
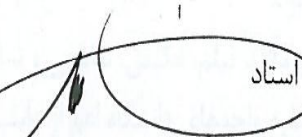





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تایید اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیات داوران نسخه نهائی پایان نامه خانم محبوبه جلالی تحت عنوان:

بررسی تغییرات پارامترهای اقلیمی و پوشش گیاهی در مناطق مولد گرد و غبار با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می‌کنند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه‌ی علمی	امضاء
استاد راهنمای اول	حسینعلی بهرامی	دانشیار	
استاد راهنمای دوم	علی درویشی بلورانی	استادیار	
نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	محمد جعفر ملکوتی	استاد	
استاد ناظر داخلی	محمد جعفر ملکوتی	استاد	
استاد ناظر خارجی	فرود شریفی	دانشیار	

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی

دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش‌های علمی که تحت عنوان پایان‌نامه، رساله و طرح‌های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده 1- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می‌باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده 2- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجوی مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می‌باشد.

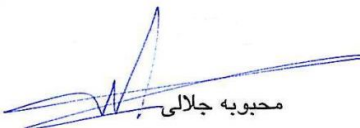
تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده 3- انتشار کتاب و یا نرم افزار و یا آثار ویژه (آثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده‌ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده‌ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام شود.

ماده 4- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته‌ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده 5- این آیین‌نامه در 5 ماده و یک تبصره در تاریخ 87/4/1 در شورای پژوهشی و در تاریخ 87/4/23 در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ 87/7/15 شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجانب **محبوبه جلالی** دانشجوی رشته **خاکشناسی** ورودی سال تحصیلی **88** مقطع کارشناسی ارشد دانشکده **کشاورزی** متعهد می‌شوم کلیه نکات مندرج در آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته‌های علمی مستخرج از پایان‌نامه/رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آیین‌نامه فوق‌الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می‌دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هرگونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله براساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هرگونه اعتراض را از خود سلب نمودم.»


محبوبه جلالی

آئین نامه پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت های علمی پژوهشی دانشگاه است. بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده 1: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به دفتر "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه اطلاع دهد.

ماده 2: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

" کتاب حاضر، حاصل کارشناسی ارشد نگارنده در رشته خاکشناسی است که در سال 1390 در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر حسینعلی بهرامی و جناب آقای دکتر علی درویشی بلورانی از آن دفاع شده است.

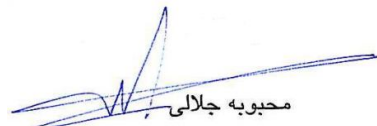
ماده 3: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه اهداء کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده 4: در صورت عدم رعایت ماده 3، 50% بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تادیه کند.

ماده 5: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت های بهای خسارت، دانشگاه مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده 4 را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده 6: اینجانب محبویه جلالی دانشجوی رشته خاکشناسی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی:



محبویه جلالی

تاریخ و امضاء 1390/10/17

یالطیف



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده کشاورزی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته خاکشناسی گرایش فیزیک خاک

**بررسی تغییرات پارامترهای اقلیمی و پوشش گیاهی در مناطق مولد گرد و غبار
با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای**

نگارنده

محبوبه جلالی

استاد راهنمای اصلی

دکتر حسینعلی بهرامی

استاد راهنمای دوم

دکتر علی درویشی بلورانی

دی ماه 1390

تقدیم بہ!

ساحت مقدس ولی عصر "مہدی" موعود (عج)

پدر عزیز، مادر مہربان و فداکارم کہ در کشاکش زندگی محظہ امی مرا

رہان کردہ و پشتیبان، ہمیشگی ام بودہ اند،

و تقدیم بہ روح برادرم کہ مہرش بی دریغ بود و گمنگی ام برایش

بی پایان.

