

گبررسی علل و منشأ ایجاد گردوغبار در استان خوزستان

ملیحه پورعلی

دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه فردوسی مشهد

عبدالحکیم تقی زاده

کارشناس ارشد ژئومورفولوژی

چکیده

دخالت نادرست انسان در طبیعت، به خصوص در سده‌های اخیر، باعث شده است که محققان علوم محیطی، خبر از باز شدن مبحث جدیدی فرا روی بشر در حال توسعه به نام «تغییرات اقلیمی» بدهند. دخالت گسترده‌ی انسان در محیط زیست گیاهی و جانوری دارای اثرات پنهان بسیاری است که امروزه به تدریج در حال نمایان شدن هستند. از طرف دیگر، استفاده‌ی روزافزون از سوخت‌های فسیلی باعث تشدید نوسانات اقلیمی شده است، به گونه‌ای که به نحو بارزی، دوره‌های خشک‌سالی و ترسالی افزایش یافته‌اند.

در کشور ما چند سالی است که پدیده‌ی گرد و غبار در مناطق وسیعی، به خصوص مناطق واقع در جنوب غرب، باعث ایجاد نگرانی‌هایی شده است. استان خوزستان به دلیل شرایط خاص ژئومورفولوژی و اقلیمی و همچنین همجواری با کشور عراق که یکی از کانون‌های اصلی ایجاد گرد و غبار در کشور است، در معرض بیشترین میزان گرد و غبار قرار دارد؛ به گونه‌ای که در تیر ماه سال ۱۳۸۷ این استان ۲۶ روز گرد و غبار شدید را تجربه کرده و در چند روز آن، میزان گرد و غبار به ۳۶ برابر حد استاندارد نیز رسید است. [گزارش ارسالی سازمان حفاظت محیط زیست خوزستان به صدا و سیمای مرکز خوزستان، ۱۳۸۷/۶/۵].

استان خوزستان با وسعت ۶۷۱۳۰ کیلومتر مربع، در جنوب غربی ایران واقع شده است. دشت‌های متعدد کوچک و بزرگ این استان به‌طور عمده از نهشته‌های آبرفتی و رسوبات ریزدانه‌ی رودخانه‌های کرخه، کارون دز، جراحی



و هندجیان و شاخه‌های آن‌ها پوشیده شده‌اند که بستر مناسبی برای تبدیل شدن به کانون فرسایش بادی و گرد و غبار به شمار می‌آیند. دشت خوزستان از نظر ساختمانی و توپوگرافی، ادامه‌ی جلگه‌ی بین‌النهرین محسوب می‌شود. پهنای این دشت در جهت جنوبی - شمالی متجاوز از ۲۰۰ کیلومتر است و رسوب‌های آبرفتی جوان با نظم خاصی آن را پوشش داده‌اند [علائی طالقانی، ۱۳۸۴: ۳۴۴].

در این مقاله سعی شده است، تا ضمن بررسی علل این موضوع (علل داخلی)، راهکارهایی نیز ارائه شود تا بتوان به بهبود وضع موجود کمک کرد. هم‌چنین سعی شده است، نسبت عوامل داخلی تأثیرگذار بر این پدیده، نسبت به عوامل خارجی آن روشن شود.

کلیدواژه‌ها: گرد و غبار، فرسایش بادی، استان خوزستان، رسوبات آبرفتی.

مقدمه

۱. طرح مسئله

استان خوزستان یکی از کانون‌های اصلی جمعیتی کشور به حساب می‌آید که شهرهای زیادی را در خود جای داده است. از طرف دیگر، بخش قابل توجهی از تأسیسات مهم و بخش‌های راهبردی کشور نیز در این منطقه واقع شده است که از آن جمله می‌توان به مناطق عظیم نفتی و بندری در استان خوزستان اشاره کرد. از طرف دیگر، پدیده‌ی گرد و غبار شدید که چند سالی است در این مناطق به وجود آمده، به نحو چشم‌گیری بر فعالیت مردم تأثیرات نامطلوبی گذاشته است. افزایش چشم‌گیر این پدیده در شش ماهه‌ی نخست سال ۱۳۸۷ بیش از هر زمان دیگری بوده است.

جدول ۱. مقایسه‌ی گرد و غبارهای شش ماهه‌ی پایانی سال ۱۳۸۶ نسبت به شش ماهه‌ی نخست سال ۱۳۸۷ در استان خوزستان

تاریخ	فراوانی وقوع گرد و غبار	میانگن مدت ماندگاری به ساعت
شش ماهه‌ی پایانی سال ۱۳۸۶	۳۱	۴۶
شش ماهه‌ی نخست سال ۱۳۸۷	۲۲	۶۰

[گزارش ارسالی سازمان حفاظت محیط زیست خوزستان به صداوسیما مرکز خوزستان، ۱۳۸۷/۶/۵]

این پدیده تأثیرات مخربی بر سلامت انسان می‌گذارد و افراد بیمار، مسن و کودکان معمولاً باید در این روزها که متأسفانه تعدادشان در حال افزایش است خانه‌نشین شوند و حتی برخی مراکز صنعتی و اداری نیز به تعطیلی کشیده می‌شوند.

در یک طبقه‌بندی کلی، پژوهشگران دوگونه علت اصلی را برای بروز این پدیده ذکر می‌کنند که می‌توان آن‌ها را به دو دسته‌ی داخلی و خارجی تقسیم کرد. عوامل داخلی که بحث ما نیز پیرامون آن‌هاست، در اثر خشک‌سالی‌های اخیر افزایش چشم‌گیری داشته است. این امر باعث ایجاد کانون‌های گرد و غبار در مناطق گوناگون کشور نیز شده است که از آن میان می‌توان به خشکیده شدن برخی دریاچه‌ها و رودخانه‌ها اشاره کرد که به شدت در معرض فرسایش بادی قرار گرفته‌اند.

