



ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities

available online at: www.jtuh.org/



Khalaf Ibrahim Abdullah Al –
Jubouri

Ahmed Abd Al Ghafoor Al
Sumaadae

* Corresponding author: E-mail : Khalaf1979
ibrahem@gmail.com

Keywords:

Normalized
vegetation cover
index
Bare

ARTICLE INFO

Article history:

Received 1 Sept 2024
Received in revised form 25 Nov 2024
Accepted 2 Dec 2024
Final Proofreading 17 June 2025
Available online 17 June 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/>



Monitoring the Reality of the Vegetation Cover of the Undulating Region of Iraq for the Period from 1980 to 2020 Using GIS and RS techniques A B S T R A C T

In the present study, the researcher relied on using the most important indicators which are NDVI, SAVI, BSI and CL. The aim of these indicators is to know the areas of natural vegetation, whether they have declined or expanded over the years, and whether there were natural plants of varying types and areas, and whether natural conditions played a role in this difference in area for the period of 42 years from 1980 - 2022, located coordinates between latitudes ($\approx 21^{\circ}30'33''$) and ($\approx 31^{\circ}55'36''$) north and between longitudes ($\approx 14^{\circ}10'40''$) and ($\approx 51^{\circ}58'45''$) east. The study relied on data from 6 climate stations distributed in the study area, Table (1) and Map (1), in addition to using (GIS) and using satellite images (Landsat) for the spring season and the Ars GIs (10.5) program in monitoring and observing changes in vegetation cover. In light of the above mentioned, several proposals were reached, the most prominent of which is the imbalance between areas and vegetation cover and between climate elements, while the state of weakness in the vegetation cover that the study area suffers from remains.

© 2025 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit
University

DOI: <http://doi.org/10.25130/jtuh.32.6.1.2025.06>

مراقبة واقع الغطاء النباتي للمنطقة المتموجة من العراق للمدة من ١٩٨٠ - ٢٠٢٢ باستخدام تقنيات

GIS, RS

خلف إبراهيم عبدالله الجبوري / وزارة التربية / مديرية تربية كركوك

أحمد عبد الغفور خطاب الصميدعي / جامعة تكريت / كلية التربية للعلوم الإنسانية

الخلاصة:

اعتمد الباحث على استخدام اهم المؤشرات الحديثة لتحديد حالات التغير في الغطاء النباتي في منطقة الدراسة ولفترات مختلفة ومن هذه المؤشرات (مؤشر الغطاء النباتي الخضري ndvi) ، مؤشر غطاء نباتي معدل التربة savi ، مؤشر الترب العارية BSI ، CL مؤشر البيولوجي (الهدف من هذه

المؤشرات معرفة مساحات النبات الطبيعي هل تراجع ام اتجهت نحو التوسع خلال السنوات وهل كان هناك نباتات طبيعية متفاوتة في النوع والمساحة وهل للظروف الطبيعية دور في هذا الاختلاف في المساحات للمدة ٤٢ سنة من ١٩٨٠ - ٢٠٢٢ ، تقع إحداثيا بين دائرتي عرض (٢١° - ٣٠° ٣٣°) و (٣١° - ٥٥° ٣٦°) شمالاً وبين خطي طول (١٤° - ١٠° ٤٠°) و (٥١° - ٥٨° ٤٥°) شرقاً . اعتمدت الدراسة على بيانات (٦) محطات مناخية موزعة في منطقة الدراسة جدول (١) والخريطة (١) فضلا عن استخدام (GIS) والاستعانة بالمرئيات الفضائية (Landsat) لموسم الربيع وبرنامج (Arc Gis 10.5) . في مراقبة ورصد التغيرات في الغطاء النباتي . في ضوء ما تقدم تم التوصل الى عدت مقترحات من ابرزها ، هو عدم التوازن بين المساحات والغطاء النباتي وبين عناصر المناخ مع بقاء حالة الضعف في الغطاء النباتي التي تعاني منها منطقة الدراسة .

الكلمات المفتاحية : ١- مؤشر الغطاء النباتي (الخضري) NDVI ، ٢- مؤشر غطاء نباتي معدل التربة (Savi) ٣- مؤشر الترب العارية BSI ٤- مؤشر CL البيولوجي (Crust Index) المقدمة :

توفر الدراسة المعلومات والخرائط الخاصة بمؤشرات اختلاف الغطاء النباتي وتهدف الى استخدام المرئيات الفضائية المتوفرة وتصنيف الغطاء النباتي وحسب المدد الزمنية واستخدام نظم المعلومات الجغرافية في الادخال وخرن البيانات والمعالجة والتحليل والإخراج للنتائج ومن ثم بيان الخريطة النهائية لبيان الأصناف ومساحاتها لمنطقة الدراسة وتفسير مؤشرات الاختلاف للغطاء النباتي زمانيا ومكانيا ، فضلا عن هذا ان النبات الطبيعي يمثل الاستجابة للأنماط المناخية التي سادت الإقليم ويحدد نوعه وكثافته . تم اعداد خرائط لاربعة فترات مختلفة هي (١٩٨٩ ، ١٩٩٨ ، ٢٠١٥ ، ٢٠٢٠)

- مشكلة الدراسة : ما طبيعة التباين الزمني والمكاني لمؤشرات الغطاء النباتي ، مؤشر الغطاء النباتي (الخضري) NDVI ، مؤشر غطاء نباتي معدل التربة (Savi) ، مؤشر الترب العارية BSI ، مؤشر CL البيولوجي (Crust Index) في تقدير مساحات ونسب الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة .

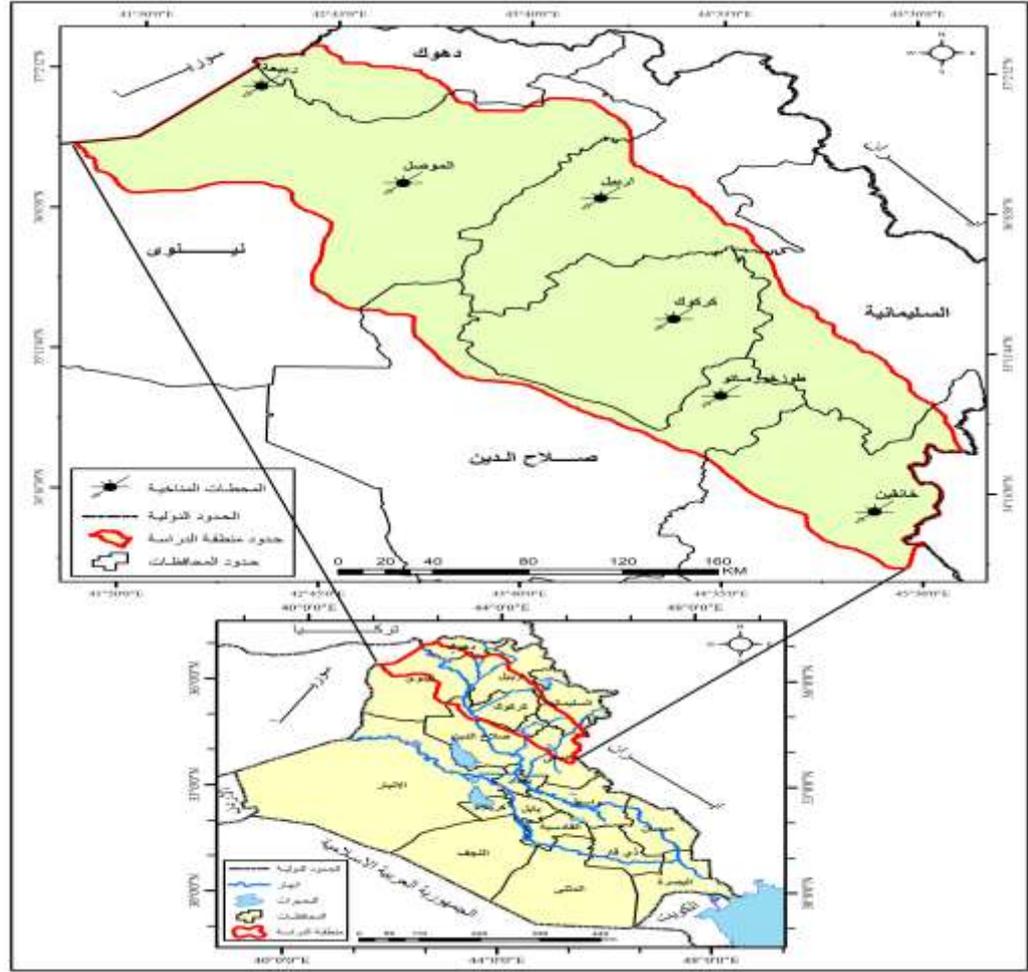
- فرضية الدراسة : يتباين التوزيع الزمني والمكاني لمؤشرات الغطاء النباتي (BSI) ، Savi ، NDVI ، CL) في منطقة الدراسة .

- أهمية الدراسة : تركز الدراسة على هدف أساسي وهو كشف ومراقبة التغيرات الزمانية لمساحات ونسب الغطاء النباتي عبر مدة الدراسة من خلال معطيات المرئيات الفضائية (Landsat5.8) لموسم الربيع وبرنامج (Arc Gis 10.5) ، وباستخدام مؤشرات الغطاء النباتي سابقة الذكر وبناء قاعدة

معلوماتية جغرافية دقيقة لتلك المتغيرات وتكون مدعومة بإنتاج خرائط تبين التغيرات الزمانية للفرق بين المساحات المعرضة للتدهور على حساب الغطاء النباتي في منطقة الدراسة .

- **حدود منطقة الدراسة :** تقع منطقة الدراسة إحدائياً بين دائرتي عرض $(21^{\circ} - 33^{\circ})$ و $(31^{\circ} - 55^{\circ})$ شمالاً وبين خطي طول $(14^{\circ} - 40^{\circ})$ و $(51^{\circ} - 58^{\circ} - 45^{\circ})$ شرقاً. وكما في الخريطة (١). اعتمدت الدراسة على بيانات (٦) محطات مناخية موزعة في المنطقة وكما في الجدول (١) والخريطة (١). وهذه المحطات هي (ربيعة، الموصل، اربيل، كركوك، الطوز، خانقين). وهذه المحطات متباينة في مواقعها بين دوائر العرض وكذلك الارتفاع عن مستوى سطح البحر مما ينتج عنه تبايناً مناخياً بين الرطب وشبه الرطب في الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية و الجاف وشبه الجاف في اجزائها الجنوبية والجنوبية الغربية (العبيدي حمده ٢٠٠٤) أما جغرافياً فأن المنطقة المتموجة تمتد من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي من العراق وقد أصبحت السلاسل الجبلية حدوداً طبيعية لهذا الإقليم من الشمال، إذ تتمثل بامتدادات جبال بخير، والجبل الأبيض، وجبل عقرة، وجبل هيبب سلطان، وجبل بازيان، وجبال قره داغ. أما الحدود الجنوبية فتتمثل بجبل سنجار، من جهة الحدود السورية وجبل شكفت، ثم جبل تلغفر، ثم جبل إبراهيم، وجبل مكحيل، ثم تلال مكحول، وسلسلة تلال حميرين . وتبلغ مساحتها (236976) كم^٢. ويتراوح ارتفاع المنطقة بين $(44 - 1394)$ م عن مستوى سطح البحر ، وهذا التباين قد انعكس تأثيره على تباين المناخ في منطقة الدراسة (خصباك شاكر ١٩٧٣).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للمساحة، خارطة العراق الإدارية، لسنة ٢٠٢٠ بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠٠ باستخدام برنامج Arc gis10.3.

جدول (١) الموقع الاحداثي لمحطات منطقة الدراسة

الارتفاع / م	الموقع الإحداثي		المحطة
	خطوط الطول/شرقاً	دائرة العرض/شمالاً	
٣٨٢	°42 06	°36 48	ربيعة
٢٢٣	°43 09	°36 19	الموصل
٤١٤	°44 00	°36 ١١	اربييل
٣٣١	°44 20	°35 28	كركوك
٢٢٠	°44 39	°34 21	الطوز
٢٠٢	°45 26	°34 15	خانقين

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية وإقليم كردستان والرصد الزلزالي قسم المناخ، بغداد، ٢٠٢٢، (بيانات غير منشورة).

