النمذجة الخرائطية لتغير الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في ناحية أبي صيدا

الكلمات المفتاحية : النمذجة الخرائطية ، الغطاء الأرضي ، إستعمالات الأرض.

محاسن قاسم حمود المرسومي أ. د . تنزيه مجيد حميد

جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الإنسانية

muhasin.ge.ma.hum@gmail.comTanzeehmajeed@gmail.com

الملخص

تعد دراسة ومراقبة تغيرات الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض بإستخدام معطيات الإستشعار عن بعد و تمثيلها بنماذج خرائطية من احدث التقنيات المعمول بها جغرافيا على المستوى العالمي و لأجل دراسة التغيرات التي حدثت على الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا احدى نواحي قضاء المقدادية ضمن محافظة ديالى في العراق وبشكل يتماشى مع التطور التقني للجغرافيا المعاصرة إستعانت الباحثة بمرئيتين فضائيتين إحداهما للمستشعر TM والأخرى للمستشعر OIL للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat 5-8) لعامي ١٩٩٧ و ٢٠٢١، لتصنيف استعمالات الأرض والغطاء الأرضي فيها وكشف التغير الذي وقع عليه مابين عامي ١٩٩٧ و ٢٠٢١، وقد أفرز التصنيف خمس فئات ضمن منطقة الدراسة تمثلت ب(البساتين، الحقول الزراعية، الأراضي المبنية (العمران) ، المياه ، الأراضي الجرداء)، وبالإعتماد على تصنيف (USGS) الذي طوره أندرسون وتبنته هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية ، كما تم كشف نسبة التغير بين هذين العامين بالإستعانة ببيئة نظم المعلومات الجغرافية من خلال برنامج (Arc Map 10.3)، وقد خرجت الباحثة بجملة نتائج مهمة لعل من أبرزها تصدر صنف الأراضي الجرداء جميع الأصناف الأخرى وبأعلى نسبة تغير موجبة وصلت الى (١٢٧.٣%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة، يقابلها تناقص كبير بمساحة البساتين والحقول الزراعية وبنسبة تغير سالبة وصلت الى (٢٦.٢-% ، ٨٠.٤-%) لكل منهما على التوالي، فضلاً عن زيادة مساحة الأراضي المبنية (العمران) بنسبة تغير موجبة وصلت الى (١٢.٩%) ، وتناقص مساحة الأراضي المغمورة بالمياه بنسبة تغير سالبة وصلت الى (٥٤.١-%) ، وقد أسفرت النتائج عن تأثير العوامل الطبيعية في تغير الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض ضمن منطقة الدراسة لاسيما موجة الجفاف التي تمر بها محافظة ديالى عموماً، فضلاً عن الإرتفاع الكبير بدرجات الحرارة صيفاً والذي

أنعكس على هلاك أعداد كبيرة من أشجار الفاكهة ، كما توصلت الدراسة إن للعوامل البشرية دوراً لا يقل أهمية عن دور العوامل الطبيعية في تغير الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض ضمن منطقة الدراسة إن لم تتفوق عليها والمتمثلة بسوء الوضع الأمني فيها بعد عام ٢٠٠٣ ، والذي ترتب عليه هجرة ونزوح أعداد كبيرة من أصحاب البساتين فضلاً عن تدني مستوى القطاع الزراعي وقلة مردوداته وضعف تطبيق القانون لوقف تجريف البساتين المتعمد فيها كلها عوامل عززت من التدهور البيئي ضمن منطقة الدراسة .

مقدمة :

لقد أنتبه الجغرافيون وعلى المستويات الأكاديمية كافة الى القيمة الحقيقية للمعلومات المكانية المتدفقة من التقانات الحديثة ولأجل إحتوائها وتوظيفها لخدمة البحث الجغرافي كان لابد من دمج البيانات والمعلومات المتولدة من نظم الإستشعار عن بعد مع نظم المعلومات الجغرافية وبضرورة الأتمتة .

إنطلاقاً من ذلك أسُتثمرت عملية التكامل ما بين نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد لأجل دراسة الديناميكيات المكانية والزمانية لتغير الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا من خلال تطبيقات جغرافية شتى إذ أثبت هذا التكامل فاعليته كأداة داعمة ووسيلة مكملة لتحقيق نتائج إيجابية تُعين المخططين وصانعي القرار على وضع خطط تنموية شاملة ومما يُعظم من أهميتها في هذا المجال التغيرات التي طالت الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في العقود الأخيرة جراء التذبذبات والتطرفات المناخية والزيادة السكانية والفكر التخطيطي الغير ممنهج والتوسع الحضري الأمر الذي أنعكس سلباً على سلامة البيئة وتراجع المحيط الحيوي في تخفيف تلك الآثار.

أولاً- مشكلة البحث : ماحجم التغيرات التي طالت الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا مابين عامي ١٩٩٧ و ٢٠٢١ ؟

ثانياً - فرضية البحث : حدثت تغيرات مفاجئة وبنسب متباينة مكانياً وزمانياً لأصناف الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا مابين عامي ١٩٩٧ و ٢٠٢١.

ثالثاً - هدف البحث : يهدف البحث الى كشف التغير الذي حدث في الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض ضمن ناحية ابو صيدا بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١ بالاستعانة ببيانات

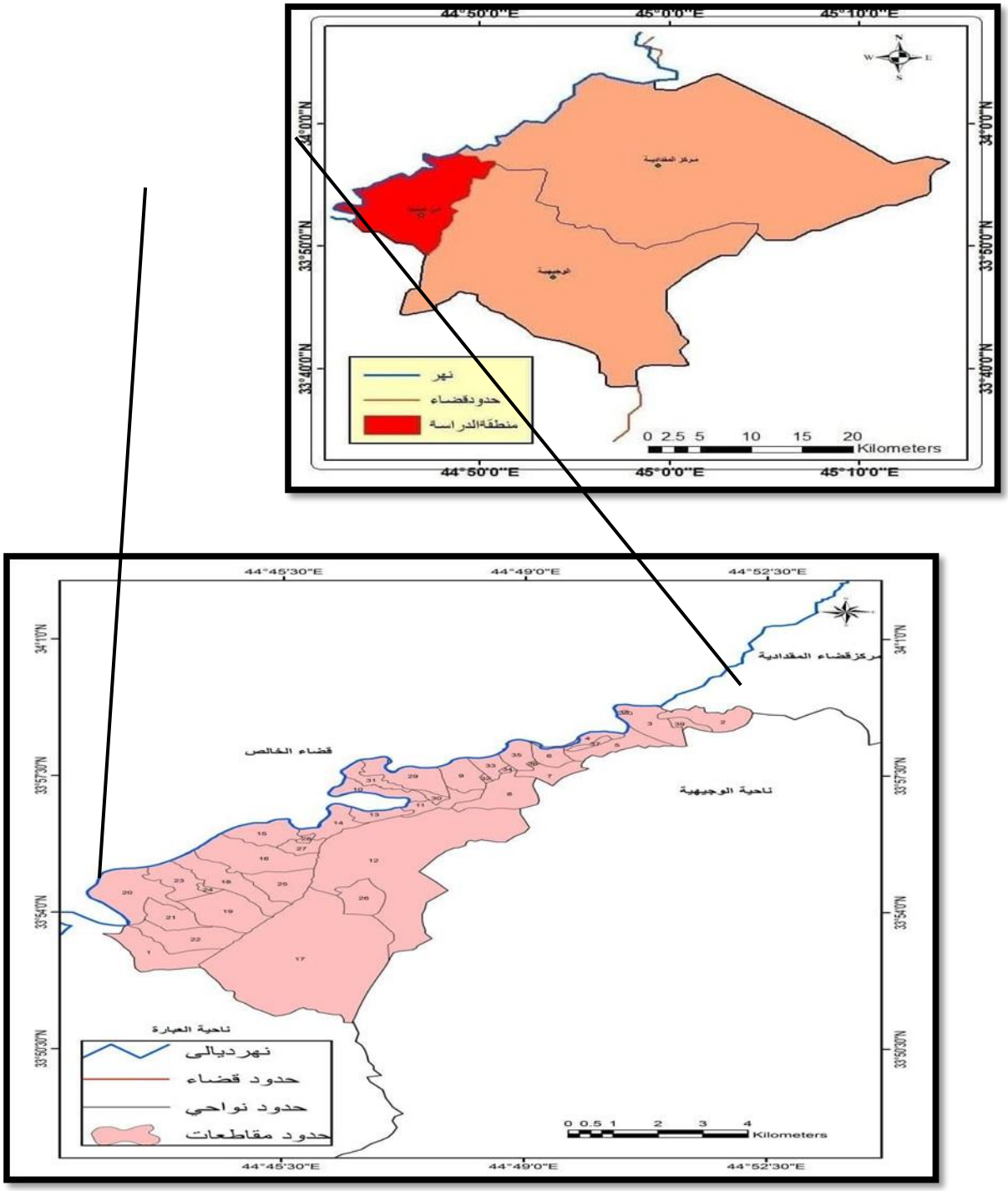
الأقمار الصناعية فضلاً عن بناء نماذج خرائطية تجسد التغير المكاني – الزماني في سلوك الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض ضمن هذه الناحية لتكون في خدمة المخطط ومن بيدهم ناصية الأمر تعينهم في إتخاذ القرارات المناسبة ووضع خطط التنمية الشاملة مع مراعاة إستدامة الموارد الأرضية .

رابعاً – أهمية البحث :تكمن أهمية البحث بالإنتفاع الأمثل والتكامل الرائع ما بين بيانات الأقمار الصناعية والقدرات التحليلية الفائقة لنظم المعلومات الجغرافية ، والذي أوجد بيئة حاسوبية مكانية مثالية لتصور المكان ، من خلال إستخدام التقانات الجغرافية الحديثة في رصد تغيرات الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا تلك المشكلة التي أصبحت تمثل القاسم المشترك ما بين معظم الوحدات الإدارية العراقية والتي تتمثل بالتغير السريع والمفاجئ للغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض وإمكانية الوصول الى نتائج إيجابية سريعة – مقارنة بالطرائق التقليدية – يعول عليها من لدن متخذي القرار والمخططين فتكون عوناً لهم عند وضع الخطط التنموية الشاملة ولاسيما بعد أن أزدادت الحاجة الى الإستخدام المنظم للأرض ، وهذه الحاجة مدفوعة بنمو السكان والتوسع الحضري والتغيرات المناخية والتخطيط غير السليم في الغالب وماتبعها من تكثيف الضغط على الأرض بشكل عام .

