تحليل العوامل البشرية ودورها في زيادة ظاهرة التصحر في محافظة ديالى

م.م. عدي هشام بهلول الدوري

كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة ديالى

odayhisham@uodiyala.edu.iq

The role of human factors in exacerbating desertification in Diyala Governorate and ways to address it

oday Hisham Bahloul Al-Douri

College of Education for Humanities / University of Diyala

المستخلص

يُعدّ التصحر من أخطر المشكلات البيئية التي تهدد الأمن البيئي والغذائي في العراق، ولاسيّما في محافظة ديالى التي تُعدّ من أكثر المناطق تأثرًا بهذه الظاهرة خلال المدة (٢٠١٥–٢٠٢٢). تهدف الدراسة إلى تحليل العوامل البشرية المسببة لتفاقم التصحر في المحافظة، مع التركيز على دور الأنشطة غير المستدامة مثل الرعي الجائر، والتحطيب، والتوسع العمراني، والممارسات الزراعية الخاطئة، واستنزاف الموارد المائية، إلى جانب دراسة التغيرات الكمية في مساحة الأراضي المتصحرة.

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي المدعوم بالأسلوب الكمي من خلال تحليل البيانات الإحصائية لسنوات الدراسة وربطها مكانياً وزمانياً، وذلك لتشخيص تطور الظاهرة وقياس أثر العوامل البشرية فيها. أظهرت النتائج أن نسبة الأراضي المتصحرة في محافظة ديالى ارتفعت من (١٨.٢٪) من المساحة الكلية البالغة (١٧,٦٨٥ كم²) عام ٢٠١٥ إلى (٤٢.٥٪) عام ٢٠٢٢، أي بزيادة قدرها أكثر من الضعف خلال ثماني سنوات. كما تبين أن مساحة الأراضي المروية انخفضت بنسبة (٢٩.٢٪) نتيجة الاعتماد على طرق الري التقليدية، فيما ساهم التحطيب الجائر في ارتفاع معدلات العواصف الترابية بنسبة (٥٧.٦٪) وانخفاض التنوع الحيوي بنسبة (٣٧.٩٪). وتُظهر الدراسة أن السبب الرئيس لتفاقم التصحر في محافظة ديالى هو النشاط البشري غير الرشيد، المتمثل في الضغط السكاني، وسوء استثمار الأراضي الزراعية، والرعي الجائر، والتوسع العمراني العشوائي، إلى جانب التغيرات المناخية المرافقة. وقد خلصت الدراسة إلى أن التصحر في المحافظة ليس مجرد ظاهرة طبيعية بل نتيجة مباشرة لتداخل العوامل البيئية مع الأنشطة البشرية. أوصت الدراسة بضرورة تبنّي سياسات تنموية مستدامة تشمل: اعتماد أساليب ري حديثة، وتنظيم الرعي، وتشجير المناطق المتدهورة، ووضع ضوابط صارمة للتوسع العمراني، فضلاً عن رفع الوعي البيئي لدى السكان لضمان الحد من تفاقم التصحر وتحقيق التوازن بين التنمية البشرية والحفاظ على الموارد الطبيعية في محافظة ديالى.

الكلمات المفتاحية:(العوامل البشرية، التَصحر، المعالجة، الرَعي الجائر، النمو السكاني)

Abstract

Desertification is one of the most serious environmental problems threatening environmental and food security in Iraq, particularly in Diyala Governorate, which has been among the most affected areas during the period (2015–2022). The study aims to analyze the human factors contributing to the worsening of desertification in the governorate, focusing on unsustainable activities such as overgrazing, deforestation, urban expansion, improper agricultural practices, and excessive use of water resources. It also examines the quantitative changes in the extent of desertified lands. The study adopted a descriptive-analytical approach supported by quantitative analysis of statistical data across the study years, linking them spatially and temporally to diagnose the development of the phenomenon and measure the impact of human factors. The results showed that the percentage of desertified land in Diyala increased from 18.2% of the total area (17,685 km²) in 2015 to 42.5% in 2022 — more than doubling within eight years. Irrigated land area decreased by 29.2% due to reliance on traditional irrigation methods, while uncontrolled deforestation led to a 57.6% increase in dust storm frequency and a 37.9% decline in biodiversity .The study demonstrates that the main driver of desertification in Diyala Governorate is unsustainable human activity, including population pressure, poor land-use management, overgrazing, and unregulated urban expansion, alongside accompanying climatic changes. The study concludes that desertification in Diyala is not merely a natural phenomenon but a direct result of the interaction between environmental and human factors .The study recommends adopting sustainable development policies such as: implementing modern irrigation systems, regulating grazing, reforesting degraded areas, enforcing strict urban expansion controls, and raising public environmental awareness to mitigate desertification and achieve balance between human development and the conservation of natural resources in Diyala Governorate..

Keywords: (human factors, desertification, treatment, overgrazing, population growth)

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة:

يشكل التَصحر احد أبرز التحديات البيئية والتنموية، التي تواجهها المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم، لاسيما في ظل التغيرات المناخية المتسارعة والضغوط البشرية المُتنامية على الموارد الطبيعية، وفي العراق تَبرز في محافظة ديالى كمنطقة شديدة التأثر بهذه الظاهرة، حيث تتزايد مؤشرات تدهور الأراضي الزراعية، وتنَاقص الغطاء النباتي، وتراجع الخصوبة نتيجة لمزيج من العوامل المَناخية والبشرية. تكتَسب هذه الدراسة أهميتها من كونها تركِّز على البعد البشري كعامل رئيسي في تفاقم التصحر، متجاوزة التَحليلات التقليدية التي تقصر الظاهرة على العوامل الطبيعية، ففي مُحافظة ديالى، تَسهم الممارسات غير المستدامة ، مثل الَاستنزاف الجائر للمياه، والرعي العشوائي ، والتوسع العمراني غير المُخطط في تسريع وتيرة التدهور البيئي، مما يهدد الامن الغِذائي، ويفاقم الفَقر الريفي، ويُغيِّر الأنظمة الإيكولوجية الهشة.

. مشكلة الدراسة:

تُعَدّ ظاهرة التصحر في محافظة ديالى من القضايا البيئية الخطيرة التي ازدادت حدتها خلال المدة (٢٠١٥–٢٠٢٢)، نتيجة لتداخل العوامل الطبيعية والبشرية. وقد أدى سوء استخدام الموارد الطبيعية، والرعي الجائر، وقطع الأشجار، والتوسع العمراني غير المنظم إلى تسارع وتيرة تدهور الأراضي الزراعية وفقدان الغطاء النباتي.

تكمن مشكلة الدراسة في تحديد مدى تأثير الأنشطة البشرية في تفاقم ظاهرة التصحر في محافظة ديالى، وتحليل التغيرات المكانية والزمانية لهذه الظاهرة خلال فترة الدراسة لمعرفة الاتجاه العام لزحف التصحر وعلاقته بالأنشطة الاقتصادية والاجتماعية للسكان.

. الفرضية:

تنطلق الدراسة من الفرضية الآتية:

"تُعدّ العوامل البشرية، ولا سيّما الرعي الجائر، والتحطيب، والتوسع العمراني، وأساليب الري التقليدية، العامل الرئيس في تفاقم ظاهرة التصحر في محافظة ديالى خلال المدة (٢٠١٥–٢٠٢٢)، أكثر من العوامل الطبيعية أو المناخية".

اهمية البحث:

تنبع أهمية هذا البحث من كونه يتناول إحدى أهم القضايا البيئية التي تهدد الأمن البيئي والزراعي في محافظة ديالى والعراق عامة، وهي ظاهرة التصحر التي تمس بشكل مباشر حياة السكان واستدامة مواردهم الطبيعية. وتكمن أهمية الدراسة فيما يلي:

١. **بيئية** :تسهم في توضيح حجم التدهور البيئي في محافظة ديالى، وتحديد المناطق الأكثر تعرضًا للتصحر، مما يساعد الجهات المختصة في وضع خطط فعّالة للحد من تدهور الأراضي واستصلاحها.

٢. **اقتصادية** :تبرز تأثير التصحر في انخفاض الإنتاج الزراعي وتراجع الموارد المائية، ما ينعكس سلبًا على الأمن الغذائي والدخل المحلي للسكان.

٣. **تنموية** :توفّر قاعدة بيانات ومؤشرات علمية يمكن الاستفادة منها في رسم سياسات التنمية المستدامة، وتحقيق توازن بين النشاط البشري والحفاظ على البيئة.

٤. **علمية** :تضيف الدراسة معرفة كمية ومكانية جديدة عن تطور التصحر في محافظة ديالى خلال المدة (٢٠١٥–٢٠٢٢)، بالاعتماد على تحليل البيانات الميدانية والإحصائية.

٥. **توعوية** :تساهم في رفع الوعي البيئي لدى السكان المحليين وصنّاع القرار حول خطورة الممارسات البشرية غير المستدامة وأثرها المباشر في تفاقم التصحر.

منهجية البحث:

أتبعت ضمن خطة الدراسة المَنهج الَوصفي والمنهج التحَليلي الذي يقوم على تحليل عناصر الظواهر الجغرافية وربطها مكانيا، والأخذ بالمنهج الكَمي الذي يقوم أساساً على استخدام النماذج الاِحصائية التي تقدم لنا نتائج حول منطقة الدراسة.

هيكلية الدراسة:

تَضمت هيكلية الدراسة ثلاث مباحث مترابطة ومتناسقة يكمل بعضها الآخر والتي تتضمن: –

المبحث الأول: حالات هذه الظاهرة .

المبحث الثاني: العوامل البشرية المؤثرة في ظاهرة التصحر.

المبحث الثالث: الوسائل والمُعالجات لمواِجهة التصحر.

حدود منطقة الدراسة .

