



عنوان گزارش:

**آسیب شناسی تأثیر ریزگردها
بر سلامت و اقتصاد استان ایلام**

دیوان محاسبات استان ایلام

تهیه کننده: عطاالله نوروز نژاد

سال ۱۳۹۵

فهرست مطالب:

ردیف	عناوین مطالب	شماره صفحه
1	مقدمه	1-2
2	دلایل تشکیل و تشدید پدیده گرد و خاک	2-3
3	مقایسه دو روز متفاوت در شهر ایلام در یک نگاه	4
4	توزیع زمانی پدیده گرد و خاک در استان ایلام	5
5	نمودار ۱. روزهای همراه با گرد و خاک در وضعیت بحران ایستگاه ایلام (سازمان آب و هواشناسی)	5
6	پیامدهای ناشی از وقوع پدیده گرد و خاک در استان ایلام	6-18
7	سلامت بر تاثیر	6
8	نمودار ۲. خسارت ناشی از هزینه های درمانی	7
9	نمودار ۳. تعداد مراجعات به درمانگاهها و مراکز اورژانس(نفر)	7
10	تأثیر بر روان و اجتماع	8
11	تأثیر بر اقتصاد	8
12	نمودار ۴. اثرات ریزگردها بر اقتصاد	9
13	حمل و نقل هوایی	9-11
14	نمودار ۵. تعداد پروازهای لغو شده ناشی از پدیده ریزگردها	10
15	کشاورزی	12-14
16	نمودار ۴. میزان خسارت اقتصادی وارده بر زیر بخشهای کشاورزی	14
17	دامپروری	14-15
18	منابع طبیعی و پوشش جنگلی	16-19
19	برآورد کمی خسارت ناشی از آلودگی در بخش های مختلف اقتصادی استان ایلام	19
20	برآورد خسارت یک روز تعطیلی ناشی از گردوغبار در استان ایلام	19
21	برآورد خسارت ۲۰ بخش اقتصادی منتخب استان متأثر از پدیده گردوغبار	20
22	اقدامات مقابله با گرد و خاک در غرب ایران	21-22
23	اقدامات ملی	22-23
24	اقدامات وزارت جهاد کشاورزی	23
25	اقدامات سازمان محیط زیست	24-25
26	اقدامات وزارت بهداشت	25
27	پیشنهادات	25-28
28	حمل و نقل هوایی	26
29	کشاورزی	26-27
30	پژوهشی	28

آنچه در عصر کنونی مرزها را در می‌نوردد و در سطح جهانی و به‌طور فراگیر، تمامی ملت‌ها را تهدید می‌کند، بحران‌های زیست‌محیطی و در رأس آن، آلودگی هوا و به‌تبع آن، تغییرات غیر منتظره آب و هوایی منشاء فراگیری برای تهدید ملت‌ها به شمار می‌رود. ریزگردها به‌عنوان یکی از بلاهای طبیعی شناخته شده، مورد توجه بسیاری از اندیشمندان و محققان شاخه‌های مختلف علوم جوی است. ریزگردها به‌عنوان یک ماده آلاینده هوا، همراه با دیگر آلاینده‌های جوی مورد سنجش قرار می‌گیرد.

آثار ریزگردها در هوای مناطقی از ایران و مشکلات بهداشتی و پزشکی مانند بروز بیماری‌های ریوی، تنفسی و بیماری‌های چشمی قابل توجه است. پدیده گردوغبار یکی از بلاهای جوی - اقلیمی است که وقوع آن باعث وارد شدن خسارت‌هایی در زمینه‌های زیست - محیطی، ترافیک هوایی، زمینی و تهدید برای گردشگری و کشاورزی است. کشور ما نیز به دلیل قرار گرفتن در کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان، در معرض آلودگی ناشی از سیستم‌های گردوغبار محلی و سینوپتیکی متعدد می‌باشد.

از مهم‌ترین شرایط ایجاد ریزگردها در کنار هوای ناپایدار، وجود یا عدم وجود رطوبت است. اگر هوای ناپایدار، رطوبت کافی داشته باشد، بارش و طوفان رعدوبرق و اگر فاقد رطوبت باشد، طوفان ریزگردها ایجاد می‌نماید.

فراوانی وقوع گردوغبار در یک منطقه علاوه بر شدت، سرعت باد و خشکی ذرات خاک، به اندازه و قطر ذرات نیز بستگی دارد. پوشش گیاهی و نوع آن نیز در شدت وقوع گردوغبار نقش موثری ایفا می‌کند. تراکم و ساختار گیاهان، دو عامل کنترل‌کننده اساسی در وقوع و فراوانی حرکت ریزگردها می‌باشند.

کاهش قدرت دید، یکی از ویژگی‌های اصلی سیستم‌های گردوغباری است که علاوه بر آثار ناخوشایند بهداشتی مانند مشکلات تنفسی و ریوی و آلودگی محیط زندگی انسان‌ها، اختلالاتی را در سیستم‌های حمل‌ونقل زمینی و هوایی به وجود می‌آورد. مطالعات پزشکی نشان می‌دهد که مشکلات بینایی و بیماری‌های تنفسی مثل آسم و بیماری‌های عفونی از مهم‌ترین عوارض طوفان‌های ریزگردها به شمار می‌روند.

با توجه به آثار مخرب بهداشتی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی ریزگردها در منطقه تحت نفوذ خود می‌توان این بحران را به مثابه‌ی یک تهدید بالقوه برای امنیت زیست محیطی و ملی ایران در منطقه تلقی کرد. آلودگی ناشی از ریزگردها در چند سال اخیر

وضعیت آب و هوایی استان‌های غرب و جنوب غربی در برخی موارد به علت افزایش شدت و وسعت هوای دیگر استان‌های ایران را بحرانی ساخته است. پدیده گردوغبار در طی یک دهه گذشته، تبعات اجتماعی و اقتصادی مخربی برای استان‌های ایران داشته است.

هر روز بر ابعاد پدیده گرد و خاک در غرب و جنوب کشور و خسارات ناشی از آن افزوده می‌شود و بار سایه ریزگردها روی سر بناهای تاریخی سنگینی می‌کند و دامنه خسارات پدیده گرد و خاک در استان ایلام به عنوان عروس زاگرس عمیق‌تر می‌شود و گویا پایانی بر این بحران ده ساله غرب و جنوب ایران وجود ندارد. ردپای گرد و خاک بعد از سلامت مردمان این دیار، روی حیات جنگل‌های زاگرس کشیده شد تا سر و کله پدیده زوال در بلوچستان پیدا شود، کمی بعد موج بیماری‌های قلبی و ریوی مردم را راهی بیمارستان‌ها کرد و حال، خبرها حکایت از خسارات گرد و خاک به آثار تاریخی و حتی شبکه فشار قوی برق دارد.

در ادامه این گزارش ابتدا به دلایل تشکیل و تشدید پدیده گرد و خاک و توزیع زمانی این پدیده در استان ایلام می‌پردازیم، سپس به تفصیل در مورد اثرات مخرب ریزگردها بر سلامت و اقتصاد استان ایلام خواهیم پرداخت.

۱. دلایل تشکیل و تشدید پدیده گرد و خاک

در حوزه دجله و فرات طوفان‌های گرد و خاک از ماه می (۱۱ اردیبهشت تا ۱۰ خرداد) شروع و در ماه ژولای (۱۰ تیر تا ۱۰ مرداد) به حداکثر خود می‌رسد و در ماه‌های سپتامبر - نوامبر (۱۰ شهریور تا ۱۰ آذر) کاهش می‌یابد که میزان تغییرات سالانه آن زیاد است. فعالیت این پدیده ابتدا از جنوب عراق شروع و سپس به شمال منطقه گسترش می‌یابد. طی فصل بهار باد غالب در خاورمیانه که به عربی به باد شمال (shomal) موسوم است. براساس این مشاهدات در ماه نخست تابستان بیشترین گرد و خاک به زاگرس منتقل می‌شود. البته با توجه به مشاهدات ماهواره‌ای بیشترین فراوانی طوفان گرد و خاک و شن در حوالی ۲۰۰ کیلومتری جنوب بغداد است، در منطقه‌ای که وسعت آن به بیش از ۱۳۰ هزار کیلومتر مربع می‌رسد. ارتفاع این منطقه ۱۰۰ متر پایین‌تر از سطح دریا بوده و زهکشی طبیعی منطقه بسیار ضعیف است. تابستان این ناحیه داغ و خشک بوده و میزان بارندگی سالانه آن کمتر از ۱۸۰-۱۰۰ میلی‌متر بوده و فصل باران منحصر به زمستان است. در این نواحی به علت طغیان‌های مرتب رودخانه‌ها، حوضه‌های وسیعی از باتلاق‌ها وجود دارد که در تابستان به سرعت خشک و به نمک‌زارهای گسترده‌ای تبدیل می‌شوند که منابع مناسبی برای ایجاد گرد و خاک سبک هستند. در واقع بیشترین غبار نیز از جنوب این منطقه گزارش می‌شود. در صورتی که جهت باد از شمال به جنوب باشد این

غبار به شمال کویت و عربستان سعودی، خلیج فارس و جنوب غرب ایران یعنی استان‌های خوزستان و ایلام منتقل می شود به طوری که شهر ایلام به طور نسبی با متوسط غبارآلودی ۳۰ روز در سال از فراوانی گرد و خاک قابل ملاحظه‌ای برخوردار است.

