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

Modeling soil moisture maps in Saladin Governorate using remote sensing technology

loay mohammed ali

Department of Geography، College of Education for Human Sciences، Tikrit University

Sedeeq Mustafaa Jasim

Center for Geographical Research and Studies, Tikrit University

* *Corresponding author: E-mail* :
Loay.ali383@gmail.com

Keywords:
Modeling
maps
moisture
the soil
Remote

A R T I C L E I N F O

Article history:

Received	15 July 2024
Received in revised form	25 July 2024
Accepted	17 Aug 2024
Final Proofreading	2 Feb 2025
Available online	3 Feb 2025

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

The tagged study (modeling soil moisture maps in Salah al-Din governorate) focused on

Geographical factors affecting the degree of soil moisture in Salah al-Din governorate, and then work on

Creating a database for this phenomenon through space visuals after processing and classifying it with the use of special algorithms for deriving humidity from the most important of which is the drought index (SPI) soil moisture index SMI)) then the study proceeded to the use of classical and modern cartographic models used to represent this phenomenon, the most important of which are spatial color gamut, raster color gamut, pictographic symbols, flowline representation, and representation in the third dimension) and all this work passed from ٢٠١٢-٢٠٢٢, to clarify the differences that this phenomenon Saladin.

The importance of the study lies in modeling this phenomenon, choosing the appropriate model from among them depending on cognitive and design criteria. And also in the use of modern technologies represented by geographic information systems (GIS), arc map program and space visuals to determine the locations of the spread of soil moisture in the study area.

The study used the technical approach mainly because it relies on the use of Geographic Information Systems Software, moisture detection.

© 2024 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.32.2.2025.06

نمذجة خرائط رطوبة التربة باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد

لؤي محمد علي / جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الإنسانية

صديق مصطفى جاسم / جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الإنسانية

الخلاصة:

ركزت الدراسة الموسومة (نمذجة خرائط رطوبة التربة في محافظة صلاح الدين)، على العوامل الجغرافية المؤثرة في درجة رطوبة التربة في محافظة صلاح الدين، ومن ثم العمل على

تهيئة قاعدة بيانات لهذه الظاهرة من خلال المرئيات الفضائية بعد معالجتها وتصنيفها مع استخدام الخوارزميات الخاصة باشتقاق الرطوبة من أهمها مؤشر الجفاف (SPI) مؤشر رطوبة التربة (SMI) ثم عكفت الدراسة الى استخدام النماذج الكارتوكرافية الكلاسيكية والحديثة المستخدمة في تمثيل هذه الظاهرة ومن أهمها التدرج اللوني المساحي و التدرج اللوني النقطي والرموز التصويرية والتمثيل بالخط الانسيابي، والتمثيل بالبعد الثالث) وكل هذا العمل مر من لمدة ٢٠١٢ –٢٠٢٢، لتوضيح الاختلافات في هذه الظاهرة في محافظة صلاح الدين.

تكمن أهمية الدراسة في اليه نمذجة هذه الظاهرة، واختيار النموذج الملائم من بينها اعتماداً على المعايير الادراكية والتصميمية، وايضاً في توظيف التقنيات الحديثة والمتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية (GIS)وبرنامج arc map والمرئيات الفضائية لتحديد مواقع انتشار رطوبة التربة في منطقة الدراسة.

استخدمت الدراسة المنهج التقاني بالدرجة الأساس كونه يعتمد على استخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية والكشف عن الرطوبة والتمثيل واستخدام المنهج الاستقرائي الذي يهدف الى استقراء الاشياء عن طريق الانتقال من الجزء الى الكل. ويساعد على كشف العلاقات المتبادلة بين خرائط التوزيعات التقليدية وبين خرائط الكارتوكرافي بأنماطه المختلفة.

كلمات المفتاحية (نمذجة ، خرائط ، رطوبة ،التربة ، الاستشعار عن بعد)

المقدمة

تعد الخريطة وسيلة لنقل المعلومات والبيانات التي لا يمكن تخلي او الاستغناء عنها في تمثيل الظواهر الجغرافية سواء كانت طبيعية أم بشرية، فهيا وسيلة ضرورية وفعالة لتمثيل وإدراك الظواهر المكانية حيث ما تزال أعظم ابتكار في مجال خزن المعلومات المكانية، إذ تمتلك الخرائط خاصية مشتركة فهيا تمثيل مصغر للحقيقة سواء أكانت هذه الحقيقة قابلة للرؤية أم الاحساس بها .كما تقدم الخريطة معلومات دقيقة عن الظواهر الجغرافية المدروسة . وسيتم دراسة رطوبة التربة مامدى تاثرها في العوامل الطبيعية والبشرية نمذجة خرائطية.

وان رطوبة التربة هي متغير مناخي أساسي يؤثر على التفاعلات بين الأرض والغلاف الجوي ، ومتغير هيدرولوجي أساسي يؤثر على عمليات هطول الأمطار والجريان السطحي ، ومتغير بيئي أساسي ينظم التبادل الصافي للنظام الإيكولوجي ، ومتغير زراعي أساسي يقيد الأمن الغذائي. وتقدمت طرق واساليب مراقبة رطوبة التربة على نطاق واسع في السنوات الأخيرة ، مما خلق فرصا لتحويل الفهم العلمي لخرائط رطوبة التربة والعمليات ذات الصلة بها. يتم تبني هذه التطورات من مجموعة واسعة من التخصصات العلمية، ومن هذه التطورات تقنية الاستشعار عن بعد، ومن اهم هذه الوسائل شبكات مراقبة رطوبة التربة ، و تطبيقات قياسات رطوبة التربة على نطاق واسع. يبدو من الممكن إحراز تقدم كبير

على المدى القريب في استخدام بيانات رطوبة التربة على نطاق واسع لرصد الجفاف كما أن استيعاب بيانات رطوبة التربة لأغراض التنبؤ بالأرصاد الجوية بادرة حسنة ، ولكن لا تزال هناك تحديات كبيرة تتعلق بالتقلبات المكانية الرطوبة التربة، وهناك دراسات تناولت مراقبة رطوبة التربة على نطاق واسع من أجل تحسين مراقبة نظام الأرض والنمذجة والتنبؤ. مع بروز التطور التكنولوجي في التقنيات الحديثة والبرمجيات المختلفة كالرسم بالحاسب الآلي وبرامج نظم المعلومات الجغرافية تم التوصل الى النماذج المطلوب .ومن هذا المنطلق ارتأت الدراسة تسليط الضوء على توظيف التقنيات الحديثة المتمثلة ببرنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc Gis من أجل بناء النماذج الخرائطية لرطوبة التربة في محافظة صلاح الدين للسنوات (٢٠١٢الى ٢٠٢٢)، وان استخدام التقنيات الحديثة كان لها الأثر الكبير في الحصول على نتائج تتميز بالدقة والشمولية وتسليط الضوء على هذا النوع من الخرائط المميزة من خلال طرق التمثيل بنماذج رياضية يسهل التعامل معها وإجراء تحليلات مكانية وزمانية في منطقة الدراسة، والمقارنة فيما بين هذه الطرق من حيث الدقة وسرعة الادراك .وتعد الدراسات الجغرافية عموماً بمختلف فروعها من الدراسات التي يستعين فيها الباحث بالأساليب الكارتوكرافية للحصول على اشكال وخرائط لتكون بمثابة دليل لإظهار الحقائق، ويمكن رسم هذه الخرائط على شكل خطوط مختلفة السمك او اللون او الرموز وبحسب تمثيلها للبيانات الكمية.

