مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
المجلد الثالث - العدد الحادي والعشرون - الجغرافية - آذار / 2023 م
doi.org/10.52866/esj.2022.03.21.08

التمثيل الكارتوكرافي للظواهر المناخية في العراق بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS

م.م. مهند طارش قاسم
مديرية تربية ميسان
mhndtarsh401@gmail.com

مستخلص:

من أولى اهتمامات الجغرافي الكارتوكرافي ان يمثل الظواهر المناخية تمثيلاً خرائطياً، ذلك بأعتماد البيانات المناخية لمحطات رئيسة مختاره من منطقة الدراسة لأجل ايضاح دور هذه الظواهر المناخية وتوزيعها الجغرافي في عموم منطقة الدراسة ومن خلال اعتماد ذلك فيمكن للقارئ الكريم سهولة التعرف على الظواهر المناخية في منطقة الدراسة واسباب تلك الظواهر المناخية لاسيما تلك الظواهر التي يعاني منها سكان منطقة الدراسة في وقت اعداد البحث كالظواهر الغبارية معتمداً بذلك على التمثيل الخرائطي للبيانات تلك الظواهر وللمحطات الرئيسة المختارة والموزعة بشكل يضم جميع انحاء منطقة الدراسة وللعموم المنطقة، اذ استنتج البحث ومن خلال الاعتماد على التقنيات الجغرافية الحديثة بأن المنطقة تتباين في تأثرها بالظواهر المناخية في الوقت ذاته وبأعتماد مجموعة من المحطات المناخية الموزعة بشكل يمثل دراسة الواقع المناخي في منطقة الدراسة، كما حدد البحث اسباب الظواهر المناخية منها اتساع دائرة الجفاف وبجميع اشكاله واسباب التطرف المناخي وحركة المنظومات الضغطية.

الكلمات المفتاحية : التمثيل الكارتوكرافي، الظواهر المناخية، نظم المعلومات الجغرافية، التباين المكاني، محطات الرصد الجوي .

Cartographic representation of climatic phenomena in Iraq using Gis

Muhannad Tarish Qassem
Maysan Education Directorate
mhndtarsh401@gmail.com

Abstract :

One of the first concerns of the cartographer geographer is to represent climatic phenomena in a cartographic representation, by adopting climatic data for selected major stations from the study area in order to clarify the role of these climatic phenomena and their geographical distribution throughout the study area.Those climatic phenomena, especially those phenomena that the residents of the study area suffer from at the time of preparing the research, such as dusty phenomena, based on the cartographic representation of the data of those phenomena and the main stations selected and distributed in a way that includes all parts of the study area and for the general region, The research concluded, through relying on modern geographical techniques, that the region varies in its vulnerability to climatic phenomena at the same time, and by adopting a group of climatic stations distributed in a way that represents the study of the climatic reality in the study area. and movement of pressure systems.

Keywords: cartographic representation, climatic phenomena, geographic information systems, spatial variance, meteorological stations .

المقدمة

يعد التمثيل الخرائطي من ابرز الأدوات التي يمكن ان يستخدمها الجغرافي للتوزيع الجغرافي للظواهر، مستخدمة مجموعة طرق ووسائل لإيضاح وإبراز البيانات والمعلومات، لذلك فسعى الباحث لاختيار مجموعة طرق لغرض القيام بالمقارنة فيما بينها، محولة بذلك البيانات الى خريطة يمكن فهمها بلغة بصرية، فالخريطة هي الاجدر بقراءة الظاهرة الجغرافية وعلاقتها بمجموعة المتغيرات الأخرى في المكان ذاته، وبهذا يتطلب دراسة أية ظاهرة أو مجموعة ظواهر في مكان ما وتحليل علاقاتها المكانية أو إجراء المقارنات فيما بينها إلى وسيلة بصرية للتعرف على توزيع تلك الظاهرة أو الظواهر وأماكن تواجدها والشكل الذي تتخذه في توزيعها (النمط) وعلاقتها مع غيرها وتأثيرها بما يحيط بها، ومن أهم تلك الوسائل الخريطة التي تعد وثيقة علمية وتاريخية ووسيلة اتصال وأداة بحث أساسية في علم الجغرافية، وترتفع القيمة الإدراكية للخريطة وتزداد الفائدة منها إذا أحسن إعدادها وتصميمها وإخراجها واختيار أفضل الطرق والوسائل في تمثيل الظواهر عليها سواء أكانت طبيعية أم بشرية. ونحن هنا بصدد العلاقة القائمة بين المناخ والخريطة، فالخريطة حين تتعامل مع المناخ وعناصر فأنها تسمى بالخريطة المناخية التي توضح عناصر المناخ وإعطاء الصورة الواضحة لمدى التباين والاختلاف القائم بين كل عن عنصر من عناصر المناخ وبالتالي يمكننا من تحديد العوامل التي تؤثر في ذلك التباين.

