴۳ | ۰/۲۱۹ | - | ۰/۱۸۱ |
| درنگانه | ۰/۱۱۲ | ۰/۰۹۱ | ۰/۰۸ | ۰/۱۵۸ | ۰/۱۳ | ۰/۰۶۳ | ۰/۱۳۴ | ۰/۰۹۴ | ۰/۰۸۱ | ۰/۰۷۶ | ۰/۰۷۲ | ۰/۱۴۶ | - | ۰/۰۹۲ |
| دولت‌آباد | ۰/۱۱۲ | ۰/۰۹۱ | ۰/۰۸ | ۰/۰۷۹ | ۰/۱۳ | ۰/۱۲۶ | ۰/۱۳۴ | ۰/۱۸۸ | ۰/۱۶۱ | ۰/۱۵۲ | ۰/۰۷۲ | ۰/۰۷۳ | - | ۰/۰۹۲ |
| نصروان | ۰/۲۲۴ | ۰/۱۸۱ | ۰/۱۶ | ۰/۰۷۹ | ۰/۱۳ | ۰/۱۲۶ | ۰/۱۳۴ | ۰/۰۹۴ | ۰/۱۶ | ۰/۱۵۲ | ۰/۱۴۳ | ۰/۲۱۹ | - | ۰/۰۹۲ |
| هربدان | ۰/۱۱۲ | ۰/۰۹۱ | ۰/۰۸ | ۰/۰۷۹ | ۰/۱۳ | ۰/۱۲۶ | ۰/۱۳۴ | ۰/۰۹۴ | ۰/۰۸۱ | ۰/۰۷۶ | ۰/۱۴۳ | ۰/۱۴۶ | - | ۰/۰۹۲ |
| کرسپاه | ۰/۱۱۲ | ۰/۰۹۱ | ۰/۱۶ | ۰/۱۵۸ | ۰/۱۳ | ۰/۱۲۶ | ۰/۱۳۴ | ۰/۱۸۸ | ۰/۰۸۱ | ۰/۱۵۲ | ۰/۱۴۳ | ۰/۱۴۶ | - | ۰/۰۹۲ |
| بختاچرد | ۰/۱۱۲ | ۰/۰۹۱ | ۰/۰۸ | ۰/۱۵۸ | ۰/۱۳ | ۰/۱۲۶ | ۰/۰۶۷ | ۰/۰۹۴ | ۰/۰۸۱ | ۰/۱۵۲ | ۰/۱۴۳ | ۰/۱۴۶ | - | ۰/۱۸۳ |
| شمس‌آباد | ۰/۱۱۲ | ۰/۰۹۱ | ۰/۱۶ | ۰/۰۷۹ | ۱/۹۵ | ۰/۱۲۶ | ۰/۰۶۷ | ۰/۰۹۴ | ۰/۰۸۱ | ۰/۰۷۶ | ۰/۰۷۲ | ۰/۱۴۶ | - | ۰/۰۹۲ |
| نصیرآباد | ۰/۱۱۲ | ۰/۰۹۱ | ۰/۰۸ | ۰/۱۵۸ | ۰/۱۳ | ۰/۱۸۹ | ۰/۲۰۱ | ۰/۰۹۴ | ۰/۱۶۱ | ۰/۰۷۶ | ۰/۰۷۲ | ۰/۰۷۳ | - | ۰/۱۸۴ |
| ملک‌آباد | ۰/۱۱۲ | ۰/۰۹۱ | ۰/۰۸ | ۰/۰۷۹ | ۰/۱۳ | ۰/۱۲۶ | ۰/۰۶۷ | ۰/۱۸۸ | ۰/۱۶۱ | ۰/۱۵۲ | ۰/۱۴۳ | ۰/۱۴۶ | - | ۰/۰۹۲ |
| شاه‌ابودکریا | ۰/۱۱۲ | ۰/۰۹۱ | ۰/۱۶ | ۰/۱۵۸ | ۱/۹۵ | ۰/۱۲۶ | ۰/۰۶۷ | ۰/۱۸۸ | ۰/۱۶۱ | ۰/۱۵۲ | ۰/۱۴۳ | ۰/۱۴۶ | - | ۰/۰۹۲ |
| شاه‌مرز | ۰/۱۱۲ | ۰/۰۹۱ | ۰/۰۸ | ۰/۰۷۹ | ۰/۱۳ | ۰/۱۲۶ | ۰/۱۳۴ | ۰/۱۸۸ | ۰/۰۸۱ | ۰/۰۷۶ | ۰/۱۴۳ | ۰/۱۴۶ | - | ۰/۱۸۴ |
| قلعه‌نو | ۰/۲۲۴ | ۰/۱۸۱ | ۰/۰۸ | ۰/۰۷۹ | ۰/۱۳ | ۰/۱۲ | ۰/۱۳۴ | ۰/۰۹۴ | ۰/۱۶۱ | ۰/۱۵۲ | ۰/۱۴۳ | ۰/۰۷۳ | - | ۰/۰۹۲ |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|
| شهرک شهید رجایی | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۱۶ | -/۰۷۹ | -/۰۱۳ | -/۱۲۶ | -/۱۳۴ | -/۱۸۸ | -/۱۶۱ | -/۰۷۶ | -/۲۱۵ | -/۲۱۹ | - | -/۰۹۲ |
