

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال بیست و چهارم، شماره ۹۶، زمستان ۱۳۹۵

برآورد زیان‌های اقتصادی توفان گرد و غبار بر بخش کشاورزی در استان‌های غربی ایران

کوهسار خالدی^۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۳

چکیده

گرد و غبار در ده سال گذشته زیان‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی فراوانی بر اقتصاد ایران بویژه در استان‌های غربی وارد ساخته است. برآورد خسارات گرد و غبار می‌تواند به تبیین هزینه-فایده طرح‌ها و اقدامات اجرایی دولت کمک زیادی نماید. در مطالعه حاضر، با استفاده از روش‌های پارامتریک، بخشی از خسارات توفان گرد و غبار بر اقتصاد چهار استان غربی متأثر از این پدیده (آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان) در قالب کاهش ارزش ستاده کشاورزی در سال‌های ۹۱-۱۳۸۵ برآورد شد. نتایج حاصل نشان داد کل خسارات اقتصادی توفان گرد و غبار بر بخش کشاورزی چهار استان در دوره مزبور بر اساس چهار سناریوی کاهش ده، بیست، سی و چهل درصدی ارزش ستاده کشاورزی به ترتیب ۴۴۴۶ میلیون دلار، ۱۰۰۰۳ میلیون دلار، ۱۷۱۴۷ میلیون دلار و ۲۶۶۷۴ میلیون دلار بوده است. در

۱. دکتری اقتصاد کشاورزی و پژوهشگر مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی
e-mail: kohsark@yahoo.com

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

سال ۱۳۸۸، هر یک روز تعطیلی بر اثر گرد و غبار بر مبنای «ارزش افزوده استانی»، ۴۹ میلیون دلار و بر مبنای «متوسط ارزش افزوده کشوری» ۱۰۲ میلیون دلار مجموعاً بر اقتصاد چهار استان زیان وارد کرده است. در راستای مقابله با توفان گرد و غبار و کاهش آثار مخرب آن، برآورد تمامی خسارات توفان، برآورد هزینه‌های لازم برای کنترل کانون‌های گرد و غبار، تدوین طرح کنترل کانون‌های گرد و غبار و تبدیل آن به پروتکل منطقه‌ای، پیگیری حقوق طبیعی شهروندان ایرانی از طریق سازمان‌های بین‌المللی و منطقه‌ای، تشویق دولت عراق به کنترل کانون‌های گرد و غبار و جبران زیان‌های اقتصادی وارد بر کشاورزان استان‌های منتخب توسط دولت پیشنهاد می‌شود.

طبقه بندی JEL: D61, Q53

کلیدواژه‌ها:

زیان اقتصادی، توفان گرد و غبار، بخش کشاورزی

مقدمه

با وجود تغییرات بسیار بطئی و زمان‌بر در عرصه طبیعت، می‌توان یک نوع ثبات وضعیت برای محیط زیست در نظر گرفت. در طول تاریخ، انقراض گونه‌های جانوری و واریته‌های گیاهی و ظهور گونه‌ها و واریته‌های جدید در عرصه کره زمین در اثر عوامل اقلیمی و غیر اقلیمی، یک امر معمولی و طبیعی بوده است. تحولات اقلیمی در گذشته در سطح کره زمین نتیجه برآیند عوامل زیست‌محیطی بوده است. ظهور انسان در کره زمین به تدریج آثار جانبی (عمدتاً مخرب) خود را بر حیات گیاهی و جانوری و شرایط اقلیمی این کره بر جای گذاشت. چنین آثار مخربی با وقوع انقلاب صنعتی، آشکار و از طریق مداخله در چرخه‌های طبیعی و مصرف بی‌قاعده انرژی‌های فسیلی در قرون ۱۹ و ۲۰ میلادی، ملموس‌تر و سرعت بیشتری به خود گرفت. هم‌اکنون در قرن ۲۱ آثار مداخلات بدون قاعده و قانون بشر به شکل تغییرات گسترده اقلیمی در قالب خشکسالی، توفان و سیل، هجوم سرما، نازک شدن لایه ازن،

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

آب شدن بخشی از یخ‌های قطبی و ظهور توفان‌های گرد و غبار در مناطق مختلفی از کره زمین، که قبلاً در تعادل طبیعی و زیست محیطی بوده‌اند، بر همگان آشکار گردیده است. انسان قرن ۲۱ به صورت ملموس، خطر تغییرات اقلیمی و زیست محیطی را حس کرده است (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۱؛ باعقیده و احمدی، ۱۳۹۳؛ رضایی بنفشه و همکاران، ۱۳۹۱؛ شاهشونی و همکاران، ۱۳۹۱ و خالدی، ۱۳۹۱).

رابطه محیط زیست و انسان، عمری به درازای تاریخ حیات بشری داشته و نوعی رابطه مادر- فرزند بوده است. به نظر می‌رسد این فرزند محیط زیست (یعنی انسان)، تا حدود زیادی ناخلف بار آمده است و خود، اولین قربانی دست درازی‌های بی قاعده و مخرب به محیط زیست گردیده است. تردیدی نیست که انسان اولیه بدون موهبت‌های طبیعی نه می‌توانست به زندگی خود ادامه دهد و نه می‌توانست پله‌های ترقی و تمدن را پشت سر بگذارد و به سطح امروزی برسد. این واقعیت در مورد انسان کنونی نیز صادق است و نوع انسان بدون پشتوانه زیست محیطی نمی‌تواند آینده روشنی برای خود متصور باشد. توازن و پایداری طبیعت یک اصل بدیهی است و تنها ورود عوامل برونزا و مداخله‌گر در عرصه طبیعت می‌تواند باعث به هم ریختن این توازن و تعادل زیست محیطی شوند. عوامل مداخله‌گر را می‌توان به دو دسته عوامل انسانی و طبیعی طبقه‌بندی نمود. برخی از عوامل مداخله‌گر بسیار وزین طبیعی در دوران‌های تاریخی باعث وقوع تحولات گسترده‌ای (نظیر انقراض گونه‌های جانوری و گیاهی، ظهور دوران‌های گرما و یخبندان برای زمین) در کره زمین گردیده‌اند. عوامل انسانی (مداخله مخرب انسان در چرخه‌های طبیعی اقلیمی، گیاهی و جانوری) مولود و نتیجه دوران پس از انقلاب صنعتی و به ویژه یک قرن اخیر هستند. آثار این مداخلات در قرن ۲۱ میلادی با حجم عظیمی باعث به هم خوردن چرخه حیات گیاهی و جانوری (از جمله حیات خود انسان) و بروز خسارات جبران‌ناپذیر بر بقای گونه‌های گیاهی و جانوری به ویژه جوامع انسانی گردیده است. سونامی‌ها، توفان‌های شدید، سیل‌های بنیان‌کن، یخبندان‌ها، خشکسالی‌های ممتد و گرد و غبارهای مصیبت‌بار نمونه‌های بسیار آشنایی در قرن ۲۱ میلادی هستند که حیات زیستی کره

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

زیبای قابل زیست زمین را با خطرات جدی مواجه ساخته‌اند (Akbari, 2011) و شاهسونی و همکاران، (۱۳۹۱؛ خالدی، ۱۳۹۱).

با وجود تأثیرپذیری بیشتر کشور ایران از توفان گرد و غبار، اما باید دانست این پدیده فقط معضل کشور ایران نیست و عملاً چند سالی است که از حالت محلی در صحرای خالی از سکنه عراق، اردن و عربستان به شکل منطقه‌ای درآمده است. ایران کشوری بلاخیز است و ۳۱ مورد از ۴۰ مور بلایای طبیعی جهانی در این کشور روی می‌دهد (باعقیده و احمدی، ۱۳۹۳). با توجه به آثار مخرب بهداشتی، اقتصادی، اجتماعی و زیست بومی توفان گرد و غبار در منطقه تحت نفوذ خود می‌توان این بحران را به مثابه یک تهدید بالقوه برای امنیت زیست محیطی و ملی ایران در منطقه تلقی کرد که اقدامات عاجل کشورهای مؤثر در بروز این تهدید را ضروری ساخته است. طبق اصل ۲۱ اعلامیه کنفرانس استکهلم در سال ۱۹۷۲ (اولین سند جهانی در زمینه بزرگنمایی موضوعات زیست محیطی)، دولت‌ها موظف هستند که مراقب باشند تا فعالیت‌های سرزمینی آنها موجب آسیب بر محیط زیست دیگر کشورها یا مناطق خارج از قلمروشان نگردد. باید توجه داشت که به دلیل تنش‌های موجود بین کشورهای منطقه لازم است که ایران از دیپلماسی چندجانبه به شکل مشارکت کارآمد در یک ساختار بین‌المللی همراه با ایجاد ترتیبات مالی و اجرایی برای حل بحران توفان گرد و غبار استفاده نماید (توفان، ۱۳۸۹).

اولین هجوم گسترده ریزگردها به استان‌های جنوب غربی ایران به سال ۱۳۸۲ بر می‌گردد. هم‌اکنون، توفان گرد و غبار سالانه به صورت کم و بیش، حدود ۲۳ استان کشور را با مشکل جدی مواجه می‌کند. حل این مشکل نیازمند مشارکت جمعی کشورهای ایران، عراق، عربستان، سوریه، ترکیه و کویت است و ایران به تنهایی نمی‌تواند کار خاصی انجام دهد.^۱ این پدیده، دارای آثار گسترده بهداشتی، اقتصادی و زیست محیطی برای جامعه ایران

۱. طرح مقابله با پدیده گرد و غبار در کشور عراق توسط محققان و کارشناسان ایرانی تهیه و تحویل مسئولان این کشور شده است. بر این اساس مقرر شده در مدت پنج سال، یک میلیارد و ۲۰۰ میلیون دلار و برای مدت ۱۰ سال، دو میلیارد و ۴۰۰ میلیون دلار برای بیابان‌زدایی در این کشور هزینه شود.

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

بوده است. توفان‌های گرد و غبار اثرات مضر بر سلامت و اقتصاد جامعه و تغییر اقلیم دارند. گرد و غبار منجر به افزایش بیماری‌های منتزیت و تب دره و آسم و بیماری‌های ویروسی و صدمه به DNA سلول‌های پوست و ریه می‌گردد (شاهسونی و همکاران، ۱۳۹۱). کاهش دید، کاهش باروری خاک و آسیب به محصولات کشاورزی، کاهش تابش خورشیدی و در نتیجه بهره‌وری از دستگاه‌های خورشیدی، آسیب به ارتباطات از راه دور و سیستم‌های مکانیکی، آلودگی و هوا و افزایش بیماری‌های تنفسی بخشی از مشکلاتی است که در اثر گرد و غبار ایجاد خواهد شد (Akbari, 2011).

برآورد تمامی زیان‌های اقتصادی و غیر اقتصادی توفان گرد و غبار در سطوح ملی و استانی امری ناشدنی است. توفان گرد و غبار طی یک دهه گذشته، تبعات اجتماعی و اقتصادی مخربی برای استان‌های متأثر در ایران به همراه داشته است. تشدید روند مهاجرت افراد (به ویژه در اقشار متخصص و نخبه) از مناطق متأثر از گرد و غبار، افزایش بیکاری و یا کاهش درآمد در مشاغل مختلف شهری و روستایی، کاهش تولید محصولات کشاورزی، رکود صنعت و گردشگری، اختلال در حمل و نقل هوایی و امنیت پروازها، کاهش کارایی فردی و اجتماعی و تعطیلی مراکز آموزشی و تفریحی، نمونه‌های بارز پیامدهای مخرب گرد و غبار در استان‌های متأثر از این پدیده طی دهه اخیر هستند. در فصل بهار بیشترین رخداد گرد و غبار برای منطقه غربی ایران وجود دارد. ماه‌های ژوئیه، می و ژوئن بیشترین و ماه دسامبر کمترین رخداد در این منطقه مشاهده می‌شود. در طول شبانه روز نیز بیش‌ترین رخداد گرد و غبار بین ساعت‌های ۹ صبح تا ۶ بعد از ظهر ثبت شده است. منطقه مرزی بین سوریه و عراق، غرب و جنوب غرب عراق به ترتیب دو کانون اصلی گرد و غبار برای منطقه مورد مطالعه هستند. همچنین در موارد محدودی، منطقه شرق و شمال شرق عربستان نیز یکی دیگر از کانون‌های گرد و غبار شناسایی شده است (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۱).

