



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية التربية للعلوم الانسانية
قسم الجغرافية



التصحّر واثارها البيئية في قضاء الخالص

بحث تقدم به الى مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية وهي
كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في الجغرافية

من قبل الطالب
عمر تائر محمود

بأشراف
أ.م.د سهاد شلال خلف

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿هُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ

مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أَكْلُهُ وَالزَّيْتُونَ

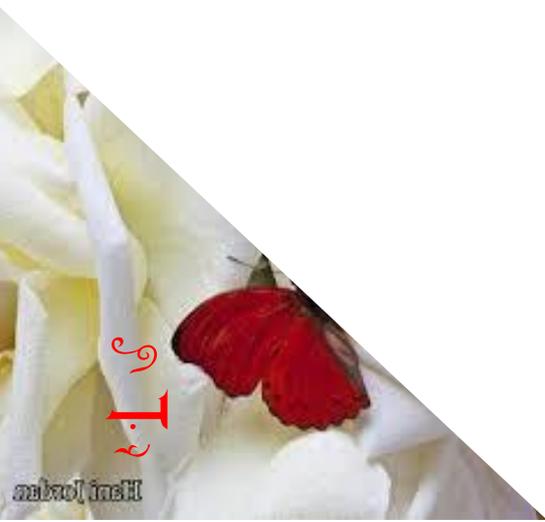
وَالرِّمَّانَ مِثْلَ مِثْلَيْهَا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا

أَثْمَرُوا وَعَاَتُوا حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا

يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ﴿

سورة الانعام الآية

(141)



س.ت.ب

الاهداء

لله الذي لولاه لما مسكت أنا قلمي قلماً... عنوان التقاني والإيثاري...
ومنت العز والعنفوان... والدي الحبيب...
لله التي كلما نطقت شفاها كانت بالدعاء لنا... نبع الحنان الصافي...
ورمز التقاني والتضحية... وعنوان المحبة والإخلاص... والدي الحنون...
لله من أشد بهم أزرى... عنوان المحبة...
أعز ما في الحياة... اخوتي وأصدقائي...
لله الشموع التي انارت طريقي وزينت دربي...
صانعي الاجيال وبناة المجتمع... اساتذتي الافاضل
لله من ارتوت الأرض بدمائهم... شهداء العراق الأبرار
وبالأخص المارواح شهداء مدينتي الحبيبة
أهدي هذا الجهد المتواضع.

الديانة
مادناج
...
هـ

((الشكر والتقدير))

بعد الانتهاء من البحث يسعدني ان اقدم بوافر الشكر والامتنان الى رئاسة جامعة ديار و عمادة كلية التربية للعلوم
الانسانية التي اتاحت لي الفرصة لإكمال الدراسة فيها ، واشكر استاذتي الفاضلة سهاد شلاش خلف ، وانقدم
بالشكر و التقدير المرثيس قسم الجغرافية الدكتور (وسام متعب محمد الباوي) المحترم وجميع الاساتذة
المحترمين .

.....
بالتاريخ
2023/05/05

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الاية	أ
الاهداء	ب
الشكر والتقدير	ج
قائمة المحتويات	د
قائمة الجداول	هـ
قائمة الخرائط	و
قائمة الاشكال	و
المبحث الاول الاطار النظري	5-1
المقدمة	2
مشكلة البحث	3
فرضية البحث	3
هدف البحث	4
حدود البحث	5 - 4
المبحث الثاني العوامل الجغرافية وأثرها في ظاهرة التصحر في قضاء الخالص	20 - 6
العوامل الطبيعية	17- 8
العوامل البشرية	20 -17
المبحث الثالث : استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن التصحر في قضاء الخالص	38 – 21
اولا - المؤشرات الطيفية	35 - 22
ثانيا - التأثير سلبيًا على الزراعة يُؤثر التصحر على الزراعة بشكل سلبي،	38 - 36

قائمة الجداول

رقم الصفحة	الموضوع
8	المعدلات الشهرية والسنوية للسطوع الشمسي الفعلي / ساعة في محطتي الخالص و خانقين للمدة من (1991- 2016)
9	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م) لمحطتي الخالص و خانقين للمدة من (1991 - 2016)
12	المعدلات الشهرية والسنوية للأمطار الساقطة ب(ملم) في محطتي الخالص و خانقين للمدة من (1991 - 2016)
13	المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (ملم) في محطتي الخالص و خانقين للمدة من (1991 - 2016)
14	المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر (ملم) لمحطتي الخالص و خانقين للمدة من (1991 - 2016)
23	دليل الاختلافات الخضرية الطبيعية المعدل (NDVI) لعامي 2015- 2021
26	مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI) لعامي 2015-2021
29	الدليل الملحي (SI) لعامي 2015 - 2021
33	دليل المياه (WI) لعامي 2015 - 2021

قائمة الخرائط

رقم الصفحة	العنوان
5	موقع منطقة البحث بالنسبة لقضاء الخالص و محافظة ديالى
15	انواع الترب في منطقة البحث
24	دليل الاختلافات الخضرية الطبيعية المعدل (NDVI) لعام 2015
25	دليل الاختلافات الخضرية الطبيعية المعدل (NDVI) لعام 2021
27	مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI) لعام 2015
28	مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI) لعام 2021
31	الدليل الملحي (SI) لعام 2015
32	الدليل الملحي (SI) لعام 2021
34	دليل المياه (WI) لعام 2015
35	دليل المياه (WI) لعام 2021

قائمة الاشكال

رقم الصفحة	الموضوع
8	المعدلات الشهرية والسنوية للسطوع الشمسي في محطتي الخالص وخانقين للمدة من (1991-2016)
23	دليل الاختلافات الخضرية الطبيعية المعدل (NDVI) لعامي 2015-2021
26	مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI) لعامي 2015-2021
30	الدليل الملحي (SI) لعامي 2015 - 2021
33	دليل المياه (WI) لعامي 2015 - 2021

المقابلة والإطار
المقابلة والإطار

النظائر
النظائر

المقدمة

تعد ظاهرة التصحر والكثبان الرملية احدى المشاكل البيئية التي تعاني منها المناطق الجافة وشبه الجافة والمؤثرة في الانتاج الزراعي وطمر قنوات الري وتغطية الحقول الزراعية بالرمال مما يزيد من رقعة التصحر ، فضلا عن تأثيرها على المنشآت المدنية والمجمعات الصناعية ، وتسبب اثار بيئية وصحية على حياة السكان .

ان مؤشر دليل الاختلاف الخضري الطبيعي الذي يمثل النسبة بين الفرق على المجموع بين الاشعة تحت الحمراء القريبة والاشعة الحمراء ، يعد اداة مهمة في تقنيات التحسس النائي لمراقبة حالة الغطاء النباتي واكد CUI⁽¹⁾ الى امكانية استخدام دليل الاختلاف الخضري الطبيعي لدراسة التصحر في الصين للمدة المحصورة بين (1982 - 1999) ووجد بان انخفاض انتاجية النبات تعد احد المؤشرات التي يستدل من خلالها على التصحر .

¹ - CUI, L.2008. Research on monitoring the changes of desertification based on remote sensing. The International archive of the photogrammetry. Vol. XXXVII. Part.7, pp:1009, Beijing.

اولا - مشكلة البحث :-

ما مقدار التغير في مساحة الغطاء النباتي خلال فترة البحث ؟

ثانيا - فرضية البحث :-

هناك تغير في مساحة الغطاء النباتي خلال فترة البحث ؟

ثالثا - اهداف البحث

يهدف البحث الى:

1- كشف التغيرات في الغطاء الارضي في منطقة البحث ، وتحديد قيم التغير ونسبة في الغطاء النباتي في الفترة المستخلصة من بيانات القمر الاصطناعي Landsat في صيف (1990 و 2020)

2 - أظهار دور تقنية الاستشعار عن بعد في رصد التغيرات التي طرأت على الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة.

3 - حساب مساحة التغير في الغطاء النباتي والغطاء الأرضي بمنطقة الدراسة .

منهجية البحث

تم استخدام المنهج الوصفي والتحليلي باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) حيث تم استخدام مرئيات فضائية للقمر الصناعي لاندسات (5 , 8) للمستشعر (TM , OLI) وخضعت المرئيات للمعالجة الأولية لتصحيح الأخطاء والتشوهات الهندسية والراديو مترية لإزالة تأثير الغلاف الجوي، ومن ثم تم تحسين المرئية بسهولة التمييز بين الأهداف .

خامسا- حدود البحث

يقع قضاء الخالص في الجزء الشمالي الغربي من محافظة ديالى ضمن منطقة السهل الرسوبي وهو أحد الأفضية الستة التي تمثل محافظة ديالى، ويمتد بين دائرتي عرض ($35^{\circ} - 34^{\circ}$) شمالا وبين خطي طول ($44^{\circ} - 45^{\circ}$) شرقا، إذ يأخذ القضاء شكلا قريبا من المثلث قاعدته في الغرب وتضيق أرضه في القسم الشرقي ، يحده من الشمال قضاء كفري ومن الجهة الشرق قضاءي خانقين والمقدادية ومن الجنوب والجنوب الشرقي قضاء بعقوبة ومن الغرب محافظتي صلاح الدين و بغداد خريطة (1) .

المبحث الثاني

العوامل الجغرافية وأثرها في

ظاهرة التطور في قضاة

البلاد

اولاً العوامل الطبيعية

1 :- المناخ

يعد المناخ من العوامل الرئيسية المؤثرة في ظاهرة التصحر في المناطق الجافة وشبه الجافة وذلك من خلال عناصره المختلفة المتمثلة بدرجات الحرارة والاشعاع الشمسي والامطار والرياح والتي لها دور مهم وفعال في بروز مشكلة التصحر وان العامل الفلكي والبعد عن المسطحات المائية لأية منطقة له تأثير كبير في عناصر المناخ فضلا عن تباين السطح وقلة الغطاء النباتي ، إذ ادت التغيرات المناخية نحو الجفاف تأثيرا مهما في نشوء الانظمة البيئية الهشة في المناطق الجافة وشبه الجافة وتمتاز الخصائص المناخية في العراق بكونها مرتفعة المعدلات مقابل تناقص كميات الامطار الساقطة بالاتجاه من الشتاء الى الصيف ومن المنطقة الجبلية الى السهل الرسوبي وبسبب ذلك شهد العراق ومن ضمنه منطقة البحث في الآونة الاخيرة تدني كثافة الغطاء النباتي وتقليص المساحات المزروعة وانشار ظاهرة التصحر (1)

أ- الإشعاع الشمسي:

من خلال ملاحظة جدول (1) والشكل (1) يتبين إن أعلى معدلات السطوع الشمسي الفعلي سجلت في شهر (حزيران ، تموز ، آب) (11.4 ، 11.3 ، 11.2) ساعة في محطة الخالص و (10.5 ، 10.4 ، 10.2) ساعة في محطة خانقين ، وذلك بسبب ارتفاع زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ، وصفاء السماء، وان اكثر الشهور ارتفاعاً في السطوع هو شهر حزيران بمعدل (11.4) ساعة في محطة الخالص و (10.4) ساعة في شهر تموز بالنسبة لمحطة خانقين، وان عدد ساعات السطوع يؤدي إلى استلامها كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي وبالتالي ارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي إلى زيادة التبخر/النتح من التربة والغطاء النباتي، وسجلت أدنى المعدلات واقلها في فصل الشتاء للأشهر (كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط) بمعدل (6.5 ، 5.6 ، 5.7) ساعة في محطة الخالص و (5.3 ، 5.5 ، 6.0) ساعة في محطة خانقين، وذلك بسبب حركة الشمس الظاهرة باتجاه مدار الجدي، وسقوط الاشعة بصورة مائلة، ووجود الغيوم وأن اقل الشهور اشعاعاً هو شهر كانون الاول بمعدل (5.6) ساعة في محطة الخالص، وشهر كانون الاول بالنسبة لمحطة خانقين وبمعدل (5.3) ساعة، وهذا يعني ان محطة الخالص

المبحث الثاني العوامل الجغرافية وأثرها في ظاهرة التصحر في قضاء الخالص

تتمتع بكميات أكبر من السطوع الشمسي من محطة خانقين وذلك بسبب الموقع الفلكي للمحطتين ، و تتصف المناطق الجافة وشبه الجافة بشدة الاشعاع الشمسي بسبب جفاف الهواء وصفاء السماء، وهذا يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة نهارا ، ويقابل ذلك انخفاض كبير في درجة حرارة الليل بسبب سرعة فقدان الإشعاع الأرضي، والذي يبلغ ذروته قبل شروق الشمس، وهذا يؤدي الى ان يكون المدى الحراري اليومي كبير في تلك المناطق، الامر الذي يؤدي الى سرعة تفتت التربة، مما يساهم في عملية التصحر

الجدول (1)

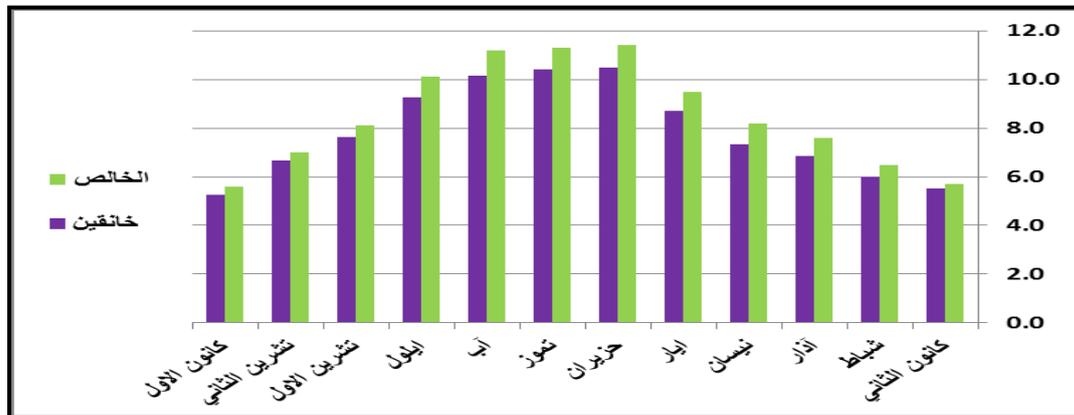
المعدلات الشهرية والسنوية للسطوع الشمسي الفعلي / ساعة في محطتي الخالص و خانقين
للمدة من (1991-2021)

الاشهر	ك 2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت 1	ت 2	ك 1	المعدل السنوي
محطة الخالص	5.7	6.5	7.6	8.2	9.5	11.4	11.3	11.2	10.1	8.1	7	5.6	8.5
محطة خانقين	5.5	6	6.8	7.3	8.7	10.5	10.4	10.2	9.3	7.6	6.7	5.3	7.9

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة 2021.