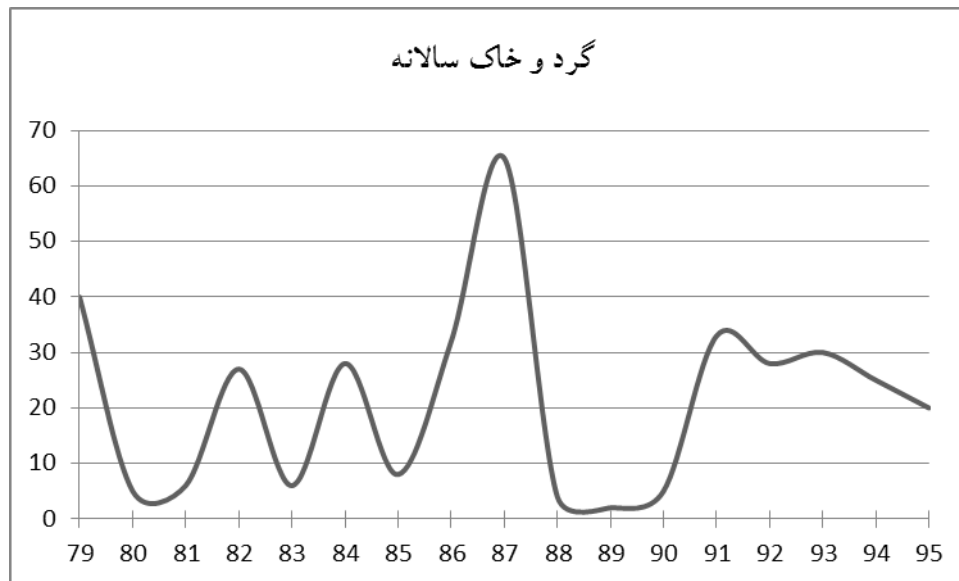
بدیهی است که فراوانی گرد و خاک ارتباط مستقیمی با خشکسالی دارد، در ۱۵ سال اخیر ما شاهد ۲ موج عمیق خشکسالی بوده‌ایم، خشکسالی مهر ۷۶ تا مهر ۸۱ و خشکسالی مهر ۸۶ که تاکنون نیز ادامه دارد. در موج اول خشکسالی منابع آبی و به تبع آن رویش‌های گیاهی و طبیعی منطقه دچار آسیب شد اما متأسفانه دوره زمانی ۸۱ تا ۸۵ بارش‌ها اغلب در حدود نرمال و حتی کمتر از معمول بوده و بنابراین طبیعت، امکان احیای مجدد را نیافت و خشکسالی بسیار عمیق ۸۷-۸۶ از راه رسید. پاییز بدون باران ۸۶ و بهار بی‌باران تر ۸۷ سامانه‌های طبیعی خاورمیانه را عملاً متوقف کرد. بارش شهر ایلام در کل سال زراعی ۸۷-۸۶ تنها ۲۰۳ میلی‌متر بوده است که نسبت به سال قبل ۷۱٪ کاهش پیدا کرده بود، و این یعنی تنها ۳۰ درصد نرمال منطقه، که این وضعیت کم و بیش در اغلب نقاط کشور مشابه بود. و باید منتظر عواقب وخیم این خشکسالی می‌بودیم این خشکسالی در تاریخ ثبت آمار هواشناسی ایران بی‌سابقه بوده و احتمالاً این بی‌سابقه بودن برای کل خاورمیانه هم صادق است. اما باید گفت که ارزیابی عواقب این خشکسالی صرفاً به ارزیابی خسارات مستقیم آن از جمله میزان کاهش محصولات کشاورزی و منابع آبی محدود گردید و عواقب بلندمدت این توقف سامانه‌های طبیعی منطقه مورد ارزیابی واقع نگردید. امروز ما با یکی از عواقب مهیب آن یعنی گرد و خاک‌های غلیظ شده که در نتیجه خشکسالی مهیب و بی سابقه به وجود آمده اند مواجه شده‌ایم .

مقایسه دو روز متفاوت در شهر ایلام در یک نگاه



۲. توزیع زمانی پدیده گرد و خاک در استان ایلام

به منظور ارزیابی چگونگی تغییرهای مکانی پدیده گرد و خاک در منطقه مورد مطالعه، روزهای همراه با پدیده گرد و خاک به عنوان روزهای نمونه (شاهد) طی دوره آماری موجود برای ایستگاه منتخب استخراج گردید. به منظور بررسی چگونگی توزیع سالانه پدیده در طول سال، نمودار زیر ترسیم گردیده است.



نمودار ۰۱. روزهای همراه با گرد و خاک در وضعیت بحران ایستگاه ایلام (سازمان آب و هواشناسی)

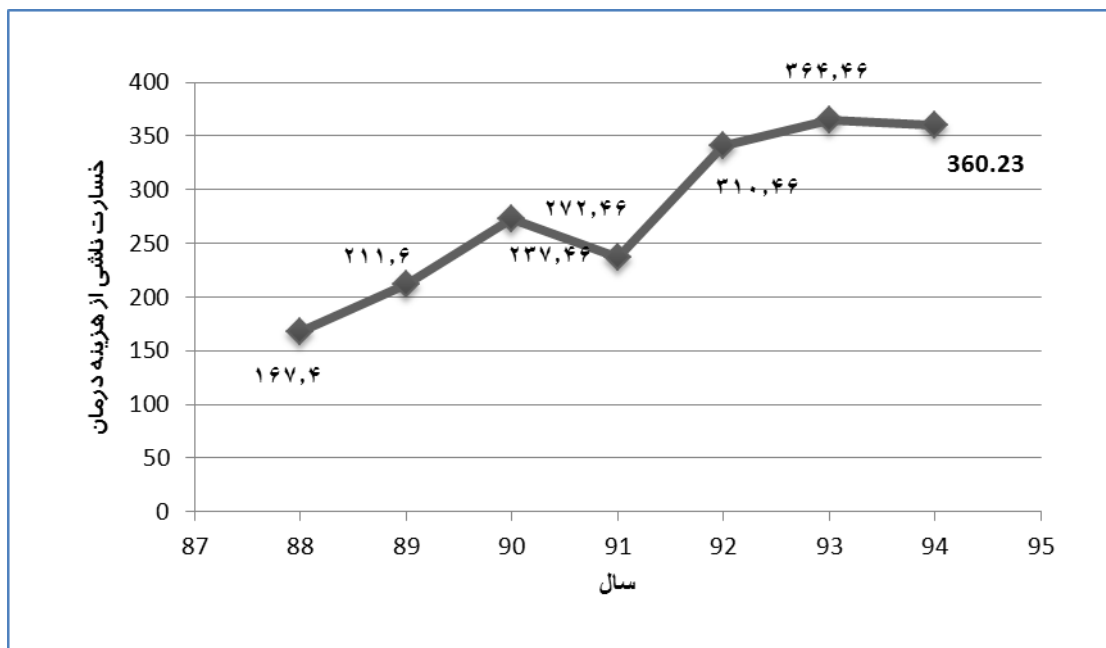
در ایلام و در ماه‌های فروردین تا تیر بیشترین روزهای گرد و خاک در وضعیت بحران را شاهد هستیم، زیرا هر چه به سمت ماه‌های گرم سال نزدیک می‌شویم، به دلیل افزایش میزان تبخیر و کمبود بارندگی و نبود پوشش گیاهی شرایط برای فرسایش خاک و وقوع پدیده گرد و خاک مساعدتر است و به طور کلی در مناطقی که از آب و هوای گرم و خشک برخوردار می‌باشند گرد و خاک در اواخر فصل زمستان شروع می‌شود، برای نمونه می‌توان شهرستان دهلران را نام برد و در مناطقی که آب و هوای کوهستانی دارند گرد و خاک از اوایل فصل بهار شروع می‌شود.

۳. پیامدهای ناشی از وقوع پدیده گردو خاک در استان ایلام

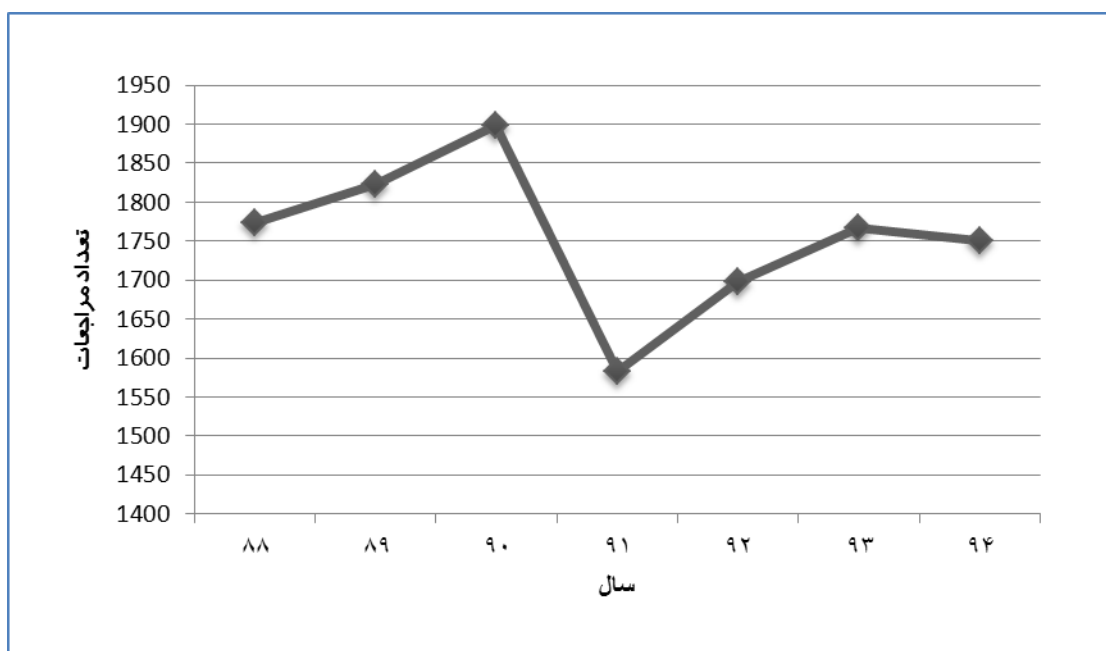
۳-۱. تأثیر بر سلامت

عمده‌ترین و شایع‌ترین دستگاهی که در بدن تحت تأثیر این آلودگیها قرار می‌گیرد سیستم تنفسی است بویژه در افراد مستعد بیماریهای تنفسی نظیر آسم و یا بیماری انسداد راههای تنفسی. بیماران دیگری که به شدت تحت تأثیر این ریزگردها قرار می‌گیرند افراد با زمینه بیماریهای آلرژیک هستند که پدیده گرد و غبار در تشدید این بیماریها تأثیر بسیار زیادی دارد. این بیماریها شامل اگزما، آتوپیک، آلرژی بینی و چشم، سینوزیت آلرژیک، کهیر، حساسیتهای غذایی و دارویی، حساسیت به نیش حشرات و آنافیلاکسی می‌باشد. البته سابقه بیماریهای آلرژیک در ایجاد آنها در فرد کاملاً موثر است. گرد و خاک باعث ایجاد التهاب غیراختصاصی و انحراف سیستم ایمنی به سمت سلولهای حساسیت‌زا نظیر سلولهای تی اچ ۲ در برخورد با آلرژنها می‌شود که این پدیده ضمن تغییر فعالیت بعضی از سیستم‌ها نظیر ریه باعث افزایش تحریک پذیری راههای هوایی و ایجاد التهاب آلرژیک می‌شود. وجود ریزگردها با قطر کمتر از ۱۰ میکرومتر می‌توانند به شدت در ایجاد آلرژی تأثیر گذار باشند زیرا بدن در برخورد با این عوامل آنتی بادی را تولید می‌کند که اساس التهاب آلرژیک است.

