



# تأثیرات بحران خشکسالی بر کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست (با تأکید بر استان آذربایجان غربی)

موسی شجاع جمال آباد<sup>۱\*</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس اداره کل حفاظت از محیط زیست استان آذربایجان غربی، ایران

## چکیده

خشکسالی یکی از پدیده‌های محیطی و بخش جدایی ناپذیر تغییرات اقلیمی می‌باشد. خشکسالی ممکن است در هر محلی رخ دهد و باعث کمبود آب گردد، اما ویژگی‌ها و اثرات آن از قبیل شدت، مدت و بزرگی خشکسالی از محلی به محل دیگر متفاوت می‌باشد. خشکسالی بر خلاف سیل پدیده‌ای آرام و خزنده است که به آرامی یک محیط را تسخیر و به یک بلای طبیعی تبدیل می‌گردد. خشکسالی را می‌توان به انواع خشکسالی اقلیمی یا هواشناسی، هیدرولوژیکی و کشاورزی تقسیم بندی کرد. خشکسالی هواشناسی مهم‌ترین نوع خشکسالی می‌باشد و زمانی حادث می‌شود که میزان بارندگی در بازه زمانی معین کمتر از یک حد آستانه باشد. خشکسالی می‌تواند اثرات منفی زیادی بر جنگل‌ها و مراتع، کشاورزی و منابع آبی بر جای گذارد. خشکسالی علاوه بر تأثیر بر روی بقا و بازسازی مراتع و جنگل‌ها احتمال آتش سوزی در این مناطق را به شدت بالا می‌برد. کاهش میزان بارندگی و منابع آب نه تنها بر روی تأمین آب آشامیدنی بلکه بر روی اکوسیستم‌های طبیعی که به منابع آب وابسته هستند نیز تأثیر منفی می‌گذارد. لذا در صورت وجود سیستم پایش و پیش آگاهی هواشناسی و با توسعه و پشتیبانی فناوری‌های به روز شده، می‌توان با ایجاد آمادگی لازم بخشی از خسارات را در بخش‌های مختلف کاهش داد.

نویسنده مسئول: موسی شجاع  
shoja213@gmail.com

**کلمات کلیدی:** تغییرات اقلیمی، جنگل و مرتع، منابع آب، بلایای طبیعی

## خشکسالی

هواشناسی به وقوع خشکسالی‌های هیدرولوژیکی منتهی می‌شوند. خشکسالی‌ها اثرات منفی بسیاری بر محیط‌های انسانی، زیستی و اکولوژیکی بر جای می‌گذارد. هر چه شدت و گستره خشکسالی‌ها بیشتر باشد تأثیرات آن عمیق‌تر بوده و موجب ایجاد بحران در منطقه می‌شود. در این مناطق که به طور طبیعی دارای محدودیت منابع آب می‌باشند، بروز خشکسالی تأثیرات منفی بیشتری به دنبال داشته و اغلب موجب ایجاد بحران می‌گردد. ایران از کشورهای خشک دنیاست که در معرض خشکسالی‌های شدید قرار دارد. سابقه

خشکسالی یکی از پدیده‌های محیطی و بخش جدایی ناپذیر تغییرات اقلیمی می‌باشد. خشکسالی ممکن است در هر محلی رخ دهد و باعث کمبود آب گردد، اما ویژگی‌ها و اثرات آن از قبیل شدت، مدت و بزرگی خشکسالی از محلی به محل دیگر متفاوت می‌باشد. ویژگی‌ها و اثرات خشکسالی‌ها در رژیم‌های مختلف آب و هوایی با هم متفاوت است. در مناطق حساس خشک و نیمه خشک کمبود بارندگی اثرات شدیدی بر روی منابع آب می‌گذارد و در اغلب موارد خشکسالی‌های

۱- منابع طبیعی و آبخیزداری به خصوص تولیدات مرتعی ۲- تولیدات دامی مانند گوشت، پنیر و غیره ۳- تولیدات کشاورزی ۴- منابع آب شرب و صنعتی به خصوص آب های سطحی ۵- تأثیر بر روی محیط زیست ۶- تأثیر بر روی بهداشت و درمان که عامل شیوع بیماری های روده ای و وبای محلی و غیره (محمدی، ۱۳۸۸)

### انواع خشکسالی

خشکسالی را می توان به انواع خشکسالی اقلیمی یا هواشناسی، هیدرولوژیکی، کشاورزی و اقتصادی-اجتماعی تقسیم بندی کرد.

### خشکسالی هواشناسی

مهم ترین و اصلی ترین نوع خشکسالی به شمار می آید. خشکسالی هواشناسی زمانی حادث می شود که میزان بارندگی در بازه زمانی معین کمتر از یک حد آستانه باشد. این کمبود بارندگی ممکن است بر اساس میانگین نرمال یک منطقه و یا میزان بارش در یک مدت معین ارزیابی گردد (فرج زاده، ۱۳۸۴؛ رضایی و یگانه، ۱۳۹۲). نمونه این خشکسالی در شکل ۱ ارائه شده است. در صورتی که خشکسالی هواشناسی ادامه پیدا کند منجر به وقوع خشکسالی هیدرولوژیکی می شود.

