

بسم الله الرحمن الرحيم

"وكأين من آية في السموات و الارض يمرون عليها و هم عنها معرضون ."

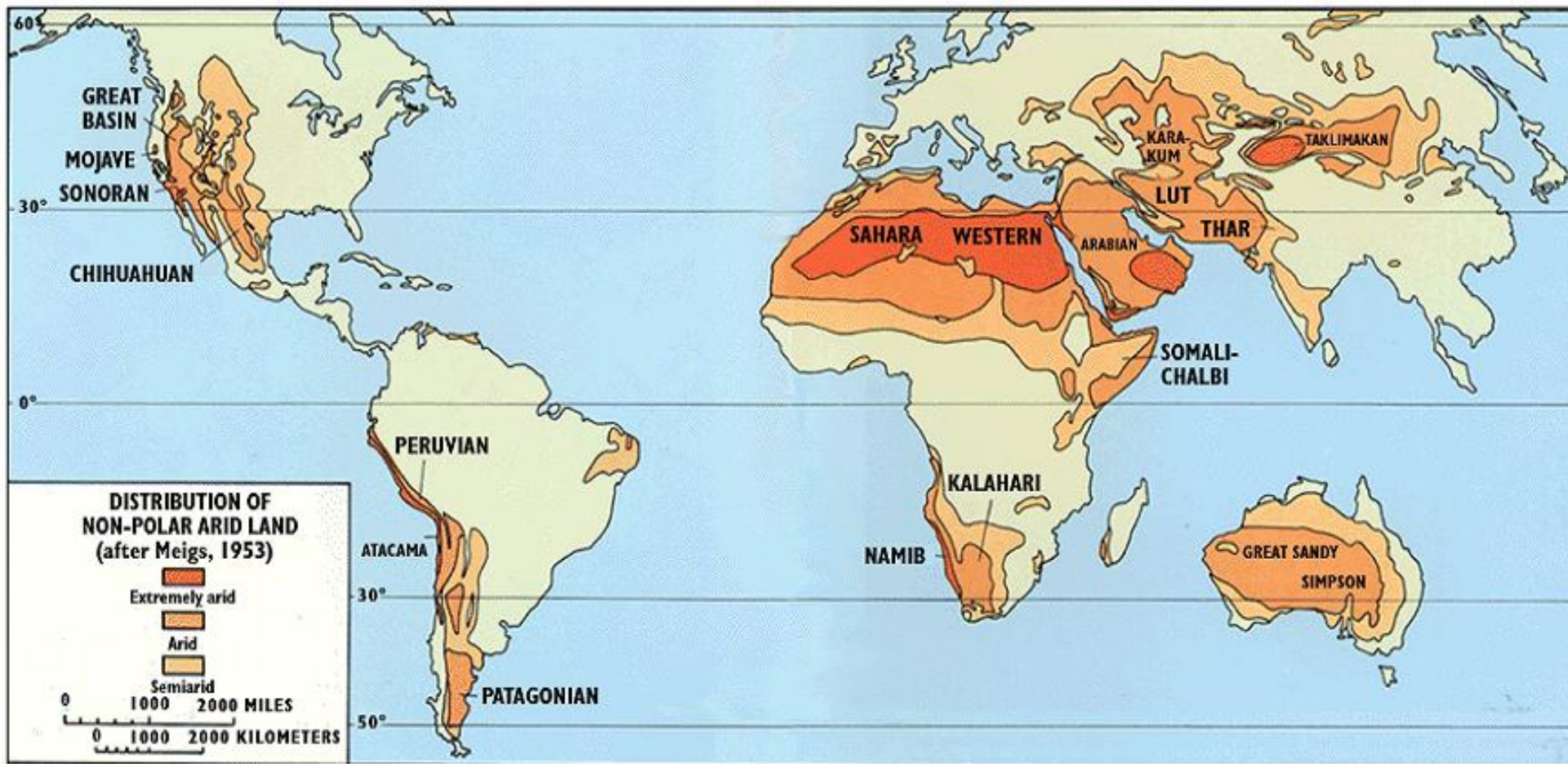
چه بسیار نشانه و آیه که در زمین و آسمان وجود دارد انسانها از آن می گذرند و پشت می کنند.

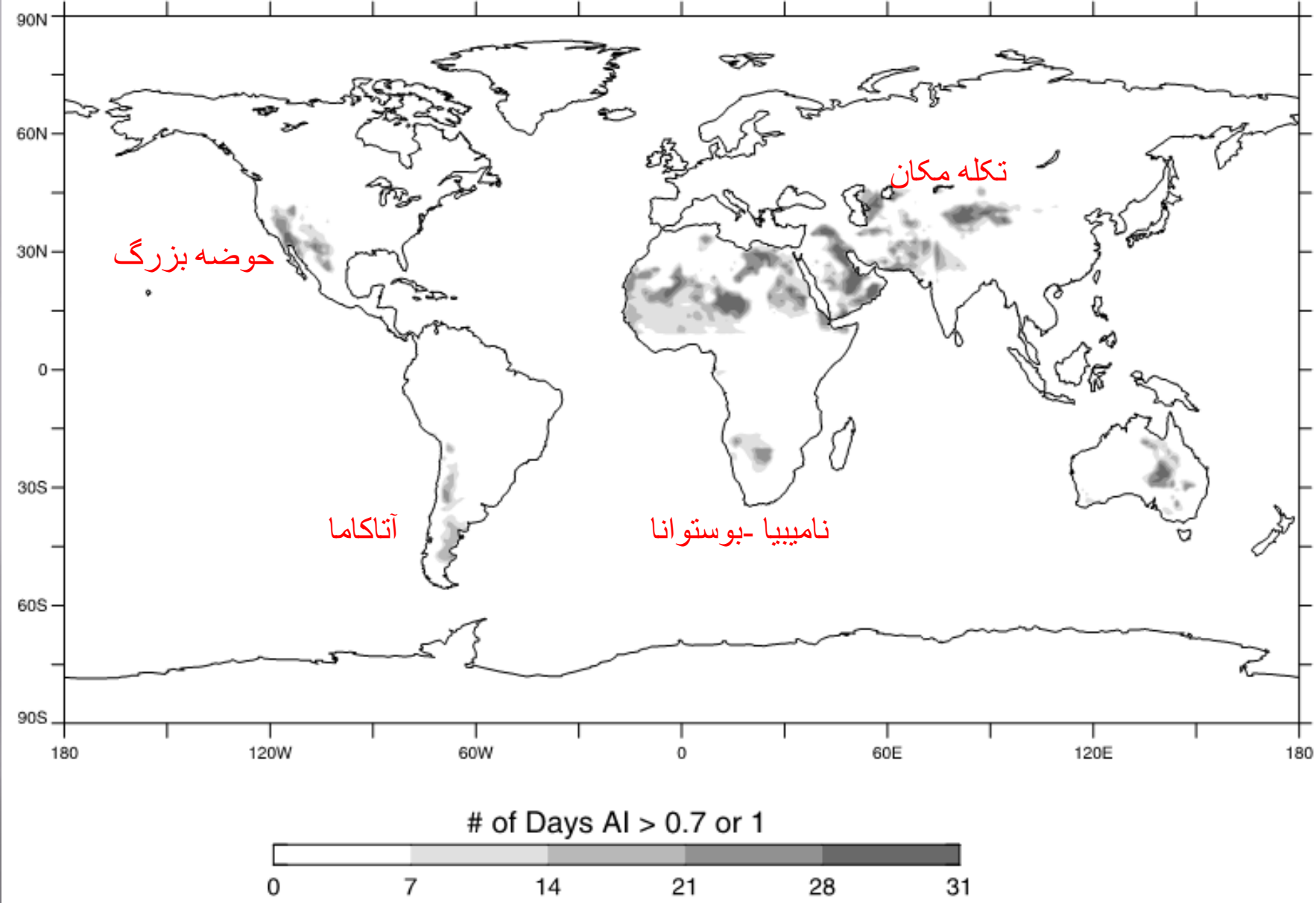
سوره یوسف آیه ۱۰۵



Fig. 3.1. A major dust event over the north-west Indian Ocean with the plume extending from Qatar over the Oman peninsula to the Rann of Kutch in north-west India, 13 December 2003 (SeaWifs)

توفان های گرد و غبار





The global distribution of TOMS dust sources. Figure4 is a composite of selected monthly mean TOMS AAI frequency of occurrence distributions for specific regions using those months which best illustrate The configuration of specific dust sources. The distributions were computed using a threshold of 1.0 in the dust Belt and 0.7 every where else.

Impacts of SDS: Summary

Human Health & Comfort

Respiratory: asthma

Infections: meningitis/Africa, valley fever/ America's;

Eyes: Irritation

Transportation (air, ground, marine..)

Industrial activities (out doors works, shipping, oil production, Precision Manufacture Industry, etc..);

Weather and Climate;

Agriculture:

Comfort & Health





Road blocker

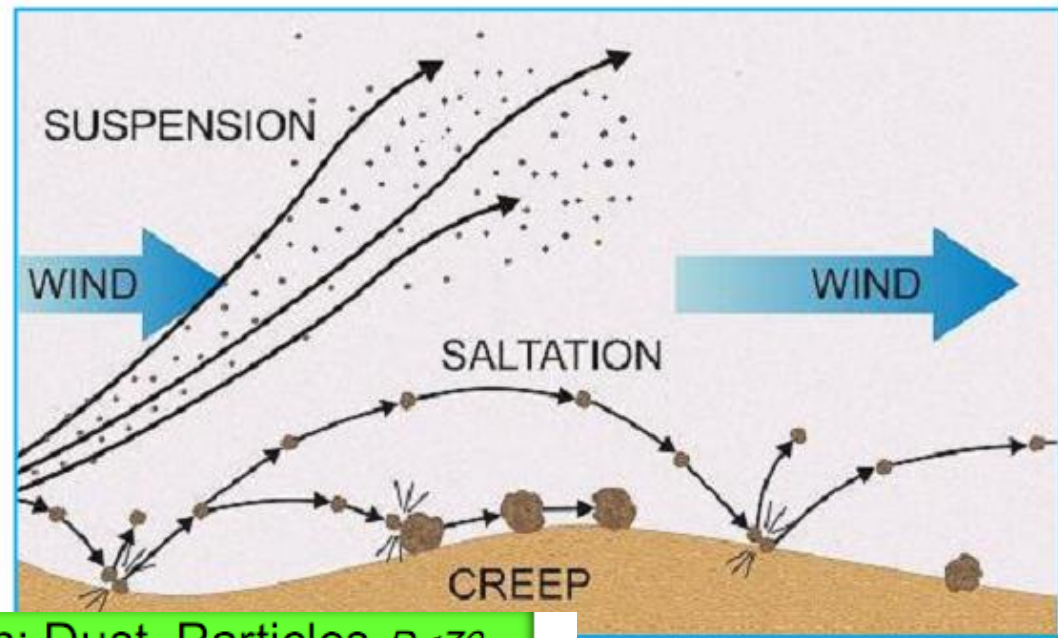
Impacts on irrigation systems



Emerging plants



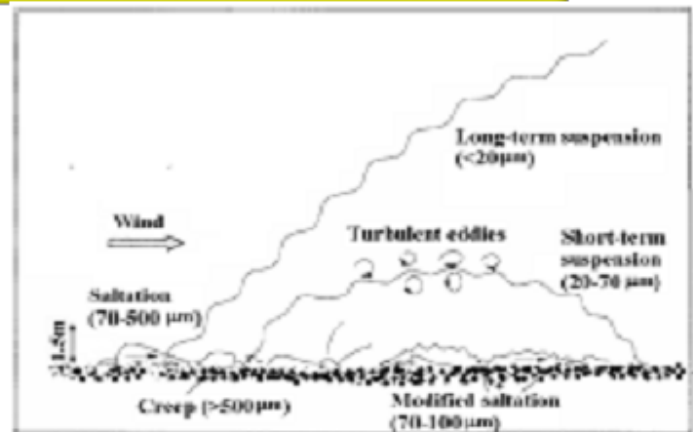
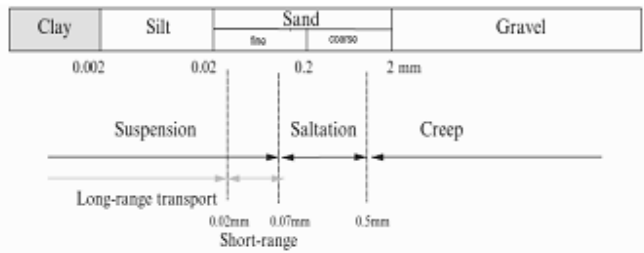
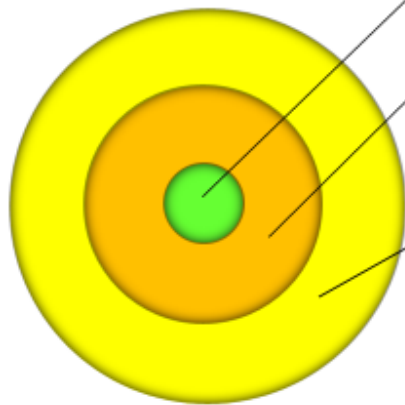
Total loss



Suspension: Dust Particles $D < 70 \mu m$

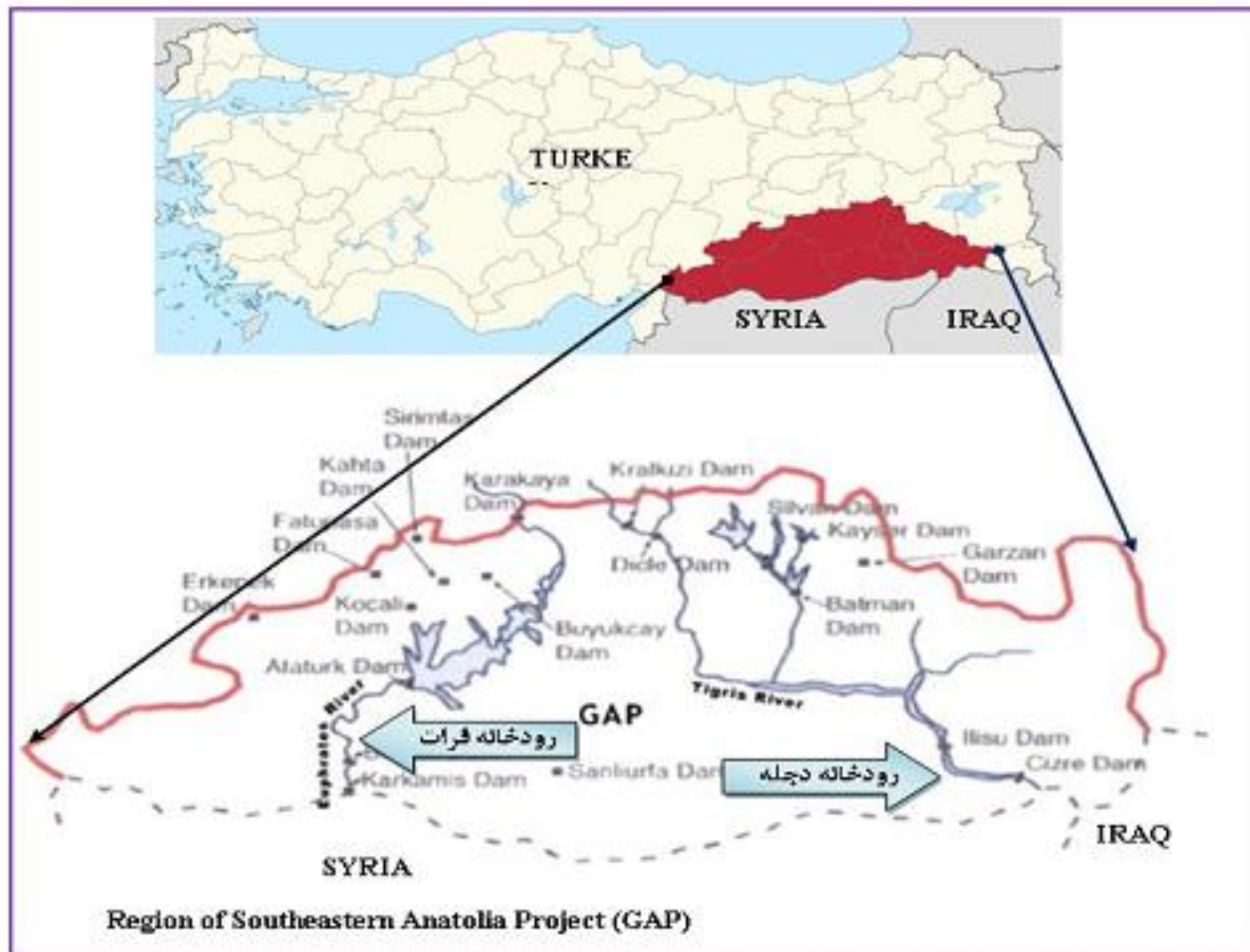
Saltation: Sand – Size grain $70 < D < 500 \mu m$