١-١المشكلة

يمكن تحديد مشكلة الدراسة بالتساؤل الرئيسي (هل يمكن عداد نماذج كارتوكرافية التمثيل التغير الحاصل في رطوبة التربة)

١-هل يمكن بناء نماذج كارتوكرافية تحاكي التوزيع المكاني لدرجة رطوبة التربة.

٢-هل يمكن إعداد قاعدة بيانات رقمية تمثل خرائط رطوبة الترب يمكن الرجوع إليها في إعداد وتصميم نماذج خرائطية رقمية ذات كفاءة عالية وذات إدراك بصري عالي.

٣-كيف يمكن بناء نماذج خرائطية حركية بصورة الية وبإمكانيات متوسطة وباستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية؟

١-٢ الفرضية

من الممكن إعداد خرائط حركية لرطوبة التربة في منطقة الدراسة إذا ما تم بناء نماذج كارتوكرافية تبين فيها درجات رطوبة التربة من خلال استخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية في التمثيل الكارتوكرافي، لذا تمثلت فرضية الدراسة بالآتي- :

١ –يمكن استخدام عدة طرق الكارتوكرافية في ابراز التغيرات الحاصلة في توزيع رطوبة التربة بين الفترات المختلفة

٢ –من الممكن إعداد قاعدة بيانات رقمية لخرائط رطوبة التربة يمكن الرجوع اليها في اعداد وتصميم النماذج الكارتوكرافية الخاصة بالمتغيرات الحاصلة في مستويات رطوبة التربة ، يمكن الاستفادة منها في الدراسات اللاحقة.

٣ –ان استخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) (ERDAS)يمكننا من بناء النماذج الحركية والتي تكون قابلة للتعديل والحذف والتحديث.

١–٣ اهداف الدراسة

١–تهدف الدراسة الي بناء نماذج كارتوكرافية توضح التباين المكاني والزماني الرطوبة التربة.

٢– تهدف الدراسة الى بناء قاعدة بيانات شاملة عن توظيف التقنيات الحديثة في انتاج الخرائط رطوبة التربة.

٣– تهدف الدراسة الى معرفة العوامل الجغرافية المؤثرة في التباين المكاني لرطوبة التربة.

٤–تهدف الى كيفية بناء النماذج الكارتوكرافية المتخصصة بخرائط الرطوبة ومعرفة الأساليب المستخدمة حالياً في تصويرها وعرضها، واقتراح طرق وأساليب العلمية جديدة في هذا المجال، وفي مجال إعداد إخراج خرائط الرطوبة وإعدادها بالصورة الصحيحة، والتي تساعد في معرفة اماكن رطوبة التربة وتوزيعها بالشكل الصحيح، وتلعب نوعية التربة بالدور الأهم في الاحتفاظ بالرطوبة في داخلها وهذا يساعد في تكون خرائط سهلة القراءة وخالية من التشوية .

١–٤ أهمية الدراسة

إن أهمية هذه الدراسة تنبع من خلال ما تمخضت عنه بناء مجموعة نماذج تمثل التغير الحاصل في رطوبة التربة ، أذ تم الاعتماد على متغيري اللون الرموز النقطية والخطية والمساحية في ابراز هذه التغيرات، ومما يكسب موضوع الدراسة أهمية كبيرة كونه استخدم خرائط الحركة لتمثيل ظاهرات طبيعية بدلاً من الظاهرات البشرية المتعارف عليها حيث تم استخدام الطريقة المساحية مع استخدام اللون المتجانس والبعد الثالث.

١–٥ مبررات الدراسة

تتمثل المبررات الدراسة بالاتي:

١- قلة وجود دراسات خرائطية مماثلة عن كيفية استخراج رطوبة التربة وانعدامها في محافظة صلاح الدين الدراسة باستخدام المرئيات الفضائية.

٢-الاعتماد على التقنيات الحديثة في اظهار التباين في مستويات رطوبة التربة اذا توفر إمكانيات عالية في مجال رسم الخرائط وانتاجها وتحديثها ، فضلا عن القيام بالتحليل اللازم .

٣-توظيف نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في مجال نمذجة الخرائط رطوبة التربة .

١-٦ حدود منطقة الدراسة

١-٦-١ الحدود الزمانية .

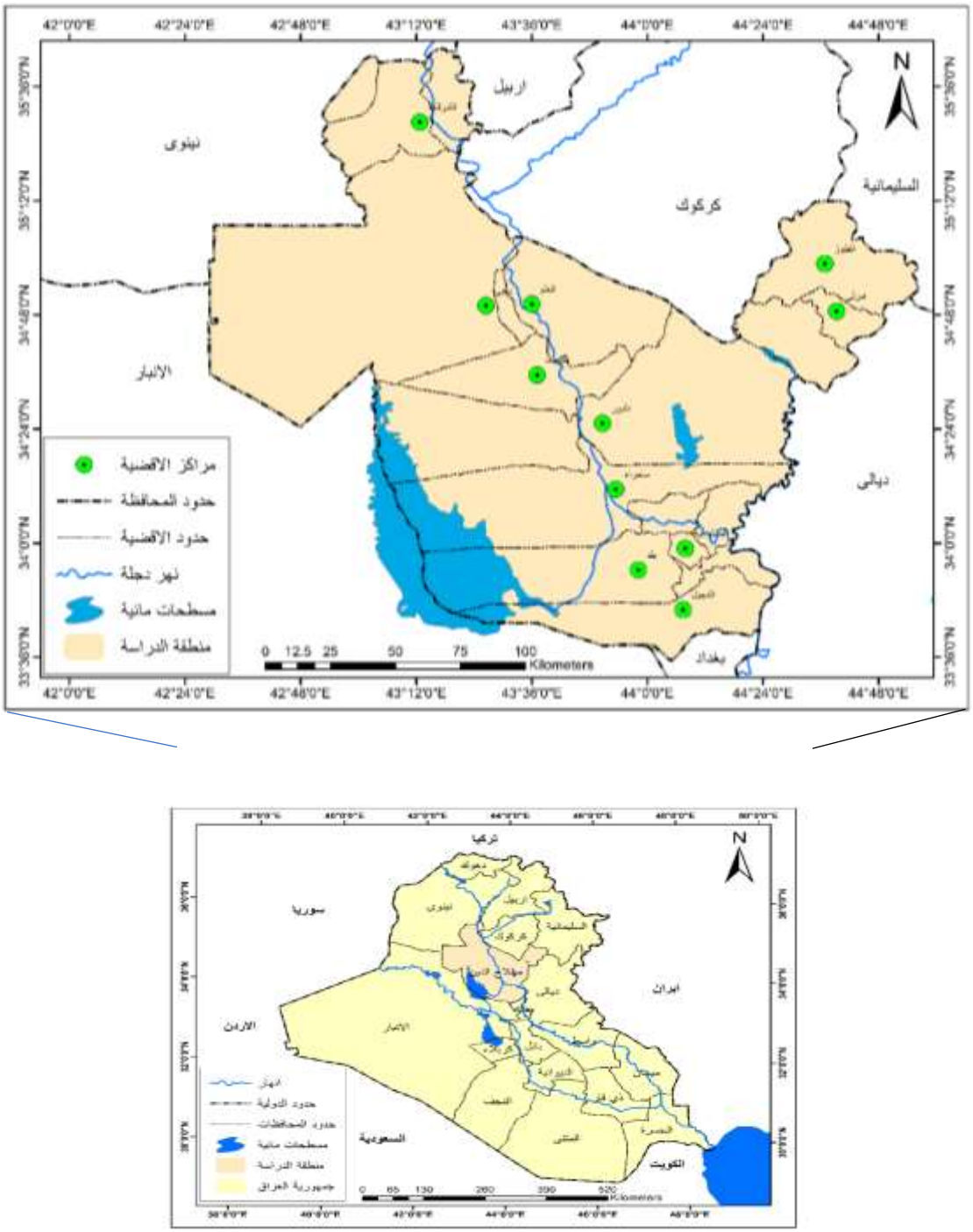
هي الفترة التي تمكن الباحث في الحصول على البيانات الإحصائية تخص رطوبة التربة والتي تمتد من سنة ٢٠١٢-٢٠٢٢.