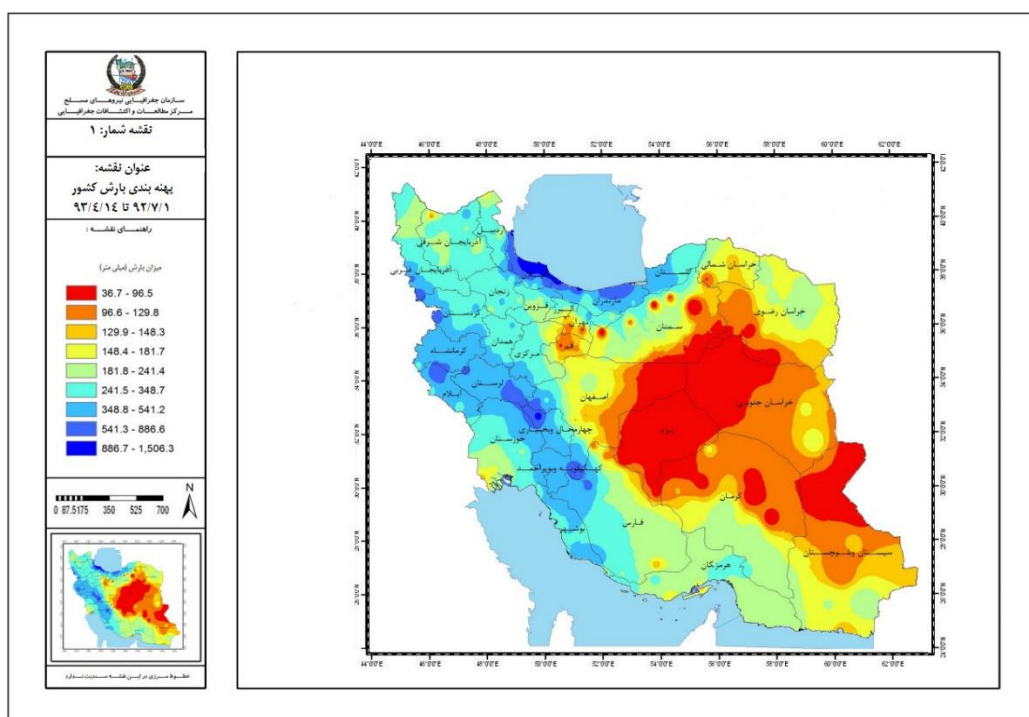
### خشکسالی هیدرولوژیکی

خشکسالی هیدرولوژیکی حاصل کاهش منابع آب (افت سطح آب های زیرزمینی و رودخانه ها و خشک شدن چشمه ها و قنات ها) در یک دوره زمانی معین می باشد (شکل ۲). این پدیده غالباً بر اثر کمبود و یا فقدان بارش

مطالعات موجود نشان می دهد که در اغلب سال ها پدیده خشکسالی برخی نقاط و یا حتی کل کشور را در بر گرفته است. در سال های گذشته بسیاری از مناطق کشور خشکسالی های شدید را تجربه کرده که از نظر شدت و گستره دارای اهمیت بسیاری بوده اند (شریفیان و گنجی زاده، ۱۳۹۲). وقوع چنین رویدادهایی موجب خسارت های بسیار زیاد به محصولات کشاورزی و دامی مناطق روستایی می شود که مهاجرت دسته جمعی روستاییان به شهرها را به دنبال دارد. نتایج سرشماری ها نشان می دهد که برخی از روستاهای کشور در اثر این گونه خشکسالی ها خالی از سکنه شده اند. وقوع پیایی خشکسالی های شدید و بلند مدت به ویژه در مناطق حساس و شکننده موجب زیان های شدید اقتصادی می شود (تقوایی و همکاران، ۱۳۸۷). خشکسالی بر خلاف سیل پدیده ای آرام و خزنده است که به آرامی یک محیط را تسخیر و به یک بلای طبیعی تبدیل می گردد (رضایی و یگانه، ۱۳۹۲). پدیده ای چون سیل و زمین لرزه به یکباره خسارت های سنگینی بر یک جامعه تحمیل می کنند در حالیکه خسارت های ناشی از خشکسالی اغلب سنگین تر و گسترده تر می باشد، اما چون به تدریج ایجاد می شود برای مردم و حتی مدیران نامحسوس تر است. از این رو بررسی، پایش و هشدار خشکسالی یکی از نیازهای اساسی جوامع، مدیران و برنامه ریزان ملی و منطقه ای می باشد. برای جلوگیری و یا کاهش خسارت های سنگین ناشی از خشکسالی لازم است قبل از وقوع حادثه تدابیر لازم اندیشیده شود (تقوایی و همکاران، ۱۳۸۷). خشکسالی به طور عمده شش بخش جوامع را تحت تأثیر قرار می دهد عبارتند از:

سطحی و خشکسالی آب‌های زیرزمینی تقسیم بندی نمود (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۱).