مطالعه عزیزی و همکاران (۱۳۹۱) در مورد ردیابی پدیده گرد و غبار در نیمه غربی ایران نشان داد که دو مسیر اصلی برای انتقال گرد و غبار به منطقه مورد مطالعه قابل تشخیص

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

است: مسیر شمال غربی - جنوب شرقی و مسیر غربی - شرقی. در موارد محدودی نیز مسیر شمالی - جنوبی مشاهده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده از پردازش تصاویر و خروجی‌های مدل، منطقه مرزی بین سوریه و عراق و مسیر شمال غرب - جنوب شرق به ترتیب منشا و مسیر اصلی ورود گرد و غبار برای نیمه غربی ایران محسوب می‌شوند.

یکی از بخش‌های اقتصادی شدیداً متأثر از این پدیده، بخش کشاورزی است. آثار توفان گرد و غبار در بخش کشاورزی استان‌های متأثر به کاهش کمی و کیفی تولیدات زراعی، باغی، دامی و جنگلی انجامیده است. تعطیلی فعالیت‌های اقتصادی دیگر بخش‌های اقتصادی (صنعت و خدمات) به دلیل وقوع گرد و غبار در استان‌های غربی و جنوب غربی از طریق کاهش مقدار تولید و افزایش هزینه‌های ناخواسته و تحمیلی، بخش دیگری از زیان‌های این پدیده مخرب است (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، ۱۳۹۴).

سرایان و نیکپور (۱۳۸۹) دامنه ضرایب کاهش تولید محصولات کشاورزی استان‌های متأثر از توفان گرد و غبار را در ایران ۵ تا ۴۰ درصد برآورد کرده‌اند. ارزیابی اثرات توفان شن زرد بر بخش کشاورزی چین نیز نشان داده است که افزایش تراکم ذرات تا ۷۰٪ باعث کاهش ۵ تا ۳۰ درصد متوسط بازدهی بهینه محصولات در حال رشد کشاورزی آن کشور شده است (Ai and Polenske, 2008).

مجموع خسارات اقتصادی توفان گرد و غبار بر کل بخش کشاورزی سه استان ایلام، کرمانشاه و خوزستان در دوره ۹۰-۱۳۸۵ حداقل ۲۲۲۷ میلیون دلار و حداکثر ۱۳۳۶۱ میلیون دلار بوده است. در سال ۱۳۸۸ هر یک روز تعطیلی در اثر توفان گرد و غبار حداقل ۶۶ میلیون دلار و حداکثر ۱۴۲ میلیون دلار بر اقتصاد سه استان مزبور زیان وارد کرده است (خالدی، ۱۳۹۱).

بیشترین تعداد روزهای گرد و غباری در سال ۱۳۸۷ در استان کرمانشاه (۱۰۷ روز) و در سال ۱۳۸۸ در استان خوزستان (۱۰۲ روز) رخ داده است. میانگین غلظت حداکثر کل

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

ذرات معلق در استان خوزستان طی سال‌های ۱۳۸۶ الی ۱۳۸۸ برابر 1615 ± 7576 میکروگرم در متر مکعب بوده است. ماندگارترین رخدادهای گرد و غبار در اهواز ۱۴۴ ساعت و هر رخدادهای گرد و غبار حدود ۲۳-۳۳ ساعت دوام داشته است (شاهسونی و همکاران، ۱۳۹۱). بحرانی‌ترین وضعیت مخاطره گرد و غبار در جنوب غرب ایران رخ می‌دهد. تیر و مرداد شدیدترین زمان رخداد این پدیده است. در فصل بهار در منطقه غرب و در فصل تابستان در منطقه جنوب بیشترین حمله گرد و غبار وجود دارد (باعقیده و حمزه‌ای، ۱۳۹۳). نتایج مطالعه رسولی و همکاران (۱۳۹۰) نشان می‌دهد که با توجه به طبیعت (گسسته بودن) داده‌های ورودی، روش‌های آماری من-کندال و سنس استیمیتور کارایی بسیار مناسبی برای تحلیل روند پدیده گرد و غبار در غرب ایران از خود نشان می‌دهند. مطالعه کریمی و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد که سهم کشورهای عراق، سوریه، عربستان سعودی، ایران، اردن و ترکیه در تولید توفان گرد و غبار در خاورمیانه به ترتیب $39/2$ ، 23 ، $14/5$ ، $13/8$ ، $5/7$ و $3/8$ درصد می‌باشد و کشورهای عراق و سوریه بیش از ۶۰ درصد گرد و غبار منطقه خاورمیانه را تولید می‌کنند.

با توجه زیان‌های گسترده توفان گرد و غبار بر اقتصاد استان‌های متأثر، کشوری مانند ایران نمی‌تواند در مقابل چنین پدیده‌ای به صورت منفعل باقی بماند. دولت و دیگر نهادهای متولی در برخورد با چنین پدیده‌ای باید سه اقدام اساسی را به ترتیب زیر انجام بدهند: شناسایی و ارزیابی آثار مخرب توفان گرد و غبار، تدوین و اجرای سیاست‌ها و برنامه‌های مورد نیاز برای رفع علل بروز این پدیده و کاهش آثار آن و ارزیابی دوره‌های برنامه‌ها و سیاست‌های اجرایی.

مطالعه حاضر در راستای اقدام اول یعنی بررسی آثار اقتصادی توفان گرد و غبار بر چهار استان غربی کشور ایران (آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان) انجام شد. مطالعات پژوهشی در خصوص گرد و غبار به اندازه‌ای که برای اقلیم‌شناسان و جغرافی‌دانان جذاب بوده است، برای کارشناسان و محققان اقتصادی مورد توجه قرار نگرفته است. به همین دلیل، در مورد برآورد زیان‌های اقتصادی این پدیده اقلیمی مخرب، مطالعات داخلی و خارجی زیادی انجام نشده است.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

مواد و روش‌ها

توفان گرد و غبار مناطق تحت تأثیر خود را در ابعاد فیزیکی، محیطی، اقتصادی و اجتماعی متأثر می‌سازد و همانند دیگر ناملايمات طبیعی، آسیب‌های مربوط به توفان گرد و غبار را می‌توان در سه دسته آسیب کلی یعنی مستقیم، غیرمستقیم و ثانویه تقسیم‌بندی کرد. کمی کردن تمامی آثار مخرب هر کدام از عوامل طبیعی نظیر توفان گرد و غبار از یک سو به دلیل گستردگی حوزه تخریب و تأخیر زمانی ظهور برخی پیامدها و از سوی دیگر، به دلیل عدم آگاهی کامل از تمامی تبعات این عوامل طبیعی به سهولت امکان پذیر نمی‌باشد. گاهی خسارات ناشی از حوادث ثانویه، بیش از خسارات ناشی از خود پدیده مخرب طبیعی است. به طور کلی، آثار توفان گرد و غبار را می‌توان به دو دسته کلی تر تقسیم‌بندی کرد:

الف) آثار هزینه‌ای: شامل افزایش هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی است. برای محاسبه آثار هزینه‌ای هر پدیده طبیعی مخرب نظیر توفان گرد و غبار، رهیافت‌های متعددی وجود دارد (قربانی و فیروز زارع، ۱۳۸۷):

رهیافت رفتار اجتناب (ABA):^۱ این روش، تمایل پرداخت هزینه توسط افراد برای اجتناب یا پیشگیری یا کاهش آثار منفی پدیده زیست محیطی و دستیابی به شرایط متعادل را معین می‌سازد (مانند: مخارج لازم برای ساخت پنجره دوجداره برای مقابله با آلودگی صوتی، خرید آب معدنی، استفاده از دستگاه تصفیه آب).

۲. رهیافت هزینه تغییر مکان (RLCA):^۲ این روش، تمایل افراد برای پرداخت هزینه‌های جابه‌جایی به منظور دور شدن از تبعات پدیده مخرب زیست محیطی را مورد بررسی قرار می‌دهد (مانند: مخارج حمل و نقل و مهاجرت از منطقه، مخارج مسافرت‌های روزانه، هفتگی و ...).

۳. رهیافت هزینه بیماری (CIA):^۳ این رهیافت هزینه آسیب زیست محیطی را به صورت مخارج مستقیم درمان و مخارج غیر مستقیم کاهش تولید و بهره‌وری (از دست دادن منافع

1. Averting Behavior Approach
2. Re-Location Cost Approach
3. Cost of Illness Approach

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

تولید) اندازه‌گیری می‌نماید. در رهیافت هزینه بیماری، هزینه‌های خصوصی (مانند درآمد از دست رفته، هزینه‌های درمان پزشکی و هزینه‌های ناشی از افزایش شیوع بیماری‌ها) و هزینه‌های اجتماعی (مانند هزینه خسارات توسط مؤسسات بیمه، برنامه‌های مستمری دولت، تعلیق خدمات از سوی پرسنل بیمار و ...) محاسبه می‌شود.

۴. رهیافت سرمایه انسانی (HCA):^۱ این رهیافت که به نوعی تکمیل شده رهیافت هزینه بیماری است، به بررسی کاهش کیفیت محیط زیست و سلامتی انسان (کیفیت زیست محیطی و نرخ مرگ و میر) در کوتاه‌مدت و بلندمدت می‌پردازد. این روش عملاً به برآورد ارزش زندگی انسان (منافع مورد انتظار دوران عمر) می‌پردازد.

۵. رهیافت هزینه بازسازی (RCA):^۲ در این روش، میزان مخارج لازم برای بازسازی خرابی‌های ناشی از پدیده زیست‌محیطی مورد بررسی قرار می‌گیرد (مانند هزینه بازسازی تاسیسات ناشی از زلزله، هزینه کاشت مجدد نهال‌های سرمازده و ...).

۶. رهیافت دز-واکنش (DRA):^۳ این روش مبتنی بر ایجاد ارتباط بین مقدار آلودگی و آثار آن بر سلامتی انسان، حیات وحش و گیاهان می‌باشد. به عنوان مثال، کاهش کمی و کیفی محصولات کشاورزی در اثر آلودگی هوا. رهیافت دز-واکنش شامل مراحل تعیین میزان آلودگی در سطح و در زمان (دز آن)، آسیب ناشی از این عرضه و ارزش این آسیب (واکنش) است.

۷. رهیافت هزینه فرصت (OCA):^۴ در این روش، به جای محاسبه مستقیم منافع زیست محیطی (به عنوان مثال یک هکتار جنگل)، اقدام به برآورد منافع فعلیتی می‌شود که در آنجا راه‌اندازی شده و به کاهش کمی و کیفی محیط زیست (مثلاً قطع همان یک هکتار جنگل) می‌انجامد. استفاده از این روش، برای بررسی آثار حوادث طبیعی مرسوم و میسر نیست.

-
1. Human Capital Approach
 2. Restoration Cost Approach
 3. Dose-Response Approach
 4. Opportunity Cost Approach

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

ب) آثار تولیدی: شامل کاهش مقدار تولید در بخش‌های مختلف اقتصادی به دلیل تعطیلی واحدهای تولیدی، کاهش بهره‌وری عوامل تولید، عدم تکمیل طرح‌های سرمایه‌گذاری و ... خواهد بود. به دو طریق می‌توان آثار تولیدی توفان گرد و غبار را از طریق روش‌های اقتصادسنجی را بررسی کرد:

۱. برآورد توابع تولید فعالیت‌های مختلف اقتصادی: به منظور بررسی آثار توفان گرد و غبار در استان‌های متأثر می‌توان از متغیرهای جانشین مانند متغیرهای موهومی به عنوان متغیر توضیحی استفاده کرد. به کارگیری این روش به دلیل عدم دسترسی به آمار مقادیر تولید و میزان نهاده‌های مصرفی به تفکیک فعالیت‌ها در قالب استانی در عمل امکان‌پذیر نیست.

