



Caspian Sea

Iran

Tehran

اولین کارگاه آموزشی مدیریت ریسک و مدیریت بحران

Qom

طوفان های گرد و غبار در استان یزد

خرداد ماه ۱۳۹۳

بخش ۲

مقدمه - طوفان

Iraq

1th Crisis management Workshope on Dust storms-Yazd –Iran

50 km



دانشگاه یزد
پژوهشکده مناطق
خشک و بیابانی



مدیریت بحران
استانداردی یزد



انجمن علمی مدیریت و کنترل مناطق بیابانی ایران
Iranian Scientific Association of Desert Management and Control-ISADMC
@yazd.ac.ir

شماره ثبت: ۷۵۱ - تاریخ ۱۳۸۷

مدرس

محمد رضا اختصاصی

Mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

طوفان:

بررسی و تحلیل پاره ای از حوادث طبیعی در ایران

بشارت نو

www.besharat-no.com

نمایشگاه و فروشگاه عرضه کننده انواع فرش (کات لوب و لوب)

بازار خیابان کاشانی - جنب تله: ۸۴۷-۸۴۳۳۵۸

مدیر کل فرهنگ و ارشاد اسلامی یزد:

فرهنگ یزد را به نسل آینده منتقل کنیم



در محله رحمت آباد یزد **سوانجام، چشم چرانی به قتل انجامید**

گزارش تحلیلی - خبری بهره برداری از طرح توسعه چغارت بافق «۷ و ۶»



استاندار یزد **هدایای سرمایه گذار هندی را پس فرستاد**

تنها خاک است که می بارد

نگاهی به اثرات زاینبار طوفان های شن در استان یزد
ماهنامه نویسد در یک بعد از ظهر اوایل ماه می (تیرماه) به دنبال طوفان تیره رنگی لایه ای از خاک تمام حیاط خانه محل اقامت من را پوشاند. در موقع عبور از یزد به سمت شمال غرب در فاصله ۶ مایل انگلیسی (۱۰ کیلومتر) باید از میان تپه های ماسه ای عبور می کردیم و به همین دلیل دوبار راهنمان را گم کردیم. این همان دریای شن است که پیش بینی می شود روزی شهر یزد را غرق کند. (باز در سفرنامه ها، قلمسید) ادامه در صفحه ۲



تاکید استاندار و مدیر کل فرهنگ و ارشاد

mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

همراهی و همکاری نمایندگان مجلس هفتم، مطمن و امیدوار باشد؟

مجلسی که بسیاری از نمایندگان آن بنا به دلایلی مشخص و در راستای حفظ وضع موجود، در جریان انتخابات ریاست جمهوری، بر خلاف خواست و نظر اکثریت مردم، از شمارهای رقیب انتخاباتی احمدی نژاد حمایت کرده، با محورهای اعلام شده احمدی نژاد چه خواهد کرد؟

قوانین عدالت گستری و خدمتگزاری صادقانه بی منت را کدام مجلس، با رای کدامین نمایندگان، می بایست تصویب کند؟

نمایندگانی که بنا به درخواست نمایندگان مجالس حقوق و مزایای بالا و امکانات بسیاری برخوردار می باشند، می توانند در راستای گسترش، با شکم سیر و زندگی نامین آتیه، مشکلات و درد مردم کشور را نادیده بگیرند و...

سرویس گزارش-مسعود طوفان، خاک، و تنها خاک است که می بارد، شهری به رنگ خاک قرن هاست که چشم در چشم خاک، هم آغوش شنهای روان و نفس در نفس دشت های برهنه و بی انتهای زده و زیسته است. یزد، شهری که به انگری کهن همزیستی انسان با بیابان شهره است همواره با محدودیت های طبیعی و شرایط دشوار اقلیمی دست و پنجه نرم کرده است.

تصور می شود حدود ۷۸۰۰ سال قبل چیزی به نام تپه های ماسه ای و معضل طوفانهای شن در یزد وجود نداشته است. توفانهای شن در یزد وجود نداشته است. کشاورزی بخش هائی از یزد از طریق نهر های طبیعی از ارتفاعات شیرکوه که به سمت یزد روان بوده اند تامین می شده است. برخی از گزارش ها حاکی از وجود بیشه زار و جنگل درختان گز در یکی از محلات قدیمی یزد به نام نهادان غیر می دهد. لیکن از ۷۰۰ سال قبل و به واسطه تشرک انسان تغییرات اقلیمی آغاز می شود، بهره برداری بی رویه بسنظور تامین سوخت وقوع خشکسالی های بیابانی و نیز کاهش سطح سفره آبهای زیرزمینی منجر به گسترش بیابانها و حرکت ماسه های

سلام به تمامی هم دانشجویی های عزیز:



همان طور که میدونید این روزها ماهشهر با طوفان شن و گردو خاک بسیار شدیدی مواجه شده به گفته ی مقامات اداره ی هواشناسی این گرد و خاک تا چند روزه دیگر نیز همچنان ادامه دارد. واقعا فکر میکنم ادامه دادن این شرایط برای اهالی این شهرستان خیلی سخت باشه مخصوصا برای ما دانشجویان که وقت زیادی را در دانشگاه سپری می کنیم. واقعا جای سوال داره چرا مسئولین به این مسائل جدی فکر نمی کنند؟ من و کلیه ساکنین از مسئولین انتظار داشتیم حداقل دانشگاه و اداره جات دو روز راتعطیل رسمی اعلام کنند. اگر چنین شرایطی برای یکی از شهرهای بزرگ اتفاق می افتاد مسلما تعطیل رسمی اعلام می شد! انشا الله شرایط به حالت ایده آل برسه.

طبقه بندی حوادث ناشی از باد و طوفان بر اساس شدت عملکرد و قدرت تخریبی

- برای باد و طوفان بر اساس نوع عملکرد تخریبی یا رفتار دینامیکی انواع متفاوت در نظر گرفته شده است .

- ۱- طوفانهای چرخشی یا گردباد (Cyclonic wind-Swirls wind):

- ۱-۱- هاریکن ها یا تورنادوها Hurricane-Tornado (گرد باد های با منشاء دریایی یا سینوپتیکی) عموماً در سواحل اقیانوس ها و قاره های آمریکا و استرالیا شکل می گیرد - بعضاً در سواحل جنوبی ایران نیز شکل می گیرد. تخریب به صورت نیروی مکشی یا نیروی منفی جرم (بیش از ۱ تن برواحد سطح مربع) ایجاد می نماید به نحوی که قادر به از جا کندن خانه ها و اتومبیل ها از سطح زمین است و با نیروی فشاری افقی بیش از ۴تن بر سطح مربع و با سرعت بیش از ۲۰۰متر بر ثانیه قادر است قطعات چوبی را به داخل قطعات فلزی فرو برد.

- (طوفان کاترینا ، النا،پینه لاس ،،تامپابای فلوریدا ، نرگس و....) - و طوفان گنو در سواحل جنوبی ایران از این دسته طوفانها است.

- ۲-۱- تورومبوها یا دیوبادها Trombo- Divel wind (گردبادها با منشاء زمینی) گردباد ۲۵ اسفند ۱۳۸۶ منجر به تخریب یک واحد گلخانه مدرن گل رز در منطقه بنادک سادات یزد شد،

طبقه بندی حوادث ناشی از باد و طوفان بر اساس شدت عملکرد و قدرت تخریبی

۲- طوفان های جبهه ای (غیر چرخشی) : غالب طوفانهای داخل قاره ها از جمله طوفانهای ایران

۲-۱- طوفان های جبهه ای **Frontal dust storm**
اغلب طوفانهای دشت یزد

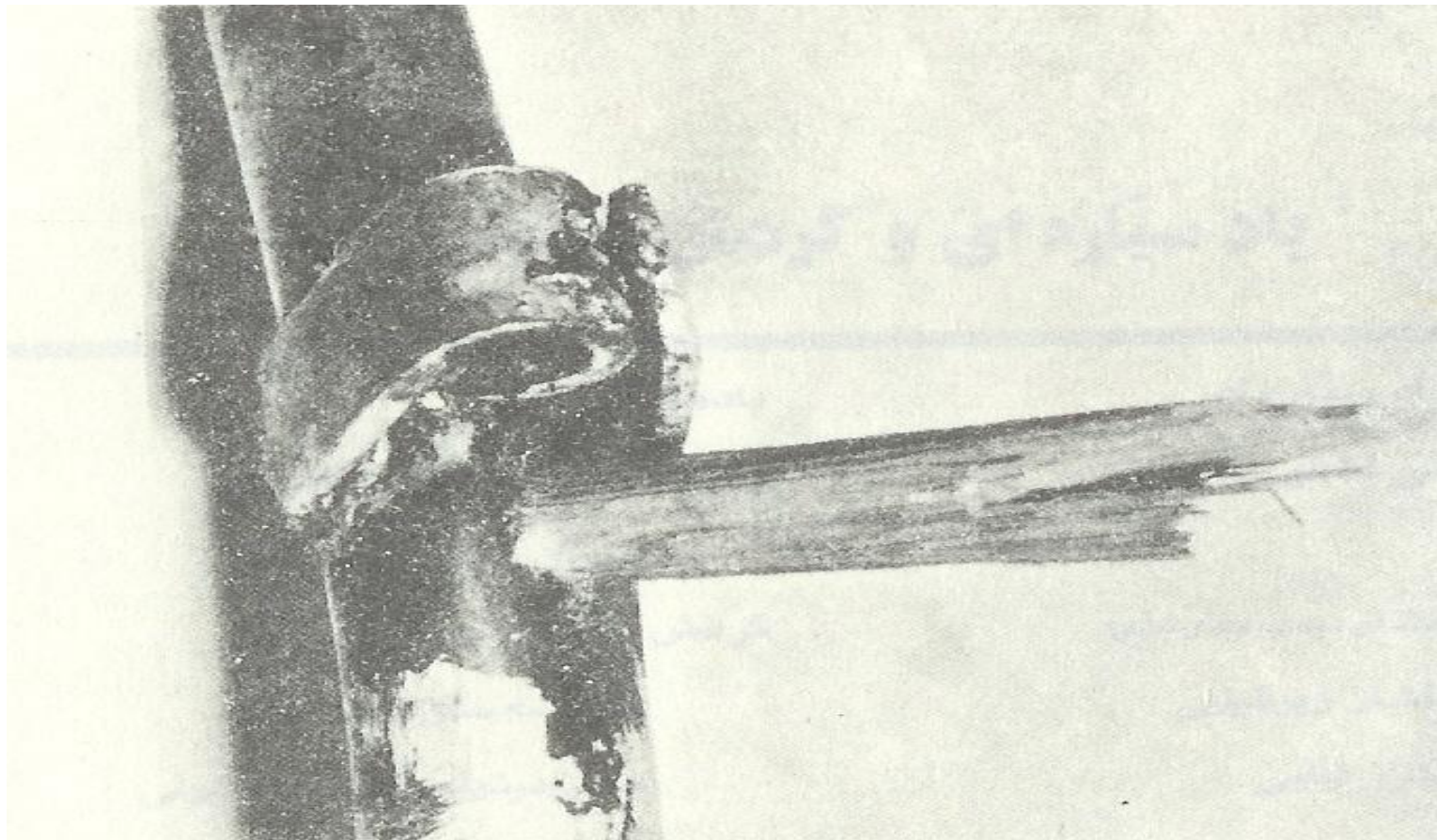
۲-۲- طوفان های جبهه ای تندری **Frontal & thunder dust storm**
طوفان ۸ خرداد ۱۳۸۲ یزد

