# توظيف التقنيات الطيفية في تصنيف الغطاء الأرضي لمحافظة البصرة

**الباحثة.علا علي صالح حسين آل لاوي  أ.د. محمد عبد الوهاب حسن الأسدي**
**كلية الآداب / قسم الجغرافيا/ جامعة البصرة**
**Email: oas.surface@gmail.com**
**Email: Dr.mohamedalsady@yahoo.com**

**الملخص**

تعد المؤشرات والقرائن الطيفية المستخدمة في الدراسة والتي تمثلت بـ (مؤشر دليل النبات الخضري NDVI، ومؤشر دليل المياه NDWI، ومؤشر دليل القنوات BR، ومؤشر دليل رطوبة السبخات HUE، ومؤشر دليل ملوحة التربة ونسبة الملوحة، ومؤشر دليل المركبات المعدنية) من أهم عمليات المعالجات الطيفية للكشف عن الغطاء الأرضي باستخدام عمليات حسابية على نطاقات طيفية معينة التي تعتمد عليها دراسات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية والتي تم استخدامها في تصنيف الغطاء الأرضي لمحافظة البصرة باعتماد تصنيف أندرسن لهيئة المساحة الأمريكية، وحساب مساحة كل صنف من أصناف هذا الغطاء وكشف التغيرات الحاصلة خلال المدة المحصورة بين عام (١٩٨٠-٢٠٠٠-٢٠٢٠) م. وتحديد ملاءمتها المكانية إلى الاستثمار وكذلك تحديد المواقع الأكثر أهمية بالمحافظة لرسم الخطط وإعدادها للتنمية المكانية بحكم موقعها الجغرافي وامتلاكها العديد من مصادر الموارد الطبيعية القابلة إلى الاستثمار(*).

**الكلمات المفتاحية:** المؤشرات، القرائن الطيفية، مؤشر دليل القنوات، مؤشر دليل رطوبة السبخات، مؤشر دليل المركبات المعدنية.

# Using Spectroscopic Techniques in Classifying the Land in Basrah Province

**Researcher. Ola Ali Saleh Hussein Al Lawy**
**Prof. Dr. Mohammed Abdullwahab Hassan Al-Assady**
**College of Arts / Dept. of Geography / University of Basrah**
**Email: oas.surface@gmail.com**
**Email: Dr.mohamedalsady@yahoo.com**

## Abstract

The spectral indicators and clues used in the study, which were represented by (NDVI vegetative index, NDWI water index, channel guide index BR, sabkhat moisture index HUE index, soil salinity index and salinity index, and mineral compounds index) are among the most important processes of spectral treatments for detecting the land cover using mathematical operations on certain spectral areas on which remote sensing studies and geographic information systems depend, then they will be used in classifying the land cover of Basra Governorate by adopting the Andersen classification of the US Survey Authority, and calculating the area of each type of this cover and revealing the changes that occurred during the period confined between the year (1980-2000-2020) AD. In order to determine their spatial suitability for investment, as well as identifying the most important sites in the governorate to draw plans and prepare them for spatial development by virtue of its geographical location and its possession of many sources of natural resources capable of investment .(*)

**Keywords:** Indicators, spectral indices, channel guide index, sabkhat moisture index, mineral compounds index.

**هدف البحث**

هدف الدراسة هو الكشف عن أفضل المواقع الملائمة للاستثمار باعتماد المؤشرات الطيفية وما تمتلكه المحافظة من موارد طبيعية.

**مشكلة البحث**

تمثل مشكلة البحث في شكل مقال (هل التنوع في المصادر الطبيعية ناتج عن اختلاف الغطاء الأرضي نتيجة للتغيرات الطبيعية للسطح وما تمتلكه من موارد طبيعية تم تصنيفها باستخدام المؤشرات الطيفية الإحصائية).

**فرضية البحث**

تعد فرضية البحث إجابة عن مشكلة البحث وتمثلت بعدة إجابات:

١- التنوع في الموارد الطبيعية للمحافظة انعكس على الغطاء الأرضي.
٢- استخدام المؤشرات الإحصائية الطيفية انعكست على سهولة تصنيف الموارد الطبيعية والكشف عنها ومدى ملاءمتها .
٣- اختلاف مؤشرات الغطاء الأرضي في المحافظة زاد من الموارد الطبيعية وتنوعها في المحافظة القابلة للاستثمار.

**أهمية الدراسة**

توظيف التقانات الحديثة في التوصل إلى نسبة التغير الحاصلة لكل صنف من أصناف الغطاء الأرضي لسطح منطقة الدراسة باعتماد تصنيف أندرسن لهيئة المساحة الأمريكية.

**مناهج الدراسة**

١- المنهج الكمي:- الذي يعتمد على البيانات الرقمية في دراسة أي ظاهرة وتحليلها للوصول إلى أدق النتائج، وهو أكثر المناهج شيوعا في إعداد الدراسات العلمية.

٢- المنهج الاستقرائي:- الذي يعتمد على منهج التحليل الرقمي في تحليل البيانات للصور الفضائية عن طريق برنامج (Arcmap 10.4) مستخدمة العلاقات الرياضية المتمثلة بالمؤشرات الطيفية وجمع البيانات الميدانية التي تساعد على التفسير والتحليل.

**حدود منطقة البحث**

تتمثل منطقة الدراسة بالحدود الإدارية لمحافظة البصرة الواقعة جنوب العراق والتي تبلغ مساحتها (١٩٠٧٠،٨٦ كم $^{٢}$) ، وتقع محافظة البصرة فلكيا بين خطي طول (٣٠ '٢٠ ° ٤٦-٣٠' ٣٠ ° ٤٨) شرقا. وبين دائرتي عرض (٣٠ '٢٢ ° ٢٩-٠' ٣٥ ° ٣١) شمالا. موقع منطقة الدراسة. خريطة (١)

**مفاهيم الدراسة**

المؤشرات والقرائن الطيفية، المرئيات الفضائية، التحسس النائي، الغطاء الأرضي، أراضي السباخ، الأراضي الغدقة .

**المؤشرات المستخدمة في الدراسة:-**

١- مؤشر دليل النبات الخضري (NDVI) .

٢- مؤشر دليل المياه (NDWI).

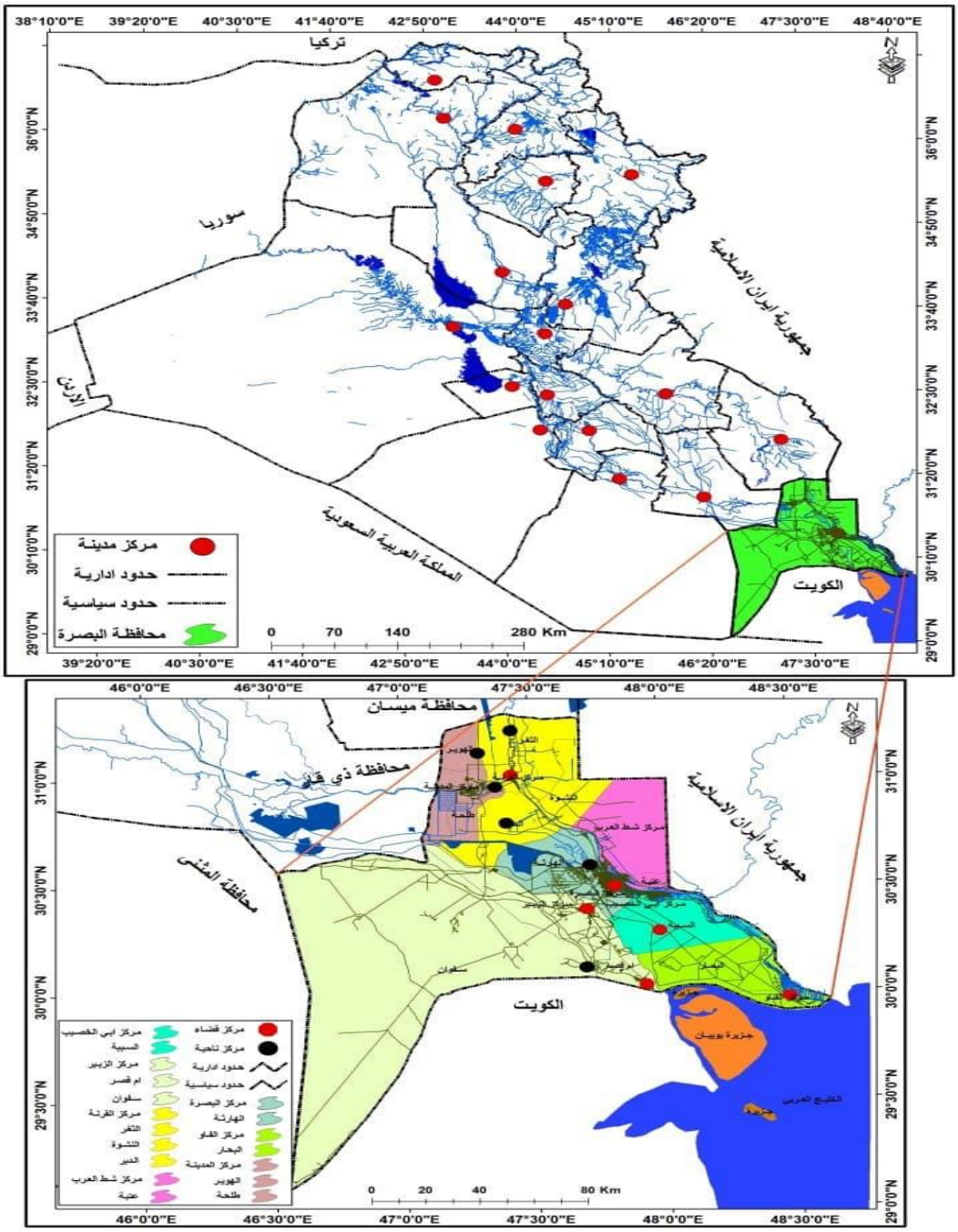
٣- مؤشر دليل القنوات (BR).

٤- مؤشر دليل رطوبة السبخات (HUE).

٥- مؤشر دليل ملوحة التربة ونسبة الملوحة.

٦- مؤشر دليل المركبات المعدنية.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة.