خامساً – منهجية البحث : اعتمد البحث على المنهج التاريخي والمنهج الوصفي التحليلي والمنهج الكمي للوقوف على حجم التغيرات التي طالت الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١ .

سادساً – الحدود المكانية والزمانية للبحث : تقع ناحية ابي صيدا بين دائرتي عرض (٥٠ ̄ ٣٣° – ٥٥ ̄ ٣٣°) شمالاً وخطي طول(٤٥ ̄ ٤٤° – ٥٠ ̄ ٤٤°)شرقاً، وتقع في الجزء الجنوبي الغربي من قضاء المقدادية ويحدها من جهة الشمال مركز قضاء المقدادية ومن الشرق ناحية الوجيهية ومن الجنوب ناحية العبارة التابعة لقضاء بعقوبة ومن جهة الغرب قضاء الخالص خريطة (١)، وتبلغ المساحة الكلية لمنطقة الدراسة (٢٨٣٩٤) دونم أي ما يعادل حوالي (٧٠) كم^{٢} توزعت على (٣٩) مقاطعة بينما تمثلت الحدود الزمانية للبحث بتقصي تغير الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١ .

خريطة (1) موقع ناحية ابي صيدا من قضاء المقدادية



المصدر : من عمل الباحثة بالإعتماد على الهيئة العامة للمساحة ، خريطة ناحية ابي صيدا الإدارية ، بمقياس 300000:1 ، لعام 1984.

المبحث الأول

تصنيف وتفسيرالغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا لعامي ١٩٩٧ -٢٠٢١

تتيح نظم الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية إمكانيات هائلة في تحسين وإدارة الموارد الأرضية من خلال ما توفره من معلومات وإمكانيات متطورة ، إذ أصبحت مصدراً مهماً من مصادر المعلومات خاصة في إنتاج خرائط الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض ، إذ توفر الأقمار الإصطناعية الخاصة بمسح الموارد الطبيعية كم هائل من البيانات على المستوى الإقليمي لمساحات واسعة، وذلك بالرصد المستمر لمنطقة ما على مدد زمنية مختلفة ، إذ أصبحت المرئيات الفضائية بمثابة سجل تاريخي مفصل للمعالم الأرضية ، وعلى الرغم من هذه التسهيلات التي تقدمها هذه النظم الا إن عملية تصنيف الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض تتطلب سلسلة من الخطوات الممنهجة للوصول إلى دقة مقبولة في إستخلاص المعلومات من بيانات الإستشعار عن بعد وإعداد الخرائط المناسبة في هذا المجال، وهناك عدة إعتبارات مهمة تحدد خصائص معلومات الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض المستخلصة من بيانات الإستشعار عن بعد تتمثل بالغرض أو الهدف الذي لأجله استخلُصت المعلومات والمحتوى المطلوب والمساحة ونوعية البيانات وطرائق المعالجة والتحليل[١]، وسيتم تصنيف الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا على مرحلتين :

أولاً- مرحلة التحضير للتصنيف :

لأجل الكشف عن تغير الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١ سيتم في هذا البحث مقارنة تصنيف مع تصنيف آخر، إذ إن التحليل الدقيق يقتضي إستحضار كل الإعتبارات التي تخص مشكلة الدراسة لذلك كان لابد من الإجابة عن جملة تساؤلات مكانية أكثر تفصيلاً للوصول الى تفسيرات أكثر موضوعية وعلى النحو الآتي[٢] :

١- ما هو الغطاء الأرضي أو الإستعمال الأرضي الذي تحول الى إستعمال آخر في وقت لاحق ، وكيف توزع هذا التحول على منطقة الدراسة ؟

٢- ماهي المساحة الكلية لإستعمال ما في مدة سابقة ولاحقة ؟ وكيف تغيرت المساحة ذاتها بالزيادة أو النقصان ؟

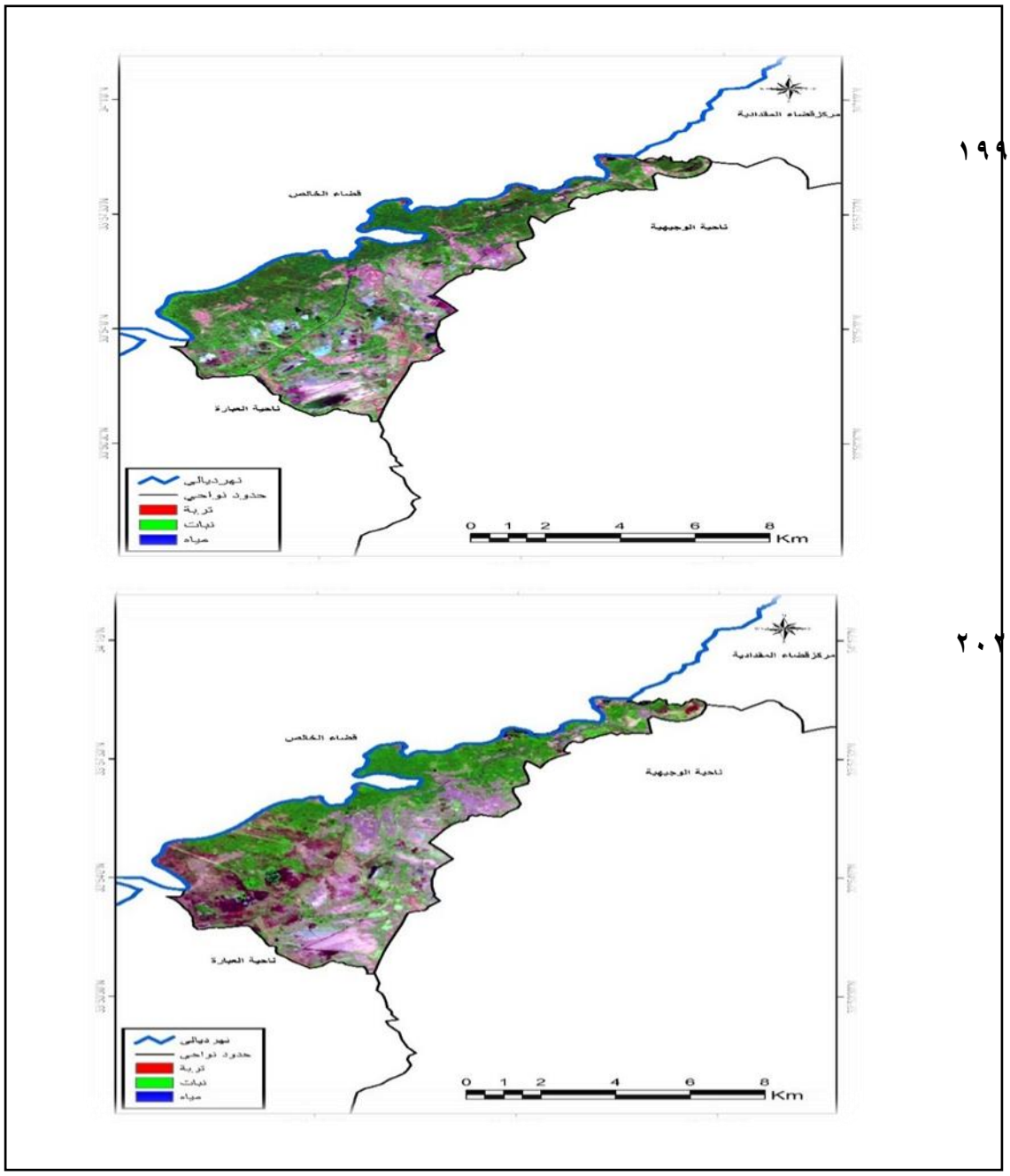
ولأجل الإجابة عن هذه التساؤلات كان لا بد من كشف التغير من خلال مقارنة خريطة للغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض تعود لمدة سابقة مع خريطة مناضرة لمدة لاحقة .

٣- بعد تهيئة المرئيتين ومعالجتهما خريطة (٢) أُختير التصنيف المراقب (الموجه) Supervised Classification الذي أعده أندرسون (Anderson) وتبنته هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية(USGS) وذلك لكفاءته في تصنيف الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض إذ يتميز بالتدرج في مستوياته وبحسب الغرض المطلوب ، فالمستويين الأول والثاني منه يوفران معلومات على مستوى أوسع كالبلد أو الإقليم ، في حين يوفر المستويان الثالث والرابع معلومات على المستوى المحلي[٧] .

٤- تغذية الحاسوب بما يسمى (بمناطق التدريب) Training area إذ تتطلب هذه العملية تفاعلاً كاملاً بين محلل المرئية ومعطيات المرئية ، كما إنها تتطلب معطيات مرجعية غزيرة ومعرفة جيدة بجغرافية منطقة الدراسة ، ولا نغالي إذا ما قلنا إن عملية التدريب تحدد نجاح عملية التصنيف ومن ثم القيمة العلمية للمعلومات الناتجة عنها [٨] .

خريطة (٢) مرئيتين فضائيتين لناحية ابي صيدا بعد عمليات المعالجة لعامي

٢٠٢١-١٩٩٧



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على 1- الهيئة العامة للمساحة، خريطة ناحية ابي صيدا الإدارية، بمقياس 300000:1، لعام 1984. 2- مرئيتين فضائيتين للقمر الصناعي الأمريكي Landsat 8-5 لعامي ١٩٩٧ و 2021 .

