

## بررسی خشکسالی در ولایت هرات و راه‌های مقابله با آن

نظام الدین تیموری<sup>۱</sup>

### چکیده

از ابتدای تاریخ، خشکسالی بخشی از تغییرات آب و هوایی محیط بوده است. کمبود آب از یک طرف و استفاده بی رویه و غلط از منابع آب‌های زیرزمینی و عدم کنترل منابع آب‌های سطحی خطرات جدی و قابل ملاحظه‌ای را در افغانستان و بخصوص ولایت هرات به وجود آورده است. ولایت هرات یکی از ولایت‌های افغانستان می‌باشد که با این معضل به صورت جدی گرفتار است. عدم مدیریت درست از آب‌های سطحی باعث شده است که کشاورزان از منابع آب‌های زیرزمینی در سال‌های اخیر استفاده نمایند که سفره‌های آبی این ولایت به صورت چشم گیر کاهش داده است. کاهش شدید بارندگی و مصرف بیجا از آب‌های شیرین و حفر خودسر چاه‌های عمیق از دلایل عمده و اساسی افت آب‌های زیرزمینی در این ولایت می‌باشد، که میزان خشکسالی را در این ولایت افزایش داده است. از آنجاییکه مصرف شهروندان ولایت هرات تنها از منابع آب زیرزمینی می‌باشد این موضوع باعث نگرانی شهروندان این ولایت شده که در آینده می‌تواند مشکلات کم آبی جدی و افزایش خشکسالی را در این ناحیه به وجود آورد. از طرف دیگر، تهدیدی جدی برای محیط زیست و منابع آب در کشوری مثل افغانستان که از جمله مناطق خشک جهان است، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ با توجه به اینکه در حال حاضر مناطق شمالی کشور را هم تحت تأثیر قرار داده است. وضعیت بارندگی و محدودیت منابع آبی و شرایط اقلیمی کشور این واقعیت را نشان می‌دهد که باید برای پدیده خشکسالی برنامه داشت و به صورت جدی در زمان وقوع با آثار و پیامدهای آن مقابله نمود. پدیده خشکسالی بیانگر اثرات مختلف محیط زیست بر روی موجودات زنده، حیوانات و انسان‌ها بوده حال آن‌که خشکی دارای مفهوم کلی بوده و برای عناصر محیط زیست به کار نمی‌رود. توجه به اعمال مدیریت صحیح و کاهش پیامدهای خشکسالی در توسعه مناطق، نیازمند برنامه ریزی و اجرای اقدامات پیشگیرانه در مقابله با پدیده خشکسالی است، که خود مستلزم به کارگیری دانش کافی در پیش بینی خشکسالی می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** آب‌های زیرزمینی، مدیریت آبیاری، محدودیت منابع آبی، خشکی و خشکسالی

<sup>۱</sup> دانشکده انجینیئری، دانشگاه جامی، هرات، افغانستان



## مقدمه

به طور کلی خشکسالی به نبود یا اندک بودن باران در یک دوره طولانی گفته می‌شود که باعث عدم توازن در میزان آب و در نتیجه آن، کمبود آب، نابودی گیاهان، کم شدن شدت جریان آب، کاهش عمق آب‌های سطحی و خاک مرطوب و نیز فرسایش خاک می‌شود. به عبارت دیگر خشکسالی زمانی رخ می‌دهد که تبخیر سطحی و تبخیر آب از گیاهان از حد معمول در مدت معین بیشتر باشد. افغانستان تنها کشوری نیست که در سال‌های اخیر با بحران آب درگیر شده است بلکه تمام جهان در حال تجربه بحران آب می‌باشد. افغانستان با قرار گرفتن در کمربند خشک کره زمین با مشکل کم‌آبی مواجه می‌باشد. رشد جمعیت و نیاز به محصولات کشاورزی و محدودیت منابع آب و خاک به عنوان بستر اصلی تولیدات کشاورزی مسئله کم‌آبی را به گونه‌ی بسیار جدی فراروی افغانستان قرار داده است. در واقع خشکسالی نیز به عنوان یک پدیده طبیعی همچون سایر پدیده‌های طبیعی به مدد دانش، آگاهی، برنامه ریزی و مدیریت صحیح قابل پیش‌بینی و کنترل می‌باشد. میانگین بارندگی در ولایت هرات سالانه ۲۰۰ میلیمتر تخمین زده شده است. با توجه به آمار ثبت شده این میزان نیز طی سال‌های اخیر کاهش یافته است. بنابر این مسئولین و دست‌اندرکاران بحران آب در مقطع کنونی ناپستی نگرش مقطعی و سطحی داشته باشند بلکه بر مبنای مقابله اضطراری و تدوین یک برنامه بلند مدت منظم و مداوم جهت آمادگی و پیشگیری، از گسترش بحران خشکسالی، جلوگیری کنند.