١-٦-٢ الحدود المكانية لمنطقة الدراسة :

تتمثل حدود منطقة الدراسة المكانية الحدود الادارية لمحافظة صلاح الدين الواقعة في القسم الاوسط من العراق، في المنطقة الانتقالية ما بين السهل الرسوبي والهضبة الغربية والمنطقة شبه الجبلية (المتموجة)، إذ تحدها من الشمال محافظات (نينوى، اربيل، كركوك) ومن الشرق محافظتي (السليمانية، ديالي) ومن الجنوب محافظة (بغداد) ومن الغرب محافظتي (نينوى، الانبار)

اما فلكياً فتتحصر منطقة الدراسة ما بين دائرتي عرض (١- ٦٧- ٣٣ ، ٨ – ٧٣ -٣٥) شمالاً وما بين خطي طول (٨ – ٤٩ -٤٨ و ٢ -٦٤ -٤٤) شرقا(١)، وتتكون منطقة الدراسة من (١١ قضاء)، الخريطة ١و٢.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر :من عمل الباحث، اعتماداً على خريطة العراق الإدارية بمقياس رسم ١٠٠٠٠٠٠: ١ وزارة الموارد المائية لعام ٢٠١٢وخريطة محافظة صلاح الدين الإدارية بمقياس رسم ٢٥٠٠٠٠ : ١ وباستخدام برنامج Arc Gis 10.8 .

نمذجة خرائط رطوبة التربة :

نمذجة بيانات رطوبة التربة بعدة طرق لرسم الخرائط، مع استخدام المتغيرات البصرية بهذه الطرق، ومن أجل الوصول إلى أعلى درجة من الإدراك، فإن هذه الطرق هي:

٤-٥-٢ مؤشر رطوبة التربة (SMI).

تم استخدام هذا المؤشر لتحديد مصادر المياه للمنطقة، اذ يتم تقدير نسبة الرطوبة في التربة والنباتات والاعتماد عليها على الأطوال الموجية للأشعة تحت الحمراء القريبة والقصيرة، أي أن الماء يقع في النطاق المرئي (الأخضر) ،انعكاسية عالية وتتراوح قيمة المؤشر بين (+١ إلى ١-) مما يوفر معلومات حول التوزيع المكاني الرطوبة التربة وتطورها خلال الفترة الزمنية المحددة.

تم عمل خرائط النموذج المكاني لمؤشر SMI خلال استخدام برنامج Arc GIS ١٠.٨ بالاعتماد على المرئية الفضائيةlandsat8 اذ تم استقطاع المرئية على حدود منطقة الدراسة اذ تم تصنيف المرئية الى اربعة اصناف والمتمثلة الاراضي شديدة الرطوبة والاراضي المتوسطة لرطوبة والاراضي طفيفة الرطوبة والاراضي الخالية من الرطوبة ولكي نتعرف على المساحات المذكورة لسنة ٢٠١٤ ولموسم الشتاء ينظر من خلال الخريطة والجدول (٤-٥) ان فئات المساحات تختلف من موسم الى آخر ومن سنة الى أخرى اذ تمت دراسة هذا المؤشر على فتراتين زمنية بمواسمها الصيفية والشتوية.

٤-٦ نماذج مساحية للرطوبة التربة.

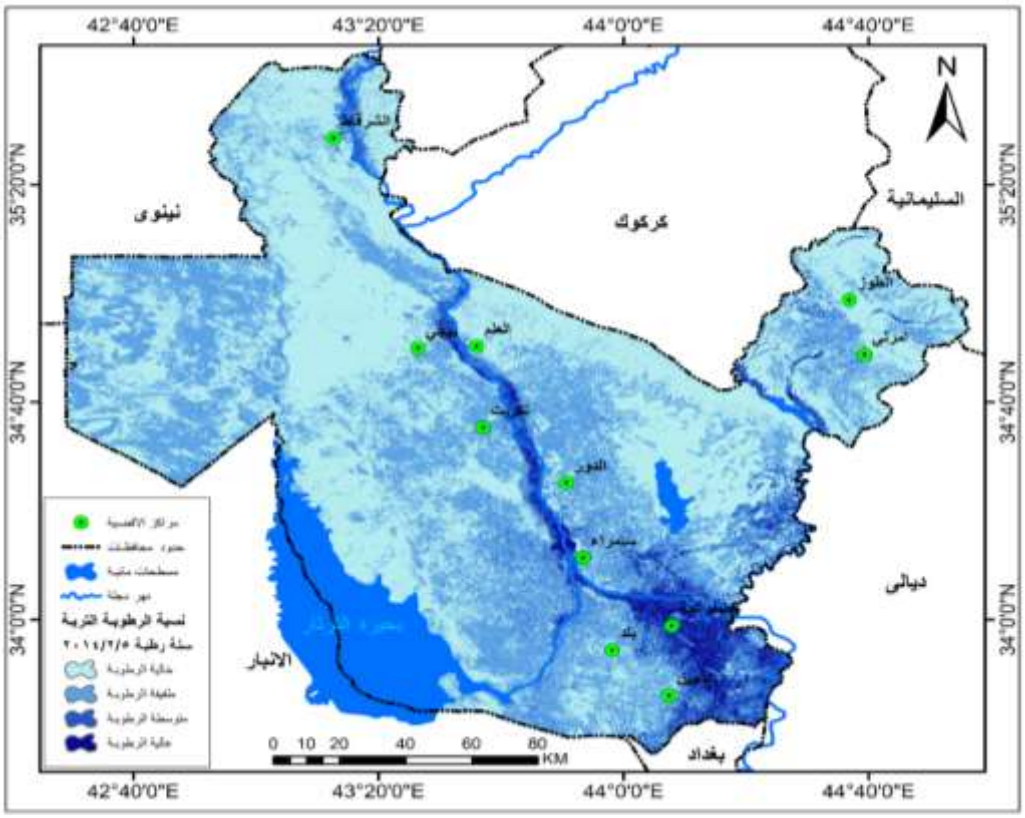
٤-٦-١ طريقة التدرج المساحي (رموز المساحة الكمية) :

تستخدم طريقة التدرج المساحي في توضيح القيم النسبية للظواهر التي يستمر انتشارها على امتداد مساحة المنطقة الممثلة على الخارطة لتوضيح التباينات الكمية بين الوحدات المساحية لتلك الظواهر على أساس التدرج اللوني أو التباين في الدكونة (نسبة مساحة اللون الأسود إلى اللون الأبيض) بالاعتماد على خمسة وسائل خرائطية ، ويصلح تطبيق هذه الطريقة في خرائط التوزيعات والسكانية و رطوبة التربة وغيرها [١]، كما تستخدم كذلك في توضيح قيم الظواهر المحسوبة على أساس النسبة المئوية أو المعدلات إضافة إلى الكثافات[٢]، وقد أطلقت على هذه الطريقة عدة تسميات من أهمها طريقة الظلال المتدرجة أو خرائط التظليل النسبي(Choropleth Maps) أو خرائط الكوروبلث.

