



استخدام مؤشر NDBI و LDI في مراقبة مظاهر التصحر

في قضاء أبي غريب

أ.م.د. أحمد عيادة خضير

الجامعة العراقية – كلية الاداب

ahmed.al-hadeethi@aliraqia.adu.iq

شمس محمود مهدي

الجامعة العراقية – كلية الاداب



**Using the NDBI and LDI indicators to monitor the
manifestations of desertification in Abu Ghraib district**

Assoc. Prof. Ahmed Eayda Khudair

Iraqi University - College of Arts

ahmed.al-hadeethi@aliraqia.adu.iq

Shams Mahmood Mahdi

Iraqi University – College of Arts



المستخلص

تهدف الدراسة الى تقدير حجم الجريان السطحي لمياه الامطار في احد اودية صحراء العراق الغربية وسيكون وادي عكاش احد تلك المحطات العلمية لتنفيذ تقنية حصاد المياه باستخدام التقنيات الحديثة والنموذج الاحصائي (SCS-CN) الارضي لتحديد حجم الجريان السطحي لأغراض حصاد المياه والذي يعد من افضل وادق الطرق الرياضية في استخلاص النتائج المتعلقة بتقنية حصاد المياه . تم الاعتماد على المرئية الفضائية (land sat) لمنطقة الدراسة لسنة (2021) وبدقة تميزيه (30/30) وتم تحليلها باعتماد التصنيف الموجه (supervised classification) . أظهرت نتائج التصنيف ان منطقة الدراسة تتكون من 4 أعطيه ارضيه رئيسه وكذلك صنف تربة الحوض الى 4 اصناف والتي تمثلت بالترب (A-B-C-D) وتم تحديد كافة خصائص التربة في حوض الوادي . ووفقا لما تم تحليله تم الحصول على قيم (CN) والبالغ عددها (12) قيمة والتي تراوحت بين (25_91) والتي اشارت بشكل واضح على امكانية انشاء خزانات مياه اصطناعية يمكن الاستفادة منها بشتى المجالات، وقد اقترحت الدراسة ووفقا للنتائج ببناء (4) سدود و التي تعد نتيجة ايجابية للقيام بتقنية حصاد المياه من خلال كافة المعاملات التي اعتمدت في التحليل وهي (S - La Q - QV) على الرغم من التنوع الجيومورفولوجي في المنطقة.

مفاتيح الكلمات: حصاد المياه وادي عكاش التحليل المكاني التنمية.

Abstract

The study aims to estimate the volume of surface runoff of rainwater in one of the valleys of the western desert of Iraq. Akash valley basin will be one of those scientific stations to implement the water harvesting technique using modern techniques and the ground statistical model (SCS-CN) to determine the volume of surface runoff for water harvesting purposes, which is one of the best and most accurate statistical methods in drawing results related to water harvesting technique. The land sat imegs was relied on for the study area for the year (2021) with an accuracy of (30/30), and it was analyzed by adopting the supervised classification. The classification results showed that the study area consisted of 4 main ground covers, and the soils of the basin were classified into 4 classes, which were represented by soils (A-B-C-D). All soil characteristics were identified in the valley basin. According to what was analyzed, (12) CN values were obtained, which ranged between (25_91), which clearly indicated the possibility of establishing artificial water reservoirs that can be used in various fields. According to the results the study suggested to build (4) dams, which is a positive result for carrying out the water harvesting technique through all the treatments that were adopted in the analysis, which are (S - La Q - QV) despite the geomorphological diversity in the region.

Keywords: Water Harvesting \ Wadi Akash \ Spatial Analysis \ Development.

المقدمة:

يظهر التصحر لنا مرحلة من مراحل الاختلاف البيئي المختلفه والمتمثلة في حدث تغير سلبي واختلال في مكوناته وعناصره كالماء والتربة والغطاء النباتي التي تعد اهمها، وايضا تدخل النشاط البشري، وان اتساع مظاهر التصحر أخطر المشاكل البيئية ولهذا انطلق البحث في محاولة علمية للاستعلام عن تتابع وحل هذه المشكلة.

اولا : مشكلة البحث

وتتعلق مشكلة البحث من التساؤلات الآتية:-

- 1- ما طبيعة تغيرات مشكلة ملوحة التربة، وما هي انعكاساتها في تدهور الاراضي وتصحرها في منطقة الدراسة؟
- 2- هل للزحف العمراني أثرا سلبيا واضح له علاقة في تزايد مظاهر التصحر ضمن قضاء ابي غريب ؟

ثانياً : فرضية البحث

- 1- هناك تاثيرات طبيعية وبشرية تساهم في تزايد مشكلة الملوحة وتنعكس تاثيراتها في تدهور الترب وتصحرها في منطقة الدراسة.
- 2- للزحف العمراني أثرا سلبيا واضح ولها علاقة في تزايد التصحر.

ثالثاً : اهمية البحث

ولهذا البحث أهمية كبيرة حيث يعتبر من المواضيع التي توضح المشكلات البيئية المعاصرة ومنها زيادة مظاهر التصحر، ولكي نوضح اهمية البحث لابد من معرفة خطورة ظاهرة التصحر والآثار السلبية التي تهدد النشاط الزراعي ومن خلال مقارنة المدد الزمنية الماضية والمدة الحاضرة نجد ان الغطاء النباتي المتنوع قد شهد العيد من التراجعات والتغيرات بالبيئة الحالية وما نتج عنها من زيادة مظاهر التصحر وهي من يضمن تلك الأهمية العلمية والعملية لهذا البحث.

رابعاً : هدف البحث

تحديد العلاقة المكانية بين ذروة النشاط البشري من توسع عمراني والاستخدام غير الجيد للأراضي الزراعية كمسبب ونطاقات مؤشرات التصحر.

خامساً: مفاهيم و مصطلحات

1- تدهور الاراضي : ونعني به الخلل الذي يصاب النضام البيئي للارض فيفقد بعض صفاته او عناصره وقد تتكون نتيجة اسباب طبيعية كنوبات الجفاف او الفيضانات او السيول إلى غير ذلك وبينها تحدث عاكث نتيجة فعل الإنسان في استخدام الارض ومواردها⁽¹⁾.

2- الكتلة الحضرية : وهي مجموعة صغيره من المباني المحاطة بالشوارع مستثنى منها كل الطرق العامة في داخل منطقة المبنى وايضاً تشكل الجانب المهم والاساسي للنسيج الحضري للمدينة وتم تقسيم هذه الكتلة الحضرية إلى مجموعة من قطع الاراضي الأصغر لاقامة المباني وغالباً ما يكون لهذه القطع ملكية خاصة ومع هذا هي ايضاً هي أشكال من الحيازة⁽²⁾.

3- التصحر: يعرف التصحر حسب منظمة الزراعة والاغذية العالمية عام 1983 بأنه تغيير شامل لعمليات اقتصادية واجتماعية إضافة للعمليات الطبيعية والبشرية والتي سوف تؤدي إلى تحطيم التوازن في التربة والنبات ان استمرار التدهور يؤدي إلى نقص او تحطيم القوه الحيوية للارض ثم زيادة مساحة الصحراء⁽³⁾.