یکی دیگر از عواملی که در زمان آلودگی گرد و خاک وجود دارد آندوکسین است که ثابت شده است این عامل باعث انحراف پاسخ ایمنی به سمت سلولهای تی اچ ۲ شده و در تشدید پاسخهای فاز اولیه و تأخیری واکنشهای آلرژیک بسیار موثر است. یکی دیگر از عوارض احتمالی، تأثیر بر روی تولید مثل زنان و مردان است که در چند سال اخیر که پدیده ریزگردها در هوای استانهای مختلف کشور گزارش شده است، پژوهشهایی در این زمینه انجام شده که این نوع آلودگی هوا با کاهش شدید باروری زنان و افزایش عقیمی مردان همراه بوده است و همچنین میزان سقط جنین و مرده‌زایی را چندین برابر نموده است. پژوهشها و مقاله‌های ثبت شده در ژورنالهای معتبر نشان می‌دهد که آلودگی هوا با مختل شدن سلامت جنین، تولد نوزادان با وزن کم و نارس بودن نوزادان همراه است. نمودارهای ۲ و ۳ آمار سالانه خسارت ناشی از هزینه درمان و تعداد مراجعین به بیمارستان مصطفی خمینی (ره) شهر ایلام را در سالهای ۹۴-۸۸ نشان می‌دهد که در پرونده آن‌ها دلیل مراجعه را گرد و خاک بیان کرده‌اند. در این نمودار اعداد نوشته شده بر روی آن نشان دهنده میزان خسارت ناشی از هزینه درمان مراجعین در سال بر حسب میلیون ریال است.



نمودار ۲. خسارت ناشی از هزینه های درمانی



نمودار ۳. تعداد مراجعات به درمانگاهها و مراکز اورژانس (نفر)

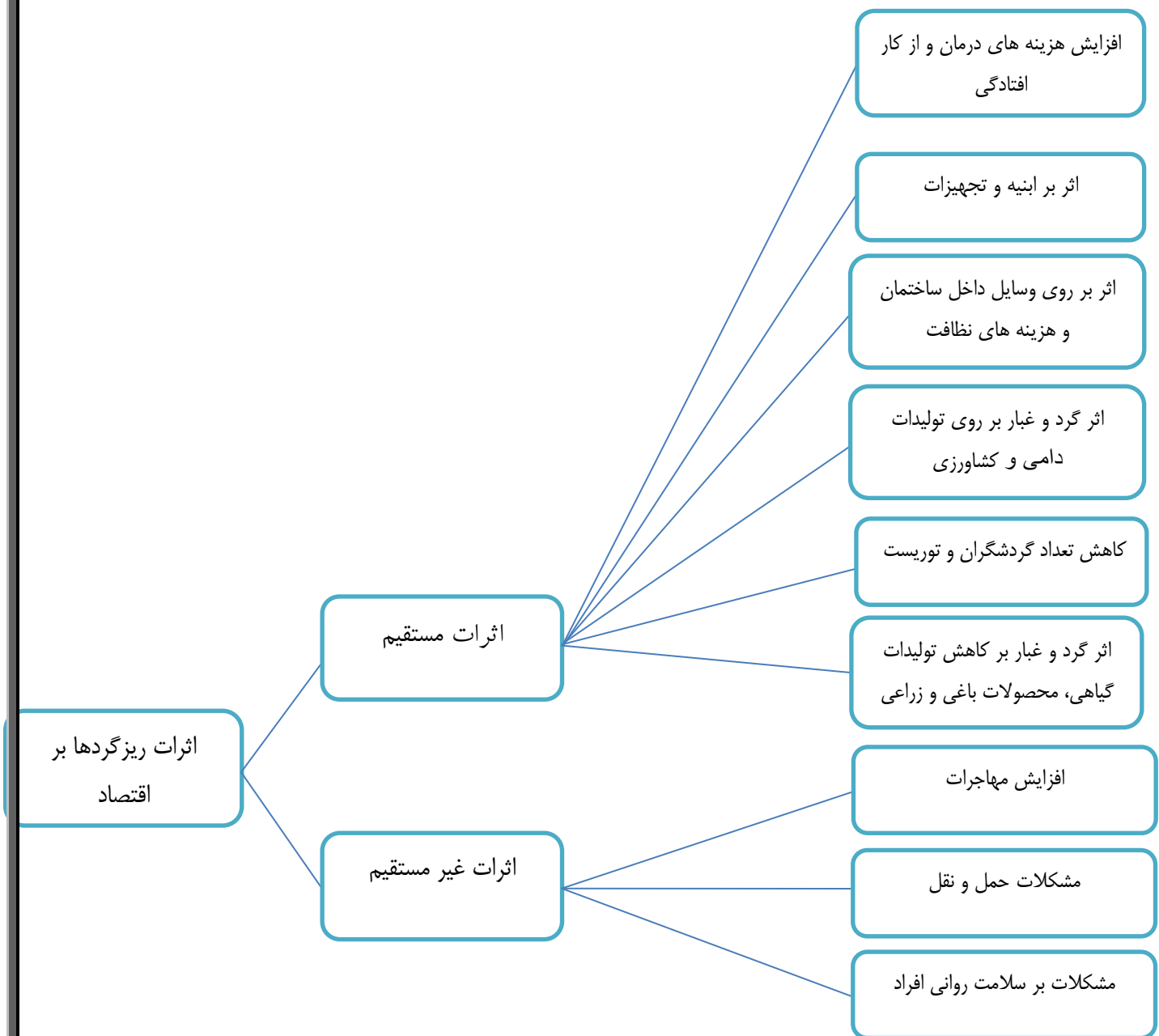
۱-۱-۳. تأثیر بر روان و اجتماع

ریزگردها استرس مضر برای افراد ایجاد می‌کنند که نه تنها بر جسم بلکه بر روان نیز تأثیر می‌گذارند. همچنین مشکلات جسمی تنها ناشی از ریزگردها نیستند، بلکه استرس مضر ناشی از ایجاد گرد و خاک موجب تضعیف سیستم ایمنی بدن می‌شود. اضطراب، تغییرات خلقی، بیقراری، افسردگی، سردرد، احساس خستگی و کاهش تمرکز از عوارض روانی تنفس ریزگردها است.

پدیده گرد و خاک برای مناطق غرب و جنوب غرب در سال‌های اخیر به چالشی فراگیر تبدیل شده است و به دلیل استمرار این پدیده روز به روز بر تعداد افراد مهاجر به سایر نقاط کشور افزوده می‌شود. در سال‌های اول گسترش این پدیده، افراد مهاجر بیشتر کسانی بودند که به دلیل بیماری‌های تنفسی و ریوی مجبور به مهاجرت بودند. چرا که سیستم دفاعی بدن آن‌ها در برابر گردوغبار ضعیف شده و مجبور به مهاجرت شدند. اما در طول چند سال اخیر براساس گزارش‌ها و مشاهدات، مهاجرت افراد صرفاً اختصاص به بیماران ندارد و شهروندان و نخبگان به دلیل شرایط بحرانی ناشی از گرد و خاک مهاجرت می‌کنند. در ضمن گروهی دیگر، به دلیل خشکسالی‌های پی‌درپی که یکی از منشاءهای اصلی گرد و خاک است، مجبورند زمین‌های کشاورزی را رها کرده و به دیگر شهرها مهاجرت کنند. مهاجرت ساکنان این نواحی از کشور به استان‌های دیگر سبب بهم خوردن تعادل جمعیتی منطقه‌ای و ایجاد مسایل متعدد ملی می‌شود. تعطیلی سازمان‌ها، نهادها و دستگاه‌های اجرایی، کاهش میزان اعتماد و تعلق شهروندان این نواحی به دستگاه‌های رسمی، اختلال در برنامه‌های روزمره شهروندان، افزایش افسردگی و ناامیدی و در نهایت اختلال در عملیات ناوگان هوایی و جاده‌ای از سایر تبعات اجتماعی این پدیده می‌باشد.

۲-۳. تأثیر بر اقتصاد

برای بررسی تأثیرات مخرب ناشی از گرد و خاک بر اقتصاد استان، شاخص‌های مهم حمل و نقل هوایی، کشاورزی و زیربخش‌های آن، دامپروری و منابع طبیعی با تأکید بر جنگلهای بلوط در نظر گرفته شده است که در ذیل به تفصیل به آنها پرداخته ایم.



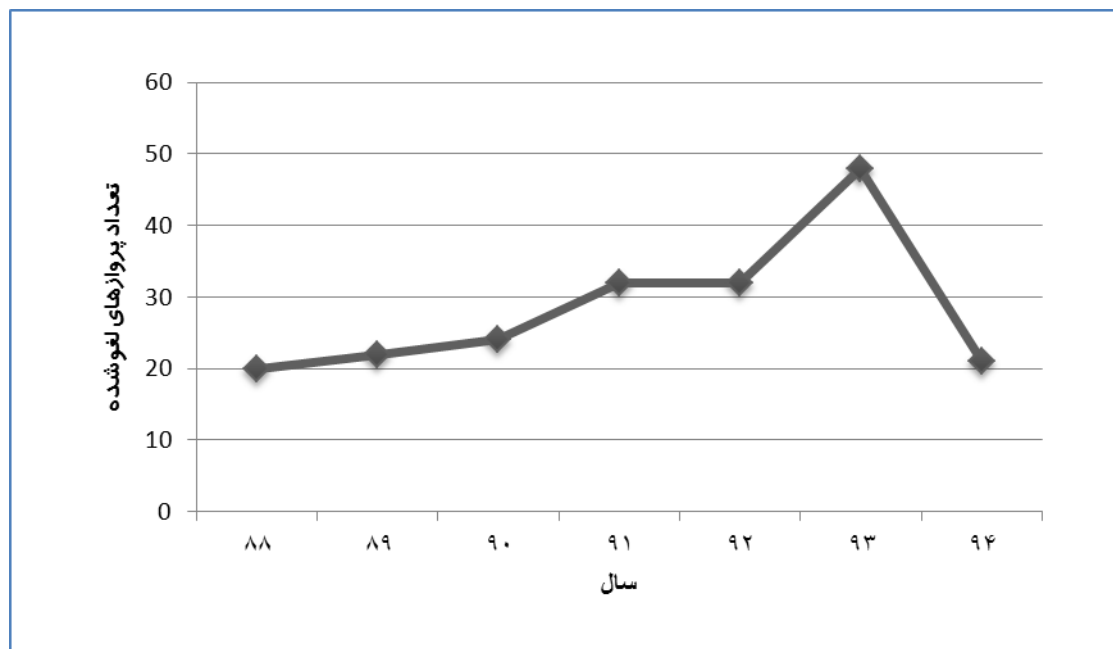
نمودار ۴. اثرات ریزگردها بر اقتصاد

۱-۲-۳. حمل و نقل هوایی

حمل و نقل هوایی از امور زیربنایی و یکی از اجزای مهم چرخه تولید و مصرف به شمار می‌آید که در سیستم ملی کشورها در بخش خدمات قرار می‌گیرد. در ایران بر اساس آمار رسمی فعالیت های مستقیم حمل و نقل بیش از ۱/۹ درصد تولید ناخالص ملی و 15 درصد کل سرمایه ناخالص در ماشین آلات و لوازم کسب و کار و قریب ۱/۳ میلیون نفر از شاغلین کشور را به خود اختصاص

داده است. بهترین مسیر، امن ترین راه، سریعترین و سالم ترین وسیله حمل و نقل با رعایت حداقل زمان و هزینه، سبب توجه به حمل و نقل هوایی شده است. صنعت حمل و نقل هوایی در هر منطقه و کشوری جنبه استراتژیک دارد.