**المصدر:- الباحثة اعتماداً على خريطة العراق الإدارية، مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠، وخريطة البصرة الإدارية مقياس ١/٢٥٠٠٠٠.**

**أولا:- تحليل المؤشرات الطيفية الإحصائية**

القرائن الطيفية هي مؤشرات تعتمد على مجالين طيفين أو أكثر مصممة لتحسين تسجيل حالة الغطاء الأرضي بمختلف أنواعه اعتمادا على وضع وتطبيق نماذج رياضية متنوعة، باستخدام المجالات الطيفية التي تخدم هدف الدراسة، وتختلف المجالات الطيفية المستخدمة في تصميم النموذج الرياضي باختلاف الظاهرة الطبيعية المدروسة، حيث يمكننا من خلال تطبيق القرائن الطيفية على الصور الفضائية دراسة مختلف الظواهر الطبيعية كمراقبة الغطاء النباتي ورصد الجفاف وتدهور الأراضي والتملح ومراقبة الفيضانات والعواصف الغبارية والرملية[١]. تكمن الأهمية في استخدام المؤشرات الطيفية والقرائن مع البيانات الأولية الخام لتحقيق إمكانية عزل الأصناف الأساسية للأغطية الأرضية واستعمالات الأرض، بالنتيجة أصبح استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي مكونا أساسيا في الاستراتيجيات الحالية لإدارة الموارد الطبيعية ومراقبة التغيرات البيئية، للحفاظ على الموارد الطبيعية الحالية وفهم أسباب وعواقب الاستغلال المفرط للتربة وموارد المياه في استعمالات الأرض والتي تقود إلى أن رسم الخرائط الناجح يعتمد على أكثر من تحليل لقيم الانعكاس في منطقة الدراسة. [٢]

**١- مؤشر دليل النبات الخضري (NDVI)**

اقترح مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي من قبل (Rouse et al، 1974 ) ويعد المؤشر الأكثر شيوعا، ويعد هذا المؤشر من أساليب المعالجة الرقمية للبيانات الفضائية في إبراز الغطاء النباتي، إذ يستند إلى حقيقة أن النباتات تبدي انعكاسية عالية في نطاق الأشعة تحت الحمراء القريب وهو الحزمة الخامسة (Near infrared) وبطول موجي (٠،٨٥-٠،٨٨) ميكرون، وانخفاض انعكاسته في النطاق الأحمر المرئي (Red) وهي الحزمة الرابعة وبطول موجي (٠،٦٤-٠،٦٧) ميكرون في القمر الصناعي (Landsat 8) حيث إن هذه القنوات تحتوي على (٩٠ %) من المعلومات الخاصة بالنباتات، ومن تطبيق مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) يتم الحصول على مرئية بالأسود والأبيض إذ يظهر الغطاء النباتي الكثيف بانعكاسية عالية باللون (الأبيض الناصع) وفي المناطق ذات الغطاء النباتي القليل الكثافة يظهر بانعكاسية أقل وبياض أقل إذ تتناسب كثافة الغطاء النباتي وحيويته طرديا مع قيمة (NDVI) وهذا يساعد على تميز الغطاء النباتي عن الغطاءات الأرضية الأخرى مثل التربة والمياه في منطقة الدراسة، وأيضا يمكن تمييز هذه المرئية للغطاء المائي الذي يظهر باللون الأسود.[٣]

وهو نسبة الفرق بين الانعكاسية الطيفية لأشعة الطول الموجي تحت الحمراء والأشعة ذات الطول الموجي الأحمر على مجموعهما وحسب المعادلة الآتية: –

NDVI=(NIR-RED)/ (NIR-RED)

حيث إن:

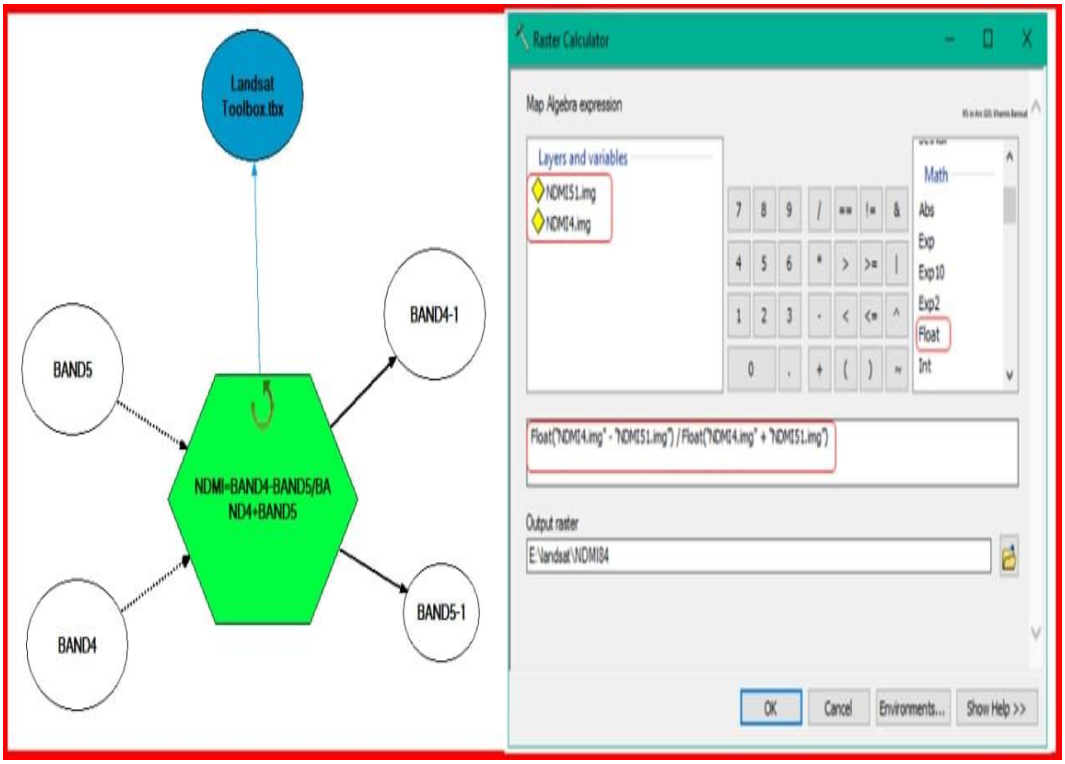
NDVI القيمة الفعلية لمؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي.

BAND REDنطاق الخاص بالأشعة ذات الطول الموجي الأحمر.

BAND NIR النطاق الخاص بالأشعة ذات الطول الموجي تحت الأحمر.

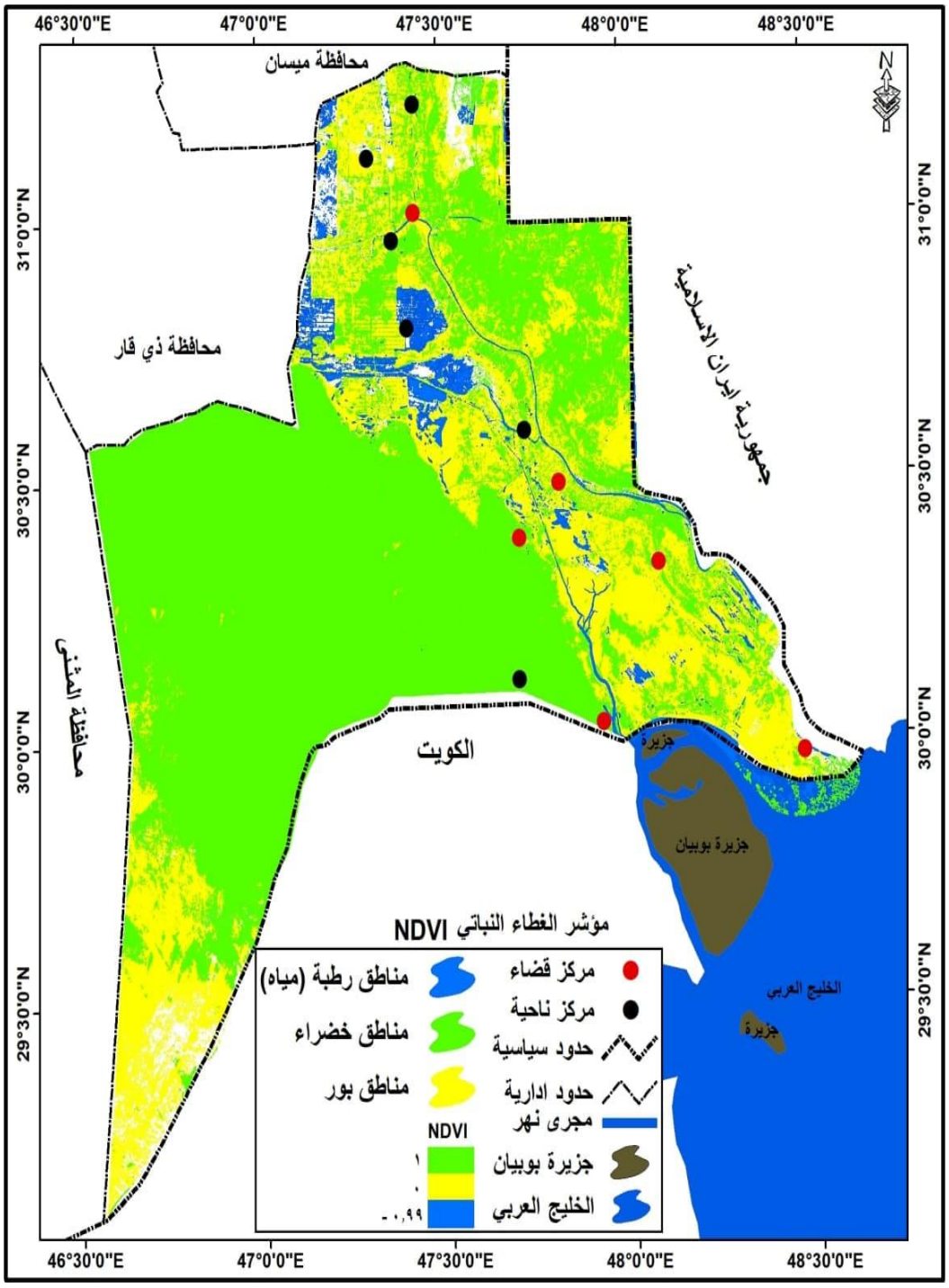
إن قيم (NDVI) لها مدى يتراوح من (١ + إلى ١–) وبشكل عام فإن الناتج موجب فهو مؤشر على أن الخلية ذات غطاء نباتي، وكلما كانت القيمة الموجبة الناتجة أعلى دلّ ذلك على خضرة النبات وكثافته، والعكس صحيح فيما يخص القيم السالبة التي تدل على المعالم السطحية غير الخضراء لذلك يستخدم دليل الاختلاف الخضري للتميز بين النباتات المعتلة (المريضة) والسليمة.[٤] ينظر شكل (١) وخريطة (٢) مؤشر دليل النبات الخضري.

شكل (١) مؤشر دليل النبات الخضري (NDVI)




**المصدر: الباحثة اعتماداً على برنامج ARC Map 10.8**

خريطة (٢) مؤشر دليل النبات الخضري (NDVI) لمنطقة الدراسة.