## بیان مسأله

خشک‌سالی و برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی و عدم مدیریت آب‌های سطحی در سال‌های اخیر مشکلات عدیده‌ای برای ولایت هرات فراهم ساخته است. از جمله می‌توان به افت آب‌های زیرزمینی، نشست سطح زمین حاصل از این افت، تحت تاثیر قرار گرفتن کیفیت آب و موارد همچون مهاجرت اجباری از بعضی ساحات ولایت هرات و افزایش آلودگی هوا مانند گرد و غبار عنوان کرد. بلایای جوی و اقلیمی در واقع پدیده‌های طبیعی خاص هر منطقه هستند که وقوع‌شان غیرقابل اجتناب است. البته چنانچه مواجهه صحیحی با این پدیده‌های طبیعی انجام شود، در بسیاری موارد می‌توان از تبدیل آنها به بلا اجتناب نموده یا اینکه خسارات شان را کاهش داده و به حداقل رسانید. روش‌های نوین مدیریت کاهش بلایای جوی بیش از آن که بر امکانات و تجهیزات سخت‌افزاری متکی باشند، بر تدوین سیاست‌ها، برنامه‌ها، سازمان‌ها و نهادهای مختلف برای کاهش اثرات و نیز جبران خسارت‌ها مبتنی هستند. موارد ذیل را می‌توان از این جمله برشمرد: شناسایی و مکان‌یابی بلایا، پیش‌بینی بلایا قبل از وقوع، مدیریت کاهش اثرات بلایا، استفاده از بیمه در جهت کاهش خسارات، هدایت مردم و صاحبان مشاغل به سمتی که در زمان وقوع حادثه بتوانند خود مدیریت حوزه‌های شخصی خود را برعهده گیرند، پایش و دیده بانی

بلايا، پيش آگاهي و اطلاع‌رسانی عمومی، تبلیغات و آموزش عمومی هر چه بیشتر جهت آگاهی مردم. خشک‌سالی به عنوان یک خطر طبیعی از پدیده‌های اجتناب‌ناپذیر است که از دیرباز در پهنه وسیع کشورهای مختلف بخصوص کشورهای مستقر در مناطق گرم و خشک به کرات وقوع یافته و می‌یابد. بحران خشک‌سالی، یکی از ناهنجاری‌های اقلیمی است که اثرات نامطلوبی بر روی گیاهان، جانوران و محیط‌های اکولوژیک و نهایتاً انسان دارد.

### سوالات تحقیق

- آیا خشک‌سالی قابل جلوگیری می‌باشد؟
- آیا راه‌های موثر برای جلوگیری خشک‌سالی موجود است؟

### اهداف تحقیق

- شناخت نوع خشک‌سالی‌ها و انواع آن و برخورد با مسأله
- ارائه یک روش علمی مناسب در جهت مبارزه با خشک‌سالی‌های اخیر

### تعریف خشک‌سالی

خشک‌سالی عبارت است از کمبود بارش در دوره‌ای بلند مدت، به نحوی که باعث، کمبود رطوبت در خاک، کاهش آب‌های جاری و مختل شدن روند طبیعی فعالیت‌های انسانی، حیات گیاهی و زندگی جانوری می‌شود.

