

## نقش مدیریت جامع حوضه‌های آبخیز در مقابله با طوفان‌های گردوغبار و فرسایش بادی

ملیحه مزین\*

\*- استادیار دانشکده محیط زیست و منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان، [mmozayyan80@yahoo.com](mailto:mmozayyan80@yahoo.com)

### چکیده

گرد و غبار از جمله پدیده های جوی است که وقوع آن باعث وارد شدن خساراتی در حیطه های مختلف از جمله سلامت انسان، کشاورزی و محیط زیست شده و ابعاد اقتصادی و اجتماعی آن قابل توجه است. طی سال های اخیر به علت افزایش فراوانی و شدت وقوع طوفان های گردوغبار در اغلب استان های کشور به ویژه در استان های جنوبی و جنوب غربی، این پدیده به یک معضل اساسی تبدیل شده است. برای مقابله با طوفان های گردوغبار، راهکارهای مختلفی پیشنهاد شده است. مدیریت جامع حوضه آبخیز به عنوان یک راهکار اساسی و با استفاده از یک نگرش سیستمی در حوضه آبخیز از وقوع طوفان های گرد و غبار جلوگیری کرده و با حفظ منابع مهم حوضه مانند آب، خاک و پوشش گیاهی به پایداری اکوسیستم منجر می شود. این مقاله به مرور و جمع بندی نقش مدیریت جامع حوضه آبخیز در مقابله با طوفان های گرد و غبار پرداخته و راهبردها و راهکارهای موثر در این زمینه را بیان می کند.

### واژه های کلیدی:

مدیریت جامع حوضه آبخیز، طوفان گردوغبار، مدیریت منابع آب، کنترل طوفان های گرد و غبار

### مقدمه

طبق بررسی ها تعداد وقوع روزهای گردوغباری طی سال های اخیر، ۱۰ برابر شده است. بر اساس گزارش کنوانسیون مقابله با بیابانزایی سازمان ملل متحد، هر ساله تحت تاثیر طوفان های گردوغبار بالغ بر ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ میلیون تن خاک در سطح جهان منتشر و جابجا می شود (UNCCD, 2015). این پدیده اتمسفری در هر منطقه دارای فرایند خاص خود بوده ولی در طول دهه های اخیر در اغلب نقاط جهان روند افزایشی داشته است. گزارشات حاصل از مطالعات و تحقیقات انجام شده اخیر حاکی از آن است که افزایش طوفان های گردوغبار می تواند ناشی از روند تغییرات اقلیم و کاهش شدید بارش در مناطق خاصی از کره زمین باشد. نکته در خور تأمل در دهه اخیر افزایش تعداد وقوع روزهای گردوغبار و شدت طوفان های گردوغبار است که در ۲۰ سال اخیر بشدت افزایش یافته به نحوی که فراوانی آنها در کشور ایران تنها در طول سه سال اخیر، ۱۰ برابر شده است.

از بین رفتن منابع زیست انسانی در مناطق تحت تاثیر، مهاجرت جوامع روستایی و شهری، افزایش میزان خسارات و حوادث جاده ای و بروز اختلال در شبکه حمل و نقل، افزایش آلودگی هوای شهرها و گسترش شیوع بیماری های قلبی، تنفسی و نیز بیماری های چشمی تنها بخشی از پیامدهای مخرب این پدیده است که سلامت جوامع انسانی را مورد تهدید قرار داده است. از سویی دیگر، تخریب خاک و افت حاصلخیزی اراضی در مناطق برداشت و متاثر از این پدیده، عامل بروز تخریب سرزمین، فقر پوشش گیاهی خاک و در نتیجه بیابانزایی است.

عامل اصلی تشدید پدیده گردوغبار در ایران، خشکسالی های مستمر و عدم بازنگری در مدیریت منابع آب متناسب با کمبودها است (شعاعی، ۱۳۹۵). خشکسالی با کاهش منابع آب سطحی، کاهش پوشش گیاهی و وقوع طوفان های گردوغبار را بدنبال دارد. علاوه بر تأثیر خشکسالی بر تشدید گردوغبار، نقش مدیریت ناصحیح منابع آب حوزه های مستعد را باید به آن اضافه نمود. به طوری که این مساله سبب اختلال در چرخه طبیعی آب شده و زمینه خشکیدگی تالابها و کاهش رطوبت پایین دست و نهایتا ایجاد کانون های گردوغبار را فراهم آورده است. تغییر کاربری اراضی و کنترل آب در سرشاخه های حوزه های مرزی و مشترک نیز مزید بر علت بوده است. مدیریت آب در سرشاخه های حوزه آبخیز هامون و کنترل آب در سرشاخه های رودخانه های دجله و فرات به وسیله کشورهای همسایه ایران و عراق بدون توجه به حقایق پایینی دست از مصادیق بارز این گونه مدیریت یک سویه است. به طوری که اثرات این

سوء مدیریت، امروزه به صورت طوفان‌های گردوغبار در مناطق غرب و شرق کشور ایران بروز کرده است. بر سی‌ها نشان می‌دهد حداکثر میزان غلظت طوفان‌های گردوغبار در مقاطع زمانی مختلف متفاوت بوده و برای اولین بار در سال ۲۰۰۶ به بالاتر از ۸۰۰۰ میکروگرم بر متر مکعب رسیده و در ادامه در سال‌های ۲۰۰۹، ۲۰۱۰، ۲۰۱۵، ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ به حد بیشینه یعنی ۱۰۰۰۰ میکروگرم بر متر مکعب رسیده است.