زمستانی و بهاره در عرض‌های میانی به وقوع می‌پیوندد. بر اساس میزان شدت خشکسالی‌های هواشناسی که منجر به خشکسالی هیدرولوژیکی می‌شوند می‌توان این نوع از خشکسالی را به دو دسته خشکسالی آب‌های



شکل ۱: خشکسالی هواشناسی (برگرفته از سازمان هواشناسی کشور).

در اثر نبود و یا کمبود جریان رطوبت برای تغذیه منطقه ریشه و یا زمانی که رطوبت نسبی هوا به اندازه‌ای کم است که رطوبت موجود خاک قادر به جبران میزان هدررفت رطوبت بر اثر تبخیر و تعرق نیست رخ می‌دهد. به عبارت دیگر این نوع از خشکسالی زمانی روی می‌دهد که رطوبت قابل دسترس خاک برای محصولات کشاورزی به سطحی برسد که باعث پژمردگی گیاه و اثرات زیانبار بر روی میزان تولید محصول گردد (تقوایی و همکاران، ۱۳۸۷).

### خشکسالی کشاورزی

خشکسالی کشاورزی در اثر کاهش رطوبت خاک در دوره رشد و نمو گیاهان به وجود می‌آید. زیرا کمبود رطوبت باعث به هم خوردن تعادل میان تأمین آب و هدر رفت آن از طریق تبخیر و تعرق می‌شود. در واقع خشکسالی کشاورزی زمانی به وجود می‌آید که در فاصله بین دو بارندگی، ذخیره رطوبتی منطقه ریشه گیاه در خاک برای زنده ماندن محصولات کشاورزی و گیاهان طبیعی و مراتع کفایت نکند. این وضعیت معمولاً





شکل ۲: خشکسالی هیدرولوژیکی (برگرفته از سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۱).

### خشکسالی اجتماعی - اقتصادی

پس از یک دوره طولانی مدت خشکسالی هواشناسی و هیدرولوژیکی، اثرات اجتماعی - اقتصادی آن موجب کاهش تولیدات کشاورزی و مهاجرت های گسترده می - شود. این نوع خشکسالی موجب تأثیرات بزرگی بر ابعاد مختلف اقتصادی و به ویژه انواع خاصی از محصولات و کالاهای اقتصادی می گردد. تعریف خشکسالی اقتصادی - اجتماعی تلفیقی از عرضه و تقاضای برخی کالاهای اقتصادی در رابطه با خشکسالی هواشناسی، هیدرولوژیکی و کشاورزی است. وقوع این نوع خشکسالی به فرآیندهای زمانی و مکانی عرضه و تقاضا با شرایط خشکسالی بستگی دارد. عرضه بسیاری از کالاهای اقتصادی مانند آب، علوفه، غلات، محصولات باغی، آبزیان رودخانه‌ای و نیروی برق آبی بستگی به وضعیت خشکسالی دارد. به دلیل تغییرپذیری طبیعی اقلیم عرضه آب در برخی سالها کافی است ولی در

سالهای دیگر در حد تأمین نیازهای انسان و محیط - زیست نیست. خشکسالی اجتماعی - اقتصادی زمانی رخ می دهد که تقاضا برای یک کالای اقتصادی خاص به دلیل کاهش عرضه آب نسبت به شرایط معمول افزایش می یابد (نوری و همکاران، ۱۳۸۹).

### ویژگی های زمانی و مکانی خشکسالی

به طور کلی تشخیص زمان آغاز و پایان خشکسالی مسئله بسیار مشکلی می باشد. اصولاً تشخیص زمان خشکسالی به تعریف مورد استفاده وابسته است. زمان آغاز خشکسالی زمانی است که ذخیره رطوبتی چه در محیط خاک (خشکسالی کشاورزی) و چه در مخازن آبی (خشکسالی آب های سطحی و زیر زمینی) خاتمه یافته باشد. در امر کشاورزی، پایان خشکسالی زمانی است که نزول باران، رطوبت مورد نیاز خاک را تأمین