### علل اصلی کمبود آب

- افزایش جمعیت
- هدر رفتن آب در بخش کشاورزی
- آلوده‌گی آب‌های شرب
- تغییرات آب و هوا
- توزیع نامناسب زمانی و مکانی باران

## عوامل وخیم کم آبی

برخی پیامدهای کم آبی برای مردم جهان شامل مبتلا شدن به انواع بیماری‌ها، نابودی زیستگاه‌ها، فقر و گرسنگی، مهاجرت و از دست رفتن تنوع زیستی است.

### نبود دسترسی به آب آشامیدنی

بزرگترین مشکل کم آبی این است که افراد نمی‌توانند به آب آشامیدنی تازه و سالم دسترسی داشته باشند. بدن انسان به سختی می‌تواند تا مدت طولانی بدون آب زنده بماند و کمبود آب آشامیدنی مشکلات زیادی را برای سلامت افراد ایجاد می‌کند. از دیگر مشکلاتی که کم آبی برای سلامت افراد ایجاد می‌کند می‌توان به کاهش سوخت و ساز بدن، مشکلات پوستی و گوارشی، افزایش خطر ابتلاء به ویروس کرونا، آلرژی و دیابت اشاره کرد. بدبختانه در بعضی نقاط ولایت هرات بخصوص در ولسوالی‌ها مشکل دسترسی به آب صحیح به شدت حس می‌شود و نیز مشکلات زیادی به ساکنان آن نواحیه به وجود آورده است.

### گرسنگی

یکی دیگر از مشکلات کمبود آب گرسنگی مردم جهان است. اگر برای آبیاری محصولات کشاورزی آب کافی وجود نداشته باشد، تأمین غذای مورد نیاز مردم با مشکل مواجه می‌شود و افراد زیادی گرسنه خواهند ماند. بر اثر کمبود آب حیوانات نیز می‌میرند که این موضوع باعث کمبود گوشت به عنوان یک منبع غذایی می‌شود. به طور کلی می‌توان گفت که کمبود آب باعث ایجاد قحطی و گرسنگی انسان‌ها و حیوانات می‌شود که در چنین مناطقی واقع شده‌اند.

### مبتلا شدن به بیماری‌ها

اگر افراد به آب تمیز دسترسی نداشته باشند، با نوشیدن آب یا حمام کردن، باکتری‌های آب را وارد بدن خود کرده و به انواع بیماری‌ها مبتلا می‌شوند. به احتمال زیاد چنین افرادی حامل باکتری بوده و افراد دیگر را نیز آلوده می‌کنند. در موارد شدید، این بیماری‌ها ممکن است منجر به از دست دادن زندگی آنها و یا همه گیری جهانی شود.

### فقر و مهاجرت

افرادی که با کم آبی روبرو هستند، اغلب دچار فقر نیز می‌شوند. این افراد نمی‌توانند منابعی را که برای رشد و توسعه خود نیاز دارند به دست آورند و در چنین شرایطی به سختی جان سالم به در می‌برند. یکی دیگر از مشکلات

کمبود آب، مهاجرت افراد است. وقتی مناطق وسیعی از زمین به دلیل کمبود آب دیگر برای زندگی یا کشاورزی مناسب نباشد، میلیون‌ها نفر به دلیل این مشکل زندگی خود را از دست می‌دهند. این افراد ممکن است مجبور شوند برای زنده ماندن به نقاط دیگر مهاجرت کنند.

### نابودی زیستگاه‌ها

آب برای همه اشکال حیات در سیاره زمین بسیار مهم است. اگر کمبود آب به مدت طولانی ادامه یابد، ممکن است منجر به نابودی کل زیستگاه‌ها شود بنابراین حیوانات و گیاهان دیگر نمی‌توانند آب کافی دریافت کنند و ممکن است بمیرند یا نیاز داشته باشند که به مناطق دیگر منتقل شوند.

