

## در میزگرد تخصصی «طبیعت ایران» مطرح شد بحران گرد و غبار در خوزستان و نقش مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور در مواجهه با آن

بخش گفت‌وگوی چالشی نشریه طبیعت ایران، در دو شماره گذشته، پیرامون تاریخچه گرد و غبار، پیامدهای ریزگردها، کانون‌های داخلی و خارجی ریزگردهایی که ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهند و اقداماتی که ستاد ملی مقابله با پدیده گرد و غبار در سال‌های اخیر انجام داده است، میزبان مهمانانی بوده و این موضوع را مورد بحث و بررسی قرار داده است. با توجه به اینکه از سال ۱۳۹۵ که ریزگردها به‌طور جدی خوزستان را تحت تأثیر قرار دادند و پیامدهای ناگواری را برای این خطه از سرزمینمان به همراه داشتند، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور به‌طور جدی و از نزدیک با این پدیده درگیر بوده و در مطالعه و اجرا در مقابله با گرد و غبار نقش ایفا نموده است. در این شماره از نشریه به موضوع بحران گرد و غبار در خوزستان و نقش مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور در مواجهه با این بحران پرداخته می‌شود. در این گفت‌وگو آقایان دکتر عادل جلیلی رئیس مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، دکتر محمد خسروشاهی رئیس بخش تحقیقات بیابان مؤسسه، مهندس محمد فیاض رئیس گروه مطالعات گرد و غبار در خوزستان و سرکار خانم دکتر فاطمه درگاهیان عضو هیئت علمی بخش تحقیقات بیابان مؤسسه حضور دارند.

طبیعت ایران: آقای دکتر جلیلی لطفاً در مورد چگونگی ورود مؤسسه به موضوع گرد و غبار در خوزستان توضیح فرمایید. با توجه به اینکه مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور مؤسسه‌ای تحقیقاتی بوده و کمتر به امور اجرایی وارد می‌شد، چه پتانسیلی در مؤسسه دیده شد یا چه عواملی سبب شد که مؤسسه به‌طور مستقیم با این پدیده در خوزستان درگیر شود؟ مؤسسه چگونه کار خود را آغاز کرد؟

دکتر عادل جلیلی (رئیس محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور)



دکتر فاطمه درگاهیان



مهندس محمد فیاض



دکتر محمد خسروشاهی



دکتر عادل جلیلی



بهمن سال ۱۳۹۵ بحران ریزگرد یا گرد و غبار در خوزستان به طور جدی خود را نشان داد. وسعت این بحران به حدی بود که کل کشور را دچار چالش و کل

بدنه تصمیم‌گیر کشور را درگیر خود کرد. با اینکه پیش از این، بحث مدیریت ریزگرد به سازمان حفاظت محیط‌زیست واگذار شده بود، تصمیم دولت بر این شد تا وزارت جهاد کشاورزی کنترل این پدیده را در خوزستان به عهده گیرد. ۲۵ بهمن سال ۱۳۹۵، بنده به همراه آقای مهندس حجتی، وزیر محترم وقت جهاد کشاورزی و آقای دکتر بخشنده معاون محترم برنامه‌ریزی و امور اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی با تعدادی از همکاران عازم خوزستان شدیم، در جلسه شورای امنیت استان هم شرکت کرده بودیم، در واقع موضوع از صرف محیط‌زیستی خارج شده بود و بحران، وضعیت امنیتی پیدا کرده

بود، شهر به طور کامل تعطیل و برق شهر به طور کلی قطع شده بود، مردم مقابل استانداری جمع شده بودند و جلساتی در استانداری با مشارکت تمامی دستگاه‌ها برگزار می‌شد. قرار شده بود که وزارت جهاد کشاورزی با سرعت و جدیت این موضوع را پیگیری کند. در همان شب، جلسه‌ای در سازمان جهاد کشاورزی استان خوزستان تشکیل شد و از طرف آقای مهندس حجتی، سه دستگاه متولی شدند تا این موضوع را پیگیری کنند؛ مسئولیت مطالعه، به مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، مسئولیت اجرایی تثبیت عرصه‌های کانون‌ها، به سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، به‌ویژه اداره کل منابع طبیعی استان خوزستان و تأمین آب، که معروف به ایجاد کانال آب است، به جهاد نصر واگذار شد. در همان جلسه نیز تأکید شد که بحران، باید سریع‌تر، کنترل و با توجه به ضرورت مسئله، کار مطالعه و اجرا هم‌زمان با هم شروع شود. از ما خواسته شد بحرانی‌ترین کانون را، یعنی کانون ۴ که جنوب شرق اهواز را پوشش می‌دهد، در اولویت مطالعه قرار دهیم. هم‌زمان با تمرکز روی جنوب شرق اهواز، سایر کانون‌ها نیز بررسی و مطالعه شدند. بعد از بازگشت از خوزستان، کارگروه‌ها در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور شکل گرفتند، گروه‌های متعددی تشکیل شدند، این گروه‌ها عبارتند از گروه هیدرولوژی با دو زیرگروه آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی، گروه اقلیم‌شناسی، گروه خاک‌شناسی و فرسایش خاک، گروه پوشش گیاهی، گروه اقتصادی و اجتماعی و سایر گروه‌های تحقیقاتی با همکاری اعضای هیئت علمی و کارشناسان ستاد مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. همکاران در مرکز تحقیقات خوزستان نیز همکاری داشتند، همچنین در هر کارگروه، همکارانی از دانشگاه‌ها و سایر نهادها (وزارت نیرو، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، سازمان



داخلی و ۷۰ درصد آنها خارجی هستند، ولی تأثیر آنها بسیار متفاوت است. در این چند سال که مؤسسه روی این مسئله کار کرده است، می‌توانید به این پرسش پاسخ بدهید که چند درصد گرد و غبار از کانون‌های داخلی در خوزستان است و چند درصد آن از خارج خوزستان، وارد می‌شود؟ چه عواملی باعث شده است که این کانون‌ها در سال‌های اخیر فعال شوند؟

مهندس محمد فیاض  
(مشاور محترم رئیس مؤسسه در مطالعات ریزگرد)

در ستاد مطالعات مؤسسه، بعد از تشکیل گروه‌های تخصصی خاک‌شناسی، هیدرولوژی و منابع آب، اقتصادی و اجتماعی، پوشش

هواشناسی و غیره)، یا فارغ‌التحصیلان مرتبط به خدمت گرفته شدند. در ۹ گروه شکل گرفته، در مجموع ۶۰ نفر مشغول مطالعه بودند. در واقع کارگروه فعال در مؤسسه، یکی از بزرگ‌ترین کارگروه‌های ریزگرد بود که در منطقه شکل گرفت. ما از دو محور فعالیت را آغاز کردیم. انتظار نخست، مطالعه کانون‌های تشکیل شده در خوزستان و ارائه برنامه‌ای برای تثبیت آنها بود و انتظار دوم، شناسایی علت پیدایش این وضعیت بود. ما در بحث تثبیت روی کانون‌ها و در بحث راهبردی روی سه حوضه بزرگ کرخه، کارون بزرگ و زهره جراحی متمرکز شدیم، این سه حوضه بزرگ، شاید ۵۰ درصد زاگرس مرکزی و جنوبی را تشکیل می‌دهند. در واقع هدف ما از تمرکز روی این سه حوضه، کشف اتفاقاتی بود که سبب ایجاد چنین شرایطی شده‌اند. باید علل ظهور پدیده ریزگرد را در خوزستان بررسی می‌کردیم، تا مشخص می‌شد این علل ناشی از خشک‌سالی، مدیریت انسان، تغییر اقلیم، یا هر چیز محتمل دیگری است، در کل چه مشکلی رخ داده که به این مرحله رسیدیم. دو مسیر تحقیقات و مطالعه با هم شروع شد. در ادامه گفت‌وگو، همکاران هر کدام در قسمت خودشان اطلاعات لازم را ارائه می‌دهند.