استان ایلام با برخورداری از تمدن کهن و آثار تاریخی غنی و جاذبه‌های متعدد فرهنگی و طبیعی می‌تواند یکی از قطب‌های مهم گردشگری باشد و توانایی بالقوه فراوانی در بهره‌گیری از صنعت توریسم را دارد. شرایط آب و هوایی مناسب، آب‌های فراوان و پوشش گیاهی، رودخانه‌ها، چشمه‌ها و آبشارها، غارها و قلعه‌ها، صنایع دستی و ابنیه‌های تاریخی در این استان قرار دارد. همچنین به علت غنی بودن استان از لحاظ منابع نفتی، گازی و معدنی نقش فرودگاهها در توسعه اقتصادی پررنگ‌تر می‌شود. این فرودگاه مرز هوایی بین المللی است که امکانات جابجایی مسافر و بار به نقاط داخلی و خارج از کشور را دارد. این فرودگاه از توانایی و پتانسیل توسعه بالایی برخوردار است. فرودگاه شهدای ایلام به همراه شرکت‌های هواپیمایی با ناوگان مناسب در منطقه، می‌تواند موجب جذب سرمایه‌گذاری اقتصادی و صنعتی تا ابعاد زیاد و افزایش بازده اقتصادی در زمینه‌های جابجایی افراد متخصص، کالا و تجهیزات در کوتاه‌ترین زمان شود. ساختار حمل و نقل و دسترسی راحت و باکیفیت بالا برای سرمایه‌گذاران یکی از مهمترین ملزومات توسعه اقتصادی هر منطقه است. در نمودار شماره ۴ تعداد پروازهای کنسل شده و برگشتی به پایتخت در اثر پدیده گرد و خاک آورده شده است، که بیشترین تعداد کنسلی پرواز در سال ۹۳ بوده است.



نمودار ۵. تعداد پروازهای لغو شده ناشی از پدیده ریزگردها

با راه‌اندازی سامانه پیشرفته RVR(Runway Visual Range) در سال ۹۲ توسط اداره کل هواشناسی استان حداقل دید خلبان جهت فرود هواپیما از ۸۰۰ متر به ۵۵۰ متر می‌رسد. این سامانه، یک سیستم کمک دیده‌بانی محسوب می‌شود و شامل سنسورهای RVR، سرعت و سمت باد در نقاط مختلف، ارتفاع لایه‌های مختلف ابر، وضعیت هوای حاضر، دما، فشار و رطوبت نسبی هوا است که صحت داده‌های کلیه سنسورهای آن توسط کارشناسان مربوطه، آزمایش و مورد تأیید قرار گرفته است. این بدان معنا است که اگر دید افقی اندازه‌گیری شده در فرودگاه هنگام فرود هواپیما کمتر از ۵۵۰ متر باشد، خلبان مجاز به نشاندن هواپیما در فرودگاه مقصد نمی‌باشد. همچنین با دید افقی 550 متر نیز، خلبان زمانی مجاز به ادامه مسیر برای نشستن می‌باشد که حین فرود و در یک ارتفاع مشخص، قادر به شناسایی باند باشد؛ در غیر این صورت باید از فرود صرف نظر کرده و به مبدأ برگردد و یا در فرودگاه جایگزینی که خلبان پیش از شروع عملیات پرواز در طرح پرواز برای فرودگاه مقصد تعیین نموده است، اقدام به نشستن نماید.

جدای از اینکه در صورت عدم فرود هواپیما در فرودگاه ایلام میزان سوخت هواپیما که بیهوده مصرف شده است و قطعاً ارزش اقتصادی آن قابل چشم پوشی نمی‌باشد، مسافری هستند که باید با همان پرواز به پایتخت پرواز کنند و عملاً باید به فکر مسافرت با وسیله‌ای دیگر باشند که نیازمند صرف زمان بسیار بیشتری است.

طی چند سال گذشته در پی ورود گرد و خاک به استان باز هم پروازهای فرودگاه ایلام به طور متوالی لغو می‌شدند تا نشان دهد یکی از مهمترین عواملی که سد راه توسعه استان است عدم دسترسی مناسب است و سرمایه‌گذاران با دیدن چنین شرایطی ترجیح می‌دهند در استانی با دسترسی بهتر سرمایه‌گذاری کنند.

فرودگاه ایلام طی چند سال گذشته به جای اینکه یک عامل مهم در توسعه استان باشد و زمینه لازم برای سرمایه‌گذاری در استان را فراهم نماید به عنوان یک سد محکم بر سر راه توسعه معرفی شده است چراکه این استان به علت دوری از مرکز نیازمند حمل و نقل هوایی است. با نگاهی به آمار لغو پروازهای فرودگاه ایلام می‌توان گفت وجود چنین فرودگاهی با چنین دید افقی که بنظر میرسد نباید در هنگام گرد و خاک مشکل‌چندانی برای فرود هواپیما داشته باشد، پروازهای آن لغو می‌شود و این امر نشان می‌دهد میزان غلظت گرد و خاک وارد شده به استان در هنگام وقوع این پدیده بسیار بالاست. اگر قرار باشد استان محرومی مانند ایلام توسعه پیدا کند اولین فاکتور لازم، حمل و نقل است که این استان متأسفانه چه در حمل و نقل جاده‌ای و چه هوایی بسیار ضعیف است. صنعت مهم حمل و نقل ریلی نیز به رغم وعده‌های زیاد در استان وجود خارجی ندارد.

شبی نیست که اهالی غرب و جنوب ایران بخصوص استانهای مرزی کشور با ترس و دلهره غبار فردا به رختخواب نروند و همواره کابوس ریزگردها ذهن آنها را حتی در خواب به خود مشغول نکند.

تا قبل از سال ۸۶ پدیده ورود گرد و خاک همسایه به کشورمان برای مردم این مناطق ناشناس بود هر چند ورود موشکها و گلوله های خمپاره همسایه به استانهای غربی و جنوبی در هشت سال جنگ، تنها مهمان ناخوانده بود اما امروز جای باروت و گلوله را ویرانگر دیگری به نام ریزگردها گرفته است.

کمی هم می شود یادی از جانبازان شیمیایی استان و بیماران مبتلا به آسم و سالخوردگان و کودکان کرد که با تنفس خاک، به چه روزی افتاده اند. اما ریزگردهای کشور همسایه تنها به جسم و جان انسانها زیان نرسانده بلکه سایر جانداران از جمله مزارع، کشتزارها و باغات را هدف گرفته و با گستردن لایه مخملی خاک رسی، مجال نفس کشیدن را از آنها گرفته و سبزی درخشان نباتات و رستنی ها را به زردی گرایانده است. استان ایلام با برخورداری از حدود ۳۴۰ هزار هکتار اراضی کشاورزی که ۷۳ هزار آبی و باقی را دیمزارها تشکیل می دهند و نیز سطوح وسیع باغی و تولیدات یک میلیون تنی انواع محصولات زراعی و باغی و دامی، در واقع قطب کشاورزی غرب ایران شناخته می شود.

در حالی که همه ما چشم به راه تزریق بودجه و تخصیص اعتبارات برای گسترش کشاورزی استان در سایه برنامه قطبیت برای تولید ۱۰ درصد غذای ایرانیان هستیم، به یکباره گرد و خاک ادامه دار کشورهای همسایه، همه آنچه را رشته بودیم، پنبه کرده و الان تنها آرزویمان این است که دول منطقه فکری به حال مهار این پدیده مخرب کنند و قطبیت را تا اطلاع ثانوی کنار بگذارند.

"محمد علی"، کشاورز اهل یکی از روستاهای اطراف "مهران قهرمان" از شهرستانهای استان ایلام، از ناامیدی اش برای داشتن محصولی خوب در سال زراعی جاری سخن گفت. وی که بیش از ۲۰ هکتار گندم کاری و ۵ هکتار نخودکاری در سال جاری دارد، بر این باور است که کشاورزی با این اوضاع و احوال دیگر لطفی ندارد و دیگر اینگونه نیست که هرآنچه کشاورز بکارد، همان را درو می کند زیرا کم بارانی و بارش گرد و خاک در حال نابودی مزارع هستند و کاری از دستمان هم بر نمی آید. کشاورز دیگری که اقدام به آب پاشی باغ و مزرعه اش با تانکرهای متصل به تراکتور کرده است، این کار را تحمیل هزینه اضافی بر هزینه های تمام شده محصول می داند و به قیمت اقلامی چون گازوئیل و کارکرد تراکتور و البته کمبود آب اشاره می کند.

ذرات ریزگردها این قابلیت را دارند که مانع از رسیدن نور خورشید و تابش مستقیم آن بر سطح زمین شوند. گیاه دو عمل عمده یعنی فتوسنتز (ساخت مواد آلی) و تنفس را از طریق روزنه های روی برگها انجام می دهد، در واقع می توان گفت: گیاه برای تولید گل، میوه و دانه به نور مستقیم خورشید نیاز دارد اما ریزگردها مانع از رسیدن نور مستقیم به گیاه می شوند. در چنین وضعیتی، گیاه دچار نوعی رشد سبزینه ای - که در آن رشد دانه، گل و میوه را به همراه ندارد- می شود چرا که طول موجهای نوری لازم، برای گیاه توسط ریزگردها بازتاب می شود و به زمین نمی رسند در نتیجه عمل فتوسنتز انجام نمی شود و کاهش تولید محصول را در پی دارد. هرچند عمل تنفس انجام می شود اما باید توجه داشت که عمل تنفس گیاهان، تنها با بهره گیری از ذخایر موجود در گیاه انجام می شود و فقط به زنده ماندن گیاه البته بدون تولید، منجر می شود.

