Journal Of the Iraqia University (76-2) 31 – May (2026)

ISSN(Print): 1813-4521 OnLine ISSN:2663-7502
Journal Of the Iraqia University
available online at
https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/247

التمثيل الكارتوكرافي لتغير الغطاء النباتي لمنطقة السهل الرسوبي في ناحية الصقلاوية

م.م بكر حاتم حماد

جامعة الفلوجة رئاسة الجامعة وحدة GIS

Bakr.h.hammad@uofallujah.edu.iq

المستخلص:

يسعى البحث الى تحديد حجم التغير الحاصل في الحيز النباتي في السهل الرسوبي لناحية الصقلاوية بمحافظة الانبار خلال الفترة من عام ١٩٩٤ الى عام ٢٠٢٤ ، من خلال اعتماد بيانات الاستشعار عن بعد وتقنيان نظم المعلومات الجغرافية ، حيث تم استخدام مرئيات فضائية من الاقمار الصناعية (Landsat) لتحليل التغيرات المكانية والزمانية في الغطاء النباتي ،وذلك باعتماد مؤشر الفرق الخضري (ndvi) باعتبارها أداة فعالة لتحديد مدى كثافة الغطاء النباتي .من خلال البحث اشارت النتائج الى حدوث تراجع ملحوظ في المساحات التي يغطيها النبات ، يقابله توسع واضح في الاستعمالات البشرية لاسيما الحيز العمراني، حيث اعتمد الباحثين على تحليل مؤشر اختلاف الفرق العمراني (ndbi) لتحديد مساحتها خلال فترة البحث ، بالتالي سجلت مساحة الغطاء النباتي سنة ١٩٩٨ حوالي ٤٥,٤١٢كم٢ أي ما يعادل (٢٤,٢٪) من مساحة المنطقة وبالمقابل نجد الحيز العمراني سنة ١٩٩٤ بحدود ١٥٦,٨٤٦كم٢ الا ان هذه المساحة ارتفعت بشكل ملحوظ فقد سجلت بحدود ٣٢٦٠٢٢كم٢ أي بنسبة زيادة تجاوزت (٥٠٪) خلال اخر ٤٠ سنة ، هذا التغير الذي حدد من خلال الاستفادة تقنيات نظم المعلومات الجغرافية كان يعزى الى عوامل ابرزها الزيادة السكانية التي بدورها ولدت ضغط على الأرضي الزراعية إضافة الى العامل المناخي المتمثل بالدرجة الأساس درجة الحرارة ،حيث ارتفعت المعدلات السنوية خلال ٤٠ سنة لأكثر من درجة ونصف فضلا عن تراجع معلات هطول الامطار السنوية مما ساعد ذلك الى نمو حالات الجفاف وبالتالي تفاقم ظاهرة التصحر وهذا يؤدي الى تدهور البيئة الطبيعية للمنطقة .

المقدمة:

نتيجة التقدم التكنلوجي في كل المجالات لاسيما في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية اصبح من السهل رسم خرائط لقياس التغيرات التي حصلت على الغطاء النباتي وذلك لما تقدمه بيانات الاستشعار عن بعد المحمولة في الفضاء من بيانات او معلومات مشتقة لاستخدامات الارض والغطاء الارضي ،من خلال تقنيات الاستشعار عن بعد(RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) وبالتالي من الممكن تحديد التغيرات الحاصلة على الغطاء النباتي في المنطقة بالاعتماد على مرئيات فضائية من القمر الصناعي(LANDSAT) ومن خلال اعتماد مؤشر التغطية النباتية (NDVI) عن طريق برنامج (Arc map Gis) المختص بالتحليلات واخراج الخرائط باختلاف انواعها .يشير مصطلح التغيير النباتي إلى التحولات التي تطرأ على الغطاء النباتي في منطقة جغرافية معينة، سواء من حيث الكثافة أو التنوع أو الامتداد. ويُعد الغطاء النباتي مؤشرًا حيويًا على حالة البيئة، حيث يعكس التغير في النباتات آثار التغيرات المُناخية، والأنشطة البشرية، وتغيرات استخدام الأرض، وتعد معرفة الغطاء النباتي والتغيرات الحاصلة في المساحات التي تغطيها من المتطلبات الهامه لتخطيط سطح الارض وادارتها وتنظيمها سواء لأغراض زراعية او بيئية او بهدف تحديد نوع استعمال الارض لدى المخطط او صانع القرار.

مشكل البحث :

تعد اراضي ناحية الصقلاوية من المناطق التي تواجه تغيراً في غطائها النباتي وبالتالي استوجب تحديد هذا التغير بشكل دقيق من خلال تكنلوجيا نظم المعلومات الجغرافية اعتماداً على المرئيات الفضائية ومن خلال معطيات الاستشعار عن بعد باستخدام مؤشر الغطاء النباتي NDVI .

وهنا نتساءل هل بالإمكان كشف التغير النباتي باستخدام المرئيات الفضائية.

هدف البحث:

تحديد مدى التغير في الغطاء النباتي خلال فترات زمنية مختلفة ما بين ١٩٩٤ – ٢٠٢٤ ومن ثم معرفة هذا التغير الحاصل ان كان سلبي او ايجابي من خلال قياس حجم هذا التغير.

فرضيات البحث :

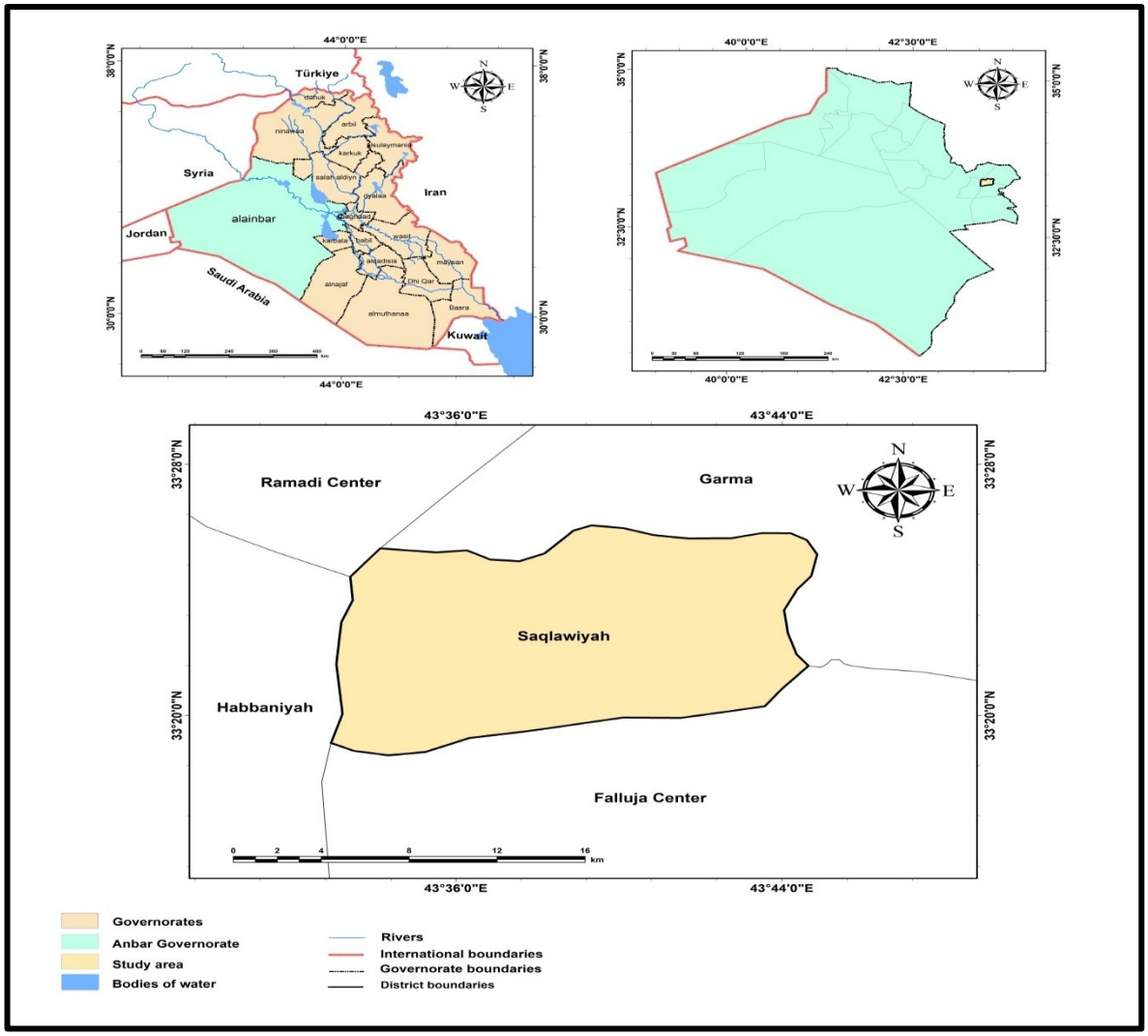
يفترض البحث ان استخدام المرئيات الفضائية يتيح إمكانية دقيقة وفعالة للكشف عن التغيرات التي طرأت على الغطاء النباتي خلال فترات زمنية مختلفة ،وذلك من خلال تحليل المؤشرات الطيفية مثل مؤشر الفرق النباتي (ndvi) ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية (Gis).