Creep: Large Particle $D > 500 \mu m$

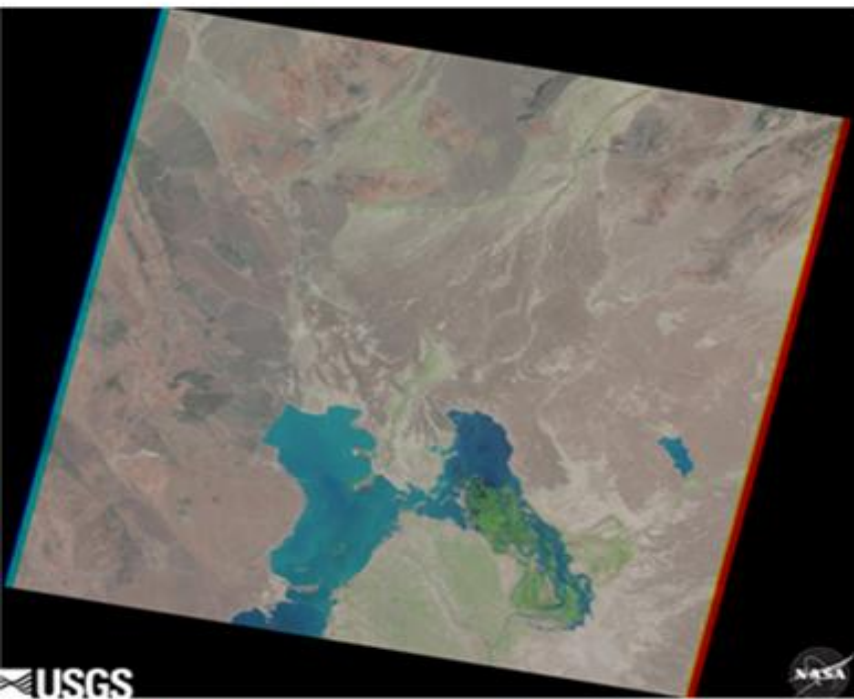


علل اصلی تشدید توفان های گرد و غبار در جهان و شرق آسیا

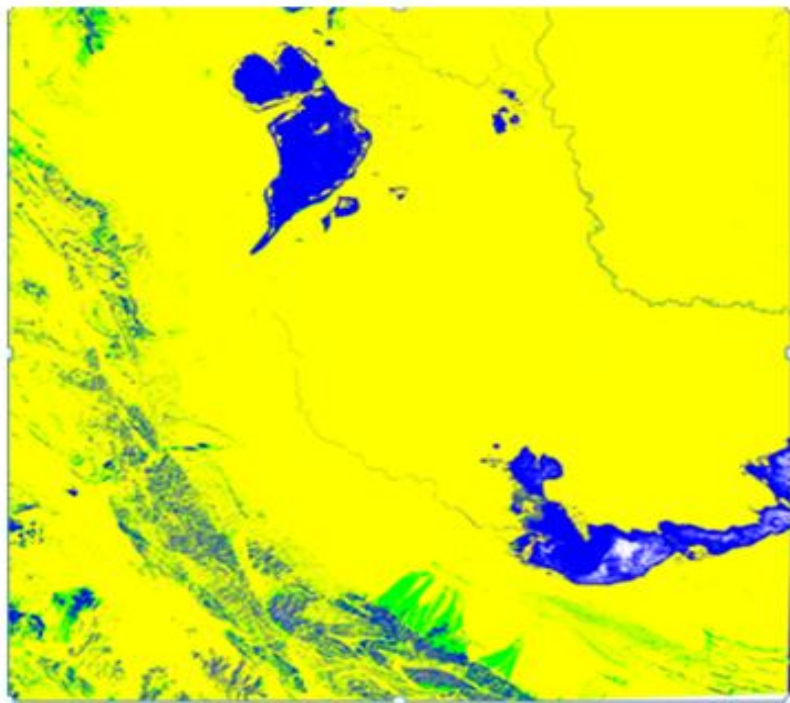
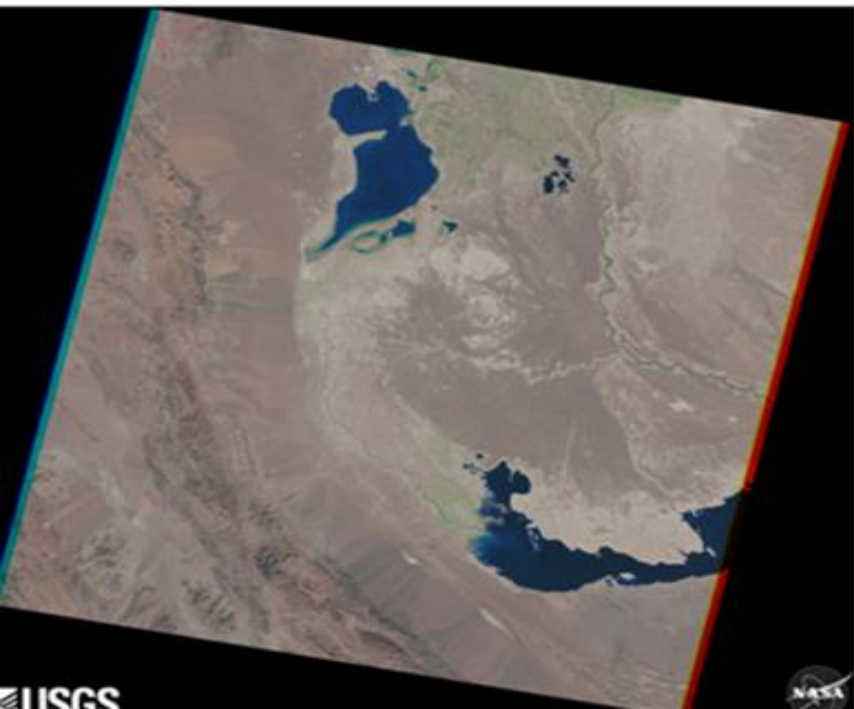
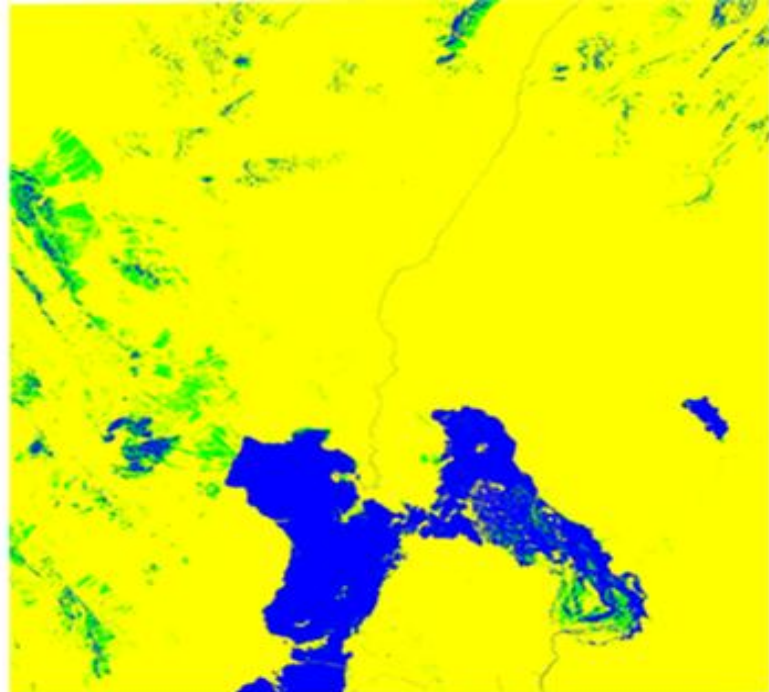
- کنترل جریان رودخانه های اصلی در منطقه و کاهش شدید آورد رودخانه ها نظیر ایجاد ظرفیت کنترل ۱۰۰٪ آورد دجله و فرات توسط کشور ترکیه
- عدم مدیریت جامع حوضه های آبخیز بهره بردای فرای ظرفیت از منابع طبیعی
- عدم اعمال مدیریت صحیح آب در حوضه ها و عدم تخصیص حداقل سهم زیست محیطی و تالابها
- عدم بازنگری مصارف و تدوین برنامه های خاص با توجه به سناریوهای کم آبی
- وقوع خشکسالی دراز مدت در ایران و منطقه (۲۳ سال)

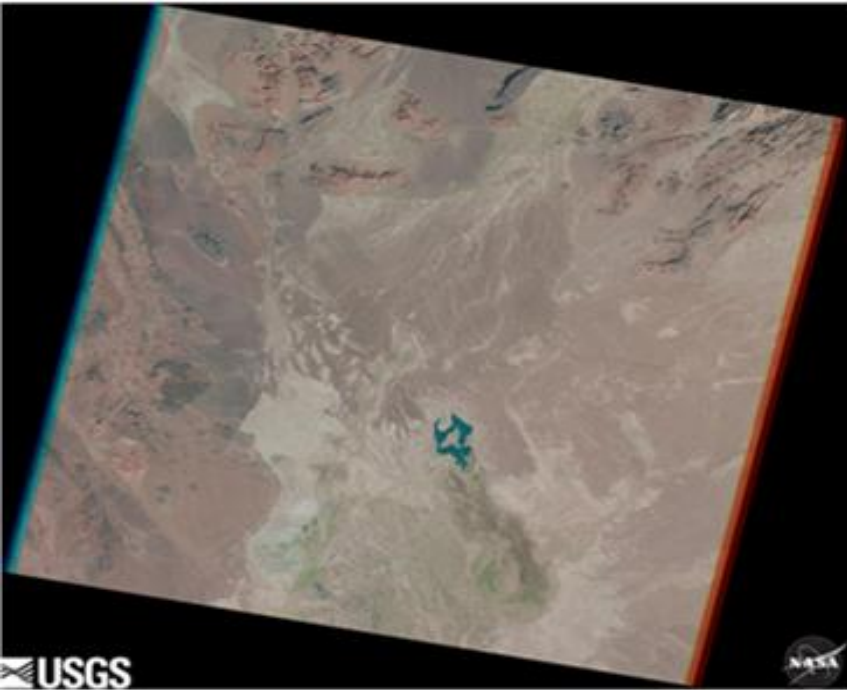


شکل ۴-۳۴. محدوده‌ی جغرافیایی اجرای پروژه‌ی عمرانی GAP در جنوب‌شرق ترکیه (منبع: وزارت عمران و کشاورزی ترکیه)

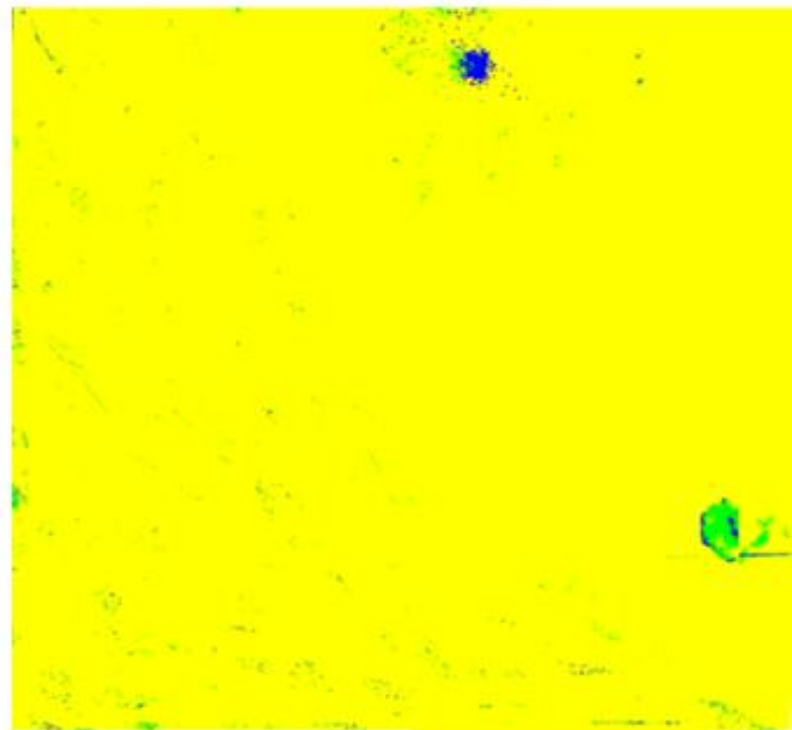
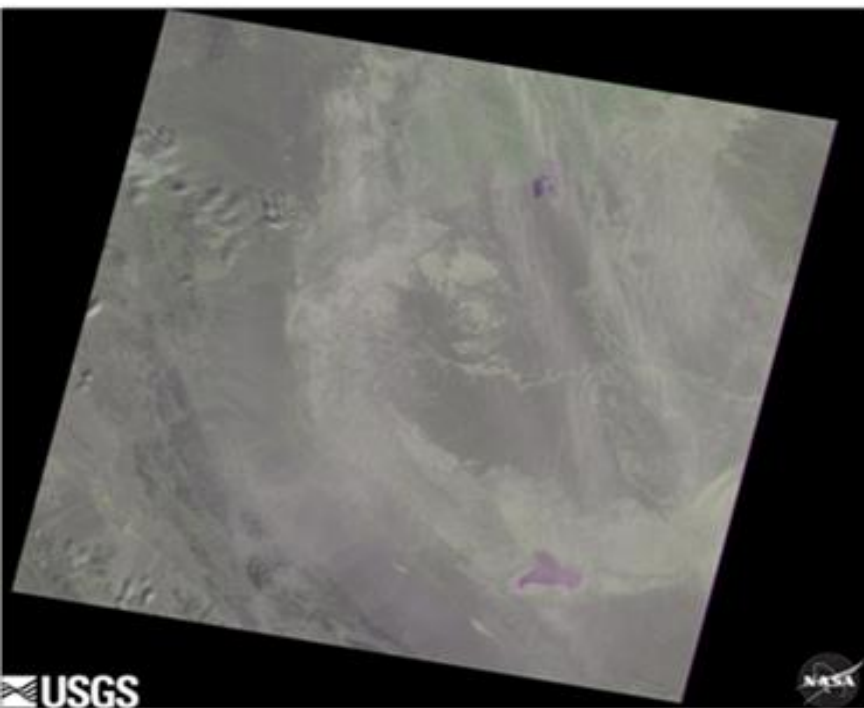
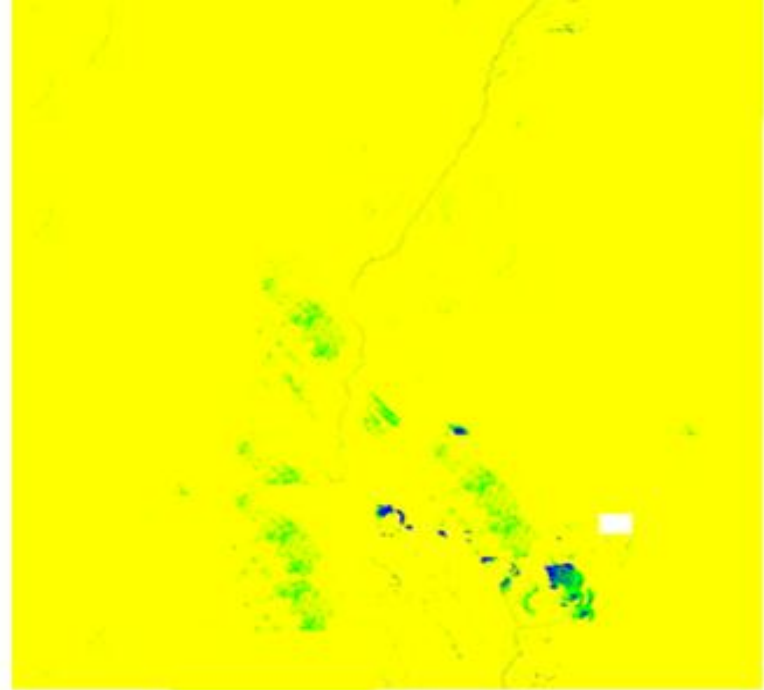


1984





۲۰۱۴



بر اساس توافق سازمان هواشناسی جهانی هرگاه در ایستگاهی سرعت باد از ۱۵ متر بر ثانیه تجاوز نماید و دید افقی به علت گرد و خاک به کمتر از یک کیلومتر برسد **توفان گرد و خاک** گزارش می شود.