در زمینه اثرات وقوع طوفان‌های گردوغبار مطالعاتی در ایران صورت گرفته است. فیروزیان و محمدی صادق (۱۳۹۵) به بررسی اثرات و آسیب‌های اجتماعی ریزگردها در شهرستان سیستان و سیستان پرداختند. یافته‌های این تحقیق حاکی از آن است که وقوع ریزگردها در منطقه از منظر جامعه‌شناسی سبب افزایش مهاجرت، بیکاری، اعتیاد و طلاق می‌شود. پهلوان (۱۳۹۷) به بررسی اثرات ریزگردها بر تهدیدهای نوپدید شامل امنیت و محیط زیست پرداخت. در این مقاله نتیجه‌گیری شده است که برای کنترل و مدیریت بحران ریزگردها با توجه به جنبه مرزگذر بودن آن، نیاز به شکل‌گیری ساختار بین‌المللی و همکاری نهادهای بین‌المللی در این زمینه است. شمیلی (۱۳۹۱) با بررسی اثرات ریزگردها بر کشت نیشکر بیان کرد که وقوع پدیده ریزگردها باعث کاهش ۱۶ درصدی عملکرد گیاه شده و علاوه بر آن اثرات ثانویه‌ای از جمله کاهش تبادل روزنه‌ای و افزایش دمای درونی برگ‌ها و کاهش گذر نور به سمت برگ‌ها، افزایش هجوم کنه و ... را دارد. به طور کلی می‌توان بیان کرد که پدیده گرد و غبار دارای اثرات مشخصی بر جامعه از لحاظ اقتصادی، اجتماعی، امنیت و سلامت، همچنین اثرات زیست‌محیطی می‌باشد. در مقالات مختلف راهکارهای مختلف مدیریتی و اجرایی جهت کنترل و کاهش طوفان‌های گردوغبار ارائه شده است که از آن جمله مدیریت منابع آب را می‌توان نام برد. در مقیاس ملی می‌توان گفت که مدیریت جامع حوزه آبخیز از راهکارهای اصلی مقابله با طوفان‌های گردوغبار به شمار می‌آید. مدیریت جامع حوزه آبخیز از جمله رویکردهای مدیریت آبخیزداری است که به اذعان کارشناسان راه حل مقابله با تخریب منابع طبیعی و محیط‌زیست است. هدف از این نوشتار بررسی و جمع‌بندی جنبه‌های مختلف مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز و نقش آن در مقابله با طوفان‌های گردوغبار و ارائه راهکارهای مرتبط با آن است.

## مواد و روش‌ها

مقاله حاضر به صورت کتابخانه‌ای و با مرور و جمع‌بندی سایر مطالعات و پژوهش‌ها در زمینه وقوع گرد و غبار و راه‌های کنترل آن نوشته شده است و سعی دارد تا نقش و اهمیت مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز در کنترل گردوغبار را به عنوان یک راه حل اساسی تبیین نماید.

## منشا عمده ریزگردها

ایران کشوری با تنوع اقلیمی است که در آن نواحی با شرایط اقلیمی بسیار خشک تا بسیار مرطوب را شامل می‌شود. به طور کلی، حدود ۹۰٪ مساحت کشور از بارندگی کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر برخوردار است. بنابراین، بخش وسیعی از مساحت ایران دارای اقلیمی خشک و نیمه‌خشک است. میزان متوسط بارندگی ایران در حد ۲۵۰ میلی‌متر تقریباً یک سوم میانگین جهانی (۸۶۰ میلی‌متر) و ۳۵ درصد متوسط بارندگی آسیا (۷۳۲ میلی‌متر) و نیز پتانسیل میزان تبخیر و تعرق آن حدود سه برابر میانگین جهانی است. در نتیجه، ایران در کنار بارش کم از گرمای بالا و شدت تبخیر نیز برخوردار است. سالانه حدود ۷۱ درصد از ریزش‌های جوی کشور بدون اینکه مورد استفاده قرار گیرد به صورت تبخیر و تعرق از سطح زمین، جنگل‌ها، مراتع، دیمزارها و پیکره‌های آبی تلف می‌شوند. در مناطق بیابانی حتی ممکن است تا ۹۵ درصد بارندگی‌ها بلافاصله و یا کمی پس از بارندگی تبخیر و به اتمسفر برگردد. در نتیجه، مجموعه عوامل کمبود بارش، توزیع نامتوازن آن و دمای بالا سبب شده است تا در مناطقی که میزان بارش بسیار اندک می‌باشد بیابان‌های وسیع با پتانسیل بالای ایجاد گردوغبار پدید آید (شعاعی، ۱۳۹۵).