منهجية البحث :

يعتمد البحث على المنهج التحليلي (الكمي) باستخدام المرئيات الفضائية لرصد التغيرات التي طرأت على الغطاء النباتي ،من خلال تحليل الصور الفضائية لمنطقة السهل الرسوب في ناحية الصقلاوية لفترات زمنية مختلفة (١٩٩٤-٢٠٠٤-٢٠١٤-٢٠٢٤) داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية متمثلة باستخراج المؤشرات النباتية (ndvi) وحساب مساحتها وتحديد حجم ونسب التغيرات سواء كانت بالزيادة او النقصان بدقة عالية.

موقع منطقة البحث :

يعد موقع الناحية ذات اهمية كبير لما يمتاز بها من خصائص جغرافية لا سيما مقومات التنمية الزراعية اذ امتازت منطقة البحث التي تبلغ مساحتها (١٨٧كم٢)، بزراعة الكثير من المحاصيل الزراعية كالفواكه والخضراوات وتربية المواشي والنحل وهي من المناطق الزراعية المعروفة في محافظة الانبار ، كذلك تتوفر في المنطقة شبكة ري وبزل وخدمات زراعية وسكانية ومجتمعية متميزة . تقع منطقة السهل الرسوبي في ناحية الصقلاوية عند تقاطع دائرة عرض (٣٣,٢٠)شمالاً وخط طول (٤٣,٤٠) شرقاً ويحدها من الشمال والشرق قضاء الكرمة ومن الجنوب الشرقي مركز قضاء الفلوجة التي تبعد عنها ١١كم ، وتبعد حوالي ٧٨كم عن العاصمة بغداد و١٠٣كم عن مدينة سامراء و٣٣كم عن مدينة الثرثار ومن الغرب قضاء الحبانية ، وتقع الناحية على نهر الفرات الخارطة رقم (١) .**خريطة رقم (١) موقع منطقة البحث من العراق ومحافظة الانبار**



المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على برنامج Arcmap10 ، جمهورية العراق ،وزارة الموارد المائية

، مديرية المساحة العامة ،خريطة العراق الإدارية لعام ٢٠١٩، مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠.

اولاً مؤشر التغطية النباتية :

يعتمد مؤشر الغطاء النباتي(**Natural Difference Vegetation Index**)على قيم الانعكاس والامتصاص الطيفي للمستشعرات في الاقمار الصناعية ، والعلاقة العكسية بين الاشعة الحمراء والاشعة تحت الحمراء القريبة، فالأشعة الحمراء تمتص بنسبة كبيرة من النباتات الخضراء لوجود الكلوروفيل وحاجة النباتات لهذه الاشعة في عملية البناء الضوئي وتنعكس عن النباتات الخضراء نسبة كبير من الاشعة تحت الحمراء القريبة لعدم حاجة النباتات لها [١]، وتتراوح قيم مؤشر الغطاء النباتي بين (١،-١) اذا ان القيمة كلما ارتفعت واقتربت من (١) صحيح ذلك يعني زيادة في كثافة التغطية النباتية ، اما اذا حدث العكس اي اقتراب القيمة من -١ يعني ذلك ان الغطاء النباتي منعدم او قليل الكثافة .

١- طريقة قياس مؤشر التغطية النباتية في بيئة (Arcmap10.7)Arc gis:

اعتمد البحث على استخدام برنامج (**Arcmap10.7**) في قياس نطاق التغطية النباتية من خلال استخدام خوارزمية (**NDVI**) والتي تعتمد على المرئيات الفضائية ، وتم الحصول على المرئيات الفضائية للفترات (٢٠٢٤،٢٠١٤،٢٠٠٤،١٩٩٤) من القمر الصناعي الامريكي لاندسات (٥) ولاند سات (٨) ولاند سات(٩) ، جدول رقم (١) من موقع هيئة المسح الجيولوجي الامريكي (USGS) بإدخال النطاقات الطيفية (Band) من خلال المعادلة التالية:

Ndvi = (NIR –RED)/(NER+RED)

اي ان المعادلة تعني :

NDVI: مؤشر التغطية النباتية

NIR: الاشعة تحت الحمراء القريبة

RED: الأشعة الحمراء

وبالتالي يعني ذلك ناتج طرح BAND4 من BAND3 وقسمته على جمع BAND 4 مع BAND3 ،

جدول رقم (١) يوضح خصائص المرئيات الفضائية المعتمدة بالبحث

ت	السنة	القمر الصناعي	المستشعر	الدقة المكانية	عدد القنوات
١	١٩٩٤	Lanfsat 5	TM(Thematic)	٣٠متر (BAND7)	٧
٢	٢٠٠٤	Lanfsat 5	TM(Thematic)	٣٠متر (BAND7)	٧
٣	٢٠١٤	Lanfsat 8	OLI + TIRS	٣٠متر (OLI)	١١
٤	٢٠٢٤	Lanfsat 9	OLI-2 + TIRS-2	٣٠متر (OLI-2)	١١

المصدر : عمل الباحثين ، بالاعتماد على المرئيات التي تم سحبها من موقع هيئة المسح الجيولوجي الأمريكية (USGS)

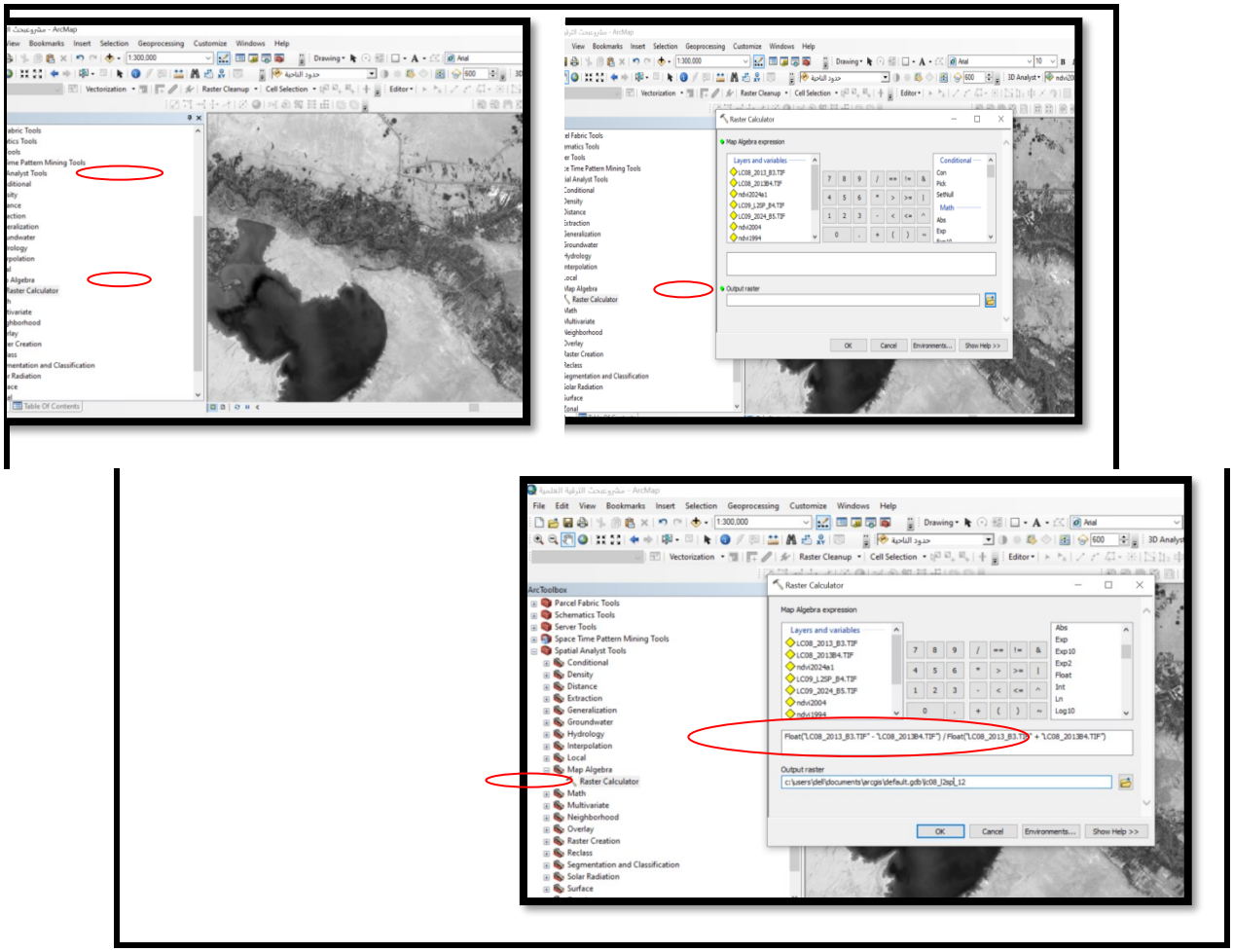
٢- استخدام مؤشر التغطية النباتية على برنامج Arcmap10.7.1:

يعد برنامج **arcmap** من البرامج المهمة في تحليل الظواهر الجغرافية الطبيعية بشكل عام وقياس وتحليل مؤشرات الغطاء النباتي بشكل خاص ،لذلك اعتمد البحث على مؤشر التغطية النباتية (**Natural Difference Vegetation Index**) من خلال البرنامج بعد استدعاء المرئية الفضائية وتحديدا النطاقات الطيفية (BAND3 ,BAND4) للقمر Landsat5 والقمر Landsat8,9 نستدعي النطاقات الطيفية (BAND4 ,BAND5) من (arc tool box) ومنها نتبع الخطوات التالية

Spatial Analyst tools >> Map Algebra >>> Raster Calculator

بعد ذلك تظهر لنا واجهة جديدة نحدد من خلالها النطاقات الطيفية وحسب المعادلة المذكورة انفا ، وكما مبين في الشكل رقم (١)

شكل رقم (١) يوضح خطوات تطبيق عملية حساب مؤشر الغطاء النباتي

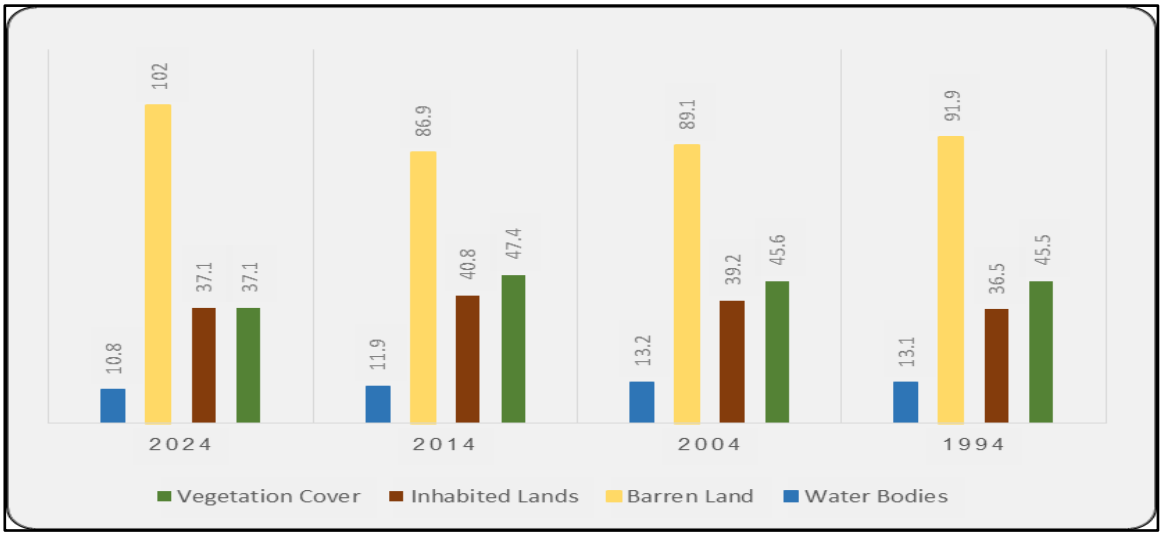


المصدر : عمل الباحثين ، بالاعتماد على برنامج Ar map10.7.1.جدول رقم (٢) يوضح قيم مساحة الغطاء النباتي والاقسام الأرضية(كم٢) للفترة ١٩٩٤-٢٠٢٤

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على برنامج Arcmap10 ، وهيئة المسح الجيولوجي الأمريكية .(USGS) تم سحب مرئية فضائية من القمر Landsat لناحية الصقلاوية.

الصنف في الخريطة	المساحة /كم٢ سنة ١٩٩٤	قيمة مؤشر ndvi	النسبة%	المساحة /كم٢سنة ٢٠٠٤	قيمة مؤشر ndvi	النسبة %	المساحة/ كم٢ سنة ٢٠١٤	قيمة مؤشر ndvi	النسبة %	المساحة /كم٢ سنة ٢٠٢٤	قيمة مؤشر ndvi	النسبة %
غطاء نباتي كثيف	١٧.٧	٠.٤٨	٩.٤	١٥.٦	٠.٤٦	٨.٢	١٦.١	٠.٤١	٨.٦	١٣.١	٠.٤٨	٧
غطاء نباتي قليل الكثافة	٢٧.٨	٠.٢٧	١٤.٩	٣٠	٠.٢٣	١٦.١	٣١.٣	٠.٢٢	١٦.٧	٢٤	٠.٢٨	١٢.٨
اراضي معمورة	٣٦.٥	٠.١	١٩.٥٢	٣٩.٢	٠.٠٧-	٢٠.٩	٤٠.٨	٠.٠١	٢١.٨٣	٣٧.١	٠.١	١٩.٨
اراضي جرداء	٩١.٩	٠.٠٩-	٤٩.١٤	٨٩.١	٠.٠٥-	٤٧.٧	٨٦.٩	٠.٠٩-	٤٦.٥	١٠٢	٠.٠١-	٥٤.٦
مياه	١٣.١	٠.١-	٧.٠١	١٣.٢	٠.١٣-	٧.١	١١.٩	٠.١١-	٦.٣٧	١٠.٨	٠.١٣-	٥.٨

شكل رقم (٢) يوضح مخطط عامودي للتغير في مساحة الغطاء النباتي وبقية اقسام المنطقة(كم٢) خلال ١٩٩٤-٢٠٢٤



المصدر : عمل الباحثين بالاعتماد على نتائج تحليل مؤشر التغطية النباتي.

ثانيا – العوامل الجغرافية المؤثرة على تغير الحيز النباتي :

يعتبر الغطاء النباتي أحد العناصر الأساسية في البيئة الطبيعية، حيث يعكس التفاعل المباشر بين المكونات المناخية والتضاريسية والأنشطة البشرية. وتتأثر توزيعاته وكثافته بمجموعة من العوامل الجغرافية سواء كانت طبيعة ام بشرية ، أبرزها المناخ بمكوناته من حرارة وأمطار الخ...

ونوع التربة، والارتفاع عن سطح البحر، فضلاً عن تأثير الإنسان من خلال النشاطات السكانية والزراعية. وتُظهر الدراسات الجغرافية أن الحيّز النباتي لا يبقى ثابتاً، بل يتغير زمانيًا ومكانيًا تبعًا لهذه العوامل، مما يجعل فهمها ضرورة علمية لإدارة الموارد البيئية بشكل مستدام.

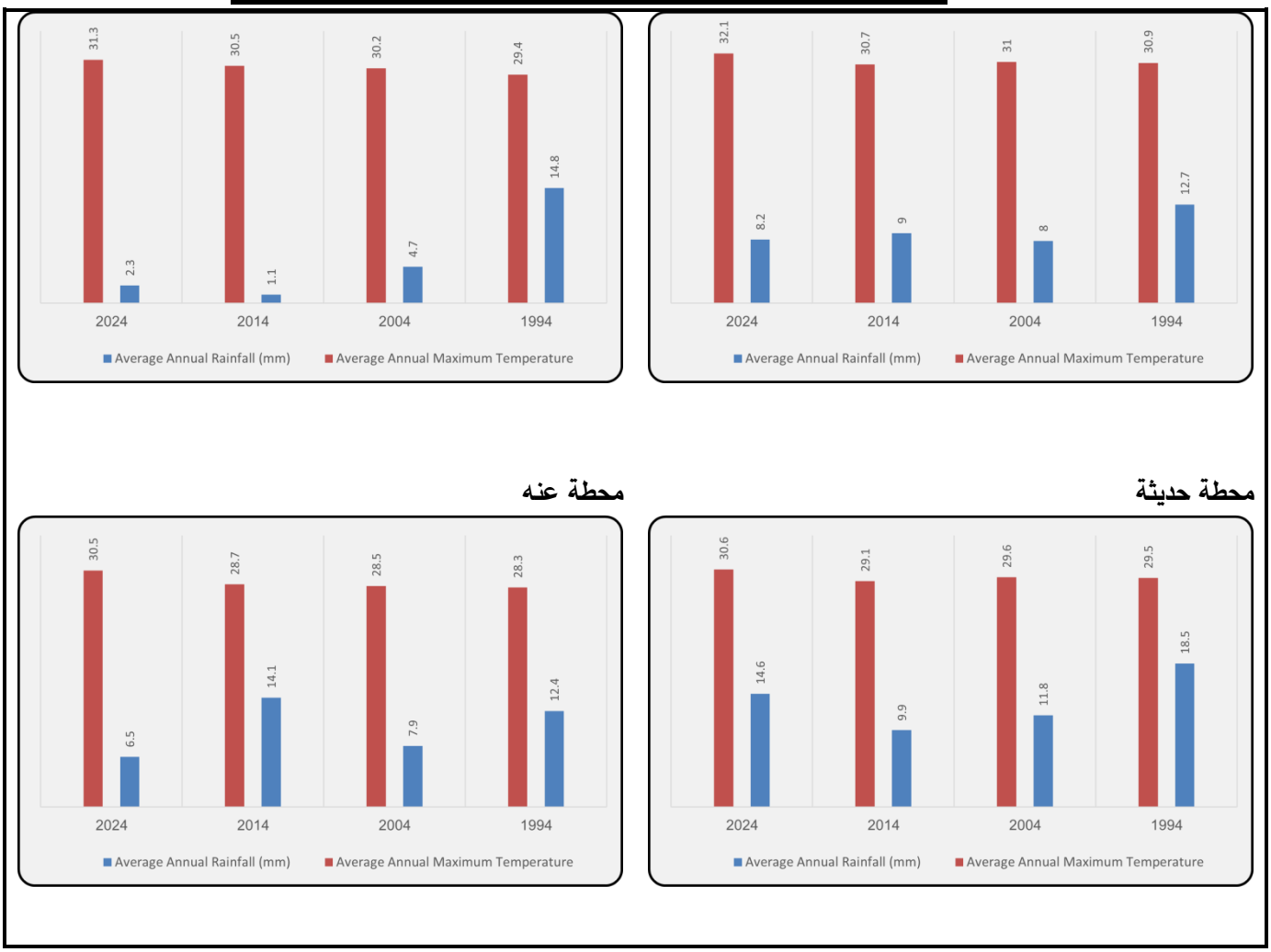
١- **درجة الحرارة** تشكل درجة الحرارة احد اهم عناصر المُناخ التي تؤثر بشكل مباشر في نمو وتوزيع الغطاء النباتي ، حيث ان النمو الخضري للنباتات يحتاج الى درجات حرارة معينة تختلف باختلاف أنواع النباتات ، ذلك لان بعض الباتات تحتاج الى درجات حرارة معتدلة بينما تنمو أخرى في اجوار الحارة او الباردة ، ومنطقة البحث التي تمتاز بمناخ صحراوي فقد لوحظ ارتفاع تدريجي لدرجة الحرارة ، جدول رقم (٣) في اغلب محطات المناخية المعتمدة بالبحث ، فقد سجلت في سنة ٢٠٢٤ اعلى درجة للحرارة ٣٢,١ في محطة بغداد وكذلك في بقية المحطات سجلت مستويات قريبة منها وبالتالي هذا ينتج عنه زيادة في عمليات التبخر وبالنتيجة زيادة في حالات الجفاف لذلك من خلال ملاحظة خرائط المؤشر التغطية النباتية انفة الذكر ،نجد انخفاضا واضحا في مساحتها خلال هذه الفترة على عكس الفترات التي سبقتها ، شكل رقم (٣).