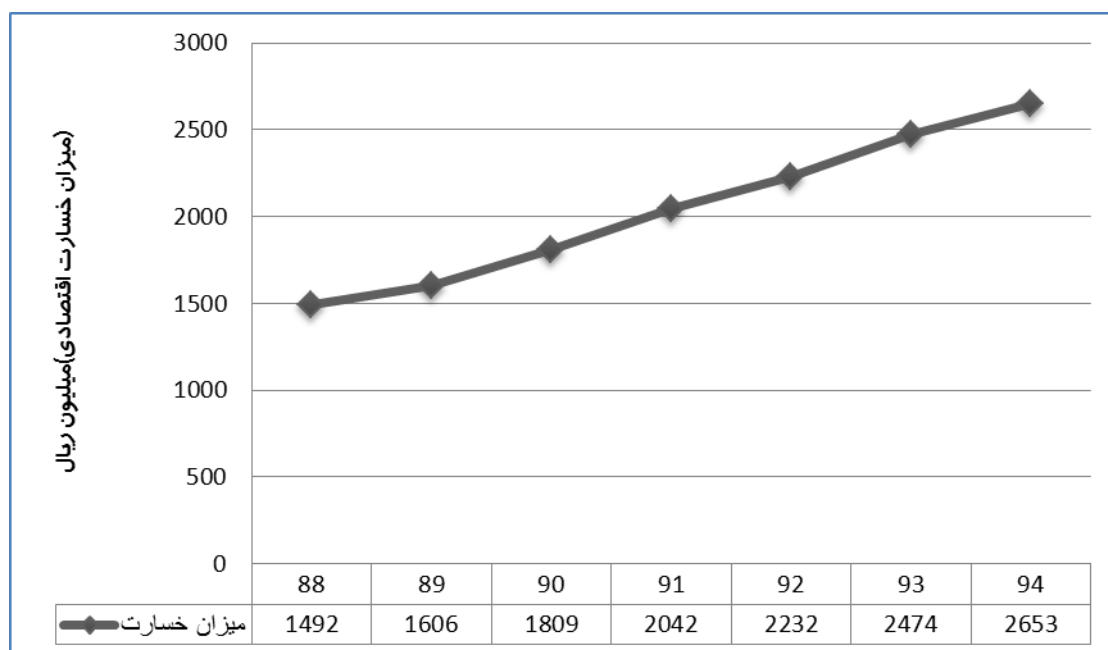
نشستن ریزگردها روی برگها که به انسداد روزنه های تنفسی منجر می شود، از دیگر آثار مخرب گرد و خاک است. این عمل سبب می شود تا تبادلات گازی گیاه متوقف شود و در نتیجه اثر نامطلوبی روی عمل فتوسنتز بگذارد بنابراین بر هم خوردن توازن گازهای موجود را می توان از دیگر آثار مخرب ریزگردها عنوان کرد. ازدیاد آفت "کنه" در درختان از دیگر نتایج مخرب ریزگردهاست که میتوان به آن اشاره نمود. آفت کنه با تنیدن "تار" بر روی درختان، سبب جذب ریزگردها برای مدت طولانی می شود که هم به توقف عمل فتوسنتز و هم به کاهش تولید منجر می شود.

اثرات گرد و خاک تنها محدود به یک دوره کوتاه مدت وقوع این پدیده نیست و بسته به شرایط تولید، اقلیمی و زمان وقوع، شدت اثرات متغیر است. در سال جاری وقوع پدیده گرد و خاک در اواخر بهار و مصادف با اوج فتوسنتز و مرحله رشد فعال گیاهان بود. بنابراین بدون شک میزان فتوسنتز و تولید را به نحو چشمگیری تحت تأثیر قرار داده است. آبیاری بارانی با شستن گرد و خاک می تواند در رفع اختلالات فتوسنتزی تا حدی مؤثر باشد اما در محصولاتی که به سایر روش ها آبیاری می شوند اثرات گرد و خاک حتی بعد از پایان یافتن این پدیده باقی مانده و میزان فتوسنتز بدلیل حضور گرد و خاک بر روی برگها همچنان در سطح پایین تری نسبت به شرایط عادی قرار دارد.

از طرفی میزان کاهش فتوسنتز در گیاهان چندساله مانند درختان میوه به دلیل داشتن سطح برگ قابل ملاحظه در مقایسه با گیاهان یکساله، بیشتر است. نشستن گرد و خاک بر روی شاخه و برگ درختان علاوه بر کاهش فتوسنتز در سالجاری موجب کاهش میزان تمایزبایی جوانه های رویشی به جوانه های زایشی شده و بالطبع موجب کاهش عملکرد در سال بعد نیز می گردد. بنابراین محدوده زمانی اثرات نامطلوب پدیده گرد و خاک در درختان میوه طولانی تر از گیاهان یکساله می باشد.

بدیهی است اثرات گرد و خاک در محصولات گلخانه ای بسته به میزان ورود هوای بیرون به گلخانه می تواند متغیر باشد بطوریکه هنگام وقوع پدیده گرد و خاک در صورتیکه هوای بیرون وارد محیط گلخانه نشود تأثیر نامطلوبی بر محصولات تولیدی نخواهد داشت اما در صورت استفاده از سیستم‌های تهویه و نفوذ حجم زیادی از هوای بیرون به داخل گلخانه بدون شک اثرات گرد و خاک بر روی گیاهان گلخانه ای بمراتب شدیدتر خواهد بود.

البته بررسی دقیق اثرات ریزگردها بر کشاورزی نیاز به کار تحقیقاتی و مطالعاتی از سوی مراکزی چون دانشگاهها و تحقیقات کشاورزی دارد تا نتیجه ای متقن و به دنبال آن، مکانیسمی بازدارنده و مقابله جویانه برای این عامل مخرب تعریف شود. با این حال در نمودار ۵ میزان خسارت وارد شده ناشی از پدیده گرد و خاک به زیربخش های کشاورزی استان (به صورت تجمعی) که توسط کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان تهیه شده است را آورده ایم. این نمودار نشان دهنده میزان بالای خسارت در این بخش مهم از زیر ساخت های توسعه اقتصادی استان یعنی بخش کشاورزی است.



نمودار ۴. میزان خسارت اقتصادی وارده بر زیر بخشهای کشاورزی

۳-۲-۳. دامپروری

تاکنون در زمینه برآورد میزان خسارت ناشی از پدیده گرد و خاک بر فعالیت های دامپروری مطالعاتی در کشور انجام نشده است، اما به طور قطع این مسئله بر روی تمام فعالیت های مرتبط تأثیر گذار خواهد بود. مشکلات بهداشتی و تنفسی در دامها و تمایل کمتر

دامها به علوفه هایی که آلوده به گرد و خاک هستند در کنار کاهش رشد گیاهان علوفه ای، از جمله مهمترین اثرات این پدیده در بخش تولیدات دامی می باشد. بروز مشکلات تنفسی در دامها، از جمله آشکارترین این اثرات می باشد. با نشستن گرد و خاک روی جنگل ها، کشتزارها، مراتع، چراگاهها و منابع آبی، حیوانات منطقه معمولاً دچار سرفه های مداوم و افزایش برونشیت و در نهایت تلف شدن می شوند.

با توجه به اینکه یکی از فاکتورهای مهم در تولید محصولات کشاورزی، گرده افشانی می باشد و بخش زیادی از این عمل مهم، بر عهده زنبور عسل می باشد، پدیده گرد و خاک می تواند از این طریق نیز تأثیر بسیار زیان آور و چشمگیری بر روی تولید محصولات زراعی و باغی داشته باشد. گرد و خاک پس از نشستن روی شهد گیاهان، آن را می پوشاند و باعث کاهش دید زنبور شده و مانع رسیدن زنبورهای عسل به شهد گل می شود. به نظر می رسد بروز خسارت به زنبورداران و کاهش تولید عسل در استان بی ارتباط با گرد و خاک اخیر نباشد.

در اوایل سال قبل در استان ایلام، به علت بارندگیهای مناسب، کلبی ها فعال بودند و تعداد زیادی از آنها تکثیر شدند ولی در تابستان بدلیل پدیده گرد و خاک کلونی ها تقریباً غیر فعال شدند تا جایی که عسل های ذخیره شده، اوایل فصل گلدهی مصرف شدند و کلونی ها ضعیف شدند. به احتمال فراوان، دلیل این پدیده کاهش دید زنبور، ملاقات کمتر گل و کاهش تمایل زنبور برای نشستن بر روی گلها بود. گرد و خاک همچنین می تواند بر روی سیستم تنفسی زنبور عسل اثر گذاشته و باعث کاهش فعالیت زنبور عسل شود. کارایی دستگاه تنفس پرندگان تا حد زیادی به شرایط محیطی، تهویه و خنک نمودن جایگاه بستگی دارد. کارایی دستگاه تنفس در شرایط غیر بهداشتی و ابتلا به بیماریها شدت کاهش می یابد. یکی از عوامل بسیار مهم و تأثیرگذار بر دستگاه تنفسی پرندگان گرد و خاک می باشد. در حقیقت بسیاری از بیماریهای تنفسی به علت آزدگی های اولیه و التهاب مخاط تنفسی و متعاقب آن تهاجم میکروارگانیسرها می باشد. آزمایشات بعمل آمده در عربستان سعودی نشان می دهد که تمیز کردن مرتب و منظم دستگاههای تهویه برای مقابله با اثرات گرد و خاک بر مرغدارها باعث می شود که:

- مرگ و میر ۴۰٪ تقلیل یابد.

- اضافه وزن ۷٪ افزایش یابد.

- ضریب تبدیل غذائی (FCR) 25% بهبود یابد.

- تعداد پرندگی های وارده به میزان ۶۵٪ کاهش پیدا کند.

۳-۲-۴. منابع طبیعی و پوشش جنگلی

به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی و تنوع شرایط آب و هوایی بخش‌های وسیعی از مناطق میانی و شمالی استان پوشیده از درختان جنگلی ناحیه غرب کشور یا جنگل‌های زاگرس است. به علاوه بقایای جنگل‌های گرمسیری به صورت پراکنده دیده می‌شود. جنگل‌های استان از ابتدای ارتفاعات میانی استان شروع شده و تا مرز شمالی استان با استان‌های لرستان و کرمانشاه ادامه می‌یابد. مهمترین و وسیع‌ترین پوشش جنگلی استان را جامعه بلوط ایرانی تشکیل می‌دهد که بلوط غرب و بلوط زاگرس نیز نامیده می‌شود و تقریباً ۹۰ درصد وسعت جنگل‌های استان ایلام را شامل می‌شود. ارتفاع این درخت ۶ تا ۸ متر و گاهی نیز به ۱۲ متر می‌رسد. درخت بلوط به علت داشتن ریشه‌های قوی و بسیار عمیق به خوبی در مقابل بادهای شدید و خشکسالی مقاومت می‌کند. دامنه انتشار این جامعه در ارتفاعات کمتر از ۱۱۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا است که در مناطق شمالی و شرقی استان گسترش بیشتری دارد. گونه دیگر به صورت پراکنده بنه است و در دامنه‌های پایین‌تر از جامعه بلوط قرار گرفته است. رویشگاه بنه در استان در ارتفاع ۸۰۰ تا ۲۵۰۰ متر متغیر است و حدود ۶ درصد از پوشش جنگلی استان را تشکیل می‌دهد. پراکنش این گونه در استان از ارتفاعات شمال غربی و شمال شرقی تا ارتفاعات مشرف به دشتهای مهران و دهلران می‌باشد. بین دو گونه بلوط و بنه، بادام در ارتفاع ۱۲۰۰ تا ۱۸۰۰ قرار دارد و زیراشکوب میانی نام دارد. این جامعه به شکل درختچه و نامنظم بوده و دارای شاخه‌های تیغ‌دار می‌باشد و به شدت مورد تخریب قرار گرفته و در مجموع حدود ۴ درصد از پوشش جنگلی استان را در بر می‌گیرد. جنگل‌های استان عمدتاً جزء جوامع جنگلی مناطق خشک و نیمه خشک سلسله جبال زاگرس بوده و براساس مطالعات انجام شده تیپ غالب جوامع جنگلی در اکثر نقاط، گونه بلوط ایرانی است. باتوجه به ارتفاع زیاد و کوهستانی بودن مناطق شمالی و شمال شرقی و شرقی استان، از ریزش‌های جوی بیشتری برخوردار هستند و این باعث شده که این مناطق از استان جنگل‌های انبوه و نیمه انبوه آن را پوشش دهند مناطق جنوبی و جنوب غرب و غرب استان به دلیل ارتفاع کمتر و نامناسب بودن ریزش‌های جوی بیشتر جنگل‌های تنک و مراتع را در بر می‌گیرند.

