استخدام تقنيات التحسس النائي في دراسة العواصف الغبارية التي تضرب مناطق من العراق والخليج العربي

وليد يونس العبيدي

مركز التحسس النائي ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

(تاريخ الاستلام: 19 / 12 / 2011 ---- تاريخ القبول: 9 / 12 / 2012)

الملخص

تم في البحث الحالي استخدام معطيات التحسس النائي وما توفره من إمكانات كبيرة للكشف عن العواصف الغبارية النشطة على طول مناطق العراق وشرق سوريا ومناطق الخليج العربي، حيث أمكن الكشف عن طبيعة الرياح واتجاهاتها خلال هبوب العواصف الغبارية وذلك عن طريق مراقبة حركة الغيوم الغبارية المرافقة لها باستخدام المرئيات الفضائية المنتجة بهيئة صور طيفية متوسطة الوضوح (MODIS) Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer وبدقة مكانية (1 كم/بكسل)و استخدام نمط من البرمجيات الجاهزة (ImageJ 1.38x)، تم تطبيق هذه التقنيات على إحدى العواصف التي ضربت العراق خلال الفتره (6–14 أب – أغسطس 2005) والتي أثرت على مناطق واسعة من العراق وشرق سوريا والخليج العربي والى سواحل اليمن على البحر الأحمر ،ومن ملاحظة الاختلاف في تقدم جبهة العاصفة الغبارية مع الزمن أمكن تحديد منطقتين يمكن عدها كبؤر ملائمة لتكون العواصف الغبارية ولوجود نوع من الترابط بينهما مسببة تتشكل العاصفة الغبارية الرئيسة ، المنطقة الأولى تتمثل بمنخفض بحيرة الثرثار والتي أظهرت الدراسة الحالية عدها المسبب الرئيس لمعظم العواصف الغبارية المحلية التي تضرب مناطق واسعة من العراق والبؤرة الثانية تمثلت بمناطق المسطحات المائية في الجنوب الغربي من العراق وبالتحديد منخفض بحيرة الرزازة – هور الحمار.

خلصت الدراسة الحالية الى ان وجود هذه المسطحات في مناطق صحراوية جرداء نوعا ما مع وجود الظروف المناخية المتقلبة (نمط أنظمة توزيع وحركة المنخفضات الجوية وسرعة الرياح) فضلا عن النشاط الخاطئ للإنسان من خلال التناقص الحاد في مساحة الأراضي المزروعة جنوب مدينة الموصل وتأثير العمليات العسكرية خلال السنوات الأخيرة لعبت دورا مهما في تزايد أعداد العواصف التي تعرض لها العراق خلال السنوات الاخيرة (24)عاصفة خلال العام 2008،وعلية قدمت الدراسة الحالية نمط أو أسلوب للتقليل من تأثير هذه العو اصف.

المصطلحات الرئيسة : العواصف الغبارية ، العراق ، الخليج العربي ، التحسس النائي ، المرئيات الفضائية.

المقدمة

تشير التقديرات إلى أن العواصف الترابية التي تضرب أنحاء من أفريقيا (جنوب الصحراء الكبرى) ، الشرق الأوسط ومناطق آسيا تضيف في أكثر من مكان بحدود(200–5000) مليون طن متري من المعادن والغبار إلى الغلاف الجوي في كل سنة مسببة انتقالها وترسيبها في مناطق اخرى والتي تؤدي الى زيادة رقعة الاراضي المعرضة للتصحر[1]. على العموم العواصف لترابية تؤثر تأثيرا مباشرا على درجة الوضوح والرؤيا فضلا عن التأثيرات الصحية والنشاط اليومي والتجاري والعمليات العسكرية خصوصا قرب المناطق الصحراوية،هذا فضلا عن التأثير اتالمباشر ة لهذه العواصف على النظام البيئي من خلال كمية الأشعة الشمسية التي يعكسها ويمتصها الغبار المرافق لتكون العواصف ومن خلال تأثيرها على طبيعة الغيوم المرافقة لها وعلى الخصائص الديناميكية للغلاف الجوي وطبيعة الدورة الهيدرولوجية [2]**و**[3].

كما وضعت العديد من النماذج والدراسات والتي قيمت ودققت باستخدام المرئيات الفضائية والفحص الأرضي لأغراض محاكاة انبعاث الغبار ، وطرق انتقالها وطبيعة ترسيبها[4]، وتسيطر طبيعة وسرعة الرياح السطحية على كمية الانبعاث من الدقائق الغبارية على العموم تنبعث دقائق الغبار الرملية إلى الغلاف الجو ي بهيئة ومضات أو نبضات متلاحقة [5] ، كما وصفت العديد من الدراسات آلية تطور وتشكل العواصف الترابية وتبين أن الغبار ينبعث من عدد قليل من الأماكن أو المصادر في اسباو الصحراء الإفريقية او ما يعرف بالصحارى وخاصة في مناطق تشاد حيث تتواجد بحيرة تشاد الكبرى، وينبعث الغبار من هذه المصادر عندما تتوافر بيئات محلية ذات خصائص مناسبة (أي توافر الرطوبة السطحية ، وطبيعة مكونات الجسيمات فضلا عن طبيعة الرياح ونمط توزيع المنخفضات الجوية) [6].

ناقشت العديد من الدراسات العواصف الغبارية لمناطق العراق من خلال ربطها مع المحتوى المعدني لمكونات الرمال لهذه العواصف ومحاولة ارجاعها الى مناطق نشوئها من التغاير في نسب المعادن الثقيلة او الخفيفة[7] كما اشارت دراسة اخرى الى غلبة الدقائق الغرينية الطينية والرملية على معظم الرواسب الريحية المرافقة للعواصف التي تضرب مناطق البصرة [8]،وحددت دراسات اخرى وجود منطقتين لتركز العواصف الترابية فوق مناطق العراق الاولى فوق مناطق مناطق بغداد والاخرى الى الغرب من البصرة واوضحت هذه الدراسات كون مناطق غرب البصرة وتحديدا الصحراء الجنوبية مصدرا لمعظم العواصف المؤثرة على مناطق البصرة والخليج العربي [9] و[10].

لقد جاءت فكرة البحث من خلال التراكم الكبيرللبيانات والمرئيات الفضائية وبدقة مناسبة لمعظم مناطق العراق والتي مكنتنا من مراقبة بحيرة الثرثار على مدى واسع من اشهر السنة وكمعدل بيانين لنفس اللقطة يوميا ،حيث لوحظ تمركز غمامة غبار العواصف فوق منخفض الثرثار تحديدا وماطق اخرى الى الجنوب وتحديدا مناطق المسطحات المائية في الناصرية وغرب البصرة، عليه تم احتيار المنطقة المحصورة بين منخفض الثرثار وصولا لمناطق البصرة والخليج العربي لتشكل منطقة الدراسة للبحث الحالي فضلا عن اختيار نا لاحد العواصف الغبارية التي ضربت العراق للفترة(6–14 أب – أغسطس 2005) لاغراض التطبيق وصولا لايجاد نمط من العلاقة بين تواجد المسطحات المائية في المناطق الجافة الصحراوية والعواصف الغبارية التي تضرب مناطق واسعة من العراق والخليج العربي.

اعتمدت في البحث الجالي تقنية عزل الغبار الناجم عن العواصف بهيئة غيوم غبارية من التباين في الألوان ودرجة الوضوح بعد المعالجة وتحديد مناطق تداخل وانحسار الغبار وشدته باعتماد مبدأ دمج وطرح المرئيات الفضائية المحسنة من بعضها البعض لكل 12ساعة يوميا بجيث امكن مراقبة مناطق التداخل وشدته بشكل دوري خلال فترة تأثيرالعاصفة الغبارية وبالتالي امكن التعرف على المناطق التي يمكن عدها كبؤر لتشكل هذه العواصف.

العوامل الطبيعية المؤثرة على طبيعة وانتشار الغبار لمناطق العراق:

- **العوامل المناخية المؤثرة:**

عموما إن مناخ العراق حار وجاف في الصيف وبارد وممطر قليلا في الشتاء ، النهار خلال فصل الصيف يتميز بارتفاع درجات الحرارة فوق المتوسط لتصل بحدود 55درجة مئوية كمعدل لمعظم انحناءة ، وكثيرا ما تظل فوق ألـ 40 درجة مئوية في الليل. وفي فصل الشتاء ، فان درجات الحرارة تتميز بالانخفاض لمادون ال20 درجة خلال الليل ، ونادرا ما تقل لتصل درجات التجمد في المناطق الجبلية [11] .