تقدیر و تشکر

با لطف و عنایت خداوند متعال، کمک و یاری اساتید و دوستان عزیز این پایان نامه در مدت یکسال و نیم به سرانجام رسید. بنده بر خود لازم می‌دانم که چند خطی از این مجموعه را به قدردانی و تشکر از آنان سپردارم. بنابراین؛ از:

استاد راهبهای اولم، جناب، آقای دکتر حسینعلی بهرامی که علی‌رغم مشغله فراوان و محدودیت‌های زمانی که برایشان وجود داشت، علاوه بر هدایت و راهنمایی‌های علمی و عملی، از اخلاق و رفتار حسنه ایشان درس گرفتیم، کمال امتنان را دارم و نیز از استاد راهبهای دوم جناب آقای دکتر علی درویشی که در طول دوره انجام این طرح از رهنمودهای راهگشای ایشان بهره‌مند گردیدیم، کمال تشکر را دارم.

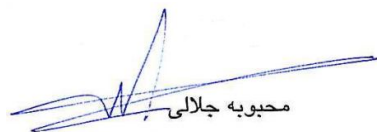
از چهره ماندگار عرصه کشاورزی و اولین برنده جایزه آکادمی علوم جهان سوم، جناب آقای پروفور محمد جعفر ملکونی که در طول دوران تحصیل در محضرشان کسب علم نموده و، بواره از عنایات و الطافشان بهره‌مند بودم، کمال تشکر و سپاس را دارم.

از جناب آقای دکتر شریفی که قبول زحمت نموده و داوری پایان نامه بنده را به عهده گرفتند، تشکر می‌کنم.

از اساتید گرامی آقایان دکتر تباری، دکتر راهبایی و دکتر کریمیان اقبال که در طول مدت تحصیل از کمک‌ها و راهنمایی‌های ارزشمندشان بهره‌مند شدم، پاسنگذاری می‌کنم.

از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر مسیح آبادی و جناب آقای دکتر نوروزی به خاطر تمام زحمات بی‌منتشان نهایت تشکر را دارم.

از دوستان خوبم خانم باخالی، حاکسار، عبدالمنافی و آقایان مهندس کاوسی و عزیزمی که در این مدت از لطفتان بهره‌مند بودم، کمال امتنان و تشکر را دارم.


محبوبه جلالی

بررسی تغییرات پارامترهای اقلیمی و پوشش گیاهی در مناطق مولد گرد و غبار با استفاده از تصاویر