### از دست رفتن تنوع زیستی

اگر مناطقی از جهان با کمبود شدید آب مواجه شوند، ممکن است نسل برخی از حیوانات منقرض شود زیرا آنها به دلیل گرسنگی یا تشنگی جان خود را از دست می‌دهند. بسیاری از گیاهان نیز ممکن است دیگر نتوانند به اندازه کافی رشد کرده و تولید مثل کنند که این موضوع باعث از بین رفتن تنوع زیستی می‌شود.

### اثرات خشکسالی در سال‌های اخیر

#### کاهش شدید حوضه‌های آبریز (آب‌های سطحی)

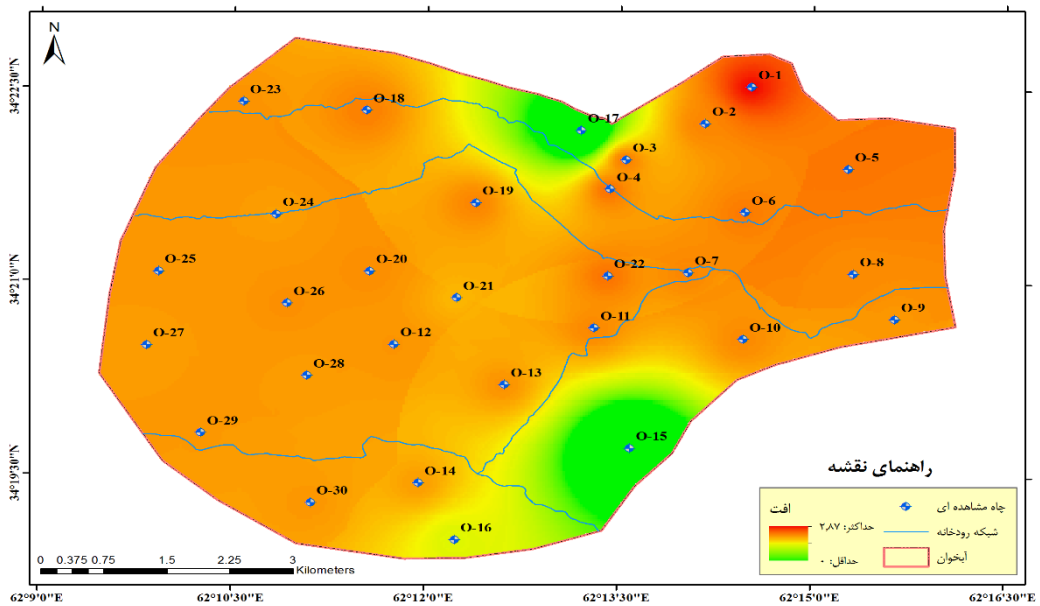
با توجه به تغییرات اقلیم که متأسفانه دامنگیر افغانستان نیز شده است، کاهش منابع آب سطحی از ۸۴ میلیارد متر مکعب در سال ۱۹۹۶ به ۴۶/۲۳ میلیارد متر مکعب در سال ۲۰۲۲ قابل درک است. مقایسه آبدهی حوضه‌های آبریز کشور (جدول ۱-۱) نشان می‌دهد که بیشترین کاهش آبدهی در حوضه آمو دریا رخ داده است.

جدول ۱. مقایسه آبدهی حوضه های آبریز اصلی کشور بین سالهای ۱۹۹۶ و ۲۰۲۲ بر اساس میلیارد مترمکعب

مجموع	هریرود-مرغاب	شمال	هلمند	کابل-ایندوس	آمودریا	آبدهی ۱۹۹۶
۸۴/۰۱	۳/۰۶	۱/۸۸	۹/۳	۲۱/۶۵	۴۸/۱۲	۱۹۹۶
۴۶/۲۳	۲/۳	۲	۷/۴	۱۶	۱۹	۲۰۲۲

