ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/
JTUH
مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية
Journal of Tikrit University for Humanities
كليـــة التربية للعلوم الانسانية
College of Education for Human Sciences

Estimation of the Semi-topographic Variation in the Suitability of Agricultural Land in Kirkuk Governorate Using Digital Elevation Models (DEM)

Ismail Fadel Khamis Mustafa

* *Corresponding author: E-mail* :
ismail.fadel@tu.edu.iq
07715421593

Keywords:
Convenience
Contrast
Topography
Farmland
DEM

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 1 Sept 2024
Received in revised form 25 Nov 2024
Accepted 2 Dec 2024
Final Proofreading 2 Mar 2025
Available online 3 Mar 2025
E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

The research focused on the role of digital elevation models (DEM) in estimating topographic variations affecting the suitability of agricultural land. To create an effective geographical database, a comprehensive spatial analysis of spatial information layers must first be carried out, focusing on their accurate representation on maps based on remote sensing data. This approach will enable the production of maps that will help to competently assess and regulate the use of agricultural land. These maps will be formulated by identifying, evaluating and classifying agricultural land in accordance with the characteristics of the environment in the study area. The results showed that the land suitability rating, specifically the unit of the agglomeration plain, was within the high suitability category with an area of 51.7 square kilometers. In contrast, the lowest proportionality was found in the unit of mountain ranges (ridges), covering 25.1 square kilometers of the total area of the study area of 181.3 square kilometers. These results illustrate the significant differences in the suitability of agricultural land based on the terrain and the local environment.

DOI:http://doi.org/10.25130/jtuh.32.3.6.2025.21

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

تقدير التباين شبه الطبوغرافي في ملائمة الأراضي الزراعية في محافظة كركوك (مركز القضاء) باستخدام نماذج الارتفاع الرقمي (DEM)

إسماعيل فاضل خميس البياتي/ جامعة تكريت – كلية التربية للعلوم الانسانية

الخلاصة:

تم التركيز في البحث على دور نماذج الارتفاعات الرقمية (DEM) في تقدير التباينات الطبوغرافية التي تؤثر في ملاءمة الأراضي الزراعية. ولإنشاء قاعدة بيانات جغرافية فعالة، يجب أولاً إجراء

تحليل مكاني شامل للطبقات المعلوماتية المكانية، مع التركيز على تمثيلها بدقة على الخرائط بناءً على بيانات الاستشعار عن بعد. هذا النهج سيمكن من إنتاج خرائط تساعد في تقييم وتنظيم استخدام الأراضي الزراعية بكفاءة. ستتم صياغة هذه الخرائط من خلال تحديد وتقييم وتصنيف الأراضي الزراعية وفقًا لخصائص البيئة في منطقة الدراسة. إذ أظهرت النتائج أن تصنيف الملاءمة الأرضية، وتحديداً وحدة السهل التجميعي، كانت ضمن فئة الملاءمة العالية وبمساحة تبلغ 51.7 كيلومتر مربع. في المقابل، كانت أقل نسبة ملاءمة موجودة في وحدة سلاسل الجبال (الحواف)، إذ تغطي مساحة 25.1 كيلومتر مربع من إجمالي مساحة منطقة الدراسة البالغة 181.3 كيلومتر مربع. هذه النتائج توضح الفروق الكبيرة في ملاءمة الأراضي الزراعية بناءً على التضاريس والبيئة المحلية.

الكلمات المفتاحية: الملائمة, التباين, الطوبوغرافية, الاراضي الزراعية, DEM, الاستشعار عن بعد.

المقدمة:

تشير الأدلة المتعددة إلى تطورات في تقنيات رسم الخرائط، والتي كانت غريبة على رسامي الخرائط التقليديين. في السابق، كانت مهام هؤلاء الرسامين تقتصر على تصوير البيانات الجغرافية على أنواع مختلفة من الخرائط دون استكشاف تقنيات الحصول على تلك البيانات، والتي كانت تعود إلى خبرات الجغرافيين. ومع ذلك، فإن التقنيات الحديثة لرسم الخرائط لم تعد مجرد تمديد للوسائل التقليدية؛ بل تمثلت في قفزة نوعية في مجال استخراج المعلومات من مصادر غير تقليدية. تتضمن هذه التقنيات استخدام بيانات الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، والتي تشمل أنظمة التحليل المكاني (Spatial Analysis)، مما يسمح باستخراج معلومات تدعم موضوع التمثيل الخرائطي بشكل أفضل. وبسبب هذه التطورات، اتجه رسامو الخرائط الحديثون إلى التفاعل مع هذه التقنيات لتحسين عملية إنتاج الخرائط وجعلها أكثر دقة وفائدة. (أمير, 2010, ص2).