ماهواره‌ای

چکیده

در سال‌های اخیر وقوع طوفان‌های گرد و غبار ابعاد تازه‌ای به خود گرفته و به یک بحران جدی منطقه‌ای تبدیل شده است. استان خوزستان یکی از مناطقی است که تحت تاثیر این پدیده قرار دارد. پارامترهای اقلیمی و پوشش گیاهی در کاهش و یا افزایش طوفان‌های گرد و غبار نقش حیاتی دارند. در این تحقیق تغییرات زمانی و مکانی پارامترهای اقلیمی و پوشش گیاهی و ارتباط آنها با وقوع طوفان‌های گرد و غبار بررسی گردید. بدین منظور، داده‌های اقلیمی (سرعت باد، دما، بارندگی و درصد رطوبت نسبی) و فراوانی وقوع ریزگردها از سال 2000 تا 2008 مورد ارزیابی قرار گرفت. با استفاده از تصاویر مودیس، شاخص NDVI برای هر ماه در طی این دوره استخراج گردید. سپس، واسطه‌یابی داده‌های نقطه‌ای توسط روش کریجینگ و به دنبال آن پیش‌پردازش داده‌ها و تبدیل داده‌های مذکور به ماتریس‌های 19×18 صورت گرفت. بر این اساس یک مدل رگرسیون غیر خطی چند متغیره برای هر پیکسل بین پارامترهای اقلیمی و پوشش گیاهی مورد تخمین قرار گرفت. در نهایت برای هر نوع خاک، میانگین‌گیری و ارزیابی مدل‌های مذکور انجام گرفت. نتایج تحلیل مکانی داده‌ها نشان داد که بیشترین فراوانی طوفان‌های گرد و غبار متعلق به ایستگاه‌های ماهشهر، آبادان، اهواز و بستان بوده که دارای کمترین میزان بارش و پوشش گیاهی و بیشترین میزان سرعت باد و دما هستند. همچنین تحلیل نقشه‌های ماهانه نشان داد که بیشترین فراوانی طوفان‌های گرد و غبار در ایستگاه‌های اهواز، ماهشهر، آبادان و آقاجاری به ترتیب مربوط به ماه‌های تیر، خرداد و اردیبهشت و در بقیه ایستگاه‌ها به ترتیب در ماه‌های تیر، اردیبهشت و خرداد بوده است. علاوه بر این، در ماه‌های دی، بهمن، اسفند، و فروردین هماهنگی بین طوفان‌های گرد و غبار و سرعت باد وجود نداشت. بررسی‌ها، وجود یک ارتباط زمانی و عدم ارتباط مکانی مشخص بین درصد رطوبت نسبی و فراوانی طوفان‌های گرد و غبار را نشان می‌دهد. براساس مدل‌های انجام شده، بین مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده در تمام ماه‌ها به جز تیرماه هماهنگی وجود دارد. تفسیر نقشه‌های خاک، کاربری اراضی و نوع پوشش گیاهی حاکی از وجود خاک‌های شور و قلیا با قابلیت دیسپرس و انتشار زیاد به هوا در مناطق جنوب و جنوب غرب استان می‌باشد که باعث ایجاد بالاترین پتانسیل وقوع طوفان گرد و غبار در این مناطق شده است. سپس، نتایج تست اعتبار سنجی برای هر نوع خاک بطور جداگانه نشان داد که بیشترین دقت مربوط به خاک‌های شور و قلیا و کمترین دقت مربوط به خاک‌های باتلاقی شور و تپه‌های شنی است. بنابراین، تخریب پوشش گیاهی به طور مؤثری فراوانی طوفان‌های گرد و غبار را در خوزستان تحت تأثیر قرار داده و انجام تحقیقات بعدی در این خصوص مورد نیاز است. همچنین، خاک‌های شور و قلیا بیشتر از سایر خاک‌ها مستعد ایجاد طوفان‌های گرد و غبار می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: طوفان‌های گرد و غبار، پارامترهای اقلیمی، NDVI، تصاویر مودیس، مدل‌سازی مکانی و

زمانی، خوزستان

فهرست

۲	فصل اول: مقدمه.....
۹	فصل دوم: مفاهیم و پیشینه تحقیق
۱۰	1-2 مفاهیم و کلیات پدیده گرد و غبار
۱۱	1-1-2 انواع طوفان‌های گرد و غبار.....
۱۱	2-1-2 گسترش طوفان‌های گرد و غبار در خاورمیانه و ایران
۱۳	3-1-2 شرایط و مکانیزم شکل‌گیری طوفان‌های گرد و غبار.....
۱۳	4-1-2 منشا طوفان‌های گرد و غبار
۱۴	2-2 عوامل موثر در بروز طوفان‌های گرد و غبار.....
۱۴	1-2-2 عوامل اقلیمی
۱۴	1-1-2-2 باد
۱۵	2-1-2-2 بارندگی
۱۶	3-1-2-2 دما.....
۱۷	2-2-2 عوامل سطحی (زمینی).....
۱۷	1-2-2-2 نوع بافت خاک
۱۷	2-2-2-2 رطوبت خاک
۱۷	3-2-2-2 پوشش گیاهی.....
۱۹	3-2-2 عوامل انسانی.....
۲۰	3-2 عوامل ایجاد گرد و خاک در کشور
۲۲	4-2 تاثیر گرد و غبار بر عوامل مختلف
۲۲	1-4-2 اثر بر اقلیم و کیفیت هوا.....
۲۳	2-4-2 اثر بر سلامتی انسان
۲۴	5-2 مروری بر کاربرد سنجش از دور در شناخت و پایش پدیده گرد و غبار