عوامل خارجی نیز در این زمینه تأثیرات زیادی دارند. به اعتقاد بسیاری از پژوهشگران، نقش عوامل خارجی بسیار بیشتر و چشم‌گیرتر از عوامل داخلی است. کشور ما در منطقه‌ای واقع شده است که اصطلاحاً به آن «منطقه‌ی جنب حاره» می‌گویند. در این منطقه، هوا مرتباً نزول می‌کند و جریانات هوایی کمتر فرصت صعود و در نتیجه بارش را می‌یابند. در نتیجه با یک جو پایدار در منطقه روبه‌رو می‌شویم. از طرف دیگر سیستم پرفشار جنب حاره‌ی

در حدود هفت ماه از سال بر منطقه مستولی است و مانع هر گونه حرکت صعودی می‌شود. این سیستم در منطقه‌ی مطالعاتی تا حدود ۷۰۰ هکتوپاسکالی نیز پایین می‌آید و عملاً جز در موارد استثنایی، اجازه‌ی صعودی را نمی‌دهد. این موارد، به علاوه عرض جغرافیایی پایین و شرایط خاص محلی، باعث شده است تا منطقه‌ی مطالعاتی دارای اقلیمی خشک و بیابانی باشد. متوسط بارندگی سالانه در استان خوزستان، حدود ۲۶۶ میلی‌متر است که معمولاً در ماه‌های مهر تا اردیبهشت می‌بارد. [فتح‌علی ریاحی، ۱۳۷۵: ۱۲۲].

از طرف دیگر، همان‌گونه که ذکر شد، استان خوزستان به علت شرایط ژئومورفولوژیکی و زمین‌شناسی خاص خود، کاملاً در معرض فرسایش بادی قرار دارد. قسمت‌های وسیعی از این استان، از رسوبات آبرفتی جوانی پوشیده‌اند که عمدتاً مربوط به دوره‌ی کواترنر هستند. رودخانه‌های زیادی که از رشته کوه‌های زاگرس به این استان زهکش می‌شوند، عمدتاً بار رسوبی زیادی دارند که از بالادست با خود آورده‌اند. در سال‌های اخیر، با مهار گسترده‌ی آب‌های این رودخانه‌ها و احداث سدهای متعدد روی آن‌ها، در قسمت‌های پایین دست سدها آب رودخانه‌ها بالطبع کاهش پیدا کرده و قسمت وسیعی از بستر رودخانه‌ها خشکیده شده است. این نکته وقتی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که بدانیم رودخانه‌ها در استان خوزستان به علت کاهش شیب بستر، به شعبات متعددی تقسیم می‌شوند؛ یعنی به جای حرکت متمرکز دارای حرکت صفحه‌ای می‌شوند. خشک‌سالی سال ۱۳۸۷ نیز باعث دامن زدن به این موضوع شده است. به گونه‌ای که حتی بسیاری از شاخه‌های رودخانه‌ها کاملاً خشکیده شده‌اند. طبیعی است که در چنین شرایطی، باد به راحتی می‌تواند رسوبات آبرفتی بسترهای متعدد رودخانه‌های خوزستان را کاوش و حمل کند. [همان، ص ۱۲۳].

۲. هدف تحقیق

پژوهش حاضر ضمن بررسی علل داخلی ایجاد گرد و غبار مناطق جنوب غرب، به ویژه استان خوزستان، سعی در ارائه‌ی راهکارهای عملی مبتنی بر اصول زیست محیطی برای مهار این بحران اقلیمی - مورفولوژیکی داشته است. به صورت موردی این پژوهش موارد زیر را دنبال کرده است:

- بررسی موقعیت جغرافیایی استان خوزستان و پیوند آن با موضوع.
- شناخت نسبتاً کامل، از وضعیت ژئومورفولوژیکی استان خوزستان.
- بررسی و تحلیل وضعیت اقلیمی حاکم بر منطقه.
- شناخت مناطق مستعد فرسایش بادی در استان.
- جلوگیری از ایجاد پدیده گرد و غبار.
- تشخیص نسبت عوامل داخلی تأثیرگذار به عوامل خارجی.

۳. روش تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش، ترکیبی از روش‌های کتابخانه‌ای، آزمایشگاهی و بررسی میدانی است که از طریق منابع متفاوت به‌دست آمده‌اند و روش بررسی آن‌ها از نوع «توصیفی - تحلیلی» بوده است.

۴. اهمیت و ارزش پژوهش

مباحثی که در مقدمه مطرح شد، نمودی از وضعیتی است که متأسفانه چند سالی است دامن‌گیر مناطق وسیعی از کشور ما شده است. تردیدی نیست که این پدیده باید با شناخت کامل تمامی ابعاد آن و هم‌چنین راه‌های ایجاد و انتقال آن، بررسی و با آن مقابله شود. چرا که در دراز مدت می‌تواند خطری جدی برای ساکنان منطقه باشد. از طرف دیگر با مهار این بحران می‌توان به مقابله با فرایند بیابان‌زدایی نیز کمک شایانی کرد.

موقعیت منطقه‌ی مطالعاتی

استان خوزستان بین ۲۹ درجه و ۵۷ دقیقه تا ۳۳ درجه‌ی عرض شمالی و بین ۴۷ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۲۳ دقیقه‌ی طول شرقی واقع شده و ۳/۹ درصد از مساحت کشور را در بر گرفته است. این استان در جنوب



جلگه‌ی خوزستان بر سطح ساختمان زاگرس چین نخورده و صفحه‌ی عربستان توسعه یافته است. مرز این دو واحد را در سطح زمین، برجستگی‌های کم ارتفاع اطراف اهواز تعیین کرده‌اند

زده است. [آقنابتی، ۱۳۸۵: ۵۶].