هيكلية البحث :

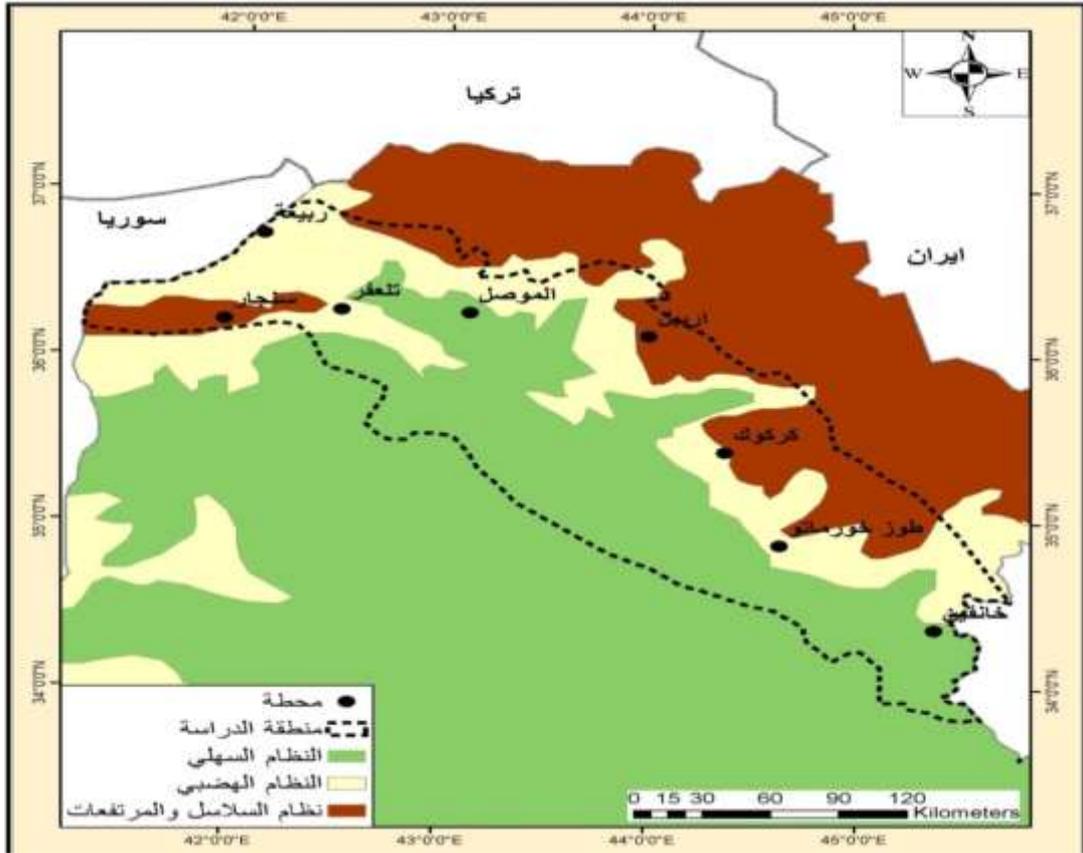
لغرض الاحاطة بعنوان البحث : مراقبة واقع الغطاء النباتي للمنطقة المتموجة من العراق للمدة من ١٩٨٠ - ٢٠٢٢ باستخدام تقنيات GIS, RS ، تم تقسيمة الى مبحثين ، تناول الاول : دراسة المقومات الجغرافية الطبيعية ، بينما المبحث الثاني : درس تصنيف الغطاء النباتي .

المبحث الأول : المقومات الجغرافية الطبيعية

أولاً: السطح

تعد منطقة الدراسة جزءاً من أقسام سطح العراق على جميع مظاهر السطح المتميزة الثلاثة، الجبلية والهضبة الصحراوية والسهلية الرسوبية، فهو منطقة انتقالية بين الشمال والجنوب وبين الشرق والغرب (خصباً مصدر سابق ١٩٧٣)، ينصف سطح منطقة الدراسة الذي تغلب عليه صفة الانبساط وشبه مستوي مع وجود الهضاب والتلال فالسطح يشكل عاملاً أساسياً في تقلبات مناخ منطقة الدراسة أثرها على النبات الطبيعي أو ربما عامل الارتفاع والانحدار له الدور الأكبر في زيادة أو نقصان الزخات المطرية إلى جانب العوامل الطبيعية الأخرى التي تشكل دعماً للنبات الطبيعي في منطقة الدراسة كما موضح في خريطة (٢) .

خريطة (٢) اقسام سطح الأرض في منطقة الدراسة

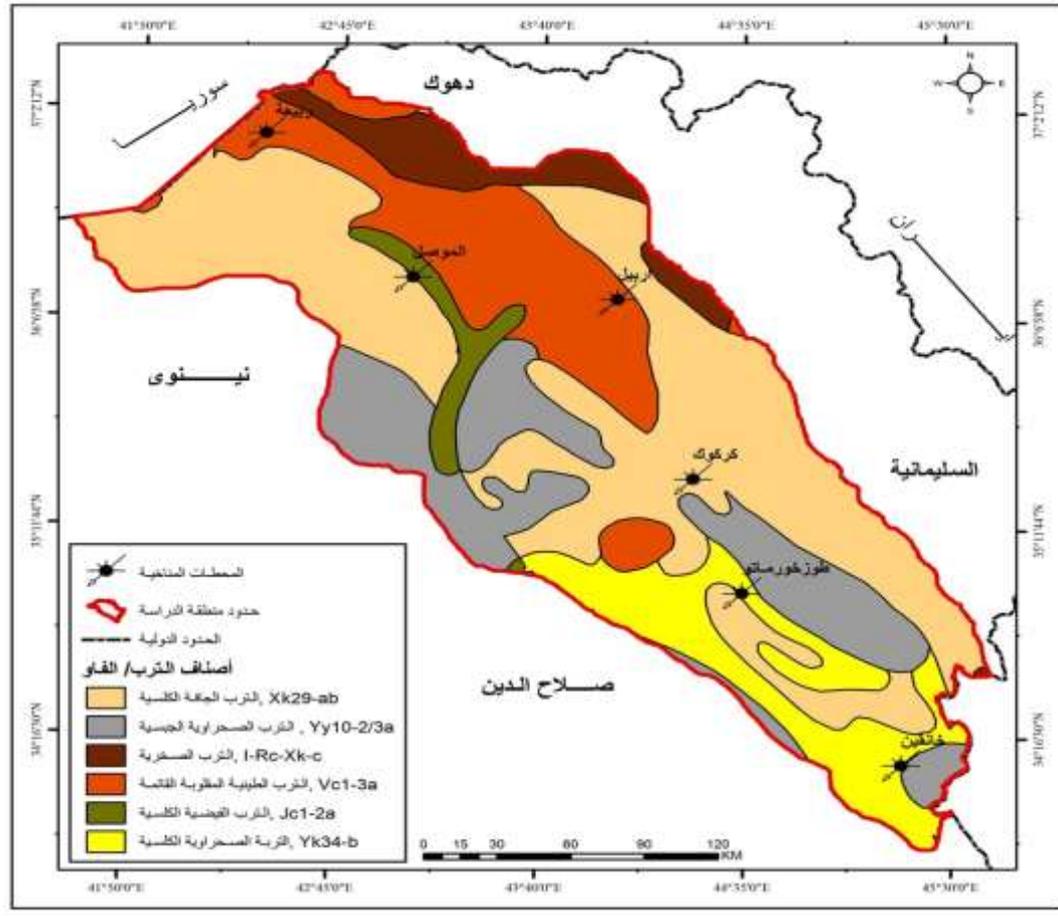


المصدر: وزارة الصناعة والمعادن ، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ، خريطة العراق الطبوغرافية بمقياس رسم ١:٥٠٠٠٠٠ ، ١:٢٠١١ .

ثانياً : التربة

تعد التربة جسماً حياً يتألف من مزيج من المواد المعدنية والعضوية والماء والهواء وهي الطبقة الهشة والرقيقة التي تغطي معظم سطح الأرض (أبو سمور ١٩٩٨). إذ توجد تربة كستنائية وبنية حمراء وترب ضحلة أو صخرية يختلف سمكها من منطقة الى أخرى باختلاف طبيعة التضاريس ودرجة الانحدار (عاشور ٢٠٠٧)، أدى هذا التباين في التوزيع الجغرافي بدورة على اختلاف مستويات الغطاء النباتي الطبيعي وقد ظهر واضحاً بين اقسام منطقة الدراسة، إن تربة منطقة الدراسة هي تربة منقولة في معظمها من المناطق المرتفعة المجاورة، والتي تختلف فيها الصخور والمواد المفتتة، إذ تم اتباع تصنيف منظمة الغذاء والزراعة الدولية (الفاو) لعام ٢٠٠٦ خريطة اليونسكو مقياس رسم ١/١٠٠٠٠٠٠ في التعرف على أنواع عدة من الترب كما هو موضح في الخريطة (٣) ومنها

خريطة (٣) تصنيف الترب اعتماداً على تصنيف منظمة الفاو للتربة



المصدر: FAO/ UNESCO, Version 3.6, January 2006. 'The Digital soil Map of the world

ثالثاً : المناخ

يعرف علم المناخ بأنه الدراسة العلمية للمناخ في إقليم أو أكثر من سطح الأرض وما يتبع ذلك من دراسة للسماوات الرئيسة للطقس في فترة طويلة من الزمن تصل إلى ثلاثين عاماً (عيسى ٢٠١٠). تُعدّ منطقة الدراسة جزءاً من مناخ العراق الذي يصنف عموماً بكونه ضمن المناخات شبة المدارية (خصبك ١٩٧٣). يتصف مناخ منطقة الدراسة بأنه شبة جاف أثر على النبات الطبيعي لبعض

الاتجاهات لمنطقه الدراسة بين فترة وأخرى . ومن أجل معرفة فاعلية المؤثرات المناخية وأثرها على النبات الطبيعي في منطقة الدراسة تم الاعتماد على ستة محطات مناخية وهي (ربيعة. موصل. أربيل. كركوك. الطوز. خانقين) وللمدة من (١٩٨٠ – ٢٠٢٢) وهي على النحو الآتي :

١ - درجة الحرارة الاعتيادية:

من خلال الجدول (٢) يتبين أن درجات الحرارة الاعتيادية ترتفع في فصل الصيف وتنخفض في فصل الشتاء. وتميل الى الاعتدال خلال الفصولين الصيفي والشتوي. وهذا التغير في معدلات درجات الحرارة يعتمد على حركة الشمس الظاهرية وطبيعة الكتل الهوائية التي تمر على المنطقة.

جدول (٢) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية في محطات منطقة الدراسة.

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل
ربيعة	٥.٩	٧.٥	١١.٤	١٦.٩	٢٢.٩	٢٩.١	٣٢.٧	٣١.٧	٢٦.٩	٢٠.٧	١٢.٨	٧.٧	١٨.٩
الموصل	٧.٢	٩.٢	١٣.٠	١٨.٥	٢٥.٠	٣١.٤	٣٤.٧	٣٣.٩	٢٨.٨	٢١.٨	١٣.٨	٨.٨	٢٠.٥
اربيل	٨.١	٩.٨	١٣.٥	١٦.٩	٢٤.٣	٣١.٢	٣٤.٤	٣٤.٤	٢٨.٨	٢٢.٦	١٣.٨	٩.٣	٢٠.٦
كركوك	٩.٤	١١.٢	١٥.٢	٢١.١	٢٨.٠	٣٣.٨	٣٦.٧	٣٦.٢	٣١.٦	٢٥.١	١٦.٧	١١.٣	٢٣.٠
الطوز	٩.٥	١١.٥	١٥.٥	٢١.٤	٢٨.٠	٣٣.٣	٣٥.٦	٣٥.٦	٣١.٠	٢٥.١	١٦.٤	١١.٢	٢٢.٨
خانقين	١٠.١	١٢.٢	١٦.٣	٢٢.٤	٢٩.٣	٣٤.٤	٣٦.٧	٣٦.٠	٣١.٥	٢٥.٥	١٧.٠	١٢.٠	٢٣.٦

المصدر. اعتماداً على الهيئة العامة للأتواء الجوية العراقية. والرصد الزلزالي. قسم المناخ. بيانات غير منشورة.

2- الامطار rainfai : وهو تساقط يزيد فيه حجم قطرات الماء عن (٥, ٠) ملم ونقل شدته عن (١, ٠) ملم /ساعة وإن نظام سقوط الإمطار في منطقة الدراسة يخضع لنظام سقوط الإمطار في العراق الذي يمتاز بالتذبذب بصورة عامة بسبب وقوعه على حافة الإمطار الإعصاريه (الراوي واخرون ١٩٩٠). إن موقع العراق ومن ضمنها منطقة الدراسة الواقعة في الطرف الجنوبي الغربي من قارة اسيا جعله عرضة للمؤثرات القارية اكثر من المؤثرات البحرية (الصميدعي ٢٠١٥) واهم عناصر المناخ التي تؤثر في النباتات هي الحرارة والمطر، فالحرارة هي العامل الذي يحدد النطاقات العامة لأنواع النباتية ، والمطر هو العامل الذي يحدد التوزيع التفصيلي للنباتات داخل تلك النطاقات العامة

جدول (٣)

جدول (٣) يبين المجاميع الشهرية والسنوية لكمية الامطار (بالملم) في منطقة الدراسة

المحطة	تشرين الاول	تشرين ثاني	كانون اول	كانون ثاني	شباط	اذار	نيسان	أيار	المجموع
ربيعة	19.7	٣٢.٧	٥٨.٣	٦٢.٨	٤٨.٠	٦٠.٤	٣٧.١	٢٤.١	٣٤٣.٤
الموصل	١٣.٩	٤٦.٧	٦٠.٦	٦٠.٦	٥٣.٠	٥٩.٥	٤١.٧	١٥.٨	٣٥١.٥
اربيل	٢٧.٦	٤٩.٣	٦٦.٩	٦٦.٦	٧٢.٢	٦٣.٥	٤٤.٦	١٤.٥	٤٠٧.٥
كركوك	١٣.٩	٤٤.٨	٥٢.٣	٥٩.٤	٥٧.٣	٥٠.٤	٣٧.٠	١٢.٣	٣٢٧.٢
الطوز	١٣.٨	٣٦.١	٤٤.٨	٥٦.٢	٤٠.٥	٣٥.٩	٣٢.٨	٩.٠	٢٦٩.١
خانقين	١٩.٩	٥٠.١	٤٥.٠	٥١.١	٤٧.٢	٤٥.٧	٢٩.٦	٥.٩	٢٩١.٤

المصدر. اعتماداً على الهيئة العامة للأتواء الجوية العراقية. والرصد الزلزالي. قسم المناخ. بيانات غير منشورة.