۲-۱-۱- طوفان های ناحیه ای

۲-۱-۲- طوفان های منطقه ای

۳-۱-۳- طوفان های محلی

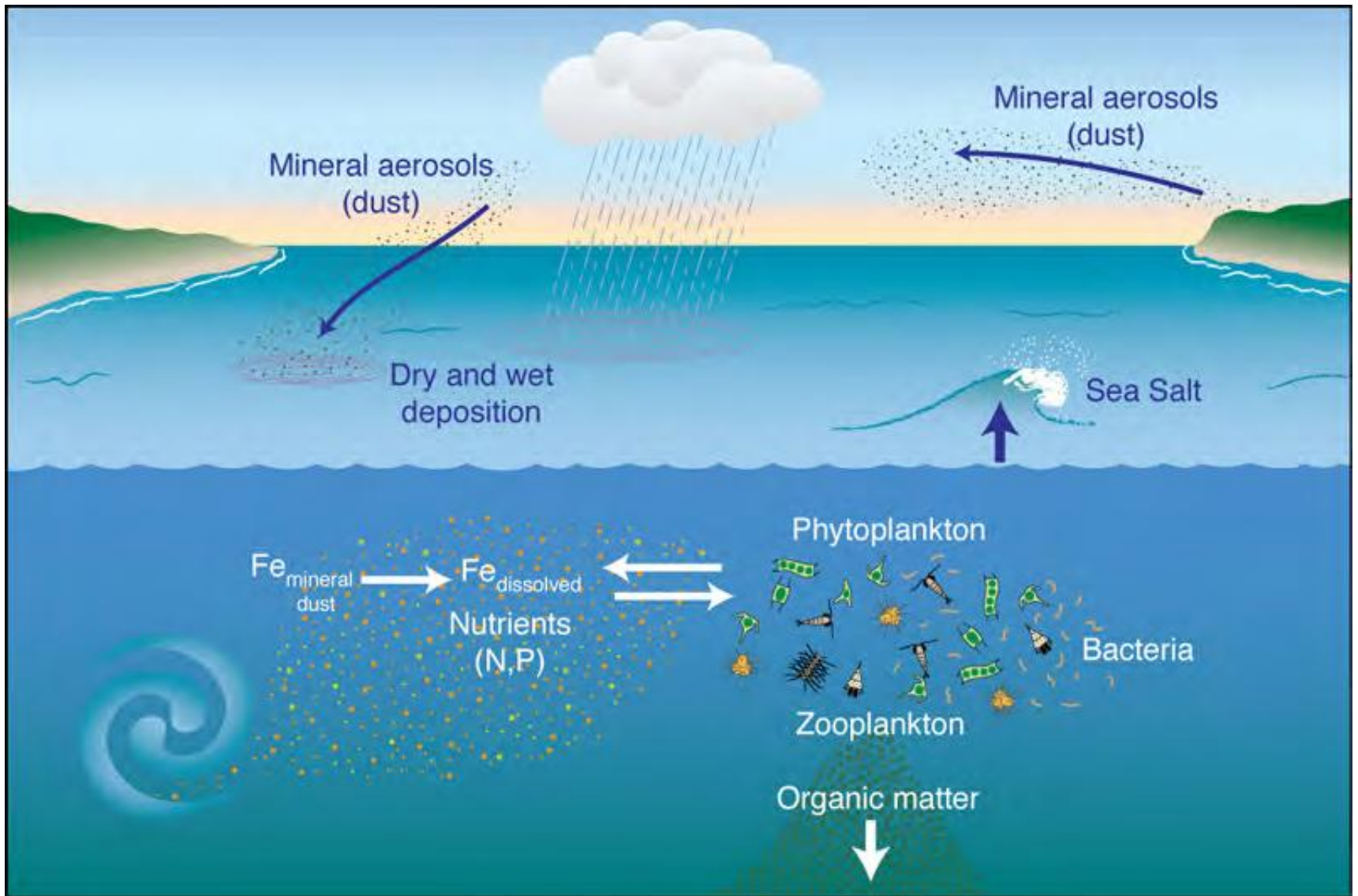
ورود قطعه چوبی در میلگرد آهنی در اثر طوفان با سرعت زیاد



mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

ویژگی گردبادهای دریایی (بادهای سیکلونیک ، هاریکن ها یا تورنادوها)

- ۱- زمانی رخ می دهد که سطح آب اقیانوس پائین آمده و گرمای نهان آب آزاد شود
- ۲- در فصل های مشخص و معین به وقوع می پیوندد
- ۳- در نقاط جغرافیایی مشخص و معین شکل می گیرند .
- ۴- چند روز یا ساعت قبل قابل پیش بینی هستند .
- ۵- گستره عمل آنها وسیع است.
- ۶- شدت تخریب آنها متوسط تا زیاد است.
- ۷- امکان وقوع مجدد آنها بلافاصله بعد از وزش کم است.



نمونه ای از تورنادو ها یا گردبادهای سینوپتیکی



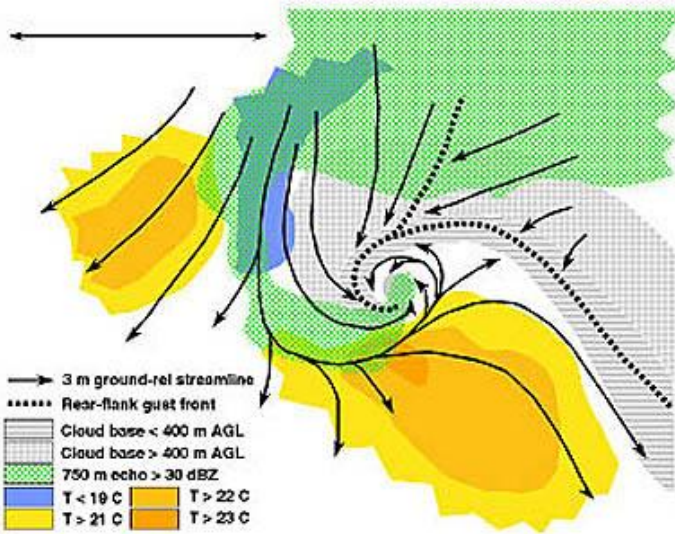
mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

دانشگاه یزد - محمد رضا اختصاصی

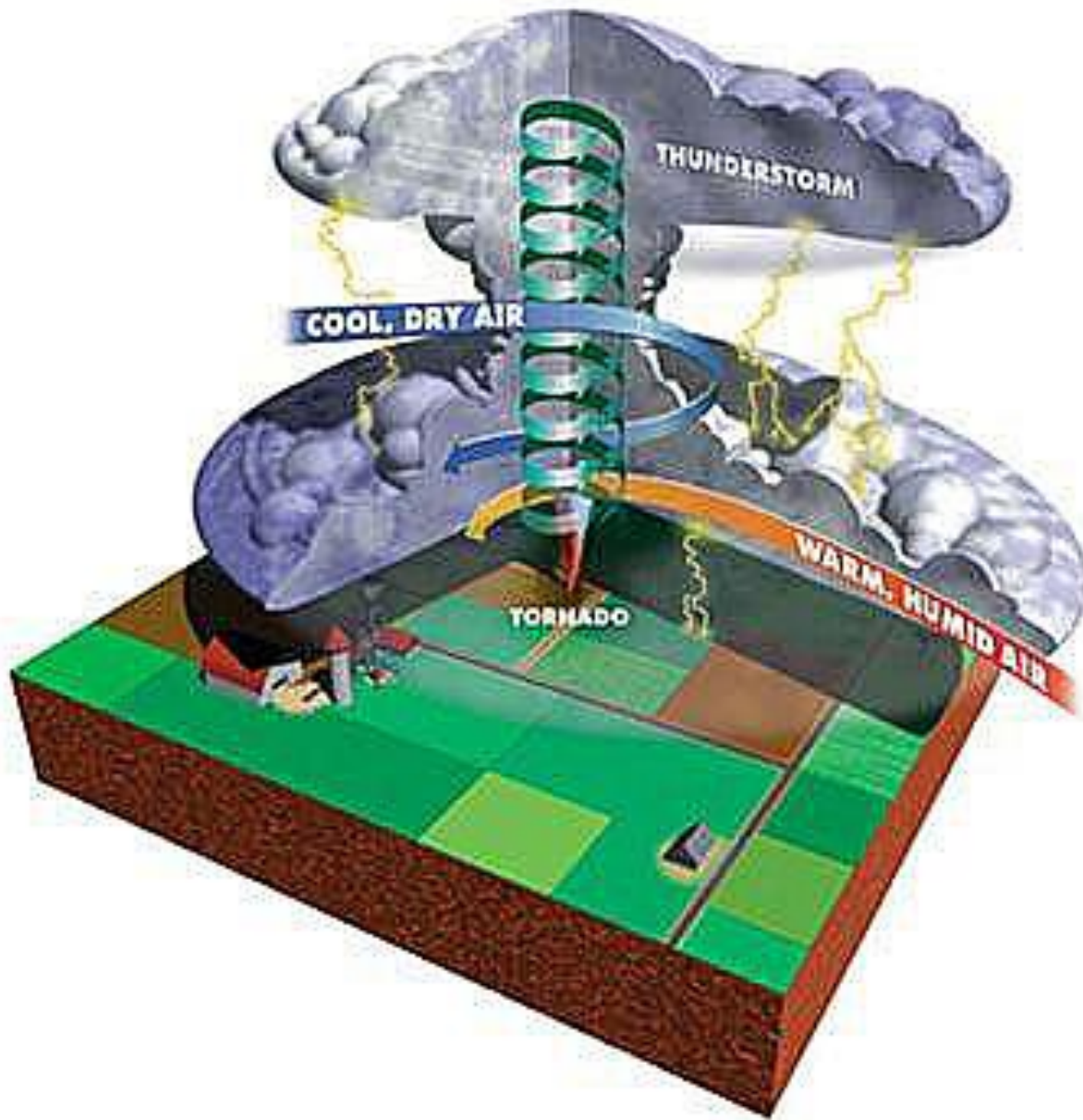
نمونه ای از تورنادو ها یا گردبادهای سینوپتیکی



نقشه سینوپتیکی تورنادو ها یا گردبادهای سینوپتیکی



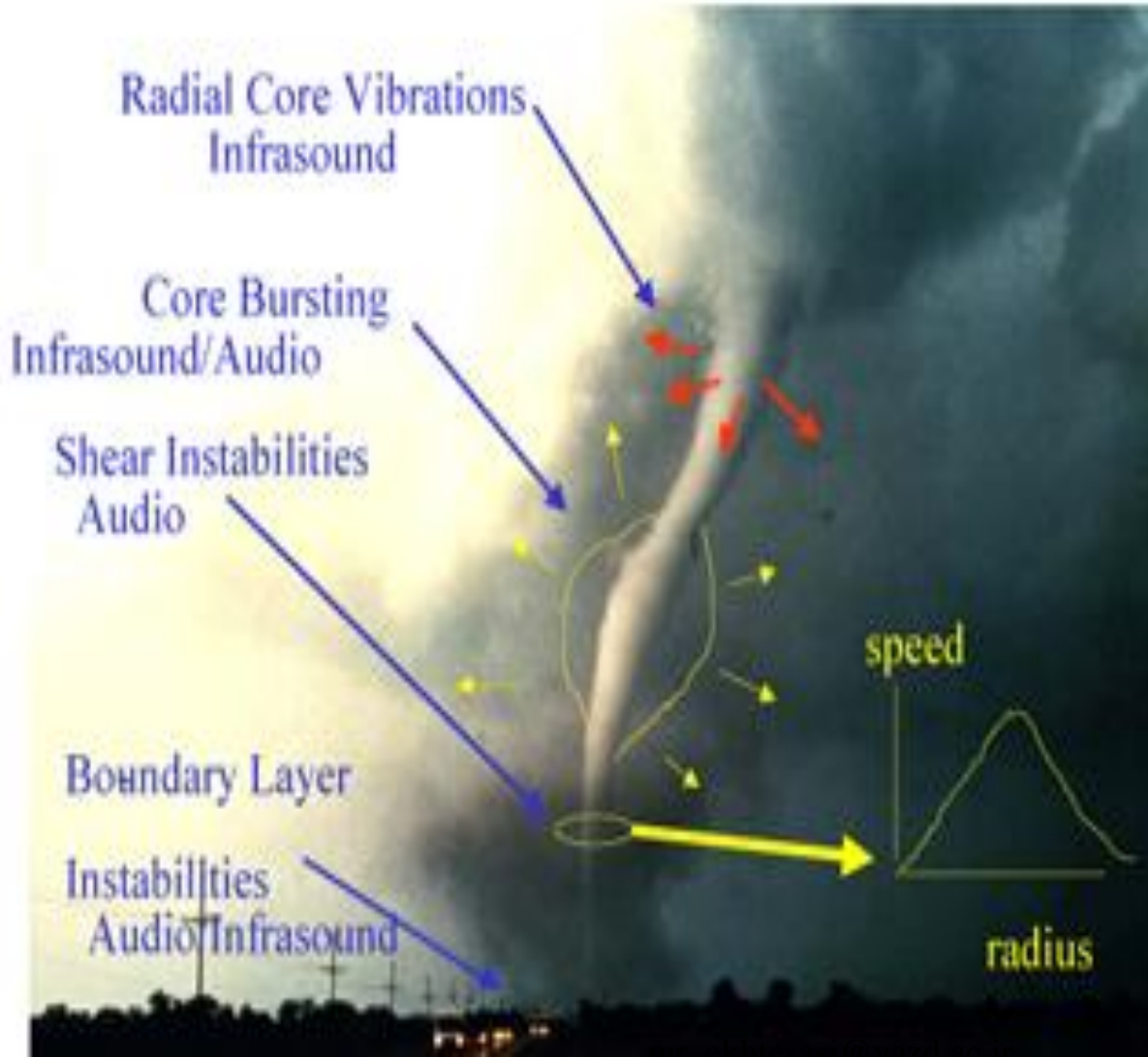
mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir



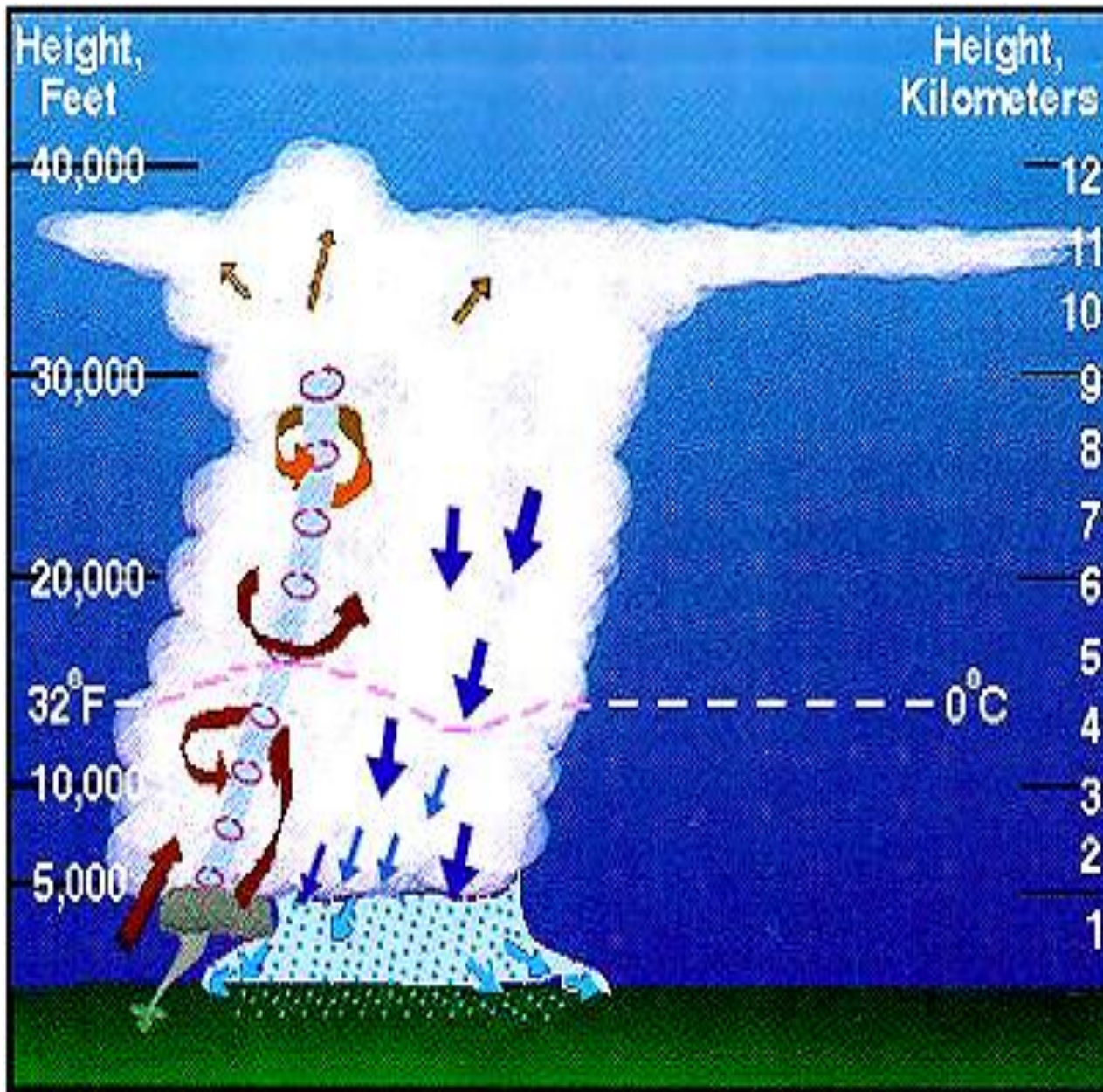
نحوه شکل
گیری یا
دینامیک
تورنادوها یا
گرد بادهای
سینوپتیکی

mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

VORTEX SOUND GENERATION



ایجاد صدای
شدید (تندر)
بر اثر
جریان
پیچشی در
گردباد ها یا
تورنادوها



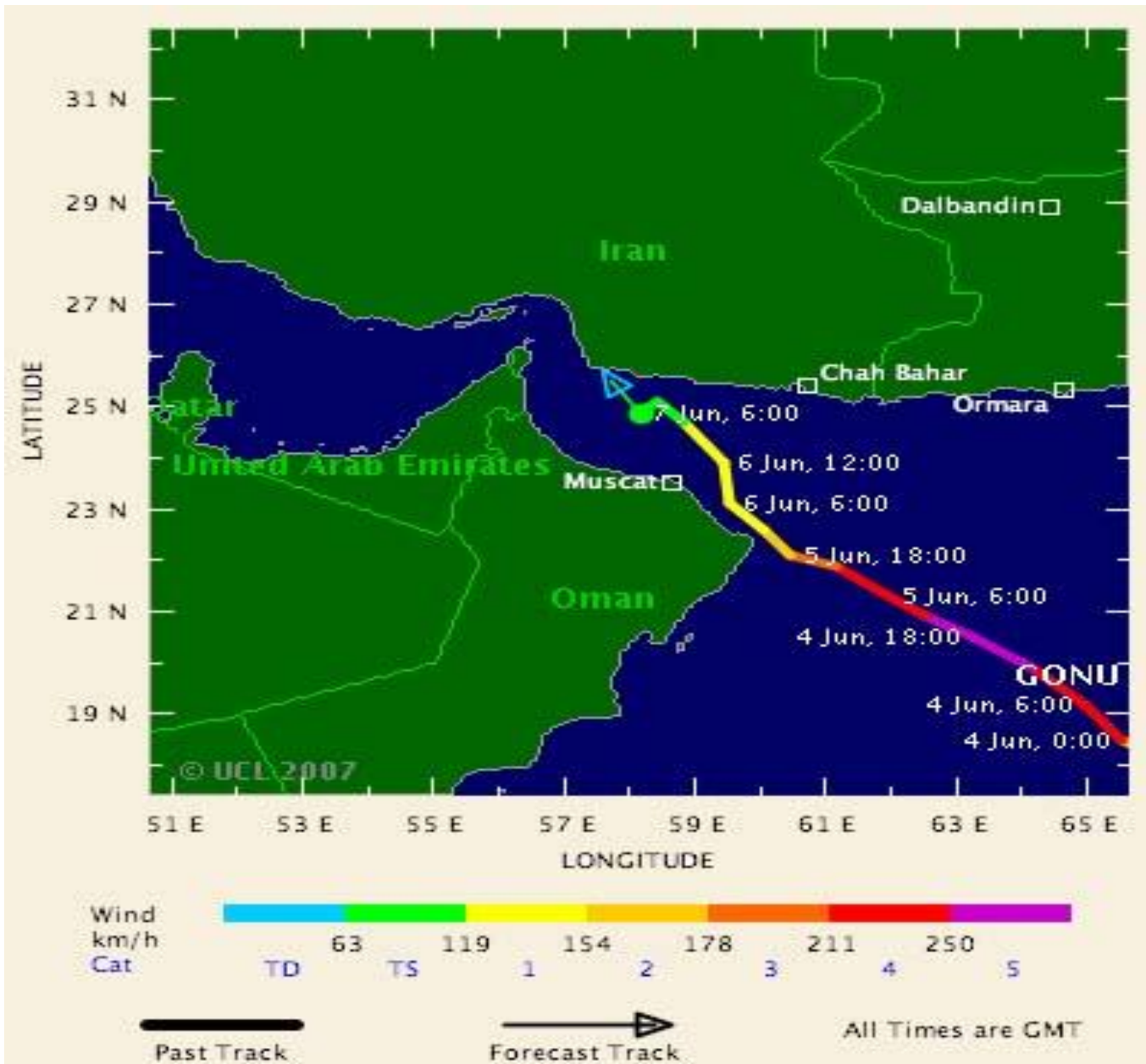
نحوه شکل
گیری باران
در هنگام
ایجاد
تورنادوها
یا گردباد
ها

طوفان گونو یکی از گردبادهای با منشاء دریایی که سواحل جنوبی ایران را تحت تاثیر قرار داد.

وقوع طوفان گونو با سرعت ۱۱۰ کیلومتر بر ساعت در روز سه شنبه ۱۵ خرداد ۱۳۸۶ ساحل ایران را با امواجی به ارتفاع ۴ الی ۵/۵ متر در نوردید و باعث خالی شدن خطوط ساحلی استانهای سیستان و بلوچستان و هرمزگان و تنگه هرمز از سکنه گردید.

وقوع این طوفان چنانکه تصاویر ماهواره ای نشان می دهند قابل پیش بینی بوده وقوع طوفانهای چرخشی از نظر تفسیر چشمی یا بصری در آبهای گرم کارائیب و اقیانوس آرام جنوبی غیر طبیعی نیست ، اما این بار طوفان حاره ای تروپیکال گونو بعد از سالها در منطقه کاملاً " متفاوتی اتفاق می افتد، در دریای عمان. اگر چه طوفان های سیکلونی مانند گونو در شمال حوضه اقیانوس هند در سالها پیش حادث شده است ولی اغلب سیکلونهایی که تشکیل شده بر روی خلیج بنگال، در شرق هند بوده است . این طوفان که در دریای عمان و شرق شبه جزیره هند تشکیل شده تمایل به کوچک شدن داشته و باید قبل از رسیدن به ساحل از خروش آن کاسته می شده ولی سیکلون گونو یک استثنا بود.