الشكل (1)

المعدلات الشهرية والسنوية للسطوع الشمسي في محطتي الخالص و خانقين للمدة من (1991 - 2021)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (1) .

ب- درجة الحرارة : Temperature

تعد درجات الحرارة إحدى العوامل المؤثرة في حدوث مشكلة التصحر إذ إن لها دور فاعل في جفاف التربة وزيادة معدلات التبخر ، وتوصف منطقة الدراسة بأنها ذات طاقة شمسية كبيرة بسبب زيادة عدد ساعات النهار النظرية والفعلية المقترنة بزوايا سقوط الأشعة الشمسية القريبة من العمودية لمعظم اشهر السنة ، وهذه الحقيقة العلمية التي ثبتت من خلال المعطيات الرقمية المذكورة آنفاً ، أدت إلى ارتفاع درجات الحرارة ، وخاصة في الأشهر التي تزداد فيها قيم تلك المتغيرات ، ويحصل العكس في الأشهر التي تتدنى فيها يتبين من ملاحظة الجدول (2) إنَّ المعدل السنوي لدرجات الحرارة في منطقة البحث في محطتي الخالص وخانقين على التوالي هو (22.2, 23.5)م حين تنخفض في فصل الشتاء، بسبب حركة الشمس الظاهرية وتعامد الأشعة على مدار الجدي، ووجود الغيوم. لذا سجلت أدنى معدلات لدرجات الحرارة خلال الفصل البارد في شهر (كانون الثاني) إذ بلغ (9.7 ، 10.4)م، في محطتي الخالص وخانقين على التوالي . وبعد ذلك تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع تدريجاً في فصل الصيف بسبب زيادة عدد ساعات سطوع الشمس، وشفاء السماء، وانخفاض الرطوبة النسبية⁽¹⁾، إذ سجل أعلى معدل خلال الفصل الحار في شهر تموز (33.8 و 36.2)م في محطتي الخالص وخانقين على التوالي ، ومن ثم تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض تدريجياً بسبب حركة الشمس باتجاه مدار الجدي.

الجدول (2) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م) لمحطتي الخالص وخانقين

للمدة من (1991 - 2021)

الاشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت 1	ت 2	ك1	المعدل السنوي
محطة الخالص	9.7	11.9	16.2	21.7	27.3	31.5	33.8	33.4	29.5	24.3	16.2	11.1	22.2
محطة خانقين	10.4	12.2	16.3	22.3	29.5	34.0	36.2	36.1	31.7	26.4	17.7	12.2	23.5

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

1-ازهار سلمان هادي، مناخ محافظة ديالى دراسة تحليلية لمحطتي خانقين والخالص، مجلة ديالى، العدد (62) وحدة الابحاث المكانية، جامعة ديالى، 2014، ص440.

لقد أثر هذه التطرف المناخي وبحكم وقوع منطقة البحث في العروض شبه المدارية التي تتميز بوصول الأشعة الشمسية بزوايا عمودية وشبه عمودية وخاصة في فصل الصيف ، أثر هذا على شدة التسخين لسطح منطقة البحث وما نجم عنه من ارتفاع في درجات الحرارة التي تتميز بعظم المدى الحراري خلال الشهر أو السنة ومن ثم أثر على زيادة عمليات التجوية الفيزيائية وما نتج عنها من تربة مفككة قابلة للإنتقال والتذرية بفعل التعرية الريحية أو المائية ، وبهذه الطريقة احييت مناطق واسعة من اراضي مركز قضاء الخالص إلى مناطق متصحرة بسبب زيادة فاعلية التعرية وخاصة في المناطق التي تعرضت نباتاتها الطبيعية إلى الرعي الجائر أو الحراثة لغرض الزراعة والتي كانت تعمل على تماسكها 0

يرتبط ارتفاع درجات حرارة التربة إرتباطاً كبيراً بارتفاع درجات حرارة الجو ونتيجة لاكتساب التربة وخاصة سطحها الملامس للهواء مباشرة للحرارة فقد ترتفع درجة حرارتها كثيراً عن أجزاء التربة الأعمق ، وأثبتت بعض الدراسات أن درجة حرارة سطح التربة في المناطق الصحراوية تصل إلى (60م) بينما على عمق (10) سم لا تتجاوز (40م)⁽¹⁾ .

تعمل هذه الدرجات المرتفعة وخاصة في فصل الصيف والتي تصل أقصاها في فترة الظهيرة ومن ثم انخفاضها في فترة الليل ، على زيادة فاعلية التجوية ومن ثم تعرض التربة إلى التعرية ، وتعمل أيضاً على إرتفاع كمية التبخر وما ينجم عنه من زيادة عدد الريات ، ومن ثم زيادة كمية الملاح المترسبة في التربة ، ويزداد فعل هذه المظاهر في الترب ذات النسيج الخشن الذي يسمح بتوغل الهواء الحار بين جزيئاتها ، وما ينتج عن هذه الحالة من جفاف للتربة وخاصة الطبقة العلوية منها التي قد تصل إلى (25) سم ، وبعد هذا المستوى يمكن أن تكون هناك رطوبة كافية لنمو النبات⁽²⁾ لذلك يفضل زراعة النباتات في مثل هذا النوع من الترب على اعماق تزيد على هذا المستوى .

1- عبد مخور نجم الريحاني ، ظاهرة التصحر في العراق وأثارها في استثمار الموارد الطبيعية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1986 0 ص 35 .

2- محمود حمادة صالح الجبوري ، ظاهرة التصحر وأثرها على الاراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2000 ، ص 59 .

ج- الرياح

يقصد بالرياح الحركة الأفقية للهواء الموازية لسطح الأرض، والناجمة عن الاختلافات المكانية للضغط الجوي، لذلك تتحرك الرياح من منطقة الضغط العالي إلى منطقة الضغط الواطئ. وتسمى الرياح باسم الجهة التي تهب منها، إذ تتحرك الرياح استجابة لتوزيع الضغط الجوي، وتؤدي الرياح إلى تنشيط عملية التبخر النتح، إذ إن اشتداد سرعة الرياح يؤدي إلى تنشيط عملية التبخر وبالتالي جفاف الطبقة السطحية للتربة، مما يؤدي إلى تنشيط فاعلية الخاصية الشعرية في جذب الماء الجوفي إلى السطح وتبخرها وترك الأملاح التي تزيد من ظاهرة التصحر، وأن الرياح السائدة في المنطقة الوسطى من العراق هي الرياح الشمالية الغربية (1).

هـ- الأمطار

تشير معطيات الجدول (3) أن محطة خانقين سجلت أعلى قيم للأمطار الساقطة من محطة الخالص. إذ بلغ مجموع الأمطار السنوية في محطة خانقين (285.4) ملم وفي محطة الخالص (142.9) ملم، ويظهر تباين في متوسطات قيم الأمطار في المحافظة خلال موسم سقوطها، فتزداد بوضوح خلال فصل الشتاء إذ يبدأ سقوطها في شهر تشرين الثاني الأمر الذي يتفق مع زيادة عدد المنخفضات الجوية القادمة باتجاه العراق لتصبح القيم الساقطة بحدود (16.6 ، 55) ملم في محطتي الخالص وخانقين على التوالي، وبعد ذلك سجلت في شهر كانون الاول (20.8 ، 44.1) ملم في المحطتين، ومن ثم تبلغ الأمطار ذروتها في شهر كانون الثاني لتبلغ (34 ، 59.2) ملم في محطتي الخالص وخانقين وهو أعلى معدل لكميات الأمطار خلال السنة. ثم تتناقص قيم الأمطار الساقطة بعد شهر آذار تبعاً لتناقص تكرار المنخفضات المتوسطة. إذ سجلت في شهري (نيسان وإيار) (20.2 ، 3.8) ملم في محطة الخالص و(29.8 ، 6.6) ملم في محطة خانقين. ثم ينقطع سقوط الأمطار ابتداءً من شهر حزيران حتى شهر أيلول نتيجة لأنقطاع تأثير المنخفضات المتوسطة واستقرار الهواء المداري القاري الحار الجاف في أغلب مناطق العراق، فإن كمية الأمطار الساقطة غير كافية لسد حاجة النبات بسبب حدوث عمليات تذبذب كبيرة في سقوط الأمطار، إذ عانت منطقة البحث من مواسم جفاف أثر كثيراً على الغطاء النباتي وخاصة البساتين نتيجة شحة المياه في هذه السنوات مما

المبحث الثاني العوامل الجغرافية وأثرها في ظاهرة التصحر في قضاء الخالص

أدى إلى تعرض الكثير من هذه البساتين والمزروعات إلى الهلاك ، كما أن تذبذب الأمطار في منطقة البحث أثر تأثيراً كبيراً على تباين مظاهر التصحر مما ينجم عنها قلة كثافة الغطاء النباتي الطبيعي الواقي للتربة وخاصة في تربة الأراضي المتروكة وتعرضها إلى درجات الحرارة المرتفعة ومن ثم تؤدي إلى تفتت التربة وتهيئتها للتعرية (1)

الجدول (3).

المعدلات الشهرية والسنوية للأمطار الساقطة بـ(ملم) في محطتي الخالص وخانقين للمدة من (1991 - 2021)

المجموع السنوي	ك1	ت2	ت1	أيلول	أب	تموز	حزيران	آيار	نيسان	آذار	شباط	ك2	الاشهر
142.9	20.8	16.6	10.4	-	-	0	0.3	3.8	20.2	15.6	21.2	34	محطة الخالص
285.4	44.1	55	14.6	0.1	0	0	0	6.6	29.8	41.3	34.7	59.2	محطة خانقين

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأتواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2021 .

و- الرطوبة النسبية

تعرف الرطوبة النسبية لوزن بخار الماء الموجود في الهواء إلى وزن ما يستطيع نفس هذا الهواء أن يحمله لكي يصل إلى حالة التشبع عند نفس درجة الحرارة(2).

فالرطوبة النسبية هي انعكاس لخصائص درجات الحرارة وكمية الأمطار في ، إذ تمتاز بالانخفاض خلال أشهر الصيف الحارة الجافة، وبالارتفاع خلال أشهر الشتاء الممطرة ومن خلال الجدول (4) يتبين أن أعلى معدلات الرطوبة النسبية سجلت في الفصل البارد في شهري (كانون الأول وكانون الثاني) بمقدار (75 ، 77%) في محطة الخالص و (72.5 ، 76.5%) في محطة خانقين بسبب انخفاض درجات الحرارة، ثم تبدأ الرطوبة النسبية بالانخفاض تدريجياً بسبب ارتفاع درجات الحرارة. وتصل الرطوبة النسبية إلى أدنى معدلاتها خلال الفصل الحار

1 - صالح حسن علي خلف الجوهري ، مشكلة التصحر في محافظة ديالى وابعادها البيئية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة ديالى ، 2013 ، ص 54
 2 - عبد العزيز طريح شرف، الجغرافيا المناخية و النباتية، دار المعرفة الجامعية، 1996، ص 187.

المبحث الثاني العوامل الجغرافية وأثرها في ظاهرة التصحر في قضاء الخالص

وللأشهر الثلاثة (حزيران ، تموز ، آب) لتسجل (34، 34، 35%) في محطة الخالص و (27.2 ، 25.9 ، 26.9%) في محطة خانقين للأرتفاع الشديد في درجات الحرارة.

الجدول (4)

المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (ملم) في محطتي الخالص وخانقين للمدة من

(1991 - 2021)

الاشهر	ك2	شباط	أذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
محطة الخالص	77	68	58	53	41	34	34	35	40	50	65	75	52
محطة خانقين	76.5	69.2	59.1	50.5	38.0	27.2	25.9	26.9	30.9	40.2	61.1	72.5	48.2

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، بيانات غير منشورة ، 2021 ،

ز - التبخر

إن فاعلية المطر لا تعتمد على كميته بقدر ما تعتمد على كمية الفاقد منه بالتبخر، ويُعدُّ التبخر عنصراً مهماً في تحديد الموازنة المائية للتربة⁽¹⁾. ومن خلال ملاحظة المعطيات الرقمية في جدول (5) نلاحظ تبايناً في المعدلات الشهرية للتبخر، إذ انخفضت في فصل الشتاء وسجل أدنى معدلات لها في شهر كانون الثاني وكانون الاول وبلغت (52.9 و 51.3) ملم في محطة الخالص (59.7، 71.1) ملم في محطة خانقين، أما أعلى معدل لها فسجل خلال فصل الصيف في شهر تموز (384.4) ملم في محطتي الخالص و (470.7) ملم وخانقين،

1 - موارد المياه في عمان، وزارة البلديات الاقليمية والبيئية وموارد المياه، سلطنة عمان، 2005، ص20.