۲. برآورد تابع رشد اقتصادی: در این حالت به منظور بررسی شیوه تأثیر توفان گرد و غبار بر رشد اقتصادی استان‌های مورد مطالعه می‌توان از متغیرهای موهومی برای دوره وقوع این توفان استفاده کرد. این روش در صورت دسترسی به آمار متغیرهای ارزش افزوده، نیروی کار و سرمایه به تفکیک استانی (در صورت امکان به تفکیک بخش‌های اقتصادی هر استان) می‌تواند اجرایی شود.

۳. روش سناریوسازی: در این روش با توجه به مطالعات دیگران و تحلیل حساسیت، اقدام به برآورد میزان کاهش تولید یا ارزش تولید در فعالیت‌های مختلف اقتصادی به ویژه فعالیت‌های کشاورزی در اثر توفان گرد و غبار می‌گردد.

در مطالعه حاضر از میان روش‌های متعدد، از روش سناریوسازی برای برآورد خسارات وارد بر بخش کشاورزی و از روش هزینه فرصت از دسته رفته نیروی کار برای برآورد خسارات تعطیلی ناخواسته فعالیت‌های اقتصادی (کشاورزی، صنعتی و خدماتی) در اثر توفان گرد و غبار در چهار استان آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان استفاده شد. سال‌های ۹۱-۱۳۸۵ نیز دوره زمانی مطالعه را تشکیل داده‌اند.

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

برآورد زیان‌های گرد و غبار بر بخش کشاورزی

در مطالعه حاضر به منظور افزایش دقت نتایج و تحلیل‌های مربوطه، زیان‌های مستقیم گرد و غبار در دوره زمانی مورد مطالعه (۹۱-۱۳۸۵) در چهار استان منتخب یعنی آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان بر اساس ۴ سناریوی مختلف (ضرایب کاهش ارزش ستاده محصولات کشاورزی ۱۰٪، ۲۰٪، ۳۰٪ و ۴۰٪)، میزان زیان وارد بر بخش کشاورزی (به ویژه محصولات دامی، زراعی، باغی و جنگلی) برآورد شده است (سرایان و نیکپور، ۱۳۸۹ و Ai and Polenske, 2008).

برای محاسبه کاهش ارزش ستاده بخش کشاورزی بر اساس چهار سناریوی مزبور، بایستی در ابتدا ارزش ستاده با فرض نبود توفان گرد و غبار بر مبنای سناریوهای چهارگانه برآورد گردد (ارزش ستاده برآوردی) و سپس دوباره اقدام به محاسبه میزان کاهش ارزش ستاده از «ارزش‌های ستاده برآوردی» بر مبنای چهار سناریوی مورد نظر شود (ارزش زیان ناشی از توفان گرد و غبار). ارزش ستاده برآوردی از طریق رابطه زیر محاسبه شده است:

$$X_{eit} = X_{at} + C_i \cdot X_{eit} \Rightarrow X_{eit} = \frac{X_{at}}{1 - C_i} \quad (1)$$

که در آن X_{eit} ارزش ستاده برآوردی بر اساس سناریوی i در سال t ، X_{at} ارزش ستاده موجود در سال t ، C_i ضریب کاهش ارزش ستاده بر اساس سناریوی i (۰/۱، ۰/۲، ۰/۳ و ۰/۴)، i تعداد سناریوها (۴ و ۳ و ۲ و ۱) و t سال (۹۱-۱۳۸۵) است.

میزان زیان وارد شده یا ارزش خسارت (به شکل کاهش ارزش ستاده^۱) نیز با توجه به رابطه زیر محاسبه شده است:

$$D_{it} = C_i \cdot X_{eit} \quad (2)$$

۱. با توجه به اینکه ارزش ستاده (تولید) هر محصول برابر است با مقدار تولید \times قیمت محصول، لذا کاهش ارزش ستاده می‌تواند هم ناشی از کاهش مقدار تولید باشد و هم کاهش قیمت. اما با توجه به تجارب موجود و عدم کاهش قیمت، کاهش ارزش ستاده در این سه استان می‌تواند صرفاً ناشی از کاهش مقدار تولید بوده باشد.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

که در آن *Dit* ارزش خسارت وارد بر اساس سناریوی ۱ در سال *t* است.

برآورد خسارات ناشی از تعطیلی اجباری نیروی کار بر اثر توفان گرد و غبار

تعطیلی اجباری فعالیت‌های اقتصادی بر اثر توفان گرد و غبار هم باعث کاهش تولید بنگاه‌های اقتصادی و هم باعث افزایش هزینه پرداختی ناموجه کارفرمایان اقتصادی به نیروی کار مزدبگیر خواهد شد. برای «برآورد کاهش تولید» ناشی از تعطیلی فعالیت‌های اقتصادی استان‌های منتخب در طول سال، به آمار روزهای تعطیلی و میزان تولید بنگاه‌های اقتصادی به تفکیک استان‌ها نیاز است. برای «برآورد هزینه تحمیلی» ناشی از تعطیلی نیروی کار بر کارفرمایان اقتصادی نیز به آمار روزهای تعطیل، تعداد نیروی کار مزدبگیر و دستمزد پرداختی روزانه به نیروی کار به تفکیک استان‌ها نیاز است. به دلایلی چند در ایران، دسترسی به آمارهای مذکور امکان‌پذیر نمی‌باشد. از این رو، یکی از راه‌های باقی مانده برای بررسی آثار اقتصادی تعطیلی نیروی کار بر اثر توفان گرد و غبار در استان‌های منتخب، استفاده از هزینه فرصت از دست رفته نیروی کار شاغل از طریق محاسبه ارزش افزوده سرانه نیروی کار در روز می‌باشد^۱. برای محاسبه ارزش افزوده سرانه روزانه نیروی کار به تفکیک استان‌ها یا می‌توان از ارزش افزوده سرانه کل نیروی کار کشوری برای هر چهار استان (به منظور امکان تعمیم نتایج به سایر استان‌ها) استفاده کرد که دقت بالایی ندارد و یا اینکه با استفاده از ارزش افزوده سرانه استانی به این مهم دست یافت. در مطالعه حاضر، از هر دو روش استفاده شد.

نتایج و بحث

بررسی سرشماری عمومی ۱۳۹۰ و تقسیمات کشوری ۱۳۹۱ نشان می‌دهد که از نظر جمعیتی و مساحت آذربایجان غربی رتبه نخست را در میان چهار استان منتخب دارد. وضعیت دیگر شاخص‌های جغرافیایی و جمعیتی چهار استان منتخب در جدول ۱ آمده است.

۱. چون ارزش افزوده برابر است با ارزش تولید منهای هزینه واسطه، لذا استفاده از ارزش افزوده سرانه هم تغییرات تولید (در اینجا کاهش تولید) و هم تغییرات هزینه (در اینجا افزایش هزینه) را پوشش خواهد داد.

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

جدول ۱. گزیده شاخص‌های جغرافیایی و جمعیتی چهار استان منتخب

لرستان	همدان	کردستان	آذربایجان غربی	شرح	
۱۷۵۴۲۴۳	۱۷۵۸۲۶۸	۱۴۹۳۶۴۵	۳۰۸۰۵۷۶	جمعیت (نفر)	سرشماری عمومی ۱۳۹۰
۰/۴۴	۰/۶۴	۰/۸۳	۱/۴	رشد سالانه جمعیت %	
۲/۳۳	۲/۳۴	۱/۹۹	۴/۱	سهم در جمعیت کشور %	
۶۱/۳	۵۹/۲	۶۶	۶۲/۷	میزان شهرنشینی %	
۸۰/۴	۸۶/۲	۷۸	۷۸/۸	درصد باسوادی %	
۳/۸	۳/۵	۳/۷	۳/۷	تعداد خانوار (نفر)	
۲۸۲۹۴	۱۹۳۶۸	۲۹۱۳۷	۳۷۴۱۱	مساحت (km ²)	تقسیمات کشوری ۱۳۹۱
۱۰	۹	۱۰	۱۷	تعداد شهرستان	
۲۹	۲۵	۳۱	۴۰	تعداد بخش	
۸۵	۷۳	۸۶	۱۱۳	تعداد دهستان	
۲۵	۲۹	۲۹	۴۲	تعداد شهر	
۲۸۶۴	۱۰۷۵	۱۷۰۲	۳۲۶۶	تعداد آبادی دارای سکنه	

مأخذ: مرکز آمار ایران (www.amar.org.ir)

بر اساس محاسبات به عمل آمده، متوسط تولید ناخالص چهار استان آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان حدود ۴ درصد کل تولید ناخالص کشور را به قیمت جاری در سال‌های ۹۱-۱۳۸۰ به خود اختصاص داده است. متوسط سهم ارزش افزوده بخش کشاورزی استان‌های آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان در تولید ناخالص هر استان در دوره مزبور نیز به ترتیب ۲۰، ۱۸، ۲۳ و ۲۰ درصد بوده است (جدول ۲). ارقام مزبور تا حدود زیادی بیانگر جایگاه بخش کشاورزی در اقتصاد استان‌های مورد نظر خواهد بود. سهم اشتغال این سه استان در کل اشتغال کشور در سال ۱۳۸۸ نیز ۱۰/۴ درصد (۲۲۰۷ هزار نفر) بوده است. این ارقام به طور کلی جایگاه اقتصادی این چهار استان را در کل اقتصاد کشور آشکار می‌سازد.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

جدول ۲. جایگاه اقتصاد و بخش کشاورزی استان‌های منتخب در سطوح ملی و استانی

(جاری - میلیارد ریال - درصد)