از کل مساحت ۱۶۴ میلیون هکتاری کشور، ۳۲ میلیون هکتار آن نواحی بیابانی است. براساس آمار موجود ۱۰۰ میلیون هکتار از این سرزمین‌ها در معرض خطر بیابان‌زایی هستند که ۷۵٪ آن بوسیله فرسایش آبی، ۲۵٪ تخریب بوسیله فرسایش بادی و سایر اشکال تخریب همچون شور شدن شکل گرفته‌اند. مساحت تپه‌های ماسه‌ای فعال کشور ۵ میلیون هکتار و حجم کل ماسه‌زارهای کشور ۱۳ میلیون هکتار است. در حالی که کشور با مقدار سالیانه ۲ میلیارد تن فرسایش روبرو است، نسبت مساحت ناحیه بیابانی به کل مساحت

کشور ۶۱٪ بوده که این مقدار بیش از ۳ برابر نسبت اراضی بیابانی به سطح خشکی‌های جهان است. عامل دیگر مربوط به بافت خاک است. بطور کلی، می‌توان انواع خاک‌های ایران را به لحاظ بافت در دو گروه عمده زیر قرار داد. خاک‌هایی که در آنها اثر هوازدگی مکانیکی نسبت به سایر عوامل ایجاد کننده غالب بوده و نیز خاک‌های تکامل نیافته با در صد بالای قطعات گراول و شن که خاک غالب منطقه محسوب می‌شوند. آریدی سولها که در این دسته قرار دارند، خاک‌های بخش اصلی مناطق بیابانی را تشکیل می‌دهند و از لحاظ وسعت دومین رده در سطح کشور هستند و بیش از ۱۸ درصد خاک‌های کشور را شامل می‌شوند. پوشش گیاهی در سطح این رده از خاک‌ها پراکنده و مواد آلی خاک نیز اندک است. دسته دیگر خاک‌هایی هستند که عمدتاً از تخریب و انحلال سازندهای زمین‌شناسی سست بالادست پدید می‌آیند که خاک‌های کفه‌های نمکی و دق‌های رسی را تشکیل می‌دهند. این خاک‌ها غالباً در کویرهای مرکزی و بعضی نقاط بیابان‌های شرق و جنوب شرق کشور مشاهده می‌شوند. مشخصه بارز این نوع خاک‌ها شور و قلیایی بودن و درصد بالای ذرات در اندازه سیلت و رس است و اغلب فعالیت‌های گرد و غباری نسبتاً شدید در سطح این خاک‌ها مشاهده می‌شود. با توجه به خصوصیات خاک‌های بیابان‌های ایران، وقوع رخداد طوفان‌های گرد و غبار از دیر باز جزء خصوصیات ذاتی منطقه بوده است. آنچه که این پدیده را در طی دهه اخیر در صدر توجهات قرار داده است، افزایش تعداد وقوع طوفان‌های گرد و غبار و روزهای آلوده و افزایش غیر قابل تصور شدت و غلظت گردوغبار است. گزارشات دریافتی از استان‌ها نشان می‌دهد که در برخی از استان‌ها نظیر خوزستان، ایلام و سیستان و بلوچستان تعداد روزهای گرد و غباری به چندین برابر در طی دهه اخیر رسیده است.

مسیر طوفان‌های گردوغبار تابعی از جریان‌های غالب بادهای منطقه است. بطور کلی پهنه کشور ایران تحت تأثیر چندین سامانه گردوغبار خارجی قرار دارد: اول سامانه گردوغباری که تحت تأثیر بادهای غربی تولید شده و استان‌های جنوبی و غربی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این سامانه از منشاءهای شرق سوریه، غرب عراق، مرکز عراق و منطقه بین‌النهرین بارگیری کرده و در صورت داشتن انرژی لازم، وارد ایران شده و ضمن تأثیرگذاری بر استان‌های غرب کشور در برخی مواقع تا ایران مرکزی و تهران نیز ادامه پیدا می‌کند. دوم سامانه جنوبی است که معمولاً حاصل تغییر جهت جریان‌های شمالی و شمال غربی در داخل خاک عربستان بوده و بهمین علت گردوغبار را از داخل عربستان به ایران منتقل کرده و در صورت مساعد بودن شرایط از جنوب استان خوزستان، استان هرمزگان و بوشهر نیز بارگیری می‌نماید. سوم سامانه شرقی و جنوب شرقی است که اغلب با زمان وقوع بادهای ۱۲۰ روزه سیستان نیز همراه است. این جریان از شمال استان سیستان و بلوچستان وارد و پس از بارگیری از تالاب هامون، شمال استان سیستان و بلوچستان را تحت تأثیر قرار داده و در برخی مواقع تا خلیج فارس و کشورهای ساحل جنوبی آن ادامه پیدا می‌کند.

علاوه بر اینها، سامانه‌های گردوغباری دیگری در نواحی ایران مرکزی و جنوب کرمان شکل می‌گیرد. زبانه‌های این سامانه در جنوب کرمان و منطقه جازموریان بارگیری کرده و طوفان‌های گرد و غبار جنوب کرمان را شکل داده و به سمت جنوب استان امتداد پیدا می‌کند. همچنین در عبور باد از روی کویرهای مرکزی ایران همواره غبارها و طوفان‌های گردوخاک و شن، بسته به تندی و جهت باد در حاشیه کویر وجود دارند.

به طور کلی، بیش از ۹۵٪ طوفان‌های گردوغبار کشور تحت تأثیر این سیستم‌ها قرار می‌گیرند. حدود ۵٪ از طوفان‌های گردوغبار هم منشاء کاملاً داخلی دارند. البته باید اشاره نمود که در برخی مواقع طوفان گردوغبار منشاء گرفته از خارج مرزها در ادامه حرکت خود و پس از ورود به کشور، از منشاءهای داخلی نیز بارگیری کرده و غلظت گردوغبار تشدید می‌گردد. این فرآیند در استان خوزستان به وضوح مشاهده می‌شود.