إن الصفات المتأصلة في بنية الأرض، والعمليات الجيومورفولوجية (المناخية والمورفوديناميكية) التي تتعرض لها، وتأثير النشاط البشري، كلها تساهم في تحديد سمات النظام البيئي في منطقة الدراسة، والتي بدورها تحدد كيفية استخدام الأراضي الزراعية. وعلاوة على ذلك، يتغير النشاط البشري في امتداده المكاني اعتمادًا على كيفية تغير هذه الصفات في مناطق أخرى من المنطقة نفسها، سواء كان ذلك في اختيار مواقع الاستيطان البشري أو نوع النشاط الإنتاجي. واعتمادًا على عوامل مختلفة، تقع غالبية الأراضي المزروعة في المنطقة في السهول الفيضية وسهول التجميع والمراوح الفيضية والمنحدرات.

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها: –

على الأرجح، في البحث العملي، سنحتاج إلى تحليلات مكانية إحصائية معقدة تعتمد على تنظيم البيانات، وهدف تطوير نماذج الخرائط هو تحقيق خرائط أكثر وضوحًا، وشرح ميزاتها، وتقييم صحة النتائج من خلال مطابقة (الطبقات).

من هذا المنطلق تأتي تساؤلات البحث: -

1. هل يمكن استخدام بيانات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لتحليل وتقييم مدى ملاءمة الأراضي الزراعية، من خلال رسم خرائط البيئة الزراعية؟
2. كيف يمكننا إنشاء خرائط لفئات الملاءمة الأرضية، وكذلك مطابقتها مع خرائط تصنيف استخدامات الأراضي الزراعية، من أجل تنظيم واستثمار الأراضي بكفاءة؟
3. هل يمكننا استخدام أسلوب إحصائي لتطوير خرائط الملاءمة والقابلية الأرضية؟

فرضية البحث: -

إن وضع الفرضيات التالية يمكن أن يساعد في حل هذه المشكلات:

1- هناك العديد من المحددات التي تحكم تنظيم واستغلال الأراضي والتي يمكن تحديدها من خلال مقارنة خرائط المكونات الطبيعية والبشرية بخرائط تصنيف استخدامات الأراضي الزراعية وذلك لفهم حقيقة أنماط تركيز وانتشار المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة.

2- هناك علاقة بين المستويات الفنية والتطبيقية لـ (RS) و (GIS), في مجال إعداد خرائط تصنيف الملاءمة الأرضية وكذلك خرائط التوزيع المكاني الكمي النسبي لتصنيف استخدامات الأراضي الزراعية من خلال تحليل المتغيرات المكانية.

3- تسمح نظم المعلومات الجغرافية بتطوير قاعدة بيانات جغرافية لموارد الأراضي والزراعة في منطقة الدراسة.

4- يمكن استخدام الأسلوب الإحصائي الجغرافي لتحديد أماكن زراعية أكثر ملاءمة وقادرة على إنتاج السلع الزراعية.

هدف البحث: -

تهدف الدراسة إلى معالجة القضايا البحثية الآتية:

1. تحديد المعطيات الطبيعية والبشرية وإنشاء خرائط موضوعية آلية تساهم في تعديل طابع استخدامات الأراضي للمناطق المزروعة بناءً على بيانات الرادار الفضائي لمناطقها.
2. الوقوف على مستوى التمثيل الخرائطي للمناطق المزروعة بالمحاصيل الحقلية بناءً على تكامل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وإجراء عملية المطابقة بين خرائط الملاءمة والقابلية الأرضية وخرائط استخدامات الأراضي الزراعية بهدف تنظيم الأرض والاستفادة منها على أفضل وجه.

3. وضع المقترحات والتوصيات باستخدام المنهج العلمي بهدف تحقيق التنمية الزراعية في المنطقة على الرغم من المعوقات الجغرافية المعقدة.

أهمية البحث : –

وتنبع أهمية الدراسة من استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحديد المواقع الزراعية الأكثر ملاءمة والقدرة على زراعة المحاصيل الشتوية والصيفية، وكذلك استخدام برنامج (ARC GIS 10.8) لدراسة مدى ملاءمة الأراضي في منطقة الدراسة.