- 2-5-1 طیف الکترومغناطیس و اهمیت آن در مطالعات گرد و غبار..... ۲۴
- 2-5-2 خصوصیات انعکاس طیفی پدیده‌های مختلف سطح زمین ۲۵
- 2-5-2-1 خصوصیات انعکاس طیفی گیاهان..... ۲۶
- 2-5-2-2 خصوصیات انعکاس طیفی خاک‌ها ۲۶
- 2-5-2-2-1 مواد آلی ۲۷
- 2-5-2-2-2 نوع و میزان املاح خاک ۲۷
- 2-5-2-3 کانی‌های خاک ۲۸
- 2-5-3 خصوصیات انعکاس طیفی آب ۳۰
- 2-5-4 مقایسه انعکاس طیفی آب، خاک و گیاه ۳۰
- 2-6-6 ویژگی‌های مهم سنجنده‌ها در شناخت و پایش پدیده گرد و غبار..... ۲۹
- 2-6-1 قدرت تفکیک طیفی ۲۹
- 2-6-2 قدرت تفکیک مکانی ۳۰
- 2-6-3 قدرت تفکیک رادیومتریک..... ۳۱
- 2-6-4 قدرت تفکیک زمانی ۳۱
- 2-7 کاربرد تصاویر ماهواره‌ای در شناسایی طوفان‌های گرد و غبار ۳۱
- 2-8 سنجنده مادیس..... ۳۲
- 2-8-1 کاربرد داده‌های سنجنده مودیس ۳۳
- 2-9 شاخص‌های پوشش گیاهی ۳۴
- 2-9-1 تقسیم‌بندی شاخص‌ها ۳۴
- 2-9-2 شاخص پوشش گیاهی NDVI ۳۵
- 2-10 مروری بر زمین‌آمار در مطالعات اقلیمی ۳۷
- فصل سوم: مواد و روش‌ها ۳۸
- 3-1 منطقه مورد مطالعه ۳۹

۳۹	1-1-3 کلیات
۳۹	2-1-3 توپوگرافی
۴۰	3-1-3 زمین‌شناسی
۴۰	4-1-3 ویژگی‌های خاکشناسی
۴۱	1-4-1-3 خاک‌های شور و قلیا
۴۲	2-4-1-3 تپه‌های شنی و شن‌های ساحلی
۴۲	3-4-1-3 خاک‌های رسوبی بافت درشت و خاک‌های کالویال و رسوبی
۴۳	4-4-1-3 خاک‌های باتلاقی شور
۴۳	5-4-1-3 خاک‌های رسوبی شور
۴۳	6-4-1-3 خاک‌های رسوبی با بافت ریز
۴۴	7-4-1-3 خاک‌های قهوه‌ای بیابانی
۴۴	8-4-1-3 خاک‌های لیتوسل آهکی متشکل از مارن‌های گچی و نمکی
۴۵	9-4-1-3 لیتوسل آهکی در ناحیه خاک‌های برون و چیستانی
۴۵	5-1-3 منابع آبی
۴۶	2-3 جمع‌آوری داده‌ها
۴۶	1-2-3 داده‌های هواشناسی
۴۶	2-2-3 داده‌های مربوط به ویژگی‌های سطحی زمین
۴۶	3-2-3 داده‌های شاخص پوشش گیاهی
۴۷	3-3 آماده‌سازی و استخراج اطلاعات
۴۷	1-3-3 آماده‌سازی داده‌های اقلیمی
۴۷	2-3-3 آماده‌سازی و استخراج شاخص (NDVI)
۴۸	4-3 تحلیل مکانی داده‌ها
۴۹	1-4-3 روش کریجینگ