أما فيما يتعلق بالأمطار فيتميز العراق بقلة سقوط الأمطار باستثناء المناطق الجبلية، يبلغ متوسط هطول الإمطار بشكل عام ما بين أربعة وسبعة بوصة في السنة. 90% منها يسقط بين تشرين الثاني / نوفمبر ونيسان / ابريل ، ومعدل هطول الإمطار في المناطق ألجبليه أعلى من ذلك يتراوح بين نحو 12 و 24 بوصة في السنة وهذه المياه كافية لدعم المحاصيل الزراعية، ويمكن تميز نوعين من مسارات العواصف المصحوبة بنمط من السحب الأولى تتأتى من البحر الأبيض المتوسط والى جنوب تركيا لينحني شمالا باتجاه بحر قزوين مصحوبا بنمط من السحب المتعددة الطبقات مع هطول الإمطار ، المسار الثاني يخرج من البحر الأبيض المتوسط إلى الأردن ، وسوريا والعراق في الطريق إلى الخليج العربي،وتخرج من المنطقة من خلال مضيق هرمز وخليج عمان باتجاه المحيط الهندي وصولا في نهاية المطاف إلى الهند.

من المظاهر المناخية الأخرى التي تميز مناطق العراق هي وجود نمط من أنظمة الرياح على وجه التحديد تكون فعالة خلال أشهر الصيف والتي تتسم بنوعين من الظواهر [11]:

- الرياح الجنوبية والجنوبية الشرقية(الشرقي sharqi) : نمط من الرياح تتميز بالجاف ، مع رياح مغبرة تصل سرعتها الى 80 كيلومترا (50 ميلا في الساعة) ، وتحدث في وقت مبكر من نيسان / ابريل الى حزيران / يونية ، ومرة اخرى فى الفترة من اواخر ايلول / سبتمبر وحتى تشرين الثاني / نوفمبر. وتستغرق فترة تتراوح بين يوم واحد الى عدة ايام هذه الرياح وكثيرا ما تكون مصحوبة بالعواصف الرملية والترابية التي يمكن ان ترتفع الى عدة ألاف من الامتار.
- الرياح الشمالية الغربية (الشماليshamal) :التي تهب من الشمال والشمال الغربي من منتصف حزيران / يونية الى منتصف ايلول / سبتمبر ، وتسمى باللغة الدارجة بالرياح الشمالية shamal ، وتتميز برياح او هواء جاف جدا ، ولكن وجود النسيم قد يسبب بعض التبريد لهذه الرياح.

يظهر الجدول (1) ملخص لمعدلات بيانات الطقس لمدينة بغداد خلال الأعوام(2000-1953).

جدول (1) يوضح ملخص لمعدلات بيانات الطقس لمدينة بغداد ، العراق والتي شملت معدلات درجات الحرارة الرطوبة النسبية ومعدلات التساقط المطري للفترة (1953–2000)المصدر [10] .

Archived Weather Data for Baghdad, Iraq						
	Average Monthly High (Degrees F)	Average Monthly Low (Degrees F)	Warmest Ever (Degrees F)	Coldest Ever (Degrees F)	Average Dew Point	Precipitation (Inches)
January	58	38	75	25	38	1.1
February	64	43	84	25	40	1.1
March	73	50	88	30	42	1.1
April	84	59	100	43	44	0.7
May	96	68	111	50	44	0.3
June	105	74	120	63	43	0
July	110	78	122	61	46	0
August	108	75	118	63	48	0
September	103	70	117	55	46	0
October	91	60	105	39	45	0.1
November	74	47	90	28	41	0.8
December	62	42	76	25	42	1

(Source: U.S. National Climatic Data Center, Asheville, N.C.)

العوامل الجيولوجية المؤثرة:

تلعب العواصف الغبارية دورا رئيسيا في النقل وترسب الغبار،حيث تتمركز الرواسب الريحية (Aeolian deposits) في العراق على ثلاثة احزمة رئيسة [7] اكثرها شمولا الحزام الذي يمتد من منطقة بيجي وصولا لمنطقة الطيب شرق مدينة العمارة والذي يجهز المنطقة برواسب ريحية مصدرها رواسب المصاطب الفيضية وخصوصا المناطق المحصورة بين بلدروز والطيب والحزام الثاني يقع بين نهري دجلة والفرات ومعظم رواسبة الريحية مشتقة من السباخ الجبسية واطيان المنخفضات التي تقع ضمن المطقة ولحزام الثالث يقع مجاذيا للمناطق الجنوبية الغربية من العراق محاذيا لعدد من المكاشف الصخرية المنشرة في الصحراء الجنوبية الغربية للعراق ولتشكل انظمة من الكثبان الرملية الطولية الضيقة بمحاذات تهر الفرات .

تعد الكثبان الرملية المنتشرة على مناطق واسعة من العراق بهيئة احزمة المصدر الرئيس لمعظم الدقائق الغبارية المجهزة للعواصف الغبارية ، حيث تتوزع هذه الكثبان على مناطق واسعة من الصحراء العراقية امتدادا من منطقة الحضر جنوب الموصل وصولا لمنطقة بيجي والى منطقة الشاري في سامراء وصولا الى مناطق الطيب والشيب شرق العمارة.فضلا عن احزمة الكثبان شمال الناصرية والسماوة ومناطق اخرى من العراق، كما ان تواجد الاراضي المسطحة الخالية من الغطاء النباتي ولفترات طويلة يمكن ان تجهز العواصف الغبارية بمصدر للدقائق الغبارية اذا ما توفرت العوامل المناخية المناسبة.

1. البحيرات والاهوار في العراق :

الثروة المائية في العراق ثروة هائلة جعلت العراق واحداً من أغنى بلدان العالم في هذا المضمار الحيوي لم تنحصر هذه الثروة بالنهرين العظيمين(دجلة والفرات) وروافدهما وتفرعاتهما، بل تتسع لتجمعات مائية شاسعة المساحات تتمثل في العدد الكبير من البحيرات والاهوار المنتشرة في أنحاء متعددة من العراق ، ان المردود الايجابي لكثرة المسطحات المائية يمكن ان يقابله مردود سيء نوعا ما على طبيعة الظروف المناخية والبيئية السائدة في المنطقة ان لم تاخذ بشيء من الدقة والملاحظة وذلك من خلال دراسة تأثيراتها المباشرة على البيئة [12].

فيما يلي عرض موجز لاهم هذه المسطحات المائية والتي اظهرت الدراسة وجود نوع من العلاقة بينها و بين نظام العواصف الغبارية التي تضرب مناطق واسعة من العراق وتحديدا الحافة الشرقية لمناطق لما يعرف بالصحراء العراقية:

- **بحيرة الثرثار**

تقع بحيرة الثرثار على بعد 120 كم شمال غربي بغداد بين نهري دجلة والفرات، وتبلغ مساحتها 2710 كم2 كما يبلغ أعلى منسوب للخزن 65 م وحجم الخزن بهذا المنسوب 85.59 مليار م3، والمنسوب التشغيلي(65 . 40)م ، ومساحة الخزن الميت 40م وحجم الخزن بهذا المنسوب 35.18 مليار م3 والخزن الحي يبلغ 85.59 م3 في حالة امتلاء الخزان الى أعلى منسوب وهو 65م [12].

- **بحيرة الرزازة:**

تقع على بعد (70كم) جنوب بحيرة الحبانية و(15كم) غرب مدينة كربلاء، يبلغ طولها(60 كم) وعرضها (30 كم)، تفصلها عن الحبانية تلول مرتفعة يربطها بالحبانية ناظم وجدول المجراة، المساحة السطحية للبحيرة 1810 كم2 بمنسوب 27 م هو منسوب الأمتلاء، يبلغ حجم الخزن أكثر من 26 مليار م3 وكله خزن، ونسبة الملوحة عالية جداً تقارب ملوحة ماء البحر وهي مقدرة بحوالي 34000 جزء بالمليون[12].