طبیعت ایران: چند درصد رخداد گرد و غبار در خوزستان، از منشأ کانون‌های گرد و غبار داخلی و چند درصد از منشأ کانون‌های گرد و غبار خارجی است؟ این موضوع، در جلسات گذشته نیز مطرح شد، که در کل کشور، نظرات متفاوت بود، از نظر برخی ۳۰ درصد کانون‌ها





اداره کل زمین‌شناسی استان خوزستان ۳۴۵،۰۰۰ هکتار محدوده کانون‌های گرد و غبار مشخص شده بود، این کانون‌های هفت‌گانه شامل جنوب هورالعظیم ۵۰،۰۰۰ هکتار، شمال خرمشهر ۲۸،۱۸۴ هکتار، جنوب و اهواز ۱۵،۶۲۰ هکتار،

شرق اهواز ۱۱۲،۲۸۵ هکتار، بندر امام تا امیدیه ۸۶،۱۴۷ هکتار، محدوده ماهشهر- هنديجان ۲۱،۹۸۰ هکتار و شرق هنديجان ۱۸،۸۳۶ هکتار بود، نتایج مطالعات یادشده نشان داد، ۸۴/۳ درصد گرد و غبار منشأ خارجی، ۹/۵ درصد منشأ داخلی و ۶/۳ درصد منشأ مشترک بین کانون‌های داخلی و خارجی بوده است.

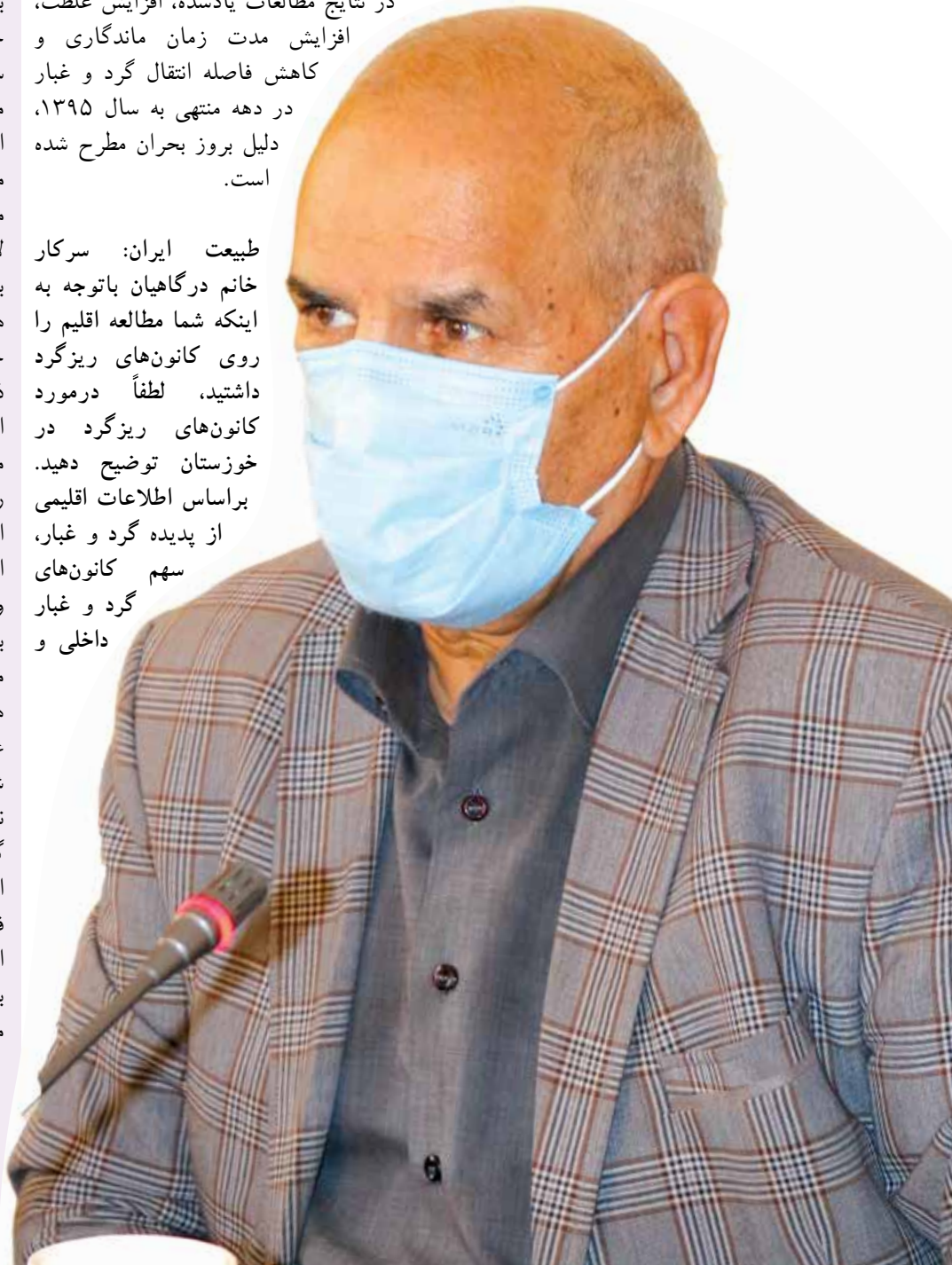
در نتایج مطالعات یادشده، افزایش غلظت، افزایش مدت زمان ماندگاری و کاهش فاصله انتقال گرد و غبار در دهه منتهی به سال ۱۳۹۵، دلیل بروز بحران مطرح شده است.