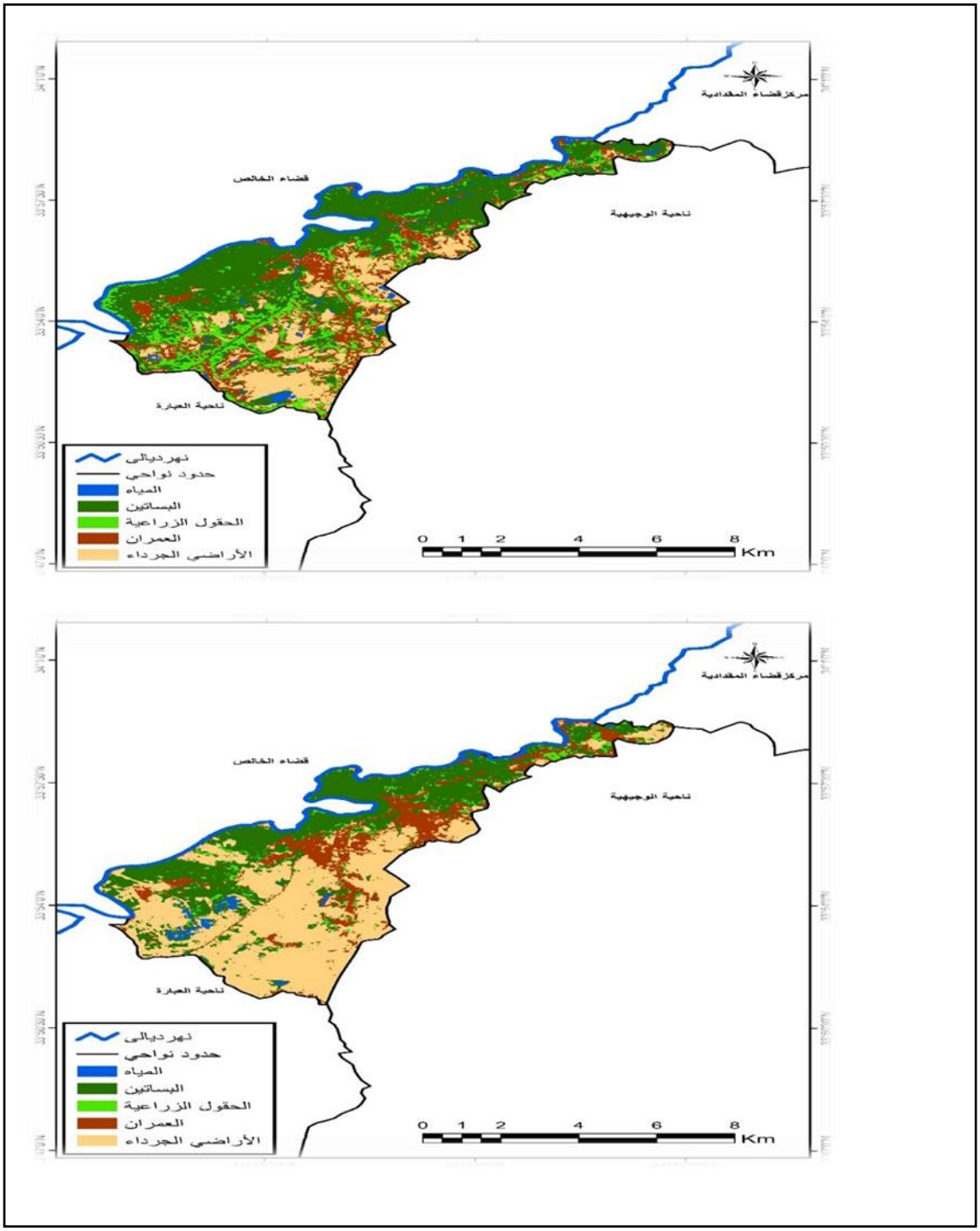
ثانياً – مرحلة التصنيف

تكشف خريطة (٣) وجدول(١) و شكل (١) إن منطقة الدراسة قد تضمنت خمس فقرات تصنيفية كشفت تباين المساحات التي يشغلها الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا، إذ يظهر هذا التباين بوضوح في المساحات والنسب ما بين العامين ١٩٩٧-٢٠٢١ وكما يلي :

١- **البساتين (Orchards)** : شغلت البساتين مساحة قدرها (١٢٤٤٩.٦) دونم وبنسبة (٤٣.٨%) من مجمل مساحة المنطقة في عام ١٩٩٧، وقد تراجعت لتصل الى مساحة قدرها (٩١٨٢.٧) دونم وبنسبة (٣٢.٣%) لعام ٢٠٢١ ، متمثلة بأراضي بساتين النخيل والفاكهة والتي أمكن تمييزها على المرئية الفضائية بشكل شريط على ضفاف نهر ديالى الذي يحدها من الشمال الغربي الى الجنوب الغربي و جدول سارية ، ، وقد تركزت بنطاق واسع في الأجزاء الشمالية والغربية والجنوبية الغربية وبمناطق متفرقة من منطقة الدراسة .

٢- **الحقول الزراعية(Agricultural Fields)**: غطت الحقول الزراعية مساحة قدرها (٤٨٥٧.٩) دونم وبنسبة (١٧.٦%) من مجموع مساحة المنطقة في عام ١٩٩٧ ، وتناقصت بشكل كبير لتبلغ مساحة قدرها (٩٤٨.٩) دونم وبنسبة (٣.٣%) لعام ٢٠٢١، و وتتمثل هذه الحقول بمزارع الحبوب (القمح والشعير والذرة والرز) والمحاصيل الحقلية الاخرى ، وقد بدت هذه الحقول بألوان شبه حقيقية أمكن تمييزها بصرياً من خلال عنصر اللون إذ إن إنعكاسها الطيفي يختلف عن البساتين ذات الإنعكاسية العالية وكذلك من خلال الشكل الهندسي لبعض المزارع إذ تبدو بأشكال هندسية مستطيلة الى مربعة تقريباً ، كما رصُدت متداخلة ما بين أشجار النخيل بشكل يصعب تمييزه بسبب تداخل الإنعاكسية الطيفية عدا بعض المساحات التي أتخذت شكلاً هندسياً يميزها عن أراضي البساتين، وأنتشرت في الأجزاء الشمالية الشرقية والوسطى والجنوبية الغربية القريبة من نهر ديالى وجدول سارية.

خريطة (٣) تصنيف الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا لعامي ١٩٩٧-٢٠٢١



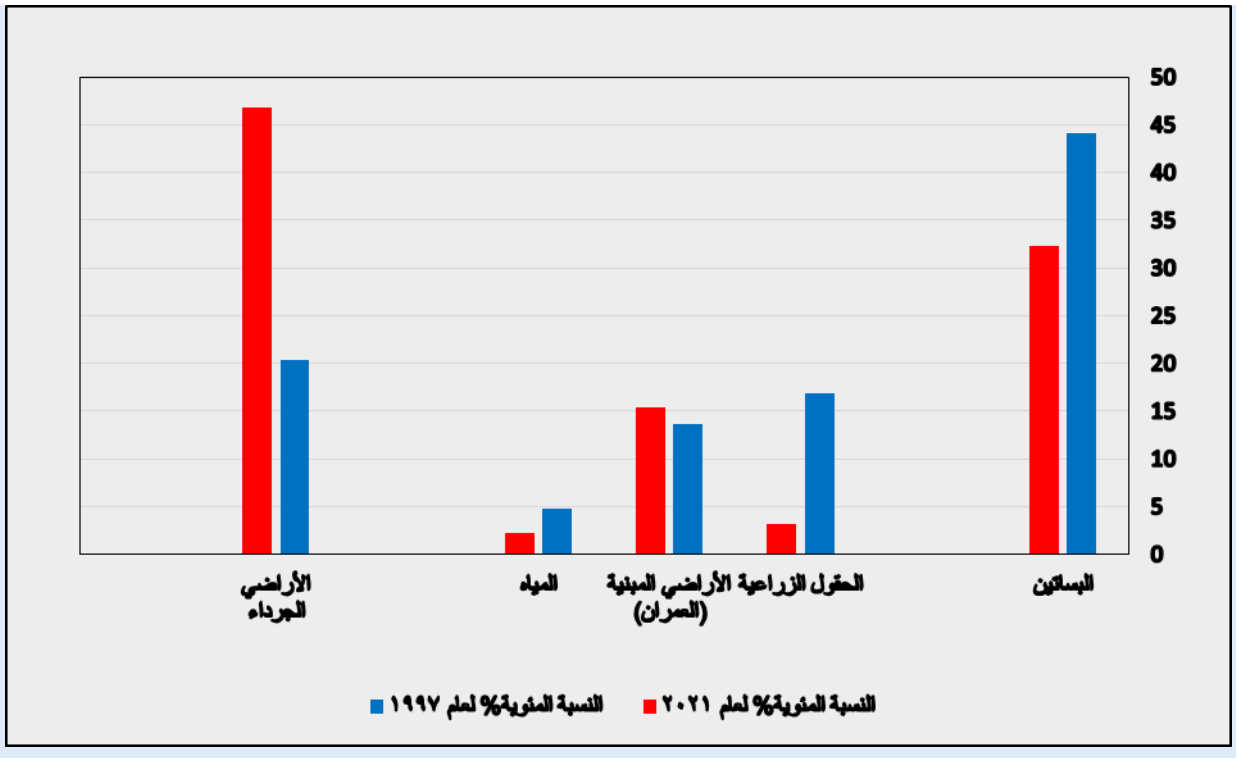
المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على 1- الهيئة العامة للمساحة، خريطة ناحية ابي صيدا الإدارية، بمقياس 300000:1، لعام 1984. 2- مرئيتين فضائيتين للقمر الصناعي الأمريكي Landsat 8-5 لعامي ١٩٩٧ و 2021.

جدول (١) مساحة ونسبة الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا لعامي ١٩٩٧- ٢٠٢١

ت	نوع الصنف	المساحة / دونم لعام ١٩٩٧	النسبة المئوية%	المساحة / دونم لعام ٢٠٢١	النسبة المئوية%
١	البساتين	١٢٤٤٩.٦	٤٣.٨	٩١٨٢.٧	٣٢.٣
٢	الحقول الزراعية	٤٨٥٧.٩	١٧.٦	٩٤٨.٩	٣.٣
٣	الأراضي المبنية (العمران)	٣٨٧٣.٣	١٣.٦	٤٣٧٦.٥	١٥.٤
٤	المياه	١٣٨٥.٥	٤.٨	٦٣٦.١	٢.٢
٥	الأراضي الجرداء	٥٨٢٧.٥	٢٠.٥	١٣٢٤٩.٥	٤٦.٧
٦	المجموع	٢٨٣٩٤	١٠٠	٢٨٣٩٤	١٠٠

المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على خريطة (٣) .

شكل (١) نسبة الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا لعامي ١٩٩٧-٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (١) .