- **هور الحمّار:**

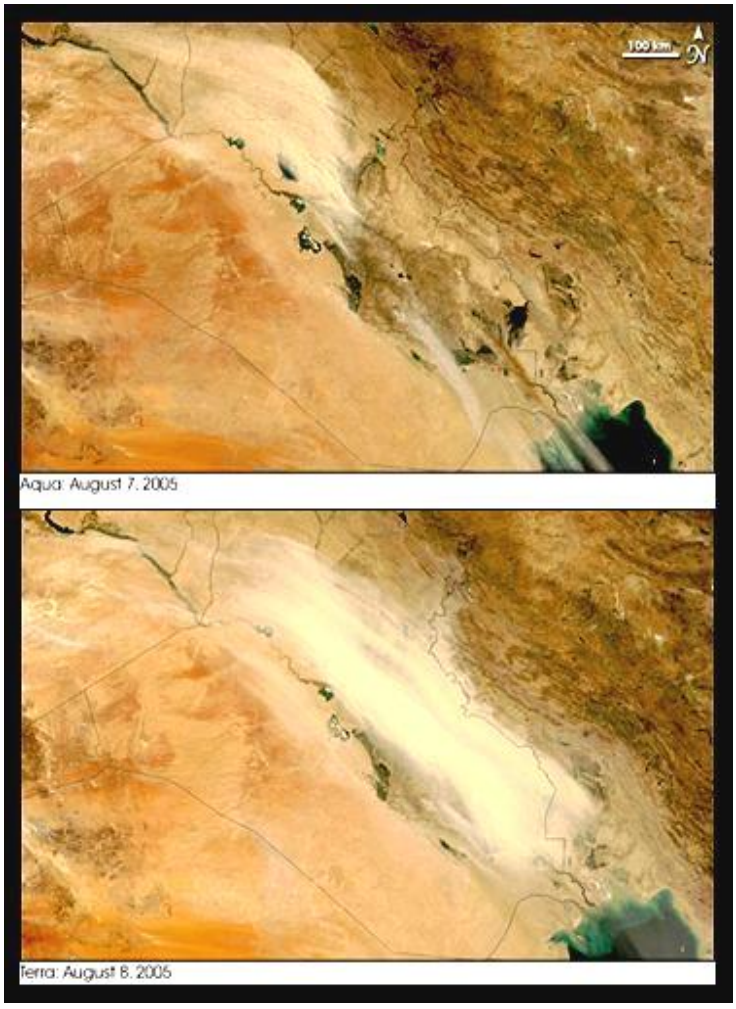
يعتبر هور الحمّار من أهم الأهوار، ويمتد من كرمة علي التي تقع على بعد20 كيلو مترا شمالي البصرة الى سوق الشيوخ والبو صالح والشطرة حول نهاية الغراف (19) كم يبلغ طوله 90 كم وعرضه (25– 30) كم، وكانت مساحته السطحية القصوى (3000) كم2 في

موسم الفيضان وتنخفض الى حوالي 600 كم2 خلال موسم الجفاف وتشكل بحيرة دائمية[12].

طرائق البحث

- اعتمد البحث الحالي على نمط من المرئيات الفضائية التي أمكن الحصول عليها من القمرين Aqua &Terra بهية بيانات آو صور طيفية متوسطة الوضوح (MODIS 1km) [13].
- تتبع سار العواصف مع الزمن مع تحديد نظام للمراقبة اليومية وعلى مدى فترة تأثير العواصف وبشكل دقيق جدا باستخدام نمط من البرمجيات الجاهزة (ImageJ 1.38x) بحيث آمكن عزل الغبار الناجم عن العواصف بهيئة غيوم عبارية من التباين في ودرجة الوضوح (عمليات التحسين للمرئية)ودر جة التون بعد إجراء المعالجة والتحليل للمرئياتوا عطاء تصييف لتلك العواصف اعتمادا على مدة تأثيرها واتجاهاتها فضلا عن إمكانية تحديد البؤر لتشكل تلك العواصف.
- إعطاء تصنيف للعواصف حسب فترة تأثيرها والأماكن النشطة منها ومناطق التداخل فيها وذلك بالاعتماد على آلية دمج وطرح المرئيات المعالجة وبعد إجراء التحسينات عليها والمجهزة كل (12h)إلى عواصفقصير ة المدى التي تغطي المنطقة خلال (6–12 h) وعواصف متوسطة المدى والتي تغطي (30–36 h)و طويلة المدى التي تغطي (54–60 h)إ مكانية تحديد مناطق البؤر المسئولة عن تشكل تلك العواصف.

يظهر الشكل (1) صورة فضائية للعاصفة الغبارية التي ضربت مناطق العراق للفترة بين (6– 14) أب 2005 حيث تظهر تقدم جبهة العاصفة الغبارية وانتشارها عبر مناطق العراق إلى إيران ومناطق الخليج العربي كما تظهر بشكل واضح كون الجبال الوعرة في إيران وشمال العراق تعمل كحواجز طبيعية تحد من انتشارها نحو الشرق والجنوب الشرقي من العراق وا يران.



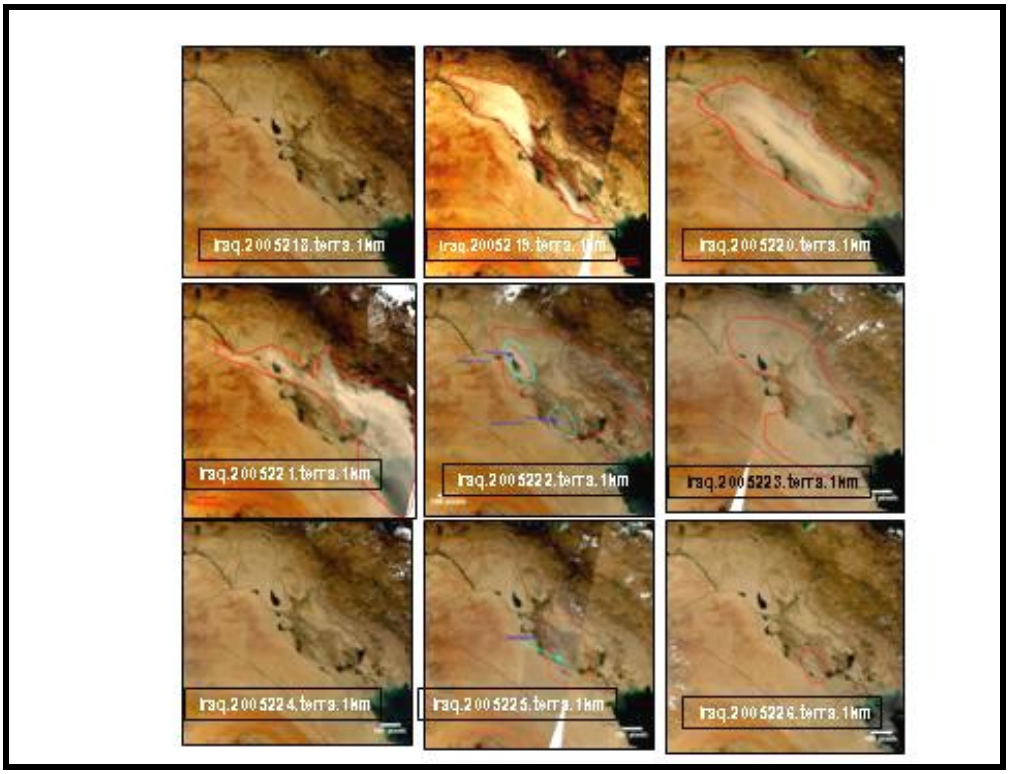
الشكل(1) ألصوره في الأعلى : صورة من القمرAqua MODIS تظهر منطقة تأثير العاصفة الغبارية التي تشكلت في مناطق شمال العراق مع منطقة ثانية فوق المسطحات المائية في جنوب العراق في (7 آب / 2005) في حين الصورة في الأسفل :صورة لنفس القمر ونفس العاصفة في (8 آب / 2005) وتظهر الترابط الواضح بين المنطقتين المصدريتين وامتداد الغبار إلى مناطق الخليج العربي

2. النتائج و المناقشة

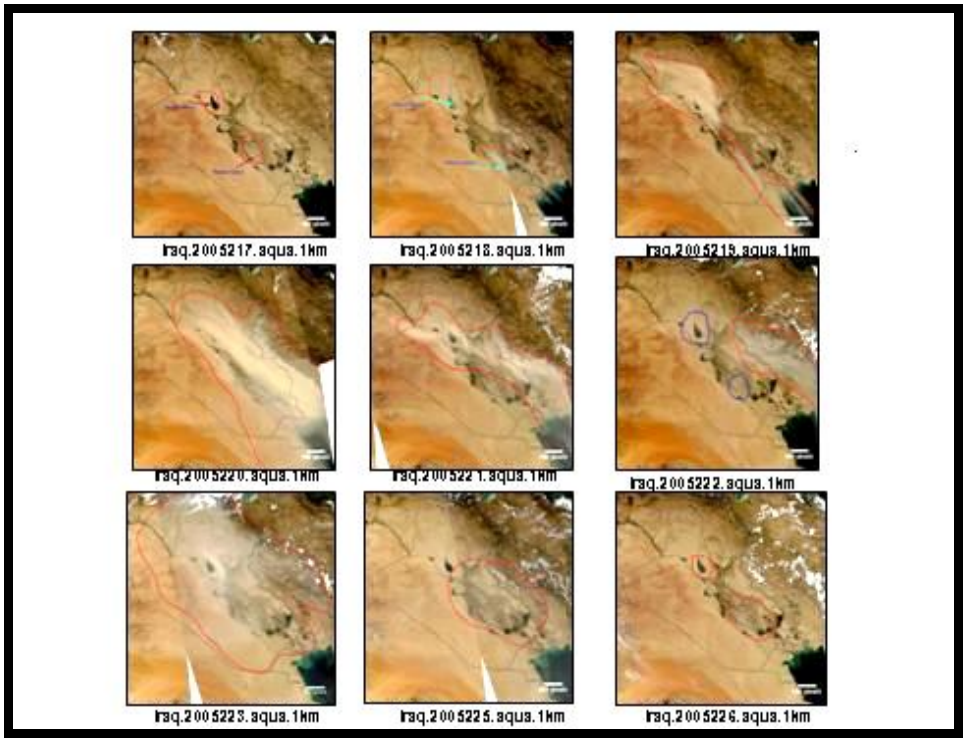
ان الغاية الرئيسة من البحث هي تحديد نظام لمراقبة العواصف والذي يتيح فرص ملائمة لتحديد مناطق تشكل سحب الغباروا مكانية تحديد

مناطق البؤر أو المناطق التي يمكن عدها كمصدر رئيسي لتشكل العواصف الغبارية والرملية ،فضلا عن إمكانية إعطاء تصنيف للعواصف اعتمادا على البيانات والصور الفضائية وحسب فترة تأثيرها ومناطق تشكلها إلى عواصف محلية وا إقليمية وتحديد اتجاهاتها العامة وطرق تشكلها.