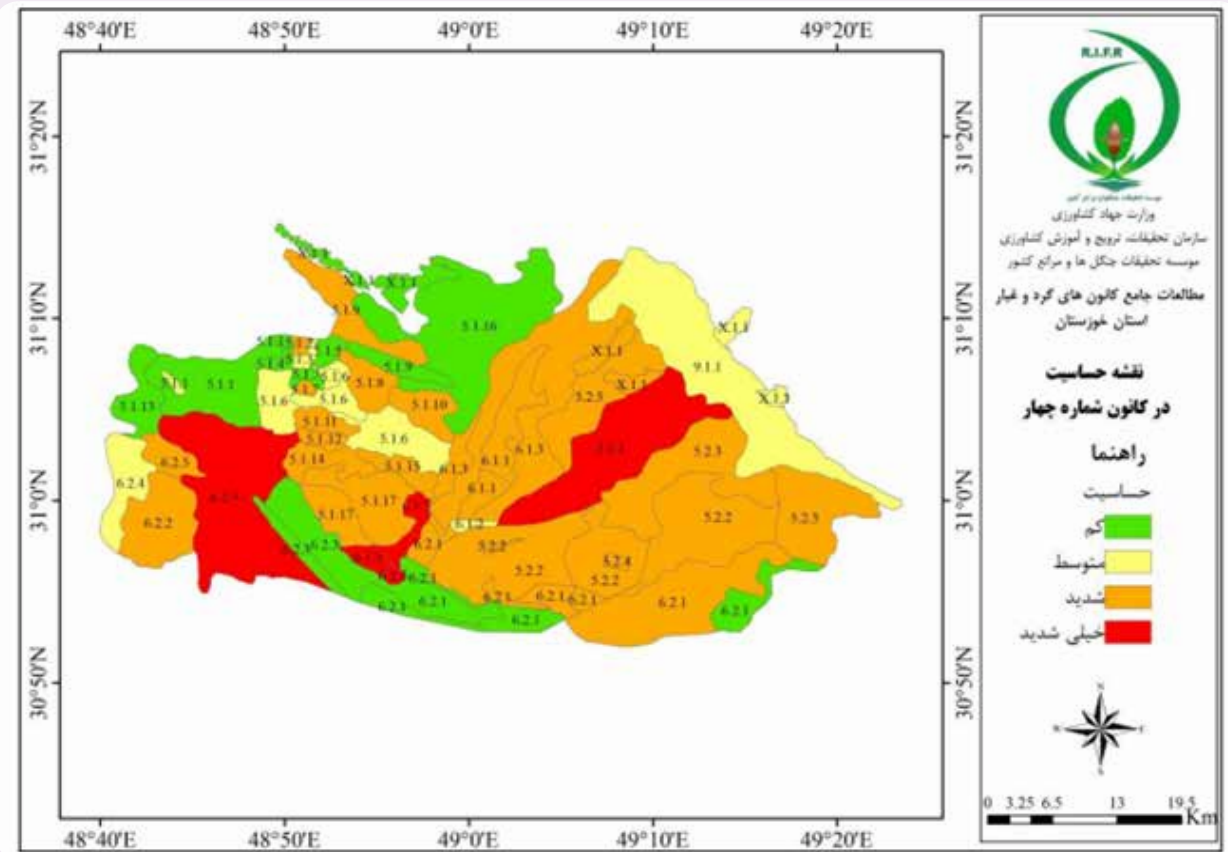
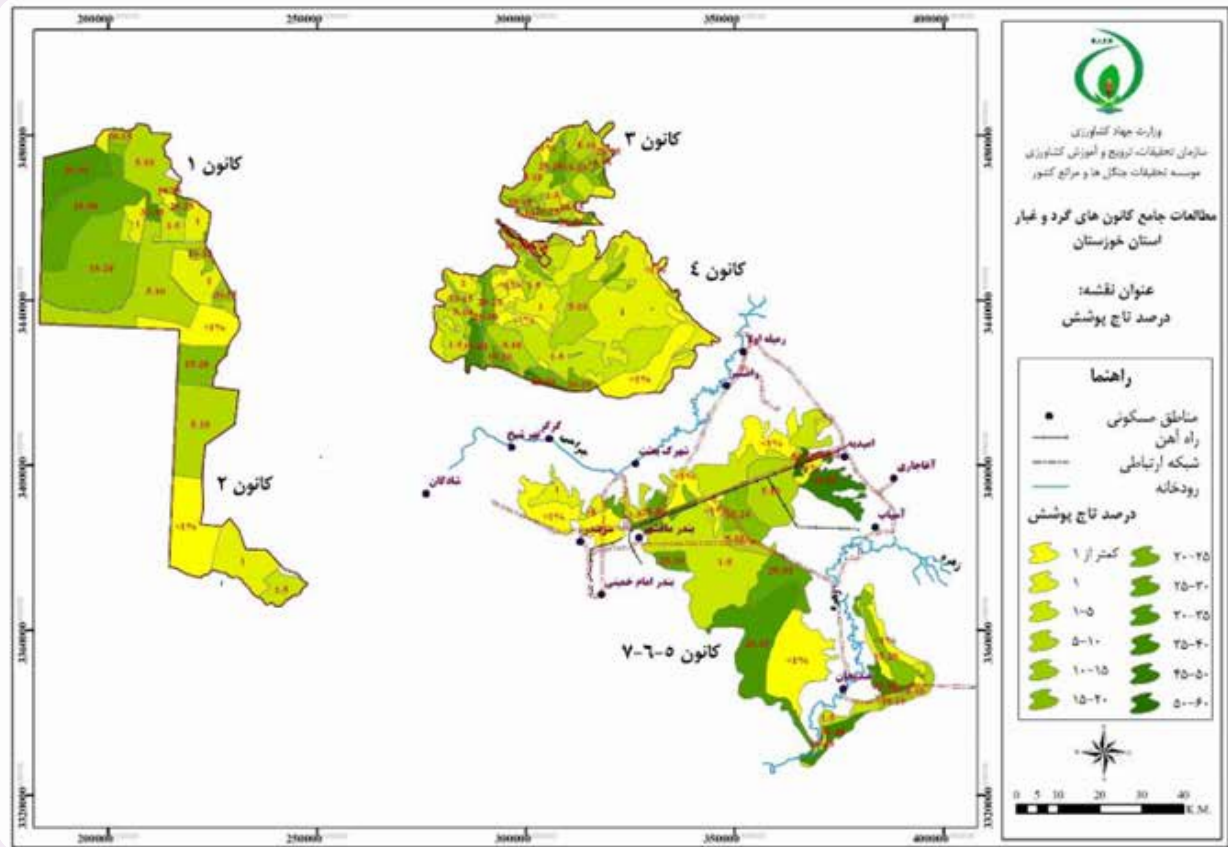
طبیعت ایران: سرکار خانم درگاهیان با توجه به اینکه شما مطالعه اقلیم را روی کانون‌های ریزگرد داشتید، لطفاً درمورد کانون‌های ریزگرد در خوزستان توضیح دهید. براساس اطلاعات اقلیمی از پدیده گرد و غبار، سهم کانون‌های گرد و غبار داخلی و

خارجی، در رخداد گرد و غبار استان خوزستان چند درصد است؟

دکتر فاطمه درگاهیان (عضو هیئت‌علمی بخش تحقیقات بیابان)

عوامل متعددی در طوفان‌های گرد و غبار نقش دارند، اما دو شرط اولیه برای رخداد گرد و غبار لازم است، یکی فراهم بودن بستر رسوبات ریزدانه با قطر کم و حجم بسیار زیاد و دیگری ایجاد شرایط سینوپتیکی و دینامیکی به‌عنوان نیروی محرک و منتقل‌کننده ذرات گرد و غبار از مناطق منشأ به سایر مناطق است. اگر ما میلیون‌ها تن گرد و غبار را در یک منطقه داشته باشیم، اما سازوکار دینامیکی لازم برای صعود و انتقال آن وجود نداشته باشد، طوفان گرد و غبار رخ نخواهد داد. همچنین اگر از سطح زمین تا سطوح بالای جو شرایط دینامیکی برای صعود و انتقال ذرات در یک منطقه وجود داشته باشد، اما ذرات ریزدانه با قطر کم و حجم زیاد موجود نباشد، باز هم طوفان گرد و غبار رخ نخواهد داد. پدیده گرد و غبار در استان خوزستان دارای دو منشأ متفاوت است، ۱- کانون‌های گرد و غبار خارجی و ۲- کانون‌های گرد و غبار داخلی. برای شناسایی علت رخداد گرد و غبار، مطالعات سینوپتیک انجام شد. الگوهای هم‌دید مولد رخداد‌های طوفان گرد و غبار در دوره‌های متوالی و با تفکیک شرایط فصول گرم و سرد استخراج شد. نتایج نشان داد، سامانه‌های ایجادکننده گرد و غبار در منطقه تفاوتی با سامانه‌های ایجادکننده بارش نداشته‌اند و تنها به دلیل فقدان رطوبت و وزش رطوبتی منفی عامل ایجادکننده گرد و غبار در منطقه شده‌اند، با این حال می‌توان گفت ساختار هم‌پیدی منطقه نشان‌دهنده تفاوت شرایط جوی در دو فصل گرم و فصل سرد سال و تغییر ماهیت و مکانیسم سامانه‌های مؤثر در شکل‌گیری و انتقال گردوخاک در منطقه است، به‌گونه‌ای که در دوره گرم سال کم‌فشار گرمایی سطح زمین مهم‌ترین عامل شکل‌گیری گرد و غبار بوده است.







این در حالی است که سامانه‌های اثرگذار در ایجاد گرد و غبار در فصل زمستان، ساختاری دینامیکی داشته و با حرکت سامانه‌های مهاجر همراه با بادهای غربی منجر به ایجاد پدیده گرد و غبار شده‌اند. گرد و غبار استان خوزستان، پدیده تازه‌ای نیست. عاملی که باعث شده است به یک معضل محیط‌زیستی تبدیل شود، افزایش رخداد شرایط بحرانی از منابع گرد و غبار داخلی است. بررسی بلندمدت آمار ایستگاه‌های سینوپتیکی استان خوزستان نشان داده است که پدیده گرد و غبار نشأت گرفته از منابع داخلی و خارجی، از پنجاه سال پیش هم وجود داشته است. روش‌های متعددی برای تعیین سهم کانون‌های خارجی و داخلی در تولید پدیده گرد و غبار در خوزستان وجود دارد، هرچند همه روش‌ها تکمیل‌کننده همدیگر هستند، اما روش‌هایی که براساس

مدلسازی و تصاویر ماهواره‌ای است از دقت کمتری نسبت به کدهای هواشناسی برخوردارند. پدیده گرد و غبار براساس کد پدیده‌های متعددی در گزارش‌های سینوپتیک، که هر سه ساعت یک بار ثبت می‌شوند، کد می‌شود و علاوه بر بیان حالت‌های مختلف طوفان گرد و غبار، از طریق کدهای ۰۷ و ۰۶ تا حدود زیادی منشأ گرد و غبار مشخص می‌شود. اگر گرد و غبار مشاهده شده با منشأ خارج از ایستگاه و منطقه بوده و از محل دیگری آمده باشد، آن را با کد ۰۶ گزارش و به‌عنوان گرد و غبار با منشأ خارجی ثبت می‌کنند، اگر گرد و غبار ناشی از بلند شدن گرد و غبار در منطقه، یا اطراف ایستگاه سینوپتیک باشد، آن را با کد ۰۷ یا گرد و غبار داخلی گزارش می‌کنند. با توجه به این روش، ما برای یک دوره مشترک آماری در کل استان خوزستان بررسی کردیم چند درصد منشأ گرد و غبار داخلی

و چند درصد منشأ خارجی دارند؟ طبق این تحقیق تا سال ۲۰۱۶، ۹۱/۶ گرد و غبارها منشأ خارجی و ۸/۴ درصد آنها منشأ داخلی دارند. به‌روزرسانی این اطلاعات تا پایان سال ۲۰۱۹ نشان داد با توجه به عملیات اجرایی متعدد پیشنهادی از نتایج طرح جامع مطالعات کنترل ریزگرد در کانون‌های گرد و غبار داخلی استان خوزستان، همچنین بارش‌هایی خوب و مناسب در استان خوزستان و از جمله منطقه کانون‌های گرد و غبار و نیز حوزه آبخیز بالادست آنها، سهم گرد و غبارهای خارجی حتی به ۹۸ درصد هم رسیده و سهم کانون‌های گرد و غبار داخلی به‌طور چشمگیری کم شده است.