٣ - **الأراضي المبنية (العمران) (Built-up Land)**: شغلت مساحة الأراضي المبنية (العمران) مساحة قدرها (٣٨٧٣.٣) دونم وبنسبة (١٣.٦%) من مجمل مساحة المنطقة في

عام ١٩٩٧، وتزايدت مساحتها لتصل الى (٤٣٧٦.٥) دونم وبنسبة (١٥.٤%) من مجمل مساحة المنطقة لعام ٢٠٢١، وشملت المناطق المبنية ذات الأسطح الكونكريتية وطرق النقل والجسور والمناطق الصناعية والخدمات بمختلف أنواعها وكذلك المستوطنات الريفية التي تبدو بشكل متناثر وعشوائي، وأمكن تمييزها من خلال التفسير البصري من خلال عنصر الشدة اللونية الذي تعكسه المباني لظهورها بدكانة فاتحة وبأشكال هندسية منتظمة وبنمطها الخاص ووقوعها على الطرق الرئيسة وبالقرب من نهر ديالى وجدول سارية والأراضي الزراعية ، ومن الجدير بالذكر إن هنالك تداخل ما بين هذا الصنف وصنف الأراضي الجرداء بسبب تشابه الإنعكاسية الطيفية لهما وتظهر بشكل واضح في الأجزاء الشمالية الشرقية والوسطى والأجزاء الشرقية وبعض من أجزاءها الجنوبية من منطقة الدراسة.

٤ – **المياه (Water)**: بلغت مساحة الأراضي التي تشغلها المسطحات المائية ضمن ناحية ابي صيدا (١٣٨٥.٥) دونم وبنسبة (٤.٨%) من مجموع مساحة المنطقة في عام ١٩٩٧ وقد تناقصت هذه المساحة لتصل الى (٦٣٥.١) دونم وبنسبة (٢.٢%) من مساحة المنطقة لعام ٢٠٢١ ، وشملت الأراضي المغطاة بالمياه والتي أمكن تمييزها بصرياً على المرئية الفضائية من خلال إمتداداتها الطولية والتي تمثلت بنهر ديالى وجدول سارية إذ تظهر بلون أزرق فاتح للمياه الضحلة وأزرق قاتم للمياه العميقة ، وتم تمييز نهر ديالى الذي يحد منطقة الدراسة من الشمال الغربي الى الجنوب الغربي وكذلك جدول خريسان ، كما أمكن تمييز مزارع الرز التي بدت كأراضي مغطاة بالمياه والتي أنتشرت في الأجزاء الشرقية والجنوبية من المنطقة ، فضلاً عن إنتشار البرك والقنوات الإروائية في أجزاء متفرقة من منطقة الدراسة .

٥ – **الأراضي الجرداء (Barren Land)**: ارتفعت مساحة الأراضي الجرداء بنسبة كبيرة فبعد إن كانت تغطي مساحة قدرها (٥٨٢٧.٥) دونم وبنسبة (٢٠.٥%) من مجمل مساحة المنطقة في عام ١٩٩٧، ازدادت الى ضعف مساحتها لتصل الى (١٣٢٤٩.٥) دونم وبنسبة (٤٦.٧%) من المساحة الكلية لعام ٢٠٢١ ،وشملت الأراضي ذات القدرة المحدودة لدعم الحياة للغطاء النباتي كالأراضي الرملية والصخرية وأراضي السباخ فضلاً عن الأراضي الفارغة داخل مدينة ابي صيدا وقد امكن تمييزها بسهولة كونها فقيرة بالغطاء النباتي فقد سجلت إنعكاسية عالية وتبدو بلون أبيض ناصع مقارنة ببقية الأصناف الأخرى ، الا إن هذه

الإنعكاسية غالباً ما تتداخل مع الأراضي المعمورة كونها عارية من الغطاء النباتي ، وظهرت في الأجزاء الشرقية والجنوبية من منطقة الدراسة .

المبحث الثاني

كشف التغير للغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١

إن إكتشاف ومراقبة التغير الذي يطرأ على الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض ذو أهمية كبيرة لجمع معلومات مستمرة ودورية ودقيقة عن سطح الأرض والإستفادة منها في مجال التخطيط الإقليمي وإدارة المصادر الطبيعية والأنشطة البشرية .

إن التغيرات التي حدثت في المساحات التي يشغلها الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا ما بين عامي ١٩٩٧ و٢٠٢١ والتي كشفتها النماذج الخرائطية في المبحث السابق تستوجب كشف التغير الذي حدث وتحديد حجمه بالحجة العلمية وبدرجة من الدقة المعقولة ، وتنبع هذه الحجة من حقيقة مفادها إن المرئيات الفضائية أصبحت بمثابة سجل تاريخي مفصل للمعالم الأرضية ، عليه أصبحت الضرورة ملحة في إختيار طريقة فاعلة لكشف التغير من بين طرائق عدة ،تأسيساً على ذلك وقع الإختيار على طريقة(كشف التغير بعد التصنيف) لما تتمتع به هذه الطريقة من مميزات لعل من أبرزها قدرتها على حساب المساحات لمجمل التغير الحاصل في منطقة الدراسة ، زيادة على إمكانية حساب المساحات الخاصة بكل صنف (غطاء أو إستعمال) على حدة ، لذلك فهي من أكثر الطرائق شيوعاً وإستخداماً من لدن الباحثين [٩]، وقد كشف إستخدامها في هذه الدراسة التغير الذي حدث على الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض ضمن منطقة الدراسة كما في جدول (٢) وشكل (٢) وعلى النحو الآتي :

١-**البساتين (Orchards):** يلاحظ من جدول (٢) وشكل (٢) وخريطة (٤) إن هناك تغير واضح في مساحة البساتين فقد تناقصت مساحة البساتين بين العامين المذكورين بمقدار تغير بلغ (٣٤٦٦.٩-) دونم وبنسبة تغير سالبة بلغت (٢٦.٢-%)، إذ تقلصت مساحة البساتين في

جدول (٢) تغير الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا بين عامي

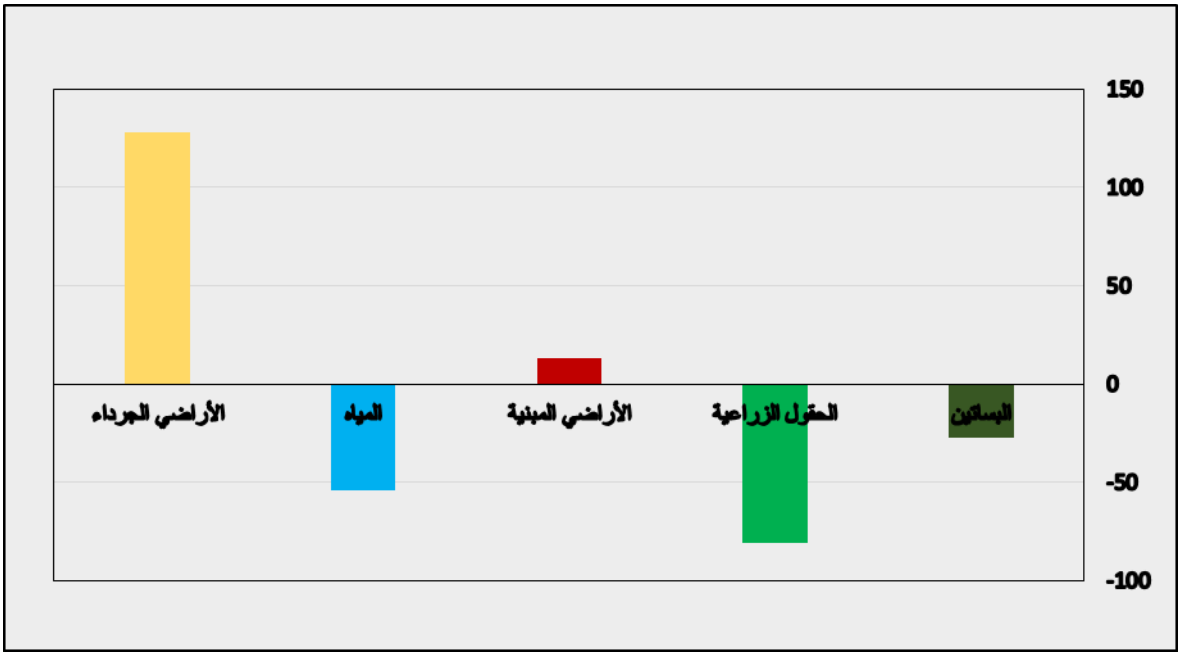
٢٠٢١-١٩٩٧

ت	نوع الصنف	المساحة / دونم للعام ١٩٩٧	المساحة / دونم للعام ٢٠٢١	مقدار التغير بالدونم بين عامين ١٩٩٧-٢٠٢١	نسبة التغير %	نوع التغير
١	البساتين	١٢٤٤٩.٦	٩١٨٢.٧	-٣٤٦٦.٩	-٢٦.٢	تناقص
٢	الحقول الزراعية	٤٨٥٧.٩	٩٤٨.٩	-٣٩٠٩	-٨٠.٤	تناقص
٣	الأراضي المبنية (العمران)	٣٨٧٣.٣	٤٣٧٦.٥	٥٠٣.٢	١٢.٩	تزايد
٤	المياه	١٣٨٥.٥	٦٣٦.١	-٧٤٩.٤	-٥٤.١	تناقص
٥	الأراضي الجرداء	٥٨٢٧.٥	١٣٢٤٩.٥	٧٤٢٢	١٢٧.٣	تزايد
٦	المجموع	٢٨٣٩٤	٢٨٣٩٤	٧٩٢٥	٢٧.٩	-

المصدر : من عمل الباحثة بالإعتماد على خريطة (٣) و برنامج Arc GIS Desk Top 10.3 .