طوفان گونو



mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

دانشگاه یزد - محمد رضا اختصاصی

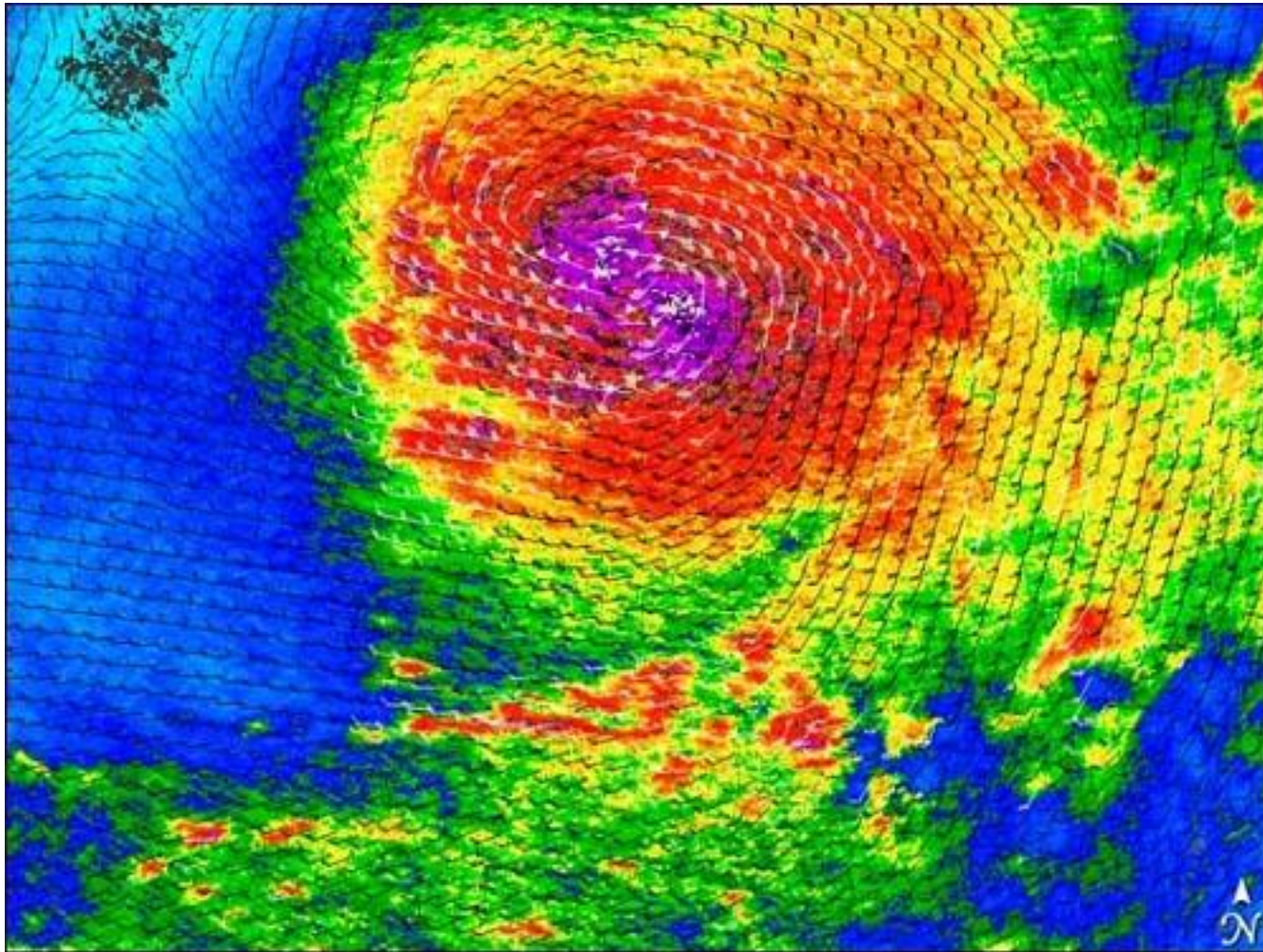


طوفان
سیکلونیک
یا
گردبادهای
دریایی -
طوفان گونو
در خلیج
عمان

mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

دانشگاه یزد - محمد رضا اختصاصی

سرعت طوفان در مرکز گردباد گنو بیش از ۹۰ کیلومتر بر ساعت



مقدار بارانهای ناشی از طوفان دریایی گونو

بعد از آخرین طوفان گونو در سال ۱۹۴۵ این قوی ترین طوفان سیکلونی است که پدید آمده بوده.

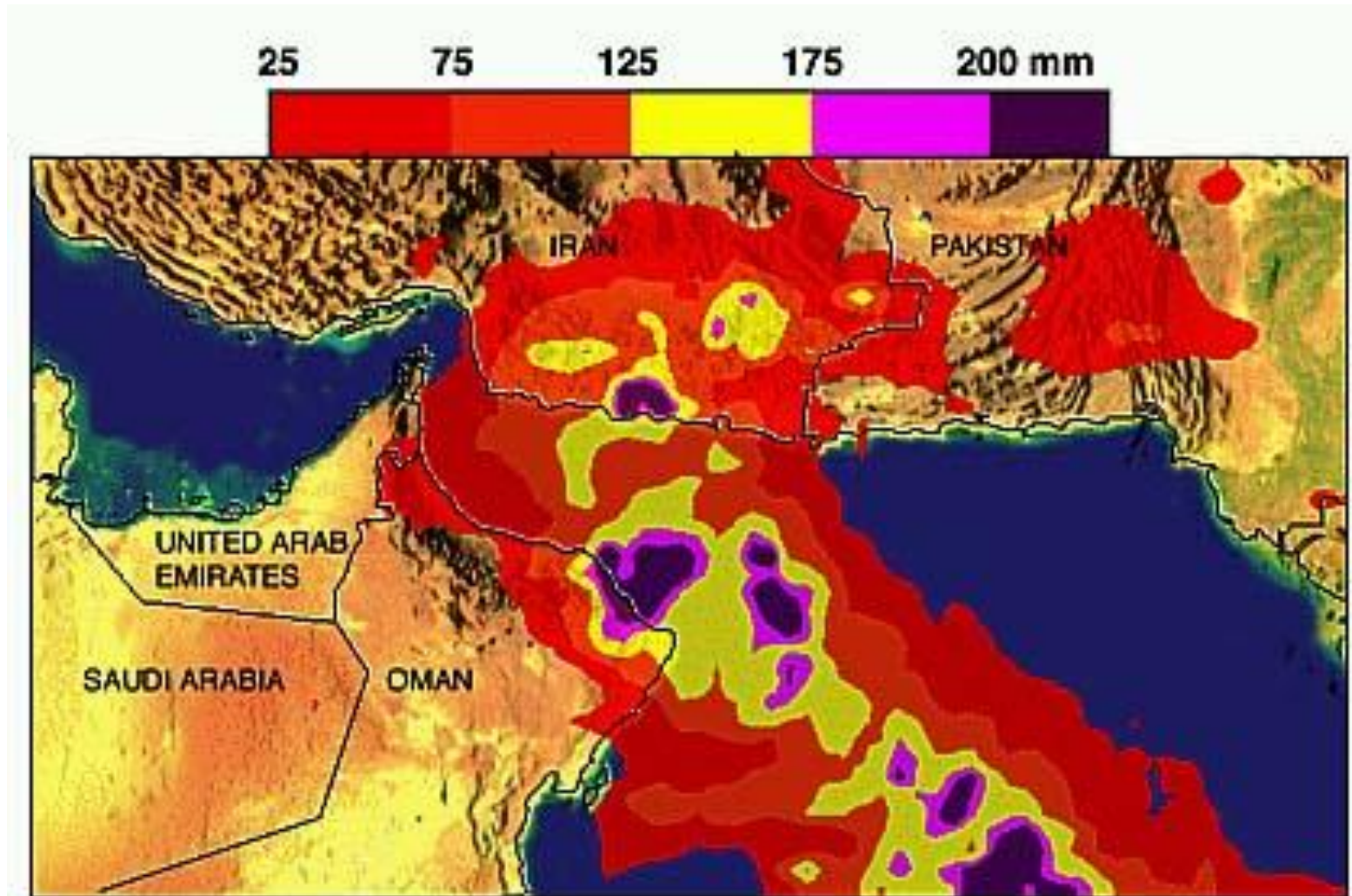
بر طبق آمارهای موجود (Unisys Weather شرکتی که خدمات اطلاعات رسانی دارد و در سال ۱۸۸۶ تاسیس شده) آخرین طوفان در این اندازه بر روی دریای عمان تشکیل شده که ناشی از سیکلون A۰۱ بوده و در شمال غرب در طول ساحل هند بین ۲۱ می و ۲۸ می ۲۰۰۱ رد یابی شده بود. طبق پیش بینی ها وردیابی ها سیکلون A۰۱ هرگز به ساحل نرسید.

ماهواره TRMM که مأموریت آن اندازه گیری بارانهای منطقه تروپیکال می باشد (با استفاده از ترکیبی از سنجنده های ماکروویو و رادار) و با استفاده از تجزیه و تحلیل اطلاعات ریزشهای جوی از ماهواره های چند منظوره در سازمان فضایی امریکا ناسا و در مرکز پرواز گودارد، بارش هایی را در منطقه تروپیکال از تاریخ ۳۱ می تا ۷ جون ۲۰۰۷ بخصوص در خلیج عمان ونواحی اطراف آن نشان می دهد.

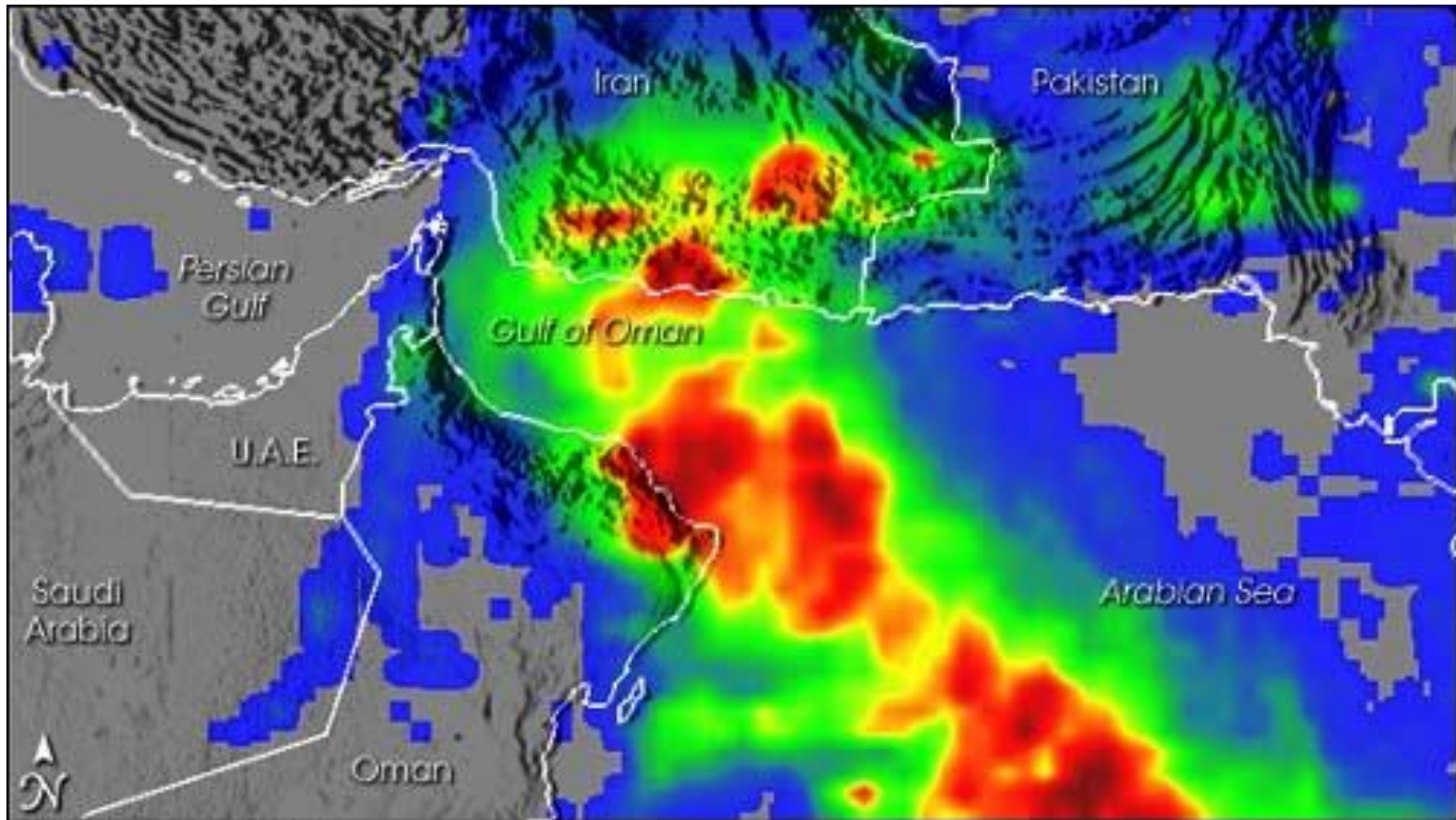
در ماه جون ۲۰۰۷ وقتی سنجنده مودیس MODIS در ماهواره ترا TERRA این سیکلون را تصویر برداری کرد، گونو با سرعت ۲۵۰ کیلومتر در ساعت به سواحل شمال شرقی عمان رسیده بودند.