جدول رقم (٣) يوضح المعدل السنوي لدرجة الحرارى العظمى وكمية هطول الامطار

البيانات المناخية		
السنة	معدل درجة الحرارة العظمى السنوي	معدل كمية هطول الامطار السنوي
بغداد		
1994	30,9	12,7
2004	31	8
2014	30,7	9
2024	32,1	8,2
رمادي		
1994	29,4	14,8
2004	30,2	4,7
2014	30,5	1,1
2024	31,3	2,3
حديثة		
1994	29,5	18,5
2004	29,6	11,8
2014	29,1	9,9
2024	30,6	14,6
عنة		
1994	28,3	12,4
2004	28,5	7,9
2014	28,7	14,1
2024	30,5	6,5

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي. (٢٠٢٤) *البيانات المناخية لمحافظة الأنبار* ومحافظة بغداد.شكل رقم (٣) يوضح مخطط عامودي لمعدلات السنوية لدرجة الحرارة وكمية الامطار الساقطة

محطة بغداد	محطة الرمادي



المصدر : من عمل الباحثين ، بالاعتماد على بيانات الأرصاد الجوي .

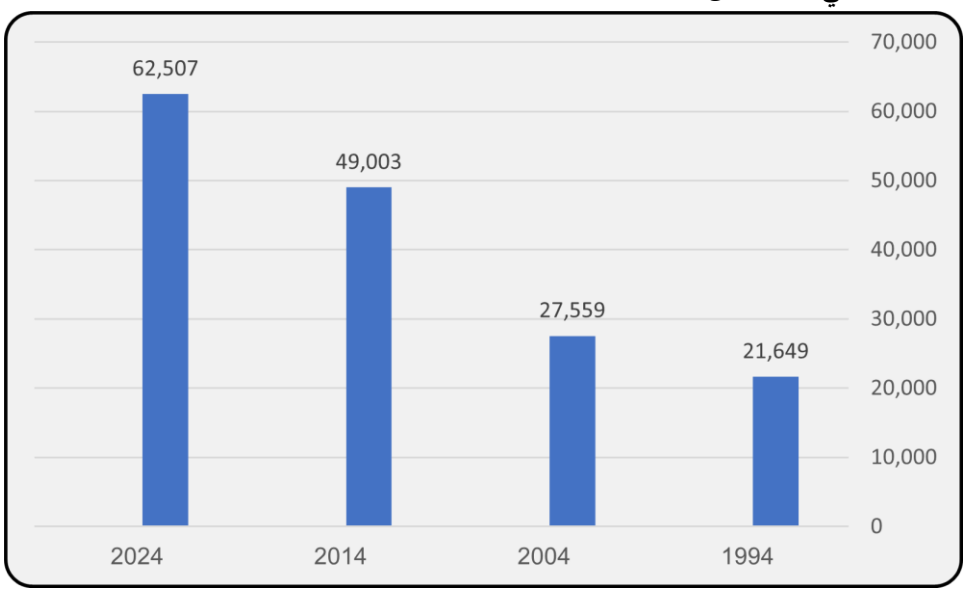
٢- **معدل هطول الامطار السنوي:**من خلال الربط بين مساحات الغطاء النباتي خلال الأعوام المعتمدة في البحث وبين معدلات السنوية لكمية الامطار الساقطة نجد ان هناك علاقة واضحة بينهما ، ففي سنة ١٩٩٤ نجد مستويات الامطار تتراوح بين ١٨ -١٢ ملم ، جدول رقم (٣) وفي نفس الفترة قدرت مساحة الغطاء النباتي اكثر من ٤٥ الف كم٢ وبنسبة بلغت ٢٤٪ جدول رقم (٢) ، في حين تراجعت مساحة الأراضي التي يغطيها الغطاء النباتي الى ٣٨ الف كم^{٢} وبمعدلات امطار تتراوح بين ٢,٣ – ١٤,٦ ملم خلال سنة ٢٠٢٤ وبالتالي اثبت تحليل مؤشر الغطاء النباتي خلال فترة البحث ان المنطقة تتعرض للزحف الصحراوي نتيجة تأثير الخصائص المناخية (المناخ الصحراوي) الذي يغلب على المنطقة مما يساهم في زيادة الجفاف وانجراف التربة وتدهورها .

٣- **الزيادة السكانية** تُعد الزيادة السكانية أهم التحديات التي تواجه البيئة والطبيعة ، فمع تزايد أعداد السكان يتغير استخدام الإنسان للأراضي بشكل ملحوظ ، مما يؤثر بشكل مباشر على الغطاء النباتي الطبيعي ، ومن خلال الجدول رقم (٤) يتضح لنا ان هناك زيادة كبيرة بأعداد سكان منطقة البحث شكل رقم (٤) ،وبالتالي ان لهذه الزيادة انعكاساتها المباشرة على مقدار الحيز النباتي مثل زيادة الطلب على الأراضي حيث يزداد الطلب على الأراضي للبناء والسكن والخدمات الأخرى، مما يؤدي إلى تقليل المساحات المخصصة للغطاء النباتي .**جدول رقم (٤) يوضح المجموع الكلي لعدد سكان منطقة البحث خلال المدة ١٩٩٤-٢٠٢٤**

المجموع الكلي لعدد سكان مركز ناحية الصقلاوية ١٩٩٤-٢٠٢٤		
السنة	عدد السكان الكلي ذكور \اناث	ملاحظة
1994	21,649	تقديرات الجهاز المركزي للإحصاء
2004	27,559	تقديرات الجهاز المركزي للإحصاء

2014	49,003	تقديرات الجهاز المركزي للإحصاء
2024	62,507	تعداد سنة ٢٠٢٤

المصدر : وزارة التخطيط العراقية , الجهاز المركزي للإحصاء, تقديرات سكان محافظة الانبار سنة ١٩٩٤-٢٠٢٤.شكل رقم(٤) يوضح المخطط البياني لعدد سكان منطقة البحث خلال المدة ١٩٩٤-٢٠٢٤



