ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Digital modeling of cloudiness and its relationship to temperature fluctuations using satellite sensors "Al-Ramadi District as a Model"

M. Dr. Safaa Abdul Wahab Aref Al-Ani

Directorate General of Anbar Education

* *Corresponding author: E-mail* : safaaalani2018@gmail.com

***Keywords*:**
cartographic modeling,
cloudiness,
satellite sensors,
Ramadi district

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 21 May 2023
Received in revised form 29 May 2023
Accepted 27 July 2023
Final Proofreading 10 Sept 2023
Available online 20 Sept 2023
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/

A B S T R A C T

This study investigates the effect of the different types of low clouds, specifically the optical thickness of the clouds (clouds), on the intensity of the solar radiation penetrating from these clouds in the Ramadi district. solar radiation. Our results show that the permeability is high for clouds of the third type in terms of thickness, which is medium according to the classification of the Sentinel-p5 satellite and the LandSat 9 satellite. The results indicated that the thickness of low clouds has an effective effect in reducing the penetrating solar radiation that reaches the surface of the Earth.

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.30.9.1.2023.05

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

النمذجة الخرائطية للتغيم وعلاقته بتذبذب درجات الحرارة باستخدام مستشعرات الاقمار الصناعية " قضاء الرمادي انموذجاً"

م. د صفاء عبد الوهاب عارف العاني/ المديرية العامة لتربية الانبار

الخلاصة:

تتحرى هذه الدراسة تأثير الأنواع المختلفة للغيوم المنخفضة، وبالتحديد السمك البصري للتغيم (السحب)، على شدة الإشعاع الشمسي النافذ من هذه السحب في قضاء الرمادي تم التركيز على المعدلات العامة للحرارة وما بين (2012–2022) اثناء نشاط هذه السحب، و تأثيرها على نفاذ الإشعاع الشمسي. وتبين نتائجنا أن النفاذية تكون عالية للسحب من النوع الثالث من حيث السمك وهي المتوسطة بحسب تصنيف القمر الصناعي Sentinel–p5 والقمر الصناعي LandSat 9 ، وأوضحت النتائج بأن سمك السحب المنخفضة لها تأثير فعال في تخفيض الإشعاع الشمسي النافذ والذي يصل سطح الأرض.

الكلمات الدالة : النمذجة الخرائطية ، التغيم ، مستشعرات الاقمار الصناعية ، قضاء الرمادي

المقدمة :-

لقد جرت العديد من الدراسات للغيوم من حيث قطر القطرات المائية في الغيمة ونسبة تركيز القطرات وعلاقاتها بارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة ، واظهرت النتائج وجود اختلاف بحسب طبيعة علاقة الغيوم وتكرارها ومعدلات الحرارة .

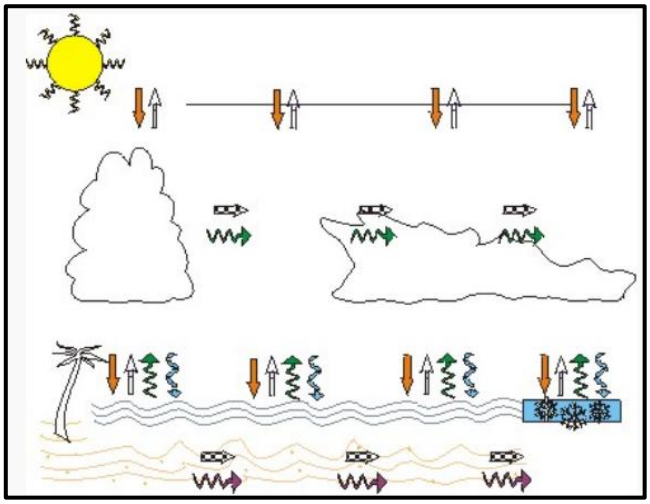
فمثلاً بالنسبة للغيوم الركامية التي تكون على شكل غيوم منفوشة (ذات الامطار الغزيرة) وجد ان اقطارها المائية تتجاوز 50 مايكرون ونسبة تركيز 200/سم^3 ، اما الغيوم الطبقية التي تكون على شكل طبقة متصلة (ذات الامطار الغزيرة) ، فوجد ان معدل نصف اقطارها يبلغ 20 مايكرون ونسبة تركيز ما بين 50 /سم^3 الى 200/سم^3(J.B .LOUIS.27.29)

وان القطرات المائية في الغيمة لا يمكن ان تتكون الا اذا توفرت لها نويات خاصة تسمى بنويات التكاثف (*) (Condensation Nuclei) او ما يسمى بالنويات الجاذبة التي لها القدرة على جذب جزيئات بخار الماء لتتكاثف فوقها لتتكون في النهاية قطرات اكبر.

وان للسحب دور في تحديد حساسية تغيرات المُناخ ، و تؤثر بدورها على الغيوم وتخلق نوعاً من العلاقة او نظامًا معقدًا من ردود الفعل المناخية ، حيث تعدل السحب إشعاع الأرض وتوازن المياه ؛ و تقوم السحب ايضاً بتسخين سطح الأرض عن طريق امتصاص الحرارة المنبعثة من السطح وإعادة إشعاعها مرة أخرى نحو السطح ،وتقوم السحب بتدفئة أو تبريد الغلاف الجوي للأرض عن طريق امتصاص الحرارة المنبعثة من السطح وإشعاعها إلى الفضاء شكل(1) .

والغيوم من حيث نوعها وتكرارها تؤثر بشكل مباشر على درجات حرارة والتي تسمى (الغيوم المنخفضة) (شاكر.2019.ص290) ، والتي تؤثر على الحرارة الفعلية للسطح وعلى حرارة المحطات المسجلة .

شكل(1) اثر السحب على درجات الحرارة



المصدر : Changnon, S. A., and Changnon D., (2005), "Importance of Sky Conditions on the Record 2004 Midwestern Copy Yields", Physical Geography Vol.26, No.2, pp 99-111.

مشكلة الدراسة : يمكن تحديد مشكلة الدراسة بالتساؤلات الآتية :

1- ما هو دور الاقمار الصناعية في رصد سمك الغيوم ؟
2- ما هي انواع الغيوم المنخفضة المؤثرة في مناخ منطقة الدراسة؟
3- هل تتباين درجات الحرارة تبعا لتكرار الغيوم من حيث السمك ونوعه؟

فرضية الدراسة : يمكن تحديد فرضيات الدراسة بالنقاط الآتية :

1- إمكانية استخدام بيانات القمر الصناعي (Sentinel 5) في رصد نسبة سمك التغيم أو السحب.
2- ان كل نوع من السحب له اثر واضح في تذبذب معدل الحرارة اليومي والشهري .

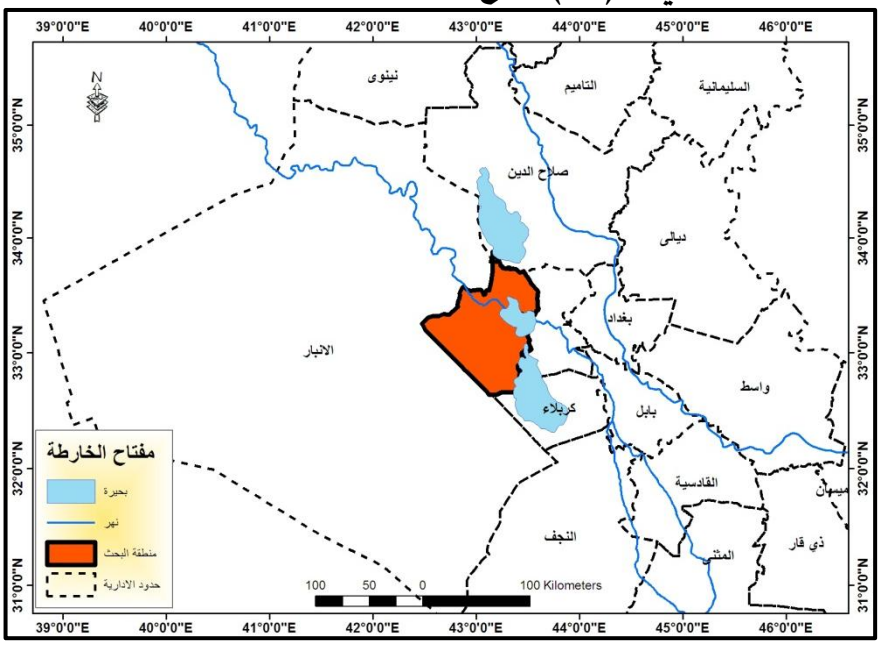
اهداف الدراسة : تسعى الدراسة بالوصول الى الاهداف الآتية :

1- استخدام التقنيات الجغرافية الحديثة من برامج واقمار صناعية في رصد الظواهر الطبيعية ومنها السحب وعلاقته بالحرارة .
2- إمكانية توظيف رصد ومراقبة العلاقة بين الغيوم والحرارة وتأثيرها بالمظاهر الاخرى من نبات ورطوبة تربة وتبخر، وبالتالي تحقيق تنمية بيئية كاملة .

حدود منطقة الدراسة :

يقع قضاء الرمادي فلكياً بين دائرتي عرض ("20– 23 ' 33 °) و("50– 26 ' 33 °) شمالاً ، وبين خطيّ طول ("0 –09' 43 °) و("05 –22' 43°) شرقاً ، وهي بذلك تقع ضمن العروض شبه المدارية ، والخريطة (1) توضح ذلك ، اما زمنيا فانحصرت فترة الدراسة ما بين (2012– 2022) وبمساحة بلغت (7908) كم2 .

الخريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر :- جمهورية العراق وزارة الموارد المائية، هيئة المساحة ، الوحدة الرقمية ، خارطة قضاء الرمادي، 2016

الخصائص الطبيعية :

- جيولوجية المنطقة :

يقع القضاء ضمن النطاق المستوي المستقر من ارض العراق، وهو جزء من الصفيحة العربية التي تمتاز بوجود خامات معدنية ذات اصل رسوبي يتراوح سمك هذه الرواسب ما بين ١٧–١٣كم، وتنكشف ضمن القضاء طبقات من الصخور الرسوبية تمتد ضمن الهضاب الصخرية المحيطة بالوادي وتستمر تحت غطاء الرواسب الحديثة ، وقد تمتد هذه الطبقات بشكل أفقي عموماً، وتتعرض في بعض المناطق إلى تحدبات وثنيات تعكس بعض الطيات تحت السطحية التي تخترق المنطقة و يمكن تقسيم التركيب الجيولوجي للقضاء على النحو الآتي الخارطة(2)

1– تكوين الفتحة :– وينتشر بشكل مبعثر في منطقة الدراسة ويتكون من مكونات رسوبية تعود لعصر المايسوين ، وتحتوي على طبقات قليلة السمك من الأحجار والرمل مع تواجد طبقات متتابعة في بعض

مقاطعه إذ تحتوي اغلبيتها على بقايا حياتية وبقايا نباتية أضافة إلى أن الظروف المورفومناخية في عصر البلايستوسين قد تركت اثارها تكوينات الهضبة الغربية (الساكني .1990.ص4) .

2- **تكوين انجانه** : و يتكون من قسمين الفارس الأوسط والأعلى والذي ينتشر إلى الغرب من نهر الفرات جنوب منطقة الدراسة ، ويستمر إلى منخفض الحبانية ثم الجزء الشمالي من منخفض الرزازة ليشمل المنطقة المحصورة بين البحيرتين ووادي نهر الفرات من الشرق ويضم اسفل هذا التكوين مكونات جبسية، تعلوها طبقات من الكلس والرمل والمارل والاطيان (الدليمي . 2014.ص440) .