منهجية الدراسة :–

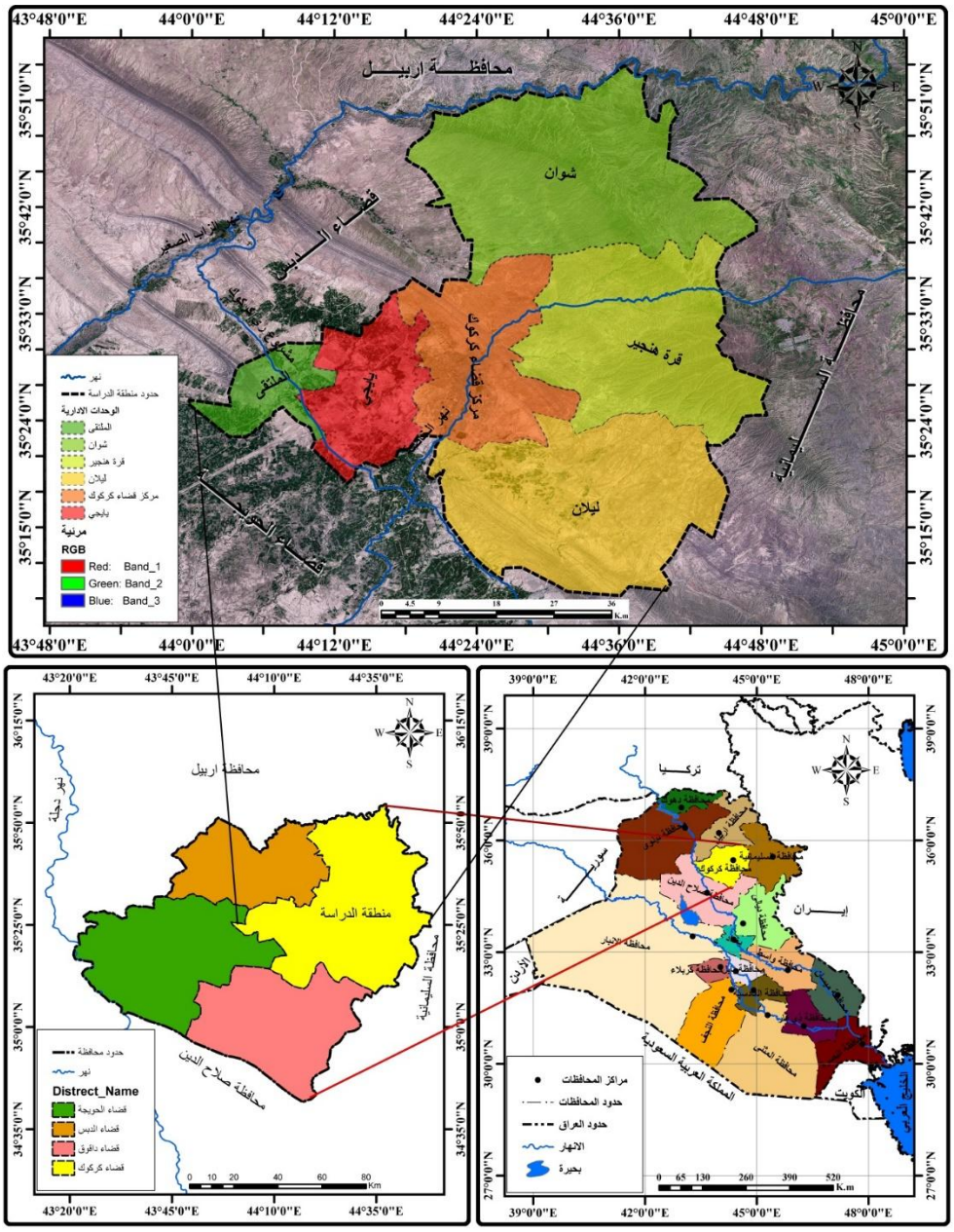
1– استخدام الأسلوب الاستقرائي، يمكننا اكتشاف العلاقات بين العديد من الأحداث من خلال ترك الحقائق تتحدث عن نفسها والانتقال من الخاص إلى العام.

2– استخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية، تستخدم التقنية المطبقة المعلومات (التكنولوجية) الحديثة ونماذج رسم الخرائط في تصميم وتحليل خرائط ملاءمة الأراضي الزراعية.