الفرق في كثافة الرموز في التمثيل المكاني الكمي، والذي يقوم على تمثيل الفئات لعناصر أي متغير مكاني كمي تم تحديدها مسبقا والتي لا يمكن أن يتجاوز عددها ٤ فئة ،كما موضح في الخريطة (٤-٩)اذيتيح لنا مثل هذا التصنيف وضع أي لون نرغب في استخدامه لإبراز الطبقة التي يتم تمثيل

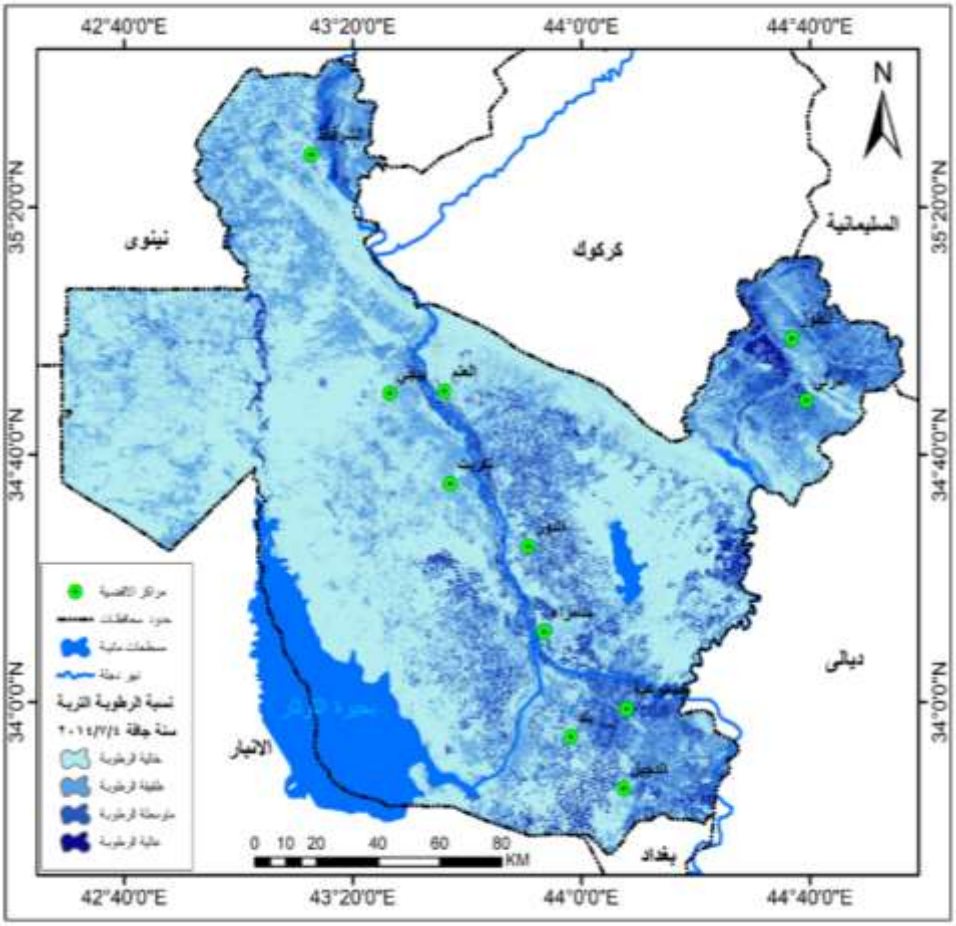
الفئات عليها، المتغير المساحي الكمي، فبدلاً من طباعة أي خريطة تم إنجازها باستخدام طريقة التمثيل المساحي الكمي باللون الأسود، يمكن طباعتها بأي لون آخر، تنص القاعدة على أن اللون المختار يجب أن يتوافق مع مفهوم المتغير المساحي الكمي، موضوع العمل الخرائطي مثل اختيار اللون الأزرق لخرائط رطوبة التربة او الامطار المختلفة، اختيار اللون الأحمر أو مشتقاته لتمثيل المتغيرات الحرارية...إلخ [٣].

خريطة(٤-٩) مساحات فئات مؤشر SMI لسنة ٢٠١٤ للموسم الرطب



المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على مرئية القمرر الصناعي Landsat8.

خريطة(٤-١٠) مساحات فئات مؤشر SMI لسنة ٢٠١٤ للموسم الجاف



المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي Landsat8.

جدول(٤-٥) مساحات فئات مؤشر دليل الطوبةSMI لسنة ٢٠١٤ لموسمي الرطب والجاف

المؤشر	السنة	الموسم	أراضي عالية الرطوبة كم٢	أراضي متوسطة الرطوبة كم٢	أراضي طفيفة الرطوبة كم٢	أراضي خالية الرطوبة كم٢
SMI	٢٠١٤	شتاء	678	3659	21031	3.9
		صيف	890	2195	7956	14331
		لون				

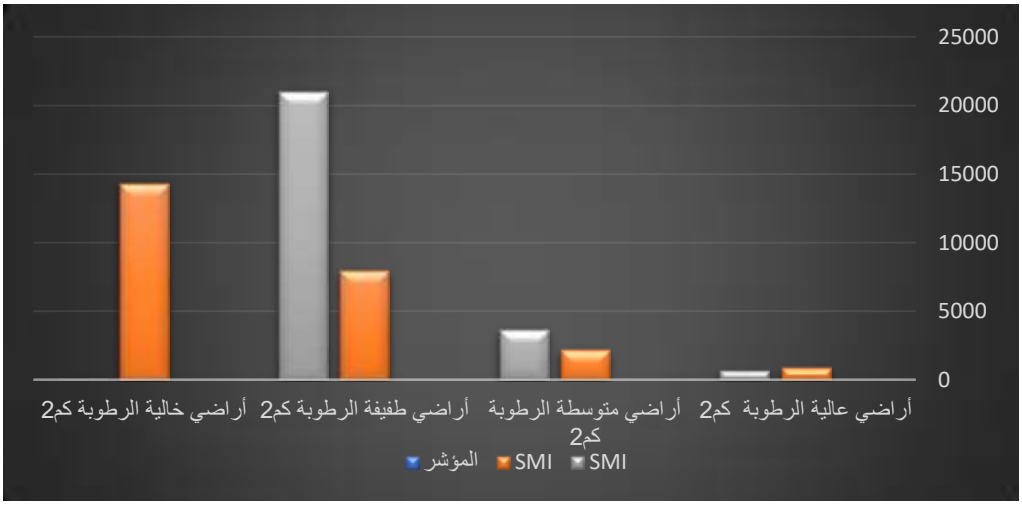
المصدر :بالاعتماد على خريطة(٤-١).

اذ يتبين القارئ الخريطة وجود اختلافات واضحة في مناطق الأراضي علية الرطوبة وسهولة تميزها بالعين المجردة وذلك لوجود اربع تدرجات لونية اذ ان لون الأزرق الغامق يدل على المناطق علية

الرطوبة ،يلاحظ من خلال الخريطة (٤-١) الجدول(٤-٥) قد بلغت مساحة الارضي عالية الرطوبة لموسم الرطب (678)كم٢ من مساحة المحافظة وبنسبة %(2.6) ، اما بالنسبة الى الاراضي متوسطة الرطوبة فقد بلغت مساحتها (3659)كم من مساحة المحافظة وبنسبة قد بلغت (١٤.٤) % ، اما للفئة الثالثة الاراضي طفيفة الرطوبة فقد بلغت مساحتها (٢١٠٣١)كم٢ وبنسبة (٨٢.٨) % ، اما بالنسبة الى الاراضي خالية الرطوبة فقد بلغت مساحتها (٣.٩)كم وبنسبة بلغت (٠.٠١٥) % من مساحة منطقة الدراسة.