۱. رسوبات عهد حاضر

در منطقه‌ی مورد مطالعه، به‌جز قسمت کوچکی از کنگلومرای بختیاری در شمال، رخنمونی از سازندهای حوضه‌ی آبریز مشاهده نمی‌شود و مشخصات لیتولوژیکی دشت با حوضه‌ی آبریز کاملاً متفاوت است. رسوبات عهد حاضر که شامل رسوبات آبرفتی دانه ریز، سیلابی، باد رقی، تخریری و نهشته‌های دارای مواد آلی است، در سطح دشت قابل رؤیت هستند. [نقشه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰؛ زمین‌شناسی استان خوزستان].

۲. رسوبات آبرفتی دانه ریز

این رسوبات در حد سیلت و رس هستند که در طول مسیر پیچان رودخانه‌ها تشکیل شده‌اند. رسوبات مذکور حاصل فرسایش آبی واحدهای سنگی حوضه‌های آبریز این رودخانه، در مناطق مجاورند. در حوضه‌ی آبریز کارون، سازندهای متفاوتی رخنمون دارند که در اثر عملکرد فرسایش آبی این رودخانه، به دشت خوزستان منتقل می‌شوند که بخشی از آن به ارون رود و خلیج فارس هدایت و باقی در دشت خوزستان و از جمله در دشت میان آب، نه‌شین می‌شود. [پیشین]

۳. فرسایش‌پذیری حوضه

ظرفیت فرسایش‌پذیری حوضه‌ی آبریز را با توجه به سازندهای تشکیل‌دهنده‌ی عوارض و مجموعه‌ی عوامل فیزیکی و دینامیکی، می‌توان به سه گروه به این شرح ذیل تقسیم کرد:

الف) گروه سنگ‌های با میزان فرسایش و درجه‌ی

رسوب‌زایی کم: این گروه از سنگ‌ها بیشتر در زون زاگرس (هر دو زیرپهنه‌ی بلند زاگرس و زاگرس چین‌خورده - رانده شده) گسترش دارند و شامل سنگ آهک‌ها و سنگ آهک‌های ماسه‌ای، دولومیت‌ها، لایه‌های مقاوم و سخت موجود در سازندها و بالاخره، کنگلومراهای تشکیل‌دهنده‌ی سازند بختیاری هستند. در مسیر جریان رودخانه‌های سرچشمه گرفته از زاگرس، سهم رسوبات فرسایش آبی که از این گروه از سنگ‌ها به رودخانه وارد و حمل می‌شود، اندک است. [عسگری گرامی، ۱۳۸۱: ۸۵].

ب) گروه سنگ‌های با میزان فرسایش و درجه رسوب‌زایی

متوسط: این سنگ‌ها شامل ماسه سنگ‌ها، شیل وانیدریت هستند که با وسعت بیشتری در زون زاگرس گسترش دارند. این گروه شامل لایه‌هایی از واحدهای پریم - کرتاسه است که در حوضه‌ی آبریز رودخانه‌ی کارون، جراحی و زهره دارای رخنمون نسبتاً زیاد هستند. میزان نهشته‌های فرسایشی ناشی از این دسته از سنگ‌ها در رودخانه کارون و زهره نسبت به دسته اول بیشتر است. [همان، ص ۸۹].

ج) گروه سنگ‌های با میزان فرسایش و درجه رسوب‌زایی زیاد: سنگ‌های دارای ویژگی فوق غالباً از نوع مارن، انواع ماسه سنگ، آهک‌های مارنی و مانند آن هستند. این گروه غالباً در حوضه‌ی آبریز کارون با وسعت قابل ملاحظه‌ای گسترش دارند. سنگ‌های مذکور بیشتر شامل لایه‌های مارنی متعدد موجود در سازندهای گچساران، میشان و آغاچاری می‌شوند. [پیشین].

۴. نهشته‌های سیلابی

نهشته‌های سیلابی به هنگام سیلاب در بخش‌های وسیعی از دشت

غربی ایران واقع شده که از شمال با استان لرستان، از شرق با استان‌های اصفهان، کهگیلویه و بویر احمد، چهارمحال بختیاری و بوشهر و از غرب با استان ایلام و کشور عراق هم‌مرز است. خلیج فارس مرز جنوبی این استان را تشکیل می‌دهد. رشته کوه‌های زاگرس و انشعابات غربی آن، از شمال تا نواحی شرقی این استان کشیده شده‌اند. کوه‌پایه‌ها و دامنه‌های این ارتفاعات بر دشت‌های شمالی خوزستان مشرف هستند. از این رو، شیب عمومی جلگه‌ی خوزستان در جهت شمال به جنوب بوده و به دلیل هموار بودن اراضی، ملایم است. به طوری که حداکثر ارتفاعات در دشت‌های شمالی استان به ۱۵۰ متر و حداقل آن در کرانه‌ی خلیج فارس به صفر می‌رسد. [علائی طالقانی، ۱۳۸۴: ۱۱۶].

زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی منطقه

حدود ۶۰ درصد از استان خوزستان را نواحی دشتی و کوه‌پایه‌ای تشکیل می‌دهند که بیشتر آن‌ها پوشیده از رسوبات جوان کواترنری هستند. از نظر زمین‌شناسی، استان خوزستان را می‌توان به دو قسمت چین‌خورده و چین نخورده تقسیم کرد [علائی طالقانی، ۱۳۸۴]. منطقه‌ی مورد مطالعه از نظر تقسیمات زمین‌شناسی جز واحد زاگرس محسوب می‌شود. واحد یا زون زاگرس یکی از بزرگ‌ترین واحدهای زمین‌شناسی ایران است که فلات ایران را از سمت غرب، جنوب غرب و قسمتی از جنوب محدود کرده است. این واحد ساختمانی، یکپارچه‌ترین توده‌ی کوهستانی ایران محسوب می‌شود و مجموعه‌ی ناهمواری‌های جنوبی ایران را تا تنگه‌ی هرمز تحت پوشش خود دارد. این واحد به سه زیر مجموعه‌ی زاگرس مرتفع، میانی و چین‌خورده تقسیم می‌شود.

منطقه‌ی مورد مطالعه از نظر کلی به واحد زاگرس چین‌خورده تعلق دارد و به صورت جزئی‌تر می‌توان آن را به دو بخش چین‌خورده و چین نخورده تقسیم کرد. ارون تا هنديجان جزو مناطق چین نخورده و هنديجان تا انتهای مرز شرقی استان با بوشهر، جزو واحد چین‌خورده محسوب می‌شود. از ویژگی‌های واحد چین‌خورده می‌توان به وجود رسوب‌های تقریباً سالم مانده از پالئوژئیک تا سنوزوئیک و هم‌چنین فقدان آتش‌فشان‌های سنوزوئیک اشاره کرد که تعلق آن را به حوضه‌ی زاگرس به اثبات می‌رساند [پیشین]. به دلیل مقاومت پلاتفرم زبرینا، نهشته‌های قاره‌ای و دریایی آن تا حدود زیادی از تغییر شکل‌های شدید حاصل از فشارهای کوه‌زایی میوسن پایانی و پاسادین در امان مانده و اثر این نیروها، تنها با چین‌های ملایم و بسیار باز همراه با درز و شکاف‌های روی رسوبات سنوزوئیک انعکاس یافته است. از این رو این بخش از زاگرس برخلاف بخش‌های شدیداً چین‌خورده‌ی آن، توپوگرافی هموار پیدا کرده است و به آن زاگرس چین نخورده گفته می‌شود [پیشین].

واحد دوم از هنديجان تا مرز استان بوشهر است که کناره‌های خلیج فارس در این محدوده از لحاظ پیکر زمین‌ساختی، ادامه‌ی چین‌خوردگی‌های زاگرس به حساب می‌آیند. به همین دلیل دنباله‌ی چین‌های زاگرس به داخل خلیج فارس نیز کشیده شده است و تعدادی از جزایر آن را در برمی‌گیرد. جنس زمین‌های آن آهکی و مرجانی است و در نقاط زیادی به طور موضعی تحت تأثیر زمین‌ساخت نمک نیز قرار گرفته است.

جلگه‌ی خوزستان بر سطح ساختمان زاگرس چین‌خورده و صفحه‌ی عربستان توسعه یافته است. مرز این دو واحد را در سطح زمین، برجستگی‌های کم‌ارتفاع اطراف اهواز تعیین کرده‌اند. ساختمان چین‌خورده و روانه‌ی این برجستگی‌ها با روند شمال غربی - جنوب شرقی، در حقیقت نخستین طاق‌دیس زاگرس محسوب می‌شود. بنابراین ساختمان جلگه‌ی خوزستان در مقیاس وسیع، ساده و در برخورد با زاگرس نیز دارای چین‌های بسیار ملایم و باز است. به طوری که حتی بدون در نظر گرفتن عامل فرسایش، زبربنای جلگه‌ی خوزستان سرزمین نسبتاً همواری را تشکیل داده است. آب‌های روان، مواد حاصل از فرسایش کوه‌های زاگرس را در سطح چین ساختمانی متراکم کرده و شکل کنونی را به آن بخشیده است. وسعت زیاد و شکل یکنواخت جلگه‌ی خوزستان نیز در اصل تابع ساختمان ساده و هموار آن است. در این محدوده تنها برآمدگی‌های کم‌ارتفاع اطراف اهواز شکل یکنواخت آن را بر هم

برجای گذاشته می‌شوند. نهشته‌های مذکور غالباً از لایه‌های رس، رس سیلت‌دار و ماسه تشکیل می‌شوند که به‌طور متناوب روی یکدیگر قرار می‌گیرند. قسمت اعظم رسوبات سطحی را در منطقه‌ی مورد مطالعه، رسوبات رودخانه‌ای تشکیل می‌دهند که هرچه از سمت شمال به جنوب پیش می‌رویم، بر سنگینی بافت خاک افزوده می‌شود. بدین ترتیب ملاحظه می‌شود که در قسمت عمده‌ای از اراضی منطقه‌ی مورد مطالعه، خاک دارای بافت سنگین است. طبعاً خاک‌های متوسط و سنگین بافت دارای قابلیت نفوذ متوسط تا کم هستند. وجود لایه‌های ماسه‌ای در میان لایه‌های رسی، سبب عمده‌ی فرسایش سواحل رودخانه است و در بعضی قسمت‌ها، یک منظره‌ی فرسایشی پلکانی در کنار رودخانه‌ها ایجاد کرده است.

هم‌چنین، فرسایش و غار کنی لایه‌های سست زیرین که در میان سیلاب شدت می‌گیرد، سبب سقوط و تخریب لایه‌های چسبنده‌ی فوقانی می‌شود. بخش‌های مقاوم کناره‌ها در این منظر، از رس یا رس سیلت‌دار تشکیل می‌شوند. [جواد نوری، ۱۳۷۷: ۱۰۵].

۵. رسوبات بادرقتی

افزون بر آن چه ذکر شد، در امتداد رودخانه‌های خوزستان، «باد نهشته» نیز وجود دارد. این ماسه‌ها بخش‌های متشکل از تلماسه‌ها را به‌وجود آورده‌اند که به‌صورت محدوده‌هایی با وسعت بسیار کم، در جای‌جای دشت دیده می‌شوند [همان، ص ۱۱۲].