3 - **تكوين النفايل:** يمتد بشكل واسع في الاجزاء الغربية من قضاء الرمادي ويتكون من تكوينات جبسية ومتبخرات مختلطة مع ترسبات متتابعة من الاطيان والرمال والمارل (الدليمي . 1999 . ص16)

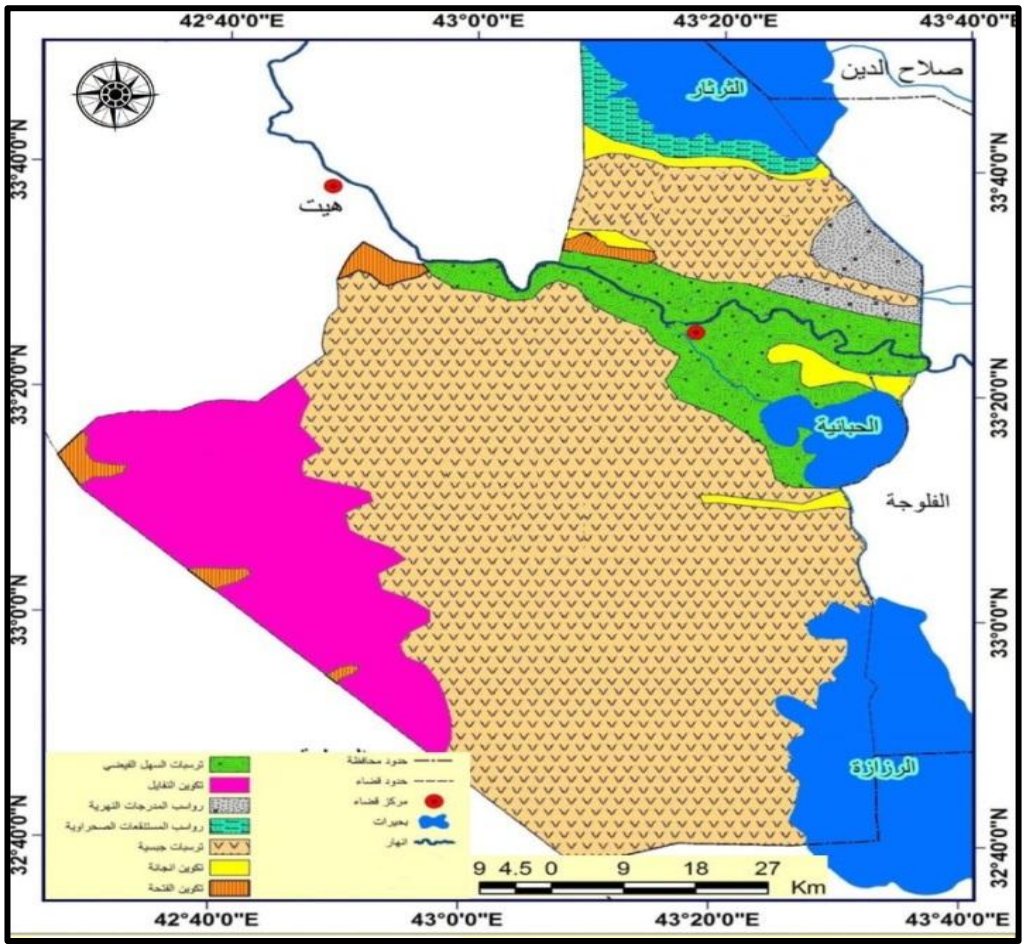
4- ترسبات العصر الرباعي : تكون ترسبات إلى عصور البلايستوسين والهولوسين وتظهر في بطون الوديان والمنخفضات وفوق المكونات الصخرية المتأثرة بحركة ثانوية مثل الفوالق والصدوع في منطقة الدراسة وعند ممرات المرتفعات وحافاتها، إذ تتكون من خليط من الحصى والرمل والطين وفتات الصخور الكلسية والجبسية وتشمل ثلاث انواع من الترسبات (الدليمي.2014.ص 441) :

1- ترسبات صحراوية 2- ترسبات السهل الفيضي 3- ترسبات المدرجات النهرية

2- طوبوغرافية السطح:

يعد المظهر الارضي السطح الآمن لاستقبال الأشعة الشمسية من خلال درجة الانحدار للسطح واشكال التضاريس المنتشرة في منطقة الدراسة ، وبالتالي إن المظاهر ودرجة تقابلها للأشعة الشمسية يمثل عامل مهم من حيث اكتسابه الحرارة وانعكاسه مما يساهم في تسخين السطح الملامس له.

الخريطة (2) التكوين الجيولوجي لمنطقة البحث



المصدر : جمهورية العراق ، وزارة الصناعة والمعادن، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي، ،خريطة العراق الجيولوجية ،سنة 2006.

ويتميز القضاء بقلة تنوع مظاهر السطح ، و يرجع ذلك إلى طبيعة البنية الجيومورفولوجية مما يعني استلامه كمية متساوية من الاشعاع وتعرضه للتغييم بوقت واحد ، أما تكوين السطح في القضاء فهو يتوزع ما بين منطقة السهل الرسوبي ومنطقة الجزيرة ومنطقة الهضبة الغربية ، فجميع أقسام سطح القضاء عبارة عن هضبة مستوية قليلة الارتفاع (الجميلي .1990 . ص10) ،وان أهم مظاهر السطح فيه هو وجود المنخفضات المائية ، مثل منخفض بحيرة الحبانية وبحيرة الرزازة وكذلك نهر الفرات الذي يخترقه من شماله الغربي إلى جنوبه الشرقي، وقد ترتب على ذلك تكوين السهل الفيضي على امتداد النهر داخل القضاء، بالإضافة الى وجود بعض المرتفعات والتلال الصغيرة ؛ وينحدر السطح انحدارا عاماً من الغرب نحو الشرق ويقع على ارتفاع يتراوح ما بين

(٢٧م- ٢٧٣م) خريطة (3) و يمكن تقسيم مظاهر سطح الارض الى ما يلي :

1- السهل الفيضي :- تشغل المنطقة السهلية الجزء الأصغر من مساحة القضاء إذ تحتل الجزء الذي يحادي وادي نهر الفرات عند دخوله أراضي قضاء الرمادي من الشمال الغربي حتى نهاية حدود ناحية الحبانية، إذ ترتب على ذلك تكوين سهل فيضي على امتداد النهر داخل القضاء؛فضلا عن وجود

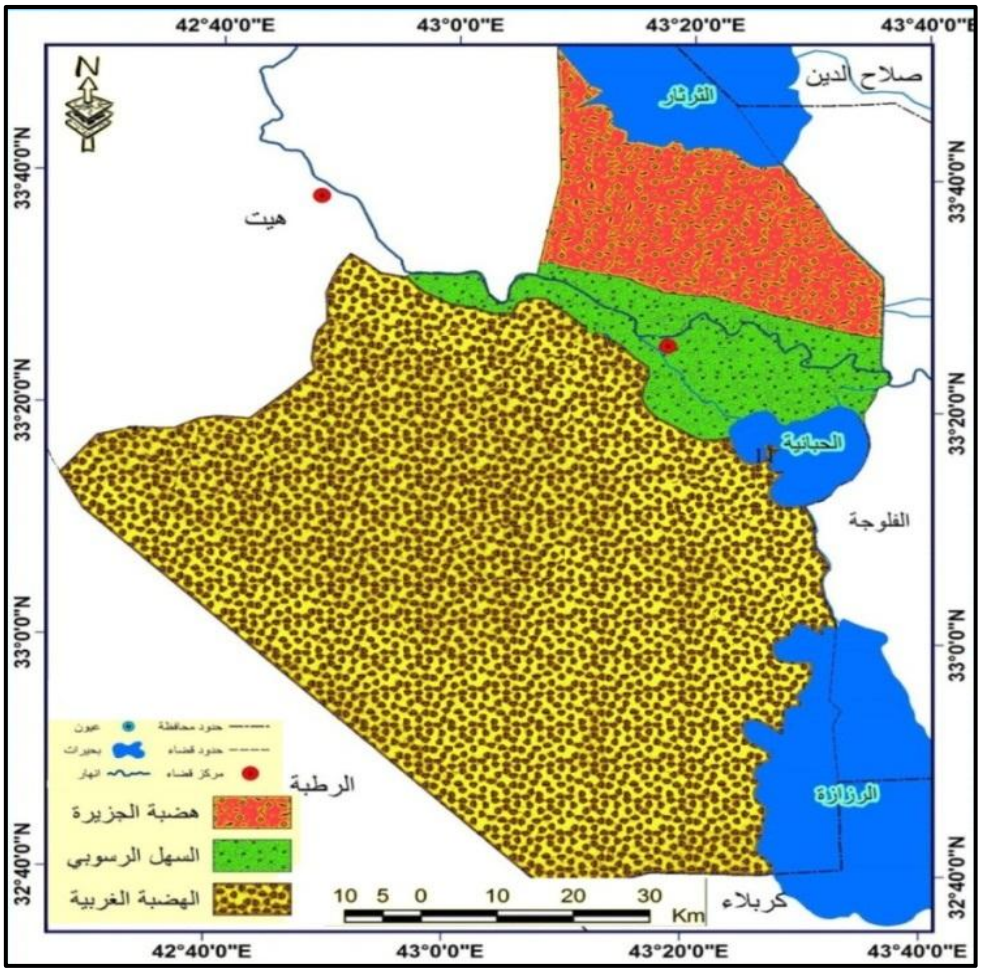
التواءات وانثناءات في مجرى النهر نتيجة لانبساط السطح فيه،وعندما يدخل نهر الفرات السهل الرسوبي عند منطقة العكبة (١٤كم) جنوب قضاء الرمادي يكون النهر دلتاه بعد أن يترك مجراه الضيق؛ ويزداد اتساع السهل الرسوبي كلما تقدمنا باتجاه الجنوب الشرقي حتى يعبر حدود القضاء؛ لذا تعد من أهم مراكز الاستيطان في القضاء ، إذ قامت المستوطنات الريفية على شكل شريط يمتد على ضفتي نهر الفرات وقد تكونت هذه السهول بفعل ترسبات الطين والطمي التي جلبها النهر أثناء موسم الفيضان، وتمتاز بارتفاعها في الأقسام القريبة من ضفاف النهر، في حين ترتفع وتنخفض مترين أو اكثر في المناطق البعيدة عن الضفاف (محمود . 2005.ص43) .

2- منطقة الجزيرة: تقع منطقة الجزيرة في الجزء الشمالي من القضاء، وهي امتداد لبادية الجزيرة المحصورة بين نهري دجلة والفرات ، وتتصف بأرضها المنبسطة التي تتخللها الهضاب والروابي ذات الطبيعة المقفرة، أما من حيث طبيعتها الجيولوجية فهي تشبه منطقة الهضبة الغربية ، إلا إنها اقل ارتفاعا ، وان تصريفها يختلف عن تصريف الهضبة الغربية كونه تصريفا داخليا،وتنحدر ارض الجزيرة في القضاء باتجاه نهر الفرات جنوبا. إذ يعتبر نهر الفرات المصرف الرئيسي لها كما يبدو من الخريطة (3) .

3- منطقة الهضبة الغربية:

تشمل اغلب أجزاء سطح القضاء، وتقع إلى الجنوب من منطقة السهل الرسوبي، ويكون امتدادها بشكل عام باتجاه نهر الفرات، إذ يكون امتدادها من الجنوب الغربي إلى الجنوب الشرقي ، ويبلغ أقصى امتداد له عند منطقة المضيق والصديقية في ناحية الحبانية ، وقد تظهر في المنطقة أنظمة من الوديان المعقدة والضحلة والقصيرة والتي صرف مياهها إلى منخفضي الحبانية والرزازة (حمد.2021.ص298) .

خارطة (3) اقسام السطح



المصدر : جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية، هيئة المساحة ، الوحدة الرقمية ، مرئية رادارية ، للقمر SRTUM، 2022 .

- الظروف المناخية :

1- الحرارة :- يصنف المناخ الصحراوي بالحار الجاف ، وهو السائد في المنطقة ويكون صيف حارا جافا لما يزيد عن ستة شهر تبدأ من شهر آذار وحتى شهر أيلول، والشتاء قصير لا يزيد عن اربعة اشهر تسقط فيه امطار متذبذبة . و قد بلغت معدلات الحرارة السنوية في محطة الرمادي صيفا لأشهر (حزيران، تموز، آب، إذ بلغت) (٣٣.٦ -٣٤ -٣١.٥)على التوالي، وتنخفض في الشتاءلاشهر(كانون الأول، كانون الثاني، شباط) إذ بلغت (١١.٦ -٩.٥ -١١.٣) (مهدي.2022.ص91) .

2- الامطار : هي هطول جسيمات من الماء على شكل قطيرات صغيرة تصل قطر كل واحده منها الى نصف ملم والكبيرة الى 5 ملم (فرحان ، 2022، ص91) ، اذ تتذبذب معدلات الامطار السنوي ، وقد بلغ معدلها السنوي (١٠9ملم) كما تتذبذب معدلاتها بين اشهر السنة وتصل ذروتها في شباط(١٨.٨) ملم ، ونلاحظ انه من غير المتاح ان تمثل رصيد جيد لقيام زراعة ديمية يعتمد عليها ؛ لذلك تنشط الزراعة قرب نهر الفرات للتعويض النقص في كمية الأمطار المتساقطة.