يظهر الشكلين (3,2) نظام المراقبة لأحد العواصف التي ضربت مناطق العراق وشرق سوريا ونزولا إلى مناطق الخليج العربي باستخدام البيانات والصور الفضائية من القمرين Aqua &Terra MODIS بهيئة صور طيفية متوسطة الوضوح وبدقة (1Pixel:1km) والمعالجة باستخدام البرنامج الجاهز (ImageJ 1.38x) للفترة بين (6– 14) أب 2005 والأرقام الظاهرة في الشكل(226-217) تمثل الأيام 6–14 أب حسب رزنامة وكالة الفضاء الأمريكية لأيام السنة ، وأمكن عزل او تصنيف السحابة المتشكلة بسبب العاصفة الغبارية بسهولة عن البيان الفضائي وليظهر باللون الأبيض المميز بوضوح من المرئيات الفضائية،كما وتظهر المناطق المصدرية لتشكل العواصف الغبارية الأولى فوق منخفض أو بحيرة الثرثار (الذي يعد من اكبر المسطحات المائية في مناطق غرب العراق) والثانية فوق المناطق الممتدة بين بحيرة الرزازة وهور الحمار علما بان المنطقتين أعلاه تقع في مناطق صحراوية إلى شبة صحراوية (جرداء نوعا ما) كما وتم تمييز دورتين متتاليتين من العواصف التي تعرضت لها المنطقة خلال نفس الفترة الأولى ابتدأت من (6–10 أب 2005) والثانية من(10–14 أب 2005) وبشكل متداخل والتي ستوضح تفصيليا في فقرات لاحقة.

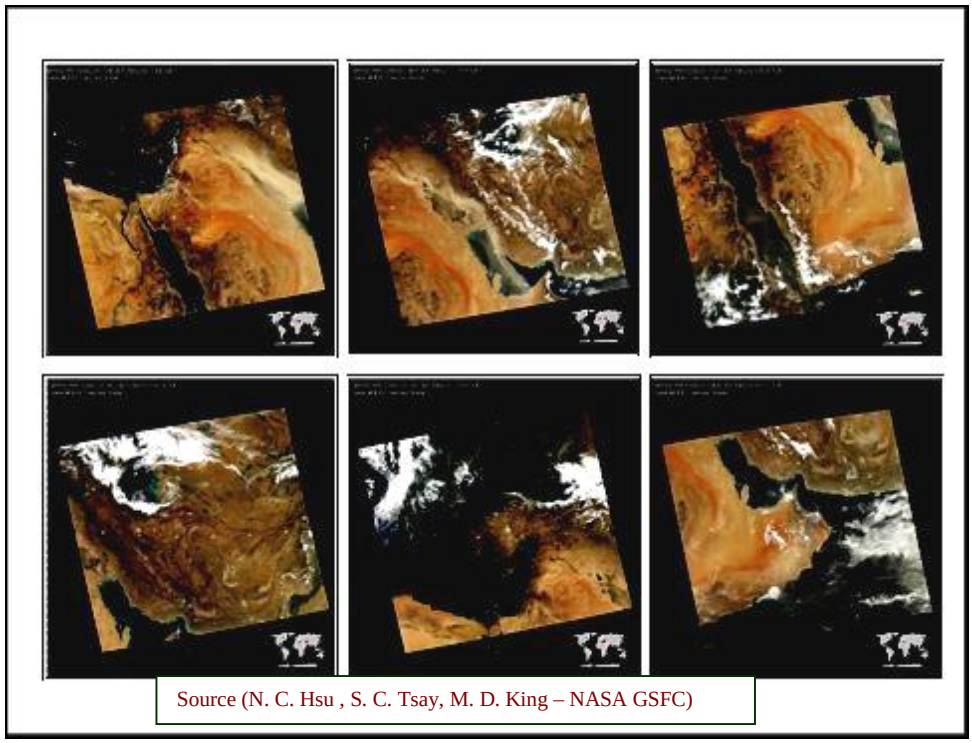


الشكل (2)نظام المراقبة اليومي لتوزيع وانتشار العاصفة الغبارية التي ضربت مناطق العراق والخليج العربي للفترة (6– 14) أب 2005 من القمر Terra MODIS Satellite والمعالجة باستخدام البرنامج (ImageJ 1.38x) (اللون الأبيض) يمثل انتشار العاصفة الغبارية أو الرملية



الشكل(3) نظام المراقبة وتوزيع وانتشار العاصفة الغبارية للفترة 6–14 آب 2005 باستخدام الصور الفضائية من نوع الصور الطيفية متوسطة الوضوح من القمر Aqua MODIS والمعالجة باستخدام البرنامج (ImageJ 1.38x) (اللون الأبيض) يمثل انتشار العواصف الغبارية أو الرملية

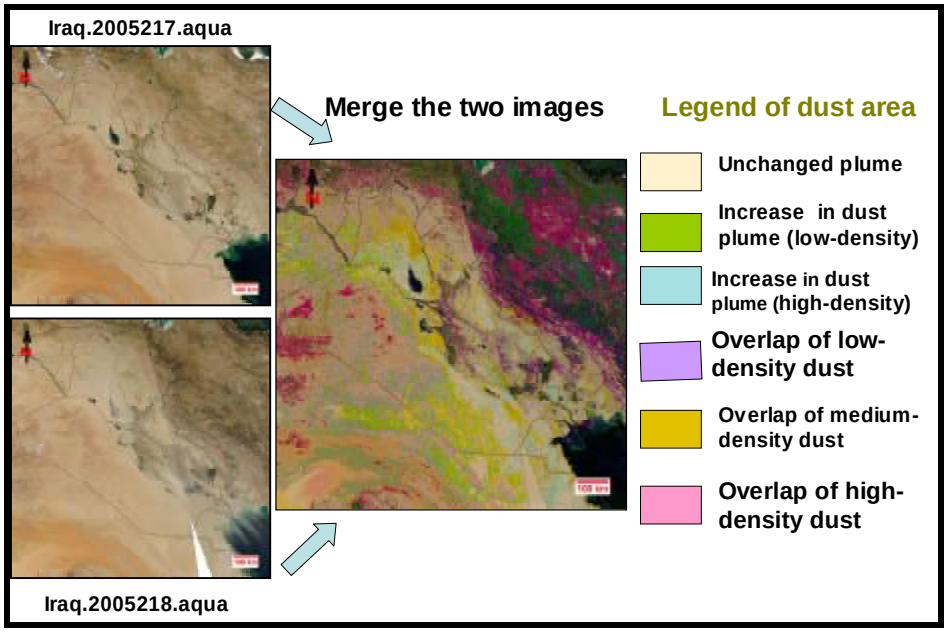
الملاحظة المهمة الأخرى إن العاصفة أعلاه استمرت إلى مناطق واسعة من الخليج العربي وصولا إلى مناطق اليمن على ساحل البحر الأحمر خلال نفس الفترة أعلاه وليظهر سعة انتشارالعاصفة الغبارية أعلاه وتأثيراتها على المناطق المجاورة .