درخت بلوط یکی از مقاومترین و تأثیرگذارترین درختان و یکی از ارکان هویت بخش استان ایلام است. هزار هکتار از انبوه جنگلهای زیبای بلوط رشته کوه غربی زاگرس در استان ایلام قرار دارد که اکنون به دلیل خشکسالی و نفوذ ریزگردهای عربی در حال نابودی و تخریب گسترده زیست محیطی هستند. استان ایلام ۶۴۰ هزار هکتار جنگل دارد که معادل یک سوم کل جنگلهای بلوط غرب کشور را شامل می‌شود و بیش از ۹۰ درصد گونه‌های آن را درختان بلوط تشکیل می‌دهند.

برگهای بلوط حالت کرکی دارند و می توانند گرد و خاک را جذب کنند و بسته شدن روزنه برگهای کرکی بلوط به دلیل شدت بالای گرد و خاک در زاگرس، موجب شده که این درختان دیگر توانایی جذب این همه خاک را نداشته باشند واز بین بروند. درخت بلوط نقش بسیار بالایی در تثبیت خاک و جذب آبهای زیر سطحی و زیبایی دره‌ها دارد و از بین رفتن این درخت نابودی تمام مراتع ایلام را در پی دارد. این درختان زیبای بلوط در برابر هجوم هر روزه گرد و خاک، توان نفس کشیدن را از دست می دهند و یکی یکی از پا می افتند. براساس بررسی‌های انجام شده که برای علل خشکیدگی درختان بلوط صورت گرفته، نفوذ ریزگردهای عربی و گرد و خاک، عامل اصلی زوال درختان بلوط اعلام شده است. علاوه بر آن تغییرات اقلیمی و خشکسالی های متوالی اخیر بر روند جدی شدن خشکی درختان بلوط دامن زده است.

ریشه درخت بلوط به عمق ۴ تا ۵ متری زمین نفوذ می کند و بیشتر در سطح پخش می شود و از آب های سطحی استفاده می کند، اما به دلیل کاهش بارش برف، آب کمی به ریشه درختان بلوط رسیده و کار به جایی رسیده که بلوطزارها تحمل خود را از دست داده و در حال خشک شدن هستند. هر هکتار جنگل پهن برگ، ۶۸ تن گرد و خاک را مهار و هوا را سالم و تمیز و به اصطلاح تصفیه می کند اما گرد و خاک گسترده که در سال های اخیر ایلام را به شدت متاثر کرده، توانسته است درختان بلوط را نیز به زانو درآورد. علاوه بر این مشکل، عوامل دیگری همچون انگل لورانتوس و سوسک چوب‌خوار نیز از فرصت استفاده کرده و به این درختان زیبا حمله می کنند. عوامل غیرمستقیم دیگری نیز در خشکی جنگل های بلوط زاگرس نقش دارند که در صورت رسیدگی نکردن و اهمال در مهار آن، این خسارت جبران ناپذیر کل منطقه زاگرس را با فاجعه ای تاریخی مواجه می کند.

خسارات و آثار پدیده گرد و خاک بر منابع طبیعی استان با توجه به ارزیابی‌ها و ارزش گذاریهای صورت گرفته توسط سازمان خواروبار جهانی (F.A.O) و برآورد خسارات وارده به این عرصه‌ها توسط کارشناسان اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان ایلام به شرح ذیل می باشد:

ردیف	عرصه	مساحت	درصد خسارت	مبلغ خسارت (م.ر)
۱	جنگل	۶۴۱۶۶۷	۳۵	۷۱۸۱۵۰۴/۹
۲	مرتع	۱۱۴۶۲۸۰	۳۰	۲۶۳۰۷۱۲/۶
	جمع			۹۸۱۲۲۱۷/۵

بعضی از جنبه‌های خسارات وارده لحاظ شده در موارد فوق به شرح ذیل می‌باشد :

- تنظیم گاز و ایجاد تعادل بین اکسیژن و گاز کربنیک.
- تنظیم هوا و تنظیم جریان‌های هیدرولوژیک.
- تأمین آب توسط آبخیزها و لایه‌های آبی.
- جلوگیری از فرسایش و حفظ خاک در مقابل باد و هرز آب.
- تشکیل خاک از طریق تقویت فرآیند خاکسازی.
- تأثیر در چرخه غذایی نظیر تثبیت ازت و فسفر.
- کنترل آلودگی‌ها و مسمومیت زدایی.
- گرده افشانی در جهت تولیدمثل جوامع گیاهی.
- کنترل بیولوژیک با دخالت در تنظیم حرکتی و تغذیه‌ای.
- پناهگاه و زیستگاههای منطقه‌ای و محلی برای پرورش انواع گونه‌های مهاجر و بومی.
- منابع ژنتیکی انواع جانوران و گیاهان.
- جنبه‌های تفریحی، اکوتوریسم، ورزشی، کوهنوردی، طبیعت گردی و ...
- ارزشهای زیباشناختی، هنری، آموزشی یا علمی اکوسیستم.

بر اساس محاسبات F.A.O ارزش هر هکتار مرتع ۲۳۲ دلار و هر هکتار جنگل ۹۶۹ دلار در سال می‌باشد. هر دلار ۳۳۰۰۰ ریال محاسبه گردید.

بیابان‌زایی یک فرآیند گسترده می‌باشد که عوامل زیادی در آن دخیل است. از جمله این عوامل می‌توان به تخریب اراضی، خشکسالی، برداشت بی‌رویه از آبهای زیرزمینی، شیوه‌های غلط آبیاری، چرای بی‌رویه دام در عرصه‌های مرتعی و دامی، قطع جنگل، تغییر کاربری و ... اشاره نمود. از طرف دیگر پدیده‌هایی همچون گرد و خاک، شورشدن اراضی، افت سطح سفره‌های زیرزمینی، فرونشست دشت‌ها، بایر شدن اراضی کشاورزی، تغییرات کمی و کیفی آب‌های زیرزمینی از فرآیند بیابان‌زایی منتج می‌شوند. در نتیجه می‌توان نتیجه گرفت که پدیده ریزگرد جزئی از فرآیند بیابان‌زایی است که از آن ناشی می‌گردد.

تاکنون به اداره کل منابع طبیعی استان اعتباری در راستای اجرای عملیات‌های پیشنهادی مقابله با گرد و خاک تخصیص نیافته و به تبع آن اقدامی در این خصوص به عمل نیامده است. با این حال اداره کل منابع طبیعی از محل اعتبارات ملی و استانی بخش بیابان هر ساله تعهدات خود را به صورت کامل و به شرح ذیل به مرحله اجرا درآورده که اثرات مثبتی در کاهش پدیده گرد و خاک دارند.

محل اعتبار	شهرستان	مساحت(هکتار)	عملیات(سالهای ۸۸-۹۴)
ملی و استانی	مهران - دهلران	۳۰۰۰	نیهالکاری
مشارکت مردمی	مهران - دهلران	۱۰۰ کیلومتر	بادشکن اطراف مزارع

۳-۳. برآورد کمی خسارت ناشی از آلودگی در بخش‌های مختلف اقتصادی استان ایلام

با توجه به اثراتی که گردوغبار بر فعالیت‌های اقتصادی دارد و موجب اختلال در فعالیت‌های اقتصادی می‌شود ابتدا به برآورد خسارت یک روز تعطیلی بر اثر پدیده گردوغبار بر فعالیت‌های اقتصادی پرداخته می‌شود. آمار مربوط به خسارت یک روز تعطیلی بر اثر گردوغبار از اداره کل امور اقتصادی و دارایی استان ایلام و همچنین پژوهش‌های انجام شده در مورد اثرات ریزگردها بر فعالیت‌های اقتصادی استخراج شده است.

ابتدا خسارت یک روز تعطیلی ناشی از گردوغبار در استان ایلام در جدول زیر نشان داده شده است.

برآورد خسارت یک روز تعطیلی ناشی از گردوغبار در استان ایلام

استان	ارزش افزوده سرانه روزانه		اشتغال	زیان اقتصادی ناشی از هر یک روز تعطیلی	
	به ریال	به دلار		به میلیارد ریال	به میلیون دلار
ایلام	۷۳۵۴۶۰	۶۰	۱۵۱۱۶۶	۱۱۱	۹

منبع: اداره کل امور اقتصادی و دارایی استان ایلام

اکنون به خسارت ریزگردها بر بخش‌های مختلف اقتصادی استان ایلام در جدول زیر اشاره خواهد شد.

برآورد خسارت ۲۰ بخش اقتصادی منتخب استان متأثر از پدیده گردوغبار

ردیف	بخش‌های اقتصادی	میزان خسارت بر حسب میلیارد تومان
۱	کشاورزی، شکار، جنگلداری و ماهیگیری	۲۳۸
۲	ساختمان	۱۴۷
۳	عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، تعمیر وسایل و وسایل نقلیه و کالا	۱۲۱
۴	حمل‌ونقل، انبارداری و ارتباطات	۱۱۰
۵	امور عمومی، شهری، دفاعی، انتظامی و تأمین اجتماعی اجباری	۹۹
۶	معادن	۸۶
۷	ساخت چوب و محصولات چوبی، ساخت کاغذ و محصولات کاغذی، انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۸۵
۸	هتل، خوابگاه و رستوران	۶۹
۹	آموزش	۹۳
۱۰	سایر خدمات	۶۸
۱۱	تأمین آب، برق، گاز طبیعی	۷۵
۱۲	سایر بخش صنعت	۱۸۰
۱۳	ساخت فلزات اساسی، ساخت محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین آلات و تجهیزات	۵۹
۱۴	خدمات مستغلات	۶۴
۱۵	کانی‌های غیرفلزی	۴۷
۱۶	ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۳۵
۱۷	واسطه‌گری های مالی	۳۷
۱۸	ساخت منسوجات، پوشاک و عمل آوری و رنگ کردن خز و دباغی و محصولات چرمی	۴۲
۱۹	ساخت محصولات غذایی، آشامیدنی، توتون و تنباکو	۴۰
۲۰	کک، فرآورده‌های نفتی، سوخت هسته‌ای، مواد و محصولات شیمیایی	۲۸

با توجه به جدول فوق بیشترین میزان خسارت ناشی از پدیده گردوغبار مربوط به بخش‌های "کشاورزی، شکار، جنگلداری و ماهیگیری" "صنعت" و بخش "ساختمان" به ترتیب به میزان ۲۳۸، ۱۸۰ و ۱۴۷ می‌باشد.