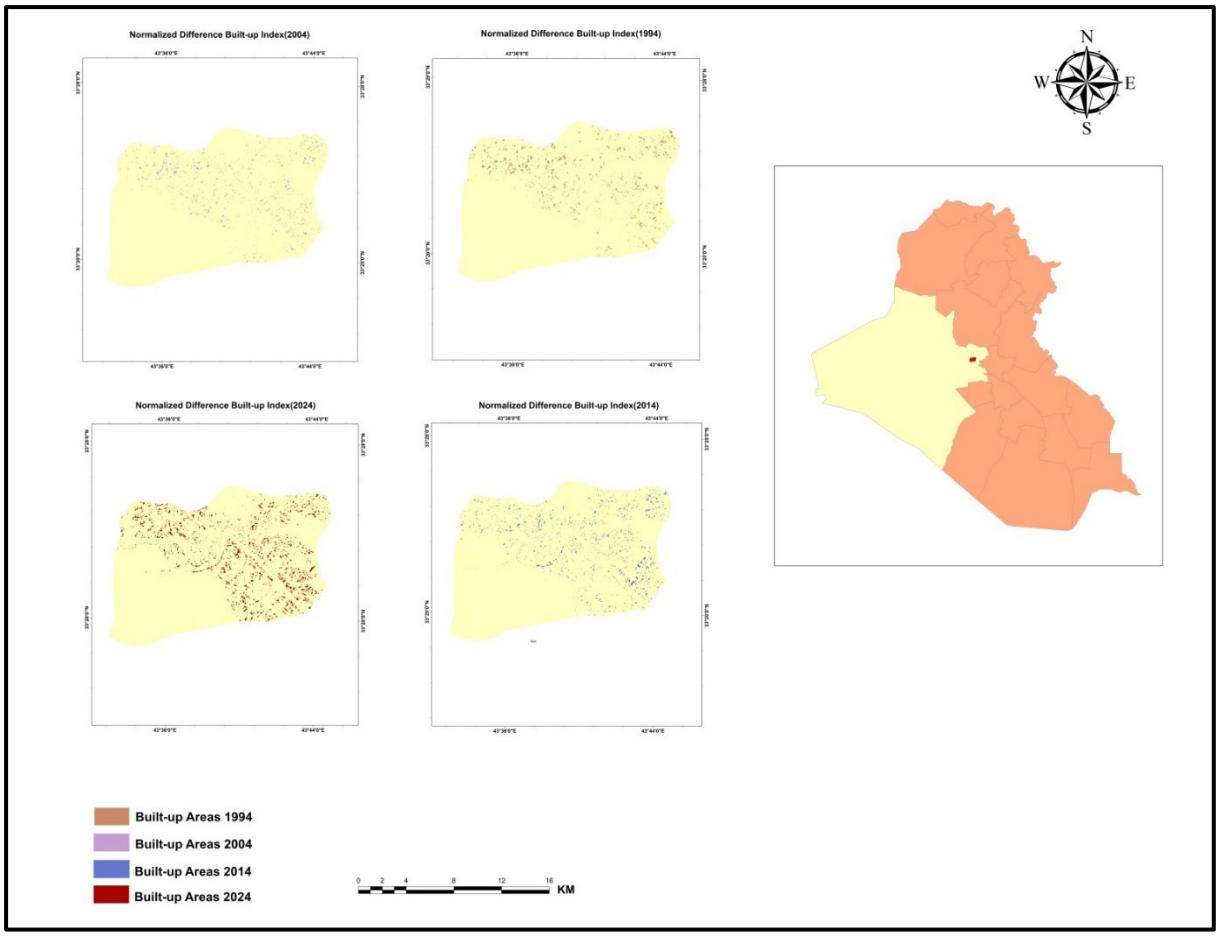
المصدر: عمل الباحثين ,بالاعتماد جدول رقم(٤).

٤- **التوسع العمراني** :يعد التوسع العمراني من ابرز الظواهر البشرية التي تؤدي الى تدهور البيئة ،ويقصد به ازدياد المساحات المبنية مثل المناطق السكنية و التجارية والبنى التحتية على حساب الأراضي الطبيعية أو الزراعية ، واعتمد البحث على برنامج ArcMap10 لتحليل مؤشر الاختلاف الحضري (ndbi) لتحديد التوسع العمراني وقياس مساحة هذا التوسع خلال فترات زمنية مختلفة ،كما وتم اعتماد الألوان المناسبة في تمثيل الظواهر ضمن مفتاح خرائطي دقيق لجميع الخرائط الناتجة للفترة الزمنية المختارة بين (١٩٩٠-٢٠٢٤) وذلك لضمان تحقيق المقارنة البصرية بين حجم المساحة العمرانية لكل فترة من الفترات الزمنية ،حيث صنفت الألوان على أساس المتغير الزمني لحجم التوسع العمراني خلال الفترة الزمنية المختارة بين(١٩٩٠-٢٠٢٤) ومن اجل تحقيق دقة عالية في مقارنة هذه المتغيرات ضمن مفتاح خرائطي دقيق ،اذ تم تصميم مفتاح بعناية ليشمل حجم التوسع العمراني الذي اعتمد على نتائج تحليل مؤشر التغير الحضري ndbi لكل فترة زمنية ، في الفترة ما بين ١٩٩٠ و٢٠٠٤ تم اعتماد اللون البني الفاتح وفي الفترة التي تلتها اعتمد اللون البنفسجي الفاتح ،اما بين ٢٠١٤و٢٠٢٤ اعتمد اللون الأزرق الفاتح ،في حين اعتمد اللون البني الغامق للفترة الأخير وهو يمثل مستوى الزيادة الأخيرة في حجم التوسع العمراني ، اعتماد الألوان بهذا الشكل يسهل المقارنة البصرية لحجم التوسع العمراني وبالتالي تحقيق ادراك بصري عالي. اما منطقة البحث فمن خلال خريطة رقم (٢) وجدول رقم (٥) الذي يوضح الزيادة في مساحات العمران في منطقة البحث بين عامي ١٩٩٤ – ٢٠٢٤ ، تبين لنا وبشكل واضح ان المساحات التي يغطيها النبات تتعرض لزحف عمراني خلال اخر ٤٠ سنة ، فقد اعتمد البحث على تحليل مؤشر (NDBI) وهو تحليل الاختلاف الطبيعي للحيز الحضري او العمراني ، وقد سجلت مستويات متقاربة نوعا ما بالزيادة في مساحات العمران ، ففي سنة ١٩٩٤ كانت مساحة العمران تقدر حوالي ١٥٦٨٤ كم^2 في حين ازدادت هذه المساحة سنة ٢٠٠٤ وبالتالي بلغت ١٩١٩١ كم^2 ، أي بنسبة زيادة تجاوزت ٢٢٪ ، اما في سنة ٢٠١٤ فقد قدرت المساحة ٢١٧١٤كم^2 أي بنسبة زيادة تقدر حوالي ١٣,١٤٪ ، الا ان نسبة زيادة في مساحة العمران سنة ٢٠٢٤ تجاوزت ٣٠.٥٪ وهذا مؤشر سلبي يدل على ان زيادة عدد السكان ولدت ضغط على الأراضي الزراعية وتسببت في ظهور سلوكيات سلبية مثل بنان الوحدات السكنية ضمن المساحة الزراعية وبالتالي يؤثر على مساحة الغطاء النباتي **جدول رقم (٥) يوضح مساحة الحيز العمراني لمنطقة البحث خلال الفترة ١٩٩٤-٢٠٢٤**

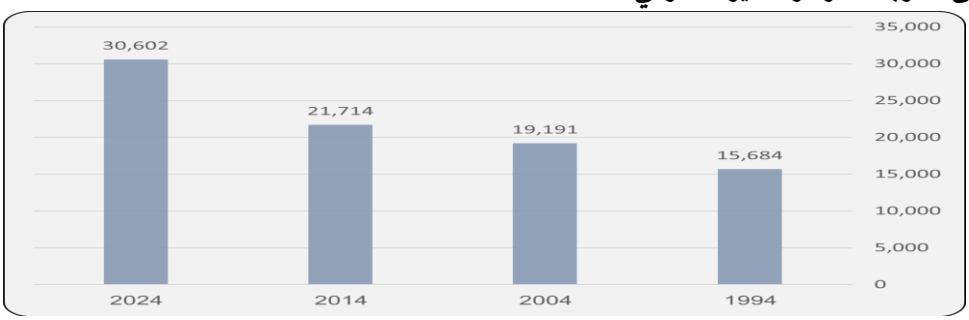
مساحة الحيز العمراني لمنطقة البحث

السنة	المساحة اكم٢
1994	15684
2004	19191
2014	21714
2024	32602

المصدر: عمل الباحثين ، بالاعتماد على برنامج Arcmap10، صور الفضائية .خريطة رقم (٢) توضح المطابقة الزمنية لمساحة الحيز العمراني خلال الاعوام (١٩٩٤-٢٠٠٤-٢٠١٤-٢٠٢٤)المصدر: عمل الباحثين ، بالاعتماد على برنامج Arcmap10 ، وهيئة المسح الجيولوجي الأمريكية، (USGS) .



شكل رقم (٥) يوضح المخطط العامودي للمتغير في مساحة الحيز العمراني خلال المدة ١٩٩٤-٢٠٢٤ المصدر : من عمل الباحثين ، بالاعتماد على مخرجات مؤشر الحيز العمراني.