3- التبخر : تمتاز المنطقة بارتفاع مضطرد في درجات الحرارة مع انخفاض الأمطار ، لذلك فأن التبخر يرتفع مع ارتفاع الحرارة وقد بلغت (388.6) ملم في شهر اب ، مما يؤثر على درجات الحرارة ،

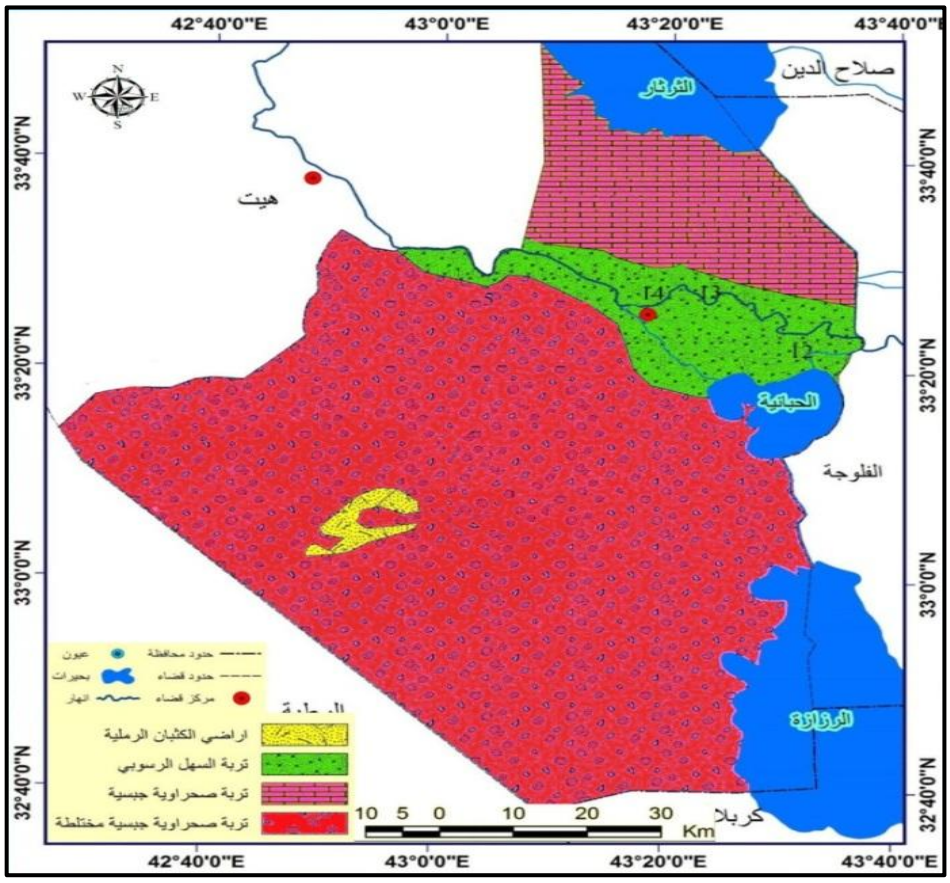
ويجعل الطقس المحلي ومستويات الراحة الفعلية منخفضة التي بلغت(a2+)،في حين بلغت شتاءا (52.2) وكانت معدلات الراحة (−1) ملم وفي كلتا الحالتين يكون الدور الفعلي للتبخر نشط بسبب قلة الامطار وتذبذبها وطبيعة المنطقة الصحراوية التي تسهم في نشاط التبخر بعد التساقط ، او نسرب المياه الى الباطن الجوفي بسبب تكوين التربة الصحراوي ما عدا السهل الفيضي ومدرجات نهر الفرات الفيضية (الدليمي.2019.ص14) .

التربة:-

تأتي اهمية التربة نتيجة ارتباطها بالزراعة والذي يمثل النشاط الاقتصادي الأول لمنطقة الدراسة ، وتتوزع أصناف الترب بين تربة كتوف النهر على جانبي مجرى نهر الفرات بامتداد منطقة الدراسة ,والتي تكون ذات نسيج خشن وارتفاع نسبة الرمل التي تبلغ 45 %فضلا عن ارتفاعها عن مستوى ماء النهر لذلك تعد من أفضل أنواع الترب ملائمة للإنتاج الزراعي على نطاق واسع وترتفع التربة الصحراوية والرملية[12] (الخطيب.1987.ص201) خريطة (4) كلما اتجهنا غرباً وتتوزع الترب وفق التالي :

- **تربة السهل الرسوبي:** ويسود هذا النوع على جانبي نهر الفرات ابتداء من غرب مدينة الرمادي بحدودها الادارية حتى نهاية الحدود الادارية الشرقية للقضاء؛ وتمتاز بجودة التصريف .
- **الترب الصحراوية:** تمثل هذه التربة الغالبية العظمى من ترب منطقة الدراسة ، وتنقسم الى الترب الصحراوية الجبسية ؛ والتي تنتشر في الاقسام الشمالية من المنطقة الى الشمال من نهر الفرات، وتتكون من نسب عالية من الجبس وتتكون بيدوناتها الأساسية من الجبس و الكلس و الرمل، وتعد ترب قليلة العمق اذ بلغ ما بين (٥ – ٢٠) سم .

اما النوع الثاني فهي الصحراوية الجبسية المختلطة ينتشر في الأجزاء الجنوبية والغربية من منطقة الدراسة ؛ وتتكون من الكلس والطين والرمل وبشكل ممزوج و بنسب عالية من الجبس قد تصل إلى (45%) في حين تراوح سمكها بين(٢٠– ٢٥) سم وقد تتميز بالملوحة العالية .



Buring, p,map Soils and Soil Conditions in Iraq ,Baghdad ,1960

الجانب التطبيقي :

أولاً: مصادر البيانات المستخدمة :

1- استخدام المرئيات الفضائية للقمرين (LandSat 9+Sentinel-hub) .

2- تهيئة خريطة إدارية لمحافظة الأنبار بمقياس 100000 من الهيأة العامة للمساحة.

3- استخدام مرئية رادارية للمنطقة للقمر Sentinel Hub DEM .

ثانياً : البرامج المستخدمة :

1- برنامج ERDAS IMAGINE 13

2- برنامج Arc GIS .v.10.8 من برمجيات شركة ESRI الأمريكية وتم استخدام هذا البرنامج في هذه الدراسة لاستكمال رسم الخرائط واعادة تصنيف واخراجها

ثالثاً : مراحل العمل :

1-القيام بعملية التصحيح للمرئيات الفضائية وبناء المرئية الخاصة بنسبة للسمك البصري للغيوم .

2- تحديد منطقة الدراسة من المرئيات الفضائية والخريطة الأدارية .

3-التعرف على انواع السحب وتصنيفها من بيانات القمر الصناعي وبحسب الرصدة .

4- التعرف على رطوبة التربة قبل التغييم وبعده

5. اجراء مقارنة قبل فترة التغييم وبعدها لدرجات الحرارة وانعكاسها على طبيعة الغطاء النباتي

6- تم إجراء عملية التصنيف الموجه Supervised Classification.

7- اخراج الخريطة النهائية لتقييم اثر الغيوم .

رابعاً : الغطاء الغيمي:

ان تصنيف الغيوم الى انواع متفق عليها دوليا ، لم يظهر أي تصنيف لحد بداية القرن التاسع عشر الميلادي، فالتصنيف الحالي للغيوم والمعتمد دوليا لم يصل الى صورته الحالية ، الا بعد ان مر في عدة مراحل ، والتي بدأت بالعموميات لتنتهي بالتفصيلات الدقيقة التي يهتم بها التصنيف الحالي للغيوم.

فأول تصنيف بسيط للغيوم ظهر على يد العالم الفرنسي lamarck في عام 1802 ، الا ان هذا التصنيف لم يشتهر بسبب المصطلحات الفرنسية(الصعبة) التي اطلقها على الغيوم ، بعد ذلك بعام ظهر تصنيف البريطاني Luke Howard ، وقد صنف الغيوم الى اربعة انواع هي السمحاقية والطبقية والركامية والمزنية (Day A.john.1970.p2)

خامساً: اجناس الغيوم :

بموجب اطلس الغيوم الدولي جدول (1) هناك عشرة اجناس رئيسة للغيوم: (Day .1970.p2 A.john)

جدول (1) الانواع الرئيسية للغيوم

اسم الغيمة	المختصر	المصطلح الانكليزي
غيوم جنس سمحاق	(Ci)	Cirrus
غيوم جنس سمحاق ركامي	(Cc)	Cirrocumulus
غيوم جنس سمحاق طبقي	(Cs)	Cirrostratus
غيوم جنس ركام متوسط	(Ac)	Altocumulus
غيوم جنس طبقي متوسط	(As)	Altostratus
غيوم جنس مزن طبقي	(Ns)	Nimbostratus
غيوم جنس ركام طبقي	(Sc)	Stratocumulus
غيوم جنس طبقي	(St)	Stratus
غيوم جنس ركام	(Cu)	Cumulus
غيوم جنس مزن ركامي	(Cb)	Cumulonimbus

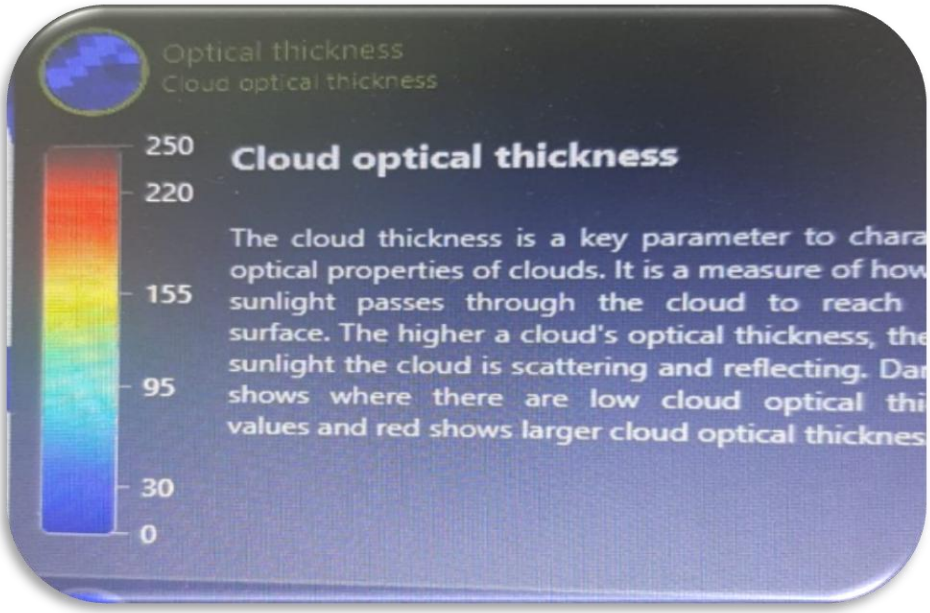
https://custom-scripts.sentinel-hub.com/sentinel-2/ndsi-visualized/

تهيئة البيانات من القمر الصناعي (LandSat 9+Sentinel-hub):

اولاً : (LandSat 9+Sentinel-hub): وهنا تم استنباط عدة مؤشرات وهي :

1- مؤشر التغييم (Optical thickness) ويسمى سمك السحابة وهو معامل رئيسية لتوصيف الخواص البصرية من السحب. ويعد مقياس لمقدار أشعة الشمس عبر السحابة للوصول إلى سطح الأرض؛ كلما زاد سمك السحابة البصرية ، زادت أشعة الشمس التي تنتشرها السحابة وتعكسها، ويظهر بصور الاقمار الصناعية المخرجة بالأزرق الداكن ، حيث توجد قيم سماكة بصرية منخفضة السحابة ويظهر أحمر السحابة الأكبر سماكة بصرية ، وبالتالي تتباين درجات الحرارة لكل منطقة وبحسب نسبة التغييم شكل (2) .

شكل(2)مفتاح المرئية بحسب معطيات (LandSat 9+Sentinel-hub):



https://custom-scripts.sentinel-hub.com/sentinel-2/ndsi-visualized/

وبحسب السمك تكون من خمسة درجات وبحسب السمك الشديد وتوصف(Very strong) والسماء الصافية وتوصف (Very weak) جدول (2) .