انواع روش های مطالعه

مروری بر روش های ردیابی و مطالعه گرد و غبار

□ اطلاعات حاصل از مشاهدات و اندازه گیری های زمینی (شامل: استفاده از میدان دید (مرسوم ترین روش) - اندازه گیری قطر ذرات و ...) --- سنجش از دور نزدیک آماری

□ سینوپتیک

□ سنجش از دور (مرئی - حرارتی - لیدار - رادار)

ماهواره نوا (سنجنده AVHRR)

ماهواره متئوسات (Meteosat)

ماهواره ترا یا اکوا (سنجنده MODIS)

ماهواره های ویژه مطالعه هواویزه های مانند TOMS

شبکه های روباتیک هواویزه های جهانی

CALIPSO

□ مدل های اقلیم شناسی و جفت شده با طرح واره های DUST (مانند MM5,

RegCM, WRF, NAPPS, DREAM

عمودی گرد و غبار و غلظت ، پراکنش و ساختار مناطق مولد، غلظت ، پراکنش و ساختار عمودی گرد و غبار و غلظت ، پراکنش و ساختار دیگر

مشاهدات زمینی

یکی از موفق‌ترین شبکه‌های کنترل زمینی ذرات معلق در هوا، شبکه بین‌المللی AERONET^۱ می‌باشد و حدوداً دارای ۳۸۵ عدد تجهیزات کنترل کننده است که به صورت کاملاً تصادفی در سراسر جهان پراکنده شده‌اند. با استفاده از فوتومترهای خورشیدی ایستگاه AERONET که در شکل ۱-۲ نشان داده شده‌اند، تعیین خواص میکروفیزیکی و نوری ذرات معلق در هوا انجام می‌شود.



یک ایستگاه AERONET



Cimel Spectral Radiomet



Duralite Solar



Vitel Transmitter



BPMSX Lite Solar Panels

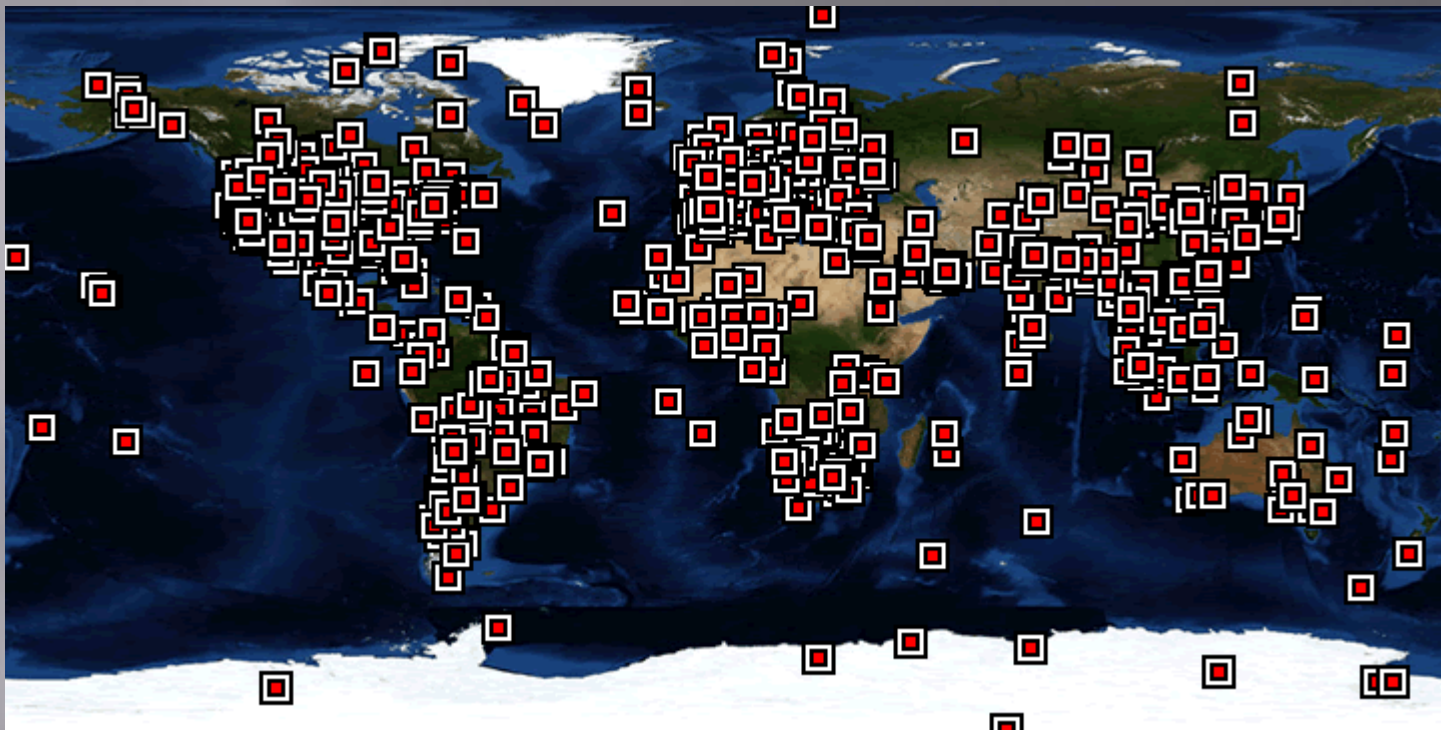


Sutron Transmitter

با استفاده از داده های AERONET به شناسایی پارامترهایی از قبیل عمق اپتیکی، البدوی تفرق منفرد، ضریب شکست، توان آنگستروم، پارامتر عدم تقارن، حجم تراکم و شعاع موثر گرد و غبار

شمایی از اجزای اصلی یک ایستگاه زمینی Aeronet

این شبکه توسط سازمان ملی هوا فضای آمریکا، NASA و با همکاری مرکز (LOA-PHOTONS) CNRS^۲ در سراسر دنیا گسترده شده است (شکل ۲-۲).



شمایی از پراکنش ایستگاه‌های زمینی Aeronet در سراسر دنیا

شبکه AERONET متشکل از یک سیستم خودکار سنجش ذرات معلق می‌باشد که هر ۱۵ دقیقه یکبار به طور مستقیم اندازه‌گیری‌های خورشیدی را انجام می‌دهد و ساعت به ساعت شبانه روز در هشت باند طیفی مختلف به عکسبرداری از آسمان می‌پردازد.

اگرچه اطلاعاتی که از شبکه AERONET در ارتباط با خواص ذرات معلق به دست می‌آید، حاصل اندازه‌گیری مستقیم نیست، اما معتبرترین اطلاعاتی می‌باشند که تاکنون برای محدوده بزرگی از کره زمین، بر مبنای داده‌های دراز مدت به دست آمده است. به دلیل بروز پاره‌ای مسائل در مطالعاتی از این قبیل، از دقت مشاهدات و نتایج حاصل از فناوری سنجش از دور به علت ورود خطاهای متعدد کاسته می‌شود و مشاهدات و اندازه‌گیری‌هایی که در محل انجام می‌شوند (ترکیبات شیمیایی و توزیع اندازه ذرات و غیره) به منظور تفسیر بهتر اطلاعات به دست آمده و هم چنین مقایسه منطقی آنها به کار می‌روند [۷۲].



Download Data for IASBS

Select the start and end time of the data download period:

START:	Day/Month/Year 1 ▾ JAN ▾ 2009 ▾	END:	Day/Month/Year 31 ▾ DEC ▾ 2018 ▾
---------------	------------------------------------	-------------	-------------------------------------

[Data Descriptions](#)

[Data Units](#)

Note: Data are not available if the data type is *italicized*

Select the data type(s) using the corresponding check box:

Direct Sun Products	Select
Aerosol Optical Depth (AOD) with Precipitable Water and Angstrom Parameter	Level 1.0 <input type="checkbox"/> Level 1.5 <input type="checkbox"/> Level 2.0 <input type="checkbox"/>
Total Optical Depth based on AOD Level*	Level 1.0 <input type="checkbox"/> Level 1.5 <input type="checkbox"/> Level 2.0 <input type="checkbox"/>
Spectral Deconvolution Algorithm (SDA) Retrievals -- Fine Mode AOD, Coarse Mode AOD, and Fine Mode Fraction	Level 1.0 <input type="checkbox"/> Level 1.5 <input type="checkbox"/> Level 2.0 <input type="checkbox"/>
Data Format	
<input checked="" type="radio"/> All Points <input type="radio"/> Daily Averages <input type="radio"/> Monthly Averages	

Download

باند‌های مهم

به طور کلی گرد و غبار در تصاویر ماهواره ای از طریق باندهای مختلفی قابل تشخیص است، اما مهم ترین و کاربردترین طول موجهای که جهت مطالعه گرد و غبارها مورد استفاده قرار می گیرد عبارت اند از:

- امواج ماورای بنفش ($0.315-0.4 \mu m$)
- امواج مرئی (از طول موج های $0.38-0.79 \mu m$)
- امواج مادون قرمز حرارتی ($8-15 \mu m$)

مشکلات

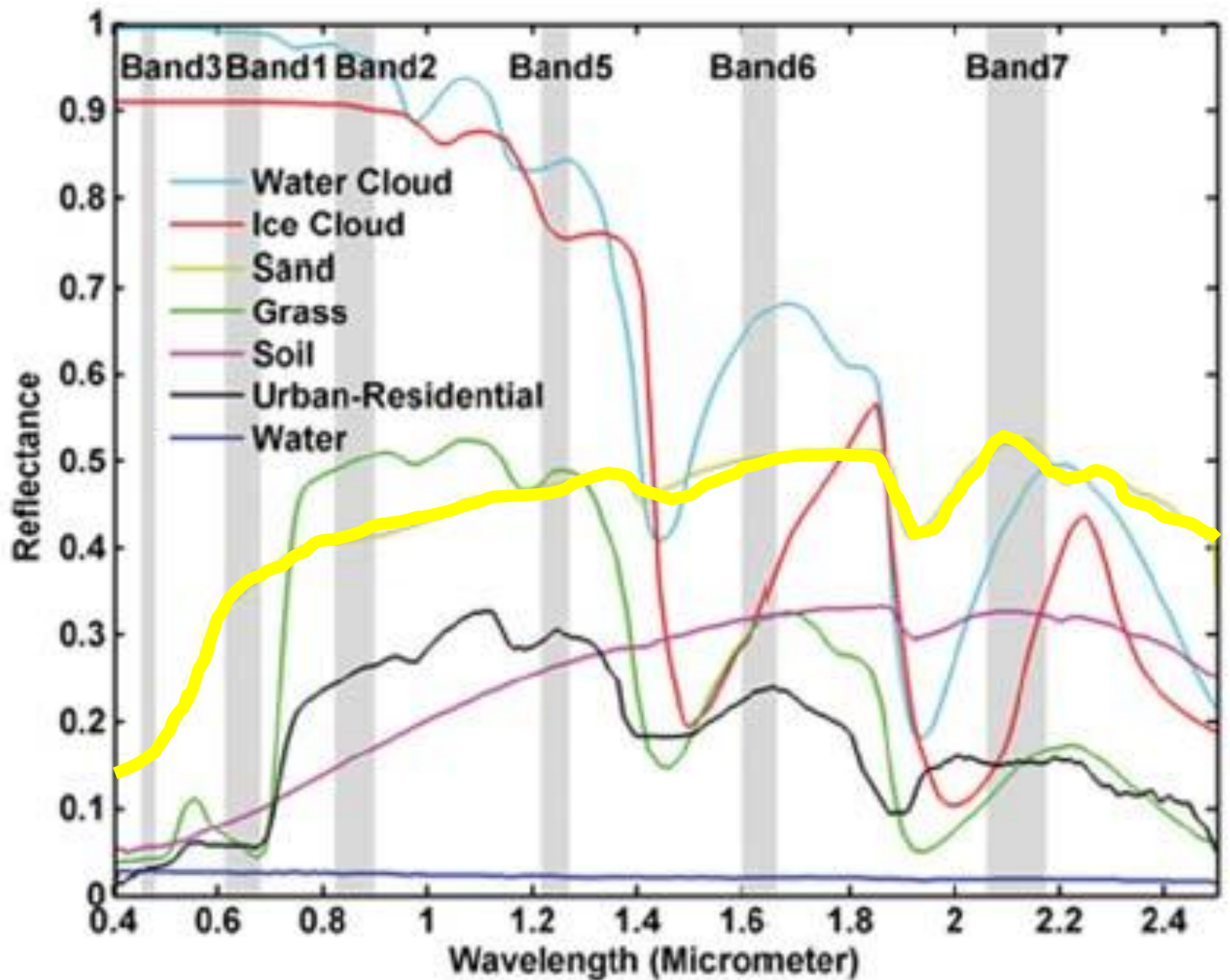
حتی در صورت استفاده هم زمان . ترکیبی از امواج الکترومغناطیس مذکور، هنوز مشکلات فراوانی در خصوص شناسایی مناطق مولد گرد و غبار در موارد زیر وجود دارد:

۱- در مواردی که ذرات گرد و غبار بر روی مناطق یا سطحی بسیار درخشان و با انعکاس بالا قرار گرفته باشند (مناطق کویری و مناطق شهری)

۲- در مواردی که توفان گرد و غبار با حضور ابر همراه باشد،

۳- شناسایی ذرات گرد و غبار در طول شب.

۴- عمر کوتاه گرد و غبار



□ ۱- استفاده از روش چشمی (یا ترکیب رنگ کاذب FCC)

□ به عنوان مثال:

□ استفاده از باندهای ۲۰، ۱ و ۲۹ تصاویر مادیس

□ R (20) G (1) B (29)

□ چون انعکاس و میزان بازتابندگی باند ۱ سنجنده مادیس از دو باند دیگر بیشتر است بنابراین گرد و غبار به رنگ سبز دیده می شود.