المبحث الثاني العوامل الجغرافية وأثرها في ظاهرة التصحر في قضاء الخالص

الجدول (5) المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر (ملم) لمحطتي الخالص وخانقين للمدة من (1991 - 2021)

الاشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	أب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المجموع السنوي
محطة الخالص	52.9	77.0	146.0	189.8	266.5	362.3	384.4	334.1	263.0	171.3	87.9	51.3	2386.6
محطة خانقين	59.7	104.6	179.6	241.0	333.0	470.7	440.5	531.0	401.7	268.6	127.0	71.1	3332.2

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة لأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، بيانات غير منشورة ،

0 2021

2-:- التربة

هي جسم طبيعي تكون على سطح الأرض كنتاج للتأثير المتبادل بين الصخور والعوامل الطبيعية من المناخ ونشاط عضوي وبشري⁽¹⁾. ان التربة شأنها شان اي عامل طبيعي اخر لها تأثير على نمط توزيع السكان من خلال علاقتها بنشاطات السكان الاقتصادية ومواضع استيطانهم ومدى انتاجية الارض المزروعة، حيث يميل السكان الى التركيز بصورة عامة في الجهات التي تمتاز بتربة خصبة كالتربة الغربية التي تساعد على قيام النشاط الزراعي شرط توفر العوامل الاخرى واهمها الماء، اما الترب الفقيرة بالمواد الغذائية الضرورية للنبات فتعد اكثر الترب قلة بتركز السكان وقيام الانشطة الزراعية.

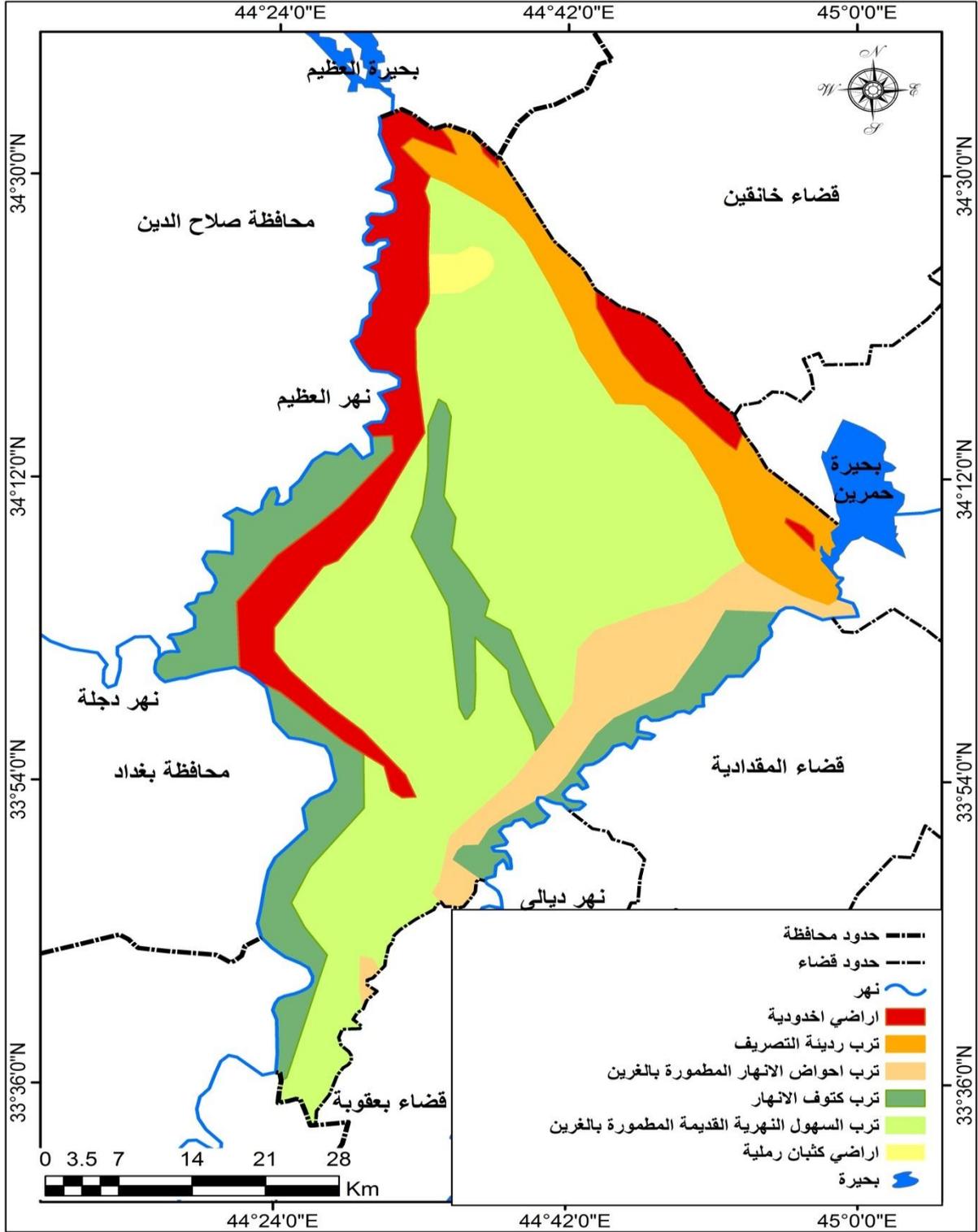
وجدول (6) ان هناك ستة انواع من الترب تسود في قضاء الخالص وهي :-

1 - ترب كتوف الانهار :-

يمتد هذا النوع من الترب على شكل نطاق ضيق على امتداد متاخم لمجرى نهر ديالى في الجهة الشرقية والجنوبية الشرقية من قضاء الخالص بالقرب من مجاري المياه القديمة ابتداءً من ناحية المنصورية ومرورا بناحية السلام لغاية خروج النهر من قضاء الخالص والجهة الشرقية من نهر دجلة في ناحية ههب ، وتتصف بإرتفاعها عن مستوى سطح النهر

1 - كمال الشيخ حسين، جغرافية التربة، دار المنهل اللبناني - بيروت، الطبعة الثانية، 2012،

خريطة (2) انواع التربة في منطقة البحث



المصدر: من اعداد الباحث بالإعتماد على خريطة العراق الاستكشافية لبيورنك، لعام 1960 .

، وذات مسامية عالية وجيدة التصريف ، اذ يعد النهر المصرف الطبيعي لها ، وتمتاز ايضا بقلّة نسبة الاملاح فيها وارتفاع المادة العضوية فيها اذ تصل نسبتها الى (2,9)%⁽¹⁾، اذ تشكل مساحتها (667) كم² وبنسبة (20)% من مساحة منطقة الدراسة ،

2 - تربة أحواض الأنهار المظمورة بالغرين :-

تمتد هذه التربة وراء تربة كتوف الأنهار في الجهات البعيدة عن الأنهار في أراض ذات مستوى واطىء إذ تنخفض بنحو (2 - 3) متر عن مستوى كتوف الأنهار العالية. تظهر هذه التربة في الأجزاء المحصورة بين نهر ديالى ومشروع الخالص الاروائي اي ابتداء من غرب تربة كتوف الأنهار في ناحية المنصورية وناحية السلام والأجزاء الشمالية والشرقية من مركز قضاء الخالص كما توجد الى الغرب من تربة كتوف الأنهار في ناحية ههب ، تكونت هذه التربة بفعل فيضانات نهر ديالى عند غمر الاراضي التي تقع وراء الاكتاف ، اذ يقوم بترسيب الحبيبات وفقا لحجمها الكبيرة والمتمثلة بالرمل والمتوسطة المتمثلة بالغرين والناعمة المتمثلة بالطين ، وتتراوح نسبة الطين فيها ما بين (50 - 70)% من مكوناتها . وتتصف بإرتفاع المواد الكلسية فيها ، فضلا عن إرتفاع الاملاح نتيجة لإرتفاع مستوى المياه الجوفية ، تشكل هذا التربة (297) كم² وبنسبة (9)% من مساحة قضاء الخالص.

3- اراضي اخدودية :-

مساحة هذه التربة (375) كم² وبنسبة (11)% من مجموع مساحة قضاء الخالص ، وتقع هذه التربة على منحدرات التلال الجبلية وعلى جروف الأودية النهرية تكونت بسبب عمليات التجوية والتعرية المائية بسبب الامطار الساقطة او التعرية النهرية في المنطقة.

¹ - عمر عبد الرسول فالح العزاوي ، تحليل جغرافي لواقع البساتين في قضاء الخالص المشاكل والحلول ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب _ جامعة بغداد ، 2014 ، ص 51 .

4 - ترب الكثبان الرملية :-

تغطي هذه التربة شمال قضاء الخالص ، اذ تشكل مساحة صغيرة من المنطقة لا تتعدى (26) كم² ونسبة (1) % من مساحة القضاء .

5 - ترسبات السهول النهرية القديمة المطمورة بالغرين :

تغطي هذه التربة النطاق الممتد ما بين نهري دجلة وديالى ، وتكونت هذه التربة خلال الفترة المطيرة التي امتازت بنشاط عوامل النحت التي ادت الى جرف كميات كبيرة من الرواسب المنقولة من المناطق الجبلية الى مناطق السهل الرسوبي و تشكل مساحة هذه التربة (1715) كم² ونسبة (51)% من مجموع مساحة القضاء .

6 - ترب رديئة التصريف :-

يتطابق إمتداد هذه التربة مع امتداد المناطق المرتفعة الممتدة شمال قضاء الخالص إذ تمتد بشكل شريط من شرق بحيرة العظيم الى غرب بحيرة حميرين ، تتألف هذه التربة من الصخور الرملية والطينية والحطام الصخري كما انها خالية من غطاء التربة ، وتبلغ مساحة هذه التربة (287) كم² ونسبة (8)% من مجموع مساحة القضاء .

ثانيا - العوامل البشرية الموثرة في مشكلة التصحر

لقد كان للسكان تأثيرات بيئية منذ البدايات الأولى لتكون المجتمعات الزراعية وظهور الدول إلا إن تلك التأثيرات لا تتسم بالسعة الجغرافية ولا بمستوى الخطورة كما هو عليه الآن لبرزوها كمشاكل عالمية. وبرزت أسباب المشاكل البيئية التي يعاني منها المجتمع الإنساني . ومن بينها مشكلة التصحر هي التزايد المضطرد بإعداد السكان و حدوث ما اصطلح عليه بظاهرة الانفجار السكاني ، ولقد ولد ذلك سعيا حثيثا لاستغلال الموارد الطبيعية التي من أهمها (التربة ، الغطاء النباتي و المياه) وبكثافة عالية بالاعتماد على التقنيات الجديدة التي لم تكن معروفة سابقا والتي سهلت كثيرا من استغلال الموارد بشكل أدى إلى استنزافها بسرعة اكبر من أي مرحلة من مراحل عمر البشرية . فضلا عما سينجم من استعمال تلك التقنيات من مشاكل بسب سوء استعمالها .

لقد أسهمت العوامل البشرية بشكل فعال في ظهور التصحر حتى أطلق على المناطق المتصحرة بـ (صحراء الإنسان) (1) . وان من ابرز الفعاليات البشرية لنشؤ وتفاقم ظاهرة التصحر في منطقة البحث هي ما يأتي :

1- النمو السكاني :

يعد تزايد السكان من العوامل البشرية والمسببة للتصحر ،وتشير الإحصاءات السكانية إلى أن معدلات النمو السكاني في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة، وخاصة في الدول النامية تتراوح بين (2-4%) سنويا إي بمعدل يبلغ في المتوسط (2,5%) وهو معدل نمو سكاني سريع يفرض نفسه بشدة على الموارد البيئية الحيوية والأراضي الزراعية مما يعمل على بروز الظاهرة وانتشارها وأشاعتها(2)، إذ يضطر السكان إلى التحرك نحو مناطق جديدة كثيرا ما تكون هامشية تشتد فيها درجة حساسة هذه النظم لأي ضغط استغلالي حتى لو كان محدودا على مواردها الحيوية مما يجعلها هدفا للتصحر السريع وخاصة مع أي ذبذبة مطرية ويعد حجم السكان ونمط توزيعهم والنشاطات السائدة التي يمارسونها في منطقة البحث من العوامل المؤثرة تأثيرا مباشرا أو غير مباشر في وضعية الوسط البيئي لمنطقة البحث ، من خلال التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية، والتعرية المتسارعة بفعل النشاطات المختلفة على أراضي المنطقة، إذ إن استقرار السكان المرتبط بالأراضي الخصبة والمنبسطة والقريبة من مصادر المياه، عند زيادتهم تسبب زيادة الضغط على البيئة بشكل أكثر مما تستطيع تحمله بل وان أكثر هذه الممارسات تكون غير مخططة وغير مبرمجة مما ينعكس ذلك سلبا على الأراضي الزراعية فيؤدي إلى ظهور بوادر التصحر وعند عدم التمسك في معالجتها سيكون من الصعب إعادتها إلى طبيعتها أو تقليل أثارها.

1-علي غليس ناھي ألسعيدی، المفھوم والمنظومة الجغرافية لظاهرة التصحر، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية ، المجلد الثامن ، العدد 15 ، كلية التربية ، جامعة ميسان ، 2009 ص0174 .

2- منظمة الأمم المتحدة ، تقرير التنمية البشرية، 2006، ص137.

