



ISSN: 1817-6798 (Print)

Journal of Tikrit University for Humanities

available online at: www.jtuh.org/
JTUH
 مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية
 Journal of Tikrit University for Humanities
Marwa Salim Mohammad

University of Diyala / College of Education for Human Sciences

* Corresponding author: E-mail :
marwa.ge.hum@uodiyala.edu.iq

Keywords:

solar radiation,
 reflected rays,
 albedo,
 chronotope modeling,
 geographic information systems,
 remote sensing techniques.

ARTICLE INFO**Article history:**

Received 19 Feb 2024
 Received in revised form 23 Mar 2024
 Accepted 24 Mar 2024
 Final Proofreading 4 June 2024
 Available online 4 June 2024

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER
 THE CC BY LICENSE

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>


Chronotope Modeling of the Ratio of Albedo's Reflected Rays in Khanaqin and Al-Khalis Districts Using Remote Sensing Data: A Comparative Study

A B S T R A C T

This research involves an examination of the temporal and spatial changes in the proportion of reflected rays (albedo). It includes a comparison between the Khanaqin and Khalis districts, utilizing remote sensing data. This study aims to provide a clearer understanding of the factors that influence reflected solar radiation. The research observed changes over time, specifically across the four seasons (winter, spring, summer, and autumn), as well as spatial variations between the two study areas. These variations were found to be influenced by the topography and land covers present in each area. During the summer season, the city of Al-Khalis recorded the highest value of reflected rays at 0.26, while Khanaqin recorded a slightly higher value of 0.27. On the other hand, the lowest value of reflected rays was observed during the winter season in Al-Khalis at 0.15, and in Khanaqin at 0.20. Based on NASA satellite climate data from 1990-2022, the rates for the spring and fall seasons in the city of Khalis range from 0.17 to 0.18, while in Khanaqin, they range from 0.18 to 0.19.

DOI: <http://doi.org/10.25130/jtuh.31.6.2024.14>

النمذجة الزمكانية لنسبة الأشعة المنعكسة (الالبيدو) دراسة مقارنة بين قضائي خانقين والخالص

بتوظيف معطيات الاستشعار عن بعد

مروة سالم محمد/ جامعة ديالى /كلية التربية للعلوم الانسانية

الخلاصة:

يتضمن هذا البحث دراسة التباين الزمني والمكاني لنسبة الاشعة المنعكسة (الالبيدو) دراسة مقارنة بين قضائي خائنين والخالص بتوظيف معطيات الاستشعار عن بعد ،وجاءت هذه الدراسة لتوضيح مفهوم العوامل المؤثرة على الاشعاع الشمسي المعكوس ،حيث شهدت الدراسة تباين زمانيا على مستوى المواسم الاربعة (الشتاء والربيع والصيف والخريف) ومكانيا بين منطقتي الدراسة وذلك حسب تضاريس كل منهما وطبيعة الغطاءات الارضية فيها، اعلى قيمة للاشعة المنعكسة سجلت خلال موسم الصيف في كل من مدينة الخالص (0.26) وخائنين(0.27) واقل قيمة سجلت خلال موسم الشتاء في مدينة الخالص(0.15) ومدينة خائنين (0.20). المعدلات لفصلي الربيع والخريف لمدينة الخالص (0.17- 0.18) (0.19-0.18) لخائنين ، بالاعتماد على البيانات المناخية الفضائية التابعة لوكالة ناسا (1990-2022) .

الكلمات المفتاحية: الاشعاع الشمسي ،الاشعة المنعكسة ،الالبيدو، النمذجة الزمكانية ، نظم المعلومات الجغرافية ، تقنيات الاستشعار عن بعد.

المقدمة:

إن معرفة خصائص الإشعاع الشمسي وتحديد قيمته وتوزيعه الزمني والمكاني من الأمور الهامة في العديد من نماذج الإشعاع الشمسي محليا وعالميا. يعد الإشعاع الشمسي مصدراً رئيسياً للطاقة لمختلف العمليات الفيزيائية والبيولوجية والكيميائية ويدخل بوصفه عنصراً أساسياً في العديد من النماذج الانوائية والهيدرولوجية والبيولوجية(Rensheng et al, 2004). ويعرف الإشعاع الشمسي بأنه كمية الضوء والطاقة المنبعثتان من الشمس في مختلف الاتجاهات والذي تصل كمية منه الى الغلاف الخارجي لغلاف الارض ويمثل الإشعاع الشمسي الواصل الى الغلاف الجوي(كاظم واخرون،2021،ص213)

وان الاشعة المنعكسة (الالبيدو) هو نسبة مايعكسه سطح الارض الى الفضاء مباشرة من الاشعاع الشمسي الواصل (الوائلي ،2018،ص70)، ويختلف معامل الانعكاس للاشعة على سطح الارض تبعاً لمتعدده ومنها زاويه سقوط اشعه الشمس وطبيعته سطح الارض ولون السطح ورطوبه التربه والغطاء النباتي واستخدام الارض.(شحادة 2009،ص55) . وان الية تحديد قيمة الاشعة المنعكسة (الالبيدو) تعتمد على مدى قدرة الأسطح على عكس الطاقة الشمسية، وتتفاوت تلك الكمية بين الرقمين 0-1 باختلاف درجة قتامة السطح،

حيث يؤشر الرقم صفر إلى قتامة السطح والرقم واحد إلى سطوعه أو بياضه، وهكذا يكون السطح ذو القيمة صفر ممتصاً مثالياً للطاقة، بينما يكون السطح ذو القيمة واحد عاكساً مثالياً .