اگر چه مرکز گونو هرگز وارد خشکی عمان نشد ولی بسیار نزدیک به خطوط ساحلی شمال شرق بود جائیکه ۲۰۰ میلی متر باران را به همراه داشت. مسقط بالاترین میزان بارش را ثبت کرد. علی رغم ضعیف شدن و عبور این طوفان از خلیج عمان ، بین عمان وجنوب ایران ، بارش زیادی را در جنوب ایران باعث شد.

مقدار باران ناشی از طوفان دریایی گونو



باران های ناشی از طوفان دریایی گونو



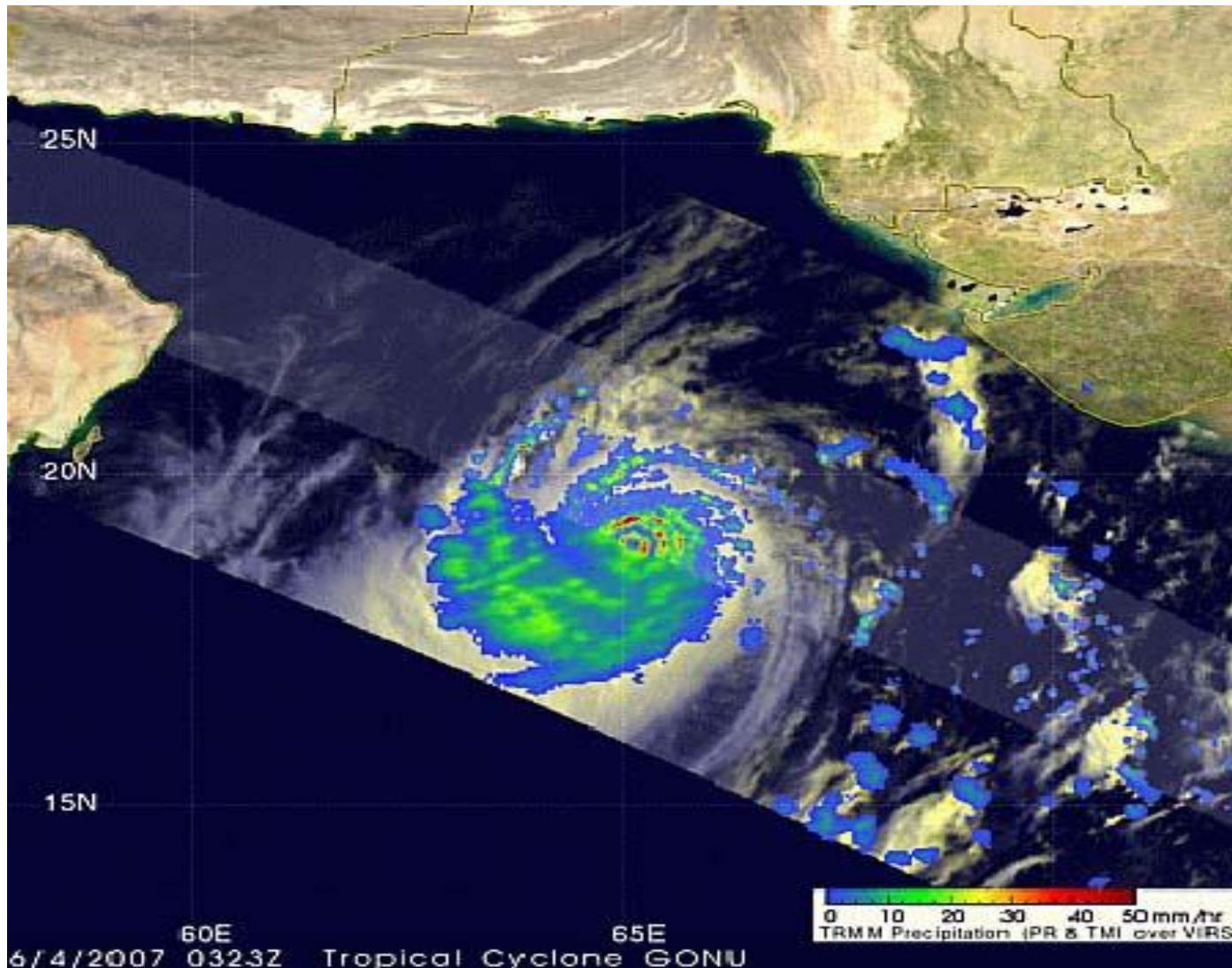
May 31 - June 7, 2007

Total Rainfall (mm)



mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

شدت بارندگی ناشی از طوفان دریایی گونو

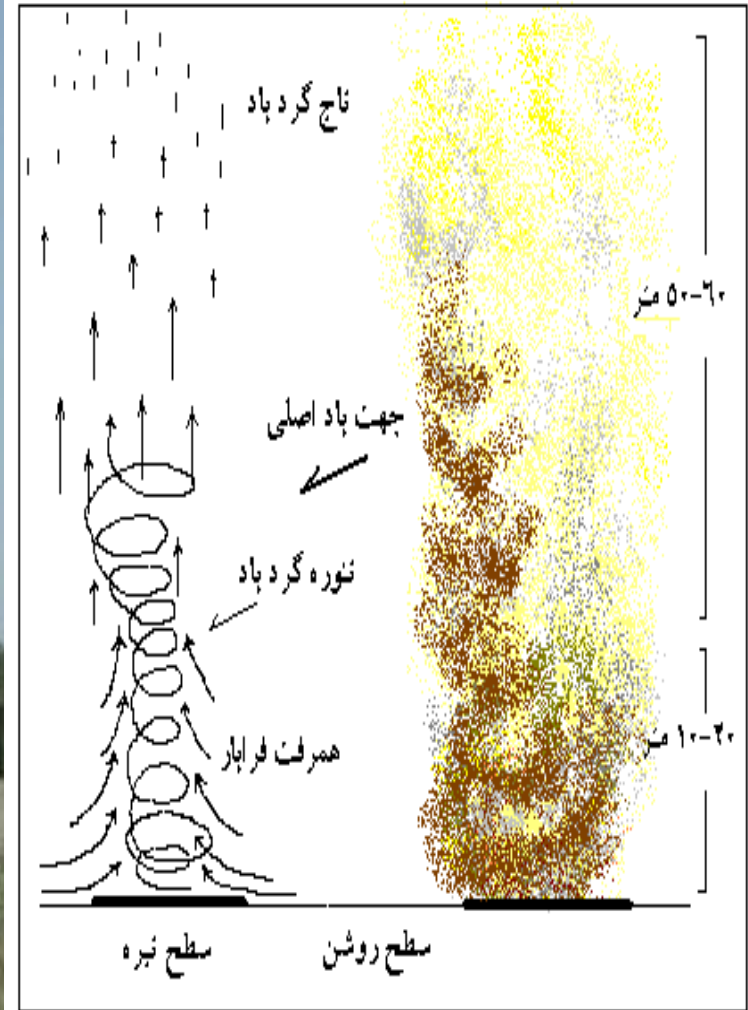


توفان گونو خسارت های جانی و مالی بسیار در عمان و ایران داشت.



- توفان گونو خسارات جانی و مالی بیشماری داشته است که هنوز از میزان دقیق این خسارت ها آمار دقیقی منتشر نشده است. ولی طبق آماري که تاکنون منتشر شده ،
- در عمان ۲۵ کشته و ۳۰ نفر ناپدید شده اند.
- در ایران نیز طبق آماري که تاکنون منتشر شده ، این طوفان ۲۱ کشته و زخمی در استان های سیستان و بلوچستان و هرمزگان بر جای گذاشته و برخی از روستاها را تا ۳۰ درصد تخریب کرده است. ۷۰ درصد از واحد های مسکونی بندر جاسک بیش از ۳۰ درصد دچار تخریب شده اند و هم اکنون نیز (۱۹ خرداد) ۹ روستا در محاصره سيل قرار دارند .

نمونه ای از گردبادهای زمینی (تورمبو Trombo یا دیو باد Divel wind)



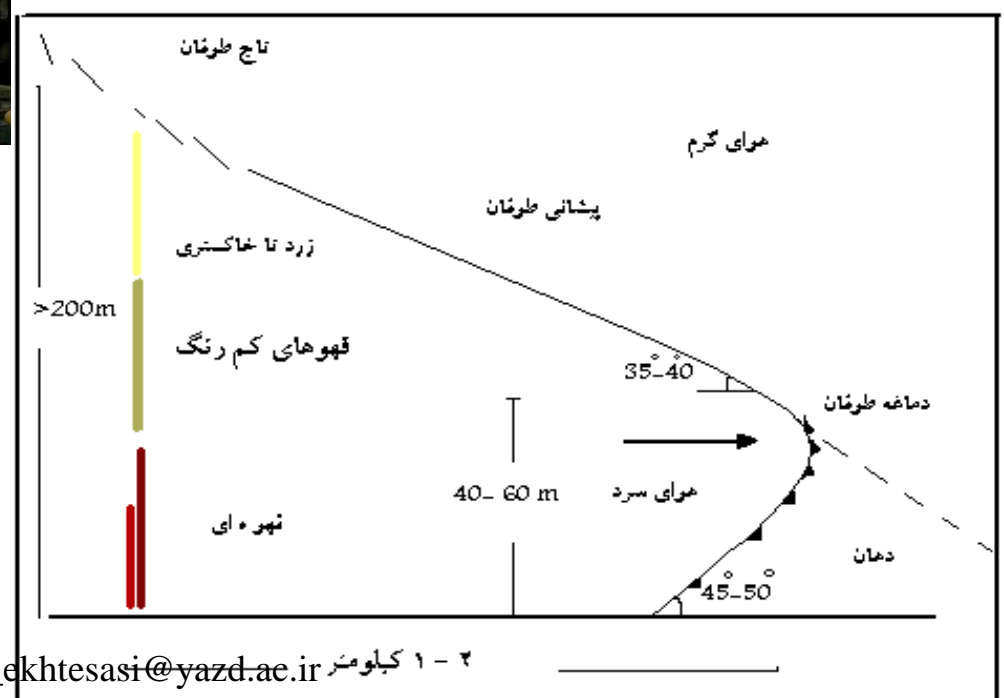
خسارت به واحدهای گلخانه ای فاقد دیوار بادشکن