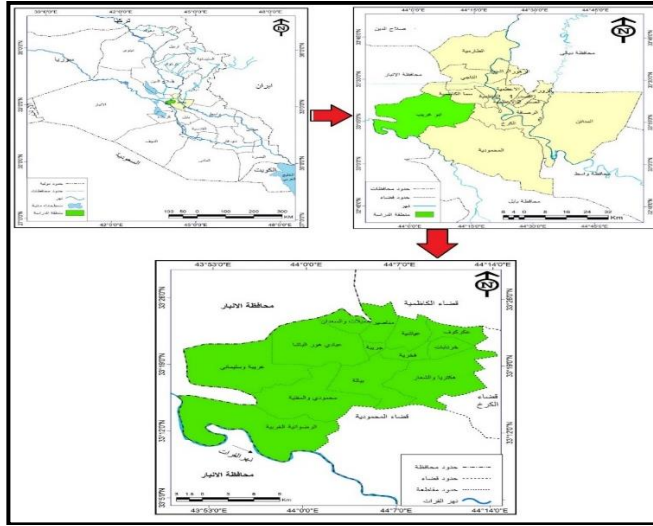
سادساً : الحدود المكانية و الزمانية

تتمثل منطقة الدراسة جغرافياً بأهمية زراعية ذات بعد مكاني محاذي لنهر الفرات وقربه من سوق تصريف المنتجات الزراعية، وهي تمثل سلة الغذاء الزراعي لمدينة بغداد، لهذا وقعت ضمن الجزء الأوسط من العراق، والتي تشغل موقعاً مكانياً في الجزء الغربي من محافظة بغداد وكقضاء تابع لها.

شغل قضاء أبي غريب موقع فلكي بين دائرتي عرض ($33^{\circ} 08' - 33^{\circ} 25'$) وبين خطي طول ($43^{\circ} 49' - 44^{\circ} 11'$)، يحد القضاء من الشمال قضاء الكاظمية

ومن الغرب والجنوب الغربي محافظة الانبار ومن الجنوب الشرقي قضاء المحمودية ومن الشرق قضاء الكرخ خريطة (1)، اما زمانياً فكانت من (2003-2023)، وقد بلغت مساحة قضاء ابي غريب 622 كم² وهي تشكل نسبة 14% من مساحة محافظة بغداد البالغ مساحتها 4555 كم².

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق ومحافظة بغداد



المصدر: اعتماداً وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة العراق، مقياس 1:250000، لسنة 2000، ونتائج برنامج ARC. G.I.S.

اولاً: رصد مظاهر التصحر باستخدام مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية:

Normalized Difference Built-up Index (NDBI)

يكشف هذا المؤشر الرقمي تميز حالات توسع المناطق الحضرية على الأراضي الزراعية، وهو مؤشر مهم يكشف الفرق بين الانعكاسات الطيفية عند الطول الموجي تحت الحمراء القريبة والطول الموجي تحت الحمراء المتوسطة على مجموعها، فتبدوا المناطق الحضرية بقيم موجبة، بينما المناطق الأخرى تكون ذات لون داكن وقيم سالبة أو صفر، ويحسب كما في المعادلة الآتية⁽⁴⁾:

$$NDBI = \frac{BAND.MIR - BAND.NIR}{BAND.MIR + BAND.NIR}$$

وكما يأتي لاستعراض مؤشرات التغير الحاصلة في الكتلة الحضرية والنمو السكاني:

1. رصد حالة اختلاف الكتلة الحضرية لسنة 2002 (وفق مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI): أظهرت نتائج تحليل المرئية الفضائية لحالة تحليل المرئية الفضائية لسنة 2002، ووفق مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية NDBI كما في خريطة (2) والموضحة نسب فئاتها في جدول (1) وشكل (1) وتظهر ضمن فئات مناطق كثافة الكتلة الحضرية التالية:

أ- فئة NDBI تمثل كتلة حضرية قليلة الكثافة جداً: يكشف الكتلة الحضرية بفئة قليلة الكثافة جداً بأنها تتمثل مساحة بلغت (243) كم² من مجموع مساحة المنطقة الكلية والبالغة (622) كم²، أي ما يعادل نسبة مقدارها (39.07)% وهي أعلى فئة سجلت لحالة 2002 مما يعني لم يوجد أي تحضر عالي، وقد توزعت هذه الفئة مكانياً في كل الأجزاء عدا الغربية.

ب- فئة NDBI تمثل كتلة حضرية ذات كثافة قليلة: بلغت مساحة فئة قليلة الكثافة بواقع (201) كم² من مجموع مساحة منطقة الدراسة الكلية ونسبة ضمن مؤشر (NDBI) مقدارها (32.32)% وتنتشر بشكل واسع في كل مناطق منطقة الدراسة الشمالية والجنوبية والشرقية عدا المناطق الغربية.

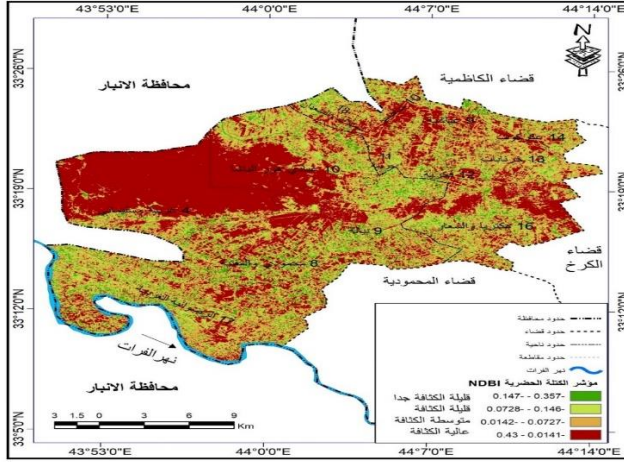
ج- فئة NDBI تمثل كتلة حضرية متوسطة الكثافة: بلغت المنطقة متوسطة الكثافة الحضرية بواقع (131) كم² ونسبة غطاء حضري (21.06)% وتنتشر بشكل منتشر ضمن مناطق واسعة في أجزاء منطقة الدراسة.

د- فئة NDBI تمثل كتلة حضرية عالية الكثافة: تتوزع فئة الكثافة العالية بمساحة بلغت (47) كم² ونسبة مقدارها (7.56)% وتنتشر هذه الفئة ضمن مناطق على شكل مساحي في غرب المنطقة.

جدول (1) مساحة ونسب مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI) لسنة 2002 في قضاء أبي غريب

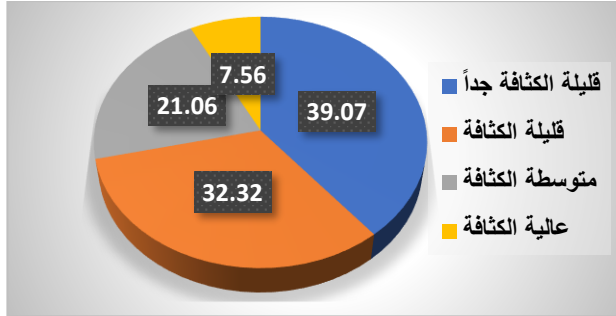
التغطية المساحية لـ (NDBI) %	المساحة كم ²	تصنيف اختلاف الكتلة الحضرية
39.07	243	قليلة الكثافة جداً
32.32	201	قليلة الكثافة
21.06	131	متوسطة الكثافة
7.56	47	عالية الكثافة
100	622	المجموع

المصدر: اعتماداً على خريطة (2)، ونتائج استخدام برنامج Arc GIS 10.8
خريطة (2) مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI) في قضاء أبي غريب لسنة 2002



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية (8: Landsat) لسنة 2002 باستخدام برنامج (Arc GIS 10.8).