قياس ألبيدو الأرض ضروري للغاية عند البحث في عملية التغير المناخي للكوكب، حيث إنَّ الرقم الحالي وهو 0.39 يشير إلى مدى التوازن بين كمية الطاقة التي يعكسها كوكب الأرض، وبين تلك التي يمتصها، وتغير ذلك الرقم يعني تغير ميزان حرارة كوكب الأرض(Jordan,et at ,2018).

ان السعي لمعرفة الاشعاع المعكوس وتغيره النسبي في خانقين والخالص مهم في دراسات المناخيه كما يعد اساسا في تحديد مسار المناخ في مدينة خانقين والخالص طريق تتبع مساراته الماضي وبناء توقعات له في المستقبل ومعرفة مقدار التغير الحاصل في الاتجاه مدروسه وبذلك نستطيع ان نتصور مقدار التغيرات الحاصلة في البيئه والتي ساهمت في رسم مسار الاشعاع المعكوس واثره على باقي عناصر المناخ، هذا وان بيانات صافي الاشعاع المعكوس (الالبيدو) في منطقه الدراسه تكاد تكون نادره اذ تقتقر محطات الانواء الجوية العراقيه الى مثل هذه البيانات لذا تم الاعتماد على الدراسه على بيانات الاقمار الصناعيه من موقع وكاله ناسا .

مشكلة الدراسة:

تعد الخطوة الأولى من خطوات البحث العلمي اختيار مشكلة البحث وتحديدتها بعناية، لهذا لا بد لكل بحث من مشكلة أساس تكون الدافع الرئيس للدارسة ، حيث إن التحديد الواضح للمشكلة معناه الوصول إلى نصف الحل، لذا فان مشكلة الد ارسه تدور حول السؤال الآتي:-

-هل يوجد تباين زماني ومكاني لنسبة الاشعة المنعكسة(الالبيدو) بين مدينتي الخالص وخانقين ؟

فرضية الدارسة :

الفرضية هي توقعات او استنتاجات موضوعة لمعرفة الصلة بين الأسباب والمسببات ومتى ثبت صدقها تكون قانوناً عاماً يمكن الرجوع إليه في تفسير جميع الظواهر ذوات العلاقة وتتمثل فرضية البحث بالاتي:

-تتباين زمانيا زمكانيا قيم الاشعاع المعكوس بين مدينتي الخالص وخانقين وذلك حسب تضاريس كل منهما وطبيعة الغطاءات الارضية فيها .

هدف الدراسة :

تهدف الدراسة إلى معرفة التباين الزمني والمكاني لنسبة الإشعة المنعكسة في مدينتي الخالص وخانقين وذلك بالاعتماد على البيانات المناخية الفضائية التابعة لوكالة ناسا (1990-2022) من خلال دراسة اتجاه قيمة الشهرية خلال المواسم الأربعة ، وإنشاء قاعدة بيانات لمنطقة الدراسة.

أهمية الدراسة :

تأتي أهمية دراستنا لأتجاه الأشعة المنعكسة وتباينه في الخالص وخانقين كونها من المواضيع المناخية المهمة والتي لم تأخذ نصيبها من الاهتمام من المناخيين، إذ يمكن أن نلاحظ وبسهولة قلة الدراسات الجغرافية المناخية المتعلقة بالأشعة المنعكسة وتغيرها النسبي في منطقة الدراسة ، كما جاءت دراستنا للتنبية على خطورة التغيرات الحاصلة في مسار الإشعة المنعكسة في منطقة الدراسة، إذ إن تناقص قيمه في منطقة الدراسة يجعله مؤشر على مدى التغيرات المناخية ، ولما يتعرض له من عمليات توهين تقوم بها مكونات الجو الأرضي وهي تؤثر على قيمه نتيجة لما تعاني منه البيئة الآن من تدهور وتلوث بأنواعها فضلاً عن عدم ادراك درجة الخطر المحتك بها. ومن هنا تبرز أهمية هذه الدراسة .

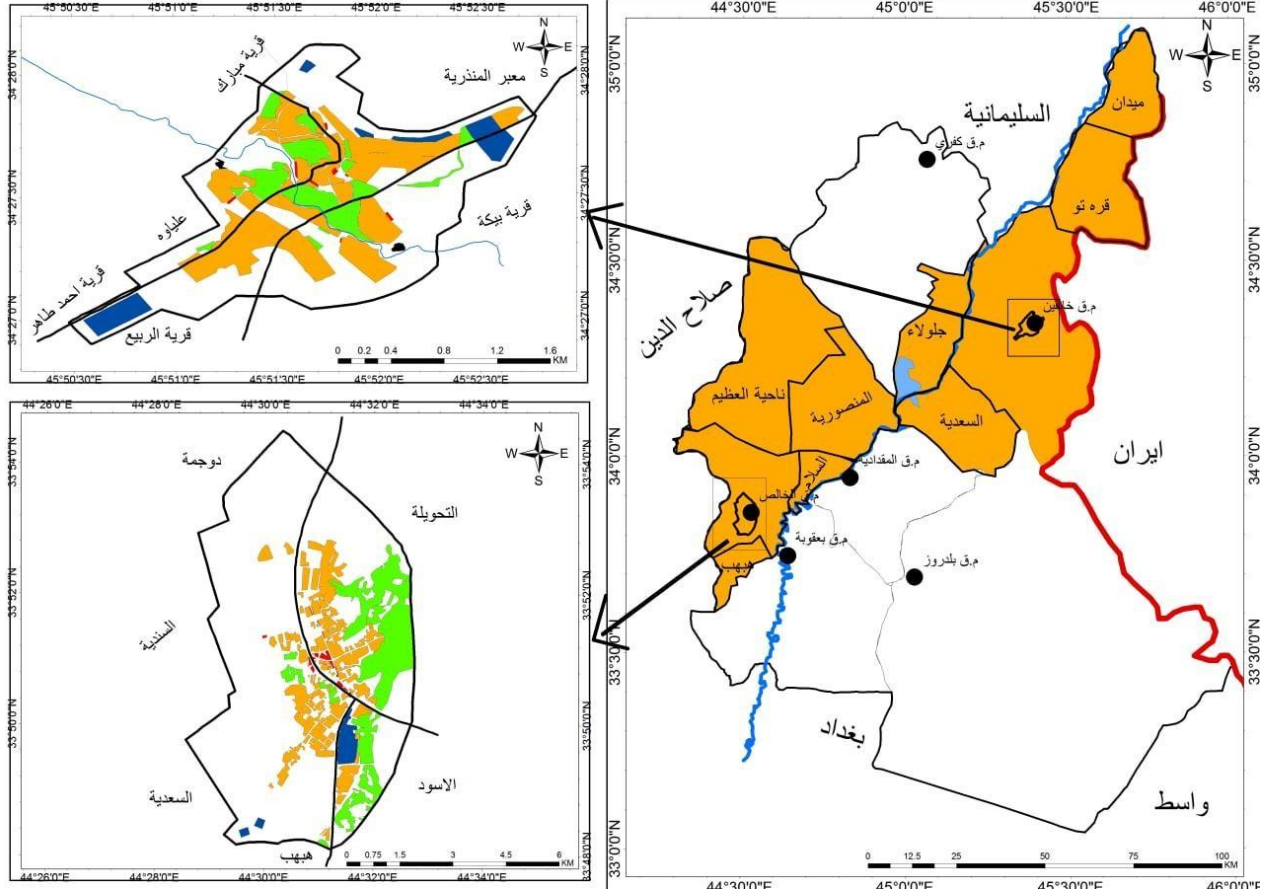
حدود منطقة الدراسة:

تتناول هذه الدراسة الاشعاع المنعكس في قضاء الخالص وخانقين من عام (1990-2022) وحددت منطقة الدراسة وكما يأتي .

تتخصر منطقة الدراسة بالقسم الغربي من محافظة ديالى حيث ويبعد مركز قضاء الخالص عن مركز المحافظة (مدينة بعقوبة) حوالي (17) كم . أما الموقع الفلكي فيمكن تحديده بالإحداثيات الجغرافية مابين دائرتي عرض (34-35) شمالاً وخطي طول (44-45) شرقاً . وتبلغ المساحة الإجمالية لقضاء الخالص حوالي (2994) كم² ، أما موقعه النسبي فيحده من الشمال محافظة صلاح الدين وقضاء كفري وهو من أقضية المحافظة ، ويحده من الشرق أقضية (كفري وخانقين والمقدادية)، ومن الجنوب قضاء بعقوبة، ومن الغرب تحده محافظتي بغداد وصلاح الدين ، (Mohammed, 2006: pg. 62). أما بالنسبة لقضاء خانقين بنواحيه الثلاث (مركز قضاء خانقين ، جلواء ، السعدية). الذي يحتل الجزء الشمالي الشرقي من محافظة ديالى و ينحصر بين دائرتي عرض 34° و 30° شمالاً و خطي طول 45° و 30° شرقاً ، ويتميز بتنوع سطحه وتباين درجة ارتفاعه بين منطقة وأخرى كما في الخريطة رقم (1).

أما الحدود الزمانية للدراسة تمثلت (1990-2022) للمحطات المناخية الفضائية لأربعة عشر نقطة للرصد

الخريطة رقم (1) موقع منطقة الدراسة



من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة محافظة ديالى:05555 والتصميم الاساس لمدينة الخالص وخانقين 2013

أولاً :- نسبة الاشعاع المعكوس في منطقة الدراسة:

إن الاشعاع المعكوس هو انتقال الطاقة الغير مجسمة وانتشارها كما هو الحال في الطاقة الحرارية والضوئية و الكهرومغناطيسية ، وأحيانا يطلق على هذا النوع من الإشعاع مسميات عديدة منها اسم الإشعاع الأثيري (موسى، 2003، 92). ويعرف الإشعاع المعكوس على أنه الطاقة المنبعثة من وسط ما بتأثير درجة حرارته ، أي يكون انبعاث الاشعاع الحراري محكوما بدرجة حرارة الجسم المشع وهي التي ترتبط هي الاخرى بطبيعة السطح، وبما أن سطح الارض يعمل كجسم رمادي إشعاعيا، أي انه لا يمتص كامل الطاقة الساقطة عليه لذا يشع سطح الأرض كجسم رمادي، وكلما ارتفعت درجة الحرارة

