

تحديد المناطق المصدرية للظواهر الغبارية في العراق باستعمال تقنية الاستشعار عن بعد

الأستاذ الدكتور عبدالحسن مدفون أبو رحيل

جامعة الكوفة - كلية الآداب

Prof.abdulhasaan@yahoo.com

الأستاذ الدكتور حسين محي علي الموسوي

جامعة الكوفة - كلية التربية

husseinm.almusawi@uokufa.edu.iq

المدرس المساعد طالب حسين زهير

جامعة الكوفة - كلية الآداب

talibh.alramahi@uokufa.edu.iq

**Determine the Source regions for dust phenomena in Iraq using
remote sensing Technique**

Prof.Dr

AbdulHassan Madfun Abu Riheel

University of kufa – collage of arts

Prof . Dr.

Hussein muhye Ali ALmusawi

University of kufa - collage of education of girls

Assistant Lec.

Talib Hussein Zayer Al Ramahi

University of kufa – collage of arts

Abstract:

This research aims to determine the source areas of dust phenomena in Iraq by using remote sensing Technique by analyzing satellite visuals and extracting the rates of the aerosol index (AI) that were monitored by satellites, especially by the OMI satellite (OMERUVDV003) to determine the source areas of dust phenomena in Iraq And setting up special spatial models for it using GIS technology for each month of the year for the period 2005-2018 in addition to, determining the source areas of annual dust phenomena, the research concluded that the source areas of dust phenomena in Iraq vary spatially, temporally and from month to month and that the source areas Dust phenomena in Iraq, according to this indicator, are in three main areas that vary monthly, one in northwestern Iraq and another in southeastern Iraq, and a third region is in southwestern Iraq.

Key words Omi satellite, aerosol index, dust phenomena, dust storms, rising dust, suspended dust, Rayleigh scattering, Mie scattering.

الملخص :

يهدف هذا البحث الى تحديد المناطق المصدريّة للظواهر الغبارية في العراق باستعمال تقنية الاستشعار عن بعد من خلال تحليل المرئيات الفضائية واستخراج معدلات مؤشر الهباء الجوي (AI) والتي تم رصدها بواسطة الاقمار الاصطناعية وخاصة من قبل القمر الاصطناعي (OMERUVDV003) لتحديد المناطق المصدريّة للظواهر الغبارية في العراق ووضع نماذج مكانية خاصة لها باستعمال تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS ولكل شهر من اشهر السنة للمدة ٢٠٠٥ - ٢٠١٨ فضلاً عن ، تحديد المناطق المصدريّة للظواهر الغبارية السنوية ، وقد خلص البحث الى ان المناطق المصدريّة للظواهر الغبارية في العراق تتباين مكانيا وزمانيا ومن شهر لآخر وان المناطق المصدريّة للظواهر الغبارية في العراق وفقا لهذا المؤشر هي في ثلاث مناطق رئيسية تتباين شهريا واحدة في شمال غرب العراق وأخرى في جنوب شرق العراق ومنطقة ثالثة هي في جنوب غرب العراق .

الكلمات المفتاحية :- القمر الاصطناعي ، مؤشر الهباء الجوي ، الظواهر الغبارية ، العواصف الغبارية ، الغبار المتصاعد ، الغبار العالق ، تشتت رايلي ، تشتت مي .

المقدمة :-

تعد الظواهر الغبارية احدى الخصائص المناخية التي تتصف بها المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم وان هذه الظواهر الغبارية لا يقتصر تواجدها على مناطق نشوئها، لاسيما العواصف الغبارية ، وانما يمكن ان تنتقل عبر الوحدات السياسية لآلاف الكيلومترات، كما وان تأثيراتها لا تقف على نشاط انساني معين سواء اكان اقتصادي او اجتماعي ، فالظواهر الغبارية يتمدد تأثيرها الى القطاع الإنتاجي ان كان زراعي او صناعيا او تجاريا او خدميا والى قطاع النقل والمواصلات ، وهي غالبا ما تؤثر في حياة الانسان الصحية، فضلا عن تأثيراتها المناخية، لذا لابد من تتبع مناطقها المصدرة وتحديدتها بدقة وبوسائل ذات بعد مكاني وزماني اكبر لا توفره الدراسات التقليدية ، لذا لابد من الاستعانة بتقنية الاستشعار عن بعد وخاصة بعد ان وفرت وكالة الفضاء الامريكية ناسا بيانات تخص الهباء الجوي ومناطقه المصدرة في العالم.