## عوامل تشدیدکننده طوفان‌های گرد و غبار

### وقوع خشکسالی‌های طولانی مدت

متوسط بارندگی سالانه در ایران در دهه اخیر کاهش پیدا کرده است (از ۲۵۰ میلی‌متر به ۲۳۶ میلی‌متر کاهش یافته است). در ۱۵ سال آبی اخیر، دریافت بارش در ۸ سال آن کمتر از متوسط درازمدت بارش و در ۷ سال از آن نیز میزان بارش در سطح متوسط بوده است. طبیعی است که این میزان کاهش در طول یک بازه درازمدت، اثرات مستقیم و غیرمستقیمی بر شرایط زمینی دارد که تشدید طوفان‌های گردوغبار را به دنبال دارد.

## مدیریت ناپایدار منابع آب

مدیریت منابع آب در تاریخ ایران باستان دارای سوابق بسیاری درخشانی بوده است. به شیوه‌ای که تقسیم‌نامه‌های آب بر اساس میزان توان تولید منابع در هر سال تعیین می‌شد و لذا باعث پایداری منابع آب در طول سالیان متمادی بوده است. از طرفی سیستم‌های استحصال سنتی آب نظیر چشمه‌ها و قنوات و نهرهای سنتی به نوعی طراحی شده بود که بهره‌برداری از منابع را متناسب با توان منبع تنظیم می‌کرده است. با ورود تکنولوژی‌های نوین شامل سدسازی‌ها، انتقال آب بین حوضه‌ای، پمپ‌های قوی برقی و دیزلی، همچنین برنامه‌ریزی مربوط به بهره‌برداری از منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی (آب‌های سطحی بر اساس متوسط درازمدت و آب‌های زیرزمینی تا ۷۰٪ تغذیه)، باعث گردید که با توسعه روش‌های مصرف منابع آبی، کاهش سطح آب زیرزمینی، کاهش رطوبت سطحی زمین، از بین رفتن پوشش گیاهی و رشد سریع وسعت مناطق تولیدکننده گردوغبار را شاهد باشیم.

از دیگر مواردی که شدت وقوع طوفان‌های گرد و غبار را تشدید کرده است، عدم توجه به حقایق تالاب‌های بزرگ است. این مسئله که ناشی از سوء مدیریت در مسائل سیاسی و فرهنگی در منطقه است، در هر دو بخش غرب و شرق کشور ما مشکلات متعددی را در ارتباط با تشدید طوفان‌های گرد و غبار ایجاد نموده است. در شرق کشور علاوه بر مشکلات ناشی از خشکسالی، متأسفانه عدم توجه همسایه شرقی به ضرورت حفظ و احیای تالاب هامون، سطح و سیعی از تالاب را به عرصه تولید گردوغبار بخصوص در ایام بادهای موسوم به بادهای ۱۲۰ روزه تبدیل کرده است.

از موارد سوء مدیریت عدم توجه به حقایق پائین دست و در نتیجه کاهش شدید منابع آب شیرین در دو رودخانه مهم دجله و فرات است. در فاصله سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۰ مجموع آب شیرین دو رودخانه دجله و فرات بیش از ۱۱۴ کیلومتر مکعب کاهش داشته است که این رقم کاهش پس از هندوستان دومین کاهش بزرگ منابع آب شیرین در جهان محسوب می‌شود. بر اساس مطالعات انجام شده در این فاصله زمانی، خشکیدگی بیش از ۹۴٪ از وسعت تالاب‌های بین‌النهرین کاملاً قابل اثبات است. که این منطقه بزرگترین تقویت‌کننده طوفان‌های گردوغبار عبوری از منطقه است که بر اثر جریان بادهای غربی و شمال‌غربی شکل می‌گیرد.

## مدیریت نامناسب در بخش کشاورزی و منابع طبیعی

با وجود خشکسالی و بحران‌های آبی بویژه در دهه اخیر، نه تنها تغییری در الگوهای کشت و سیاست‌های مصرف آب در کشاورزی وجود نیامد، بلکه آمارها حکایت از افزایش شدید سطح زیر کشت در برخی از حوضه‌های بحرانی کشور نیز دارد. از طرفی به دلیل کاهش مقدار بارش و عدم تغذیه مناسب ذخایر آبی، پوشش‌های مرتعی در عرصه‌های منابع طبیعی نیز ضعیف شده و به دلیل عدم اعمال برنامه‌های کاهش برداشت و ثابت ماندن میزان استفاده از منابع بخصوص آب و پوشش گیاهی مراتع و حتی افزایش مصرف به دلیل افزایش تقاضای ناشی از افزایش جمعیت، مهاجرت روستائیان و تغییر الگوی مصرف، فشار بر منابع طبیعی به شدت افزایش پیدا کرد. بر اساس مطالعات تخریب مراتع به دلیل عدم تعادل دام با ظرفیت مرتع، رها شدن زمینهای زراعی و باغی و تبدیل کاربری زمین‌ها، از دلایل اصلی تشدید طوفان‌های گردوغبار در برخی از استان‌ها و مناطق اطراف کلان‌شهرها از جمله قزوین، البرز و تهران بوده است.