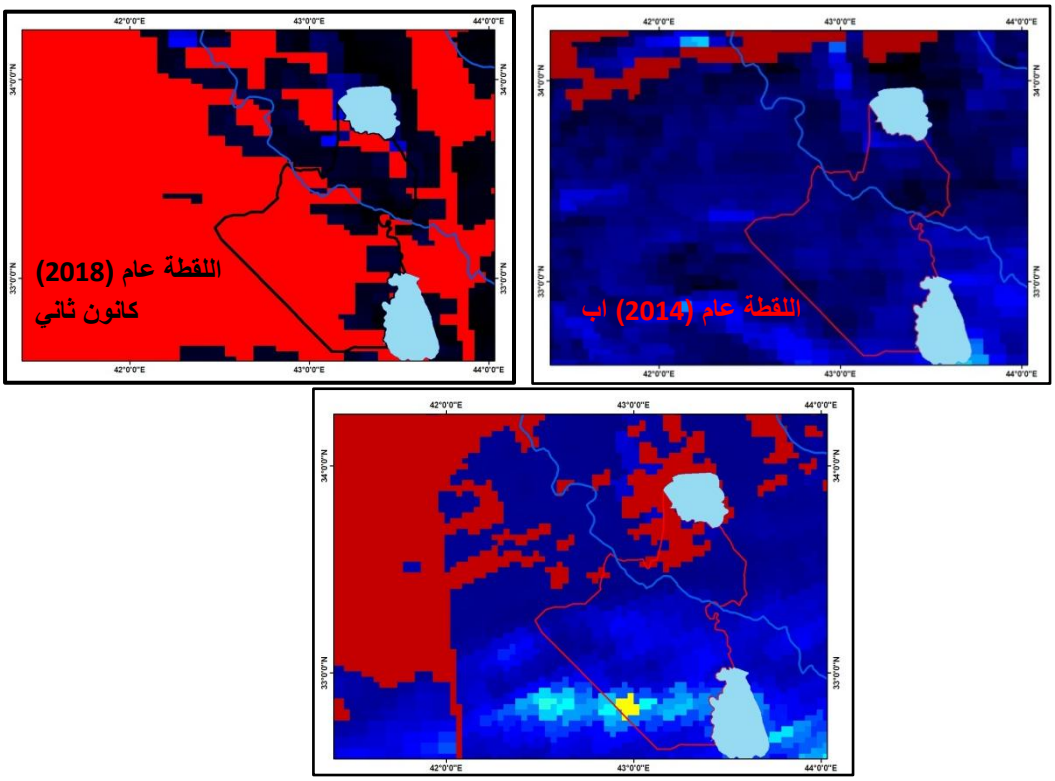
جدول (2) يوضح قيم السمك البصري للسحابة

المقياس	الصنف	الوصف
1	ضعيفة جدا	تمتاز السماء بزرقتها وصفائها والسحابة تكاد تكون شفافة
2	ضعيفة	تخفي السحابة زرقة السماء ، لكنها لا تمنع الشمس من إلقاء الظلال ؛ عادة ما تكون هذه السحابة بيضاء ولكنها قد تكون رمادية فاتحة
3	متوسطة	تتمتع السحابة بإضاءة عامة جيدة ، ولكن هناك تظليل ملحوظ في بعض الأماكن ؛ عندما تكون موجودة على شكل صفيحة أو طبقة ممتدة ، تكون السحابة رمادية فاتحة ؛ تسمح بمرور الاشعة بشكل مستمر وتختلط بالصنف السابق واللاحق .
4	قوية	السحابة مظللة بشدة؛ تظهر السحابة باللون الرمادي الداكن عندما تكون موجودة على شكل ورقة أو طبقة ممتدة عندما تكون الطبقة غير متصلة أو تتكون من عناصر متناثرة ، فإن الأجزاء المعرضة مباشرة للشمس تكون بيضاء ولامعة إلى حد ما
5	قوية جدا	السحابة مظلمة ماعدا الأجزاء المعرضة للشمس والتي تكون ناصعة البياض، السحابة لها مظهر معتم.

https://custom-scripts.sentinel-hub.com/sentinel-2/ndsi-visualized/

2- تنزيل الباندات واستخراج المرئيات الخاصة بنسبة التغييم وفق النماذج التالية شكل (3) .

الشكل (3) يوضح النماذج المناخية للتغييم بحسب Sentinel-hub



https://custom-scripts.sentinel-hub.com/sentinel-2/ndsi-visualized/

3- رصد ومراقبة طبقة درجات الحرارة التي يرصدها القمر الصناعي وترصد بواسطة المعادلة التالية الذي يوضح البند العاشر لمنطقة الدراسة خريطة (5)و(6) .

$$BT = \frac{K_2}{\ln\left[(K_1/L\lambda) + 1\right]} - 273.15$$

$L\lambda=(M_L Q^{cal}_a+A_L)$

$L\lambda$ = قيم الاشعاع الطيفي للبند العاشر(*Wm-2sr-1m-1*)

M_L= عامل إعادة ضبط المضاعف المحدد للنطاق من البيانات الوصفية

(ينتج من طرح قيم الاشعاع الطيفي البند العاشر المدمج(القريب) ناقصاً البند العاشر المضاف (البعيد)

(RADIANCE_MULT_BAND_10 = 3.3420E-04) - (RADIANCE_ADD_BAND_10 = 0.10000)

Q^{cal}_a= البند الحراري العاشر

A_L= معامل تصحيح (ثابت) خاصة بالبند العاشر المضاف (RADIANCE_ADD_BAND_10 = 0.10000)

- استخدام قيم الاشعاع الطيفي المستخرج ($L\lambda$) في استخراج درجات حرارة السطح مقاسة بالسليزي وذلك وفق المعادلة التالية

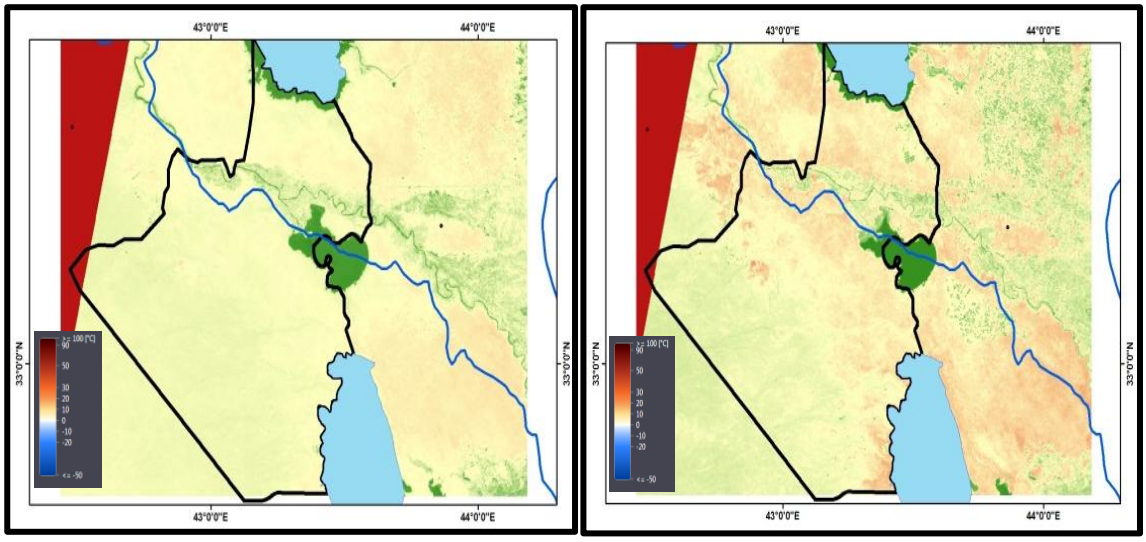
$$BT= [K2/(K1/ L\lambda)+1]-273.15$$

BT= درجة الحرارة

K2= معامل خاصة بالبند العاشر (معامل تصحيح)

K1=(معامل تصحيح (معامل خاصة بالبند العاشر

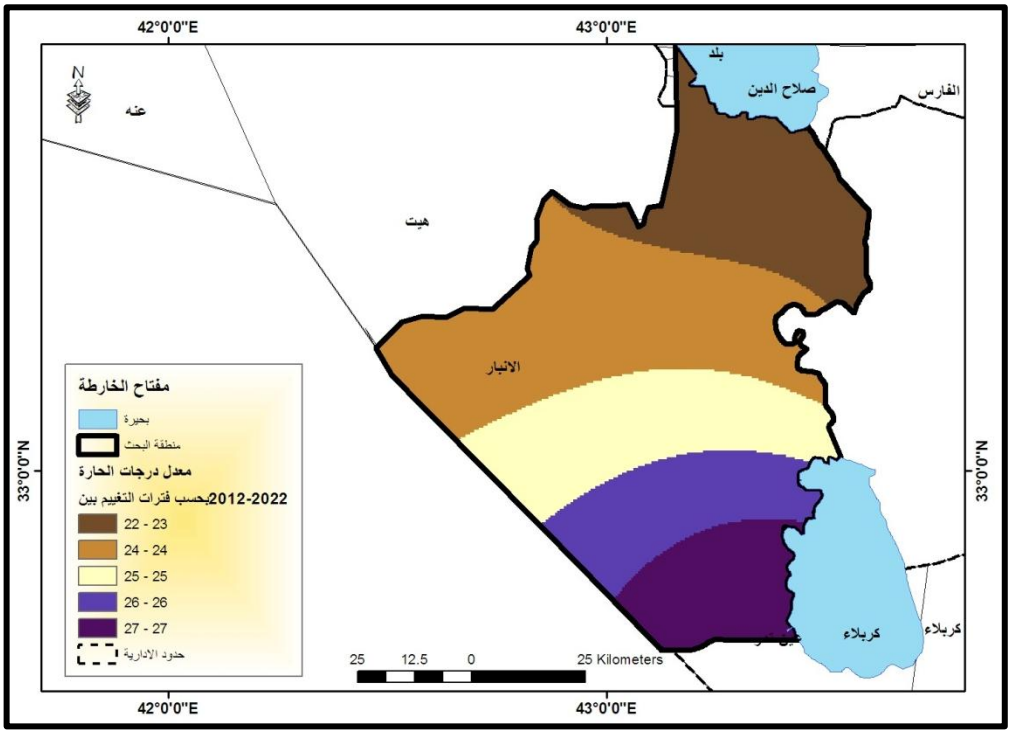
اللقطة عام (2021) نيسان



https://custom-scripts.sentinel-hub.com/sentinel-2/ndsi-visualized/

وكانت الخريطة المنتجة تتراوح درجات حرارتها كمعدل سنوي تتراوح (22 - 27) م° خلال فترات التغييم خريطة (7) ، وبشكل عام فان درجات الحرارة تنخفض اثناء التغييم ويحصل العكس عند صفاء السماء سواءً بالشتاء او بالصيف ، اذا تزداد تركيز الحرارة في الصيف ووصولها للأرض دون عوائق ، في حين عند وجود التغييم تنخفض الحرارة عند تلبد السماء بالسحب بالصيف وترتفع عند خلوها من السحب .