توزیع مکانی رخدادهای گرد و غبار در استان خوزستان نشان می‌دهد، تعداد روزهای گرد و غبار در استان خوزستان از جهت وزش باد غالب، همچنین هم‌جواری و قرارگیری در مسیر کانون‌های گرد و



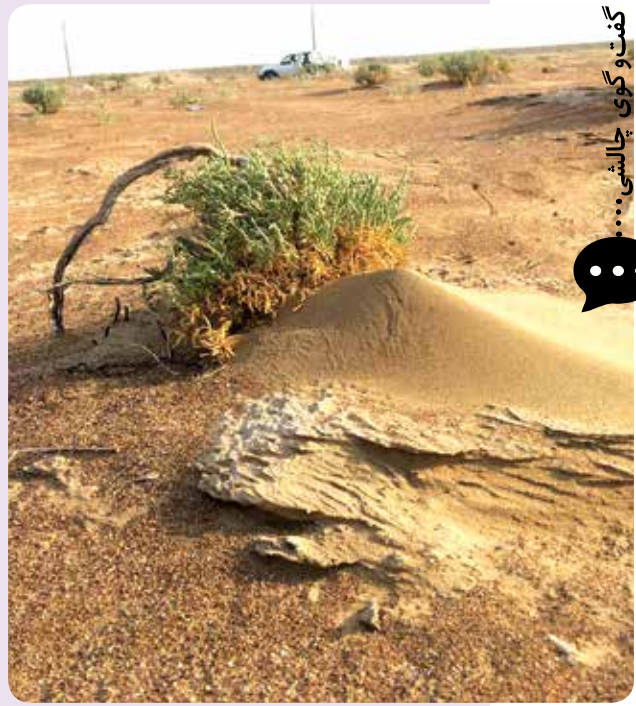
غبار و شن‌های روان داخلی و خارجی تبعیت می‌کند. از غرب به شرق استان از تعداد رخدادهای کاسته می‌شود، به طوری که بیشترین میانگین رخدادهای گرد و غبار در ایستگاه‌های سینوپتیک (اهواز، آبادان و بستان) رخ داده است، علاوه بر توزیع مکانی گرد و غبارها، مسئله‌ای که خیلی مهم است و منجر به بحران‌های سیاسی و اجتماعی به‌ویژه در کلانشهر اهواز می‌شود، رخدادهای فوق بحرانی با میدان دید افقی ۱۰۰ متر در استان خوزستان است که تعداد این رخدادهای در دهه اخیر افزایش پیدا کرده است. بررسی توزیع مکانی میدان رخدادهای فوق بحرانی طوفان گرد و غبار با میدان دید افقی ۱۰۰ متر در استان خوزستان نشان داد که بیشترین فراوانی رخدادهای گرد و غبارها با میدان دید افقی ۱۰۰ متر، در منطقه شوشتر و منطقه صفی‌آباد دزفول اتفاق افتاد است. این مناطق به دلیل کاهش سرعت باد، مناطق فرونشین گرد و غبار هستند و اما دومین منطقه بیشینه گرد

و غبار با میدان دید افقی ۱۰۰ متر، آبادان و بندرماهشهر است که در کنار کانون‌های تولیدکننده گرد و غبار داخلی و خارجی قرار دارند. بررسی رخدادهای طوفان‌های گرد و غبار با میدان دید افقی ۱۰۰ متر در کلانشهر اهواز نشان داد، تعداد سالانه رخدادهای میدان دید افقی ۱۰۰ متر، روند افزایشی و از نظر توزیع ماهانه بیشتر در فصل سرد اتفاق می‌افتد، به طوری که در ماه‌های ژانویه، دسامبر و فوریه بیشترین تعداد رخدادهای با میدان دید افقی ۱۰۰ متر اتفاق می‌افتد. در فصل گرم بیشتر رخدادهای از سمت غرب و شمال غرب و در فصل سرد بیشتر از سمت جنوب و جنوب شرق با منشأ خارجی و تشدید آن توسط کانون‌های داخلی به‌ویژه کانون جنوب و جنوب شرق اهواز و کانون ماهشهر- امیدیه اتفاق می‌افتد که نمونه آن در بهمن سال ۹۳ و بهمن سال ۹۵ مشاهده شد. در فصل سرد به دلیل سنگینی هوای سرد و وقوع پدیده اینورژن، رخدادهای میدان دید افقی ۱۰۰ متر به‌ویژه در ساعت‌های

قبل از ظهر اتفاق می‌افتد. در وقوع میدان دید ۱۰۰ متر در شرایط بحرانی، باد نقش دوگانه‌ای را ایفا می‌کند. در مناطقی که در کنار کانون‌ها قرار دارند، با افزایش سرعت باد و وجود نیروی لازم برای صعود ذرات و وارد شدن آنها به جریان هوا، منجر به رخدادهای میدان دید ۱۰۰ متر می‌شود و در مناطقی که سرعت باد کاهش پیدا می‌کند و از مناطق کانون‌های گرد و غبار داخلی و خارجی فاصله دارند، کاهش سرعت باد نقش عمده‌ای را بازی می‌کند و فرصت فرونشینی به ذرات و رخدادهای میدان دید افقی ۱۰۰ متر و شرایط فوق بحرانی را می‌دهد.

طبیعت ایران: آیا منشأ گرد و غبارهای خارجی که خوزستان را تحت تأثیر قرار می‌دهند، مشخص است؟ به عبارت دیگر گرد و غبارهای خارجی از چه کشورها و شهرهایی وارد خوزستان می‌شوند؟ آیا در این باره اطلاعاتی وجود دارد؟





کانون شماره سه در اهواز اثرات بادبردگی، عکس از: فرهاد خاکساریان



### خانم دکتر درگاهیان

در ارتباط با کانون‌های گرد و غبار خارجی که استان خوزستان را تحت تأثیر قرار داده است، مطالعات زیادی انجام شده است، اما مطالعات انجام شده، بیشتر به صورت مطالعه موردی بوده و یک یا چند رخداد طوفان گرد و غباری را بررسی کرده است. استان خوزستان در جنوب غرب ایران به دلیل قرارگیری در کمربند گرد و غبار جهانی، همچنین به دلیل هم‌جواری و نزدیکی به منابع گرد و غبار اصلی منطقه



خاورمیانه، عراق و عربستان، بیشترین تأثیرپذیری را از کانون‌های گرد و غبار خارجی دارد. به منظور شناسایی کانون‌های گرد و غبار خارجی مؤثر بر جنوب غرب ایران از سال ۲۰۰۳ تا سال ۲۰۱۸، با استفاده از تصاویر مادیس و شاخص AOD و ردیابی مسیر جریان ورودی گرد و غبار در سطوح مختلف جو با استفاده از نرم‌افزار Hysplit، مناطقی که نقش بیشتری در رخدادهای گرد و غباری استان خوزستان با منشأ خارجی

داشتند، شناسایی شدند. نتایج نشان داد استان الانبار در شرق، موثنا در جنوب شرق نجف در کشور عراق و الحدود و الشوکویه در کشور عربستان بیشترین سهم را در بین قسمت‌های مختلف کشورهای همسایه در تولید گرد و غبار ورودی به استان خوزستان داشته‌اند. شناسایی مناطقی که بیشترین تأثیر را بر گرد و غبار ورودی جنوب غرب ایران دارند، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیرندگان کشور را جهت اتخاذ دیپلماسی مناسب و کارآمد برای کنترل و کاهش آثار ریزگرد منطقه‌ای بر نیمه غربی، آگاه و یاری می‌کند.