المبحث الثاني : تصنيف الغطاء النباتي

أولاً: - مؤشر الغطاء النباتي (الخضري) NDVI :

هو المؤشر النباتي الأكثر شيوعا والذي يمكن استخدامه بفاعلية في أنظمة الإنذار المبكر لمراقبة المؤشر الخضري وهو أسلوب يعتمد على معادلة تبنى على الاشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) والأشعة الحمراء المرئية (R) ومرد هذه العلاقة يعود الى ارتفاع انعكاسية النباتات في نطاق تحت الحمراء القصيرة وانخفاض انعكاسية النبات في نطاق الاشعة الحمراء المرئية فالحزمة الثالثة التي تمثل الاشعة الحمراء بطول موجة ضوئية يتراوح من (٠.٦٣ - ٠.٦٠) مايكرومتر ويمكن من خلالها التمييز بين المناطق الجافة والخضراء بينما الحزمة الرابعة والتي تمثل الاشعة تحت الحمراء القصيرة بطول موجة يتراوح من (٠.٩٠ - ٠.٧٦) ميكرون والتي يمكن من خلالها رصد كثافة وتوزيع الغطاء النباتي والتميز بين النبات والتربة والماء وتحسب قيمة المؤشر من خلال المعادلة التالية (الحميداوي شيرين والجصائي نسرين ٢٠٢٠) : $NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$ حيث ان :

$NDVI =$ مؤشر معامل اختلاف الغطاء النباتي .

$NIR =$ هو انعكاس عالي يقع ضمن نطاق الخاص بالأشعة تحت الحمراء .

$RED =$ هو انعكاس منخفض يقع ضمن نطاق الاشعة الحمراء من الطيف .

اما في حالة اشتقاق البيانات من القمر الصناعي (Landsat8) (Lands 4 و Land5) ، اذ يشير(B3) الى الجزء الخاص بالطيف الأحمر ، بينما يشير (B4) الى الجزء الخاص بالطيف القريب من الاشعة تحت الحمراء باستخدام المعادلة التالية (الربيعي نوح ٢٠٢٣) :

$$NDVI = (Band4 - Band3) / (Band4 + Band3)$$

وان قيم (NDVI) لها مدى يتراوح من (١ - ١) وبشكل عام فان الناتج ان كان موجبا فهو مؤشر على ان الخلية ذات غطاء نباتي كثيف ، وكما كانت القيمة الموجبة الناتجة اعلى دل ذلك على خضرة النبات وكثافة الغطاء النباتي والعكس صحيح ، اما القيم السالبة التي تدل على عدم وجود غطاء نباتي كثيف لذلك يستخدم دليل الاختلاف الخضري للتمييز بين النباتات المعتلة والنبات السليمة في منطقة الدراسة (حسن ابتهال ٢٠١٤) ، تبين من خلال الخريطة (٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥) والجدول (٤) ان الغطاء النباتي (الكثيف جدا) سجل في سنة (١٩٨٩) بمساحة (٥٧٢٩)كم^٢ وبنسبة (١٠) % ، تلتها سنة (١٩٩٨) وهي تعتبر الأكبر مساحة في هذا الصنف ولتلك السنة لتشكل مساحة (٨٠٣٣)كم^٢ وبنسبة (١٤) % ، بينما سنة (٢٠١٥) سجلت اقل نسبة وبواقع (١٠٥٥)كم^٢ وبنسبة (٢) % تلتها سنة (٢٠٢٠) وبمساحة (١٦١٠)كم^٢ وبنسبة (٣) % . يعود الاختلاف في هذه النسب الى التغيرات المناخية التي تؤثر على نمو النباتات وتوزيعها ، مما قد يؤدي الى اختلاف في مساحة الغطاء الخضري بمرور الوقت ، على سبيل المثال قد تؤدي درجات الحرارة المرتفعة الى زيادة تبخر الماء مما يؤدي الى جفاف التربة وموت النباتات مما أدى الى انخفاض مساحة الغطاء الخضري في عام (٢٠١٥) في منطقة الدراسة .

اما الصنف الثاني (الغطاء الكثيف) بلغ سنة (١٩٨٩) مساحة (٨١٠٠)كم^٢ وبنسبة (١٤) % تلتها سنة (١٩٩٨) لتشكل اعل مساحة بواقع (١٤٧٩٠)كم^٢ وبنسبة (٢٥) % تلتها سنة (٢٠١٥) لتشكل ادنى

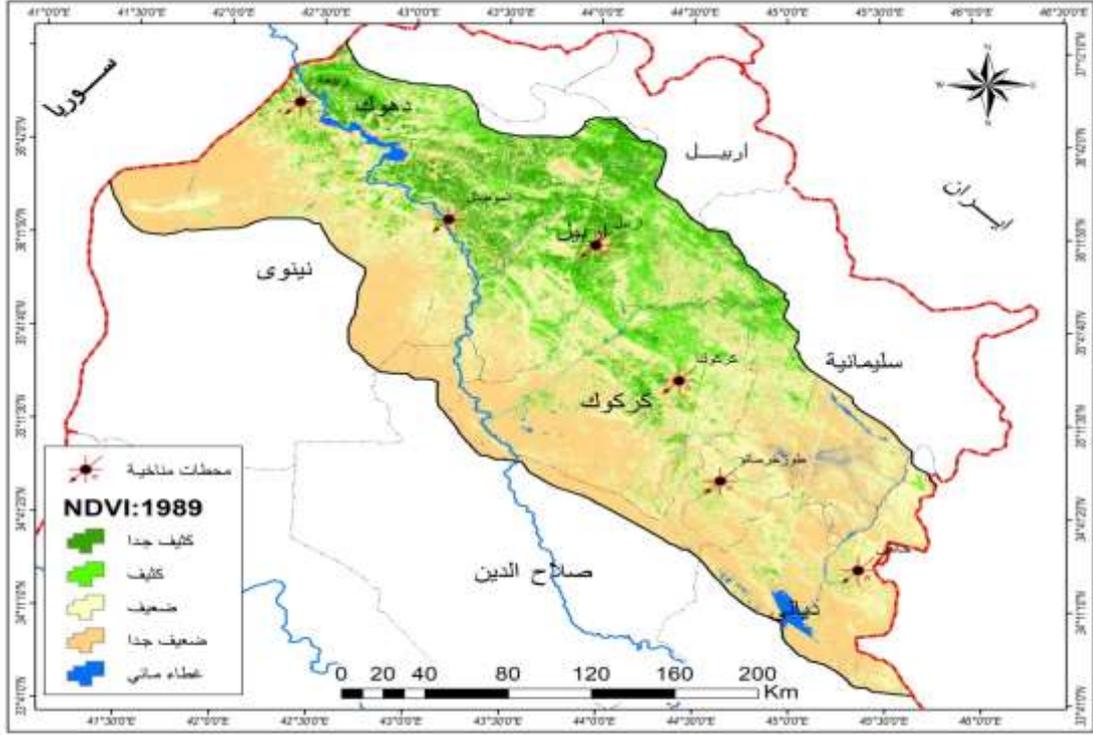
مساحة (٣٩٨٦) كم^٢ وبنسبة (٧) % بينما سجلت سنة (٢٠٢٠) بلغ مساحة (٥٥٢٦) كم^٢ وبنسبة (٩) %

اما الصنف الثالث (الغطاء الضعيف) سجلت اعلى مساحة سنة (٢٠٢٠) بواقع (٢٧٥٩٣) كم^٢ وبنسبة (٤٧) % ، تلتها سنة (١٩٨٩) كم^٢ بمساحة (٢٣٩٤٢) كم^٢ وبنسبة (٤٠) % ، تلتها سنة (٢٠١٥) بمساحة (٢٢٤٥٧) كم^٢ وبنسبة (٣٨) % وكانت ادنى مساحة سنة (١٩٩٨) بلغ (١٦٧٠٨) وبنسبة (٢٨) %

في حين بلغ مساحة صنف (الغطاء الضعيف جدا) بلغ اعلى مساحة سنة (٢٠١٥) بمساحة (٣١١٨٣) وبنسبة (٥٣) % ثم تلتها سنه (٢٠٢٠) وبمساحة (٢٣٨٦٧) كم^٢ وبنسبة (٤٠) % جاء بعدها سنة (١٩٨٩) كم^٢ وبنسبة (٣٥) % لتشكل ادنى مساحة سنة (١٩٩٨) وبواقع (١٩٤٢٦) كم^٢ وبنسبة (٣٣) % ،

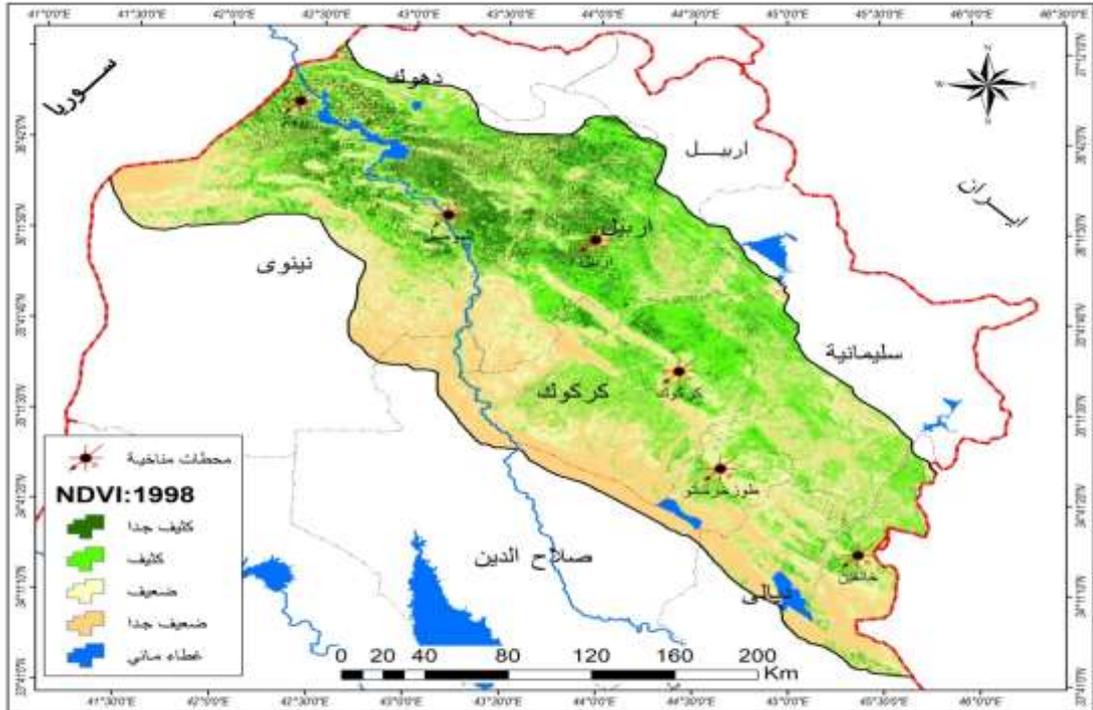
بينما سجل الغطاء المائي اعلى نسبة خلال سنة (١٩٨٩) بمساحة بلغت (٩١١) وبنسبة (٢) % تلتها سنة (٢٠٢٠) بمساحة بلغت (٦٦٠) كم^٢ وبنسبة (١) % ، بعدها سنة (٢٠١٥) بمساحة (٥٧٦) كم^٢ وبنسبة (١) % وادنى سنة كانت (١٩٩٨) بمساحة (٢٧٧) كم^٢ ونسبه (٠) % يتضح مما سبق من خلال تطبيق مؤشر الغطاء الخضري للنبات (NDVI) ان هناك تباين مكاني وزماني وكان اعلى مساحة سجلت الغطاء النباتي الكثيف خلال سنة ١٩٩٨ بلغت (١٤٧٩٠) كم^٢ وبنسبة بلغت (٢٥) % وهي اعلى سنوات في كثافة الغطاء النباتي من الممكن تكون هذه الزيادة ان هناك ظروف مناخية في الفترة المذكورة قد كانت مواتية لنمو الصنف الكثيف او الى أنشطة بشرية مثل زراعة أشجار او تحكم في الرعي فضلا عن العامل المهم هو غزارة الامطار خلال تلك السنة لاسيما ان هذه السنة كانت سنة رطبة لذا ارتفعت فيها مساحة الغطاء النباتي ، اخذت مساحة الغطاء النباتي بالتناقص والتراجع فقد سجلت ادنى مساحة خلال سنة (٢٠١٥) تبين انها سنة جافة جدا حيث بلغت مساحة الغطاء النباتي فيها (٣٩٨٦) كم^٢ وبنسبة (٧) % يعود سبب ذلك الى ظروف مناخية شهدتها تلك الفترة كانت غير مواتية للصنف الكثيف مثل الجفاف والحرارة الشديدة مما أدى الى انخفاض مساحته ويرجع السبب المهم الى انخفاض كمية الامطار الساقطة خلال تلك السنة اذ انها كانت سنة جافة جدا ، ويتضح ان منطقة الدراسة تعاني من انخفاض وانحسار وتراجع في مساحة الغطاء النباتي ونسبة اخذت تناقص السالب اقل عما كان عليه سابقا ، نتيجة تأثير الظروف المناخية الجافة بشكل رئيس ومن متابعة حالة المناخ في منطقة الدراسة يتضح ان هناك تغيرا في خصائص المناخ حسب السنوات المذكورة وما يرافقها من تعرض المنطقة الى الاشعاع الشمسي المباشر الذي يؤدي الى سرعة جفاف التربة وانخفاض محتواها الرطوبي وحدوث ارتفاع نسبي في درجات الحرارة وقله تساقط الامطار وانخفاض مقدار الرطوبة النسبية وزيادة سرعة الرياح وما ينتج عنها من زيادة التبخر / النتح وظهور مشكلة العجز المائي تؤثر سلبا على الغطاء المائي .