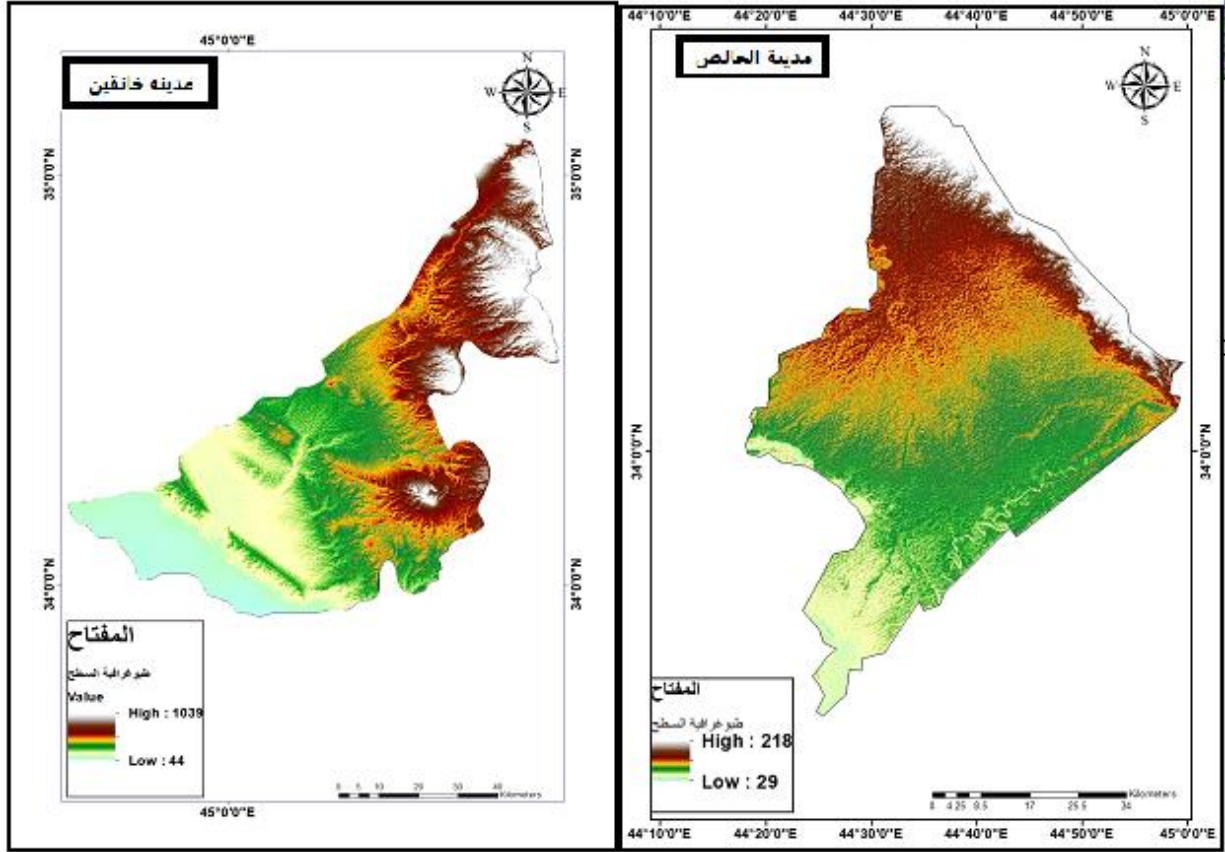
ازدادت قدرة الجسم على البث الاشعاعي(السامرائي، 2008، 92).ومن العوامل التي تتحكم في توزيع الطاقة الشمسية فوق سطح الأرض هناك عدة عوامل تؤثر في قوة الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى سطح الأرض من مكان إلى آخر، فالقيم الكبيرة موجودة في المناطق المدارية واقلها في المناطق القطبية، وكذلك تتغير كمية الطاقة بتغير الفصول وحتى ساعات اليوم الواحد. فالعوامل المؤثرة في تباين مقدار ما يسقط من الاشعة الشمسية على نقطة معينة من سطح الأرض هي كالاتي:

- 1-اختلاف طول المسافة بين الشمس والأرض تبعا لحركة الأرض حول الشمس.
 - 2-العوامل الفلكية كالموقع بالنسبة لدوائر العرض، ويحدد هذا زاوية سقوط الأشعة وطول وقت النهار وطول الفصول.
 - 3-انحدار سطح الأرض والتضاريس واتجاه والارتفاع عن مستوى سطح البحر.
 - 4- شفافية الغلاف الغازي، ويحدده نسبة التغييم وأشكال التكاثف والغبار.
- يمكن أن نصنف هذه العوامل إلى عوامل جغرافية ثابتة مثل الموقع الفلكي أو الجغرافي والتضاريس والارتفاع عن مستوى سطح البحر وأخرى ديناميكية مرتبطة بخصائص مناخية أخرى في المنطقة (البياتي، 2018، 359).

أما بالنسبة الى منطقي الدراسة التي تتمثل بتباين الجغرافي والتضاريس والارتفاع عن مستوى سطح البحر، وان منطقتي الدراسة تتصف بالتباين في الموقع يؤثر على التباين كمية الاشعاع المعكوس حسب الموقع كل من مدينتي خالص وخانقين.

اما علاقته التضاريس بانتاج الاشعة المعكوسة من الاشعاع الكلي فهي مختلفه فتكون قوه الاشعاع التي تسقط خلال وقت معين على سطح عالي اكبر قوه من الاشعاع الذي يسقط في الوقت نفسه على سطح واطئ مجاور وهذا لان على السطح العالي يقل وجود القوى التي تسلب الاشعاع بعملية الامتصاص والانعكاس والانكسار سيصل اليه بمعظم قوته وتبع لذلك يكون انتاجه من الحرارة اكبر من انتاج السطح الاخر الواطئ(حديد واخرون، 1982، 69)، كما مبين في الخريطة رقم (3) التي تبين طبوغرافية السطح لمنطقتي الدراسة.

الخريطة (3) تبين طبوغرافية السطح لمدينتي الخالص وخانقين



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج (Arc map 10.3) بالاعتماد على التصميم الاساسي لقضاء الخالص وخانقين 2013 ومرئيات القمر الصناعي لاندسات. 2021 Land sat+8