تغییر می‌کند. کشور ایران از منابع رطوبتی دریای مدیترانه و اقیانوس اطلس دور می‌باشد و به عبارتی در حاشیه تأثیر سامانه‌های باران آور مدیترانه‌ای قرار دارد. از سویی دیگر بیشتر بخش‌های ایران در عرض‌های جغرافیایی پایین قرار گرفته‌اند. این دو عامل باعث شده است که خشکی ویژگی ذاتی اقلیم ایران تلقی شود و طول دوره خشک در کشور به ویژه در نیمه جنوبی کشور افزایش یابد. دو عامل یاد شده همچنین باعث بی‌نظمی در رژیم بارندگی کشور شده‌اند که تغییرات شدید بین سالی بارندگی را به همراه دارد. از این رو می‌توان گفت که بی‌نظمی رژیم بارندگی به همراه خشکی ذاتی اقلیم در کشور باعث افزایش ریسک خشکسالی در ایران شده‌اند. به همین سبب هر ساله بخش‌هایی پهناور از ایران درگیر خشکسالی شده و آسیب‌های اقتصادی زیادی از این پدیده به کشور وارد می‌گردد. سابقه مطالعات موجود نشان می‌دهد که در اغلب سال‌ها پدیده خشکسالی برخی نقاط و یا حتی کل کشور را در بر گرفته است. در سال‌های گذشته بسیاری از مناطق کشور خشکسالی‌های شدید و استثنایی را تجربه کرده‌اند که از نظر شدت و گستره دارای اهمیت بسیاری بوده‌اند. در سال‌های آبی ۷۹-۷۸ تا ۸۰-۸۱ یک خشکسالی بلندمدت و شدید بر ۱۸ استان بزرگ کشور استیلا پیدا کرد که موجب افت شدید آب‌های سطحی و زیرزمینی و کاهش تولیدات کشاورزی گردید (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۱).

نماید و از نظر مباحث هیدرولوژیکی زمانی که جریان رودخانه مجدداً برقرار شده و مخازن زیرزمینی مجدداً تغذیه شوند، زمان پایان خشکسالی در نظر گرفته می‌شود. زمان آغاز تا پایان خشکسالی به عنوان دوره تداوم خشکسالی نامیده می‌شود (لشنی زند، ۱۳۸۲).

### شدت خشکسالی

هر چه قدر میزان بارندگی نسبت به شرایط متوسط کمتر باشد به همان اندازه میزان تأثیر خشکسالی بیشتر نمایان می‌گردد. میزان استمرار حالت خشکسالی در یک منطقه نیز گویای شدت خشکسالی در همان منطقه است یعنی در شرایطی که خشکسالی تنها برای یک ماه استمرار داشته باشد احتمال دارد بارش ماه بعد میزان کمبود ماه مزبور را جبران نماید. ولی اگر ماه بعدی نیز خود نسبت به شرایط طبیعی کمبود داشته باشد به مراتب در شدت بخشیدن به حالت خشکسالی موثر خواهد بود (لشنی زند، ۱۳۸۲).

### خسارات خشکسالی

ایران با آب و هوای خشک و نیمه خشک در کمربند خشک کره زمین قرار دارد. ویژگی اصلی آب و هوای مدیترانه‌ای تقسیم سال به دو دوره مشخص خشک و مرطوب است که طول این دوره‌ها بر اساس عرض جغرافیایی و دوری و نزدیکی به دریاها و اقیانوس‌ها





شکل ۳: خشک شدن محصولات در اثر خشکسالی (برگرفته از سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۱).

## آسیب های خشکسالی بر بخش های مختلف

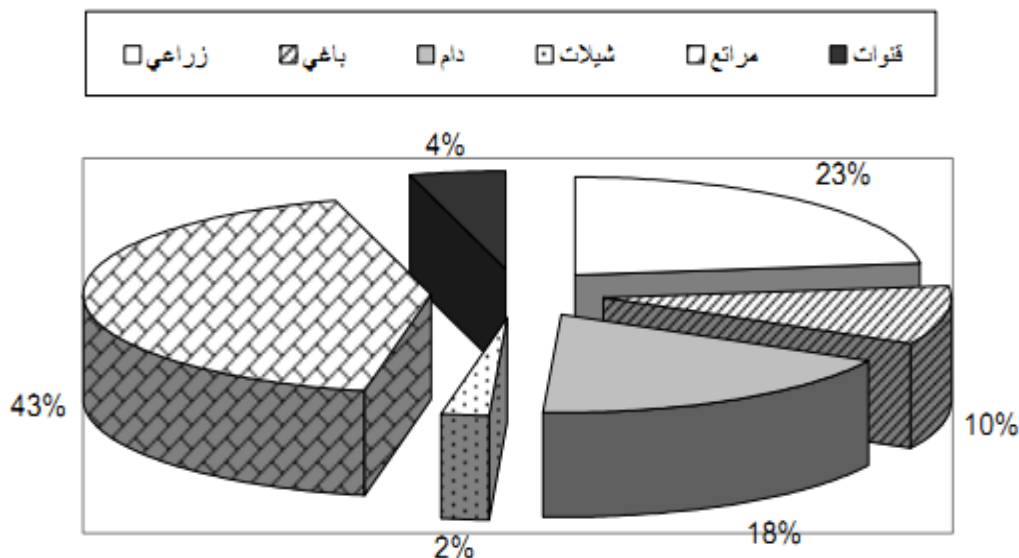
### دامپروری

در شرایط خشکسالی برآورده نمودن نیاز حیوانات و دام-ها به آب با مشکل روبرو می گردد. کاهش وزن دام، کاهش تولیدات دامی، کاهش تولید مثل و حساس شدن دام به بیماری ها از پیامدهای خشکسالی می-باشند. در دوره های خشکسالی طول دوره رشد گیاهان مرتعی و در نتیجه طول دوره فصل چرا کاهش می یابد. در این دوره ها فشار بر مراتع نیز بیشتر می شود در حالیکه ذخیره غذایی گیاهان و میزان خوش خوراکی آن ها برای دام به شدت کاهش می یابد. از این رو محدودیت منابع آبی در دوره های خشکسالی ممکن است سبب گردد که دامداران دام های خود را به فروش برسانند. در این شرایط از میزان تولید شیر به میزان قابل توجهی کاسته می شود، که یکی از ارکان اقتصادی پرورش دام می باشد. از سوی دیگر دامپروری مدرن و