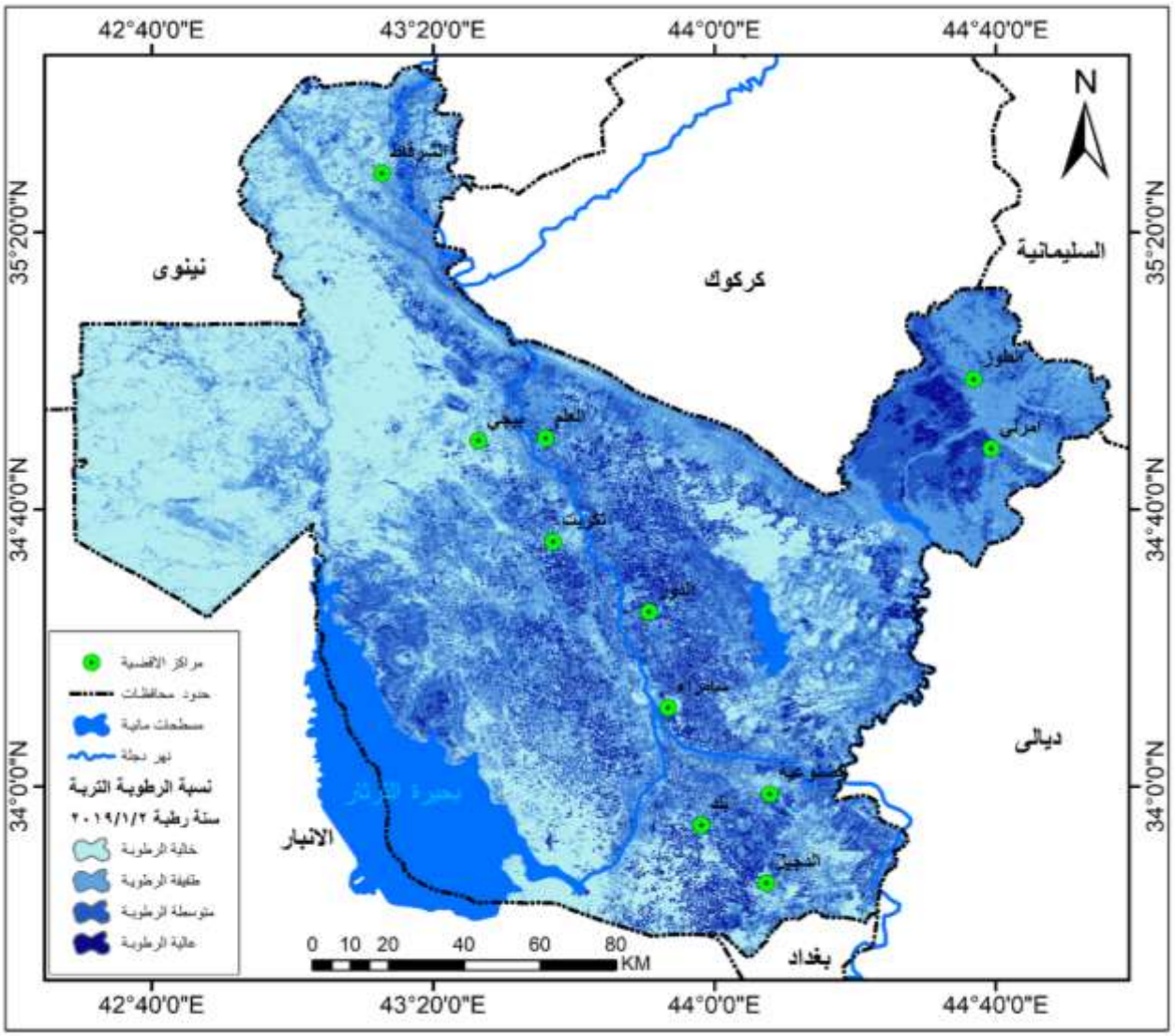
وينظر من خلال الجدول (٤-٥) لنفس السنة و نفس المؤشر ان الموسم الجاف لسنة ٢٠١٤ قد بلغت مساحة الاراضي شديدة الرطوبة (890)كم٢ وبنسبة مئوية (3.5) % ، اما فئة الاراضي متوسطة الرطوبة قد بلغت مساحتها (2195)كم٢ وبنسبة قد بلغت (٨.٦) % ، اما فئة الأراضي طفيفة الرطوبة قد بلغت مساحتها (7956)كم٢ وبنسبة قد بلغت (٣١.٣) % ، اما الفئة الاخيرة وهي الخالية من الرطوبة قد بلغت مساحتها (14331)كم وبنسبة قد بلغت(56.5)%.

شكل (٤-٤٠) مساحات فئات مؤشر SMI لسنة ٢٠١٤ لموسمي الرطب والجاف



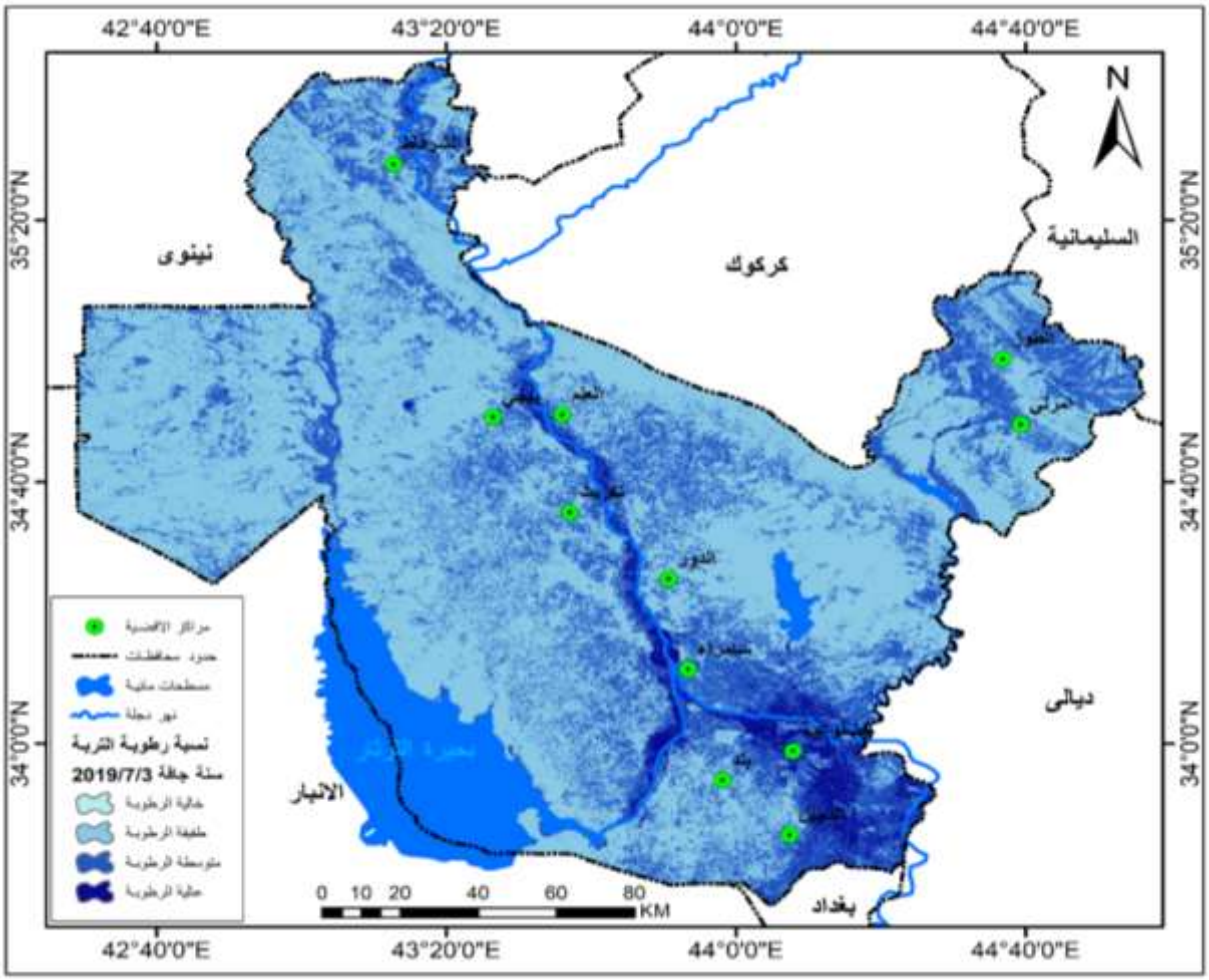
المصدر:بالاعتماد على الجدول (٤-٥)

خريطة(٤-١١) مساحات فئات مؤشر SMI لسنة ٢٠١٩ للموسم الرطب.



المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي Landsat8.

خريطة(٤-١٢) مساحات فئات مؤشر SMI لسنة ٢٠١٩ للموسم الجاف.



المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي Landsat8.

المؤشر	السنة	الموسم	أراضي عالية الرطوبة كم٢	أراضي متوسطة الرطوب كم٢	أراضي طفيفة الرطوبة كم٢	أراضي خالية الرطوبة كم٢
SMI	٢٠١٩	شتاء	١٤٦٥٣	٧٢٠٢	٢٨٣٢	٦٨٥
		صيف	١٠٣٦	٨١٦٤	٠.١٤٧	١٦١٧٤
		لون				

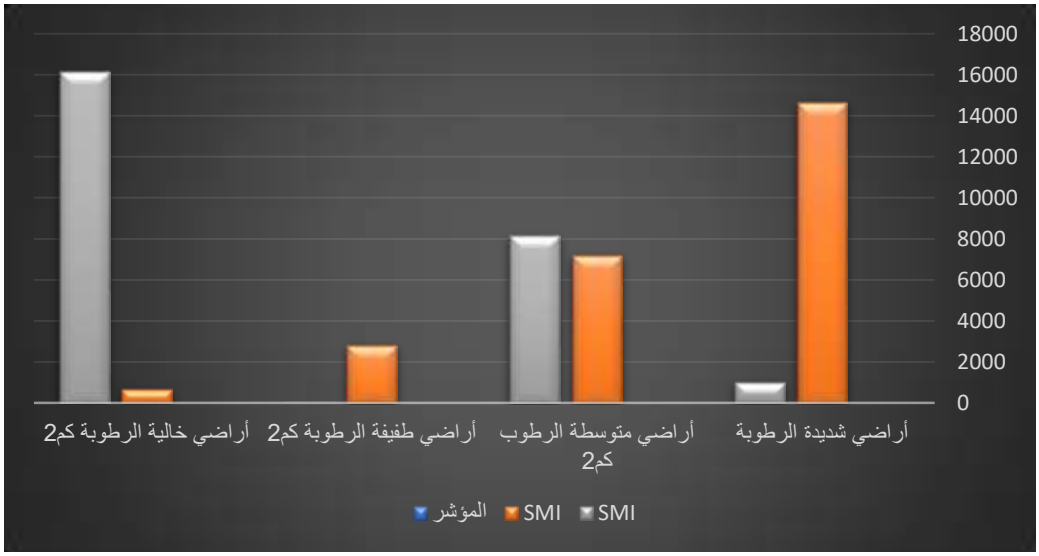
جدول (٤-٦) مساحات فئات مؤشر دليل الرطوبة (SMI) لسنة ٢٠١٩ لموسم الرطب والجاف.

المصدر :بالاعتماد على خريطة(٤-٢).

اذ يتبين القارئ الخريطة وجود اختلافات واضحة في مناطق الأراضي علية الرطوبة وسهولة تميزها بالعين المجردة وذلك لوجود اربع تدرجات لونية اذ ان لون الأزرق الغامق يدل على المناطق علية الرطوبة ،يلاحظ من خلال الخريطة (٤-٢)الجدول(٤-٦) بلغت مساحة الارضي عالية الرطوبة لموسم الرطب (١٤٦٥٣)كم٢ من مساحة المحافظة وبنسبة (57.7)% ، اما بالنسبة الى الاراضي متوسطة الرطوبة فقد بلغت مساحتها (٧٢٠٢)كم من مساحة القضاء وبنسبة قد بلغت (28.3) % ، اما للفئة الثالثة الاراضي طفيفة الرطوبة فقد بلغت مساحتها (٢٨٣٢)كم٢ وبنسبة (11.1) % ، اما بالنسبة الى الاراضي خالية الرطوبة فقد بلغت مساحتها (٦٨٥)كم وبنسبة بلغت (2.6) % من مساحة منطقة الدراسة.

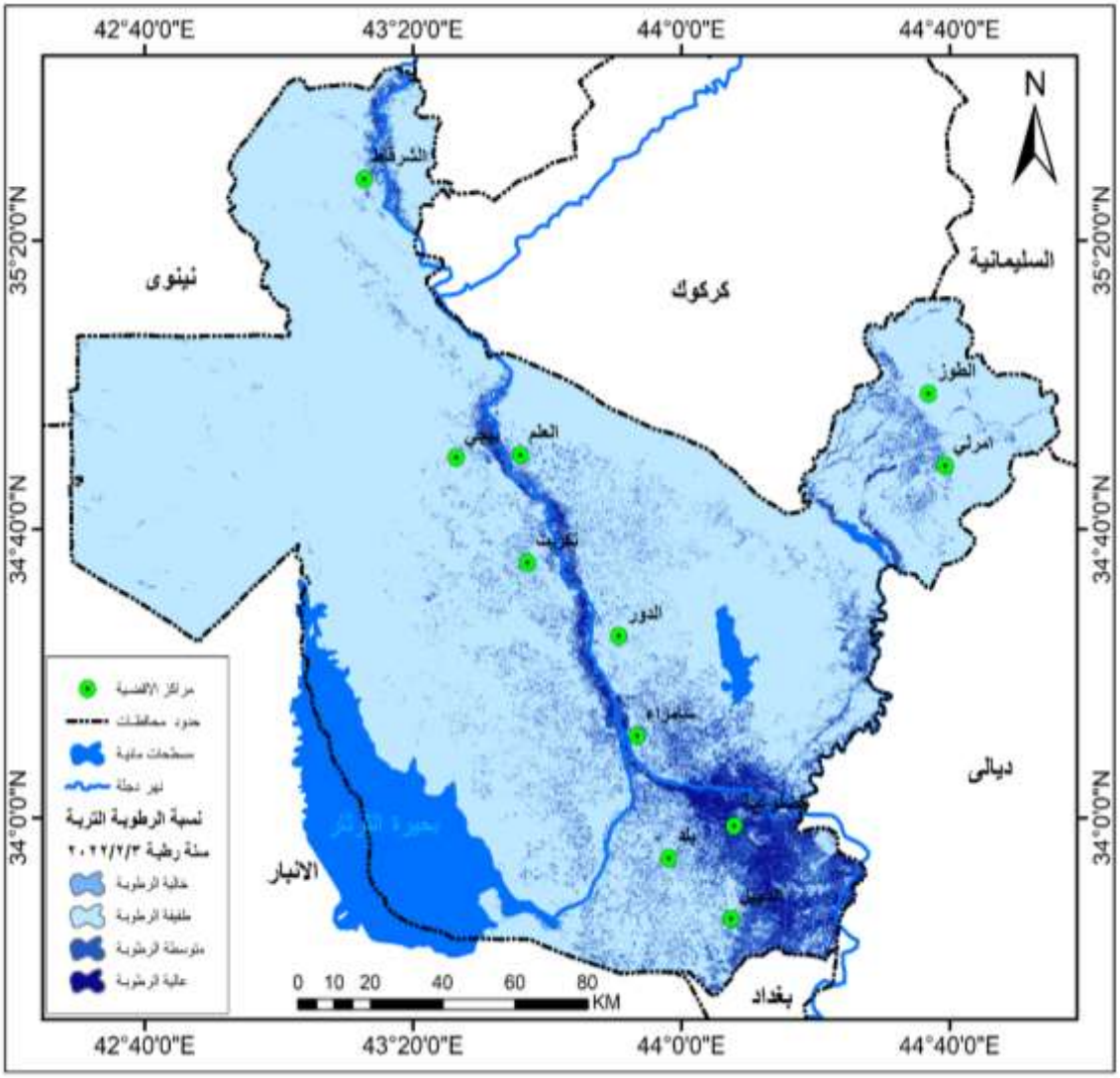
وينظر من خلال الجدول (٤-6) لنفس السنة و نفس المؤشر ان الموسم الجاف لسنة ٢٠١٩ قد بلغت مساحة الاراضي شديدة الرطوبة (١٠٣٦)كم٢ وبنسبة مئوية (٤.٠) % ، اما فئة الاراضي متوسطة الرطوبة قد بلغت مساحتها (٨١٦٤)كم٢ وبنسبة قد بلغت (٣٢.١) % ، اما فئة الأراضي طفيفة الرطوبة قد بلغت مساحتها (٠.١٤٧)كم٢ وبنسبة قد بلغت (٠.٠٠٠٠٥) % ، اما الفئة الاخيرة وهي الخالية من الرطوبة قد بلغت مساحتها (١٦١٧٤)كم وبنسبة قد بلغت(63.7)% من مساحة منطقة الدراسة.