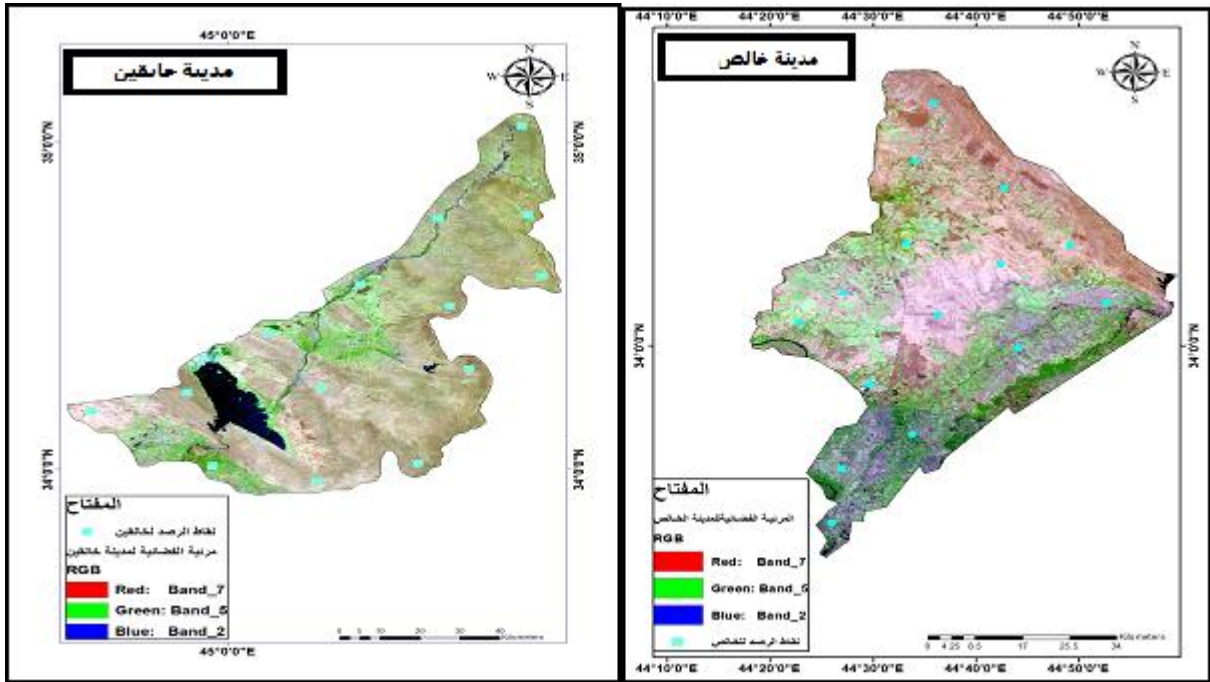
حيث تم الاعتماد على اربعة عشر نقطة من بيانات محطات الرصد الفضائية لموقع power.larc.nasa.gov التابع لوكالة ناسا، الذي يوفر البيانات المناخية الفضائية وتغطي مدينة الخالص وخانقين للمدة الزمنية اثنا وثلاثون سنة، ينظر الجدول (1) يبين معدل نقاط الرصد للاشعاع المعكوس للمحطات الفضائية المناخية خلال فصول السنة ، وذلك لعدم وجود بيانات كافية عن الاشعاع المعكوس (الالبيدو) في محطات الرصد الارضية لكل من الخالص وخانقين ، موزعة على كلتا منطقتين الدارسة كما موضح في الخريطة رقم (2).

جدول (1) يبين مواقع الاحداثيات لنقاط البيانات الرصد الفضائية

نقاط الرصد لمدينة خانقين		نقاط الرصد لمدينة الخالص	
خطوط الطول	دائرة العرض	خطوط الطول	دائرة العرض
44.379097	34.04683	45.661945	35.05019
44.432481	33.64645	45.675685	34.77824
44.44964	33.75513	45.707611	34.59082
44.453453	34.10594	45.474729	34.76696
44.495398	33.92481	45.499855	34.49929
44.554501	34.20508	45.298741	34.56569
44.564034	33.82377	45.093349	34.41519
44.567847	34.36904	44.908145	34.23448
44.598352	34.48534	44.691147	34.17738
44.604072	34.06209	44.965249	34.01063
44.707026	34.16313	45.2121	34.2486
44.712746	34.31566	45.543694	34.30758
44.735625	33.99536	45.428826	34.01947
44.819513	34.20126	45.200521	33.96495

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على earth.google.com

الخريطة (2) تبين نقاط الرصد مثبتة على المرئية الفضائية لمدينة الخالص وخانقين



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج (10.3 map Arc) بالاعتماد على التصميم الاساسي لقضاء الخالص وخانقين 2013 ومرئيات القمر الصناعي لاندسات.8+2021 Land sat

ثانيا :النمذجة الزمكانية للأشعاع الشمسي المعكوس لمنطقة الدراسة:

تاتي اهمية نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد للكشف عن التغيرات الزمكانية وذلك عن طريق الاخذ بالبيانات الفضائية بعد اجراء عمليات التحليل والمعالجة عليها (الجبوري وآخرون، 2023، ص116). وتعد نمذجة الزمكانية او مايسمى بالبعد الرابع جزء من حياة الانسان بل يمكن ان نعتبرها محيط الانسان ذاته بما تشكله من مزيج بين المكان والزمان ،فمن المعروف ان العالم الذي نعيش فيه يتكون من ثلاث ابعاد وهي (الطول والعرض والارتفاع)او مايسمى اتجاهات الاثنان الجانبيان والثالث العمودي ،اما البعد الرابع (الزمكاني)فهو حركة أي جسم في فترات زمنية مختلفة بين نقطتين معينتين او اكثر.(الجبوري ،2013،ص36).

تعد بيئة نظم المعلومات الجغرافية الخريطة تمثيلا مصغرا لجزء من العالم الحقيقي ،وهي الانموذج الاكثر شيوعا،وتعد قواعد البيانات فئة مهمة من النماذج ،اذ تمثل البيانات المخزنة بعض ظواهر العالم الحقيقي .يمكن من خلال قاعدة البيانات تخزين قدر كبير من البيانات وتوفيرامكانية اجراء الكثير من العمليات على

البيانات المخزنة ،اما النماذج الرقمية فتتمتع هي الاخرى بمزايا هائلة مقارنة بالنماذج الورقية ،وتعد أكثر مرونة ويسهل تعديلها وتسمح بانجاز عمليات المحاكات الحاسوبية(Huisman، 2009:540p).