کلیه محصولات کشاورزی اعم از آبی و دیم در دوره های خشکسالی دچار افت بسیار شدید در میزان برداشت می شوند. به علت محدودیت ها و جیره بندی هایی که در مواقع خشکسالی بر منابع آب سطحی اعمال می گردد، محصولات متکی بر آب سطحی و نزولات جوی بیشتر آسیب می بینند در این دوره ها به علت کمبود یا نبود آب و اعمال جیره بندی، تنها بخش کوچکی از اراضی می توانند آبیاری شوند و بقیه محصولات از بین می روند. در دشت ها و زمین های پست که وابسته به آب های زیرزمینی می باشند، وقوع خشکسالی های پیاپی آب-های زیرزمینی و برداشت بی رویه می تواند تأثیرات منفی بر روی کشاورزی منطقه بگذارد (شکل ۳ و ۴) (رضایی و یگانه، ۱۳۹۲). این وضعیت در بسیاری از مناطق که دارای شرایط اقلیمی خشک و نیمه خشک می باشند، روی می دهد. علاوه بر شرایط اقلیمی حاکم، نبود برنامه ریزی مدون و جامع نیز از جمله عواملی است، که خسارات وارده را در هنگام خشکسالی ها در کشور افزایش می دهد.

میزان تلفات دامها بر اثر عدم تغذیه مناسب قابل توجه بوده و روستاییان به ناچار با قیمت‌های پایین دامهای خود را به کشتارگاه‌ها می‌فرستند (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۱) (شکل ۵).

نیمه سنتی نیز در کشور از رونق مناسبی برخوردار می‌باشد. پرورش دامها به وجود آب وابسته است و در سال‌های خشکسالی بسیاری از این دامها به علت نبود علوفه لازم به کشتارگاه‌ها فرستاده می‌شوند. در روستاها



شکل ۴: توزیع خسارات خشکسالی در هر یک از بخش‌های کشاورزی در سال ۱۳۹۱ (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،

(۱۳۹۱)



شکل ۵: تأثیر خشکسالی بر روی مراتع و دامها (مراتع شهرستان نقده)



## جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری

متأسفانه مراتع و جنگل‌ها از جمله منابع مستعد برای پدیده آتش سوزی در دوره‌های خشکسالی می‌باشد. وجود عوامل و فرآیندهای متعدد فیزیکی و اجتماعی مؤثر در رویداد آتش سوزی جنگل‌ها، برقراری ارتباط بین خشکسالی و فراوانی و شدت آتش سوزی جنگل‌ها را پیچیده‌تر می‌کند. میزان خسارات وارده به کشورهای آسیب دیده از آتش سوزی جنگل‌ها از نظر ارزش اقتصادی بسیار سنگین و غیر قابل جبران و از نظر زیست‌محیطی فاجعه آمیز می‌باشد. همچنین نابودی و یا کاهش تراکم پوشش گیاهی بر اثر آتش سوزی‌ها باعث افزایش ضریب رواناب و فرسایش خاک می‌شود که به نوبه خود در بروز سیلاب‌ها و انتقال رسوبات به مخازن سدها تأثیر به‌سزایی دارد (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۱). با توجه به وجود مناطق جنگلی در جنوب استان آذربایجان غربی که در شهرستان‌های پیرانشهر و سردشت قرار گرفته است، نیاز است تا تدابیر لازم در این زمینه صورت گیرد تا از بروز هر گونه آتش سوزی‌های ناشی از خشکسالی جلوگیری به عمل آید. هرچند نمونه‌هایی از آتش سوزی‌های جنگلی در برخی از مناطق جنگلی غرب کشور گزارش شده است ولی تا به حال از مناطق جنگلی استان آذربایجان غربی گزارشی مبنی بر آتش سوزی ناشی از خشکسالی منتشر نشده است.

در آذربایجان غربی به شناخت و تحلیل خشکسالی‌ها کمتر توجه و پرداخته شده است و ناشناخته‌ها پیرامون پدیده خشکسالی هنوز بسیار است. برای حل این مسئله لازم است که با تدوین یک نقشه راه بومی و استفاده از

تجربه‌های مفید سایر مناطق کشور که سابقه خشکسالی‌های با شدت بالا و زمان طولانی را داشته‌اند و همچنین سایر کشورهای صاحب مطالعات قوی در این زمینه، اقدامات و برنامه ریزی‌های لازم برای کاهش هزینه‌های خشکسالی، در سطوح مختلف انجام گیرد.