طبیعت ایران: مطالعات قبلی نشان می‌دهد که بیشتر ریزگردها خارجی هستند. بنده آمار ۹۸ درصد را برای اولین بار می‌شنوم.

### دکتر عادل جلیلی

به‌خاطر اینکه کانون‌های داخلی در استان خوزستان در ۵ سال گذشته نسبتاً تثبیت شده



است، در نتیجه ظرفیت تولید ریزگرد داخلی در این استان به حداقل رسیده است.

طبیعت ایران: با توجه به اینکه میزان و درصد ریزگردهای داخلی کمتر است، پس چرا این ریزگردها حائز اهمیت هستند؟ چرا باید برای تثبیت ریزگردهای داخلی سرمایه‌گذاری کرد؟ با توجه به ورود عمده ریزگردها از خارج، از نظر برخی نباید روی ریزگردهای داخلی سرمایه‌گذاری کرد و وقت و انرژی



گذاشت. به لحاظ کیفیت و اهمیت چگونه ریزگردهای داخلی و خارجی در ایجاد بحران در خوزستان نقش دارند؟ لطفاً با توضیحات خود این موضوع را روشن بفرمایید.

دکتر محمد خسروشاهی (رئیس محترم بخش تحقیقات بیابان)

من لازم می‌دانم اشاره‌ای به این موضوع داشته باشم که خوزستان از قدیم‌الایام تحت تأثیر طوفان‌های ماسه و گردوخاک بوده است. به



همین دلیل، یکی از اولین استان‌هایی است که کارهای تحقیقاتی و اجرایی مقابله با ماسه‌های روان در آنجا اجرا شده است. سوابق موجود در بخش تحقیقات بیابان نشان می‌دهد که تحقیقات مرتبط با این پدیده از سال‌های ۴۸-۱۳۴۷ به‌وسیله کارشناسان ایرانی و ژاپنی شروع شد و در سال‌های بعد نیز همکاران فعلی ما، مثل آقای دکتر روحی‌پور، طرح‌های تحقیقاتی متعددی را در همین زمینه انجام داده‌اند. بنابراین، می‌توان گفت رخدادهای گرد و غبار در استان خوزستان با منشأ داخلی و خارجی نیز پدیده‌ای نوظهور نیست، اما موضوعی که در سال‌های اخیر در این استان مسئله‌ساز شده است، مربوط به شدت، غلظت و ماندگاری این پدیده بوده است، مثل اتفاقی که در بهمن سال ۱۳۹۵ در اهواز رخ داد و هم‌زمانی باران با پدیده گرد و غبار صدمات زیادی به سیستم برق آن وارد کرد. غلظت گرد و غبار بیشتر به فاصله منشأ، یا نقطه جوشش آن بستگی دارد. طوفان‌های شدید گرد و غبار در نزدیکی محل منبع، شعاع دید را تا کمتر از صد متر هم کاهش می‌دهند. مطالعات موجود نشان می‌دهد از محل منشأ گرد و غبار تا شعاع ۲۴۰ کیلومتری پایین‌دست آن، شعاع دید می‌تواند بین ۸۰۰ تا ۴۸۰۰ متر متغیر باشد، یعنی در پدیده گرد و غباری هر چقدر به منبع برداشت گرد و غبار نزدیک‌تر باشیم، غلظت گرد و غبار و ذرات گرد و غبار بیشتر و بزرگ‌تر و در نتیجه شعاع دید کمتر می‌شود و خسارت‌های آن هم بیشتر است، که این موضوع در خوزستان و به‌ویژه در اهواز در سال‌های اخیر به فراوانی مشاهده شده است. بنابراین پاسخ به اینکه چرا ریزگردهای داخلی با وجود فراوانی کمتر حائز اهمیت هستند، همین نکته است، زیرا گرد و غبارهایی که از مناطق دوردست نشأت گرفته‌اند، می‌توانند تا ارتفاعات بسیار زیادی، بالا بروند، از شدت و غلظت آنها کاسته شود، حتی می‌توانند تا صدها و هزاران کیلومتر از منشأ اولیه خود دورتر شوند. به‌عنوان مثال، طوفان‌های بزرگ گرد و غبار چینی آثار فراقاره‌ای دارند. این گونه ذرات

بسیار ریز و حتی کمتر از ۵ میکرون هستند. برخی از دانشمندان معتقدند ذرات با قطر بیش از ۵۰ میکرون فاصله‌ای کمتر از ۵۰ کیلومتر را طی می‌کنند. در مطالعه‌ای که در شهر اهواز و توسط دانشگاه شهید چمران انجام شده بود، ابعاد ذرات ناشی از وقوع طوفان‌های گرد و غبار آبان ماه نسبت به ماه‌های دیگر که فراوانی بیشتری هم دارند، ریزتر و حدود ۲۰ تا ۴۰ میکرون بوده است و در بقیه ماه‌های اندازه‌گیری، قطری بیشتر از ۵۰ میکرون داشته‌اند که نشان‌دهنده فاصله نزدیک برداشت ذرات است. گرد و غباری که از محل کانون‌های داخلی استان سرچشمه می‌گیرند، به دلیل فاصله نزدیکی که به مناطق مسکونی یا صنعتی دارند باعث صدمات بیشتری به این محل‌ها می‌شوند. البته بحث شناسایی ذرات و منشأیابی، همچنین کانی‌شناسی ذرات گرد و غبار نیاز به اندازه‌گیری‌هایی دارد که باید کار شود. بررسی‌های گروه خاک و فرسایش بادی که با تست‌های تونل باد برای خاک کانون‌های هفت‌گانه خوزستان انجام شد، نشان داد در سرعت بادهای ۱۵ متر بر ثانیه از حداقل ۱۴ تا حداکثر ۲۵۶ گرم بر مترمربع در دقیقه، خاک از بخش‌های مختلف این کانون‌ها از دست می‌رود. نتایج پروژه تحقیقاتی پایش اقلیم گرد و غبار خوزستان هم نشان داد بیشترین بادهای فرساینده در محل کانون‌های هندیمان، امیدیه، ماهشهر و آبادان مشاهده می‌شود، یعنی در این محل‌ها، هم سیلاب دشت‌های خشکیده داریم و هم بادهای فرساینده، هم خاک‌های حساس به فرسایش و هم شهرها و مناطق مسکونی و صنعتی. مطالعات مؤسسه نشان داد این کانون‌ها نقش پررنگی در تشدید گرد و غبار دارند، بنابراین، این موضوع نشان می‌دهد که چرا باید برای تثبیت این کانون‌های داخلی سرمایه‌گذاری شود.

طبیعت ایران: آقای دکتر خسروشاهی، موضوع مدیریت آب و نقش آن در ایجاد گرد و غبار و فعال شدن کانون‌ها بحث مفصلی است که ان‌شاءالله در شماره آتی نشریه طبیعت ایران به آن خواهیم پرداخت. در اینجا به‌طور مختصر در خصوص ریزگردهای خوزستان و

نقش مدیریت آب در منطقه و چگونگی تأثیر آن بر گرد و غبار توضیحاتی ارائه نمایید.

#### دکتر محمد خسروشاهی

در ابتدای صحبت، آقای دکتر جلیلی هم اشاره کردند، ما در خوزستان علاوه بر مطالعه‌ای که خاص کانون‌های گرد و غبار و در محدوده این کانون‌ها انجام شد، مطالعات جامعی هم از جنبه هیدرولوژی و منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی، اقلیم‌شناسی و کاربری اراضی در سطح سه حوضه بزرگ کرخه-کارون و زهره جراحی انجام دادیم. با توجه به موضوع شماره بعدی نشریه، مختصر توضیحی ارائه می‌کنم، همان‌طور که شما هم اطلاع دارید، تقریباً یک سوم آب کشور در خوزستان جاری می‌شود. پایاب این سه حوضه هم به استان خوزستان ختم می‌شود و حدود ۱۱ استان کشور را در بالادست دربرمی‌گیرد. بررسی آمار ۵۰ ساله منتهی به سال ۱۳۹۵ نشان داد، در طول این ۵۰ سال تقریباً روند مشابهی از نظر افت‌وخیز آب‌های جاری در هر سه حوضه مشاهده شده است. به‌عنوان مثال دبی‌های دهه دوم ورودی به استان نسبت به دهه اول کمتر شده بود، در دهه سوم یا میانی، دبی‌ها بیشتر شده و در دهه چهارم و پنجم دبی‌ها روند نزولی داشتند. به‌طوری‌که در دهه آخر، دبی‌های ورودی به خوزستان به شدت کم شده است. از قدیم‌الایام آن چیزی که خوزستان را بیشتر تحت تأثیر قرار می‌داد، سیلاب‌ها بودند و بیشتر کارهایی که در خوزستان انجام می‌شد، برای مقابله با سیلاب‌ها بود. در طول انجام این طرح، هنگام مراجعه برای بررسی کانون‌های گرد و غباری و برای ایجاد کانال آب انتقالی به کانون جنوب شرق اهواز، بسیاری از سیل‌بندها را برمی‌داشتند، به‌عبارت‌دیگر، برای ممانعت از مخاطرات سیل در گذشته، سیل‌بندهای زیادی ساخته شده بود که در طول دو دهه آخر، اکثر سیلاب دشت‌ها، خشک شده بودند. ما برای این موضوع سیلاب‌های رتبه‌های اول تا دهم سه حوضه را بررسی کردیم، مشاهده کردیم که وقوع سیلاب‌های بزرگ اگرچه به‌صورت تصادفی در سال‌های متفاوتی رخ داده است، اما وقوع اکثریت قریب به اتفاق آنها با رتبه‌های پایین، تقریباً در دو دهه آخر بوده است. این