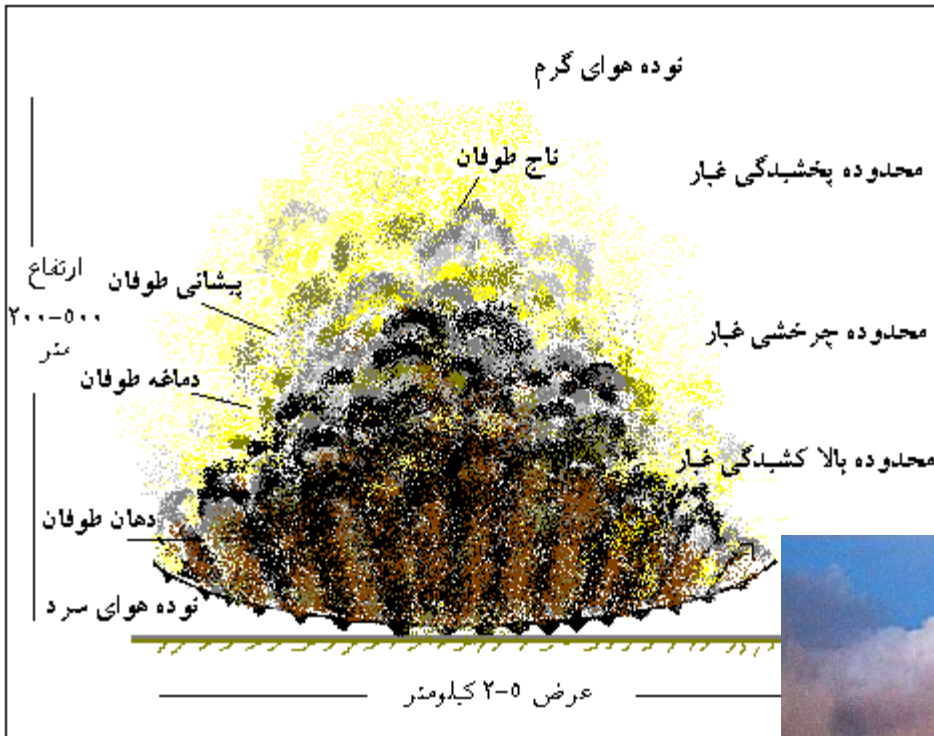


طوفانهای (تندری - جبهه ای) یا Frontal- thunder storm

معمولا در ماههای گرم سال اتفاق می افتد که دارای یک سلول همرفت حرارتی (Convection cell) در مناطق پست یادداشت است که بر اثر برخورد جبهه هوای سرد به شدت ناپایدار و به سمت بالا کشیده می شود.



نمای پیشانی یا جلوی طوفان جبهه ای تندری



طوفانهای جبهه ای تندری با جایگزینی سریع هوای سرد و صعود ناگهانی هوای گرم همراه است که به دلیل انقباض و انبساط شدید هوا و آزاد شدن بار الکتریسته با صدای شدید رعد (تندر) همراه است.



طوفانهای تندری (جبهه ای)



ارتفاع این دسته از طوفانها از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰۰ متر می رسد.

mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

توزیع زمانی توفان های جبهه ای – تندری در ایران

- بطور کلی می توان گفت که دو فصل توفان تندری در ایران قابل تشخیص است (اعتدال بهاری و اعتدال پائیزی) که یکی فصل انتقالی گرم است و دیگری فصل انتقالی سرد است که با اختلاف دما و فشار و ناپایداری جوی شدید مواجه هستیم.
- - اکثر بادهای شدید در مناطق مرکزی ایران بین ساعات میانی روز یعنی حدود ۱۰ صبح تا ۷ بعد از ظهر روی می دهند. در این ساعات اختلاف دما و فشار بین هسته ها و مناطق کوهستانی و دشتی به حداکثر می رسد.

طوفانهای تندری (جبهه ای)



انواع خسارات ناشی از طوفان

۱- **خسارات به منابع انسانی ودامی** : بیماری تنفسی ، حساسیت پوستی وچشمی ، بیماریهای مغزی واعصاب وروان ، افزایش نرخ تصادفات وخسارات جسمی و روحی

۲- **خسارت به منابع گیاهی** : مدفون نمودن محصولات ، آلودگی محصولات و کاهش کیفیت محصول، ریزش گلها و دانه ها ومحصول ، شکستگی سرشاخه ها تا بدنه، پارگی نسوج گیاهی، خراش پوست وبرگها ، افزایش تبخیر وتعرق ، کاهش تولید گیاهی

۳- **خسارت به منابع خاک** : کاهش ذرات فعال خاک ، کاهش مواد آلی خاک ، افزایش نمک واملاح ، کاهش رطوبت خاک ، کاهش حاصلخیزی خاک

۴- **خسارت به منابع آب** : آلوده نمودن آبهای سطحی ، کاهش حجم ذخائر آبی سدها وبندها و کانالهای انتقال آب،

ادامه انواع خسارات ناشی از طوفان

۵- خسارت به تاسیسات:

۵-۱- مسکونی (داخل ساختمان- بیرون از ساختمان): اعمم از آلودگی و فرونشینی گرد و غبار بر روی اجسام فضای داخل ساختمان شامل مبلمانها، دکوراسیون، کاپیوتر و غیره و یا بیرون از ساختمان، اعمم از حیاط منزل و غیره - تخریب ساختمان اعمم از شیشه ها، دیوارها و...

۵-۲- تجاری: (داخل ساختمان - بیرون ساختمان): اعمم از آلودگی کالاها و مواد فروشگاهها و یا از بین رفتن تابلوهای تبلیغاتی و غیره

۵-۳- صنعتی: (داخل ساختمان - بیرون ساختمان): کاهش عمر مفید دستگاهها و تاسیسات خاصه ابزارهای الکترونیکی و کامپیوتری - تخریب سازه ها، دکلها و آنتن ها، خوردگی ابزار و قطعات صنعتی

۵-۴- حمل و نقل و ترابری (مدفون نمودن و بسته شدن راههای زمینی بر اثر انباشت رسوب، خوردگی آسفالت و قطعات ریلی و تاسیسات جاده ای اعمم از تابلوها، علائم راهنمایی و رانندگی) - تاخیر و یا حذف پروازها، حرکت قطارها و اتوبوسها - افزایش نرخ تصادفات

۶-۴- خطوط ارتباطی و آبرسانی، برق، تلفن و غیره: از بین رفتن خطوط ارتباطی، شکسته شدن تیرهای برق، تلفن و غیره



نمونه ای از خسارات طوفان های جبهه ای به
شهر ابرکوه



❖ خسارت ۳۰ رشته قنات در اثر طوفانهای
اسفندماه گذشته در ابرکوه؛
❖ طوفان به زنبورها هم رحم نکرد / تخریب
کامل ۱۳۰۰ و وارد آمدن خسارت به ۴۸۰۰ کلنی
زنبور در ابرکوه
❖ ویرانی گلخانه ها؛ دستاورد دیگر طوفان های
شنی
❖ طوفان، خاکهای شور را وارد اراضی کشاورزی
می کند

ادامه انواع خسارات ناشی از طوفان

• ۶- خسارت به منابع جوی (هوا):

افزایش آلودگی هوا، افزایش میزان PM10

(مقدار نرمال در حدود ۱۵۰ میکروگرم در متر مکعب بر ساعت است ولی در بعضی از روزهای طوفانی شهر یزد به بیش از ۵/۰ گرم در متر مکعب یا ۳۰۰ هزار برابر مقدار استاندارد می رسد)،

، کاهش تشعشعات مفید خورشیدی جهت رشد ونمو، کاهش عمر مفید فیلترها و هواسازها ، کاهش عمق میدان دید ، افزایش میزان پدیده گلخانه ای، افزایش ضریب آلبیدو یا بازتاب نوری

پراکنش آزبست بوسیله طوفان های گرد و غبار



وجود ذرات **آزبست** در گرد و غبار هوا می تواند پیامدهای بسیار ناگوار از جمله انواع بیماری های ریوی و سرطان را به همراه داشته ذرات آزبست می تواند در حد نانو-میکرو و حتی میلی متر به وسیله باد منتقل شود باشد.



از خشک شدن در طبیعت جلوگیری از پراکنش ذرات آزبست



پراکنش آزبست بوسیله طوفان های گرد و غبار

ذرات آزبست به دلیل ساختار سوزنی شکل همچون تکه های ریز شیشه می تواند با شتابی که بوسیله باد ایجاد می شود، مستقیماً به سلولهای چشم، بینی و ریه وارد شود. و با تغییر در سیستم سلولی انواع فیبروزها و تومورها را موجب شود.



مدفون وبسته شدن راههای زمینی بر اثر انباشت رسوبات بادی ، خوردگی
آسفالت و تاسیسات جاده ای اعمم از تابلوها ، علائم راهنمایی و رانندگی



mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

تصادف خودروها به علت کاهش دید طوفان ۸ خرداد ۱۳۸۲



mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

تفاوت قدرت دید افقی و پدیداری در روزهای مختلف طوفانی - دشت یزد

✓ هر ساله بالغ بر ۶۴ روز طوفانی با قدرت دید افقی کمتر از ۱۰۰۰ متر و سرعت باد بیشتر از ۴۵ کیلومتر بر ساعت در دشت یزد اتفاق می افتد.

✓ هر ساله بیش از سه روز طوفانی با قدرت دید افقی کمتر از ۲۰۰ متر و با سرعت باد بیش از بیش از ۷۵ کیلومتر بر ساعت



✓ طی هر طوفان با دید افقی کمتر از ۲۰۰ متر و با
پایداری یک ساعت در حدود ۷ هزار و ۵۰۰ تن گرد
و غبار در دشت یزد جابه جا می شود.

مقایسه غبارناکی هوا در شهرهای ایران



اهواز:

در سال ۸۷، پدیده گرد و غبار در خوزستان ۵۵ نوبت اتفاق افتاد که حداکثر غلظت آن ۹ هزار و ۳۶۰ میکروگرم بر مترمکعب (۶۳ برابر حد مجاز آلودگی) با پایداری ۸۴ ساعت و سال ۸۸، این پدیده ۶۶ نوبت اتفاق افتاد که حداکثر غلظت آن ۶ هزار و ۹۰۰ میکروگرم بر مترمکعب (۴۶ برابر حد مجاز آلودگی) و پایداری آن ۱۴۴ ساعت بود.

Dust Data

PM10 concentrations (micro grams per cubic meter)

City	city population 2000	PM10 Concentration 1999	PM10 Concentration 2008-2009	Max PM10 (In Dust Phenomenon 2009)
Ahwaz	943,666	81	301	9360
Bandar-e-Abbas	436,889	100	165	482
Bushehr	160,184	61	126	1348
Dezful	230,117	63	---	---
Ilam	155,792	52	---	2600
Kermanshah	758,273	59	---	1154
Khoramabad	315,972	66	---	2623
Masjed Soleyman	124,425	75	---	---
Orumiyeh	451,558	75	---	1425
Sanandaj	309,073	57	---	2603
Tabriz	1,328,504	69	---	923

مقایسه غبارناکی هوا در شهرهای ایران

یزد:

در سال خرداد ماه ۱۳۸۲ طوفانی با کاهش قدرت دید افقی بیش از ۹۵ درصد در سطح شهر یزد اتفاق افتاد، به نحوی که در فرودگاه یزد قدرت دید افقی معادل صفر ثبت شده است. در این زمان چگالی گرد و غبار در محدوده فرودگاه و شهر یزد به بیش از ۴ گرم در متر مکعب هوا رسید، که این مقدار بیش از ۲۶ هزار برابر استاندارد است. پایداری این طوفان حدود ۳۰ دقیقه بود. متوسط گرد و غبار ایجاد شده در طی سه ساعت طوفان حدود ۱۰۰ برابر مقدار استاندارد بود.

❖ شدت گرد و غبار در طوفان های داخلی بیشتر است اما

❖ مدت زمان پایداری آنها کمتر است.



مقدار غبار فروریخته بر شهر
یزد در هر سال به طور
متوسط ۱۰۰ تا ۱۵۰ گرم در متر
مربع است.