□ ایرادات: وجود ابر و عدم جدایی این پدیده از گرد و غبار به ویژه ابرهای سیروسی

□ عدم جدایی مناطق بیابانی از گرد و غبار

Recommended Range and Enhancement:

Beam

Channel

Red

IR12.0 - IR10.8

Green

IR10.8 - IR8.7

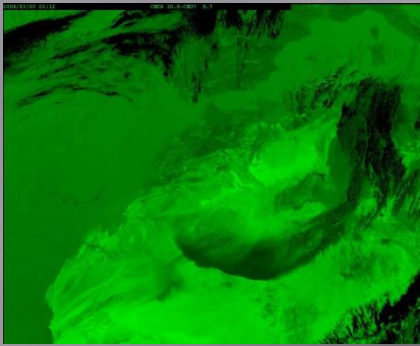
Blue

IR10.8

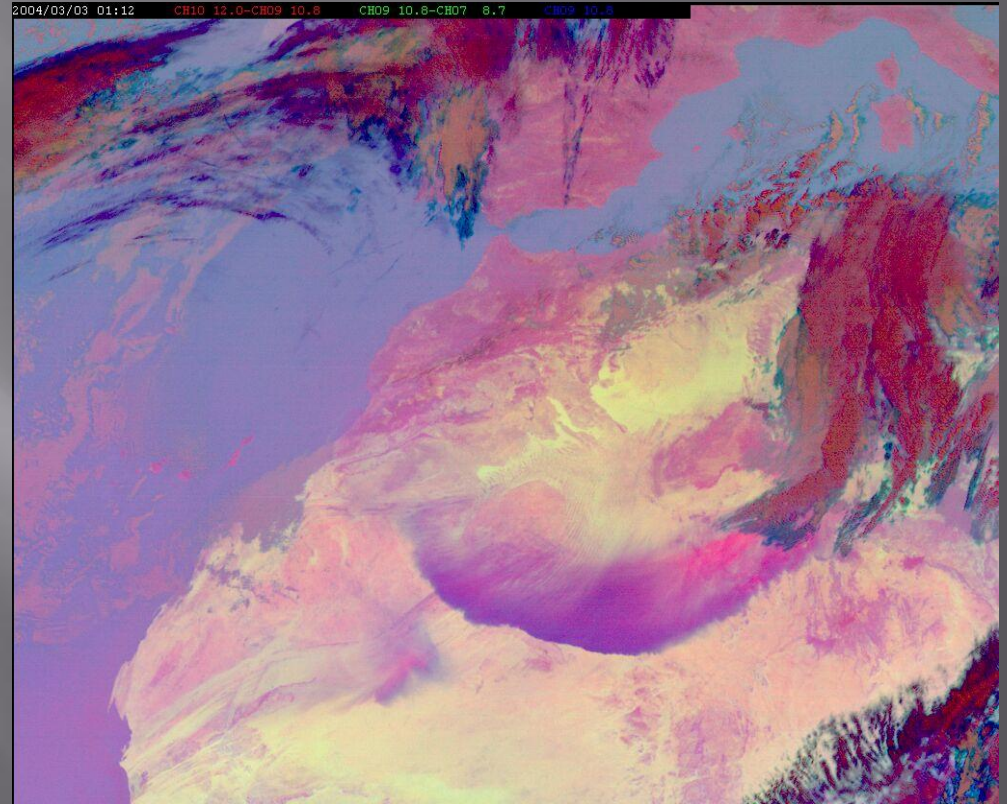
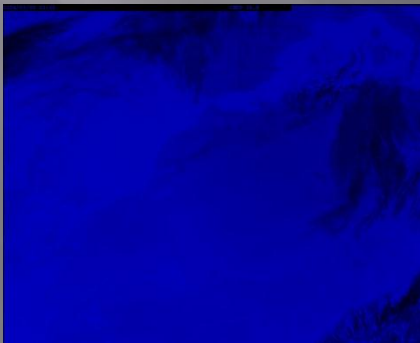
Ch.10
-Ch.09



Ch.09
-Ch.07

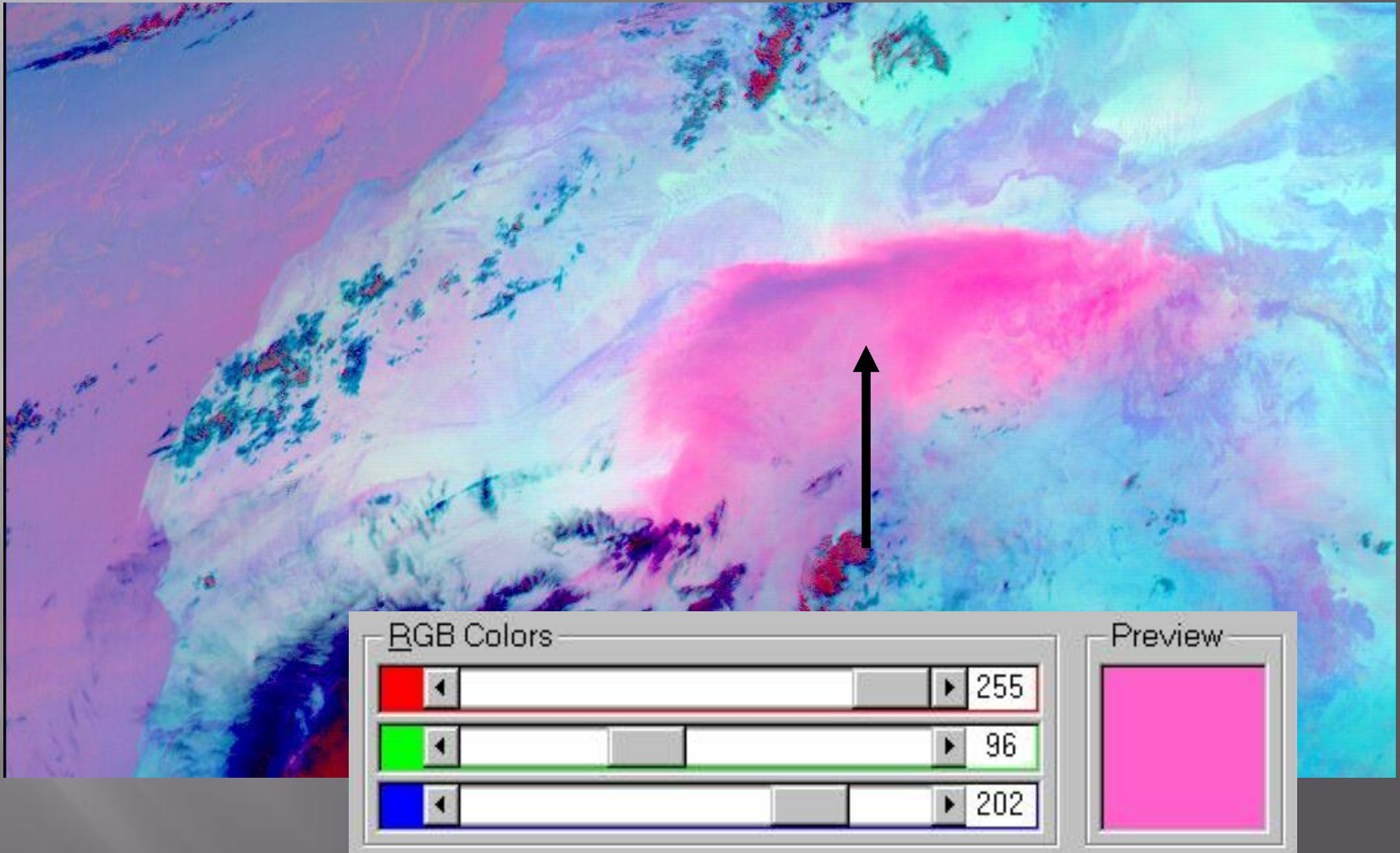


Ch.09



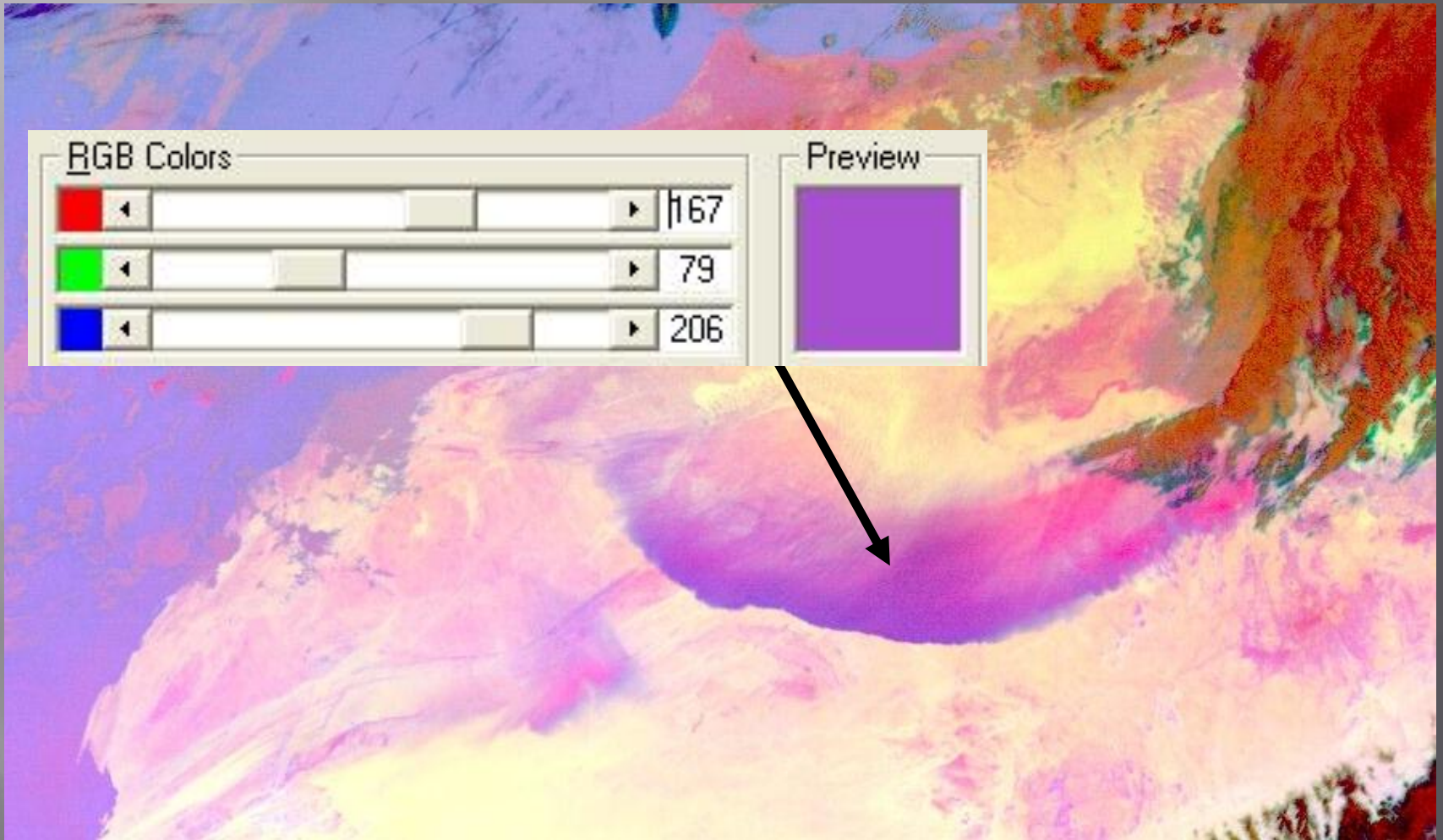
MSG-1, 3 March 2004, 01:00 UTC
RGB Composite 10-09, 09-07, 09

Example: Dust (Day)



MSG-1, 14 July 2003, 10:00 UTC

Example: Dust (Night)

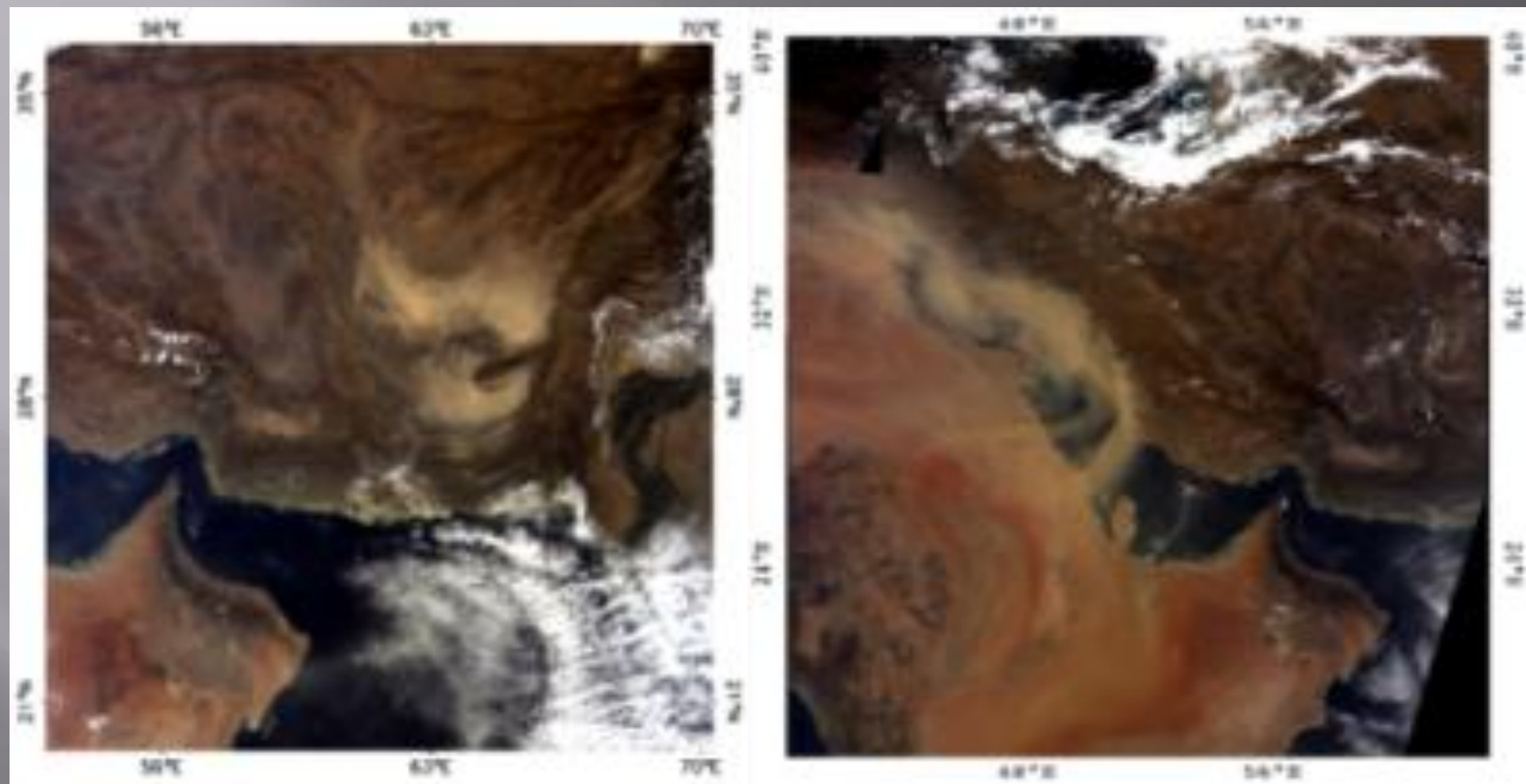


MSG-1, 3 March 2004, 00:00 UTC

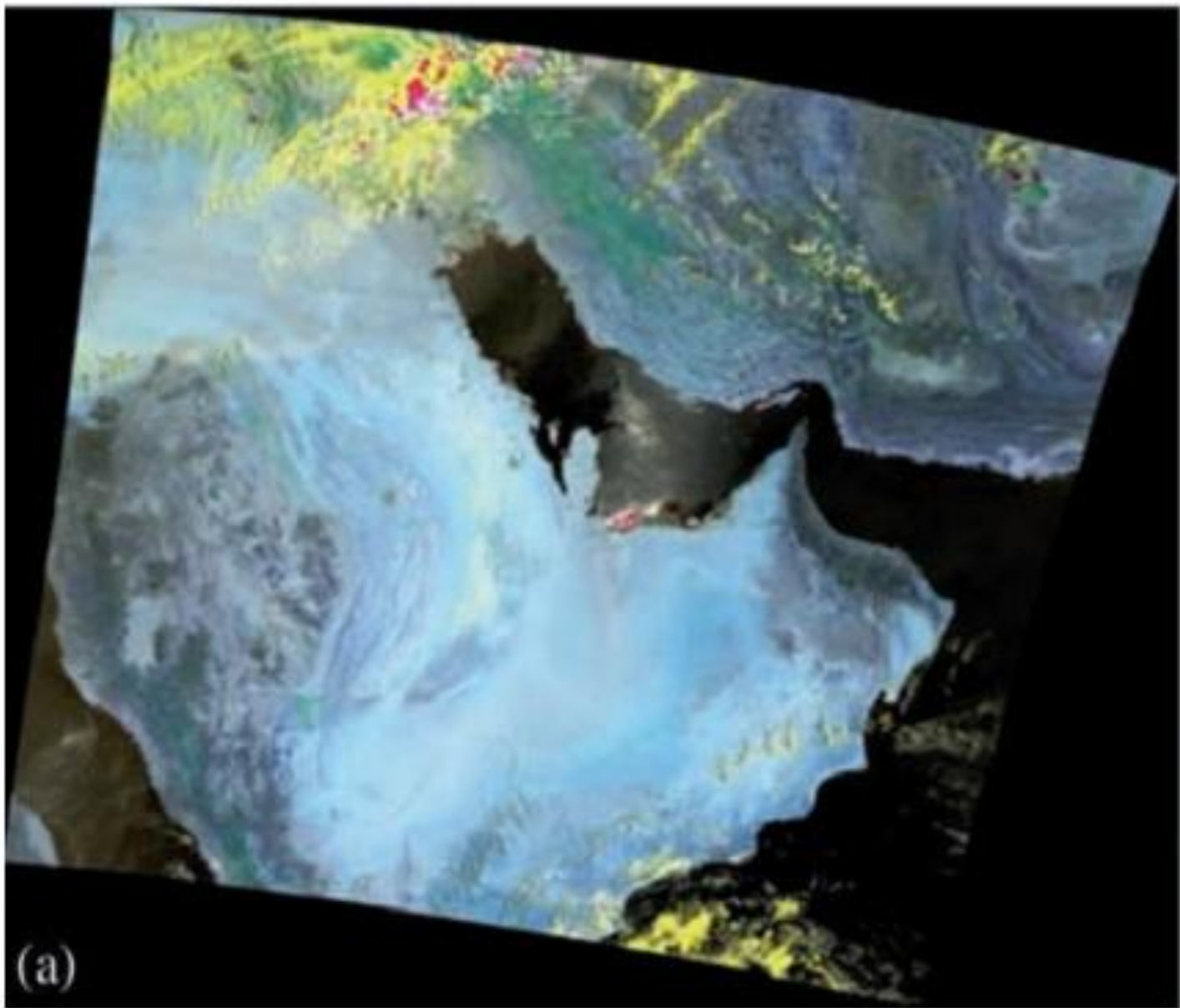
یا ترکیب رنگی کاذب FCC

ترکیب رنگی کاذب حاصل باند های ۳، ۱ و ۴ (می، ژیوشان، لین و پینگ، ۲۰۰۸، ص ۹۶۶، زی، ۲۰۰۴، ص ۱۷، ژیل، اینجل و هولومن، ۲۰۰۴، ص ۲۴۹۵) برای تفکیک پدیده گرد و غبار از پدیده های دیگر به صورت بصری استفاده شده است (رابطه ۵).