شكل (٢) تغير الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا بين عامي

٢٠٢١-١٩٩٧



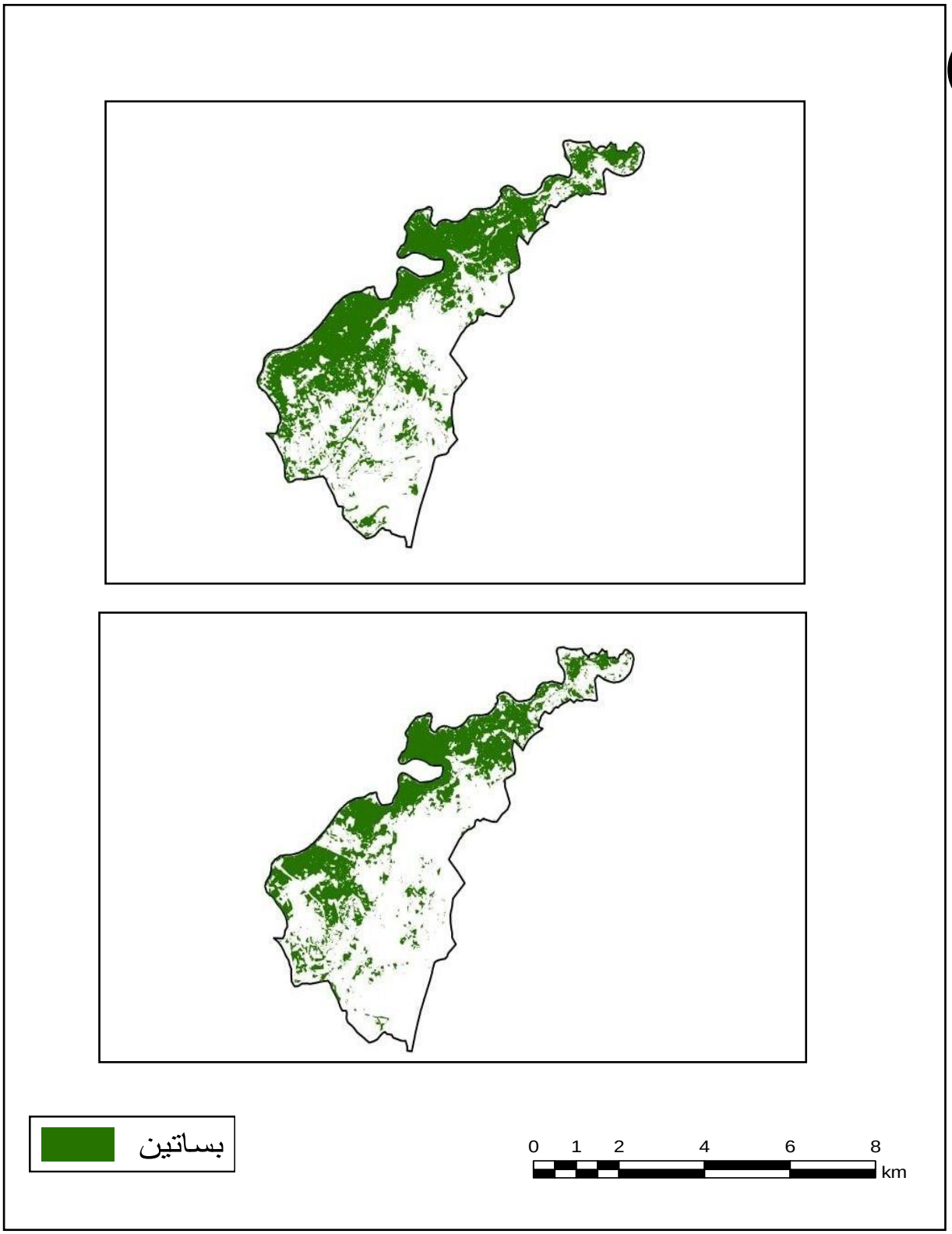
المصدر : من عمل الباحثة بالإعتماد على جدول (٢) .

الأجزاء الشمالية والوسطى وبالتحديد ضمن مقاطعات (دور وبساتين قرية ضباب ، بساتين ساطي، أبو سباع، دور قرية زهيرات) وتحويلها الى قطع أراضي سكنية ، بينما يعزى تقلص

مساحة البساتين ذوات الأشجار النفضية في الجهات الغربية والجنوبية الغربية وتحديداً ضمن مقاطعات (بساتين ودور قرية ابي صيدا الصغيرة الغربية والجنوبية ، بساتين قرية المخيسة الشرقية والغربية، بساتين أبو كرمة الجنوبية ، بساتين وأراضي قرية الجلبي) الى كونها مناطق ساخنة وتشهد أوضاعاً أمنية غير مستقرة لاسيما ما بعد عام ٢٠٠٣ الأمر الذي أنعكس على نزوح وهجرة أعداد كبيرة من سكانها تاركين بساتينهم عرضة للهلاك ، وقد تعاظمت المشكلة بسبب الجفاف الذي ضرب البلاد في الموسمين الماضيين وإنخفاض مناسيب نهر ديالى وجدول سارية

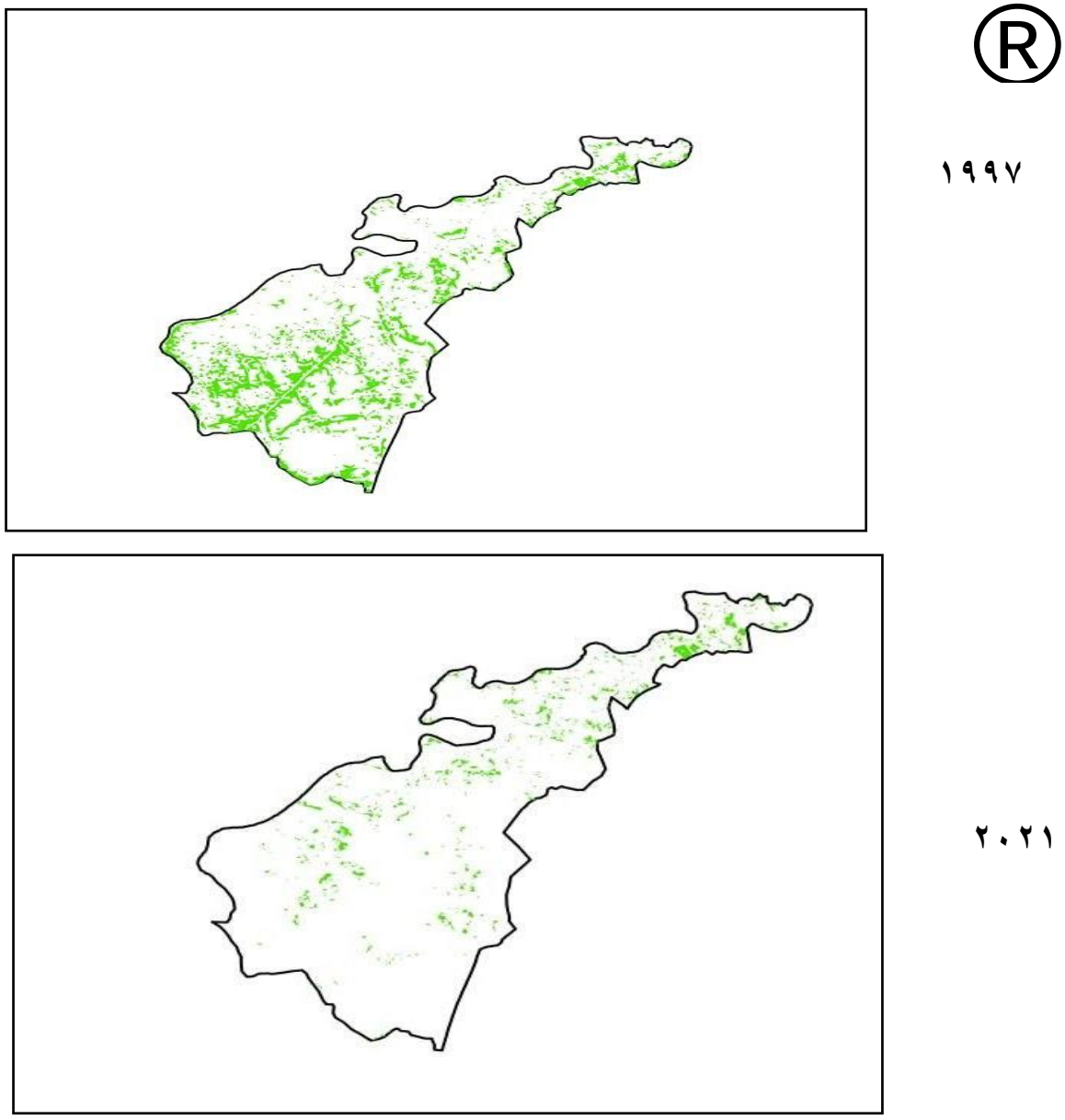
٢- الحقول الزراعية (Agricultural Fields): شهدت الحقول الزراعية تناقصاً كبيراً في مساحتها ما بين عامي ١٩٩٧-٢٠٢١ ضمن ناحية ابي صيدا ، فقد تراجعت بشكل لافت للنظر ويلاحظ من جدول (٢) وشكل (٢) وخريطة (٥) قد طال تراجع مساحة الحقول الزراعية جميع أجزاء الناحية بإستثناء المناطق الغربية منها كونها مشغولة بالبساتين وقد تعددت أسباب هذا التراجع وإن كان القاسم المشترك بينها جميعاً هو تراجع القطاع الزراعي في العراق وتدني مردوداته لاسيما بعد عام ٢٠٠٣ ، فبعد الثورة الزراعية التي حدثت في العراق أبان تسعينيات القرن المنصرم والتي أوجدها وعززها الحصار الاقتصادي الذي فرض على العراق آنذاك، إذ تضاعفت أهمية النشاط الزراعي خلال هذه المدة مشفوعة بإهتمام الحكومة العراقية وتأكيدها على توفير الغذاء وتعزيز الأمن الغذائي العراقي آنذاك ، لذلك أزدهرت زراعة مختلف المحاصيل الزراعية لاسيما زراعة الحبوب كالقمح والرز والذرة والشعير ، إذ يمكن القول لم تبقى أرض صالحة للزراعة ضمن ناحية ابي صيدا تتوفر بها مقومات الإنتاج الزراعي الا وقد زرعت ، الأمر الذي جعل نسبة مساحة الأرض المزروعة بالمحاصيل الحقلية ترتفع في عام ١٩٩٧ علماً إن الصفة الغالبة على ناحية ابي صيدا هي زراعة أشجار الفاكهة والتي كانت وما زالت تنال المقام الأول مقارنة بباقي المحاصيل الزراعية الأخرى، وعلى الجانب الآخر فإن تراجع المساحات المزروعة بالمحاصيل الحقلية ضمن عام ٢٠٢١ محققة نسبة تغير مقلقة إرتفعت لتشكل مقدار تغير (٣٩٠٩.٤-) دونم وبنسبة تغير (٨٠.٤-%) يمكن تبريره بجملة متغيرات أبرزها تراجع قطاع الزراعة في العراق بصورة عامة

خريطة (٤) كشف التغير في مساحة البساتين في ناحية ابي صيدا للمدة ١٩٩٧-٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على الهيئة العامة للمساحة، خريطة ناحية ابي صيدا الإدارية، بمقياس 1:300000، لعام 1984 و خريطة (٣) .