تم الاعتماد على 14 نقطة فضائية لكل فصل من فصول السنة حيث يتم تمثيل البيانات من خلال الجدول (2)والخريطة (3) التي تمثل معدل نقاط الرصد للاشعاع المعكوس لمدينة الخالص خلال فصل الشتاء حيث سجلت أعلى معدل (0.21) واقل معدل (0.15) ،اما فصل الربيع سجلت اعلى معدل (0.24) واقل معدل كان (0.17)، امافصل الصيف سجلت اعلى معدل (0.26) واقل معدل كان (0.21) ،اما فصل الخريف سجلت اعلى معدل (0.25) واقل معدل (0.18) .اما بالنسبة لمدينة خانقين فمن خلال الجدول (3) يمثل معدل نقاط الرصد للاشعاع المعكوس لمدينة خانقين خلال فصل الشتاء حيث سجلت أعلى معدل (0.22) واقل معدل (0.20) ،اما فصل الربيع سجلت اعلى معدل (0.24) واقل معدل كان (0.18)، امافصل الصيف سجلت اعلى معدل (0.27) واقل معدل كان (0.18) ،اما فصل الخريف سجلت اعلى معدل (0.23) واقل معدل (0.19)،ومن خلال ذلك نلاحظ التباينات بين مدينتي الخالص وخانقين وذلك يعود الى اختلاف طبيعة التضاريس والسطح والترتب بين المدينتي وكل هذا يؤثر على قيمة الاشعاع المعكوس حيث كلما كانت الاسطح غامقة قلة كمية الاشعة المعكوسة وازداد الامتصاص ،كما اشرنا مسبقا انه كلما اقتربت من قيمة الصفر قلة كمية الانعكاس واصبح ممتصا وكلما اقتربنا من الواحد زادت الانعكاسية . ومن خلال البيانات ان قيمة الانعكاسية لمدينة خانقين اعلى من مدينة الخالص

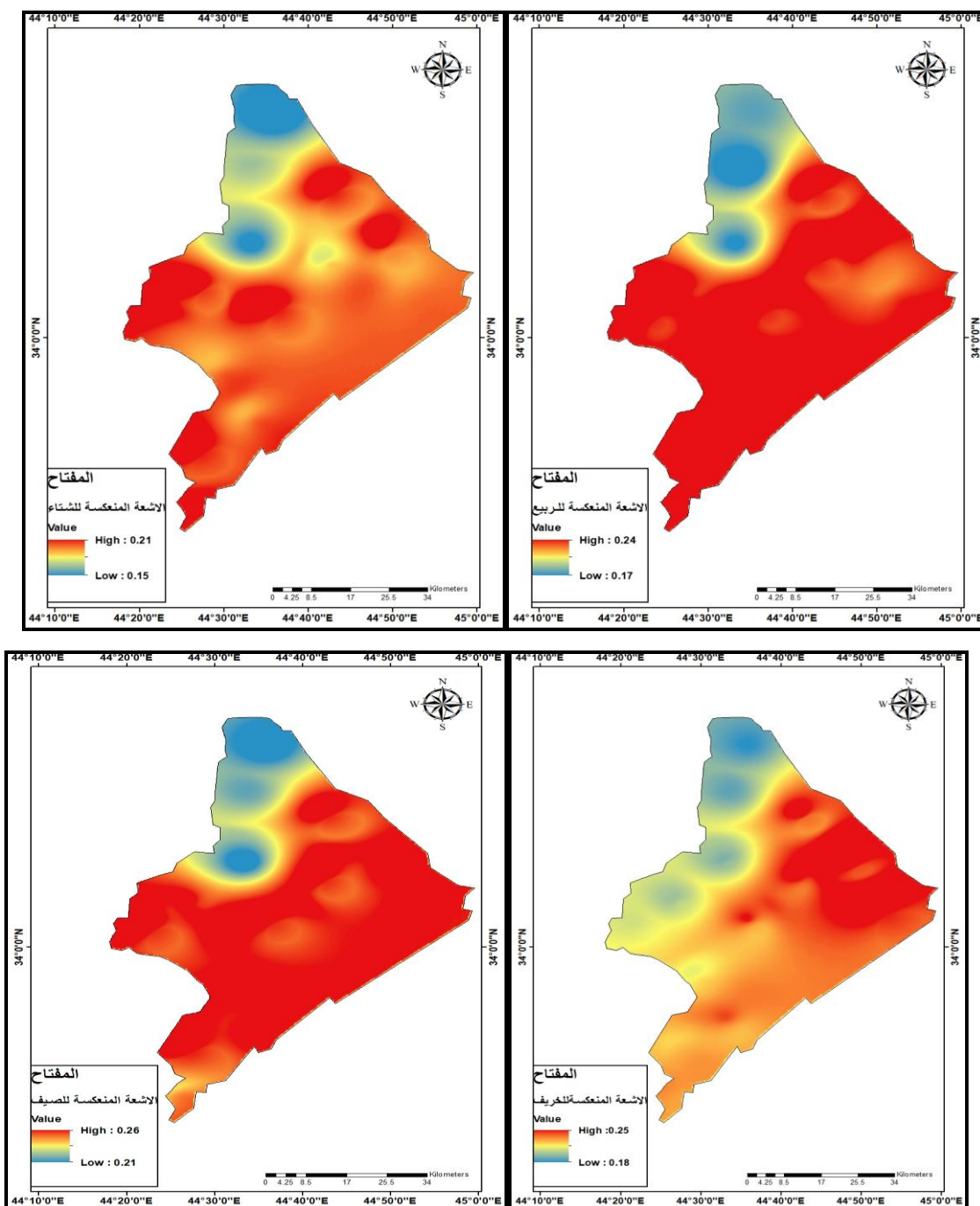
جدول (1) معدل نقاط الرصد للاشعاع المعكوس لمحطات الفضائية المناخية لمدينة الخالص خلال فصول السنة