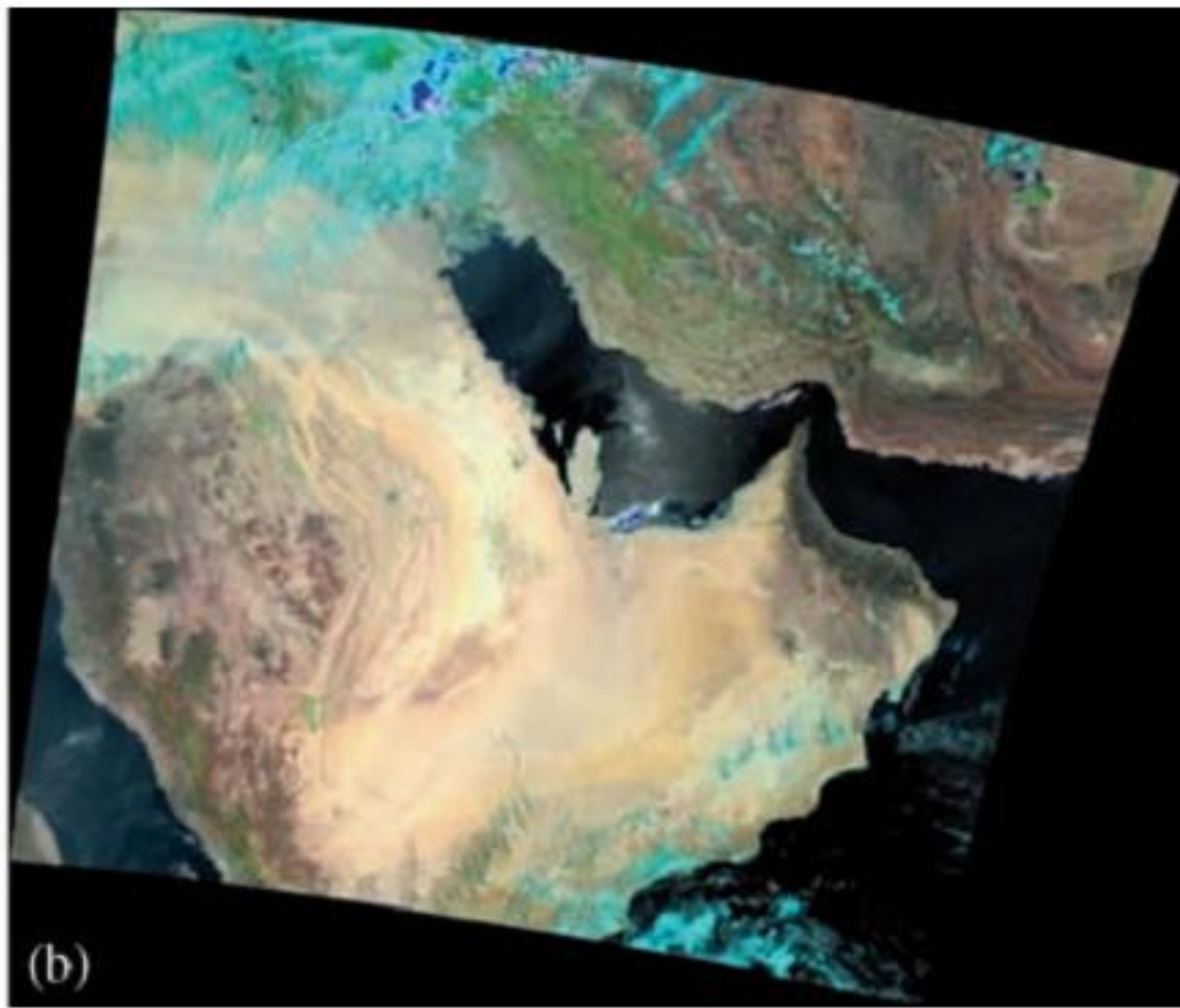
R(3)G(1)B(4)



تصویر رنگی کاذب (4) R(1)G(3)B بر روی تصاویر ۱ ژوئیه و ۱۰ اوت ۲۰۰۸ به ترتیب از راست



Bands 1, 2, and 6,



Bands: 7, 2, and 1.

20th May 2010

۲- استفاده از شاخص گرد و غبار (Normalize Difference Dust Index) □

□ شاخصهای متعددی براساس مشخصه های طیفی عوارض تعریف می شوند که یکی از مهمترین آنها شاخص گرد و غبار می باشد. که می توان ذرات گرد و غبار را با استفاده از اختلاف بازتابندگی ذرات در طول موجهای ۲/۱۳ و ۰/۴۶۹ میکرومتر شناسایی کرد ضمن این که این عمل منشا (مناطق مولد) گرد و غبار را نمایش می دهند.

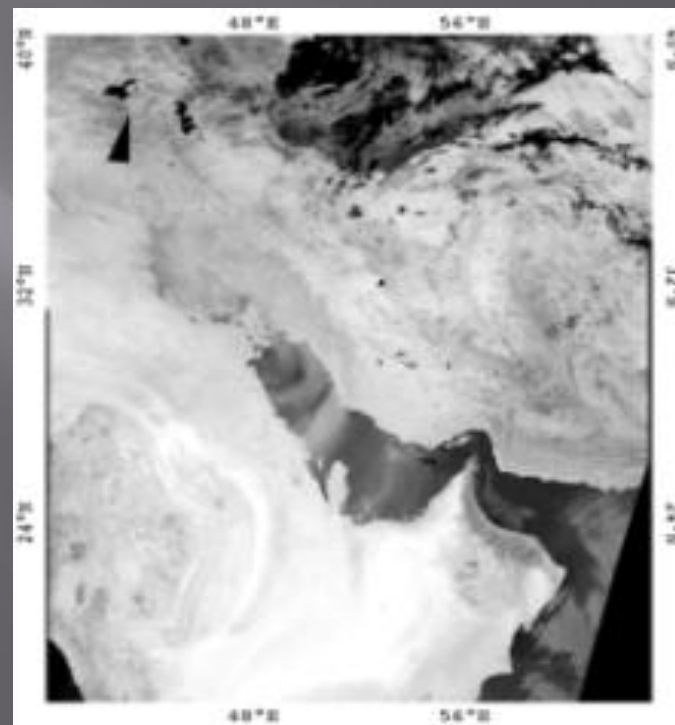
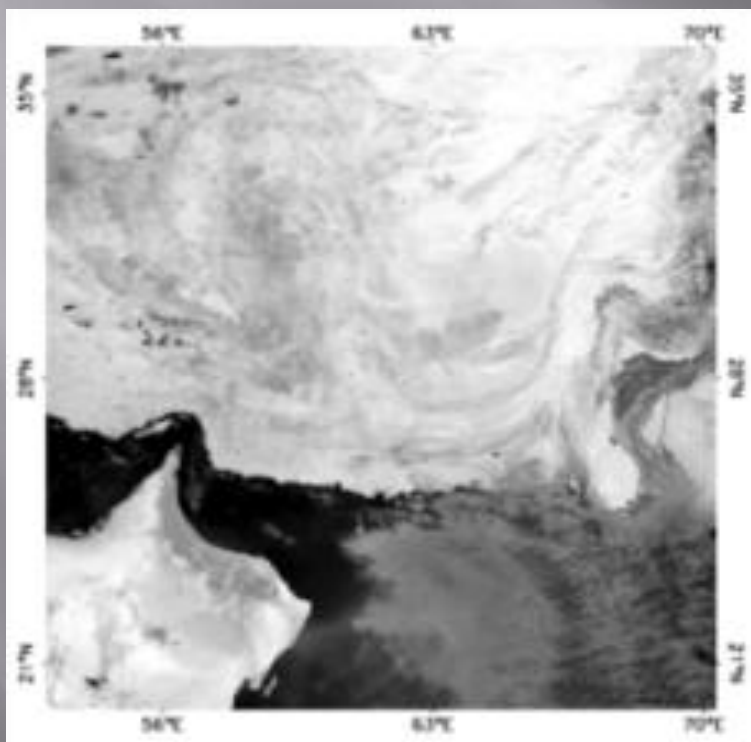
□ میزان باتابندگی ذرات شن و ماسه که خود مواد تشکیل دهنده ذرات گرد و غبار هستند بر خلاف سایر پدیده های موجود در سطح زمین در باند ۲/۱۳ میکرومتر در مقایسه با محدوده طیفی ۰/۴۶۹ میکرومتر بالاتر است و این خود عاملی برای تمایز آن از سایر پدیده ها است.

$$NDDI = \frac{\rho_{2.13\mu m} - \rho_{0.469\mu m}}{\rho_{2.13\mu m} + \rho_{0.469\mu m}}$$

به عنوان مثال برای مادیس از باند ۷ و ۳ $NDDI = (B7'2.13' - B3'0.4') / (B7'2.13' + B3'0.4')$

استفاده می شود

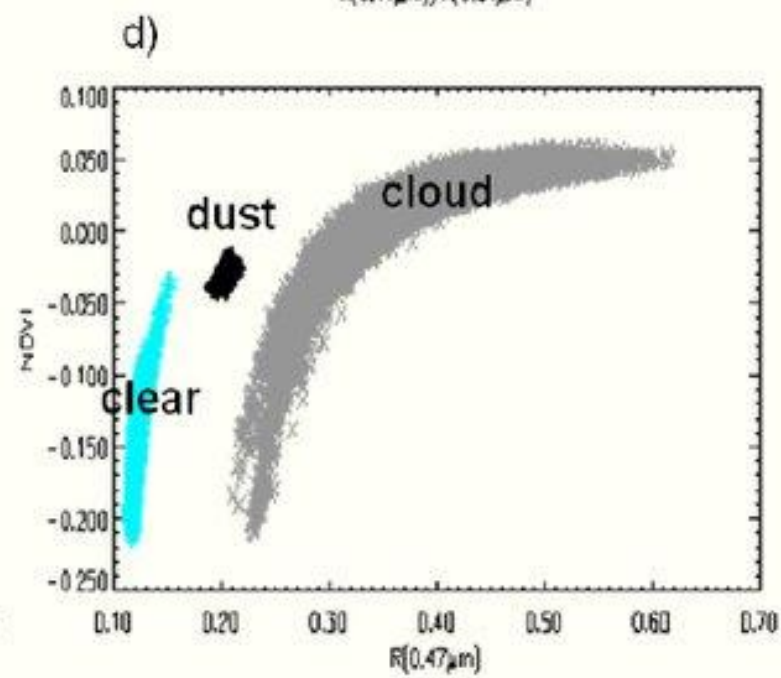
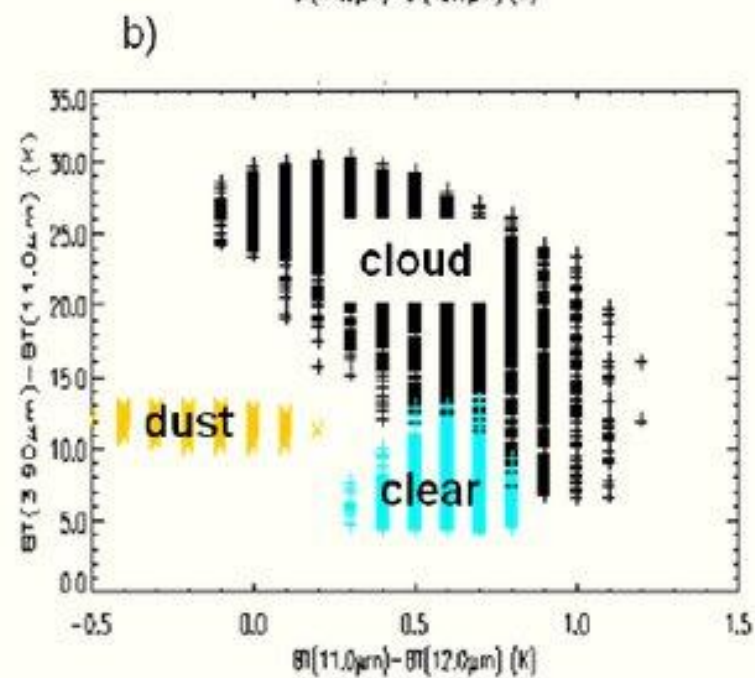
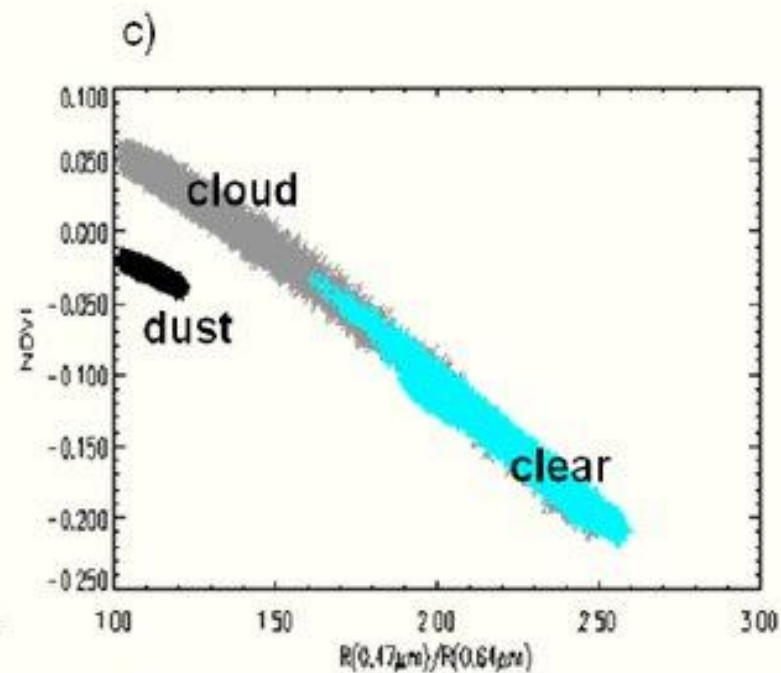
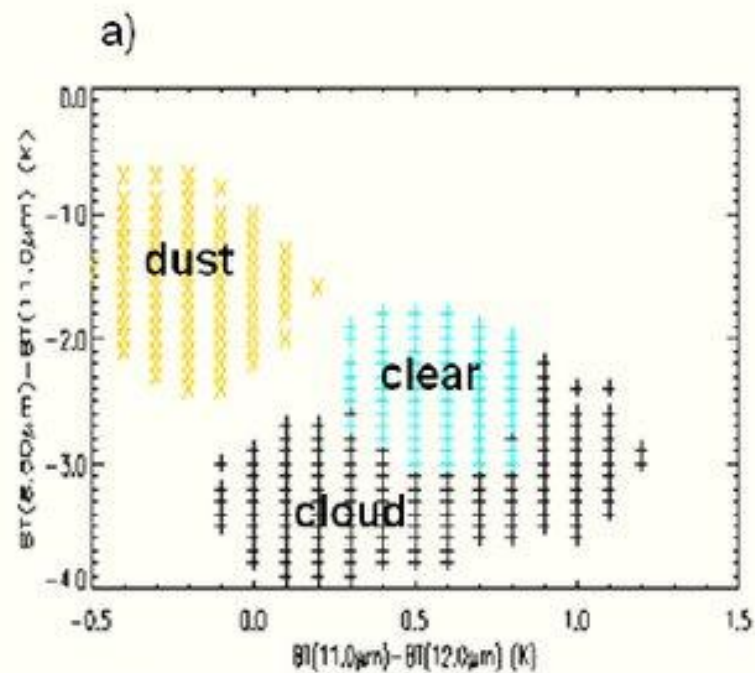
پدیده	ارزش های عددی (DN)
ابر و مناطق آبی	$NDDI < 0$
زمین	$0 - 0.28$
گرد و غبار	بیشتر از 0.28