**المصدر: الباحثة اعتماداً على برنامج ARC Map 10.8 ومرئية لاند سات ٨.**

**٢- مؤشر دليل المياه (NDWI)**

إن دليل اختلاف المياه الطبيعي (NDWI) استنتج باستعمال مبدأ عمل المؤشر السابق نفسه (NDVI) حيث إن الانعكاسية الطيفية للماء تكون عالية في مدى الطول الموجي الأخضر (٠,٥٢-٠,٦٠) ميكرون وقليلة جدا في مدى الطول الموجي تحت الأحمر القريب ( Near in frared) (٠,٧٦-٠،٩٠) ميكرون وموجات الأشعة القصيرة تحت الحمراء ( Short Near frared) ، كما أن الانعكاسية الحالية للنبات والتربة في مدى الطول الموجي تحت الأحمر تجعل قيم (NDWI) موجبة فيما يخص المناطق المائية وعليه تبدو المناطق المائية في مرئية (NDWI) مضيئة وذات قيم موجبة، في حين تبدو المناطق الخضراء والمبنية داكنة ومظلمة وذات قيم سالبة أو صفر، إذ إن معظم الإشعاع الساقط على الأسطح المائية يمتص من قبل المياه أو ينفذ منه وقليل منه ما ينعكس إلى الجو مرة أخرى [٥]، فالمياه تمتص معظم أشعاع الموجات تحت الحمراء، هذا يجعل التباين بينه وبين مواد الأسطح الأخرى كبيرا جدا في الصور الفضائية المرئية المأخوذة في نطاق إشعاع الموجات تحت الحمراء القريبة، أما الإشعاع في الموجات المرئية فإن معظمة ينفذ خلال الماء وينعكس تقريبا (٥٠ %) منه، ويتم تمثيله باستخدام المعادلة الآتية:-

NDWI = (GREEN-NIR)/(GREEN+NER)

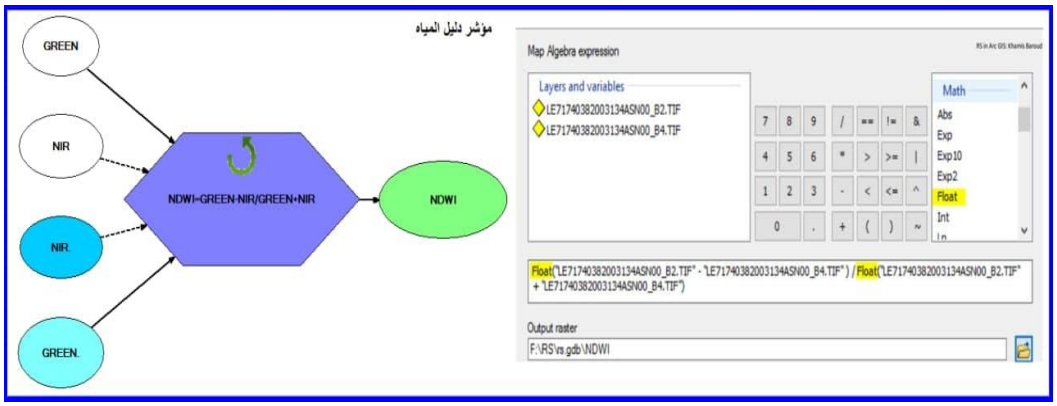
حيث إن

نطاق الأشعة المرئية الخضراء = BAND GREEN. [٦]

نطاق الأشعة تحت الحمراء = BAND NIR

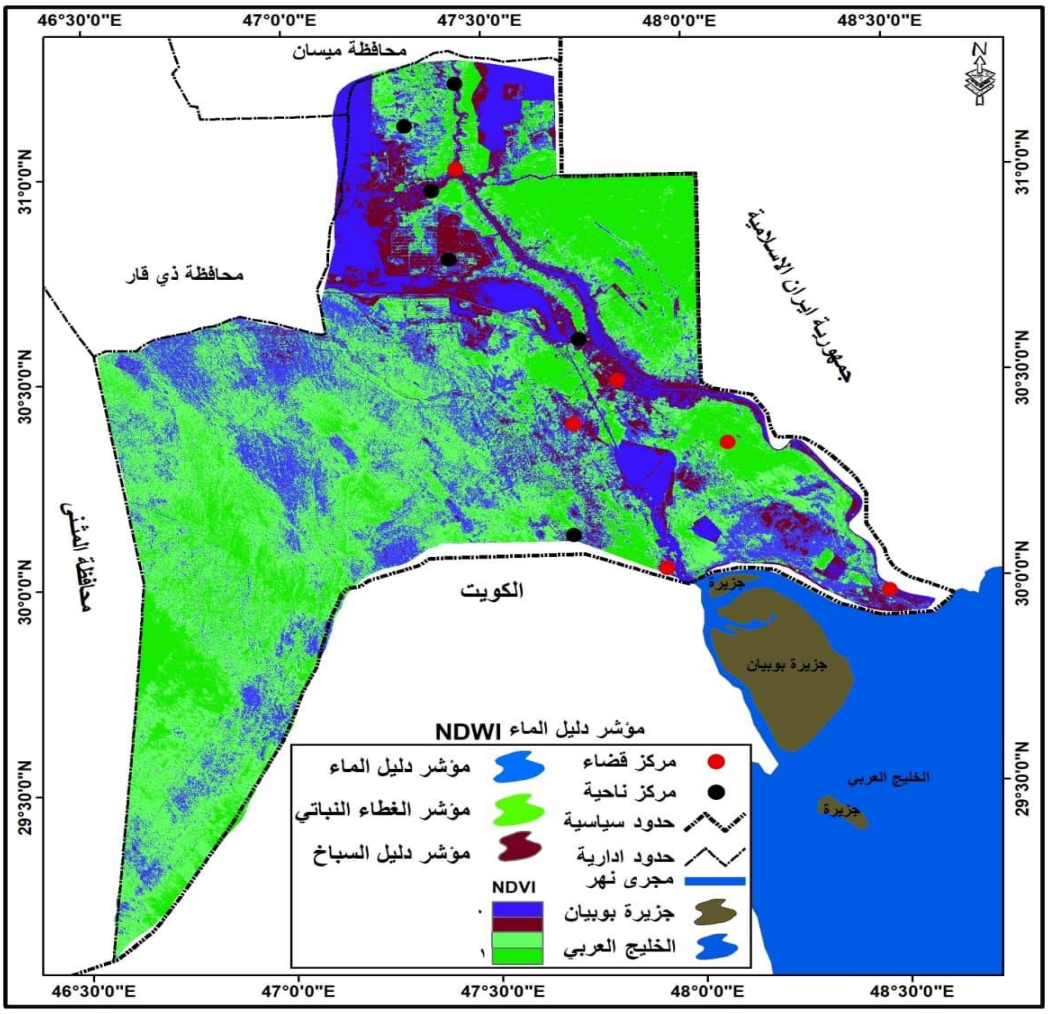
ويتشابه الإخراج المرئي أو الرقمي مع مؤشر التغير الطبيعي للنباتات الخضراء المعروف اختصارا ب (NDVI) القيم من (ناقص ١ إلى صفر) تعبر عن سطح دون نباتات أو محتوى مائي، القيم من (صفر إلى ١) يمثل محتوى الماء.[٧] ينظر شكل (٢) خريطة (٣).

شكل (٢) مؤشر دليل المياه (NDWI)




**المصدر: الباحثة اعتماداً على برنامج ARC Map 10.8**

خريطة (٣) مؤشرات دليل المياه (NDWI)




**المصدر: – الباحثة اعتماداً على برنامج ARC Map 10.8 ومرئية لاند سات ٨.**

**٣-دليل مجموع القنوات (BR)**

يستعمل دليل مجموع القنوات لتحديد مناطق القشرة الملحية، ذات الانعكاسية البيضاء في سبخات المنطقة كما تشير المعادلة الآتية :-

$$BR = (TM\ 1)^2 (TM\ 2)^2 (TM\ 3)^2 (TM\ 4)^2 (TM\ 5)^2 (TM\ 7)^2.$$ (٨)

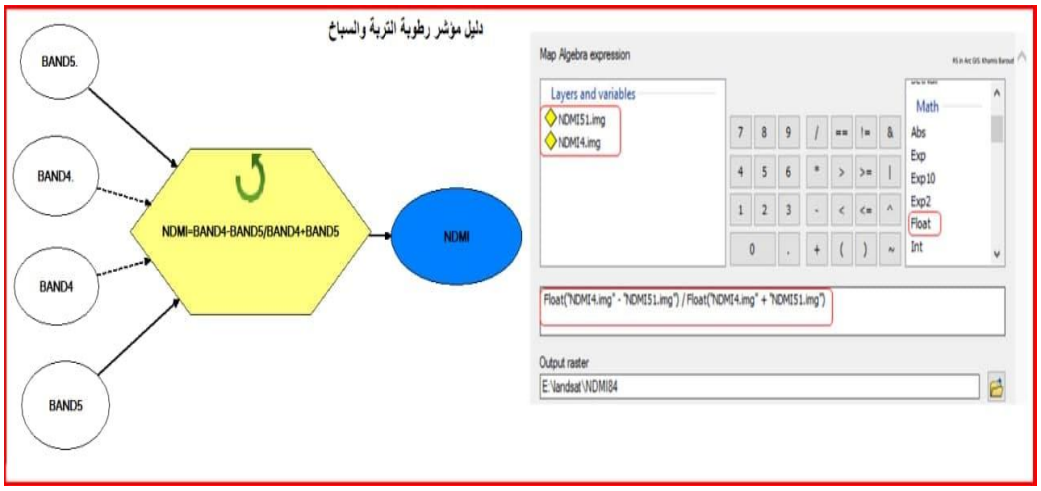
**٤-دليل رطوبة السبخات (HUE)**

تستخدم هذه القرينة المجالين لطيفين الأحمر وتحت الأحمر القريب وتتناسب قيمها طردا مع ازدياد ملوحة التربة، وهي تعطي القشرة الملحية المغمورة بالمياه قيماً مرتفعة والتي تظهر باللون الأبيض الناصع، بينما تأخذ النباتات والترب العادية قيما متدنية، كما تظهر التغيرات الفصلية بشكل واضح حيث تتغير القيم التي تأخذها القشرة الملحية في هذه القرينة لتأخذ القشرة الملحية التي تجف فوقها المياه قيما أقل من القشرة المغمورة وتظهر باللون الرمادي الفاتح.(٩) شكل (٣)، خريطة (٤)، ويتم حسابها على وفق المعادلة الاتية:-