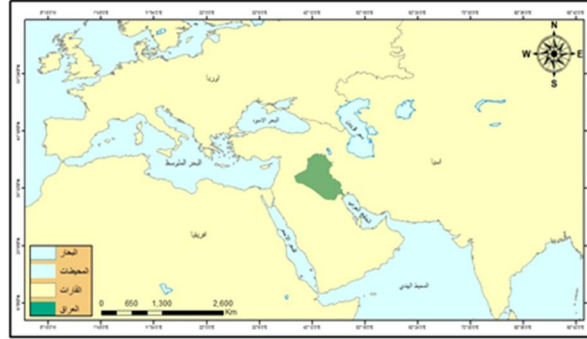
مشكلة البحث وفرضيته:-

مشكلة البحث وجاءت وفق السؤال الاتي(أين تقع المناطق المصدرة للظواهر الغبارية في العراق)؟ واما فرضية البحث ان للظواهر الغبارية مناطق مصدرة داخلية هي الهضبة الغربية والمناطق المتصحرة في السهل الرسوبي التي يمكن ان تتباين شهريا فضلا عن، تأثر العراق بالمناطق المصدرة الخارجية للظواهر الغبارية وخاصة المناطق الصحراوية الواقعة في الجزيرة العربية و في افريقيا او من بلاد الشام .

حدود الدراسة:-

تتمثل حدود الدراسة المكانية في دراسة العراق، الذي يقع في الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا بين دائرتي عرض (٢٩.٠٥ ، ٣٧.٢٣) شمالاً وبين خطي طول (٤٥ ٤٨) و (٤٥ ٣٨) شرقاً ، خريطة (١)، كما ان حدود الدراسة الزمانية فأنها تتمثل في المدة من ٢٠١٨-٢٠٠٥.

خريطة (1) موقع العراق الجغرافي



المصدر: - بالاعتماد على 1- الموقع الإلكتروني: <https://goto0rgis.com/lifecycle/content>
2 - برنامج Arc GIS10.41.

هدف البحث:-

يهدف البحث الى تحديد المناطق المصدرة للظواهر الغبارية الشهرية والسنوية المؤثرة في العراق، و نمذجة توزيعها المكاني من باستعمال تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية GIS.

وسائل تحقيق البحث:-

اعتمد البحث في تحقيق هدفه الرئيس على استعمال تقنية الاستشعار عن بعد عن طريق الحصول على المرئيات الفضائية لمعدل مؤشر الهباء الجوي (Aerosol Index) المرصود من وكالة الفضاء الامريكية ناسا ومن (OMAERUVDV003) OMI للمدة ٢٠٠٥-٢٠١٨، وبلاستعانة بتقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS، التي كان لها الأثر الأكبر بتحويل المرئيات الفضائية ان كانت للمعدلات الشهرية والسنوية الى خرائط تبين المناطق المصدرة للظواهر الغبارية في العراق .

ويقصد من الظواهر الغبارية هي الظواهر التي تسهم بتعكر صفاء الجو وتلوث الهواء، وتعيق مدى الرؤية ، نتيجة وجود غبار او اتربة او رمال عالقة في الهواء بكثافة ، وبكميات متفاوتة. (١) وتنقسم الى :-

١- العواصف الغبارية :- عرفت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية بانها الرياح القوية القادر على حمل الغبار في الهواء ويقل فيها مدى الرؤية ما بين (١,٨ - ١٠٠٠) متر. (٢)

(15) تحديد المناطق المصدرة للظواهر الغبارية في العراق.....