شاخص اختلاف نرمال شده گرد و غبار (NDDI) بر روی تصاویر ۱ ژوئیه و ۱۰ اوت ۲۰۰۸ به ترتیب از راست

شاخص های
BTDI و BTDD
یا اختلاف دمای روشنی

- Brightness temperature difference index
 - Brightness temperature difference



کانی شناسی ذرات

میزان تراکم گرد و غبار

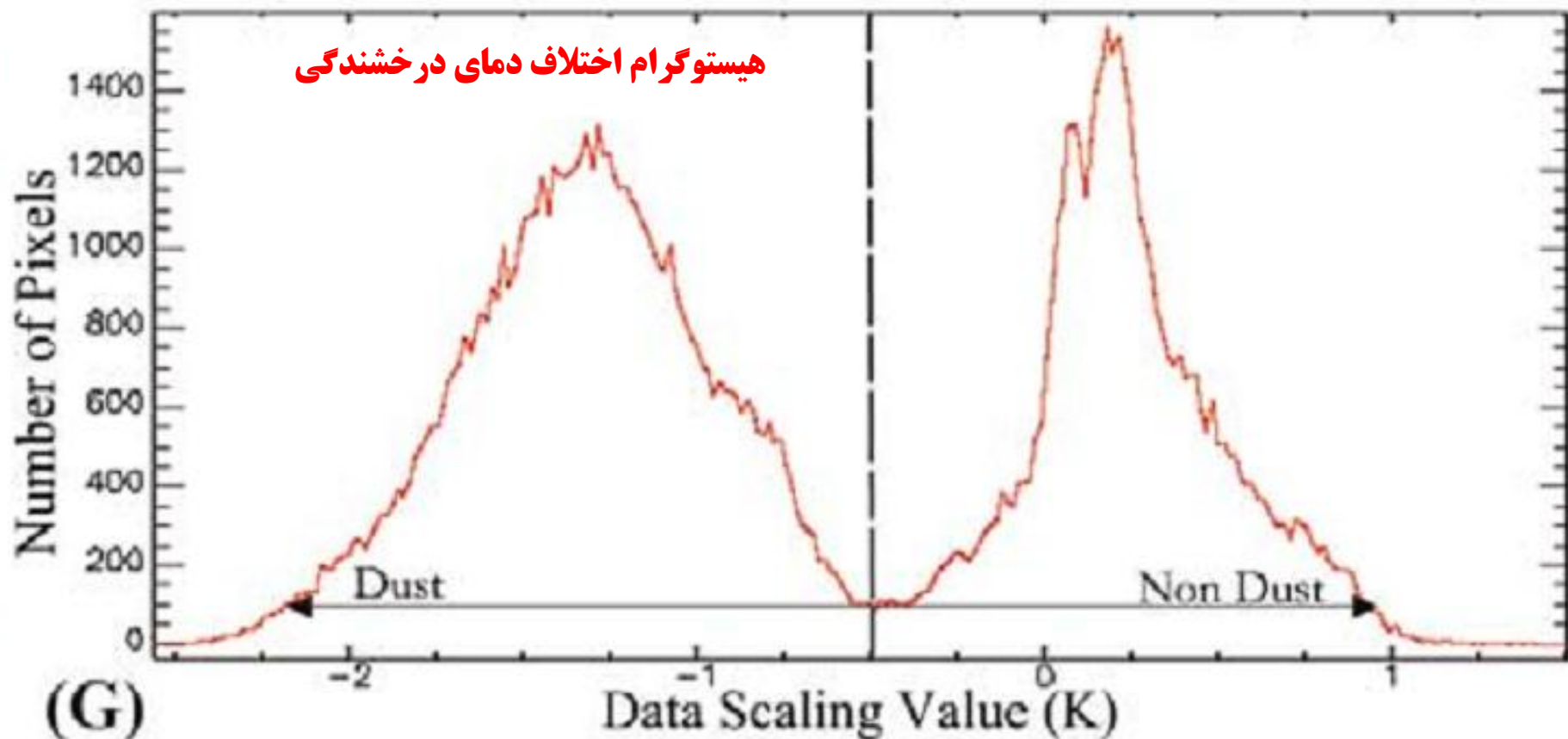
مقدار بخار آب موجود در اتمسفر

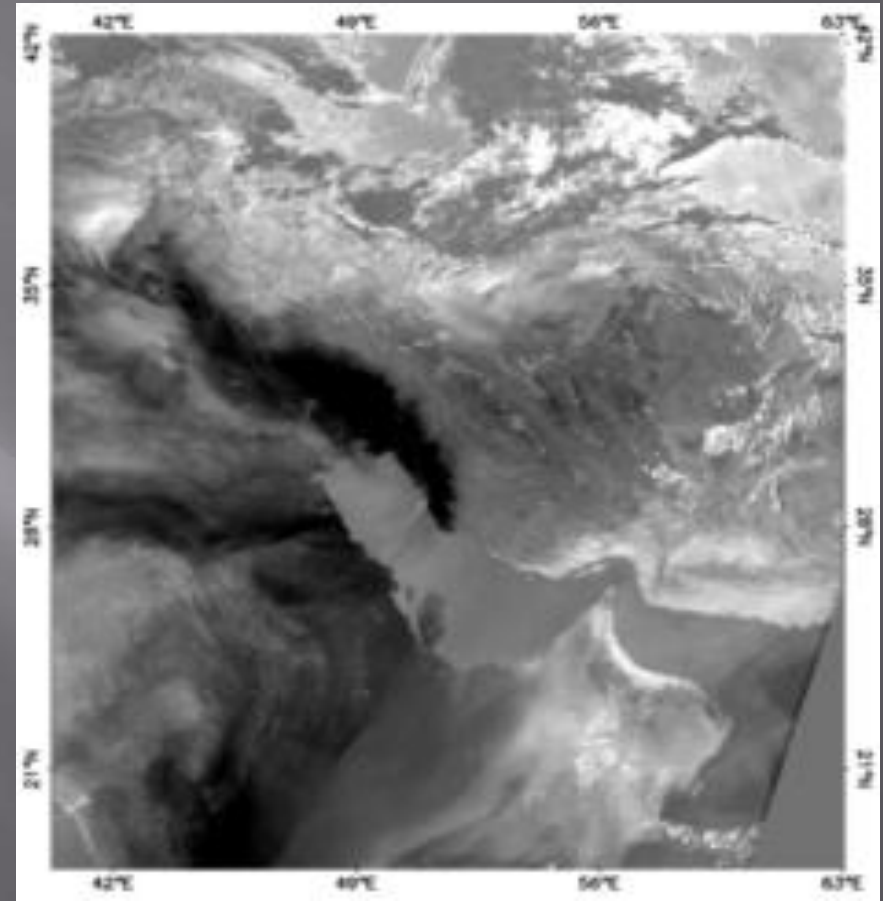
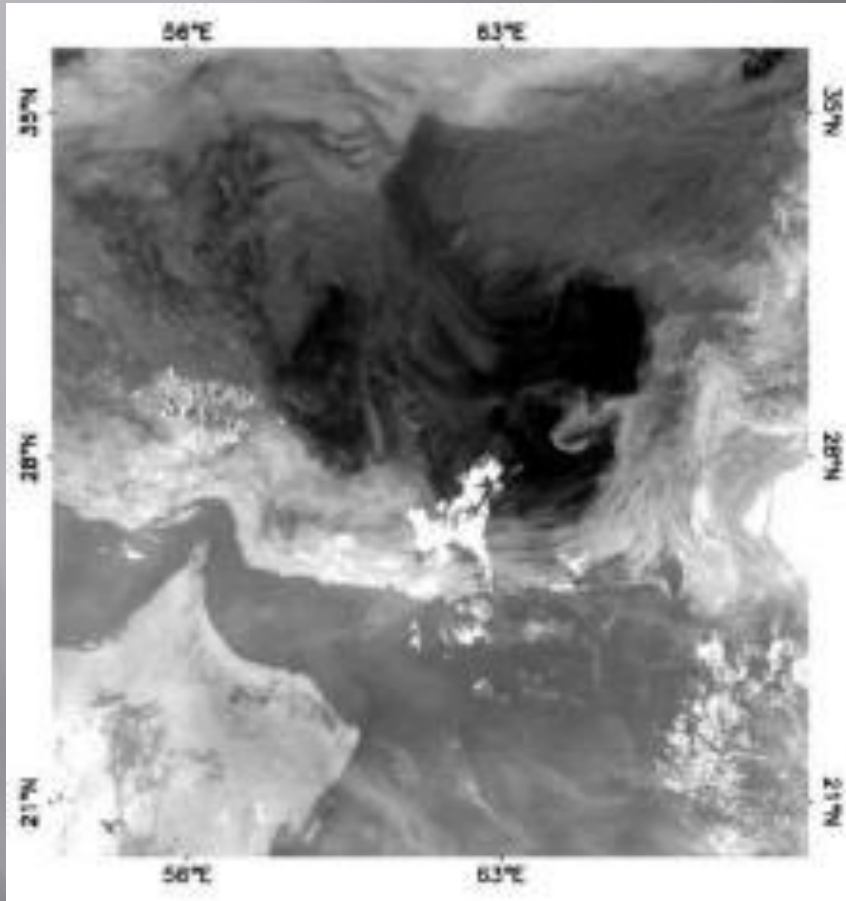
وضعیت جوی

$$BTD = BT_{31} - BT_{32}$$

$$\Delta BT < 0$$

هیستوگرام اختلاف دمای درخشندگی





شاخص اختلاف دمای روشنی باند های ۱۱ و ۱۲ میکرومتر (BTD) بر روی تصاویر ۱ ژوئیه و ۱۰ اوت ۲۰۰۸ به ترتیب از راست

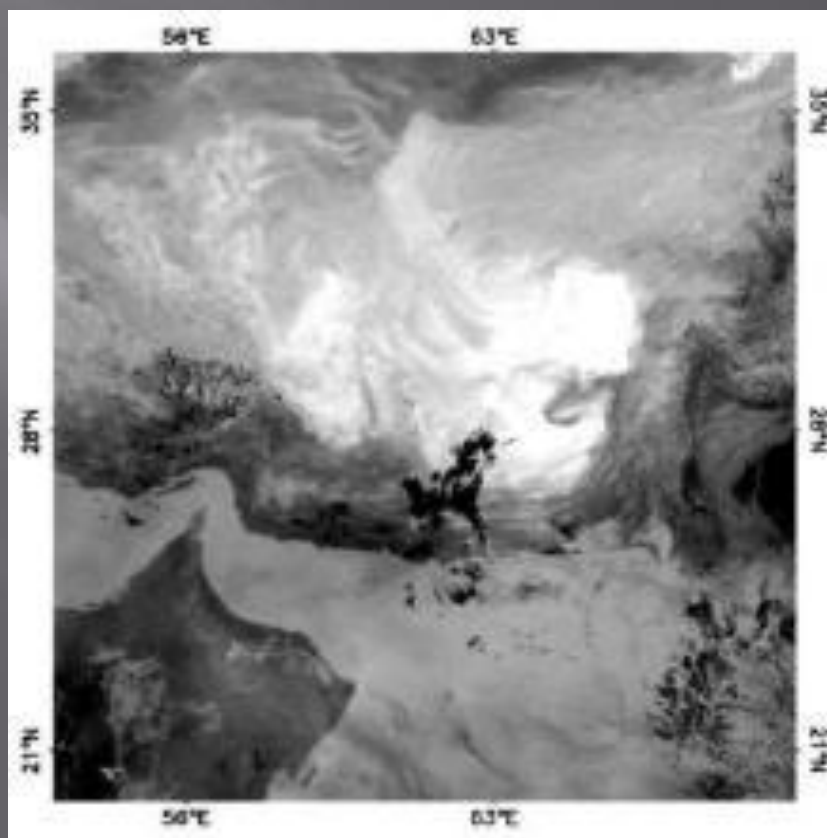
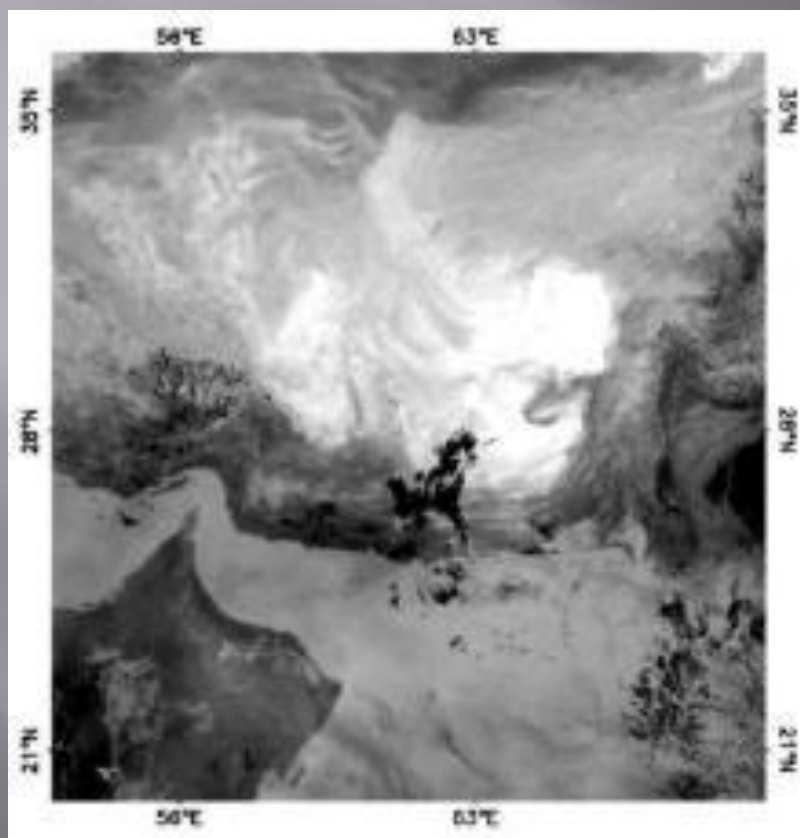
BTDI = CH32 - CH31 by MODIS/TERRA

CH31: MODIS - 31(10.780 μm \approx 11.280)

CH32: MODIS - 32(11.770 μm \approx 12.270)

ارزش های عددی حاصل از شاخص اختلاف دمای روشنی BTDI

پدیده	ارزش های عددی
زمین و سایر پدیده ها	$1/2 >$
گرد و غبار	۰/۵ تا ۴



شاخص اختلاف دمای روشنی باند های ۱۱ و ۱۲ میکرومتر (BTDI) بر روی تصاویر ۱ ژوئیه و ۱۰ اوت ۲۰۰۸ به ترتیب از زاست