خريطة (٤) مؤشر الغطاء النباتي NDVI في منطقة الدراسة خلال سنة ١٩٨٩



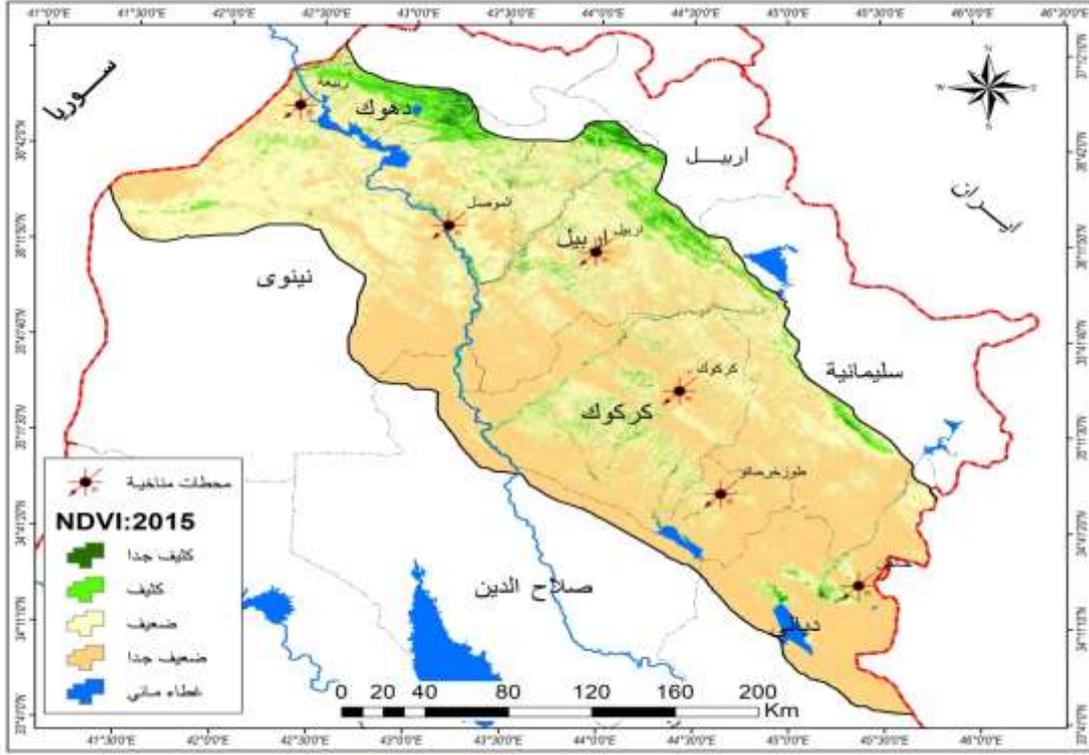
عمل الباحث : على المرئيات الفضائية (Landsat 5 الباند ٣) لموسم الربيع وبرنامج (Arc Gis (10.5).

خريطة (٥) مؤشر الغطاء النباتي NDVI في منطقة الدراسة خلال سنة ١٩٩٨



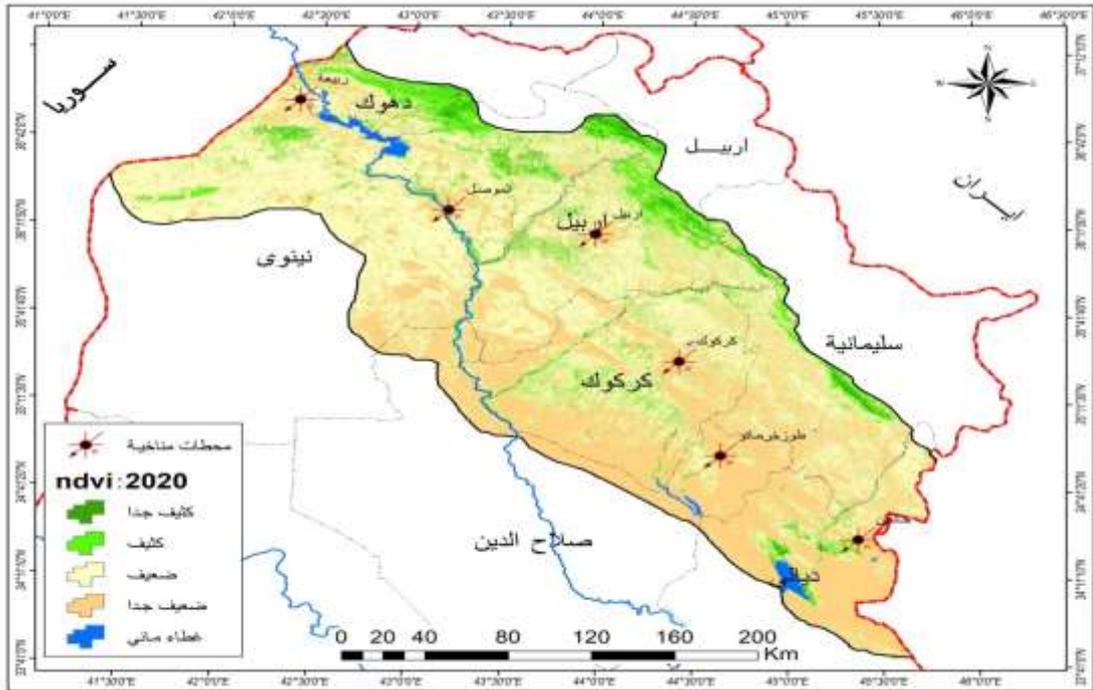
عمل الباحث : على المرئيات الفضائية (Landsat ٧ باند ٤) لموسم الربيع وبرنامج (Arc Gis (10.5).

خريطة (٦) مؤشر الغطاء النباتي NDVI في منطقة الدراسة خلال سنة ٢٠١٥



عمل الباحث :اعتماد على المرئيات الفضائية (٨ Landsat باند ٥) لموسم الربيع وبرنامج Arc Gis (10.5) .

خريطة (٧) مؤشر الغطاء النباتي NDVI في منطقة الدراسة خلال سنة ٢٠٢٠



عمل الباحث : على المرئيات الفضائية (٩ Landsat باند ٦) لموسم الربيع وبرنامج Arc Gis (10.5)

جدول (٤) مساحة ونسب الغطاء النباتي الخضري NDVI في منطقة الدراسة خلال سنوات الدراسة

٢٠٢٠		٢٠١٥		١٩٩٨		١٩٨٩		السنة الصف
النسبة%	المساحة كم٢							
٣%	١٦١٠	٢%	١٠٥٥	١٤%	٨٠٣٣	١٠%	٥٧٢٩	كثيف جدا
٩%	٥٥٢٦	٧%	٣٩٨٦	٢٥%	١٤٧٩٠	١٤%	٨١٠٠	كثيف
٤٧%	٢٧٥٩٣	٣٨%	٢٢٤٥٧	٢٨%	١٦٧٠٨	٤٠%	٢٣٩٤٢	ضعيف
٤٠%	٢٣٨٦٧	٥٣%	٣١١٨٣	٣٣%	١٩٤٢٦	٣٥%	٢٠٥٤٨	ضعيف جدا
١%	٦٦٠	١%	٥٧٦	٠%	٢٧٧	٢%	٩١١	غطاء مائي
١٠٠%	٥٩٢٥٦	١٠٠%	٥٩٢٥٦	١٠٠%	٥٩٢٣٤	١٠٠%	٥٩٢٣٠	المجموع

المصدر : عمل الباحث اعتماد على المرئيات الفضائية (Landsat 5.7.8.9) لموسم الربيع وبرنامج (Arc GIS 10.5)

ثانيا - مؤشر غطاء نباتي معدل التربة (Savi)

هو مؤشر يستخدم لقياس كمية الغطاء النباتي في منطقة ما و لتقليل تأثيرات سطوع التربة ان التباين في قيم المؤشر (savi) تتراوح بين (+١ و -١) (لشهب سعد ٢٠٢٣) ، يقلل من تأثير التربة المكشوفة على عكس مؤشرات الغطاء النباتي الأخرى يستخدم هذا المؤشر في المناطق في المناطق القاحلة او شبة القاحلة حيث يكون الغطاء النباتي منخفضا كذلك يعتبر اكثر حساسية لتغيرات الغطاء النباتي من المؤشرات الأخرى مما يجعله أداة مفيدة لمراقبة صحة النبات وتتبع التغيرات في الغطاء النباتي بمرور الوقت ، يتم حساب مؤشر (SAVI) باستخدام الصيغة التالية (داله النطاق الحسابية) :

$$SAVI = ((NIR - Red) / (NIR + Red + L)) \times (1+L)$$

حيث ان :

- NIR هي قيمة انعكاس الضوء في النطاق الطيفي للأشعة تحت الحمراء القريبة .

- RED هي قيمة انعكاس الضوء في النطاق الطيفي الأحمر .

- L هو معامل تصحيح التربة

اما قيم المؤشر يشير (الصفري) الى عدم وجود غطاء نباتي اما قيمه (١) تشير الى غطاء نباتي كثيف ويساعد الدليل (غطاء نباتي معدل التربة) لمراقبة صحة النبات وتحديد المناطق التي تعاني من الاجهاد والمرض والتغيرات الناجمة عن الرعي وإزالة الغابات وإدارة الموارد الطبيعية للزراعة والرعي في منطقة الدراسة من تحليل الجدول (٥) والخريطة (٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١) بالاعتماد على المرئيات تبين ان التغير في حالة النبات الطبيعي يتجه الى عدم الاستقرار نحو الزيادة او النقصان وهذا واضح من خلال المساحات والنسب خلال مدة الدراسة (١٩٨٠ - ٢٠٢٢) في منطقة الدراسة اذ سجلت اعلى نسبة في صنف (الغطاء النباتي الكثيف) لسنة (١٩٨٩) بمساحة (٥٥٩٣) كم٢ وبنسبة (٩%) تلتها سنة (١٩٩٨) بمساحة (٥٥٨٢) كم٢ جاءت بعدها (٢٠٢٠) بمساحة (٣٩٢٥) كم٢ وبنسبة (٧%) بينما سجلت سنة (٢٠١٥) ادنى مساحة بواقع (٢٥٨٨) وبنسبة (٤%) ، كان السبب وراء هذا التغير والتباين المكاني للغطاء النباتي لمعدل التربة هي التغيرات المناخية واتجاهاتها وانعكاس اثارها في