سال	استان همدان				کردستان				آذربایجان غربی				لرستان			
	ارزش افزوده کشاورزی		ارزش افزوده استان		ارزش افزوده کشاورزی		ارزش افزوده استان		ارزش افزوده کشاورزی		ارزش افزوده استان		ارزش افزوده کشاورزی	ارزش افزوده استان		
	مقدار	سهم در GDP	مقدار	سهم در ارزش افزوده	مقدار	سهم در ارزش افزوده	مقدار	سهم در ارزش افزوده	مقدار	سهم در ارزش افزوده	مقدار	سهم در ارزش افزوده	مقدار	سهم در ارزش افزوده		
۱۳۸۰	۱۱,۱۱۹	۱/۷	۳۱۰۴	۲۸	۶,۷۵۰	۱	۱۱۱۳	۱۶	۱۵,۸۰۶	۲/۴	۳۴۹۳	۲۲	۹۹۱۶	۱/۵	۲۲۹۲	۲۳
۱۳۸۱	۱۴,۰۹۳	۱/۵	۳۹۶۳	۲۸	۸,۹۹۰	۱	۱۵۸۴	۱۸	۱۹,۸۳۰	۲/۲	۴۴۰۴	۲۲	۱۱۸۲۱	۱/۳	۲۸۷۳	۲۴
۱۳۸۲	۱۶,۵۱۹	۱/۵	۴۲۳۱	۲۶	۱۱,۱۷۴	۱	۲۱۹۲	۲۰	۲۴,۲۵۹	۲/۲	۵۵۳۲	۲۳	۱۴۶۶۶	۱/۳	۳۳۶۷	۲۳
۱۳۸۳	۲۲,۰۹۳	۱/۵	۵۲۱۱	۲۴	۱۴,۲۱۴	۱	۲۹۵۹	۲۱	۲۹,۳۳۵	۲	۶۴۱۶	۲۲	۱۷۷۹۸	۱/۲	۳۵۹۴	۲۰
۱۳۸۴	۲۶,۱۳۳	۱/۴	۵۴۸۰	۲۱	۱۷,۴۹۶	۱	۳۱۱۹	۱۸	۳۷,۴۱۰	۲	۷۹۱۰	۲۱	۲۲۱۷۰	۱/۲	۴۱۹۸	۱۹
۱۳۸۵	۳۲,۴۶۷	۱/۴	۶۹۱۹	۲۱	۲۲,۳۳۷	۱	۳۹۶۲	۱۸	۴۷,۰۲۱	۲/۱	۹۳۶۰	۲۰	۲۸۴۳۷	۱/۳	۵۵۴۵	۱۹
۱۳۸۶	۴۱,۵۰۶	۱/۵	۱۰۱۷۵	۲۵	۲۷,۹۸۹	۱	۴۸۰۷	۱۷	۵۵,۵۸۳	۱/۹	۱۰۴۸۸	۱۹	۳۳۴۵۲	۱/۲	۶۱۷۴	۱۸
۱۳۸۷	۴۸,۲۰۱	۱/۴	۹۷۵۰	۲۰	۳۳,۴۱۲	۱	۴۹۳۷	۱۵	۶۸,۰۶۸	۲	۱۲۳۰۷	۱۸	۳۹۷۳۴	۱/۲	۶۹۰۴	۱۷
۱۳۸۸	۵۷,۸۴۳	۱/۶	۱۳۰۰۵	۲۲	۳۹,۲۵۲	۱/۱	۷۰۴۱	۱۸	۸۴,۳۵۰	۲/۴	۱۵۸۹۶	۱۹	۴۵۴۹۰	۱/۳	۸۳۲۷	۱۸
۱۳۸۹	۵۷,۴۹۴	۱/۳	۱۲۴۲۸	۲۲	۳۹,۳۵۵	۰/۹	۶۶۷۳	۱۷	۸۱,۳۷۹	۱/۹	۱۵۲۰۲	۱۹	۴۶۴۳۲	۱/۱	۸۲۴۹	۱۸
۱۳۹۰	۶۲,۸۷۵	۱	۱۳۵۱۵	۲۱	۴۳,۰۹۹	۰/۷	۷۲۹۰	۱۷	۸۸,۹۸۲	۱/۵	۱۶۵۲۹	۱۹	۵۰۶۶۵	۰/۸	۸۹۲۲	۱۸
۱۳۹۱	۶۸,۲۵۵	۱	۱۴۶۰۳	۲۱	۴۶,۸۴۴	۰/۷	۷۹۰۶	۱۷	۹۶,۵۸۶	۱/۴	۱۷۸۵۵	۱۸	۵۴۸۹۷	۰/۸	۹۵۹۵	۱۷
متوسط دوره	۳۸,۲۱۷	۱/۴	۸۵۳۲	۲۳	۲۵,۹۰۹	۰/۹	۴۴۶۵	۱۸	۵۴,۰۵۱	۲	۱۰۴۴۹	۲۰	۳۱۲۷۳	۱/۲	۵۸۳۷	۲۰

مأخذ: نتایج تحقیق (محاسبه بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران) * آمار سال‌های ۹۱-۱۳۸۹ برآوردی بر اساس روند دوره ۸۸-۱۳۷۹

بررسی وضعیت تولیدات زراعی و باغی این چهار استان می‌تواند تصویر دقیق‌تری از موقعیت کشاورزی و تأثیر توفان گرد و غبار بر عملکرد در واحد هکتار آنها به دست بدهد:

۱. رتبه کشوری آذربایجان غربی از نظر مقدار تولید محصولات باغی در سال‌های ۹۰-۱۳۸۷، بین ۳ تا ۶ نوسان داشته است. در همان دوره زمانی، تولیدات باغی استان‌های همدان (با رتبه‌های ۹ تا ۱۳)، لرستان (با رتبه‌های ۱۹ تا ۲۷) و کردستان (با رتبه‌های ۲۱ تا ۲۶) از جایگاه

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

پایین تری در سطح کشور برخوردار بوده است. بخشی از نوسانات عملکرد در هکتار تولیدات باغی چهار استان منتخب می‌تواند متأثر از توفان گرد و غبار بوده باشد (جدول ۳)

جدول ۳. وضعیت تولید، سطح زیر کشت، رتبه و عملکرد تولیدات باغی چهار استان منتخب

در سال‌های ۹۰-۱۳۸۷

سال	شرح	کردستان	لرستان	آذربایجان غربی	همدان
۱۳۸۷	مقدار تولید(تن)	۱۴۹۱۵۹	۱۶۳۷۸۸	۱۱۲۳۵۴۰	۳۲۰۹۳۶
	رتبه کشوری	۲۱	۱۹	۳	۱۳
	سهم در کل تولیدات باغی کشور(%)	۱/۱۲	۱/۲۳	۸/۴۱	۲/۴
	سطح زیر کشت (هکتار)	۳۴۶۳۰	۵۳۳۸۸	۱۰۸۲۴۲	۵۹۸۸۱
۱۳۸۸	عملکرد در هکتار (تن در هکتار)	۴/۳۱	۳/۰۷	۱۰/۳۸	۵/۳۶
	مقدار تولید(تن)	۲۰۰۳۳۶	۱۷۴۵۰۸	۱۳۴۰۴۰۴	۵۲۵۷۱۶
	رتبه کشوری	۲۳	۲۴	۳	۱۰
	سهم در کل تولیدات باغی کشور(%)	۱/۲۹	۱/۱۲	۸/۶۳	۳/۳۸
۱۳۸۹	سطح زیر کشت (هکتار)	۳۶۰۲۴	۵۳۷۳۱	۱۱۲۴۴۸	۶۳۹۰۸
	عملکرد در هکتار (تن در هکتار)	۵/۵۶	۳/۲۵	۱۱/۹۲	۸/۲۳
	مقدار تولید(تن)	۱۷۶۲۲۷	۱۷۵۶۰۳	۱۱۷۶۷۳۶	۴۸۳۳۸۳
	رتبه کشوری	۲۵	۲۶	۴	۱۰
۱۳۹۰	سهم در کل تولیدات باغی کشور(%)	۱/۰۹	۱/۰۹	۷/۲۸	۲/۹۹
	سطح زیر کشت (هکتار)	۳۸۸۴۴	۴۷۳۵۱	۱۰۷۰۴۵	۶۲۶۳۴
	عملکرد در هکتار (تن در هکتار)	۴/۵۴	۳/۷۱	۱۰/۹۹	۷/۷۲
	مقدار تولید(تن)	۲۰۸۶۹۰	۱۹۸۱۳۶	۹۴۰۳۱۸	۵۸۱۵۵۹
۱۳۹۰	رتبه کشوری	۲۶	۲۷	۶	۹
	سهم در کل تولیدات باغی کشور(%)	۱/۲۵	۱/۱۹	۵/۶۳	۳/۴۸
	سطح زیر کشت (هکتار)	۳۵۵۳۴	۵۰۲۷۰	۱۰۸۵۸۴	۶۴۱۷۳
	عملکرد در هکتار (تن در هکتار)	۵/۸۷	۳/۹۴	۸/۶۶	۹/۰۶

مأخذ: محاسبه بر اساس آمار وزارت جهاد کشاورزی(معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی-دفتر آمار و فناوری اطلاعات،

www.maj.ir)

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

۲. در سال‌های زراعی ۹۰-۱۳۸۵، همدان از نظر مقدار تولید محصولات زراعی از رتبه‌های ۶ تا ۸ کشوری برخوردار بوده است. در همان دوره زمانی، مقدار تولید محصولات زراعی استان‌های آذربایجان غربی (با رتبه‌های ۷ تا ۱۳)، لرستان (با رتبه‌های ۱۴ تا ۲۰) و کردستان (با رتبه‌های ۱۶ تا ۱۹) از جایگاه پایین‌تری در سطح کشور برخوردار بوده است. نوسانات عملکرد در هکتار محصولات زراعی چهار استان منتخب در طی سال‌های مورد بررسی نیز می‌تواند تا حدودی تحت تأثیر توفان گرد و غبار بوده باشد (جدول ۴).

جدول ۴. وضعیت تولید، سطح زیر کشت، رتبه و عملکرد تولیدات زراعی چهار استان منتخب

در سال‌های ۹۰-۱۳۸۵

سال زراعی	شرح	کردستان	لرستان	آذربایجان غربی	همدان
۱۳۸۴-۸۵	مقدار تولید(تن)	۱۵۶۹۹۴۸	۱۷۷۶۶۰۹	۳۵۱۶۸۲۶	۳۲۱۹۴۹۱
	رتبه کشوری	۱۷	۱۵	۷	۸
	سهم در کل تولیدات زراعی کشور(%)	۲/۲	۲/۴۹	۴/۹۳	۴/۵۲
	سطح زیر کشت (هکتار)	۷۱۲۳۷۷	۷۱۲۸۷۸	۶۹۴۰۴۵	۶۶۰۶۶۶
	عملکرد در هکتار (تن در هکتار)	۲/۲۰۴	۲/۴۹۲	۵/۰۶۷	۴/۸۷
۱۳۸۵-۸۶	مقدار تولید(تن)	۱۴۸۰۶۷۴	۱۷۹۹۴۶۳	۳۱۴۹۱۸۴	۳۳۵۷۱۶۳
	رتبه‌ی کشوری	۱۷	۱۵	۷	۶
	سهم در کل تولیدات زراعی کشور(%)	۲/۰۱	۲/۴۴	۴/۲۸	۴/۵۶
	سطح زیر کشت (هکتار)	۶۸۵۹۵۶	۷۱۹۷۴۲	۷۰۱۱۹۲	۶۵۹۶۶۵
	عملکرد در هکتار (تن در هکتار)	۲/۱۶	۲/۵	۴/۴۹	۵/۰۹
۱۳۸۶-۸۷	مقدار تولید(تن)	۱۱۷۸۳۷۵	۱۰۰۸۱۶۵	۲۰۳۳۰۶۱	۲۵۷۸۸۴۳
	رتبه کشوری	۱۶	۱۷	۱۳	۷
	سهم در کل تولیدات زراعی کشور(%)	۲/۱۷	۱/۸۵	۳/۷۴	۴/۷۴
	سطح زیر کشت (هکتار)	۵۹۹۷۷۴	۳۵۷۳۱۴	۴۲۵۰۲۹	۶۰۰۹۷۶
	عملکرد در هکتار (تن در هکتار)	۱/۹۶	۲/۸۲	۴/۷۸	۴/۲۹

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

ادامه جدول ۴

۳۳۰۷۴۱۳	۲۸۷۶۸۹۹	۱۱۴۴۲۲۲	۱۵۵۰۴۲۳	مقدار تولید(تن)	۱۳۸۷-۸۸
۶	۸	۲۰	۱۶	رتبه کشوری	
۵/۱۳	۴/۴۶	۱/۷۸	۲/۴۱	سهم در کل تولیدات زراعی کشور(%)	
۷۰۸۴۳۷	۷۳۲۰۷۲	۶۹۴۲۵۷	۷۳۷۶۹۵	سطح زیر کشت (هکتار)	
۴/۶۷	۳/۹۳	۱/۶۵	۲/۱	عملکرد در هکتار (تن در هکتار)	
۳۳۰۷۴۱۳	۳۲۹۰۸۰۳	۲۰۶۴۲۳۱	۱۶۹۸۱۲۳	مقدار تولید(تن)	۱۳۸۸-۸۹
۶	۸	۱۴	۱۹	رتبه کشوری	
۵/۱۳	۴/۳۷	۲/۷۴	۲/۲۵	سهم در کل تولیدات زراعی کشور(%)	
۷۰۸۴۳۷	۷۳۰۹۹۲	۶۴۶۷۶۷	۷۳۹۶۴۹	سطح زیر کشت (هکتار)	
۴/۶۷	۴/۵	۳/۱۹	۲/۲۹	عملکرد در هکتار (تن در هکتار)	
۳۵۹۰۴۳۹	۳۹۸۹۲۲۸	۲۱۷۹۵۱۷	۱۶۶۳۶۰۳	مقدار تولید(تن)	۱۳۸۹-۹۰
۷	۴	۱۴	۱۷	رتبه کشوری	
۴/۶۵	۵/۱۷	۲/۸۲	۲/۱۵	سهم در کل تولیدات زراعی کشور(%)	
۶۳۶۰۲۱	۷۱۰۳۵۵	۶۱۰۵۶۱	۷۰۸۲۷۱	سطح زیر کشت (هکتار)	
۵/۶۵	۵/۶۲	۳/۵۷	۲/۳۵	عملکرد در هکتار (تن در هکتار)	