تتمثل حدود الدراسة المكانية والزمانية ، اما الحدود المكانية فتَمثلها محافظة ديالى التي تقع في القسم الأوسط من شرق العراق خريطة (١) الواقعة بين دائرتي عرض (٣٣ ° و ٦ ٣٥ °) شمالا. وخطي طول (٢٢ ٤٤ ° و ٥٦ ٤٥ °) شرقا , اكتَسبت أهميتها منذ القدم من موقعها الجغرافي المتميز فهي تمثل الحدود الدولية بين العراق واَيران من الشرق وتحدها محافظة بغداد من الجنوب الغربي ، ومحافظة واسَط من الجنوب، ومحافظتا السليمانية وصلاح الدين من الشمال فهي بذلك تشغل مساحة مقدارها (كم١٧٦٨٥) تمثل ٤٪ من مساحة العراق البالغة (٤٣٤١٢٨ كم)

فهي تشَــتمل على ســتة اقضــية (٢١) ناحية . أما حدود البحث الزمانية فتتمثل بالمدة (٢٠١٥ – ٢٠٢٢) .

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق

المصدر: بالاعتماد على خريطة العراق الادارية بمقياس ١:٢٠١٧٠٠٠، بغداد ٢٠١٧ .

المبحث الأول: حالات ظاهرة التصحر:

تختلف حالات التصحر ودرجة خطورتها من منطقة الى اخرى تبعا لاختلاف البِيئة وطبيعة المَنطقة والمناخ السائد فيها وعلية فان للتصحر عدة حَالات في العالم هي:-

١- **تصحر خفيف:** ويدل على تَلف وتدمير قليل جدا من الغطاء النَباتي والتربة مع عدم تأثير بشكل واَضح على قدرة الارض البيولوجية الطبيعية.

٢- **تصحر متوسط معتدل** : ويدل على حدوث تلف متوسط للغطاء النَباتي وتكوين كثبان رملية صغيرة، كما تظهر حالة تَملح واضحة للتربة مما يسبب قلة في الأَنتاج الزراعي تتراوح بين(١٠٪) الى (٥٠٪).

٣- **تصحر شديد** : تعتبر عملية التعرية بنوعيها ريحية كَانت ام مائية من اهم عمليات التعرية تاثراً على التربة، والتي تؤدي الى ازالة الغطاء الَنباتي وظهور حشاش وشُجيرات غير مرغوب بها على حساب الأَنواع الرعوية الاصلية والمجدية نفعا والمرغوب فيها(١)، كما ويزداد تملح التربة بنسب عالية تسَبب تدهور في الأَنتاج بنِسب اكثر فهي تقدر بـ (٥٠-٩٠٪).

٤- **تصحر شديد جدا:** تعتبر المنطقة شديدة التصحر عندما تَتكون الكثبان الرملية العالية والنشطة، وتزداد الملوحة فيها، مما يقلل قدرتها الأَنتاجية بصورة ثابتة ان هذه الدرجة من التصحر من اخطر حالاته، حيث تتحول المنَطقة كلياً الى نمط صَحراوي وبشكل حقيقي وملموس، بحيث يصعب استصلاحها وتتحول المنطقة كليا الى نمط صَحراوي(٢)، اذ يصبح استصلاحها واستعادة قدرتها البيولوجية عملية صَعبة وكثيرا ما تكون غير اقتصادية ومكلفة جدا ونسبت التدَهور فيها يزداد اذ تقدر بـ (٩٠٪) فاكثر ، ينظر صورة (١) .

لذا يتضح ان النبات الطبيعي هو احد المؤشرات التي تدل على زيادة أو قلة ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة، اذا ان تدهور نوعية الغطاء النباتي واحلال نباتات اقل قيمة وغير مستساغة يعد مظهرا من مظاهر التصحر، اما قلة الغطاء النباتي فتؤدي الى زيادة نسبة التعرية الريحية، و يتضح من الجدول (٤)، وتتباين مظاهر التصحر حسب نسبة النبات الطبيعي في منطقة الدراسة زمانيا ومكانيا، حيث تبين ان نسبة,التصحر بلغ(١٨.٢٪) من اجمالي مساحة المحافظة البالغ حوالي(١٧,٦٨٥

كم²) عام ٢٠١٥ وبلغ (٤٢.٥٪) بحلول عام٢٠٢٢ بسبب انخفاض معدلات سقوط الامطار وزيادة ظاهرة الرعي الجائر وقلة اوانعدام تدفق مياه الانهار من دول الجوار. وقد حددت الامم المتحدة عدة درجات لخطورة التَصحر وهي ثلاث حالات(٣) تتمثل بالاتي :-

١. معتدلة ٢. عالية. ٣. عالية جداً.

صورة (١) توضح تصحر الأراضي الزراعية في بعض مناطق محافظة ديالى

المصدر: صورة للزيارة الميدانية لبعض المناطق منطقة العظيم ٢٠٢١

المبحث الثاني: العوامل البشرية المؤثرة في ظاهرة التصحر.

اولاً – الاسباب البشرية: تشكل الاسباب البشرية النسبة الأكبر لتفاقم مشكلة التصحر سواء بشكل مباشر او غير مباشر، بالرغم من ان البعَض يشير الى الاسباب الطبيعية ،الا ان السبب الرَئيس لُحدوث واتساع مشكلة التَصحر وتطرف عناصر المَناخ هو اغلبها من تاثير العوامل البشرية(٤) ويمكن ايِجازها بالَاتي :-

١- الضغط السكاني:

مفهوم الضغط السكاني

الضغط السكاني يعني **زيادة عدد السكان بنسبة تفوق قدرة الموارد الطبيعية والخدمات المتاحة على تلبية احتياجاتهم** .أي عندما لا تستطيع الأرض والمياه والبنية التحتية والاقتصاد المحلي مواكبة هذا النمو، يظهر ضغط على البيئة والمجتمع. ويعد تزايد اعداد السكان من العوامل البَشرية المهمة المسببة للِتصحر، وتشير الاحصاءات والَتقديرات السكانية إلى أن معدلات النمو السُكاني في المناطق الجَافة وشبه الجافة ، وخاصة في الدول النامية تتراوح بين (٢-٤)% سنويا، أي بمعدل يبلغ في المتوسط (٢,٥)% سنويا، وهو نمو سَريع يفرض نفسه بشدة على الموارد الطبيعية والحيوية، لهذه المناطق مما يؤدي الى بروز مشكلة التصحر وانَتشارها، اذ يضطر السكان مع زيادة متطلباتهم الأساسية من غذاء ووقود ومَساكن إلى التوسع في دائرة نطاق استخداماتهم الريفية وتكثيفها الامر الذي يدَفعهم بالضرورة إلى التحرك نحو مناطق جديدة وكثيرا ما تكون هذه المناطق هامشية تشتد فيها درجة حسَاسية النظم البيئية، وان الضغط لِإستغلال الارضي حتى وان كان محدودا على مواردها الحيوية، الا انه يجعلها هدَفا للتصحر في المستقبل القريب(٥). الجدول (١)، يشهد سكان محافظة ديالى نمواً متسارعاً، مع تباين في معدلات الزيادة بين الفترات الزمنية بين عامي(٢٠١٥ . ٢٠٢٢)، ارتفع عدد السكان من (١.٦) مليون إلى (١.٨٦) مليون نسمة، بمعدل نمو اجمالي قدره(١٦.٢٥٪). ويعكس هذا النمو تحولاً ديموغرافياً يتطلب تخطيطاً استراتيجياً لضمان تنمية مسَتدامة في المحافظة(٦).

جدول (١) زيادة نمو السكان في محافظة ديالى للسنوات (٢٠١٥ . ٢٠٢٢)

	٢٠١٥	٢٠١٧	٢٠٢٠	٢٠٢٢
محافظة ديالى	١,٦٠٠,٠٠٠	١,٦٣٧,٠٠٠	١,٧٠٠،٠٠٠	١,٨٦٠,٠٠٠

. المصدر: وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للاحصاء، تقارير سنوية للسكان في العراق، ٢٠٢٢.

الآثار السلبية للضغط السكاني

- **استنزاف الموارد الطبيعية:**

  - زيادة السكان تؤدي إلى التوسع في استغلال الأراضي الزراعية والرعوية والغابات لتوفير الغذاء والسكن والوقود.

  - يؤدي ذلك إلى تدهور التربة وفقدان خصوبتها، وهي من مقدمات التصحر.

- **التوسع العمراني العشوائي:** يؤدي النمو السكاني إلى الزحف العمراني على الأراضي الزراعية الخصبة، خاصة حول المدن والقرى، مما يقلل المساحات المنتجة غذائيًا.

- **التصحر وفقدان الغطاء النباتي:** زيادة الطلب على الوقود الخشبي والرعي الجائر يسبب إزالة الغابات والنباتات الطبيعية، وبالتالي انكشاف التربة وتعرضها للانجراف.

- **تلوث المياه والهواء:** مع ازدياد السكان تتضاعف كميات المخلفات الصلبة والسائلة، مما يلوّث مصادر المياه ويزيد من التلوث البيئي.

- **ضعف التنمية المستدامة:** الضغط السكاني الكبير يحدّ من قدرة الحكومات على التخطيط المتوازن وتوزيع الخدمات والموارد بشكل عادل.

- **الهجرة الداخلية:** يدفع النقص في فرص العمل والخدمات السكان إلى النزوح نحو المدن أو مناطق جديدة هامشية غير مؤهلة، مما يخلق ضغطًا جديدًا في مناطق أخرى.

ثالثًا: الإيجابيات المحتملة للضغط السكاني (عند الإدارة الجيدة)

- **تحفيز التنمية الاقتصادية:** وجود عدد كبير من السكان يمكن أن يكون مصدر قوة بشرية منتجة، إذا توفرت فرص العمل والتعليم والتدريب.

- **توسيع الأسواق المحلية:** زيادة عدد السكان تعني زيادة في الطلب على السلع والخدمات، مما يشجع الإنتاج المحلي والاستثمار.

- **تحسين البنية التحتية والخدمات:** النمو السكاني يدفع الحكومات لتطوير شبكات الطرق والكهرباء والمياه والتعليم والصحة.