- ٢- الغبار المتصاعد :- هو دقائق صغيرة الحجم اقطارها تتراوح بين ١-١٠ مايكرومتر ولا يتجاوز ارتفاعها ١٥م ، وينخفض مدى الرؤية فيها بين ١-٤كم .
- ٣- الغبار العالق :- هو دقائق صغيرة خفيفة الوزن تكون اقطارها اقل من ١ مايكرومتر وتبقى عالقة في الجو لعدة ساعات او عدة ايام مع رياح هادئة وسرعتها اقل من ١٥كم /ساعة وينخفض مدى الرؤية الافقية فيها الى حوالي ٣-٤كم.(٣)

تحديد المناطق المصدرة للظواهر الغبارية في العراق باستعمال تقنية الاستشعار

عن بعد

يعتمد البحث في تحديده المناطق المصدرة للظواهر الغبارية على القمر الاصطناعي (OMI) هو احد الاقمار الهولندية-الفنلندية المحمولة على متن مركبة الفضاء NASA EOS Aura، الذي تم إطلاقه في يوليو ٢٠٠٤ والقمر الاصطناعي OMI وهو خليفة للقمر الاصطناعي TOMS وهو مكرس لرصد الأوزون ، ويستخدم للأغراض المناخية ولرصد جودة الهواء ويعتمد عمله على قياس الاشعاع الشمسي المشتت بواسطة الغلاف الجوي في نطاق الطول الموجي ٢٧٠-٥٠٠ نانومتر مع دقة مكانية تتراوح من ١٣ كم - ٢٤ كم إلى حوالي ٢٨ كم - ١٥٠ كم على طول حواف المسح، وقد اعتمدت الدراسة على نوعين من مؤشرات الهباء الجوي الاول يعتمد في حسابه على خوارزمية استرجاع الهباء الجوي بالقرب من الأشعة فوق البنفسجية (OMAERUVDOO3)، تستخدم خوارزمية (OMAERUVDOO3) أعلى الانعكاسات المحسوبة مسبقاً للغلاف الجوي لمجموعة من ٢١ نموذجاً من الهباء الجوي تتكون من ثلاثة أنواع من الهباء (الغبار ، والهباء الجوي الكربوني ، والهباء الجوي المعتمد على الكبريتات)(٤) يتم حساب مؤشر الهباء الجوي (Aerosols Index) من خلال معرفة مقدار اختلاف اعتمادية الاشعة فوق البنفسجية المشتتة عكسياً (Backscattered) من غلاف جوي يحتوي على جسيمات الهباء الجوي (تشتت رايلي وتشتت مي والامتصاص)(*) عن تلك المحسوبة بواسطة موديل رياضي لغلاف جوي خال من الغيوم والهباء الجوي (تشتت رايلي فقط) وهو كمية بدون وحدات ويمكن حساب قيم مؤشر الهباء الجوي من خلال المعادلة الاتية (٥) :-

$$AI = 100 \left\{ \log_{10} \left(\frac{I_{360 \text{ meas}}}{I_{360 \text{ calc}}} \right) \right\}$$

حيث ان

AI = مؤشر الهباء الجوي

360 meas = كمية الاشعاع الشمسي المقاسة عند طول موجي 360nm

360 calc = كمية الاشعاع الشمسي المحسوبة عند طول موجي 360nm

وتتراوح قيم المؤشر من (٠ - ٤) حيث ان القيم الصغيرة تشير الى وجود هباء جوي خفيف والقيم العالية تشير الى وجود هباء جوي كثيف وان معظم حالات القياس لمؤشر الهباء الجوي كانت نتيجة لوجود جسيمات ناتجة عن الغبار.

اولا- تحديد المناطق المصدرة للظواهر الغبارية الشهرية في العراق وفقا لمعدل (AI)

من (OMAERUVDV003) OMI

تباين المناطق المصدرة للظواهر الغبارية زمانيا ومكانيا وفقا لمؤشر الهباء الجوي المرصود من القمر الاصطناعي (OMAERUVDV003) OMI ، فيلاحظ من خريطة (٢) ان معدلات الهباء الجوي المقاسة بواسطة (OMAERUVDV003) لشهر كانون الثاني في العراق تتميز بكونها معدلات قليلة لكن اعلى معدلاتها البالغة (٠.٨٠ - ٠.٧٠) تتركز بمنطقتين رئيسيتين تشكل تصنيفا واحدا، فالمنطقة الاولى في شمال غرب العراق ويتمدد محورها ، الى وسط العراق وغربه وتمثل في محطات تلعفر وعنة وسامراء والمنطقة الثانية هي المناطق الجنوبية الشرقية من العراق وهي محطات السماوة والناصرية، في حين تقل معدلات الهباء الجوي في المناطق الواقعة بالاتجاه الشمالي والشمالي الشرقي من العراق وفي غرب وجنوب غرب وجنوب الهضبة الغربية من العراق، خريطة (٢).

