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

Ahmed Hassan Ali Hamoud

University of Tikrit / College of Education for Humanities- Department of Geography

Ali Mukhlef Sabaa Al-Subaihi

University of Tikrit / College of Education for Humanities- Department of Geography

* *Corresponding author: E-mail* : 07712011105
alahbabya046@gmail.com

Keywords:
Monitoring land cover changes
monitoring water changes
monitoring agricultural lands
land cover indicators
biocrust index

A R T I C L E I N F O

Article history:

Received	1 Mar 2025
Received in revised form	25 Mar 2025
Accepted	2 May 2025
Final Proofreading	30 Nov 2025
Available online	30 Nov 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/

Analysis and Monitoring of Changes in Land Cover and Land Uses in Al-Dhuluiyah District for the Period (2001-2024)

A B S T R A C T

This study aims to analyze and monitor changes in land cover and land use in the Al-Dhuluiyah district, providing a detailed picture of desertification. This study utilizes map design and modern GIS technologies for the period (2001-2024). Using geographic techniques and satellite imagery, and using wave classification, four indicators were designed for the study area (vegetation cover index, soil salinity index, biological crust index, and soil degradation index). The period under study reveals a decline and deterioration in land cover. This is due to the study area suffering from drought, and the poor practices that have led to large areas of green land being cut down. The analysis results showed a significant decline in vegetation cover due to drought on one hand, and incorrect human practices on the other, such as the removal of natural vegetation for urban expansion. An increase in residential areas was also observed compared to previous periods, indicating the impact of natural factors and human activities on land degradation and the expansion of desertification

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.32.11.2.2025.10

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

تحليل ومراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في قضاء الضلوعية للمدة مابين (2001-2024)

أحمد حسن علي حمود/ جامعة تكريت / كلية التربية للعلوم الانسانية

علي مخلف سبع الصبيحي/ جامعة تكريت / كلية التربية للعلوم الانسانية

الخلاصة:

تهدف هذه الدراسة الى تحليل ومراقبة التغيرات الحاصلة في الغطاء الارضي واستعمالات الارض لقضاء الضلوعية , لاعطاء صورة تفصيلية عن موضوع التصحر , من خلال تصميم خرائط واستخدام التقنيات الحديثة RS,GIS للمدة (2001–2024) ,ومن خلال التقنيات الجغرافية والمرئيات الفضائية وبأستخدام التصنيف الموجة تم تصميم اربعة مؤشرات في منطقة الدراسة (مؤشر الغطاء النباتي, مؤشر تملح التربة, مؤشر القشرة البايلوجية,ومؤشر تدهور التربة) وتبين من خلال المدة المدروسة ,هناك تراجعاً وتدهوراً في الغطاء الارضي , سبب ذلك ان منطقة الدراسة تعاني من الجفاف من ناحية , والممارسات الخاطئة التي تتعرض لها مساحات واسعة من الاراضي الخضراء الى قطع من ناحية اخرى. وقد اظهرت نتائج التحليل ان المنطقة شهدت تراجعا ملحوظا في الغطاء النباتي نتيجة الجفاف من جهة والممارسات البشرية الخاطئة من جهة اخرى ، مثل ازالة الغطاء النباتي الطبيعي والاراضي الزراعية لصالح التوسع العمراني ، كما لوحظت زيادة في المساحات السكنية مقارنة بالفترات السابقة مما يدل على تأثير المعطيات الطبيعية والانشطة البشرية في تدهور الاراضي واتساع رقعة التصحر

الكلمات المفتاحية :

مراقبة تغيرات الغطاء الارضي , مراقبة تغيرات المياه , مراقبة الاراضي الزراعية , مؤشرات الغطاء الارضي , مؤشر القشرة البايلوجية , مؤشر تدهور التربة

المقدمة :

تتجلى أهمية أستعمال نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد والوسائل الحديثة في دراسة تحليل ومراقبة التغيرات البيئية وظاهرة التصحر. ويتم ذلك من خلال تحليل ومعالجة البيانات الفضائية، وإجراء المقارنات لتحديد المناطق المتأثرة بهذه الظواهر. تساهم تقنيات الاستشعار عن بعد في إنشاء قاعدة بيانات معلوماتية تعتمد على المرئيات الفضائية لتمثيل الخرائط عبر فترات زمنية ومكانية مختلفة، مما يتيح رصد التغيرات بدقة عالية. وفي هذا البحث، سيتم التركيز على دراسة تحليل ومراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي واستخداماته للمدة (2001-2024)، مع التركيز على تطور ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة بهدف فهمها وإيجاد الحلول المناسبة لمعالجتها.

تعد منطقة قضاء (الضلوعية) من المناطق المتأثرة بشدة بظاهرة التصحر لأنها إحدى المناطق التي تتعرض إلى مظاهر التصحر، لآعطاء صورة تفصيلية عن موضوع التصحر ورسم خرائط لدرجات التصحر، ومخاطرة اعتمادا على الطبقات التي سيتم تصميمها بناءاً على المعايير المسببة لهذه المشكلة، وتصميم خرائط مراقبة التغيرات الحاصلة لمنطقة الدراسة من خلال استخدام التقنيات الحديثة RS ,GIS.

مشكلة البحث :

تنبع مشكلة البحث في الإجابة على السؤال الآتي:
ما هي طبيعة التغيرات التي طرأت على الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في قضاء الضلوعية للمدة مابين (2001-2024).

فرضية البحث :

يفترض البحث أن التغيرات التي طرأت على الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في قضاء الضلوعية بين عامي (2001-2024) ناتجة بدرجة كبيرة عن التوسع العمراني والنشاط البشري غير المخطط، وأنه يمكن الحد من آثار هذه التغيرات من خلال تطبيق نظم مراقبة حديثة، وتبني سياسات تخطيط عمراني وبيئي مستدامة.

هدف الدراسة :

تحليل ومراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في قضاء الضلوعية للمدة مابين (2001-2024)

اهمية الدراسة :

تبرز اهمية الدراسة إلى مراقبة التغيرات الحاصلة في الغطاء الارضي بمرور الزمن من خلال تحليل ومعالجة البيانات الفضائية واجراء المقارنات لتحديد تلك المناطق المتاثرة بهذه التغيرات عن طريق تقنيات الاستشعار عن بعد من خلال انشاء قاعدة بيانات معلوماتية تعتمد على المرئيات الفضائية لتمثيل الخرائط عبر فترات زمنية ومكانية مختلفة.

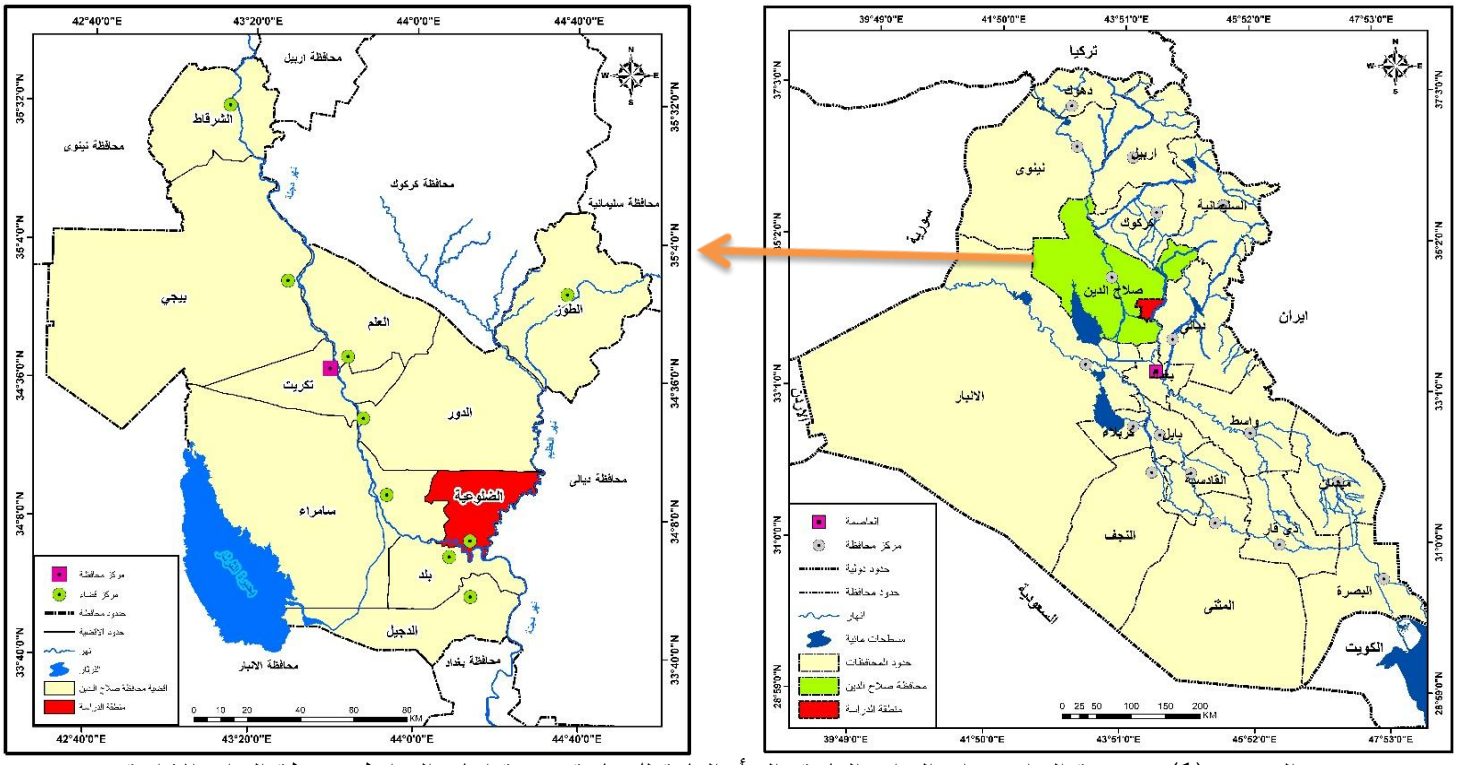
منهجية الدراسة:

لإثبات صحة فرضية الدراسة والتوصل إلى النتائج المرجوة، تم الاعتماد على مجموعة من المناهج العلمية، أبرزها المنهج التحليلي الذي يستند إلى تحليل المرئيات الفضائية باستخدام أسلوب المركب اللوني لتصنيف منطقة الدراسة، والمنهج الكمي الذي يعتمد على البيانات الرقمية في تحليل الظواهر للوصول إلى نتائج دقيقة.

موقع منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي الشرقي للمحافظة وتنحصر بين ، دائرتي عرض (0ˉ، 59ˉ 33°، 34° ، 09ˉ) و(0ˉ شمالاً , وخطي طول(0ˉ،19ˉ،44°) و(0ˉ ، 31ˉ ،44°) شرقاً يحدها من جهة الشمال قضاء الدور ومن جهة الجنوب ناحيـــة يـــثرب وقضاء بلـــد ومـــن جهة الغرب قضـــاء سامراء ومن جهة الشرق محافظة ديالى تبلغ مساحة منطقه الدراسة (776) كم2، كما موضح في الخريطة (1) .

خريطة (1) حدود موقع منطقة الدراسة



المصدر:(1) جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، شعبة انتاج الخرائط، خريطة العراق الإدارية, بمقياس, بمقياس 1/1000000 ، وبرنامج (ARC GIS V10.3) 2023م.

(2) خريطة صلاح الدين الادارية , بمقياس 1:250000,2009.

مراقبة التغيرات الحاصلة في الغطاء الارضي واستعمالات الارض في قضاء الضلوعية للمدة مابين (2001-2024)

تتجلى أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد والوسائل الحديثة في دراسة ومراقبة التغيرات البيئية وظاهرة التصحر. ويتم ذلك من خلال تحليل ومعالجة البيانات الفضائية، وإجراء المقارنات لتحديد المناطق المتأثرة بهذه الظواهر. تساهم تقنيات الاستشعار عن بعد في إنشاء قاعدة بيانات معلوماتية تعتمد على المرئيات الفضائية لتمثيل الخرائط عبر فترات زمنية ومكانية مختلفة، مما يتيح رصد التغيرات بدقة عالية. وفي هذا الفصل، سيتم التركيز على دراسة ومراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي واستخداماته للمدة (2001-2024)، مع التركيز على تطور ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة بهدف فهمها وإيجاد الحلول المناسبة لمعالجتها.

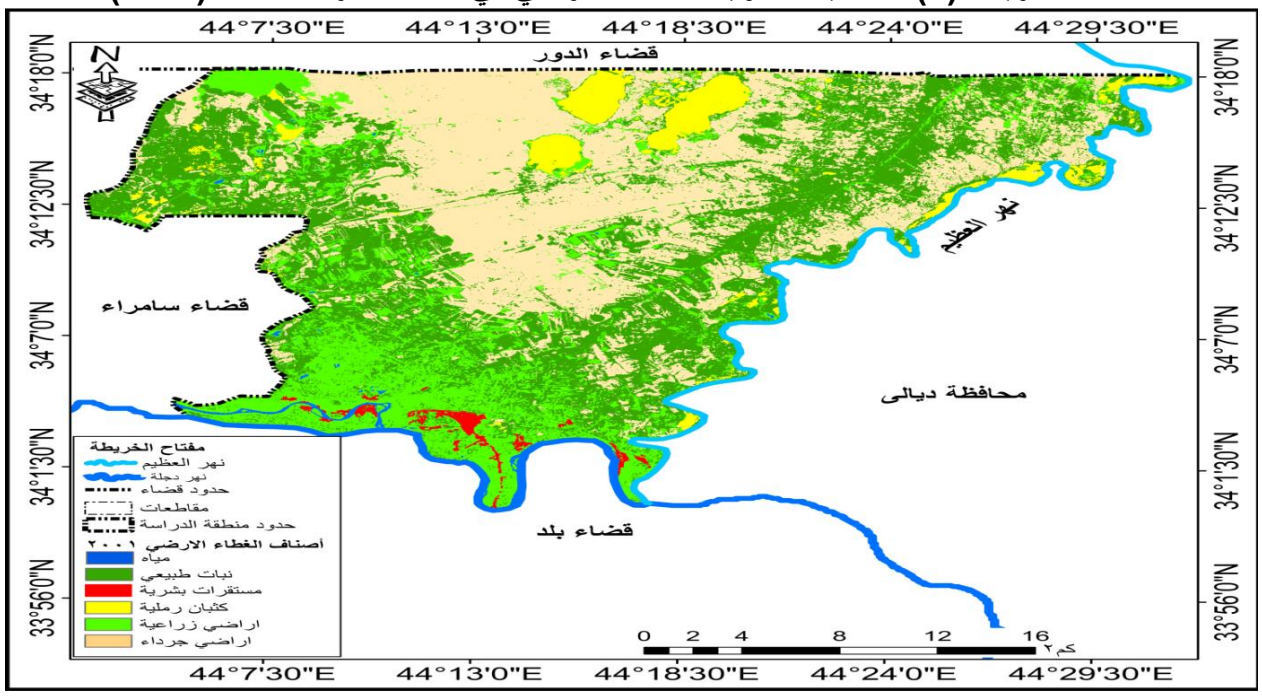
1-1 مراقبة تغيرات الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة:

يتناول هذا التحليل دراسة نتائج خلايا المرئيات الفضائية، حيث تتكون المرئية الرقمية من صفوف وأعمدة تعكس خصائص كل مَعْلَم وفقًا لانعكاسيته. ويهدف هذا التحليل إلى رصد التطورات التي طرأت على الغطاء الأرضي واستعمالاته في منطقة الدراسة، إذ تعود هذه التغيرات إلى تطور الموارد الطبيعية في ظل الاستغلال الجائر الناتج عن الأنشطة البشرية المتنوعة، إضافةً إلى الزيادة السكانية المتسارعة.

ويتضح ذلك من خلال الخرائط المستخرجة من بيانات المرئيات الفضائية، مثل مرئية(Land sat 5 MSSبتاريخ 2001/3/12ومرئية (Land sat 8 OLI) بتاريخ 2024/3/14، إضافةً إلى الخرائط (2) و(3) ا لتي تم تصنيفها تصنيفًا موجَّهًا باستخدام برنامج (Arc Map 10.3)وقد جرى تعميم خرائط

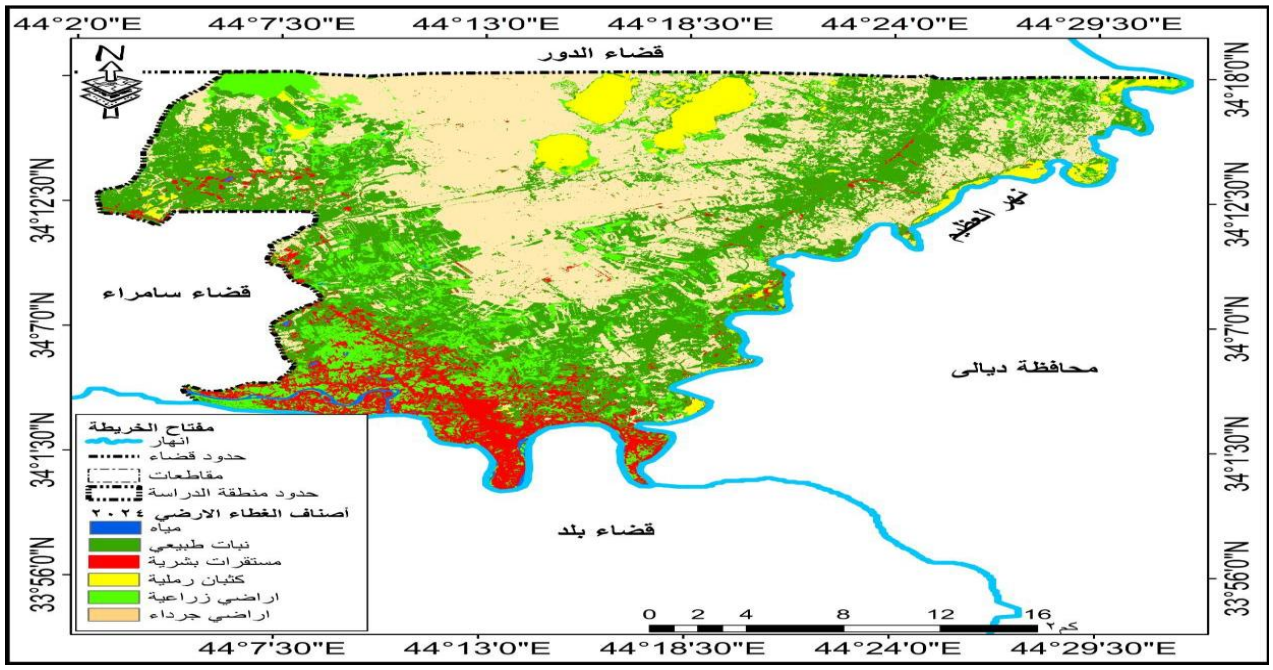
الغطاء الأرضي وتوزيع استعمالات الأرض في منطقة الدراسة خلال الفترة (2001-2024)أي على مدار (23) عامًا، كما هو موضح في الخريطتين (2)و(3) والجدول (1).