$$Hur=Redness\ Index=(TM3)^2/(TM2)^3$$

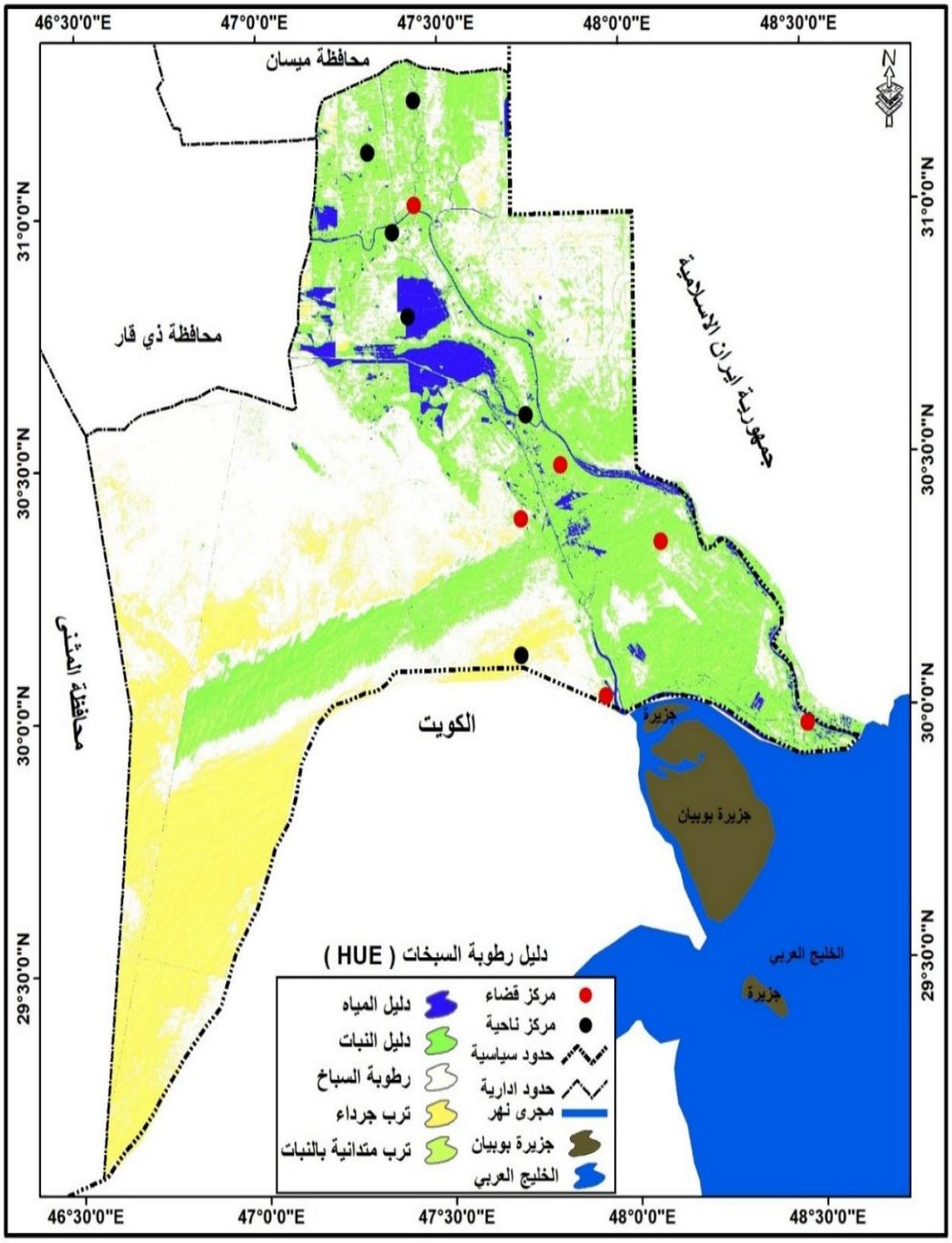
$$Chroma=(R-G)/2=TM3-TM2.$$ (١٠)

شكل (٣) دليل رطوبة السبخات (HUE)




**المصدر: الباحثة اعتماداً على برنامج ARC Map 10.8**

خريطة (٤) دليل رطوبة السبخات (HUE)



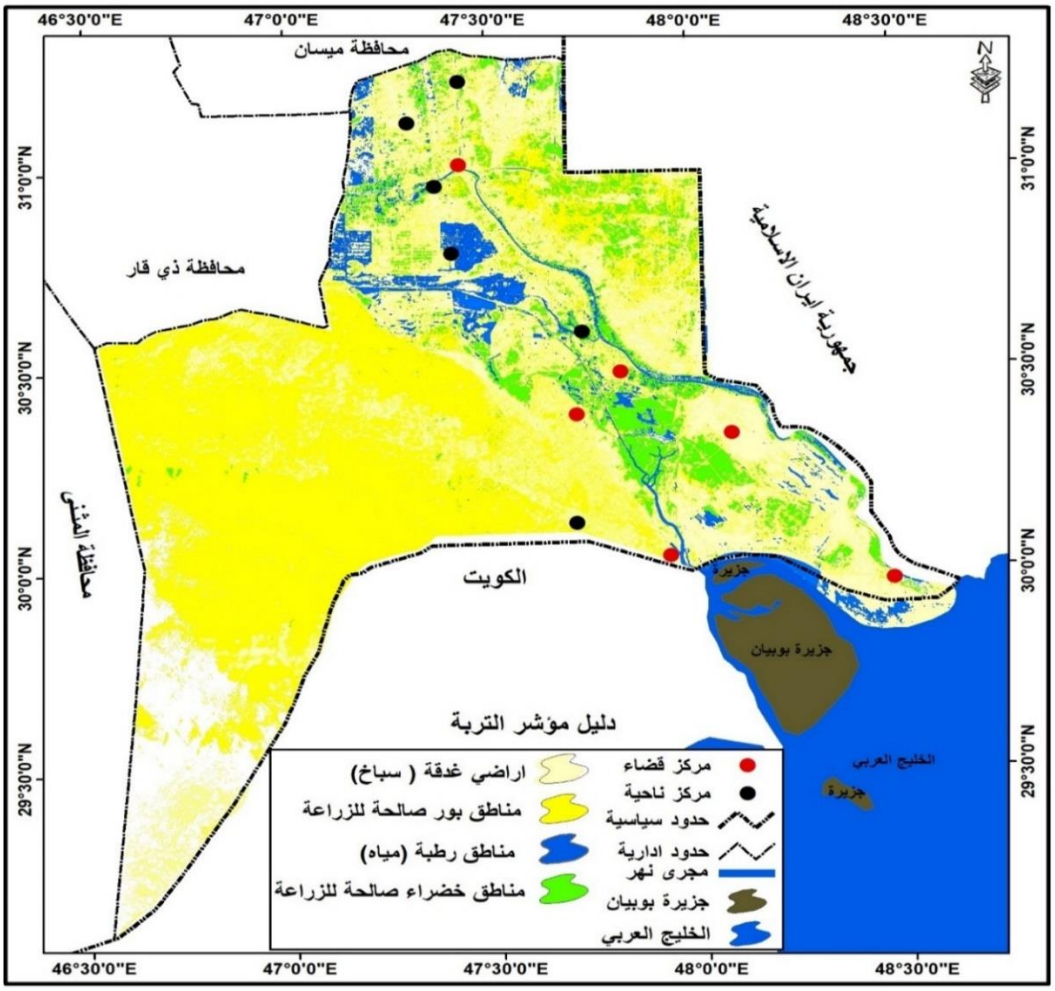

**المصدر: الباحثة اعتماداً على برنامج ARC Map 10.8 ومرئية لاند سات ٨.**

### ١- دليل ملوحة التربة Salinity index ونسبة الملوحة Salinity ratio

يستخدم هذا المؤشر في الكشف عن ارتفاع ملوحة لتربة والتراكم الملحي على سطحها والذي ينتج عنه تدهور الغطاء النباتي أو انعدامه تماما مما يؤدي إلى تعرية الطبقة السطحية لتربة المنطقة المتملحة . يعتمد هذا المؤشر على نطاق الأشعة الخضراء(B 3) والحمراء(B 4) والزرقاء (B 2)، خريطة (٥) ويتم حسابه وفق المعادلة الآتية:-

(١١) SI= (B3*B4)B2

خريطة (٥) دليل ملوحة التربة Salinity index ونسبة الملوحة Salinity ratio




**المصدر: الباحثة اعتماداً على برنامج ARC Map 10.8 ومرئية لاند سات ٨.**

تستند فكرة هذه القرينة إلى التباين الكبير بين قيم انعكاس الملح وقيم انعكاس غيره من الظاهرات، حيث يساعد الانعكاس المرتفع للملح والتربة المتملحة في المجالين الطيفيين الأخضر والأحمر على تميز المناطق المتملحة، حيث تمثل قيم الانعكاس المرتفعة الترب عالية التملح، والجدير بالذكر أن استخدام هذه القرينة للأطياف المرئية دون غيرها أسهم في ذلك بشكل كبير باعتبار أن المياه تمتص معظم الأشعة المرئية الواردة إليها وهذا ما يفسر التدرجات الغامقة التي تظهر فيها أراضي السبخة في الفصل الرطب من السنة لتنحسر هذه المياه بشكل تدريجي، وتبدو القشرة الملحية باللون الأبيض الناصع في الفصل الجاف. [١٢] خريطة (٥)

**٦- مؤشر دليل المركبات المعدنية :Mineral Composite**

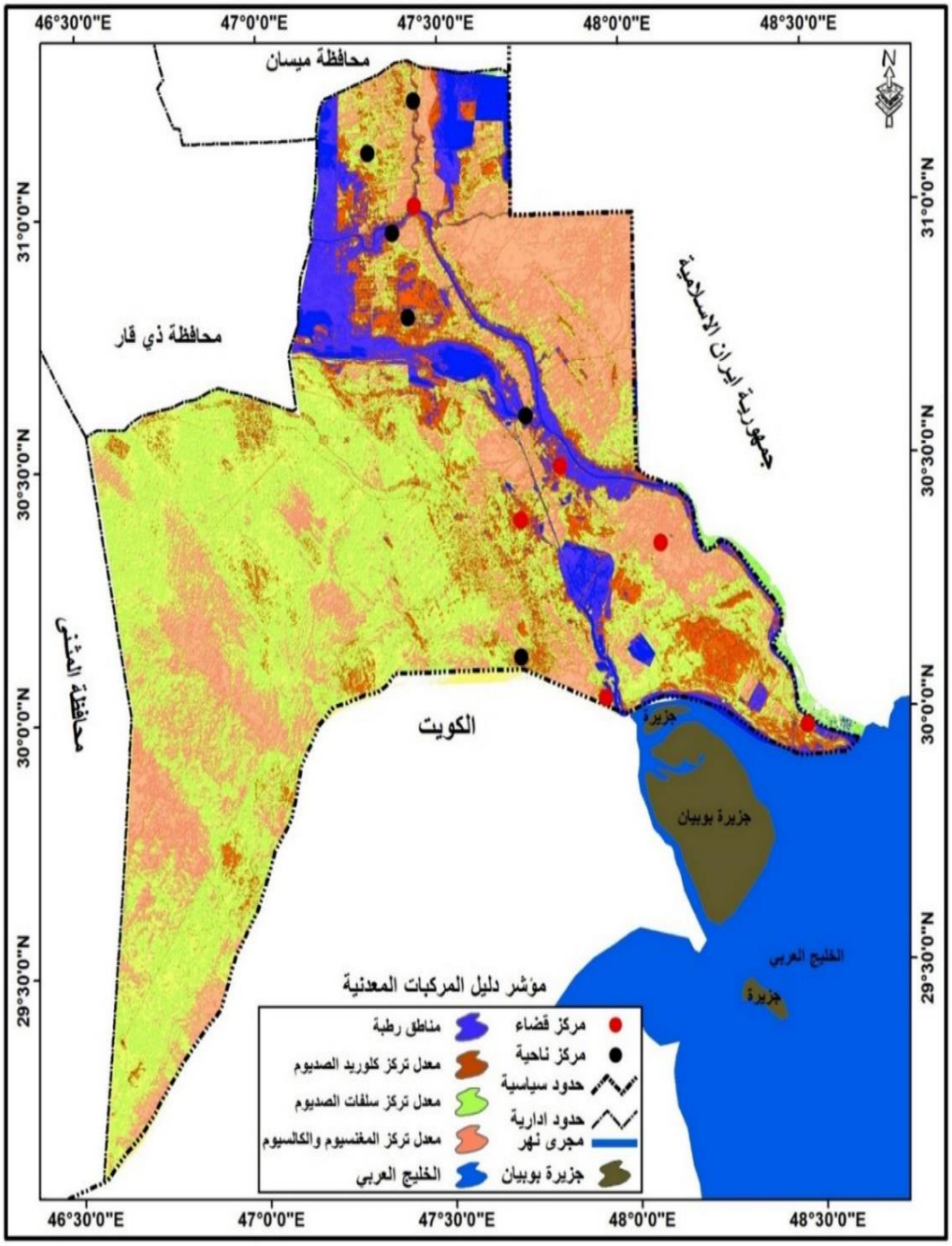
يعد من المؤشرات المهمة في تمييز المعادن الطينية وهو مفيد جدا كمؤشر للتنقيب عن المعادن باستعمال تقنيات الاستشعار عن بعد، إذ يعطي ميزة طيفية عن المعادن التي يمثل الانعكاس العالي لها في Band 5 والامتصاص العالي لها في Band 7 وهذا المؤشر يمكن تطبيقه في المتحسسات الصناعية TM– ETM +- LDCM، ويساعد بتمييز أنواع المعادن التي غالبا ما يظهر تركزها في المناطق الزراعية التي تتعرض مساحات منها إلى تركز الأملاح، من أهم الأملاح هو كلوريد الصوديوم وسلفات الصوديوم والمغنسيوم والكالسيوم، لذا يطلق على الترب المتملحة باسم الترب الصوديوية أي تركز أملاح الصوديوم إلى جانب المغنسيوم والكالسيوم واعتماداً على مؤشر المركبات المعدنية

