ISSN 1812-0512 (Print) 2790-346X (online)

Wasit Journal for Human Sciences

Available online at: https://wjfh.uowasit.edu.iq

OPEN ACCESS

The Effect of Built-Up Land Expansion on Vegetation Cover in the Mountatainous Areas of Duhok Province (1994-2024) Using Remote Sensing and Gis

Rebaz Rasheed Rasheed[1], Nushwan Shukri Abdulla [2]

Department of Geography ،College of Human Scinces ،University of Duhok ،Kurdistan Region ،Iraq

***Correspondence**:
rebazkochar18@gmail.com
nushwan.shukri@uod.ac

Received: 11 **September** 2025
Accepted: 25 **September** 2025
Published: 01 November 2025

DOI:
https://doi.org/10.31185/wjfh.Vol21.Iss4.1161

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Cite:
Rasheed, R., & Abdulla , N. S. (n.d.). The Effect of Built-Up Land Expansion on Vegetation Cover in the Mountatainous Areas of Duhok Province (1994-2024) Using Remote Sensing and Gis. Wasit Journal for Human Sciences, 21(4). https://doi.org/10.31185/wjfh.Vol21.Iss4.1161

ABSTRACT

Among the most significant variables influencing vegetation cover is the ongoing growth of built-up regions. Its utilization to accommodate the expanding demands for housing and services is largely attributable to the ongoing population growth. In the mountainous Duhok Governorate, a sensitive environmental area greatly impacted by human developments, the study's significance resides in evaluating the effects of this urban growth on plant cover. The detrimental consequences of urban growth on environmental quality—whether directly by removing vegetative cover or indirectly by putting more strain on natural resources—represent the study's issue.

Remote sensing data from satellites (Landsat 5-8) and information systems (GIS) tools and procedures were utilized to assess the impact's magnitude. Measurement of the rate of vegetation degradation brought on by the growth of built-up areas, identification of area and development of built-up areas, and evaluation the degree of their influence on vegetation cover are the objectives of the study.

Keywords: Built-up land, Expansion, Vegetation cover, Remote sensing, GIS.

تأثير التوسع العمراني على الغطاء النباتي في المنطقة الجبلية في محافظة دهوك (1994–2024) باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

ريباز رشيد رشيد[1]، نشوان شكرى عبدالله[2]

جامعة دهوك كلية العلوم الانسانية

المُستخلص

يُعد التوسع المستمر في الأراضي العمرانية أبرز العوامل المؤثرة على الغطاء النباتي، ويُعزى هذا التوسع بشكل رئيس الى الزيادة المتواصلة لعدد السكان، إذ يُستخدم لسد احتياجاتهم المتنامية من السكن والخدمات. تكمن أهمية هذه الدراسة في تقييم أثر هذا التوسع العمراني على الغطاء النباتي ضمن المنطقة الجبلية لمحافظة دهوك، وهي منطقة بيئية حساسة تتأثر بشكل كبير بالفعاليات البشرية، تتمثل مشكلة الدراسة في التأثيرات السلبية للتوسع الحضري على جودة البيئة، سواء بشكل مباشر عن طريق إزالة الغطاء النباتي، أو بشكل غير مباشر نتيجة الضغط المتزايد على الموارد الطبيعية. ولتحديد حجم هذا التأثير، تم الاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد من الأقمار الصناعية(Landsat 5–8) ، إلى جانب استخدام أدوات وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية .

تهدف الدراسة الى قياس نسبة التدهور في الغطاء النباتي الناجم عن التوسع في الأراضي العمرانية، وتحليل طبقات الغطاء النباتي وتحديد نطاقاتها عبر الفترات الزمنية المدروسة مع تحديد مساحة الأراضي العمرانية وتطورها، بالإضافة إلى تقييم نسبة تأثيرها على الغطاء النباتي.

كلمات المفتاحية: التوسع العمراني، الغطاء النباتي، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية

المقدمة:

شهدت السنوات الماضية ارتفاع معدلات التوسع العمراني في محافظة نتيجةً لمجموعة من العوامل البشرية والاقتصادية، أبرزها: الزيادة الطبيعية في عدد السكان، والتحولات الاقتصادية، وتطور وسائل النقل، والنمو الصناعي والتجاري. وقد تجلت هذه العوامل بوضوح في منطقة الدراسة، إذ لوحظ ازدياد ملحوظ في المساحات العمرانية في معظم أجزاء هذه المنطقة.

تُعد المناطق الجبلية من البيئات الحساسة والهشة من الناحية البيئية، إذ يمكن أن تتأثر بشكل سريع بالتغيرات البشرية، ولا سيما التوسع العمراني، الذي يُعد من أبرز العوامل المؤثرة في تغيير الغطاء النباتي وتدهور جودة البيئة، أن فقدان الغطاء النباتي يؤدي إلى اختلال في التوازن البيئي، ويزيد من مخاطر التعرية والتصحر وتغير المناخ المحلي. في هذا السياق، للصور الفضائية أثر أساسي في رصد وتحليل التغيرات التي تطرأ على الغطاء الأرضي، وتحديد مواقع هذه التغيرات بدقة. وتُعد هذه الصور من المصادر الغنية للحصول على بيانات مكانية وزمنية حول الغطاء الأرضي واستخدامات الأراضي بمختلف المستويات. ونظرًا للتطور السريع في تقنيات الاستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، أصبح من الضروري توظيف هذه التقنيات المتقدمة في الدراسات البيئية، لرصد ومتابعة التغيرات في الغطاء النباتي والمناطق العمرانية، وتقديم حلول قائمة على بيانات دقيقة وموضوعية. كما تتيح هذه الأدوات إمكانية تحليل التغيرات المناخية والتخطيط العمراني البيئي المستدام بشكل أسرع وأكثر فعالية.

مشكلة الدراسة:

1- هل للتوسع العمرانى أثره على الغطاء النباتي في منطقة الدراسة

2- كيف يمكن استخدام تقنيات الأستشعار عن البعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)فى تحليل تدهور الغطاء النباتى.

فرضيات الدراسة:

1- أدى التوسع في المناطق العمرانية بشكل ملحوظ الى تناقص الغطاء النباتي.

2- يمكن لتقنيات الاستشعار البعد ونظم المعلومات الجغرافية الكشف بدقة عن التغيرات المكانية والزمانية فى الغطاء النباتى.

اهداف الدراسة:

1- قياس وتحديد نسبة تدهور الغطاء النباتي في منطقة الدراسة خلال الفترة (1994–2024)..

2- تحديد وتقييم العلاقة بين التوسع العمراني وتراجع الغطاء النباتي.

3- تقييم تطور التغيرات في استخدامات الأرض والغطاء الأرضي خلال المدة الزمنية المحددة.

4- عرض بعض المقترحات العلمية بناءً على نتائج البحث لغرض معالجة المشكلة البيئية الناتجة عن التوسع العمراني.

أهمية الدراسة:

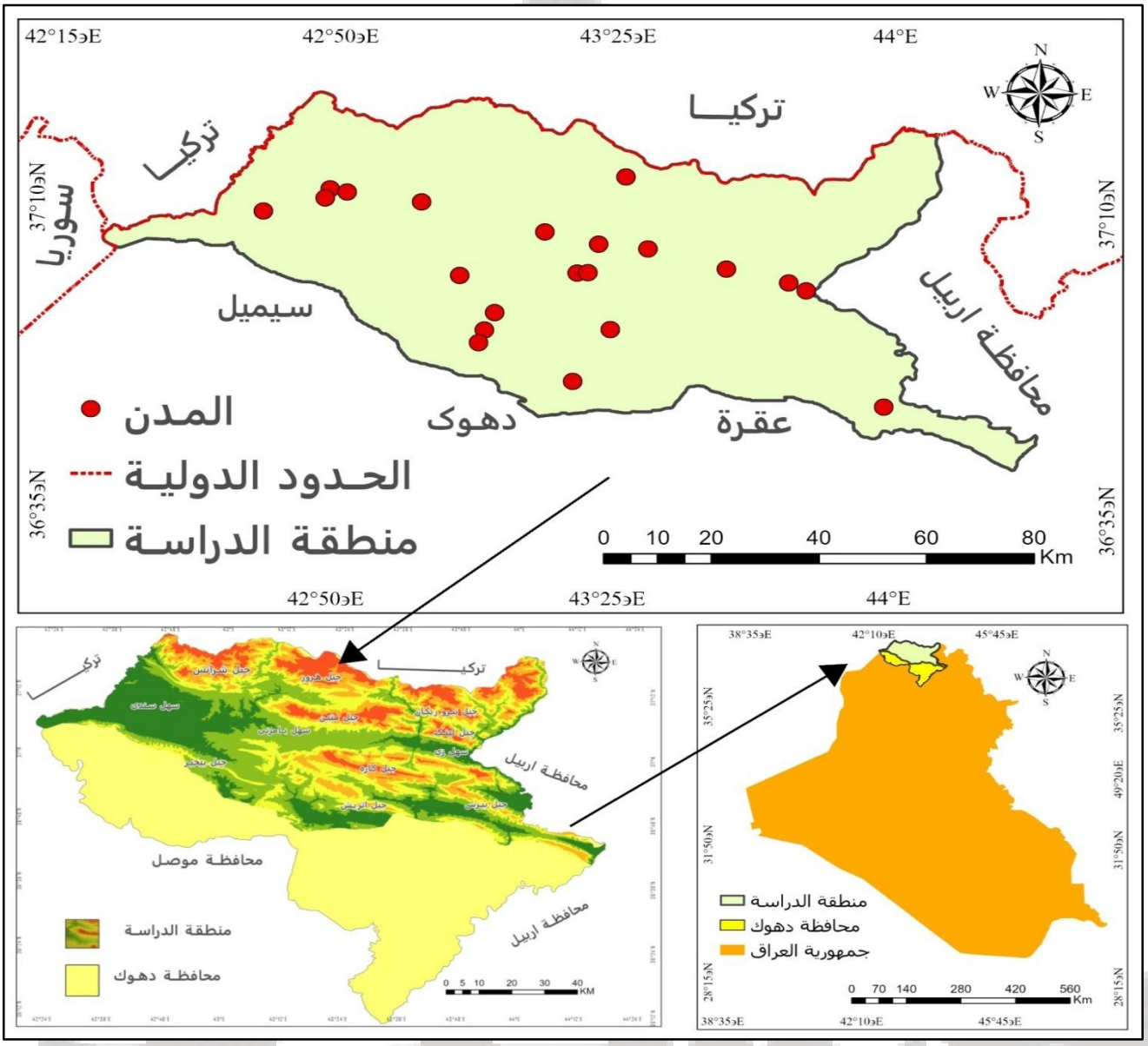
تأتى أهمية هذه الدراسة من قلة الأبحاث التي تتناول تأثير التوسع في المساحات العمرانية على الغطاء النباتي في المنطقة الجبلية من محافظة دهوك، على الرغم من التغيرات البيئية الواضحة التي تشهدها هذه المناطق خلال العقود الأخيرة. إن أي توسع في استخدامات الإنسان للأراضي، سواء لأغراض سكنية أو اقتصادية أو خدمية، غالبًا ما يكون على حساب أنواع أخرى من الاستخدامات، لا سيما الغطاء النباتي، ما يؤدي إلى تغييرات مستمرة في طبيعة الغطاء الأرضي. ويزداد هذا التأثير تعقيدًا مع النمو السكاني السريع، وارتفاع مستويات الدخل، وتنوع احتياجات الإنسان المتزايدة، مما يفرض ضغوطًا إضافية على الموارد الطبيعية. ومن هنا تبرز الحاجة إلى دراسات دقيقة ورصد مستمر لهذه التغيرات، لفهم آثارها البيئية وتقديم حلول علمية مستدامة.

الحدود المكانية والزمانية للدراسة:

تضم حدود منطقة الدراسة المنطقة الجبلية الواقعة في وسط وشمال محافظة دهوك، وتبلغ مساحتها حوالي (6300 ك م2)، أي ما يعادل نسبة (63%) من المساحة الكلية للمحافظة .وتمتد مع هذه المنطقة من الحدود الدولية بين العراق وتركيا شمالًا، وصولًا إلى قرية خوركي جنوباً. بينما تحدها سوريا من الجهة الغربية، وتنتهي حدودها عند منطقة فيشخابور .أما من الشرق، فتجاورها محافظة أربيل، في حين يشكل حدودها الجنوبية الخط الفاصل بين المناطق الجبلية وشبه الجبلية في محافظة دهوك، والتي تتألف الحدود الجنوبية لمنطقة الدراسة من سلسلة جبلية تشمل جبال بيخير، سبي، شيخان، باكرمان، وخيري، وتُعد من المعالم التضاريسية البارزة في المنطقة (نيشان، 2005، ص.59) فلكيًا، تقع المنطقة بين خطي الطول (42°43′17″) و**(44°30′22″) شرقًا ودائرتي العرض (36،66،00) و (37،40،15) شمالًا. إذ ينعكس بشكل مباشر على طول الليل والنهار، وزاوية سقوط أشعة الشمس. (شاكر، 1973، ص. 22)

الحدود الزمنية للدراسة: حدود الزمنية للدراسة تمد بين سنة (1994–2024) وفق المرئيات الفضائية للسنوات (1994–2004–2014–2024)

1. خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



مصدر: من عمل الباحث اعتمادا على حكومة اقليم كردستان العراق، وزارة التخطيط، الهيئة العليا للأحصاء دهوك، قسم Gis، خريطة محافظة دهوك الايدارية عام (2024).

منهجية الدراسة:

تم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج الاستقرائي الذي يبدأ من من تحليل البيانات الجزئية والتفصيلية للوصول إلى استنتاجات دقيقة حول الظواهر والمعوقات والمشاكل المرتبطة بالتوسع العمراني وعلاقته بالتغير في الغطاء النباتي، وذلك باستخدام صور الأقمار الصناعية وتقنيات الاستشعار عن بعد، من أجل الوصول الى انطباعات عامة طبيعة ونتائج مشكلة الدراسة.

المبحث الأول: الإطار النظري:

اولا: التوسع العمراني:

يقصد بالتوسع العمراني اقامة وأنشاء وحدات سكنية ومنشأت خدمية وتجارية وصناعية داخل المدينة، او فى المناطق المحيطة بها وقد يكون التوسع العمرانى عشوائيا وغير مخطط، وهناك ايضا التوسع العمرانى المخطط السليم وفق القوانين واللوائح الصحيحة، (هند، 2024، ص 60.) وايضا عرف (هربر وكوتمان) التوسع العمرانى بأنها عملية الأمتداد خارج حدود المدينة اى توسع المجال العمرانى وأمتداده دون التقيد بحدود المناطق التى حدث فيها تلك العملية (خرخاش، 2022، ص.27)

A. الاسباب الرئيسية للتوسع العمراني:

1. العوامل الاقتصادية: للعوامل الاقتصادية دور فعال في تحديد حجم ونوعية التوسع للمدينة والمناطق الريفية فكل أعمال البناء والتوسع ترتبط بالجانب الاقتصادي فكلما زادت الأشغال زادت كلفتها، وكلما نقصت رؤوس الأموال تم الاستغناء عن بعض الخدمات المهمة للإنسان، وبالتالي التقليل من استهلاك المجال السكني بصفة جزئية.
2. العوامل الاجتماعية: يسعى الإنسان إلى الحصول على أكبر قدر ممكن من الخدمات التي تحقق راحته وأمانته، وذلك وفقاً لعاداته وتقاليده والمستوى الاجتماعي، والملاحظ أن السكان في الدول النامية تظهر عليهم ظاهرة التكتل الاجتماعي على عكس الدول المتقدمة.
3. العوامل التكنولوجيا: العوامل التكنولوجية من أهم الأسباب في نشأة المدن الحديثة، فأعداد المدن التي ظهرت فجأة بظهور الصناعة زادت من حدة التوسع مع زيادة التقدم التكنولوجي، والمساكن القديمة ليست كالمسكن الحديثة التي توفر فيه كل الخدمات التي يحتاجها السكان، وتتوسع مع توسعها خدمات جديدة تتميز بالضخامة، كما أن محطات المترو والقطارات زادت من اتساع المدن الحديثة والتوسعات العمرانية.
4. الهجرة: تمثل الهجرة خصوصاً الداخلية منها (من ريف الى المدينة) من اهم العناصر المسببة للنمو الحضري على مستوى الدولة، والهجرة هي زيادة سكانية غير طبيعية تسبب نموا حضريا يؤدي إلى زيادة مستمرة في النشاطات البشرية ويضيف إلى المدينة خدمات نوعية مستمرة (وهيبة، 2020، ص.15)
5.

B. أشكال التوسع العمراني:

حسب وجهة نظر بعض المختصين هناك عدة أشكال أو أنماط للتوسع العمراني داخل المدن:

1. التوسع العشوائي: وهو الامتداد العمراني لاستعمالات الأرض الحضرية دون خطة مسبقة أو مدروسة بمجرد توفر عوامل تساعد في إقامة تلك الاستعمالات. وهي تتخذ أشكالا عديدة الشكل التراكمي والتوسع المتعدد النوى والتوسع المتدرج.
2. التوسع المحوري: يمتد هذا التوسع أيضا مع خطوط النقل والمواصلات وقد تترك فضاءات واسعة بين تلك الامتدادات، ويشبه هذا النوع من التوسع الشكل الخطي أو الشبكي إلا أن الاختلاف بينهما هو أن التوسع الشبكي يكون شكلا نجميا مع خطوط النقل والمواصلات.
3. التوسع المخطط هذا النوع من التوسع يكون بطريقة مخططة ومنسقة ومدروسة الأبعاد من طرف الدولة بصورة مباشرة أو غير مباشرة، وتعمل على توجيه هذا التوسع وتنظيمه وتجهيزه بالمرافق والخدمات العامة من أجل ضمان ظهور تجمعات سكنية غير متدهورة ولتوفر السكن المناسب واللائق للسكان مع مراعاة ظروف المدينة الطبيعية والبشرية. (فتحى، 1989، ص.246)

C. العوامل المؤثرة على تغيرات التوسع العمراني:

1- السطح الأرض: يُعد السطح من العوامل الطبيعية المهمة التي تؤثر في استقرار السكان وتوزيعهم، كما تلعب مظاهر السطح دورًا بارزًا في تحديد أنماط النشاط البشري من حيث توجه العمران ومحدودية امتداده (رشا، 2025، ص.107). وتظهر في منطقة الدراسة جميع أنواع التضاريس، ونظرًا لأن جزءًا كبيرًا من المنطقة يتكوّن من جبال شاهقة، فقد تم إنشاء معظم المدن في المناطق السهلية. ومن الأمثلة على ذلك: زاخ، بيرسفي، ودركار التي تقع على سهل السندي، في حين تقع مدينتي شيلادزي وديرالوك على سهل زي. وتتراوح ارتفاعات أغلبية المدن التي أجريت عليها الدراسة بين (330 – 750) مترًا فوق مستوى سطح البحر، في حين تتراوح انحدار الاراضي بين (0.01 – 8.04) درجة.