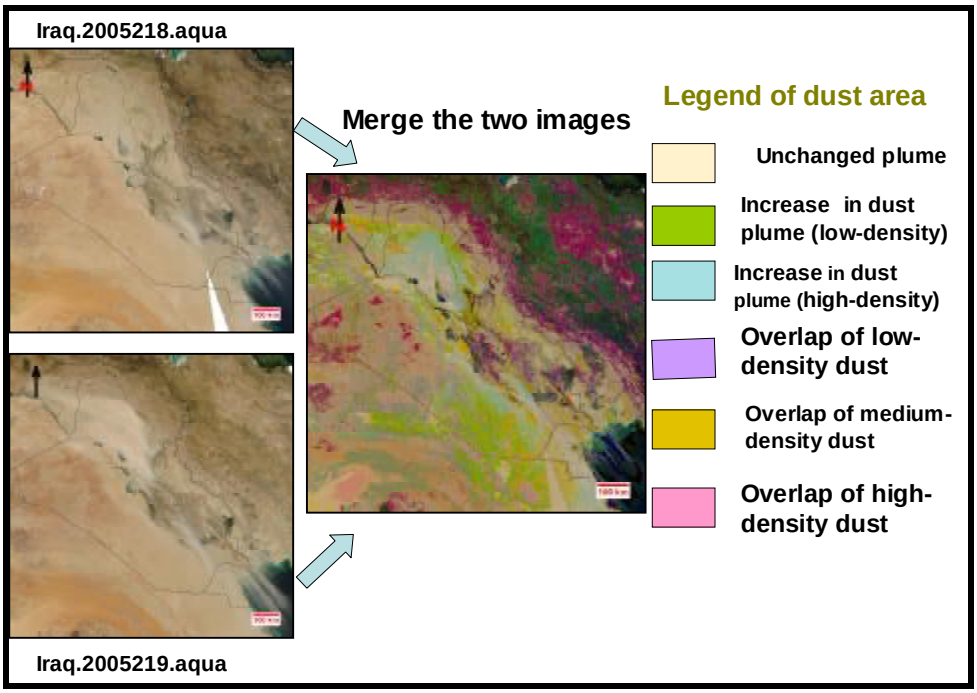
الشكل (4) توزيع وانتشار نفس العاصفة فوق مناطق واسعة من العراق والخليج العربي [10]

من خلال مراقبة تأثير وانتشار العاصفة الغبارية أعلاه وتحليل النتائج المتعلقة بها والتي أمكن الحصول عليها من تحليل وتفسير المرئيات الفضائية المتوفرة بالاستعانة بالبرنامج الجاهز (ImageJ 1.38x) للعاصفة التي ضربت مناطق واسعة من العراق العراق وشرق سوريا ونزولا إلى مناطق الخليج العربي فضلا عن مراقبة المنطقة المحددة أعلاه خلال فصل الصيف للعام 2005 أمكن التوصل إلى النتائج التالية:

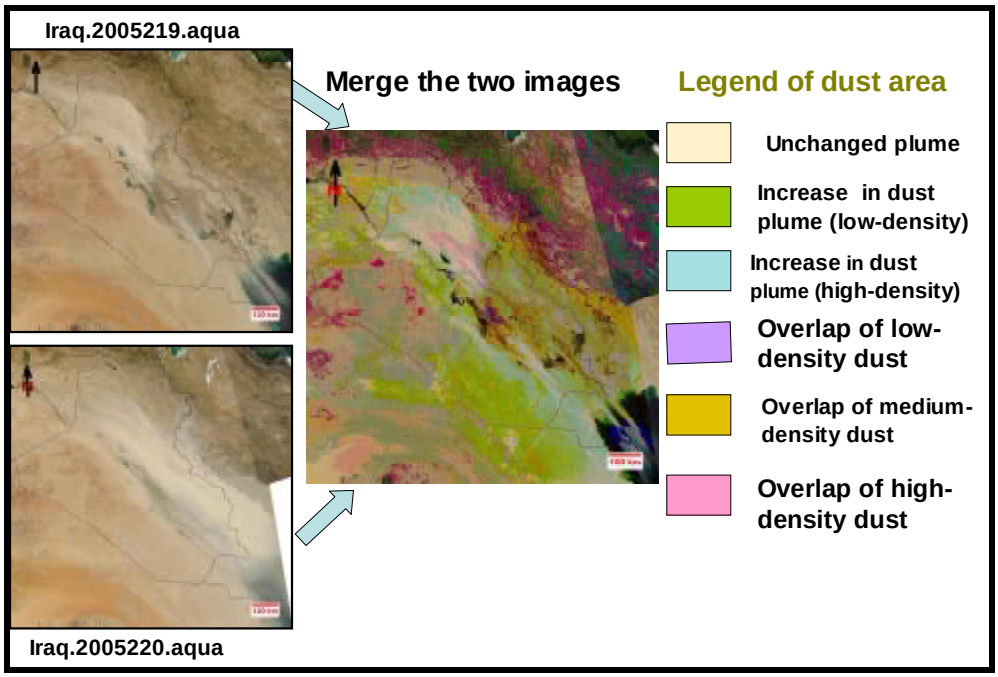
a) استنادا إلى جملة التحليلات التي أجريت على المرئيات الفضائية المجهزة خلال فترة تأثير العاصفة الغبارية أمكن تقسيم المنطقة المتأثرة بالعاصفة إلى عدد من الأصناف اعتمادا على التداخل والانحسار لجبهة العاصفة الأمر الذي يمكن الاستفادة منه في إعطاء تصنيف لتلك العاصفة اعتمادا على فترة تأثير العاصفة وكثافة الكتلة الغبارية كما أن المنطقة المحددة بمنخفض الثرثار وفوق شهور الحمار تتمثل بأعلى نسب لكثافة الغبار خلال فترة تأثير العاصفة الغبارية اللون الأزرق الفاتح الإشكال(5–8).



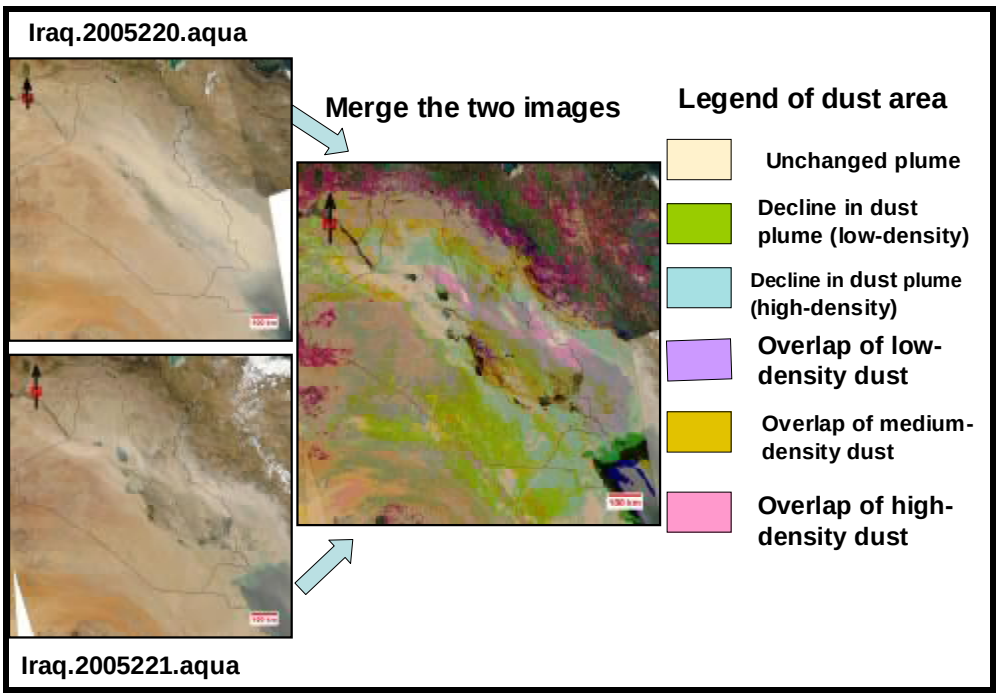
الشكل (5) تصنيف المناطق المتأثرة بالعاصفة بحسب كثافة منطقة التداخل والانحسار لنفس العاصفة يومي 5 و6 أب 2005



الشكل (6) تصنيف المناطق المتأثرة بالعاصفة بحسب كثافة منطقة التداخل والانحسار لنفس العاصفة يومي 6 و7 أب 2005