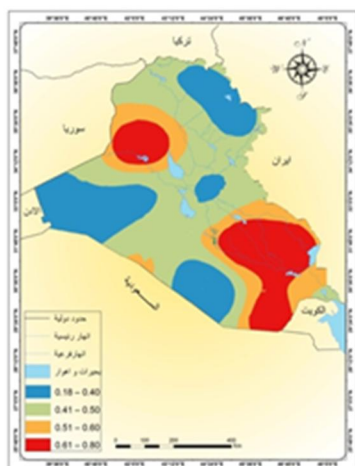
يتبين من خريطة (٣) ان المناطق المصدرة للظواهر الغبارية في شهر شباط وفقا لمؤشر الهباء الجوي تظهر في المنطقة التي يبلغ معدلها (٠.٦١ - ٠.٨) وهي المعدلات التي تتركز في منطقتين واضحتين هي المنطقة الشمالية الغربية والمنطقة الجنوبية الشرقية من العراق فالمنطقة الشمالية الغربية تقع ضمنها محطة عنه و المنطقة الثانية وهي المنطقة الجنوبية الشرقية التي تتمثل بمحطات الديوانية والحلي والسماوة والناصرية .

وتظهر خريطة (٤) ان مصدر الظواهر الغبارية المكانية طبقا لمؤشر الهباء الجوي في شهر اذار يتركز في المنطقة التي معدلها (٠.٧٠ - ٠.٨٠) وهي تشمل اقصى الطرف الشرقي للمنطقة الغربية من العراق ، والتي تتمثل بمحطة الرمادي وجنوب شرق العراق ، والتي تتمثل بمحطات السماوة والناصرية .

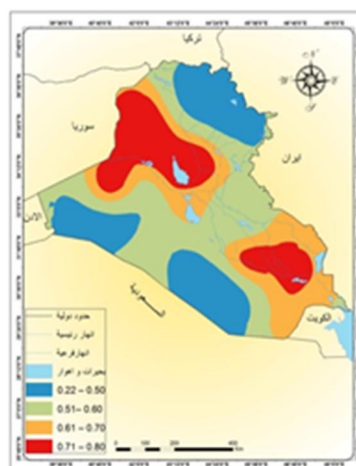
(17)تحديد المناطق المصدرة للظواهر الغبارية في العراق

يسجل شهر نيسان ارتفاعاً في معدلات المناطق المصدرة للظواهر الغبارية وفقاً لهذا المؤشر فهي تتركز في المنطقة التي تتراوح معدلاتها بين (0.84-0.99) وهي المنطقة الجنوبية الشرقية من العراق والتي تتمثل بمحطات السماوة والناصرية والبصرة، خريطة (5).

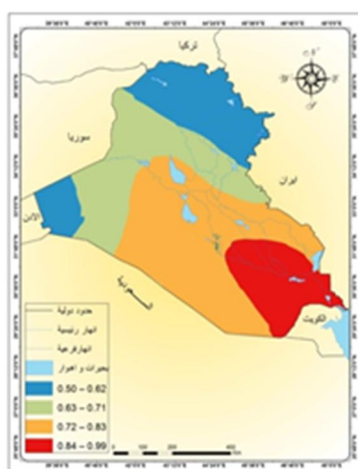
خريطة (3) المناطق المصدرة للظواهر الغبارية وفقاً لمعدل (A) شهر شباط



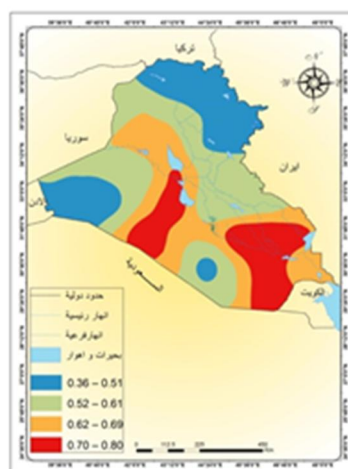
خريطة (2) المناطق المصدرة للظواهر الغبارية وفقاً لمعدل (A) في شهر كانون الثاني