- **تحريك الابتكار والتكنولوجيا:** الحاجة المتزايدة للموارد تدفع نحو استخدام أساليب زراعية وتقنية أكثر كفاءة واستدامة.

٢. الممارسات الزراعية الخاطئة والغير مستدامة :

تعد الممارسات الزراعية غير المستدامة من أبرز العوامل البشرية المساهمة في تسَارع ظاهرة التصحر في محافظة ديالى، حيث تشير البيانات إلى ان ٤٠٪ من تدهور الأراضي الزراعية في المنطقة خلال الفترة (٢٠١٥-٢٠٢٢)، يعود إلى أساليب الزراعة غير الرشيدة ، وسوف يتم ذكر اهمها:

أ . طرق الري التقليدية: يعد الري بالغمر من أقدم وأكثر طرق الري شيوعاً في محافظة ديالى بشكل عام ويشمل جميع الاَقضية والنواحي، حيث يعتمد علَيه أكثر من ٩٠٪ من المزارعين في زراعة المحاصيل الرئيسية في منطقة الدراسة، مثل القمح، والشعير، والخَضراوات جدول (٢)، وعلى الرغم من أهمية هذه الطريقة في توفير المياه للنباتات(٧). ومع ذلك فان هذه الطرَيقة تُسبب هدراً كبيراً للمياه وتساهم بشكل مباشر في تمَلح التربة وتفاقم التصحر، وتُعد من أبرز الممارسات غير المستدامة التي تساهم في استنزاف الموارد المائية، وسوف يبين هذا الجدول تحليلاً شاملاً لانتشار هذه الممارسة بين عامي (٢٠١٥-٢٠٢٢) وآثارها البيئية والاقتصادية مما يهدد الأمن الغذائي على المدى البعيد في المنطقة الدراسة.

جدول (٢) المساحات المروية بالغمر في محافظة ديالى للمدة بين عامي (٢٠١٥–٢٠٢٢) والمحاصيل الرئيسية

السنة	المساحة المروية بالغمر (دونم)	نسبة التغير عن السنة السابقة	أهم المحاصيل المروية بالغمر (نسب تقريبية)			
٢٠١٥	١٢٠,٠٠٠	–	قمح (٥٠٪)	شعير (٣٠٪)،	خضروات (٢٠٪)	
٢٠١٦	١١٥,٠٠٠	٤.٢٪	قمح (٤٨٪)	شعير (٣٢٪)	خضروات (٢٠٪)	
٢٠١٧	١١٠,٠٠٠	٤.٣٪	قمح (٤٥٪)	شعير (٣٥٪)	خضروات (٢٠٪)	
٢٠١٨	١٠٥,٠٠٠	٤.٥٪	قمح (٤٣٪)	شعير (٣٧٪)	خضروات (٢٠٪)	
٢٠١٩	١٠٠,٠٠٠	٤.٨٪	قمح (٤٠٪)	شعير (٤٠٪)	خضروات (٢٠٪)	
٢٠٢٠	٩٥,٠٠٠	٥.٠٪	قمح (٣٨٪)	شعير (٤٢٪)	خضروات (٢٠٪)	
٢٠٢١	٩٠,٠٠٠	٥.٣٪	قمح (٣٥٪)	شعير (٤٥٪)	خضروات (٢٠٪)	
٢٠٢٢	٨٥,٠٠٠	٥.٦٪	قمح (٣٢٪)	شعير (٤٨٪)	خضروات (٢٠٪)	

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للاحصاء الزراعي، قسم الانتاج النباتي، تقرير سنوي، منشورة،٢٠٢٢ .

. تحليل اتجاهات البيانات الكمية

أ. تحليل الانحدار الخطي للمساحات المروية:

معدل التناقص السنوي: ٥,٠٠٠ دونم/سنة (معادلة الانحدار:

$y = -5000x + 120170$)

معامل التحديد(يشير إلى علاقة خطية قوية) 0.98 :(R^2)

الانخفاض التراكمي: ٢٩.٢٪ خلال ٨ سنوات (٢٠١٥–٢٠٢٢)

وغالبا ما تتعرض الأراضي الزراعية، وخاصة تلك التي تعَتمد على الري السَيحي لعملية تغدق التربة لعدم معَرفة الفلاح بالمقننات المائية، إضافة إلى عدم وجود شبَكة بزل في هذه الأراضي(٨)، التي يتضح من خلالها ارتفاع نسبة المياه الجوفية بسبب عملية الخاصية الشعرية، بالإضافة إلى قلة معرفتة لإخطار من زيادة كمية المياه ،إذ ان هناك محاصيل استراتيجية لها مقننات مائية محَددة ،فمثلاً المقنن المائي لمحصول الحنطة (٤٥٠) ملم ومحَصول الذرة الصفراء(١٠٠) ملم .غير ان التجَهيز الفعلي الذي يقوم به الفَلاح في المنطقة اكبر من ذلك بكثير، قد يصل إلى ثلاثة إضعاف ، وهذا يؤدي إلى ما يأتي :

١- تقلص لمساحة الأراضي المزروعة.

٢- زيادة تكَاليف الصرف بسبب زيادة مياه الري.

٣- رفع مستوى المياه الجوفية، ونقص عمق منطقة الجذور.

٤- زيادة الامَلاح في التربة.

٥- نقص التهوية مما يؤدي حتما الى الإساءة إلى الأراضي ونقص كمية المحصول(٩).

ب . الحراثة الخاطئة:

يقصد بحراثة التربة، هي عملية قلبَها بشكل يضمن تغير في حجمها وشكلها عن الحجم والشكل السابق لها، والغرض من هذه العَملية هو الحصول على حجم بناء جديد للتربة وتحَسين خصائصها وزيادة قابليتها على الاحتفاظ بالماء والعنَاصر الغذائية المختلفة، فضلاً عن أن الحراثة تعمل على تعرض سطح التربة إلى أشعة الشمس المباشرة وحركة الرياح، مما يساعد ذلك في القضَاء على الآفات الضارة بالمحاصيل الزراعية(١٠). واما اذا استخدمت عملية الحراثة بَشكل غير علمي، سوف

تعد واحدة من العوامل البشرية التي لها دور في تَشكل ظاهرة التصحر في كثير من مناطق الزراعية في منطقة الدراسة، لاسيما إذا ما كانت تمارس بشكل غير صحيح وتبين أن اغلب المزارعين في منطقة الدراسة يقومون بحرث التربة الياً في اوقات تَسبق موعد الزراعة بفترة طويلة، سواء في الموسم الشتوي او الصيفي وهذا ما لوحظ خلال الجولَات الميدانية في بعض المَناطق الزراعية، اذ يسود اعتقاد عند اَغلب المزارعين، بأن الأرض عندما تُحرث وتنعم وتترك معَرضة للظروف الجوية،سوف تستعيد بعض من خصوبتها، وكذلك ان عدم مراعاة اتجاه خطوط الحراثة الذي يفترض ان يتعامد واتجاه الرياح، مما ينجم عنه جفاف لدقائق الناعمة والمفككة وانتقالَها بفعل الرياح ، اي حُصول عملية تعرية ريِحية للتربة، يتضح مما تقدم أن الممارسة الخاطئة في عملية الحراثة الناتجة عن عدم الِدراية في معرفة نوعية التربة ومواعيد حراثتها وطريقة حراثتها، وأعماق الحراثة، واتجاه الحراثة مقارنة مع اتجاه الرياح من قبل كثير من المَزارعين، ادت جميع هذه العوامل البشرية الى تدهور خصائص التربة الِفيزيائية والكيميائية، مما يعني تفاقم ظاهرة التصحر ولاَسيما في الأراضي الزراعية(١١) وتناقص انِتاجيتها في منطقة الدراسة.

الحراثة الخاطئة وتأثيرها في التصحر بمحافظة ديالى (٢٠١٥-٢٠٢٢)

تُعد الحراثة من العمليات الزراعية الأساسية التي تهدف إلى تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية، وزيادة قابليتها على الاحتفاظ بالرطوبة والعناصر الغذائية، مما يسهم في تحسين الإنتاج الزراعي. إلا أنّ **سوء استخدام الحراثة أو تنفيذها بطريقة غير علمية** يحوِّلها من أداة للإصلاح الزراعي إلى **عامل رئيسٍ في تدهور التربة وتفاقم التصحر مثل الصورة ٢. (١٢)**

الصورة (٢): أرض زراعية تم حراثتها مبكرًا في ناحية العظيم، تُظهر تشققات سطحية وجفاف التربة.

صورة للزيارة الميدانية للباحث في محافظة ديالى ـ ناحية العظيم (٢٠٢١) .

في محافظة ديالى، أظهرت المشاهدات الميدانية لعامَي ٢٠٢١–٢٠٢٢ أن عددًا من المزارعين يقومون بحراثة أراضيهم في أوقات مبكرة قبل موسم الزراعة بفترة طويلة، سواء في الموسم الشتوي أو الصيفي، ويتركون التربة مكشوفة أمام الرياح وأشعة الشمس المباشرة مثل الصورة(٣،٤)، مما يؤدي إلى:

- تفتت الطبقة السطحية للتربة وفقدان رطوبتها.
- انجراف دقائق التربة الناعمة بالرياح، خاصة عند عدم مراعاة اتجاه خطوط الحراثة بالنسبة لاتجاه الرياح السائدة.

- تدهور الخصائص الفيزيائية للتربة مثل التماسك والبنية، وانخفاض خصوبتها الكيميائية نتيجة فقدان المادة العضوية.

- انخفاض الإنتاجية الزراعية تدريجيًا، وهو ما لاحظه المزارعون أنفسهم خلال السنوات الأخيرة.

الصورة (٣): خطوط حراثة موازية لاتجاه الرياح السائدة في ناحية بني سعد، مما أدى إلى انجراف التربة السطحية.

المصدر: الجولات الميدانية للباحث في محافظة ديالى – ناحية بني سعد (٢٠٢٢).