کانون شماره چهار جنوب شرق اهواز، پف‌کردگی در اثر شوری زیاد، عکس از: فرهاد خاکساریان

موضوع هم به خشک‌سالی‌ها و هم به نحوه مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب ارتباط دارد. سرکار خانم دکتر رضوی‌زاده (عضو هیئت‌علمی بخش بیابان) نیز، نتایج بسیار خوبی را از مطالعه پایش سیلاب‌ها در استان خوزستان و مناطق بالادست به دست آورده‌اند. ایشان پهنه‌های تعداد زیادی از سیلاب‌های رودخانه‌های کارون، کرخه و جراحی را از طریق تصاویر ماهواره‌ای از گذشته تاکنون ردیابی و مشخص کردند. نتایج این بخش از مطالعه نشان داد روند کلی تغییرات سطوح سیل‌گیر در تمام منطقه مورد مطالعه (محدوده کانون‌های گرد و غبار شرق و جنوب شرق اهواز، ماهشهر- امیدیه- هندیجان و مناطق مشرف به آنها)، از گذشته تا حال کاهش بوده و این کاهش در دهه اخیر یعنی دهه منتهی به سال آبی ۹۶-۱۳۹۵، در پوشش سطوح سیل‌گیر شدیدتر بوده است. با توجه به اینکه این کاهش تقریباً در بخش‌های مشرف به تمامی کانون‌ها (دشت‌های سیلابی رودخانه جراحی، دشت‌های سیلابی رودخانه زهره و دشت‌های سیلابی رودخانه کوپال) مشاهده شده است، می‌توانیم بگوییم که تغییرات اقلیمی، همچنین خشک‌سالی‌های مداوم در این موضوع تأثیر داشته‌اند. از طرف دیگر سازه‌های احداث شده بر رودخانه‌های مشرف به کانون‌های گرد و غبار (بندهای خاکی و سدهای مخزنی و انحرافی) ظرفیت‌های سیلابی را از سیلاب‌دشت‌ها حذف کردند. مثلاً در برخی مناطق، آب ناشی از سیل را به مناطقی دیگر و متفاوت از دشت سیلابی طبیعی رودخانه هدایت کرده‌اند که این کار، نقش مخربی داشته و طی زمان منجر به فعال شدن کانون‌های گرد و غبار شده است. این مسئله به وضوح در کانون جنوب شرق اهواز مشاهده می‌شود. حذف ظرفیت سیلابی رودخانه فصلی کوپال با احداث بندهای خاکی در سرشاخه‌های کوپال، همچنین مصارف و برداشت‌های انجام‌شده در بالادست توسط موتور پمپ‌های فراوان، منجر به حذف این ظرفیت سیلابی از کانون گرد و غبار جنوب شرق اهواز، هور شریفه و هور منصوره شده است و در نتیجه این منطقه به یکی از کانون‌های بحرانی گرد و غبار، آن هم در فاصله نزدیکی از کلانشهر اهواز شده



همان‌طور که آقای دکتر خسروشاهی اشاره کردند، با بررسی منابع آب در طول چهار دهه مشخص شد، آثار آورد آبی که تحت تأثیر مدیریت آب و تغییر اقلیم بود، در خوزستان خود را به شکل نرسیدن آب به دشت‌های سیلابی، یا عقب‌نشینی آب در تالاب‌ها نشان داده است. بخش گسترده‌ای در این تالاب‌ها از زیر آب خارج و خشک شدند و خاک‌های رسوبی ریزدانه‌ای که در آنجا بود، در معرض هوای آزاد قرار گرفت. دشت‌های سیلابی که در فصل بهار و زمستان آب داشتند، بیشتر از آن دسته مرادگی بودند که گیاهان شورپسند در آنها سبز می‌شدند که یا مورد چرای دام، یا زراعت دیم قرار می‌گرفتند. با توجه به اینکه طی ده سال گذشته، این دشت‌های سیلابی، سیلی دریافت نکردند، هم‌زمان نیز تحت فشار انسان و چرای دام قرار داشتند، همچنین دیم‌زارهایی که شخم زده و رها شدند، زمینه برای از بین رفتن کامل پوشش گیاهی در این دشت‌های سیلابی فراهم شد. دو اکوسیستم اصلی که عبارتند از ۱- تالاب‌ها که آب‌شان را از دست داده بودند و ۲- دشت‌های سیلابی که هم تخریب شده بودند و هم آب نداشتند و همان‌طور که خانم دکتر درگاهیان اشاره کردند، یکی ظرفیت یا

بزرگ، کرخه، کارون و زهره- جراحی در دشت خوزستان، دشت‌های سیلابی واقعی شکل گرفته‌اند و دشت‌های سیلابی در حالت طبیعی، اکوسیستم‌ها، پوشش گیاهی و ظرفیت اکولوژیک خاص خودشان را دارند. هنگامی که آب وارد استان خوزستان می‌شود، ۱- بخش عمده‌ای از آن در زمین‌های کشاورزی که هر روزه در حال گسترش است، مصرف می‌شود. ۲- بخش دیگری از آن وارد تالاب‌ها می‌شود و ۳- بقیه آن نیز در دشت‌های سیلابی جاری می‌شود. ویژگی دیگر خوزستان، که در این ارتباط مهم است، اقلیم خشک و گرم آن است. این رودخانه‌ها آب را از جای دیگری وارد یک اکوسیستم خشک و گرم می‌کنند، در نتیجه تبخیر در این رویشگاه‌ها بسیار بالا است و به این دلیل زمینه شور شدن خاک فراهم می‌شود. یعنی عرصه‌های این استان هم در انتهای رسوب‌گذاری ریزدانه رودخانه‌ها قرار دارند و هم به دلیل شدت تبخیر، ظرفیت شور شدن خاک در آنها بسیار بالاست و سطح آب نیز بالا است. به این دلایل خاک دشت‌های سیلابی به تدریج رسی و نمکی شدند. این خاک‌ها وقتی که رطوبت در اختیار ندارند، بالاترین ظرفیت را برای تولید ریزگرد دارند.

است. موضوع دیگر را هم می‌توان در مصرف زیاد آب کشاورزی دید، چون در خوزستان، آب، فراوان بوده، خیلی به دنبال گونه‌های کم‌مصرف آب نبودند و کشت محصولات بدون توجه به نیاز آبی آنها بوده است، از آن جمله می‌توان به کشت نیشکر و برنج در این استان اشاره کرد. ان‌شاءالله در گفت‌وگوهای آینده، گروه‌های مطالعاتی، اطلاعات بیشتر و بهتری را در این مورد ارائه خواهند کرد.

طبیعت ایران: آقای دکتر جلیلی، فرمودید که یک کارگروه هم درخصوص پوشش گیاهی مشغول کار و فعالیت بوده است. نقش پوشش گیاهی یا شرایط اکولوژیک موجود در منطقه در ریزگرد چیست؟  
از لحاظ اکولوژیکی، پوشش گیاهی در منطقه خوزستان چه مشخصاتی دارد؟ چگونه ریزگردها تحت تأثیر این موضوع قرار می‌گیرند؟ لطفاً در این باره نیز توضیحاتی ارائه فرمایید.