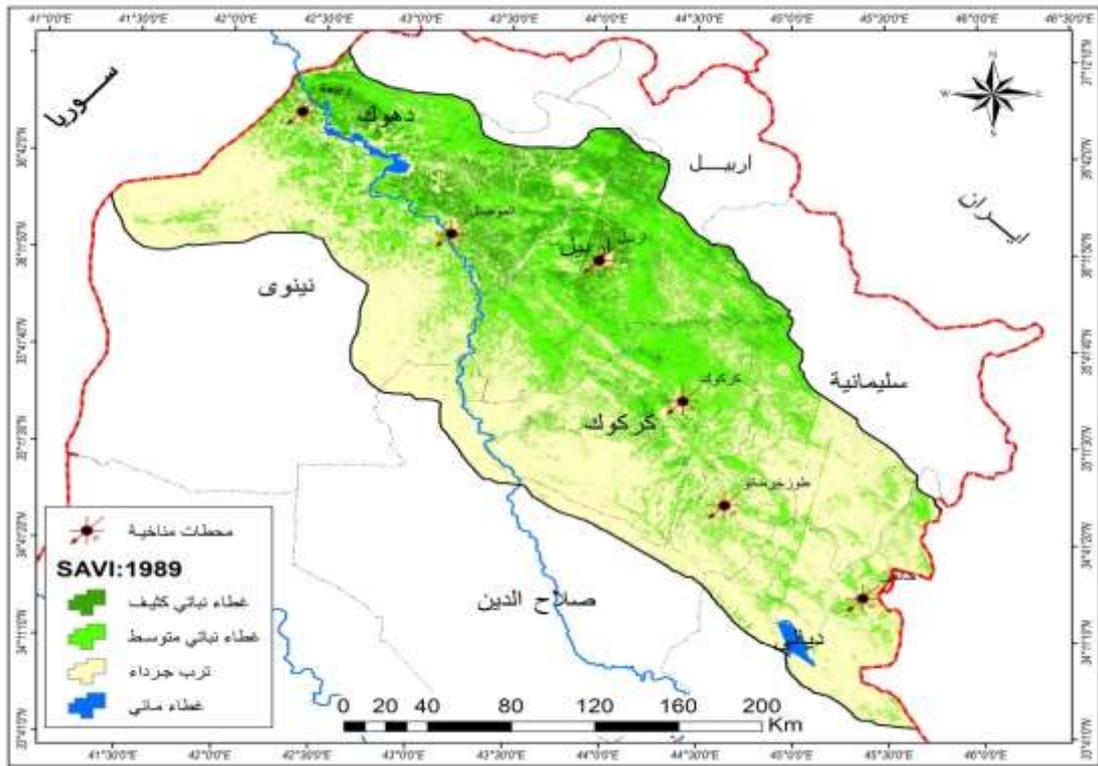
الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة تؤثر التغيرات في درجات الحرارة وهطول الامطار على نمو النبات . اما الصنف الثاني (الغطاء النباتي المتوسط) سجل مساحات ونسب متباينة لتسجل سنة (١٩٨٩) مساحة (١٨٥٨١) كم^٢ وبنسبة (٣١)% بينما انخفضت المساحة سنة (١٩٩٨) لتصل (١٧١٣٢) كم^٢ وبنسبة (٢٩)% بينما بدأت النسب بالارتفاع لتصل سنه (٢٠١٥) بمساحة (١٨٩٠٠) كم^٢ وبنسبة (٣٢)% بينما سجلت اعلى مساحة في سنة (٢٠٢٠) بواقع (٢٥٣٦١) كم^٢ وبنسبة (٤٣)% ، (اما الصنف الثالث المتمثل بالترب الجرداء) فقد سجل سنه (١٩٨٩) مساحة تبلغ (٣٤٠٠٠) كم^٢ وبنسبة (٥٧)% تلتها سنة (١٩٩٨) بمساحة (٣٥٧٩٠) كم^٢ وبنسبة (٦٠)% بينما جاءت سنة (٢٠١٥) بأعلى نسبة بمساحة (٣٧١٩٣) كم^٢ وبنسبة (٦٣)% اما سنة (٢٠٢٠) سجلت ادنى مساحة بواقع (٢٩٣٧٦) كم^٢ وبنسبة (٥٠)% (بينما سجل صنف الغطاء المائي) اعلى نسبة سنة (١٩٨٩) وبمساحة (١٠٣٠) كم^٢ وبنسبة (٢)% تلتها سنة (١٩٩٨) بمساحة (٧٣١) كم^٢ وبنسبة (١)% ثم سنه (٢٠١٥) وبمساحة (٥٨٨) كم^٢ وبنسبة (١)% وادنى سنة (٢٠٢٠) بمساحة (٦٠٦) كم^٢ وبنسبة (١)% ، مما سبق وتطبيق مؤشر معدل التربة ان اعلى مساحة للغطاء النباتي الكثيف في سنة (١٩٨٩) بلغت (٥٥٩٣) كم^٢ وبنسبة (٩)% بينما ادنى مساحة في سنة (٢٠١٥) وبمساحة (٢٥٨٨) كم^٢ وبنسبة (٤)% نستنتج من هذا ان التغيرات المناخية مثل ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض هطول الامطار تؤدي الى زيادة مساحة التربة الجرداء وجفافها وانخفاض مساحة الغطاء النباتي الكثيف والمتوسط في منطقة الدراسة .

جدول (٥) مساحة ونسب مؤشر (SAVI) غطاء نباتي معدل التربة في منطقة الدراسة خلال سنوات الدراسة

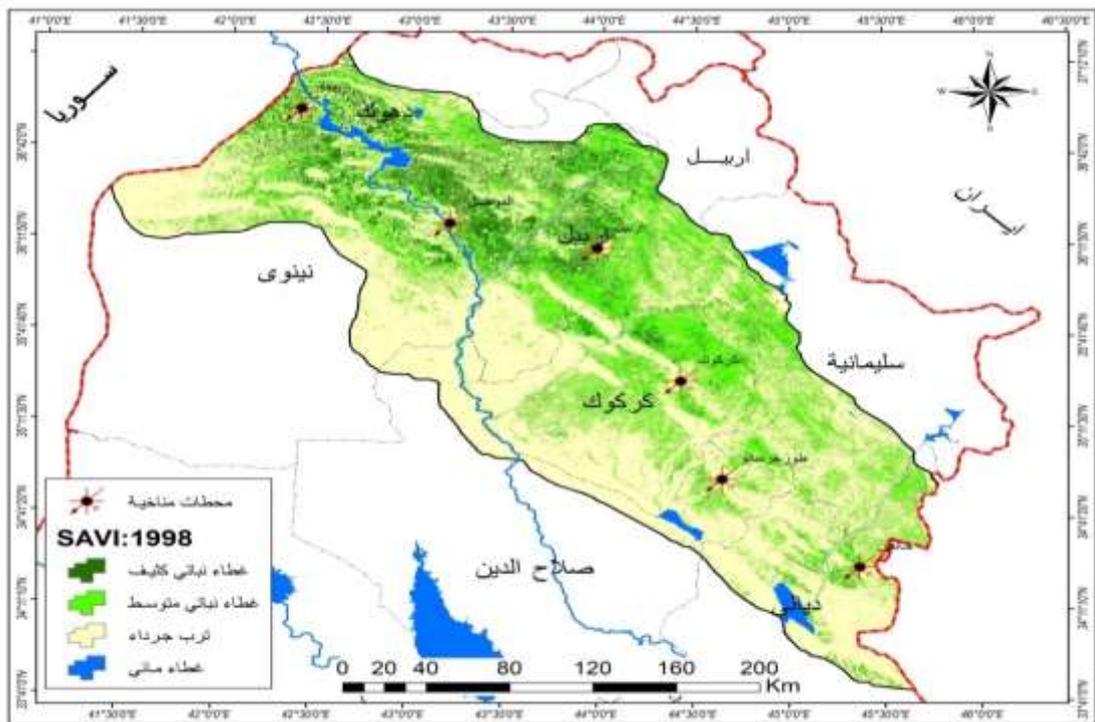
الصنف	١٩٨٩		١٩٩٨		٢٠١٥		٢٠٢٠	
	المساحة كم ^٢	النسبة %						
غطاء نباتي كثيف	٥٥٩٣	%٩	٥٥٨٢	%٩	٢٥٨٨	%٤	٣٩٢٥	%٧
غطاء نباتي متوسط	١٨٥٨١	%٣١	١٧١٣٢	%٢٩	١٨٩٠٠	%٣٢	٢٥٣٦١	%٤٣
ترب جرداء	٣٤٠٠٠	%٥٧	٣٥٧٩٠	%٦٠	٣٧١٩٣	%٦٣	٢٩٣٧٦	%٤٩
غطاء مائي	1030	%٢	٧٣١	%١	٥٨٨	%١	٦٠٦	%١
المجموع	59204	%١٠٠	٥٩٢٣٥	%١٠٠	٥٩٢٦٩	%١٠٠	٥٩٢٦٨	%١٠٠

المصدر : عمل الباحث اعتماد على المرئيات الفضائية (Landsat 5.7.8.9) لموسم الربيع وبرنامج (Arc GIS (10.5).

خريطة (٨) مؤشر (SAVI) غطاء نباتي معدل التربة في منطقة الدراسة خلال سنة (١٩٨٩).



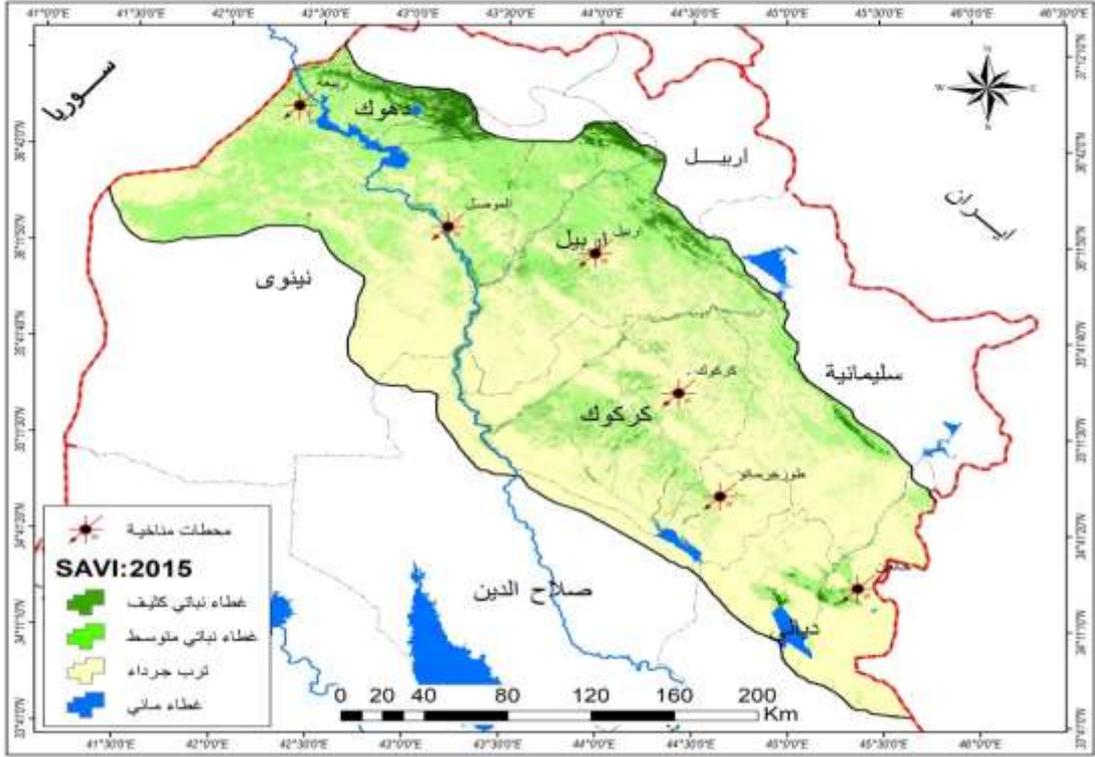
عمل الباحث : اعتماد على المرئيات الفضائية (Landsat 5 باند ٣) لموسم الربيع وبرنامج (Arc GIs 10.5) .
خريطة (٩) مؤشر (SAVI) غطاء نباتي معدل التربة في منطقة الدراسة خلال سنة (١٩٩٨).