2- الموارد المائية: تعد المياه عنصرًا أساسيًا في نشأة و تطور الحياة، ومن العوامل المهمة التي تتحكم في توزيع السكان منذ فجر التاريخ؛ فقد نشأت العديد من الحضارات القديمة على ضفاف الأنهار(سامى، 1989، ص.722) ، وتتميز منطقة الدراسة بوفرة الموارد المائية، إذ يخترقها نهرا "زي مازن" و"خابور"، وهما من الروافد الرئيسية لنهر دجلة، وتُقام على ضفافهما مدن مهمة مثل زاخو، ديرلوك، وشيلادزي، أما المياه الجوفية فبفضل معدلات الأمطار المرتفعة التي تتساقط على المنطقة، تتراوح أعماق المياه الجوفية ما بين (20–80) مترًا، ويتم استغلالها اما بالطرق الطبيعية او عن طريق حفر الآبار الاصطناعية .

ثانيا: مفاهيم نظرية اخرى:

1- **التصنيف:** لغةً تأتي بمعنى التقسيم أو التنظيم، أي ترتيب الأشياء أو البيانات وفقًا لدرجة التشابه والاختلاف بينها، وذلك بجمع العناصر المتشابهة معًا، وفصل العناصر غير المتشابهة مع بعضها في مجموعات أخرى. (نشوان، 2012، ص.71)

2- **تصنيف صور الاقمار الصناعية:** يُعد تصنيف الصور الجوية من العمليات الأساسية في معالجة الصور الرقمية المستلمة من الأقمار الاصطناعية ويُقصد به تقسيم الصورة إلى مناطق أو طبقات متجانسة بناءً على القيم الرقمية (Digital Numbers) بالنسبة لوحدات الصور تستخدم الطاقة الإشعاعية المنعكسة من سطح الأرض. ويمكن اعتبار ذلك عملية مهمة في معالجة الصور الرقمية، والهدف الرئيسي هو جمع البيانات بعد تحرير الصور وتحسينها.(محمود، 2020، ص.60) ، أو أنه تقسيم الظواهر الطبيعية والبشرية بغرض تسهيل فهمها مثل المعادن، التربة، النباتات، المسطحات المائية أو الظواهر البشرية (عبدى، 2023، ص.32) ، عموما فان الغرض الرئيسي من التصنيف هو تمييز وجمع وحدات البكسل داخل الصورة الرقمية وتحويلها الى بيانات مكتسبة لإنشاء خرائط موضوعية لطبقات وظواهر الأرض الموجودة في الصورة مع إنشاء إحصائيات خاصة لكل طبقة من الطبقات التي صنفت Chipman, Kiefer, and Lillesand, 2015, (p. 487).

3- **التصنيف الإشرافي:** يمكن اجراء هذا النوع من التصنيف باستخدام (العينات التدريبية)، (Training Samples) التي يعرضها المستخدم عن طريق الزيارات الميدانية أو البيانات المساعدة مثل الخرائط والصور الجوية. وفي هذا النوع من التصنيف يجب أن يكون الباحث على دراية كاملة بالظواهر الموجودة في صور الأقمار الصناعية (امل، 2023، ص.73). ثم توجيه الكمبيوتر للتحقق من جميع وحدات الصورة وتحديد انتمائها الى اي طبقة من الطبقات التي أظهرها الباحث. وعلى الرغم من من سهولة عملية التصنيف هذه في تحديد طبقات واستخدامات الأرض، إلا أنها لا تزال بحاجة إلى المزيد من البيانات والمهارات حول منطقة الدراسة من أجل إظهار موقع عينات التدريب. (ايمن، 2013، ص.152)

4- **الغطاء الأرضي:Land Cover** تعرف منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) الغطاء الأرضي بأنها الطبقة الطبيعية الحية التي يمكن ملاحظتها على سطح الأرض، بالإضافة إلى كونها عنصر جغرافي مهم فانها في الوقت نفسه يمكن أن تكون مرجعاً جغرافياً لبعض العناصر مثل الماء والهواء واستخدام الأرض. (تهانى، 2023، ص.13)

5- **استعمالات الأرض:Land Use** يقصد باستعمال الأرض نشاط الأنسان على الأرض الذي يرتبط بها ارتباطا مباشرا ويتضمن هذا النشاط الفعاليات الكافة الممارسة على وحدة مساحية معينة سواء كانت حضرية تتعلق بالسكن والفعاليات الصناعية والتجارية والخدمية أم ريفية تتعلق بالاستثمار المباشر لوحدة المساحة فى فعاليات زراعية او تجارية او صناعية (عماد، 2025، ص.252) أو أنها الأرض التي يمكن تخصيصها لمهام مختلفة مثل الإسكان والصناعة والنقل وغيرها من الخدمات. (شيماء، 2019، ص.8)

المبحث الثاني: تصنيف الغطاء الأرضي واستخدامات الارض (LCLU) في منطقة الدراسة (1994 – 2024)

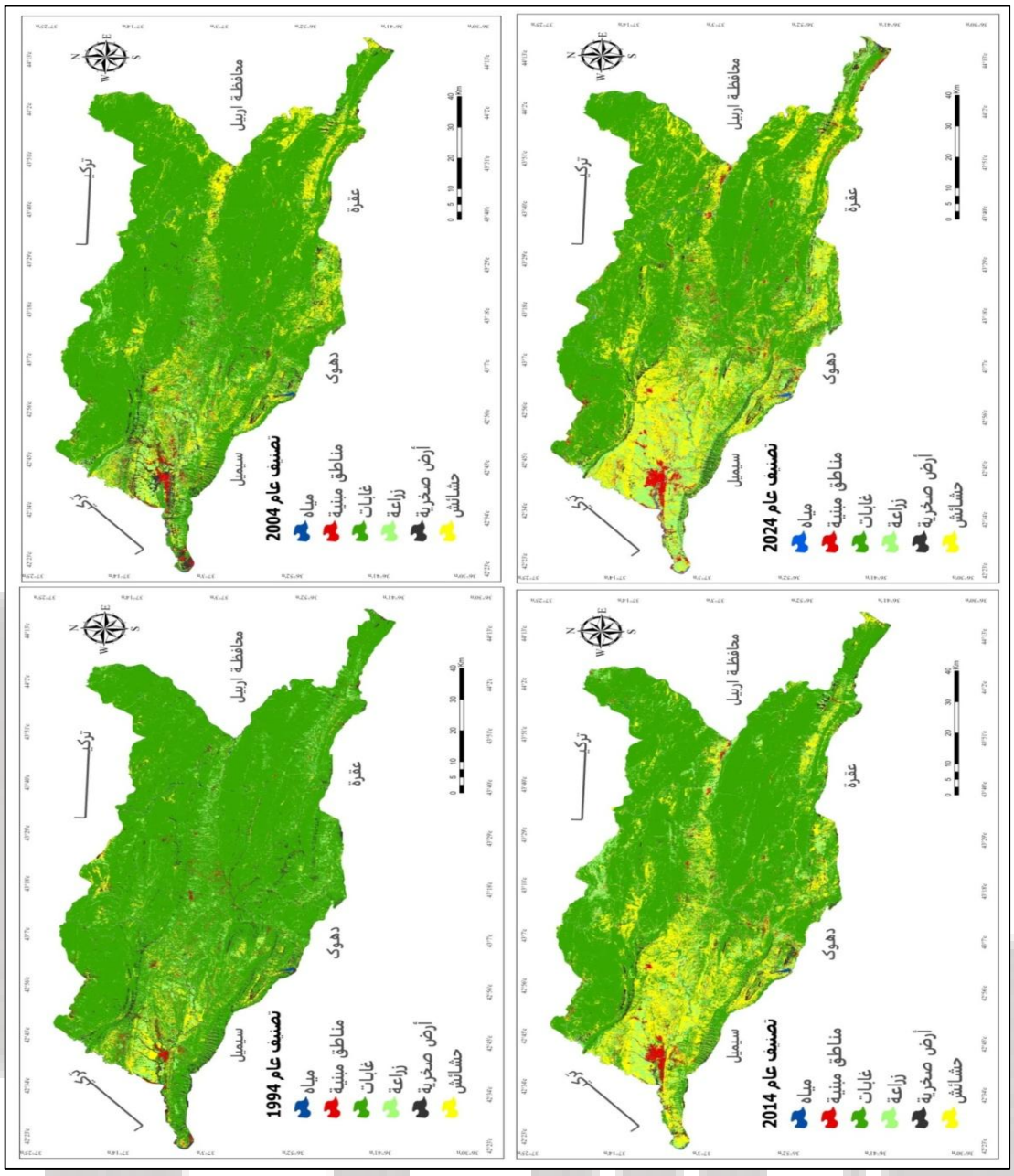
اولا: تحليل غطاء واستخدامات الأرضي في منطقة الدراسة (1994–2024)

وفقاً للجدول رقم (1) والخارطة رقم (2) يظهر أن مساحات غطاء واستخدامات الأرض لم تكن ثابتة خلال هذه الفترة، تعد الغابات من اهم انواع الغطاء النباتي الذي تأثر بشكل كبير بالتوسع العمراني عبر سنوات فترة للدراسة، يتضح أن الغابات فقدت نحو (1355 ك م2) خلال فترة الدراسة (1994–2024) بمعدل (45 كم2) خلال كل سنة اذ كانت نسبة مسحتها تمثل (84.73 %) من مجموع المساحة الكلية

في منطقة الدراسة في سنة (1994)، ثم تقلصت هذه النسبة الى (63.20 %) في سنة (2024). وكانت النسبة الأكبر لخسارة غطاء الغابات ما بين أعوام (1994 و2004) بمساحة (484 كم2).