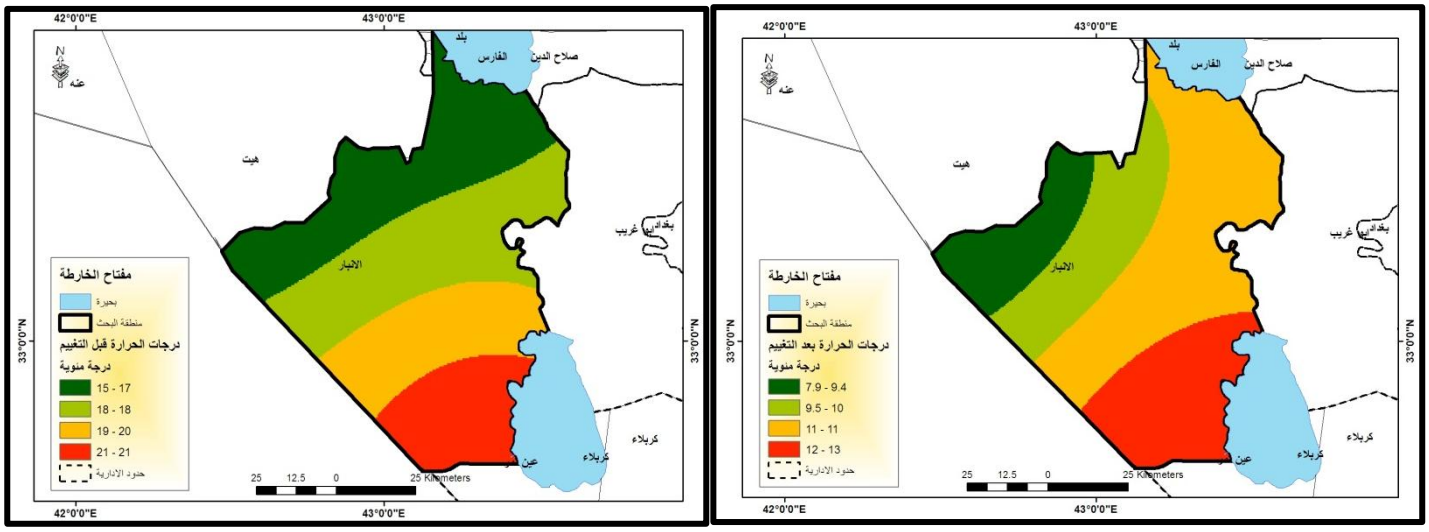
خريطة (7) معدلات الحرارة اثناء فترات التغييم



المصدر:- من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات معدلات الطبقات (2012-2022)والخارطة (5)و(6)

وعند التدقيق الاحصائي بالخرائط تبين انه بالمجمل العام كانت الفروقات في درجات الحرارة وبشكل عام بين فترات التغييم وبعدها حوالي (6. 27 م°) خريطة (8) و(9) .

خريطة (8) بعد التغييم وتكون السحاب خريطة (9) قبل التغييم



https://custom-scripts.sentinel-hub.com/sentinel-2/ndsi-visualized

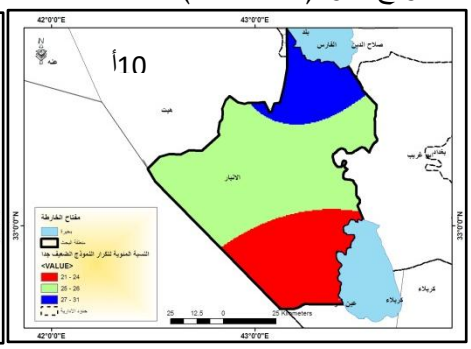
5- رصد تكرارية الغيوم المستخدمة بالدراسة :

تم ترصد الغيوم في منطقة الدراسة على اساس ارتفاعاتها الى ثلاث مجاميع وهي مجموعة الغيوم المنخفضة ومجموعة الغيوم المتوسطة ومجموعة الغيوم العالية، وكل مجموعة تتألف من 9 انواع من الغيوم ،وتتكون الغيوم من ثلاث اصناف هي :

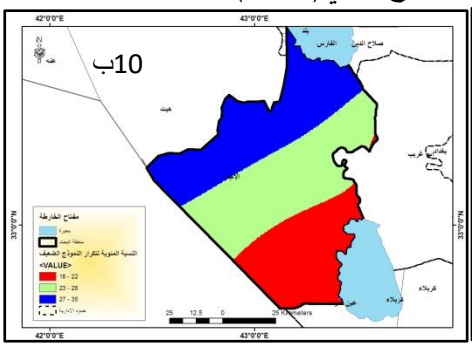
1- مجموعة الغيوم المنخفضة
2- مجموعة الغيوم المتوسطة
3- مجموعة الغيوم العالية

وسوف يتم التركيز على مجموعة الغيوم المنخفضة التي تكون قريبة من سطح الأرض، بارتفاع أقصاه 2000 متر، والسحب التي تتشكل في هذا المستوى المنخفض عمومًا تكون ذات بنية أكبر من تلك المتشكلة في المستويات المتوسطة والعالية، ولذلك يسهل رصدها بالأقمار الصناعية وحدها، اما في منطقة الدراسة فقد تم التركيز على السمك البصري لهذه الطبقة ، لذلك تم الاعتماد على رصدات القمر الصناعي(sentinel p5) لتميز نوع الغيمة و النسبة المئوية لتكرارها وبحسب كل نموذج من نماذج السمك البصري لها خريطة (10أ-10ب-10ج-10د-10هـ) .

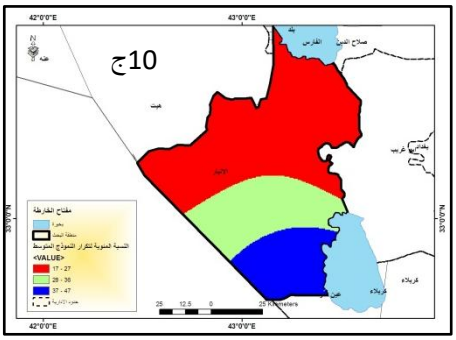
النموذج الاول(ضعيفة جدا)



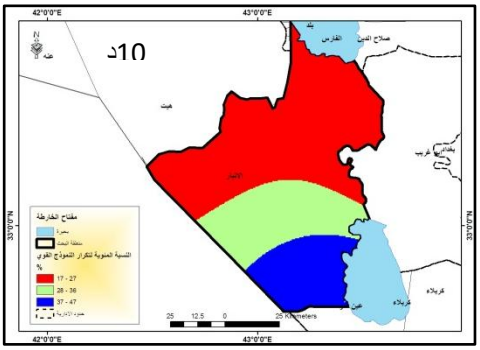
النموذج الثاني(ضعيفة)



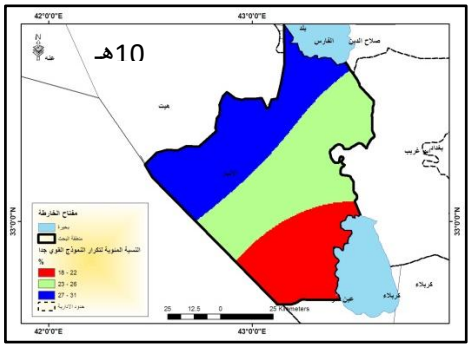
النموذج الثالث(متوسط)



النموذج الرابع(قوي)



النموذج الخامس(قوي جدا)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات معدلات الطبقات (2012-2022) و الخريطة (5)و(6)

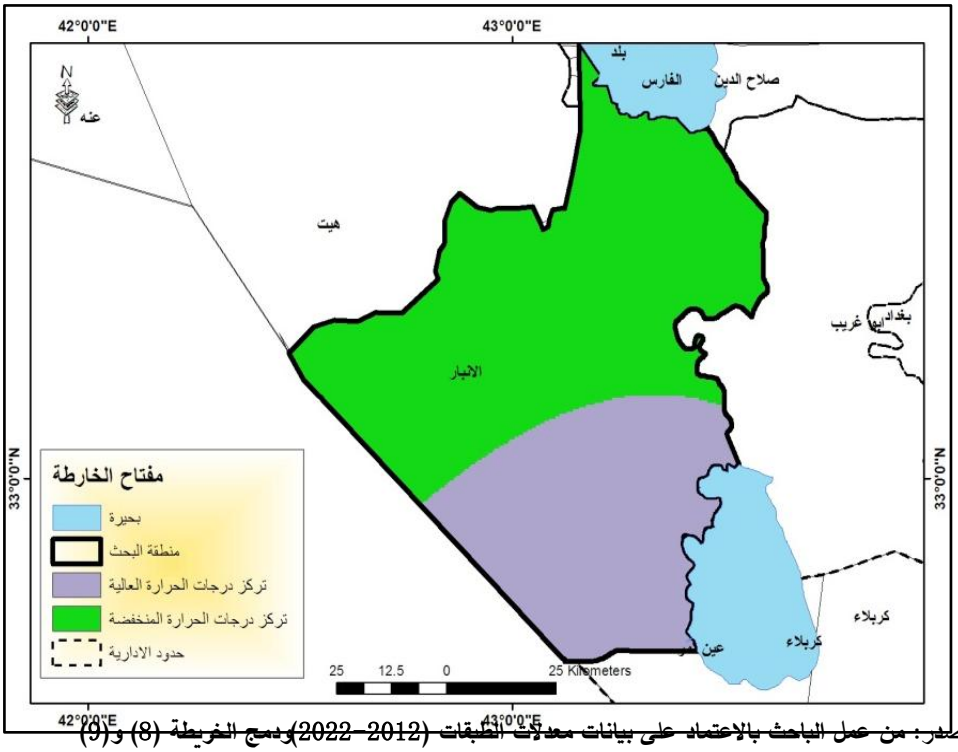
اما تحليل النماذج الحرارية والتكرارية للسمك السحب وتكون الغيوم على النحو الآتي :

1- عند تحليل ودمج درجات الحرارة قبل التغييم وبعدها يتضح لنا تركز درجات الحرارة العليا في شمال المنطقة الدراسة ، وذلك من خلال اعادة تصنيف المنطقة ومن ثم تكملة عمل(Combines) لكلا الطبقتين خريطة (11).

1- مطابقة الطبقة المخرجة مع تكرارية كل نموذج للتغييم وبحسب السمك البصري وذلك من خلال اعادة تصنيف كل طبقة للسمك بالايعاز (Reclassify) ومطابقة النماذج بحسب كل سمك ، ومن ثم مطابقتها بدرجات الحرارة اثناء التغييم من خلال الايعاز (Combines)

2- اجراء عملية المطابقة بين (Overlay) بين طبقة الحرارة وطبقة التغييم في النموذج الاول ولوحظ ما يلي :

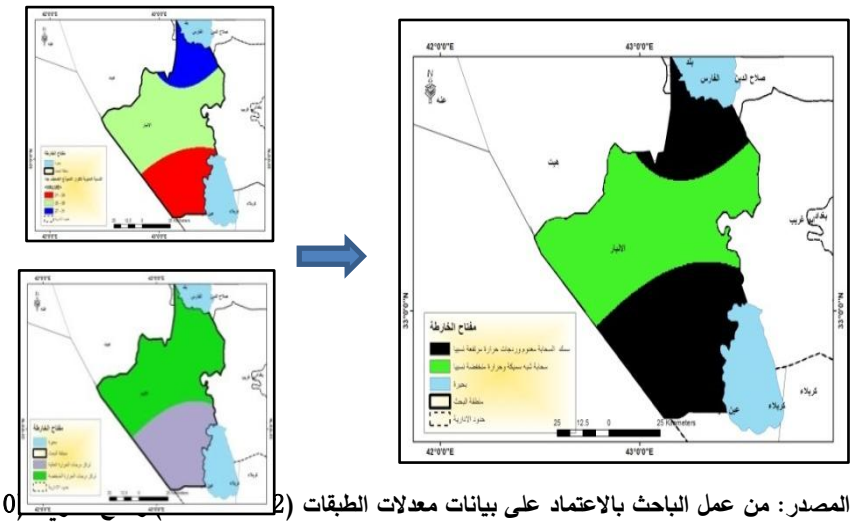
خريطة (11) دمج درجات الحرارة قبل وبعد التغييم



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات معدلات الطبقات (2012-2022)ودمج الخريطة (8) و(9)

أ- تركز المنطقة الاكثر حرارة شمال وجنوب منطقة الدراسة وتركز المناطق الاقل حرارة في وسط القضاء الشكل(4) واتجاهها بداخل عمق القضاء وصولاً الى بغداد.