آب و هوا و اقلیم منطقه

آب و هوای این استان به‌طور کلی بیابانی گرم است، اما در مناطق شمال و شمال شرقی آن که کوه‌پایه‌های دامنه‌ی جنوبی زاگرس را شامل می‌شوند، تنوع اقلیمی بیشتری وجود دارد؛ به‌طوری‌که در این نواحی اقلیم گرم و خشک تا نیمه مرطوب سرد مشاهده می‌شود.

در خوزستان نیز مانند بخش اعظم فلات ایران، بارندگی به‌طور عمده در فصل پاییز و زمستان رخ می‌دهد. دوره‌ی مرطوب سال از آبان تا اواخر اردیبهشت طول می‌کشد و در دوره‌ی خشک، یعنی اواخر بهار و فصل تابستان، میزان بارندگی صفر و یا بسیار ناچیز است. میانگین بارش سالانه در کل سطح حوضه‌های آبریز رودخانه‌ی جاری در این استان، ۴۶۸ میلی‌متر و برای محدوده‌ی استان خوزستان، حدود ۲۶۵ میلی‌متر برآورد شده است. متوسط دمای سالانه حدود ۲۵ درجه و تغییرات دما بین حداکثر ۵۴ درجه در ماه‌های تیر و مرداد و حداقل ۶- درجه‌ی سانتی‌گراد در دی ماه است. حداکثر نم نسبی به میزان صد درصد و حداقل آن هشت درصد ثبت شده است. متوسط تبخیر سالانه در استان (آمار تئستک تبخیر) حدود ۳۱۰۰ میلی‌متر برآورد شده است. به‌طور کلی خوزستان تحت تأثیر سه نوع باد است:

۱. اولین باد، جریان سرد نواحی کوهستانی است که در زمستان به طرف خلیج فارس به حرکت درمی‌آید و هوای سردتری را در این فصل با خود به همراه می‌آورد.

۲. بادهای ساحلی که در تابستان گاه‌گاه از خلیج فارس می‌وزند و رطوبت زیادی را با خود به جلگه‌های گرم می‌برند که «باد شرجی» نیز نامیده می‌شوند.

۳. نامطلوب‌ترین موقعیت‌ها با وزش بادی به وجود می‌آید که از عربستان می‌وزد. این باد که به نام «سموم» مشهور است همیشه مقداری خاک و شن همراه دارد. به علاوه، این باد رطوبت زیادی را در هنگام عبور از روی خلیج فارس در خود ذخیره می‌کند. باد سموم یکی از عوامل اصلی ایجاد گرد و غبار در استان است. [عبدالله سیف، ۱۳۸۴].

خاک و پوشش گیاهی

نوع خاک در استان خوزستان، از نوع رسوبی و در بعضی از مناطق شور، قلیایی و قهوه‌ای لیتوسل است. دشت‌های حاصل‌خیز «ویس» و «ملا ثانی» در جلگه‌ی شمالی شهرستان واقع شده‌اند که به وسیله‌ی رودخانه‌ی کارون آبیاری می‌شوند. این دشت‌ها بیشتر زیر کشت گندم، جو و برنج قرار می‌گیرد. در قسمت جنوب و جنوب شرقی اهواز، جلگه‌ی خشک و بی‌حاصل

مشرحات (مارون) قرار دارد که اگر چه از نظر کشاورزی ضعیف است، ولی منابع عظیمی از نفت و گاز کشور در این منطقه قرار دارد. در مناطق غربی استان، سطح منطقه تماماً پوشیده از رسوبات آبرفتی دوران چهارم است. در نزدیکی شهرهای آبادان تا ماهشهر که نوار ساحلی این استان را تشکیل می‌دهد، خاک‌های ماسه‌ای کاملاً قابل رؤیت هستند که احتمالاً نتیجه‌ی نوسانات آب خلیج فارس در دوران چهارم هستند. این ویژگی تا نزدیکی‌های برازجان استان بوشهر نیز دیده می‌شود.

تپه‌های ماسه‌ای و شن‌زارهای فراوانی در شمال غرب و جنوب شرقی شهرستان اهواز قرار دارد. همه ساله در اثر وزش بادهای موسمی، طوفان‌های شن ایجاد می‌شود. [عسگری گرامی، ۱۳۸۱].

مهم‌ترین کانون‌های گرد و غبار و نواحی مستعد

همان‌گونه که ذکر شد، با توجه به زمین‌زیربنای دشت خوزستان و پوشیده شدن آن از رسوبات آبرفتی دوران چهارم، بسیاری از نواحی آن، یا کانون ایجاد گرد و غبارند و یا در معرض تبدیل شدن به کانون گرد و غبار قرار دارند.