۴. اقدامات مقابله با گردوخاک در غرب ایران

از جمله کارهای انجام شده در این زمینه می‌توان به طرح ساماندهی هورالعظیم اشاره کرد:

صرف‌نظر از اقداماتی که علی‌الخصوص کشور عراق در از بین بردن حیات و محیط زیست طبیعی هورالعظیم و تأثیر فوق‌العاده در خشکاندن آن نموده است در راستای حفظ منابع طبیعی و محیط زیست هورالعظیم در بخش ایرانی آن طرح بسیار مهم و ملی ساماندهی هورالعظیم تحت مطالعه قرا گرفته است. از اهداف مهم این طرح استفاده بهینه از منبع آبی هورالعظیم، جلوگیری از تبخیر شدید آب، حفظ حیات انسانی، حیوانی و گیاهی در حاشیه هورالعظیم و حفظ محیط زیست طبیعی هورالعظیم می‌باشد.

مطالعات مذکور توسط شرکت مهندسی مشاور ساز آب پردازان با در نظر گرفتن سدهای بالادست کرخه شامل سدهای سیمره، پاعلم و سازین انجام شده است. در ضمن مطالعه فوق برنامه‌ریزی منابع آب هورالعظیم و هیدرولوژی رودخانه کرخه تا هورالعظیم و همچنین در خصوص مسائل اجتماعی، اقتصادی و مطالعات زیست محیطی هورالعظیم نیز مطالعات کامل و جامعی صورت گرفته است. با توجه به آورد رودخانه کرخه به هورالعظیم و پخش آن در سطح وسیعی از هور، سطح تبخیر بسیار زیادی انجام خواهد شد که میزان تبخیر در مقایسه با آورد سالانه رودخانه کرخه به هورالعظیم رقم قابل توجهی می‌باشد. از طرفی با توجه به اینکه شیب توپوگرافی کف هورالعظیم به طرف کشور عراق و بعبارتی به سمت گودترین نقاط آن در هورالعظیم در خارج از مرزهای ایران می‌باشد کنترل آب موجود در هورالعظیم از دست ایران خارج است و با بهره‌برداری نامناسب کشور عراق از آب موجبات از بین رفتن محیط زیست طبیعی در هورالعظیم بخصوص در بخش ایرانی آن را فراهم می‌نماید.

در شرایط فعلی با توجه به اینکه شیب کف هورالعظیم از ایران به سمت عراق می‌باشد هر میزان آب که از سیستم کرخه وارد هور شود ابتدا هورالعظیم در سمت عراق آبیگیری می‌شود و پس از آن در صورتی که آبی باقی بماند سمت ایران شروع به آبیگیری می‌نماید. در حال حاضر دریاچه ام‌النجاج و برکه عظیم و کلیه بخش‌های باقیمانده از هور در آن سوی مرز ایران پر از آب می‌باشد حال آنکه قسمت عمده بخش ایرانی هورالعظیم خشک می‌باشد. به همین دلیل و به منظور جلوگیری از تلفات بسیار شدید ناشی از تبخیر، یکی از راهکارهای اساسی، محدود کردن سطح آب هورالعظیم به سطحی کوچکتر می‌باشد به نحوی که حداقل عمق جهت حفظ آبزیان بومی منطقه فراهم شده و به لحاظ زیست محیطی نیز مشکلی به وجود نیاید.

بدین منظور احداث دایک مرزی از جنوب تا شمال هورالعظیم به طول حدود ۱۰۰ کیلومتر جهت جلوگیری از تلفات ناشی از تبخیر ضرورت خواهد داشت. در صورت اجرای طرح ساماندهی هورالعظیم اجرای این پروژه نتیجه مهمی در منطقه هورالعظیم و در کل دشت آزادگان به لحاظ اجتماعی و اقتصادی در بر خواهد داشت، کل هزینه های اجرایی جهت ادامه و تکمیل طرح بالغ بر ۳۶۰ میلیارد برآورد شده است.

از جمله کارهای دیگر در مقابله با گردوخاک، در دستور کار قرار گرفتن مالچ پاشی بیش از دویست هزار هکتار از زمین هورهای خشکیده شده از سوی استانداری اهواز و سازمان حفاظت محیط زیست می باشد که محقق شدن این امر کمک مفیدی در کاهش غلظت گردوخاک خواهد داشت.

از آنجا که انجام کارهای بدون برنامه ریزی دقیق از سوی ایران و مخصوصاً کشورهای همسایه همچنین تشدید خشکسالی در چند سال اخیر که به خشک شدن پوشش گیاهی منطقه وسیعی انجامیده است تشدید پدیده گردوخاک را در پی داشته است.

۴-۱. اقدامات ملی

- ۱- برآورد تمامی خسارات (مستقیم، غیرمستقیم و ثانویه) وارده بر حیات اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و ... استانهای متأثر از طوفان گردوغبار در طی سالیان گذشته به منظور افزایش دقت طرحهای اجرایی.
- ۲- پیگیری حقوق طبیعی شهروندان ایرانی از طریق سازمانهای بین المللی و منطقه ای و استفاده مناسب از نهادها، مفاد و اصول حقوق بین الملل زیست محیطی (اصل حق برخورداری از محیط زیست امن و سالم، اصل مسئولیت دولت، اصل تعهد دولتها در اطلاع رسانی و همکاری به هنگام رخدادهای اضطراری زیست محیطی) در چارچوب پروتکلها و کنواسیونهای بین المللی (نظیر اصل ۲۱ اعلامیه ی کنفرانس استکهلم) به منظور پاسخگویی کشورهای تأثیرگذار در ظهور گردوغبار بر آسمان ایران.
- ۳- استفاده از مدیریت بحران در قالب اجرای طرحهایی مانند مالچ پاشی، نهال کاری، احیای باتلاقها و ... در مناطق منشاء طوفانهای گردوغبار در داخل و خارج از کشور.
- ۴- تشویق دولت عراق به کنترل کانونهای گردوغبار موجود در این کشور از طریق بخشودگی بخشی از بدهیهای خسارت جنگ آن کشور به ایران.

- ۵- حمایت کامل از فعالان اقتصادی استانهای متأثر از طوفان گردوغبار به ویژه فعالان کشاورزی به شکل پرداختهای نقدی و غیر نقدی به منظور جبران خسارات وارده بر آنها، جلوگیری از مهاجرت و تخلیه استانهای مرزی و حفظ انگیزه‌های لازم برای تداوم و گسترش سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در این استانها.
- ۶- در مناطق جنوبی، دولت اقدام به پرداخت وام جهت نصب پنجره‌های دوجداره و فیلتر هوا در منزل برای کاهش ورود گردوغبار نموده است.
- ۷- توزیع شیر در مناطق جنوبی در روزهای آلوده بصورت رایگان.
- ۸- توزیع ماسک بصورت رایگان در سطح شهر.

۲-۴. اقدامات وزارت جهاد کشاورزی

- ادامه پروژه تثبیت شن‌های روان و بیابان‌زدایی در سطوح مختلف شامل نهال‌کاری ۷۱۸۰۰ هکتار، بذریاشی ۲۴۰۰۰ هکتار، مدیریت هرزآب ۷۶۸۸۰ هکتار، مراقبت و آبیاری ۱۰۲۲۹۸ هکتار، مالچ‌پاشی ۷۵۰ هکتار.
- انجام پروژه‌های احداث بادشکن و نهال‌کاری همزمان با اجرای عملیات مالچ‌پاشی به منظور تثبیت شن‌های روان و کنترل گردوغبار توسط سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری.
- تأمین بخشی از خسارات وارده به کشاورزان و زنبورداران با هماهنگی سازمان مدیریت بحران کشور و وزارت جهاد کشاورزی.
- انجام بازدیدهای میدانی توسط دبیرخانه ملی گردوغبار از پروژه‌های مالچ‌پاشی بیولوژیکی در دو منطقه کشور بصورت پایلوت توسط وزارت جهاد کشاورزی انجام شده است.
- افزایش سطح مناطق حفاظت شده توسط وزارت جهاد کشاورزی و سازمان محیط زیست در راستای جلوگیری از تغییرات کاربری و بیابان‌زایی و اصلاح زمین.

۳-۴. اقدامات سازمان محیط زیست

- ارتقاء مدیریت پایش هشدارهای زیست محیطی و نصب تجهیزات لازم در سطح استانها، اجرای برنامه احیای تالابها در تالابهای موجود در استانهای تحت تأثیر پدیده گردوغبار، پایش و هشدار وضعیت رخداد گردوغبار، اعلام وضعیت کیفیت هوا، ارائه خدمات پشتیبانی و اقلام مورد نیاز در استانهای تحت تأثیر پدیده گردوغبار.
- برگزاری نشستهای کارشناسی با حضور نمایندگان محترم مجلس شورای اسلامی، مرکز پژوهشهای مجلس و کمیسیون امور زیربنایی دولت.
- انجام مذاکره و هماهنگی با نمایندگان سازمانهای بین‌المللی مستقر در جمهوری اسلامی ایران به منظور استفاده از توانایی علمی و فنی و اعتباری.
- جمع آوری و تحلیل منظم و پیوسته تصاویر ماهواره‌ای مربوط به پدیده گردوغبار از تمامی مراکز معتبر جهانی.
- جمع آوری و تحلیل داده‌های شبکه سنجش آلودگی هوا و شرایط زیست محیطی در کشور و منطقه.
- تهیه و تحلیل نقشه‌های هواشناسی در سطوح مختلف جوی برای پیش بینی زمان وقوع پدیده گردوغبار.
- اجراء و تحلیل مدل‌های انتشار ذرات معلق در جو در راستای مسیریابی گردوغبار.
- نظارت بر مدیریت منابع آب و کاربری اراضی در استانهای تحت تأثیر پدیده.
- انجام بازدیدهای میدانی از کشورهای منطقه و تطابق یافته‌های نقشه‌ها و اطلاعات ایستگاهها و مدل‌ها با شرایط منطقه.
- ایجاد پرتال ملی گردوغبار.
- پیگیری امورات مربوط به ارائه طرح‌های نو توسط بخش خصوصی، دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی در خصوص بحث بیابان‌زدایی و مالچ‌های بیولوژیکی.
- تشکیل دبیرخانه منطقه‌ای موقت در تهران به منظور هماهنگی کشورهای منطقه برای انتقال تجربیات علمی و فنی.
- پیگیری اجرای مصوبات قراردادها توسط دبیرخانه موقت منطقه‌ای تا حصول نتیجه نهایی.
- تهیه گزارش خسارات حاصل از وقوع پدیده گردوغبار.
- هماهنگی با وزارت کشور در راستای افزایش میزان فضای سبز موجود در اطراف شهرهای تحت تأثیر پدیده (از طریق استانداری).