### جمعیت و محیط زیست

کاهش کیفیت آب نه تنها بر روی منابع تأمین آب آشامیدنی بلکه بر روی اکوسیستم‌های طبیعی که به منابع آب وابسته هستند نیز تأثیر منفی می‌گذارد. کاهش جریان و مقدار آب رودخانه‌ها موجب کاهش اثر پالایندگی آن‌ها می‌شود. این وضعیت، زندگی جانوران آبی و در برخی از موارد حاد زندگی بشر را نیز با خطر مواجه می‌کند. دوره‌های بسیار گرم به رشد جلبک‌ها کمک می‌کند. این وضعیت باعث سمی شدن آب و ناتوان شدن آن در حل اکسیژن می‌گردد. آلودگی‌های مقطعی رودخانه‌ها در دوره‌های کم آبی، به ویژه زمانی که با دماهای بالا همراه می‌شوند نیز باید مورد توجه قرار گیرند (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۱). با توجه به اینکه در سطح استان آذربایجان غربی رودخانه‌های دائمی و فصلی زیادی جریان دارند که منشأ آب شرب، کشاورزی، صنعت و گردشگری محسوب می‌گردند؛ لذا با وقوع خشکسالی و کاهش جریان و مقدار آب این رودخانه‌ها بر میزان آلودگی آن‌ها خواهد افزود و قدرت پالایش آن‌ها را کاهش خواهد داد که افزایش آلودگی آن‌ها تبعات سوء بر جانوران و افراد استفاده کننده از آن خواهد داشت (شکل ۶).



شکل ۶: کاهش سطح آب رودخانه گدار و تالاب آق قلعه در استان آذربایجان غربی، (عکس صیاد شیخی، ۱۳۹۱)

عمده‌ترین تولیدات بخش کشاورزی اعم از باغی و زراعی در استان آذربایجان غربی به وسیله آب‌های زیرزمینی آبیاری می‌گردند. دشت‌های نرده، میان‌دوآب، اشنویه و ارومیه از جمله این زمین‌های زراعی می‌باشند؛ لذا با توجه به اینکه آب‌های زیرزمینی آخرین بخشی می‌باشد که تحت تأثیر کمبود آب قرار می‌گیرند، مصرف بهینه در این بخش به فراموشی سپرده شده است. این روند تا وقتی که سطح آب‌های زیرزمینی افت نمایند محسوس نمی‌گردد. در واقع راهکارهای مدیریتی برای کنترل و مصرف آب در این بخش‌ها و اجرای آن‌ها با مشکلات زیادی روبرو خواهد شد.

### پایش و پیش بینی خشکسالی هواشناسی

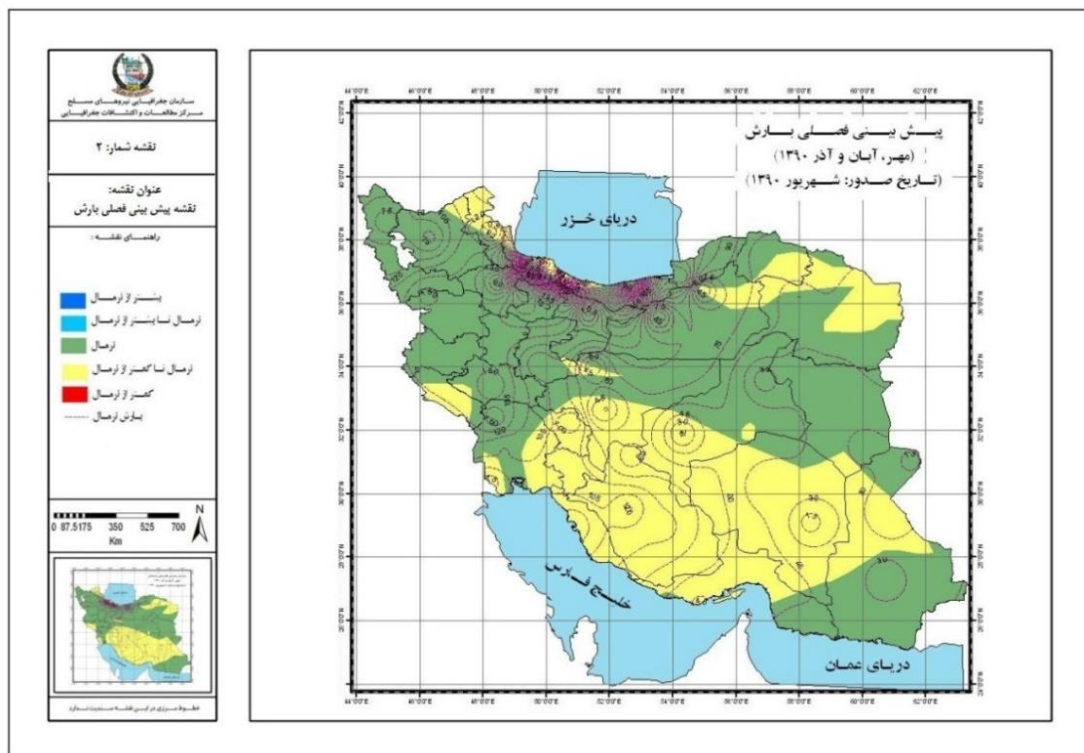
خشکسالی‌های پیاپی و بلندمدت آسیب‌های محیطی، اجتماعی و اقتصادی زیادی به کشور وارد می‌نمایند. وجود آمار و اطلاعات مختلف ایستگاه‌های هواشناسی کشور از جمله متغیرهایی اصلی مانند دما، رطوبت، بارش، روزهای آفتابی، ابرناکی و متغیرهای وابسته به هر یک از آنها و دسترسی به فناوری‌های نوین زمینه