| شهرک بستان | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۰۸ | -/۰۷۹ | -/۰۶۵ | -/۱۲۶ | -/۱۳۴ | -/۰۹۴ | -/۰۸۱ | -/۰۷۶ | -/۱۴۳ | -/۰۷۳ | - | -/۰۹۲ |
| مهرآباد | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۱۶ | -/۰۷۹ | -/۰۱۳ | -/۱۲۶ | -/۱۳۴ | -/۰۹۴ | -/۰۸۱ | -/۱۵۲ | -/۱۴۳ | -/۰۷۳ | - | -/۰۹۲ |
| قلا تویه | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۰۸ | -/۱۵۸ | -/۰۶۵ | -/۰۶۳ | -/۱۳۴ | -/۰۹۴ | -/۰۸۱ | -/۰۷۶ | -/۰۷۳ | -/۰۷۳ | - | -/۰۹۲ |
| هادی‌آباد | -/۱۱۲ | -/۱۸۱ | -/۰۰۸ | -/۰۷۹ | -/۰۱۳ | -/۱۲۶ | -/۱۳۴ | -/۰۹۴ | -/۱۶۱ | -/۱۵۲ | -/۰۷۳ | -/۱۴۶ | - | -/۰۹۲ |
| منصورآباد | -/۱۱۲ | -/۱۸۱ | -/۰۰۸ | -/۰۷۹ | -/۰۱۳ | -/۱۲۶ | -/۱۳۴ | -/۱۸۸ | -/۱۶۱ | -/۱۵۲ | -/۱۴۳ | -/۰۷۳ | - | -/۰۹۲ |
| حسین‌آباد | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۱۶ | -/۱۵۸ | -/۰۱۳ | -/۱۸۹ | -/۱۳۴ | -/۱۸۸ | -/۰۸۱ | -/۱۵۲ | -/۱۴۳ | -/۱۴۶ | - | -/۰۹۲ |
| کریم‌آباد | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۰۸ | -/۱۵۸ | -/۰۱۳ | -/۱۲۶ | -/۱۳۴ | -/۰۹۴ | -/۱۶۱ | -/۱۵۲ | -/۱۴۳ | -/۰۷۳ | - | -/۰۹۲ |
| جونان | -/۱۱۲ | -/۱۸۱ | -/۰۱۶ | -/۱۵۸ | -/۰۶۵ | -/۰۶۳ | -/۰۶۷ | -/۰۹۴ | -/۰۸۱ | -/۰۷۶ | -/۰۷۳ | -/۰۷۳ | - | -/۰۹۲ |
| اسماعیل‌آباد | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۰۸ | -/۱۵۸ | -/۰۱۳ | -/۱۸۹ | -/۰۶۷ | -/۰۹۴ | -/۰۸۱ | -/۱۵۲ | -/۱۴۳ | -/۱۴۶ | - | -/۰۹۲ |
| حسن‌آباد | -/۱۱۲ | -/۱۸۱ | -/۰۰۸ | -/۰۷۹ | -/۰۶۵ | -/۱۲۶ | -/۱۳۴ | -/۱۸۸ | -/۱۶۱ | -/۰۷۶ | -/۱۴۳ | -/۱۴۶ | - | -/۰۹۲ |
| پاسخن | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۰۸ | -/۱۵۸ | -/۰۱۳ | -/۱۲۶ | -/۰۶۷ | -/۰۹۴ | -/۱۶۱ | -/۱۵۲ | -/۰۷۳ | -/۰۷۳ | - | -/۰۹۲ |