## کنترل طوفان‌های گردوغبار

برای مقابله با طوفان گردوغبار به برنامه‌های کوتاه‌مدت و درازمدت نیاز است. برنامه‌های کوتاه‌مدت مانند مالچ‌پاشی در زمانی اندک می‌تواند به کنترل گردوغبار منجر شود. اما اقدامات اساسی جهت کنترل طوفان‌های گردوغبار شامل برنامه‌ریزی برای رفع یا کاهش عوامل ایجادکننده یا تشدیدکننده گردوغبار در ایران است. یکی از روش‌های اساسی در این زمینه مدیریت جامع حوضه‌های آبخیز است که با اعمال اقدامات مدیریتی و اجرایی در سه بخش مهم و اصلی خاک، آب و پوشش‌های گیاهی در حوضه بتواند از ایجاد شرایط مستعد تولید طوفان‌های غبار جلوگیری به عمل آورد.

## مدیریت جامع حوضه آبخیز

مدیریت جامع حوضه آبخیز (Integrated Watershed Management, IWM) مفهومی است که در دهه ۷۰ میلادی توسط



سازمان‌های بین‌المللی چون فائو توسعه داده شد. هدف اصلی این مفهوم انسان‌محوری در روند توسعه است تا حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی و محیط زیست صورت گیرد (محسنی ساروی، ۱۳۸۰).

مدیریت یکپارچه حوضه آبخیز فرآیندی آگاهانه است که جنبه‌های مختلف بهره‌برداری از حوضه آبخیز (بیوفیزیکی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی) را در یک سیستم مدیریت پایدار به منظور دستیابی به اهداف بهره‌برداران (امنیت غذایی، سودآوری و کاهش خطرپذیری) با در نظر داشتن اهداف جامعه (کاهش فقر، رفاه نسل‌های آینده و حفاظت از محیط زیست) تلفیق می‌کند (Campbell, 2001).

مفهوم مدیریت جامع حوضه آبخیز به معنای هماهنگی و همکاری و مدیریت زمین و منابع آب برای نیل به اهداف مختلفی تعریف شده است. این اهداف شامل استحصال آب مطمئن و تمیز و عاری از آلودگی، کنترل سیلاب، به حداقل رساندن فرسایش خاک و کنترل حرکت و تجمع رسوبات در مخازن، جلوگیری از آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی و سرانجام استفاده بهینه از منابع آب و خاک و منابع طبیعی تجدیدشونده در نظر گرفته شده‌اند (زرین و همکاران، ۱۳۸۷). اساس این مفهوم بر به رسمیت شناختن حوضه آبخیز به عنوان مناسب‌ترین واحد برنامه‌ریزی، توسعه و مدیریت منابع است. در حقیقت آبخیز یک واحد طبیعی برای آمایش و مدیریت سرزمین است و مدیریت بر آن، مدیریت بر منابع زیست محیطی است؛ بطوریکه در حالت بهره‌وری حداکثر از منابع، حداقل خسارات زیست محیطی و اجتماعی- اقتصادی حاصل گردد. به طور کلی مدیریت جامع آبخیز، مدیریتی هماهنگ و موزون بر سیستم‌های فیزیکی، بیولوژیک و اجتماعی و اقتصادی بوده و شرایطی فراهم می‌سازد که ضمن تامین منافع جامعه، تاثیر منفی بر منابع به حداقل برسد. از ارکان اصلی مدیریت جامع حوضه آبخیز، انسجام سازمانی و نهادی و همچنین مشارکت مردمی است. متأسفانه ناهماهنگی و عدم انسجام بین دستگاه‌ها در حوضه‌های آبخیز عامل بسیاری از تخریب‌های منابع طبیعی است. از سوی دیگر مشارکت مردمی نیز کلیدی‌ترین مولفه مدیریت جامع حوضه آبخیز کشور است. منظور از مشارکت آن است که در همه مراحل یعنی از تصمیم‌سازی تا اجرا، مردم و بهره‌برداران مشارکت داشته باشند.

در مدیریت جامع حوضه آبخیز تصمیم‌گیری باید بر اساس حوضه آبخیز باشد و بخشی‌نگری در این رویکرد جایی ندارد. به عنوان مثال، در حال حاضر مدیریت منابع آب به صورت استانی اجرا می‌شود. از همین رو مثلاً مقامات استان چهارمحال و بختیاری ادعا دارند این استان ۱۱ درصد از منابع آبی کشور را تولید می‌کند و این ۱۱ درصد باید در همان استان مصرف شود. در مدیریت جامع حوضه آبخیز لازم است مدیریت بر اساس حوضه آبخیز یعنی بالادست، میان‌دست و پایین‌دست باشد. در ایران از جمله تجارب موفق در این زمینه، می‌توان به حوضه آبخیز حبله‌رود اشاره کرد که در یک میلیون و سیصد هزار هکتار از اراضی به اجرا درآمد.

## نقش مدیریت جامع حوضه آبخیز در کنترل طوفان‌های گرد و غبار و فرسایش بادی

با توجه به وضعیت اقلیمی خشک و پایین بودن بارش نزولات در فصول تابستان و اوایل پاییز، استفاده فشرده از اراضی کشاورزی، زدن شخم و برداشت محصول باعث می‌شود که زمین پوشش تثبیت شده خود را از دست بدهد و با قرار گرفتن در معرض اولین قطرات باران، فرسایش خاک آغاز گردد. حرکت ذرات خاک توسط باد و افزایش میزان غبارات منتقل شده بوسیله جابجایی هوا و بروز گردبادهای وحشتناک، زنگ خطری بر روند رو به افزایش بحرانی شدن آبخیزها است. با افزایش سطح اراضی کشاورزی، عملیات فشرده زراعی به کمک ماشین‌آلات مختلف و فشار بی‌رویه به مرتع، فرسایش خاک بطور تصاعدی افزایش می‌یابد.