خريطة (2) التصنيف الموجة للغطاء الارضي في منطقة الدراسة لسنة (2001)



المصدر: من الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Land sat 5 Etm) ومخرجات برنامج (Arc Gis10.3)، بتاريخ (2001/3/12)

خريطة (3) التصنيف الموجة للغطاء الارضي في منطقة الدراسة لسنة (2024)



المصدر: من الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (Land sat 8 oli) ومخرجات برنامج (Arc Gis10.3)، بتاريخ (2024/3/14).

ت	صنف الغطاء الارضي	(2001) المساحة/كم2	(2001) النسبة%	(2024) المساحة /كم2	(2024) النسبة%	مساحة ونسبة التغير بين(2001-2024) المساحة/ كم2	مساحة ونسبة التغير بين(2001-2024) النسبة%
1	مياه	12,71	1,58	5,03	0,62	- 7,68	- 0,60
2	نبات طبيعي	264,84	32,90	166,2	20,65	- 98,64	- 0.37
3	مستقرات بشرية	4,83	0,60	61,95	7,70	57,12	11.93
4	كثبان رملية	32,93	4,09	39,2	4,87	6,27	0,19
5	اراضي زراعية	43,78	5,44	74,12	9,21	30,34	0,69
5	اراضي جرداء	445,83	55,39	458,42	56,95	12,59	-0,77
المجموع		804,92	100,00	804,92	100,00		

جدول (1) مساحة التغيرات لاصناف الغطاء الارضي والنسب المئوية للمدة (2001–2024)

المصدر: اعتماد الباحث على بيانات المرئيتين الفضائيتين (2) و (3) وبرنامج (Arc Gis 10.3.

2-1 مراقبة تغيير المياه في منطقة الدراسة:

تُعد متابعة التغيرات التي تطرأ على المسطحات المائيه في منطقة الدراسة عملية أساسية ترتبط بجميع العمليات الحيوية التي يعتمد عليها الإنسان، إذ تسهم في تقدير كميات المياه المتوفرة والمستهلكة، وتُمكِّن من التنبؤ بحالات الشح وإدارة الموارد المائية بشكل أمثل.

يتضح من البيانات المعروضة في الخارطتين (2) و(3) والجدول (1) أن المساحات المائيه تُشكّل أقل نسبة من كافة فئات الغطاء الأرضي في المنطقة. ففي عام 2001 كانت مساحة المياه تُقدّر (12.71) كم2وبنسبة (1.58)% من إجمالي مساحة الدراسة، بينما تراجعت في عام 2024 لتصل إلى (5.03) كم2وبنسبة بلغت (0.62) %.في حين كانت مساحة التغير للمياه مابين المدة (2001-2024) (-7,68) كم2 وبنسبة (-60,42)% يرجع هذا التناقص في المساحات المائيه بشكل رئيسي إلى قلة الأمطار وسيادة الجفاف، مما يجعل هذا التراجع مؤشرًا هامًا على احتمالية حدوث جفاف وتصحر في المنطقة,اذ تتوزع المياه عند نهر دجلة الذي ينحدر من الاجزاء الغربية حتى جنوب منطقة الدراسة , والذي يعد نبض الحياة لقضاء الضلوعية كذلك نهر العظيم الذي ينحدر من الجزء الشمال الشرقي لمنطقة الدراسة الذي له اهمية كبيرة للمناطق التي يمرخلالها .

3-1 مراقبة النبات الطبيعي في منطقة الدراسة:

يُعد رصد التغيرات التي طرأت على النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة خلال الفترة بين عامي(2001-2024) ذا أهمية بالغة، لما لها من دور أساسي في تكوين النظم البيئية. ففي عام 2001، بلغت مساحة المناطق المغطاة بالنبات الطبيعي حوالي (264.84) كم2، أي ما يمثل نسبة (32.90)% من إجمالي مساحة الدراسة، فيما تراجعت هذه المساحة لتصل عام2024 إلى حوالي (166.2)كم2 ، و بنسبة (20.65)%. إذ سجل الغطاء النباتي مساحة تغير (-98,94)كم وبنسبة (-37,24) وبهذا قد تعرضت النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة خلال السنوات الأخيرة لتراجع ملحوظ يعود ذلك إلى ارتفاع معدلات الجفاف بالإضافة إلى الضغوط البشرية، مثل الرعي الجائر وظاهرة الاحتطاب والتوسع العمراني، مما أسفر عن القضاء على مساحات واسعة من النباتات الطبيعية.

4-1 مراقبة تغيير المستقرات البشرية في منطقة الدراسة:

تُعدُّ مراقبة تغيّر المستقرات البشرية في قضاء الضلوعية خلال المدة الممتدة بين عامي(2001 - 2024) مسألة أساسية، إذ تسهم في تحديد مدى التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية والمراعي. فقد بلغت مساحة المناطق المخصصة للمستقرات البشرية عام 2001 حوالي (4.83) كم2، أي ما يعادل (0.60)% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، ثم شهدت زيادة ملحوظة لتصل في عام 2024 إلى (61.95)كم²، ما يمثل نسبة (7.70)% من المساحة الكلية. اذ بلغت مساحة التغير للمدة (2001-2024) (57,12)كم2 وبنسبة (11,82) اي زيادة موجبة.
وقد نتج هذا التوسع عن تضاعف أعداد السكان، مما أدى إلى انتشار المستقرات البشرية بشكل عشوائي وغير منظم على حساب الأراضي الزراعية. كما ساهمت الظروف الأمنية المضطربة، لا سيما بعد أحداث عام 2003، في ازدياد أعداد المهجرين من داخل المنطقة وخارجها، مما دفع إلى استغلال المزيد من الأراضي المنتجة للتوسع العمراني.

5-1 مراقبة زحف الكثبان والمسطحات الرملية في منطقة الدراسة:

من خلال النظر إلى المرئيتين الفضائيتين السابقتين لعامي (2001-2024) تبين لنا تغير الكثبان الرملية في منطقة الدراسة نسبة قليلة خلال تلك المدة، إذ كانت مساحة الكثبان الرملية لعام (2001) تشكل(32.93) كم^2 من المساحة الكلية من منطقة المدراسة أي بنسبة (4.09) %، أما في عام (2024) فقد بلغت مساحتها (39.2)كم^2 من المساحة الكلية من منطقة الدراسة أي بنسبة (4.87) %. كذلك بلغت مساحة التغير بين عامي (2001-2024) ,(6,27)كم2 وبنسبة (0,19)% , ويعود سبب ذلك إلى فترة الجفاف التي تنتاب المنطقة وفضلاً إلى ذلك أثر الرياح الشمالية الغربية السائدة أدت إلى حدوث الكثبان الرملية في الأجزاء الشمالية الغربية من منطقة الدراسة,إذ تزداد الكثبان الرملية في مقاطعات (عيثة الواليد ,المرات) من اسباب توسع الكثبان الرملية هو استعمال الرعي الجائر الذي يكون سبباً في تدهور الغطاء الواقي لسطح الأرض , كذلك الاحتطاب وقطع الأشجار الذي ينعكس سلباً على سطح الأرض

6-1 مراقبة الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة:

تُعدُّ متابعة التغيرات التي طرأت على الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة أمرًا محوريًا لفهم مستجدات الفترة بين عامي(2001 -2024). ففي عام 2001 كانت مساحة الأراضي الزراعية تُقدّر بـ(43.78) كم2، أي بنسبة (5.44)% من إجمالي مساحة المنطقة، بينما ازدادت في عام (2024) لتصل إلى حوالي (74.12) كم2، بما يمثل نسبة (9,21)%. اذ بلغت مساحة التغير بين عامي (2001-2024) (30,34) كم2 وبنسبة (0,69) % , ويرجع هذا التزايد في مساحة الأراضي الزراعية إلى الدعم الحكومي للقطاع الزراعي واتباع سياسة زراعية واضحة.