| دشت‌پیرغیب | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۰۸ | -/۱۵۸ | -/۰۶۵ | -/۱۲۶ | -/۱۳۴ | -/۰۹۴ | -/۱۶۱ | -/۱۵۲ | -/۱۴۳ | -/۰۷۳ | - | -/۱۸۴ |
| سلطان‌آباد | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۰۸ | -/۰۷۹ | -/۰۶۵ | -/۱۲۶ | -/۱۳۴ | -/۰۹۴ | -/۰۸۱ | -/۰۷۶ | -/۰۷۳ | -/۰۷۳ | - | -/۰۹۲ |
| بریسکان | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۰۸ | -/۰۷۹ | -/۰۶۵ | -/۱۲۶ | -/۰۶۷ | -/۰۹۴ | -/۱۶۱ | -/۰۷۶ | -/۰۷۳ | -/۰۷۳ | - | -/۰۹۲ |
| شهرک فجر | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۰۸ | -/۰۷۹ | -/۰۶۵ | -/۱۲۶ | -/۱۳۴ | -/۰۹۴ | -/۰۸۱ | -/۱۵۲ | -/۱۴۳ | -/۰۷۳ | - | -/۰۹۲ |
| مادوان | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۰۸ | -/۰۷۹ | -/۰۶۵ | -/۱۲۶ | -/۰۶۷ | -/۰۹۴ | -/۰۸۱ | -/۰۷۶ | -/۱۴۳ | -/۱۴۶ | - | -/۰۹۲ |
| گودشانه | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۰۸ | -/۰۷۹ | -/۰۱۳ | -/۰۶۳ | -/۱۳۴ | -/۰۹۴ | -/۰۸۱ | -/۰۷۶ | -/۰۷۳ | -/۰۷۳ | - | -/۰۹۲ |
| شهرک بازرگان | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۱۶ | -/۱۵۸ | -/۰۱۳ | -/۱۲۶ | -/۱۳۴ | -/۰۹۴ | -/۰۸۱ | -/۰۷۶ | -/۰۷۳ | -/۰۷۳ | - | -/۰۹۲ |
| تل‌بارگاه | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۰۸ | -/۰۷۹ | -/۰۱۳ | -/۱۲۶ | -/۱۳۴ | -/۰۹۴ | -/۰۸۱ | -/۱۵۲ | -/۱۴۳ | -/۱۴۶ | - | -/۰۹۲ |
| چاه‌گنی | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۱۶ | -/۰۷۹ | -/۱۹۵ | -/۱۸۹ | -/۰۶۷ | -/۰۹۴ | -/۰۸۱ | -/۰۷۶ | -/۰۷۳ | -/۱۴۶ | - | -/۰۹۲ |
| شهرک‌اینار | -/۱۱۲ | -/۰۹۱ | -/۰۱۶ | -/۱۵۸ | -/۱۹۵ | -/۰۶۳ | -/۱۳۴ | -/۰۹۴ | -/۲۴۲ | -/۱۵۲ | -/۰۷۳ | -/۰۷۳ | - | -/۱۸۴ |
| بکر | -/۲۲۴ | -/۱۸۱ | -/۲۳۹ | -/۰۷۹ | -/۰۱۳ | -/۰۰۶ | -/۱۳۴ | -/۱۸۸ | -/۱۶۱ | -/۰۷۶ | -/۰۷۳ | -/۱۴۶ | - | -/۰۹۲ |