5-3	مدل سازی	۵۱
1-5-3	بررسی ارتباط بین متغیرها و مدل سازی	۵۱
1-1-5-3	رگرسیون دو متغیره	۵۱
2-1-5-3	رگرسیون چند متغیره	۵۲
6-3	پیش پردازش داده ها	۵۳
7-3	اعتبارسنجی مدل	۵۵
8-3	محاسبات کامپیوتری	۵۵
	فصل چهارم: نتایج	۵۶
1-4	داده های مورد استفاده	۵۷
2-4	تحلیل نقشه های سالیانه	۶۲
1-2-4	طوفان های گرد و غبار	۶۲
2-2-4	بارندگی	۶۲
3-2-4	دما	۶۳
4-2-4	سرعت باد	۶۳
5-2-4	NDVI	۶۴
6-2-4	رطوبت نسبی	۶۴
۳-۴	تحلیل نقشه های ماهانه	۶۴
1-3-4	فراوانی طوفان های گرد و غبار	۶۴
2-3-4	سرعت باد	۶۵
3-3-4	بارندگی	۶۵
4-3-4	دما	۶۶
5-3-4	درصد رطوبت نسبی	۶۶
6-3-4	NDVI	۶۷

۶۷	4-4 تحلیل نقشه‌های سالیانه
۶۸	5-4 تحلیل آماری پارامترها
۷۴	4-6 بررسی و تفسیر نقشه‌ها
۷۵	4-6-1 نقشه کلاسهای بافتی خاک
۷۷	4-6-2 کاربری اراضی
۷۸	4-6-3 نقشه شوری خاک
۸۱	4-6-4 نوع پوشش گیاهی
۸۳	4-7 بررسی اثر نوع خاک در DSF
۸۴	4-7-1 خاک‌های شور و قلیا
۸۴	4-7-2 خاک‌های لیتوسل آهکی برون
۸۵	4-7-3 خاک‌های لیتوسل آهکی
۸۵	4-7-4 خاک‌های رسوبی شور
۸۶	4-7-5 تپه‌های شنی
۸۶	4-7-6 خاک‌های رسوبی با بافت ریز
۸۷	4-7-7 خاک‌های رسوبی با بافت درشت
۸۷	4-7-8 خاک‌های باتلاقی شور
۸۸	4-7-9 خاک‌های قهوه‌ای بیابانی
۸۸	4-7-10 خاک‌های رسوبی نیمه شور
۸۹	4-8 نتایج اعتبار سنجی مدلها
۹۱	4-9 نتایج اعتبار سنجی مدلها برای 10 نوع خاک
۹۳	فصل پنجم: بحث و پیشنهادها
۹۴	منابع

- شکل 1-2 کانون‌های اصلی تولید گرد و غبار در خاورمیانه 12
- شکل 2-2 تصویر ماهواره‌ای منطقه ربع الخالی 21
- شکل 2-3 گستره فضایی ماکزیمم حالات کاهش دید در گستره غرب و جنوب غربی آسیا و شمال آفریقا. 21
- شکل 1-3 موقعیت و نام ایستگاه‌های سینوپتیک مورد مطالعه 47
- شکل 2-3 نمونه یک ماتریس استفاده شده در محاسبات 54
- شکل 1-4 نتیجه شماتیک تست Q-Q PLOT برای فراوانی طوفان‌های گرد و غبار 59
- شکل 2-4 میانگین سالیانه فراوانی طوفان‌های گرد و غبار 61
- شکل 3-4 میانگین سالیانه بارندگی 61
- شکل 4-4 میانگین سالیانه دما 61
- شکل 5-4 میانگین سالیانه سرعت باد 61
- شکل 6-4 میانگین سالیانه NDVI 61
- شکل 7-4 میانگین سالیانه درصد رطوبت نسبی 61
- شکل 8-4 نقشه تقسیم بندی خاکهای خوزستان 76
- شکل 9-4 نقشه کاربری اراضی خوزستان 78
- شکل 10-4 نقشه شوری خاکهای خوزستان 79
- شکل 11-4 نقشه نوع پوشش گیاهی خوزستان 82
- شکل 12-4 ماتریس بافت خاک 83