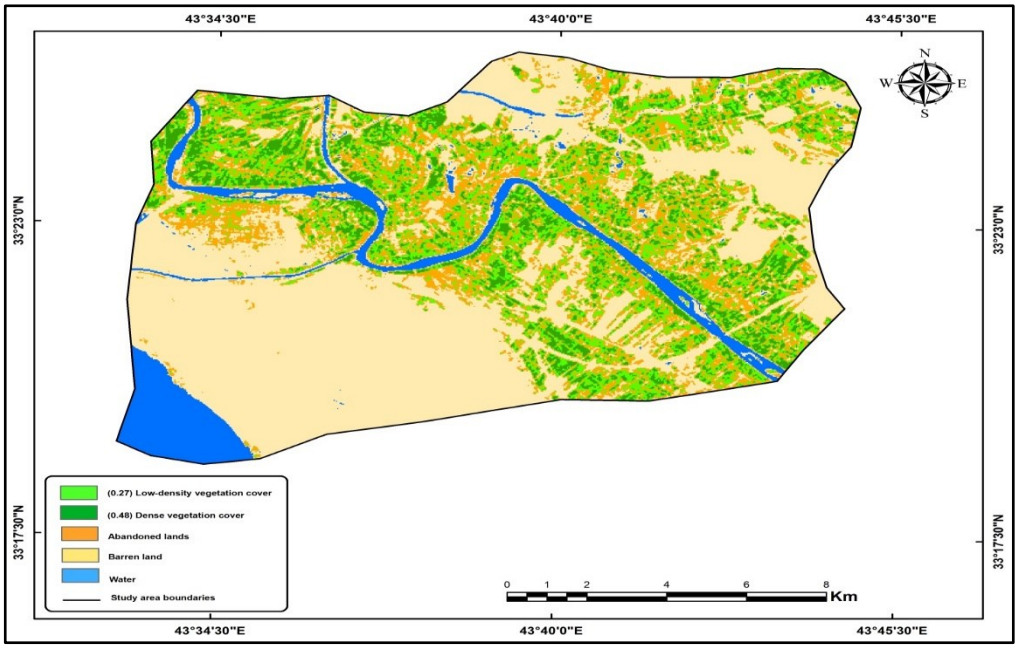
ثالثا – تحليل مؤشر التغطية النباتية :

اعتمد البحث على برنامج ArcMap10 لتحليل مؤشر الغطاء النباتي (ndvi) لتحديد حجم الكثافة النباتية وتحديد مساحتها خلال فترات زمنية مختلفة ،كما وتم اعتماد الألوان المناسبة في تمثيل الظواهر ضمن مفتاح خرائطي دقيق لجميع الخرائط الناتجة للفترة الزمنية المختارة بين (١٩٩٠-٢٠٢٤) وذلك لضمان تحقيق المقارنة البصرية الموضوعية بين التوزيعات المكانية للغطاء النباتي ،حيث تم اعتماد التدرج اللوني لدرجات الغطاء النباتي ،لاسيما اللون الأخضر الداكن للمساحات ذات الكثافة النباتية العالية في حين استخدم اللون الأخضر الفاتح للمساحات ذات الغطاء النباتي الأقل كثافة ، اما اللون الأصفر والبني الفاتح يمثل المناطق الجرداء والمناطق المتروكة او المعمورة ،هذه التنوع اللوني يسهم في تسهيل قراءة الخرائط واستخلاص النتائج الأولية بصرياً.

١- مساحة الغطاء النباتي عام ١٩٩٤:

تم تحديد حيز الغطاء النباتي لمنطقة البحث خلال هذه الفترة وكما موضح بالخريطة رقم (٣) اعتمادا على مؤشر NDVI وبالاعتماد على برنامج (Arcmap10) ،تبين من خلال الجدول رقم (٥) ان مساحة الغطاء النباتي الكثيف (٠,٤٨) والاقل كثافة (٠,٢٧) ، بلغت ٤٥,٥ كم^{٢} اي بنسبة ٢٤.٣٣٪ من المساحة الكلية لمنطقة البحث وتتضمن اغلبها بساتين واراضي زراعة محاصيل موسمية موزعة بالجزء الشمالي والشمالي الغربي من المنطقة ووسطها وبالمقابل نجد نسبة مساحة الأراضي الجرداء تجاوز ٤٩٪ بمساحة تقدر ٩١,٩ كم^{٢} والتي كانت ضمن مستويات قيمة (٠,٠٩-) اما الأراضي المعمورة بلغت مساحتها اكثر من ٣٦ كم^{٢} وبنسبة تقدر ١٩.٥٢٪ تركزت وسط المنطقة وأجزاء من شمالها .

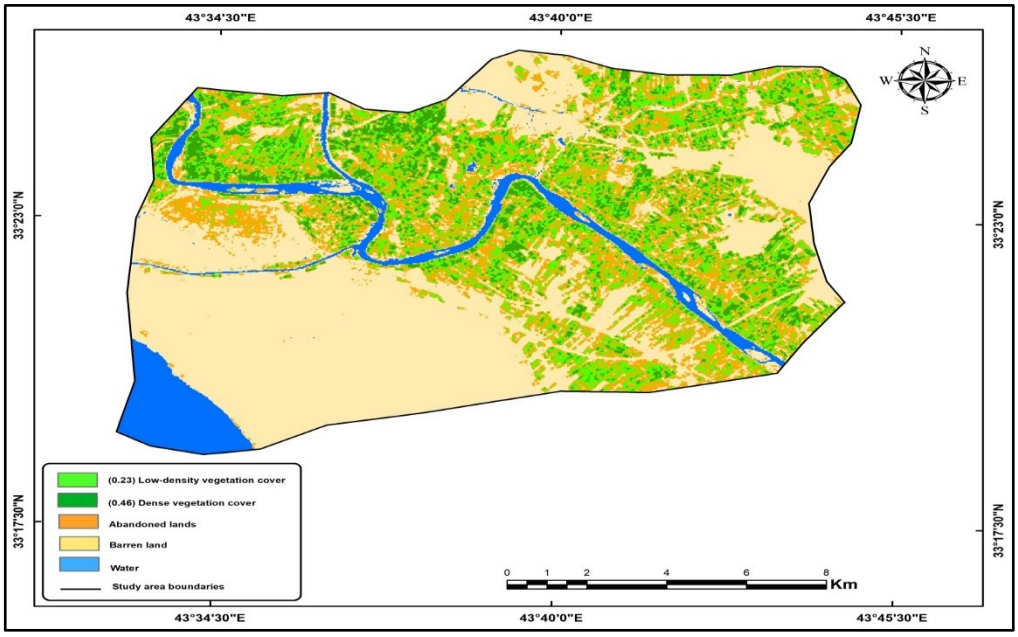
خريطة رقم (٣) توضح شكل الغطاء النباتي وبقية اقسام المنطقة سنة ١٩٩٤



المصدر: عمل الباحثين ، بالاعتماد على برنامج Arcmap10 ، هيئة المسح الجيولوجي الأمريكية (USGS) ، تم سحب مرئية فضائية من القمر (Landsat5) سنة ١٩٩٤.

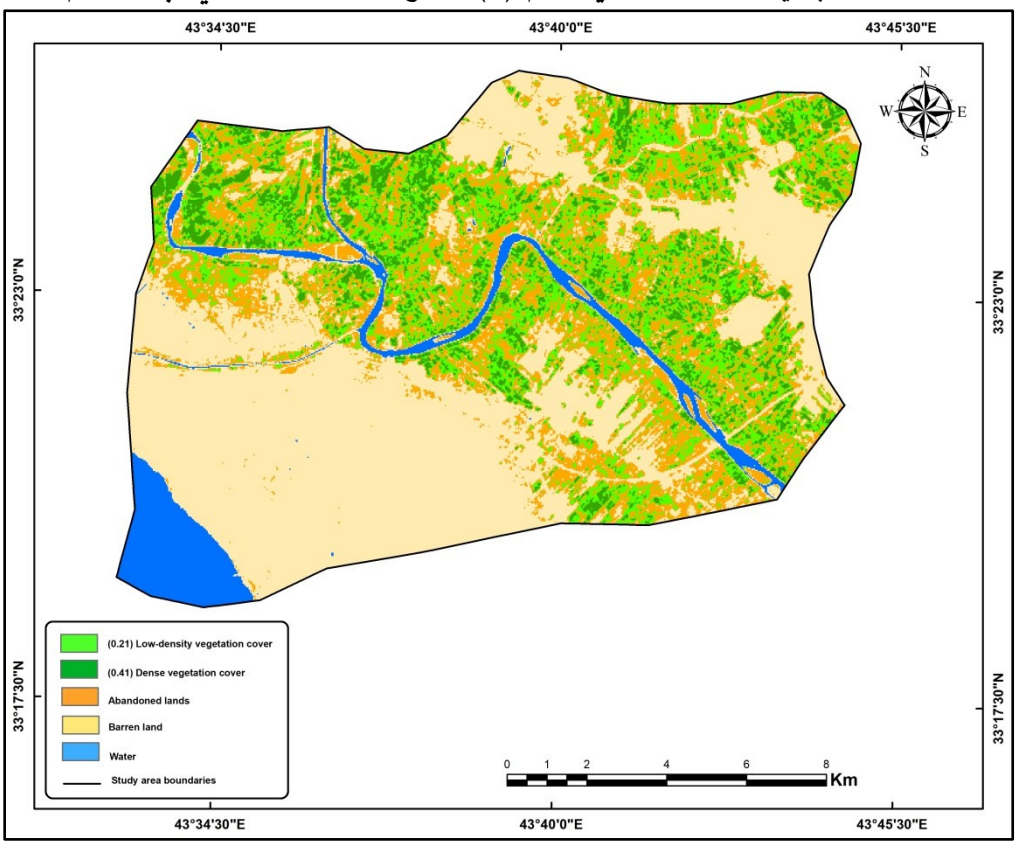
٢- مساحة الغطاء النباتي عام ٢٠٠٤:

نلاحظ من خلال خريطة رقم (٤) ان مؤشر الغطاء النباتي قد ارتفع قليلا مقارنة بالسنوات الماضية، أي ان قيمة (٠,٤٦) المتمثلة بالغطاء النباتي ذات الكثافة العالية والاقل كثافة المتمثلة بقيمة (٠,٢٣) بلغت مساحتهما مجتمعين ٤٥,٦كم^{٢}وبالتالي فقد شكلت نسبة ٢٤,٣٧٪ من المساحة الكلية للمنطقة أي ان هناك زيادة بنسبة تقدر ٠,٠٤٪ من مساحة الغطاء النباتي ، وتركزت في الأجزاء الوسطى والشمالية منها ، اما بقية الأجزاء من الأراضي المعمورة والجرداء فقد بلغت مساحتها الأولى ٣٩,٢كم^{٢} وبنسبة شكلت ٢٠,٩ % أي ان هناك زيادة بنسبة ١,٣٨ % عن الفترة السابقة وهذا يدل على التمدد العمراني الحاصل على حساب الأراضي الجرداء التي بلغت مساحتها ٨٩,١كم^{٢} ونسبة بلغت ٤٧,٦٢٪ بعد ان كانت اكثر من ذلك أي انخفضت المساحة بنسبة تقدر ١,٥٢٪ حتى هذا العام وهذا مؤشر جيد.**خريطة رقم (٤) توضح شكل الغطاء النباتي وبقية اقسام المنطقة سنة ٢٠٠٤**



المصدر: عمل الباحثين ، بالاعتماد على برنامج Arcmap10 ، هيئة المسح الجيولوجي الأمريكية (USGS) ، تم سحب مرئية فضائية من القمر (Landsat5) سنة ٢٠٠٤.

٣- مساحة الغطاء النباتي عام ٢٠١٤: اعتمد البحث في تحليل مؤشر التغطية النباتية لسنة ٢٠١٤ على مرئية فضائية من القمر (Landsat 8) ، ونلاحظ من خلال الخريطة رقم (٥) ان هناك تباين في مساحة الغطاء النباتي ، وكما موضح في الجدول رقم (٢) فقد بلغت مساحة الغطاء النباتي ٤٧,٤ كم^{٢} ، حيث مثلت قيمة الغطاء النباتي الكثيف (٠,٤١) والغطاء النباتي الأقل كثافة (٠,٢٢) وبنسبة بلغت ٢٥,٣٪ من مساحة المنطقة ، أي ان هناك زيادة قدرت بـ ٠.٩٣٪ من مساحة الغطاء النباتي بشكل عام ، في حين نجد انخفاض ملحوظ في مساحة المسطح المائي حيث بلغت خلال هذه الفترة ١١,٩ كم^{٢} أي شكلت مساحة بنسبة ٦,٣٧٪ من المساحة الكلية بعد ان كانت تقدر ١٣,١كم^{٢} سنة ١٩٩٤ وهذا يعود الى عدة عوامل طبيعية وبشرية المذكورة انفاً.**خريطة رقم (٥) توضح شكل الغطاء النباتي وبقية اقسام المنطقة سنة ٢٠١٤**

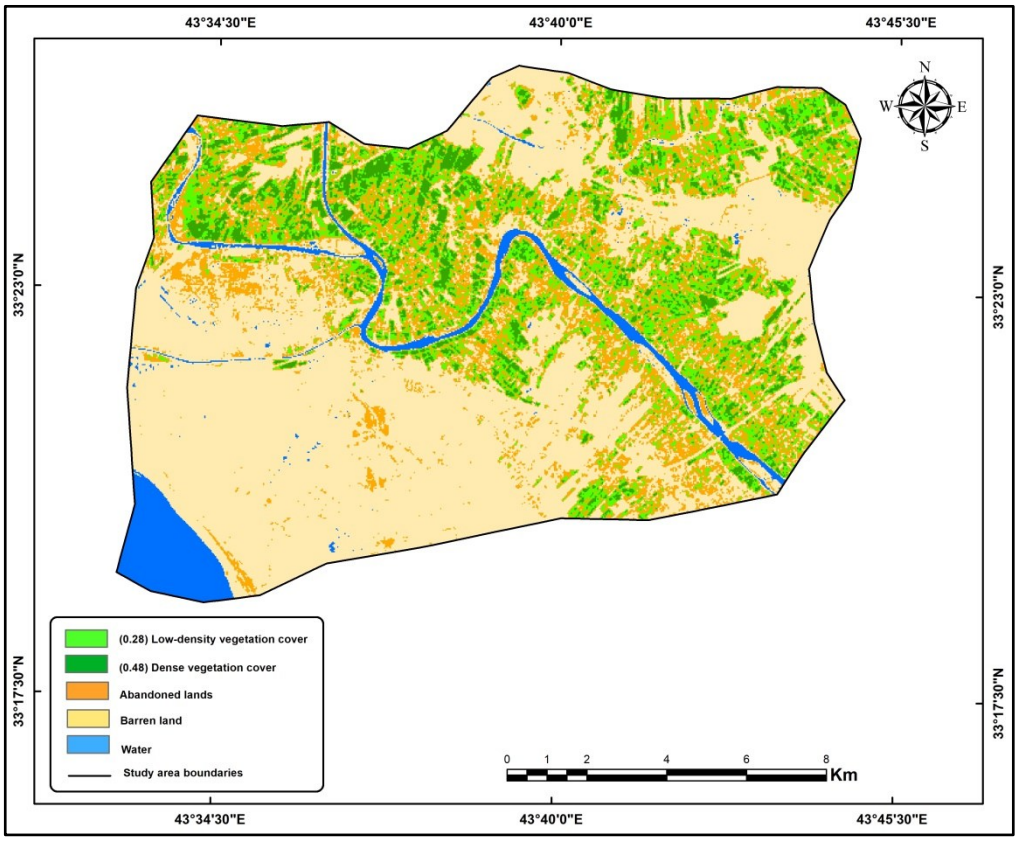


المصدر: عمل الباحثين ، بالاعتماد على برنامج Arcmap10 ، هيئة المسح الجيولوجي

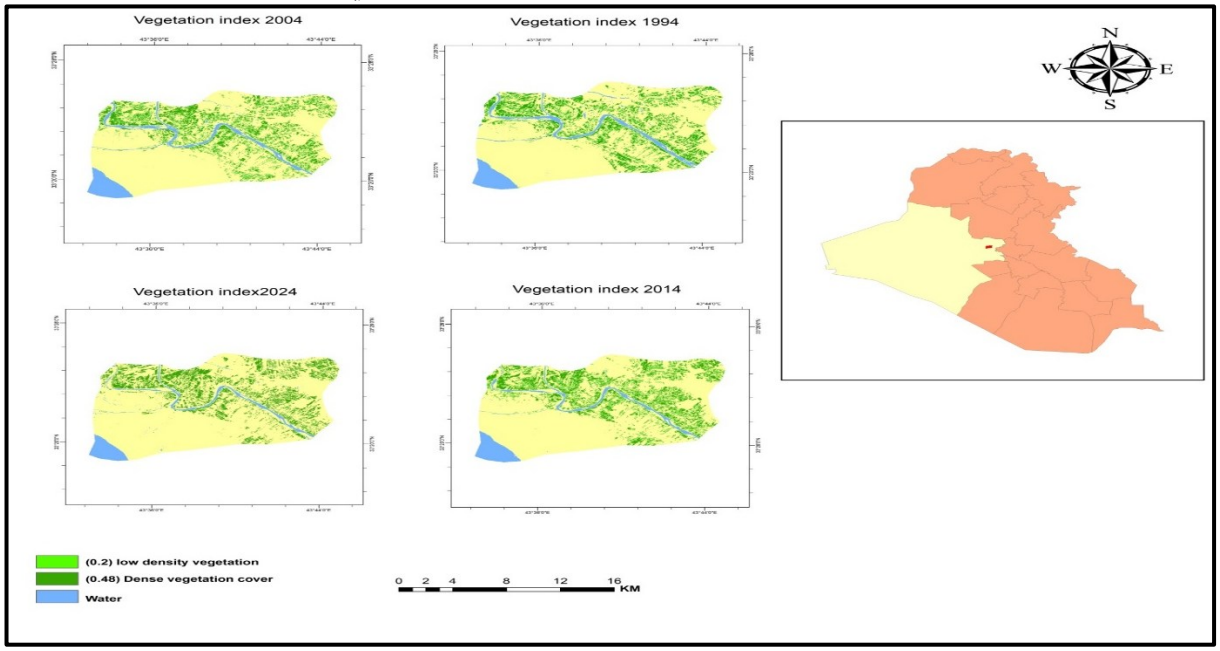
الأمريكية (USGS) ، تم سحب مرئية فضائية من القمر (Landsat8) سنة ٢٠١٤.