منبع: محاسبات نگارندگان ۱۳۹۹

$$Q_j = S_j^+ + \frac{S_{\min} \sum_{j=1}^n S_j^-}{S_j^- \sum_{j=1}^n \frac{S_{\min}}{S_j^-}}$$

با توجه به محاسبات به عمل آمده، روستاهایی آسیب-پذیری از بیشتری پدیده خشکسالی دارند که مقدار Q آن‌ها کمتر از بقیه گزینه‌ها باشد. بنابراین رتبه‌بندی روستاها بر اساس مقدار Q در جدول ۴ انجام شده است.

مرحله چهارم: بعد از نرمالیزه کردن متغیرها، محاسبه $\sum S_j^+$ و $\sum S_j^-$ انجام می‌شود. برای همین منظور برای هر روستا متغیرهای مثبت و منفی جداگانه محاسبه می‌شوند. در گام پنجم محاسبه Q_j بر اساس متغیرهای مثبت و منفی از طریق رابطه زیر انجام می‌شود:

جدول ۴. رتبه‌بندی نهایی روستاهای شهرستان داراب از لحاظ آسیب‌پذیری خشکسالی بر اساس مدل کوپراس

| رتبه | Q | S | نام روستا | رتبه | Q | S | نام روستا |
|------|-------|-------|------------|------|-------|-------|-----------------|
| ۱۹ | ۰/۹۲۱ | ۰/۱۵۹ | بختاجرد | ۱ | ۰/۹۹۹ | ۰/۰۴۶ | تل بارگاه |
| ۲۰ | ۰/۹۲۱ | ۰/۱۵۹ | نصیرآباد | ۲ | ۰/۹۸۴ | ۰/۰۴۸ | جونان |
| ۲۱ | ۰/۹۲۱ | ۰/۱۵۹ | قلاتویه | ۳ | ۰/۹۶۹ | ۰/۰۹ | قلعه‌نو |
| ۲۲ | ۰/۹۲۱ | ۰/۱۵۹ | دشت‌پیرغیب | ۴ | ۰/۹۶۸ | ۰/۰۹۱ | نصروان |
| ۲۳ | ۰/۹۲ | ۰/۱۵۶ | شمس‌آباد | ۵ | ۰/۹۵۳ | ۰/۱۱۳ | چاه‌گنی |
| ۲۴ | ۰/۹۰۹ | ۰/۱۹۴ | مادوان | ۶ | ۰/۹۳۷ | ۰/۱۳۷ | منصورآباد |
| ۲۵ | ۰/۹۰۸ | ۰/۱۹۲ | بریسکان | ۷ | ۰/۹۳۷ | ۰/۱۳۶ | پاسخن |
| ۲۶ | ۰/۹۰۷ | ۰/۱۸۵ | شهرک فجر | ۸ | ۰/۹۳۶ | ۰/۱۳۶ | کرسبیه |
| ۲۷ | ۰/۹۰۶ | ۰/۱۸۲ | هربدان | ۹ | ۰/۹۳۶ | ۰/۱۳۶ | شاه‌ابوذرکریا |
| ۲۸ | ۰/۹۰۵ | ۰/۱۸۲ | ملک‌آباد | ۱۰ | ۰/۹۳۶ | ۰/۱۳۷ | هادی‌آباد |
| ۲۹ | ۰/۹۰۵ | ۰/۱۸۵ | سلطان‌آباد | ۱۱ | ۰/۹۳۶ | ۰/۱۳۶ | بکر |
| ۳۰ | ۰/۹۰۴ | ۰/۱۸۹ | گودشانه | ۱۲ | ۰/۹۳۶ | ۰/۱۳۷ | حسن‌آباد |
| ۳۱ | ۰/۹۰۴ | ۰/۱۸۴ | شاه‌مرز | ۱۳ | ۰/۹۳۶ | ۰/۱۳۶ | شهرک‌بازرگان |
| ۳۲ | ۰/۹۰۳ | ۰/۱۳۲ | حسین‌آباد | ۱۴ | ۰/۹۳۶ | ۰/۱۳۶ | شهرک‌ایثار |
| ۳۳ | ۰/۹۰۱ | ۰/۱۸۴ | شهرک‌بستان | ۱۵ | ۰/۹۳۱ | ۰/۱۳۲ | شهرک شهید رجایی |
| ۳۴ | ۰/۷۴۴ | ۰/۲۸۸ | درنگانه | ۱۶ | ۰/۹۲۵ | ۰/۱۶۴ | مهرآباد |
| ۳۵ | ۰/۴۹۴ | ۰/۶۶۷ | بهادران | ۱۷ | ۰/۹۲۴ | ۰/۱۶۸ | اسماعیل‌آباد |
| ۳۶ | ۰/۲۱۱ | ۰/۴۷۷ | دولت‌آباد | ۱۸ | ۰/۹۲۲ | ۰/۱۶۱ | کریم‌آباد |