تناقص مساحات الغطاء النباتي يعود إلى عدة عوامل، مثل قطع الأشجار بغرض التدفئة خصوصاً وأنها منطقة جبلية، إذ تنخفض درجات الحرارة في فصل الشتاء الى مستويات متدنية، كما تستخدم هذه الأشجار للأغراض التجارية أيضًا. وقد يتم قطع أشجار بعض المناطق لغرض تهيئة الارض للزراعة. إضافة إلى كل ما سبق فان ضعف سلطة الحكومية في تطبيق القانون وتدنى المستوى الثقافي للسكان خصوصا حول مسائل الحفاظ على البيئة والثروات الطبيعية كلها عوامل تسهم في تدمير الغطاء الارضي. أما بالنسبة للأنواع الأخرى من استخدامات الأرض فان مساحاتها تتباين من نوع إلى آخر، فبالنسبة لغطاء الحشائش فقد ازاد مساحتها بواقع (870 كم2) خلال فترة الدراسة، اذ استحوذت على ما بنسبته (4.49 %) من مجموع مساحة منطقة الدراسة في سنة (1994)، في حين وصلت هذه النسبة الى (18.31 %) في سنة (2024)، بمعنى أنها تزايدت بمعدل (29 كم2) خلال كل سنة. أكبر تغيير حصل لهذا الغطاء كان بين السنوات (1994 و 2004) اذ وصل الى (11.5 كم2). أما بالنسبة للأماكن العمرانية(المباني) فحققت زيادة قدرها (135 كم2) خلال سنوات فترة الدراسة بمعدل (4.5 كم2) لكل سنة، إذ إن هذه الزيادة تمثل ضعف مساحته مقارنة بسنة بداية فترة الدراسة. أكبر زيادة في هذا الغطاء حدث ما بين عامي (2014 – 2024) بمساحة (96كم2).

حققت الاراضي الصخرية الصخرية زيادة قدرها (4كم2) بين عامي (1994 – 2024)، أما بالنسبة للمسطحات المائية فحققت زيادة بسيطة قدرها (1 كم2). علماً أن مساحة المسطحات المائية تقلصت خلال عامي (2004، 2014) لتصل الى (21 كم2) خلال العامين المذكورين نتيجة تراجع معدلات الأمطار، قبل أن ترتفع مجددًا إلى (24 كم2) عام 2024، بنسبة (0.38 %) من المساحة الكلية للمنطقة، ويعزى ذلك إلى إنشاء عدد من السدود الصغيرة لأغراض الري والزراعة



خريطة (2) تصنيف الغطاء و استخدام الأراضي في منطقة الدراسة خلال العوام (1994، 2004،2014،2024)

من عمل الباحث اعتمادا على نتائج التصنيف الأشرافي باستخدام برنامج (Arc Gis Pro)

جدول (1) مساحات ونسب غطاء واستخدامات الأراضي في منطقة الدراسة خلال الأعوام (1994، 2024،2014،2004)

نوع غطاء و استخدامات الارض	مساحة كم2 1994	%	مساحة كم2 2004	%	مساحة كم2 2014	%	مساحة كم2 2024	%	تغير 2024-1994
مياه	23	0.36	21	0.33	21	0.33	24	0.38	1كم2 زيادة
مناطق مبنية	65	1.03	77	1.22	104	1.65	200	3.17	135كم2 زيادة
أرض صخرية	263	4.17	322	5.11	229	3.36	267	4.25	4كم2 زيادة
حشائش	283	4.49	655	10.39	935	14.93	1153	18.31	870كم2 زيادة
غابات	5337	84.73	4853	77.05	4437	70.52	3982	63.20	135كم2 نقصان
زراعة	329	5.22	372	5.90	574	9.11	674	10.69	345كم2 زيادة
مجموع	6300	0.36	6300	100	6300	0.33	6300	100	

مصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نتائج التصنيف الأشرافي.

ثانيا: تغيرات التوسع العمراني والغطاء النباتي (1994-2023)

وفقًا للجدول رقم (2)، يمكن ملاحظة وجود تغير ملحوظ في الغطاء النباتي والمساحات المبنية خلال فترة الدراسة. ففي عام 1994، بلغت مساحة الغطاء النباتي نحو 5620 كم²، وهو ما يمثل 89.22% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، في حين لم تتجاوز المساحات المبنية آنذاك 65 كم²، أي بنسبة 1.03% فقط. لكن بحلول عام 2004، تراجعت مساحة الغطاء النباتي إلى 5508 كم²، بنسبة لم تتجاوز 87.5%، بينما ارتفعت المساحات المبنية أثر التوسعات العمرانية لتبلغ مساحتها 77 كم² بزيادة بلغت حوال 12كم2، وبنسبة بلغت 1.22% من مجموع مساحة منطقة الدراسة . واستمر هذا الاتجاه التصاعدي في توسع البناء والانخفاض المستمر في مساحات الغطاء النباتي خلال الفترات اللاحقة، اذ استمر مساحة الغطاء النباتي بالانخفاض بحوالي 136 كم2 بين عامي 2004 و 2014 لتشكل نسبة حوالي 85.45% من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، بينما ارتفعت المساحات العمرانية بحوالي 27كم2 خلال نفس الفترة ولتشكل نسبة حوالي 6.65% من مجموع مساحة منطقة الدراسة خلال عام 2014 ، وعلى نفس المنوال واصل مساحة الغطاء النباتي في عام 2024 بالانخفاض لتشكل 5135 كم² بانخفاض بلغ 237كم2 وليشكل نسبة 81.51% من مساحة منطقة الدراسة ، مقابل 200 كم² للمساحات المبنية والتي حققت ارتفاعا بحوالي ضعف ما حققته في السنة السابقة وبنسبة مضاعفة ايضا 3.17% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة. بمعنى آخر، شهدت المنطقة فقدانًا في الغطاء النباتي بمقدار 485 كم²، يقابله ازدياد في المساحات المبنية بمقدار 135 كم²، وهو ما يشير إلى تأثير واضح للأنشطة العمرانية على البيئة الطبيعية في المنطقة.

الجدول (2) مساحات التوسع العمراني والغطاء النباتي في منطقة الدراسة (1994-2024)

السنة	المساحات العمرانية		الغطاء النباتي (غابات-الحشائش)	
	مساحة كم2	%من منطقة الدراسة	مساحة كم2	%من منطقة الدراسة
1994	5620	89.22	65	1.03
2004	5508	87.44	77	1.22
2014	5372	85.45	104	1.65
2024	5135	81.51	200	3.17

مصدر: من عمل الباحث باعتماد على التصنيف الموجه لاستخدام برنامج (Arc Gis Pro)

المبحث الثالث: التغييرات المكانية للغطاء النباتي في منطقة الدراسة (1994- 2024)

تعتبر مؤشرات الغطاء النباتي التي يتم الحصول على بياناتها عن طريق الاستشعار عن بعد من المصادر الرئيسية للحصول على المعلومات حول الغطاء النباتي. (Jiang *et al*, 2007, p.1). مؤشر الغطاء النباتي والتربة (Modified Soil-Adjusted Vegetation Index) هو أحد المؤشرات المستخدمة لتقييم حجم وكثافة النباتات في منطقة محددة. يحاول هذا المؤشر حل بعض العوائق في مؤشر الغطاء النباتي (Normalized Difference Vegetation Index) أثناء تطبيقه على المناطق ذات الأراضي الكبيرة أو التربة الخالية من النباتات، كذلك الحال بالنسبة لمؤشر الغطاء النباتي المعدل للتربة (Soil Adjusted Vegetation Index) والذي يحتاج إلى قيمة معامل سطوع التربة (Soil Adjustment Factor) (L) والمعتمد بشكل كبير على الخبرة والمهارة. يستخدم معظم الباحثين قيمة (0.5) كقيمة ثابتة، عدا ذلك فالأمر يتطلب أن يكون لدى الباحث خبرة سابقة عن الغطاء النباتي في منطقة الدراسة. (QI et. Al, 1994, p. 119). تم تطبيق مؤشر (MSAVI) للحصول على مستويات وطبيعة توزيع الغطاء النباتي في منطقة الدراسة خلال سنوات الدراسة (1994، 2004، 2014، 2024) ويمكن تطبيق هذا المؤشر عن طريق المعادلة التالية:

$$MSAVI = \frac{(NIR-RED)(1+L)}{NIR+red+l}$$

RED= اللون الأحمر رقم (3) في القمر الصناعي لاندسات (4-5-7) و الرقم (4) في القمر الصناعي لاندسات (8).