7-1 مراقبة الاراضي الجرداء في منطقة الدراسة :

إن الأراضي الجرداء تتميز بقدرتها العالية على عكس الإشعاع عند تحليل الصور الفضائية الملونة أو الصور بالأبيض والأسود، نظراً لخلو أسطحها من الغطاء النباتي باستثناء كميات ضئيلة جداً، وندرة مظاهر الحياة فيها. ويوضح الجدول (1) أن مساحة الأراضي الجرداء في منطقة الدراسة بلغت عام (2001) نحو (445.83)كم2، اي بنسبة (55.39)% من إجمالي المساحة. وفي عام (2024) بلغت مساحة الاراضي الجرداء (458,42) وبنسبة (56,95)% ، اذ بلغت مساحة التغير للأراضي الجرداء بين عامي (2001-2024) (12,59) كم2 وبنسبة (0,77-)%, ويعزى هذا التغير الى زيادة ظاهرة التصحر وبنسبة واضحة .

مؤشرات الغطاء الأرضي واستخداماتها في منطقة الدراسة:

تُعد المؤشرات الانعكاسية من الأساليب المهمة لدراسة تغير الغطاء الأرضي واستخداماته في منطقة الدراسة. وقد تم تطبيق اربع مؤشرات، وهي(مؤشر الغطاء النباتي، ، ومؤشرتملح التربة , مؤشرالقشرة البايلوجية , مؤشر تدهور التربة), تُحسب هذه المؤشرات باستخدام معادلات محددة تعتمد على قنوات الطيف الخاصة بكل مؤشر، وفقاً لاختلاف الطول الموجي وأهميته في دراسة الظاهرة المستهدفة، وذلك على النحو التالي :

1-2 مؤشر الغطاء النباتي (Normalized Difference Vegetation Index):

إن مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) يشير إلى كثافة الغطاء النباتي بدرجاته المتنوعة، وهذا المؤشر(NDVI) يتم احتسابه من خلال المعادلة الآتية : -

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

إذ إن:

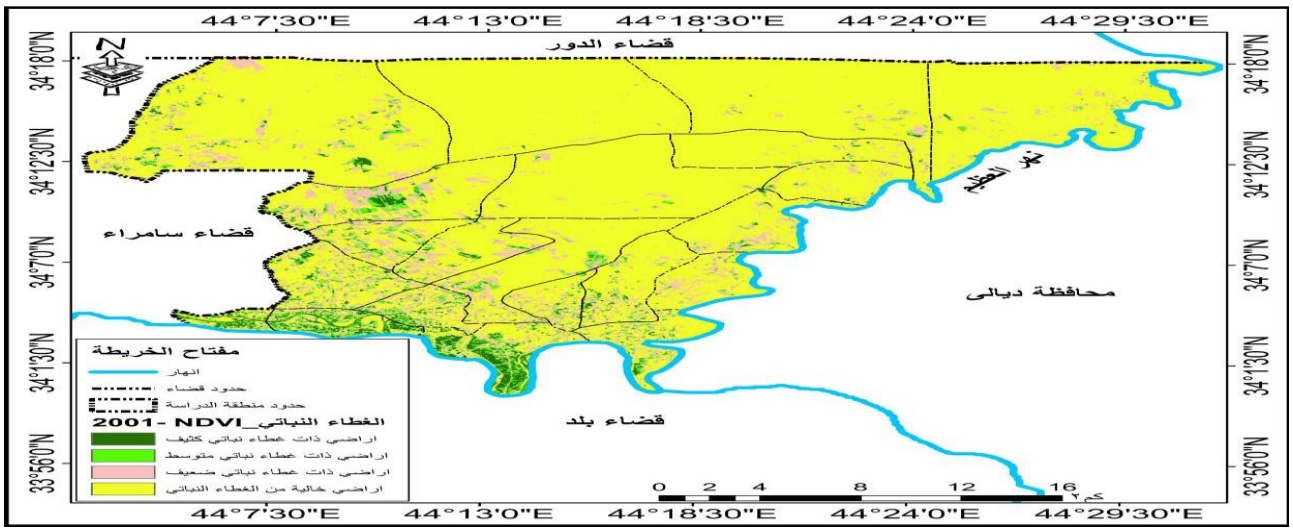
NDVI= مؤشر معامل اختلاف الغطاء النباتي.
NIR = هو انعكاس عالي يقع ضمن نطاق الخاص بالأشعة تحت الحمراء.
RED= هو انعكاس منخفض يقع ضمن نطاق الاشعة الحمراء من الطيف.

وفي حالة بيانات القمر الصناعي لاندسات(8) (Land4 وLand5)، إذ يشير(B3) إلى الجزء الخاص بالطيف الاحمر، بينما يشير(B4) إلى الجزء الخاص بالطيف القريب من الأشعة تحت الحمراء، باستخدام المعادلة الآتية : -

$$NDVI = \frac{(Band4 - Band3)}{(Band4 + Band3)}$$

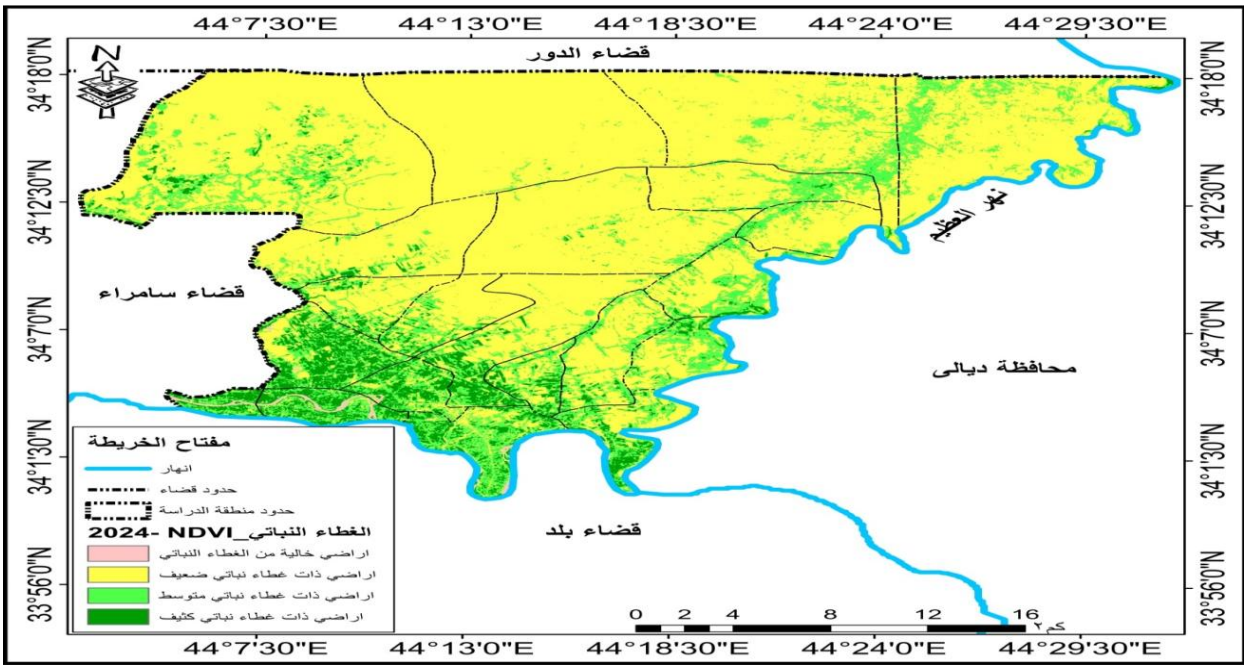
أما بالنسبة إلى الجانب النظري فيأخذ قيم (NDVI) التي تتراوح ما بين (+1، -1)، وعموماً تشير القيم الموجبة إلى وجود غطاء نباتي كثيف، وبينما تشير القيم السالبة إلى عدم وجود غطاء نباتي، وتشتمل هذه المناطق الواقعة ضمن هذه القيم إلى الأراضي الجرداء والمستقرات البشرية والمسطحات المائية، وقد تم تطبيق حساب المؤشر(NDVI) من خلال المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة لعام (2001) (TM) ولعام (2024) (OLI) واستخدام المتوسط والقيم العليا والدنيا التي وجدت فيها، وكما مبين في الخريطتين (3) و(4),والجدول

خريطة (4) مؤشر الغطاء النباتي في منطقة الدراسة لسنة (2001)



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (land sat.5 Tm) ومخرجات برنامج (Arc Gis10.3) بتاريخ (2001/3/12)

خريطة (5) مؤشر الغطاء النباتي في منطقة الدراسة لسنة (2024)



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية (land sat.5 Tm) ومخرجات برنامج (Arc Gis10.3) بتاريخ (2024/3/14).

نلاحظ من خلال الجدول هنالك مساحة تغير بين عامي (2001-2024) لصنف النباتي الكثيف (38,11)كم2 وبنسبة (197,3)% , في حين بلغت مساحة صنف النبات المتوسط (106,36) كم2 وبنسبة (279,7)%, اما الغطاء الخفيف بلغت مساحتة (914,6)كم2 وبنسبة (605,4)%, اما مساحة المنطقة الخالية من النبات الطبيعي (658,2-) كم2 وبنسبة (99,46-)%.