منبع: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۹

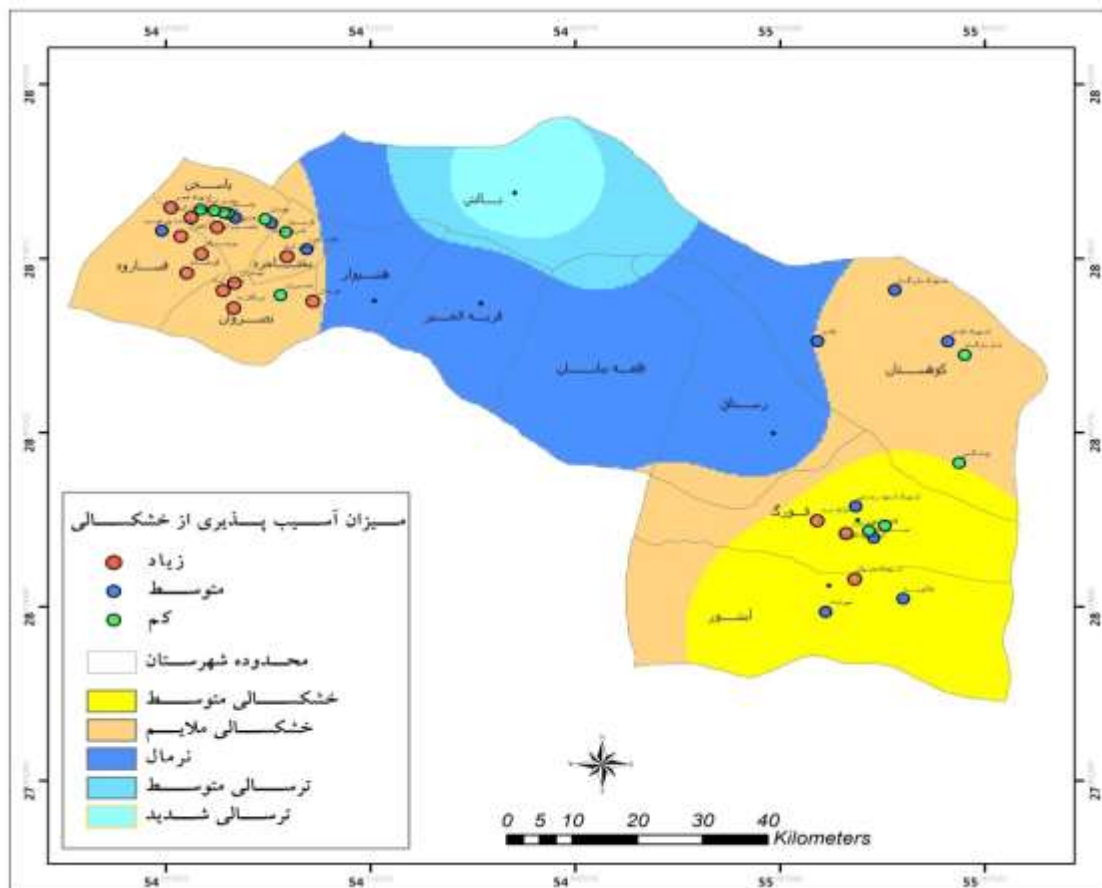
شهرک‌ایثار، کریم‌آباد، اسماعیل‌آباد و... در وضعیت متوسط آسیب‌پذیری قرار دارند. در ادامه جهت بررسی توزیع فضایی سکونتگاه‌های روستایی آسیب‌دیده از خشکسالی، روستاها بر اساس مقادیر Q در نرم‌افزار GIS به سه دسته آسیب‌پذیری زیاد، متوسط و کم در شکل ۳ تقسیم شدند.

نتایج حاصل از بررسی جدول‌های ۴ و ۵ در مورد رتبه‌بندی سکونتگاه‌های روستایی از خشکسالی نشان می‌دهد که روستاهای دولت‌آباد، درنگانه، شهرک‌بستان و بهادران بیشترین آسیب‌پذیری از پدیده خشکسالی داشته‌اند و روستاهای تل‌بارگاه، جونان، نصروان و قلعه‌نو و... از آسیب‌پذیری کمتری نسبت به روستاهای اطراف برخوردارند. ضمن اینکه روستاهای

جدول ۵. پهنه‌بندی روستاها بر اساس میزان آسیب‌پذیری در محدوده‌های خشکسالی

| خشکسالی ملایم | خشکسالی متوسط | نوع خشکسالی آسیب‌پذیری |
|--|-------------------------------|---------------------------|
| جونان، حسن‌آباد، پاسخن، منصورآباد، نصروان، کرسبیه، شاه‌ابوذرکریا، قلعه‌نو، هادی‌آباد | تل‌بارگاه، چاه‌گنی، بکر | آسیب‌پذیری کم |
| کریم‌آباد، اسماعیل‌آباد، دشت‌پیرغیب، بختاجرد، نصیرآباد، شهرک شهیدرجایی، مهرآباد، قلاتویه | شهرک‌بازرگان، شهرک‌ایثار | آسیب‌پذیری متوسط |
| سلطان‌آباد، بریسکان، شهرک‌فجر، مادوان، گودشانه، حسین‌آباد، بهادران، درنگانه، دولت‌آباد، هربدان، شمس‌آباد | ملک‌آباد، شاه‌مرز، شهرک-بستان | آسیب‌پذیری زیاد |