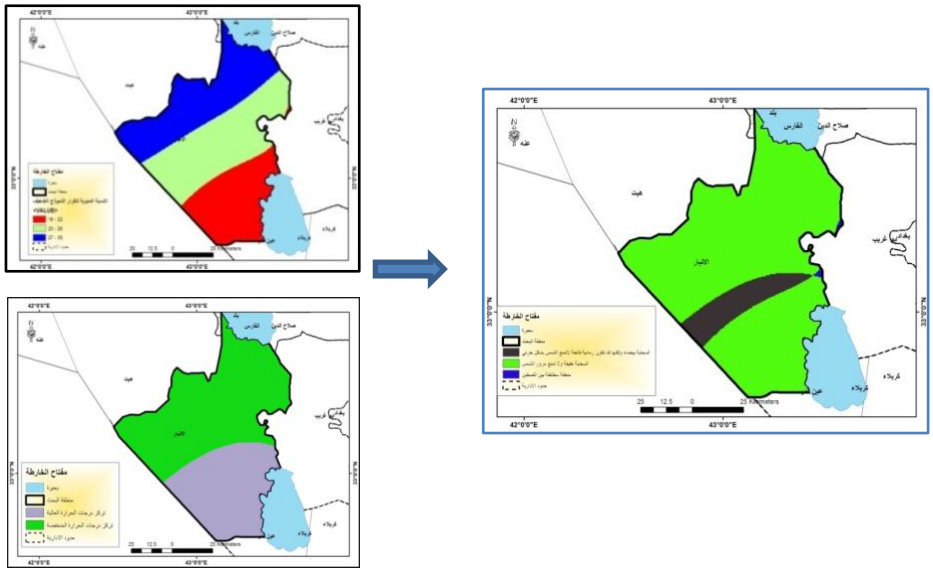
الشكل (4) دمج طبقات الحرارة والسمك حسب النموذج الاول



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات معدلات الطبقات (2[illegible]10أ) و(11)

ب- تركز المنطقة الاكثر حرارة اغلب منطقة الدراسة وتركز المناطق الاقل حرارة في وسط القضاء بهيئة شريطية تتجه شرقاً شكل(5) واتجاهها نحو عمق القضاء وصولاً الى بغداد.

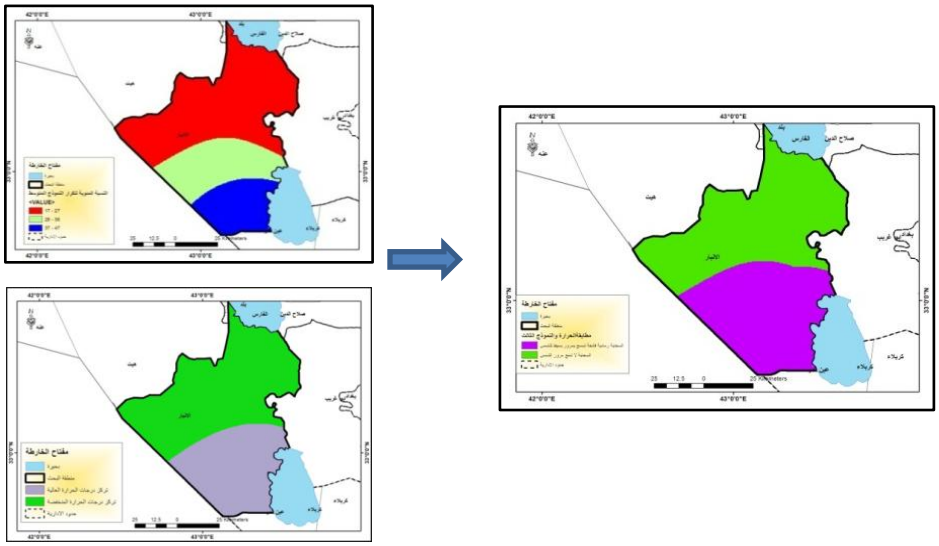
شكل (5) دمج طبقات الحرارة والسمك حسب النموذج الثاني



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات معدلات الطبقات (2012-2022)ودمج الخريطة(10ب) و(11)

ت- تركز المنطقة الاكثر حرارة اغلب منطقة البحث وتركز المناطق الاقل حرارة في وسط القضاء بهيئة شريطية تتجه شرقاً شكل(6) واتجاهها نحو عمق القضاء وصولاً الى بغداد.

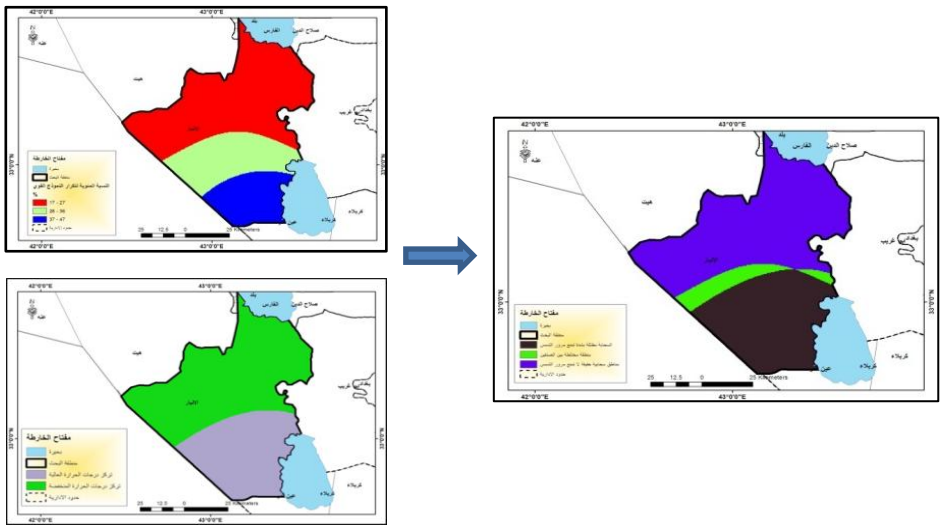
شكل (6) دمج طبقات الحرارة والسمك حسب النموذج الثالث



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات معدلات الطبقات (2012-2022)ودمج الخريطة(10ج) و(11)

ث- تركز المنطقة الاكثر حرارة شمال منطقة الدراسة وتركز المناطق الاقل حرارة في جنوبها في حين تركز المناطق المختلطة بهيئة شريطية تتجه شرقاً وغربا شكل(7) واتجاهها نحو عمق القضاء.

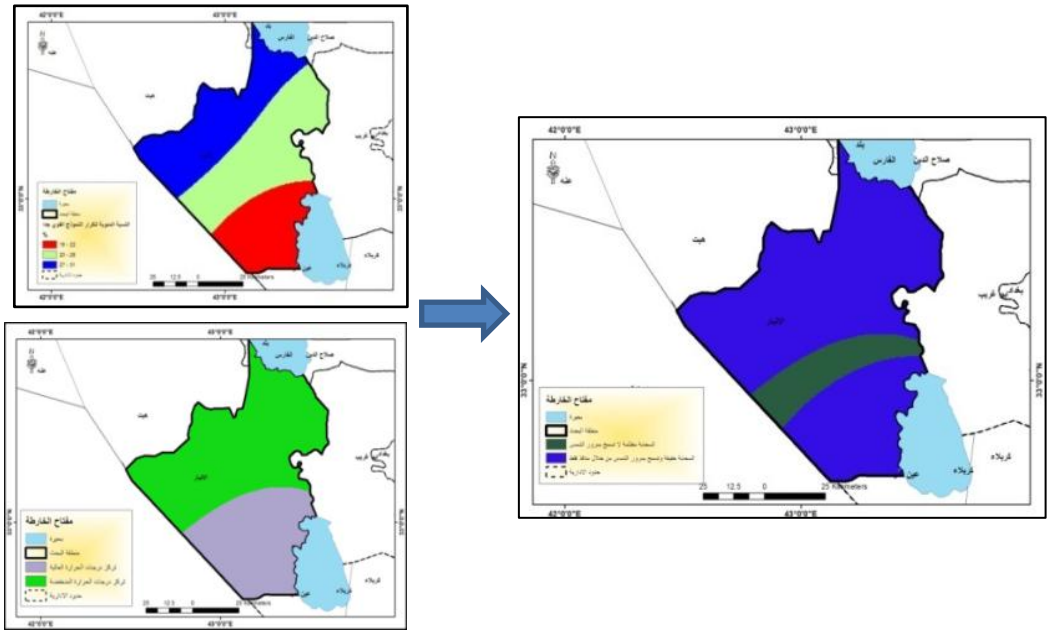
شكل (7) دمج طبقات الحرارة والسمك حسب النموذج الرابع



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات معدلات الطبقات (2012-2022)ودمج الخريطة(10د) و(11)

ج- تركز المنطقة الاكثر حرارة شمال وجنوب منطقة الدراسة اذ تكون السحابة مظلمة ماعدا الأجزاء المعرضة للشمس والتي تكون ناصعة البياض، السحابة لها مظهر معتم، وتركز المناطق الاقل حرارة في وسطها وتسمح السحابة بمرور شيء يسير من الاشعة من خلال البقع والنوافذ التي تنشأ بوسط السحابة الشكل(8) .

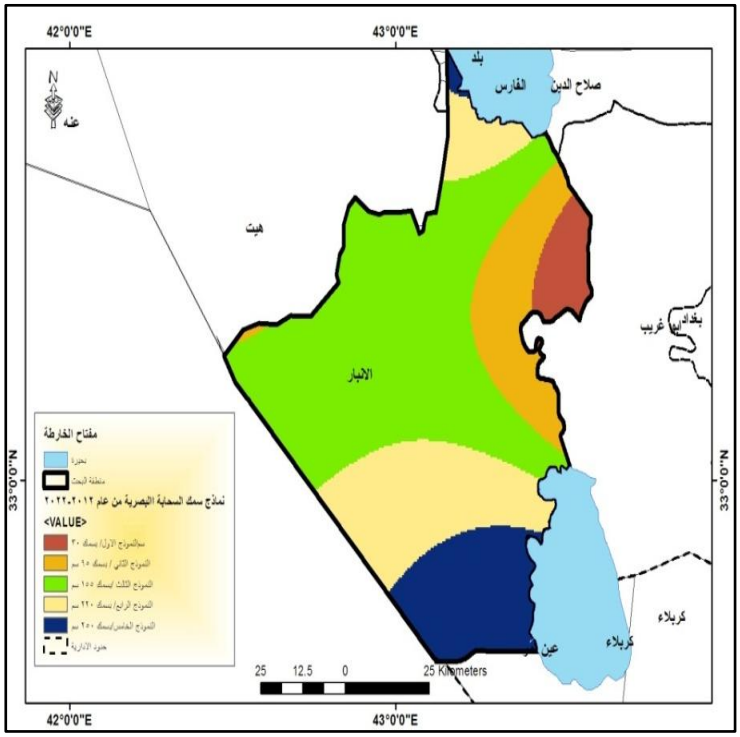
شكل (8) دمج طبقات الحرارة والسمك حسب النموذج الخامس



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات معدلات الطبقات (2012-2022)ودمج الخريطة (10هـ) و(11)

ج- وعند تجميع ودمج الطبقات السابقة الخاصة بكل نموذج نلاحظ ان النموذج الثالث اكثر سيادة من بقية النماذج الاخرى خريطة (12) مما يشكل مساحة تقدر 45.5% جدول (3) مما يؤشر ارتفاع درجات حرارة هذه المناطق طول السنوات الدراسة اكثر من بقية المناطق وهذا ما نعكس على طبيعة التبخر والنبات الطبيعي والتبخر وبالتالي رطوبة التربة الشكل (9) .