نلاحظ مما سبق من خلال معطيات الخريطتين (4)و(5) والجدول (2) هنالك تغير في مساحة ونسبة الغطاء النباتي للمدة (2001-2024) اذ أن المساحات الخالية من الغطاء النباتي تفوق بكثير المساحات ذات الغطاء النباتي الكثيف، ويرجع ذلك إلى الممارسات البشرية الخاطئة، مثل الرعي الجائر والاحتطاب، بالإضافة إلى التغيرات المناخية التي شهدتها منطقة الدراسة في السنوات الأخيرة، والتي أدت إلى تفاقم الجفاف وأسهمت بشكل كبير في تدهور الغطاء النباتي. وبناءً على ذلك، يُعد مؤشر معامل الاختلاف في الغطاء النباتي من أهم المؤشرات المستخدمة في مراقبة ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة.

جدول (2) مؤشر الغطاء النباتي في منطقة الدراسة للمدة (2001-2024)

	2001	2024	مساحة ونسبة التغير بين(2001-2024)

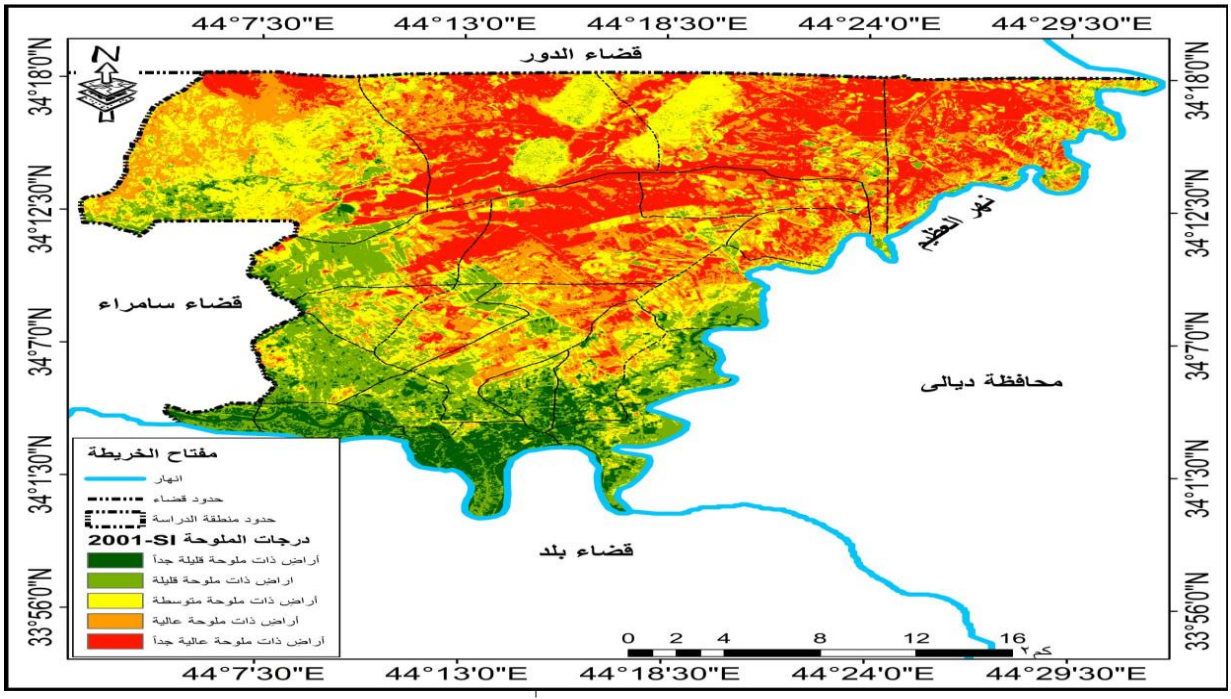
ت	اصناف الغطاء النباتي	المساحة /كم2	النسبة%	المساحة /كم2	النسبة%	المساحة/كم2	النسبة%
1	غطاء كثيف	19,29	2,40	57.4	7.13	38,11	197,3
2	متوسط	38,02	4,72	144.38	17.94	106,36	279,7
3	خفيف	85,0	10,67	599.6	74.49	914,6	605,4
4	خالية من الغطاء النباتي	661,71	82,21	3.51	0.44	-658,2	-99,46
	المجموع	804,92	100,00	804.89	100.00		

المصدر : اعتماداً على المرئيتين الفضائيتين (**3-4**) و (**4-4**) وبرنامج (Arc Gis10.3).

2-2 مؤشر تملح التربة في منطقة الدراسة:

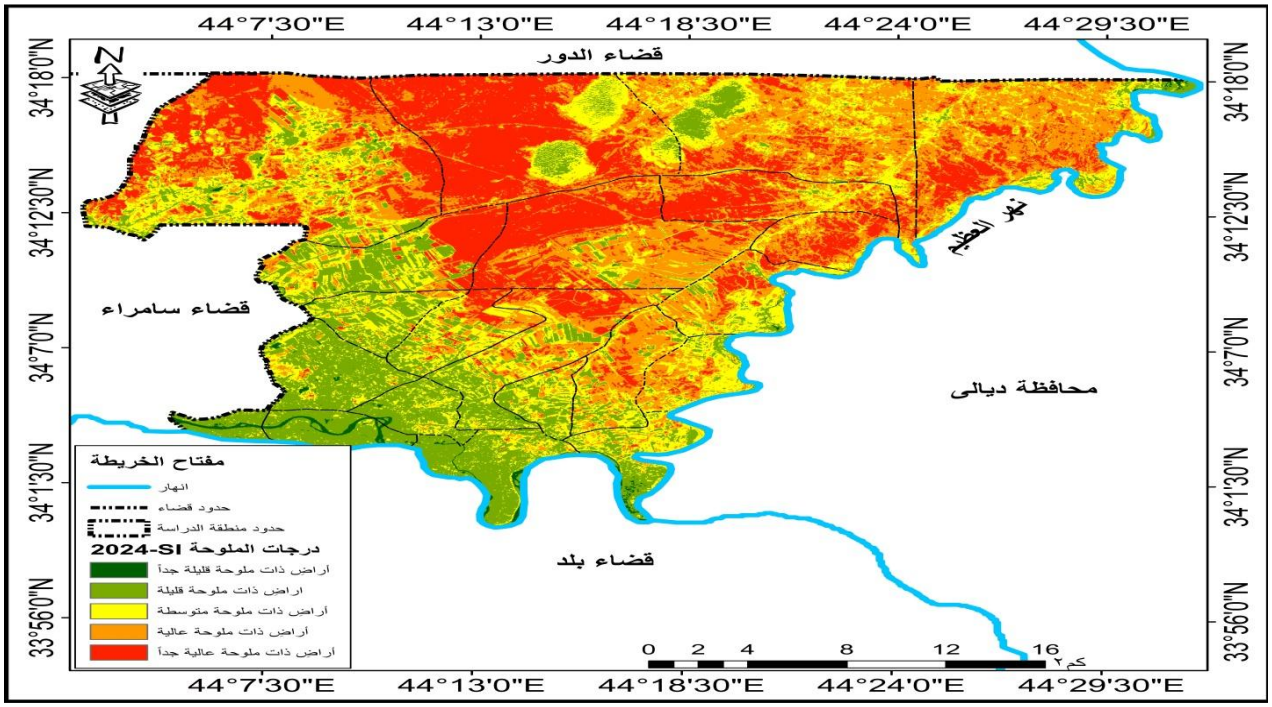
يُعدّ رصد التملّح من أبرز التغيرات التي شهدتها منطقة الدراسة خلال الفترة الممتدة بين عامي(2001 -2024)، حيث يوفّر هذا الرصد صورة واضحة عن تزايد نسبة الأملاح في التربة وبمساحة ونسبة تغيرمابين عامي (1001-2024) كما موضح في الجدول ادناه .اذ بلغت نسبة التغير لمؤشردرجة الملوحة للمدة (2001-2024) للاراضي ذات الملوحة القليلة جداًبمساحة (6,88 -)كم2 وبنسبة تغير(58,78-)% ,امالاراضي ذات الملوحة القليلة كانت مساحة التغير(0,11)كم2وبنسبة (11,94)%, فيما بلغت مساحة التغير للاضي المتوسطة الملوحة (0,10-)كم2 وبنسبة (10,11) , اما الاراضي ذات الملوحة العالية بلغت مساحتها (0,22)كم2 وبنسبة (22,93)% فيما بلغت مساحة الاراضي ذات الملوحة العالية جداً (0,04)كم2 وبنسبة (4,34)%. ويُعزى تفاقم مشكلة التملّح في منطقة الدراسة إلى تداخل العوامل الطبيعية والبشرية. فمن الناحية البيئية، أسهمت الظروف المناخية، مثل تراجع معدلات الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وما يرافقه من زيادة معدلات التبخر، في رفع مستوى المياه الجوفية عبر الخاصية الشعرية، مما أدى إلى تراكم الأملاح الذائبة في منطقة جذور النبات أو على سطح التربة. أما من الناحية البشرية، فقد ساهمت شحّ الموارد المائية وسوء استغلالها، إلى جانب اتباع أساليب ري تقليدية وعدم الالتزام بالدورات الزراعية الملائمة، في تفاقم المشكلة، مما أثر سلبًا على خصوبة التربة وزيادة نسبة الأملاح فيها.كما موضح في خريطة (6)و(7) وجدول (3).