شكل (1) نسب أصناف اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI) لسنة 2002



المصدر: اعتماداً على جدول (33)، ونتائج استخدام برنامج Arc GIS 10.8

2. رصد حالة اختلاف الكتلة الحضرية لسنة 2013 (وفق مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI): أظهرت نتائج تحليل المرئية الفضائية لحالة تحليل المرئية الفضائية لسنة 2013، ووفق مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية NDBI كما في خريطة (3) والموضحة نسب فئاتها كما في جدول (2) وشكل (2) وتظهر ضمن فئات مناطق كثافة الكتلة الحضرية التالية:

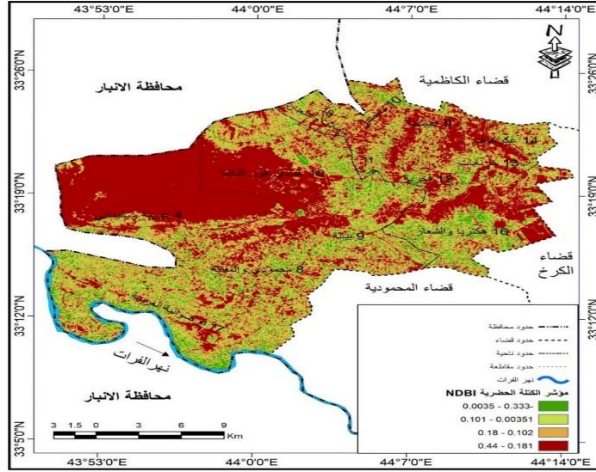
أ- فئة NDBI تمثل كتلة حضرية قليلة جداً الكثافة: تسجل فئة الأراضي نمو حضري قليل جداً التي بلغت مساحتها في مؤشر (NDBI) بواقع (62) كم² أي ما يعادل نسبة مقدارها (9.97)% بعد أن كانت في 2002 بواقع (39.07) % من منطقة الدراسة، وهذا يعني أن مناطق قليلة السكان تناقصت وأن هناك نمو سريع جداً.

ب- فئة NDBI تمثل كتلة حضرية قليلة الكثافة: بلغت مساحته هذه الفئة (125) كم² من مجموع مساحة منطقة الدراسة الكلية وبنسبة الغطاء (NDBI) مقدارها (20.10)% وهذه الفئة قليلة الكتلة الحضرية تناقصت أيضاً نسبتها بعد أن كانت نسبتها في مؤشر (NDBI) لعام 2002 (32.32)% مما يعني تزايد الكتلة الحضرية وتنتشر بشكل واسع في كل المناطق لاسيما الغربية من منطقة الدراسة.

ج- فئة NDBI تمثل كتلة حضرية متوسطة الكثافة: بلغت مساحته هذه الفئة (194) كم² من مجموع مساحة منطقة الدراسة الكلية وبنسبة الغطاء (NDBI) مقدارها (31.19)% وهي تزيد مما سجلته حالة عام 2002 (21.6)% وتنتشر في أغلب أجزاء منطقة الدراسة.

د- فئة NDBI تمثل كتلة حضرية عالية الكثافة: بلغت مساحة فئة الكتلة عالية الكثافة الحضرية بواقع (241) كم² وبنسبة في مؤشر (NDBI) مقدارها (38.75)% وهي تتزايد شدة توسعها عما سجلت عام 2002 بنسبة بلغت (7.56)% من مساحة منطقة الدراسة، وهي تعبر عن حجم التوسع الحضري المتفاقم.

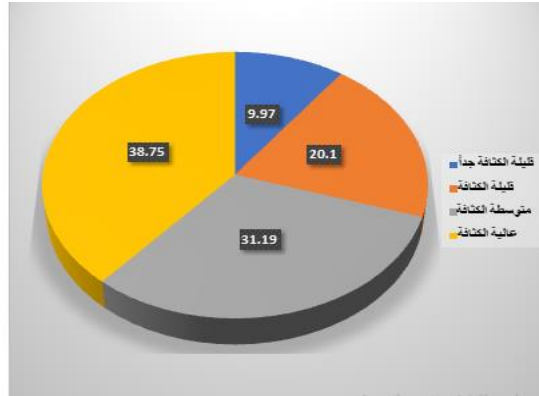
خريطة (3) مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI) في قضاء أبي غريب لسنة 2013



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat: 5) لسنة 2013 باستخدام برنامج (Arc GIS 10.8)
 جدول (2) مساحة ونسب مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI) لسنة 2013 في قضاء أبي غريب

التغطية المساحية لـ (NDBI) %	المساحة كم ²	تصنيف اختلاف الكتلة الحضرية
9.97	62	قليلة الكثافة جداً
20.10	125	قليلة الكثافة
31.19	194	متوسطة الكثافة
38.75	241	عالية الكثافة
100	622	المجموع

المصدر: اعتماداً على خريطة (3)، ونتائج استخدام برنامج Arc GIS 10.8
 شكل (2) نسب أصناف اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI) لسنة 2013

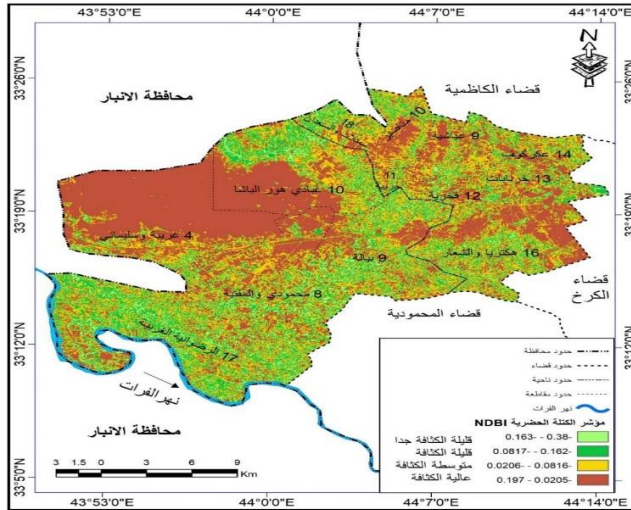


المصدر: اعتماداً على جدول (34)، ونتائج استخدام برنامج Arc GIS 10.8
 3. رصد حالة اختلاف الكتلة الحضرية لسنة 2023 (وفق مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI):

أظهرت نتائج تحليل المرئية الفضائية لحالة تحليل المرئية الفضائية لسنة 2023، ووفق مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية NDBI كما في خريطة (4) والموضحة نسب فئاتها كما في جدول (3) وشكل (3) والتي تظهر ضمن فئات مناطق كثافة الكتلة الحضرية التالية:

أ- فئة NDBI تمثل كتلة حضرية قليلة جداً الكثافة: بلغت مساحة الأراضي قليلة التحضر جداً في مؤشر (NDBI) بواقع (45) كم² أي ما يعادل نسبة مقدارها (7.23)% وهي تقل عن حالة 2013 التي سجلت بواقع (9.97)% من منطقة الدراسة وهذا التدرج ينحو نحو تزايد التحضر.

ب- فئة NDBI تمثل كتلة حضرية قليلة الكثافة: شغلت فئة قليل الجفاف مساحة بلغت بواقع (128) كم² من مجموع مساحة منطقة الدراسة الكلية وبنسبة الغطاء (NDBI) مقدارها (20.58)% وهي متقاربة عن الحالة السابقة لسنة 2013 التي كانت بواقع (20.10)% وتنتشر بشكل واسع في كل المناطق منطقة الدراسة عدا الغربية. خريطة (4) مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI) في قضاء أبي غريب لسنة 2023



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية (9: Landsat) لسنة 2023 باستخدام برنامج (Arc GIS) (10.8).