الخريطة (12) توضح سيادة نماذج السمك البصري للسحب في منطقة الدراسة

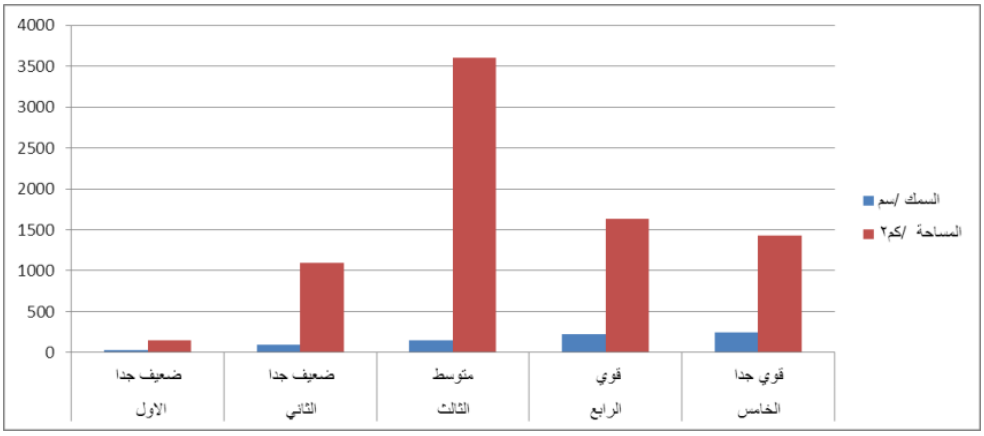


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات معدلات الطبقات (2012-2022)والسمك البصري ودمج الطبقات للاشكال (4-5-6-7-8)

جدول (3) يبين نسبة التغطية لنماذج السمك البصري للسحاب

النسبة	المساحة /كم2	السمك /سم	الوصف	النموذج
1.909459	151	30	ضعيف جدا	الاول
13.90996	1100	95	ضعيف جدا	الثاني
45.53617	3601	155	متوسط	الثالث
20.62468	1631	220	قوي	الرابع
18.01973	1425	250	قوي جدا	الخامس
100	7908			

https://custom-scripts.sentinel-hub.com/sentinel-2/ndsi-visualized



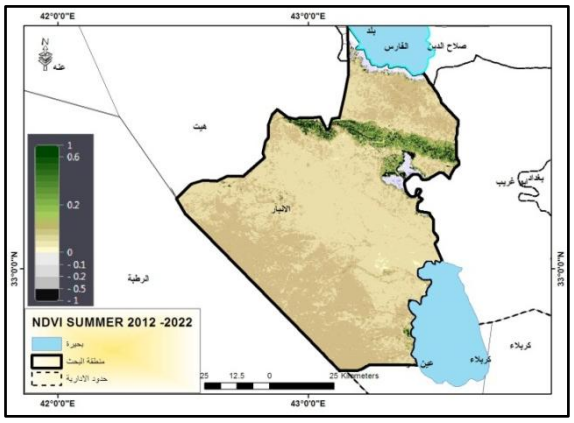
المصدر:- من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات معدلات الطبقات (2012-2022)والسمك البصوي ودمج الطبقات للاشكال(4-5-6-7-8)

ح- مطابقة التغييم بالغطاء النباتي ورطوبة السطح المستخرجة بالاعتماد على مخرجات القمر الصناعي خريطة (13أ-13 ب) وكما يلي :

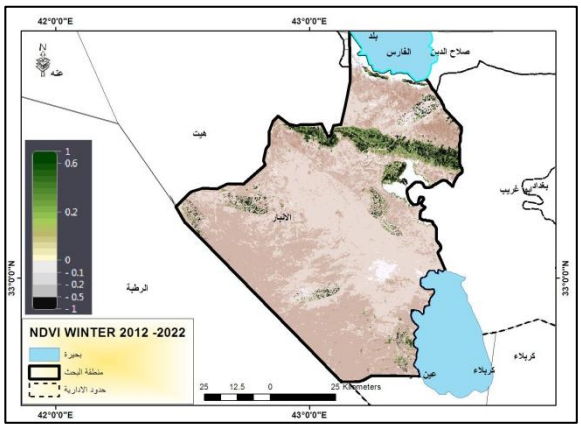
- معامل NDVI وتستخرج من المعادلة التالية*

(Landsat 9+Ssentinel)NDVI = (B05 - B04) / (B05 + B04)

خريطة 13 أ معدل دليل الغطاء النباتي صيفاً



خريطة 13ب معدل دليل الغطاء النباتي شتاءا

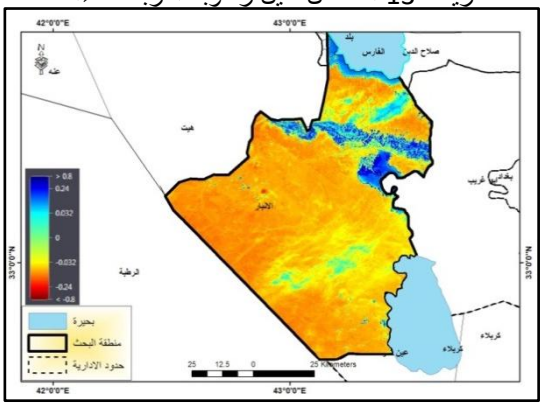


المصدر :- من عمل الباحث من دمج طبقات مخرجات القمر https://apps.sentinel-hub.com الصناعي

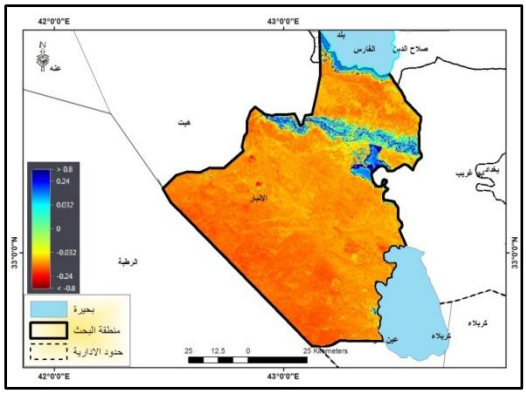
- معامل رطوبة التربة (Normalized Difference Moisture Index (NDMI)*خريطة (14أ -14ب)ويستخرج من المعادلة التالية :

(Landsat 9+ Sentinel) NDMI = (B05 - B06) / (B05 + B06)

خريطة 13 أ معدل دليل رطوبة التربة شتاءا



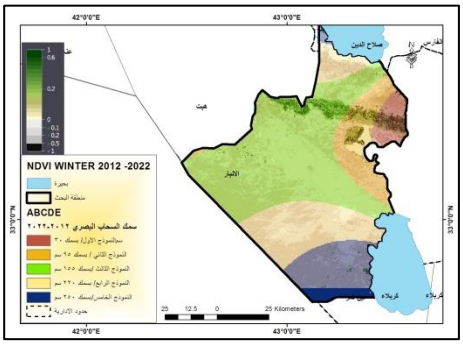
خريطة 13ب معدل دليل رطوبة التربة صيفا

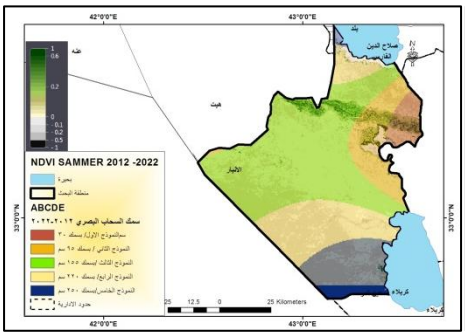


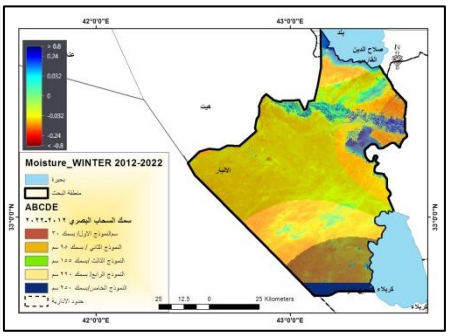
المصدر :- من عمل الباحث من دمج طبقات مخرجات القمر https://apps.sentinel-hub.com الصناعي

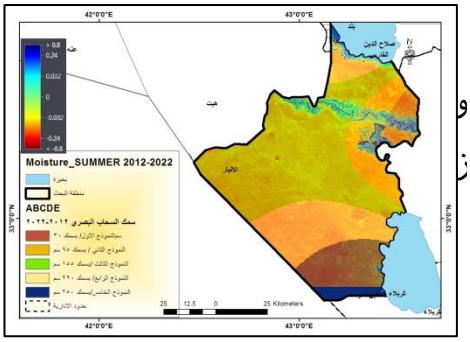
خ- وعند مطابقة سمك التربة بالتغطية النباتية بحسب معامل (NDVI) ورطوبة التربة بحسب معامل (Index NDMI) وقد تم اجراء عملية اعادة تصنيف (Reclassify) لكل الطبقات من اجل اجراء عملية ادخالها الى نموذج من خلال الايعاز (Modelbuilier) وتم استخراج نموذج واعداد مصفوفة موحدة تبين درجات الحرارة السائدة بمعدلاتها العامة لكل اشهر السنة خلال سنوات الدراسة وقد لوحظ انخفاض معدلات الحرارة وتناسبها طرديا مع زيادة سمك الطبقة ، وارتفاع نسبة الغطاء النباتي ورطوبة التربة والعكس صحيح شكل (10) .

شكل(10) مصفوفة المطابقة بين الحرارة وسمك الطبقة ورطوبة التربة والدليل النبات







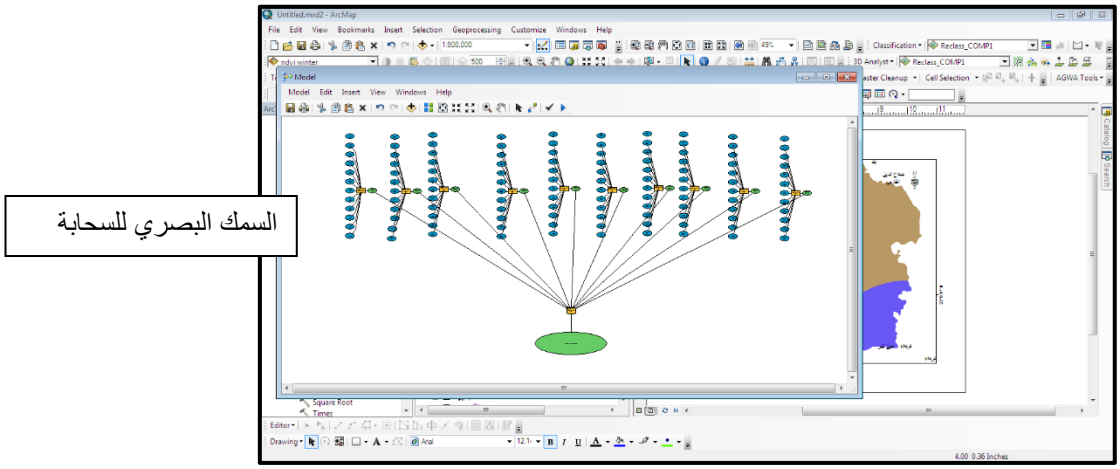


درجة الحرارة /اثناء التغييم	سمك الطبقة السحابية	معامل NDVI		Index NDM	
		شتاءاً	صيفاً	شتاءاً	صيفاً
٢٣-٢١	١٣٠-١٥١	٠,٨-١	٠,٨-١	٠,٨٩-١	٠,٦٣-١
٢٥-٢٣	١٢٣-١٣٠	٠,٦٤-٠,٨	٠,٤٤-٠,٨	٠,١-٠,٦٧	٠,٣٨-٠,١٣٢
٢٧-٢٥	١٠٣-١٢٣	٠-٠,٦٤	٠-٠,١٩	٠-٠,١٥	٠-٠,١٣

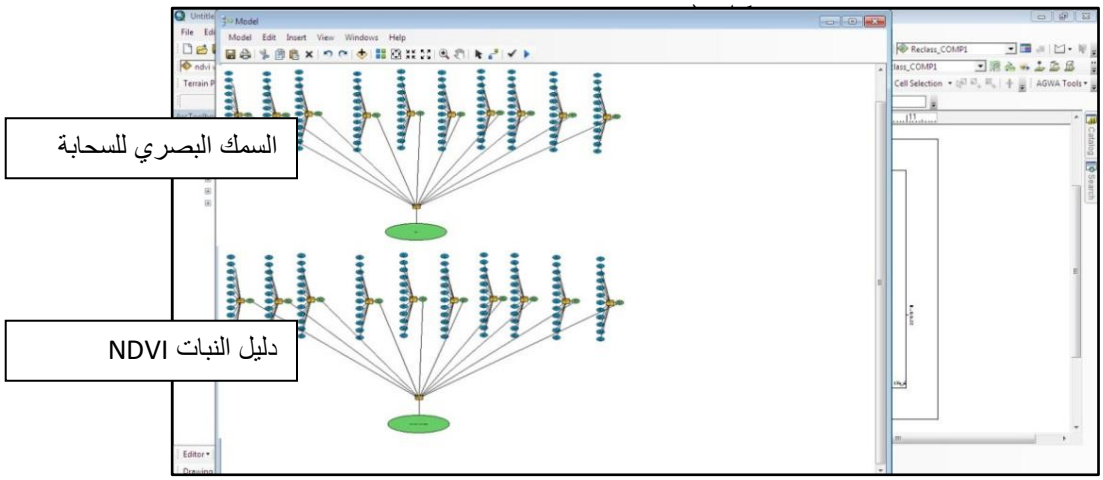
المصدر :- من عمل الباحث من دمج طبقات مخرجات القمر https://apps.sentinel-hub.com الصناعي

1- تصميم نموذج لاستخراج المعدلات العامة للسمك البصري للسحابة ولـ12 شهر ولكل سنة (2012-2022) من خلال الايعاز(RasterCalculator) الشكل (11) .