اولاً: مشكلة الدراسة The Problem of Study

تتمثل بـ ما يأتي : (**مدى قدرة عملية التمثيل الخرائطي وكفاءتها في تمثيل الظواهر المناخية في منطقة الدراسة بصورة واضحة ودقيقة؟**) .

ثانياً: فرضية الدراسة Hypothesis of Study

تمثل الفرضية بما يأتي: (**أن أتباع طرائق التمثيل الخرائطي ووسائلها سهلت عملية او عمليات التحليل والإدراك البصري الجيد لخرائط الظواهر المناخية في منطقة الدراسة**).

ثالثاً: هدف الدراسة Objective of the Study

تهدف الدراسة على أنتاج خرائط للظواهر المناخية في منطقة الدراسة، فضلاً عن بناء قاعدة معلومات جغرافية لتكرار الظواهر التي تعد جزءاً هاماً من الخصائص المناخية على مستوى المحطات المناخية التابعة لمنطقة الدراسة.

رابعاً: أهمية الدراسة

The importance of studying

وتنبع أهمية الدراسة من خلال قيامها بقراءة الخريطة بعد القيام بتمثيل البيانات خرائطياً فضلاً عن تسليط الضوء على اهم وسيلة جغرافية تستخدم لأيضاح التباين والتوزيع للظواهر الجغرافية مع مراعاة الدقة العالية في التصميم ونقل البيانات على الخريطة، وبهذا فلا يمكن ابعاد هذه الوسيلة عن الميدان الجغرافي.

خامساً: حدود الدراسة Boundaries of Study

1- الحدود المكانية

تتمثل منطقة الدراسة بالقطر العراقي الذي يقع فلكياً بين دائرتي عرض (°29,05 - °37,32) شمالاً وخطي طول (°38 ,45 - °48,45) شرقاً، ويقع العراق جغرافياً في القسم الجنوبي الغربي من قارة آسيا إذ تحده تركيا من جهة الشمال ومن الشرق ايران اما من جهة الجنوب الشرقي الخليج العربي والكويت واما من جهة الشمال الغربي سوريا ومن الغرب الأردن ومن الجنوب والجنوب الغربي السعودية كما توضح الخريطة (1)، ويقع العراق في منطقة تظم بالقرب منها خمسة مسطحات مائية وهي: الخليج العربي والبحر المتوسط

والبحر الأحمر والبحر الأسود وبحر قزوين، وجميعها بحار داخلية، واما المسطحات المتصلة بالعراق هي الخليج العربي، وبعضها الآخر بعيداً عنه وتفصلها جبال مرتفعة وهضاب عالية تمنع تأثيراتها في مناخ العراق، ولذلك فان تأثير بعضها يكون محدود للغاية لا يتعدى السواحل المحيطة به، وخاصة تلك التي تفصلها هضاب وجبال عالية مثل جبال طوروس وهضبة الاناضول بالنسبة للبحر الاسود، وجبال زاجروس وهضبة ايران بالنسبة لبحر قزوين(الكناني، 2005، ص21).

2- الحدود الزمانية

قد أُعتمد الباحث ثمانية محطات مناخية موزعة على مناطق العراق المختلفة تعكس معطياتها المناخية الصورة العامة لمناخ العراق، وللمدة من (2010 – 2020) كما في الخريطة (1) والجدول (1).

جدول (1) محطات الرصد الجوي المشمولة بالدراسة

المحطة المناخية	رقم المحطة CODE.	دائرة العرض (درجة شمالا) .LAT	خط الطول (درجة شرقاً) .LONG	الارتفاع عن مستوى سطح البحر (م) .ALT
الموصل	608	36 32	43 15	223
كركوك	621	35 47	44 40	331
الرطبة	642	33 03	40 28	34
بغداد	650	33 23	44 23	615
الحي	665	32 17	46 05	20
الديوانية	672	31 98	44 98	15
الناصرية	676	31 08	46 23	3
البصرة	689	30,57	47,78	2,4

المصدر: الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقي، أطلس مناخ العراق (1961 – 1990)، بغداد، ص 5.