خريطة (5) المناطق المصدرة للظواهر الغبارية وفقاً لمعدل (A) في شهر نيسان



خريطة (4) المناطق المصدرة للظواهر الغبارية وفقاً لمعدل (A) في شهر حزيران



المصدر: بالاعتماد على 1- المرئية الفضائية لمؤشر الجوبي (OMAERUVDOO3) من القمر الاصطناعي OMI من وكالة

الفضاء الأمريكية ناسا من ومن الموقع الإلكتروني: <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/> - برنامج ArcGIS10.4.1

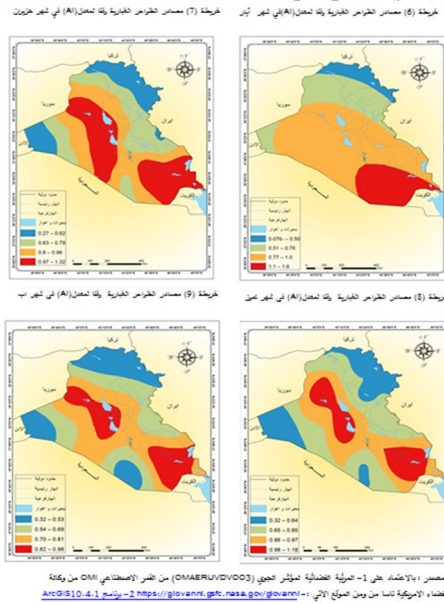
(18)تحديد المناطق المصدرية للظواهر الغبارية في العراق

ويلحظ من خريطة (٦) ان شهر آيار يسجل ارتفاع في معدل مصادر الظواهر الغبارية المكانية ، فمؤشر الهباء الجوي في العراق يتركز في المنطقة الجنوبية والتي تسجل معدلا يبلغ بين (١,٦-١,١) و تتمثل بمحطتي السماوة والناصرية .

ويتبين من خريطة (٧) ان مصدر الظواهر الغبارية في شهر حزيران هو في المنطقة التي تتراوح معدلاتها بين (١,٣٢-٠,٩٧) وهي تقع في منطقتين المنطقة الأولى والتي تشكل هلالاً في المنطقة الغربية تمتد من الحدود العراقية السورية الى الحدود العراقية السعودية وتتمثل هذه المنطقة بمحطة الرمادي، والمنطقة الثانية في أقصى جنوب غرب العراق والتي تتمثل بمحطات السماوة والناصرية والبصرة .

ويلحظ من خريطة (٨) ان المناطق المصدية للظواهر الغبارية وفقاً لهذا المؤشر في شهر تموز تقع في المنطقة التي تتراوح معدلاتها بين (١,١٨-٠,٩٨) وهي أيضاً تنقسم الى منطقتين الأولى في غرب العراق والتي تتمثل بمحطة الرمادي والثانية في جنوب شرق العراق والتي تتمثل بمحطة الناصرية .

وتعرض خريطة (٩) ان المناطق المصدية لهذه الظواهر في شهر اب هي المنطقة التي يتراوح معدلها بين (٠,٩٨-٠,٨٢) وهي تقريبا نفس المنطقتين السابقتين، الا انها اكبر بقليل ، عما كانت عليه في شهر تموز.



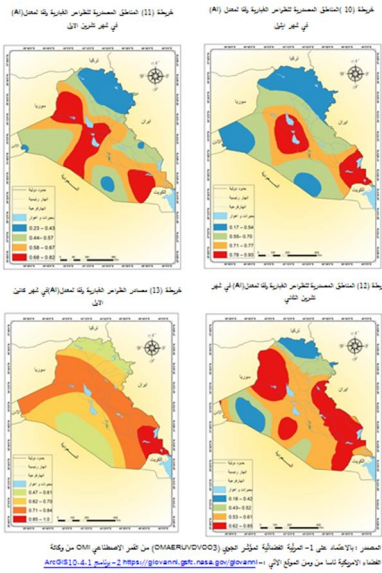
(19)تحديد المناطق المصدرية للظواهر الغبارية في العراق

ويبدو من خريطة (١٠) ان مصدر الظواهر الغبارية في شهر أيلول هو المنطقة التي يتراوح فيها مؤشر الهباء الجوي بين (٠.٧٨-٠.٩٣) وهي تقع في منطقتين المنطقة الأولى تقريبا في وسط العراق والتي تتمثل بمحطات الرمادي وكربلاء والحلة. والمنطقة الثانية في اقصى جنوب شرق العراق والتي تتمثل بمحطتي الناصرية والبصرة.