من خلال المعادلة الآتية : -

Mineral Composite =Band 5 / Band ,7 Band 5/ Band 4, Band / Band 1

يمكن تمييز أربعة ألوان مختلفة تشير إلى أنواع غطاءات التربة، فاللون الوردي يوضح المناطق المتملحة، واللون الأحمر يوضح المناطق غير المتملحة التي تغطيها الزراعات المختلفة، واللون الأخضر بدرجاته يوضح انتشار أكاسيد الحديد، أما اللون الأزرق فيوضح الطلاء الصحراوي، ويعرف الطلاء الصحراوي بأنه عبارة عن غشاء رقيق يكسو السطح الخارجي لبعض الصخور في المناطق الصحراوية التي تتعرض للكثير من الأمطار أو التكسير أو التعرية الهوائية، ويتركب هذا الغشاء من معادن الصلصال مختلطة بأكاسيد الحديد والمنغنيز. [١٣]

خريطة (٦) مؤشر دليل المركبات المعدنية Mineral Composite




**المصدر: الباحثة اعتماداً على برنامج ARC Map 10.8 ومرئية لاند سات ٨.**

**ثانيا:- تصنيف استخدامات الأرض وكشف التغير**

لقد بدأ الاهتمام بمسوحات استخدام الأرض والاستفادة من نتائجه في إعادة تخطيط الأرض وهذه الاستخدامات تزداد. بعد النجاح الذي حققه مشروع مسح استخدامات الأرض في بريطانيا والذي كان الهدف منه آنذاك تحديد الأراضي الصالحة للزراعة وتمثيلها على الخرائط، إذ تم بموجبه تقسيم الأرض على ثلاث فئات (جيدة ومتوسطة، وفقيرة). وقد استفادت بريطانيا من مسوحات استخدام الأرض هذه بشكل كبير في إعادة تخطيط الأرض بما يكفل لها تحقيق زيادة كبيرة في الإنتاج الزراعي، واستناداً إلى الحقائق التي كشفت عنها مسوحات استخدام الأرض. فقد اتخذت مجموعة من القرارات المهمة والتي نجم عنها ارتفاع سريع في إنتاج بريطانيا من المواد الغذائية وحساب مؤثرات تدهور الأراضي [١٤].

**ثالثا:- أنظمة تصنيف استخدامات الأرض**

اعتمدت أنظمة تصنيف استخدامات الأرض في حساب وكشف التغير في استخدامات الأرض فنظام المعهد الدولي (ITC) يصنف إلى سبعة أصناف والنظام الأوروبي خمسة أصناف أما تصنيف أندي رسون فقد وضع- تسعة أصناف التصنيف الأول وعلى الرغم من التفاوت الكبير في مفردات أنظمة التصنيف فإن جميع هذه الأنظمة تحتوي على ثلاثة مستويات عالمية للتصنيف وضعت لتتلاءم مع جميع مستويات تخطيط استخدامات الأرض ولتلبي أولويات التخطيط والبرامج والمشاريع التي يمكن أن تحقق هذه الأولويات. ونظراً لافتقار منطقة الدراسة لأي خطة أو رؤيا مستقبلية لتنميتها، ولتركيز هذه الدراسة على دراسة الخصائص الوحدات التبخيرية والريحية والأشكال الأرضية. لذلك تم اعتماد دراسة تصنيف المنطقة من أجل استثمارها. وتم اعتماد نظام تصنيف الأرض وتختلف في طبيعتها وبحسب خصائص كل منطقة[١٥] .

**رابعا:- تصنيف استخدامات الأرض وحساب مؤشرات التغير**

لغرض الحصول على خارطة تمثل استخدامات الأرض في المنطقة لذا استخدمت المرئية الفضائية للقمر الصناعي لاندسات ٨ والتي التقطت لمنطقة الدراسة عام (١٩٩٠-٢٠٠٠-٢٠٢١)، تمت عملية التصنيف بتحديد المناطق التابعة لكل استخدام بمضلعات (Polygons) مساحية باستخدام برنامج (ARC Map 10.8) وبعد إكمال التصنيف تم بناء العلاقات المكانية (Topology)) لها للحصول على جدول الخصائص الذي تضمن المساحات لكل صنف وخزنها بشكل (Shape file) ليتسنى استدعاؤها ضمن برنامج (Arc Map 10.8) لاستكمال بناء قاعدة البيانات وإجراء التحليلات عليها. على الرغم من الإمكانات الكبرى لهذه المنطقة آلا أنه ومن

خلال الاطلاع وتحليل المنطقة تبين أنها تحتاج إلى تنمية مكانية المظهر الأراضي. وهذا مؤشر على أن المنطقة لم تستثمر بشكل كبير، بسبب تعرض المنطقة إلى التغير المناخي وتدهور الأراضي خلال السنوات الماضية إثر على تنمية المنطقة واستغلال مواردها الطبيعية. وتم اعتماد تصنيف هيأه المساحة الأمريكية. وقام بأعداد هذا التصنيف ( أندرسون وزملاؤه Anderson وأنه من أكثر التصانيف لاستخدامات الأرض شهرة وتطبيقاً في الولايات المتحدة وخارجها، إذ يتكون هذا التصنيف من أربعة مستويات من الاستعمالات، ويترك المستويين الثالث والرابع من أجل إضافة أية فروع تفصيلية تطلبها الدراسة [١٦].

**ويشترط في نظام تصنيف استخدام الأرض المراد تطبيقه توفر عدة شروط منها:**

١- يجب أن يشمل التصنيف أنماط استخدام الأرض والغطاء الأرضي.

٢- يجب ألا تقل درجة الدقة في تمييز استخدامات الأرض والغطاء الأرضي وتصنيفها لا تقل عن ٨٥ %

٣- يجب أن تكون درجة الدقة في تمييز أنماط استخدام الأرض كلها متساوية.

٤- عدم التكرار في صفوف الاستخدامات أو القطاعات.

٥- يجب أن تكون نتائج التفسير متشابهة بين مفسر وآخر، ومن وقت لآخر.

٦- ضرورة تطبيق نظام التصنيف في مناطق الاستخدام الكثيف.

٧- ضرورة أن يسمح نظام التصنيف المستخدم بدمج أنماط الاستخدام م في بعضها بعضاً في نمط واحد.

٨- ضرورة صلاحية تطبيق نظام التصنيف المستخدم لتقنيات التحسس النائي المأخوذة في أوقات معينة من السنة.

٩- يجب أن يتصف نظام التصنيف بالمرونة ويمكن مقارنته ببيانات استخدام أرض مستقبلية للمكان المدروس.

١٠- ضرورة الأخذ بالحسبان أنماط الاستخدام المتعددة المختلطة مع بعضها بعضاً

**فيما يأتي مفردات تصنيف (أندرسون) للمستوى الأول**

١- الأراضي الحضرية أو المبنية Urban or built up land

٢- الأراضي الزراعية Agricultural land

٣- أراضي المراعي Range land

٤- الغابات Forest land

٥- المياه Water

٦- الأراضي الرطبة Wet land

٧- الأراضي الجرداء Barren land

**خامسا:- تفسير وتصنيف الغطاء الأرضي في المحافظة**

بلغت مساحة المنطقة (١٩٠٧٠,٨٦ كم ٢)، واعتمد تصنيف أندرسون لتصنيف الغطاء الأرضي وعند تمييز وتصنيف مرئيات الدراسة اشتملت على سبعة أصناف وهي والأراضي الخضراء والأراضي الجرداء، الأراضي الرطبة (المياه)، الأراضي السباخ (صبخة)، الأراضي ذات تكوينات ريحية (التربة). والأراضي الغدقة. ويشمل التصنيف

**أ: تفسير وتصنيف الغطاء الأرضي من المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land sat) للمتحسس (TM) بتاريخ ١٩٨٠ ويشمل:**

١- **أرض جرداء:** بلغت الأراضي الجرداء مساحة قدرت بـ (١٦٧٣,٢٦ كم ٢) ونسبة (٨,٧٧ %) ينظر جدول (٢-٥) وشكل (٢-١٢) وخريطة (٢-١٣) وتغير مساحة الأراضي الجرداء بالظروف البيئية بالمنطقة.

٢- **أرض خضراء** تمثل الأراضي الجرداء المرتبة الثانية وبمساحة (٨٠٢٣,٣٦ كم ٢) وبنسبة قدرت بـ (٤٢,٠٧ %) من مساحة المنطقة الكلية.

٣- **الأراضي الرطبة:** بلغت مساحة الأراضي الرطبة (٣١٢٨,٨٧ كم ٢) وبنسبة قدرت بـ (١٦,٤١ %).

٤- **ترسبات رملية:** تبلغ الترسبات الرملية من حيث المساحة التي تشغلها حيث سجلت (٢٠١٦,٣٨ كم ٢) ونسبة (١٠,٥٧ %).

٥- **أراضي سبخة:** تبلغ مساحة الأراضي السبخة من المساحة الكلية للمنطقة (١٠٨٢,٣٤ كم ٢) ونسبة (٥,٦٨ %).

٦- **أراضي غدقه** : تبلغ مساحة الأراضي الغدقة من المساحة الكلية للمنطقة (١٠٥٦,٧٨٦ كم ٢) ونسبة (٥,٥٤ %).