دکتر عادل جلیلی  
استان خوزستان دشتی رسوبی است که تعداد ۳ رودخانه بزرگ کشور را در خود جای داده است. در مسیر و انتهای این سه رودخانه



مهندس محمد فیاض زمانی که گروه مطالعاتی مؤسسه در بهمن ماه سال ۱۳۹۵ کار را شروع کرد، محدوده ۴۲،۰۰۰ هکتاری به عنوان منطقه فوق بحرانی از طرف ستاد استانی مشخص شده بود، مطالعات مؤسسه از این محدوده شروع شد، وقتی گروه مطالعاتی به انتهای محدوده ۴۲ هزار هکتاری رسید، متوجه شد مشکل اصلی فراتر از آن است و بخش وسیعی از مناطق بحرانی خارج از این محدوده قرار دارند. احداث کانال آب پورشریفی، در شرایط اضطراری بهمن ۱۳۹۵، با این فرض شروع شد که محدوده ۴۲۰۰۰ هکتاری، عامل اصلی بحران است، این کانال طوری طراحی شده بود که با عبور از وسط این محدوده، بتواند آب مورد نیاز پروژه های کنترل گرد و غبار را تأمین کند.

در مطالعات مؤسسه چند لایه اطلاعات با هدف شناخت منشأ و ظرفیت تولید گرد و غبار در مناطق مختلف استان خوزستان به شرح زیر تهیه شد:

- مطالعات خاک شناسی و فرسایش بادی با هدف شناسایی محدوده های دارای خاک حساس به فرسایش و قابلیت خاک برای عملیات احیای بیولوژیک؛

پوشش گیاهی که تحت تأثیر شرایط ماندابی تالابها، یا شرایط نیمه ماندابی دشت های سیلابی که پیش از این به طور گسترده در خوزستان حضور داشتند، همگی در ده سال گذشته از بین رفته بودند، نابودی این نوع پوشش، زمینه تبدیل اینها به کانون های ریزگرد را فراهم کرده بود. همان طور که خانم دکتر درگاهیان اشاره کردند، کانون هایی که در ده الی پانزده سال گذشته وجود داشتند و هم اکنون به عنوان کانون شناسایی شدند، پیش از این در آورد ریزگرد خوزستان، نقش جدی نداشتند، این کانون ها بر اساس نوع فعالیت ها ایجاد و به کانون های ریزگرد خارجی اضافه شدند، در نتیجه کل خوزستان و کلان شهر اهواز دچار مشکل شد.

طبیعت ایران: آقای مهندس فیاض، جناب عالی، به عنوان مسئول گروه مطالعات گرد و غبار خوزستان، لطفاً در مورد چگونگی مطالعات گروه های مختلف و نیز مختصری از نتایج و چگونگی استفاده از این نتایج در حل بحران ریزگرد خوزستان، توضیح فرمایید. تفاوت مطالعات مؤسسه با مطالعات قبلی چه بوده است؟ مؤسسه به چه نتایج جدیدی در این مطالعات دست یافته است؟

قدرت انرژی باد و دومی اکوسیستمی است که ظرفیت این خاک را در اختیار باد قرار دهد، در منطقه فراهم شد. در واقع، ما دشت های سیلابی را به عنوان اکوسیستم ویژه ماندابی و مراتع قابل چرای دام، به بیابان های لخت و برهوت، که هیچ نوع پوششی ندارد، تبدیل کردیم و زمینه را برای ایجاد ۷ کانون بحرانی در خوزستان، که بدترین آنها کانون جنوب شرق اهواز است، فراهم کردیم. نوع پوششی که ما در جنوب خوزستان داریم، پوششی از نوع شوررویان هستند. به خاطر عقب نشینی آب، شوررویان در دشت های سیلابی از بین رفتند و نیزارها در تالابها عقب نشینی کردند. هم زمان با بحث آب و تغییر اقلیم و به خاطر مدیریت ناپایدار سرزمین، در پنجاه یا شصت سال گذشته پدیده های دیگری از جمله جاده سازی، انتقال لوله های نفت و گاز و غیره در خوزستان ظهور کرده بود، همه این موارد باعث از بین رفتن یکپارچگی اکوسیستم شده و امکان گردش آب را محدود کرده بود. سیلاب جاری شده به مانعی به نام جاده، یا لوله های نفت برخورد می کرد و همراه با زیرساخت نامناسب و ناپایدار و نیز ظهور سایر پدیده های طبیعی نظیر خشک سالی یا تغییر اقلیم سبب ایجاد این کانون ها شده بود.



کانون شماره چهار، نهال‌کاری کانون جنوب شرق اهواز، عکس از: فرهاد خاکساریان

درختچه‌ای متناسب با شرایط اکولوژیک هر یک از واحدهای عملیاتی تعیین شده در نقشه تلفیق ۴- مدیریت رواناب‌های سطحی با الهام از سازه‌های بومی و تجارب روش‌های کنترل هرزاب در سایر مناطق با احداث گوراب‌ها

طبیعت ایران: از مجموع سخنان مهمانان گرمای چنین استنباط می‌شود که در مطالعات انجام شده توسط گروه‌های مختلف تخصصی مؤسسه در خوزستان نکات جدید و مهمی حاصل شده که در مطالعات سایر دستگاه‌ها و مطالعات قبلی این منطقه دیده نشده است، به عبارت دیگر، این دستاوردهای جدید برای منطقه بسیار حائز اهمیت است. در واقع، عوامل بروز گرد و غبارهای خوزستان را باید در ورای سرزمین خوزستان جستجو کرد، به طوری که چندین حوزه آبخیز با این پدیده مرتبط هستند. نقش مدیریت انسان در اکوسیستم‌های مورد مطالعه چه بوده است؟ از این دستاوردها و اطلاعات چه استفاده‌ای شده یا می‌شود؟ آیا این اطلاعات به دستگاه‌های مدیریتی یا قانون‌گذاری کشور منتقل شده

پوشش)، کاربری اراضی، سرعت و جهت باد با تأکید بر فصول پاییز و زمستان (به دلیل اینکه عمده مشکل ناشی از بادهای جنوب شرق اهواز در فصول پاییز و زمستان است) و براساس تلفیق اطلاعات برنامه کنترل گرد و غبار با رویکرد اولویت‌بندی مناطق، براساس پتانسیل تولید گرد و غبار و تدوین پروژه‌های اجرایی در هر یک از اولویت‌ها متناسب با شرایط اکولوژیک آن تهیه شد. چهار پروژه اصلی شامل:

۱- مرطوب‌سازی در مناطق اولویت یک، در این مناطق روش‌های رایج بیولوژیک (کاشت نهال) به دلایل شدت فرسایش‌پذیری و شوری خاک از ظرفیت لازم برای کنترل گرد و غبار برخوردار نبود، همچنین شانس موفقیت آن بسیار اندک بود.

۲- قرق به دلیل غنی بودن بانک بذر خاک در بخش عمده منطقه مورد مطالعه به عنوان روشی کم هزینه و در عین حال با پوشش وسیع و قابلیت پایداری بیشتر به دلیل ایجاد فرصت برای احیای پوشش گیاهی بومی منطقه

۳- نهال‌کاری با گونه‌های بومی، درختی و

مطالعات پوشش گیاهی با هدف شناسایی درصد پوشش حفاظت‌کننده خاک و گونه‌های دارای قابلیت برای استفاده در عملیات کنترل فرسایش بادی؛

مطالعات هوا و اقلیم با هدف شناسایی رژیم حرارتی و رطوبتی منطقه، شدت و مدت بروز بادهای دارای قابلیت حمل خاک‌های فرسایش‌پذیر، شناسایی شرایط آب‌وهوایی برای شناخت قابلیت احیای طبیعی پوشش گیاهی با تأکید بر میزان بارندگی قابل بهره‌برداری در عملیات کنترل رواناب برای احیای پوشش گیاهی؛

مطالعات هیدرولوژی و منابع آب با هدف ظرفیت آبی قابل بهره‌برداری در عملیات کنترل، همچنین شناخت وضع موجود آب‌دهی در رودخانه‌های تأمین‌کننده حقبه دشت‌های سیلابی و هورهای منطقه؛

مطالعات کاربری اراضی با هدف شناسایی محدوده اراضی کشاورزی، اراضی دیم رها شده و عرصه‌های طبیعی.