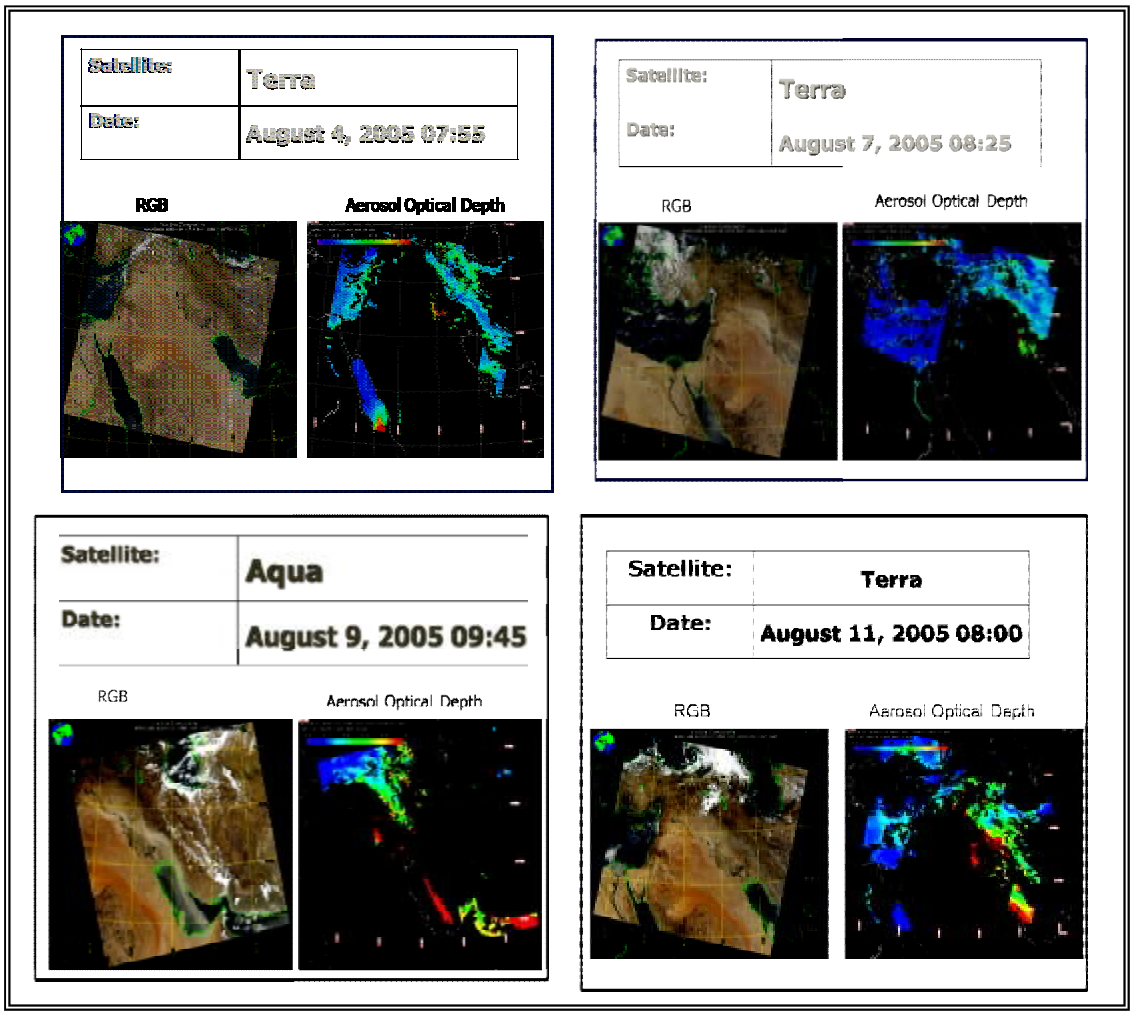


الشكل (7) تصنيف المناطق المتأثرة بالعاصفة بحسب كثافة منطقة التداخل والانحسار لنفس العاصفة يومي 7و8 أب 2005

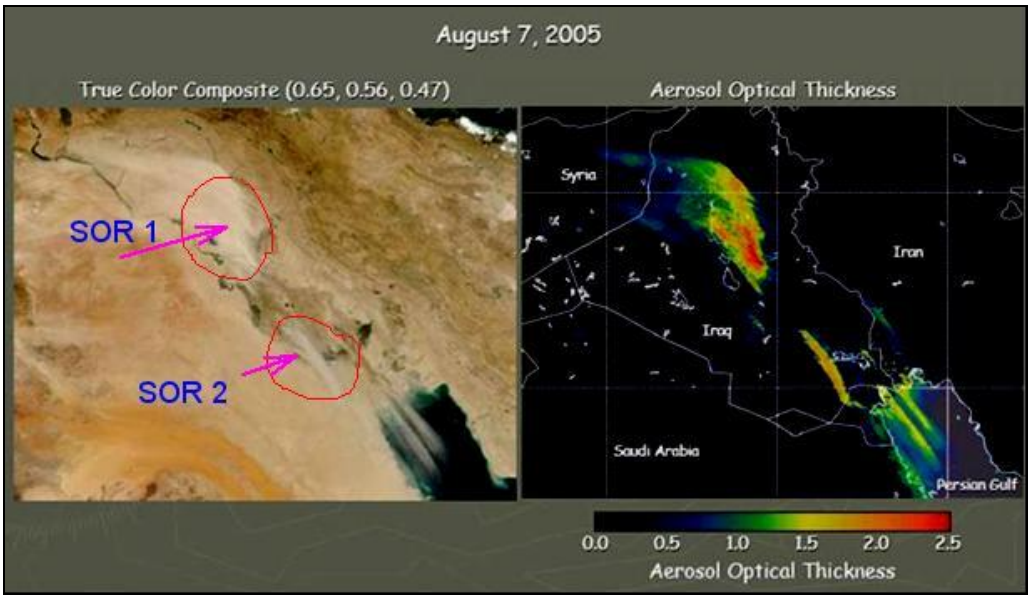


الشكل (8) تصنيف المناطق المتأثرة بالعاصفة بحسب كثافة منطقة التداخل والانحسار لنفس العاصفة يومي 8 و9 أب 2005

b) بالاستعانة ببيانات توزيع سمك الايروسول لنفس العاصفة فتظهر بوضوح تركزها فوق مناطق محددة متمثلة بمسطح بحيرة الثرثار في شمال العراق وبحيرة الرزازة و الاهو ار في جنوب العراق والتي يمكن عدها كمناطق ملائمة لتشكل العواصف الغبارية (شكل 9).



الشكل (9) توزيع الايروسول خلال الايام (4 و7و9و11) ولنفس العاصفة الغبارية يلاحظ بوضوح تركزه فوق مناطق محددة

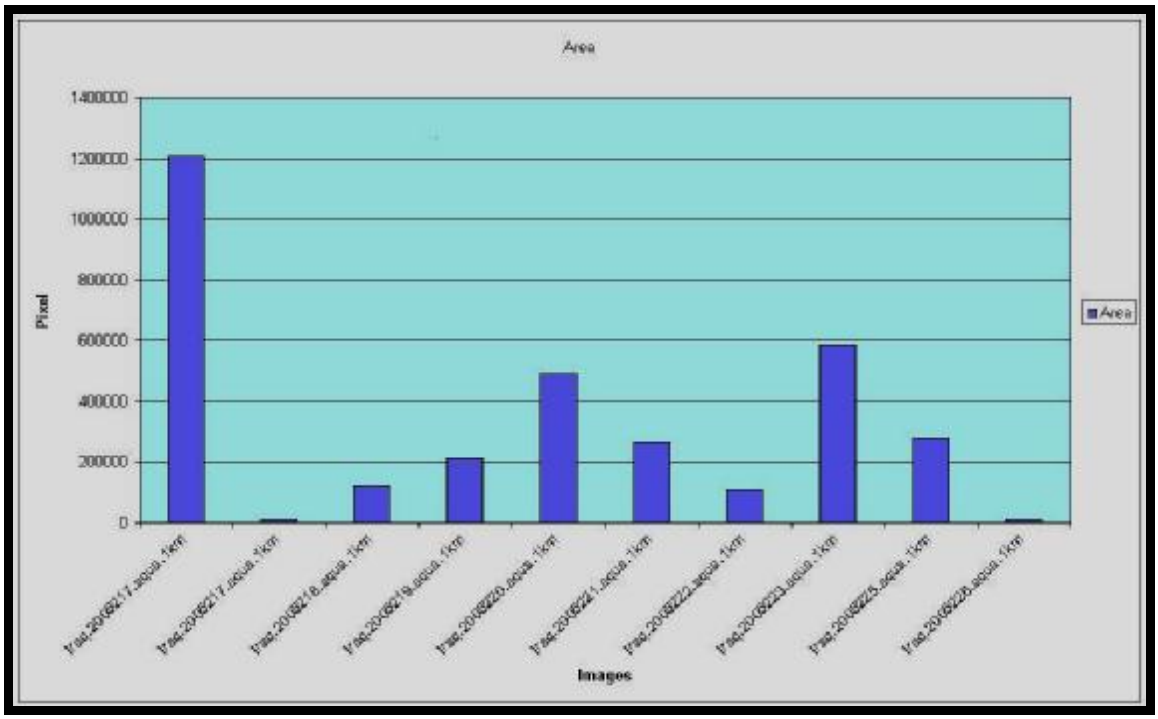


الشكل (10) بيان فضائي (موديس) فوق مناطق من الشرق الأوسط ويظهر الصورة (اليسار) صورة بألوان حقيقية للعاصفة والبيان إلى (اليمين) خارطة توزيع الايروسول (توزيع سمك الايروسول) ويظهر بوضوح المناطق المصدرية لنشوء العاصفة الغبارية في العراق والتي شملت مسطح بحيرة الثرثارفي شمال العراق وبحيرة الرزازة و الاهو ار في جنوب العراق

c) كما اظهر الشكل (11) تمثيل وتحليل القيم في الجدول2 والتي مثلت مساحة المنطقة التي تغطيها العاصفة الغبارية (بعدد البكسلات) والكثافة التكاملية للفترة(6–14 أب 2005) حيث اظهر تاريخ العاصفة الغبارية تقدم وتراجع العاصفة الغبارية ووجود مرحلتين من تقدم العاصفة وتراجعها وهذا هو حال اغلب العواصف الغبارية التي تضرب مناطق العراق.