- جدول 1-2 - مهمترین باندهای استفاده شده در مطالعات مختلف 25
- جدول 1-4 شاخص‌های آماری داده‌های هواشناسی سالیانه قبل از نرمال‌سازی 58
- جدول 2-4 برخی از شاخص‌های آماری متغیرهای استفاده شده بعد از نرمال‌سازی 59
- جدول 3-4 نتایج تست نرمال‌سازی با دو روش SHAIRO-WILK و KOLMOGOROV- SMIRNOV 60
- جدول 4-4 ضرایب یک نمونه از پیکسل‌ها به طور تصادفی 69
- جدول 5-4 مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده از مدل 90

نمودار 4-1 متوسط فراوانی واقعی و پیش بینی شده طوفانهای گرد و غبار 4 سال 2001-2003-2005 و 2007 و 2007.....	70
نمودار 4-2 متوسط سرعت باد ماهانه 4 سال 2001-2003-2005 و 2007.....	71
نمودار 4-3 متوسط دمای ماهانه 4 سال 2001-2003-2005 و 2007.....	72
نمودار 4-4 میزان بارندگی ماهانه 4 سال 2001-2003-2005 و 2007.....	73
نمودار 4-5 درصد رطوبت نسبی ماهانه 4 سال 2001-2003-2005 و 2007.....	73
نمودار 4-6 میزان NDVI ماهانه 4 سال 2001-2003-2005 و 2007.....	74
نمودار 4-7 مقدار پیش بینی شده تعداد گرد و غبار برای خاکهای شور و قلیا.....	84
نمودار 4-8 مقدار پیش بینی شده تعداد گرد و غبار برای خاکهای لیتوسل آهکی برون.....	84
نمودار 4-9 مقدار پیش بینی شده تعداد گرد و غبار برای خاکهای لیتوسل آهکی.....	85
نمودار 4-10 مقدار پیش بینی شده تعداد گرد و غبار برای خاکهای رسوبی شور.....	85
نمودار 4-11 مقدار پیش بینی شده تعداد گرد و غبار برای تپه‌های شنی.....	86
نمودار 4-12 مقدار پیش بینی شده تعداد گرد و غبار برای خاکهای رسوبی با بافت ریز.....	86
نمودار 4-13 مقدار پیش بینی شده تعداد گرد و غبار برای خاکهای رسوبی با بافت درشت.....	87
نمودار 4-14 مقدار پیش بینی شده تعداد گرد و غبار برای خاکهای باتلاقی شور.....	87
نمودار 4-15 مقدار پیش بینی شده تعداد گرد و غبار برای خاکهای قهوه ای بیابانی.....	88
نمودار 4-16 مقدار پیش بینی شده تعداد گرد و غبار برای خاکهای رسوبی نیمه شور.....	88
نمودار 4-17 مقایسه میانگین فراوانی گرد و غبار واقعی با مقدار پیش بینی شده از مدل برای کل استان.....	90
نمودار 4-18 دقت هر یک از 10 مدل به دست آمده.....	91

فصل اول

مقدمه

مقدمه

وجود ذرات جامد معلق در جو، امری طبیعی است و اصولاً در غیاب این ذرات در جو زمین، ابری شکل نمی‌گیرد، زیرا این ذرات به مثابه هسته‌ی قطره‌های ابر بوده و فرایند میعان بخار آب در حول این ذرات شکل می‌گیرد (IPPC, 2007). با افزایش میزان این ذرات بیشتر از حد معینی، به طوری که فواصل طبیعی تشخیص اشیاء در هوای روشن توسط چشم انسان کاهش یابد اصطلاحاً غبار شکل می‌گیرد. یکی از پدیده‌های جوی در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا طوفان‌های گرد و غبار¹ است. طوفان‌های گرد و غبار در این مناطق از جمله مهمترین مسائل زیست محیطی محسوب می‌شوند. کاهش حاصلخیزی خاک و خسارت به محصولات کشاورزی، کاهش تشعشعات خورشیدی، آلودگی هوا و ایجاد یا تشدید بیماریهای تنفسی از جمله مهمترین پیامدهای طوفان‌های گرد و غبار می‌باشند (Jackson, 1979; Dale و همکاران، 2007).