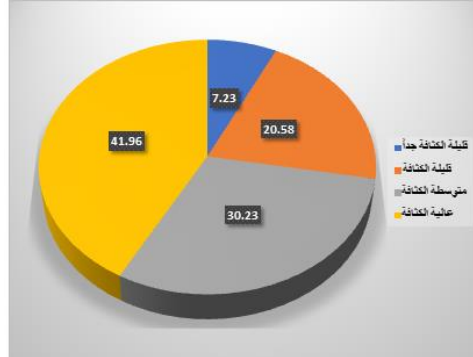
ج- فئة NDBI تمثل كتلة حضرية متوسطة الكثافة: تشكل فئة متوسطة الكثافة الحضرية أكبر مساحة مكانية بلغت (188) كم² من مجموع مساحة منطقة الدراسة الكلية وبنسبة الغطاء (NDBI) مقدارها (30.23)% بمعنى تتقارب نسبتها نحو تزايد التحضر كثيراً عن حالة سنة 2013 التي كانت بواقع (31.19)%.⁽²⁾

د- فئة NDBI تمثل كتلة حضرية عالية الكثافة: تمثلت فئة التحضر عالي الكثافة بمساحة مكانية بلغت بواقع (261) كم² وبنسبة في مؤشر (NDBI) مقدارها (41.96)% وهي تزيد كثيراً مع الحالة الدراسية السابقة 2013 بواقع (38.75)% من مساحة منطقة الدراسة.

جدول (3) مساحة ونسب مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI) لسنة 2023 في قضاء أبي غريب

التغطية المساحية (NDBI) %	المساحة كم ²	تصنيف اختلاف الكتلة الحضرية
7.23	45	قليلة الكثافة جداً
20.58	128	قليلة الكثافة
30.23	188	متوسطة الكثافة
41.96	261	عالية الكثافة
100	622	المجموع

المصدر: اعتماداً على خريطة (4)، ونتائج استخدام برنامج Arc GIS 10.8
شكل (3) نسب أصناف اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI) لسنة 2023



المصدر: اعتماداً على جدول (3)، ونتائج استخدام برنامج Arc GIS 10.8

4. مقارنة فروق التغيرات في مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية (السنة 2002، 2013، 2013):
يكشف استعراض مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI) خلال الحالات الدراسية الثلاثة: ان هناك اختلاف في المساحات فمن جدول (4) وشكل (4) رصد

فروق الانحرافات كانت تتجه نحو تزايد توسع الكتلة الحضرية إذ بدأ وضوح في تناقص فئة القليلة الكثافة جداً إذ سجلت انحراف موجب بواقع (20.3%) عن معدل الحالات الثلاثة العام في عام 2002، ثم تصبح نحو التناقص بواقع (8.8%) في عام 2013، ثم تتخفض نحو (11.6%) في سنة 2023 وهذا المؤشر مهم في تناقص مناطق الكثافة الحضرية القليلة جداً لدل على تزايد مناطق الكتلة الحضرية. كما ويظهر ان فئة قليل الكثافة الحضرية تكشف عن فروقات في المساحات فقد سجلت انحراف موجب بلغ أعلى من المعدل للحالة الأولى 2002 بواقع (8.0%) وهذا يعني أن هناك أراضي لم يشغلها الامتداد السكاني الحضري وهي عكس الحالتين العقديتين الأخيرة فقد سجلت تزايد في أراضي اتساع الكتلة الحضرية وتناقص مناطق فئة قليل الكثافة بواقع (4.2، -3.7)% لسنتي 2013 و 2023 على التوالي.

فيما تسجل الحالتين الأخيرة تزايد في فئات متوسطة الكثافة الحضرية فالحالة الأولى 2002 لم تسجل التزايد فهي بلغت (6.4%) بسبب قلة وجود التوسع الحضري فيها ثم ازدادت فئة متوسطة الكثافة الحضرية لتصبح بواقع (3.7، +2.7)% لعام 2013 و 2023 على التوالي، ومع تزايد التوسع الحضري سجلت فئة عالية الكثافة الحضرية قيمة عالية التغير، فعام 2002 سجل قيمة سالبة بمعنى منخفض كثافة الكتلة الحضرية بواقع (21.8)% ويبدأ التوسع الحضري واضح للحالتين الأخيرة بواقع تزايد الكثافة الحضرية بلغ (9.3)% في سنة 2013 ويزداد قليلاً في 2023 ليصبح بواقع (12.6)%.

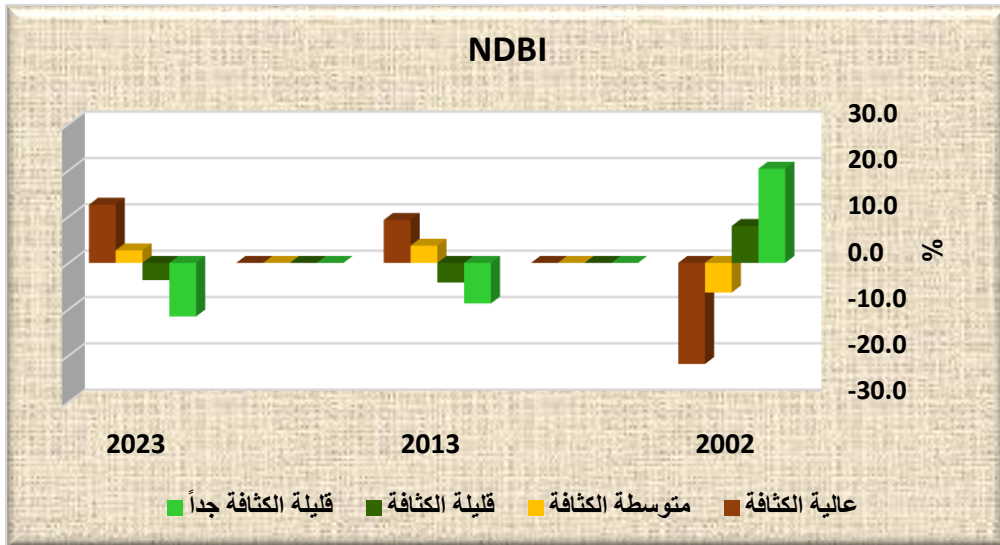
لهذا يعتبر تزايد مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI) في نتائج متزايدة هو تنامي مؤشرات التصحر وتراجع الأراضي الصالحة للزراعة ومناطق الغطاء النباتي استجابة وتوافق لما يحصل في مؤشر الكتلة الحضرية وتفسيراً لما يحصل للبيئة المكانية وتشيدها، فالكثافة الحضرية أصبحت معلماً واضحاً للتصحر وتوسعها ساهم في إهمال الأراضي صورة (1).

جدول (4) مقارنة تغيرات نسب مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI) للسنوات 2002 و 2013 و 2023

ت	صنف اختلاف الكتلة الحضرية	معدل نسب المرئيات	2002		2013		2023	
			النسبة (%)	التغير Δ	النسبة (%)	التغير Δ	النسبة (%)	التغير Δ
1	قليلة الكثافة جداً	18.8	39.07	20.3	9.97	-8.8	7.23	-11.6
2	قليلة الكثافة	24.3	32.32	8.0	20.10	-4.2	20.58	-3.7
3	متوسطة الكثافة	27.5	21.6	-6.4	31.19	3.7	30.23	2.7
4	عالية الكثافة	29.4	7.56	-21.8	38.75	9.3	41.96	12.6

مصدر الجدول: اعتماداً على جداول (33)(34)(35).

شكل (4) تغير نسب أصناف اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI) للسنوات 2002 و 2013 و 2023



المصدر: اعتماداً على جدول (4).

صورة (1) التوسع الحضري في المحمودي والمفتية كمؤشر بشري يفاقم مظاهر التصحر



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2023/11/23.