شكل (٤-٤١) مساحات فئات مؤشر دليل الرطوبة SMI لسنة ٢٠١٩ لموسمي الرطب والجاف



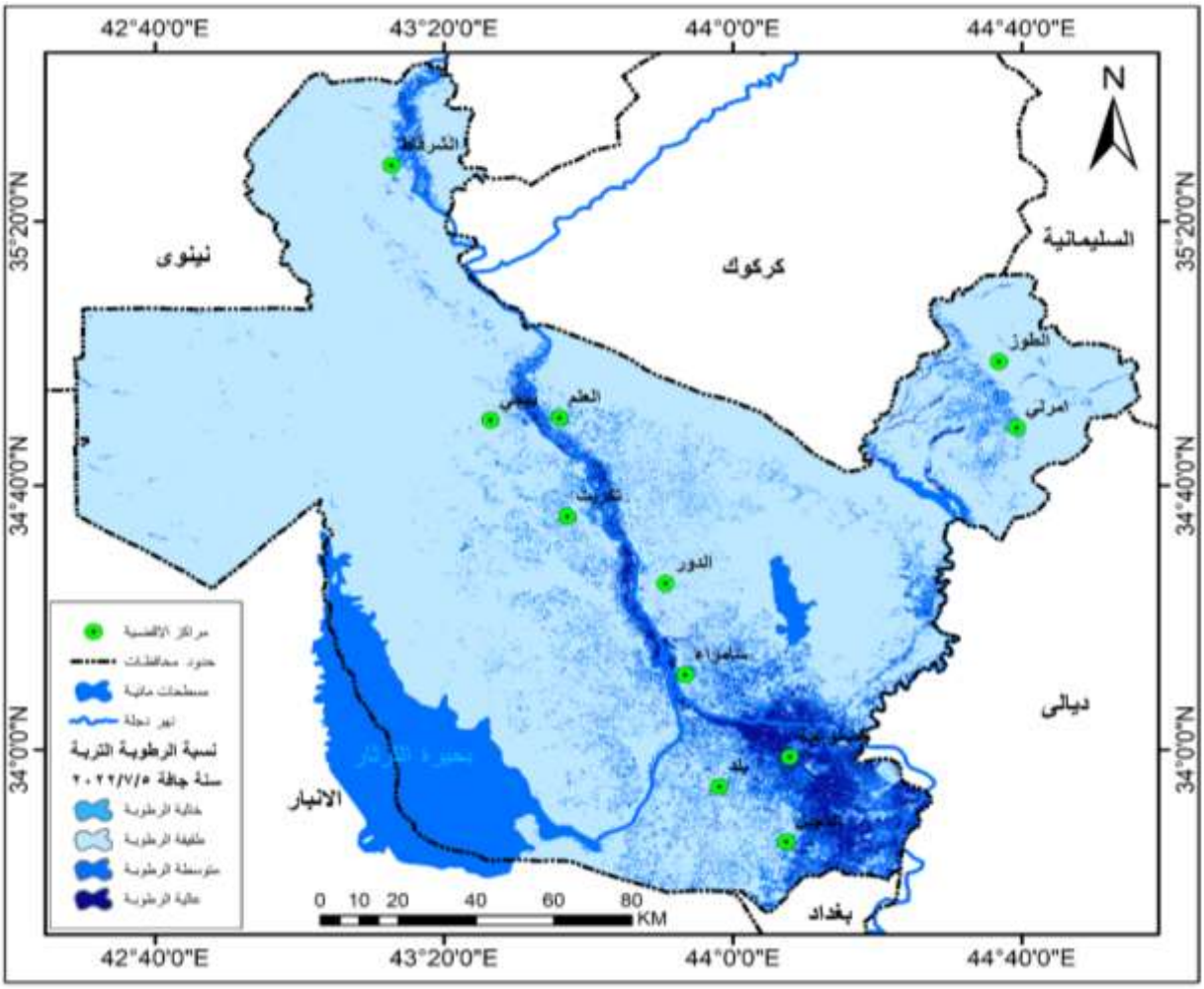
المصدر:بالاعتماد على الجدول (٤-٥)

خريطة(٤-١٣) مساحات فئات مؤشر SMI لسنة ٢٠٢٢ للموسم الرطب.



المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على مرئية القمرر الصناعي Landsat8.

خريطة(٤-١٤) مساحات فئات مؤشر SMI لسنة ٢٠٢٢ للموسم الجاف.



المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على مرئية القمر الصناعي Landsat8.

جدول (٤-٧) مساحات فئات مؤشر دليل الرطوبة (SMI) لسنة ٢٠٢٢ لموسمي الرطب والجاف

المؤشر	السنة	الموسم	أراضي عالية الرطوبة كم٢	أراضي متوسطة الرطوب كم٢	أراضي طفيفة الرطوبة كم٢	أراضي خالية الرطوبة كم٢
SMI	٢٠٢٢	شتاء	١٣٤٦٧	٣٠٤٣	١١٧٠	٧٦٩٢
		صيف	٨٤١	٣٠٦٩	٠.٠٩	٢١٤٦٣
		لون				

المصدر :بالاعتماد على خريطة(٤-٣).

اذ يتبين القارئ الخريطة وجود اختلافات واضحة في مناطق الأراضي علية الرطوبة وسهولة تميزها بالعين المجردة وذلك لوجود اربع تدرجات لونية اذ ان لون الأزرق الغامق يدل على المناطق علية الرطوبة يلاحظ من خلال الخريطة والجدول (٤-٣)(٤-٧) بلغت مساحة الارضي عالية الرطوبة لموسم الرطب (١٣٤٦٧)كم٢ من مساحة المحافظة وبنسبة (53.07)% ، اما بالنسبة الى الاراضي متوسطة الرطوبة فقد بلغت مساحتها (٣٠٤٣)كم من مساحة القضاء وبنسبة قد بلغت (11.9) % ، اما للفئة الثالثة الاراضي طفيفة الرطوبة فقد بلغت مساحتها (١١٧٠)كم٢ وبنسبة (٤.٦) % ، اما بالنسبة الى الاراضي خالية الرطوبة فقد بلغت مساحتها (٧٦٩٢)كم وبنسبة بلغت (٣٠.٣) % من مساحة منطقة الدراسة.