2 التوسع العمراني :

أصبحت مشكلة التوسع العمراني ظاهرة تعاني منها جميع الدول وخاصة تلك التي تشهد زيادة سكانية سريعة كما أن لها اثرا سلبيا على النشاط الزراعي والتي تعد من ابرز المشكلات التي تواجه النشاط الزراعي، ويؤدي التوسع العمراني الناتج عن الزيادة السكانية المستمرة سواء كان الامتداد السكاني منتظما أو عشوائيا غير منتظم إلى زيادة الطلب على الأراضي الزراعية مما سيؤدي إلى الإخلال بالتوازن البيئي ومن ثم ظهور مشكلة التصحر⁽¹⁾، إذ أصبحت مساحة المناطق الزراعية تتناقص بتزايد مساحة المراكز العمرانية الواقعة في وسطها أو في هامشها ، وتعد هذه مشكلة تكمن خطورتها في أن من يبني لا يعتقد في الوقت نفسه انه يهدم ، ونتيجة لذلك تعرضت الأراضي الزراعية لموجة من الاعتداءات لا نظير لها في تاريخنا المعاصر، إذ اقتطعت خلالها مئات الآلاف من دوانم الأراضي الزراعية لبناء المساكن ، وتعرضت الأراضي إلى عملية تجريف لأخصب الأراضي الزراعية وبالتالي إلى زيادة مساحة الأراضي المهتدة بخطر التصحر⁽²⁾.

3- الأساليب المتبعة في الزراعة :

إن الاستثمار غير الأمثل في الأرض الزراعية يؤدي الى تدهور التربة وخفض إنتاجية غلة الدونم فمن الأساليب المتبعة في الزراعة في منطقة البحث هو استخدام نظام التبوير الذي يعد إحدى العوامل المساهمة في زيادة الرقعة المتصحرة نتيجة زيادة ملوحة التربة . واتضح من الدراسة الميدانية إن السبب في استخدام هذا النظام وحسب رأي المزارعين إن الزراعة المستمرة تؤدي الى ضعف خصوبة التربة وان تركها موسما أو موسمين من دون زراعة ستتمكن من إعادة خصوبتها أما السبب الآخر يعود الى قلة الحصة المائية نتيجة انقطاع التيار الكهربائي وارتفاع أسعار الوقود لذلك يضطر الفلاح إلى ترك قسم من أرضه بدون زراعة ليتمكن من زراعة القسم الآخر أو ترك نصف الأرض بدون زراعة لعدة سنوات والاستمرار على الزراعة

1- محمود حمادة صالح الجبوري ، مصدر سابق ،ص 133.

2- عتاب يوسف كريم أللهبيي ، مشكلة التصحر في منطقة الفرات الاوسط واثارها البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية Gis ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2008 ، ص 67-68.

للنصف الآخر ومن ثم تتعرض تربة تلك الأراضي الى جفاف لعدم ممارسة الري فيها وكذلك تصبح مكان لتصرف المياه الزائدة وعن طريق نشاط فعالية الخاصية الشعرية والتبخر وبخاصة في فصل الصيف تتراكم الأملاح، ومن ثم تتحول الى ارض متصحرة ومن الأساليب المتبعة في نظام الزراعة وهو الحراثة غير الصحيحة إذ إن الحراثة تكون غير عميقة تؤدي الى تكوين طبقة صلدة لا تسمح بتغلغل المياه عبر مسامات التربة، مما ينجم عن ذلك تجمع المياه على السطح تاركة الأملاح بعد ما تتبخر⁽¹⁾، كما إن استخدام الآلات الزراعية ذات الحجم الكبير والتي تعمل على ضغط التربة وقللة مساحاتها ومن ثم تقليل نفاذيتها مما ينجم عن ذلك زيادة كميات المياه الراكدة في التربة ومن ثم تتحول الى تربة متغدقة. ومن الأساليب الأخرى هو التوسع في الزراعة الصيفية وبخاصة إن منطقة البحث تقع في مناخ الجاف وكذلك استعمال كميات كبيرة من مياه الري غير المقنن فقد تزيد عن حاجة المحاصيل الزراعية تعويضا عن النقص الحاصل في الحصة المائية نتيجة قلة المياه وبذلك فان زيادة كميات المياه مع نشاط ظاهرة التبخر يؤدي الى تراكم الأملاح وزيادة المساحات المتصحرة

1- عمار عبد الرحيم حسين، واقع التصحر في أبي الخصيب، مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية، المجلد(36)، العدد (2)، كلية التربية، جامعة البصرة، 2011، ص362.

المبتدئ والثالث
المبتدئ والثالث

السنجك والموثبات والطفلة
السنجك والموثبات والطفلة

الخشف عن النصير في قضاة
الخشف عن النصير في قضاة

الخالق

اولا - المؤشرات الطيفية

1- دليل الاختلافات الخضرية الطبيعية المعدل (NDVI)

يعد من اهم ادلة دراسة تدهور الغطاء النباتي اذ يتم حسابها وفق المعادلة الآتية :-

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

تتراوح قيم تمثيله ما بين - 0 ، 1 الى + 0 ، 1 يرتبط مؤشر الاختلاف النباتي القياسي NDVI بنوع الغطاء الارضي فالنباتات الخضراء تمتص الضوء الاحمر بشدة بواسطة الصبغات مثل الكلوروفيل الموجود في الاوراق الخضراء وتعكس الاشعة تحت الحمراء مقارنة مع التربة وبالتالي فان المناطق التي يوجد فيها غطاء نباتي كثيف تختلف خصائصها الطيفية في الجزء الاحمر من الطيف عن الخصائص التي تبديها في نطاق الاشعة تحت الحمراء القصيرة والقيم الكبيرة تعبر عن قيم مرتفعة لكثافة ووفرة النبات الاخضر ولكن يجب ان تؤخذ خصوصية كل نبات في امتصاص وانعكاس الاشعة بعين الاعتبار في هذا المجال ، بينما تعبر القيم الصغرى السالبة عن مظاهر لا يوجد فيها غطاء نباتي مثل الاراضي الجرداء⁽¹⁾.

يتضح من جدول (6) والشكل (2) أن الفئة الثانية ذات النباتات الفقيرة قد اشغلت المرتبة الاولى بواقع (16967,436 كم2 بنسبة (82,2)% في عام 2015 خريطة (3) وانخفضت في عام 2021 لتصل الى (15944,3) كم2 بنسبة (77,2)% من مجموع منطقة الدراسة خريطة (4) يرجع سبب ذلك الى الظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة المتمثلة بارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط ، بينما شغلت الفئة الثالثة ذات النباتات متوسطة الغنى المرتبة الثانية بواقع (2892,987) كم2 بنسبة (14)% من مجموع مساحة منطقة الدراسة لعام 2015 ، وارتفعت في عام 2021 لتصل الى (3655,2) كم2 وبنسبة (17,7)%، اما الفئة الغنية النباتات فقد شغلت المرتبة الثالثة بواقع (671,323) كم2 وبنسبة (3,25)% من اجمالي مساحة منطقة الدراسة في بلغت مساحتها (776,8) كم2 بنسبة (3,7)% من مجموع مساحة المنطقة لعام 2021 ويرجع سبب تركيز النباتات المتوسطة الغنى والغنية بقربها من المشاريع الاروائية والمسطحات المائية المتمثلة بهر ديالى وتفرعاته وبحيرتي حميرين والعظيم فضلا عن مرور نهر دجلة في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة الذي يعتمد عليه بسقي مساحات واسعة عبر مشروع اسفل الخالص عبر تنصيب محطات ضخ على نهر دجلة .

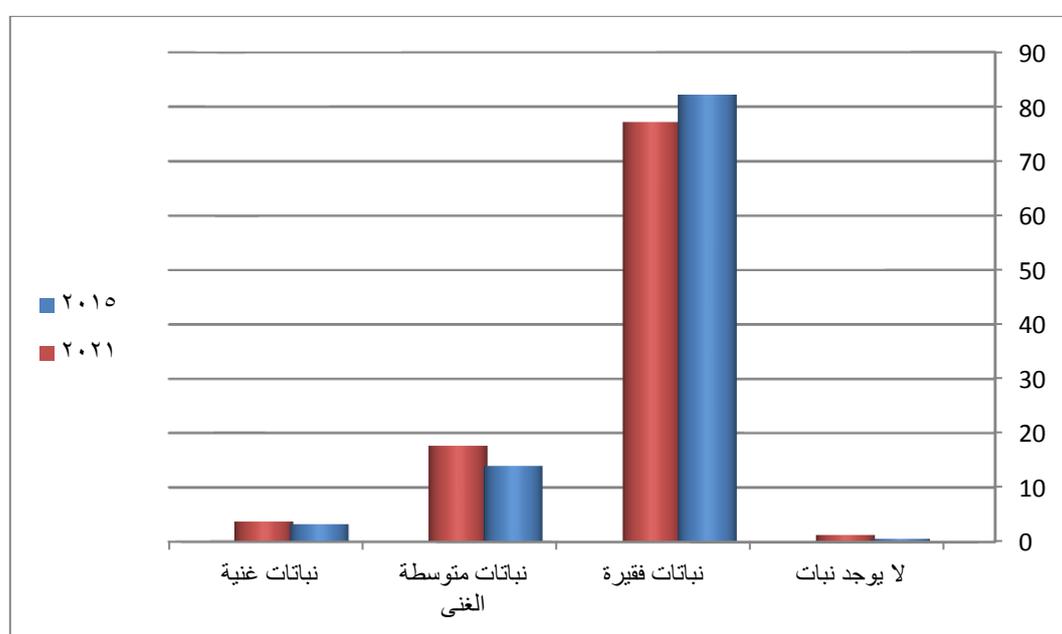
¹ -Rouse, J.W., R.H. Haas, J.A. Schell, and D.W. Deering. (1973) Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. Third ERTS Symposium, NASA SP-351: pp: 309-317.

المبحث الثالث: استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن التصحر في قضاء الخالص

جدول (6) دليل الاختلافات الخضرية الطبيعية المعدل (NDVI) لعامي 2015-2021

2021		2015		الفئات
النسبة %	مساحة /كم ²	النسبة %	مساحة /كم ²	
1.2	265.5	0.53	109,779	لا يوجد نبات
77.2	15944.3	82.2	16967,436	نباتات فقيرة
17.7	3655.2	14	2892,987	نباتات متوسطة الغنى
3.7	776.8	3.25	671,323	نباتات غنية
100	20641.525	100	20641.525	المجموع

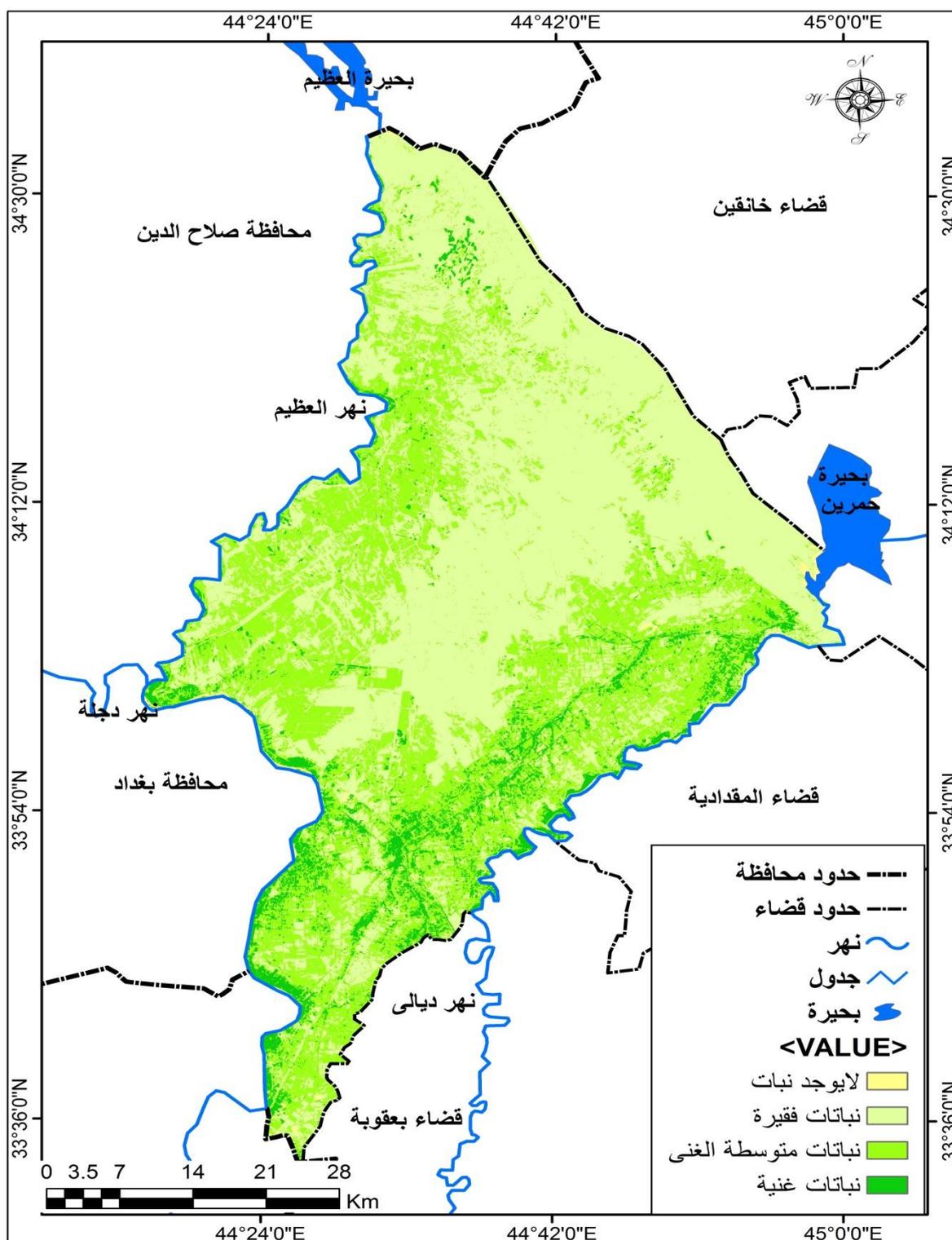
شكل (2) دليل الاختلافات الخضرية الطبيعية المعدل (NDVI) لعامي 2015-2021