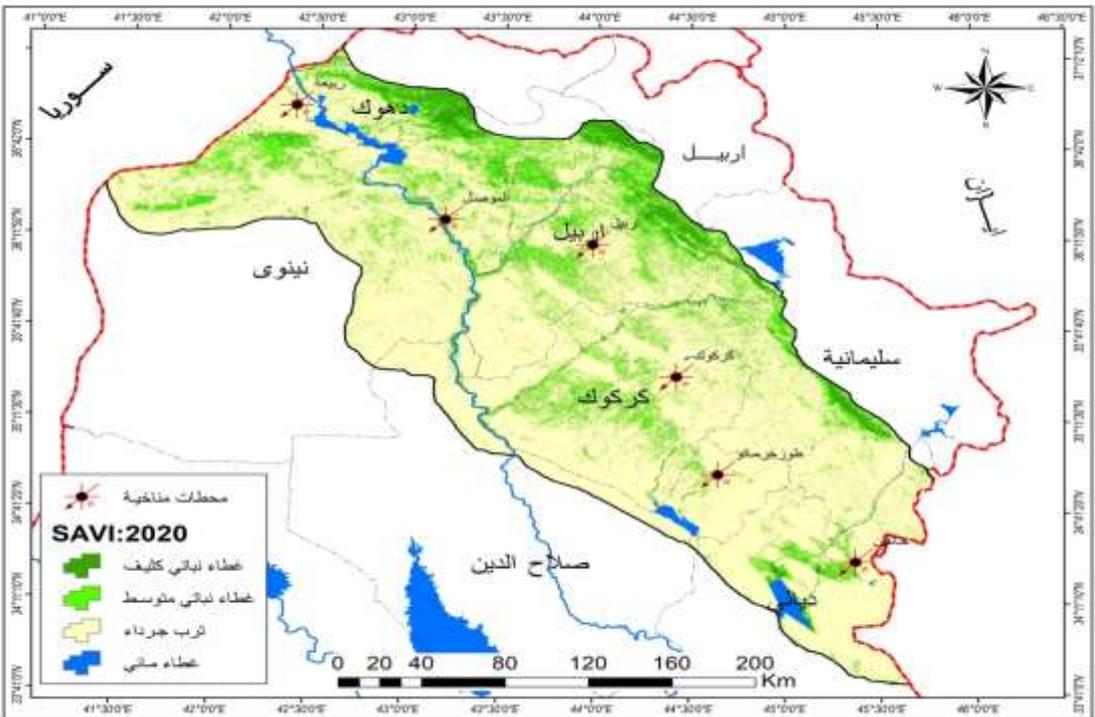
عمل

الباحث : اعتماد على المرئيات الفضائية (Landsat ٧ باند ٤) لموسم الربيع وبرنامج (Arc Gis 10.5)

خريطة (١٠) مؤشر (SAVI) غطاء نباتي معدل التربة في منطقة الدراسة خلال سنة (٢٠١٥).



عمل الباحث : اعتماد على المرئيات الفضائية (٨ Landsat باند ٥) لموسم الربيع وبرنامج (Arc Gis 10.5) خريطة (١١) مؤشر (SAVI) غطاء نباتي معدل التربة في منطقة الدراسة خلال سنة (٢٠٢٠).



عمل الباحث : اعتماد على المرئيات الفضائية (٩ Landsat باند ٦) لموسم الربيع وبرنامج (Arc Gis 10.5) .

ثانيا - مؤشر الترب العارية BSI

هي ترب خالية من النباتات بسبب فقدانها خصوبتها والمواد المعدنية (حسن ٢٠٠٩) ، يستخدم هذا المؤشر (BSI) للترب الجرداء لمعرفة التربة الخالية من الغطاء النباتي ، ويرى ان هذا المؤشر من المؤشرات البيئية المهمة والتي توضح الترب العارية الخالية من أي نوع من أنواع الغطاء النباتي (الصميدعي ٢٠١٨) . الا انها صنفت من ضمن المناطق الجافة ومصدر للعواصف الغبارية (S.LI,X.Chen2014) ، تتأثر الترب في منطقة الدراسة بتغير العوامل المناخية ومنها القيمة الفعلية للأمطار التي تؤثر على الغطاء النباتي ، واحتساب هذا المؤشر وفق الصيغة التالية (خليل وزهير ٢٠٢٣)

$$BSI = (nir + Green) - (Ged) / (nir + Green + Red)$$

Nir: نطاق الاشعة الحمراء القريبة

Green : النطاق الأخضر

Red: النطاق الأحمر

تتراوح قيم هذا المؤشر بين (صفر ، - ١) وتعني القيم العالية في مؤشر (BSI) الى خلو الأرض من الغطاء النباتي ، اما القيم المنخفضة فيه تشير إلى وجود الغطاء النباتي (S Himayah, and other)

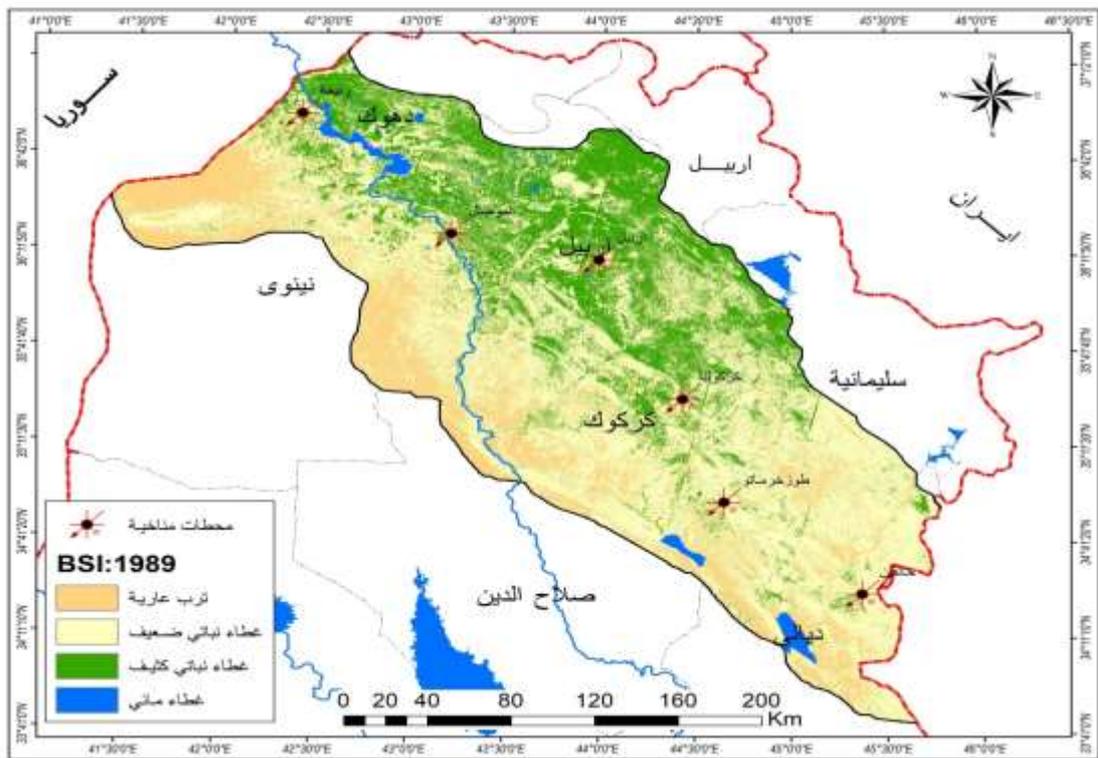
يتضح من خلال تحليل الجدول (٦) والخريطة (١٢، ١٣، ١٤، ١٥) هناك تباين مكاني في مساحات ونسب الترب العارية سجل صنف الترب العارية سنة (١٩٨٩) مساحة (١٥٥١٩) كم^٢ وبنسبة (٢٦)% تلتها سنة (١٩٩٨) بمساحة (١٨٨٣٢) كم^٢ وبنسبة (٣٢)% وجاءت سنة (٢٠١٥) لتشكل اعلى مساحة لتصل (٣٠٠٥٤) كم^٢ وبنسبة (٥١)% التوسع في المساحات العارية بسبب قلة الامطار والرطوبة أدت الى تقليل مساحات الغطاء النباتي الطبيعي في منطقة الدراسة في حين انخفضت تلك المساحة سنة (٢٠٢٠) حيث بلغت (١٠٤٨٣) كم^٢ وبنسبة (١٨)% . اما الصنف الثاني غطاء نباتي ضعيف فقد سجلت سنة (١٩٨٩) مساحة (٢٤٦٢٨) كم^٢ وبنسبة (٤٢)% اما اقل مساحة سجلت سنة (١٩٩٨) وبنسبة (٣٠)% بينما سجلت سنة (٢٠١٥) مساحة (٢٣٦٦٣) كم^٢ وبنسبة (٤٠)% ثم سجلت اعلى مساحة في سنة (٢٠٢٠) بواقع (٤٣٠٩٤) كم^٢ وبنسبة (٧٣)% ، اما الصنف الثالث الغطاء النباتي الكثيف في حين سجل الصنف الثالث الغطاء النباتي الكثيف بلغت سنة (١٩٨٩) بمساحة (١٧٣٠٢) كم^٢ وبنسبة (٢٩)% اما في سنة (١٩٩٨) سجلت اعلى مساحة بلغ (٢٢٠٧٦) كم^٢ وبنسبة (٣٧)% بينما في سنة (٢٠١٥) بدا هذا الصنف بالانخفاض ليصل (٥٢٦٦) كم^٢ وبنسبة (٩)% اما في سنة (٢٠٢٠) سجل (٥٣٨٤) كم^٢ وبنسبة (٩)% ، بينما الصنف الرابع الغطاء المائي جاء بمساحات قليلة مقارنة بباقي الأصناف حيث سجل سنة (١٩٨٩) مساحة (٥٩٢٣٠) كم^٢ وبنسبة (٣)% اما في سنة (١٩٩٨) سجل (٤٠٥) كم^٢ وبنسبة (١)% بينما انخفضت المساحة سنة (٢٠١٥) لتصل الى (٢٧٤) كم^٢ وبنسبة (٠)% بينما سجلت سنة (٢٠٢٠) مساحة (٢٩٥) كم^٢ وبنسبة (٠)% .

جدول (٦) مساحة ونسب مؤشر (BSI) تربة عارية في منطقة الدراسة خلال سنوات الدراسة

السنه الصف	١٩٨٩		١٩٩٨		٢٠١٥		٢٠٢٠	
	النسبة %	المساحة كم٢						
ترب عارية	٢٦%	15519	٣٢%	18832	٥١%	30054	١٨%	10483
غطاء نباتي ضعيف	٤٢%	24628	٣٠%	17922	٤٠%	23663	٧٣%	43094
غطاء نباتي كثيف	٢٩%	17302	٣٧%	22076	٩%	5266	٩%	5384
غطاء مائي	٣%	1782	١%	405	٠%	274	٠%	295
المجموع	١٠٠%	٥٩٢٣٠	١٠٠%	٥٩٢٣٤	١٠٠%	٥٩٢٥٦	١٠٠%	٥٩٢٥٦

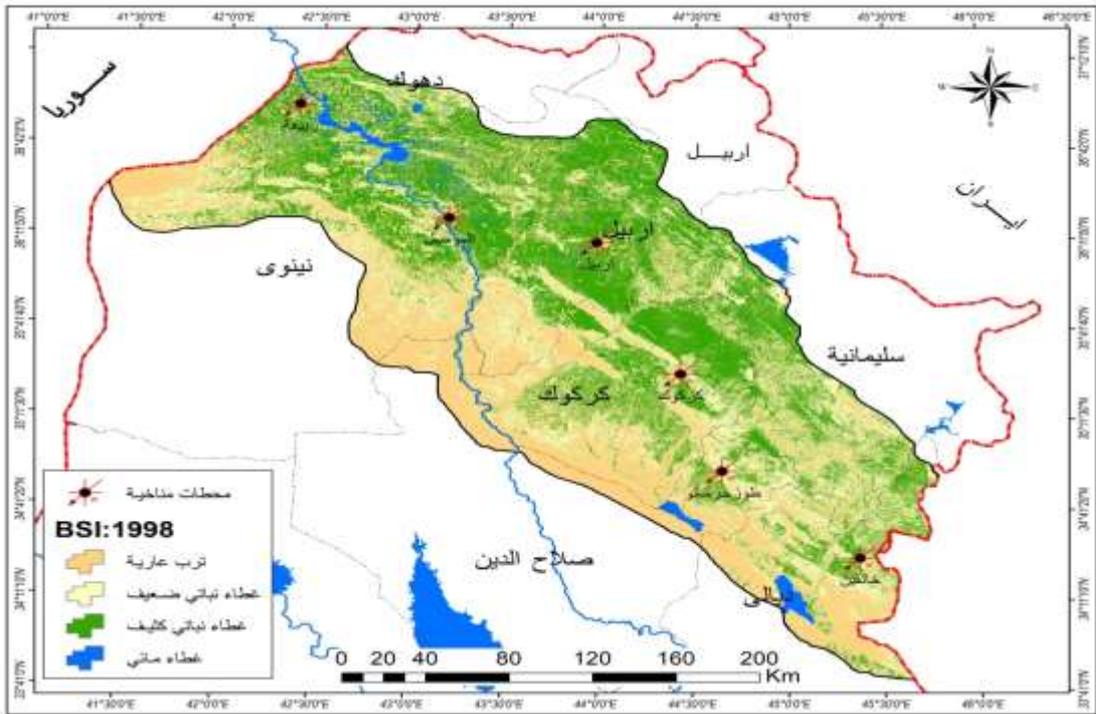
المصدر : عمل الباحث اعتماد على المرئيات الفضائية (Landsat 5.7.8.9 باند ٣.٤.٥.٦) لموسم الربيع وبرنامج . Arc GIs (10.5)

خريطة (١٢) مؤشر (BSI) تربة عارية في منطقة الدراسة خلال سنة (١٩٨٩).