NIR= اللون القريب من البنفسجي الرقم (4) في القمر الصناعي لاندسات (4-5-7) و الرقم (5) في القمر الصناعي لاندسات (8).

L= معامل تعديل الضوء

في الجانب الفيزيائي أظهرت الدراسات أن النباتات التي تحتوي على نسب عالية من الكلوروفيل (بنسبة تتراوح بين 80–90%) تمتص معظم الأشعة في النطاق الأحمر (RED)، إذ يُسجل فيها تشتت ضوئي بنسبة تتراوح بين 40–50%. في المقابل، تعكس هذه النباتات كمية كبيرة من الأشعة في النطاق القريب من تحت الحمراء (NIR)، وهو ما يُعد مؤشرًا قويًا على صحة النبات وكثافته الخضرية.

أما النباتات الجافة أو المتدهورة، فإنها تظهر سلوكًا طيفيًا مختلفًا، إذ تعكس نسبة أكبر من الأشعة في النطاق الأحمر (RED) ويُسجل معظم تشتت طيفها في النطاقات فوق البنفسجية. إن الفرق بين التشتت والانعكاس يمهد الطريق لإظهار درجة صحة النباتات عن طريق معدل خضرتها (فادي، 2021: 93)

أولاً: تحليل التوزيع المكاني للغطاء النباتي عام (1994)

وفقا للجدول (3) والخارطة (A-3) فان المناطق ذات الغطاء النباتي الكثيف تحتل المرتبة الأولى من حيث المساحة إذ بلغت بمساحتها (3987 كم2)، أي ما يعادل نسبة (63.28%) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، تتركز هذه المساحات في المناطق الجبلية المرتفعة التي تشهد معدلات جيدة من هطول الأمطار، كما أن بعدها عن التأثيرات البشرية نتيجة لصعوبة التضاريس وتعقيد الوصول إليها أسهم في المحافظة على كثافتها النباتية، مثل المناطق الواقعة في الجزء الشمالي من المنطقة بين جبال كاره وبيرس.

جدول (2) مساحة ونسبة طبقات الغطاء النباتى وفق مؤشر (MASAVI)عام (1994)

ت	طبقات الغطاء النباتي	مساحة كم2	نسبة%
1	ضعيف	698	11.09
2	متوسط	1615	25.63
3	كثيف	3987	63.28
مجموع		6300	%100

مصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نتائج مؤشر (MSAVI) باستخدام برنامج (Arc Gis Pro)

وتظهر أيضاً مناطق متفرقة من الغطاء النباتي الكثيف بالقرب من الموارد المائية مثل نهر الخابور والمناطق المخصصة للزراعة المائية. أما الغطاء النباتي المتوسط، فيأتي في المرتبة الثانية بمساحة بلغت (1615 كم2) ، أي بنسبة (25.63 %) من المساحة الكلية للمنطقة. غالباً ما تتركز هذه الطبقة في الجزء الغربي من منطقة الدراسة، وتشكل مناطق انتقالية بين النباتات الكثيفة والضعيفة. وتنتشر على المنحدرات الجبلية المواجهة للشمس، إذ يؤدي الانحدار الحاد وانخفاض رطوبة التربة إلى تقليل كثافة النمو النباتي. أما المناطق ذات الغطاء النباتي الضعيف فقد سجلت مساحة بلغت (698 كم2) بنسبة (11.09 %) من مجموع مساحة منطقة الدراسة، وتنتشر هذه المناطق في الجزء الغربي والجنوب الغربي من المنطقة، لاسيما بالقرب من المسطحات المائية، مثل الأنهار والسدود الصناعية والبرك الطبيعية، بالإضافة إلى المناطق الصخرية والعمرانية، وكذلك الأراضي الزراعية مثل سهل سندي .علاوة على هذا توجد هذه الطبقة في قمم الجبال العالية التي تكون مغطاة بالثلوج لفترات طويلة من السنة، مما يحدّ من نمو الغطاء النباتي فيها.

ثانياً: تحليل التوزيع المكاني الغطاء النباتي في سنة (2004)

وفقا للجدول (3) والخارطة (B-3) يظهران الطبقة النباتية الكثيفة تحتل المرتبة الاولى بمساحة (3779 كم^2) وبنسبة (59.99 %) من مجموع مساحة منطقة الدراسة، في شمال جبال (شكيرة وديرة) على الخط الحدودي بين العراق وتركيا وتمتد الى ان تصل الى جبال (متين، بشيش، وجبل لينك) في شمالي سهل (زى) الى حدود محافظة دهوك مع أربيل، وايضاً في جبل (كاره وبيرس) ، بالمقارنة مع عام

(1994)، تقلصت مساحتها بحوالي (208 كم^2) وبنسبة (-5.2 %) مقارنة بالعام نفسه. بينما شكلت الطبقة المتوسطة مساحة (1683 كم^2) اي بنسبة (26.71 %) من مساحة منطقة الدراسة، إذ ازدادت مساحة هذه الطبقة بواقع (68 كم^2) وبنسبة (4.2%) مقارنة بعام 1994.

جدول (3) مساحة ونسبة طبقات الغطاء النباتى وفق مؤشر (MASAVI)عام (2004)

ت	طبقات الغطاء النباتى	المساحة كم2	%	الزيادة والنقصان كم2 مقارنة بعام 1994	الزيادة والنقصان %
1	ضعيف	838	13.30	140+	20+
2	متوسط	1683	26.71	68+	4.2+
3	كثيف	3779	59.99	208-	5.2-
المجموع		6300	%100		

مصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نتائج مؤشر (MSAVI) بأستخدام برنامج (Arc Gis Pro)

تتركز هذه الطبقة بشكل خاص في الطرف الشمالي لسهل (سندي) وجنوب مدينة زاخو في طرف جبل (بيخير) الى الشرق. وايضاً في الأماكن التي يبدأ فيها جبال مثل جبال (متين، بشيش، لينك، اتريش وبيرس). أما بخصوص الطبقة النباتية الضعيفة فانها تحتل مساحة (838 ك م2) بنسبة (13.30 %) من المساحة الكلية للمنطقة، بزيادة مساحة بلغت (140 كم^2) وبنسبة (20 %) مقارنة بعام 1994، تتركز بشكل خاص في الطرف الغربي للمنطقة وحول سهل (سندي) ومنطقة (سبنة وروكه رم)، وأيضاً في اطراف سهلي (بامرني و سهل زي)، و ايضاً في الاطراف الجنوبية لجبال (اتريش و بيرس).

ثالثاً: تحليل الغطاء النباتي لسنة (2014)

يتضح من الجدول (4) والخارطة (C-3) أن طبقة الغطاء النباتي الكثيف غطت جزءًا كبيرًا من المنطقة هذا العام، إذ غطت (3647 كم2)، أي ما يعادل (57%) من المساحة الكلية. ويبدو أن طبقة الغطاء النباتي في مناطق الشمالية جنوب جبل كاره ونهلة قد انخفضت بمساحة (132 كم2) وبمعدل (3.5%) في السنوات القليلة الماضية، ولا سيما في مناطق مثل سهل بامرني شرق مدينة العمادية، تغطي طبقة الغطاء النباتي المتوسط حوالي (27.48 %) من منطقة الدراسة، أي ما يعادل (1731 كم2). في المناطق التي تكون فيها المنحدرات بين هذه الطبقة والطبقة النباتية السميكة أقل انحدارًا، ازدادت مساحتها بمقدار (48 كم2)، اي بنسبة (2.8 %). وتغطي طبقة الغطاء النباتي الضعيف (922 كم2) ، أي ما يعادل (14.63 %) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة. وبالمقارنة مع عام 2004، ازدادت مساحتها بمقدار (84 كم2)، اي بنسبة (10 %)، في مناطق مثل المناطق الجنوبية الغربية والغربية من المنطقة. كما شهد الجزء الجنوبي من جبل بيرس هذا العام، وشمال جبل حبل سپي، وسهل زي، هذا الارتفاع أيضًا.