خريطة (٥) كشف التغير في مساحة الحقول الزراعية في ناحية ابي صيدا للمدة ١٩٩٧-٢٠٢١

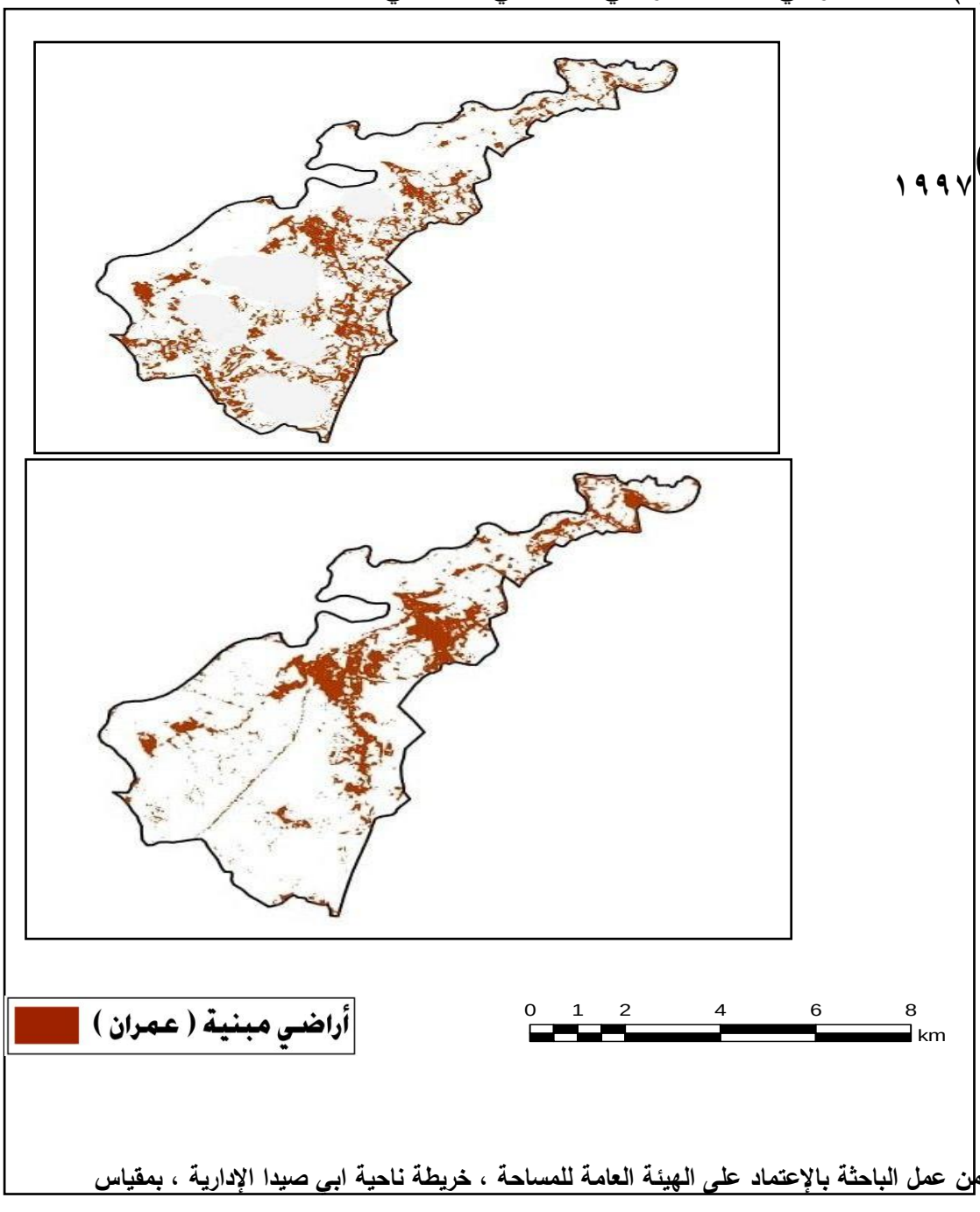


المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على الهيئة العامة للمساحة ، خريطة ناحية ابي صيدا الإدارية، بمقياس ١:٣٠٠٠٠٠ ، لعام ١٩٨٤، وخريطة (٣).

وإنخفاض مردوداته ، التغيرات المناخية المتمثلة بإنحسار الأمطار خلال الموسمين الأخيرين وإرتفاع درجات الحرارة الى ما فوق الحدود العليا لدرجات الحرارة التي يمكن أن تتحملها بعض الأشجار مما أدى الى هلاك العديد منها ، وموجة الجفاف غيرالمسبوقة التي ضربت العراق ولا سيما محافظة ديالى تلك المحافظة الأكثر تضرراً بموجة الجفاف بسبب إنحسار الأمطار خلال الموسمين الأخيرين فيها ونقص الإيرادات المائية الخارجية التي تعتمد عليها المحافظة الأمر الذي أدى الى نفاذ مخزونها الإستراتيجي المتمثل ببحيرة حمرين ، فضلاً عن سوء إدارتها لمواردها المائية ، وعلى الرغم من تأثير تلك العوامل في تغير الغطاء النباتي والمساحات المزروعة في منطقة الدراسة الا إننا لا نغالي إذا ما قلنا إن كل تلك الذرائع تتهاوى أمام حقيقة مفادها إن سوء الأوضاع الأمنية وعدم إستقرار هذه الناحية منذ عام ٢٠٠٣ والى الآن والنزوح الجماعي لساكنيها له الأثر البالغ في تراجع المساحات المزروعة فيها وهلاك مساحات واسعة من بساتينها وخاصة في الأجزاء الجنوبية ضمن مقاطعات (بساتين وأراضي المحولة ،أبو خنازير، بساتين قرية المخيسة الجنوبية، بساتين وأراضي أبو كرمة الجنوبية) .

٣ – **الأراضي المبنية (العمران) (Built-up Land)**: تشيرعملية كشف التغير الى تزايد الأراضي المبنية (العمران) في منطقة ابي صيدا جدول (٢) وشكل (٢) وخريطة (٦)، إذ إن مقدار التغير في الأراضي المبنية بين عامي ١٩٩٧ و٢٠٢١ قد بلغ (٥٠٣.٢) دونم وبنسبة تغير موجبة بلغت (١٢.٩%)، إذ تبقى الزيادة في عدد السكان والتحسن في المستوى الاقتصادي لهم سبباً رئيساً في زحف التوسع العمراني، وقد تركزت الزيادة في مساحة العمران ضمن المقاطعات المستقرة والآمنة والتي تتمثل بالمقاطعات الشمالية والوسطى ضمن مقاطعات (دور قرية ضباب، دور قرية العواشق، وبساتين ساطي، ودور قرية ذيابة، دور قرية الزهيرات) كما شهدت مقاطعات (أبو طابة ، أبو سباع) ضمن مركز الناحية توسع عمراني ملحوظ وإرتفاع أسعار قطع أراضيها وخاصة في الآونة الأخيرة فضلاً عن زيادة التوسع في طرق النقل والمواصلات وتشييد الدوائر الحكومية، ويبقى العامل الأمني غير المستقر هو الرئيس في زيادة التدهور في القطاع الزراعي وغياب الرقابة الحكومية وتغاظيها عن تجريف مئات الدونمات الزراعية وتحويلها الى أرض معمورة .

خريطة (٦) كشف التغير في مساحة الأراضي المبنية في ناحية ابي صيدا للمدة ١٩٩٧-٢٠٢١

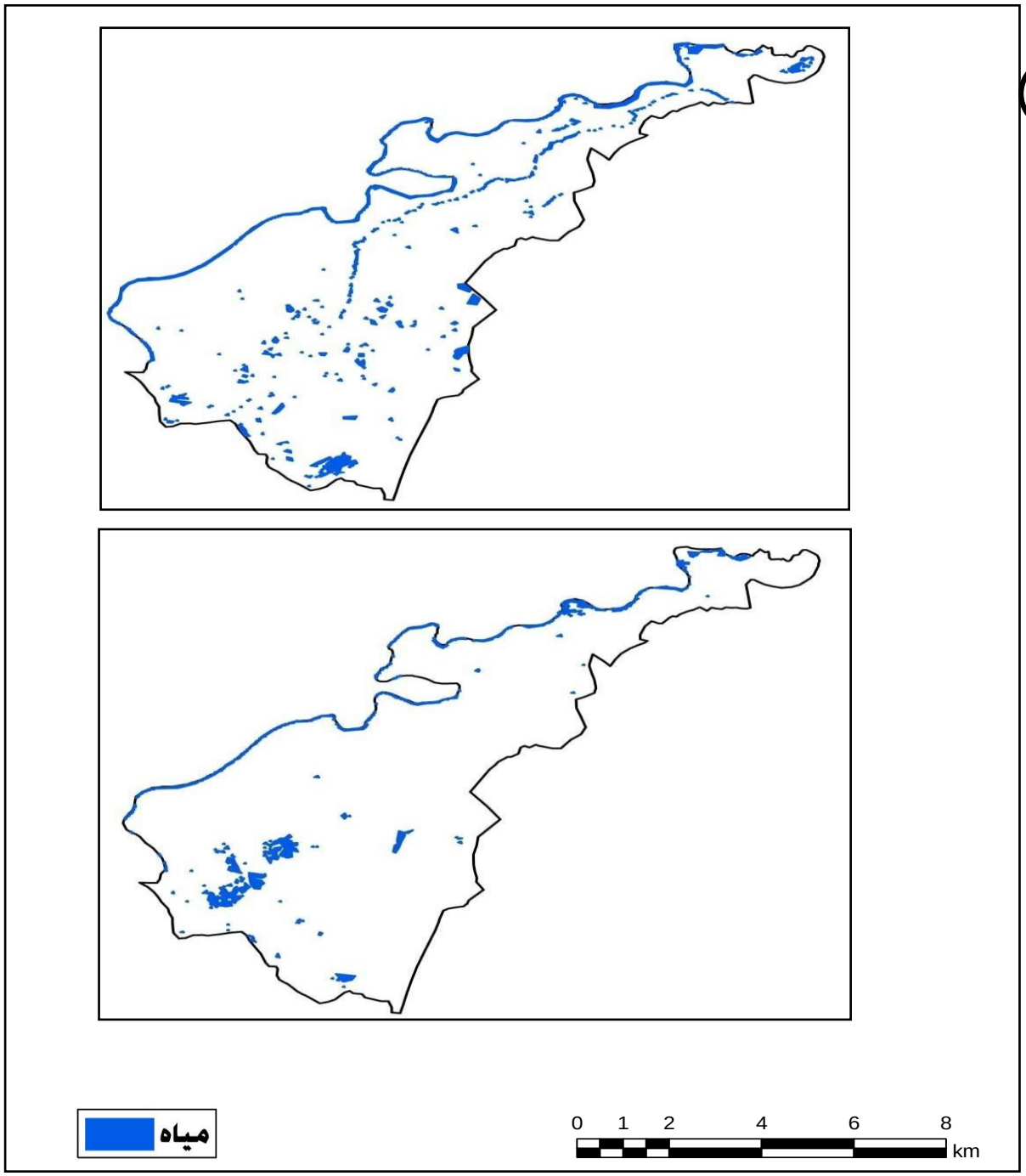


المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على الهيئة العامة للمساحة ، خريطة ناحية ابي صيدا الإدارية ، بمقياس ١:٣٠٠٠٠٠ ، لعام ١٩٨٤ ، وخريطة (٣) .