به طور کلی طوفان‌های گرد و غبار پدیده‌هایی اقلیمی و محیطی می‌باشند که تحت تاثیر عوامل فراوانی از جمله اقلیمی، گیاهی، زمینی و سایر پارامترهای محیطی و عوامل ساخته دست بشر می‌باشند. این طوفان‌ها معمولاً در مناطق خشک و نیمه‌خشک و در مواقعی رخ می‌دهند که بادهایی با سرعت بیش از آستانه فرسایش بوزد. در این حالت ذرات خاک با اندازه‌های مختلف از بستر خود جدا شده و به صورت معلق به حرکت در آمده و به نقاط دور دست حمل می‌شوند. بنابراین بروز این پدیده در مناطق برداشت ایجاد فرسایش خاک و در نقاط دیگر متناسب با قدرت و سرعت باد سبب انباشت یا ترسیب ذرات می‌گردد.

گرد و غبار یکی از مولفه‌های مهم مناطق بیابانی است. این پدیده نه فقط از فرایندهای ژئومورفولوژیک، بیولوژیک و شرایط جوی محلی است، بلکه ممکن است از تاثیر اتمسفر، اقیانوس ها و نقاط مختلف سطح زمین در منطقه ای بسیار دورتر از منبع اصلی آن باشد. گرد و غبار جوی عمدتاً از فرسایش بادی در مناطق خشک و نیمه خشک حاره و جنب حاره منتج می‌شود. صحرای بزرگ آفریقا، منطقه

ساحل در شمال آفریقا و بیابان گبی تا کلی ماکان در آسیای مرکزی از مناطق مهم منبع گرد و غبار به- شمار می‌روند.

طوفان‌های گرد و غبار معمولاً از ذرات بسیار ریزی که عموماً اندازه آنها از 100-60 میکرومتر کمتر است و می‌توانند بوسیله ذرات باد برداشته شوند تشکیل شده است. اما ذراتی که اندازه آنها حدود 2 میکرومتر است می‌توانند در ارتفاع بسیار بالاتری از سطح زمین حرکت نموده و تا فواصل خیلی دور جابجا شوند (Yu و Neil، 1993). همچنین می‌توانند مناطق وسیعی از یک کشور یا حتی قاره‌ای را تحت تاثیر قرار دهند. درجه تاثیرگذاری گرد و غبار در ارتباط با میزان آنها و همچنین خصوصیات فیزیکوشیمیایی و کانی‌شناسی این ذرات است.

قرار گرفتن ایران بین سرزمین‌های پهناور سیبری در شمال، دریای مدیترانه در غرب، بیابان‌های آفریقا و عربستان در جنوب غربی، و دریای عرب و سرزمین هندوستان در شرق سبب شده است که هرکدام از این همسایگان در دوره معینی از سال آب و هوای ایران را تحت تاثیر قرار دهند. برای مثال فریاد سرد سیبری در زمستان هوای سرد و سوزآوری را به ایران می‌فرستد، هوای مرطوب مدیترانه بوسیله سیکلون‌ها و موج‌های بادهای غربی در دوره سرد سال وارد کشور می‌شوند. رطوبت خلیج بنگال و دریای عرب در دوره گرم سال به نواحی جنوبی کشور می‌رسد و بالاخره بیابان‌های گرم عربستان و آفریقا در فصل تابستان قسمتهای جنوب و جنوب غربی کشور را تحت نفوذ خود در می‌آورند. بیشترین اثرات آب و هوایی بیابان‌های عربستان و آفریقا در فصل تابستان ظاهر می‌شود. در دوره گرم سال بر اثر استقرار پر فشار جنب حاره بر بالای ایران، آسمان ایران بدون ابر می‌باشد که در نتیجه سبب گرمایش شدید زمین می‌شود و گرمایش زمین مرکز کم‌فشار روی خلیج فارس را به وجود می‌آورد. این مرکز کم‌فشار، هوای شبه جزیره عربستان را به داخل ایران می‌کشد. ورود هوای گرم و خشک عربستان سبب بالا رفتن دمای شهرهای جلگه‌ای خوزستان می‌شود و هوایی گرم و خشک بر این منطقه حاکم می‌گردد. اما در سواحل ایرانی خلیج فارس به دلیل عبور هوای عربستان از روی دریای گرم، شرایط شرعی حاکم می‌گردد. در دوره سرد سال، هوای بیابان عربستان که وارد ایران می‌شود در اکثر مواقع به دلیل خشک بودن،