مأخذ: محاسبه بر اساس آمار وزارت جهاد کشاورزی (معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی-دفتر آمار و فناوری

اطلاعات، www.maj.ir)

زیان‌های گرد و غبار بر بخش کشاورزی

کاهش تولید محصولات کشاورزی یکی از تبعات مخرب توفان گرد و غبار است. بر اساس چهار سناریوی تعریف شده، میزان زیانی که کل بخش کشاورزی و زیر بخش‌های زراعت و باغبانی، دامپروری و جنگلداری هر استان در طی دوره مورد مطالعه متحمل شده‌اند، به تفکیک سال، زیربخش و استان برآورد شده است. طبیعی است با توجه به بزرگ بودن بخش کشاورزی استان‌های آذربایجان غربی و همدان نسبت به استان‌های کردستان و لرستان میزان خسارات وارد شده بر زیربخش‌ها و کل بخش کشاورزی این چهار استان، تفاوت محسوس خواهد داشت. خسارت یا زیان وارد بر بخش کشاورزی در قالب کاهش ارزش ستاده (ارزش تولید) تفسیر شده است.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

بر اساس سناریوی اول (کاهش ۱۰ درصد ارزش ستاده) در دوره زمانی ۹۱-۱۳۸۵، مجموعاً در سال‌های ۹۱-۱۳۸۵ به دلیل وقوع توفان گرد و غبار، ارزش ستاده کل بخش کشاورزی و زیربخش‌های زراعت و باغداری، دامپروری و جنگلداری در استان آذربایجان غربی به ترتیب ۱۷۳۰۶ میلیارد ریال، ۹۳۱۰ میلیارد ریال، ۷۸۷۷ میلیارد ریال و ۱۱۹ میلیارد ریال کاهش پیدا کرده است. این ارقام برای استان کردستان به ترتیب برابر ۷۷۹۴ میلیارد ریال، ۴۳۴۰ میلیارد ریال، ۳۳۲۸ میلیارد ریال و ۱۲۵ میلیارد ریال برآورد شده است. مجموع مقدار کاهش ارزش ستاده کل بخش کشاورزی استان‌های همدان و لرستان بر اثر توفان گرد و غبار در سال‌های ۹۱-۱۳۸۵ به ترتیب ۱۴۵۷۱ میلیارد ریال و ۹۹۲۱ میلیارد ریال برآورد شده است (جدول ۵).

جدول ۵. میزان خسارت توفان گرد و غبار با سناریوی اول (کاهش ۱۰ درصد ستاده) در چهار

استان منتخب (میلیارد-ریال)

شرح	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۹۱-۱۳۸۵
آذربایجان غربی	کشاورزی*	۱۸۴۵	۲۲۱۶	۲۸۰۹	۲۶۹۶	۲۹۳۳	۳۱۷۰	۱۷۳۰۶
	زراعت و باغبانی	۹۴۱	۱۰۰۸	۱۱۳۷	۱۵۰۵	۱۴۵۱	۱۶۹۵	۹۳۱۰
	دامپروری**	۶۷۹	۸۲۵	۱۰۶۴	۱۲۸۸	۱۲۲۶	۱۴۵۴	۷۸۷۷
	جنگلداری	۱۵	۱۳	۱۵	۱۷	۱۸	۲۰	۱۱۹
کردستان	کشاورزی*	۷۱۵	۸۵۶	۹۳۶	۱۲۸۹	۱۲۲۰	۱۴۴۵	۷۷۹۴
	زراعت و باغبانی	۴۱۹	۴۹۲	۴۷۲	۷۳۷	۶۷۹	۷۴۰	۴۳۴۰
	دامپروری**	۲۸۶	۳۴۵	۴۴۵	۵۳۹	۵۲۲	۵۷۱	۳۳۲۸
	جنگلداری	۱۰	۲۰	۱۹	۱۴	۱۹	۲۱	۱۲۵
همدان	کشاورزی*	۱۲۴۳	۱۷۷۵	۱۸۲۵	۲۳۵۴	۲۲۵۸	۲۴۵۸	۱۴۵۷۱
	زراعت و باغبانی	۸۱۴	۱۲۵۱	۱۱۲۳	۱۵۳۴	۱۴۷۴	۱۶۰۵	۹۵۳۵
	دامپروری**	۴۲۰	۵۱۷	۶۹۵	۸۰۹	۷۷۳	۸۴۲	۴۹۶۶
	جنگلداری	۹	۷	۸	۱۱	۱۱	۱۲	۶۹
لرستان	کشاورزی*	۹۹۲	۱۱۰۱	۱۳۰۳	۱۵۵۹	۱۵۲۸	۱۶۵۶	۹۹۲۱
	زراعت و باغبانی	۶۰۳	۶۳۱	۶۵۷	۷۵۱	۷۹۳	۸۵۳	۵۲۰۰
	دامپروری**	۳۷۴	۴۵۳	۶۲۷	۷۸۸	۷۱۴	۷۸۰	۴۵۸۲
	جنگلداری	۱۵	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۳	۱۳۹

مأخذ: نتایج تحقیق * کشاورزی شامل: زراعت، باغبانی، دامپروری و جنگلداری ** دامپروری شامل: دامداری، مرغداری،

پرورش کرم ابریشم و زنبور عسل و شکار

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

بر اساس سناریوی دوم (کاهش ۲۰ درصد ارزش ستاده) توفان گرد و غبار در دوری زمانی ۹۱-۱۳۸۵ مجموعاً ارزش ستاده زیر بخش‌های زراعت و باغداری، دامپروری، جنگلداری و کل بخش کشاورزی را در استان آذربایجان غربی به ترتیب ۲۰۹۴۶ میلیارد ریال، ۱۷۷۲۳ میلیارد ریال، ۲۶۸ میلیارد ریال و ۳۸۹۸۳ میلیارد ریال کاهش داده است. این ارقام برای استان کردستان به ترتیب برابر ۹۷۶۶ میلیارد ریال، ۷۴۸۸ میلیارد ریال، ۲۸۲ میلیارد ریال و ۱۷۵۳۶ میلیارد ریال بوده است. میزان خسارت وارده (کاهش ارزش ستاده) برآوردی بخش کشاورزی و زیربخش‌های آن در استان‌های همدان و لرستان نیز در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶. میزان خسارت توفان گرد و غبار با سناریوی دوم (کاهش ۲۰ درصد ستاده) در چهار

استان منتخب (میلیارد-ریال)

شوح	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۹۱- ۱۳۸۵
آذربایجان غربی	کشاورزی*	۳۶۸۱	۴۱۵۲	۴۹۸۶	۶۳۲۱	۶۰۶۶	۷۱۳۳	۳۸۹۳۸
	زراعت و باغبانی	۲۱۱۸	۲۲۶۸	۲۵۵۷	۳۳۸۵	۳۲۶۵	۳۸۱۴	۲۰۹۴۶
	دامپروری**	۱۵۲۹	۱۸۵۶	۲۳۹۵	۲۸۹۷	۲۷۵۹	۳۰۱۶	۱۷۷۲۳
	جنگلداری	۳۴	۲۸	۳۴	۳۹	۴۱	۴۴	۲۶۸
کردستان	کشاورزی*	۱۶۰۸	۱۹۲۷	۲۱۰۷	۲۹۰۰	۲۷۴۶	۲۹۹۸	۱۷۵۳۶
	زراعت و باغبانی	۹۴۲	۱۱۰۷	۱۰۶۳	۱۶۵۷	۱۵۲۷	۱۶۶۵	۹۷۶۶
	دامپروری**	۶۴۴	۷۷۵	۱۰۰۱	۱۲۱۲	۱۱۷۵	۱۲۸۶	۷۴۸۸
	جنگلداری	۲۳	۴۴	۴۲	۳۱	۴۳	۴۷	۲۸۲
همدان	کشاورزی	۲۷۹۷	۳۹۹۳	۴۱۰۷	۵۲۹۶	۵۰۸۰	۵۵۳۱	۳۲۷۸۴
	زراعت و باغبانی	۱۸۳۲	۲۸۱۶	۲۵۲۶	۳۴۵۰	۳۳۱۶	۳۶۱۰	۲۱۴۵۴
	دامپروری**	۹۴۵	۱۱۶۳	۱۵۶۴	۱۸۲۰	۱۷۴۰	۱۸۹۴	۱۱۱۷۴
	جنگلداری	۲۰	۱۵	۱۷	۲۵	۲۴	۲۶	۱۵۶
لرستان	کشاورزی*	۲۲۳۱	۲۴۷۸	۲۹۳۱	۳۵۰۸	۳۴۳۹	۳۷۲۵	۲۲۳۲۳
	زراعت و باغبانی	۱۳۵۶	۱۴۲۰	۱۴۷۹	۱۶۸۹	۱۷۸۴	۱۹۱۹	۱۱۷۰۰
	دامپروری**	۸۴۲	۱۰۱۸	۱۴۱۱	۱۷۷۲	۱۶۰۷	۱۷۵۵	۱۰۳۰۹
	جنگلداری	۳۳	۴۰	۴۲	۴۶	۴۸	۵۱	۳۱۴

مأخذ: نتایج تحقیق * کشاورزی شامل: زراعت، باغبانی، دامپروری و جنگلداری ** دامپروری شامل: دامداری، مرغداری، پرورش کرم ابریشم و زنبور عسل و شکار

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

بر اساس سناریوی سوم (کاهش ۳۰ درصد ارزش ستاده) در اثر توفان گرد و غبار در دوره زمانی ۹۱-۱۳۸۵، مجموع میزان خسارت یا کاهش ارزش ستاده بخش کشاورزی ناشی از توفان گرد و غبار در استان‌های آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان به ترتیب ۶۶۷۵۱، ۳۰۰۶۲، ۵۶۲۰۲ و ۳۸۲۶۸ میلیارد ریال بوده است. میزان خسارت وارد بر زیربخش‌های کشاورزی استان‌های مزبور نیز در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷. میزان خسارت توفان گرد و غبار با سناریوی سوم (کاهش ۳۰ درصد ستاده)

در چهار استان منتخب (میلیارد-ریال)

شرح	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۸۵-۹۱
آذربایجان غربی	کشاورزی*	۶۳۱۰	۷۱۱۸	۸۵۴۷	۱۰۸۳۶	۱۰۳۹۸	۱۲۲۲۸	۶۶۷۵۱
	زراعت و باغبانی	۳۶۳۱	۳۸۸۸	۴۳۸۴	۵۸۰۳	۵۵۹۷	۶۰۶۷	۳۵۹۰۸
	دامپروری**	۲۶۲۰	۳۱۸۲	۴۱۰۵	۴۹۶۶	۴۷۳۱	۵۱۷۰	۳۰۳۸۳
	جنگلداری	۵۹	۴۸	۵۸	۶۶	۷۱	۷۶	۴۶۰
کردستان	کشاورزی*	۲۷۵۷	۳۳۰۳	۳۶۱۱	۴۹۷۲	۴۷۰۷	۵۵۷۲	۳۰۰۶۲
	زراعت و باغبانی	۱۶۱۵	۱۸۹۹	۱۸۲۲	۲۸۴۱	۲۶۱۸	۲۸۵۵	۱۶۷۴۱
	دامپروری**	۱۱۰۳	۱۳۲۹	۱۷۱۶	۲۰۷۸	۲۰۱۴	۲۲۰۴	۱۲۸۳۷
	جنگلداری	۳۹	۷۶	۷۳	۵۴	۷۴	۸۱	۴۸۴
همدان	کشاورزی*	۴۷۹۴	۶۸۴۵	۷۰۴۰	۹۰۷۸	۸۷۰۹	۹۴۸۱	۵۶۲۰۲
	زراعت و باغبانی	۳۱۴۰	۴۸۲۷	۴۳۳۰	۵۹۱۵	۵۶۸۴	۶۱۸۹	۳۶۷۷۹
	دامپروری**	۱۶۲۰	۱۹۹۳	۲۶۸۱	۳۱۲۰	۲۹۸۳	۳۲۴۷	۱۹۱۵۶
	جنگلداری	۳۵	۲۵	۲۹	۴۳	۴۱	۴۵	۲۶۷
لرستان	کشاورزی*	۳۸۲۵	۴۲۴۸	۵۰۲۵	۶۰۱۳	۵۸۹۶	۶۸۷۶	۳۸۲۶۸
	زراعت و باغبانی	۲۳۲۵	۲۴۳۴	۲۵۳۵	۲۸۹۶	۳۰۵۸	۳۵۲۰	۲۰۰۵۸
	دامپروری**	۱۴۴۳	۱۷۴۶	۲۴۱۸	۳۰۳۹	۲۷۵۵	۳۰۰۹	۱۷۶۷۲
	جنگلداری	۵۷	۶۸	۷۲	۷۸	۸۲	۸۸	۵۳۸