يتضح مما تقدم أنّ الحراثة الخاطئة، سواء في توقيت التنفيذ أو عمقه أو اتجاهه، تشكّل أحد أهم العوامل البشرية المحفّزة للتصحر في منطقة الدراسة، خاصة في الأراضي الزراعية الواقعة ضمن المناطق الغربية والشرقية من محافظة ديالى، حيث تسود الرياح الجافة وتقل نسبة الأمطار السنوية. (١٣)

الصورة (٤): تربة مفككة في قرى شرق بعقوبة نتيجة تركها مكشوفة لفترة طويلة بعد الحراثة.

المصدر: الجولات الميدانية للباحث في محافظة ديالى ـ ناحية بني سعد، (٢٠٢٢).

للحد من تأثير الحراثة الخاطئة، يُوصى بـ:

- اعتماد الحراثة المحافظة (Conservation Tillage) التي تُبقي جزءًا من بقايا النباتات على سطح التربة.
- تحديد اتجاه الحراثة عموديًا على اتجاه الرياح السائدة لتقليل الانجراف الريحي.
- ضبط توقيت الحراثة لتكون قريبة من موعد الزراعة لضمان بقاء الرطوبة في التربة.
- توعية المزارعين بضرورة معرفة أنواع التربة وأعماق الحراثة المناسبة لكل نوع

د – التحميل: ويقصد به تحَميل التربة أكثر من طاقتها من خلال تكثيف استخدام الارض بالزراعة مما يؤدي الى حدوث تَدهور في التوازن البيئي، فزيادة حجم السكان المضطرد، ادى الى زيادة الطلب على المَواد الزراعية لِسد حاجتهم الغذائية، هذا دفعهم الى أعتماد نمط الزراعة الكَثيفة لزيادة الانتاج مما شَكل ضغط على التربة وبِالتالي قلة خصوبتها وهذا ما يترتب عليه زيادة المساحات المتصحرة(١٤).

هـ – ازالة النبات الطبيعي: من المَعروف ان النبات الطبيعي، يؤدي دوراً بارزا ومهماً في الحفاظ على التربة وزيادة مُقاومتها لعوامل الَتعرية، اذ ان وجود الغطاء النباتي بكافة انواعه يعَمل على تماسك التربة، ويقلل من سرعة المياه السطحية الجارية وتقلل من سرعة الرياح التي يمكن ان تزيل التربة السطحية ،اذ تشكل ظَاهرة التصحر تهديداً بيئياً خطيراً يتفاقم بفعل الممارسات البشرية غير الرشيدة، حيث تعد إزالة الغطاء النباتي الطبيعي احد العوامل الرئيسية المُساهمة في هذه المشكلة، حيث تبرز هذه القضية بشكل واضح في محافظة ديالى، التي تشهد تدهوراً متسارعاً في أنظمتها

البيئية نتيجة أختفاء النباتات الطبيعية، اذ تتنوع الآثار السلبية الناجمة عن إزالة الغطاء النباتي بين بيئية ومناخية واجتماعية(١٥) وكما موضح ادناه:

. من الناحية البيئية: يؤدي اختفاء النباتات إلى تدهور خصَائص التربة، وزيادة تعرية الطبقة السَطحية الخصبة، كما يسبب اختلالاً في التوازن البيئي وفقدان للَتنوع الحيوي.

. من الناحية المناخية: فإن تقلص المَساحات الخضراء يساهم في ارتفاع درجات الحرارة المحلية، وانخفاض معدلات الرطوبة، وزيادة تكرار وشدة العَواصف الترابية.(١٦)

. من الناحية الاجتماعي والاقتصادي: تظهر الآثار السلبية من خلال تهديد الأمن الغذائي نتيجة تراجع الإنتاجية الزراعية، ونقص المَراعي الطبيعية الذي يؤثر سلباً على الثروة الحيوانية، كما تؤدي هذه المُشكلة إلى نزوح السكان من المنَاطق الريفية إلى الحضرية(١٧)، مما يخلق ضغوطاً اضافية على البُنية التحتية في المدن.

د – الرعي الجائر : يعد الرعي من الاَستخدامات الشائعة في العالم وكذلك منطقة الدراسة فهو نشاط يُرافق الزراعة ،غير ان الزيادة فيه يمكن ان يتسبب بأضرار كبيرة في الموارد البيئية الحيوية، مما يخلق حالة والتي تعرف بظاهرة التصحر، حيث يقصد بهذه الطريقة هو سوء استثمار المراعي الطبيعية وتحملها اكثر من طاقَتها من اعداد الحَيوانات وانواعها، مما يؤدي الى تَدمير سريع للغطاء النباتي وما يصاحبه من تعرية للتربة(١٨) مثل الصورة (٥) ، ولذلك فان اَتباع اسلوب الرعي الجائر حيث انتقال الرعاة وراء العشب لِرعي حيواناتهم، يؤدي بطبيعة الحال الى قلة النباتات الصالحة للرعي، حيث لا توجد ضوابط لتحديد عدد الحيوانية التي يراد الرَعي بها في

المنطقة(١٩)، ويظهر تأثير هذه الظَاهرة البشرية بشكل جلي خلال موسم الصيف، اذ تتَحول هذه المناطق الى اراضي جرداء، وبالتالي تدهور الغطاء النَباتي الحامي لِلُتربة مما يجعلها عُرضة للتفكك والتذرية الريحية، ومن جهة اخرى يؤدي الرعي الجائر على القَضاء على الغِطاء النباتي في بعض المناطق، وخاصة ذات الترب الرمَلية مما يؤدي عند سقوط الامطار بشكل مباشر على سطح الاَرض مما يؤدي الى لُسرعة الجريان والتي تؤدي الى تزايد قوة الحت وبعدها تصبح التربة ذات قاَبلية عالية للتعرية، اضافة الى ذلك هنَاك علاقة بين الإفراط في الرعي الذي يعني تحميل المرعى لإعداد كَبيرة من الحيوانات ، او أنواع معينة من الحَيوانات لا تتفق وطبيعة وطاقة المراعي، ومن الحقائق الثَابتة إن تدمير الغِطاء النباتي يؤدي إلى زيادة مساحة السطوح الأكثر عاكسية للإشعاع الشمسي السطوح المعراة ، مما يؤدي إلى زيادة ظاهرة الالبيدو (Aledo) ومن المعروف إن الالبيدو يؤثر على ميِزانية الحرارة الأرضية، اذ إن زيادة سطح الالبَيدو يؤدي إلى تناقص سطح التوازن الحراري بحوالي(١.٢م) مع زيادة الالبيدو بمعدل (٠.١)، كما ان زيادة الالبيدو يؤدي إلى تناقص الإمطار وتَذبذبها نتيجة لِزيادة درجة الاستقرار الجوي في طبقَات الجو العليا، حيث إن الإفراط الرعوي يؤدي إلى زيادة الالبيدو والى زيادة الظروف الجافة، وخاصة في فترات انحَباس الإمطار مما يزيد من حدة مشكلة التصحر و الأضرار بالغطاء النباتي الواقي لسطح التربة وتعرض دقائق طبَقتها السطحية للجفاف والتفكك، بسبب انكشاف التربة ومن ثم تعرضها إلى التعَرية الريحية والمائية، وتعد هذه الطريقة من أهم الأسباب البشرية التي تؤدي الى تدهور التربة، وذلك من خلال تأثيره في الناحية على الغطاء النباتي وعدم اعطاء فرصة مناسبة للنبات لاستعادة نموه(٢٠) . لذلك للإنسان دور في تفاقم مشكلة التصحر.

الصورة (٥): الرعي الجائر.

المصدر: الجولات الميدانية للباحث في منطقة قضاء خانقين في محافظة ديالى، (٢٠٢٢).

هـ . التحطيب:

تعد من الممارسات الشائعة في منطقة الدراسة وهي قطع الأشجار والتحطيب، لاسيما في المناطق الريفية، حيث يكون الاعتماد في بعض المناطق على قطع الأشجار والشجيرات لتامين ما يحتاجه السكان من اخشاب للاَستخدامات المختلفة، مثل البناء والتدفئة والطهي، وذلك بسبب قلة توفر الوقود بمختلف أنواعه وارتفاع اسعاره ،وانقطاع التيار الكهربائي بشكل متكرر وقلة الاهتَمام بالقطاع الريفي(٢١) ، حيث شهدت محافظة ديالى، تدهورًا بيئيًا متسارعًا نتيجة ممارسات التحطيب الجائر، الذي يُعد احد الأسباب الرئيسية لتفاقم مشكلة التصحر، خلال السَنوات الممتدة من(٢٠١٥ ـ ٢٠٢٢) مثل الصورة (٦)، والجدول (٣) يبين تحليل الآَثار البيئية لمنطقة الدراسة، اذ تفاقمت هذه الظاهرة بِشكل كبير بسبب عوامل متعددة، ومن اهمها الأزمات الأمنية

والاقتصادية، مما أدى إلى عواقب وخيمة على النظام البيئي والمناخ والتنوع الحيوي في المنطقة، وكذلك ادى إلى تدهور الغَطاء النباتي الطبيعي الذي يحمي التربة من التعرية الريحية وجعل سطحها مكشوفاً ومعرضاً بشكل مباشر لتأثير العناصر المناخية، مما ساعد على جفاف وتفكك حبيبات سطح التربة وتعرضها إلى التعرَية الريحية(٢٢) كمظهر من مظاهر التصحر .

الصورة (٦): التحطيب.

المصدر: الجولات الميدانية للباحث في منطقة ناحية جلولاء في محافظة ديالى، (٢٠٢١).

جدول (٣) مؤشرات التدهور البيئي الناتج من التحطيب

المؤشر	٢٠١٥	٢٠٢٢	التغير النسبي
معدل العواصف الترابية (اليوم/ السنة)	٤٥	٧٨	٥٧,٦
مساحة الاراضي المتصحرة (كم2)	١,٠٢٠	١,٨٩٠	٥٣,٩
انخفاض انتاجية التربة	١٥	٤٢	٣٥,٧
انخفاض التنوع الحيوي	٢٢	٥٨	٣٧,٩

المصدر: وزارة الزراعة العراقية، التقرير السنوي عن حالة الغطاء النباتي، تقارير سنوية، منشورة،٢٠٢٣.