موثرترین روش برای پیشگیری از وقوع و کنترل وقوع طوفان‌های گردوغبار در کشور، تکیه بر اصول مدیریت جامع حوضه‌های آبخیز است تا با مدیریت هماهنگ آب و خاک و سایر منابع در حوضه، بتواند از وقوع طوفان‌های گردوغبار جلوگیری نموده و عوامل مستعد کننده وقوع این پدیده را در مناطق مستعد حذف نماید و نقش موثر خود را در کنترل گردوغبار ایفا کند.

در سال ۱۳۹۳، با شکل‌گیری گروه مشورتی تدوین راهبردهای محیط‌های طبیعی ایران در موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، چندین کارگروه برای تدوین راهبردها در موضوعات مختلف منابع طبیعی در بخش‌های تخصصی موسسه تشکیل شد که یکی از آنها کارگروه تدوین راهبردهای آب و ریزگرد بود (خسروشاهی و سیداخلاقی، ۱۳۹۳). راهبردهای زیر بر اساس بررسی‌ها و مطالعات کارگروه مزبور در راستای کنترل طوفان‌های گردوغبار پیشنهاد گردید. ارائه راهبردها بر مبنای "نگرش سیستمی و مدیریت مبتنی بر پایداری محیط‌های طبیعی" با نگاه پیشگیرانه همراه با کاهش اثرات و سازگاری مورد توجه قرار داده است. این رویکرد، تمامی ابعاد ساختاری،

اقتصادی، اجتماعی و محیطی مسئله را مدنظر داشته و هدف آن تعادل بخشی و حفظ پایداری منابع و اکوسیستم‌های طبیعی از طریق اعمال مدیریت یکپارچه است:

- ۱: راهبرد کلان: انسجام بخشی و ارتقاء سطح هماهنگی‌های درون و بین‌سازمانی
- ۲: راهبرد کلان: تدوین نظام جامع ارزیابی بیابان‌زایی، تخریب سرزمین و خشکسالی
- ۳: راهبرد کلان: اتخاذ دیپلماسی فعال و اثرگذار منطقه‌ای و بین‌المللی
- ۴: راهبرد کلان: ایجاد و حفظ نظام حقوقی حقا به زیست‌محیطی رودخانه‌ها، تالابها، دریاچه‌ها و چالاب‌های بیابانی
- ۵: راهبرد کلان: توسعه تحقیقات و فناوری با رویکرد مدیریت دانش محور
- ۶: راهبرد کلان: ارتقاء ظرفیت‌های سازگاری و کاهش اثرات ریزگرد
- ۷: راهبرد کلان: هدفمند کردن اعتبارات و بسیج منابع مالی طرح‌ها و پروژه‌ها
- ۸: راهبرد کلان: تدوین و اجرای برنامه آمایش سرزمین
- ۹: راهبرد کلان: آموزش و ارتقاء آگاهی و فرهنگ عمومی
- ۱۰: راهبرد کلان: جلب مشارکت و حمایت کلیه ذینفعان با رویکرد تقویت ساختار سازمانی و ستاد و سازمان‌های مردم نهاد جهت پاسخ به مأموریت‌ها

با دقت در موارد مطرح شده در بالا، به جز مورد سوم که مربوط به سیاست‌های بین‌المللی کشور می‌شود و مورد اول که مربوط به ارتقاء سطح هماهنگی‌های درون سازمانی است، سایر موارد در محدوده راهبردهای مدیریت جامع حوضه‌های آبخیز قرار می‌گیرد و قابل اجرا در این حیطه می‌باشد.

در اجلاس تغییرات اقلیمی که در سال ۲۰۱۲ در دوحه قطر برگزار شد، بانک جهانی گزارشی به این اجلاس ارائه داد و طی آن به خشک‌سالی مورد انتظار در منطقه و کاهش منابع آب شیرین در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا به عنوان یکی از چالش‌های عمده و مهم این منطقه اشاره کرد. بر اساس تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره‌ای توسط سازمان ناسا، در بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۰ کاهش محسوس و کم سابقه منابع آب رودخانه‌های مهم منطقه از جمله دجله و فرات که میان ۴ کشور ترکیه، عراق، سوریه و ایران مشترک هستند مشاهده می‌شود. و شاید در مجموع بتوان ادعا کرد که منطقه خاورمیانه در طی دهه گذشته یکی از کم سابقه‌ترین روندهای کاهش منابع آب شیرین را پشت سر گذاشته است. در این گزارش تاکید شده است که "در حالی که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۴۵ تقاضای مصرف آب شیرین در خاورمیانه ۶۰ درصد افزایش یابد اما طبق مطالعات انجام شده منابع آب شیرین خاورمیانه تا سال ۲۰۵۰ حتی به رقمی ۱۰ درصد کمتر از میزان کنونی خواهد رسید". بنابراین مدیریت منابع آب در منطقه در مدیریت این بحران نقش کلیدی ایفا می‌کند. دلایل عمده کاهش سهم سرانه آب در منطقه را می‌توان افزایش تقاضا به دلیل افزایش جمعیت و تغییر شدید الگوی مصرف مردم، سوء مدیریت آب و عدم توجه به مدیریت حوضه‌ای آب و آبخیز و روند ناپایدار مدیریت منابع آب، سوء مدیریت منابع اعم از منابع سطحی و زیر زمینی و نیز بروز خشک‌سالی کم سابقه سال ۱۰ ساله اخیر در منطقه غرب آسیا و ایران دانست. یکی از اثرات مشهود کمبود منابع آب در منطقه رها شدن زمین‌های کشاورزی، خشک شدن مخازن سد ها و آب‌بندان‌های مصنوعی، تشدید فشار و بهره‌برداری بیش از حد به جنگل‌ها و مراتع، خشک شدن تالاب‌ها است که تشدید بیابان‌زایی و طوفان‌های گرد و غبار را بدنبال دارد. لذا مدیریت منابع آب عامل مهمی در کنترل پدیده گرد و غبار به شمار می‌آید. تجارب کشورهای مختلف دنیا نشان می‌دهد که مدیریت منابع آب زمانی می‌تواند موفقیت‌آمیز باشد که به عنوان بخشی از مدیریت جامع حوضه آبخیز مدنظر قرار گیرد.