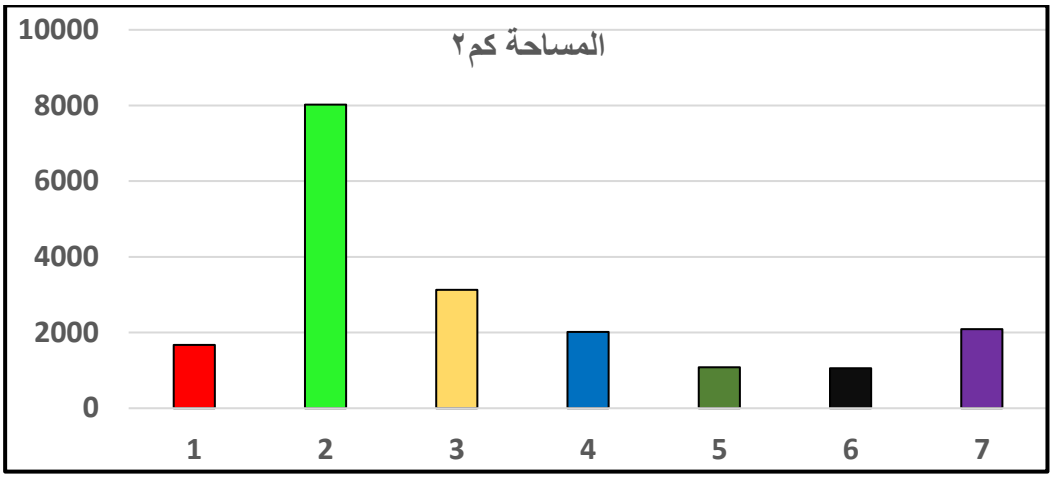
٧- **أراض ذات تكوينات ريحية** : تبلغ مساحة الأراضي ذات التكوينات الريحية من المساحة الكلية للمنطقة (٢٠٨٩,٨٦ كم ٢) ونسبة (١٠,٩٦ %).

جدول (١) أصناف ومساحة ونسب الغطاء الأراضي لعام ١٩٨٠

| ت | صنف الاستعمال | المساحة | النسبة المئوية % |
|---|---|---|---|
| 1 | أراض جرداء | 1673.26 | 8.77 |
| 2 | أراض خضراء | 8023.36 | 42.07 |
| 3 | أراض رطبة | 3128.87 | 16.41 |
| 4 | ترسبات رملية | 2016.38 | 10.57 |
| 5 | أراض سبخة | 1082.34 | 5.68 |
| 6a | أراضي غدقة | 1056.786 | 5.54 |
| 7 | أراض ذات تكوينات ريحية | 2089.86 | 10.96 |
| 8 | المجموع | 19070.86 | 100.00 |

**المصدر الباحثة اعتماداً على خريطة (٧)**

شكل (٤) أصناف ومساحة ونسب الغطاء الأراضي لعام ١٩٨٠




**المصدر:- الباحثة اعتماداً على بيانات جدول (١) خريطة (٧)**

**ب: تفسير وتصنيف الغطاء الأرضي من المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land sat) للمتحسس (TM) بتاريخ ٢٠٠٠ ويشمل**

١- **أرض جرداء:** بلغت الأراضي الجرداء مساحة قدرت بـ (١٢٨٣,٢٦ كم ٢) ونسبة (٦,٧٣ %) ينظر جدول (٢-٦) وشكل (٢-١٣) وخريطة (٢-١٤) وتغير مساحة الأراضي الجرداء بالظروف البيئية بالمنطقة.

٢- **أرض خضراء** تمثل الأراضي الجرداء المرتبة الثانية وبمساحة (٨٠٢٣,٣٦ كم ٢) وبنسبة قدرت بـ (٤٢,٠٧ %) من مساحة المنطقة الكلية.

٣- **الأراضي الرطبة:** بلغت مساحة الأراضي الرطبة (٤١٢٨,٨٧ كم ٢) وبنسبة قدرت بـ (٢١,٦٥ %).

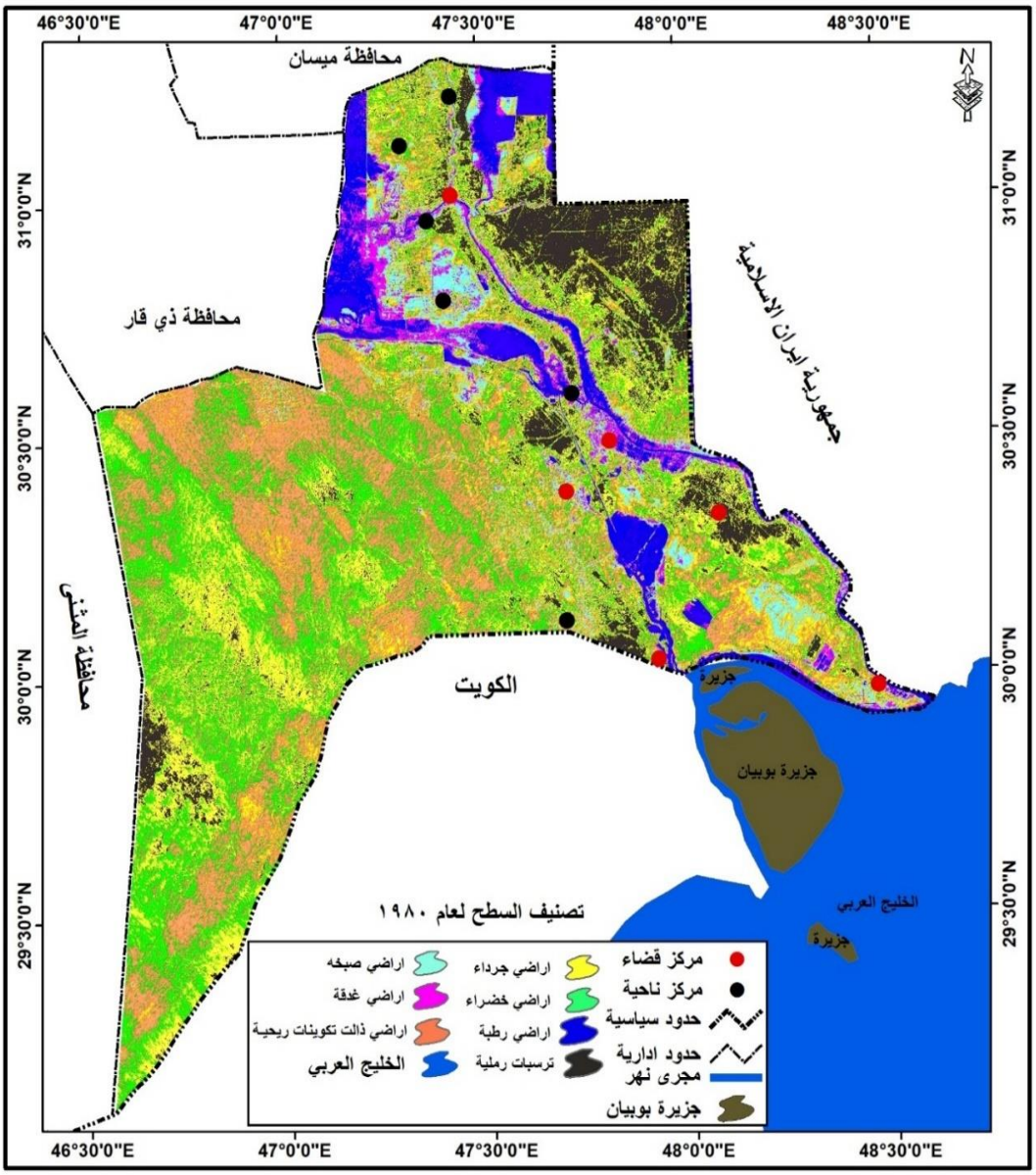
٤- **ترسبات رملية:** تبلغ الترسبات الرملية من حيث المساحة التي تشغلها حيث سجلت (١٠١٦,٣٨ كم ٢) ونسبة (٥,٣٣ %).

٥- **أراض سبخة:** تبلغ مساحة الأراضي السبخة من المساحة الكلية للمنطقة (٢٠٨٢,٣٤ كم ٢) ونسبة (١٠,٩٢ %).

٦- **أراض غدقة:** تبلغ مساحة الأراضي الغدقة من المساحة الكلية للمنطقة (٤٤٦,٧٨٦ كم ٢) ونسبة (٢,٣٤ %).

٢- **أراض ذات تكوينات ريحية:** تبلغ مساحة الأراضي ذات التكوينات الريحية من المساحة الكلية للمنطقة (٤٠٨٩,٨٦ كم ٢) ونسبة (٢١,٤٥ %).

خريطة (٧) أصناف ومساحة ونسب الغطاء الأراضي لعام ١٩٨٠



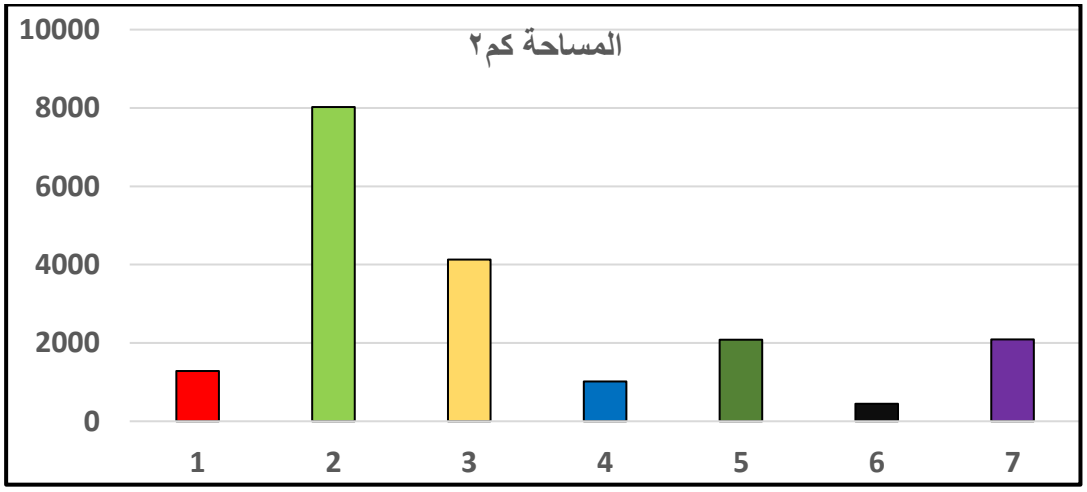

**المصدر: الباحثة اعتماداً على برنامج ARC Map 10.8 ومرئية لاند سات ٨.**

جدول (٢) أصناف ومساحة ونسب الغطاء الأراضي لعام ٢٠٠٠

| ت | صنف الاستعمال | المساحة | النسبة المئوية % |
|---|---|---|---|
| 1 | أراض جرداء | 1283.26 | 6.73 |
| 2 | أراض خضراء | 8023.36 | 42.07 |
| 3 | أراض رطبة | 4128.87 | 21.65 |
| 4 | ترسبات رملية | 1016.38 | 5.33 |
| 5 | أراض سبخة | 2082.34 | 10.92 |
| 6 | أراضي غدقة | 446.786 | 2.34 |
| 7 | أراض ذات تكوينات ريحية | 2089.86 | 10.96 |
| 8 | المجموع | 19070.86 | 100.00 |

**المصدر الباحثة اعتماداً على خريطة (٨)**

شكل (٥) أصناف ومساحة ونسب الغطاء الأراضي لعام ٢٠٠٠




**المصدر:- الباحثة: اعتماداً على بيانات جدول (٢)، خريطة (٨)**

**ج: تفسير وتصنيف الغطاء الأرضي من المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land sat) للمتحسس (TM) بتاريخ ٢٠٢٠ ويشمل**

١- **أرض جرداء:** بلغت الأراضي الجرداء مساحة قدرت بـ (٢٢٨٣,٢٦ كم ٢) ونسبة (١١,٩٧ %) ينظر جدول (٢-٧) وشكل (٢-١٤) وخريطة (٢-١٥) وتغير مساحة الأراضي الجرداء بالظروف البيئية بالمنطقة.