٤- مساحة الغطاء النباتي عام ٢٠٢٤:من خلال جدول (٥) وكما موضح في الخريطة رقم (٦) ،نلاحظ ان هناك انخفاضا واضحا في مساحة الغطاء النباتي سواء ذات الكثافة العالية المتمثلة بقيمة (٠,٤٨) او المناطق المزروعة الأخرى (قليلة الكثافة) المتمثلة بقيمة (٠,٢٨) ، حيث بلغت مساحتها بالمجمل ٣٧,١ كم^{٢} بعد ان كانت المساحة تقدر بـ ٤٧,٤كم^{٢} سنة ٢٠١٤ ،أي انها انخفضن بحوال ٥,٤٪ من مساحة الغطاء النباتي ، إضافة الى ذلك نجد بالمقابل زيادة في مساحة الأراضي الجرداء حيث سجلت خلال هذه السنة ١٠٢كم^{٢} وبالتالي شكلت نسبتها ٥٤,٦٪ من المساحة الكلية لمنطقة البحث بعد ان كانت قبل عشر سنوات ٤٦,٥٪ ، أي حجم الزيادة بلغت ٨,١٪ من مساحة الأراضي الجرداء.

خريطة رقم (٦) توضح شكل الغطاء النباتي وبقية اقسام المنطقة سنة ٢٠٢٤



المصدر: عمل الباحثين ، بالاعتماد على برنامج Arcmap10 ، هيئة المسح الجيولوجي الأمريكية (USGS) ، تم سحب مرئية فضائية من القمر (Landsat9) سنة ٢٠٢٤.خريطة رقم (٧) توضح المطابقة الزمنية لمؤشر الغطاء النباتي خلال مدة البحث ١٩٩٤-٢٠٢٤



المصدر: عمل الباحثين ، بالاعتماد على برنامج Arcmap10 ، وهيئة المسح الجيولوجي الأمريكية، . (USGS)

الاستنتاجات :

• من خلال تطبيق مؤشر الغطاء الخضري (ndvi) وكذلك مؤشر الاختلاف الطبيعي للحيز العمراني(ndbi) على مراقبة التغير في حيز الغطاء النباتي ،اتضح ان المنطقة تعاني خلال السنوات الأخيرة من تغيراً كبيراً لاسيما في العقد الأخير من القرن الحالي ويتجه هذا التغير نحو السالب واذا ما استمرت العوامل المؤثرة عليها ، فان ذلك يعني كلما تقدمنا نحو السنوات القادمة قل الغطاء النباتي .

• اثبت تحليل مؤشر الغطاء النباتي (ndvi) فعاليته في تحديد التغيرات الزمنية للغطاء النباتي لمنطقة البحث خلال الفترة (١٩٩٤-٢٠٢٤) ،مما يسمح بتحديد مناطق التدهور البيئي بدقة عالية.

• تبين من خلال البحث ان استخدام المرئيات الفضائية متعددة السنوات مكن من اجراء تحليل زمني دقيق للتغيرات في حيز المكاني للغطاء النباتي للمنطقة.

• وفرت نظم المعلومات الجغرافية (Gis) إمكانيات تسهم بتمثيل خرائطي دقيق وواضح ،ما يسهل على صناع القرار والجهات المعنية فهم الوضع الحالي للغطاء النباتي والتغيرات التي طرأت عليه.

• يتضح من خلال تحليل المتغيرات المكانية والزمانية ان للتوسع العمراني المتسارع ،الى جانب ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض كمية الامطار ،اسهم بشكل مباشر في تراجع مساحات الغطاء النباتي ،حيث أدت هذه العوامل مجتمعة الى تدهور البيئة الملائمة لنمو النباتات ،وزيادة معدلات التصحر وفقدان التنوع البيئي للمنطقة.

التوصيات :

• العمل على تطوير بيانات مكانية متكاملة تجمع بين مؤشرات التغطية النباتية (ndvi) وبيانات اخرة مثل(التربة والامطار والتضاريس) ،مما يعزز من إمكانية اجراء تحليلات خرائطية متقدمة تساعد في فهم التغيرات البيئية والتنبؤ بها بدقة اعلى.

• تحديث بيانات مؤشر الغطاء النباتي وبشكل دوري باستخدام المرئيات الفضائية عالية الدقة مثل (Landsat9) لضمان الكشف المبكر عن التغيرات الدقيقة في الغطاء النباتي خلال فترات زمنية قصيرة (شهرية او نصف سنوية) .

• التعاون مع مراكز بيانات الأقمار الصناعية المحلية والدولية لضمان الوصول الى احدث صور فضائية محدثة وضمان استمرارية البيانات اللازمة لرصد الغطاء النباتي .

• العمل على توفير تدريب عملي وورش عمل للباحثين والجهات المعنية على استخدام أدوات نظم المعلومات الجغرافية (Gis) لضمان الاستفادة المثلى من هذه التقنيات في الدراسات المستقبلية.

• انشاء منصات رقمية مفتوحة المصدر تتيح مشاركة وتحليل البيانات مؤشر الغطاء النباتي (ndvi) وبيانات نظم المعلومات الجغرافية بين الباحثين والمهتمين ،لتعزيز التعاون العلمي وتطور بيئة مستدامة على نطاق واسع.

المصادر

١-جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ،مديرية المساحة العامة ،خريطة العراق الإدارية لعام ٢٠١٩،مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠.

٢-وزارة التخطيط العراقية , الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات, تقديرات سكان محافظة الانبار سنة ١٩٩٤-٢٠٢٤، (بيانات غير منشورة).

٣-سامر الرواشدة، تحليل مدى تغير مساحة الغطاء النباتي ، ، مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية ، عمان ،٢٠٢٢.

٤-الراوي ، حسين علي، عبدالرزاق محمد ، الحركة المكانية في ناحية الصقلاوية ،مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية ،٢٠١٨.

٥-مصطفى حلو علي ،طارق جمعة علي المولى ،تصنيف الغطاء الأرضي واستعمال الأرض في محافظة ميسان باعتماد بيانات الاستشعار عن بعد وبطريقة التصنيف الهجين ، مجلة كلية الآداب ،جامعة البصرة ،العدد١٢٥،٢٠١٨.

٦-العيساوي، إسماعيل محمد، التوسع العمراني وأثره في استعمالات الأرض الزراعية في ناحية الصقلاوية (مقاطعة أبو سديرة) انموذجاً ،مجلة اتحاد الجامعات العربية للآداب ،المجلد ١٣،العدد١، ٢٠١٦.

٧-الكبيسي، احمد محمد جهاد، خرائط التحليل المكاني للمستوطنات الريفية والتنمية الزراعية في ناحية الصقلاوية باستخدام التقنيات الجغرافية ،المجلد ١٣،العدد٥٠ ، ٢٠٢٤.

٨-العلي ،جميل طارق، علي حمضي ذياب وقاسم السعدي، تحديد مناطق التصحر باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في محافظة المثنى ، مجلة اوراك للأبحاث العلمية ،مجلد ٣، العدد ٣، ٢٠١٠.

٩-الجاسر ،لميعة بنت عبدالعزيز بن محمد، التعدي العمراني على حساب الرقعة الزراعية في مدينتي بريدة في الفترة ١٩٨٦-٢٠٠٧ باستخدام نظم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ،الملتقى الخاص للجغرافيين العرب ،لجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت،٢٠٠٧.

١٠-التميمي ، شهباء، دور الزحف العمراني على استعمالات الأرض الزراعية المحيطة بمدينة بغداد ،مجلة الجامعة المستنصرية للهندسة والتنمية،العراق،٢٠١٤.

١١-صفية عبد، يارا الويش ، دراسة تغيرات الغطاء النباتي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (دراسة تطبيقية على محافظة اللاذقية) ، مجلة جامعة تشرين للبحوث والعلوم الإنسانية ،مجلد ٣٩، عدد٥، سوريا،٢٠١٧.

١٢-رائد حلبي ،عصام الخطيب، تغير مساحة الغطاء الأرضي في محافظة اريحا ما بين عام ١٩٦٠و ٢٠٠٦باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ،مؤته للبحوث والدراسات سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية ،مجلد ٢٨، عدد٧،الأردن،٢٠١٣ .

١٣-العاني ،صفاء عبدالوهاب عارف، النمذجة الكارتوغرافية لعناصر المناخ في محافظة أربيل، أطروحة دكتوراه ،جامعة تكريت، كلية التربية للعلوم الإنسانية،٢٠١٩.

-١٤https:// www.usgs.gov/Land- vesources/nli/Landsat/Landsat5.8.9.

-١٥Sayel, J.J., Khalaf, A.M., Al-Bayati, A.H.I. (2025). Spatial distribution of some soil characteristics of Ramadi district, western Iraq. International Journal of Environmental Impacts, Vol. 8, No. 1, pp. 103-111. https://doi.org/10.18280/ijei.080111.

-١٦Ali, D. K. ., Al-Dulaimi, Y. H. O. ., & Jumaa , M. A. R. . (2023). The Tourism Development Strategy in the Anbar Governorate. Dirasat: Human and Social Sciences, 50(6), 231–245. https://doi.org/10.35516/hum.v50i6.7055.

-١٧ Khalaf, A.M., Mushref, Z.J., Khaleefah, I.M., Abed, S.O. (2021). Relational modelling of the earth's surface topography impact on vegetation density using RS and GIS: Rawnduz as a model. International Journal of Design & Nature and Ecodynamics, Vol. 16, No. 4, pp. 435-444. https://doi.org/10.18280/ijdne.160410.