الجدول (2) مجمل بيانات القمرTerra MODIS Satellite لنفس العاصفة

	Label	Area	Mean	StdDev	Min	Max	Width	Height	IntDen	Median	Skew
١	Iraq.2005217.aqua.1km	١٢١٠٠٠٠	١٠٠.٣٠٥	٣٢.٥٣٩	٠	٢٥٥	١١٠٠	١١٠٠	١٢١٣٦٨٤٥٧	١٠٥	٠.٨٧١-
٢	Iraq.2005217.aqua.1km	١٠٦٢٨	١٠٩.١٨٥	١٧.٦	٢	١٦٣	١٣٠	١٢٨	١١٦٠٤١٥	١١١	٠.٦٧٤-
٣	Iraq.2005218.aqua.1km	١٢١١٧٤	١١٦.٠٣٦	٢٥.٢٠٥	٠	٢٣٣	٦٨٨	٧٠٠	١٤٠٦٠٥٠٧	١٢٢	١.٣٨٢-
٤	Iraq.2005219.aqua.1km	٢١١٢٧١	١١٤.٣٥٨	٣٨.١٩٩	٠	٢٥٥	٩٦٢	٩٦٦	٢٤١٦٠٥٣٤	١٢٢	٠.٣٣-
٥	Iraq.2005220.aqua.1km	٤٩٠٢٠٠	١٤٢.١٦٩	٣٦.٥٠٤	٢	٢٥٥	٨٩٨	٩٦٢	٦٩٦٩١٢٤٥	١٤٢	٠.٣٣٢
٦	Iraq.2005221.aqua.1km	٢٦٥٩٨٢	١٢٦.٦٢٥	٢٩.٦٨٧	١	٢٥٥	٩٦٦	٨٥٤	٣٣٦٧٩٨٦٩	١٣٣	٠.٥٤٤-
٧	Iraq.2005222.aqua.1km	١١٠٣٩٨	١١٥.٦٠٥	٢٣.٠٧٥	٠	٢٥٣	٤٥٨	٤٥٢	١٢٧٦٢٥٤٢	١٢٠	١.٠١٨-
٨	Iraq.2005223.aqua.1km	٥٨٧٧٢٥	١٣٢.٦٦٣	٢٩.٢١٤	٠	٢٥٥	١٠١٢	٩٠٧	٧٧٩٦٩٠٨٢	١٣٨	٠.٨٧١-
٩	Iraq.2005225.aqua.1km	٢٧٧٢٨٥	١٥٣.٦٧٣	٣٣.٥٢٦	١	٢٥٥	٦٥١	٦٩١	٤٢٦١١٢٦١	١٦٠	١.٠١-
١٠	Iraq.2005226.aqua.1km	٩٦٦٩	١١٢.٩٥٧	١٨.٨٤٨	٢	١٧٣	١١٢	١٥٠	١٠٩٢١٨١	١١٤	١.٧١٥-



الشكل (11) تمثيل مساحة المناطق المتأثرة بالعاصفة اعلاة من القمرAqua MODIS

d) تم تحديد نوعين من العواصف الغبارية محليةوا إقليمية وذلك اعتمادا على مناطق تشكلها (داخل العراق ام خارجة) ومساحة الغمامة التي تشكلهاوسنحاول توضيح ذلك بنوع من التفصيل وصولا لفهم نمط توزيع هذة العواصف وتأثيراتها المباشرة على البيئة وكما يأتي:

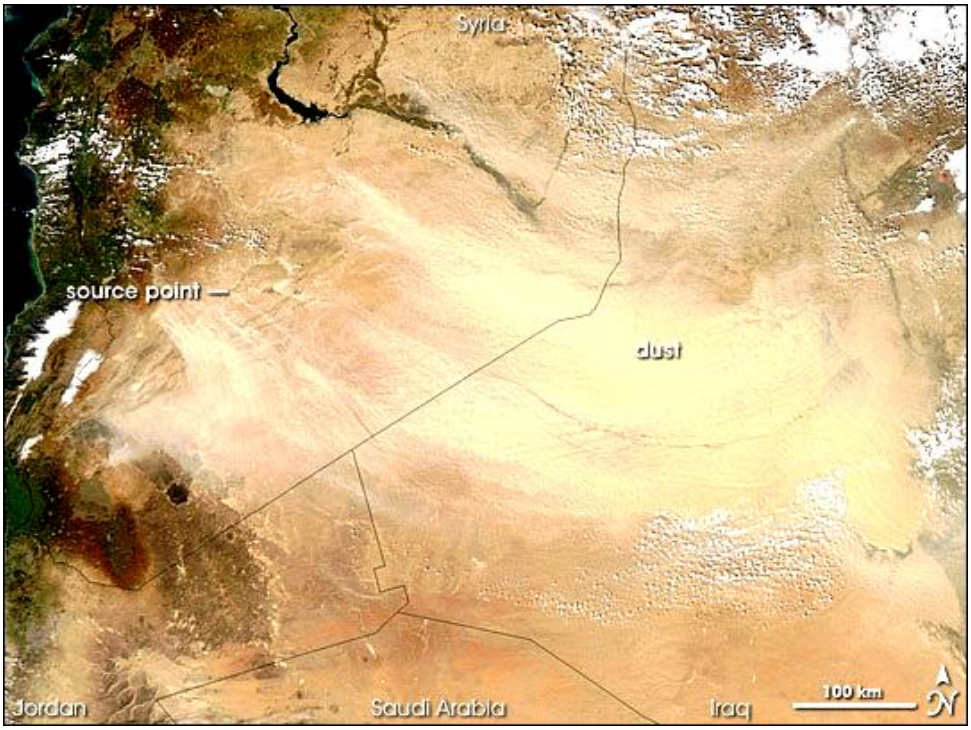
- **العواصف المحلية:**

حدد هذا النوع من العواصف الغبارية اعتمادا على تشكلها داخل مناطق العراق ومن خلال مراقبة تشكل هذا النوع من العواصف وتحديدا خلال مجمل عام 2005 وبالاستعانة بالبيانات التي تم الحصول عليها من موقع مراقبة الحرائق والأعاصير على شبكة الانترنيت (System website MODIS Rapid Response) للقمر ين Aqua& Terra MODIS [13]، والذي يجهز صور او مرئيات طيفية متوسطة الوضوح هذا فضلا عن معالجتها بنمط من

البرمجياتالجاهز ة (ImageJ 1.38x) ومن خلال التحكم بدرجة الوضوح وطبيعة اللون والذي مكننا من عزل او تصنيف السحب المتشكلة بسبب الو اصف الغبارية بسهولة عن المرئية الفضائية الاصلية (اللون الأبيض)، و من ملاحظة ومراقبة الايام التي تسبق تشكل الو اصف الغبارية لمناطق العراق لوحظ بان منطقة منخفض بحيرة الثرثار والمنطقة الواقعة بين بحيرة الرزازة والأجزاء الغربية من هور الحمار جنوبي العراق تمتلكان نفس المواصفات والتي يمكن عدها كمناطق مصدرية لنشوء معظم الو اصف الغبارية التي يتعرض لها العراق وحتى بعد انتهاء الو اصف بقت المناطق أعلاه مغبرة ولتظهر الوان تميز المناطق المغبرة لتظهر بنوع من الالوان الخافتة في المرئية الفضائية وخلال معظم أيام الصيف ، ومن تجمع والتحام هاتين المنطقتين مع بعضهما تتشكل اغلب الو اصف الغبارية الرئيسية والتي تستمر وتتوسع جنوبا باتجاه مناطق الخليج العربي .

- **العواصف الإقليمية :**

في هذا النوع من العواصف الغبارية تكون المناطق المصدرية للغبار والرمل المجهز للعواصف تقع خارج العراق وقد تكون مناطق شرق البحر الابيض المتوسط وبالتحديد مناطق المسطحات المائية غرب سوريا الشكل (10) ولها انجاة مخالف للعواصف المحلية حيث تنحرف باتجاة عكس التفاف عقارب الساعة في اغلب الاحيان، وتوجد انواع اخرى من العواصف الغبارية تكون مناطق المصدر لها فوق مناطق شمال افريقيا والتي تعبر سواحل البحر المتوسط متجه غربا باتجاة الخليج العربي وشرق العراق .