### کاهش سطح آب های زیرزمینی

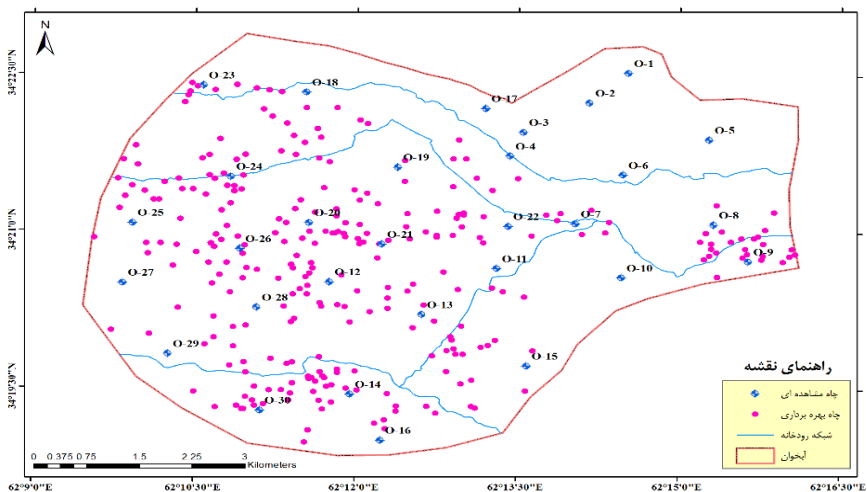
پیش بینی مدل آب های زیرزمینی نشان می دهد که در سه سال آینده افت آب های زیرزمینی ولایت هرات ۵ متر و در پنج سال آینده ۱۲ متر خواهد رسید.



شکل ۱. پیش بینی افت آب های زیرزمینی شهر هرات در پنج سال آینده

## وخیم ساختن اوضاع چاه‌های منطقه

نظر به سروری صورت گرفته در ولسوالی‌های ولایت هرات و نیز در مرکز این ولایت از چاه‌های موجوده، چاه‌های که عمق سطح آبدهی شان بین ۲۰ الی ۳۰ متر بوده خشک گردیده و نیاز به حفر مجدد دارد. نتایج فوق نشان می‌دهد که بیشتر چاه‌های ولایت هرات از حالت ایده‌ال در قمست آبدهی برخوردار نمی‌باشد.



شکل ۲. موقعیت منابع آبی استان هرات



شکل ۳. نمونه از چاه‌های مشاهده‌ی در ولسوالی کهسان ولایت هرات

## اثرات منفی پدیده خشکسالی بر روی منابع آبی، اشتغال و مهاجرت روستاییان

خشکسالی اثرات مستقیم و غیر مستقیم متفاوتی دارد. اثرات مستقیم آن شامل کاهش تولیدات کشاورزی و کاهش آب‌های زیرزمینی، کاهش جریان آب در رودخانه‌ها و جوی‌بارها، در معرض خطر قرار گرفتن اکوسیستم‌های طبیعی یا انسانی، فرسایش خاک، از بین رفتن احشام و حیات وحش. اثرات غیر مستقیم خشکسالی شامل کاهش درآمد کشاورزان، کاهش درآمد مالیاتی دولت، افزایش هزینه آب و حمل نقل، افزایش مهاجرت کشاورزان به شهرهای کوچک و بزرگ، کاهش تولید و کاهش کیفیت غلات می‌گردد.

## راهکارهای پیش از خشکسالی

### پیش بینی خشکسالی

قبل از هر گونه اقدام عملی برای کاهش خسارت‌های خشکسالی اتخاذ سیاست‌های راهبردی می‌تواند مشکل گشا باشد. این سیاست‌ها باید بر مبنای باور داشتن واقعیت کم‌آبی در منطقه باشد به طور مسلم این دیدگاه می‌تواند در سیاست گذاری ایجاد صنایع با مصرف آب کم و کشت‌های مناسب با وضعیت کم‌آبی کار آمد باشد. همچنین اتخاذ روش‌هایی جهت بهره‌گیری حداکثر ممکن از نزولات جوی (برف و باران) نیز می‌تواند در جلوگیری از بحران خشکسالی پیش از وقوع آن بسیار مهم تلقی شود. نقشه‌های پیش‌بینی هواشناسی قابلیت‌های مناسبی را برای ارائه آگاهی لازم در خصوص رخداد بارندگی را دارا می‌باشد. تا به عنوان یک الگوی کلی در اختیار برنامه ریزان قرارگیرد که بر مبنای آن پیش بینی‌ها صورت گرفته و هشدارهای لازم به بهره برداران داده شود.