شكل(11) موديل استخراج المعدلات العامة لسمك السحابة البصري

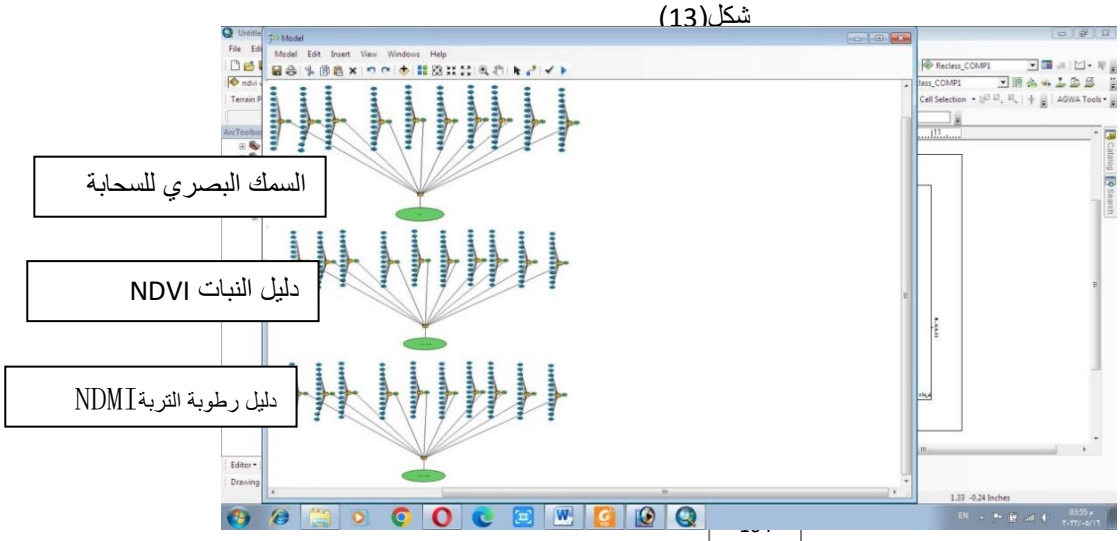


2- تصميم نموذج لاستخراج المعدلات العامة لمعامل Ndvi ول12 شهر ولكل سنة (2012-2022) من خلال الايعاز RasterCalculator) الشكل(12).



3-تصميم نموذج لاستخراج المعدلات العامة لمعامل Index NDMI ول12 شهر ولكل سنة (2012-2022) من خلال الايعاز (RasterCalculator) الشكل (13) .

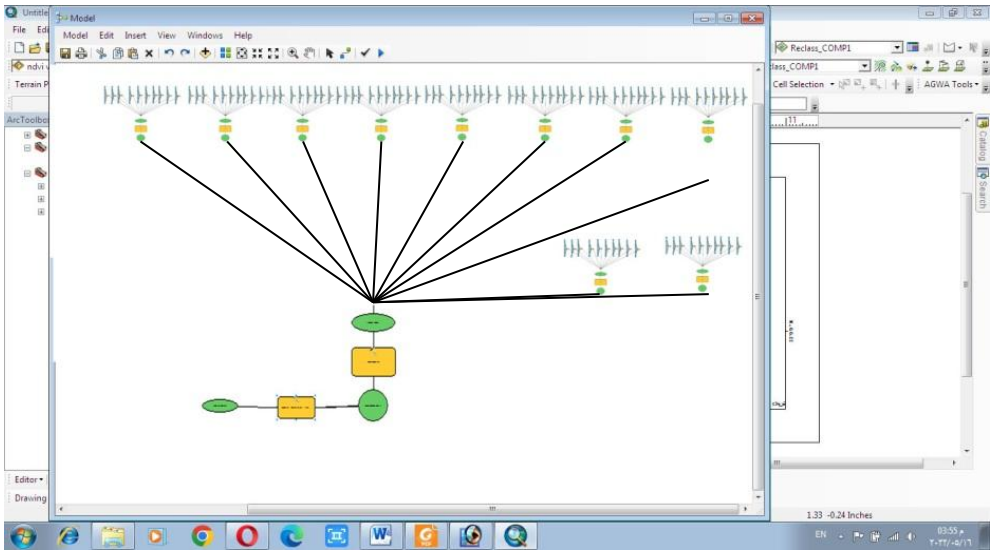
شكل(13)



4- اعادة تصنيف الطبقات بحسب القيم العليا والدنيا لكل طبقة من الايعاز (Reclassify) لغرض تقسيمها الى ثلاث مديات (عالي منخفض واطيء) ليسهل التعامل معها عند الدمج واجراء عملية (Combain)

5- الخطوة الاخير استخدام حاسب البكسلات (RasterCalculator) من خلال تجميع المديات بحسب كل صنف لكي تخرج النتيجة بالشكل (10) الشكل (14) .

شكل(14)



الاستنتاجات والتوصيات :

1- اظهرت الدراسة علاقة وثيقة بين سمك السحب ودرجتها ودرجات الحرارة للسطح وعلاقته بالنبات الطبيعي ورطوبة التربة وكانت علاقة طردية.

2- توصلت الدراسة الى انه عندما تكون المعدلات العامة وخلال فترة الدراسة تتراوح ما بين (25-27) اثناء تكون السحب كانت معدل سمك السحابة يتراوح ما بين (103-123) وهو وصف يتراوح(بين الضعيف والمتوسط) بحسب بيانات القمر الصناعي(Sentinel)، وبالتالي يوجد تطابق بين كمية الاشعة الواصلة وسمك الطبقة.

3- تنخفض درجات الحرارة المصاحبة لأيام تكون السحب وبحسب سمكها بعكس الايام الغائمة المحملة بالسحب .

4- سيطرة نوع السحب من النوع الثالث (المتوسط) والتي تتراوح سمكها (95-155) وتتصف (تتمتع السحابة باللون الرمادي الفاتح ؛ تسمح بمرور الاشعة بشكل مستمر وتختلط بالصنف

السابق واللاحق) ، مما يؤشر سيطرة فترة مشمسة وارتفاع شبه مستمر بمنطقة الدراسة وهذا ما يعكسه انخفاض دليل النبات وانخفاض رطوبة التربة

5- اكدت الدراسة الى ضرورة الاعتماد على بيانات ومخرجات الاقمار الصناعية الحديثة في تحليل مظاهر السطح وخاصة ذات التأثير المباشر على سطحه ومنها العناصر المناخية .

6- تم التوصل الى نموذج مبسط يربط بين السمك والدليل النباتي(Ndvi)ودليل رطوبة التربة (Index NDMI)

هوامش البحث

(1)J.B. louis,op.cit.p.27-29

(*) وتسمى ايضا بنوبات ايتكن نسبة الى العالم Aitkenالذي اثبت ان بخار الماء يتكاثف على نوبات دقيقة.

(2) بلسم شاكر ، اثر الغطاء الغيمي في درجات الحرارة في العراق ، الجامعة العراقية ، كلية الاداب ، مجلة الاداب ، العدد129، 2019، ص290.

(3) جعفر الساكني، نافذه جديده على تاريخ الفراتين، دار الشؤون الثقافية، بغداد، ١٩٩٠ص .٤

(4) صبحي الدليمي،تحليل جغرافي لخصائص المياه الجوفية في قضاء الرمادي وامكانية استثمارها بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية،مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية،العدد\(1)،2014،ص440.

(5) بدر صالح فياض الدليمي، التاريخ المناخي وتوزيع النباتات القديمة في ترسبات السهل الرسوبي الفيضي لنهر الفرات من القائم إلى الرمادي خلال العصر الرباعي المتأخر، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية العلوم جامعة بغداد، ١٩٩٩ص .١٦

(6) صبحي الدليمي،تحليل جغرافي لخصائص المياه الجوفية في قضاء الرمادي وامكانية استثمارها بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية،مصدر سابق،2014،ص441.

(7) مشعل محمود فياض الجميلي، الأشكال الأرضية لوادي نهر الفرات بين حديثة والرمادي، رسالة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٠ص .١

(8) ثائر شاكر محمود ،تاثير المتغييرات المكانية في العواصف الترابية على المدن الصحراوية /مدينة الرمادي، المجلة العراقية للهندسة المدنية، المجلد 11، العدد 3،2005،ص43

(9) وليد حنوش حمد ،التقييم الجيومورفولوجي لمحددات التوسع العمراني لممراكز الحضرية في مدينة الرمادي: دراسة حالة ،مجلة الآداب، ملحق (2) العدد 138أيلول ،2021،ص298.

(10) فراس فاضل مهدي،تقويم المناخ الاصغري للمحلات السكنية في مدينة الرمادي لاغراض راحة الانسان وصحته لعامي (2018-2019)، وقائع المؤتمر العلمي للكلية التربوية المفتوحة ،ج1،ص385.

(11) فائق حسن محيميد فرحان ، التمثيل الخرائطي لتوزيع المطر في الإقليم الجبلي من العراق ، مجلة جامعة تكريت للعولم الإنسانية ، العدد 10 ، 2022 ، ص91 .

(12) سنان لطيف محمود الدليمي،هيدرولوجية المياه الجوفية في قضاء الرمادي وصلاحيتها للاستعمالات الزراعية ،مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية ،العدد (3مح)،2019،ص 14.

(13) .77الخطيب ، محمد محي الدين ،المراعي الصحراوية في العراق، ط 2، مطبعة اوفست سرمد، 1987،ص201.

(14)Day A.john,Gilbert L.Sternes,climate and weather,Addison−wesley publishing ompany,Canada,1970,p.2

(15)Day A.john,Gilbert L.Sternes,climate and weather,Addison−wesley publishing company,Canada,1970,p.2

*https://custom-scripts.sentinel-hub.com/sentinel-2/ndsi-visualized

*https://custom-scripts.sentinel-hub.com/sentinel-2/ndsi-visualized

المصادر :

المصادر العربية:

1- Al-Jumaili, Mishaal Mahmoud Fayyad, Landforms of the Euphrates River Valley between Haditha and Al-Ramadi, PhD thesis (unpublished), College of Arts, University of Baghdad, 1990, p. 10.

2- Hamad, Walid Hanoush, Geomorphological Assessment of the Determinants of Urban Expansion for Urban Centers in the City of Ramadi: A Case Study, Journal of Arts, Appendix (2), Issue 138, September, 2021, p. 298.

3- Al-Khatib, Muhammad Mohiuddin, Desert Pastures in Iraq, 2nd Edition, Sarmad Offset Press, 1987, p. 201.

4- Al-Dulaimi, Badr Salih Fayyad, Climatic History and Ancient Plant Distribution in the Sedimentary Sedimentary Flooding Plain of the Euphrates River from Al-Qaim to Ramadi during the Late Quaternary Period, PhD thesis (unpublished), College of Science, University of Baghdad, 1999, p.16.

5- Al-Dulaimi, Sinan Latif Mahmoud, Hydrology of groundwater in the district of Ramadi and its suitability for agricultural uses, Anbar University Journal for Human Sciences, Issue (3), 2019, p. 14.

6- Al-Sakni, Jaafar, a new window on the history of the two Euphrates, House of Cultural Affairs, Baghdad, 1990, pg .

7- Shaker, Balsam, The Effect of Cloud Cover on Temperatures in Iraq, Iraqi University, College of Arts, Journal of Arts, Issue 129, 2019, p. 290.

8- Subhi Al-Dulaimi, Geographical analysis of the characteristics of groundwater in the district of Ramadi and the possibility of investing it using geographical information systems, Anbar University Journal for Human Sciences, Issue \ (1), 2014, p. 440.

9- Mahmoud, Thaer Shaker, the effect of spatial changes in dust storms on desert cities / the city of Ramadi, the Iraqi Journal of Civil Engineering, Volume 11, Issue 3, 2005, p. 43.

10- Mahdi, Firas Fadel, Evaluation of the microclimate of residential premises in the city of Ramadi for the purposes of human comfort and health for the years (2018-2019), Proceedings of the Scientific Conference of the Open Educational College, Part 1, p. 385.

11- Faiq Hassan Muhaimid Farhan, Cartographic representation of rain distribution in the mountainous region of Iraq, Tikrit University Journal of Humanities, Issue 10, 2022, p. 91.

المصادر الاجنبية:

1- Day A.john,Gilbert L.Sternes,climate and weather,Addison-wesley publishing ompany,Canada,1970,p.2

2- Day A.john,Gilbert L.Sternes,climate and weather,Addison-wesley publishing company,Canada,1970,p.2

3-J.B. louis,op.cit.p.27-29