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (6)

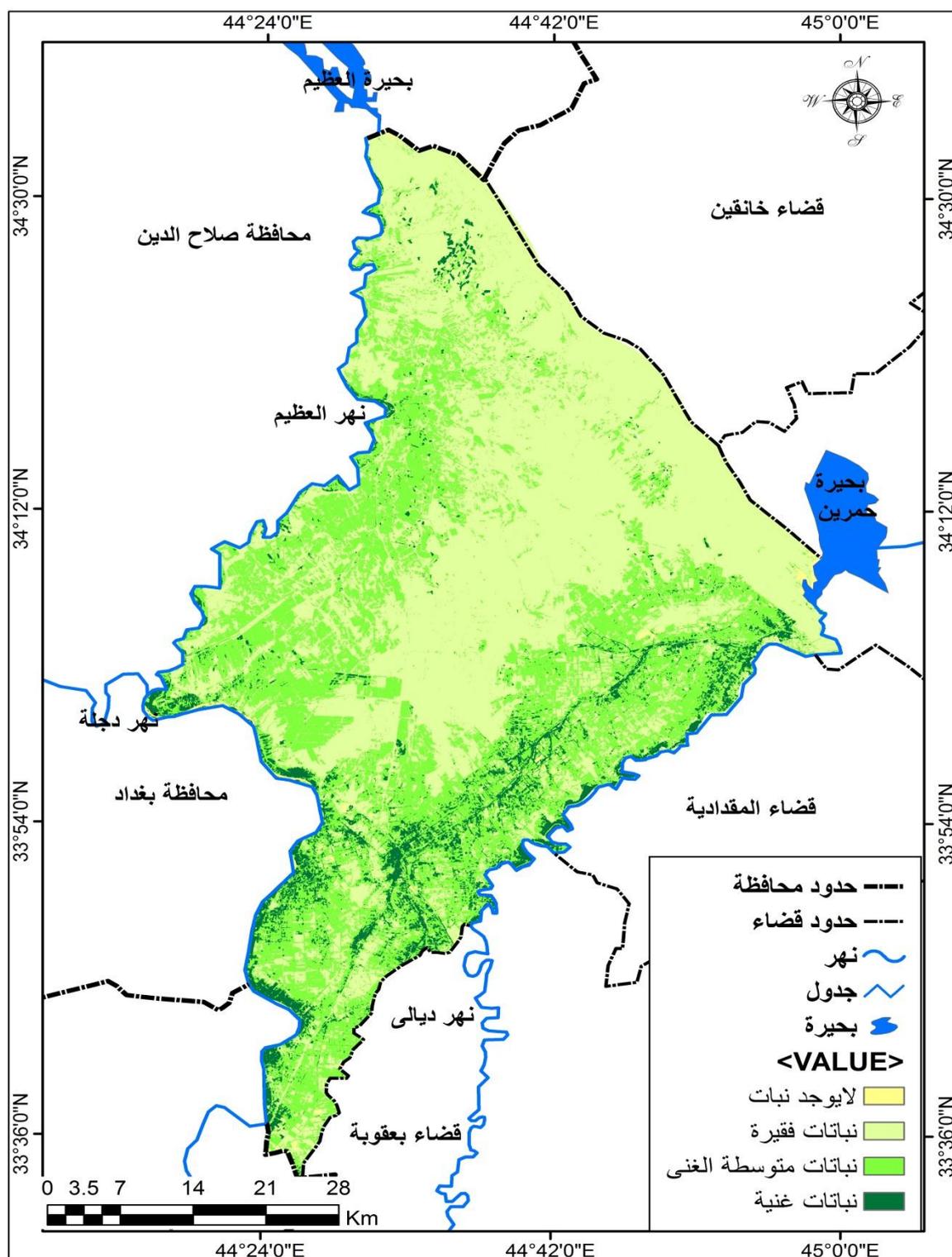
المبحث الثالث: استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن التصحر في قضاء الخالص

خريطة (3) دليل الاختلافات الخضرية الطبيعية المعدل (NDVI) لعام 2015



المبحث الثالث: استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن التصحر في قضاء الخالص

خريطة (4) دليل الاختلافات الخضرية الطبيعية المعدل (NDVI) لعام 2021



المبحث الثالث: استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن التصحر في قضاء الخالص

2 - مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI)

يمكن حساب (IPVI) بالصيغة الآتية :-

$$IPVI = 0.5 * (NDVI) + 1$$

خلال قائمة (Arc Toolbox / Spatial Analyst Tools / Map Algebra / Raster Calculator)

وتطبيق المعادلة الآتية نقوم بكتابة المعادلة ونستخرج قيمة تتراوح بين (0 و 1) خريطة (5)

تتراوح قيم (IPVI) من 0 - 1 ، وكما متعارف عليه بان الغطاء النباتي السليم يعطي انعكاس عالي في المنطقة تحت الحمراء من الطيف الكهرومغناطيسي وبالتالي اعتمد هذا المؤشر لمحاكاة حالة وصحة الغطاء

النباتي وتكون قيمه موجبة على عكس من ال (NDVI) الذي يكون سالبا في حالة ندرة الغطاء النباتي (1)

من خلال جدول (7) وشكل (3) تبين أن النباتات المتوسطة شغلت المرتبة الاولى بواقع (19175,456) كم²

وبنسبة (92,89)% من اجمالي مساحة منطقة الدراسة لعام 2015 خريطة (4) في حين انخفضت في عام

2021 لتصل الى (18745,148) كم² وبنسبة (90,81)% ، بينما شغلت النباتات الغنية المرتبة الثانية بواقع

(1355,81) كم² وبنسبة (6,56)% وارتفعت في عام 2021 الى (1629,219) كم² وبنسبة (7,89)% من

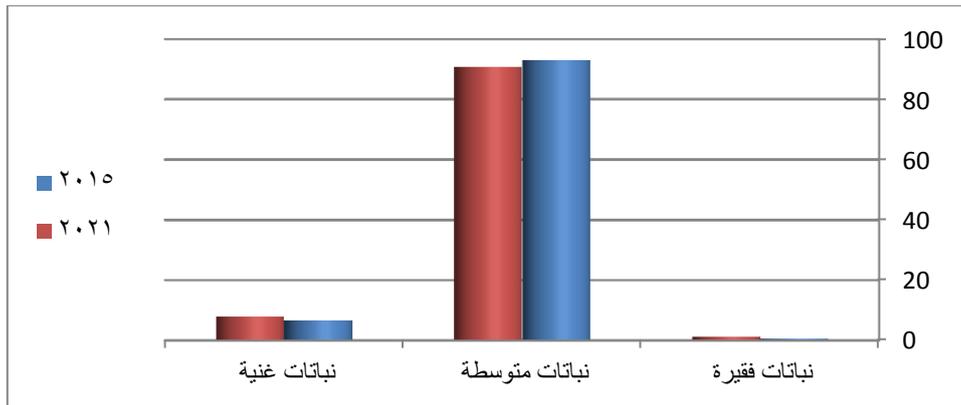
مجموع مساحة المنطقة ، اما النباتات الفقيرة فقد بلغت (110,259 ، 267,158) كم² وبنسبة (0,53) و

(1,29)% على التوالي خريطة (6).

جدول (7) مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI) لعامي 2021-2015

2021		2015		الفئات
نسبة %	مساحة/كم ²	نسبة %	مساحة/كم ²	
1.29	267.158	0.53	110,259	نباتات فقيرة
90.81	18745.148	92.89	19175,456	نباتات متوسطة
7.89	1629.219	6.56	1355,81	نباتات غنية
100	20641.525	100	20641.525	المجموع

شكل (3) مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI) لعامي 2021-2015

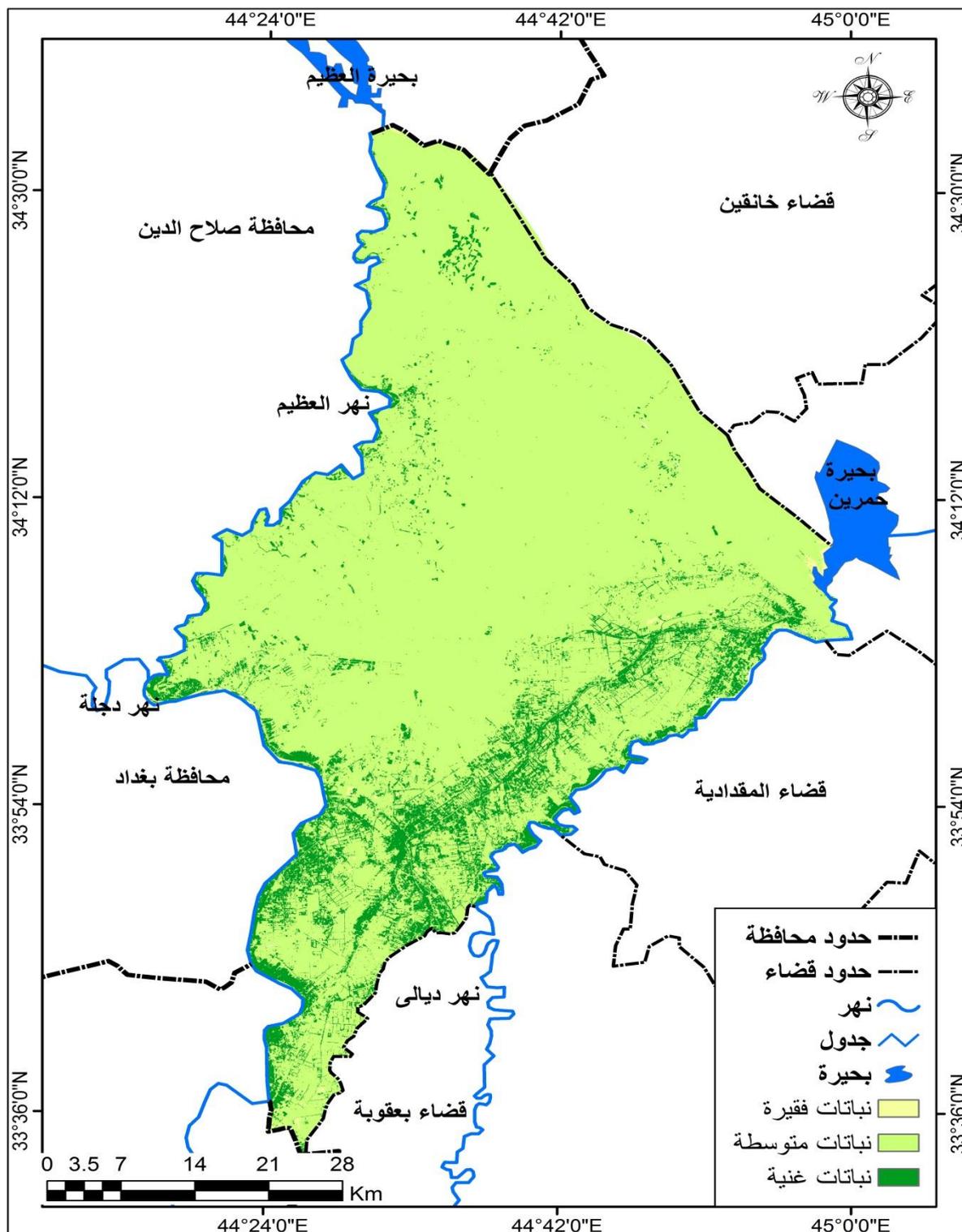


المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (7)

¹ -Crippen, R.E.1990. Calculating the vegetation index faster. Remote Sens. Environ.34:71-73. Forman RTT, Godron, M. 1986. Landscape ecology. Wiley, New York