## کشت گیاهان مقاوم به خشکی

یکی از روش‌های کاهش اثر خشک سالی کشت گیاهان مقاوم به خشکی و در مورد درختان میوه استفاده از پایه‌های مقاوم به خشکی و یا کشت دیم برخی از درختان، در مکان‌های مناسب می‌باشد.

## کشت گیاهان با نیاز آبی کم

بایستی به گونه‌ای برنامه ریزی شود تا هم در بخش زراعی و هم در بخش باغی گیاهان با نیاز آبی کم جایگزین گیاهان با نیاز آبی بالا شوند.



## راهکارهای حین بحران خشکسالی

در کل به منظور مدیریت بحران خشکسالی لازم است طرح مدیریت جامع تهیه گردد که در هنگام وقوع خشکسالی به مورد اجرا گذاشته شود. در طرح مذکور بایستی مطالعات مختلفی صورت گیرد که طی آن ضمن بررسی جوانب مختلف موضوع، وظایف افراد و سازمان‌های مسئول برای حل معضل مشخص و ارایه می‌شود. از بهترین مواردی که در طرح جامع خشکسالی باید مورد توجه قرار گیرد می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

### شناسایی ظرفیت‌های مقابله با ضایعات ناشی از خشکسالی

یکی از بهترین موضوعات پس از مشخص شدن شدت خشکسالی در یک منطقه بررسی ظرفیت‌ها و امکانات در منطقه وقوع برای کاهش خسارت‌های خشکسالی است. از جمله این موارد بررسی درآمدها، سرمایه گذاری‌ها، اعتبارات و تسهیلات مالی می‌باشد. وجود تأسیسات نگهداری میوه، سبزیجات، گوشت و علوفه از مهمترین مواردی است که باید مورد توجه قرار گیرد.

### تشکیل جلسات مشورتی با کارشناسان و بهره برداران:

یکی از مهمترین مواردی که در مدیریت بحران نقش اساسی دارد اطلاع رسانی شرایط و ایجاد فضای مقابله در میان مردم است. به همین منظور با تشکیل جلسات و توجیه شرایط، بایستی نسبت به ایجاد فضای مقابله در مردم اقدام کرد و با مشارکت مردم در طرح‌های صرفه‌جویی در مصرف آب، حذف فعالیت‌های پر مصرف آب می‌توان موفقیت برنامه‌های جامع مهار خشکسالی را افزایش داد.

### تهیه برنامه تامین کمبود آب:

تامین اضطراری آب می‌تواند از چند طریق مختلف صورت گیرد که از جمله مهمترین موارد آن از طریق بطری‌های آب و یا تانکرهای آب رسانی است. در افق‌های بلند مدت می‌توان از طریق لوله‌های انتقال آب این مسئله مهم را انجام داد.

## راهکارهای بعد از وقوع خشکسالی

بعد از سپری شدن دوره بحران خشکسالی، بایستی تجدید حیات منابع در منطقه به عنوان استراتژی کلی مدنظر قرار گیرد. باز ساخت نظام تولیدات زراعی و باغی از مهمترین موارد مورد توجه برنامه‌ریزی محسوب می‌شود. تجربه وقوع خشکسالی در این زمینه می‌تواند راهبردهای خوبی را برای انتخاب روش‌های کشت ارائه دهد تا از این