از تلفیق لایه‌های خاک‌شناسی، حساسیت خاک به فرسایش، پوشش گیاهی (لایه درصد



یا می‌شوند؟ آیا از این اطلاعات در برنامه توسعه کشور و منطقه استفاده می‌شود؟

#### دکتر عادل جلیلی

پایه و اساس بحثی که مؤسسه همیشه تحت عنوان نگرش اکوسیستمی مطرح می‌کند، این است که اکوسیستم شرایط دینامیکی دارد و ثابت نیست، در واقع شما باید براساس شرایط اکوسیستم تصمیم بگیرید. اگر آب از ۳ حوضه وارد اکوسیستم خوزستان نمی‌شد، به جز مناطق کوهستانی خوزستان، که بخشی از زاگرس است، بقیه مناطق با توجه به شرایط اقلیمی خوزستان، سرزمینی بیابانی می‌شد، آورد آبی که این رودخانه‌ها به این سرزمین داشتند، ظرفیت جدیدی را در این سرزمین به وجود آورد، این موضوع نشان می‌دهد، آبی که به‌عنوان نعمت در اختیار است، با مدیریت ناسالم و ناپایدار می‌تواند بحران‌های عظیمی را در منطقه ایجاد کند. با آمدن آب از حوضه‌های دیگر، این اکوسیستم بیابانی مفهوم تالاب پیدا کرده است مثل تالاب شادگان، تالاب هورالعظیم یا هورهای فصلی به وجود آمدند مثل هور شریفی یا هور منصوری، یا

دشت‌های سیلابی به وجود آمدند. اگر مطمئن بودید که رودخانه‌ها از ابتدا در این منطقه جاری نبودند، نوع اکوسیستم بیابانی آن متفاوت‌تر از اکوسیستم‌های بیابانی امروزی بود، طبیعتاً خاک دشت‌ها رسوبی نبود، خاک‌ها شور نبود و اکوسیستم‌های پایدار بیابانی بودند، ولی وجود آب، اکوسیستمی را ایجاد کرده است که ثمرات بیشتری دارد. وقتی این آب حذف می‌شود، شما با بحران‌های عجیبی روبه‌رو می‌شوید، مثلاً مدیریت آبی که در ایران انجام شد و مدیریت آبی که در سوریه، ترکیه و سایر کشورها انجام شد، برخوردهایی که ما در هورها از جمله هورالعظیم انجام دادیم، ما این هور را بین ایران و عراق تقسیم کردیم، قسمت‌های جنوبی هور را در ایران با هدف اکتشاف و استخراج نفت، کاملاً خشک کردند. تالاب شادگان که آب آن از حوضه زهره-جراحی می‌آمد یا دشت‌های سیلابی را تحت تأثیر قرار می‌داد. طبیعی بود که با ورود میلیون‌ها مترمکعب پساب نیشکر به تالاب شادگان، که از مزارع گسترده نیشکر در خوزستان ایجاد شده است، خوشحال می‌شدیم، اما تغییراتی که در کیفیت

آب آن ایجاد شد، از یک سو و عدم دریافت آب مستقیم سیلاب‌ها و رودخانه‌ها، از سوی دیگر، اکوسیستم آن را به شدت تحت تأثیر قرار داد. وقتی دشت‌های سیلابی آب کافی داشتند، ما از مراتع برای چرا و از دیم‌زارها برای زراعت استفاده می‌کردیم، این مزارع و دیم‌زارها محصولات را در اختیار کشاورز می‌گذاشتند. علی‌رغم حذف این آب‌ها، رفتار انسانی به همین شکل ادامه داشت. شخم‌زدن دیم‌زارها برای حفظ مالکیت و استفاده از مراتع به‌منظور چرا همچنان ادامه داشت، بدون توجه به اتفاقات روی داده در بالادست رودخانه‌ها و کاهش دبی آب، استفاده از آب را برای کشاورزی گسترده‌تر کردیم. طی ۳۰ سال که آورد آبی به خوزستان کاهش پیدا کرد، نه تنها الگوی کشت، یا رفتار مصرفی تغییر نکرد، بلکه با توجه به پروژه‌های توسعه‌ای، نیاز آبی بیشتر و گسترده‌تر شد، در نتیجه این کانون‌های بحرانی به وجود آمدند. ان‌شاءالله در گفت‌وگوی بعد، به نقش مدیریت آب در کنار تغییر اقلیم در خوزستان مفصل‌تر خواهیم پرداخت، در جمع‌بندی، این پروژه برای ما مشخص کرد که نخست، تغییر اقلیم به سرعت در حال وقوع



این وظیفه ماست، یعنی دولت می‌توانست سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور و مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور را مورد سؤال قرار دهد که چرا شما شرایط خوزستان را پیش‌بینی نکردید؟ چرا سریع‌تر عمل نکردید؟ موضوع خوزستان زمانی روی داد که این دو دستگاه، در عمل، کنار بودند و خودشان را پاسخگو نمی‌دانستند. موضوع خوزستان برای ما به‌عنوان یک مؤسسه تحقیقاتی درس‌های زیادی به همراه داشت، از آن جمله این که، با توجه به تغییر اقلیم و مدیریت ناپایدار موجود در جهان و به‌ویژه در ایران، روز به روز با پدیده بیابان‌زایی و به‌خصوص ریزگرد بیشتر و بیشتر روبه‌رو خواهیم شد، پس لازم است با همین نگرش اکوسیستمی یا همان کلان‌نگری، موضوع را از قبل پیش‌بینی کنیم و به مناطقی که احتمالاً در آینده کانون خواهند بود و زندگی را مختل خواهند کرد، توجه بیشتری داشته باشیم. ستاد کنترل ریزگرد در سازمان محیط‌زیست، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور باید نقش جدی را در تثبیت این بیابان‌ها، حفاظت از این عرصه‌ها، تثبیت این کانون‌ها و جلوگیری از ایجاد کانون‌های جدید ایفا کنند.

موضوع ارائه خواهیم کرد. سازمان حفاظت محیط‌زیست یک سازمان نظارتی است و ستاد ریزگرد که در این سازمان تشکیل شده است، نیز باید همین نقش را بازی کند، تحلیل کند، راهبرد تعریف کند و هماهنگی‌های لازم را ایجاد کند، دستگاه‌های متولی نیز باید وظیفه‌شان را انجام دهند. سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور به‌عنوان سازمان متولی اجرا در امر بیابان‌زدایی و مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور متولی موضوعات مربوط به مطالعه و پژوهش در بیابان است، به بیان دیگر، این کار ذاتی ما است، در کنار ستاد کنترل ریزگرد در سازمان حفاظت محیط‌زیست، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور و مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور به‌عنوان دستگاه‌های اجرایی و تحقیقاتی، باید نقش ملی خود را بازی کنند. متأسفانه یکی از چالش‌هایی که ما در انجام این پروژه‌ها با آن مواجه بودیم، همین موضوع بود. برخی این سؤال را مطرح می‌کردند که چرا مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور به این موضوع ورود کرده است، حتی گاهی ایجاد مانع می‌کردند. برای بنده نیز به‌عنوان مسئول این مؤسسه تحقیقاتی، این سوال پیش آمده بود که چرا نباید وارد این موضوع شویم! درحالی‌که

است و دوم، مدیریت انسان به شدت در به هم زدن اکوسیستم تعیین‌کننده است. پیام جدی این مطالعه این است که حتماً باید برنامه‌های توسعه را با ویژگی‌های این اکوسیستم سازگار کنیم و با آن کنار بیاییم، اگر آبی در اختیار دشت سیلابی نیست، باید با کنترل جرای دام، قرق کردن مراتع و مدیریت رواناب در برخی دشت‌ها به اکوسیستم‌ها کمک کرد. این مطالعه به تدریج به ما آموخت که با انجام کارهای مدیریتی نه تنها می‌توان بحث ریزگرد را کنترل کرد، بلکه می‌توان با کمترین هزینه، اکوسیستم را پایدار نگه داشت. خوشبختانه برنامه تثبیت که توسط مؤسسه تدوین شده بود، تحت نظارت مؤسسه توسط اداره کل منابع طبیعی استان عملیاتی شد و نتایج خوبی از اجرای آن به دست آمد. بحث راهبردی درمورد حوضه‌ها را اگر فرصتی شد، در گفت‌وگوی بعدی مطرح خواهم کرد.

طبیعت ایران: آقای دکتر جلیلی مطالب تکمیلی خود را پیرامون سؤالات مطرح شده بفرمایید.

دکتر عادل جلیلی

در این قسمت مطالبی را درمورد سؤال نخست شما درباره علت ورود مؤسسه به این