٢- **أرض خضراء** تمثل الأراضي الجرداء المرتبة الثانية وبمساحة (١٠٢٣,٣٦ كم ٢) وبنسبة قدرت بـ (٥,٣٧ %) من مساحة المنطقة الكلية.

٣- **الأراضي الرطبة:** بلغت مساحة الأراضي الرطبة (١١٢٨,٨٧ كم ٢) وبنسبة قدرت بـ (٥,٩٢ %).

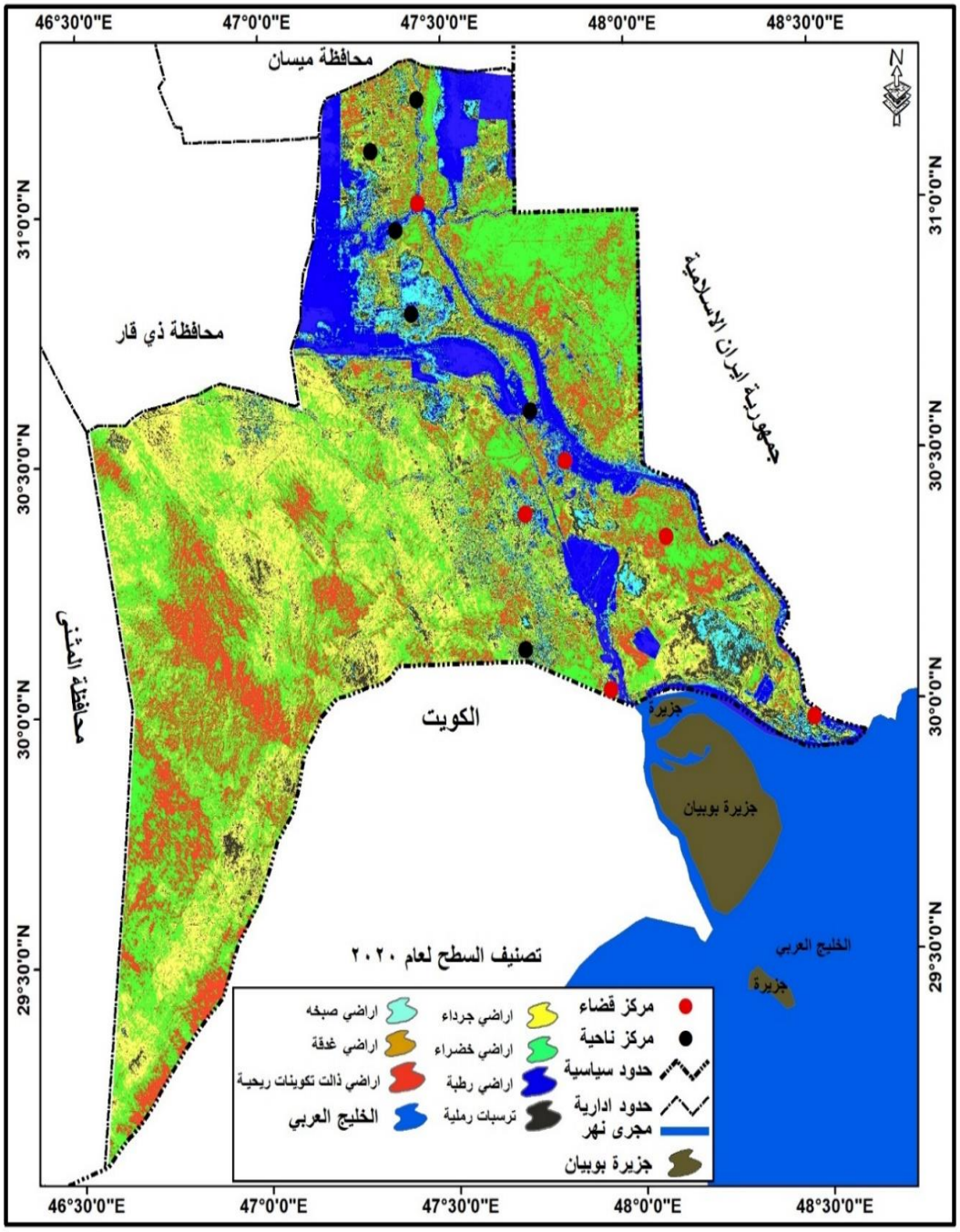
٤- **ترسبات رملية:** تبلغ الترسبات الرملية من حيث المساحة التي تشغلها حيث سجلت (٣٠١٦,٣٨ كم ٢) ونسبة (١٥,٨٢ %).

٥- **أراضي سبخة:** تبلغ مساحة الأراضي السبخة من المساحة الكلية للمنطقة (٧٠٨٢,٣٤ كم ٢) ونسبة (٣٧,١٤ %).

٦- **أراضي غدقة** تبلغ مساحة الأراضي الغدقة من المساحة الكلية للمنطقة (٤٤٦,٧٨٦ كم ٢) ونسبة (٢,٣٤ %).

٧- **أرض ذات تكوينات ريحية** : تبلغ مساحة الأراضي ذات التكوينات الريحية من المساحة الكلية للمنطقة (٤٠٨٩,٨٦ كم ٢) ونسبة (٢١,٤٥ %).

خريطة (٨) أصناف ومساحة ونسب الغطاء الأراضي لعام ٢٠٠٠



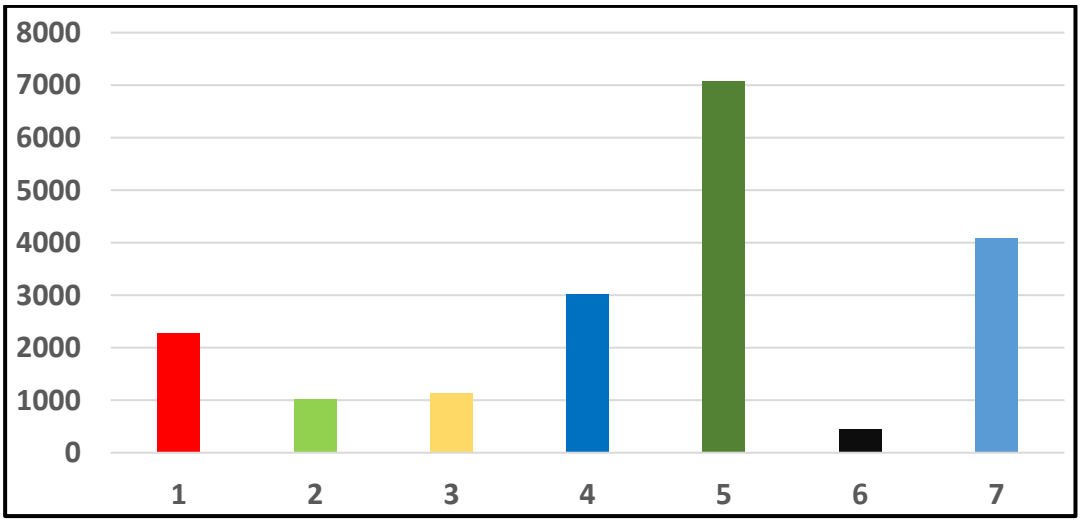

**المصدر: الباحثة اعتماداً على برنامج ARC Map 10.8 ومرئية لاند سات ٨.**

جدول (٣) أصناف ومساحة ونسب الغطاء الأراضي لعام ٢٠٢٠

| ت | صنف الاستعمال | المساحة | النسبة المئوية % |
|---|---|---|---|
| 1 | أراض جرداء | 2283.26 | 11.97 |
| 2 | أراض خضراء | 1023.36 | 5.37 |
| 3 | أراض رطبة | 1128.87 | 5.92 |
| 4 | ترسبات رملية | 3016.38 | 15.82 |
| 5 | أراضي سبخة | 7082.34 | 37.14 |
| 6 | أراضي غدقة | 446.786 | 2.34 |
| 7 | أراض ذات تكوينات ريحية | 4089.86 | 21.45 |
| 8 | المجموع | 19070.86 | 100.00 |

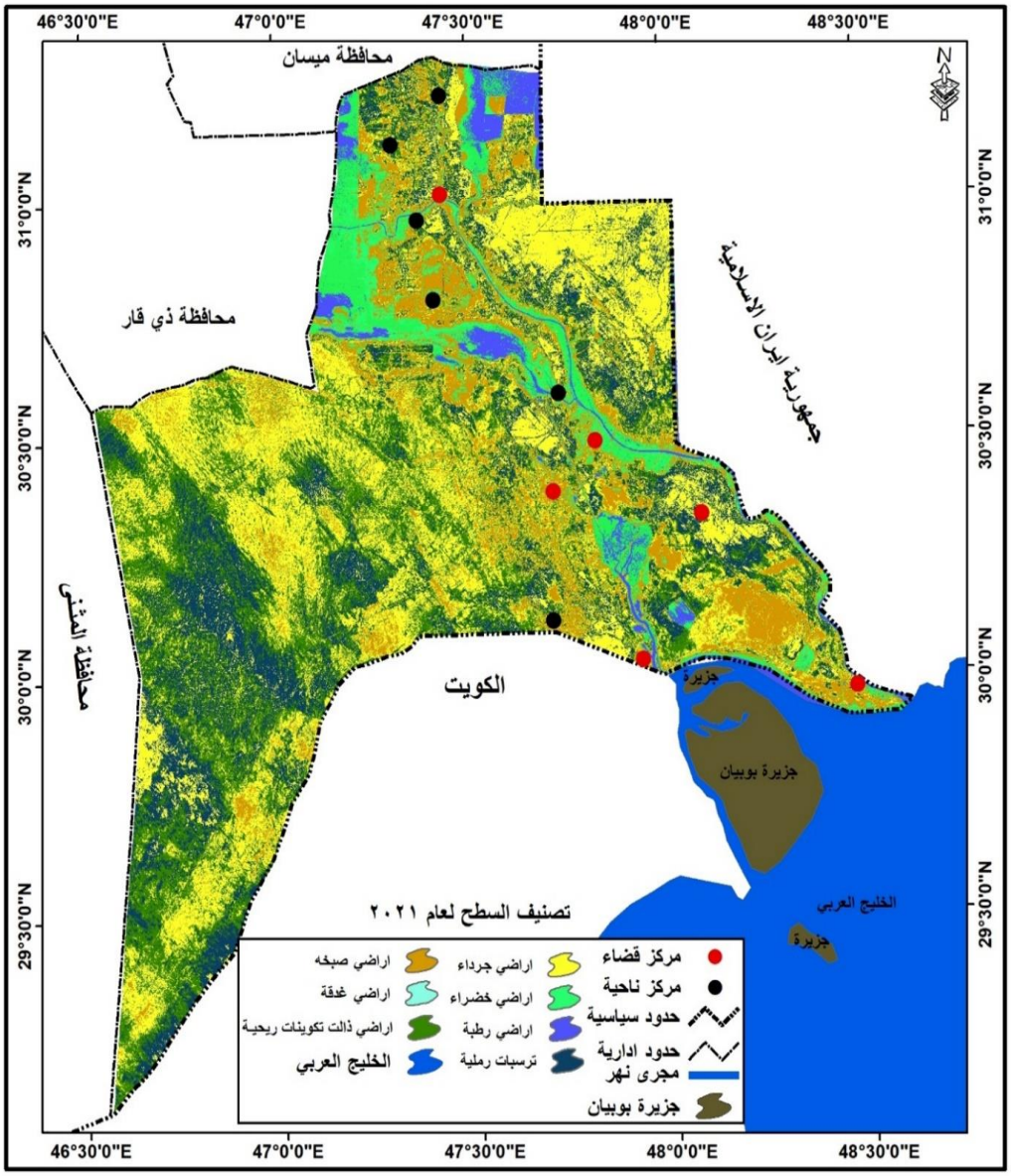
**المصدر الباحثة اعتماداً على خريطة (٩)**

شكل (٦) أصناف ومساحة ونسب الغطاء الأراضي لعام ٢٠٢٠




**الباحثة: اعتماداً على بيانات جدول (٣)**

خريطة (٩) أصناف ومساحة ونسب الغطاء الأراضي لعام ٢٠٢٠




**المصدر:- الباحثة اعتماداً على برنامج ARC Map 10.8 ومرئية لاند سات ٨.**

## استنتاجات

١- تتعرض المنطقة للتدهور بشكل كبير بسبب التغير المناخي الذي حصل في المنطقة في السنوات الأخيرة الماضية والذي أثر فيها بشكل كبير.