و . التوسع العمراني.

يعد التوسع العمراني من أبرز العوامل البشرية المؤثرة على أتساع وانتشار ظاهرة التصحر على نطاق واسع في منطقة الدراسة، مما تطلب اهتمام اَكثر من قبل الباحثين، لكون النمو السكاني هو السبب الرئيس في توسع هذه الظَاهرة في المدن الحضرية و القرى الريفية(٢٣)، حيث أدى التمدد العمراني غير المنظم إلى تحويل (١٢٪) من الأراضي الزراعية الخصبة إلى مناطق حَضرية في محافظة ديالى، بين عامي (٢٠١٥– ٢٠٢٢)، مما زاد من حدة التصحر بنسبة (٢٨٪) ،وان مسالة التمدد الحضري والعمراني على الأراضي الزراعية، أدى الى اثار سلبية على البيئية الزراعية متمثلة بانكماش مساحة الرقعة الزراعية، وهذا بدوره أدى الى توفير الحد الاَدنى من الامن الغذائي في منطقة الدراسة، وكَذلك ان التوسع العمراني غير المنظم وغير المتَكافئ وارتفاع نسبة التلوث، ادى الى الاخلال بالنظام البيئي ويمهد هذا التَدهور بالتالي الى تصحر الأراضي الصالحة للزراعة، إذ يترتب على التزايد السريع في السكان وهجرتهم المتَزايدة من الريف إلى المدينة وبالعكس، وفي ظل التطورات الاجتماعي والاَقتصادية في المدينة، اصبحت عوامل جاذبةَ للسكان للسكن فِيها، مما

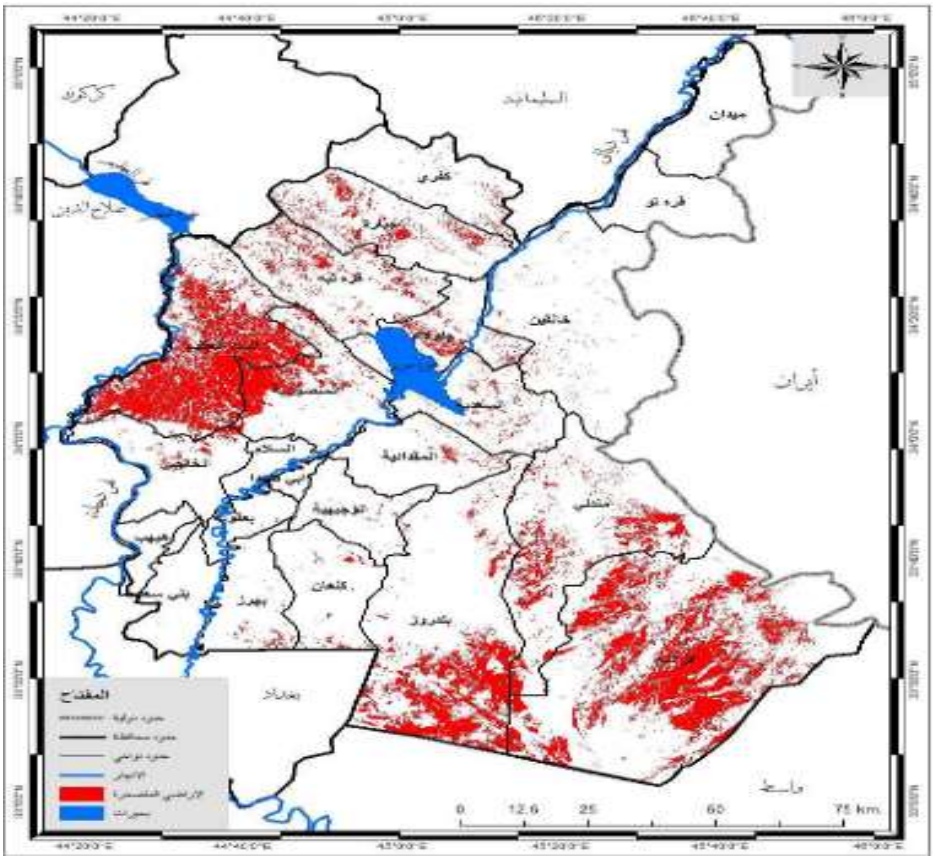
ادى ذلك فقدان مساحات واَسعة من الأراضي الزراعية والتي كانَت تستخدم سابقاً في الزراعة أو القابلة للزراعة مستقبلاً وتعرضها للزحف العمراني(٢٤)، وهنالك عوامل اخرى أدت إلى زيادة التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية، ومنها السياسات الحُكومية وغياب التَخطيط السليم في توفير الأراضي الخاصة بإنشاء الوحدات السكنية ، مع زيادة عدد السكان المتسارع وزيادة أفراد الأسرة الواحدة وانشطارها إلى أكثر من عائلة، مما يدفع بأفرادها الى البَحث عن أراض لإنشاء مسكن خاص بها، وتتمثل هذه بالأراضي الزراعية والتي تقع غالبًا خارج المناطق الحضرية، وكذلك ان قلة إنتاجية التربة من المحاصيل، وتدني قيمة ما يحصل عليه المزارع من مردود مادِي، فضلاً عن شحة المياه بسبب الجفاف الذي يتكرر على منطقة الدراسة في اغلب السنوات الاخيرة، وان جميع هذه العوامل تساهمون في زيادة مساحات الأراضي المتصحرة على حساب الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة.

ـ توسع ظاهرة التصحر في محافظة ديالى خلال الفترة (٢٠١٥–٢٠٢٢)

شهد محافظة ديالى تدهوراً بيئياً متسارعاً تجسد في اتساع رقعة التصحر وتطور المساحات المتصَحرة بين عامي (٢٠١٥–٢٠٢٢)، حيث تبلغ المساحة الكلية لمحافظة ديالى حوالي(١٧,٦٨٥ كم^2) وينظر الى الجدول (٤) حيث يبين نسبة التصحر من(١٨.٢٪) من اجمالي مساحة المحافظة عام ٢٠١٥ إلى(٤٢.٥٪) بحلول ٢٠٢٢. تُظهر البيانات انخفاضاً حاداً في المساحات غير المتصحرة من (٨,١٢٠ كم^2) إلى (٤,٢٥٠ كم^2)، ينظر خريطة (٢) و(٣) مقابل تضاعف المساحات المتصحرة بالكامل من(٧٦٥ كم^2) إلى (٣,٥٦٥ كم^2) خلال الفترة ذاتها. يبرز منحنى التصحر تسارعاً ملحوظاً بين عامي(٢٠١٥–٢٠٢٢)، حيث قفَزت النسبة

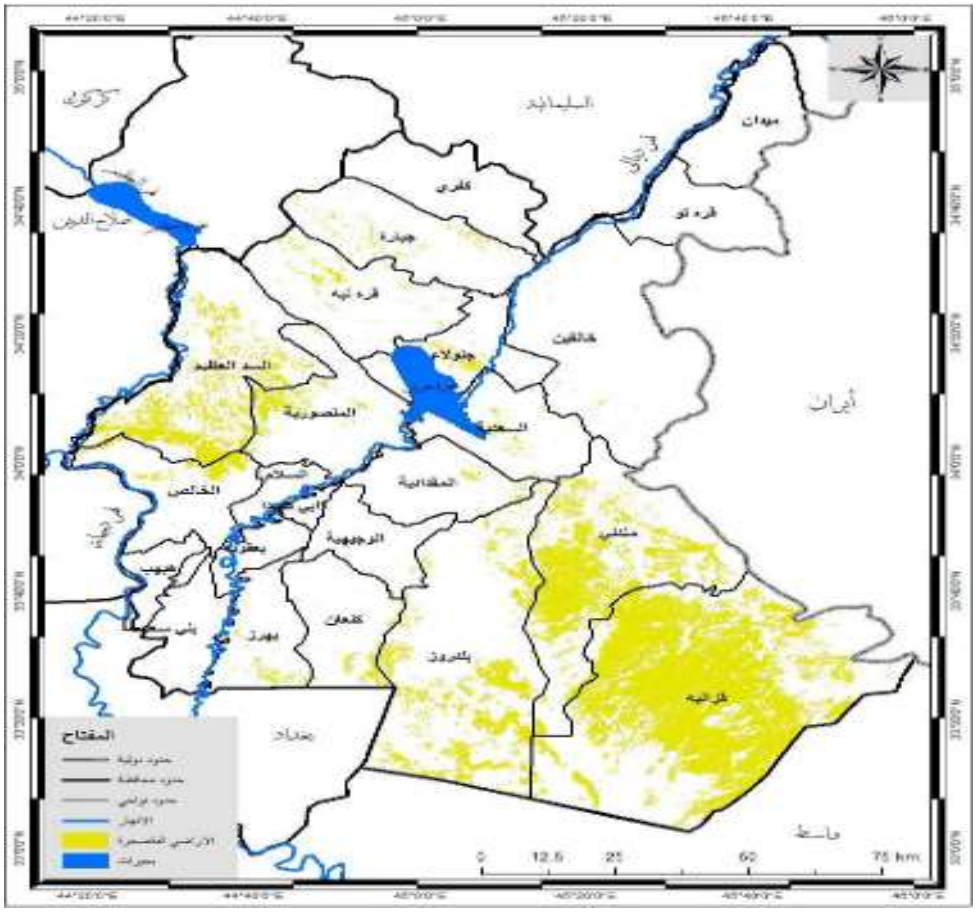
من(٢٥.٩٪)إلى(٣٥.١٪)، مما يعكس حدة التأثيرات التراكمية للعوامل المناخية والبشرية.

خريطة (٢) لعام (٢٠١٥) توضح فرق التصحر في المنطقة.



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية ٢٠١٥(land sat 5 ETM) باستعمال برنامج(ERDAS IMAGINE 8.4)

خريطة (٣) لعام (٢٠٢٢) توضح فرق التصحر في المنطقة.