## راهکارهای مدیریتی و اجرایی برای مقابله با طوفان‌های گردوغبار

راهکارهای مدیریتی و اجرایی برای کنترل و مقابله با طوفان‌های گردوغبار دارای ابعاد متعددی هستند. بدیهی است اساسی‌ترین راهکار، حذف عوامل تشدیدکننده طوفان‌های گردوغبار است که توسط روش‌های مدیریتی امکان‌پذیر است. بطور کلی راهکارهای مقابله با پدیده گردوغبار به دو دسته راهکارهای مدیریتی و اجرایی تقسیم می‌گردد (شعاعی، ۱۳۹۵):

راهکارهای مدیریتی شامل:

- اعمال روشهای مدیریتی نوین در بخش کشاورزی با هدف کاهش مصرف و افزایش راندمان آبیاری ضمن حفظ محصول که شامل:

- توسعه روش‌های آبیاری کم‌مصرف، ترویج رقم‌های زراعی با مصرف کم و مقاوم به خشکی، توجه به سیاست واردات آب مجازی و جلوگیری از صادرات آب مجازی با اصلاح الگوی کشت، نظارت مستمر بر میزان آب قابل تخصیص به کشاورزی در هر دشت و تدوین برنامه نظارت فصلی و برخط و برنامه‌های مدیریت مصرف
- آموزش و فرهنگ سازی به منظور افزایش سطح آگاهی مردم و مشارکت مستقیم مردم در مدیریت منابع آب در واحد دشت و حوضه‌های فرعی
  - توسعه اجرای طرح‌های آبخیزداری در آبخیزهای بالادست به منظور استحصال آب و افزایش ظرفیت نگهداری آب در زمین و کاهش سهم تخییر در حوضه میانی و پائین دست
  - اجرای طرح‌های آبخیزداری و سدهای زیرزمینی جهت نگهداشت آب در پروفیل خاک و آبرفت با توجه ویژه به حبابه تالاب‌ها و آبخیزهای پائین دست
  - استفاده از روش‌های نوین حفظ رطوبت در پروفیل خاک سطحی و استفاده از آن در ایجاد باغات دیم به منظور تثبیت زمین و ایجاد بادشکن
  - تدوین روش‌های علمی مدیریت دام در مرتع با لحاظ ظرفیت چرا و حساسیت خاک‌های هر منطقه
  - استفاده از روش‌های نوین دام متمرکز و قرق زمین‌های حساس به فرسایش و تولید کننده گردوغبار
  - در کنار راهکارهای مدیریتی که بصورت غیرمستقیم در جلوگیری از گسترش اراضی مستعد تولید گردوغبار موثر است، راهکارهای اجرایی کنترل گردوغبار در اراضی منشاء نیز توصیه می‌گردد:
  - توجه به طرح‌های اجرایی مدیریت آب در فصول بارش جهت افزایش رطوبت زمین و ایجاد پوشش گیاهی
  - تنظیم سیستم‌های سازه‌ای رهاسازی حبابه تالاب‌ها و نظارت برخط اجرای آن
  - تنظیم مدیریت چرای ویژه متناسب با وضعیت هر سال آبی، جهت حفظ رطوبت و پوشش‌های یک ساله ایجاد شده جهت حفظ استحکام خاک با جلوگیری از ورود دام به اراضی حساس
  - استفاده از مالچ‌های مختلف در تثبیت موقت زمین در فصول مرطوب
  - نهال کاری و کشت گیاهان مقاوم به گرما و باد با استفاده از توان جوامع محلی
  - تهیه طرح‌های مشارکتی در قالب بیابان‌زدائی اقتصادی جهت استفاده از توان و سرمایه بخش خصوصی و جوامع محلی در اجرای طرح‌های مقابله با بیابان‌زائی و بیابان‌زدائی با در نظر گرفتن راهبردهای کنترل