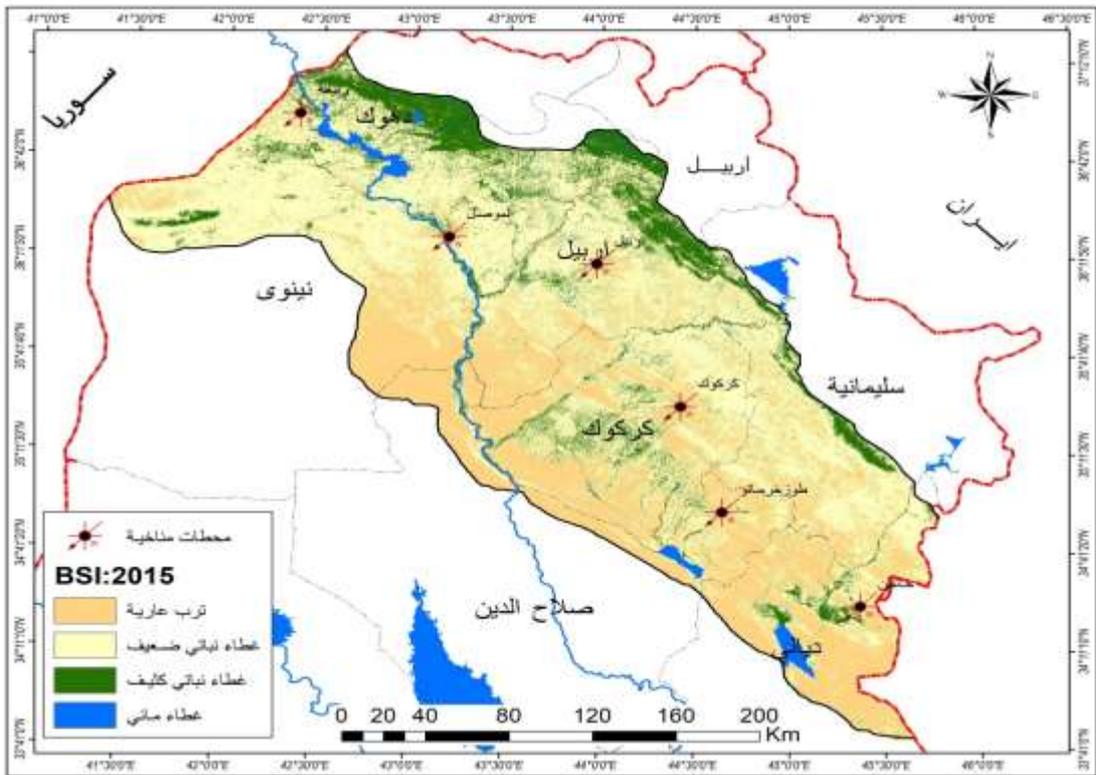
عمل الباحث : اعتماد على المرئيات الفضائية (Landsat ٥ باند ٣) لموسم الربيع وبرنامج . Arc Gis (10.5) .

خريطة (١٣) مؤشر (BSI) تربة عارية في منطقة الدراسة خلال سنة (١٩٩٨).



عمل

الباحث : اعتماد على المرئيات الفضائية (Landsat ٧ باند ٤) لموسم الربيع وبرنامج Arc Gis (10.5).
خريطة (١٤) مؤشر (BSI) تربة عارية في منطقة الدراسة خلال سنة (٢٠١٥).



عمل الباحث : اعتماد على المرئيات الفضائية (Landsat 8 باند ٥) لموسم الربيع وبرنامج Arc Gis (10.5)

خريطة (١٥) مؤشر (BSI) ترب عارية في منطقة الدراسة خلال سنة (٢٠٢٠).



عمل الباحث : اعتماد على المرئيات الفضائية (٩ Landsat باند ٦) لموسم الربيع وبرنامج Arc Gis (10.5)

رابعا - مؤشر CL البيولوجي (Crust Index) :

يستخدم مؤشر القشرة البيولوجية (CL) لرصد الطبقة الرقيقة غير المنفذة ويعتمد على معايير معينة وفقا لاختلاف القيم الطيفية للقناة المرئية (الحمراء والزرقاء) ويعد هذا المؤشر من المؤشرات المهمة في دراسات تغير المناخ والتباين في النبات الطبيعي (أبو والي محمد و أبو الخير عادل ٢٠٠٤) تمتاز برصد الطبقة الرقيقة من سطح الأرض وتمتاز بوجود الاشنات ، والاعشاب والطحالب والبكتريا ، ويتراوح قيم هذا المؤشر بين (١-، ١+) ، وحسب المعادلة التالية (Jayne Belnap2014) ، $CL = \frac{Red - Blue}{Red + Blue}$

حيث ان :

$CL =$ مؤشر القشرة البيولوجية .

$Red =$ القناة الطيفية التي تقع ضمن النطاق الطول الموجي المرئي الأحمر

$Blue =$ القناة الطيفية التي تقع ضمن النطاق الطول الموجي المرئي الأزرق .

ان القيم الموجبة تمثل المناطق الرطبة اما السالب او الصفر تدل على الجفاف أي الفرق بين خصوبة التربة من مكان لآخر ، من خلال تحليل الجدول (٧) والخريطة (١٦ ، ١٧ ، ١٨ ، ١٩) ان هناك تباين مكائيا وزمانيا اذ بلغ الأول صنف القشرة البيولوجية المعدومة سجلت سنة (١٩٨٩) بمساحة (١٤٢٩٦ كم^٢) ونسبة (٢٤%) بينما سجلت اخفض سنة (١٩٩٨) مساحة (١٢٧٨١) ونسبة (٢٢%)

جاء هذا الانخفاض بسبب التغيرات المناخية ثم بدأت المساحات بالتوسع حيث سجلت سنة (٢٠١٥) بلغ (١٨٢٤٢) كم^٢ وبنسبة (٣١)% حيث سجلت اعلى مساحة سنة (٢٠٢٠) بواقع (٢٨٤٧٤) كم^٢ وبنسبة (٤٨)% اما الصنف الثاني القشرة البيولوجية الضعيفة حيث سجلت سنة (١٩٨٩) بمساحة (١٩٨٨٧) كم^٢ وبنسبة (٣٤)% بينما انخفضت المساحة سنة (١٩٩٨) لتبلغ (١٦٠٩٨) كم^٢ وبنسبة (٢٧)% بينما سجلت سنة (٢٠١٥) بمساحة (٢٢١٥٤) كم^٢ وبنسبة (٣٧)% اما سنة (٢٠٢٠) جاءت بمساحة (٢١١٧٢) كم^٢ وبنسبة (٣٦)% بينما سجل الصنف الثالث القشرة البيولوجية المتوسطة سنة (١٩٨٩) مساحة (١٦٣٧٢) كم^٢ وبنسبة (٢٨)% اما سنة (١٩٩٨) بمساحة (١٥١٩٦) كم^٢ وبنسبة (٢٦)% بينما سجلت سنة (٢٠١٥) مساحة (١٤٠٠٧) كم^٢ وبنسبة (٢٤)% بينما سجلت ادنى مساحة سنة (٢٠٢٠) مساحة (٧٤٣١) كم^٢ وبنسبة (١٣)% اما الصنف الرابع قشرة بيولوجية مرتفعة سجلت سنة (١٩٨٩) بلغ (٨٠٢١) كم^٢ وبنسبة (١٤)% بينما سجل سنة (١٩٩٨) اعلى مساحة بواقع (١٤٧٤٧) كم^٢ وبنسبة (٢٥)% اما سنة (٢٠١٥) بمساحة (٤٠١٠) كم^٢ وبنسبة (٧)% بينما سجلت ادنى مساحة سنة (٢٠٢٠) مساحة (١٥١١) كم^٢ وبنسبة (٣)% الصنف الخامس الغطاء المائي جاء بمساحات قليلة مقارنة بالاصناف الأخرى حيث سجل سنة (١٩٨٩) مساحة (٦٥٥) كم^٢ وبنسبة (١)% بينما سجلت سنة (1998) ادنى مساحة لتصل (٤١٣) كم^٢ وبنسبة (١)% بينما سجلت سنة (٢٠١٥) مساحة (٨٤٤) كم^٢ وبنسبة (١)% اما سنة (٢٠٢٠) سجلت مساحة (٦٦٧) كم^٢ وبنسبة (١)% من تطبيق مؤشر CL تبين ان منطقة الدراسة ذات تباين في المساحة بلغت اعلى مساحة ضمن الصنف الأول القشرة البيولوجية المعدومة سنة (٢٠٢٠) بمساحة (٢٨٤٧٤) كم^٢ ضمن المناطق الجافة اما اعلى مساحة للقشرة البيولوجية الضعيفة سنة (٢٠٢٠) تبلغ (٢١١٧٢) كم^٢ اما القشرة البيولوجية المتوسطة اعلى مساحة سجلت سنة (١٩٨٩) بمساحة (١٦٣٧٢) كم^٢ اما القشرة المرتفعة تعتبر منطقة رطبة وهي الصنف الرابع شكل مساحة (١٤٧٤٧) كم^٢ سنة (١٩٩٨) يعود سبب هذا التغير والتنوع البيولوجي الى التغير المناخي وعناصره مثل كمية الامطار الحرارة ، تعتبر دراسة التغيرات في الغطاء النباتي للمنطقة المتموجة في العراق باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية أداة أساسية لفهم التحديات البيئية التي تواجه هذه المنطقة. تبين من هذه المؤشرات (مؤشر الغطاء النباتي (الخضري) (ndvi) ، مؤشر غطاء نباتي معدل التربة savi ، مؤشر الترب العارية Bsi ، CL مؤشر البيولوجي) تبين ان مؤشر NDVI الغطاء النباتي الخضري اكثر دقة وفاعلية لمراقبة الغطاء النباتي

جدول (٧) مساحة ونسب مؤشر (CL) القشرة البيولوجية للتربة في منطقة الدراسة خلال سنوات الدراسة

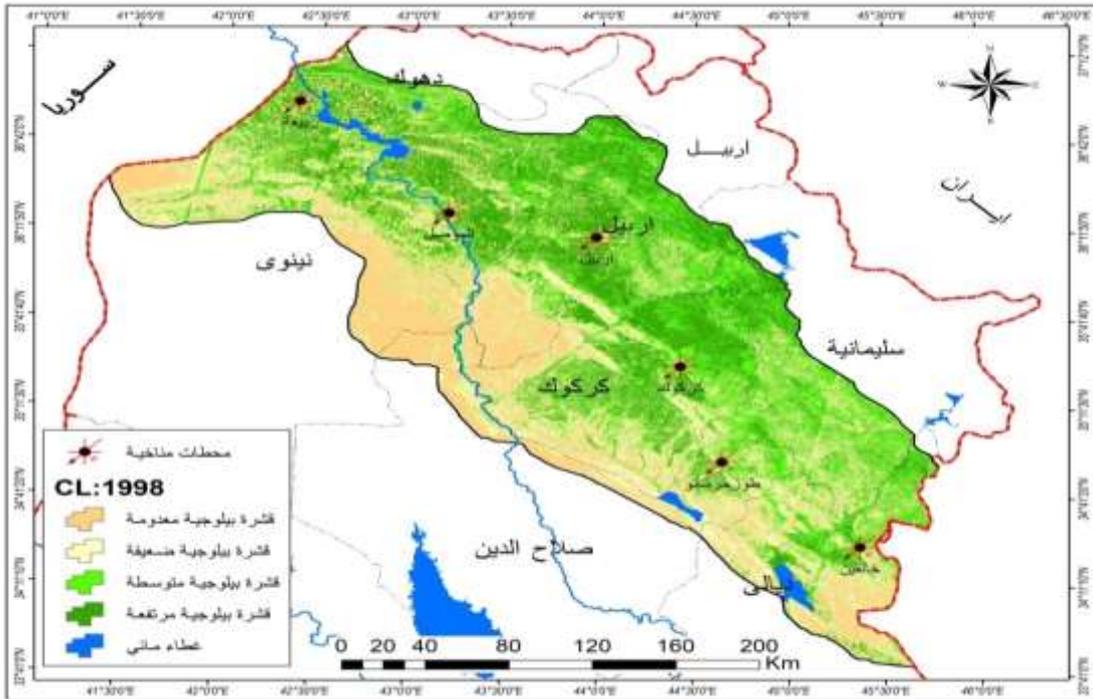
السنة	١٩٨٩		١٩٩٨		٢٠١٥		٢٠٢٠	
	المساحة كم ^٢	النسبة%						
قشرة بيولوجية معدومة	14296	%٢٤	12781	%٢٢	18242	%٣١	28474	%٤٨
قشرة بيولوجية ضعيفة	19887	%٣٤	16098	%٢٧	22154	%٣٧	21172	%٣٦
قشرة بيولوجية متوسطة	16372	%٢٨	15196	%٢٦	14007	%٢٤	7431	%١٣
قشرة بيولوجية مرتفعة	8021	%١٤	14747	%٢٥	4010	%٧	1511	%٣
غطاء مائي	655	%١	413	%١	844	%١	667	%١
المجموع	٥٩٢٣٠	%١٠٠	٥٩٢٣٤	%١٠٠	٥٩٢٥٦	%١٠٠	٥٩٢٥٦	%١٠٠

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية (Landsat 5.7.8.9) باند ٣.٤.٥.٦ لموسم الربيع وبرنامج Arc GIs (10.5) .