خريطة(6)مؤشرات درجة ملوحة التربة لمنطقة الدراسة (2001)



المصدر: من الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية(Land sat 5 Tm) ومخرجات برنامج (Arc Gis10.4)، بتاريخ (2001/3/12)

خريطة(7) مؤشرات درجة ملوحة التربة لمنطقة الدراسة (2024)



المصدر: من الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية(Land sat 5 Tm) ومخرجات برنامج (Arc Gis10.4)، بتاريخ (2024/3/14) .

جدول (3) مؤشردرجة الملوحة (مساحة/كم2) و(النسبة%) لمنطقة الدراسية(2001-2024)

ت	درجات الملوحة	2001		2024		مساحة ونسبة التغير بين(2001-2024)	
		مساحة (كم2)	النسبة (%)	مساحة (كم2)	النسبة (%)	مساحة/كم 2	النسبة %
1	أراضِ ذات ملوحة قليلة جداً	58,78	7,30	6,83	0,85	-6,88	58,78 -
2	اراضِ ذات ملوحة قليلة	146,33	18,18	163,81	20,35	0,11	11,94
3	أراضِ ذات ملوحة متوسطة	200,32	24,89	180,06	22,37	-0.10	10,11
4	أراضِ ذات ملوحة عالية	201,03	24,98	247,13	30,70	0,22	22,93
5	أراضِ ذات ملوحة عالية جداً	198,46	24,66	107,09	25,73	0,04	4,34
	المجموع	804,92	100,00	804,92	100,00		

المصدر : اعتماداً على بيانات المرئيتين الفضائيتين (6) و (7) وبرنامج Arc Gis.10.3.

3-2 مؤشر القشرة البايلوجية (Crust Index) (CL):

تم تطوير مؤشر (CL) وفقًا لمعيار محدد يعتمد على الاختلاف في القيم الطيفية للقناة المرئية، لا سيما في نطاقي الأحمر والأزرق. وقد تم تطبيق هذا المؤشر في مناطق الكثبان الرملية، حيث استُخدم للكشف عن الوحدات الأرضية في المناطق المغطاة بالتربة الجافة، بالإضافة إلى استنباطها وتحليلها باستخدام المعادلة التالية:

$$CL = 1 - \frac{(\text{Red} - \text{Blue})}{(\text{Red} + \text{Blue})}$$

إذ إن:

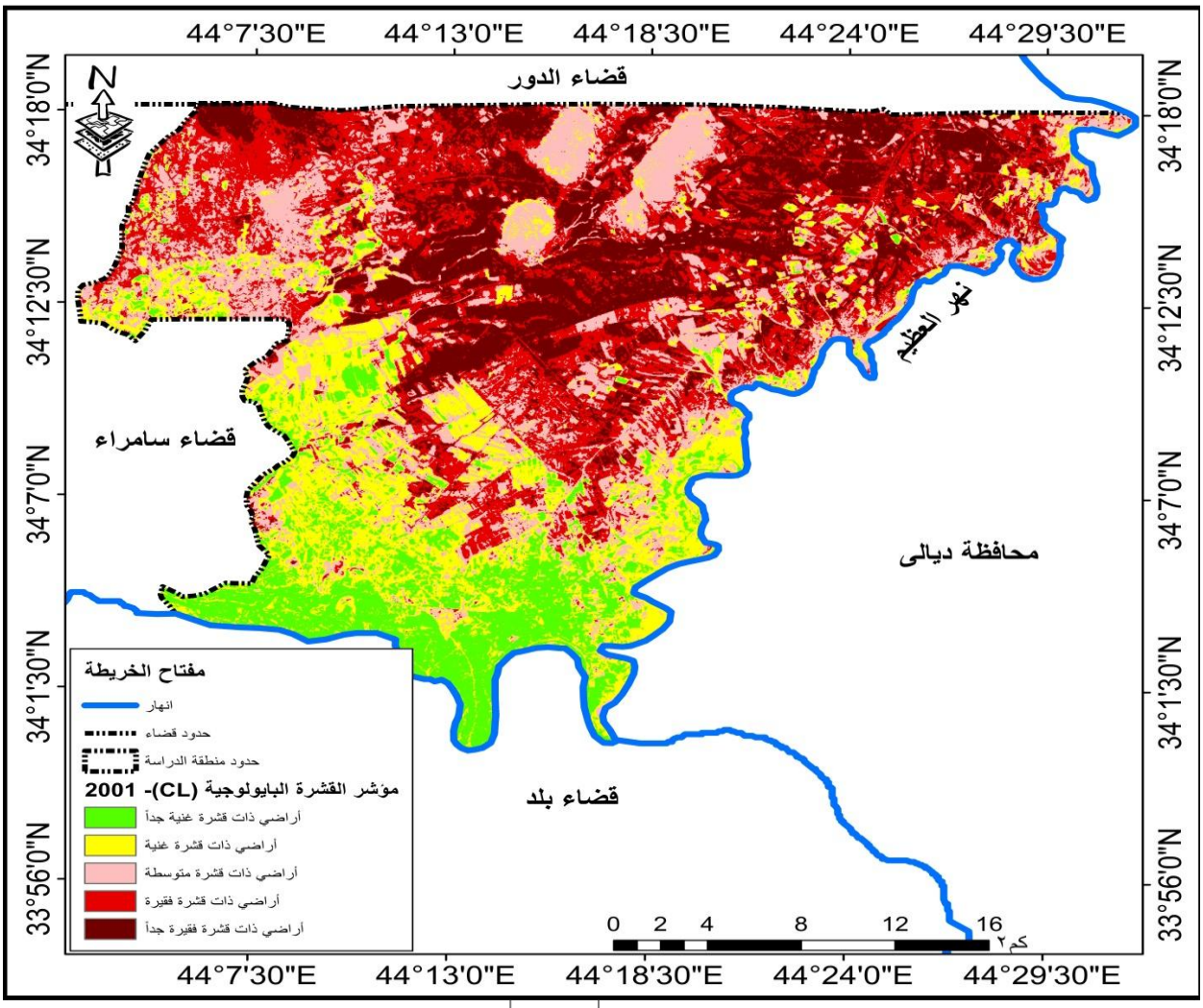
CL = مؤشر القشرة البايلوجية.

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

Blue= هي القناة الطيفية التي تقع ضمن النطاق الطول الموجي المرئي الزرقاء.

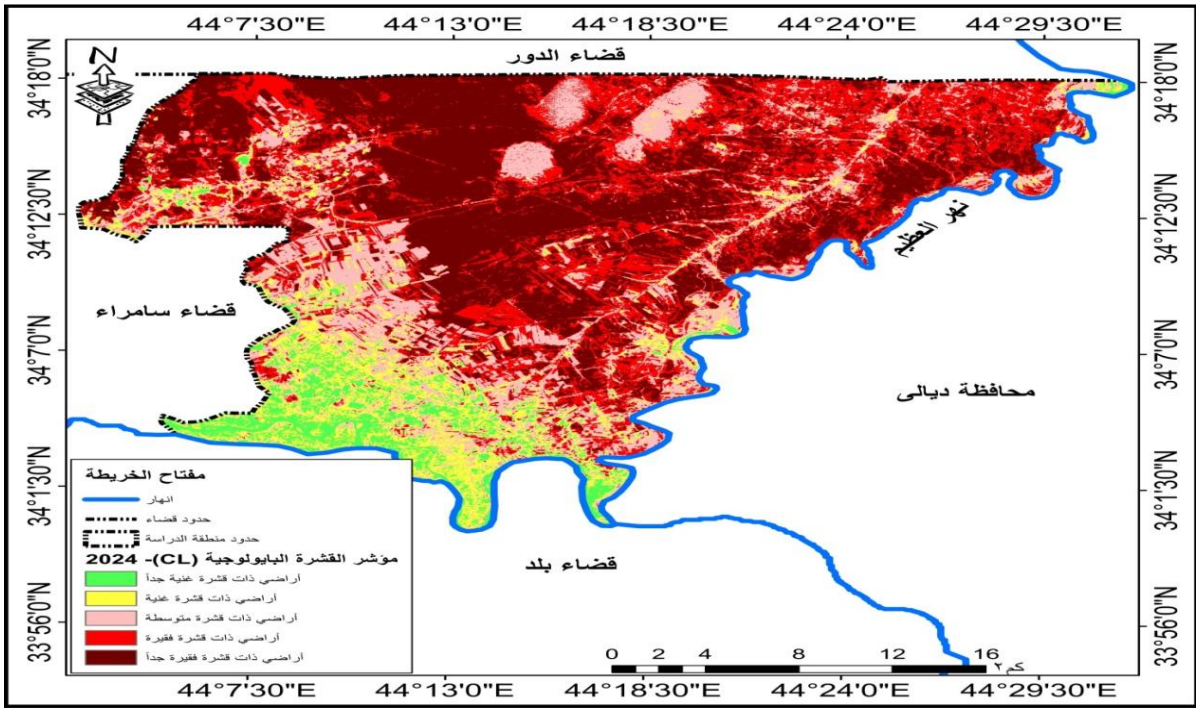
إن قيم المؤشر (CL) التي تتراوح ما بين (+1، −1) كلما اقترب من القيم الموجبة تشير إلى المناطق الرطبة، وبينما تشير القيم السالبة والصفر إلى المناطق الجافة وشبه الجافة، وقد تم تطبيق حساب هذا المؤشر من خلال المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة لعام (2001−2024) لتميز اصناف القشرة الارضية من حيث مساحتها ونسبتها في منطقة الدراسة، وكما مبين في الخريطتين ((8) و(9) والجدول (4).