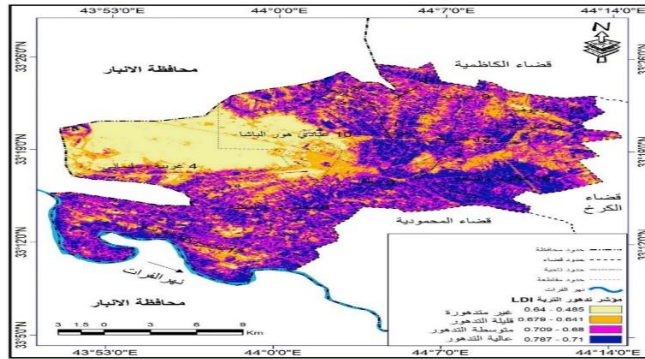
ثانياً: رصد مظاهر التصحر باستخدام مؤشر تدهور الأراضي: Land Degradation Index
رصد حالة مؤشر تدهور الأراضي لسنة 2002 (وفق مؤشر تدهور الأراضي LDI):
أظهرت نتائج تحليل المرئية الفضائية لحالة تحليل المرئية الفضائية لسنة 2002،
ووفق مؤشر تدهور الأراضي LDI كما في خريطة (5) والموضحة نسب فئاتها كما
في جدول (5) وشكل (5) والتي تظهر ضمن فئات مناطق كثافة الكتلة الحضرية
التالية:

- أ- فئة LDI تمثل أراضي غير متدهورة: يكشف مؤشر تدهور التربة بفئة أراضي غير
متدهورة بأنه يمثل مساحة بلغت (103) كم² من مجموع مساحة المنطقة الكلية والبالغة
(622) كم²، أي ما يعادل نسبة مقدارها (56.16)% وهي أقل فئة سجلت لحالة 2013
نسبتها قليلة مقارنةً بباقي الفئات، وقد توزعت هذه الفئة مكانياً ضمن الأجزاء الغربية.
ب- فئة LDI تمثل أراضي قليلة التدهور: بلغت مساحة فئة أراضي قليلة التدهور بواقع
(138) كم² من مجموع مساحة منطقة الدراسة الكلية ونسبة ضمن مؤشر (LDI)
مقدارها (22.19)% وتنتشر بشكل واسع في كل مناطق منطقة الدراسة الشمالية
والجنوبية والشرقية عدا المناطق الغربية.

ج- فئة LDI تمثل أراضي متوسطة التدهور: بلغت المنطقة متوسطة تدهور التربة بواقع (225) كم² ونسبة غطاء متوسط التدهور بواقع (36.17)% وتنتشر بشكل منتشر ضمن مناطق واسعة في أجزاء منطقة الدراسة.

د- فئة LDI تمثل أراضي عالية التدهور: تتوزع فئة أراضي عالية التدهور بمساحة بلغت (156) كم² وبنسبة مقدارها (25.08)% وتنتشر هذه الفئة ضمن مناطق كل المناطق بشكل منتشر عدا الطرف الغربي من منطقة الدراسة.

خريطة (5) مؤشر تدهور الأراضي (LDI) في قضاء أبي غريب لسنة 2002



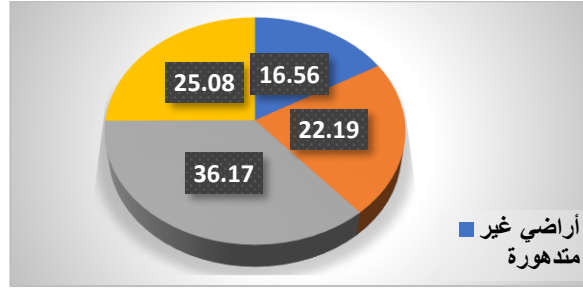
المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية (9: Landsat) لسنة 2002 باستخدام برنامج (Arc GIS 10.8)

جدول (5) مساحة ونسب مؤشر تدهور الأراضي (LDI) لسنة 2002 في قضاء أبي غريب

التغطية المساحية (LDI) %	المساحة كم ²	تصنيف تدهور الارضي
16.56	103	أراضي غير متدهورة
22.19	138	أراضي قليلة التدهور
36.17	225	أراضي متوسطة التدهور
25.08	156	أراضي عالية التدهور
100	622	المجموع

المصدر: اعتماداً على خريطة (5)، ونتائج استخدام برنامج Arc GIS 10.8

شكل (5) نسب أصناف مؤشر تدهور الأراضي (LDI) لسنة 2002



المصدر: اعتماداً على جدول (5)، ونتائج استخدام برنامج Arc GIS 10.8

1. رصد حالة مؤشر تدهور الأراضي لسنة 2013 (وفق مؤشر تدهور الأراضي LDI):

أظهرت نتائج تحليل المرئية الفضائية لحالة تحليل المرئية الفضائية لسنة 2013، ووفق مؤشر تدهور الأراضي LDI كما في خريطة (6) والموضحة نسب فئاتها كما في جدول (6) وشكل (6) والتي تظهر ضمن فئات مناطق تدهور الأراضي التالية:

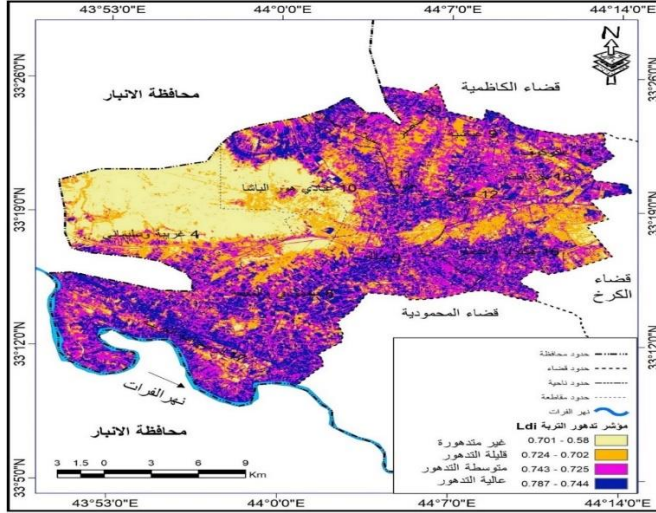
أ- فئة LDI تمثل أراضي غير متدهورة: يكشف مؤشر تدهور التربة بفئة أراضي غير متدهورة بأنه يمثل مساحة بلغت (109) كم² من مجموع مساحة المنطقة الكلية والبالغة (622) كم²، أي ما يعادل نسبة مقدارها (17.52)% وهي أقل فئة سجلت لحالة 2013 نسبتها قليلة مقارنةً بباقي الفئات، وتوزعت هذه الفئة مكانياً ضمن الأجزاء الغربية.

ب- فئة LDI تمثل أراضي قليلة التدهور: بلغت مساحة فئة أراضي قليلة التدهور بواقع (152) كم² من مجموع مساحة منطقة الدراسة الكلية وبنسبة ضمن مؤشر (LDI) مقدارها (24.44)% وتنتشر بشكل واسع في كل مناطق منطقة الدراسة الشمالية والجنوبية والشرقية عدا المناطق الغربية.

ج- فئة LDI تمثل أراضي متوسطة التدهور: بلغت المنطقة متوسطة تدهور التربة بواقع (213) كم² ونسبة غطاء متوسط التدهور بواقع (34.24)% وتنتشر بشكل منتشر ضمن مناطق واسعة في أجزاء منطقة الدراسة.

د- فئة LDI تمثل أراضي عالية التدهور: تتوزع فئة أراضي عالية التدهور بمساحة بلغت (148) كم² ونسبة مقدارها (23.79)% وتنتشر هذه الفئة ضمن مناطق كل المناطق بشكل منتشر عدا الطرف الغربي من منطقة الدراسة.

خريطة (6) مؤشر تدهور الأراضي (LDI) في قضاء أبي غريب لسنة 2013



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية (8: Landsat) لسنة 2013 باستخدام برنامج (Arc GIS 10.8)

جدول (6) مساحة ونسب مؤشر تدهور الأراضي (LDI) لسنة 2013 في قضاء أبي غريب

التغطية المساحية لـ (LDI) %	المساحة كم ²	تصنيف تدهور الارضي
17.52	109	أراضي غير متدهورة
24.44	152	أراضي قليلة التدهور
34.24	213	أراضي متوسطة التدهور
23.79	148	أراضي عالية التدهور
100	622	المجموع

المصدر: اعتماداً على خريطة (6)، ونتائج استخدام برنامج Arc GIS 10.8.