۱. دلتای آبادان

دلتای آبادان یکی از مهم‌ترین کانون‌های ایجاد گرد و غبار است که تماماً پوشیده شده از رسوبات رودخانه‌ای کارون و اروند است. گرمای شدید هوا و هم‌چنین خشک‌سالی‌های اخیر باعث شده‌اند. این منطقه بیش از پیش در معرض خطر فرسایش بادی و افزایش کانون‌های گرد و غبار باشد. به دلیل



نوع خاک در استان خوزستان، از نوع رسوبی و در بعضی از مناطق شور، قلیایی و قهوه‌ای لیتوسل است. دشت‌های حاصل‌خیز «ویس» و «ملا ثانی» در جلگه‌ی شمالی شهرستان واقع شده‌اند که به وسیله‌ی رودخانه‌ی کارون آبیاری می‌شوند



وزش بادهای گرمی که از صحاری عراق و عربستان منشأ می‌گیرند، باعث فعال شدن جریانات فرسایشی در این منطقه شده است؛ به گونه‌ای که بسیاری از اشکال ژئومورفولوژی نواحی بیابانی را در این منطقه مشاهده می‌کنیم

مربوط به دوران چهارم زمین‌شناسی است. حداکثر ارتفاع در محدوده‌ی شهر اهواز ۷۶/۷ و متوسط ارتفاع ۱۶/۱ متر و حداکثر شیب ۰/۶ درصد است. از طرف دیگر، این منطقه هم در مسیر جریانات هوایی که از عراق وارد کشور می‌شوند و هم در معرض هوای غبار آلود آبادان است، بنابراین، شرایط فرسایش بادی و ایجاد کانون گرد و غبار در این منطقه، به‌خصوص شمال غرب و جنوب شرق آن کاملاً مناسب و فراوان است. [تقی‌زاده، ۱۳۸۸: ۶۳].

مهم‌ترین عوامل ایجاد گرد و غبار و فرسایش بادی

۱. رسوبات آبرفتی و سیلابی همان‌گونه که ذکر شد دشت وسیع خوزستان پوشیده از رسوبات آبرفتی جوانی است که توسط رودخانه‌های زاگرس، به خصوص در کواترن به این منطقه آورده‌اند. ناگفته نماند که در اثنای فازهای یخچالی (اناکلیشیال) کواترن، به علت پسروی خلیج فارس و هم‌چنین تغییرات اقلیمی که به مرطوب شدن و نیمه مرطوب شدن منطقه می‌انجامید فرسایش رودخانه‌ای بسیار بیشتر از امروز بوده است. از طرف دیگر رودخانه‌ها در دشت خوزستان به علت شیب بسیار ملایم آن به شعبات زیادی تقسیم می‌شوند و به خاطر همین افت شیب، حجم بسیار زیادی از رسوبات خود را در این منطقه بر جای می‌گذارند. این رودخانه‌ها در زمانی نه چندان طولانی بستی یا بسترهای خود را عوض می‌کنند و بستر قبلی رودخانه خشک و بدین ترتیب، با رسوبات آبرفتی فراوان، مستعد فرسایش بادی می‌شود. [معتد، ۱۳۸۲].

۲. عاری بودن کانون‌های فرسایش بادی از پوشش گیاهی و رشد

بیابان‌زایی

یکی از عوامل اصلی ایجاد فرسایش بادی، به اصطلاح لخت بودن زمین است. از آن‌جا که منطقه‌ی مطالعاتی ما پوشیده از رسوبات ریز آبرفتی و بادرفتی کواترنی است و همه ساله نیز به این رسوبات اضافه می‌شود و با توجه به گرما و خشکی منطقه و عاری بودن منطقه از پوشش گیاهی، شرایط برای فرسایش بادی مهیاست.

عاری بودن منطقه از پوشش گیاهی، زمینه‌ی مناسبی را برای بیابان‌زایی فراهم می‌کند. به علاوه، عواملی نظیر استقرار سلول‌های پرفشار جنب حاره‌ای، عامل بری بودن، عدم صعود و جابه‌جایی شدید هوا، وزش بادهای گرم و سوزان و استقرار کم‌فشار حرارتی، باعث وقوع خشک‌سالی‌های متعددی در منطقه می‌شود که به پیشرفت بیابان در منطقه کمک می‌کند.

۳. فرسایش آنتروپیک

در سده‌ی اخیر، دخالت نادرست انسان همواره یکی از عوامل اصلی تغییرات زیست محیطی بوده است. این امر در مسئله‌ی مورد بحث ما نیز با شدت فراوانی صادق است. طی حدود بیش از ۵۰ سال آمار سنجش آلودگی هوا در ایستگاه اهواز، هیچ‌گاه میزان آلودگی و تداوم آن به اندازه‌ی چهار ماهه‌ی نخست سال ۱۳۸۷ نبوده است. گزارش ارسالی سازمان حفاظت محیط زیست خوزستان به صداوسیما مرکز خوزستان، ۱۳۸۷/۶/۵].

همان‌گونه که می‌دانیم، تغییرات طبیعی معمولاً کم‌کم و به تدریج آشکار می‌شوند، ولی این تغییر مشهود به هیچ‌وجه نمی‌تواند طبیعی باشد و باید ردپای فرسایش انسانی را نیز در آن جست‌وجو کرد. توسعه‌ی حفاری‌ها و برداشت‌های نفتی، بدون در نظر گرفتن شرایط زیست محیطی، تغییر مسیر رودخانه‌ها و دخل و تصرف در حریم آن‌ها، چرای بیش از حد احشام، قطع درختان برای مصارف سوختی، تبدیل زمین‌های مرتعی به زمین‌های کشاورزی، زهکش کردن آب آن‌ها و مسائلی از این دست، از مهم‌ترین فاکتورهای و نمودهای فرسایش آنتروپیک در منطقه هستند. برای مثال: زمین‌های کشاورزی محدوده‌ی شهر اهواز در سواحل غربی و شرقی رودخانه، به خصوص در آخر آسفالت، جنوب گلستان، و کیان آباد و کوت عبدالله واقع‌اند. همه ساله کشاورزان قسمت‌هایی از حریم رودخانه را به زمین‌های کشاورزی خود اضافه می‌کنند.