بخش کشاورزی به دلیل وابستگی بیش از حد به ذخیره رطوبتی خاک، معمولاً نخستین بخشی است که تحت تأثیر خشکسالی قرار می‌گیرد. در طی دوره‌های ممتد خشکی، چنانچه کمبود بارش ادامه یابد، رطوبت خاک به سرعت تخلیه می‌شود. در این صورت اتکاء مردم به سایر منابع آبی بایستی تأثیرات این کمبود را مرتفع سازد. آن‌هایی که متکی به منابع آب‌های سطحی (نظیر مخازن و دریاچه‌ها) و آب‌های زیرزمینی هستند معمولاً دیرتر از سایرین تحت تأثیر قرار می‌گیرند. ممکن است اثرات خشکسالی در بخش کشاورزی دیم به دلیل وابستگی آن به رطوبت خاک سریعاً از بین برود لیکن در سایر بخش‌ها که متکی به ذخایر سطحی و یا زیر سطحی هستند تا ماه‌ها یا حتی سال‌ها طول بکشد. استفاده کنندگان از آب‌های زیرزمینی که معمولاً آخرین افرادی هستند که به هنگام بروز خشکسالی تحت تأثیر آن قرار می‌گیرند دیرتر از سایرین بازگشت به وضعیت عادی و رهایی از تله خشکسالی را تجربه می‌کنند. طول دوره تجدید ذخیره منبع تابعی از شدت و تداوم خشکسالی و مقدار بارش دریافتی است (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۱).

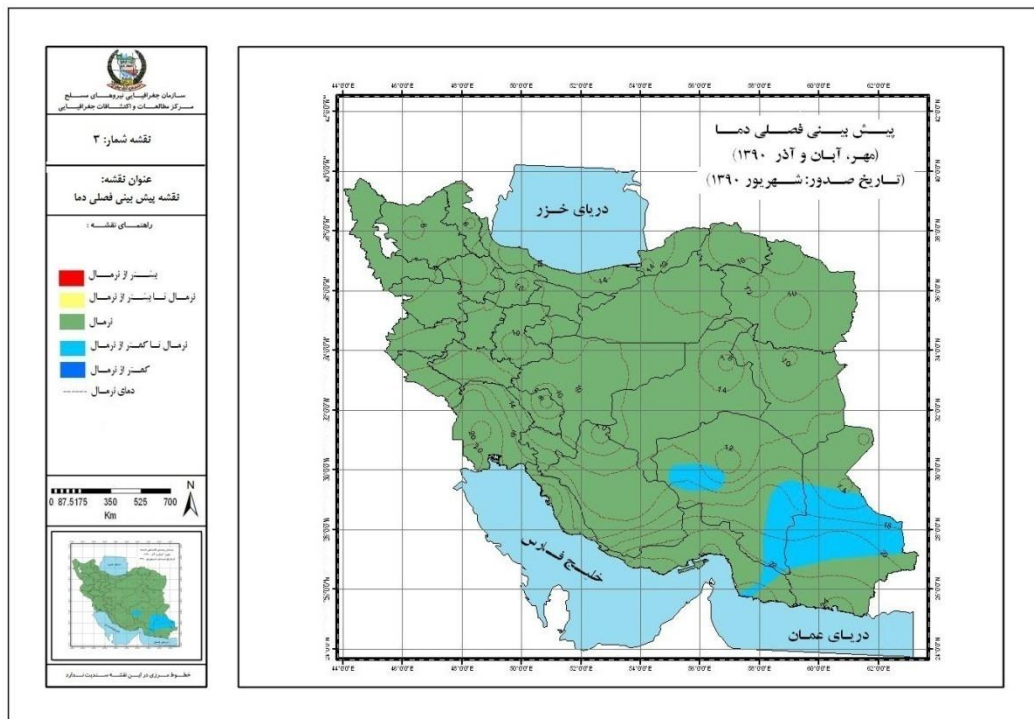
پایش های زمانی مقادیر بارندگی و دبی متوسط با استفاده از فناوری ها و بومی نمودن آن ها برای تعیین شاخص های خشکسالی بومی و مناسب، می تواند تطابق زمانی بین خشکسالی های اقلیمی و هیدرولوژیکی منابع آب سطحی و زیرزمینی، تأخیر زمانی و شدت تأثیر خشکسالی های مختلف بر همدیگر را به خوبی مشخص نموده و مدیریت منابع آب در حوزه های گوناگون را بهبود بخشد (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۱).