طوفان‌های خاک و ماسه را به وجود می‌آورد. در مجموع، تاثیر بیابان‌های عربستان و آفریقا در ایران حاکمیت شرایط خشکی در تمام سال است. در یک جمع‌بندی کلی می‌توان این‌طور گفت که با افزایش دما در اواخر زمستان و اوایل فصل بهار در شبه جزیره عربستان، دمای هوای مجاور سطح خاک افزایش پیدا می‌کند. این افزایش دما موجب بروز تلاطم و وزش باد در لابه‌های زیرین اتمسفر می‌شود. اگر سرعت وزش باد از سرعت آستانه جدایش‌پذیری خاک یا به عبارتی آستانه فرسایش¹ فزونی گیرد مقادیر قابل توجهی ذرات خاک از بستر خود جدا شده و ذرات ریز آنها به صورت گرد و غبار به داخل جو وارد می‌شود. چنانچه این نوع ناپایداری در منطقه‌ای مانند ماسه‌زار بزرگ ربع‌الخالی در صحرای عربستان روی دهد مقادیر زیادی از ذرات مجزای رس که در بستر خاک خشک صحرای مذکور به وفور یافت می‌شود وارد جو شده و طوفان‌های عظیم گرد و خاک را ایجاد می‌نماید. به اعتقاد برخی کارشناسان بومی غبار کنونی که بخش‌های بزرگی از کشور را نیز در بر گرفته است در واقع همان بادی است که در زمستان به شکل مرطوب و معتدل اما همراه با ابرهای باران‌زا از سمت عراق بر خوزستان و جنوب غرب کشور می‌وزد که به آن باد قبله می‌گویند و در تابستان گرم و خشک می‌وزد که آن را تش باد می‌نامند و مبداء آن سوریه و عربستان است. حوالی سال 1340 و پس از چند سال خشکسالی‌های پی در پی در خاورمیانه، دو باد سموم و تش باد آن‌چنان بر جنوب خوزستان گرد و غبار فرو ریختند که تمام روستاهای حذفاصل دلتای رود هندیجان تا شهر هندیجان در جنوب خوزستان و بر ساحل خلیج فارس، در زیر خروارها خاک و ماسه مدفون شدند. باید گفت وزش بادهای سهمگین و همرا با گرد و خاک منحصر به ایران نیست و در بسیاری از مناطق دیگر جهان نیز چنین طوفان‌هایی و چه بسا دوره‌ای اتفاق می‌افتد.

گرد و غبار معمولاً دارای اثرات منفی بر فعالیت‌های انسان و محیط زیست، توسعه تشکیل ابر، درجه حرارت هوا، تخریب کیفیت هوا و کاهش دید، نقل و انتقال بیماری‌ها و مشکلات تنفسی می‌باشد. Miri و همکاران (2009) در تحقیقی خسارات حاصل از بروز طوفان‌های گرد و غبار را در منطقه سیستان و بلوچستان در فاصله سالهای 2000 تا 2004 میلادی در حدود 1213 میلیون دلار برآورد شد.

1- Treshold Wind Welocity at Deflation