شاخص LARDI یا شاخص اختلاف رادیانس محلی سازی شده

- Local Radiance Difference Index

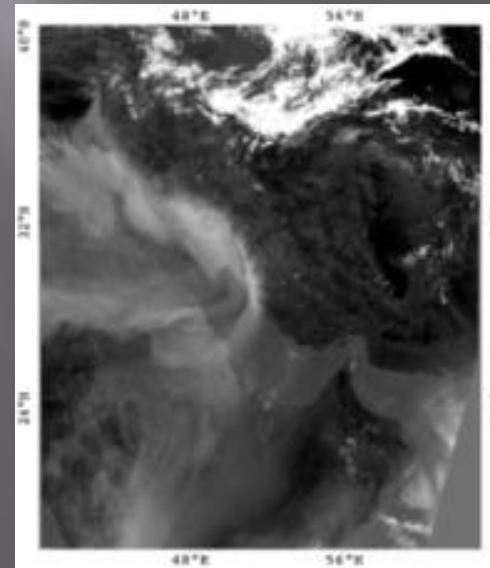
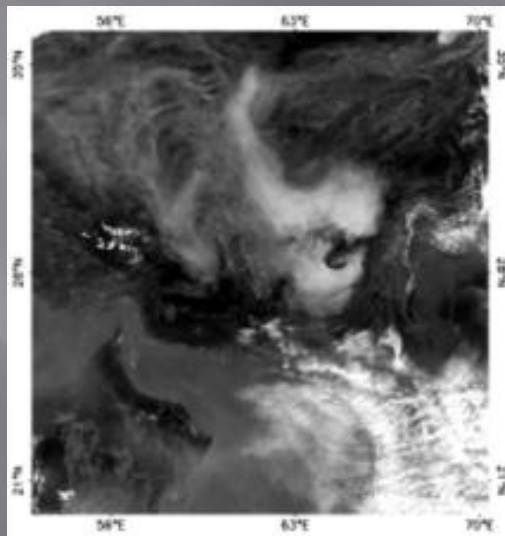
با توجه به اینکه در باند ۱ ابر با انعکاس بالا (ارزش های عددی بالا)، زمین با انعکاس پایین و گرد و غبار بین این دو قرار دارد و در باند ۳ نیز ابر دارای ارزش عددی بسیار بالایی می باشد بنابراین ترکیب این دو باند باعث نمایان شدن ابر با انعکاس بالا نسبت به سایر پدیده ها می شود. همچنین برای تفکیک بهتر زمین و گرد و غبار از اختلاف باند های ۳۱ و ۳۲ استفاده شده است چون زمین در باندهای ۳۱ و ۳۲ تشعشع بالایی نسبت به گرد و غبار دارد و این باعث تفکیک این دو پدیده از هم می شود. این شاخص علاوه بر ایران برای مناطق عربستان، آذربایجان نیز اعمال گردید و نتیجه بهتری نسبت به شاخص های مطالعه شده گرفته شد. در واقع شاخص BTDI برای ایران محلی سازی گردید که با عنوان LBTDI شناخته شد.

-Local brightness Temperature Difference .

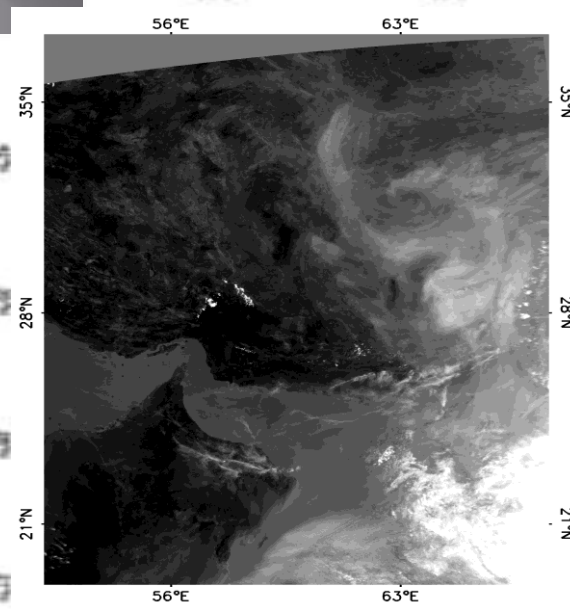
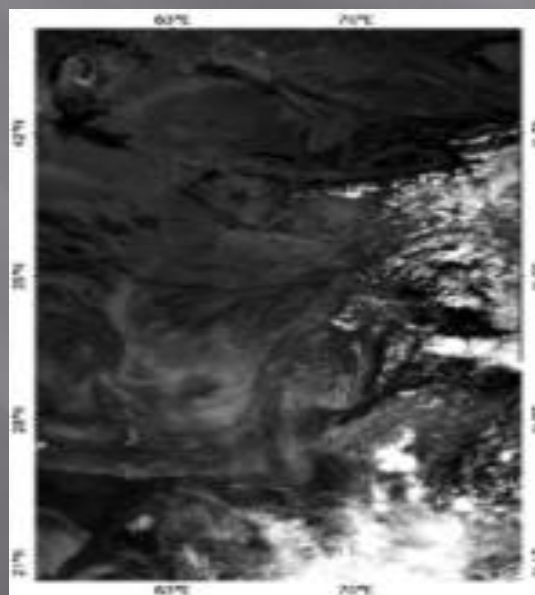
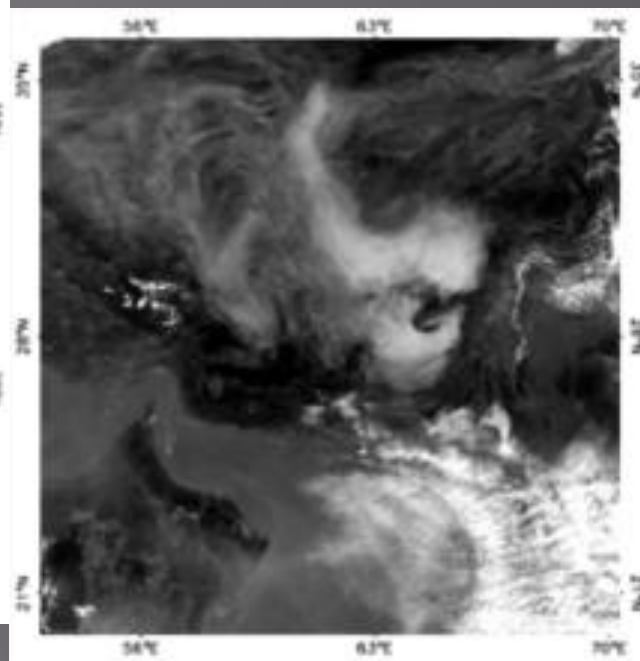
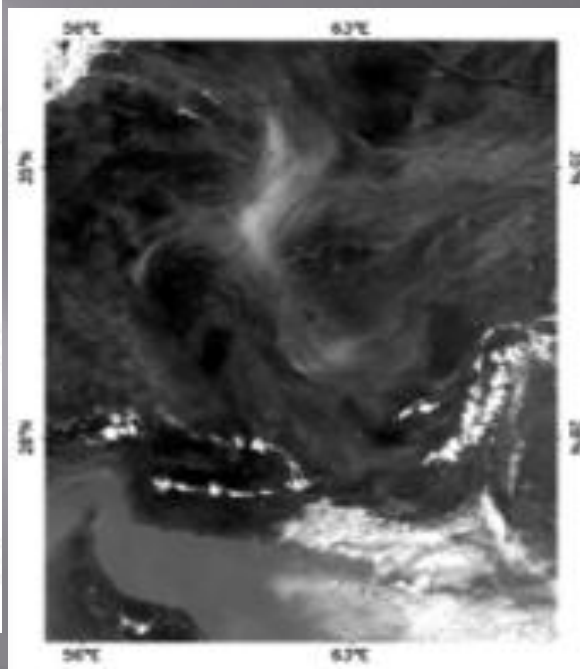
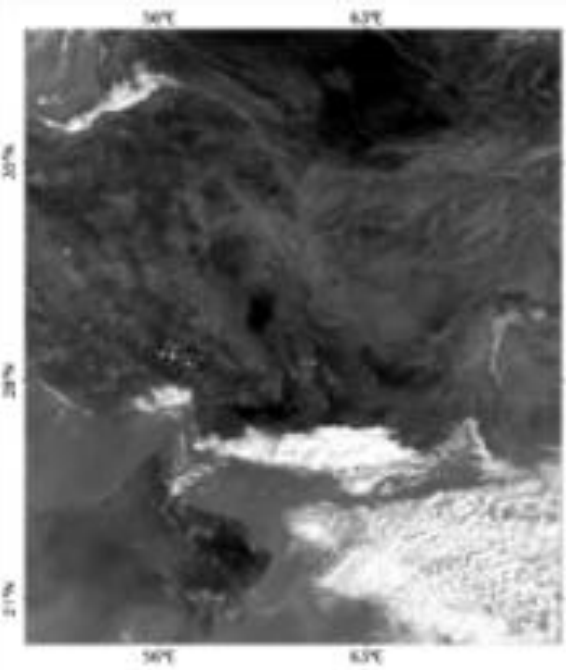
$$LRDI : (b1 + b3) + (b32 - b31)$$

LRDI ارزش های عددی حاصل از شاخص

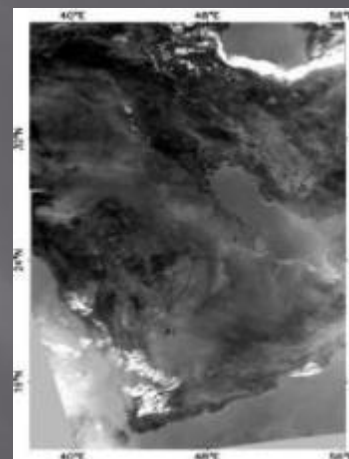
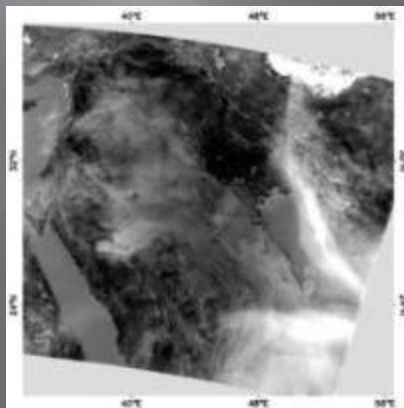
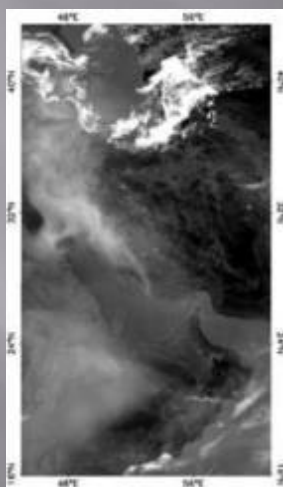
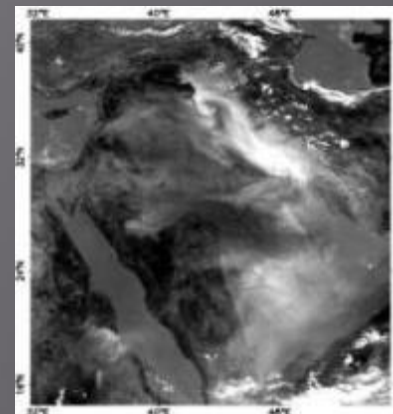
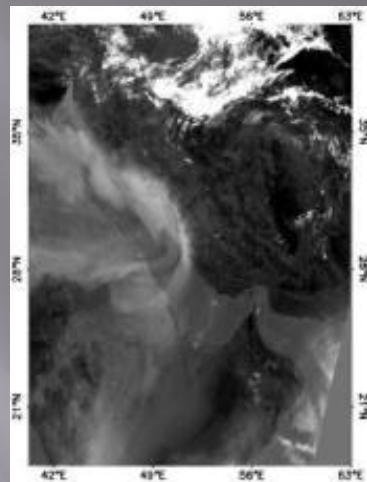
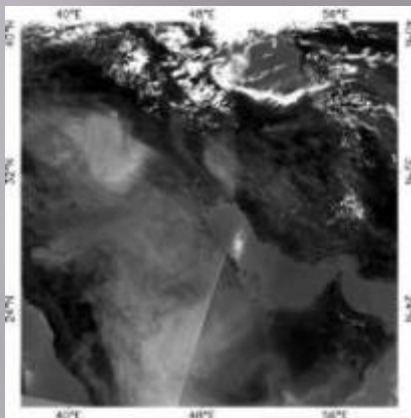
پدیده	ارزش های عددی
زمین	۰/۵ - تا ۱/۱ -
آب	۰/۲ - تا ۰/۵ -
گرد و غبار	۰/۶۴ تا ۰/۱ -
ابر	۰/۶۵ تا ۱/۷



شاخص اختلاف رادیانس محلی شده LRDI بر روی تصاویر ۱ ژوئیه و ۱۰ اوت ۲۰۰۸ به ترتیب از راست



وضعیت گرد و غبار منطقه شرق ایران در روز های ۸-۱۲ اوت ۲۰۰۸ به ترتیب از چپ



پایش توفان گرد و غباری در روز های ۳۰ ژوئن تا ۵ ژوئیه ۲۰۰۸ غرب ایران به ترتیب از چپ

thermal-infrared dust index (TDI)

۳-۵-۲- روش TDI

ژیانجان هائو و همکاران^۱ در سال ۲۰۰۷ این روش را با استفاده از مقایسه رابطه بین (BT31 - BT 32) و AOT^۲ به دست آورده اند که فرمول کلی آن به شرح زیر است [۱۰۴].

$$\text{TDI} = C_0 + C_1 \times \text{BT}20 + C_2 \times \text{BT}30 + C_3 \times \text{BT}31 + C_4 \times \text{BT}32 \quad (۲-۳)$$

ضریب	C0	C1	C2	C3	C4
مقدار	-۷/۹۳۷	۰/۱۲۲۷	۰/۰۲۶۰	-۰/۷۰۶۸	۰/۵۸۸۳

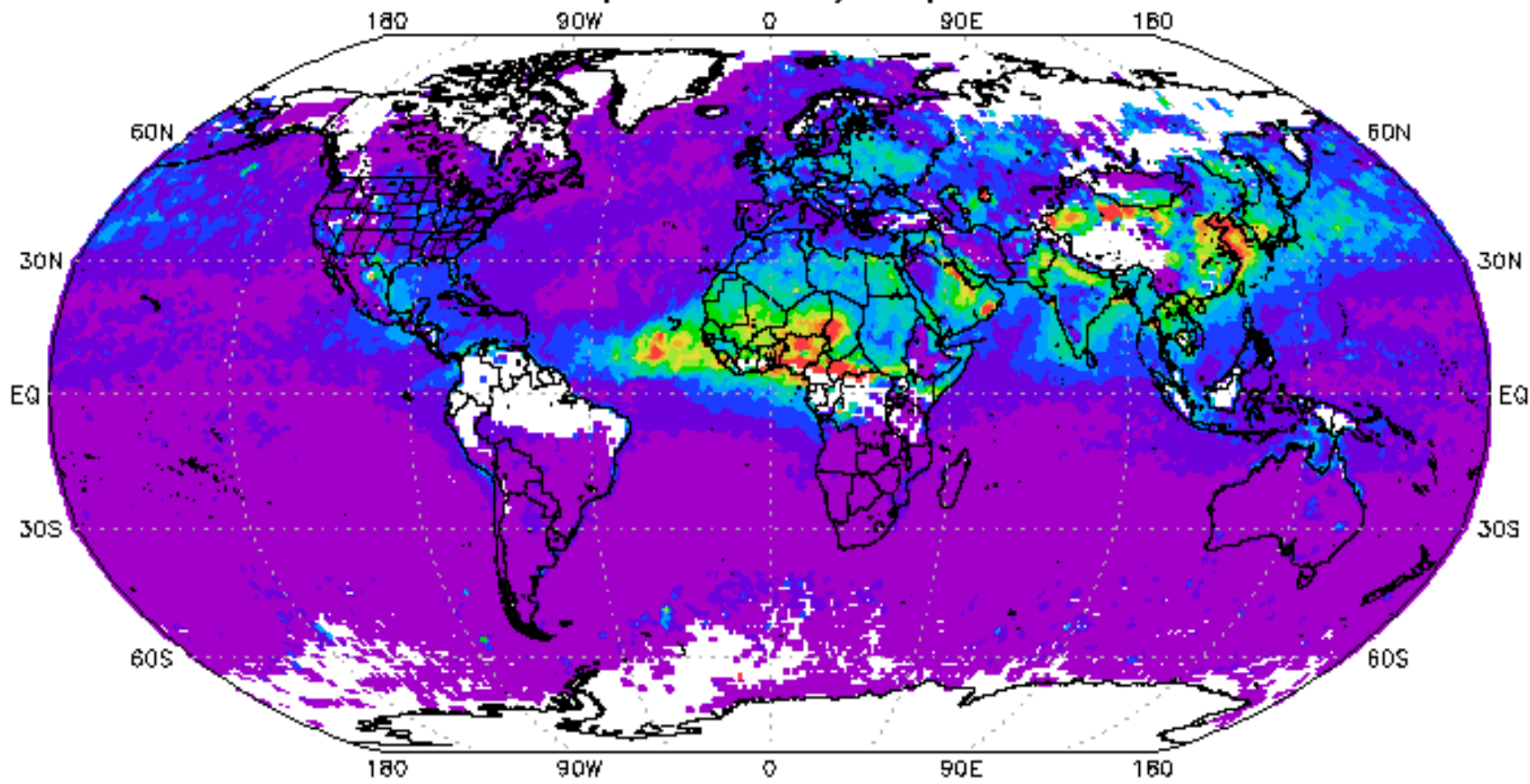
BT (20-30-31-32): درجه حرارت روشنایی در باندهای ۲۰، ۳۰، ۳۱ و ۳۲

$$\text{MEDI} = [(\text{BT}_{31} - \text{BT}_{29}) / (\text{BT}_{32} - \text{BT}_{29})] * A$$

$$\begin{cases} A = -999 & \text{if NDDI} < 0 \\ A = 1 & \text{if NDDI} > 0 \end{cases}$$

$$\text{Dust} = \text{MEDI} < 0.6$$

SWDB_L3M10_HDF4.003 Aerosol Optical Depth at 550 nm (Land and Ocean) [unitless]
(Mar2008 - May2008)