وينظر من خلال الجدول (٤-٧) لنفس السنة و نفس المؤشر ان الموسم الجاف لسنة ٢٠٢٢ قد بلغت مساحة الاراضي شديدة الرطوبة (٨٤١)كم٢ وبنسبة مئوية (٣.٣) % ، اما فئة الاراضي متوسطة الرطوبة قد بلغت مساحتها (٣٠٦٩)كم٢ وبنسبة قد بلغت (١٢) % ، اما فئة الأراضي طفيفة الرطوبة قد بلغت مساحتها (٠.٠٩)كم٢ وبنسبة قد بلغت (٠.٠٠٠٣) % ، اما الفئة الاخيرة وهي الخالية من الرطوبة قد بلغت مساحتها (٢١٤٦٣)كم وبنسبة قد بلغت(84.5)% من مساحة منطقة الدراسة.

شكل (٤-٤٢) مساحات فئات مؤشر دليل الرطوبة SMI لسنة ٢٠٢٢ لموسمي الرطب والجاف

المصدر:بالاعتماد على الجدول (٤-٥).

الاستنتاجات:

توصل الباحث بهذه الدراسة إلى جملة من الاستنتاجات ومنها:-

١- أكدت الدراسة أن تكنولوجيا الاستشعار عن، بعد تعتبر مصدراً مهماً ودقيقاً للمعلومات عند دراسة الغطاء الأرضي والكشف عن التغيرات المكانية والزمانية، وبناء قواعد معلوماتية لتلك التغيرات خلال عام ٢٠٢٢ لمحافظة صلاح الدين، لقد كانت أداة فعالة وسريعة في الحصول على أفضل النتائج بوقت وجهد أقل نسبياً وأرخص التكاليف بالمقارنة مع استخدام طرق المسح التقليدية.

٢- وفرت تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية قواعد بيانات ومعالجات تسهم في الكشف عن أبرز أماكن تواجد رطوبة التربة

٣- ان لمرئيات لاندسات بجيلها الثامن القدرة على استنباط ومراقبة رطوبة التربة ارتفاعها ونخفاضها من خلال عمليات المعالجة الرقمية التي تعتمد على برمجيات نظم المعلومات الجغرافية.

٤- ثبتت برمجيات نظم المعلومات الجغرافية بكافة اصداراتها ان لها الامكانية الكبيرة في تمثيل ونمذجة خرائط رطوبة التربة بمختلف الطرق سواء التقليدية منها أو الحديثة.

٥- جسدت الدراسة نموذجاً جديداً لتمثيل رطوبة التربة الا وهو الشكل الخطي او ما يعرف تدرج الألوان ، فلقد اثبت كفاءته العالية في تمثيل هذه الظاهرة.

٦- أثبتت الدراسة إن مرئيات القمر الاصطناعي (LandSat٨) تعتبر سجلاً مرئياً تاريخياً متكاملاً من المعلومات الأرضية لمنطقة الدراسة والمناطق الأخرى.

٧- تبين من خلال الدراسة أن التصور الخرائطي واستخدام الألوان من الوسائل المهمة لإيصال المعلومات إلى قارئ الخريطة ومستخدمها، كما أن لها دور مهم في بناء نماذج رسم الخرائط الرقمية (الآلية) لما لها من قيمة إدراكية بصرية عالية وتساعد قارئ الخرائط على تحقيق التبسيط والوضوح.

٨- أهمية أسلوب التكامل بين تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تصنيف وتحليل ومراقبة التغيرات في مؤشرات الرطوبة على مستوى المحافظة.

٩- أكدت الدراسة أن لمصمم الخريطة دور في جعل الخريطة أكثر نضجاً وتعبيراً من خلال اختيار الأساليب الخرائطية المناسبة وتباين الألوان والرموز النوعية والكمية.

المقترحات:

١- يوصى الباحث بضرورة انجاز المسوحات الأرضية ومتابعة التغيرات وتحديثها باستمرار ، اعتماداً على المرئيات الفضائية لبناء قواعد بيانات جغرافية دقيقة ومتكاملة لمنطقة الدراسة والمناطق الأخرى من العراق.

٢- اعتماد مبدأ التكامل في المعلومات بين معطيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، خاصة بعد التطور التكنولوجي في البرمجيات والسهولة الحصول على المرئيات الفضائية من الأقمار الصناعية، ومتابعة التغيرات، وتحديد أسبابها.

٣- توصي الدراسة بضرورة توفير البيانات الجغرافية وجعلها في متناول الباحثين حتى يتسنى الاستفادة منها في الدراسات اللاحقة ومن الضروري عمل خرائط خاصة بالرطوبة في جميع انحاء البلاد.

٤- تفعيل دور المؤسسات الحكومية للخوض في مثل هكذا دراسات استشارية واستثمارية في نفس الوقت، لأنها توفر الوقت والجهد والمال.

٥- اختيار مناطق صغيرة من المحافظة وذلك للسيطرة عليها في الدراسة بشكل أكثر دقة.

٦- العمل على توسيع استخدام نظام النمذجة الخرائطية ليشمل جميع الظواهر الطبيعية والبشرية إذ يتمتع هذا النظام بإمكانيات تجريبية معتمداً في ذلك على قدرات إحصائية ورياضية تتفاعل في قياس الظاهرات المدروسة.

---

(١) مصطفى عبد الله محمد السويدي ، تباين التوزيع الجغرافي لسكان محافظات الفرات الأوسط حسب تعداد ١٩٨٧ –دراسة كارتوگرافية – سكانية (الجزء الأول) , أطروحة دكتوراه(غير منشورة) , مقدمة إلى كلية الآداب ، جامعة البصرة , ١٩٩٦.

(٢) جميل نجيب عبدالله : استخدام بعض الأساليب الكمية في الدراسات الجغرافية ، مجلة كلية الآداب ، جامعة البصرة ، العدد ١٥ ، السنة العاشرة ، ١٩٧٩، ص ٤١.

(٣) محمد محمد سطيحة ، دراسات في علم الخرائط ، دار النهضة العربية للنشر والتوزيع، بيروت،١٩٧٢ ،ص٣٠١ .

Sources

١-Mustafa Abdullah Muhammad Al-Suwaidi, Variation in the geographical distribution of the population of the Middle Euphrates Governorates according to the ١٩٨٧census - a cartographic-demographic study (Part One), PhD thesis (unpublished), submitted to the College of Arts, University of Basra, .١٩٩٦

2- Jamil Najib Abdullah: Using some quantitative methods in geographical studies, Journal of the College of Arts, University of Basra, Issue ١٥, Year ١٠, ١٩٧٩, p. .٤١

3-Muhammad Muhammad Satiha, Studies in Cartography, Dar Al-Nahda Al-Arabiya for Publishing and Distribution, Beirut, ١٩٧٢, p. .٣٠١

4-Sadiq Mustafa Jassim, Modeling of spatiotemporal maps for the change in temperature and rainfall elements in Salah al-Din Governorate for the period ٢٠١٣-١٩٨٠, Journal of Historical and Civilizational Studies (a refereed scientific journal), Volume (١٠), Issue (٣٥), June ٢٠١٨ AD.