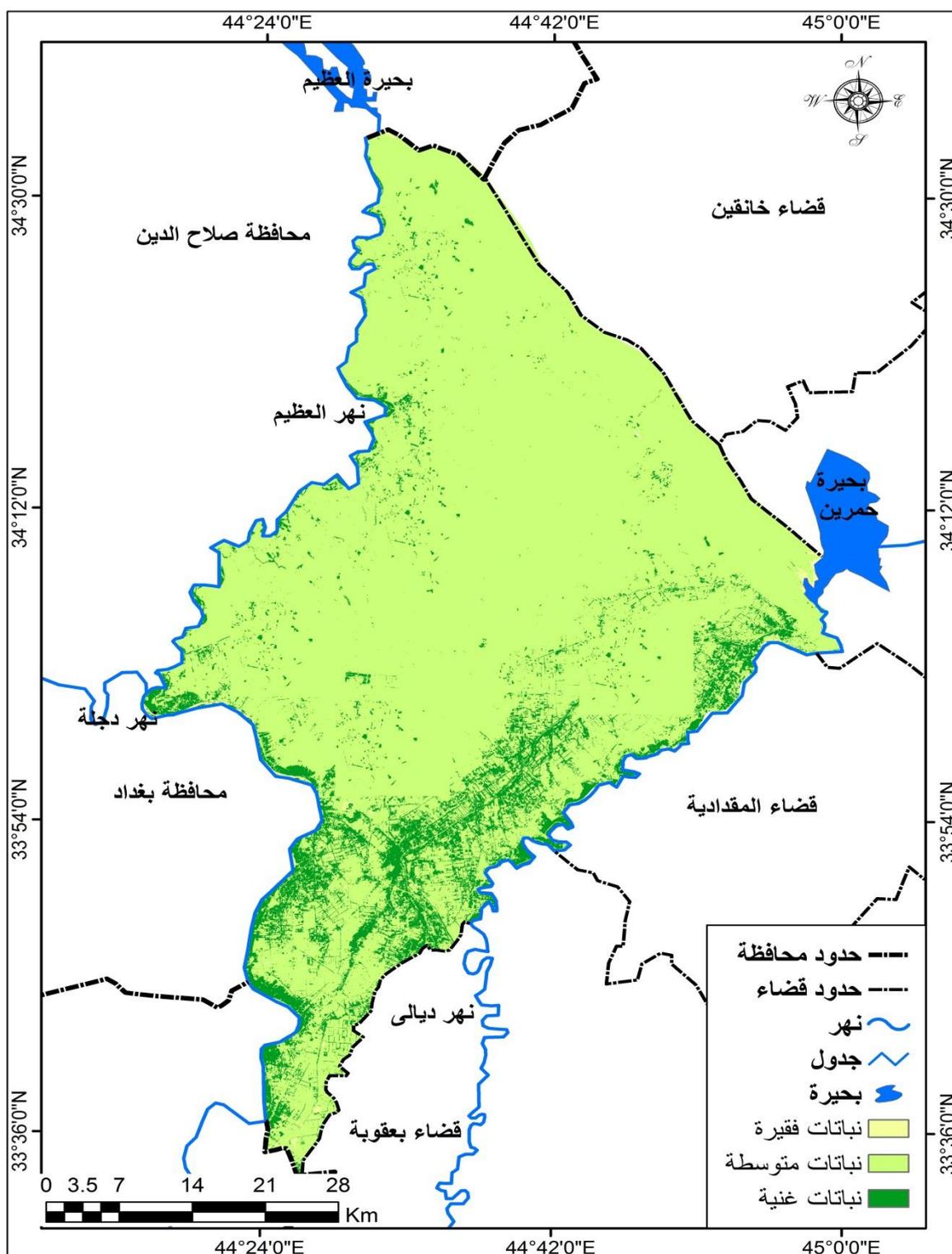
المبحث الثالث: استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن التصحر في قضاء الخالص

خريطة (5) مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI) لعام 2015



المبحث الثالث: استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن التصحر في قضاء الخالص

خريطة (6) مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI) لعام 2021



المبحث الثالث: استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن التصحر في قضاء الخالص

3- الدليل الملحي (SI)

يستخدم هذا الدليل لبيان مدى ملوحة التربة وبيان حالة الملحية في التربة كما في المعادلة التي اوردها (1)
تم حساب الدليل الملحي وفق المعادلة الآتية

$$SI = (B3 * B4) / B2$$

من خلال نتائج جدول (8) والشكل (4) الدليل الملحي si والذي يعد دليل مهم للتنبؤ عن مواصفات التربة السطحية من خلال البيانات الطيفية ، اذ يلاحظ وجود تغيرا واضحا بين قيم هذا الدليل في منطقة الدراسة بين عامي 2015 **خريطة (7)** و 2021 فقد تباينت القيم نظرا لتأثرها ببعض صفات التربة المتغيرة فقد شكلت الفئة الرابعة ذات الملحية المرتفعة المركز الاول بنسبة (31,55 ، 29,75) % لعامي 2015 و 2021 على التوالي ، في حين شغلت الفئة الثالثة المعتدلة الملوحة المركز الثاني اذ بلغت نسبتها (29,18) % في عام 2015 وانخفضت الى (28) % في عام 2021 **خريطة (8)**، جاءت بعدها الفئة الخامسة ذات الملحية القوية جدا بحيث بلغت نسبتها (18,51) % في عام 2015 وارتفعت الى (19,62) % في عام 2021 ، امل الفئة الثانية القليلة الملحية فقد جاءت بالمركز الرابع بتركز ملحي قليل بحيث بلغت نسبتها (15,82 و 17,16) % لسنوات الدراسة على التوالي ، بينما احتلت الفئة الاولى ذات التركيز الملحي القليل جدا المركز الاخير بنسبة بلغت (4,9) % في عام 2015 وارتفعت الى (5,38) % في عام 2021 .

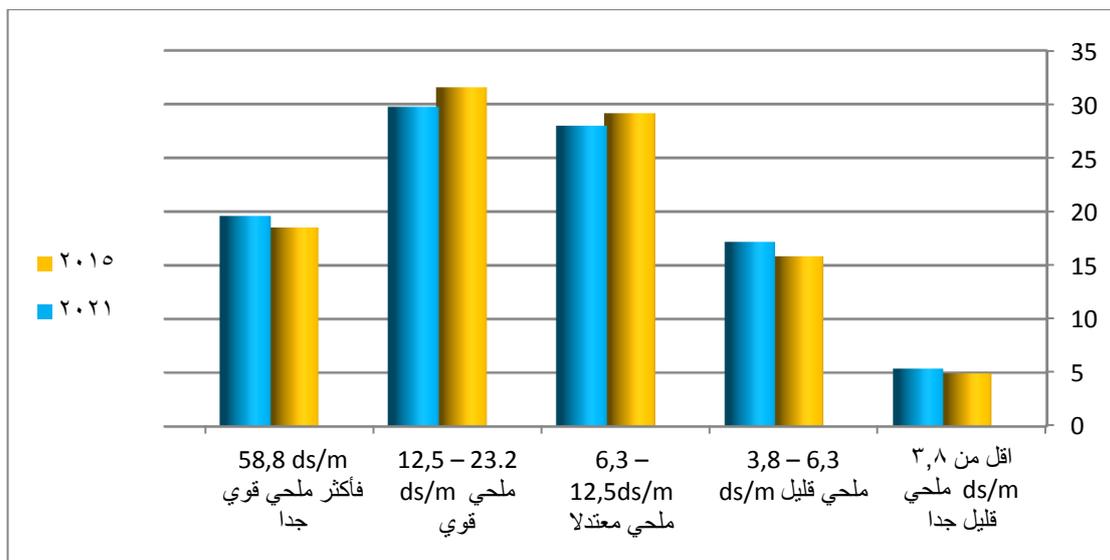
جدول (8) الدليل الملحي (SI) لعامي 2015 – 2021

الفئات		النسبة	مساحة /كم ²	النسبة	مساحة /كم ²
اقل من 3,8 ds/m ملحي قليل جدا		4.90	112,644	5,38	1013,494
3,8 – 6,3 ds/m ملحي قليل		15.82	3543,088	17.16	3266,703
6,3 – 12,5 ds/m ملحي معتدلا		29.18	5791,762	28	6024,813
12,5 – 23.2 ds/m ملحي قوي		31.55	6142,265	29.75	6513,771
23.2 – 58,8 ds/m فأكثر ملحي قوي جدا		18.51	4051,766	19.62	3822,744
		100	20641.525	100	20641.525

¹ -Khan , N . M ., V . V . Rastoskuev , Y . Sato and S . Shiozawa . (2005) . Assessment of hydrosaline land degradation by using a simple approach of remote sensing indicators. Agricultural Water Management. 77 : 96 – 109 .

المبحث الثالث: استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن التصحر في قضاء الخالص

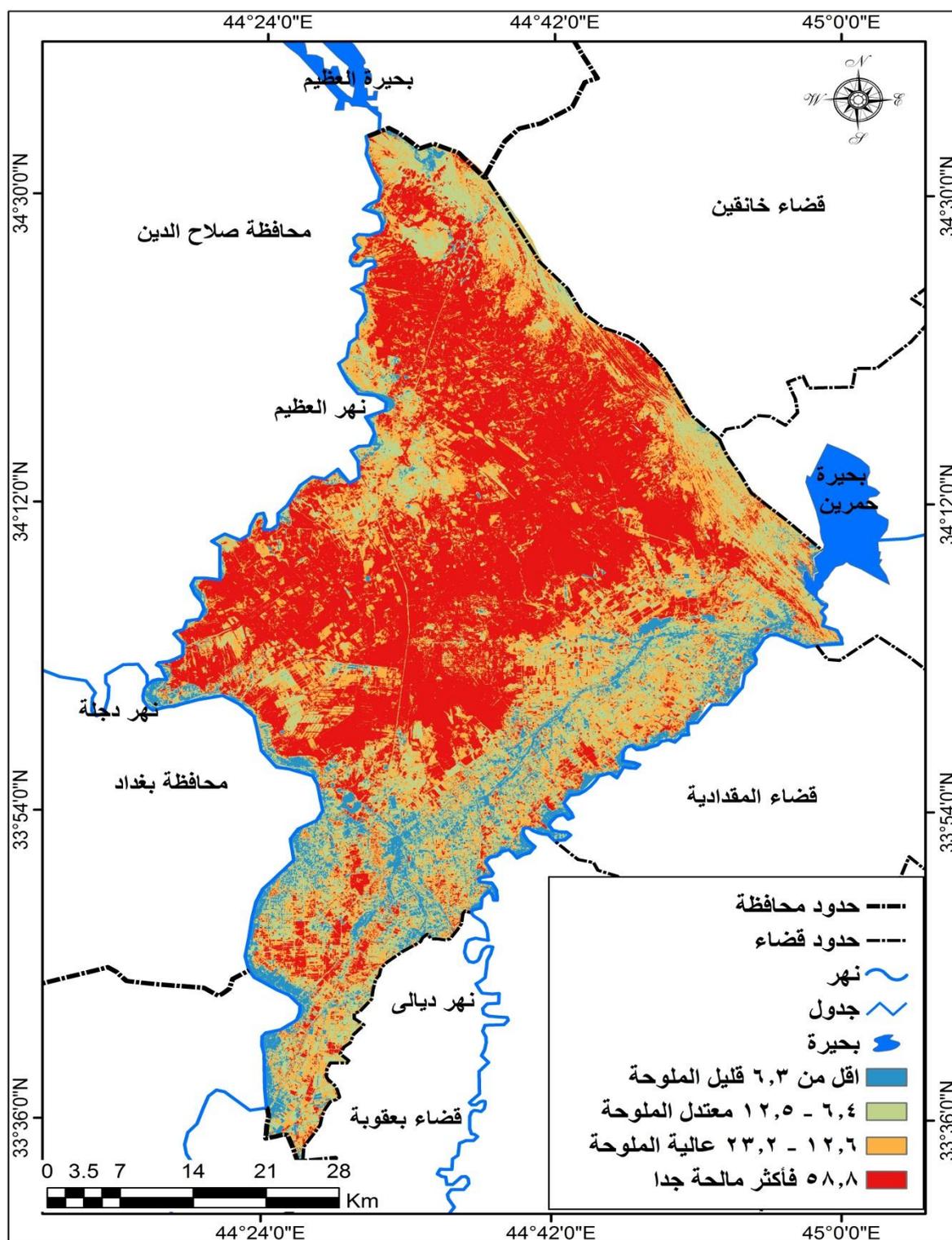
شكل (4) الدليل الملحي (SI) لعامي 2015 – 2021



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (8)

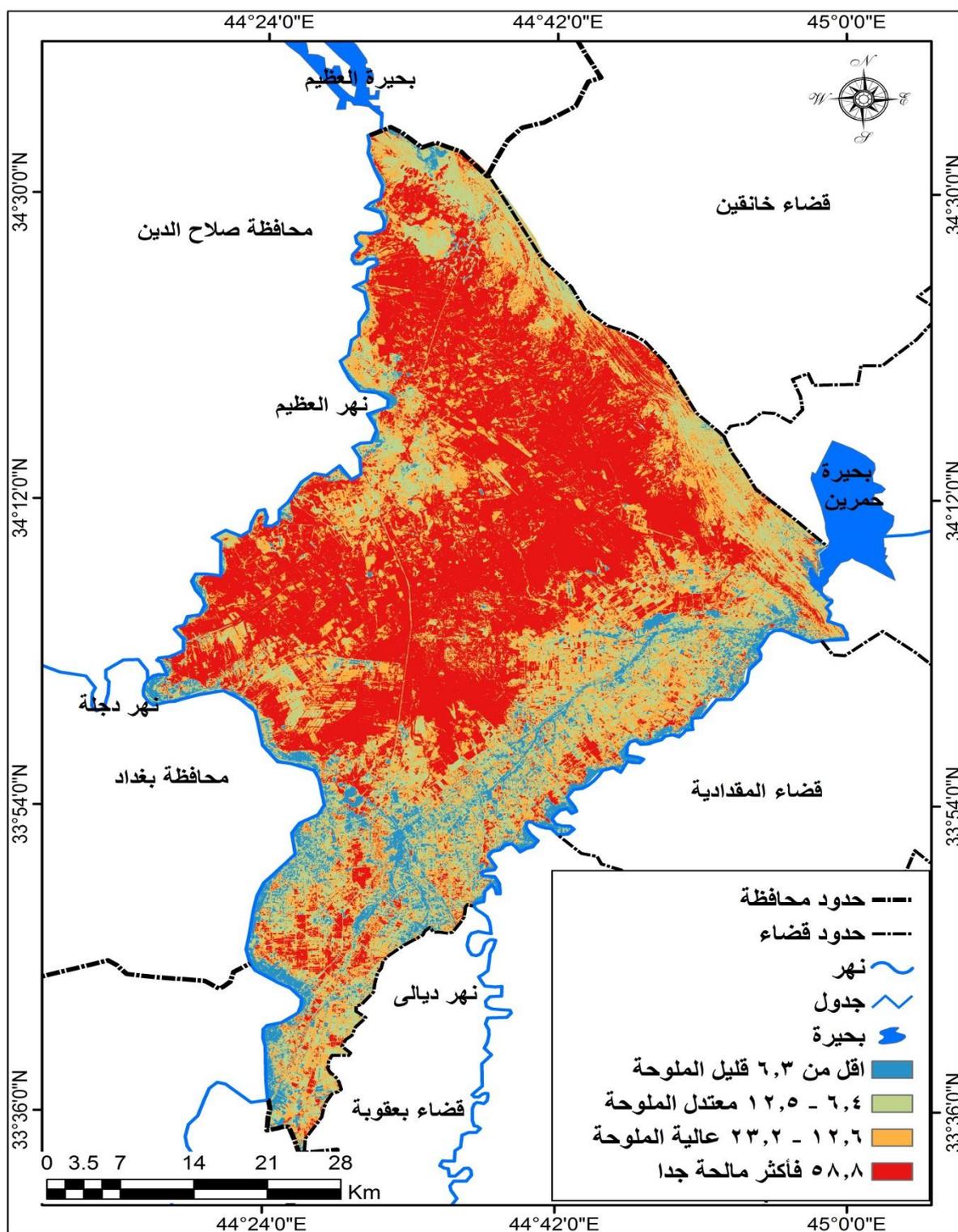
المبحث الثالث: استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن التصحر في قضاء الخالص