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹



شکل ۳. میزان آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی از خشکسالی بر اساس مدل کوپراس

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش به ارزیابی میزان آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی شهرستان داراب از پدیده خشکسالی پرداخته شده است. نتایج بررسی‌ها از وزن متغیرهای به دست آمده از طریق آنتروپی شانون در مورد اثرات خشکسالی بر سکونتگاه‌های روستایی نشان می‌دهد که خشکسالی بیشترین تأثیر را بر متغیرهای تخریب منابع آب سطحی و زیرزمینی، کاهش درآمد سرانه کشاورزان، رهاسازی زمین‌های کشاورزی بر اثر بی‌آبی و مهاجرت روستاییان داشته است و همچنین متغیرهایی مانند کاهش قیمت زمین‌های کشاورزی و تولید محصولات دامی بر اثر خشکسالی آسیب کمتری دیده‌اند. در ادامه نتایج بررسی‌ها در مورد رتبه‌بندی روستاهای آسیب‌دیده از خشکسالی نشان می‌دهد که روستاهای دولت‌آباد، درنگانه، شهرک‌بستان و بهادران بیشترین آسیب‌پذیری از پدیده خشکسالی داشته‌اند و روستاهای تل‌بارگاه، جوانان، نصران و

در شکل ۳، به بررسی توزیع فضایی سکونتگاه‌های روستایی واقع در محدوده‌های خشکسالی پرداخته‌ایم. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که هر چند همه روستاهای مورد مطالعه در شهرستان داراب در معرض خشکسالی متوسط و ملایم قرار دارند، اما از نظر آسیب‌پذیری روستاهای دهستان کوهستان نسبت به دیگر روستاهای واقع در محدوده‌های خشکسالی آسیب کمتری دیده‌اند که این امر به واسطه نوع اقتصاد غالب باغداری (دیم) و دامداری ساکنان این محدوده است. محدوده دهستان‌های فورگ و آبشور به دلیل ارتفاع کمتر بارندگی کمتری دریافت می‌کنند و بسیاری از چشمه‌های این محدوده خشک شده و سطح منابع آب زیرزمینی به طور محسوسی کاهش یافته است. محدوده دهستان‌های بختاجرد و پاسخن به دلیل واقع شدن در اراضی بالادست و برخورداری از آب چشمه‌ها و چاه‌های بیشتر نسبت به دهستان‌های نصران و فسارود آسیب کمتری دیده‌اند.

خود، جهت جبران و کاهش آلام ناشی از اثرات خشکسالی به روستاهای کمتر برخوردار توجه بیشتری داشته باشند.