شكل (6) نسب أصناف مؤشر تدهور الأراضي (LDI) لسنة 2013



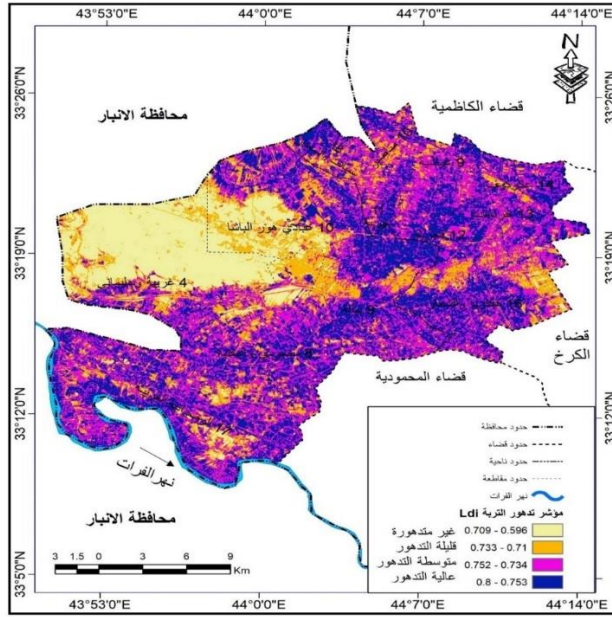
المصدر: اعتماداً على جدول (6)، ونتائج استخدام برنامج Arc GIS 10.8

2. رصد حالة مؤشر تدهور الأراضي لسنة 2023 (وفق مؤشر تدهور الأراضي (LDI):

أظهرت نتائج تحليل المرئية الفضائية لحالة سنة 2023، ووفق مؤشر تدهور الأراضي LDI كما في خريطة (7) والموضحة نسب فئاتها كما في جدول (7) وشكل (7) والتي تظهر ضمن فئات مناطق تدهور الأراضي التالية:

أ- فئة LDI تمثل أراضي غير متدهورة: يكشف مؤشر تدهور الترب بفئة أراضي غير متدهورة بأنه يمثل مساحة بلغت (101) كم² من مجموع مساحة المنطقة الكلية والبالغة (622) كم²، أي ما يعادل نسبة مقدارها (16.2)% وهي أقل فئة سجلت لحالة 2023 وقد توزعت هذه الفئة مكانياً ضمن الأجزاء الغربية وهي تعبر عن الأراضي غير المستغلة في الزراعة أساساً .

خريطة (7) مؤشر تدهور الأراضي (LDI) في قضاء أبي غريب لسنة 2023



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية (Landsat: 5) لسنة 2023 باستخدام برنامج (Arc GIS 10.8)

أ- فئة LDI تمثل أراضي قليلة التدهور: بلغت مساحة فئة أراضي قليلة التدهور بواقع (115) كم² من مجموع مساحة منطقة الدراسة الكلية وبنسبة ضمن مؤشر (LDI) مقدارها (18.5)% وتنتشر بشكل واسع في كل مناطق منطقة الدراسة الشمالية والجنوبية والشرقية عدا المناطق الغربية.

ب- فئة LDI تمثل أراضي متوسطة التدهور: بلغت المنطقة متوسطة تدهور التربة بواقع (217) كم² ونسبة غطاء حضري (34.9)% وتنتشر بشكل منتشر ضمن مناطق واسعة في أجزاء منطقة الدراسة.

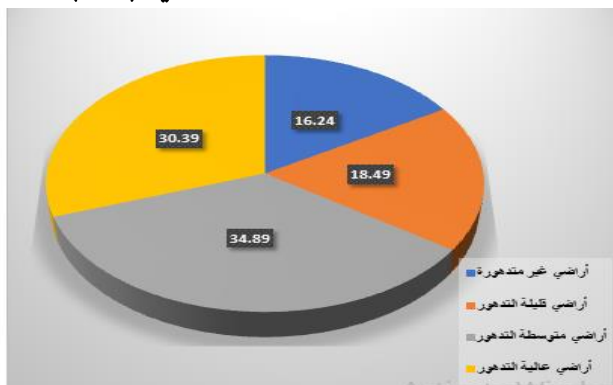
ج- فئة LDI تمثل أراضي عالية التدهور: تتوزع فئة أراضي عالية التدهور بمساحة بلغت (189) كم² وبنسبة مقدارها (30.4)% وتنتشر هذه الفئة ضمن مناطق على شكل مساحي في غرب المنطقة.

جدول (7) مساحة ونسب مؤشر تدهور الأراضي (LDI) لسنة 2023 في قضاء أبي غريب

التغطية المساحية ل (LDI) %	المساحة كم ²	تصنيف تدهور الارضي
16.24	101	أراضي غير متدهورة
18.49	115	أراضي قليلة التدهور
34.89	217	أراضي متوسطة التدهور
30.39	189	أراضي عالية التدهور
100	622	المجموع

المصدر: اعتماداً على خريطة (7)، ونتائج استخدام برنامج Arc GIS 10.8

شكل (7) نسب أصناف مؤشر تدهور الأراضي (LDI) لسنة 2023



المصدر: اعتماداً على جدول (7)، ونتائج استخدام برنامج Arc GIS 10.8

3. مقارنة فروق التغيرات في مؤشر تدهور الأراضي (لسنة 2002، 2013، 2013):

يكشف استعراض مؤشر تدهور الأراضي (LDI) خلال الحالات الدراسية الثلاثة: ان هناك اختلاف في المساحات فمن جدول (8) وشكل (8) رصد فروق الانحرافات كانت تتجه نحو تزايد تدهور الأراضي إذ بدأ وضوح في تناقص فئة أراضي غير متدهورة إذ سجلت انحراف سالب بواقع (-0.2) % عن معدل الحالات الثلاثة العام في عام 2002، ثم أصبح نحو تزداد بواقع (+0.7) % في عام 2013، ثم تنخفض نحو (-0.6) % في سنة 2023 وهي اعلى تناقص للأراضي غير المتدهورة بمعنى تزايد مؤشر التدهور للتربة.

كما ويظهر ان فئة أراضي قليلة التدهور تكشف عن فروقات في المساحات فقد سجلت انحراف موجب بلغ أعلى من المعدل للحالة الأولى 2002 بواقع

(+0.5)% وهذا يعني أن هناك أراضي لم تكن معرضة للتدهور، وبقيت مرتفعة للحالة الثانية (2013) فقد سجلت تزايد في أراضي قليلة التدهور بواقع (+2.7)% ثم تتناقص أراضي قليلة التدهور لتصبح في حالة 2023 الأخيرة بواقع (-3.2)% وهذا يعني تزايد التدهور للحالة الأخيرة.