خريطة (١٦) مؤشر (CL) القشرة البيولوجية للتربة في منطقة الدراسة خلال سنة (١٩٨٩) .

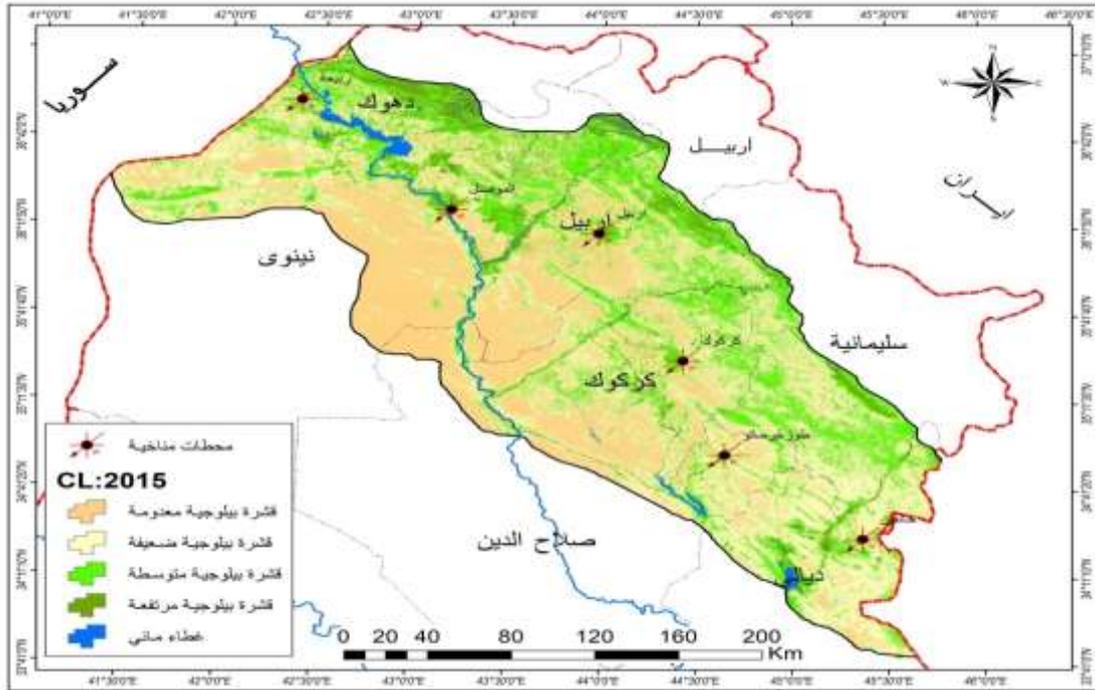


عمل الباحث : اعتماد على المرئيات الفضائية (Landsat 5 باند ٣) لموسم الربيع وبرنامج Arc Gis (10.5) .
خريطة (١٧) مؤشر (CL) القشرة البيولوجية للتربة في منطقة الدراسة خلال سنة (١٩٩٨) .



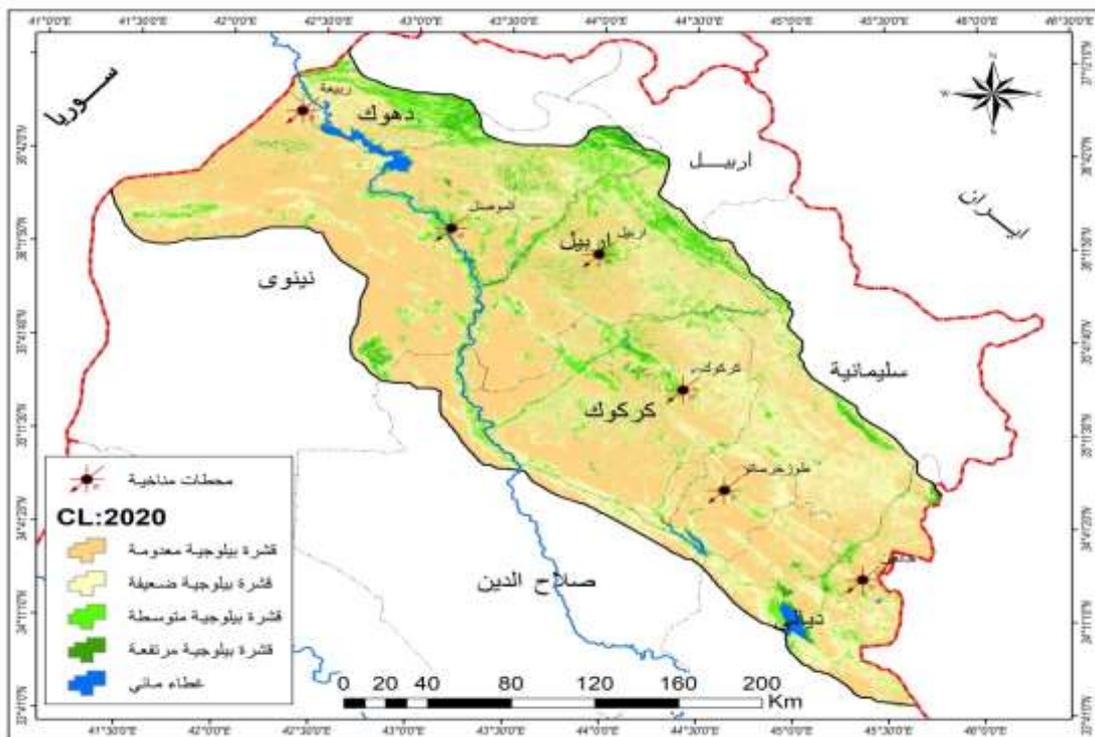
عمل الباحث : اعتماد على المرئيات الفضائية (Landsat ٧) باند ٤ لموسم الربيع وبرنامج Arc Gis (10.5) . .

خريطة (١٨) مؤشر (CL) القشرة البيولوجية للتربة في منطقة الدراسة خلال سنة (٢٠١٥).



عمل الباحث : اعتماد على المرئيات الفضائية (Landsat 8) باند ٥لموسم الربيع وبرنامج (Arc Gis 10.5)

خريطة (١٩) مؤشر (CL) القشرة البيولوجية للتربة في منطقة الدراسة خلال سنة (٢٠٢٠).



عمل الباحث : اعتماد على المرئيات الفضائية (Landsat ٩) باند ٦لموسم الربيع وبرنامج (Arc Gis 10.5) .

يستنتج البحث :

١- أظهرت الدراسة ان مشكلة الغطاء النباتي بدأت بالتزايد في الآونة الأخيرة اذ تباينت زمانيا ومكانيا بين سنوات الدراسة ولوحظ ان الخصائص الجغرافية الطبيعية التي تحدد خصائص المنطقة (جافة ام رطبة) فضلا عن التأثير المباشر او غير مباشر على التربة والنبات الطبيعي والموارد المائية والأنشطة البشرية المختلفة وفي مقدمتها النشاط الزراعي لذلك تم اعداد خرائط لارب فترات مختلفة هي (١٩٩٨ ، ٢٠١٥ ، ٢٠٢٠) ولأربع مؤشرات كالآتي

- مؤشر الغطاء الخضري (NDVI) يمكن استخدامه في مراقبة ومعرفة نسب الغطاء الخضري ولخمس أصناف لوحظ هناك تغير بين الارتفاع والانخفاض لمستوى الصنف الواحد خلال مدة الدراسة فضلا عن مؤشر (CL ، BSI ، SAVI) لوحظ ان هناك ترابط واضح ما بين الخصائص الحرارية والمطرية وكثافة ومساحات الغطاء النباتي والغطاء المائي في منطقة الدراسة .

اما اهم التوصيات التي توصل لها البحث هي

١- العمل على رصد تدهور الغطاء النباتي الخضري بشكل دوري وذلك باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد عن طريق تحديث الصور الفضائية بمناطق الدراسة المختارة بحيث يضمن صيانتها والعمل على تنمية المناطق المتدهورة .

٢- العمل على انشاء شبكة متطورة من المحطات المناخية تديرها كوادر علمية وفنية متخصصة وتوزيعها بشكل متجانس بعيدة عن المدن في جميع انحاء منطقة الدراسة لكي تغطي مساحات اكبر وتعطي نتائج ادق .

٣- انشاء مراكز علمية تعنى بظاهرة الجفاف ورفدا بالكوادر العلمية المتخصصة .

الانترنت :

1- دالة النطاق الحاسوبية : <https://enterprise.arcgis.com/ar/portal/10.7/use/band-arithmetic-function.htm>

المصادر الأجنبية :

1 - S.LI,X.Chen,A New Bare-Soil Index for Rapid Mapping Developing Areas Using LANDSAT 8 Data, The International Archives of the photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-4,2014,ISPRS Technical Commission IV Symposium, 14- 16 May 2014, Suzhou, China, 2014.

2- S Himayah,and other, the Utilization of Landsat 8 Multitemporal Imagery and forest Canopy Density (FCD) Model for Forest reclamation priority of naturl Disaster Areas at Kelud Mountain,

East Java Gadjah Mada University, 2016.

3 - Jayne Belnap, Otto L. Lange , Biological Soil Crusts: Structure, Function, and Management, springer, Berlen, Germany, 2003.

ترجمة المصادر :

References

1- Abu Samour Hassan, Biogeography and Soil, Dar Al-Masirah for Publishing, Distribution and Printing, University of Jordan, 2nd ed., 2009 .

2- Abu Samour Hussein, Ali Ghanem, Introduction to Physical Geography, 1st ed., Dar Safa, Amman, Jordan, 1988 .

3- Abu Wali Muhammad Al-Saeed, Abu Al-Khair Adel Muhammad, Land Degradation, 1st ed., Library of Science and Faith, Kafr El-Sheikh, 2004.

4- Al-Rawi Sabah Mahmoud, Al-Bayati Adnan Hazza, Foundations of Climatology, no edition, Dar Al-Hikma for Printing and Publishing, Mosul, 1990.

5- Khasbak Shaker, Northern Iraq, a Study of Natural and Human Aspects, Shafiq Press, Baghdad, 1973.

6- Issa Saleh Mustafa, Climatic Geography, 1st ed., Library of Arab Society for Publishing and Distribution, Amman, Jordan, 2010.

Theses and Dissertations

1- Al-Sumaidaie Ahmed Abdul Ghafoor Khattab, Modeling rain clouds to estimate rainfall in the mountainous region of Iraq using fuzzy logic and neural networks, PhD thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2015.

2- Al-Rubaie Noah Fadhel Mahmoud, The impact of climate change on the deterioration of natural resources in Kirkuk Governorate, PhD thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2023.

3- Al-Ubaidi Hamda Hamoudi Sheet, The impact of climate extremism on the environment of the undulating region in Iraq, PhD thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2004.

4- Ashour Talib Ahmed Abdul Razzaq, Evaluating the role of climate in the agricultural economy of the mountainous region and the mountain network in Iraq, PhD thesis, unpublished, College of Arts, University of Baghdad, 2007.

Scientific Journals

1- Al-Sumaidaie Ahmed Abdul Ghafoor Khattab, Preparation and processing of satellite images, inferring weather and climate data - remote sensing techniques, Al-Adab Al-Farahidi Journal of Arts, Tikrit University, Issue 34, 2018.

2- Al-Hamidawi Shireen Mujbil Abu Jassim, Al-Jassani Nisreen Awad, Study and analysis of the difference in vegetation cover index (NDVI) in selected areas of Iraq, Journal of

Humanities and Natural Sciences, University of Kufa, College of Education for Girls, Issue 5, Volume 1, 2020.

3- Hassan Ibtihal Taqi, Using the evidence (NDVI) and (NDBI) (NDWI) to detect changes in land cover for selected areas in Najaf Governorate for the period between (2001 - 2006) using remote sensing data, University of Kufa, College of Education for Girls, Issue 2, Volume 751, 2014.

4- Khalil Kazim Jassim, Zuhair Ahmed Muhammad, Geographical analysis of soil degradation in the study area of Diyala using remote sensing indicators (RS), University of Iraq, College of Arts, Issue 34, Volume not available, 2023.

5- Lasheb Saad Rajab Hamdo, Analysis of change in vegetation cover using spectral indicators (NDVI) and (Savi) in basins, Al-Malikhah, Al-Naghaz, Al-Khabiri - Eastern Libya, University of Benghazi, College of Environmental Sciences, Al-Marj, Issue 17, Volume 1, Year 2023.