مناسبی برای پایش و پیش بینی پدیده خشکسالی فراهم می نماید. در صورت وجود سیستم پایش و پیش آگاهی هواشناسی و با توسعه و پشتیبانی فناوری های به روز شده، می توان با ایجاد آمادگی لازم بخشی از خسارات را در بخش های مختلف کاهش داد (۷ و ۸) (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۱).

### پایش و پیش بینی خشکسالی هیدرولوژی



شکل ۷: پیش بینی فصلی بارش کشور (برگرفته از اداره کل هواشناسی همدان، ۱۳۹۳)



شکل ۸: پیش بینی فصلی دمای کشور (برگرفته از اداره کل هواشناسی همدان، ۱۳۹۳)

## منابع

جمهوری، ستاد توسعه فناوری آب، خشکسالی، فرسایش و محیط زیست.

شریفیان، ح و گنجی زاده، ح. ۱۳۹۲. مطالعه شاخص-های SPI، PNPI و Nitzche در پدیده خشکسالی: مطالعه موردی، استان گیلان. اولین همایش ملی چالش‌های منابع آب و کشاورزی، اصفهان، ایران.

فرج زاده، منوچهر. ۱۳۸۴. خشکسالی از مفهوم تا راهکار. سازمان جغرافیایی وزارت دفاع.

لشنی زند، م. ۱۳۸۲. بررسی شدت، تداوم و فراوانی خشکسالی‌های اقلیمی در شش حوضه واقع در غرب و شمال غرب کشور. مجموعه مقالات سومین کنفرانس منطقه‌ای و اولین کنفرانس ملی تغییر اقلیم. اصفهان، ۲۹ مهر الی ۱ آبان ماه، ۲۷۵-۲۶۶.

تقوایی، ع، ا. و همکاران. ۱۳۸۷. پایش، پیش‌بینی و مدیریت ریسک خشکسالی کشاورزی استان خراسان رضوی. پیش نویس طرح جامع پیشنهادی، ستاد هماهنگی طرح‌های پژوهشی همزیستی با خشکی.

رضایی، ح و یگانه، ب. ۱۳۹۲. تحلیلی بر خشکسالی و اثرات آن بر اقتصاد کشاورزی و مهاجرت‌های روستایی (مطالعه موردی: شهرستان ابرکوه طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۴). مجله پژوهش و برنامه ریزی روستایی، ۴: ۱۷۷-۱۵۳.

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۳۹۱. پیش نویس سند راهبردی توسعه فناوری مدیریت خشکسالی کشور. معاونت علمی و فناوری ریاست

نوری، غ.ر.، خسروی، م.، جاودانی، ر و کریمی، ص. ۱۳۸۹. تعیین رابطه خشکسالی با تغییرات میزان تولید مرتع در استان سیستان و بلوچستان طی دوره آماری ۱۳۷۰-۱۳۸۶ (مطالعه موردی: شهرستان ایرانشهر).

محمدی، ا. ۱۳۸۸. خشکسالی و راههای مقابله با آن در مراتع استان کردستان. بازدید شده در آبان ۱۳۹۳: [http://www.eghbalmohammadi.ir/index.php?option=com\\_content&task=view&id=132&Itemid=130](http://www.eghbalmohammadi.ir/index.php?option=com_content&task=view&id=132&Itemid=130)

## **The effects of drought crisis on different sectors of agriculture, natural resources and environment (with emphasis on West Azarbaijan province)**

**Mosa Shoja Jamalabad**

<sup>1</sup>Expert of Department of Environmental Protection in Western Azerbaijan province, Iran

### **Abstract**

Drought is one of the environmental phenomena and an inseparable part of climate change. Drought causing water shortages may occur anywhere, but features and effects such as intensity, duration and magnitude of droughts are different from one place to the other. Unlike floods, drought phenomenon that is slowly creeping takeover of an environment and becomes a natural disaster. Drought can be classified as climatic or meteorological, hydrological, agricultural, and socio-economic. Meteorological drought is the most important type of drought and occurs when the rainfall is less than a threshold in a given time period. Drought can have an impact on livestock, forests and pastures, population and the environment. Weight loss of livestock, livestock production cuts, reduced reproduction and livestock susceptible to diseases of the drought on livestock are the consequences. Drought, in addition to the impact on the survival and rehabilitation of grasslands and forests, can increase the likelihood of fires in these areas. Reducing rainfall and water resources will also have a negative impact on the supply of drinking water, but also on natural ecosystems that are dependent on water resources. Therefore, if there is a monitoring system and meteorological forecast, and with the development and support of updated technologies, it is possible to reduce the amount of damage in different parts by making the necessary preparations.

**Keyword:** Climate change, forest and pasture, water resources, natural disasters