حدود منطقة الدراسة :–

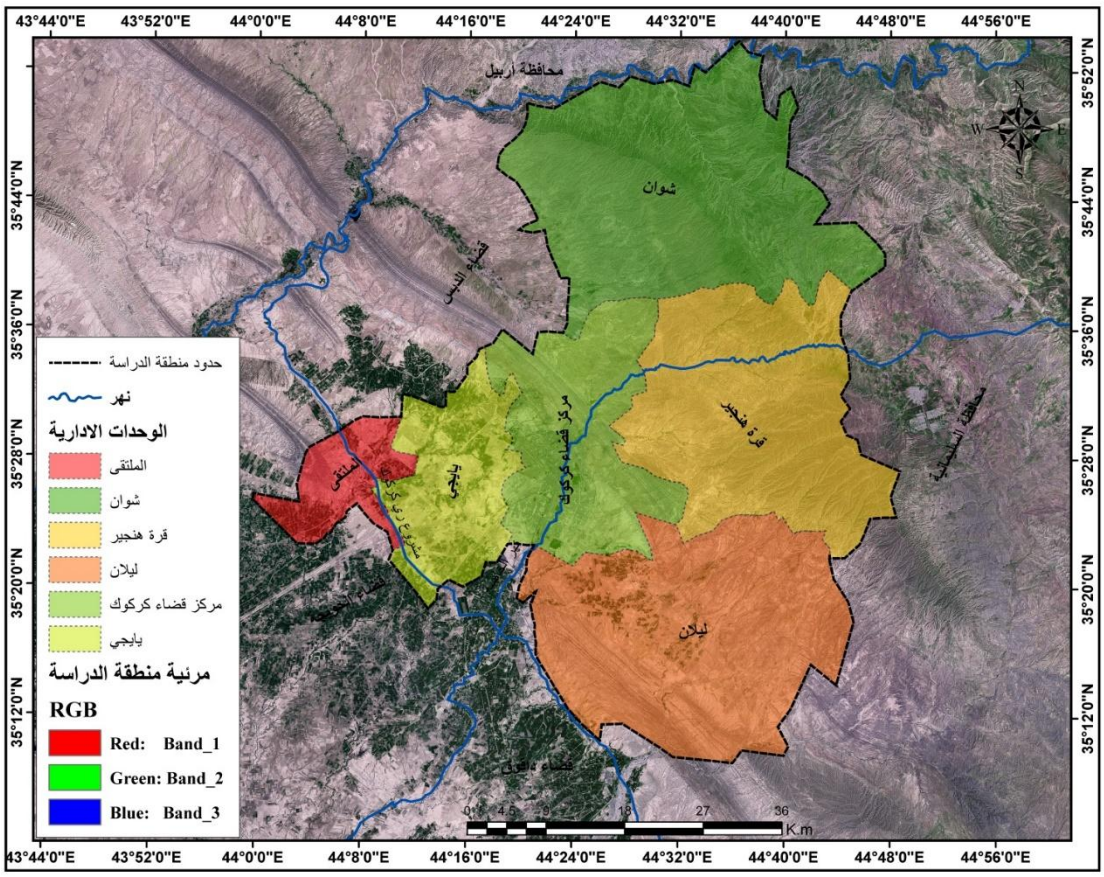
تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (ً27 َ20 ْ35 – ً40 َ40 ْ35) شمالاً. وبين خطي طول (ً6 َ27 ْ44 – ً7 َ16 ْ44) شرقاً. أما من حيث موقعها الجغرافي فيحدها من الشمال ناحيتي (شوان والتون كوبري)، ومن الجنوب ناحيتي (ليلان وتازة خورماتو)، ومن الشرق ناحية (قره هنجير)، ومن الغرب ناحية (يايجلي). وكما موضح في خريطة (1). ويشمل مجال البحث مساحة منطقة الدراسة البالغة (181.3كم2).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصـدر: اعتمـاداً علـى خريطـة العـراق الاداريـة بمقيـاس 1000000/1، والمرئيـة الفضـائية لمدينـة كركـوك (Landsat7) باستخدام برنامج (ARC GIS 10.8).

خريطة (2) الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على: خريطة مقاطعات منطقة الدراسة (الادارية) بمقياس 100000/1, باستخدام (ARC GIS 10.8).