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية ٢٠٢٢(land sat 5 ETM) باستعمال برنامج(ERDAS IMAGINE 8.4)

جدول (٤) زيادة مساحات الاراضي المتصحرة في محافظة ديالى بين عامي (٢٠١٥- ٢٠٢٢)

السنة	غير متصحرة (كم²)	متدهورة (كم²)	شبه متصحرة (كم²)	متصحرة بالكامل (كم²)	إجمالي المتصحرة (كم²)	% من مساحة المحافظة
٢٠١٥	٨,١٢٠	٦,٣٥٠	٢,٤٥٠	٧٦٥	٣,٢١٥	٪١٨.٢
٢٠١٨	٦,٨٩٠	٧,٢١٠	٢,٩٨٠	١,٦٠٥	٤,٥٨٥	٪٢٥.٩
٢٠٢٠	٥,٤٣٠	٨,٠٥٠	٣,٥٦٠	٢,٦٤٥	٦,٢٠٥	٪٣٥.١
٢٠٢٢	٤,٢٥٠	٨,٩٢٠	٣,٩٥٠	٣,٥٦٥	٧,٥١٥	٪٤٢.٥

. المصدر :وزارة الزراعة العراقية، تقارير سنوية، عن تدهور الأراضي،بيانات منشورة،٢٠٢٢.

تتعدد العوامل المَسببة لهذه الظاهرة، حيث ساهم انخفاض الإيراد المائي لنِهر ديالى بنسبة (٢٠٪)، وارتفاع معَدلات التبخر، وتدهور خصائص التربة في تفاقم المشكلة. كما أدت الممَارسات الزراعية غير المستدامة والرَعي الجائر إلى تسريع وتيرة التدهور البيئي. تجدر الإشارة إلى أن معدل الزيادة السنوي للمساحات المتصحرة بلغ(١١.٢٪)، وهو مؤشر ينذر بتحولات خطيرة في النظام البيئي للمحافظة(٢٥).

المبحث الثالث:الوسائل والمُعالجات لمواِجهة التصحر.

تعد مكافحة التصحر من التحديات البيئية الحيوية التي تتطلب تبني استراتيجيات متكاملة تشمل تقنيات الري الحديثة، تنظيم الزحف العمراني، ضبط الرعي الجائر، وحماية الغطاء النباتي لضمان استدامة الموارد الطبيعية وتحقيق التنمية المستدامة في المناطق المتأثرة، ومن اهم هذه الاستراتيجيات هي:

أولاً: تطوير أساليب الري والحد من تملّح التربة تُظهر معطيات منطقة الدراسة أن التصحر مرتبط بدرجة كبيرة بسوء إدارة المياه وتردّي طرق الري التقليدية، ولا سيما الري السيحي والاعتماد على مياه المبازل غير المفحوصة، مما أدى إلى رفع منسوب المياه الجوفية وتملّح مساحات من التربة الزراعية. يقتضي ذلك التحول التدريجي نحو

أساليب الري الحديثة (الري بالواسطة/الأنابيب، الري بالتنقيط، الري بالرش) لما توفره من كفاءة عالية وتخفيض للهدر المائي وتقليل لعمليات الغدق والتملّح، إلى جانب مواءمة نمط الري مع نوع التربة والمحصول.حيث تُعدّ طريقة الري بالتنقيط من أنسب الأساليب في ظروف شح المياه وارتفاع معدلات الملوحة، إذ ترفع كفاءة استخدام المياه إلى مستويات تقارب ٩٠–٩٥٪، وتسمح بتوسيع المساحات المزروعة عبر الاقتصاد في الحصة المائية للوحدة الزراعية، على الرغم من حاجتها إلى كلف استثمارية ومتابعة فنية مستمرة. أما الري بالرش فيتميز بإمكانية استخدامه في معظم أنواع الأراضي وعدم حاجته إلى تسوية دقيقة، لكنه يتطلب طاقة كهربائية وكلفة تشغيل أعلى، ما يستلزم دعماً حكومياً وإرشاداً فنياً للمزارعين لضمان تشغيله على نحو اقتصادي.

ثانياً: معالجة الزحف العمراني على الأراضي الزراعية، يمثّل الزحف العمراني أحد أشكال التصحر الغير قابلة للحل لأن تحويل الأرض الزراعية إلى استعمالات سكنية أو خدمية يعني فقدانها نهائياً من الدورة الإنتاجية الزراعية، خاصة في ظل ارتفاع نسبة السكان في منطقة الدراسة وما يرافقه من توسّع عشوائي في بناء الوحدات السكنية. تقتضي المعالجة اعتماد سياسات تخطيط عمراني صارمة تقوم على تحديد أحجام الوحدات السكنية في الريف والمدينة وفق معايير هيئة التخطيط، ومنع البناء على الأراضي الخصبة قدر الإمكان، وتشجيع استخدام الأراضي الأقل خصوبة أو المتدهورة للأغراض السكنية.ويشمل ذلك استخدام أدوات اقتصادية وتشريعية، مثل رفع أسعار الأراضي الزراعية في حالات التجاوز وفرض ضرائب تصاعدية بحسب صنف التربة، والتوسع في نمط البناء العمودي في المدن للحد من الامتداد الأفقي، إضافة الى إنشاء وحدات سكنية حكومية في مواقع مدروسة وتوزيعها على المستفيدين، بما يضمن حماية الحزام الزراعي حول المدن وإدراج أحزمة خضراء ضمن المخطط الهيكلي.

ثالثاً: تنظيم الرعي وتنمية المراعي الطبيعية أسفرت الملاحظة الميدانية والبيانات المتاحة عن تدهور ملحوظ في المراعي الطبيعية في فترة ٢٠١٥–٢٠٢٢ بفعل الرعي الجائر وتجاوز الطاقة الحملية للأرض، ما أدى إلى تراجع الغطاء النباتي وازدياد قابلية التربة للتعرية والتصحر. يتطلب ذلك تبنّي نظام للرعي المنظّم ، وكذلك يجب ان يراعى فترات الراحة البيئية للمراعي ويحدّد أعداد الحيوانات بما يتناسب مع القدرة الإنتاجية للمساحة الرعوية. كذلك يُعدّ إدخال محاصيل العلف في الدورات الزراعية (ضمن نظم الأمطار وشبه المضمونة الأمطار) خطوة مزدوجة الفائدة، فهي توفّر مورداً علفياً ثابتاً يقلّل الضغط عن المراعي الطبيعية، كما تسهم في تحسين خصائص التربة وزيادة خصوبتها. كما ينبغي إعادة تأهيل المراعي المتدهورة عن طريق البذر وإعادة التشجير باستخدام أنواع نباتية مقاومة للجفاف، وإنشاء محميات رعوية وبيئية لتحفيز استعادة الغطاء النباتي الطبيعي وحماية التنوع الحيوي المحلي.

رابعاً: الحد من التحطيب وحماية الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، حيث يشكل التحطيب الجائر للأشجار الزراعية والشجيرات الطبيعية عاملاً مهماً في تسريع وتيرة التصحر، إذ يؤدي إلى فقدان الغطاء النباتي الذي يثبّت التربة ويحدّ من انجرافها ويرفع من قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة. تتطلّب مواجهة هذه الظاهرة اعتماد حزمة إجراءات متكاملة، تبدأ ببرامج تشجير واسعة النطاق بمشاركة المجتمع المحلي، مع اختيار أنواع شجرية مقاومة للجفاف وملائمة للظروف المناخية والبيئية في محافظة ديالى(٢٦).

الاستنتاجات:

١. أظهرت البيانات أن مساحة الأراضي المتصحرة ازدادت من 18.2%عام ٢٠١٥ إلى ٤٢.٥٪ عام ٢٠٢٢ من إجمالي مساحة المحافظة البالغة (١٧,٦٨٥ كم²). ويُعزى هذا الارتفاع إلى التداخل بين العوامل الطبيعية والبشرية، إلا أن العوامل البشرية كانت الأكثر تأثيرًا، وخاصة الأنشطة الزراعية غير المستدامة والرعي الجائر والتحطيب.

٢. شهدت المحافظة زيادة سكانية ملحوظة بلغت 16.25%خلال فترة الدراسة، إذ ارتفع عدد السكان من (١.٦) مليون نسمة عام ٢٠١٥ إلى (١.٨٦) مليون عام ٢٠٢٢. هذه الزيادة شكلت ضغطًا واضحًا على الموارد الطبيعية، وأدت إلى التوسع العمراني العشوائي على حساب الأراضي الزراعية الخصبة، ما ساهم في تسارع التصحر وفقدان الغطاء النباتي.

٣. أثبتت الدراسة أن الري بالغمر هو النمط السائد بنسبة تفوق (٩٠٪) من الأراضي الزراعية، وهو أسلوب غير مستدام يؤدي إلى استنزاف المياه السطحية والجوفية وتملح التربة.

- معدل انخفاض المساحات المروية بالغمر بلغ 5,000دونم سنويًا بمعدل تناقص تراكمي قدره 29.2%خلال المدة ٢٠١٥–٢٠٢٢.

- كما أظهرت التحليلات أن سوء إدارة مياه الري وغياب شبكات البزل زادت من ظاهرة تغدق التربة وارتفاع ملوحتها.

٤. بينت الجولات الميدانية أن نسبة كبيرة من المزارعين يقومون بحراثة أراضيهم في أوقات مبكرة وبدون مراعاة اتجاه الرياح، مما أدى إلى تفكك التربة السطحية وجفافها وتعرضها للانجراف الريحي.

هذه الممارسة أسهمت بشكل مباشر في تدهور الخصوبة وانخفاض الإنتاج الزراعي في أقضية مثل الخالص وبني سعد وبعقوبة.

٥. تراجعت المساحات الخضراء في المحافظة بشكل مقلق نتيجة قطع الأشجار والرعي الجائر والتوسع العمراني، مما أدى إلى:

- زيادة درجات الحرارة المحلية وانخفاض الرطوبة الجوية.
- ارتفاع وتيرة العواصف الغبارية خاصة في أشهر الصيف.
- اختلال التوازن البيئي وتدهور التنوع الحيوي في المناطق الزراعية والريفية.