٤ – **المياه (Water)**: أظهرت المياه تناقص في مساحتها خلال هذه المدة إذ بلغ مقدار تغيرها (٧٤٩.٤-) دونم وبنسبة تغير سالبة بلغت (٥٤.١-%) ويعزى ذلك الى تغير الظروف المناخية التي أتسمت بقلة سقوط الأمطار خلال الموسمين الأخيرين ونفاذ المخزون المائي الإستراتيجي في بحيرة حمرين بسبب السياسة المائية التي تتبعها الدول المجاورة للعراق مما أدى الى تقليل حصة العراق المائية في المدة الأخيرة ومن ثم إنخفاض مناسيب نهر ديالى وجدول سارية وبالنظر الى خريطة (٧) يلاحظ تناقص المساحة التي تغطيها المياه في نهر ديالى وجدول سارية بسبب شحة المياه في الآونة الأخيرة وعدم كفاية الإطلاقات المائية المغذية لهما من بحيرة دربندخان بسبب كثرة التجاوزات المائية .

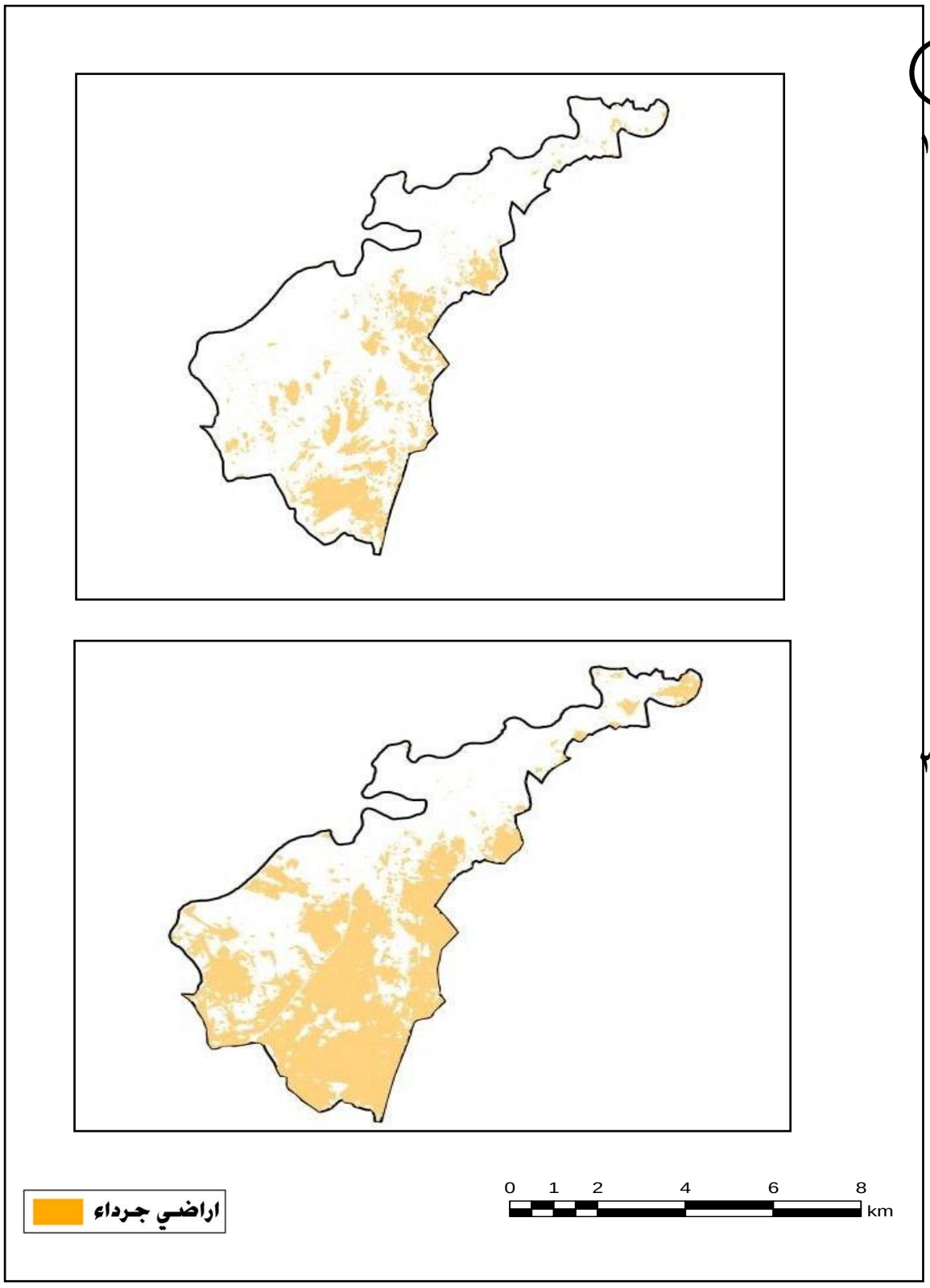
٥ – **الأراضي الجرداء (Barren Land)**: إستمرت مساحة الأراضي الجرداء بالإتساع ضمن ناحية ابي صيدا ما بين عامي ١٩٩٧ و ٢٠٢١ إذ سجلت مقدار تغير كبير جداً بلغ(٧٤٢٢) دونم وبنسبة تغير موجبة عالية جداً إرتفعت الى (١٢٧.٣%)، وقد تضافرت عوامل عدة ساعدت على اتساع مساحة الأراضي الجرداء منها إنعدام سقوط الأمطار الذي أنعكس على تدهور النبات الطبيعي وإنعدامه في بعض الأجزاء وإرتفاع معدلات درجات الحرارة الذي يصاحبه إرتفاع معدلات التبخر وسيادة عامل الجفاف في العامين الأخيرين، ويلاحظ من خريطة (٨) زيادة مساحة الأراضي الجرداء لأكثر من ثلث مساحة منطقة الدراسة تقريباً وخاصة في الأجزاء الجنوبية الشرقية والوسطى وأجزاء من جنوب غرب منطقة الدراسة والتي تشمل أراضي السباخ والأراضي الصخرية والأراضي الملحية ، كما توسعت على حساب الأراضي الزراعية إذ تحولت مساحات واسعة من الأراضي الزراعية الى أراضي جرداء للأسباب التي ذكرت سابقاً ، إذ إن أغلب المزارع والحقول الزراعية تعتمد بشكل كبير على نهر ديالى وجدول خريسان، كذلك إهمال القطاع الزراعي في الآونة الأخيرة وضعف الدعم الحكومي للمزارعين من حيث تزويدهم بالبذور والأسمدة والمبيدات والمعدات الزراعية من أجل تأمين مستلزمات العملية الزراعية، فضلاً عن السياسة الزراعية الخاطئة والمتمثلة بإغراق البلاد بالسلع والمحاصيل الزراعية المستوردة وإقبال المستهلكين عليها والعزوف عن شراء المحاصيل المحلية لقلة جودتها وارتفاع أسعارها ، مما أدى الى عزوف الكثير من الفلاحين عن مزاولة النشاط الزراعي بعد ما باتت مردوداته الاقتصادية لا تغطي تكاليف الإنتاج الأمر الذي أدى الى تحول مساحات واسعة من الأراضي الزراعية الى أراضي جرداء .

خريطة (٧)كشف التغير في مساحة المياه في ناحية ابي صيدا للمدة ١٩٩٧-٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على الهيئة العامة للمساحة ، خريطة ناحية ابي صيدا الإدارية ، بمقياس ١:٣٠٠٠٠٠ ، لعام ١٩٨٤ ، و خريطة (٣) .

خريطة (٨) كشف التغير في مساحة الأراضي الجرداء في ناحية ابي صيدا للمدة ١٩٩٧-٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على ١-الهيئة العامة للمساحة ، خريطة ناحية ابي صيدا الإدارية ، بمقياس ١:٣٠٠٠٠٠ ، لعام ١٩٨٤،و خريطة (٣).

الإستنتاجات

١- كشف البحث عن تناقص كبير في مساحة الغطاء النباتي ما بين عامي ١٩٩٧ و ٢٠٢١ في ناحية ابي صيدا.

٢- تبين إن للعوامل الطبيعية المتمثلة بقلة تساقط الأمطار وإرتفاع درجات الحرارة الذي يصاحبه إرتفاع معدلات التبخر دور كبير في تدهور الغطاء النباتي إذ تراجعت مساحات واسعة من الغطاء النباتي لصالح الأراضي الجرداء ضمن منطقة الدراسة .

٣- كشف البحث إن للعوامل البشرية دور لا يقل عن دور العوامل الطبيعية في تأثيره على تدهور الأراضي الزراعية إذ إن تجريف وهلاك مساحات لا يستهان بها من البساتين بسبب الأوضاع الأمنية الساخنة في المنطقة منذ عام ٢٠٠٣ والى الوقت الحاضر وعمليات النزوح القسري والهجرة لأعداد كبيرة من أصحاب البساتين ، فضلاً عن تراجع القطاع الزراعي نتيجة السياسة الزراعية الحالية والمتمثلة بإغراق البلاد بالسلع والمحاصيل الزراعية المستوردة وإقبال المستهلكين عليها ، أدى الى عزوف الكثير من الفلاحين عن مزاولة النشاط الزراعي بعد ما باتت مردوداته الاقتصادية لا تغطي تكاليف الإنتاج الأمر الذي أدى الى تحول مساحات واسعة من الأراضي الزراعية الى أراضي فارغة غير مستثمرة .