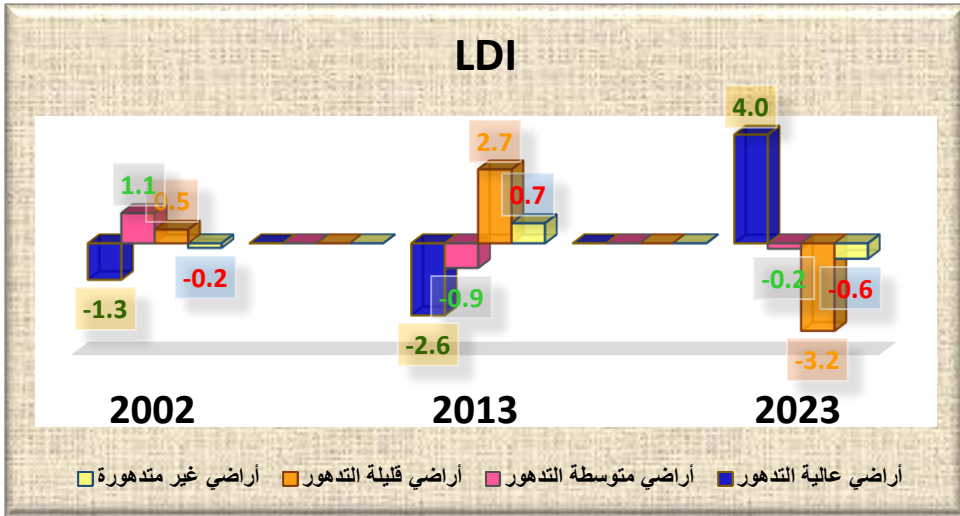
وتسجل فئة أراضي متوسطة التدهور ضمن الحالة الأولى 2002 تزايد فهي بلغت (+1.1)% ثم تتناقص فئة متوسطة التدهور لتصبح بواقع (-0.9)، (-0.2)% لعام 2013 و 2023 على التوالي وهذا التناقص لفئة متوسط تدهور الأراضي ارتباط مع تزايد فئة أراضي عالية التدهور التي كانت منخفضة في حالتي عام 2002 و 2013 فقد سجلنا قيمة سالبة بمعنى منخفض أراضي عالية التدهور بواقع (-1.3) ، (-2.6)% على التوالي ويبدأ التدهور يزداد في فئة عالية التدهور بشكل واضح ليبلغ في حالة 2023 اعلى تزايد له بواقع (+4.0)%

جدول (8) مقارنة تغيرات نسب مؤشر تدهور الأراضي (LDI) للسنوات 2002 و 2013 و 2023

ت	صنف تدهور الأراضي	معدل نسب المرئيات	2002		2013		2023	
			النسبة (%)	التغير Δ	النسبة (%)	التغير Δ	النسبة (%)	التغير Δ
1	أراضي غير متدهورة	16.8	16.56	-0.2	17.52	0.7	16.24	-0.6
2	أراضي قليلة التدهور	21.7	22.19	0.5	24.44	2.7	18.49	-3.2
3	أراضي متوسطة التدهور	35.1	36.17	1.1	34.24	-0.9	34.89	-0.2
4	أراضي عالية التدهور	26.4	25.08	-1.3	23.79	-2.6	30.39	4.0

مصدر الجدول: اعتماداً على جداول (37)(38)(39).

شكل (8) تغير نسب أصناف مؤشر تدهور الأراضي (LDI) للسنوات 2002 و 2013 و 2023



ويعود سبب زيادة الأراضي عالية التدهور إلى زيادة فعاليات الانسان بزيادة التملح تزامناً مع الظروف الطبيعية التي تعاونت على منطقة الدراسة كالظروف المناخية التي تشمل انخفاض كميات الامطار ودرجات الحرارة المرتفعة وما يرافقها من ارتفاع في معدلات التبخر، فإن هذا يؤدي الى ارتفاع مياه الترشيح بواسطة الخاصية الشعرية فأن هذه الاملاح الذائبة التي تتراكم على سطح التربة وفي جذور النباتات بعد تبخر المياه، فضلاً إلى طرق الري التقليدية التي يتبعها المزارعين في منطقة الدراسة من حيث إعطاء كميات من مياه الري تفوق عن حاجة المحصول لها واستخدام مياه المبالز والاعتماد عليها لتعويض نقص مصادر المياه السطحي⁽⁵⁾. وكذلك ان زيادة نمو السكان في منطقة الدراسة اذ ان النمو السكاني المرتفع ادى الى زيادة الضغوط على الموارد البيئية ويعود هذا نتيجة الطلب المتزايد لتلبية احتياجات التنمية عن طريق جميع القطاعات بما فيها الحضرية والزراعية والصناعية وغيرها من العوامل البشرية⁽⁶⁾.

وطالما هناك نقص للموارد المائية بسبب ظروف المناخ وبين تراجع عالي للغطاء النباتي وجفاف رطوبة التربة، وتوسع بشري في الكتلة الحضرية واهمال يظاً جميع الأراضي الزراعية في قضاء أبي غريب، يظهر وضوح حصول تدهور عالي

في التربة التي تعتبر الكائن الحي المتعرض للتصحر الشديد، فملاح التملح والتغدق أصبحت مؤشراً واضحاً للناظر في أراضي قضاء أبي غريب، صورة(2).

صورة (2) تملح وتغدق التربة في المحمودي والمفتية



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2023/11/23.

الاستنتاجات

- 1- توصلت الدراسة إلى أن منطقة الدراسة تعاني من زيادة مساحة التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية، وذلك بسبب زيادة معدل نمو السكان، وهذا يعني أن الزحف العمراني على حساب المساحات المخصصة للزراعة وتصحرها.
- 2- استنتجت الدراسة من خلال دراسة الغطاءات الأرضية باستخدام بيانات الأقمار الاصطناعية (تحليل المرئيات الفضائية) لمقارنة فروق حالات عقدية ثلاثة لتظهر النتائج الآتية:
أ- اثبت رصد مظاهر التصحر باستخدام مؤشر اختلاف الكتلة الحضرية (NDBI) تغيرات في حالات التوسع العمراني ضمن فئاته، إذ حصل تناقص شديد في فئة قليلة الكثافة السكانية جداً لتسجل نسبها بواقع (39.1، 10، 7.2)% وتناقص في فئة قليلة الكثافة السكانية بواقع (32.3، 20.1، 20.6)% وتغير نحو تزايد في فئة متوسط الكثافة السكانية بواقع (21.1،

31.2، 30.2) % وتزايد في فئة عالية الكثافة السكانية بواقع (7.6، 38.7، 42) % وقع هذا التغير في كل فئات (NDBI) لمرئية 2002 و 2013 و 2023 على التوالي، وهذه التغيرات تؤكد تزايد حالات التصحر ومسبباته البشرية.

ب- رصدت كل مظاهر التصحر في كل المؤشرات ونمذجتها (SMAI) بانها سلبية الحدوث نحو تزايد مظاهر التصحر في قضاء أبي غريب، إذ سجلت نتائج الدراسة حدوث تصحر بفعل التوسع العمراني البشري (NDBI) ليسجل نسب تزايد مظاهر التوسع بواقع (2.1، 5.1، 14.3) % كما رصدت الأراضي المتدهورة (LDI) لتسجل نسب تغير بواقع (12.8، 26.7، 38.4) %، هذا التغير في كل نمذجة فئات (SMAI) لمرئية 2002 و 2013 و 2023 على التوالي، وهذه التغيرات تؤكد تزايد حالات التصحر ومسبباته الطبيعية والبشرية في قضاء أبي غريب.

ج- وضعت الدراسة من خلال اعتماد النتائج السابقة طرح الرؤيا المستقبلية لوسائل معالجة مشكلة التصحر في القضاء حيث وجدت هناك العديد من المشاكل التي تتغير وتزداد مع مرور السنوات حيث ان التنبؤ والتوقع لها على مدى قصير 11 سنة القادمة اي لغاية 2033 ومن هذه المشاكل مشكلة ملوحة التربة التي وجدت تتغير بواقع (39.5) % وتستمر بزيادة الى حوالي (51.6) % وكذلك توسع الكتلة الحضرية حيث ان التغير العقدي لها بلغ (59.5) % وتتضاعف الى حوالي (19.4) % اذا لم تواجه هذه المشاكل ضمن المعالجات المقترحات

1- تقترح الدراسة ضمن آلية الحد من مشكلة تملح التربة التي اعتبرت من أبرز مشكلات التصحر في قضاء أبي غريب بعض الحلول ومنها الاهتمام بالمبازل ورفع كفاءتها وكذلك واستخدام طرق الري الحديثة كالنقيط والرش والعمل على اتباع عمليات غسل التربة وزيادة الاهتمام بالاسمدة العضوية نشر الوعي بين صفوف المزارعين للمحافظة على موارد التربة والحرص على عدم استخدام مياه البزل في تغذية الاراضي الزراعية لانها تؤدي لتراكم الاملاح .