خريطة (7) الدليل الملحي (SI) لعام 2015



المبحث الثالث: استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن التصحر في قضاء الخالص

خريطة (8) الدليل الملحي (SI) لعام 2021



المبحث الثالث: استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن التصحر في قضاء الخالص

7- دليل المياه (WI)

تم حساب دليل المياه وفق المعادلة الآتية (1)

$$WI = NIR - SWIR / 2$$

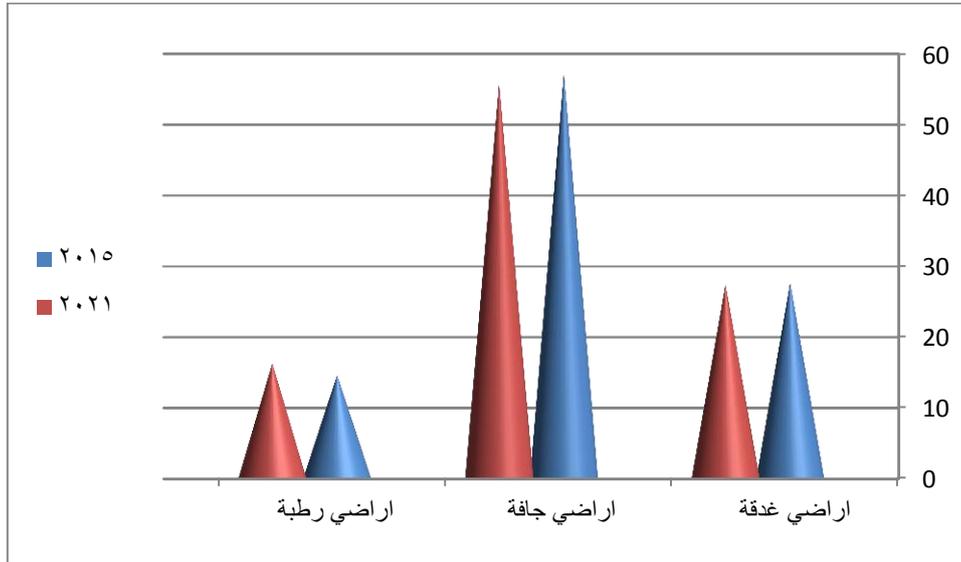
يتم استخدام مؤشر المياه لتمييز ومراقبة الاجسام المائية عن الارض الاخرى اذ تظهر التربة اكثر دكانة على المرئية ويعزى ذلك الى امتصاص طاقة الاشعاع الساقطة من قبل المياه التي تحتجزها التربة السطحية وخصوصا في النطاقين المرئي وتحت الحمراء القريبة من الطيف مسببا انخفاض كمية الجزء المنعكس الى المتحسس

نستشف من بيانات جدول (9) وشكل (5) ان منطقة الدراسة صنفت الى ثلاثة فئات تمثل فئة الاراضي الجافة المساحة الاكبر من منطقة الدراسة بواقع (11864,694) كم² وبنسبة (57,47)% لعام 2015 خريطة (9) وانخفضت الى (11577,913) كم² بنسبة (56)% من اجمالي منطقة الدراسة لعام 2021 خريطة (10) ، بينما شغلت الاراضي الغدقة مساحة (5741,918) كم² و(5683,465) كم² وبنسبة (27.81 ، 27.53)% من اجمالي مساحة المنطقة على التوالي .

جدول (9) دليل المياه (WI) لعامي 2015 – 2021

الفئات	2015		2021	
	مساحة /كم ²	النسبة	مساحة /كم ²	النسبة
اراضي غدقة	5741,918	27.81	5683,465	27.53
اراضي جافة	11864,694	57.47	11577,913	56
اراضي رطبة	3034,913	14.70	3380,147	16.37
المجموع	20641.525	100	20641.525	100

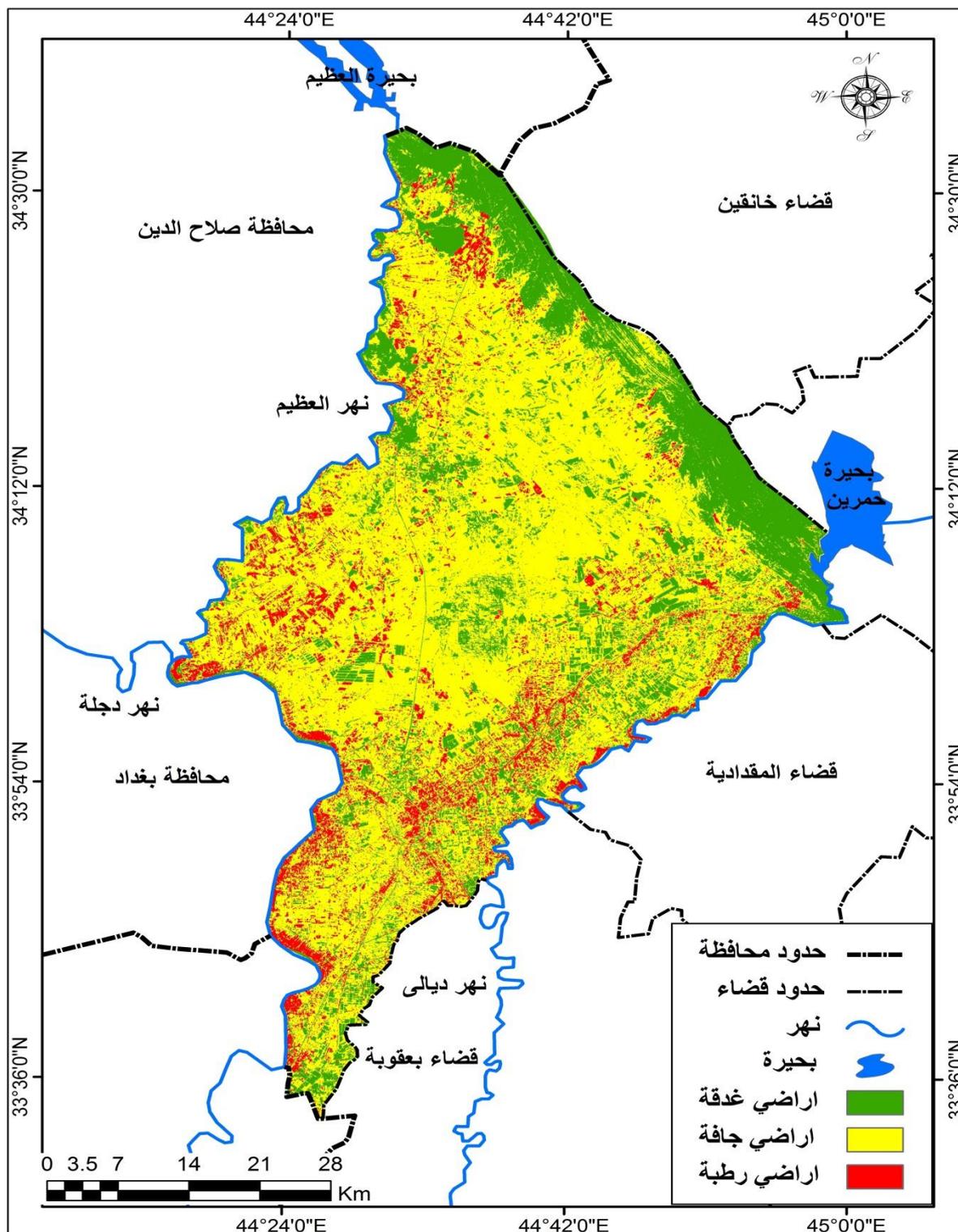
شكل (5) دليل المياه (WI) لعامي 2015 – 2021



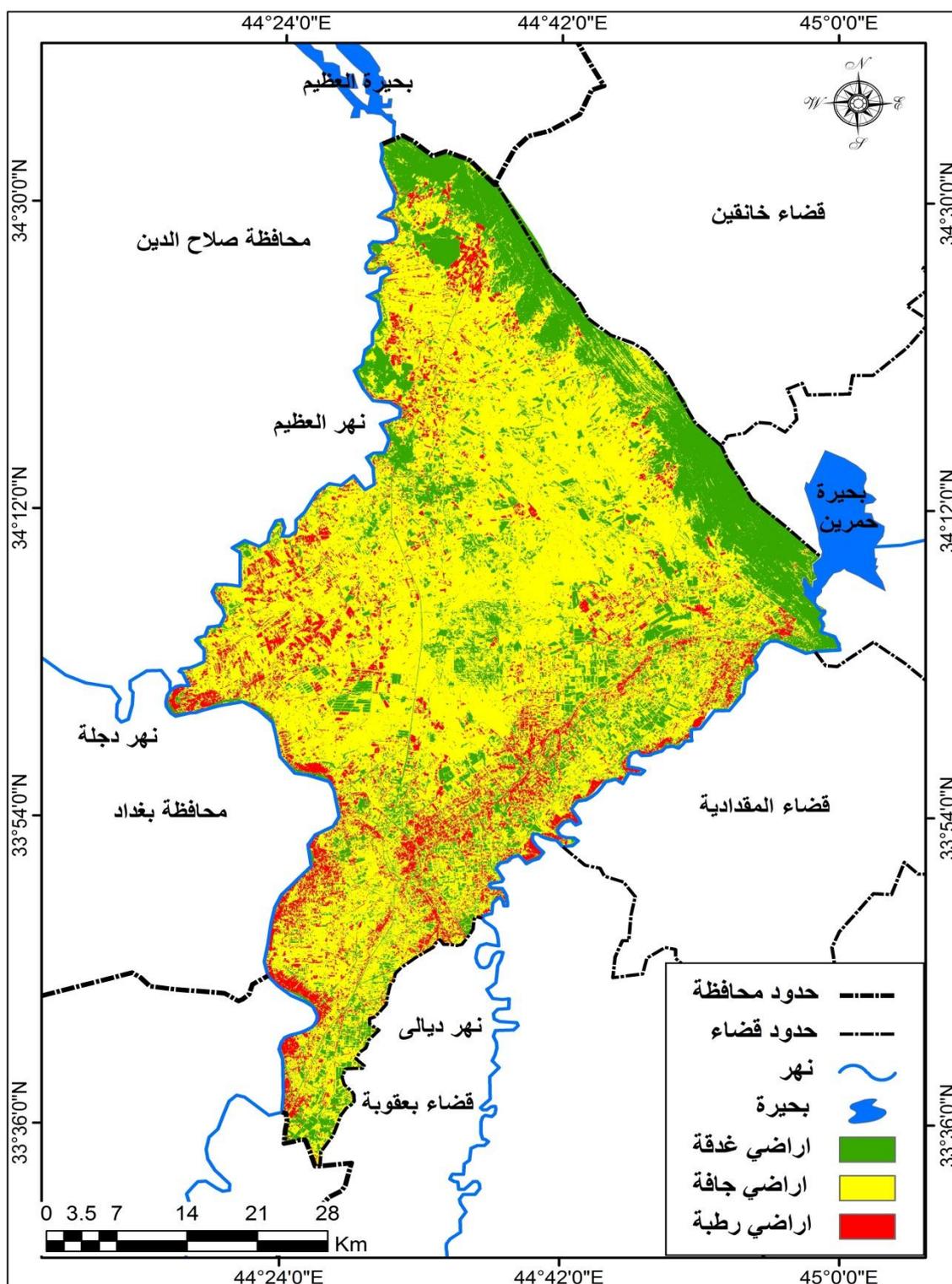
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (9)

¹ - zeyad jameel AL-Seedi and others , change Detection in Hour-ibn njam , middle of iraq by water index (wi) Algebra , Department of geology , university OF Babylon , Iraq 2012 ,p,1085 .