- تحليل التباين المكاني للظواهر المناخية في منطقة الدراسة:

أولاً: العواصف الترابية

ويقصد بها رياح قوية، تحمل كميات كبيرة من الاتربة، التي تحمل خصائص التربة التي اقتلعت منها، وهي ظاهرة مناخية شائعة الحدوث في المناطق الجافة وشبه الجافة، اذ ترتفع العواصف الترابية عندما تهب الرياح، لتعصف بحبيبات الغبار التي تحملها لمسافات طويلة جداً (عاتي وشاكر، 2010،ص785)، ومن العوامل المؤثرة في حركة العواصف الترابية حركة الكتل الهوائية والمنظومات الضغطية حيث لها دور في تباين تكرار العواصف الغبارية (L.AL.Rijabo,M.Sa-lih.2013.p2) .

خريطة (1) حدود منطقة ومحطات الرصد الجوي المعتمدة في الدراسة

المصدر: الباحث بالاعتماد على: برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS10.8) والجدول(2).

وتعرف ايضا بانها ذرات ناعمة من الرمال الدقيقة، تتراوح حجومها واقطار ذراتها بحسب سرعة الرياح، وقدراتها على حمل تلك الذرات، وطبيعة الاراضي التي تمر عليها تلك الرياح، إن العواصف الترابية تتباين في شدتها اي من ناحية سرعتها وكمية ما تحمله من الاتربة، وفي المسافات التي تقطعها، وهذا يعود الى جملة عوامل والتي منها شدة انحدار الضغط الجوي ذلك الذي يسبب سرعة الرياح الكبيرة كما لنوع التربة لاسيما التي تمر عليها تلك الرياح حيث كلما كانت التربة مفككة كلما زاد حجم العاصفة الترابية واثرها، اذ ان العواصف الترابية تؤثر بشكل كبير على جميع قطاعات الحياة، ويكون تأثيرها واضحاً وكبيراً على المحاصيل الزراعية، حيث تؤدي الاتربة المتراكمة على اوراق المحاصيل الزراعية والنباتات الطبيعية الى اختناقها وحصول

خلل في عملية صنع الغذاء، والتنفس لاسيما في وقت تزهر تلك المحاصيل، ويعتبر العراق ومنطقة الخليج والجزيرة العربية من اكثر مناطق الوطن العربي تعرضاً لهذه الظاهرة (حميد،2012،ص6) اما بالنسبة لاتجاه هذه العواصف فتعزى للجهة التي تهب منها العواصف الغبارية (V.Ettwein,M.Maslion,2011,p42)،

اما مجموع التكرارات في محطة الناصرية فكانت هي الاعلى في محطات العراق كافة، اذ سجلت مجموع مقداره (19 تكرار)، وتأتي محطة بغداد في المرتبة الثانية اذ سجلت (8 تكرارات)، خلال مدة الدراسة وتأتي محطة الديوانية في المرتبة الثالثة من حيث مجموع التكرارات، اذ سجلت هذه المحطات مجموع سنوي مقداره (7,2 تكرار)، فيما سجلت محطة الموصل وكركوك ادنى مجموع سنوي في هذه المحافظات وقد بلغ (1,9 تكرار) خلال مدة الدراسة.

ان التباين في تكرار العواصف الترابية بين محافظات وسط وجنوب العراق، يعود الى موقعها الفلكي الذي يؤثر في حصول فرق في قيم الضغط الجوي، وزيادة سرعة الرياح، وموقعه والجغرافي المؤثر في البعد عن المسطحات المائية ولما لنوع التربة المفككة بسبب قلة التساقط المطري وقلة المياه السطحية وانعدام النبات الطبيعي، ولهذا السبب جعل من محطة الناصرية تحقق اعلى معدل للتكرار، وقد يكون جزء من هذه العواصف الترابية يحصل داخل العراق، وينطلق من ارض الهضبة الغربية وخصوصاً العواصف الربيعية حيث تبدأ الارض بالتسخين ويحصل نوع من عدم الاستقرار وتيارات هوائية صاعدة نتيجة ارتفاع درجة الحرارة وتسخين سطح الارض، وتعد المنطقة الصحراوية الواسعة داخل العراق والتي تقع الى الغرب من نهر الفرات مباشرة والتي تمتد غرباً نحو صحارى سوريا والسعودية المصدر الرئيس لهذه العواصف ليس في فصل الربيع والصيف فقط بل حتى في فصل الشتاء.