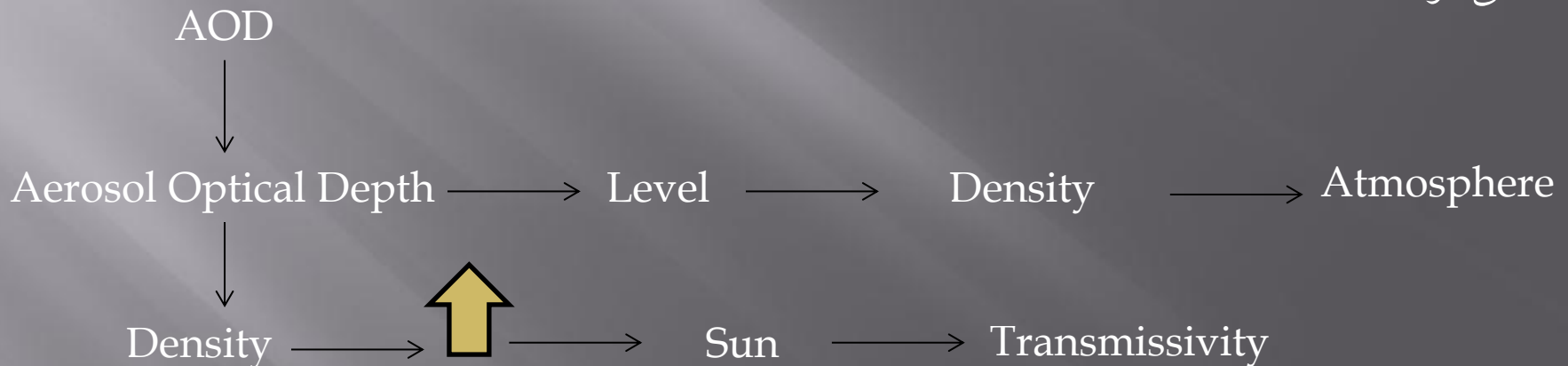
Aerosol Optical Depth

□ شاخص عمق اپتیکی آئروسول (AOD)

عمق اپتیکی آئروسول (AOD) یکی از پارامترهای مهم در مطالعه‌ی گرد و غبارها می‌باشد. عمق اپتیکی آئروسول در واقع به توزیع آئروسول‌های گرد و غبار موجود در جو اشاره دارد.

عمق اپتیکی زیاد ----- کاهش میزان نور رسیده به زمین

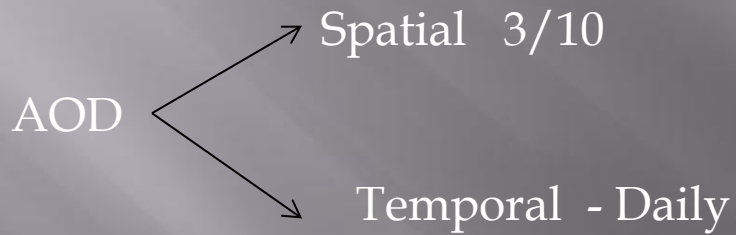
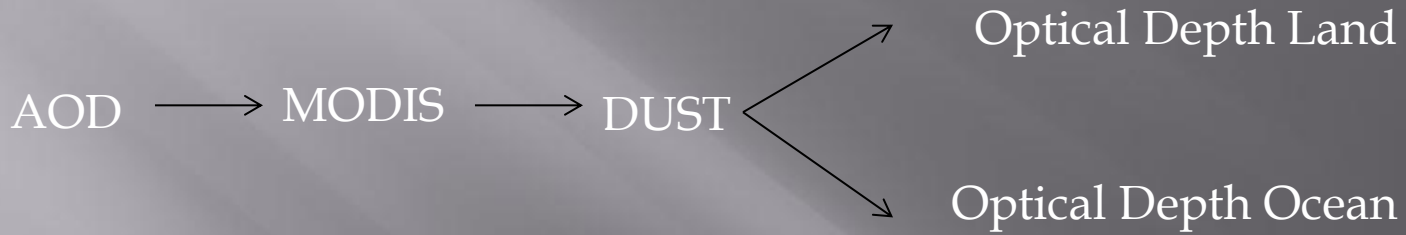
در سنجنده مادیس عمق اپتیکی کمتر از ۱/۰ نشان دهنده‌ی هوای صاف و عمق اپتیکی بیشتر از ۴ بیانگر حضور حجم متراکمی از هواویزه‌هاست که مانع از رسیدن نور خورشید حتی در میانه‌ی روز به سطح زمین می‌شوند.

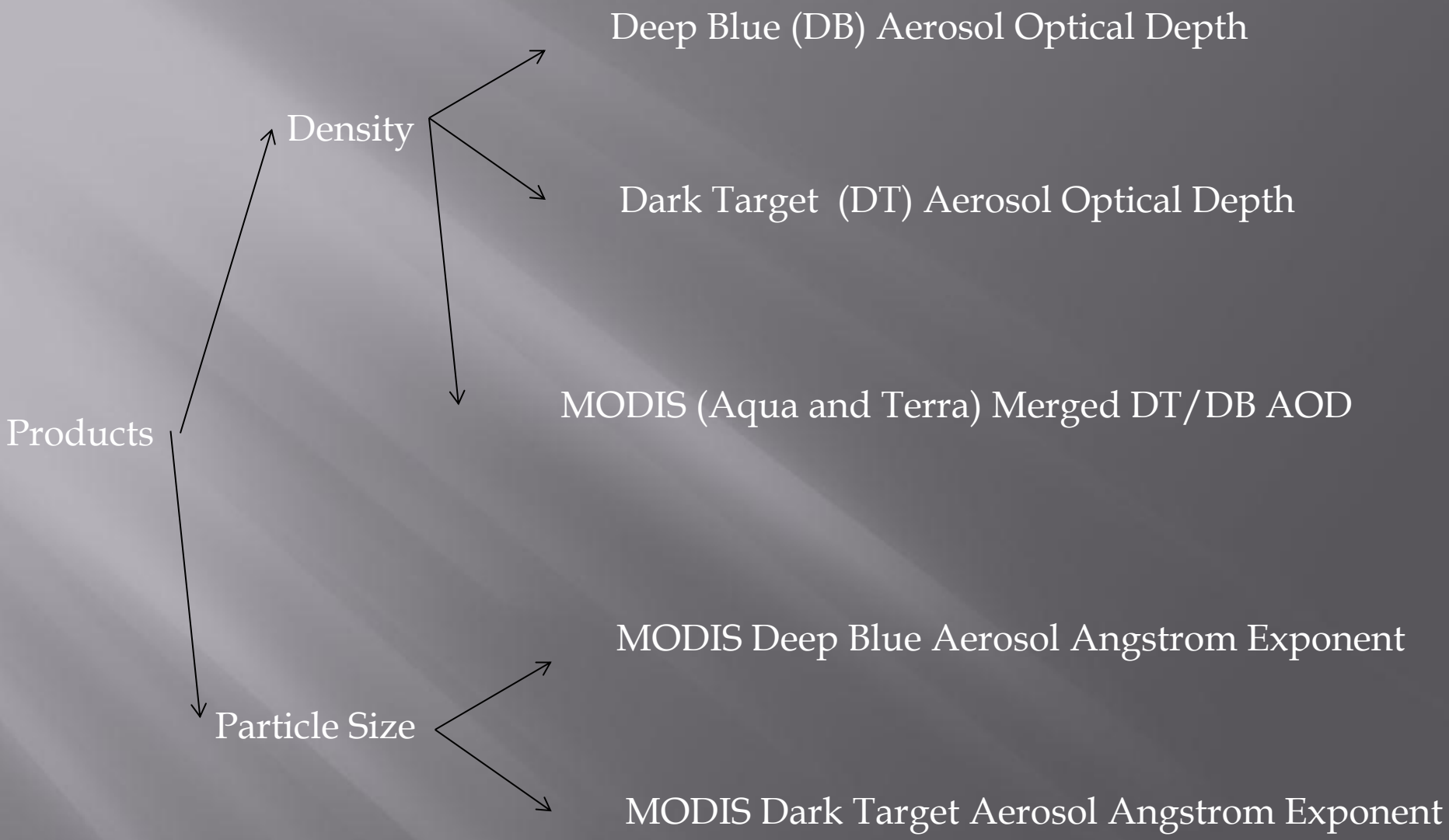


انتقال امواج الکترومغناطیسی



AOD هم بر روی اقیانوس و هم بر روی خشکی چگالی (تراکم) آن محاسبه می گردد. و الگوریتم های آن با یکدیگر فرق می کند.

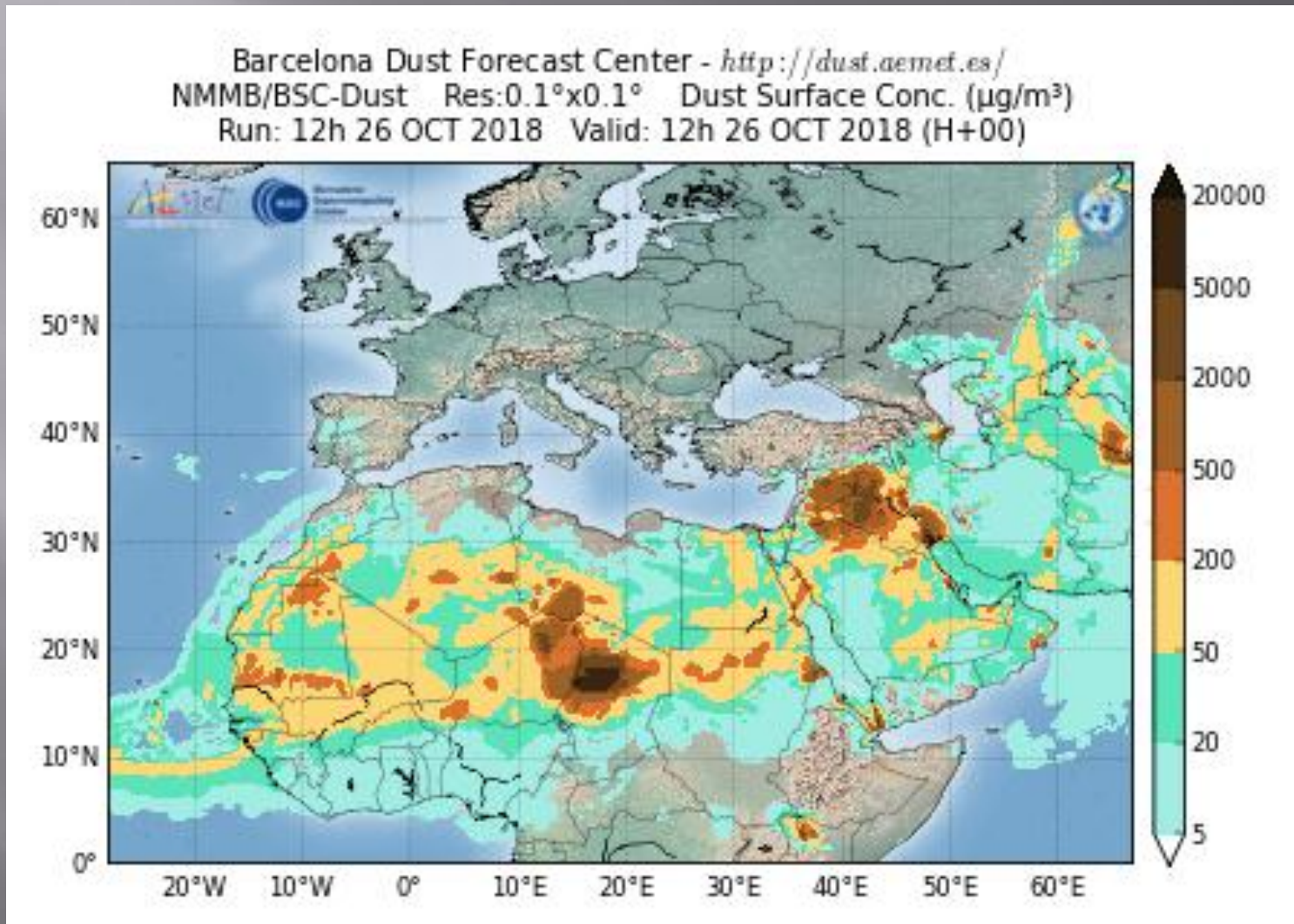




}	$X < 1$	Coarse	dust
	$X > 1$	Fine	Smoke

مرکز پیش بینی و مدلسازی گرد و غبار بارسلونا

مرکز پیش‌گرددو غبار بارسلونا یکی از مهمترین و با دقت ترین مراکز پیش‌بینی گرد و غبار در دنیا است. محصولات این مرکز با دقت $0,1 * 0,1$ درجه پیش‌بینی به صورت ساعتی را برای مناطق مختلف دنیا از جمله خاور میانه ارائه می‌دهد.



شاخص جذب آئروسل (AAI)

همچنین در این تحقیق جهت گسترش و تمرکز گرد و غبار رویدادهای انتخابی، از داده‌های شاخص جذب آئروسل (AAI) به دست آمده از طیف‌سنج تصویر ساز آزون کلی (TOMS) استفاده شده‌است. شاخص جذب امواج ذرات معلق (AI) از جمله محصولات ماهواره‌ی TOMS می‌باشد که از ابزارهای قابل اعتماد در ارتباط با اندازه‌گیریهای ذرات معلق بر فراز اقیانوسها، تمام انواع مختلف سطوح زمین (از جمله یخ و برف) و همچنین ابرها به شمار می‌رود (تورس و همکاران، ۱۹۹۸). این شاخص با بهره‌گیری از داده‌های روزانه‌ی سنجنده‌ی TOMS نصب شده بر روی ماهواره‌ی نیمبوس ۷ که طول موجهای فرابنفش نزدیک (۳۶۰، ۳۸۰ و ۳۴۰ نانومتر) منعکس شده به فضا را ثبت می‌نماید

$$AI = -100 \log_{10}[(I_{340}/I_{380})_{\text{meas}} - (I_{340}/I_{380})_{\text{calc}}],$$

$$\Delta N = -100 \left\{ \text{Log}_{10} \left[(I_{340\text{nm}}/I_{380\text{nm}})_{\text{obs}} \right] - \text{Log}_{10} \left[(I_{340\text{nm}}/I_{380\text{nm}})_{\text{calc}} \right] \right\}$$

a

http://gdata1.sci.gsfc.nasa.gov/daac-bin/G3/gui.cgi?instance_id=toms