تقدير التباين شبه الطبوغرافي لمنطقة الدراسة:

يُستعمل تحليل تضاريس منطقة الدراسة للعثور على الاختلافات في الارتفاع والميزات الجغرافية باسم تقدير التباين شبه الطبوغرافي. وعادةً ما تتضمن هذه الدراسة:

1. **جمع البيانات:** باستخدام المسوحات الطبوغرافية أو صور الأقمار الصناعية أو طرق مثل الرادار للحصول على بيانات الارتفاع الرقمية (DEM).

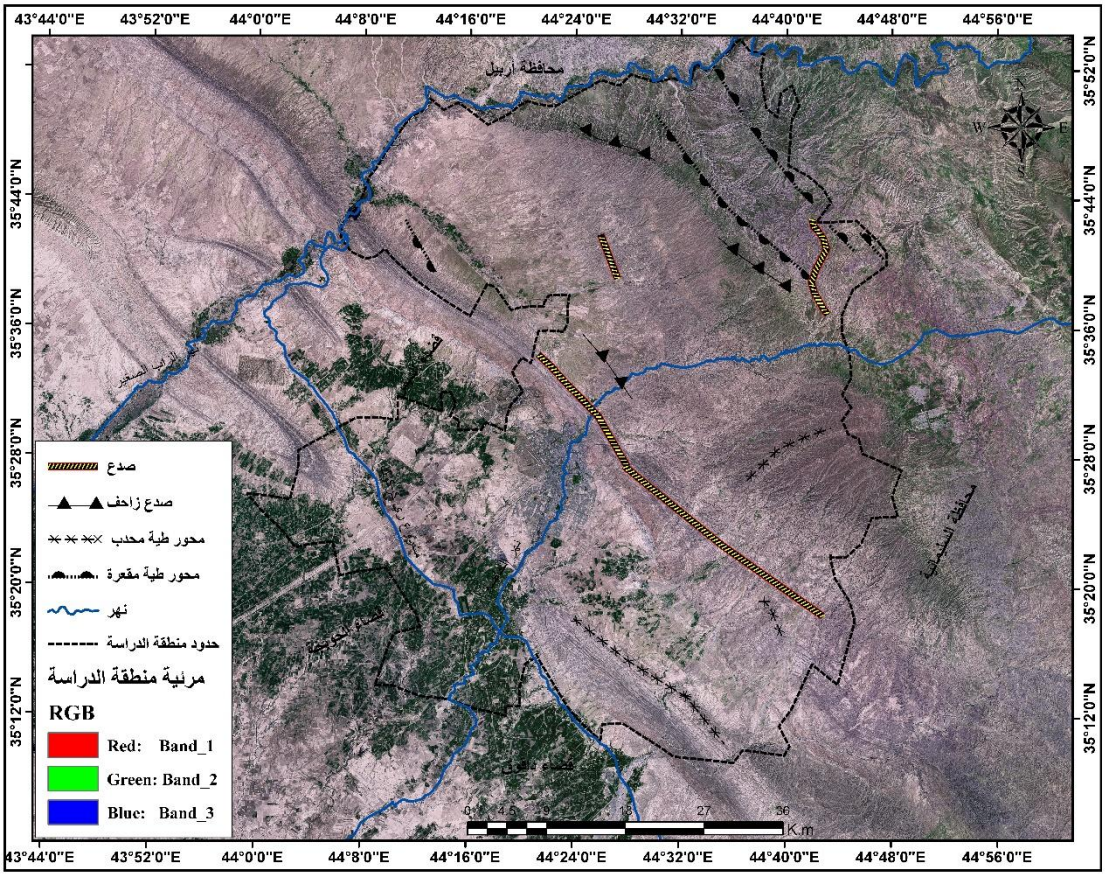
2. **تحليل البيانات:** فحص التوزيع الجغرافي للارتفاعات والمنحدرات والانحدارات وغيرها من الميزات الطبوغرافية من خلال تطبيق تقنيات التحليل الجغرافي باستخدام برامج أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS).

3. **التفسير:** يساعد تحديد مناطق التغيير الطبوغرافي الكبير والمناطق الأكثر استقرارًا في فهم تأثير التضاريس على ملاءمة الأراضي الزراعية.

4. **التطبيقات:** يعد البحث في المخاطر الطبيعية مثل الفيضانات والانهيارات الأرضية وإدارة الموارد الطبيعية من المجالات التي يتم فيها تطبيق هذه المنهجية.