٦. اتضح أن الرعي الجائر يشكل أحد أخطر العوامل البشرية المؤثرة في التصحر، إذ تجاوزت أعداد الحيوانات طاقة المراعي الطبيعية، مما تسبب في إزالة الغطاء النباتي بشكل شبه كامل في بعض المناطق مثل العظيم والمنصورية. هذا السلوك أدى إلى تعرية التربة وتزايد ظاهرة الألبيدو (انعكاسية سطح الأرض (التي تسبب ارتفاع درجة الحرارة المحلية وانخفاض معدلات الأمطار.

٧. تزايد الاعتماد على قطع الأشجار والشجيرات لأغراض الوقود والبناء في الريف بسبب ارتفاع أسعار الوقود وضعف الخدمات.

هذه الظاهرة أدت إلى تسارع تدهور النظم البيئية المحلية وتفاقم معدلات التصحر، خاصة في المناطق الشمالية والشرقية من المحافظة.

٨. على الرغم من مساهمة التغيرات المناخية (قلة الأمطار، ارتفاع الحرارة، تكرار موجات الجفاف) في تفاقم التصحر، إلا أن أثرها جاء تابعًا للعوامل البشرية التي كانت المحرك الأساسي للظاهرة.

٩. أوضحت التحليلات المكانية أن المناطق الأكثر تضررًا بالتصحر تقع في شمال وشرق المحافظة (ناحية العظيم، المنصورية، كنعان، قرة تبة)، في حين أن المناطق القريبة من مجاري الأنهار (مثل بعقوبة والمقدادية) شهدت معدلات تدهور أقل نسبيًا بسبب توافر المياه.

١٠. أسهمت ظاهرة التصحر في:

- انخفاض الإنتاج الزراعي بنسبة ملحوظة، خاصة في المحاصيل الأساسية (القمح والشعير)
- ارتفاع معدلات الفقر الريفي والهجرة من القرى إلى المدن.
- تراجع الأمن الغذائي المحلي وازدياد الاعتماد على الاستيراد لتغطية النقص في الإنتاج الزراعي.

تؤكد نتائج البحث أن الأنشطة البشرية غير المستدامة كانت العامل الأبرز في تفاقم التصحر في محافظة ديالى خلال المدة (٢٠١٥–٢٠٢٢)، متقدمة في تأثيرها على العوامل المناخية. ويظهر ذلك جليًا من خلال تدهور الأراضي الزراعية، وتراجع الغطاء النباتي، وتزايد التوسع العمراني غير المنظم، والرعي والتحطيب الجائرين.

لذلك فإن السيطرة على ظاهرة التصحر تتطلب تبني سياسات بيئية وزراعية رشيدة، تركز على الإدارة المتكاملة للموارد، وتفعيل برامج التوعية والإرشاد الزراعي، وتشجيع الممارسات المستدامة مثل الري الحديث، وإعادة التشجير، وتنظيم الرعي.

التوصيات:

١ – الاهتمام بالانسان وتوعيته لأنه العنصر الأساسي في عملية مكافحة التصحر، ولأنه هو العامل الاساسي في التعامل مع ظاهرة التَصحر، لذلك يجب تَزويده بالأجهزة الفنية اللازمة لذلك وتحفيزه لحسن ادارة المراعي ومَواجهة التصحر.

٢– أتباع طرق الري, الحديثة مثل (الرش ، والتنقيط ،. الخ) في الزراعة في محافظة ديالى، لغرض التقليل من الهَدر في المياه والاَبتعاد عن طرق الري التقليدية.

٣. الحد من ظاهرة التوسع العمراني العشوائي على حساب الأراضي الزراعية، وذلك من خلال إعادة النظر في قوانين توزيع وتمليك الأراضي السكنية على حساب الأراضي الزراعية ، لذلك لابد من توجيه المؤسسَات ذات العلاقة إلى ايجاد بدائل.

٤. اتباع الاساليب الصحيحة في الزراعة كَالحراثة المناسبة وتجنب التبوير واَتباع الدورات الزراعية الملائمة ، وطرائق الري الحديثة والُمقننات المائية للمَحاصيل الزراعية.

٥. العناية بالمراعي الطبيعية من خلال زراعة محاصيل العلف وادخَالها ضمن الدورة الزراعية، ووضع خطة للحفاظ على المَراعي الطبيعية من التدهور والرعي الجائر .

٦. ضرورة سن القَوانين والإجراءات المُشددة على عمليات قطع وإزالة الأشجار والغابات واستخدامها في الوقود مع الارشاد الى مصادر بديلة للطاقة .

الهوامش:

١. صلاح داود سلمان و حسن علي نجم، اثر ظاهرة التصحر على تناقص المساحات الزراعية وتدهور الانتاج الزراعي، مجلة الاستاذ العدد(٢٠٣)، ٢٠١٣، ص١٦٢١ .

٢. علي كريم محمد، دراسة التصحر والكثبان الرملية في جنوب سهل الرافدين باستعمال التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية، مجلد ١٨، العدد ٢٠١٥، ص ٨٣٣ .

٣. صبري فارس الهيتي،التصحر،ط١،دار البازوري العالمية للنشر، الاردن، ٢٠١١، ص١٦.

٤- علي صاحب الموسوي، ظاهرة التصحر مشكلة بيئية خطيرة، مجلة جامعة الكوفة، العدد٤، ٢٠١٩، ص٥٤.

٥. رقية خلف احمد واخرون، مشكلة التصحر وانعكاساتها على القطاع الزراعي في العراق والابعاد وامكانيات المعالجة، مجلة الريادة للمال والاعمال، المجلد الرابع، العدد(١)،٢٠٢٣،ص١٨٠.

٦. وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للاحصاء، تقديرات السكان في العراق،بيانات غير منشورة ٢٠٢٢.

٧. مديرية زراعة ديالى، قسم الاحصاء الزراعي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

٨. ريم جمال ياسين و علي مخلف سبع،العوامل الطبيعية والبشرية للتصحر في ناحية شوان،مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، المجلد (٣١)، العدد (٣)، ٢٠٢٤، ص٢٤٤

٩. عبدالله سالم المالكي، جغرافية العراق, كلية الآداب جامعة البصرة، مكتبة دجلة للطباعة والنشر، ٢٠١٦ ، ص ١٤٢

١٠. سعدية عاكول الغانمي، البيئة الصحراوية وشبه الصحراوية،ط١، دار صفا للطباعة والنشر, ٢٠٠٤ص١٨٦ .

١١. عتاب يوسف الهيبي، مشكلة التصحر في الفرات الاوسط واثارها البيئية، رسالة ماجستير،كلية التربية للبنات, جامعة الكوفة, ٢٠١٩, ص٣٨

١٢ . وفيق حسين الخشاب واخرون،الموارد المائية في العراق،ط١،جامعة بغداد،١٩٨٣،ص٣٧.

13- UNEP (2021). "Desertification Assessment in the Middle East". United Nations Environment Programme ReportmMm. p78.

14- Ministry of Agriculture Iraq (2022). "Annual Report on Land Degradation". Baghdad: MOA Press. P23.

١٥. عبدالله سالم المالكي, جغرافية العراق, كلية الآداب جامعة البصرة, مكتبة دجلة للطباعة والنشر, ٢٠١٦, ص١٤١ .١٤٢.

١٦. يسرى فرحان الشقور، الضوابط البشرية للتصحر، مجلة كلية الاداب جامعة بورسعيد،العدد (١١)،٢٠١٨،ص٣٤٧.

١٧. علي عبد الله مبارك، مخاطر الاستغلال الجائر للغطاء النباتي الطبيعي على الامن البيئي، اطروحة دكتوراه، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، كلية الدراسات العليا، ٢٠١٧، ص١٣٢.

١٨. عمار عبد الرحيم المندلاوي، التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في محافظة بابل رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية جامعة البصرة، ٢٠١٦، ص ٥٠

١٩. علي غليس السعيدي، المفهوم والمنظومة الجغرافية لظاهرة التصحر، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية، العدد (١٥)،٢٠١٧، ص ١٧٥.

٢٠. حسوني جدوع عبد الله، التصحر, تدهور النظام البيئي،ط١، دار دجله للنشر والتوزيع، الاردن، ٢٠١٥، ص١٥ .

٢١. عبد الله صبار العجيلي، وهاتف ناهض، التصحر واثره في التنمية الزراعية في قضاء الصويرة، مجله البيئة العراقية الجديدة، منظمة مكافحة التلوث البيئي والتصحر في العراق،المجلد(٢) العدد ،٢٠١٩، ص ٢٩٩.

٢٢. عبد الرزاق محمد البطيحي وعادل عبد الله خطاب، جغرافية الريف ، جامعة بغداد،ط١، مطبعة جامعة بغداد،١٩٨٢. ص ٤٦.

٢٣. عبيدة اياد إبراهيم و علي مخلف سبع، العوامل البشرية المؤثرة في ظاهرة التصحر في قضاء سامراء للمنطقة الممتدة بين نهر دجلة وبحيرة الثرثار،مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية المجلد (٣١)، العدد (٤) لعام ٢٠٢٤،ص٥٥. ٥٦.

٢٤. محمد خميس الزوكة، دراسة استغلال الارض في الجغرافية الاقتصادية،ط١، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ٢٠١٧،ص٢٧٧ .

٢٥. طه احمد عبطان الفهداوي، طرائق الري الحديثة وأثرها على مستقبل مياه الري في إقليم أعالي الفرات، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية جامعة الانبار، ٢٠١٧، ص١١٤.

٢٦. محمود مجيد رشاد و حاتم حمودي حسن، الزحف العمراني السكني على الأراضي الزراعية في قضاء الراشدية، مجلة الجامعة العراقية، العدد(٥٨)، ج٣، ص٢٤٢.