منابع

- ایمانی، بهرام و محمدی‌مشکول، علی (۱۳۹۷). تحلیل رابطه مابین سرمایه‌های معیشتی و تاب‌آوری مناطق روستایی در مقابل خشکسالی، مطالعه موردی روستاهای شهرستان اردبیل. *مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ۷(۲۸)، ۱۶۳-۱۴۷.
- بستانی، علیرضا، نجف‌پور، بهرام، جوانی، خدیجه (۱۳۹۵). بررسی اثرات خشکسالی در ناپایداری سکونتگاه‌های روستایی با تاکید بر بخش کشاورزی، مطالعه موردی: روستاهای شهرستان داراب - استان فارس. *فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۶(۲۱)، ۱۶۱-۱۵۵.
- پیشان، مجید (۱۳۹۰). مدیریت ریسک مخاطرات محیطی، مورد ریسک زلزله در مناطق روستایی استان قزوین، رساله دکتری جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، تهران: دانشگاه تربیت مدرس.
- پورطاهری، مهدی، رکن‌الدین‌افتخاری، عبدالرضا و کاظمی، نسرين (۱۳۹۵). سطح و درجه آسیب‌پذیری ناشی از خشکسالی در مناطق روستایی (از دیدگاه کشاورزان). *مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ۴۸(۱)، ۳۱-۱۹.
- پورطاهری، مهدی (۱۳۸۹). کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در جغرافیا، (چاپ سوم)، تهران: انتشارات سمت.
- حاجیان، نرگس، قاسمی، مریم، مفیدی، عباس (۱۳۹۷). نقش تنوع فعالیت‌های زراعی و غیره زراعی بر تاب‌آوری خانوارهای کشاورز روستایی در معرض خشکسالی، مطالعه موردی شهرستان چناران. *مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ۷(۲۸)، ۵۱-۳۱.
- داوردان، بابا (۱۳۹۴). مدیریت بحران خشکسالی در نواحی عشایری اردبیل، *هفتمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران*، تهران.
- سرور، هوشنگ، کاشانی‌اصل، امیر (۱۳۹۵). ارزیابی آسیب‌پذیری کالبدی شهر اهر در برابر بحران زلزله. *فصلنامه آمایش محیط*، ۹(۳۴)، ۱۰۷-۸۷.
- سلیمانی، عادل، افراخته، حسن، عزیزپور، فرهاد و طهماسبی، اصغر (۱۳۹۵). تحلیل فضایی ظرفیت‌های سازگاری قلعنو از آسیب‌پذیری کمتری نسبت به روستاهای اطراف برخوردارند. در ادامه توزیع فضایی روستاهای آسیب‌دیده از خشکسالی نشان می‌دهد که روستاهای دهستان کوهستان نسبت به دیگر روستاهای واقع در محدوده‌های خشکسالی آسیب کمتری دیده‌اند که این امر به واسطه نوع اقتصاد غالب باغداری (دیم) و دامداری ساکنان این محدوده است که محصولات باغی به واسطه باران‌های موسمی در تابستان آسیب کمتری دیده‌اند. همچنین به دلیل ارتفاع بالاتر این محدوده نسبت به بقیه محدوده‌های شهرستان بارندگی بیشتری دریافت می‌کنند و فقدان چاه‌های غیرمجاز سبب کاهش افت منابع آب سطحی و زیرزمینی در این محدوده شده است. دهستان‌های فورگ و آبشور به دلیل ارتفاع کمتر، بارندگی کمتری دریافت می‌کنند و بسیاری از چشمه‌های این محدوده خشک شده و سطح منابع آب زیرزمینی به طور محسوسی کاهش یافته است. محدوده دهستان‌های بختاجرد و پاسخن به دلیل قرارگرفتن در اراضی بالادست و همجواری با دهستان بالش از چشمه‌ها و چاه‌های پرآب تری نسبت به دهستان‌های همجوار برخوردارند. همچنین بیشتر روستاهای دهستان‌های نصروان و فسارود به دلیل قرارگیری در اراضی پایین دست در مواقع بروز خشکسالی با آسیب جدی مواجه شده‌اند. بنابراین نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد در محدوده شهرستان داراب با افزایش ارتفاع از شدت و درجه آسیب‌پذیری خشکسالی بر ابعاد مختلف سکونتگاه‌های روستایی کاسته می‌شود. نتیجه این پژوهش با پژوهش‌های چنگ و تاو (۲۰۱۰)، تانگو (۲۰۱۶)، پورطاهری (۱۳۹۵) و شفيعی ثابت (۱۳۹۵) هم‌سو است، اما وجه تمایز این پژوهش با پژوهش‌های ذکر شده این است که در محدوده مورد مطالعه با افزایش ارتفاع میزان آسیب‌پذیری خشکسالی در سکونتگاه‌های روستایی کاهش می‌یابد. علت اصلی این امر نیز این است که روستاهای واقع در ارتفاعات در دامنه بادگیر کوهستان واقع شده‌اند و بارندگی بیشتری دریافت می‌کنند که در این مورد با پژوهش شفيعی ثابت و همکاران که معتقدند با افزایش ارتفاع میزان آسیب‌پذیری روستاها از خشکسالی بیشتر می‌شود، هم‌سو نیست. در پایان با توجه به اینکه پژوهش حاضر به بررسی ابعاد مختلف آسیب‌پذیری در روستاها پرداخته و روستاهای برخوردار و کمتر برخوردار مشخص نموده است، لذا مدیران دولتی و محلی می‌توانند در ارائه برنامه‌ها و طرح‌های محرومیت‌زدایی

زلزله، مطالعه موردی بخش مرکزی شهرستان مرند. *مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی*، ۴(۹)، ۹۷-۱۱۱.

فرج‌زاده، منوچهر (۱۳۸۴). *خشکسالی از مفهوم تا راهکار*. تهران: انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.

قنبری، یوسف (۱۳۹۲). بررسی و شناسایی اثرات خشکسالی بر خانوارهای روستایی شهرستان سمیرم. *فصلنامه روستا و توسعه*، ۱۶(۴)، ۷۶-۵۵.