مأخذ: نتایج تحقیق * کشاورزی شامل: زراعت، باغبانی، دامپروری و جنگلداری ** دامپروری شامل: دامداری،

مرغداری، پرورش کرم ابریشم و زنبور عسل و شکار

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

زیان‌های ناشی از توفان گرد و غبار بر بخش کشاورزی در سه استان منتخب بر اساس سناریوی چهارم (کاهش ۴۰ درصد ارزش ستاده) بسیار چشمگیر بوده است. توفان گرد و غبار در دوره زمانی ۹۱-۱۳۸۵، در مجموع به ترتیب ۱۰۳۸۳۵، ۴۶۷۶۳، ۸۷۴۲۵ و ۵۹۵۲۷ میلیارد ریال خسارت به بخش کشاورزی به ترتیب استان‌های آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان زیان وارد ساخته است (کاهش ارزش تولید). همچنین میزان خسارت وارد بر زیربخش‌های کشاورزی استان‌های مزبور به صورت کامل در جدول ۸ آمده است.

جدول ۸. میزان خسارت توفان گرد و غبار با سناریوی چهارم (کاهش ۴۰ درصد ستاده) در

چهار استان منتخب (میلیارد-ریال)

شرح	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۹۱-۱۳۸۵
آذربایجان غربی	کشاورزی*	۹۸۱۶	۱۱۰۷۳	۱۳۲۹۵	۱۶۸۵۶	۱۶۱۷۵	۱۷۵۹۸	۱۰۳۸۳۵
	زراعت و باغبانی	۵۶۴۸	۶۰۴۸	۶۸۱۹	۹۰۲۷	۸۷۰۶	۹۴۳۸	۵۵۸۵۷
	دامپروری**	۴۰۷۶	۴۹۵۰	۶۳۸۶	۷۷۲۵	۷۳۵۹	۸۰۴۲	۴۷۲۶۳
	جنگلداری	۹۲	۷۵	۹۰	۱۰۳	۱۱۰	۱۱۸	۷۱۵
کردستان	کشاورزی*	۴۲۸۸	۵۱۳۹	۵۶۱۸	۷۷۳۴	۷۳۲۲	۷۹۹۵	۴۶۷۶۳
	زراعت و باغبانی	۲۵۱۲	۲۹۵۳	۲۸۳۴	۴۴۱۹	۴۰۷۳	۴۴۴۱	۲۶۰۴۲
	دامپروری**	۱۷۱۶	۲۰۶۷	۲۶۷۰	۳۲۳۲	۳۱۳۳	۳۴۲۸	۱۹۹۶۹
	جنگلداری	۶۰	۱۱۸	۱۱۳	۸۴	۱۱۵	۱۲۶	۷۵۲
همدان	کشاورزی*	۷۴۵۸	۱۰۶۴۸	۱۰۹۵۱	۱۴۱۲۲	۱۳۵۴۷	۱۴۷۴۹	۸۷۴۲۵
	زراعت و باغبانی	۴۸۸۴	۷۵۰۹	۶۷۳۶	۹۲۰۱	۸۸۴۲	۹۶۲۷	۵۷۲۱۱
	دامپروری**	۲۵۲۰	۳۱۰۰	۴۱۷۰	۴۸۵۳	۴۶۴۱	۵۰۵۲	۲۹۷۹۸
	جنگلداری	۵۴	۳۹	۴۶	۶۷	۶۴	۷۰	۴۱۵
لرستان	کشاورزی*	۵۹۴۹	۶۶۰۸	۷۸۱۶	۹۳۵۴	۹۱۷۱	۹۹۳۳	۵۹۵۲۷
	زراعت و باغبانی	۳۶۱۷	۳۷۸۶	۳۹۴۳	۴۵۰۵	۴۷۵۷	۵۱۱۷	۳۱۲۰۱
	دامپروری**	۲۲۴۵	۲۷۱۶	۳۷۶۱	۴۷۲۷	۴۲۸۶	۴۶۸۰	۲۷۴۹۰
	جنگلداری	۸۸	۱۰۶	۱۱۲	۱۲۲	۱۲۸	۱۳۶	۸۳۷

مأخذ: نتایج تحقیق * کشاورزی شامل: زراعت، باغبانی، دامپروری و جنگلداری ** دامپروری شامل: دامداری، مرغداری،

پرورش کرم ابریشم و زنبور عسل و شکار

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

مجموع خسارات توفان گرد و غبار بر بخش کشاورزی در دوره ۹۱-۱۳۸۵ بر اساس چهار سناریوی مورد نظر در جدول ۹ برآورد و محاسبه گردیده است.

بر اساس سناریوی اول (کاهش ۱۰ درصد ارزش ستاده)، مجموع خسارت ناشی از توفان گرد و غبار بر بخش کشاورزی در چهار استان آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان از ۴۵۸۵ میلیارد ریال (۴۹۸ میلیون دلار) در سال ۱۳۸۵ به ۹۰۵۶ میلیارد ریال (۴۷۳ میلیون دلار) در سال ۱۳۹۱ افزایش پیدا کرده است. بر مبنای این سناریو، مجموع کل خسارت برآوردی توفان گرد و غبار در این چهار استان در دوره زمانی ۹۱-۱۳۸۵ برابر ۴۹۵۹۲ میلیارد ریال (۴۴۴۶ میلیون دلار) بوده است.

بر اساس سناریوی دوم (کاهش ۲۰ درصد ارزش ستاده)، مجموع خسارت ناشی از توفان گرد و غبار بر بخش کشاورزی در چهار استان مورد نظر از ۱۰۳۱۷ میلیارد ریال (۱۱۲۰ میلیون دلار) در سال ۱۳۸۵ شروع و به ۲۰۳۷۶ میلیارد ریال (۱۰۶۳ میلیون دلار) در سال ۱۳۹۱ رسیده است. مجموع کل خسارت توفان گرد و غبار در این چهار استان بر اساس این سناریو، در دوره زمانی ۹۱-۱۳۸۵ برابر ۱۱۱۵۸۱ میلیارد ریال (۱۰۰۰۳ میلیون دلار) برآورد شده است.

بر اساس سناریوی سوم (کاهش ۳۰ درصد ارزش ستاده)، مجموع خسارت ناشی از توفان گرد و غبار بر بخش کشاورزی در چهار استان منتخب از ۱۷۶۸۶ میلیارد ریال (۱۹۲۰ میلیون دلار) در سال ۱۳۸۵ به ۳۴۹۳۰ میلیارد ریال (۱۸۲۳ میلیون دلار) در سال ۱۳۹۱ افزایش یافته است. بر مبنای این سناریو، مجموع کل خسارت توفان گرد و غبار چهار استان در دوره زمانی مورد نظر، معادل ۱۹۱۲۸۲ میلیارد ریال (۱۷۱۴۷ میلیون دلار) برآورد گردیده است.

بر اساس سناریوی چهارم (کاهش ۴۰ درصد ارزش ستاده)، مجموع خسارت ناشی از توفان گرد و غبار بر بخش کشاورزی در استان‌های مورد بحث در سال ۱۳۸۵ برابر ۲۷۵۱۱ میلیارد ریال (۲۹۸۷ میلیون دلار) بوده است که به ۵۴۳۳۵ میلیارد ریال (۲۸۳۶ میلیون دلار) در سال ۱۳۹۱ افزایش پیدا کرده است. مجموع کل خسارت برآوردی ناشی از توفان گرد و غبار بر اساس سناریوی مزبور در دوره زمانی ۹۰-۱۳۸۵ در چهار استان مورد نظر برابر ۲۹۷۵۵۰ میلیارد ریال (۲۶۶۷۴ میلیون دلار) بوده است.

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

جدول ۹. میزان خسارات برآوردی توفان گرد و غبار بر کل بخش کشاورزی چهار استان

منتخب در طی سال‌های ۹۱-۱۳۸۵

سناریو، شرح و سال	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۹۱-۱۳۸۵
سناریوی اول	۴۵۸۵	۵۵۷۸	۶۲۸۰	۸۰۱۱	۷۷۰۲	۸۳۷۹	۹۰۵۶	۴۹۵۹۲
(کاهش ۱۰٪ ارزش ستاده)	۴۹۸	۵۹۸	۶۵۳	۸۰۵	۷۳۶	۶۸۳	۴۷۳	۴۴۴۶
سناریوی دوم	۱۰۳۱۷	۱۲۵۵۱	۱۴۱۳۰	۱۸۰۲۵	۱۷۳۳۰	۱۸۸۵۳	۲۰۳۷۶	۱۱۱۵۸۱
(کاهش ۲۰٪ ارزش ستاده)	۱۱۲۰	۱۳۴۷	۱۴۶۹	۱۸۱۲	۱۶۵۵	۱۵۳۷	۱۰۶۳	۱۰۰۰۳
سناریوی سوم	۱۷۶۸۶	۲۱۵۱۵	۲۴۲۲۳	۳۰۸۹۹	۲۹۷۰۹	۳۲۳۱۹	۳۴۹۳۰	۱۹۱۲۸۲
(کاهش ۳۰٪ ارزش ستاده)	۱۹۲۰	۲۳۰۸	۲۵۱۸	۳۱۰۶	۲۸۳۸	۲۶۳۵	۱۸۲۳	۱۷۱۴۷
سناریوی چهارم	۲۷۵۱۱	۳۳۴۶۸	۳۷۶۸۱	۴۸۰۶۶	۴۶۲۱۵	۵۰۲۷۵	۵۴۳۳۵	۲۹۷۵۵۰
(کاهش ۴۰٪ ارزش ستاده)	۲۹۸۷	۳۵۹۱	۳۹۱۷	۴۸۳۱	۴۴۱۴	۴۰۹۹	۲۸۳۶	۲۶۶۷۴
متوسط نرخ رسمی و آزاد دلار	۹۲۱۲	۹۳۲۱	۹۶۲۱	۹۹۵۰	۱۰۴۷۰	۱۲۲۶۵	۱۹۱۶۰	-

مأخذ: نتایج تحقیق * بر مبنای متوسط نرخ رسمی و آزاد سالانه دلار

خسارات ناشی از تعطیلی نیروی کار بر اثر توفان گرد و غبار

برای بررسی آثار اقتصادی تعطیلی نیروی کار بر اثر توفان گرد و غبار در استان‌های منتخب، هزینه فرصت از دست رفته نیروی کار شاغل در سال^۱ ۱۳۸۸ از طریق محاسبه ارزش افزوده سرانه نیروی کار در روز و بر دو مبنای «ارزش افزوده استانی» و «متوسط ارزش افزوده کشوری» برآورد شده است. با توجه به عدم دسترسی به تعداد روزهای تعطیلی ناشی از گرد و غبار طی سال‌های مورد مطالعه از جمله سال ۱۳۸۸، نمی‌توان میزان واقعی خسارات سالانه گرد و غبار را در نتیجه تعطیلی نیروی کار برای استان‌های مورد مطالعه برآورد نمود. به همین خاطر

۱. دلیل استفاده از آمار سال ۱۳۸۸، عدم دسترسی به آمار اشتغال استانی در سال‌های جدیدتر (۹۱-۱۳۸۹) بوده است.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

به منظور امکان تحلیل‌های دقیق‌تر اقدام به محاسبه زیان یا خسارت ناشی از «هر روز تعطیلی» در این چهار استان شده است. محاسبه خسارات روزانه ناشی از گرد و غبار بر مبنای «ارزش افزوده استانی» نشان می‌دهد زیان ناشی از تعطیلی هر یک روز در استان‌های آذربایجان غربی برابر ۱۷۳ میلیارد ریال (۱۷ میلیون دلار)، در کردستان معادل ۸۵ میلیارد ریال (۹ میلیون دلار)، در همدان برابر ۱۲۷ میلیارد ریال (۱۳ میلیون دلار) و در لرستان برابر ۱۰۳ میلیارد ریال (۱۰ میلیون دلار) بوده است. مجموع زیان ناشی از تعطیلی ناخواسته روزانه ناشی از هر عاملی از جمله توفان گرد و غبار در این چهار استان برابر ۴۸۸ میلیارد ریال (۴۹ میلیون دلار) برآورد شده است (جدول ۱۰).