ويظهر من خريطة (١١) ان مصدر الظواهر الغبارية في شهر تشرين الأول هو في المنطقة التي فيها معدل مؤشر الهباء الجوي يبلغ (٠.٦٨-٠.٨٢) وهي كذلك تنقسم الى منطقتين المنطقة الأولى حدها الاول في غرب العراق بالقرب من الحدود السورية والحد الثاني في جنوب غرب العراق بالقرب من الحدود العراقية السعودية، وتتمثل بمحطات عنة والرمادي والمنطقة الثانية هي في جنوب العراق والتي تتمثل بمحطة السماوة.

وتوضح خريطة (١٢) ان مصدر الظواهر الغبارية في شهر تشرين الثاني هو في المنطقة التي تبلغ معدلاتها (٠.٦٢-٠.٨٥) وهي تقع في ثلاثة مناطق المنطقة الأولى في شمال غرب العراق وتتمثل بمحطات تلعفر وعنة والمنطقة الثانية في اقصى جنوب غرب العراق والمنطقة الثالثة في شرق العراق الى جنوبه وهي تتمثل بمحطات الحلي والناصرية.

ويلحظ من خريطة (١٣) ان مصدر الظواهر الغبارية في شهر كانون الأول في المنطقة التي تتراوح معدلات الهباء الجوي فيها (٠.٨٥-١) والتي تقع في اقصى جنوب شرق العراق والتي تتمثل بمحطة البصرة.

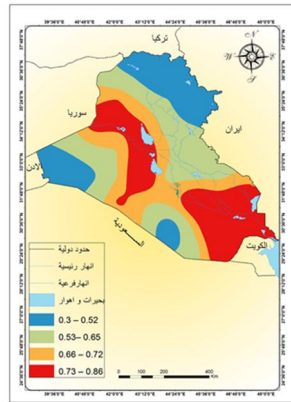


ثانيا- تحديد المناطق المصدرية للظواهر الغبارية السنوية وفقا لمعدل (AI) من

OMI (OMAERUVDV003)

- يتضح من خريطة (١٤) ان المناطق المصدرية للظواهر الغبارية وفقا لمعدل مؤشر الهباء الجوي السنوي من (OMAERUVDV003) تتوزع في اربع مناطق رئيسية اقلها المنطقة الأولى واعلاها المنطقة الرابعة هي كالآتي:-
- ١- المنطقة الاولى (٠.٥٢-٠.٣) وهي المناطق الشمالية واقصى غرب العراق وبعض المناطق الجنوبية من العراق ، تتمثل في محطة الموصل .
 - ٢- المنطقة الثانية (٠.٥٣-٠.٦٥) تشمل المناطق الواقعة اقصى شمال غرب العراق باتجاه شمالي غربي جنوبي شرقي تتمثل في محطة تلعفر وكركوك وخانقين فضلا عن، منطقة بأقصى غرب العراق تتمثل في محطة الرطبة .
 - ٣- المنطقة الثالثة (٠.٦٦-٠.٧٢) تشمل نطاقاً يحيط بالمنطقة الاخيرة تتمثل في هذه المنطقة محطات سامراء وبغداد والحلة والنجف والديوانية والحي .
 - ٤- المنطقة الرابعة (٠.٧٣-٠.٨٦) تضم مركزين الاول هلال يمتد من المناطق الشمالية الغربية لينقطع غرب كربلاء والمركز الثاني جنوب شرق العراق اشبه بالمثلث قاعدته بالأسفل ورأسه بالأعلى ، تتمثل هذه المنطقة في محطات كربلاء والسماوة والناصرية والبصرة .
- يتبين ان بعد عرض المناطق المصدرية للظواهر الغبارية في العراق وفقا لهذا المؤشر هي في ثلاث مناطق رئيسية تتباين شهريا واحدة في شمال غرب العراق وأخرى في جنوب شرق العراق ومنطقة ثالثة هي في جنوب غرب العراق .