الشكل (11) مرئية فضائية من القمرAqua MODIS من نوع الصور الطيفية متوسطة الوضوح (موديس) التابعة لناسا ماخوذة بتاريخ 15 اذار / مارس 2008 ، وواضح من الصورة تشكل العواصف الغبارية (المناطق المصدرية) غرب الاراضي السورية وتهب من الغرب الى الشرق بشكل قوس ولتسير في عكس اتجاه عقرب الساعة فوق كل من الأردن و العراق[13].

اجمالا خلص البحث الحالي إلى أن وجود المسطحات المائية الكبيرة في مناطق جرداء أو صحراوية فضلا عن التغيرات الواسعة في الظروف المناخية وفترات الجفاف الطويلة وانعدام الغطاء النباتي فضلا عن الاحتباس الحراري وتأثيراته السلبية على معدل التساقط المطري فضلا عن توزيع المنخفضات الجوية فوق هذه المسطحات وما يرافقها من تيارات هوائية ،كل هذه الأسباب فضلا عن ما وفرته تقنيات التحسس النائي وخاصة دراسة توزيع الهباء الكوني (الايروسول) على مدار سنة كاملة فوق هذه المناطق والتي يمكن ان تعد كمناطق ملائمة لتشكل اغلب العواصف العبارية التي يتعرض لها العراق ومناطق من الخليج العربي والتي تمثل مشكلة كبيرة جدا ينبغي أخذها بشيء من الاهتمام في رسم النظام البيئي النظيف والخالي من الملوثات البيئية أو محاولة التقليل من تأثيراتها السلبية كما هو الحال في بحيرة الثرثار والتي تلعب دور هام في انتشار عملية التصحر لمناطق واسعة من شمال غرب العراق والتي تمتد من مناطق جنوب الموصل وصولا إلى مناطق ببجي وتكريت والى مناطق واسعة من الرمادي والتي تشكل مشكلة بيئية كبيرة ، كما أظهرت البيانات الفضائية إلى أن للجغرافية مناطق العراق وا يران تلعب دورا مميزا في نظام توزيع وانتشار العواصف الغبارية فوق مناطق العراق وا يران والخليج العربي حيث تعمل السلاسل الجبلية فوق مناطق شمال العراق وغرب ايران على الحد من انتشارها باتجاه مناطق شرق العراق.

البحوث المستقبلية والأسلوب المقترح للحد من تأثير وجود المسطحات المائية:

وفر البحث الحالي أرضية مناسبة لفهم طبيعة العواصف التي تضرب مناطق واسعة من العراق والخليج العربي من خلال تطبيق تقنيات التحسس النائي في مراقبة اغلب العواصف الغبارية التي تؤثر على مناطق العراق وشرق سوريا حيث خلصت الدراسة إلى وجود علاقة مباشرة بين المسطحات المائية الواسعة في مناطق العراق وغرب سوريا وطبيعة سطح التربة (الأرض الجرداء) الأمر الذي يسهل تشكل مناطق البؤر الرملية أو الغبارية وبالتالي التحامها مع بعضها البعض لتشكل العاصفة الغبارية الرئيسة.

كما ان تناقص او انحسار الغطاء النباتي فوق مناطق من جنوب الموصل باتجاه القيارة والحضر فضلا عن الظروف المناخية المتقلبة فضلا عن النشاط الخاطئ للإنسان من خلال قطع الأشجار الرعي الجائر وتناقص مساحة الأراضي المزروعة جنوب مدينة الموصل فضلا عن تأثير العمليات العسكرية خلال السنوات الأخيرة لعب دورا مهما في تزايد أعداد العواصف التي تعرض لها العراق في السنوات الأخيرة حوالي (24)عاصفة خلال العام 2008 .

إن انسب الطرق للحد من ألتأثيرات السلبية للمسطحات المائية هو في التقليل من مساحة الأراضي الجرداء والقاحلة التي تحيطها وذلك من خلال إنشاء أنظمة لإرواء الأراضي جنوب الموصل وباتجاه مدينة الحضر (مشروع ري الجزيرة الجنوبي ومشروع حصاد مياه وادي الثرثار) في محاولة لزيادة مساحة الأراضي الخضراء وصولا للحد من نشاط العواصف الترابية التي تتعرض لها المدينة، فضلا عن وضع نمط لتشجير المناطق المحيطة ببحيرة الثرثار.

المصادر

[1] **I. Tegen, and I. Fung 1994**.Modeling of mineral dust in the atmosphere: Sources , transport and optical thickness. J. Geophys.Res.99 (d11), (22897–22914).

[2] **T. N.Carlson, and J. M. Prospero 1972.**The large scale movement of Saharan air outbreaks over thenorthern equatorial Atlantic, J.Appl. Meteorology, 11, (283–297).

[3] **P. Ginoux, and O. Torres 2003**. Empirical TOMS index for dust aerosol: Applications to model validation and source characterization, J. Geophys. Res., 108(D17), 4534, (doi: 10.1029, 2003, JD003470).

[4] **I. Koren, and Y.J. Kaufman** 2003..Direct wind measurements of Saharan dust events from Terra and Aqua satellites, Geophys. Res. Lett., 31, L06122, 2004 (doi: 10.102, GL019338).

[5] **N.Kubilay, S. Nickovic, C. Moulin, and F. Dulac 2000**. An illustration of the transport and deposition of mineral dust onto the eastern Mediterranean, Atmos. Environ., 34, 2000(1293–1303).

[6] J**. M., P. Prospero, P. Ginoux, Torres, O. P. Nicholson, and T. E. Gill . 2002** .Environmental characterization of global sources of atmospheric soil dust identified with the Nimbus 7 Total Ozone Mapping Spectrometer (TOMS) absorbing aerosol product, Rev. Geophys., 40(1), 1002, 2002, (doi: 10.1029/2000RG000095)

[7] A. H. Al-Marsoumi, and Maher M.M. Al-Asadi 2010. Dust Storms and their environmental impacts at the northwest part of Arabian Gulf (A Review). Journal of Iraqi Desert StudiesVol. 2, No. 2, Special Issue of 1st Scientific Conference.

[8] **Al-Ali, J.T., 2000**. study of textural, mineralogical composition and amount of Aeolian deposits in Basrah, Unpubl. MSc. thesis, Basrah Univ.,95P. (in Arabic).

[9] **Foda, M.A., F.I. Khalaf and Al-Kadi, A.S., 1985**. Estamiation dust fallout rates in the northern Arabian Gulf, Sedimentology, Vol. 32, pp. 595- 603.

[10] **Al-Dousari, A.M., and Pye, K., 2005**. Mapping and monitoring of dunes in northwestern Kuwait, Kuwait jour. Sci. Eng., Vol. 32, No. 2, pp. 119 –134.

[11] NOAA Magazine Online (Story 87) http://www.magazine.noaa.gov/stories/mag87.htm

[12] الموقع الرسمي لمعهد الأبحاث والتنمية الحضارية (الحضارية، 2007): http://alhadariya.net

[13] MODIS Rapid Response System website: http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/

The use of remote sensing techniques to study the dust storms struck Iraq and the Arabian Gulf regions

Waleed Y.-Al-Ubaide
Remote Sensing Center , Mosul University, Mosul , Iraq
(Received: 19 / 12 / 2011 ---- Accepted: 9 / 12 / 2012)

Abstract

The current study have been used remote sensing techniques to detect the dust storms activate along Iraq, the Eastern Syria, and Arab Gulf regions, by using the satellite image obtained from the Aqua and Terra Satellite, named Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS), and using a pattern of software (Image J 1.38 x), this was done by isolating and determining the boundaries of the areas covered by dust storms with the time, also the daily control pattern of the dust storm was applied to the dust storm that struck Iraq during (6-14 August 2005), which hit a large areas of Iraq , the Arabian Gulf region and the coast of Yemen on the Red Sea, by using this techniques by studying the system of the aerosol distributing over the studded area, it was possible to identify two areas can be counted as a source area of the most dust storms that struck Iraq. The first area is the Trough of Lake Al-Thar Thar, the second area of water bodies in the south-west of Iraq, specifically al Razaza Lake – Hawr al Ham mar.

This study conclude that the existence of these two sources area are not sufficient for the emergence of the dust storms, but the presence of these depressions in the areas of flat and loses areas (barren desert) , the presences of a variable climatic (low pressure conditions, wind velocity),decreasing cultivated land southern Mosul city, and the impact of military operations in the last year's, played an important role to increase the number of dust storms that struck Iraq , about (24) dust storm in 2008. And the current study offered the best pattern or style to reduce the impact of these storms and reduce the desertification.

Key words: Arabian Gulf, Dust Storms, Iraq, Remote Sensing, and Satellite Image.