طریق تجربه خاطرات تلخ خشکسالی مجدداً تکرار نشود. عملاً ملاحظه می‌شود که وقوع بارش نسبتاً خوب بعد از وقوع خشکسالی شرایط سخت را از یاد برده و دوباره روش‌های غلط پیشین مورد استفاده قرار می‌گیرد. تامین آب در مناطق مبتلا به خشکی از برنامه‌های اصلی است که می‌تواند مدنظر قرار گیرد: پس از مطالعه روش‌های تامین منابع آب می‌توان بانک منابع آب هر منطقه را متناسب با شرایط نیاز آبی همان منطقه در اختیار داشت. از منابع تامین آب می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

- استفاده از فاضلاب‌های شهری
- استفاده از منابع آب غیر متعارف
- استفاده از فن‌آوری باروری ابرها
- برنامه ریزی برای استفاده از روش‌های آبیاری تحت فشار (قطره ای - بارانی)
- راهکار برای رفع خشکسالی و کم‌آبی
- جلوگیری از تبخیر سطحی در زمان خشکسالی
- جلوگیری از هدر رفت آب در مصارف خانگی
- جلوگیری از هدر رفت آب در کشاورزی در زمان کم‌آبی
- جلوگیری از هدر رفت آب در صنایع در زمان کم‌آبی
- آب شیرین کن و باز چرخانی پساب
- مقابله با تغییرات آب و هوایی
- افزایش علم کشاورزی بخصوص در زمان خشکسالی

### جلوگیری از هدر رفت آب در کشاورزی در زمان کم‌آبی

در سال‌های اخیر، با بی‌تدبیری تصمیمات مسئولان در مجوز دادن ده‌ها هزار چاه غیرقانونی و عدم نظارت بر میزان برداشت از سفره‌های زیرزمینی و عدم مدیریت در کاشت محصولات پر مصرف و روش‌های آبیاری غرقابی و عدم حمایت کشاورزان در تامین تجهیزات آبیاری نوین و نداشتن امنیت این تجهیزات در برابر سارقان، بدلیل نداشتن اجازه ساخت انبار در زمین‌های کشاورزی و دلایل این چنینی شاهد فجایی از جمله فرونشست زمین در در بعضی مناطق ولایت هرات هستیم. وقت زیادی نمانده باید هرچه سریع‌تر با تغییر الگوی کشت، به سمت کشت گیاهانی برویم که به صورت ذاتی نیاز آبی کمتری دارند و با ایجاد روش‌های نوین آبیاری مانند آبیاری قطره‌ای زیرسطحی و تعیین زمان مناسب کاشت و آبیاری، حداقل آب ممکن را مصرف کرد.

## جلوگیری از تبخیر سطحی در زمان خشکسالی

یکی از مشکلات اساسی در خشکسالی برای منابع نگهداری آب، تبخیر آن است که برای جلوگیری از آن با استفاده از توپ‌های پلاستیکی و سایر روش‌های دیگر سطح آب را پوشیده شود.

## جلوگیری از هدر رفت آب در مصارف خانگی

با تغییر در اصلاح الگوی مصرف و فرهنگ سازی برای همشهریان می‌توان تا حد زیادی در مصرف انرژی که موجب کاهش مصرف آب می‌شود به صرفه جویی آب کمک کرد.

## جلوگیری از هدر رفت آب در صنایع در زمان کم‌آبی

از آنجاییکه افغانستان یک کشور زراعتی است و کشور صنعت محسوب نمی‌شود، مصرف آب در بخش صنعت زیاد مورد استفاده قرار نمی‌گیرد ولی باز هم نیاز است تا از هدر رفت آب در شهرک صنعتی ولایت هرات مدیریت جامع صورت گیرد.

## افزایش علم کشاورزی بخصوص در زمان خشکسالی

اگر در کشاورزی نوین به دانشمندان این حوزه توجه کرده و اصولی کار کنیم (بذر خوب، ماشین‌آلات مکانیزه، افزایش مواد آلی خاک و غیره) از ۴ میلیون هکتار زمین می‌توانیم محصول ۹ میلیون هکتار امروز را برداشت کنیم و ۵ میلیون هکتار باقیمانده را آب ذخیره کنیم که با این شرایط هم مقدار محصول تولیدی را کاهش نداده‌ایم و هم آب نگهداری کرده‌ایم.