ثانياً: الغبار المتصاعد

عندما الرياح القوية فأنها تحمل معها ذرات الغبار وتنقلها الى مسافات بعيدة ودائماً ما يكون مصدر هذه الذرات الترب الرسوبية كما هو حال تربة السهل الرسوبي او منطقة الهضبة الغربية للعراق (ALshalash,1966,p32) اذ يعد الغبار المتصاعد من سطح الارض الى الغلاف الجوي احد الظواهر المؤثرة في حياة الانسان والحيوان والنباتات، وتحصل هذه الظاهرة نتيجة حصول حالة عدم استقرار جوي ناتج عن التسخين التدريجي لسطح الارض وتغيرات الضغط الجوي،اذ يسبب ذلك تكون دوامات هوائية تسهم في رفع ذرات الغبار الى ارتفاع (15 متر) (اسماعيل، 1999،ص132).

ويعرف الغبار المتصاعد، بانه ذرات غبار تسببه حركة الرياح المعتدلة، أو السريعة في ظروف تربة مفككة، اذ يكون مستوى الرؤيا (1000م)، او اكثر ويحدث ذلك، بسبب حالة عدم الاستقرار الجوي نتيجة نشاط تيارات الحمل الصاعدة، بسبب التسخين نهاراً او نشاط الرياح ليلاً، اذ ترتفع دقائق الغبار عند هبوب الرياح بسرعة (25-15 كم/ ساعة)، ولا ينتقل هذا النوع من الغبار الى مسافات بعيدة بل يرتفع في الجو الى الاعلى الى حوالي (1000م)، فوق سطح الارض وقد يصل الى مستوى (3000م)، في بعض الاحوال الشديدة (حميد،2012، ص7).

وتعد محطة كركوك هي الادنى في عدد التكرارات، فيما كانت محطة الناصرية هي الاعلى، وعلى العموم فان محطة كركوك والمحطات القريبة منها تتميز بثبات التربة، التي تنتشر فيها الاشجار والرطوبة الجوية، وانخفاض سرعة الرياح، بسبب اختلاف اتجاهات التضاريس لذلك فان تكون حالات الغبار المتصاعد

قليلة، أو معدومة.

ثالثاً: خصائص الغبار العالق :

ويقصد به ذرات من التراب معلقة في الهواء في حالة هدوء الرياح، وقلة سرعتها، اذ تكون هذه الدقائق من الغبار جافة، وعالقة في الجو لعدة ايام ويعد الغبار العالق نتيجة نهائية للعواصف الترابية والغبار المتصاعد، اذ تبقى دقائق الغبار عالقة في الجو بعد سكون الرياح، حتى تصل الحد الذي تتغلب به الجاذبية الارضية على الرياح الساكنة ليصل الى المرحلة الاخيرة وهي الترسيب وقد يكون مدى الرؤية اثناء وجود والغبار العالق ويتراوح من (5-1كم)، ومن الممكن في حالات قليلة ان ينخفض مدى الرؤية بالنسبة للغبار العالق الى دون (1000م)، ليطلق عليه (غبار كثيف معلق) (زنكنة،2012،ص 12)، و يرتبط ظهور الغبار العالق بوجود عاصفة غبارية في مكان اخرأتنقلها الرياح النشيطة لمسافات بعيدة عن المصدر نشؤها وكلما ابتعدت العاصفة عن مصدر التدرج الضغطي كلما قلت سرعة الرياح، وبما ان ذرات الاتربة ذات حجم صغير ووزنها خفيف، لذلك فان الرياح ذات السرعة الواطئة قادرة على حملها وابقائها في الجو لمدة تتراوح بين (1- 15 ساعة).