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

وقوع و شدت طوفان‌های گرد و غبار در دهه اخیر در ایران افزایش یافته، به گونه‌ای که به یک چالش زیست‌محیطی تبدیل شده است. طی مطالعات مختلف، راهکارهای گوناگونی در دوره‌های زمانی کوتاه‌مدت و بلندمدت ارائه شده است. اساسی‌ترین و موثرترین راه برای مقابله با این پدیده، مدیریت جامع حوضه‌های آبخیز است تا از این طریق بتوان با مدیریت همزمان و هماهنگ تمامی منابع حوضه اعم از زمین (خاک)، آب، پوشش گیاهی و سایر منابع زیستی، بتوان ثبات و پایداری خاک را افزایش داده و وقوع گردوغبار را کنترل نمود. به این ترتیب با به‌کارگیری مدیریت جامع حوضه ضمن رفع نیازمندی‌های ساکنان آن، کمترین آسیب به این منابع وارد می‌شود. کنترل فرسایش خاک و متعاقب آن وقوع گردوغبار که در نتیجه مدیریت نادرست منابع در یک حوضه ایجاد می‌شود را با حفظ و تقویت پوشش‌های گیاهی و منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌توان به دست آورد. این مهم جز با به‌کارگیری اصول جامع مدیریت در یک حوضه امکان‌پذیر نیست. دو موضوع مهم در مدیریت جامع حوضه آبخیز، مشارکت زینفعان و همکاری‌های بین‌سازمانی است. طرح ملی مدیریت جامع آبخیز کشور با هدف برنامه‌ریزی جامع و هماهنگ منابع در حوضه آبخیز برای حفظ، احیا و بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی و جلوگیری از بروز اثرات زیان‌بار در محیط‌زیست و در نهایت رسیدن به پایداری اکوسیستم در کشور اجرا می‌شود. در صورت اجرای موفق این طرح تمامی آسیب‌ها و تخریب‌های منابع مهم طبیعی از جمله خاک به حداقل خود رسیده و مانع وقوع طوفان‌های گردوغبار می‌گردد. طوفان‌های گردوغبار بویژه در دهه اخیر در منطقه غرب آسیا و ایران به یک معضل جدی تبدیل شده است. در سطح ملی، بهترین گزینه برای مقابله با گردوغبار و به طور کلی رسیدن به پایداری اکوسیستم به کارگیری اصول جامع



# چهارمین کنفرانس ملی حفاظت خاک و آبخیزداری با محوریت گرد و غبار

تهران- پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

۲۸ بهمن ماه ۱۳۹۹



مدیریتی در سطح حوضه و پرهیز از بخشی‌نگری است. گرچه چالش‌هایی چند از جمله تامین بودجه و ضمانت اجرایی طرح وجود دارد، امید آنکه با اصلاحات سازمانی و فرهنگ‌سازی بتوان بر این مهم فائق آمد. به منظور ارزیابی میزان اثرگذاری طرح ملی مدیریت جامع آبخیز کشور در عرصه‌های آبخیز پیشنهاد می‌شود مقایسه‌ای بین میزان فرسایش خاک و تعداد و شدت وقوع روزهای گردوغبار در حوضه قبل و بعد از اجرای موفق طرح مذکور در چندین حوضه صورت گیرد تا بتوان میزان اثرگذاری آن را به صورت کمی بدست آورد و در صورت وجود، به رفع مشکلات و چالش‌ها اقدام نمود.

## منابع

- شعاعی، ض.ا. ۱۳۹۵. چالش مهم زیست محیطی طوفانهای گرد و غبار در غرب آسیا و ایران در دهه اخیر. گزارش شماره ۰۱۹۵۴۵، کمیسیون آب، محیط زیست و اقتصاد سبز، کمیسیون های تخصصی اتاق ایران، ۱۲ صفحه.
- فیروزیان، س. و س. محمدی صادق. ۱۳۹۵. بررسی اثرات و آسیب های اجتماعی ریزگردها (مطالعه موردی شهرستان سیستان). چهارمین کنفرانس بین المللی پژوهش در مهندسی، علوم و تکنولوژی، آتن، یونان، ۱-۲۵.
- پهلوان، ا. ۱۳۹۷. مطالعه اثرات ریزگردها بر تهدیدهای نوپدید. نخستین همایش ملی واکاوای تهدیدهای نوپدید دفاعی- نظامی. دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، دافوس آجا، ۱ صفحه.
- شمیلی، م. ۱۳۹۱. ریزگردها، منابع ایجاد و تاثیر آنها بر محصولات کشاورزی، مطالعه موردی مزارع نیشکر جنوب استان خوزستان. دومین کنفرانس ملی مدیریت بحران، سازمان مدیریت بحران کشور، تهران، ۱-۱۲.
- محسنی ساروی، م. ۱۳۸۰. مدیریت جامع حوزه آبخیز. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۶۰ صفحه.
- زرین، ه.، شامحمدی، ز. و محمدی، ج. ۱۳۸۷. ضرورت مدیریت جامع منابع آب و خاک در حوزه های آبخیز کشور. اولین کنفرانس بین المللی بحران آب، دانشگاه زابل، زابل، ۱-۱۰.
- خسروشاهی، م. و سید اخلاقی، س.ج. ۱۳۹۳. راهبرد آینده آب و ریزگرد در ایران، کارگروه راهبری آب و ریزگرد، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، وزارت جهاد کشاورزی، ۴۷ صفحه.
- Campbell, B. 2001. What is INRM? In: Adamo and Hagmann (eds.), Integrated management for sustainable agriculture, forestry and fisheries. Proceedings of a Workshop of the INRM Task Force, Cali, Colombia, August 28-31, 2001.
- United Nations Convention to Combat Desertification, [www.unccd.int/](http://www.unccd.int/), Official documents, 2015.