٢- أثبتت الدراسة قدرة وتكامل تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في مراقبة وكشف التغيرات المكانية والزمانية الحاصلة في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٠-٢٠٢١ م) حيث كانت أداة فاعلة وسريعة في الحصول على أفضل النتائج بأقل الأوقات والجهود وأرخص التكاليف.

٣- تم تصنيف الغطاء الأرضي لمحافظة البصرة باعتماد تصنيف هيئة المساحة الأمريكية لأندرسن والذي يحتوي على سبعة أصناف هي (أراض حضرية ومبنية، أراض زراعية، أراضي مراع، أراضي غابات، مياه، أرضي رطبة، أراض جرداء) وقد تباينت نسبة كل صنف من هذه الأصناف خلال سنوات الدراسة.

٤- بينت الدراسة أن حجم التغيرات الحاصلة في المنطقة المدروسة بالنسبة إلى مؤشر الاختلاف الخضري (NDVI) بلغ أشده في عام ٢٠٢١ م، حيث ازدادت بشكل كبير مناطق قليلة النباتات، إذ كانت تشغل مساحة (٤٢،٧) % عام ١٩٨٠ م، وتناقصت إلى (٥،٣٧) % عام ٢٠٢١ م، قابلة لحدوث تناقص كبير في فئات كبيرة من النباتات.

٥- شهدت أراضي السباخ وأراضي الترسبات الرملية زيادة ملحوظة منذ عام ١٩٨٠ م، حتى عام ٢٠٢١ م، وذلك يعود لعدة أسباب طبيعية وأخرى بشرية أثرت على منطقة الدراسة بشكل سلبي.

## توصيات

١- الاستفادة من تقنيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في مراقبة التدهور الحاصل في الغطاء الأرضي للعراق بشكل عام ومحافظة البصرة خُصُوصًا.

٢- اعتماد المؤشرات الطيفية في مراقبة الغطاء الأرضي حيث تعكس هذه المؤشرات خصائص الغطاء الأرضي ونستطيع تعميم هذه الطريقة لدراسة مناطق مختلفة من العراق ومقارنتها بالسنوات السابقة لمعرفة مقدار التغيير الحاصل في الغطاء الأرضي فيه.

٣- إن النتائج التي توصلت إليها الدراسة يمكن عدها مُنْطَلَقًا لبناء قاعدة بيانات معلوماتية لمعرفة ما حصل من تغيرات في الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة ومتابعة هذه التغيرات والوقوف على أسبابها والتنبؤ بها مستقبلا .

٤- اتخاذ الإجراءات الممكنة لتقليل مساحة الأراضي الملحية في المحافظة وزيادة مساحة الأراضي الخضراء لتقليل أثر المناخ على تربة المنطقة المدروسة إذ يعمل النبات على تقليل كمية الأشعة الواصلة إلى السطح مما يقلل من جفاف التربة وتفككها ويحد من تعريتها بواسطة الرياح.

٥- إيجاد مخطط زراعي يعمل على توجيه المزارعين لإنتاج المحاصيل الزراعية الأكثر طَلَبًا في الأسواق المحلية والخارجية كالقمح والشعير والتقليل من زراعة الخضار.

٦- تشجيع فئة الشباب ودعمهم للعمل في القطاع الزراعي وتسهيل إجراءات المنح والقروض لاستثمارها في الإنتاج الزراعي.

٧- زراعة حزام أخضر حول مناطق تواجد الكثبان الرملية للحد من زحفها نحو الأراضي الزراعية لتقليل أثرها في تدهور تربة المحافظة.

٨- اتباع نظام الدورات الزراعية في أراضي المحافظة، ويعمل هذا النظام على المحافظة على خصوبة التربة وزيادة إنتاجيتها، من خلال زراعتها بمحاصيل تتحمل الحرارة والملوحة العالية سنة بعد الأخرى، وعدم اتباع نظام

النير والنير الذي يعتمده الكثير من الفلاحين اعتقادا منهم أنه يحافظ على خصوبة التربة إذ يؤدي هذا النظام إلى فقدان التربة لخصوبتها وانخفاض إنتاجيتها وبالتالي تحولها إلى ترب متصحرة.

## الهوامش

× بحث مستل من رسالة ماجستير

(١) آلاء محمد جبري، استخدام القرائن الطيفية في دراسة سبخة الجبول وتغيراتها، قسم الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية– جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية، رسالة، ٢٠١٤ م، ص ٣٤.

(٢) سهاد شلاش خلف، تحليل المقومات والإمكانات الهيدرولوجية لمحافظة ديالى باستخدام معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، كلية التربية– جامعة ديالى، ٢٠٢١، ص ١٤٠.

(٣) سهاد حسن خليل إبراهيم، المعالجة الرقمية لمعطيات التحسس النائي في تصنيف وتقيم الغطاء الأرضي لقضاء الطارمية، كلية الآداب– الجامعة العراقية، ٢٠٢٠ م، ص ٩٩.

(٤) ابتهال تقي حسن، استخدام الأدلة (NDVI) و (NDBI) و (NDWI) لكشف التغيرات في غطاء الأرض لمناطق مختارة في محافظة النجف للحقبة بين (٢٠٠١–٢٠٠٦) م، باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد، جامعة الكوفة– كلية التربية للبنات– قسم الفيزياء، ٢٠١٤،٢ ١٤.

(٥) سهاد حسين خليل إبراهيم، مصدر سابق، ص ١٠٧.

(٦) المصدر السابق نفسه، ص ١٠٧.

(٧) استخراج مؤشر المياه الطبيعية (NDVI) في برنامج (ERDAS)
https://WWW.Saidgis. com

(٨) زينب ضمد حسن، جيومورفولوجية السهل الرسوبي في العراق باستعمال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، كلية التربية للبنات– جامعة بغداد، ٢٠١٦ م، ص ١١١.

(٩)آلاء محمد جبري، مصدر سابق، ص ٥٩.

(١٠) زينب ضمد حسن، مصدر سابق ، ص ١١٣.

(١١) سهاد شلاش خلف، مصدر سابق، ص ١٥٠.

(١٢) سهاد شلاش خلف، مصدر سابق، ص ١٦٤.

(١٣) محمد الخزامي عزيز، دراسات تطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية، قسم الجغرافية– كلية العلوم الاجتماعية– جامعة الكويت، ط ١،٢٠٠٧، ص ٩٤.

(١٤) دهام ياسين المعاضيدي، تحليل استعمالات الأرض باستخدام الصور الجوية، والخرائط الطبوغرافية للجزء الأوسط من مشروع ري وبزل الرمادي، جامعة بغداد، كلية الآداب، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ١٩٩٣، ص ١٢٣.

(١٥) هريمان، نادر، وآخرون، "دراسة التغير في مساحة الغطاء النباتي الأخضر لمنطقة حوض نهر الأردن، باستخدام تكنولوجيا الاستشعار عن بعد" بحث مقدم لندوة المنظمات العربية غير الحكومية حول استخدامات الأرض المستدامة للأراضي الزراعية، القدس، معهد الأبحاث التطبيقية، ١٩٩٨، ص

(١٦) حسن حميد كاطع، وآخرون، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تمييز الأغطية الأرضية لمنطقة بحيرة الرزازة في محافظة كربلاء العراق، مجلة كلية التربية، جامعة بغداد، الجزء ١، العدد (٢٣)، ٢٠٠٩، ص ٥.

## مصادر

١– جبري، آلاء محمد، استخدام القرائن الطيفية في دراسة سبخة الجبول وتغيراتها، قسم الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية– جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية، رسالة، ٢٠١٤ م.

٢– حسن، ابتهال تقي، استخدام الأدلة (NDVI) و (NDBI) و (NDWI) كشف التغيرات في غطاء الأرض لمناطق مختارة في محافظة النجف للحقبة بين (٢٠٠١–٢٠٠٦) م، باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد، جامعة الكوفة– كلية التربية للبنات، ٢٠١٤.

٣– كاطع ، حسن حميد، وآخرون، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تمييز الأغطية الأرضية لمنطقة بحيرة الرزازة في محافظة كربلاء العراق، مجلة كلية التربية، جامعة بغداد، الجزء ١، العدد (٢٣)، ٢٠٠٩.

٤– المعاضيدي، دهام ياسين، تحليل استعمالات الأرض باستخدام الصور الجوية، والخرائط الطبوغرافية للجزء الأوسط من مشروع ري وبزل الرمادي، جامعة بغداد، كلية الآداب، أطروحه دكتوراه (غير منشورة) ١٩٩٣.

٥– حسن، زينب ضمد، جيومورفولوجية السهل الرسوبي في العراق باستعمال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، كلية التربية للبنات– جامعة بغداد، ٢٠١٦ م.

٦– خلف، سهاد شلاش، تحليل المقومات والإمكانات الهيدرولوجية لمحافظة ديالى باستخدام معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، كلية التربية– جامعة ديالى، ٢٠٢١.

٧– إبراهيم، سهاد حسن خليل، المعالجة الرقمية لمعطيات التحسس النائي في تصنيف وتقيم الغطاء الأرضي لقضاء الطارمية، كلية الآداب أ– الجامعة العراقية، ٢٠٢٠ م.

٨– عزيز، محمد الخزامي، دراسات تطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية، قسم الجغرافية– كلية العلوم الاجتماعية– جامعة الكويت، ط ١،٢٠٠٧.

٩– نادر، هريمان، وآخرون، "دراسة التغير في مساحة الغطاء النباتي الأخضر لمنطقة حوض نهر الأردن، باستخدام تكنولوجي الاستشعار عن بعد" بحث مقدم لندوة المنظمات العربية غير الحكومية حول استخدامات الأرض المستدامة للأراضي الزراعية، القدس، معهد الأبحاث التطبيقية، ١٩٩٨ م.

١٠– استخراج مؤشر المياه الطبيعية (NDVI) في برنامج (ERDAS)

https ://WWW.Saidgis . com.