جدول ۱۰. خسارات روزانه تعطیلی ناشی از گرد و غبار بر مبنای ارزش افزوده استانی ۱۳۸۸

(جاری)

استان	اشتغال (نفر)	ارزش افزوده سرانه سالانه (میلیون ریال)	ارزش افزوده سرانه روزانه		زیان ناشی از تعطیلی هر یک روز	
			به ریال	به دلار*	به میلیارد ریال	به میلیون دلار*
آذربایجان غربی	۸۹۲۶۳۶	۷۱	۱۹۳۷۶۳	۱۹	۱۷۳	۱۷
کردستان	۳۹۱۵۰۱	۷۹	۲۱۷۶۰۷	۲۲	۸۵	۹
همدان	۵۰۳۱۶۴	۹۲	۲۵۲۱۲۲	۲۵	۱۲۷	۱۳
لرستان	۴۲۰۱۵۸	۹۰	۲۴۶۰۷۸	۲۵	۱۰۳	۱۰
مجموع	۲۲۰۷۴۵۹	۸۱	۲۲۱۹۱۸	۲۲	۴۸۸	۴۹

مأخذ: نتایج تحقیق * بر مبنای متوسط نرخ آزاد و رسمی دلار سال ۱۳۸۸: (۹۹۵۰ ریال)

به منظور امکان تعمیم نتایج مطالعه حاضر به استان‌های دیگر، هزینه فرصت از دست رفته نیروی کار چهار استان بر مبنای «متوسط ارزش افزوده کشوری» نیز برای سال ۱۳۸۸ محاسبه گردیده است. بر مبنای متوسط ارزش افزوده کشوری، میزان زیان یا خسارت ناشی از

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

تعطیلی هر یک روز در استان‌های آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان در سال ۱۳۸۸ به ترتیب برابر ۴۰۸ میلیارد ریال (۴۱ میلیون دلار)، ۱۷۹ میلیارد ریال (۱۸ میلیون دلار)، ۲۳۰ میلیارد ریال (۲۳ میلیون دلار) و ۱۹۲ میلیارد ریال (۱۹ میلیون دلار) بوده است. بر این مبنا، مجموع زیان ناشی از یک روز تعطیلی در چهار استان مزبور برابر ۱۰۱۰ میلیارد ریال (۱۰۲ میلیون دلار) برآورد گردیده است (جدول ۱۱).

جدول ۱۱. خسارات روزانه تعطیلی ناشی از گرد و غبار بر مبنای متوسط ارزش افزوده کشوری

۱۳۸۸ (جاری)

استان	ارزش افزوده سرانه سالانه (میلیون ریال)	اشتغال (نفر)	ارزش افزوده		زیان ناشی از تعطیلی هر	
			به ریال	به دلار*	به ریال	به میلیون دلار*
آذربایجان غربی	۱۶۷	۸۹۲۶۳۶	۴۵۷۵۳۴	۴۶	۴۰۸	۴۱
کردستان	۱۶۷	۳۹۱۵۰۱	۴۵۷۵۳۴	۴۶	۱۷۹	۱۸
همدان	۱۶۷	۵۰۳۱۶۴	۴۵۷۵۳۴	۴۶	۲۳۰	۲۳
لرستان	۱۶۷	۴۲۰۱۵۸	۴۵۷۵۳۴	۴۶	۱۹۲	۱۹
مجموع	۱۶۷	۲۲۰۷۴۵۹	۴۵۷۵۳۴	۴۶	۱۰۱۰	۱۰۲

مأخذ: نتایج تحقیق * بر مبنای متوسط نرخ آزاد و رسمی دلار سال ۱۳۸۸: (۹۹۵۰ ریال)

امکانی برای دسترسی به آمار دقیق تعداد روزهای تعطیلی بر اثر توفان گرد و غبار در چهار استان مورد مطالعه وجود ندارد. به منظور ارائه چشم‌اندازی روشن از میزان تقریبی کل خساراتی که تعطیلی‌های ناشی از توفان گرد و غبار بر اقتصاد چهار استان منتخب در سال مورد مطالعه یعنی ۱۳۸۸ وارد ساخته است، تحلیل حساسیت این خسارات بر مبنای تعداد روزهای مختلف نیز صورت گرفته است (جدول ۱۲). تعمیم چنین تحلیلی به سال‌های ۹۱-۱۳۸۹ باعث

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

آشکارسازی حجم بزرگ خسارات توفان گرد و غبار بر اقتصاد کشور بویژه چهار استان مورد نظر خواهد شد.

چون اقتصاد استان‌های مورد بحث از ابعاد تولید ناخالص و میزان اشتغال نیروی کار به یک اندازه بزرگ نیست، میزان خسارات ناشی از روزهای تعطیلی به دلیل ورود گرد و غبار نیز متفاوت خواهد بود. به عنوان مثال، اگر در طول سال ۱۳۸۸ هر کدام از استان‌های آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان ۴ روز تعطیلی ناشی از گرد و غبار داشته‌اند، میزان خسارات (زیان) روزانه برآوردی آنها بر مبنای «ارزش افزوده استانی» به ترتیب برابر ۶۹۲ میلیارد ریال (۶۸ میلیون دلار)، ۳۴۰ میلیارد ریال (۳۶ میلیون دلار)، ۵۰۸ میلیارد ریال (۵۲ میلیون دلار) و ۴۱۲ میلیارد ریال (۴۰ میلیون دلار) بوده است. بر این اساس، مجموع کل خسارت وارد بر چهار استان نیز معادل ۱۹۵۲ میلیارد ریال (۴۰۸ میلیون دلار) برآورد گردیده است (جدول ۱۲). این نتیجه‌گیری را بر اساس اطلاعات جدول مزبور، هم برای تعداد روزهای متعدد و هم بر مبنای «متوسط ارزش افزوده کشوری» نیز می‌توان استنباط کرد. بدیهی است که اولاً، در صورت دسترسی به تعداد دقیق روزهای تعطیلی هر استان می‌توان برآورد دقیقی نیز از کل خسارات وارد بر هر استان در اثر تعطیلی‌های ناخواسته ناشی از توفان گرد و غبار ارائه داد. ثانیاً با انتشار آمار ارزش افزوده و اشتغال استانی برای سال‌های ۹۱-۱۳۸۹ با دقت بالایی می‌توان میزان خسارات (زیان‌های) بهنگامی از نظر زمانی برای پدیده گرد و غبار در چهار استان مورد مطالعه محاسبه و برآورد نمود.

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

جدول ۱۲. تحلیل حساسیت خسارت روزانه تعطیلی ناشی از گرد و غبار بر مبنای آمار سال

۱۳۸۸ (میلیارد ریال، میلیون دلار)

استان	مبنای محاسبه	خسارت یک روز تعطیلی		خسارت دو روز تعطیلی		خسارت چهار روز تعطیلی		خسارت ده روز تعطیلی	
		ریالی	دلاری*	ریالی	دلاری*	ریالی	دلاری*	ریالی	دلاری*
آذربایجان	ارزش افزوده استانی	۱۷۳	۱۷	۳۴۶	۳۴	۶۹۲	۶۸	۱۷۳۰	۱۷۰
	ارزش افزوده کشوری	۴۰۸	۴۱	۸۱۶	۸۲	۱۶۳۲	۱۶۴	۴۰۸۰	۴۱۰
کردستان	ارزش افزوده استانی	۸۵	۹	۱۷۰	۱۸	۳۴۰	۳۶	۸۵۰	۹۰
	ارزش افزوده کشوری	۱۷۹	۱۸	۳۵۸	۳۶	۷۱۶	۷۲	۱۷۹۰	۱۸۰
همدان	ارزش افزوده استانی	۱۲۷	۱۳	۲۵۴	۲۶	۵۰۸	۵۲	۱۲۷۰	۱۳۰
	ارزش افزوده کشوری	۲۳۰	۲۳	۴۶۰	۴۶	۹۲۰	۹۲	۲۳۰۰	۲۳۰
لرستان	ارزش افزوده استانی	۱۰۳	۱۰	۲۰۶	۲۰	۴۱۲	۴۰	۱۰۳۰	۱۰۰
	ارزش افزوده کشوری	۱۹۲	۱۹	۳۸۴	۳۸	۷۶۸	۷۶	۱۹۲۰	۱۹۰
مجموع	ارزش افزوده استانی	۴۸۸	۱۰۲	۹۷۶	۲۰۴	۱۹۵۲	۴۰۸	۴۸۸۰	۱۰۲۰
	ارزش افزوده کشوری	۱۰۱۰	۴۰	۲۰۲۰	۸۰	۴۰۴۰	۱۶۰	۱۰۱۰۰	۴۰۰

مأخذ: نتایج تحقیق * بر مبنای متوسط نرخ آزاد و رسمی دلار سال ۱۳۸۸: (۹۹۵۰ ریال)

جمع بندی و پیشنهادهای سیاستی

توفان گرد و غبار می‌تواند بیشترین خسارت اقتصادی را به ترتیب بر بخش کشاورزی استان‌های آذربایجان غربی، همدان، لرستان و کردستان وارد کرد و در نوسان مقدار تولید و عملکرد در واحد سطح تولیدات زیربخش‌های باغی و زراعی تاثیرگذار باشد. بر اساس چهار سناریوی تعریف شده، میزان زیانی که کل بخش کشاورزی و زیر بخش‌های دامی، جنگلی، زراعی و باغی هر استان در دوره مورد مطالعه می‌توانند متحمل شدند به تفکیک سال، زیربخش و استان برای سال‌های ۹۱-۱۳۸۵ محاسبه شد.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

بر اساس سناریوی اول (کاهش ۱۰ درصد ارزش ستاده)، در دوره زمانی ۹۱-۱۳۸۵ زیان وارد بر کل بخش کشاورزی در اثر وقوع توفان گرد و غبار برای استان‌های آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان به ترتیب برابر ۱۷۳۰۶، ۷۷۹۴، ۱۴۵۷۱ و ۹۹۲۱ میلیارد ریال بوده است (مجموع کل زیان وارده برابر ۴۹۵۹۲ میلیارد ریال، معادل ۴۴۴۶ میلیون دلار).

بر اساس سناریوی دوم (کاهش ۲۰ درصد ارزش ستاده)، توفان گرد و غبار طی دوره زمانی ۹۱-۱۳۸۵ بر کل بخش کشاورزی استان‌های آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان به ترتیب برابر ۳۸۹۳۸، ۱۷۵۳۶، ۳۲۷۸۴ و ۲۲۳۲۳ میلیارد ریال زیان وارد ساخته است (مجموع کل زیان وارده برابر ۱۱۱۵۸۱ میلیارد ریال، معادل ۱۰۰۰۳ میلیون دلار).