نشست غبار یک طوفان
بر روی شهر یزد
در حدود ۴۰ گرم بر متر
مربع

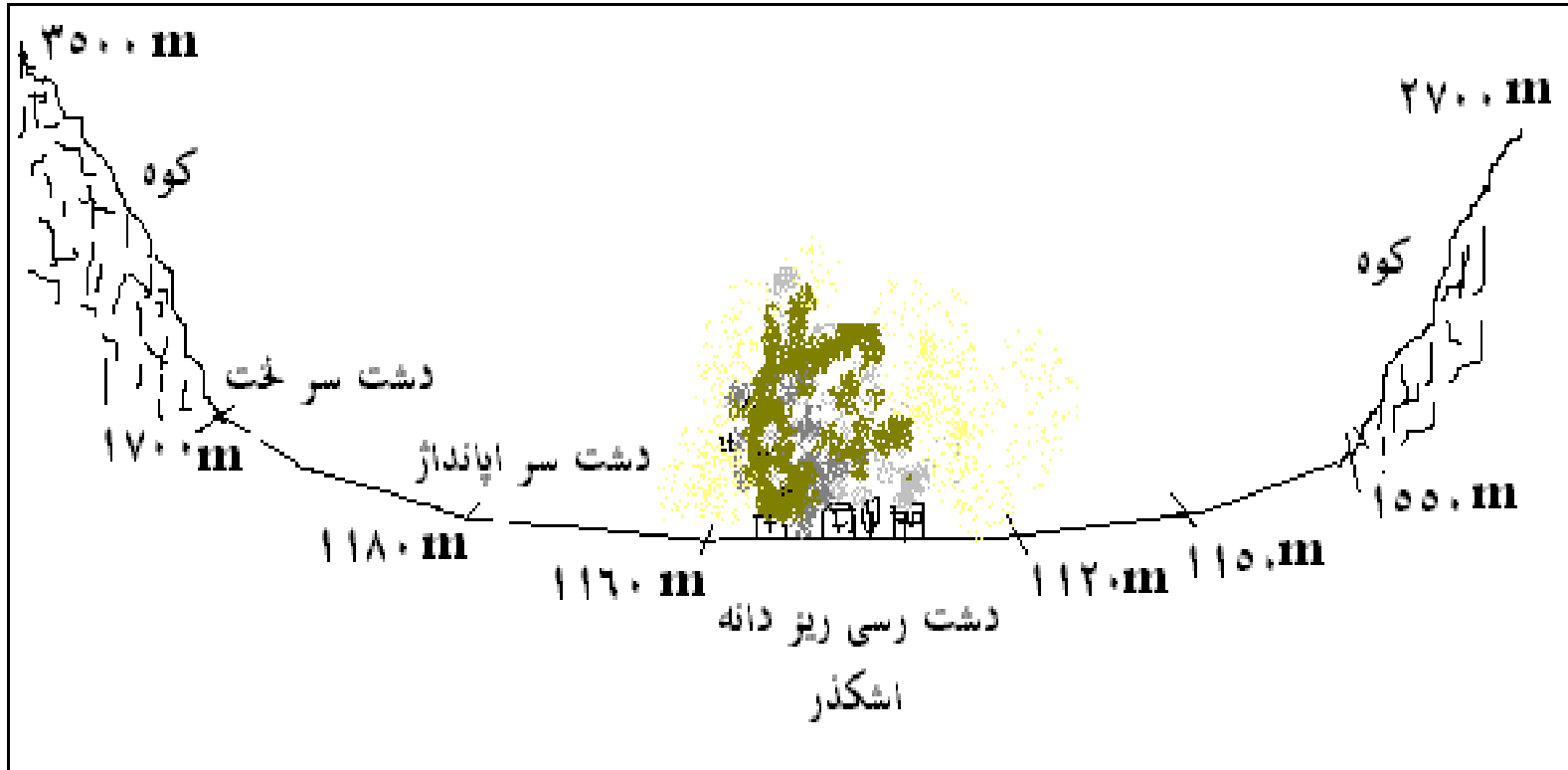


معادل ۱۸ هزار تنی در سال

معادل ۶ هزار کمپرسی گرد و غبار
هر ساله بر شهر یزد فرو می ریزد

دامنه گسترش و عمل طوفان در محدوده دشت یزد

اغلب طوفانها و غبار آلودگی در مرکز و گودترین مسیر دشت - اردکان متمرکز می باشد



نمونه ای از اراضی بسیار حساس به فرسایش بادی و محل برداشت یا منشاء
طوفانهای گرد و غبار در یزد



مقدار رسوب جمع شده طی ۱۰ روز طوفانی در داخل تله های رسوبگیر جهشی و
غلطشی در محدوده شهر میبد.

حدود ۷۰ کیلوگرم در عرض یک متر در مدت ۱۰ روز .

mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

نمونه ای از اراضی نسبتاً حساس به فرسایش بادی و مناسب برداشت یا منشاء طوفانهای گرد و غبار در آشفته‌گی خاک



- ۱- نمونه برداری از خاک سطحی ،
دانه بندی و تعیین پارامتر های
آماری از جمله قطر میانه ، قطر
میانگین ، جور شدگی ، چولگی
و غیره
- ۲- برآورد مقدار مقاومت فشاری
خاک با استفاده از روشهای
تجربی و یا دستگاه سنجش
مقاومت فشاری خاک (پنترومتر
)
- ۳- برآورد سرعت آستانه فرسایش
بادی از طریق دانه بندی ذرات
سطحی
- ۴- تعیین تراکم سنگریزه سطحی
خاک به روش میکرو ترانسکت

نمونه ای از اراضی مقاوم به فرسایش بادی به خاطر وجود سنگفرش بیابان – سپر بیابان – هامادا



آسیب به محصولات زراعی ، کانالهای آبرسانی و اراضی کشاورزی



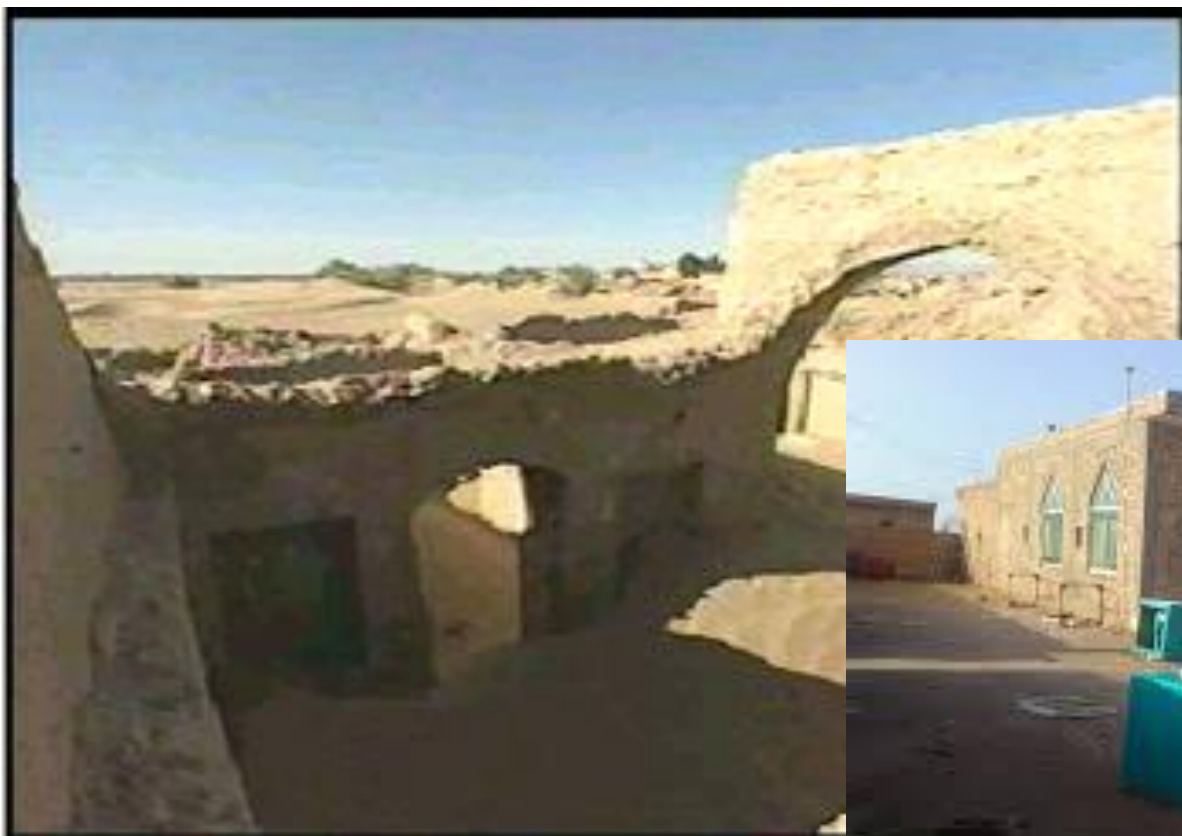
mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

آسیب به محصولات زراعی ، کانالهای آبرسانی و اراضی کشاورزی



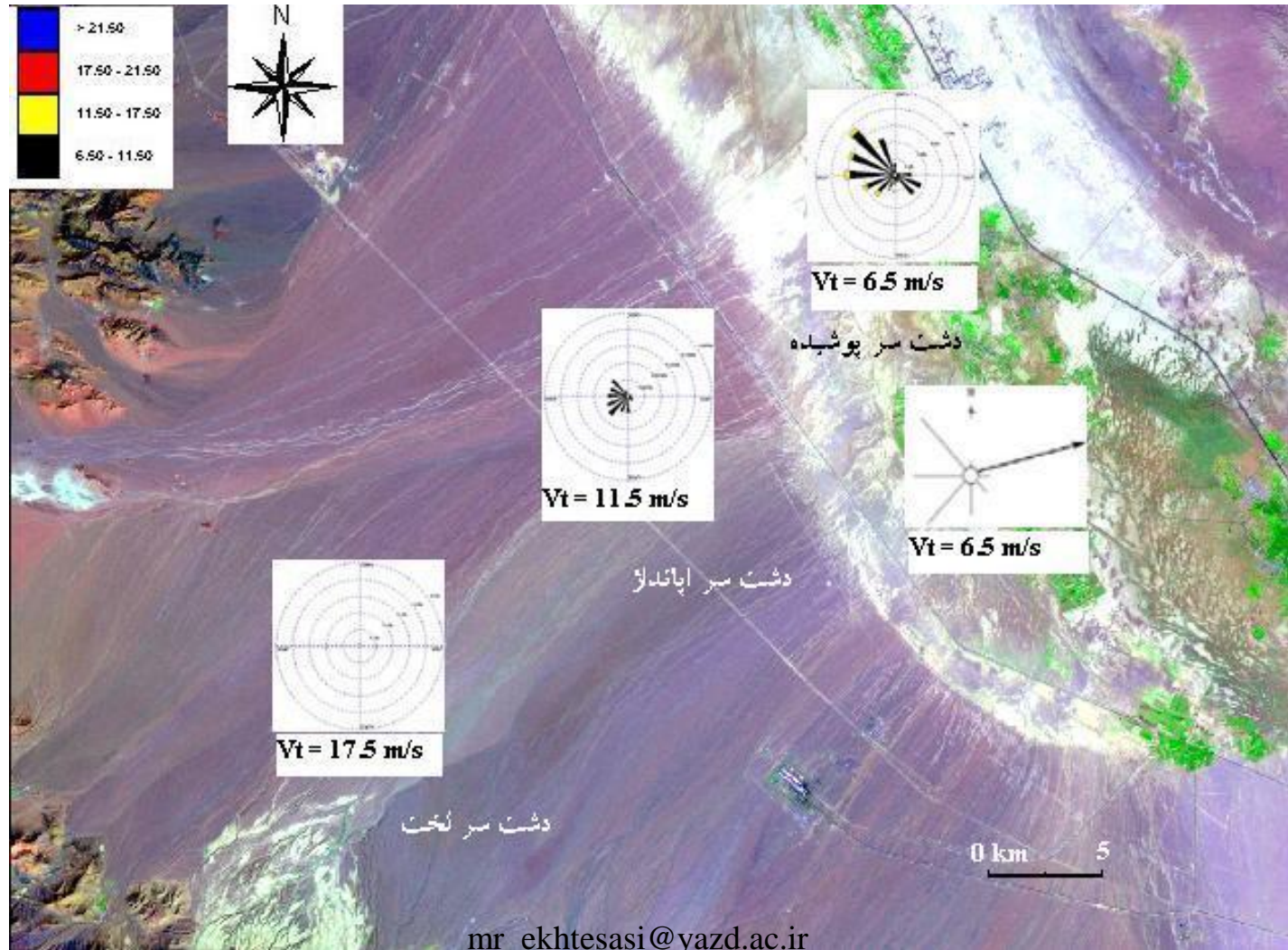
mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

هجوم ماسه بادی به مناطق مسکونی و خالی شدن آبادیها



mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir

ترسیم گلطوفان یکی از روشهای پیش بینی وقوع طوفان در هر رخساره است.