خريطة (8) مؤشر القشرة البايلوجية في منطقة الدراسة (2001)



المصدر: من الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية(Land sat 5 Tm) ومخرجات برنامج (Arc Gis10.4)، بتاريخ (2001/3/12) .

خريطة (9) مؤشر القشرة البايلوجية في منطقة الدراسة (2024)



المصدر: من الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية(Land sat 5 Tm) ومخرجات برنامج (Arc Gis10.4)، بتاريخ (2024/3/14) .

جدول(4) مؤشر القشرة البايلوجية في منطقة الدراسة للمدة (2001-2024)

ت	الصنف	القشرة البايلوجية 2001		القشرة البايلوجية 2024		مساحة ونسبة التغير بين (2001-2024)	
		المساحة كم2	النسبة %	المساحة كم2	النسبة%	المساحةكم2	النسبة%
1	أراضي ذات قشرة غنية جداً	91,44	11,36	46,55	5,78	- 0,96	- 96,43
2	أراضي ذات قشرة غنية	144,2	17,91	77,59	9,64	- 0,46	- 46,19
3	أراضي ذات قشرة متوسطة	189,34	23,52	168,36	20,92	- 0,11	- 11,08
4	أراضي ذات قشرة فقيرة	212,33	26,38	222,2	27,61	0,04	4,64
5	أراضي ذات قشرة فقيرة جداً	167,61	20,82	290,17	36,05	0,37	73,12
	المجموع	804,92	100,00	804,87	100,00		

المصدر : اعتماداً على بيانات المرئيتين الفضائيتين (8) و (9) وبرنامج Arc Gis.10.3.

تشير نتائج الجدول (4) من مخرجات الخريطتين(8) و(9) إلى تقييم حالة اراضي القشرة البايلوجية ومالها

من انعكاس في منطقة الدراسة خلال المدة (2001 -2024), بلغت مساحة التغير في مناطق القشرة الغنية جداً (0,96 -)كم2، وبنسبة(- 96,43) %. أما الاراضي ذات القشرة الغنية بلغت مساحة التغير (0,46 -) كم2 وبنسبة (46,19 -)% ، اما الاراضي ذات القشرة المتوسطة بلغت مساحة التغير (0,11-) كم2وبنسبة بلغت (11,08-)% , فيما بلغت مساحة تغير الاراضي ذات القشرة الفقيرة (0,04-)كم2 وبنسبة بلغت (4,64)% , اما الاراضي ذات القشرة الفقيرة جداً بلغت تغير مساحتها (0,73)كم2 وبنسبة (73,12)%.

ان الاراضي ذات القشرة الغنية جداً تتوزع في الاجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة في مقاطعات (الضلوعية 25, 27حاوي البوفراج ,30 حيال وجزر ,29 العابرية) تتميزبقشرة بايلوجية جيدة ذات تربة جيده تصلح لانتاج محاصيل متنوعة وتختلف مساحتها ونسبها للمدة مابين (2001-2024) , اما الاراضي ذات القشرة الغنية فتتوزع في الاجزاء الشرقية والغربية من منطقة الدراسة في مقاطعات (40 الكرية وابو حامة,38 تلول شكر , 32 الضباعي والمسطاح ,35 حاوي كليعة , 36 حاوي الخزل) , تكون هذة القشرة بشكل اقل من سابقتها ايضا تختلف مابين المدة (2001-2024) , اما الاراضي ذات قشرة متوسطة تتوزع في جزء محدودة من القسم الشمالي من منطقة الدراسة في مقاطعة (41عيثة الوليد , 40 المرات) واجزاء مبعثرة بنسب قليلة في الاجزاء الشمال الغربي والاجزاء الغربية من منطقة الدراسة .

اما الاراضي ذات القشرة الفقيرة تتوزع بمساحات واسعة في الاجزاء الشمالية والوسطى من منطقة الدراسة , في حين تتوزع الاراضي ذات قشرة فقيرة جداً في الاجزاء الشمالية والوسطى من منطقة الدراسة وتختلف من حيث المدة (2001-2024) .

4-2 مؤشر تدهور التربة (LDI) في منطقة الدراسة :

يعد مؤشر تدهور التربة (LDI) من المؤشرات المهمة لمعرفة مساحة ونسبة التدهور الحاصل في التربة من خلال استخدام المرئيات الفضائية مابين سنة(2001-2024) اذ بلغت مساحة تغيرالاراضي الخالية من التدهور (0.15-)كم2 وبنسبة (15.28 -)% ,اما الاراضي ذات التدهور الطفيف بلغ مساحة التغير فيها (0.01)كم2

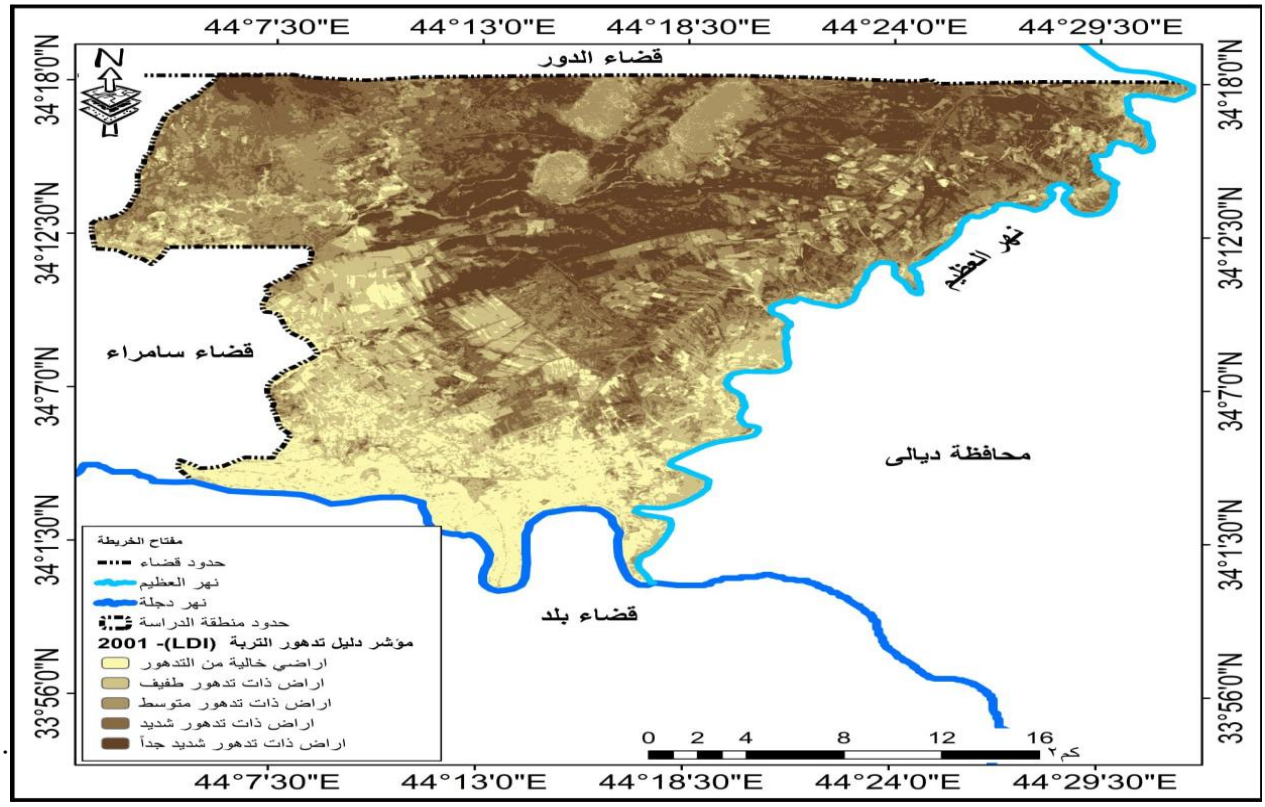
وبنسبة (1.87),في حين بلغت تغير مساحة الاراضي ذات التدهور المتوسط (0.010-)كم2وبنسبة (10.23)%, اما الارضي ذات التدهور الشديد قد بلغت مساحة التغير (0.09)كم2 وبنسبة (9,52)% , في حين ان الاراضي ذات التدهور الشديد جدا بلغت مساحتها التغير (0.09)كم2 وبنسبة(9,14)%.