خطوط الطول	دائرة العرض	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
44.59835208	34.48534251	0.16	0.18	0.22	0.19
44.56784708	34.3690422	0.15	0.19	0.21	0.18
44.55450114	34.20507782	0.17	0.17	0.22	0.19
44.45345333	34.10593656	0.16	0.18	0.21	0.19
44.37909739	34.04683312	0.21	0.23	0.25	0.24
44.4953977	33.92481312	0.20	0.24	0.26	0.24
44.4496402	33.75512905	0.19	0.23	0.25	0.25
44.43248114	33.64645498	0.21	0.23	0.26	0.23
44.56403396	33.8237653	0.20	0.24	0.24	0.24

0.24	0.25	0.24	0.19	34.06208562	44.60407177
0.23	0.26	0.24	0.21	34.16313344	44.70702615
0.24	0.26	0.24	0.18	34.31565844	44.71274584
0.24	0.26	0.24	0.21	34.20126469	44.81951334
0.23	0.25	0.23	0.2	34.08687094	44.87861678
0.24	0.25	0.22	0.19	33.99535593	44.73562459

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات وكالة ناسا (power.larc.nasa.gov)

الخريطة رقم(4) نمذجة الاشعاع المعكوس لمنطقة الخالص للمواسم الاربعة (1990-2022)



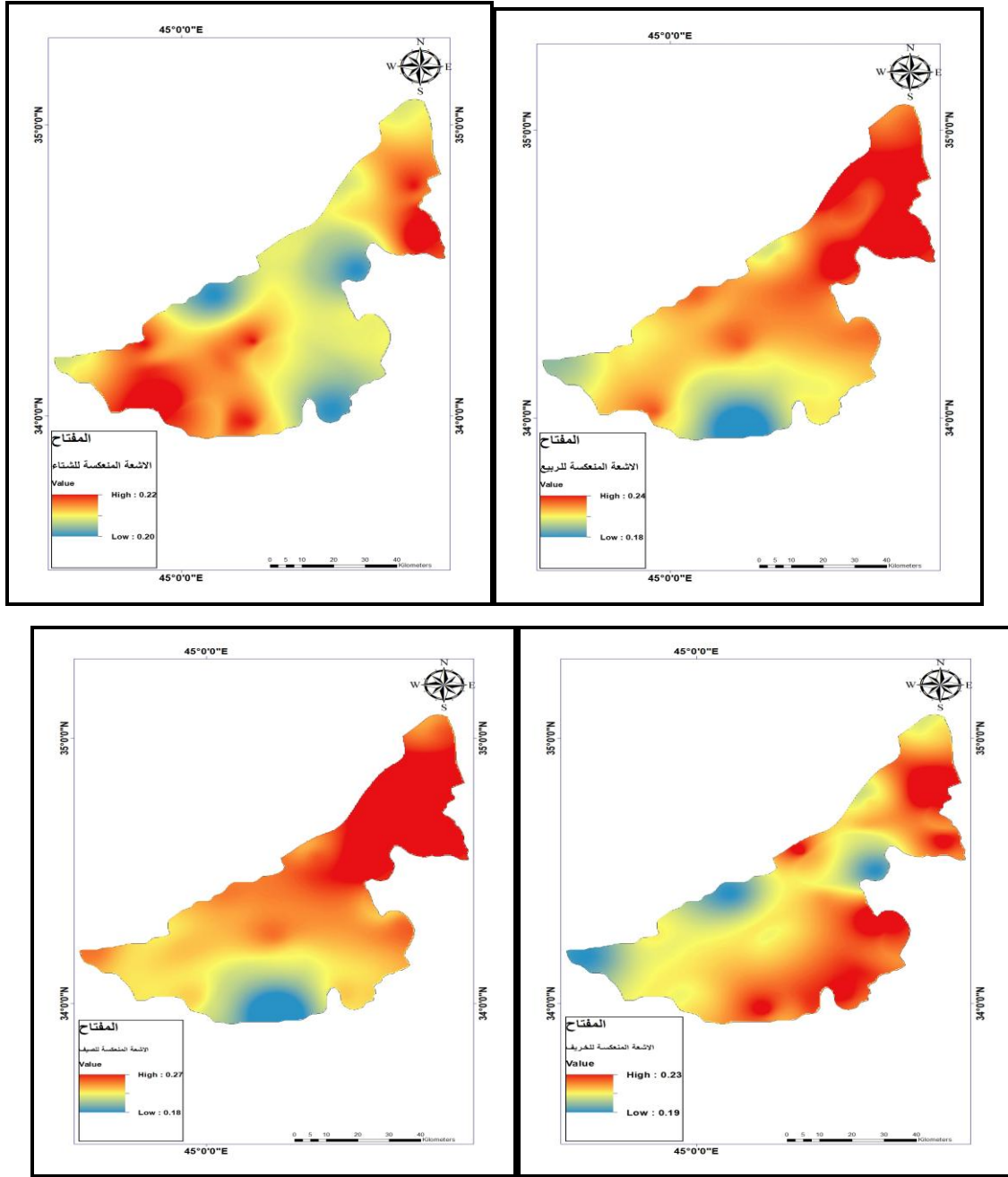
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات وكالة ناسا وبيانات الجدول رقم (2)

جدول (2) معدل نقاط الرصد للاشعاع المعكوس لمحطات الفضائية المناخية لمدينة خانقين خلال فصول السنة