- به روزآوری نرم افزارهای مدلسازی و پیش بینی توسط سازمان هواشناسی کشور جهت اعلام به موقع وقوع گردوغبار.
- پیگیری لازم جهت مجهز نمودن فرودگاههای استانهای درگیر پدیده گردوغبار به منظور انجام پروازها به هنگام وقوع پدیده گردوغبار.
- تجهیز دستگاههای سنجش ذرات آلودگی هوا به وسایل مربوط به اندازه گیری ذرات کمتر از ۲ میکرون.
-

۴-۴. اقدامات وزارت بهداشت

- پیشگیری و مراقبت از عوامل آسیب رسان ناشی از پدیده گردوغبار، درمان و مراقبت از بیماران ناشی از پدیده، ارتقاء تجهیزات و ظرفیت سازی مراکز درمان.
- تهیه دستورالعمل های بهداشتی و ابلاغ آن به استانهای تحت تأثیر توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.
- انجام خدمات بهداشتی و درمانی به هنگام وقوع توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.

پیشنهادات:

سلامت:

- ✓ گرد و خاک درشت وقتی وارد بدن می شود دستگاه تنفسی فوقانی، آن را پس می دهد و وارد ریه ها نمی شود، اما گرد و خاک ریز با ورود به ریه ها تأثیرات بیشتری خواهد گذاشت. پیشنهاد می گردد برای نجات از این ریزگردها و گرما، از آنجا که کولرهای آبی ریزگردها را وارد اتاق می کند، بهتر است از کولرهای گازی با سیستم تهویه مطبوع، استفاده شود و در صورت استفاده از کولرهای آبی باید قسمت های هواگیر کولر کاملاً به وسیله پوشال گرفته شده و مقدار کافی آب داشته باشد. همچنین باز بودن قسمتی از هواگیر کولر باعث وارد شدن آسان ریزگردها به محوطه کولر و ورود به ساختمان می شود و باید پس از هربار افزایش غلظت ریزگردها در هوا در صورت امکان پوشال های کولر شست و شو و آب محفظه آن تخلیه شود.
- ✓ برای کاهش اثرات این پدیده راه های ورود هوا به داخل محیط زندگی مسدود گردد تا هوای درون محیط به گردش در آمده و گرد و خاک کمتری به سیستم تنفسی وارد شود.

- ✓ در صورت خروج از منزل از ماسک های مخصوص N95 که در داروخانه ها موجود است، استفاده شود و در صورتی که این نوع ماسک در دسترس نبود از ماسک های معمولی و یا حداقل از پارچه خیس استفاده گردد.
- ✓ سعی شود تنفس فقط از راه بینی انجام شود و از تنفس حلقی و دهانی خودداری گردد. از انجام ورزش خودداری شود، چون ورزش باعث تنفس عمیق و ورود بیش از حد هوای آلوده به ریه های انسان می شود.
- ✓ در روزهای پرگرد و خاک مایعات بیشتری مصرف گردد، زیرا افزایش مایعات تولید خلط را بهبود بخشیده و با افزایش خلط مکانیسم دفاعی دستگاه تنفسی بهتر می تواند ذرات گرد و خاک را گرفته و از طریق سرفه دفع کند.

حمل و نقل هوایی:

- ✓ امروزه در دنیا کوشش می شود که با اعمال مدیریت صحیح از ایجاد آثار سوء تغییر اقلیم پیشگیری شود و یا تدابیری اندیشیده شود که با شرایط ایجاد شده ناشی از این رخداد آب و هوایی سازگاری نمود. پیشنهاد می گردد اجرای زمان پرواز و انتقال پروازهای اوایل صبح را به میانه روز منتقل کرد تا کمبود یا عدم دید کافی برای نشست و برخاست هواپیماها تا حدی جبران شود. از سوی دیگر با تجهیز فرودگاهها به ادواتی که می توانند در دید افقی کمتر نیز کارآمد باشند، عملیات نشست و برخاست هواپیماها را با صحت و سلامت بیشتری مدیریت نمود که در این صورت می توان با شرایط ایجاد شده ناشی از تغییر اقلیم سازگاری نمود.

کشاورزی:

- ✓ با استفاده از تجربیات ایران در استفاده از مالچ نفتی برای تثبیت ماسه های روان که قبلاً در مناطق حساسی مانند اطراف چاه های نفت و گاز و یا اطراف فرودگاه های کشور بکار گرفته شده است، پیشنهاد می گردد مالچ پاشی با مطالعه ای همه جانبه برای منابع طبیعی و محیط زیست بصورت یک کار ضربتی و کوتاه مدت انجام داد.
- ✓ کنترل کیفی محصولات کشاورزی در معرض آلودگی می بایست با جدیت خاصی انجام شود زیرا با وجودی که ممکن است میزان آلودگی میکروبی، شیمیایی و هسته ای در گرد و خاک های ورودی به کشور ناچیز باشد اما چون استانهایی که در معرض این آلودگی ها قرار دارند تأمین کننده محصولات کشاورزی و باغی کشورند، همین آلودگی ناچیز هم می تواند با ورود به چرخه غذایی خطرات بزرگی را برای سلامتی کل مردم کشور ایجاد کند.

- ✓ افزایش نهالکاری و درختکاری به عنوان یک راهکار بلند مدت، مد نظر قرار گیرد.
- ✓ در جاهایی که شدت ریزگردها کم است، با بهره گیری از سمپاشهای زنبه ای، درختان و مزارع دو یا سه بار با آب شستشو گردد.
- ✓ گرد و خاک (ریزگردها) زمانی که در محیط منتشر می شوند امکان کنترل آنها بسیار مشکل می باشد. پیشنهادهایی در زمینه کنترل گرد و خاک پس از وقوع ارائه شده، که شامل روش تراکم کردن و روش آند-کاتد می باشد که در روش تراکم از همان سیستمی استفاده می شود که برای تراکم ابرها بهره می گیرند. به این طریق که با استفاده از مواد شیمیایی (که برای تراکم ابرها استفاده می شود) به جنگ این گرد و خاک رفته و با ایجاد تراکم می توان موجب رسوب آن شد.
- ✓ روش دیگری که هم اکنون در کارخانه های تولید سیمان از آن بهره می گیرند، این است که ذرات یونیزه، و موجب نزدیک شدن آنها به یکدیگر و در نهایت تشکیل ذرات بزرگ تر و در آخر باعث رسوب آن گردد. البته ذرات گرد و خاک زمانی که در هوا به حالت تعلیق درمی آیند کنترل و جمع آوری آن کار بسیار مشکل و هزینه بری خواهد بود.
- ✓ در سطح دنیا برای پیشگیری از توده های ریزگردها، سیستم های مکانیکی و طرح های کشاورزی را اجرا می کنند و از مبدأ، امکان بروز این پدیده و حرکت آن را مانع می شوند که همین سیستم ها را می توانیم در کشور طراحی و اجرا کنیم. یکی از روش های پیشگیری، تغییر و ایجاد پوشش گیاهی با گیاهان نگهدارنده خاک است. مانند نوعی نخود، که با ریشه خود کمک به تراکم خاک می کند و از پودر شدن خاک جلوگیری می کند. روش دیگر تغییر بافت خاک و افزایش چسبندگی خاک با افزایش هوموس می باشد. روش مکانیکی که جهت کمک به تراکم خاک پیشنهاد می شود land Imprint است که با غلتک هایی باعث فشردن خاک شده که با کوبیده شدن یک قسمت، ظرف مناسب جهت ذخیره آب ایجاد شده که باعث سخت شدن بافت خاک در آن نقطه به مرور زمان می شود.
- ✓ در داخل کشور هم می توان با ایجاد کمربند سبز در مسیر عبور این پدیده، برگرداندن رودخانه ها به مسیر اصلی، بیابان زدایی و بطور عاجل تر ریختن مالچ و مواد دیگر در مناطق مستعد باعث کاهش اثرات گرد و خاک شد.

پژوهشی:

- ✓ با توجه به اینکه منبع تولید گرد و خاک در کشورهای مختلفی واقع است. برای این که میزان اثر هر یک از مناطق یادشده در تولید و پراکنش ریزگردها به ایران مشخص شود، ضروری است با بررسی رسوبات به جای مانده در استانهای تحت تاثیر و مطالعات مینرالوژیکی، اقدام به منشأیابی شود. بدین ترتیب، سهم و مسئولیت هر کشور در بروز مشکلات مشخص می گردد.

افزون بر آن، با توجه به تصویربرداری‌های ۲۴ ساعته از زمین توسط سنجنده‌های موجود در فضا، یافته‌های حاصل را می‌توان با استفاده از تکنیک دورسنجی، مورد آزمون قرار داد. جلب توجه سازمانهای بین‌المللی و لزوم همکاری کشورهای منطقه و تحت تأثیر پدیده گرد و خاک در انجام طرح‌های عمرانی و توجه به تبعات زیست‌محیطی آن می‌تواند در شمار راهکارهای اساسی و درازمدت محسوب شود.

✓ پیشنهاد می‌گردد یک مرکز تحقیقاتی ویژه برای جستجوی تکنیکها و روشهای علمی و عملی کنترل شن و پایش مداوم شرایط آب و هوایی و بررسی دقیق تغییرات زیست‌محیطی منطقه تأسیس گردد. معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری که رسالت اصلی آن کمک به تحقیقات کاربردی است می‌تواند در این زمینه به کمک مراکز تحقیقاتی جهادکشاورزی و دانشگاهها در استان‌های تحت تأثیر کمک فراوانی نماید.

✓ پیشنهاد می‌گردد به منظور یک تحقیق علمی مستند جهت بررسی علل وقوع طوفانها، داده‌های حدود ۱۰ سال در بخشهای مختلف هواشناسی، از جمله بررسی شرایط دمایی مناطق (در تاریخ وقوع طوفانها) همچنین شرایط دمایی در دو طرف خلیج فارس که سبب پیدایش اختلاف فشار و در نتیجه وزش باد می‌شود و شرایط رطوبتی مناطق، میزان و شدت باد و نزولات آسمانی و مطالعات زمینی مورد نیاز، جمع‌آوری گردد و این مورد می‌تواند در ردیف برنامه‌های پژوهشی و درازمدت قرار گیرد.

"اگر یکی از کیفیات هوا بسیار زیادت‌تر و یا بسیار کمتر از حد لازم گردد نوعی تعفن در

هوا پدید می‌آید که شباهت به گندیدگی آب مرداب‌های متعفن دارد، گوهر هوا به

تباهی می‌گراید و همه‌گیری پدید می‌آید. (ابن سینا. قانون در طب)"