٤- تناقص مساحة الأراضي الرطبة والمغمورة بالمياه بسبب الجفاف الذي ضرب المنطقة في الموسمين الأخيرين وسوء إدارة الموارد المائية ونفاذ المخزون الإستراتيجي لبحيرة حمرين التي تعد المغذي الرئيس لنهر ديالى و جدول سارية بسبب السياسة المائية التي تتبعها الدول المجاورة للعراق مما أدى الى تقليل حصة العراق المائية في المدة الأخيرة، فضلاً عن عدم كفاية الإطلاقات المائية المغذية لهما من بحيرة دربندخان بسبب كثرة التجاوزات المائية .

٥- إن لضعف المستوى الرقابي والإستهانة بالتشريعات التي تلزم المواطن بنوع الإستعمال ولا سيما بعد عام ٢٠٠٣، فضلاً عن تفتت الحيازة الزراعية أثر كبير في زيادة التوسع العمراني على الأراضي الزراعية والبساتين وخاصة في الأجزاء التي تشهد أوضاعا ساخنة .

٦- إتساع رقعة الأراضي الجرداء نتيجة لقلة الغطاء النباتي الذي أخذ بالإنحسار نتيجة لتجريف وتبوير الأراضي الزراعية والتغيرات المناخية فضلاً عن الأوضاع الأمنية غير المستقرة في أغلب مقاطعات المنطقة .

٧وفر القمر الصناعي الأمريكي (Landsat) بينات مهمة اعتمدت في مراقبة تغيرات الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض ،كونه يمتلك سجل مخزن في أرشيفه منذ أكثر من أربعين سنة ساعد في بناء قواعد معلوماتية بأقل جهد وبأسرع وقت مقارنة بالطرائق التقليدية .

٨- تبين مدى أهمية تكامل الإستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في مراقبة وتصنيف وكشف تغيرالغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض في ناحية ابي صيدا .

المقترحات

١- المحافظة على المساحات المشغولة بالغطاء النباتي والعمل على زيادة التشجير .

٢- إستثمار المساحات الكبيرة من الأراضي الجرداء بمختلف المشاريع الاقتصادية للحد من إتساعها.

٣- ضبط الأمن في المناطق الساخنة والتي تشهد إنفلاتاً أمنياً والعمل على عودة العوائل النازحة وأصحاب البساتين والمزارع مع تفعيل القوانين التي تجرم تجريف البساتين وزيادة الدعم الحكومي للقطاع الزراعي ودعم المزارعين بتوفير مستلزمات العملية الزراعية من بذور وأسمدة ومبيدات لدفع مسيرة التنمية الزراعية الى الأمام .

٤- المحافظة على المياه من خلال ترشيد الإستهلاك وخاصة في المجال الزراعي بإستخدام وسائل الري الحديثة (الرش والتنقيط) وتبطين القنوات وإختيار وتطوير الأصناف النباتية التي تستهلك كميات أقل من المياه ، كذلك على وزارة الموارد المائية التحرك السياسي للتمسك بحقوق العراق القانونية والتاريخية في المصادر المائية المشتركة والسعي للحصول على حصص مياه ثابتة وبالإستناد على القانون الدولي .

٥- تطبيق مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية وتطبيق القوانين والتشريعات الخاصة بالحفاظ عليها ومنع تلوثها وتطبيق مفهوم الوعي البيئي والتوعية المائية وذلك عن طريق إدخال مفهوم الوعي المائي ضمن المناهج الدراسية ونشر ثقافته عبر وسائل الإعلام .

٦- العمل على سن القوانين الصارمة بحق المتجاوزين على الأراضي الزراعية وإتخاذ الإجراءات والتشريعات التي تمنع التوسع العمراني على هذه الأراضي من لدن المواطنين وإنشاء المشاريع السكنية بعيداً عن الأراضي الزراعية .

٧- إستثمار معطيات الإستشعار عن بعد في مراقبة وكشف وتحليل التغيرات في الغطاء الأرضي وإستعمالات الأرض لمناطق أخرى كوسيلة داعمة ومكملة للوصول الى نتائج إيجابية تعين أولي الأمر على وضع الخطط التنموية الشاملة .

Cartographic modeling of land cover change and land use in Abu Saida sub-district

.Keywords: cartographic modeling, land cover, land uses

Pros of Qasim Hammoud al-Marsumi a. Dr . Tanzih Majid Hamid
Diyala University / College of Education for Human Sciences

Abstract

The study and control of land cover changes and land uses using remote sensing data and representing them with cartographic models is one of the latest techniques in force geographically at the global level, and in order to study the changes that occurred on the land cover and land uses in Abu Saida district, one of the Muqdadiyah districts within Diyala Governorate in Iraq In line with the technical development of contemporary geography, the researcher used two space visuals, one for the TM sensor and the other for the OIL sensor for the American satellite (Landsat 5-8) for the years 1997 and 2021, to classify the uses of the land and its land cover and to reveal the change that occurred between 1997 and 2021, and the classification resulted in five Categories within the study area represented by (orchards, agricultural fields, built-up lands, water, barren lands), and based on the (USGS) classification developed by Anderson and adopted by the US Geological Survey, and the percentage of change between these two years was revealed using the systems environment. Geographical information through the program (Arc Map 10.3). Other varieties and with the highest positive change rate that reached (127.3%) of the total area of the study area, offset by a significant decrease in the area of orchards and agricultural fields and with a negative change rate that reached (26.2%, -80.4%) for each of them, respectively, in addition to an increase in the area of built-up lands (Urban) with a positive change rate of (12.9%), and a decrease in the area of the submerged lands with a negative change rate of (-54.1%). Diyala Governorate in general, in addition to the significant increase in summer temperatures, which was reflected in the destruction of large numbers of fruit trees. The study also found that human factors have a role no less important than the role of natural factors in changing the land cover and land uses within the study area, if not superior to it, which is The poor security situation in it after 2003, which resulted in the emigration and displacement of large numbers of orchard owners, as well as the low level of the agricultural sector and its low returns, and the weak application of the law to stop the deliberate demolition of orchards in it

are all factors that reinforced the degradation environment within the study area.

الهوامش

١- فتحي عبد العزيز،الإستشعار عن بعد أسس وتطبيقات، ط١،دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ٢٠١٦،ص٢٣٤ .

٢- عمر عبدالله إسماعيل القصاب، تكامل نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في النمذجة الخرائطية لإستعمالات الأرض قضاء سهل أربيل إنموذجاً، إطروحة دكتوراه غير منشورة،كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة الموصل ، ٢٠٢١، ص ١٠٢.

٣- سهاد شلاش خلف ، رقية أحمد محمد امين، هالة محمد سعيد، استخدام المؤشرات والقرائن الطيفية في معالجة ضوضاء التصنيف الرقمي الموجه للغطاء الأرضي و استعمالات الأرض

(محافظة ديالى انموذجا)، مجلة كامبريدج للبحوث العلمية ،مملكة البحرين، العدد ٢ ، ٢٠٢٠، ص٢٤٥ .

4- Jay Gao ,Digital Analysis of Remotely sensed Imagery ,Mc Graw-Hill Education ,New Yorc,USA,2009,P.34.

٥-احمد صالح المشهداني واحمد مدلول الكبيسي، علم التحسس النائي،الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد ، ٢٠١٤،ص.٢٢٧

٦- وسام حمود حاشوش ، كشف تغيرات الغطاء الأرضي لمحافظة ذي قار للمدة ٢٠١٣-٢٠٢٠ بإستخدام المؤشرات الطيفية ،مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية، المجلد ١١، العدد٢ ،٢٠٢٠ ، ص.٣٢٠

7- James Richard Anderson , A Land use and Land cover classification system for use with Remote sensing Data, United State Geological survey , 1976,P.5.

٨- توماس .م. ليلساند و دالف كيفر ، الإستشعار عن بعد وتفسير المرئيات ، ترجمة حسن حلمي خاروف وفؤاد العجل ، المركز العربي للترجمة والتأليف ، ١٩٩٤ ، ص.٨٩٨

9- Zhang shaoqing , the comparative study of three methods of remote sensing image change detection, the international archives of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences , Vol 27 , Part 7 , Beijing , 2008 , P. 1596 – 1597.

المصادر الحكومية

- الهيئة العامة للمساحة ، خريطة ناحية ابي صيدا الإدارية ، بمقياس 300000:1 ، لعام 1984.
- **المواقع الألكترونية**
- الموقع الألكتروني (https://earthexplorer.usgs.gov) التابع لهيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (United States Geological Survey) (USGS).
- **المصادر العربية**
- حاشوش ، وسام حمود ، كشف تغيرات الغطاء الأرضي لمحافظة ذي قار للمدة ٢٠١٣-٢٠٢٠ بإستخدام المؤشرات الطيفية ،مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية، المجلد ١١، العدد٢ ،٢٠٢٠ .
- خلف ، سهاد شلاش وآخرون، استخدام المؤشرات والقرائن الطيفية في معالجة ضوضاء التصنيف الرقمي الموجه للغطاء الأرضي و استعمالات الأرض (محافظة ديالى انموذجا)، مجلة كامبريدج للبحوث العلمية ،مملكة البحرين، العدد ٢ ، ٢٠٢٠.
- عبد العزيز ، فتحي ، الإستشعار عن بعد أسس وتطبيقات، ط١، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية ، ٢٠١٦.
- القصاب ، عمر عبدالله إسماعيل ، تكامل نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في النمذجة الخرائطية لإستعمالات الأرض قضاء سهل أربيل إنموذجاً، إطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة الموصل ، ٢٠٢١.
- ليلساند ، توماس .م. و دالف كيفر ، الإستشعار عن بعد وتفسير المرئيات ، ترجمة حسن حلمي خاروف وفؤاد العجل ، المركز العربي للترجمة والتأليف ، ١٩٩٤ .

- المشهداني ، احمد صالح واحمد مدلول الكبيسي، علم التحسس النائي،الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد ، ٢٠١٤.

المصادر باللغة الانكليزية

- 1-James Richard Anderson,A Land use and Land cover classification system for use with Remote sensing Data, United State Geological survey , 1976.
- 2-Jay Gao ,Digital Analysis of Remotely sensed Imagery ,Mc Graw-Hill Education ,New Yorc,USA,2009.
- 3-Zhang shaoqing , the comparative study of three methods of remote sensing image change detection, the international archives of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences , Vol 27 , Part 7 , Beijing , 2008.