خطوط الطول	دائرة العرض	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
45.661945	35.050185	0.21	0.22	0.23	0.21
45.675685	34.778243	0.22	0.24	0.26	0.23
45.707611	34.590817	0.22	0.24	0.26	0.23
45.474729	34.766963	0.22	0.24	70.2	0.23
45.499855	34.499291	0.22	0.24	0.26	0.23
45.298741	34.565691	00.2	0.22	0.23	0.21
45.093349	34.415189	0.21	0.22	0.23	0.21
44.908145	34.234483	0.21	0.22	0.23	0.21
44.691147	34.177378	0.21	0.22	0.23	0.21
44.965249	34.010632	0.21	0.22	0.23	0.21
45.2121	34.248601	0.21	0.22	0.23	0.21
45.543694	34.307577	0.21	0.22	0.23	0.21
45.428826	34.01947	0.21	0.22	0.23	0.21
45.200521	33.964949	0.22	0.18	0.18	0.19

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات وكالة ناسا (power.larc.nasa.gov)

الخريطة رقم(5) نمذجة الاشعاع المعكوس لمنطقة خانقين للمواسم الاربعة (1990-2022)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات وكالة ناسا وبيانات الجدول رقم (3)

الاستنتاجات والتوصيات:

- 1- تتراوح المعدلات السنوية الفصلية للاشعاع المعكوس في محطات الرصد المناخية الفضائية لمدينة الخالص وخانقين تتراوح ما بين (0.15-0.27).

- 2- اعلى قيمة للاشعة المنعكسة سجلت خلال موسم الصيف في كل من مدينة الخالص (0.26) و خانقين (0.27) واقل قيمية سجلت خلال موسم الشتاء في مدينة الخالص (0.15) ومدينة خانقين (0.20).
- 3- تتراوح المعدلات لفصلي الربيع والخريف لمدينة الخالص (0.17- 0.18) (0.18- 0.19) حيث نلاحظ قلة التباينات بين فصلي الاعتدال الربيعي والخريفي .
- 4- اعلى قيمة للاشعة المنعكسة سجلت في محطات الرصد المناخية الفضائية في مدينة خانقين و ذلك لان كمية الاشعة المنعكسة في خانقين تتأثر في كل من الموقع والتضاريس وطبيعة السطح والارتفاع عن مستوى سطح البحر .
- 5- إن معطيات الاستشعار عن بعد و تقنية نظم المعلومات الجغرافية ذات أهمية كبيرة في إعداد الخرائط وذلك لدقة الخرائط المعدّة باستخدامها إضافة إلى إمكانية تحديث أو إضافة بيانات ومعلومات للظواهر التي يتم رسم وإعداد خرائط لها باستخدام هذه التقنية.
- 5- بالإمكان إنشاء قاعدة بيانات رقمية خاصة لكمية الاشعة المنعكسة لاي منطقة من خلال توفر معطيات الاستشعار عن بعد وخاصة انه لا تتوفر قياسات مباشرة من المحطات الارضية لكمية الاشعاع المعكوس وانما نستخرجها من خلال المعادلات الرياضية .
- 6- تطوير المهارات في استخدام هذه التقنية، لأجل توفير بنوك معلومات تعد أساساً لأي عملية تنموية لأصغر وحدة مكانية، وذلك لأنها تقلل من الوقت والجهد والمال المبذول قياساً بالطرق السابقة، فضلاً عن كونها تستقبل أي تحديث عليها في أي وقت كان.
- 7- إقامة مختبرات لنظم المعلومات الجغرافية لتطوير الطلبة ومساعدتهم في مشاريعهم، وتدريبها في كافة المراحل.

Sources:

- 1-Ali Abdel-Zahra Al-Waeli, Foundations and Principles in Weather and Climate Science, second edition, Baghdad, 2018, p. 70.
- 2-Qusay Abdul Majeed Al-Sam Ari, Principles of Obliteration and Climate, Dar Al-Yazour
- 3-Huisman O, de By R. .for Publishing and Distribution, Amman, Jordan, 2008, p. 73
Principles of geographic information systems: an introductory textbook [Internet]. 4th ed. Enschede: The International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation; 2009 , 540 p .
- 4-Jordan Hanania, Kailyn Stenhouse, Jason Donev "Albedo" 4 Edited energyeducation.ca, Retrieved 15-4-2018.
- 5-Rensheng, C.; Kang , E.; Jianping, Y.; Shihua , L.; Wenzhi , Z. (2004). Validation of five global radiation models with measured daily data in China Energy converted and management . 45, 1759-1769.
- 6-Thermodynamics: Albedo", nsidc.org, Retrieved 15-4
- 7-Ahmed Dakhil Musa Khalaf Al-Jubouri and others, modeling space-time maps of the - change in temperature and precipitation in Salah al-Din Governorate for the period 1980-2013.
- 8-Ahmed Saeed Hadid, Fadel Baqir Al-Hasani, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, The Local Climate, University of Baghdad, 1982.
- 9-Ali Hassan Musa, Climate and Meteorology, Damascus University Press, Damascus, - .2003, p. 92
- 10-Firas Fadel Mahdi Al-Bayati, Spatial Variation of Solar Radiation in Iraq, Anbar University, College of Education for Human Sciences, 2018
- 11-Ihab Ali Hussein Al-Jubouri and others, Geographical Analysis of Desertification - Indicators in Al-Zab District, Tikrit University Journal of Human Sciences, Volume (30), Issue (2), 2023, p. 116
- 12-Noman Shehadeh, Climatology, Dar Al-Safaa for Publishing and Distribution, Amman, - .2009, p. 55
- 13-Zalal Jawad Kadhim and others, A geographical analysis of the impact of climate on the cultivation of winter vegetables in Najaf Governorate, Tikrit University Journal of Human Sciences, Volume 28, Issue 3, 2021, p. 213.