خريطة (9) دليل المياه (WI) لعام 2015



خريطة (10) دليل المياه (WI) لعام 2021



ثانيا - التأثير سلبيًا على الزراعة يُؤثر التصحرّ على الزراعة بشكل سلبي،

إذ يساهم في انخفاض خصوبة التربة ممّا يؤدي إلى انخفاض الغطاء النباتي وخاصةً الغطاء العشبي، والشجيرات الغازية، بالإضافة إلى جعل الزراعة أمراً شبه مستحيل ممّا يعود بالضرر على كافة المستويات، [١] ويُشار إلى أنّه يُمكن اتّباع بعض الممارسات التي تُساهم في الحد من التصحرّ والآثار المترتبة عليه، ومن هذه الممارسات ما يأتي إدارة المياه.

الممارسات الزراعية المستدامة.

المشاركة المجتمعية في الحدّ من الأسباب المؤدية للتصحرّ.

انخفاض غلة المحاصيل

يؤدي التصحرّ إلى انخفاض غلة المحاصيل ممّا يُؤثر سلبيًا على المزارعين؛ فقد يفقد بعض المزارعين مصدر رزقهم لاعتمادهم على الزراعة كمصدر وحيد للدخل، ويُذكر أنّه وبمجرد تحوّل الأراضي الزراعية إلى أراضٍ قاحلة ستخفض غلة المحاصيل نتيجة لعدة أسباب، ومنها ما يأتي

انخفاض خصوبة التربة.

فقدان الغطاء النباتي.

فقدان الأعلاف.

تُعدّ الوقاية من التصحرّ أكثر فعالية وجدوى من حيث التكلفة مقارنةً بإعادة التأهيل، إذ يُمكن الحدّ من انخفاض غلة المحاصيل من خلال زراعة العديد من الأشجار، حيث تُساهم جذور الأشجار في تعزيز تماسك التربة والحدّ من تأكلها، إضافةً لذلك يُفضّل

تحسين جودة التربة من خلال الحدّ من عدد حيوانات الرعي، واستخدام روث الحيوانات لتخصيب المحاصيل الزراعية وتعزيز الإنتاجية

نقص الغذاء

يُعدّ وجود نقص في المصادر الغذائية في مناطق التصحرّ أمراً طبيعياً، إذ إنّ التصحرّ يُؤدّي إلى تقليل الإنتاجية البيولوجية للأراضي الجافة، و يرتبط ذلك بمشكلات الجوع ونقص التغذية لكلّ من السكان والحيوانات، لذلك تُعدّ الإدارة المتكاملة للأراضي الزراعية وللمياه من الأساليب والطرق الرئيسية التي تُساهم في منع التصحر والآثار المترتبة عليه كنقص الغذاء

زيادة التعرض للفيضانات

يُعدّ التصحرّ من الأسباب المُساهمة في زيادة التعرّض للفيضانات؛ وذلك لأنّ التصحر يرتبط بقلة وندرة الغطاء النباتي الذي يُعدّ عاملاً مهماً في الحدّ من الفيضانات، إذ يمنع الماء من التجمّع والانتقال من مكان لآخر، كما يُساعد على تثبيت التربة للحدّ من الجريان السطحي، ويُشار إلى أنّ الفيضانات تكون أكثر قوة في الأراضي المتصحّرة مقارنةً بغيرها؛ لذلك يجب وضع حدّ لعمليات قطع الأشجار، والانتباه للممارسات الزراعية التي تُؤثّر سلباً على الغطاء النباتي، مثل استخدام الآلات الثقيلة والضخمة

تدني جودة المياه

ترتبط الحياة النباتية والغطاء النباتي ارتباطاً وثيقاً في الحفاظ على جودة المياه ونظافتها، إذ تُعدّ النباتات مرشحات طبيعية للمياه، ومع قلة الغطاء النباتي ستقلّ جودة المياه وسيزداد تلوثها، كما أنّ وجود الفيضانات في المناطق المتصحّرة يزيد من فرصة

التقاط الماء للملوثات، مما يؤدي إلى تدهور نوعية المياه، وللحد من تلوث المياه يجب تكثيف الجهود بإدارة الأراضي الزراعية، وإنشاء المصاطب في المناطق المنحدرة، وزراعة الأشجار، وحماية الغطاء النباتي

انقراض الحيوانات والنباتات

يلعب التصحر دوراً كبيراً في زيادة أعداد النباتات والحيوانات المهددة بالانقراض؛ وذلك لارتباطه بالعديد من المؤثرات السلبية المهددة للحياة، مثل: التلوث، والجفاف، وحدوث الكوارث الطبيعية، وغيرها من المؤثرات التي تستنفذ مصادر الغذاء والحياة، حيث إنّ بعض الكائنات الحية قد تتكيف مع النظام البيئي المتغير، وبعضها الآخر قد يفشل وينقرض لعدم قدرته على التكيف، ويذكر أنّ علاج المشكلات البيئية الناجمة عن التصحر كالجفاف وتلوث المياه من قبل الجهات المسؤولة يساهم في الحفاظ على الكائنات الحية من الانقراض

فقدان التنوع البيولوجي

يساهم التصحر في فقدان التنوع البيولوجي من خلال الظواهر الناتجة عنه كالجفاف، وفقدان الغطاء النباتي، وتلوث المياه، إذ يحدث ذلك ضرراً على النظام الذي يدعم حياة الكائنات وأشكال الحياة المختلفة على الأرض، ويشار إلى أنّ التصحر قد يجبر بعض السكان على الهجرة من المناطق المتصحرة لصعوبة العيش فيها، مما يزيد من خطر فقدان التنوع البيولوجي، ولا يمكن معالجة ذلك إلا من خلال استراتيجيات محددة من قبل إدارة الأراضي والمياه، مع التوعية المستمرة حول كيفية الحد من الآثار الناجمة عن التصحر.

الاستنتاجات

- 1- ظهر أن مشكلة التصحر في منطقة الدراسة مشكلة تعبر عن الكثير من المظاهر التي تركت آثارها في الأراضي الزراعية والمراعي الطبيعية وفي البيئة بشكل عام . وأن تعدد هذه المظاهر نتج من تضافر الكثير من العوامل الطبيعية والبشرية التي أدت إلى وصف مشكلة التصحر بأنها مشكلة متحركة وليست ثابتة ومن هنا تكمن خطورتها ، ومادام التصحر مسرحه الأول التربة وخصوبتها لذلك بات يهدد مستقبل الأمن الغذائي بالخطر
- 2- كما بينت الدراسة أن للعوامل الطبيعية المتمثلة بارتفاع الحرارة ، وطول مدة الجفاف وتكرار هبوب الرياح الجافة وشدتها وسرعتها الجافة واحتواء التربة على الأملاح المعدنية، دوراً واسعاً في اتساع مشكلة ملوحة التربة وتفاقمها
- 3- تبين من خلال متن الدراسة ان لقالة وفجائية كميات سقوط الأمطاروتذبذبها آثاراً سلبية أحدثت خللاً بيئياً في المناطق البعيدة عن مصادر المياه السطحية والتي تروى ديماً . إذ لم يع المزارع أو الفلاح عدم استقرار الظروف الطبيعية وتذبذبها ، عند ممارسة الزراعة في تلك المناطق ، إذ يقوم بتهيئة التربة لعوامل التعرية من خلال قلع النباتات الطبيعية وحرثها وتفتيتها وزراعتها اعتماداً على تساقط الأمطار
- 4- تعرض مساحات واسعة في منطقة الدراسة الى عمليات التملح نتيجة لعدم تبطين أجزاء من المشاريع الاروائية وتعرضها لعمليات التخريب وعدم كفاءة المبالز أو الاهتمام تنمو فيها نباتات محبة للملوحة مثل القصب والطرفا
- 5- اتضح ان السكان في حالة نمو متزايدة وهذا أدى الى زيادة الطلب على الخدمات كالسكن والخدمات الأخرى مما ساهم في زيادة المساحات المتصحرة من خلال زيادة مساحات التوسع العمراني وهذا الزحف هو غير منتظم وعشوائي ويحتل أخصب الأراضي الزراعية .

التوصيات

- 1- الإهتمام بالإنسان وتوعيته لأنه العنصر الرئيس في عملية مكافحة التصحر ، ولأنه العامل الأساس في التعامل مع ظاهرة التصحر ، على الرغم من أثر العوامل الطبيعية في حدوثها ، لذلك يجب تزويد مزارعي منطقة الدراسة وفلاحها بالأدوات والأجهزة الفنية اللازمة لمكافحة التصحر ، وتوضيح ابعاد مشكلة التصحر والآثار الناجمة عنها والسبل الكفيلة بمعالجتها عن طريق عقد الندوات الجماهيرية في مختلف انحاء منطقة البحث
- 2- تطوير وتحديث مراكز البحث العلمي ومؤسساته التي تعنى بظاهرة التصحر وتجهيز هذه المراكز الأجهزة والمعدات كافة الضرورية لمعالجة هذه المشكلة ورفدها بالكوادر العلمية المتخصصة
- 3- إدخال وسائل الري الحديثة (الري بالتنقيط والري بالرش) في ري المحاصيل الزراعية المزروعة في الترب الصحراوية الجافة بدلاً من استعمال اسلوب الري بالواسطة على النهر أو على مياه الآبار ، لما لهذا الأسلوب من الري من فوائد متعددة للمحاصيل الزراعية والمحافظة على التربة من التعرية أو التملح
- 4- ضرورة توعية الفلاحين لأهمية قنوات الري المبطنة وضرورة المحافظة عليها وصيانتها وكري الترسبات الطينية والنباتات المائية التي تنمو فيها وذلك بغية المحافظة عليها والحيلولة من دون رشح المياه منها والتي تعمل على ارتفاع مستوى المياه الجوفية ومن ثم تملح التربة أو تغدقها
- 5- الاستفادة من المياه الجوفية في عمليات الري التكميلية للزراعة المطرية لسد النقص الحاصل في كميات التساقط في المناطق التي تعتمد على الإمطار والتحكم بالمياه المتدفقة من العيون والآبار للتقليل من حجم الضائعات المائية ومنع التملح والتغدق في التربة

المقام

أولاً - القرآن الكريم

- 1 - علي حسين الشلش ، مناخ العراق ، مطبعة جامعة البصرة ، 1988 ،
- 2 ازهار سلمان هادي، مناخ محافظة ديالى دراسة تحليلية لمحطتي خانقين والخالص، مجلة ديالى، العدد (62) وحدة الابحاث المكانية، جامعة ديالى، 2014،
- 3-عبد مخور نجم الريحاني ، ظاهرة التصحر في العراق وآثارها في استثمار الموارد الطبيعية ،اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1986
- 4-محمود حمادة صالح الجبوري ، ظاهرة التصحر واثرها على الاراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2000 ،
- 5 - صالح حسن علي خلف الجوهر ، مشكلة التصحر في محافظة ديالى وابعادها البيئية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ،جامعة ديالى ، 2013 ،
- 6 - عبد العزيز طريح شرف، الجغرافيا المناخية و النباتية، دار المعرفة الجامعية، 1996،
- 7 - موارد المياه في عمان، وزارة البلديات الاقليمية والبيئية وموارد المياه، سلطنة عمان، 2005،
- 8 - كمال الشيخ حسين، جغرافية التربة، دار المنهل اللبناني - بيروت، الطبعة الثانية، 2012،
- 9 - عمر عبد الرسول فالح العزاوي ، تحليل جغرافي لواقع البساتين في قضاء الخالص المشاكل والحلول ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب _ جامعة بغداد ، 2014 ،
- 10 - علي غليس ناهي ألسعيدى، المفهوم والمنظومة الجغرافية لظاهرة التصحر، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية ، المجلد الثامن ، العدد 15 ، كلية التربية ، جامعة ميسان ، 2009
- 11- منظمة الأمم المتحدة ، تقرير التنمية البشرية، 2006،
- 12 - عتاب يوسف كريم أللهبيي ، مشكلة التصحر في منطقة الفرات الاوسط واثارها البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية Gis ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2008 ،
- 13 - عمار عبد الرحيم حسين، واقع التصحر في أبي الخصيب ،مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية، المجلد(36)، العدد (2)،كلية التربية، جامعة البصرة،2011،

سادسا – المصادر الاجنبية

- 1-Lillesand, T., M. Kiefer, R.W. (1991) Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley & Sons; 4th edition, ISBN: 0471255157.
- 2-Rouse, J.W., R.H. Haas, J.A. Schell, and D.W. Deering. (1973) Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. Third ERTS Symposium, NASA SP-351: pp: 309-317.
- 3-Crippen, R.E.1990. Calculating the vegetation index faster. Remote Sens. Environ.34:71–73.Forman RTT, Godron, M. 1986. Landscape ecology. Wiley, New York
- 4-Chen, S. L, X. L. (2014). NEW BARE-SOIL INDEX FOR RAPID MAPPING DEVELOPING AREAS USING LANDSAT 8 DATA, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-4, 2014 .
- 5-Khan , N . M ., V . V . Rastoskuev , Y . Sato and S . Shiozawa . (2005) . Assessment of hydrosaline land degradation by using a simple approach of remote sensing indicators. Agricultural Water Management. 77 : 96 – 109 .
- 6- zeyad jameel AL-Seedi and others , change Detection in Hour-ibn njam , middle of iraq by water index (wi) Algebra , Department of geology , university OF Babylon , Iraq 2012 ,p,1085 .
- 7- - World Meteorological Organization, 2012: Standardized Precipitation Index User Guide (WMO-No.1090), Geneva,
- 8- Piao, S., J.Fang, H. Liu, and B. Zhuo. 2005. NDVI- indicated decline in desertification in China in the Past two decades. Geophysical research letters. Vol. 32
- 9- CUI, L.2008. Research on monitoring the changes of desertification based on remote sensing. The International archive of the photogrammetry. Vol. XXXVII. Part.7, pp:1009, Beijing.