اما معدل المجموع السنوي لتكرار الغبار العالق فقد تصدرت بغداد جميع محطات وسط العراق وجنوبه، اذ سجلت (179,9 تكرار) خلال مدة الدراسة تأتي الناصرية في المرتبة الثانية (124,5) ويعود السبب في ارتفاع نسبة الغبار العالق في هذه المحطات الى ان جميع اشهر السنة قد سجلت وجود حالات من الغبار العالق مع وجود قمه له خلال اشهر الربيع والصيف ولنفس الاسباب التي تم ذكرها ومن هذه المعطيات يتضح ان كركوك هي الاعلى في التكرار هذا الغبار تأتي بعدها الموصل وذلك لوجود صناعات عديدة منها الصناعات النفطية وحجم المدينة وكثافة سكانها ويزداد مقدار الغبار العالق وحالات تكراره بالتقدم الى اشهر الصيف حيث ترتفع درجات الحرارة ويزداد تفكك التربة.

ثالثاً: الصقيع :

الصقيع احد مظاهر التكاثف التي تتم بالقرب من سطح الأرض، ويكون بشكل ترسبات من الجليد البلوري فوق السطوح المعرضة مباشرة للهواء كالنباتات ،نتيجة لانخفاض درجة حرارة الهواء دون الصفر المئوي وينتج عن ذلك تحول بخار الماء الموجود في الهواء مباشرة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة دون المرور بحالة السيولة (بحيري، 2006،ص248)، ويمكن اعتبار ظروف الانخفاض في درجات الحرارة وصفاء السماء وحالات السكون للهواء مثالية لتكوينه وقد يقترن تكون الصقيع احياناً ببلورات ثلجية فيعرف حينئذ بالصقيع الأبيض (حديد واخرون، 1982، ص164) وقد لا يرافق تكون الصقيع البلورات الثلجية إذ ان مجرد انخفاض درجة الحرارة دون الصفر المئوي يمكن معها اعتبار ذلك اليوم يوماً صقيعياً، ويعرف هذا النوع من الصقيع بالصقيع الجاف (شحادة،1988، ص192)

ومن خلال ملاحظة المعدل السنوي لتكرار حالات الصقيع بان هناك تباين كبير في تكرار هذه الظاهرة بين مناطق العراق المختلفة فقد سجلت محطات الوسط والجنوب نحو (0,1, 0,3, 0,5, 0,5, 2,1) تكرار لكل من البصرة والناصرية والحي والديوانية وبغداد على التوالي، فمحطة بغداد هي الاعلى في عدد ايام التكرار، في حين محطة الرطبة في غرب العراق تسجل نحو (1.3) تكرار وهذا يعود الى تكرار الموجات الباردة الناتجة عن وصول الكتلة السيبيرية الى هذه المناطق، في حين في المحطات الشمالية كركوك والموصل نحو (1.8، 3.5) على

التوالي فيتضح ارتفاع تكرارها عن الوسط والجنوب وهذا يعود الى عامل الارتفاع وزاوية سقوط الاشعاع الشمسي.

- التمثيل الخرائطي للظواهر المناخية في منطقة الدراسة:

تكثر طرائق توزيع الظاهرات الكمية وغير الكمية في التمثيل الخرائطي من حيث آلية تمثيلها والأسلوب المتبع في تصميمها، وتناولت البحث التمثيل الخرائطي لعناصر المناخ في العراق، وقد تم الاقتصار على طريقة التدرج اللوني في عرض البيانات المناخية المتوفرة، فالمناطق الحرارية تتدرج معدلاتها من المنخفضة إلى المرتفعة وتلون بألوان تتدرج من الأحمر الغامق للمناطق الأكثر حرارة أو الحارة إلى اللون الأزرق الغامق للأشد برودة معتمداً في التمثيل الخرائطي على برمجيات نظم المعلومات الجغرافية، وقد أبرز البحث بأن هناك تبايناً مكانياً في مقادير للظواهر المناخية للمدة (2010-2020).

- مراحل أنتاج الخريطة المناخية

1- عمل خريطة أساس لمنطقة الدراسة، ويتم ذلك سواء من خلال رسمها أو عن طريق أدراج ملف (Shape file) جاهز للمنطقة.

2- إسقاط أحداثيات (x و y) لمحطات المناخية المشمولة بالدراسة، ويتم هذا أعتماداً على أطلس مناخ العراق الصادر من قبل الهيأة العامة للأنواء الجوية.

3- إدخال البيانات المناخية للعناصر التي ترغب الباحثة بتمثيلها على الخريطة بطريقة التدرج اللوني.