محمدی‌یگانه، بهروز، حکیم‌دوست، یاسر (۱۳۸۸). اثرات اقتصادی خشکسالی و تأثیر آن بر ناپایداری روستاها، مطالعه موردی: قره‌پشتلوی بالا. *همایش منطقه‌ای بحران آب و خشکسالی*، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت.

میرفتاح، مانده، عطایی، هوشمند (۱۳۹۸). تجزیه و تحلیل خشکسالی‌ها با بکارگیری روش من‌کندال در حوضه زاینده‌رود، مطالعه موردی: ایستگاه ورزنه. *نشریه علمی-تخصصی شباک*، ۵(۵)، ۲۵-۱۷.

وارثی، حمیدرضا، بیک‌محمدی، حسن و قنبری، سیروس (۱۳۸۶): اثرات خشکسالی در دوره بیست ساله بر نظام اجتماعی-اقتصادی شهرستان نائین. *مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، ۲۳(۳)، ۴۴-۲۱.

سکونتگاه‌های روستایی شهرستان روانسر در مواجهه با خشکسالی. *نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، ۳(۲)، ۷۸-۶۵.

شفیعی، بهمن، برقی، حمید و قنبری، یوسف (۱۳۹۸). بررسی اثرات خشکسالی بر وضعیت اقتصادی، اجتماعی و محیطی نواحی روستایی از دید سرپرست خانوار. *نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۱۹(۵۵)، ۱۹۱-۱۷۳.

شفیعی‌ثابت، ناصر، دوستی، بهزاد و قربانی، معصومه (۱۳۹۵). ارزیابی میزان آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی از پدیده خشکسالی با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه کوپراس، مطالعه موردی: شهرستان دلفان. *مجله جغرافیای طبیعی*، ۹(۳۱)، ۱۳۴-۱۱۹.

صالح‌پور، شمسی، عزیزی، اصغر، کریمی، خدیجه، قاسمیان، زری (۱۳۹۷). نقش مدیریت ریسک در کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی-اجتماعی سکونتگاه‌های روستایی با تأکید بر خشکسالی، مورد مطالعه: شهرستان نقده. *فصلنامه جغرافیای سرزمین*، ۱۵(۵۸)، ۶۷-۸۱.

ظاهری، محمد، آقایی‌هیر، محسن، ذاکری‌میاب، کلثوم (۱۳۹۴). ارزیابی آسیب‌پذیری نواحی روستایی از خطر

Alcamo, J. (2008). A New Approach to Quantifying and Comparing Vulnerability to Drought, *Reg ENVIRON Change*, 22(3), 137- 149.

Anthony, S. (2013). Drought and water policy in Australia, *Global Environmental Change*, 23(2), 1615-1626.

Cheng, J. Tao, J. (2010), Fuzzy Comprehensive Evaluation of Drought Vulnerability Based on the Analytic Hierarchy Process, *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 5(3), 126- 135.

Hassana A.G, Fullenb M. A. Oloke, D. (2019), Problems of drought and its management in Yobe State, Nigeria, *Weather and Climate Extremes*, 23(2), 1-7.

Keshavarz, M., Karami, E. (2013), Institutional adaptation to drought: the

case off agricultural organization. *Journal of Environmental Management* 127 (3), 61-68.

Khalili N, Arshad M, Farajzadeh Z, Harald K, Klaus M. (2020). Effect of drought on smallholder education expenditures in rural Iran: Implications for policy, *Journal of Environmental Management*, 260 (4), 1-11.

Mehr, M, Mittal, S, Prasad, N. (2016). Farmers coping strategies for climate shock: is it differentiated by gender? *Journal of Rural Studies*, 44 (3), 123-131.

Shiru, M.S. Shahid, S. Alias, N, Chung, E.S. (2018), Trend analysis of droughts during crop growing seasons of Nigeria, *Sustainability*, 10(6), 860-871. www.mdpi.com/journal/sustainability.

Tafesse, M. (2020). The state of local adaptive capacity to climate change in

- droughtprone districts of rural Sidama, southern Ethiopia, *Journal of Climate Risk Management*, 27 (3), 1-120.
- Tánago, I.G, Urquijo, J., Blauhut, V., Villarroya, F, De Stefano, L. (2016). Learning from experience: a systematic review of assessments of vulnerability to drought. *Nat. Hazards*, 8(4) 951–973.
- Tatli, H. and Turkes, M. (2011), Empirical Orthogonal Function Analysis of the Palmer Drought Indices, *Agricultural and Forest Meteorology*, 151(7). 981-991.