با توجه به نحوه‌ی تشکیل کویرها و بیابان‌ها که ذکر شد مشخص

شیب کم دلتا، بستر رودخانه در این منطقه به شعبات متعددی تقسیم می‌شود و به اصطلاح دارای حرکت سفراه‌ای می‌شود. بافت آبرفت‌ها در قاعده‌ی دلتا، ریزدانه و عمدتاً به صورت ذرات ماسه و گل و لای است و به تدریج با رسوبات درشت‌تر نیز روبه‌رو می‌شویم. حجم زیاد آبرفت که توسط «اروند رود» و «بهمین شیر» آورده می‌شود، موجب شده است تا قاعده‌ی دلتای آبادان در سال چندین متر پیشروی داشته باشد و موجبات توسعه‌ی سریع دلتا را فراهم آورد.

وزش بادهای گرمی که از صحاری عراق و عربستان منشأ می‌گیرند، باعث فعال شدن جریانات فرسایشی در این منطقه شده است؛ به گونه‌ای که بسیاری از اشکال ژئومورفولوژی نواحی بیابانی را در این منطقه مشاهده می‌کنیم. وجود رسوبات ریزدانه و فراهم بودن شرایط فرسایش بادی، این منطقه را به یکی از قطب‌های ایجاد گرد و غبار در منطقه تبدیل کرده است. [عسگری گرمی، ۱۳۸۱: ۹۰].

۲. تپه‌های ماسه‌ای و شن‌زارها

تپه‌های ماسه‌ای و شن‌زارهای فراوانی در مناطق مختلف استان خوزستان وجود دارد که از آن جمله می‌توان به تپه‌های ماسه‌ای و شن‌زارهای مناطق آبادان، رامهرمز، ماهشهر و حتی بهمیان اشاره کرد. وسعت شن‌زارها در دشت خوزستان بالغ بر ۳۵۰ هزار هکتار است که حدود ۵/۳ درصد اراضی استان را به خود اختصاص داده و در اطراف اهواز، شمال غرب کرخه و سایر نقاط پراکنده گردیده است [سیف، ۱۳۸۴].

مطالعات محمودی (۱۳۷۰) نشان می‌دهد که چهار ارگ (ریگ) مهم در چهار منطقه‌ی خوزستان طی کواترن ایجاد شده است.

جدول ۲. مهم‌ترین ارگ‌های (ریگ) خوزستان در کواترن [محمودی ۱۳۷۰]

مساحت به کیلومتر مربع	محدوده‌ی جغرافیایی در نقشه توپوگرافی	ارگ‌های کواترنی خوزستان
۱۵۶۹/۸۵	۱- دهلران ۲- دزفول ۳- بستان ۴- اهواز	

یکی از کانون‌های اصلی و تأثیرگذار بر روند گرد و غبارهای منطقه، تپه‌های ماسه‌ای و شن‌زارهای فراوانی است که در شمال غرب و جنوب شرقی شهرستان اهواز قرار دارد. این تپه‌ها و شن‌زارها همه ساله در اثر وزش بادهای موسمی، موجب ایجاد طوفان‌های شن می‌شوند. تشکیلات زمین‌شناسی محدوده‌ی شهر اهواز، شامل بیرون زدگی سازند آغاچاری و رسوبات آبرفتی

می‌شود که انسان دخالت مستقیمی در تشکیل آن‌ها نداشته است، اما ندانسته و با کارهایی که انجام می‌دهد، باعث گسترش کویرها و بیابانها می‌شود. بسیاری از مناطق بیابانی و کویری استان خوزستان نیز در سال‌های اخیر بر اثر فعالیت‌های انسانی گسترش یافته و مشکلاتی را نیز به وجود آورده‌اند که از جمله مهم‌ترین آن‌ها، از بین رفتن مساحت قابل توجهی از زمین‌های حاصلخیز کشاورزی مشکلات و ایجاد پدیده‌ی گرد و غبار در این منطقه است، البته با برنامه‌ریزی صحیح و اصولی می‌توان از این مشکلات جلوگیری کرد.

مقایسه‌ی اجمالی عوامل داخلی گرد و غبار نسبت به عوامل خارجی آن اگرچه باد سمومی که از صحاری عربستان می‌وزد و کانون‌های وسیع گرد و غبار در کشور عراق و سوریه، عامل اصلی ایجاد گرد و غبار در منطقه هستند، ولی عوامل داخلی را نیز نباید نادیده انگاشت. پر واضح است که بخش عظیمی از گرد و غبارهای موجود منشأ خارجی دارد و عمدتاً از صحاری عربستان و به خصوص عراق و سوریه به ایران می‌رسند، ولیکن اگر جریان‌های گرد و غبار محلی نیز تقویت‌کننده‌ی آن‌ها نباشند، هیچ‌گاه چنین شدتی را پیدا نخواهند کرد. نتایج سنجش آلودگی هوا در ایستگاه‌های مرزی مانند آبادان درصد کمتری از آلودگی هوا را در دوره‌های متفاوت زمانی نسبت به اهواز نشان می‌دهند. این مطلب گواه این واقعیت است که نادیده انگاشتن فرسایش بادی در بیابان‌های منطقه و در نتیجه ایجاد کانون‌های گرد و غبار متعدد، مزید بر علت شده که جریان‌های گرد و غبار خارجی در منطقه تقویت شوند و در منطقه‌ی وضعیت بحرانی ایجاد کنند.

آزمایش‌های انجام شده توسط «اداره‌ی کل هواشناسی استان خوزستان» روی ذرات گرد و غبار در تیر ماه امسال، نشان داد که ذرات اصلی موجود در گرد و غبارهای منطقه از دو نوع رس و سیلت هستند. از طرف دیگر با توجه به تأثیرات فراوان کواترنر در منطقه، هم خاک سیلت در خوزستان فراوان است و هم به سبب رودخانه‌های فراوان خاک‌های رسی زیادی وجود دارند که احتمالاً تقویت‌کننده‌ی طوفان‌های گرد و غبار در منطقه هستند. خاک رسی سبک‌تر است و گرد و غبار ناشی از آن مسافتی طولانی طی می‌کند. گرد و غباری که در مناطق دور از خوزستان دیده می‌شود، بیشتر از این نوع است. با توجه به قابلیت بالای خاک رس در جذب مواد شیمیایی آلی و معدنی و همچنین دانه‌بندی ریز آن، خطرات این نوع خاک بسیار بیشتر از خاک سیلتی (کواترنری) است که دانه‌های درشت‌تر دارد و قابلیت جذب سطحی آن کمتر است.