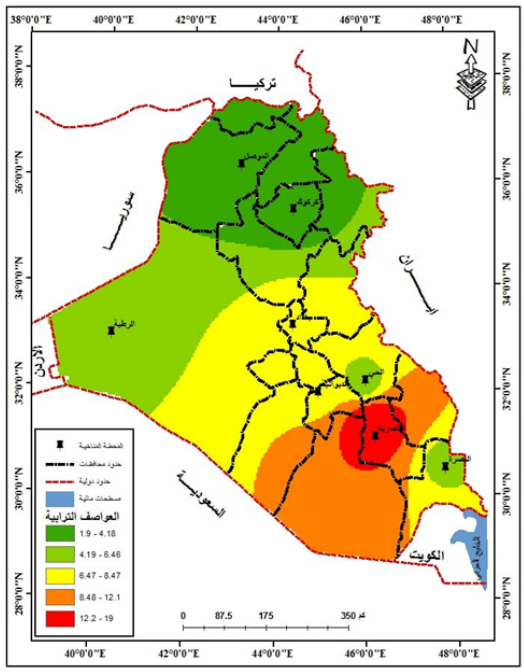
4- القيام بعمل خريطة العنصر المناخي من خلال أيقونة (Arc Toolbox) ومن بعدها إلى (3D Analyst Tools) ومن خيار (Raster Interpolation) ومن خيار (IDW).

جدول (2) الظواهر المناخية العراق للمدة 2010 – 2020

المحطة المناخية	معدل المجموع السنوي العواصف الترابية	المجموع السنوي للغبار المتصاعد	المجموع السنوي الغبار العالق	المعدل الشهري لتكرار حالات الصقيع
البصرة	5,6	57,3	68,2	0,1
الناصرية	19	113,2	124,5	0,3
الحي	4,4	85,4	73,8	0,5
الرطبة	5,3	45,8	20,2	1,3
الديوانية	7,2	30	78,3	0,5
بغداد	8	55,8	179,9	2,1
الموصل	1,9	16,3	121	3,5
كركوك	1,9	13,5	93,7	1,8

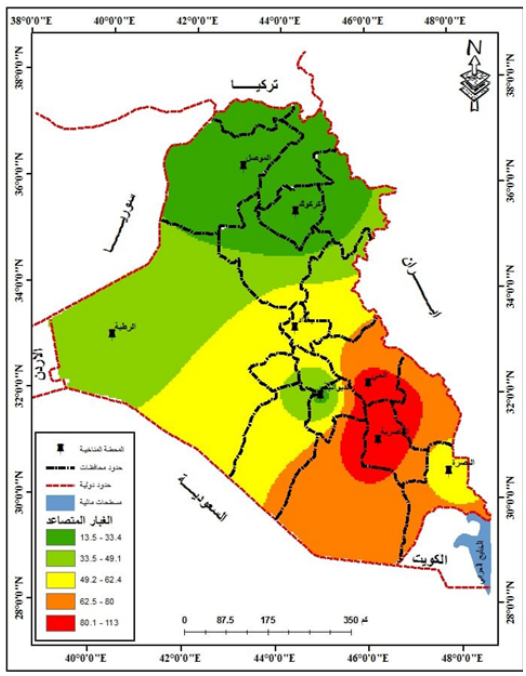
المصدر: الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بغداد، بيانات غير منشورة، 2020 .

خريطة (2) تكرار العواصف الترابية (يوم) في العراق



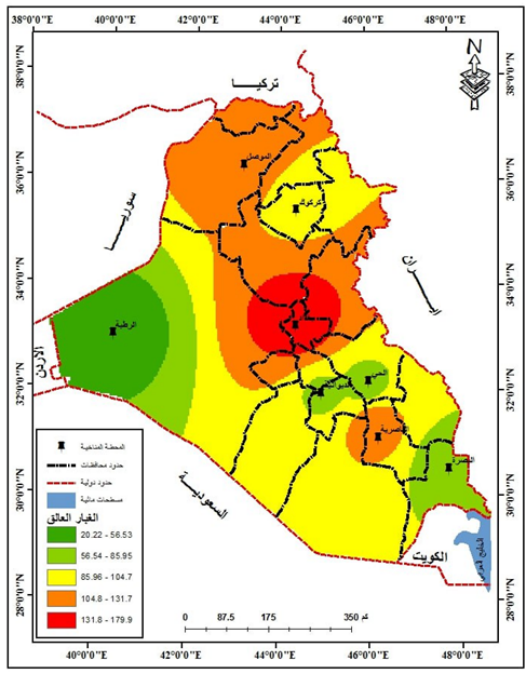
المصدر: الباحث بالاعتماد على : برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS10.8) والجدول (2) .