المصادر:

١. إبراهيم، عبيدة اياد و علي مخلف سبع، العوامل البشرية المؤثرة في ظاهرة التصحر في قضاء سامراء للمنطقة الممتدة بين نهر دجلة وبحيرة الثرثار،مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية المجلد (٣١)، العدد (٤) لعام ٢٠٢٤.

٢. البطيحي، عبد الرزاق محمد وعادل عبد الله خطاب، جغرافية الريف ، جامعة بغداد،ط١، مطبعة جامعة بغداد،١٩٨٢.

٣. البدري، مجيد حميد و سيناء عبد طه العذاري و لمياء عبد طه العذاري، العوامل البشرية وأثرها في تدهور الغطاء النباتي في قضاء الكوفة وسبل التنمية المستدامة باستخدام RS،مجلة مداد الاداب،مجلد خاص بالمؤتمرات،(٢٠١٨ . ٢٠١٩).

٤. الجبوري، محمود حمادة صالح الجبوري، ظاهرة التصحر وأثرها على الأراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين، جامعة بغداد، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)،٢٠١٧.

٥. احمد، رقية خلف واخرون، مشكلة التصحر وانعكاساتها على القطاع الزراعي في العراق والابعاد وامكانيات المعالجة، مجلة الريادة للمال والاعمال، المجلد الرابع، العدد(١)،٢٠٢٣.

٦ . الخشاب، وفيق حسين واخرون،الموارد المائية في العراق،ط١،جامعة بغداد،١٩٨٣.

٧. الزوكة، محمد خميس ، دراسة استغلال الارض في الجغرافية الاقتصادية،ط١، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ٢٠١٧.

٨. رشاد، محمود مجيد و حاتم حمودي حسن، الزحف العمراني السكني على الأراضي الزراعية في قضاء الراشدية، مجلة الجامعة العراقية، العدد(٥٨)، ج٢٠١٢،٣.

٩. سلمان، صلاح داود و حسن علي نجم، اثر ظاهرة التصحر على تناقص المساحات الزراعية وتدهور الانتاج الزراعي، مجلة الاستاذ العدد(٢٠٣)، ٢٠١٣.

١٠. سركيهة، سعدون يوسف ، المراعي الطبيعية، تنواعها، احوالها حياتها تحسينها ادارتها ،ط١، مطبعة شفيق، بغداد، ٢٠١٧ .

١١. عامر جميل عبد الكاظم،مظاهر التصحر في محافظة المثنى جنوبي العراق ،مجلة كلية الآداب بالوادي الجدي،العدد١٠،المجلد٢٠٢٤،٢٠،ص٩٩٧.

١٢. الشقور، يسرى فرحان ، الضوابط البشرية للتصحر، مجلة كلية الاداب جامعة بورسعيد،العدد (١١)،٢٠١٨.

13- UNEP (2021). "Desertification Assessment in the Middle East". United Nations Environment Programme Report.

14- Ministry of Agriculture Iraq (2022). "Annual Report on Land Degradation". Baghdad: MOA Press.

١٥. عبد الله، حسوني جدوع ، التصحر, تدهور النظام البيئي،ط١، دار دجله للنشر والتوزيع، الاردن، ٢٠١٥.

١٦. يسرى فرحان الشقور، الضوابط البشرية للتصحر، مجلة كلية الاداب جامعة بورسعيد،العدد (١١)،٢٠١٨،ص٣٤٧.

١٧. الغانمي، سعدية عاكول ، البيئة الصحراوية وشبه الصحراوية،ط١، دار صفا للطباعة والنشر, ٢٠٠٤ .

١٨. الفهداوي، طه احمد عبطان ، طرائق الري الحديثة وأثرها على مستقبل مياه الري في إقليم أعالي الفرات، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية جامعة الانبار، ٢٠١٧ .

١٩. محمد، علي كريم ، دراسة التصحر والكثبان الرملية في جنوب سهل الرافدين باستعمال التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية، مجلد ١٨، العدد ٢٠١٥ .

٢٠. المندلاوي، عمار عبد الرحيم ، التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في محافظة بابل رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية جامعة البصرة، ٢٠١٦.

٢١- الموسوي، علي صاحب ، ظاهرة التصحر مشكلة بيئية خطيرة، مجلة جامعة الكوفة، العدد٤، ٢٠١٩.

٢٢. الهيبي، عتاب يوسف ، مشكلة التصحر في الفرات الاوسط واثارها البيئية، رسالة ماجستير ،كلية التربية للبنات, جامعة الكوفة, ٢٠١٩.

٢٣. الهيتي، صبري فارس ،التصحر ،ط١،دار البازوري العالمية للنشر ، الاردن،٢٠١١.

٢٤. ياسين، ريم جمال و علي مخلف سبع،العوامل الطبيعية والبشرية للتصحر في ناحية شوان،مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، المجلد (٣١)، العدد (٣)،٢٠٢٤.

٢٥. وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للاحصاء، تقديرات السكان في العراق، بيانات غير منشورة ٢٠٢٢.

٢٦. مديرية زراعة ديالى،قسم الاحصاء الزراعي،بيانات غير منشورة،٢٠٢٠.

sources:

1 .Ibrahim, Ubaida Ayad and Ali Mukhlif Saba, Human Factors Affecting the Phenomenon of Desertification in Samarra District, in the area extending between the Tigris River and Lake Tharthar, Tikrit University Journal of Human Sciences, Volume (31), Issue (4), 2024.

2 .Al-Batihi, Abdul-Razzaq Muhammad and Adel Abdullah Khattab, Rural Geography, University of Baghdad, 1st Edition, University of Baghdad Press, 1982.

3 .Al-Badri, Majid Hamid, Sinaa Abdul-Taha Al-Adhari and Lamia Abdul-Taha Al-Adhari, Human Factors and Their Impact on the Deterioration of Vegetation Cover in Kufa District and Ways of Sustainable Development Using RS, Madad Al-Adab Journal, Special Conferences Volume, (2018-2019.(

4 .Al-Jubouri, Mahmoud Hamada Saleh Al-Jubouri, The Phenomenon of Desertification and Its Impact on Agricultural Lands in Salah al-Din Governorate, University of Baghdad, PhD Dissertation (Unpublished), 2017.

5. Ahmed, Ruqaya Khalaf, et al., The Problem of Desertification and its Repercussions on the Agricultural Sector in Iraq: Dimensions and Possibilities for Treatment, Al-Riyada Journal for Finance and Business, Volume 4, Issue (1), 2023.

6 .Al-Khashab, Wafiq Hussein, et al., Water Resources in Iraq, 1st ed., University of Baghdad, 1983.

7 .Al-Zouka, Muhammad Khamis, A Study of Land Use in Economic Geography, 1st ed., Dar Al-Ma'rifa Al-Jami'iya, Alexandria, 2017.
8 .Rashad, Mahmoud Majeed, and Hatem Hammoudi Hassan, Urban and Residential Sprawl on Agricultural Lands in Al-Rashidiya District, Journal of the Iraqi University, Issue (58), Part 3, 2012.
9. Salman, Salah Dawood and Hassan Ali Najm, The Impact of Desertification on the Decline of Agricultural Areas and the Deterioration of Agricultural Production, Al-Ustad Journal, Issue (203), 2013.
10 .Sarkiha, Saadoun Yousef, Natural Pastures: Their Diversity, Conditions, Lifestyle, Improvement, and Management, 1st Edition, Shafiq Press, Baghdad, 2017.
11 .Amer Jamil Abdul Kadhim, Manifestations of Desertification in Al-Muthanna Governorate, Southern Iraq, Journal of the College of Arts, New Valley, Issue 10, Volume 20, 2024, p. 997.
12 .Al-Shaqour, Yusra Farhan, Human Controls of Desertification, Journal of the College of Arts, Port Said University, Issue (11), 2018.
13 .UNEP (2021). "Desertification Assessment in the Middle East". United Nations Environment Programme Report.
14 .Ministry of Agriculture, Iraq (2022). "Annual Report on Land Degradation". Baghdad: MOA Press.
15 .Abdullah, Hassouni Jadou, Desertification: Ecosystem Degradation, 1st ed., Dar Dijla for Publishing and Distribution, Jordan, 2015.
16. Yosra Farhan Al-Shaqour, Human Controls of Desertification, Journal of the Faculty of Arts, Port Said University, Issue (11), 2018, p. 347.
17 .Al-Ghanimi, Saadia Akoul, The Desert and Semi-Desert Environment, 1st ed., Dar Safa for Printing and Publishing, 2004.
18 .Al-Fahdawi, Taha Ahmed Abtan, Modern Irrigation Methods and Their Impact on the Future of Irrigation Water in the Upper Euphrates Region, PhD Dissertation (unpublished), College of Education, University of Anbar, 2017.
19 .Muhammad, Ali Karim, A Study of Desertification and Sand Dunes in the Southern Mesopotamian Plain Using Remote Sensing and Geographic Information Systems, Journal of Babylon University for Human Sciences, Vol. 18, No. 2015.

20. Al-Mandalawi, Ammar Abdul Rahim, Geographical Analysis of the Desertification Phenomenon in Babylon Governorate, Master's Thesis (unpublished), College of Education, University of Basra, 2016.
21 .Al-Moussawi, Ali Sahib, Desertification: A Serious Environmental Problem, Journal of the University of Kufa, Issue 4, 2019.
22 .Al-Haibi, Atab Yousef, The Problem of Desertification in the Middle Euphrates and its Environmental Effects, Master's Thesis, College of Education for Women, University of Kufa, 2019.
23 .Al-Hiti, Sabri Faris, Desertification, 1st Edition, Dar Al-Bazouri International Publishing, Jordan, 2011.
24 .Yassin, Reem Jamal and Ali Mukhlif Saba, Natural and Human Factors of Desertification in Shwan District, Journal of Tikrit University for Human Sciences, Volume (31), Issue (3), 2024.
25. Ministry of Planning, Central Statistical Organization, Population Estimates in Iraq, Unpublished Data, 2022.
26 .Diyala Agriculture Directorate, Agricultural Statistics Department, Unpublished Data, 2020.