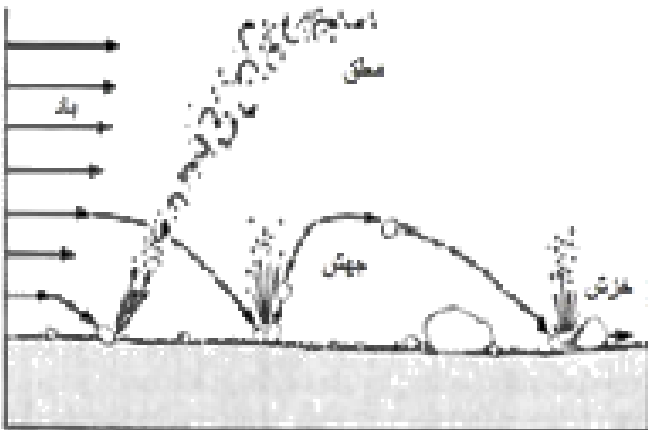


معرفی ابعاد و ذراتی که به وسیله باد حمل می شوند

□ معمولاً باد قادر به حمل ذرات خاک بزرگتر از ۲ میلیمتر (شن) نمی باشد. به همین دلیل اغلب تپه های ماسه ای دارای ذراتی با قطر کوچکتر از ۲ میلیمتر (ماسه-سیلت و رس) می باشد.

□ ذرات بزرگتر از ۱۰۰ میکرون معمولاً در ارتفاع زیر ۲ متر و ذرات کوچکتر از ۱۰۰ میکرون معمولاً به صورت غبار تا ارتفاع بیش از یک کیلومتری سطح زمین صعود می کنند

□ ذرات حمل شده به وسیله باد در حد نانو- میکرو- میلی متر قابل انتقال است.



معرفی ابعاد و ذراتی که به وسیله باد حمل می شوند

به طور کلی ریزگردها به مواد معلق در هوا گفته می شود که معمولاً داری قطر کوچکتر از ۱۰۰ میکرون بوده و توسط باد ساعت ها و روزها در هوا باقی می ماند، بسته به ریزی و درشتی این مواد در سه گروه اصلی تقسیم بندی می کنند:

۱- Pm2.5

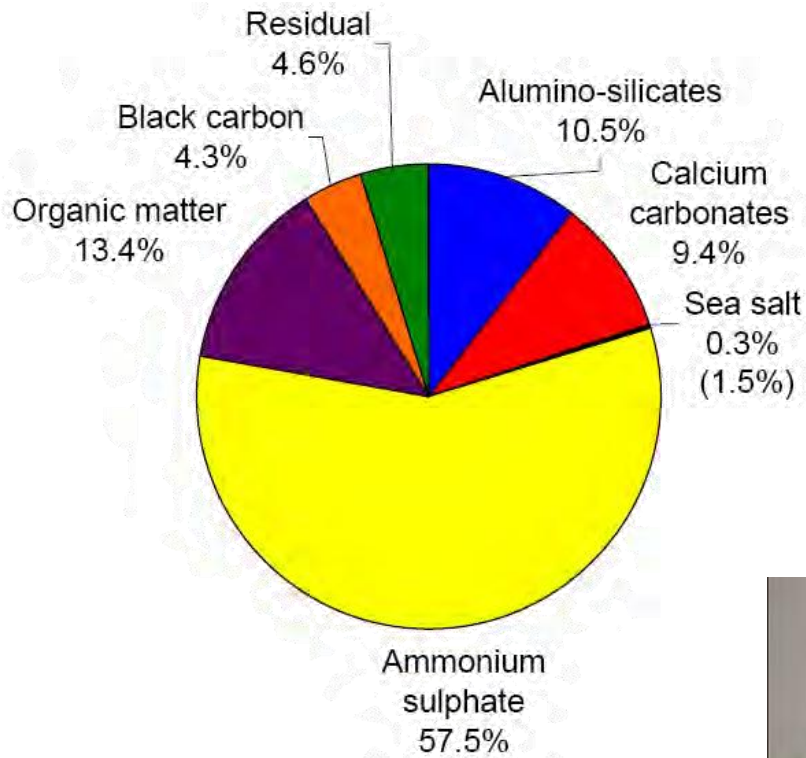
۲- Pm10

۳- ذرات کوچکتر از ۱۰۰ میکرون

* در صورتی که چگالی یا دانسیته ذرات کوچکتر از ۱۰ میکرون (Pm10) موجود در هوا بیشتر از ۱۵۰ میکرو گرم در متر مکعب باشد هوای آن محدوده خارج از استاندارد تنفس است.)

* در پاره ای از ساعات روزهای طوفانی که قدرت دید افقی کمتر از ۱۰ متر است، مقدار Pm10 موجود در هوای شهر یزد به بیش از ۴ هزار برابر استاندارد می رسد.

mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir



توزیع انواع ذرات معلق در ریزگردها کوچکتر از ۱۰ میکرون در سواحل جنوبی ایران و ایلات متحده عربی



PM10 = 2100 µg/m³
04-07-2009

Kermanshah

PM10 = 90 µg/m³
14-10-2009

منابع تشدید و تولید ریزگردها در استان یزد

- ۱- کوره های آجر پزی (ذرات خاک + ذرات دوده + گازهای سمی)
- ۲- کارخانجات صنعتی (ذرات دوده + تراشه های ریز صنعتی)
- ۳- تردد ماشین آلات سنگین در اراضی بیابانی و مرتعی (ذرات خاک)
- ۴- پخش نخاله های ساختمانی (ذرات خاک + ذرات پلاستیک و پلی مری + آزبست + ذرات سلولزی + پوسته های رنگ و تراشه های فلزی)
- ۵- شخم و دیسک اراضی زارعی آیش و رها شده فاقد بادشکن (ذرات خاک + مواد سلولزی)
- ۶- معادن مورد بهره برداری (ذرات خاک، گچ، نمک و سایر کانی ها)
- ۷- اراضی موات و بیابانی فاقد پوشش گیاهی و سنگفرشی (ذرات ریز خاک)
- ۸- معادن شن و ماسه و بستر مسیل ها (ذرات ریز خاک)
- ۹- شکل گیری گردبادهای شهری در محدوده منابع گرد و خاک (پراکنش انواع ریزگردها)
- ۱۰- گسترش شوره زارها و دریاچه های خشکیده بر اثر کم آبی و خشکسالی (انواع نمک ها + خاک)

نمونه ای از خسارات ناشی از توفانهای گرد و خاک در نقاط مختلف کشور

طوفان و گردوخاک بسیار غلیظ سلامت ساکنان منطقه سیستان را بطور جدی تهدید می‌کند. ادارات شهرهای زابل و زهک تعطیل و مراکز بهداشتی و درمانی در آماده‌باش هستند. طوفانی با سرعت **۷۲ کیلومتر در ساعت** که از **۳ روز پیش** با گرد و غباری انبوه، منطقه سیستان را در بر گرفته است، از شب گذشته تا به امروز شدت گرفته و غلظت گرد و غبار آن به اندازه‌ای است که واقعا نفس کشیدن را برای مردم منطقه بسیار مشکل کرده و شرایطی بحرانی در این منطقه بوجود آورده است.

کارشناس اداره هواشناسی **شهرستان زابل**، گفت: طوفان دیروز که با سرعت ۷۲ کیلومتر می‌وزید شب گذشته به ۸۰ کیلومتر رسید و دمای هوا را از ۳۳ درجه به ۲۶ درجه کاهش داد. گفتنی است، سرعت طوفان و غلظت گرد و غبار موجود در هوا به اندازه‌ای است که شعاع دید را در محورهای مواصلاتی و روستاها به اندازه‌ای کاهش داده که عبور و مرور و تردد وسایط نقلیه با سرعتی پایین و چراغ‌های روشن امکان‌پذیر است. لازم به ذکر است شعاع دید در شهر زابل نیز به **کمتر از ۵۰ متر**

طوفان شن زندگی را در سرخس مختل کرد

سرخس - خبرنگار قدس: طوفان شن روز شنبه با ۶۱ کیلومتر سرعت زندگی مردم سرخس را مختل کرد.

شدت این طوفان به حدی بود که ۵۱ نفر را راهی مراکز بهداشتی و درمانی کرد. یک قطار باری از خط خارج شد و یک قطار مسافربری نیز به مقصد نرسید. همچنین برق ۲۱ روستا به دلیل شدت طوفان در سرخس قطع شد.

در حالی که بارش برف و باران کشور را فرا گرفته است، مردم سرخس این روزها شاهد بارش خاک از آسمان هستند. بنا به اعلام اداره هواشناسی سرخس دید افقی این طوفان ۳۰ متر بود که عبور و مرور و زندگی عادی مردم را مختل کرد.

به دلیل بروز طوفان یک قطار باری از خط خارج شد

فرماندار سرخس گفت: به دلیل بروز طوفان یک قطار باری از خط خارج شد. محمدعلی رئوفی فرد افزود: قطار مسافربری مشهد - سرخس هم دو ایستگاه مانده به شهر سرخس متوقف شد و مسافران با اتوبوس به مقصد منتقل شدند.

مدیر شبکه بهداشت و درمان شهرستان سرخس هم گفت: در مجموع حداقل ۵۱ نفر از اهالی شهرستان سرخس به دلیل بیماریهای تنفسی و ناراحتیهای پوستی به اورژانس و مراکز بهداشتی و درمانی مراجعه کرده اند که ۱۱ نفر در بیمارستان ۱۷ شهریور سرخس بستری و بقیه به صورت سرپایی مداوا شدند.

فرماندار سرخس گفت: میزان خسارات وارده طوفان توسط کارشناسان در دست بررسی که به محض آماده شدن در اختیار رسانه های گروهی قرار می گیرد.

طوفان سرخس قابل پیش بینی نبود

رئیس اداره هواشناسی سرخس در مورد پدیده طوفان روز شنبه این شهرستان اظهار داشت: رویداد طوفان گرد و خاک به عنوان یک شاخص عدم آسایش در سرخس طبق دوره آماری درازمدت سالانه ۴۵ مورد اتفاق می افتد.

وی افزود: از ساعت ۳ بامداد روز گذشته وزش باد شدیدی در منطقه آغاز شد که به علت دوام آن بیشترین سرعت دیده بانی شده این باد در ساعت ۱۲ و ۳۰ دقیقه ظهر ۶۱ کیلومتر در ساعت رسید و دید افقی را کاملاً محدود کرد.

وی با بیان اینکه این گونه طوفانها با توجه به جنس خاک می تواند به حرکت شنهای روان و کندی تردد یا توقف در حمل و نقل جاده ای منجر شود، گفت: طوفان سرخس یک پدیده محلی خرد مقیاس بوده است که روی نقشه های همدیدی استاندارد جوی مرکز پیش بینی از قبل برای صدور اطلاعیه قابل ردیابی و پیش بینی نبود و شکل گیری این سیستم کاهش قابل ملاحظه ۱۳ هکتوپاسکال در فشار هوا، طی ۲۴ ساعت گذشته و

افزایش ۴ درجه ای در حداقل دمای صبح را به دنبال داشته است

پایان بخش دوم

mr_ekhtesasi@yazd.ac.ir