خريطة (3) تكرار الغبار المتصاعد (يوم) في العراق



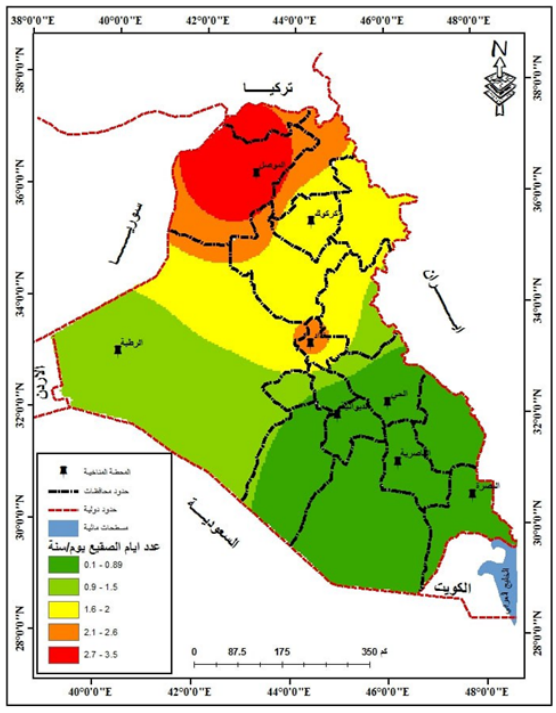
المصدر: الباحث بالاعتماد على : برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS10.8) والجدول (2) .

خريطة (4) تكرار الغبار العالق (يوم) في العراق



المصدر: الباحث بالاعتماد على : برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS10.8) والجدول (2) .

خريطة (4) تكرار الصقيع (يوم) في العراق



المصدر: الباحث بالاعتماد على : برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS10.8) والجدول (2) .

الاستنتاجات

1. ان هناك امكانية لنظم المعلومات الجغرافية GIS في تمثيل البيانات الإحصائية للظواهر الغبارية خرائطياً باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.
2. ان لنظم المعلومات الجغرافية القدرة في تمثيل البيانات الاحصائية على هيئة خرائط تدرج لوني يمكن الاستفادة منها عند اجراء عمليات التعديل، فضلا عن سهولة حفظها وتداوله.

المصادر :

1. حديد، احمد سعيد وآخرون، 1982، المناخ المحلي، دار الكتب، جامعة الموصل.
2. الكناني، مالك ناصر عبود، 2005، تحليل جغرافي للتباين المناخي بين محطات الحي والنجف والنخيب، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة القادسية.
3. عاتي، صباح عبود، سحر نافع شاكر، (2010)، العواصف الغبارية في العراق دراسة في خصائصه المكانية والزمانية، جامعة بغداد، كلية الآداب، المؤتمر الوطني الجغرافي الاول المنعقد في بغداد .
4. حميد، هدى عباس ،2012، رئيس منبئين جوين اقدم، الغبار في العراق، بحث جامعة بغداد، الهيأة العليا للانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية.
5. اسماعيل، سليمان، 1999، العواصف الغبارية والترابية في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية العدد 39.
6. زنكنة، محمد محمود، 2012، الظواهر الغبارية واثارها على صحة الانسان في محافظة النجف، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة.
7. بحيري، صلاح الدين ، 2006، مبادئ الجغرافيا الطبيعية، ط9، دار الفكر للنشر والتوزيع، دمشق.
8. شحادة، نعمان ، 1988، الجغرافية المناخية، دار القلم، دبي.
9. ALshalash,AIL,H,1966 The climate of Iraq, Amman, Jordan.
10. V.Eitwein and M.Maslin,2011,Physical geography, fundamentals of the physical environment, undergraduate study in Economics, Management financa and the social sciences.
11. L.AL-Rijabo,waleed,M. salih, Hanee, 2013, spatial and Temporal variation of Raninfall in Iraq, ISOR joural, Applied physic issue,volume