خريطة (14) المناطق المصدرية للظواهر الغبارية السنوية وفقا لمعدل (AI)



المصدر: إعداد خديجة - فريق البحث (OMAERUVDV003) من قبل
الاستاذ د. OMI من وكالة الفضاء الأمريكية ناسا من راسن الموقع الآتي :-
1- <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/> 2- <https://gis13.d11.gov/>

الاستنتاجات

- ١- توصل البحث الى ان المناطق المصدرية للظواهر في العراق تتباين شهريا الا انها تتركز في ثلاث مناطق رئيسية واحدة في شمال غرب العراق وأخرى في جنوب شرق العراق ومنطقة ثالثة هي في جنوب غرب العراق .
- ٢- ان المناطق المصدرية للظواهر الغبارية السنوية في العراق يمكن تحديده وفقا للمناطق الآتية:-
 - أ- المنطقة الاولى (٠.٥٢-٠.٣) وهي المناطق الشمالية واقصى غرب العراق وبعض المناطق الجنوبية من العراق ، تتمثل في محطة الموصل .
 - ب- المنطقة الثانية (٠.٦٥-٠.٥٣) تشمل المناطق الواقعة اقصى شمال غرب العراق باتجاه شمالي غربي جنوبي شرقي تتمثل في محطة تلغفر وكركوك وخانقين فضلا عن ، منطقة بأقصى غرب العراق تتمثل في محطة الرطبة .
 - ت- المنطقة الثالثة (٠.٧٢-٠.٦٦) تشمل نطاقاً يحيط بالمنطقة الاخيرة تتمثل في هذه المنطقة محطات سامراء وبغداد والحلة والنجف والديوانية والحي .
 - ث- المنطقة الرابعة (٠.٨٦-٠.٧٣) والتي تعد من المناطق المصدرية للظواهر الغبارية الرئيسية في العراق وتضم مركزين الاول هلال يمتد من المناطق الشمالية الغربية لينقطع غرب كربلاء والمركز الثاني جنوب شرق العراق اشبه بالثلث قاعدته بالأسفل وراسه بالأعلى ، تتمثل هذه المنطقة في محطات كربلاء والسماوة والناصرية والبصرة .

هوامش البحث

- (*) تشتت رايلي يحدث هذا التشتت بواسطة جزيئات الهواء التي اقطارها اقل ٠.١ مايكرومتر اي ان حجم الجزيئات اقل بكثير من الطول الموجي للإشعاع المرئي مما يفسر زرقة السماء ، اذ يتعرض اللون الأزرق للتشتت بشكل كبير بسبب قصر طول الموجي .
- في حين يعتمد تشتت مي على جزيئات الغبار ذات الحجم الأكبر نسبة الى جزيئات الهواء ومن صفات هذا التشتت انه يطغى على تشتت رايلي عندما يحتوي الجو على الجسيمات المسببة لتشتت مي .

قائمة المصادر والمراجع

- ١- عبد الغني جميل السلطان ، الجو عناصره وتقلباته ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، ١٩٨٥ ، ص٤٢٩.
- 2- Nadia Mohammad Abbas ,Study of DUST Storm over Iraq using Regional Climate Model 4 (RegCM4) Ph.D. Thesis ,College of science Al-Mustansiriyah University , ,2017 ,P3.
- ٣- شذى خليل الجوراني ،دراسة ظاهرة الغبار في العراق ، رسالة ماجستير ،كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية ، ١٩٩٠.ص١
- 4- Buchard da Silva, Darmentov, Colarco ,Using the OMI aerosol index and absorption aerosol optical depth to evaluate the NASA MERRA Aerosol Reanalysis,Atmos.Chem.Phys.,VOL.15.NO5743,p5746,2015.
<http://dx.doi.org/10.1080/01431161.2012.695094>
- 5- Broomandi, Dabir, Bonakdarpour, Rashidi, Identification of the sources of dust storms in the City of Ahvaz by HYSPLIT ،Pollution, Spring. vol 3.NO. 2017,p343..