نتیجه‌گیری و ارائه‌ی راهکار

اگر چه استان خوزستان از نظر کلی به علت سرازیر شدن رودخانه‌های متعدد رشته کوه‌های زاگرس، استان پربابی محسوب می‌شود، ولی حدود ۶۰ درصد استان را نواحی پست و بیابانی تشکیل می‌دهند که کاملاً مستعد فرسایش بادی هستند. به عبارت دیگر، به جز برخی از مناطق کوهستانی شمالی و شرقی، در سایر مناطق خطر فرسایش بادی و ایجاد کانونی برای پدیده‌ی گرد و غبار کاملاً مشهود است. به علاوه همان‌گونه که ذکر شد، بخش اصلی گرد و غبارهای موجود در منطقه منشأ خارجی دارد و از صحاری عراق و عربستان و سوریه وارد کشور می‌شود، ولی اگر نقش تقویت‌کنندگی کانون‌های گرد و غبار محلی نبود، هیچ‌گاه جریان‌های گرد و غبار خارجی تا این حد شرایط بحرانی ایجاد نمی‌کردند، [درویش زاده، ۱۳۸۵: ۵۲]. بنابراین باید ضمن تقویت مناسبات منطقه‌ای برای تسریع در امر بیابان‌زدایی و مهار فرسایش بادی، به مهار بیش از پیش کانون‌های گرد و غبار داخلی نیز همت گماشت و بحث بیابان‌زدایی را به صورت کاملاً جدی و علمی دنبال کرد.

چند راهکار مناسب برای مهار پدیده گرد و غبار در منطقه عبارت‌اند از: استفاده از کنوانسیون‌های زیست محیطی بین‌المللی و ایجاد هم‌گرایی منطقه‌ای برای بیابان‌زدایی.

۲. تسریع در برنامه‌های بیابان‌زدایی و مهار فرسایش بادی در منطقه‌ی مطالعاتی.

۳. جلوگیری از دخل و تصرف در حریم رودخانه‌ها.

نادیده انگاشتن فرسایش بادی در بیابان‌های منطقه و در نتیجه ایجاد کانون‌های گرد و غبار متعدد، مزید بر علت شده که جریان‌های گرد و غبار خارجی در منطقه تقویت شوند و در منطقه‌ی وضعیت بحرانی ایجاد کنند

۴. جلوگیری از برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی به خصوص در مناطق بحرانی.
۵. آموزش کشاورزان برای استفاده از شیوه‌های اصولی آبیاری مانند سیستم آبیاری تحت فشار و دادن تسهیلات به آن‌ها.
- ۶ جلوگیری از ورود سیلاب‌های فصلی به منطقه با انحراف مسیر آن‌ها به پشت سدها.

پی‌نوشت

1. Climate Changes

منابع

۱. آقا نباتی، سیدعلی. زمین‌شناسی ایران. انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور. تهران. چاپ دوم. ۱۳۸۵.
۲. سیف، عبدالله، تحولات محیطی و ژئومورفولوژیکی سواحل شمالی خلیج فارس در کواترنر. بیست و یکمین گردهمایی علوم زمین‌شناسی. سازمان زمین‌شناسی کشور. ۱۳۸۴.
۳. احمدی، حسن و فیض‌نیا، سادات. سازندهای دوره‌ی کواترنر، انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۸۷.
۴. ریاحی، فتح‌علی، «تحلیل منطقه‌ای سیلاب در حوزه‌های کارون، دز، مارون (جراحی) و زهره (هندیجان)» پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه تهران. ۱۳۷۵.
۵. تقی‌زاده، عبدالحکیم، «بررسی ژئومورفولوژی سواحل شمالی خلیج فارس در کواترنر (اروند تابوشهر)»، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه اصفهان. ۱۳۸۸.
۶. درویش‌زاده، علی. زمین‌شناسی ایران. انتشارات امیرکبیر، تهران. چاپ دوم. ۱۳۸۵.
۷. علائی‌طالقانی، محمود. ژئومورفولوژی ایران. نشر قومس. تهران. ۱۳۸۴.
۸. عسگری گرامی، رزیتا، «طبقه‌بندی سواحل استان خوزستان از نظر فرسایش و رسوب‌گذاری با داده‌های GIS». پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه هملاان. ۱۳۸۱.
۹. معتمد، احمد. جغرافیای کواترنر. انتشارات سمت. تهران. ۱۳۸۲.
۱۰. محمودی، فرج‌الله، «تحول ناهمواری‌های ایران در کواترنر». مجله‌ی پژوهش‌های جغرافیایی.
۱۱. نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ توپوگرافی و زمین‌شناسی استان خوزستان.
۱۲. نوری، جواد. «بررسی تأثیر جریان‌های دریایی خلیج فارس بر آلودگی سواحل شمالی خلیج فارس». پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس. تهران. ۱۳۷۷.

13. Yang, C.T. (1996). "Sediment Transport, Theory and practice", Mc Graw-Hill, 396p

14. Wang, S.Y. (1989) " Sediment Transport Modeling ", A.S.C.E, 829P.

15. <http://www.soil- water.com>

16. www.hgdir.ir