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

روند بارندگی نظر به شرایط موجود وضعیت به سوی خشکی پیش می‌رود؛ بنابراین باید برنامه‌ریزی‌ها و تدابیر مدیریت منابع آب بر این اساس پی‌ریزی شود. در واقع با توجه به وضعیت موجود و روند پیش‌رو اهمیت استفاده مناسب از منابع بسیار حیاتی‌تر خواهد بود؛ لذا ایجاد سیستم مدیریتی مناسب به نحوی که با شناخت دقیق جنبه‌های مختلف اقلیمی، اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی کشور بتوان خشکسالی را مدیریت کرد، با آن به همزیستی رسید و خسارات و تبعات آن را به حداقل رساند، امری اجتناب‌ناپذیر است. در ادامه بر مبنای مطالعه صورت‌گرفته و نتایج حاصل از پژوهش، به‌منظور کاهش آثار اجتماعی خشکسالی راهکارهایی داده می‌شود:

- بهره‌برداری از منابع طبیعی با وارد کردن کمترین مقدار تخریب و آلوده‌گی.

- در نظر گرفتن احتیاجات نسل های آینده به هنگام مصرف منابع تجدید پذیر و غیر قابل تجدید طبیعت-افزایش راندمان بهره برداری از منابع آب و خاک و گیاه و اعمال بهره برداری بهینه از این منابع.
- توجه به برخورد علمی با موضوع و انجام تحقیقات و جمع آوری اطلاعات و آمار و پردازش و تحلیل اطلاعات و پیش بینی تغییرات آینده و ایجاد ایستگاه های تحقیقات و اندازه گیری و بهبود مدیریت اراضی.
- توجه به محوری نمودن نقش مشارکت مردمی در میان دیگر فعالیت ها و لزوم تعریف و شکل گیری جایگاه قانونی سازمان های غیر دولتی در این ارتباط.
- توجه به نقش آموزش در به دست آوردن تعییرات در نگرش ها.
- توجه به ارزیابی ظرفیت ها مقابله با ضایعات ناشی از سیل و خشکسالی از قبیل درآمدها، سرمایه گذاری ها، فرایندهای تصمیم گیری با اعمال این اقدامات می توان خسارات ناشی از خشکسالی را بسیار کاهش داد.

## منابع

- ۱- شاهی دشت، ع. ر. و عباس نژاد، ا. (۱۳۸۹). "ارزیابی اثرات زیست محیطی افت سطح آب های زیرزمینی در دشت زرنند و ارائه راه کارهای مدیریتی". مجله پژوهش آب ایران، شماره ۷، ص ۱۱۹-۱۲۴.
- ۲- علیزاده، امین؛ "اصول هیدرولوژی کاربردی"، انتشارات استان قدس رضوی، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۹.
- ۳- شایان نژاد، م؛ عابدی، م. ع. (۱۳۸۵). "تاثیر تغذیه مصنوعی در بهره برداری بهینه از منابع آب". اولین کنفرانس منطقه ای برای بهره برداری بهینه از منابع آب رودخانه کارون و حوضه های رودخانه زاینده رود.
- ۴- حسینی، سید علی؛ "هری رود" انتشارات انستیتوت مطالعات استراتژیک افغانستان، کابل، چاپ اول، ۱۳۹۷.
- ۵- عبدالمطلب برات دنیا- اثرات خشکسالی سالهای ۱۳۸۴-۱۳۹۳ با اقتصاد روستایی و روشهای مقابله آن
- ۶- غلام م رضا چابکرو- فاطمه افروزه- سید محمد رضا اکتبری- اثرات منفی خشکسالی و روشهای مقابله با آن (همایش ملی مدیریت بحران آب سال ۱۳۹۸)
- ۷- راهکارها و دستورالعملهای مقابله با خشکی و خشکسالی (کمیته خشکسالی و معاونیت). امور تولیدات گیاهی وزارت جهاد کشاورزی