جدول (4) مساحة ونسبة طبقات الغطاء النباتي وفق مؤشر (MASAVI)عام (2014)

ت	طبقات الغطاء النباتي	المساحة كم2	%	الزيادة والنقصان كم2 مقارنة بعام 1994	الزيادة والنقصان %
1	ضعيف	922	14.63	84+	10+
2	متوسط	1731	27.48	48+	2.8+
3	كثيف	3647	57.89	132_	3.5-
	المجموع	6300	%100		

مصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نتائج مؤشر (MSAVI) باستخدام برنامج (Arc Gis Pro)

رابعاً: تحليل الغطاء النباتي لسنة (2024)

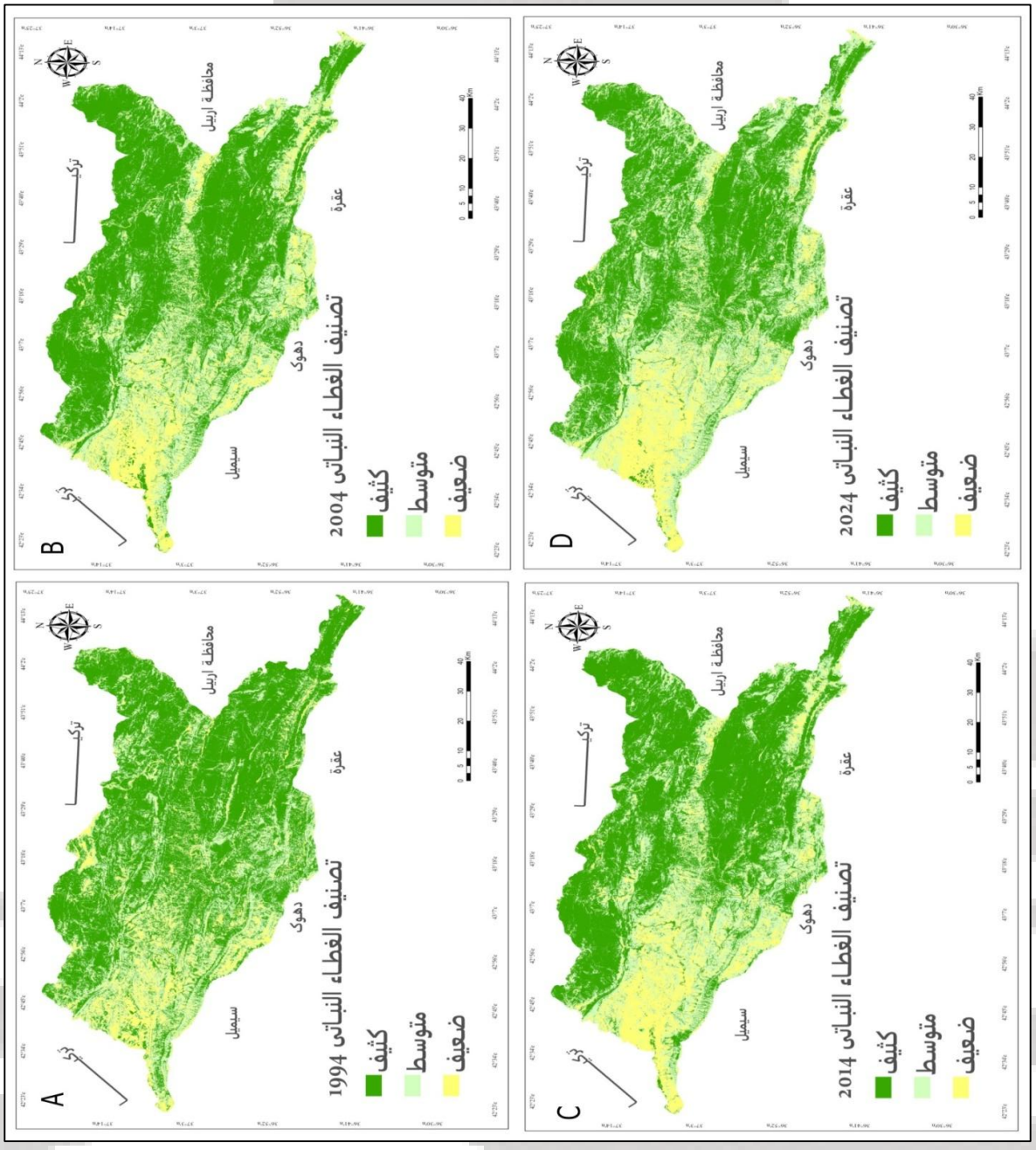
وفقاً للجدول (5) والخارطة (3-D)، يظهر أنه في عام (2024) الطبقة النباتية الكثيفة غطت أكبر مساحة من المنطقة بمساحة (3292 ك م2) وبنسبة (52.26 %) في اغلب الأماكن التي كانت تغطيها في السنوات السابقة، انخفضت مساحتها بحوالي (355 ك م2) وبنسبة (9.7 %) مقارنةً مع سنة (2014)، وقد يعود ذلك الى الفعاليات البشرية التي اثرت على الغطاء الأرضي، وقلة وانخفاض التساقطات المطرية خلال هذه الفترة. أما الطبقة النباتية المتوسطة فقد غطت مساحة (2047 كم2) وبنسبة (32.49%) من المجموع الكلي لمساحة المنطقة، ارتفعت هذه المساحة مقارنةً بسنة (2014) بواقع (316 كم2) وبنسبة (18.2 %) من مجموع مساحة منطقة الدراسة، خاصةً في الطرف الشمالي للمنطقة وبصورة متقطعة في الأماكن المنخفضة في مناطق الطبقة النباتية الجيدة، مثل منطقة برواري بالا و نيروه و ريكان.

جدول (5) مساحة ونسبة طبقات الغطاء النباتى وفق مؤشر (MASAVI)عام (2024)

ت	طبقات الغطاء النباتي	المساحة كم2	%	الزيادة والنقصان كم2 مقارنة بعام 1994	الزيادة والنقصان %
1	ضعيف	961	15.25	84+	9.1+
2	متوسط	2047	32.49	316+	18.2+
3	كثيف	3292	52.26	355-	9.7-
	المجموع	6300	%100		

مصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نتائج مؤشر (MSAVI) باستخدام برنامج (Arc Gis Pro)

تغطي الطبقة النباتية الضعيفة مساحة (961كم^2) وبنسبة (15.25%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة. ارتفعت مساحتها بواقع (84 كم^2) أو بنسبة (9.1 %) مقارنةً مع سنة (2014)، وخاصةً في الاطراف الغربية من المنطقة في أطراف مدينة زاخو وايضاً في اغلب الأماكن المنخفضة مثل أطراف حوض روكه رم و صبنة، و ايضاً في أطراف سهل بامرني باتجاه الشرق الى سهل زي والاجزاء الجنوبية من المنطقة خصوصا حول السفوح الشمالية والجنوية لجبال بيخير، سبي، و اتريش.



خريطة(3) طبقات الغطاء النباتي في منطقة الدراسة خلال الاعوام (1994،2004،2014،2024)

مصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نتائج مؤشر (MSAVI) بأستخدام برنامج (Arc Gis Pro)

ثانياً: تأثير الأراضي العمرانية على الغطاء النباتي في سنة (2004)

وفقاً للجدول (7) و الخارطة (4-B) يظهر أنه في سنة (2004) فقدت أو غطت مساحات قليلة من الغطاء النباتي بتأثير التوسعات العمرانية لتصل الى حوالي (77 كم^2) وبنسبة (1.2%) من مجموع مساحة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة. أثيرت التوسعات العمرانية على الطبقة الضعيفة بشكل ملحوظ اذ وصلت هه المساحة الى (67 كم^2) بنسبة (87.02%) من مجموع مساحة الغطاء النباتي المغطاة بالاراضي العمرانية في هذه السنة أو بنسبة (7.9%) من مجموع مساحة هذه الطبقة.

جدول (7) مساحة ونسبة الأرضي العمرانية حسب طبقات الغطاء النباتى في منطقة الدراسة عام (2004)

طبقات الغطاء النباتي	المساحة كم2	مساحة الغطاء النباتي المغطاة بالأرضي العمرانية		% من مساحة الطبقة
		المساحة كم2	%	
ضعيف	838	67	870.2	7.9
متوسط	1683	9	116.9	0.5
كثيف	3779	1	1.29	0.02
مجموع	6300	77	100%	1.22

مصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نتائج مؤشر (MSAVI) و تصنيف الأشرافى بأستخدام برنامج (Arc Gis Pro)

ان ازدياد تأثر هذه الطبقة يعود الى ملائمة اراضها للتوسع الحضاري من جهة وزيادة مساحة هذه الطبقة من جهة أخرى مقارنةً بسنة (1994). من ناحية اخرى فان نسبة (11.69%) من مجموع المساحة المغطاة بالأراضي العمرانية بواقع (9 كم^2) تقع في طبقة النباتية المتوسطة أو بنسبة (0.5 %) من مجموع مساحة الغطاء هذه الطبقة، جل هذه التوسعات كانت في المناطق القليلة الانحدار وذات ارتفاعات متوسطة. واللافت أن مساحة (1 ك م2) فقط وبنسبة (1.29%) من مجموع المساحة المغطاة بالأراضي العمرانية في منطقة الدراسة تقع ضمن الطبقة النباتية الكثيفة، وهو ما يشكل بنسبة (0.02%) فقط من مجموع مساحة هذه الطبقة. أن انخفاض هذه نسبة في هذه الطبقة مقارنةً بالطبقات الأخرى يعود الى زيادة المساحات المغطاة بالأراضي العمرانية ضمن الطبقات الأخرى. علاوة على الأوضاع الطبيعية والبشرية في هذه المنطقة كونها غير ملائمة بدرجات واضحة للنشاطات البشرية كما أنها منطقة معقدة وصعبة ونائية، ومن جهة أخرى فان الأوضاع العسكرية وقلة وجود فرص العمل والبعد عن الخدمات تعد من أبرز العوامل المؤثرة في هذا المجال.