بر اساس سناریوی سوم (کاهش ۳۰ درصد ارزش ستاده)، در دوره زمانی ۹۱-۱۳۸۵ کل بخش کشاورزی استان‌های آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان در اثر توفان گرد و غبار به ترتیب ۶۶۷۵۱، ۳۰۰۶۲، ۵۶۲۰۲ و ۳۸۲۶۸ میلیارد ریال دچار خسارت شده است (مجموع کل زیان وارده برابر ۱۹۱۲۸۲ میلیارد ریال، معادل ۱۷۱۴۷ میلیون دلار).

بر اساس سناریوی چهارم (کاهش ۴۰ درصد ارزش ستاده)، میزان خسارت توفان گرد و غبار در سال‌های ۹۱-۱۳۸۵ بر کل بخش کشاورزی استان‌های آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان به ترتیب برابر ۱۰۳۸۳۵، ۴۶۷۶۳، ۸۷۴۲۵ و ۵۹۵۲۷ میلیارد ریال برآورد گردیده است (مجموع کل زیان وارده برابر ۲۹۷۵۵۰ میلیارد ریال، معادل ۲۶۶۷۴ میلیون دلار).

به منظور بررسی آثار اقتصادی تعطیلی نیروی کار در اثر توفان گرد و غبار در استان‌های منتخب، هزینه فرصت از دست رفته نیروی کار شاغل در سال ۱۳۸۸ از طریق محاسبه ارزش افزوده سرانه نیروی کار در روز و بر دو مبنای «ارزش افزوده استانی» و «متوسط ارزش افزوده کشوری» برآورد گردیده است.

بر مبنای «ارزش افزوده استانی»، زیان هر یک روز تعطیلی ناشی از گرد و غبار در استان‌های آذربایجان غربی برابر ۱۷۳ میلیارد ریال (۱۷ میلیون دلار)، کردستان معادل ۸۵ میلیارد ریال (۹ میلیون دلار)، همدان برابر ۱۲۷ میلیارد ریال (۱۳ میلیون دلار) و لرستان برابر

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

۱۰۳ میلیارد ریال (۱۰ میلیون دلار) بوده است (مجموع کل زیان وارده در چهار استان برابر ۴۸۸ میلیارد ریال، معادل ۴۹ میلیون دلار).

بر مبنای «متوسط ارزش افزوده کشوری»، میزان زیان یا خسارت ناشی از تعطیلی هر یک روز اثر توفان گرد و غبار در استان‌های آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان نیز به ترتیب برابر ۴۰۸ میلیارد ریال (۴۱ میلیون دلار)، ۱۷۹ میلیارد ریال (۱۸ میلیون دلار)، ۲۳۰ میلیارد ریال (۲۳ میلیون دلار) و ۱۹۲ میلیارد ریال (۱۹ میلیون دلار) برآورد شده است (مجموع زیان ناشی از یک روز تعطیلی در چهار استان برابر ۱۰۱۰ میلیارد ریال، معادل ۱۰۲ میلیون دلار).

بدیهی است در صورت دسترسی به آمار دقیق تعداد روزهای تعطیلی هر استان می‌توان برای دوره زمانی ۹۱-۱۳۸۵ عمق فاجعه توفان گرد و غبار را برای استان‌های مورد نظر بیشتر آشکار ساخت.

برآوردهای تنها بخشی از زیان‌های سنگین توفان گرد و غبار بر بخش کشاورزی چهار استان آذربایجان غربی، کردستان، همدان و لرستان از میان ۲۳ استان متأثر از این پدیده، آشکارا اتخاذ اقدامات اجرایی را از طرف ایران با (یا) بدون همکاری کشورهای منطقه (ترکیه، سوریه، عراق، اردن، عربستان سعودی و کویت) بسیار ضروری نموده است. مطالعات اقتصادی در مورد برآورد زیان‌های متعدد اقتصادی و غیر اقتصادی ناشی از گرد و غبار ناچیز بوده و عمده مطالعات در زمینه گرد و غبار با محوریت موضوعات جغرافیایی انجام شده است. برآوردهای به عمل آمده از میزان زیان اقتصادی تحمیل شده بر استان‌های خوزستان، ایلام و کرمانشاه نیز (کاهش ارزش تولیدات کشاورزی ۲/۲ تا ۱۳/۳ میلیارد دلاری بر اساس نرخ دلار ۲۵۰۰۰ ریال در سال‌های ۹۰-۱۳۸۵) گویای هزینه‌های سنگین این پدیده مخرب بر اقتصاد کشاورزی این سه استان خواهد بود (خالدی، ۱۳۹۱). بدیهی است در صورت محاسبه تمامی هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی و بهداشتی تحمیلی ناشی از توفان گرد و غبار بر استان‌های متأثر، عمق فاجعه بیش از اکنون آشکار خواهد شد. از این رو،

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

به نظر می‌رسد که هزینه‌های پیشگیری از توفان گرد و غبار کمتر از مجموع زیان‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی وارد بر نسل کنونی و نسل‌های آتی ایران باشد. حل معضل توفان گرد و غبار در ایران نیازمند مجموعه اقدامات اقتصادی، سیاسی و دیپلماتیک در سطح جهانی و منطقه است. برای غلبه بر توفان گرد و غبار در ایران باید از مدیریت بحران و مدیریت پیشگیری استفاده کرد و این کشور در شرایط کنونی باید مدیریت بحران را در اولویت قرار بدهد. اقدامات ایران در مورد توفان گرد و غبار باید بر دو محور «کنترل کانون‌های گرد و غبار در کشورهای منطقه» و «جبران زیان وارد بر اقشار مختلف اقتصادی و غیر اقتصادی استان‌های متأثر از گرد و غبار» متمرکز باشد. اکنون که موقعیت بین‌المللی ایران رو به بهبودی است لازم است که دولتمردان ایران در کنار اقدامات داخلی با استفاده از دیپلماسی منطقه‌ای و بین‌المللی، اقدامات اجرایی زیر را در راستای مدیریت توفان گرد و غبار و کاهش یا حذف تبعات مخرب آن انجام بدهند:

۱. برآورد تمامی خسارات (مستقیم، غیر مستقیم و ثانویه) وارد بر حیات اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و ... استان‌های متأثر از توفان گرد و غبار در طی سالهای گذشته به منظور افزایش دقت طرح‌های اجرایی.
۲. برآورد هزینه‌های لازم برای کنترل کانون‌های اصلی توفان گرد و غبار در منطقه با همکاری کشورهای منطقه و سازمان‌های بین‌المللی ذی‌صلاح.
۳. تدوین طرح کنترل کانون‌های توفان گرد و غبار در سطح منطقه و تبدیل آن به پروتکل منطقه‌ای.
۴. پیگیری حقوق طبیعی شهروندان ایرانی از طریق سازمان‌های بین‌المللی و منطقه‌ای و استفاده مناسب از نهادها، مفاد و اصول حقوق بین‌الملل زیست‌محیطی (اصل حق برخورداری از محیط زیست امن و سالم، اصل مسئولیت دولت، اصل تعهد دولت‌ها در اطلاع‌رسانی و همکاری به هنگام رخدادهای اضطراری زیست‌محیطی) در چارچوب پروتکل‌ها و

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

کنوانسیون‌های بین‌المللی به منظور پاسخگویی کشورهای تأثیرگذار در ظهور گرد و غبار بر آسمان استان‌های غربی و جنوب غربی ایران.

۵. تشویق دولت عراق به کنترل کانون‌های گرد و غبار موجود در این کشور از طریق بخشودگی بخشی از بدهی‌های مربوط به جنگ تحمیلی آن کشور به ایران.

۶. جبران زیان‌های اقتصادی وارد بر کشاورزان استان‌های متأثر از توفان گرد و غبار (به ویژه چهار استان منتخب) در قالب پرداخت‌های نقدی و غیر نقدی به منظور جبران خسارات وارد بر آنها، جلوگیری از مهاجرت و تخلیه استان‌های مرزی و حفظ و تقویت انگیزه‌های لازم برای تداوم و گسترش سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در این استان‌ها.

منابع

باعقیده، م. و احمدی، ح. ۱۳۹۳. تحلیل مخاطره گرد و غبار و روند تغییرات آن در غرب و جنوب غرب ایران. *امداد و نجات*، ۶(۲): ۱-۱۶.

توفان، م. ۱۳۸۹. چالش‌ها و چشم انداز همکاری‌های منطقه‌ای در مهار ریزگردها. *فصلنامه سیاست خارجی*، ۲۴(۴): ۹۴۳-۹۵۸.

خالدی، ک. ۱۳۹۱. برآورد زیان‌های اقتصادی توفان گرد و غبار بر استان‌های غربی ایران (مطالعه‌ی موردی: ایلام، خوزستان و کرمانشاه). اولین همایش بین‌المللی بحران‌های زیست محیطی و راهکارهای بهبود آن، کیش.

رسولی، ع.، ساری صراف، ب. و محمدی، غ. ۱۳۹۰. تحلیل روند وقوع پدیده اقلیمی گرد و غبار در غرب کشور در ۵۵ سال اخیر با بکارگیری روشهای آماری ناپارامتری. *جغرافیای طبیعی*، ۴(۱): ۱-۱۶.

رضایی بنفشه، م.، شریفی، ل. و پیرخضرائیان، س. ل. ۱۳۹۱. برآورد میزان گرد و غبار با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای (مطالعه موردی: استان کردستان). *جغرافیای طبیعی*، ۵(۱۸): ۱۳-۲۲.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۶

سرایان، ل. و نیکپور، ع. ۱۳۸۹. چالش‌ها و برآورد خسارات ناشی از پدیده‌ی گرد و غبار در بخش کشاورزی. دومین همایش ملی فرسایش بادی و توفان‌های گردوغبار. دانشگاه یزد، ۲۷ و ۲۸ بهمن ماه. قابل دسترس در: http://www.civilica.com/Paper-ISADMC02-ISADMC02_032.html

شاهسونی، ع.، یاراحمدی، م.، مصداقی نیا، ع.، یونسین، م.، جعفرزاده، ن.، نعیم آبادی، ا.، ثالثی، م. و ندافی، ک. ۱۳۹۱. تحلیل روند گرد و غبار ورودی به ایران با تأکید بر استان خوزستان. حکیم، ۱۵(۳): ۱۹۲-۲۰۲.

عبدی‌نژاد، غ. ۱۳۸۹. شرحی بر عوامل وقوع آثار پدیده‌ی گرد و غبار و چگونگی کنترل آن. ماهنامه سنبرینه، ۵(۴۳): ۴۲-۴۶.

عزیزی، ق.، میری، م. و نبوی، س. ا. ۱۳۹۱. ردیابی پدیده گرد و غبار در نیمه غربی ایران. مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، ۲(۷): ۶۳-۸۱.

قربانی، م. و فیروز زارع، ع. ۱۳۸۷. مقدمه‌ای بر ارزش‌گذاری محیط زیست. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. چاپ اول. مشهد.

کریمی، خ.، طاهری شهرآیینی، ح.، حبیبی نوخندان، م. و حافظی مقدس، ن. ۱۳۹۰. شناسایی خاستگاه‌های تولید توفان‌های گرد و غبار در خاورمیانه با استفاده از سنجش از دور. پژوهش‌های اقلیم‌شناسی، ۲(۷-۸): ۵۷-۷۲.

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، ۱۳۹۴. تحلیلی بر اثرات گرد و غبار بر بخش کشاورزی و منابع طبیعی: با تأکید بر استان کردستان قابل دسترس در: www.areo.ir

وب سایت رسمی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. حساب‌های ملی سالانه، قابل دسترس در: www.cbi.ir

وب سایت رسمی مرکز آمار ایران. اطلاعات استانی، قابل دسترس در: www.amar.org.ir

برآورد زیان‌های اقتصادی.....

Ai, N. and Polenske Karen, R. 2008. Socioeconomic impact analysis of yellow-dust storms: An approach and case study for Beijing. *Economoc Systems Research*, 20(2):187-203.

Akbari, S. 2011. Dust storms, sources in the Middle East and economic model for survey its impacts. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(12): 227-233.