2- تقترح الدراسة ضمن آلية الحد من مشكلة توسع الكتلة الحضرية في قضاء أبي غريب: بأن يكون التوسع الحضري ضمن منطقة مقترحة للتوسع السكني وانشاء مجمع كبير من الأبنية الحضرية ونقترح منطقة الجهة الجنوبية الغربية مثل هور باشا وغربية وسليمانى وهي مناطق صالحة للسكن وليس الزراعة.

المصادر

(1) محمد عبد الفتاح القصاص، المجلس الوطني للثقافة والفنون، الكويت، 1999، ص 47.

(2) /انواع الكتل العمرانية <https://archup.net/ar>

(3) الان جرينجر، التصحر- التهديد والمواجهة، ترجمة عاطف معتمد عبد الحميد، أمال شاور، القاهرة، المجلس الأعلى للثقافة، المشروع القومي للترجمة، 2002، ص 57.

(4) نبيل صبحي الداغستاني، الاستشعار عن بعد (الأساسيات والتطبيقات)، ص 161.

(5) علي مخلف سبع الصبيحي، مراقبة مخاطر التصحر في ناحية العباسي للمدة (1990 - 2018) باستخدام بعض المؤشرات الطيفية، مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية، العدد 27، 2020، ص 190.

(6) سيناء عبد طه، اسراء عبد طه، لمياء عبد طه، حساب التغيرات المكانية والزمانية للاراضي الزراعية باستخدام RS (قضاء المناذرة انموذجا)، مجلة مداد الاداب، الجامعة العراقية، 2023.

(7) أ. د رقية احمد محمد امين، أ. م. د محمد عبد الوهاب الاسدي & أ. م. د هالة محمد سعيد. (2020). نمذجة خريطة الغطاء الأرضي وفق مؤشرات القابلية البيئية لمحافظة نينوى باستخدام التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية: نمذجة خريطة الغطاء الأرضي وفق مؤشرات القابلية البيئية لمحافظة نينوى باستخدام التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية. مداد الآداب 10، (العدد الخاص 2020)، 712-730.

(8) اسباهية يونس محسن & رقية احمد محمد امين العاني. (2010). مقارنة تغيرات المظهر الارضي في سهل السندي باستخدام التقنيات الجغرافية المعاصرة Journal of Al-Farahidi's Arts, 2(03).

- -Muhammad Abdel Fattah Al-Qassas, National Council for Culture and Arts, Kuwait, 1999, p. 47.
- -<https://archup.net/a/Types of urban blocks>
- -Alan Grainger, Desertification - Threat and Confrontation, translated by Atef Motamed Abdel Hamid, Amal Shawer, Cairo, Supreme Council of Culture, National Translation Project, 2002, p. 57.
- -Nabil Subhi Al-Daghistani, Remote Sensing (Fundamentals and Applications), p. 161.
- -Ali Mikhlef Saba Al-Subaihi, Monitoring the risks of desertification in Al-Abbasi district for the period (1990 - 2018) using some spectral indicators, Tikrit University Journal of Human Sciences, Issue 27, 2020, p. 190.
- -Sinai Abd Taha, Israa Abd Taha, Lamia Abd Taha, calculating spatial and temporal changes in agricultural lands using RS (Manathira district as a model), Medad Journal of Arts, Iraqi University, 2023.

- -Amin, R. A. M., Shnichal, B. S., & Abbas, H. S. (2023). Change trends and prediction for Lcluc in the Musayib area of Babylon Governorate using geomatics. Midad Al-Adab Refereed Journal, 1(Geography conference).

Referense:

- (1) Mohammed Abdel Fattah Al-Qassas ,National Council for Culture and Arts , Kuwait ,1999 ,p .47 .
- (2) [https://: archup.net/ar/ types of urban_blocks](https://archup.net/ar/types_of_urban_blocks)
- (3) Alan Gringer ,Desertification - Threat and Confrontation ,translated by Atef Motamed Abdel Hamid ,Amal Shawar ,Cairo ,Supreme Council of Culture , National Project for Translation ,2002 ,p(4) .57 .
- (4) Nabil Subhi Al-Daghistani ,Remote Sensing) Fundamentals and Applications, p 161
- (5) Ali Mikhliif Saba Al-Subaihi ,Monitoring the risks of desertification in the Abbasi district for the period (2018-1990) using some spectral indicators , Tikrit University Journal for Humanities ,No ,2020 ,27 .p .190 .
- (6) Sinai Abed Taha ,Esraa Abed Taha ,Lamia Abed Taha ,Calculation of spatial and temporal changes of agricultural land using RS) Al-Manathira District as a Model ,(Medad Al-Adab Magazine ,Iraqi University .2023 ,
- (7) Prof .Dr .Ruqayya Ahmed Mohamed Amin ,Prof .Dr .Mohamed Abdel Wahab Al-Asadi & ,Prof .Dr .Hala Mohamed Saeed ,(2020) .Land cover map modeling according to environmental vulnerability indicators for Nineveh Governorate using remote sensing and geographic information systems : Land cover map modeling according to environmental vulnerability indicators for Nineveh Governorate using remote sensing and geographic information systems .Medad Al-Adab)10 ,Special Issue.730-712 ,(2020
- (8) Sabahiya Younis Mohsen & ,Ruqayyah Ahmed Mohammed Amin Al-Ani .(2010)Comparing Ground Appearance Changes in the Sindhi Plain Using Contemporary Geographical Techniques .Journal of Al-Farahidi's Arts.(03)2 ,
- (9) Muhammad Abdel Fattah Al-Qassas, National Council for Culture and Arts, Kuwait, 1999, p. 47.
- (10) [https://archup.net/a/Types of urban blocks](https://archup.net/a/Types_of_urban_blocks)
- (11) Alan Grainger, Desertification - Threat and Confrontation, translated by Atef Motamed Abdel Hamid, Amal Shawar, Cairo, Supreme Council of Culture, National Translation Project, 2002, p. 57.
- (12) Nabil Subhi Al-Daghistani, Remote Sensing (Fundamentals and Applications), p. 161.
- (13) Ali Mikhliif Saba Al-Subaihi, Monitoring the risks of desertification in Al-Abbasi district for the period (1990 - 2018) using some spectral indicators, Tikrit University Journal of Human Sciences, Issue 27, 2020, p. 190.

- (14) Sinai Abd Taha, Israa Abd Taha, Lamia Abd Taha, calculating spatial and temporal changes in agricultural lands using RS (Manathira district as a model), Medad Journal of Arts, Iraqi University, 2023.
- (15) Amin, R. A. M., Shnichal, B. S., & Abbas, H. S. (2023). Change trends and prediction for Lcluc in the Musayib area of Babylon Governorate using geomatics. Midad Al-Adab Refereed Journal, 1(Geography conference).
- (16) Abbas, A. M., Taher, M. A., Abbood, N. H., & Amin, R. M. (2024). Qualitative Assessment of Water Erosion in Zawita Town in Dohuk Governorate within Kurdistan Region in Iraq, Using the (PAP/CAR) Model. Kurdish Studies, 12(2), 5159-5171.