من خلال الخريطتين(10)(11) جدول (5) و, نلاحظ هناك اختلاف في درجات تدهور التربة **(LDI)** للمدة (2001-2024) مما له اثر في تفاقم ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة .

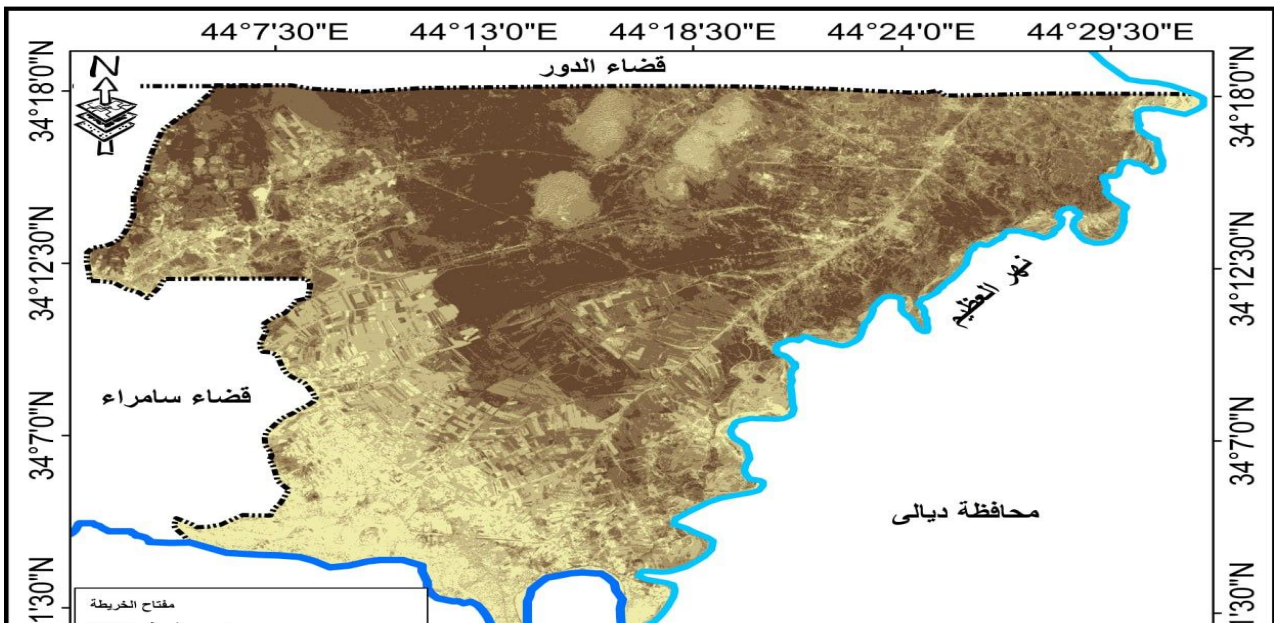
اذ هنالك اراضي خالية من التدهور تتوزع في الاجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة في مقاطعات (24 بيشكان , 25 الضلوعية , 27 حاوي البوفراج , 28 ديوم خزرج , 26 حاوي الخزل , 32 الضباعي والمسطاح) , اما الاراضي ذات التدهور الطفيف فتتوزع في الاجزاء الشرقية مقاطعة (38 تلول شكر , 40 الكرية وابو حامة) اما الاراضي ذات تدهور متوسط تتوزع في مساحة بسيطة في القسم الشمالي من منطقة الدراسة والاجزاء الشرقية , اما اراضي ذات تدهور شديد تتوزع في شمال شرق وشمال

غرب ووسط منطقة الدراسة , في حين تتوزع اراضي ذات تدهور شديد في مقاطعات (41 ابوحليج , 43طالعة غضيريفة , 55 حاوي السيد مرعي) , ويمكن ان تتغير المساحة والنسب خلال المدة (2001-2024).

خريطة (10) مؤشرتدهور التربة في منطقة الدراسة لسنة 2001



خريطة (11) مؤشرتدهور التربة في منطقة الدراسة لسنة 2024



المصدر: من الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية(Land sat 5 Tm) ومخرجات برنامج (Arc Gis10.4)، بتاريخ (2024/3/14) .

جدول (5) مؤشرتدهور التربة (مساحة/كم2)و(النسبه%)في منطقة الدراسة (2001-2024)

ت	تدهورتربة 2001			تدهورتربة 2024		مساحة ونسبة التغير بين(2001-2024)	
	درجات تدهور التربة (LDI)	مساحةكم2	النسبة %	مساحة/كم2	النسبة %	المساحة/كم2	النسبة%
1	اراض خالية من التدهور	107,47	13,35	91,04	11,31	- 0,15	- 15,28
2	اراض ذات تدهور طفيف	154,59	19,21	157,49	19,57	0,01	1,87
3	اراض ذات تدهور متوسط	190,18	23,63	170,71	21,21	- 0,10	10,23
4	اراضٍ ذات تدهور شديد	199,52	24,79	218,52	27,15	0,09	9,52
5	اراضٍ ذات تدهور شديد جداً	153,16	19,03	167,16	20,77	0,09	9,14
	المجموع	804,92	100,00	804,92	100,00		

المصدر: من الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية(Land sat 5 Tm) ومخرجات برنامج (Arc Gis10.4).

الاستنتاجات :

1. اهتمت هذه الدراسة في مراقبة التغيرات الحاصلة للغطاء الارضي للمدة الواقعة بين (2001-2024)من خلال المرئيتين الفضائيتين (2)و(3) التي اثبتت وجود تغير في مساحات الغطاء النباتي.
2. ركزت هذه الدراسة اهمية دور المرئيات الفضائية في كشف هذه المخاطر البيئية المحتمل حدوثها في المنطقة
3. اظهرت هذة الدراسة اربع مؤشرات انعكاسية لدراسة تغير الغطاء الارضي واستعمالاتها (الغطاء النباتي ,تملح التربة , القشرة البايلوجية , مؤشر تدهور التربة).

التوصيات :

1. اثبت استخدام التكنولوجيا الحديثة لنظم المعلومات الجغرافية والمرئيات الفضائية في الدراسة نجاحاً فائقاً لكونها توفر كم هائل من المعلومات الدقيقة والسريعة عن المخاطر البيئية والتنبؤ لها .
2. بناء مركز لمكافحة التصحر في منطقة الدراسة وتزويده بالاجهزة اللازمة لمراقبة مظاهر التصحر والاستفادة من المؤتمرات العلمية التي تهتم بمشكلة التصحر.
3. تفعيل دور الدوائر الحكومية التي لها علاقة بمشكلة التصحر في قضاء الضلوعية , كمديرية الزراعة ومديرية الموارد المائية ودائرة البيئة .

البحوث العلمية والدوريات والمنشورات

1. شهاب , احمد طة , التحليل المكاني لزحف الكثبان الرملية في منطقة العيث التابعة لمحافظة صلاح الدين , مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية , المجلد (19) , العدد (7) , 2012.

2 . العزاوي , علي عبد عباس , محمود حمادة صالح الجبوري , الجفاف المناخي وتأثيراته البيئية في منطقة الجزيرة العراقية , مجلة تكريت للعلوم الانسانية , العدد (2) المجلد (12) تكريت ,2005.

Second: Scientific Research, Periodicals and Publications

1. Shihab, Ahmed Taha, Spatial Analysis of Sand Dune Encroachment in the Al-Aith Area of Salah Al-Din Governorate, Tikrit University Journal for .Humanities, Volume (19), Issue (7), 2012

2. Al-Azzawi, Ali Abdul Abbas, Mahmoud Hamada Saleh Al-Jabouri, Climatic Drought and its Environmental Impacts in the Al-Jazeera Region of Iraq, Tikrit .Journal for Humanities, Issue (2), Volume (12), Tikrit, 2005

References:

1.(Dhinwa. P .S, Pathan, S. K., 1992. Land use changinganalysis of 13 Bharatpur District) using GIS, Journalof Indian Society of Remote Sensing, Vol 20 .

2.Ayad Abdullah Khalaf, Jasem Khalaf Shallal. "Calculation of(NDVI) and Vegetation Indices to Assess Rangeland Degradation Using Remote Sensing Techniques." Tikrit University Journal for Agricultural Sciences, Vol. 13, No. 1, 2013.

3· Ati. Alaa Salih, Ibrahim Abdulghafour, Jubair Amel Radhi, Relationship between the North Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and Some Soil Characteristics in IOSR-JAVS), Volume 7, Issue) of Iraq, IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science 10 Ver, PP40.
4. Dunya Abdul Jabbar Naji Al-Khazraji. "Geographical Analysis of Desertification Phenomenon in Al-Mahawil District." Unpublished Master's Thesis, College of Education for Human Sciences, University of Tikrit, 2014.
5.Mohammed Abdel-Fattah Al-Qassas. *Desertification: Land Degradation in Arid Regions.* Alam Al-Ma'rifah Series, National Council for Culture, Arts and Letters, Kuwait, No. 242, 1999.
6.Al-Shawawrah, Ali Salem Ahmidan. *Desertification and Its Risks.* 1st ed., Dar Safaa for Publishing and Distribution, Amman, Jordan, 2012.