ثالثاً: تأثير الأراضي العمرانية على الغطاء النباتي في سنة (2014)

وفقاً للجدول (8) والخارطة (4-C) يظهر ازدياد الاراضي المغطاة بالأراضي العمرانية في منطقة الدراسة بدرجة أوضح مقارنة بالسنوات السابقة وبواقع (104 كم2) أو بنسبة (1.65%) من مجموع مساحة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة. أكبر نسبة لهذه المساحة تقع ضمن الطبقة النباتية الضعيفة بواقع (77 ك م2) أوبنسبة (74.03%) من مجموع مساحة الغطاء النباتي المغطاة بالاراضي العمرانية، أو بنسبة (8.3%) من مجموع مساحة الطبقة.

جدول (8) **مساحة ونسبة الأرضي العمرانية حسب طبقات الغطاء النباتي في منطقة الدراسة عام (2004)**

طبقات الغطاء النباتي	مساحة كم2	مساحة الغطاء النباتي المغطاة بالأرض العمرانية		نسبة % من مساحة الطبقة
		المساحة كم2	%	
ضعيف	922	77	74.03	8.3
متوسط	1731	24	23.07	1.3
كثيف	3647	3	2.88	0.08
مجموع	6300	104	100%	1.65

مصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نتائج مؤشر (MSAVI) وتصنيف الأشراف باستخدام برنامج ((Arc Gas Pro

تقع معظم هذه المساحات في الجهات الغربية لمنطقة الدراسة بسبب توسيع مدينة زاخو و ضواحيها. و ايضاً في مناطق مثل بيسري و نواحي ديرلوك و شيلادزي و منطقة روكرمي. أما بالنسبة للطبقة النباتية المتوسطة فان تستحوذ على مساحة (24 كم^2) وبنسبة (23.07%) من مجموع المساحة المغطاة بالأراضي العمرانية، أو بنسبة (1.3%) من مجموع مساحة هذه الطبقة. أزدياد مساحة ونسبة للأماكن العمرانية في هذه الطبقة يعود الى زيادة مساحة الطبقة من جهة وتغيير المنازل العمرانية من الطين الى منازل مبنية من الاسمنت وأنشاء الحدائق السياحية والمشاريع الخدمية في المنطقة من جهة أخرى. المساحة المتبقية بواقع (3 كم^2) وبنسبة (2.88%) من مجموع المساحة المغطاة بالأراضي العمرانية تقع في طبقة النباتية الكثيفة، ارتفع تأثير الأماكن العمرانية على هذه الطبقة بمقدار الضعفين مقارنةً بسنتي (1994 و 2004).

رابعاً: تأثير الأراضي العمرانية على الغطاء النباتي في سنة (2024)

يظهر من للجدول (9) والخارطة (4-D) أن أكبر تأثير للتوسع العمراني على حساب الغطاء النباتي قد ظهر خلال هذه السنة وبواقع (200 ك م2) أو بنسبة (3.17%) من مجموع مساحة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، أي بقدار الضعفين مقارنةً بالسنة الماضية. كما

حصل تغييراً واضحاً في النسب المئوية للأراضي العمرانية داخل كل طبقة. عموماً انخفضت نسبة الأراضي المغطاة بالبناء العمراني داخل الطبقة النباتية الضعيفة على الرغم من زيادة مساحتها، ويعود ذلك الى زيادة نسبة ومساحة البناء العمراني في الطبقتين المتوسطة والكثيفة أضعاف مضاعفة. الملاحظ أن مساحة (127 كم^2) بنسبة (63.5%) من مجموع المساحة المغطاة بالأراضي العمرانية في منطقة الدراسة تقع ضمن الطبقة النباتية الضعيفة، وهي ما تشكل نسبة (13.2 %) من مجموع مساحة هذه الطبقة، تركزت هذه المساحات في مناطق مثل زاخو و دركار و باتيفا و بيرسفي وايضاً في الاطراف الشمالية الشرقية من مدينة دهوك مثل بيسري و ايمينكي وحول جانبي الطريق الرابط بين دهوك و باكيرا.

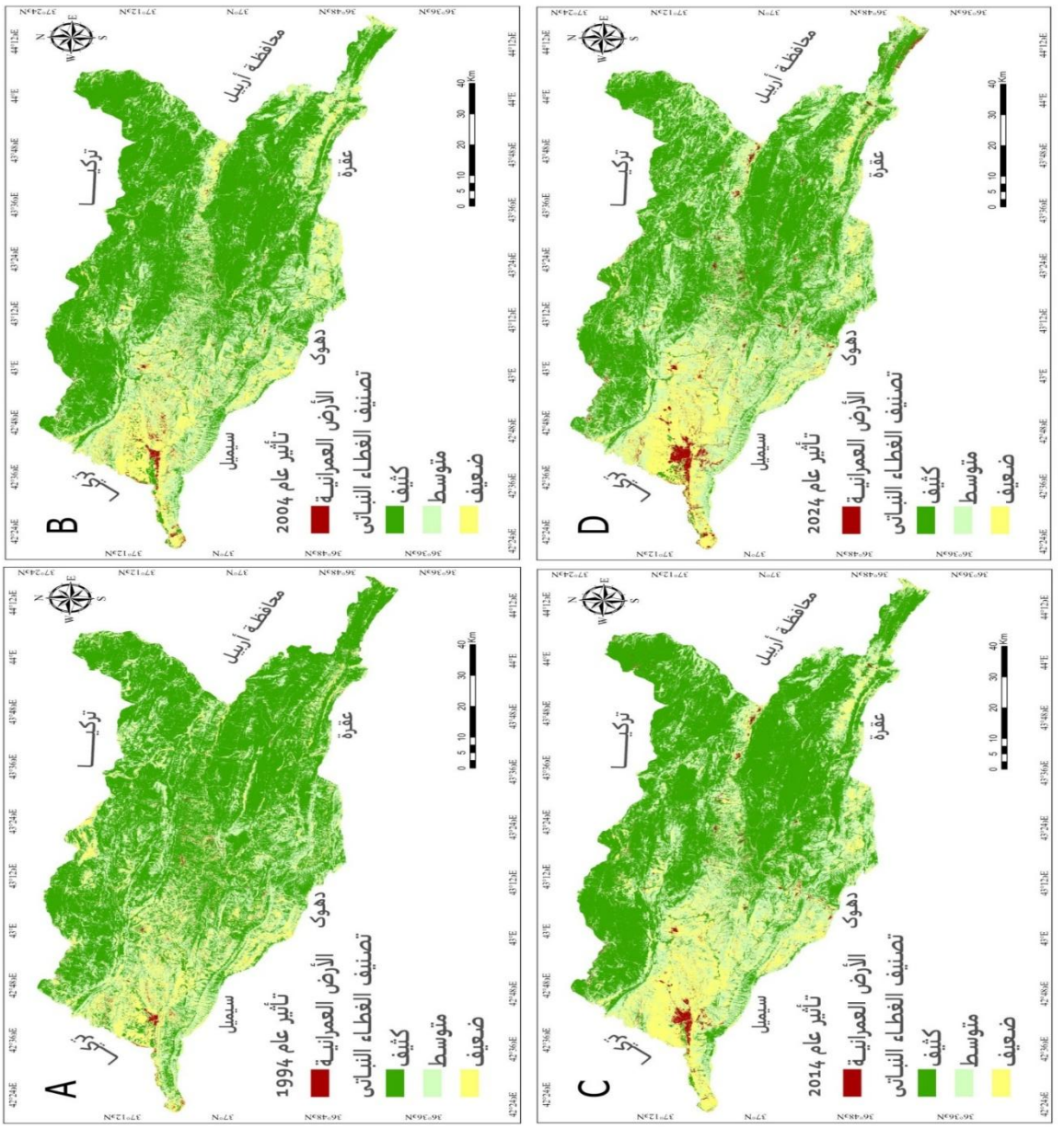
كما أن نسبة (31%) وبمساحة (62 كم^2) من مجموع المساحة المغطاة بالأراضي العمرانية تقع في ضمن الطبقة النباتية المتوسطة، وهو ما يشكل بنسبة (3%) من مجموع مساحة هذه الطبقة. فضلا عن أنها بمساحة (11 كم^2) ونسبة (5.5 %) من مجموع المساحة المغطاة بالأراضي العمرانية تقع ضمن الطبقة النباتية الكثيفة، لتشكل نسبة (0.4 %) من مجموع مساحة هذه الطبقة. اللافت للنظر أن نسبة ومساحة الأراضي المبنية ضمن الطبقة النباتية المتوسطة و الكثيفة قد تضاعفت بين عامي (2014 – 2024) بسبب إنشاء العديد من الاماكن السياحية في المناطق الوسطى والشمالية من منطقة الدراسة والتي تتميز بكونها مناطق عالية ونائية لكنها لم تكن بمنئى عن تاثير البشر.

جدول (9) مساحة ونسبة الأرضي العمرانية حسب طبقات الغطاء النباتى في منطقة الدراسة عام (2024)

طبقات الغطاء النباتي	مساحة كم2	مساحة الغطاء النباتي المغطاة بالأرض العمرانية		نسبة % من مساحة الطبقة
		المساحة كم2	%	
ضعيف	961	127	63.5	13.2
متوسط	2047	62	31	3
كثيف	3292	11	5.5	0.4
مجموع	6300	200	%100	3.17

مصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نتائج مؤشر (MSAVI) و تصنيف الأشرافى بأستخدام برنامج (Arc Gis Pro)

تأثير الأراضي العمرانية على الغطاء النباتي في منطقة الدراسة خلال الاعوام (1994،2004،2014،2024)



مصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نتائج مؤشر (MSAVI) و تصنيف الأشرافي بأستخدام برنامج (Arc Gis Pro)

النتائج:

1- شهدت مساحات الغطاء واستخدامات الأراضي خلال الفترة (1994–2024) تغيرات كبيرة وغير مستقرة نتيجة لتأثير عوامل طبيعية وبشرية متداخلة، مما أدى إلى تحولات ملحوظة في أنماط الغطاء الأرضي.

2- زيادة في بعض أنماط الغطاء واستخدامات الأرضي مقابل انخفاض في أنماط أخرى. فقد انخفضت مساحة الغابات بمقدار 1355 ك م2 في حين ازدادت مساحة الغطاء الحشائش العام بمقدار (870كم2) والزراعة بمساحة (345 كم2) والأراضي العمرانية (135 كم2)، بينما ارتفعت مساحة المناطق المائية بشكل طفيف بمقدار (1 كم2) فقط.

3- طرأت تغيرات ملحوظة على طبقات الغطاء النباتي، إذ كانت أكبر نسبة للتغير في الطبقة الضعيفة، تلتها الطبقة المتوسطة، ثم الطبقة الكثيفة التي سجلت أقل نسبة تغير.

4- استمرار التراجع في الغطاء النباتي الكثيف من سنة (1994 الى 2024) ويُعزى ذلك إلى الأنشطة البشرية مثل مشاريع البنى التحتية والمشاريع الخدمية والتوسع العمراني، إضافة إلى العوامل الطبيعية مثل موجات الجفاف التي شهدتها المنطقة خلال الثلاثون سنة الماضية.

5- ازدياد مساحة الأراضي العمرانية زيادة مطّردة على حساب الغطاء النباتي سنة بعد سنة خلال الفترة (1994-2024) مع وجود فرق بين كل مرحلة، اذ تجدر الإشارة إلى أن أكبر توسع حدث بين عامي (2014–2024)، اذ بلغت الزيادة (96 كم2) و بنسبة (71%) من أجمالي الزيادة خلال الفترة' المدروسة.

6- أكبر تأثير لتوسع الأراضي العمرانية خلال سنوات فترة الدراسة (1994-2024) كان على حساب طبقة الغطاء النباتي الضعيف. بمرور الزمن ازداد تأثير ذلك على الطبقتين المتوسطة والكثيفة، نتيجة توسع البناء في الأماكن البعيدة عن القرى والمدن.

التوصيات:

1- تشجيع التوسع العمودي بدلاً من الأفقي، لا سيما في المدن الصغيرة، وذلك للحد من استهلاك المزيد من الأراضي الزراعية والطبيعية، مع الإشارة إلى أن معظم المشاريع السكنية الحالية تتركّز في المدن الكبيرة.

2- ضرورة إعداد تخطيط حضري متكامل يأخذ المساحات الخضراء بعين الاعتبار ضمن التصميمات العمرانية، مع وضع ضوابط صارمة لمنع التوسع العشوائي، سواء في المدن الكبرى أو في أطراف المدن الصغيرة.

3- الاهتمام بإنشاء وتوسيع المناطق الخضراء، وخاصة الحدائق العامة الكبيرة داخل وأطراف المدن، بهدف تعويض الخسائر التي لحقت بالغطاء النباتي نتيجة التوسع العمراني المتزايد.

4- تطبيق قوانين بيئية صارمة لمعاقبة الأفراد أو الجهات التي تتسبب في الإضرار بالبيئة عن طريق أنشطة غير مرخصة أو غير مخططة، بالإضافة إلى تشجيع إنشاء حدائق خاصة في القرى لدعم التوازن البيئي.

5- تعزيز البحث العلمي حول مراقبة الغطاء النباتي باستخدام التقنيات الحديثة مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (Remote Sensing)، مع التركيز على المناطق ذات التأثير العالي لضمان الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية.

قائمة المصادر:

1. ابوعينانة، فتحى محمد (1989)، جغرافية السكان اسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، الطبعة الرابعة، الاسكندرية، مصر.
2. احمد، رشا محمد على (2025) ، النمذجة المكانية للتوسع العمرانى المستدام لمدينة أطفيح ،مجلة كلية الأداب جامعة بورسعيد ،مجلد 32،العدد،32الجزء الثانى.
3. الأحمد، سامي سعيد (1985)، حضارة العراق، ج2، دار الحرية للطباعة، بغداد.
4. الجميلى، محمود فاضل (2020)، الاستشعار عن البعد و تطبيقاتة فى علوم الارض، دار الكتب و الوثائق، بغداد.
5. جواد، امل حسين ناصر. (2023) تغيرات الغطاء الارضى فى قضاء الكرخ بأستخدام التقنيات الجغرافية، رسالة ماجستير غير المنشورة قسم الجغرافية. كلية التربية للنبات – جامعة بغداد.
6. الحديثى، عماد طارق عمر صالح، (2025) التحليل المكانى للتجوزات فى استعمالات الأرض الحضرية فى مدينة هيت، مجلة واسط للعلوم الأنسانية، جامعة واسط، المجلد 21، عدد2، ص 249-266 http://doi.org/10.31185.wjfh.vol21.Iss2.967 .
7. حكومة اقليم كردستان العراق، وزارة التخطيط، الهيئة العليا للأحصاء دهوك، قسم Gis.

8. الحمرى ،هند سعيد ساسى(2024) ، التوسع العمرانى وأثره على المناطق الحضرية ،مدينة الجميل نموذجا ،المؤتمر الأول الأقسام الجغرافيا بجامعة الزاوية بالتعاون مع مركز الليبى للدراسات الجيمورفولوجية(التخطيط لأستثمار العشوائيات فى البلديات .

9. خصباک ، شاکر (1973) العرق الشمالى دراسة النواحي الطبيعية و البشرية، مطبعة شفيق ، بغداد .

10. سيف الدين ، عبدى حسن عبدى (2023) ، مقارنة طرائق التصنيف الموجه للغطاء الارض باستخدام الاستشعار عن البعد و نظم معلومات الجغرافية قضاء الموصل نموذجا ، رسالة دبلوم غير المنشورة ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة موسل .

11. الطعانى ، أيمن عبدالكريم ،(2013)، مدخل الى علم الاستشعار عن بعد و الصور الرقميه ، مطبعة رياض الجعفرى مطبعة رياض الجعفرى ، الاحساء ، السعودية.

12. عفاف ، خرخاش (2022)، التوسع العمرانى وأستعمالات الارض ضمن مفهوم التنمية المستدامة ،دراسة حالة مدينة المسلية ، أطروحة دكتوراه،معهد تسير التقنيات الحضرية ، جامعة قسطنطينية .

13. عقلان، تهانى عباس احمد(2023) ، تغيرات الغطاء الارض فى حوض وادى بنا وانعكاساتها البيئية باستخدام جيوماكس ، اطروحة دكتوراه غير المنشورة ، كلية الاداب ، جامعة العدن .

14. العنزى ، فادى عبدالله ، ياسر راشد أل زنان ، فاتن حامد نجاس ، التباين المكانى والزمنى للغطاء النباتى بمنطقة السودة و علاقته بالتساقط خلال فترة (2014-2018) باستخدام الاستشعار عن البعد ونظم المعلومات الجغرافية ، مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية المجلد (5) العدد (3) 30 سبتمبر 2021م ص 87-107 ، المنظمة العربية للعلوم و نشر الابحاث (ajsrp) .

15. عيساوى ، وهيبة ، عيسى يونسى(2020) ، واقع النمو الحضرى فى العالم العربى ، مجلة الدفاتر المخبر، كلية العلوم الأنسانية والأجتكماعية ،جامعة محمد الخيضر، الجزائر ،المجلد ،15،العدد،02.

16. فاضل ، شيماء رزاق (2019) ، تغير الاستعمالات الارض فى بلدية الغدير عن التصميم الاساس ، اطروحة الدكتوراه غير المنشورة ،كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد .

17. مويس ، نيشان سورين (2005) مقومات صناعة السياحة فى محافظة الدهوك ، مطبعة سبيريز ، دهوک .

18. هرورى ، نشوان شكرى (2012)، سكان محافظة دهوك 1947 - 2006 ، اتجاهات النمو و طبيعة التوزيع ، مطبعة الحاج الهاشم ، اربيل .

19. Chehbouni ، QI،J،A .Huete، A.R، ،Kerr Y،H، and ، Sorrshian S. (1994) A Modified Soil Adjusted Vejetation index . Remotr Sensing of Environment ، vol .48 .(2) .pp119-126.Elsevier Sciense Inc . New York .

20. Jiang.Z. Huete ،A.R. Li،J.and J. (2007) ، Interpretation of the modified soil – adjusted vejetation index isolines in red-nir reflectance space .” Journal of Applied RemoteSensing .pp.013503.Socitety of Photo-Optical Instrumentation Enginers . DOL : 10 . 1117/1.2709702.

21. lillesand ،T.M . Ralph،J. W. and .Kiefer،R.W. 2015. remote sensing and image interpretation . sevenths edition ، USA.