فضلاً عن ذلك، يمكن استخدام البيانات ثلاثية الأبعاد لتقدير التباين شبه الطبوغرافي. وإن الخريطة (3) توضح بعض المعطيات البنيوية في منطقة الدراسة ولأن الدراسة تتطرق الى تحديد المعطيات الطبيعية لمنطقة الدراسة, وكما يأتي:-

خريطة (3) الطيات والصدوع والفواصل في بنية منطقة الدراسة

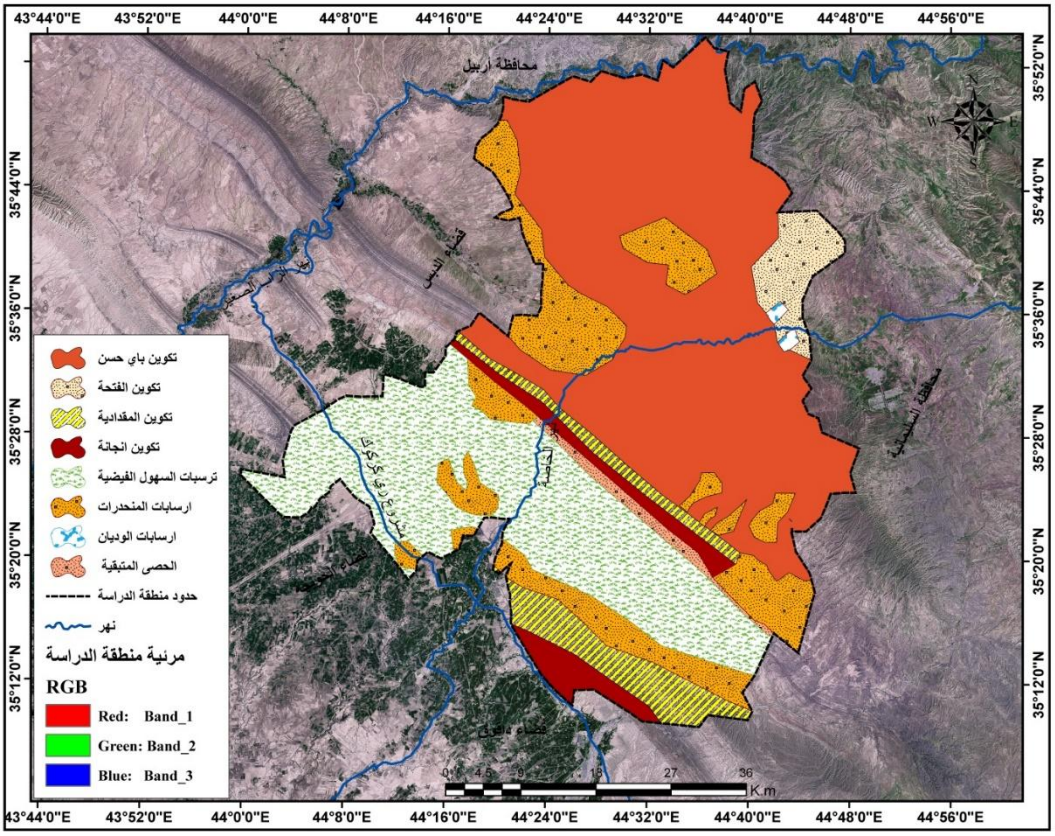


المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية الملونة لمنطقة الدراسة, وخريطة العراق الجيولوجية بمقياس 1/1000000. باستخدام برنامج (ARC GIS 10.8).

1- البنية الأرضية لمنطقة الدراسة :-

يستلزم البحث في بنية الأرض باستخدام الأساليب الجيومورفولوجية، مع مراعاة النظام الهيكلي (التكتوني) وخصائص الصخور. ويعد تنوع الصخور وخصائصها الطبيعية والكيميائية، وكذلك النظام الهيكلي للصخور الناتج عن حركة الأرض، من الموضوعات الرئيسة للبحث في بنية الأرض. وتشير المرئية الفضائية الملونة المستخدمة في الدراسة إلى أن منطقة الدراسة تقع جغرافياً في المنطقة شبه الجبلية وجيولوجياً ضمن نطاق الطيات المنخفضة. وكان للحركة الالبية تأثيرها في المنطقة، إذ أحدثت تشوهات هيكلية تتمثل في طيات الطبقات الصخرية، إذ تشكلت طيات محدبة ومقعرة. وتظهر هذه الطيات في المشهد البصري الملون لمنطقة الخريطة (4) (صفاء, 2008, ص18).

خريطة (4) جيولوجية منطقة الدراسة

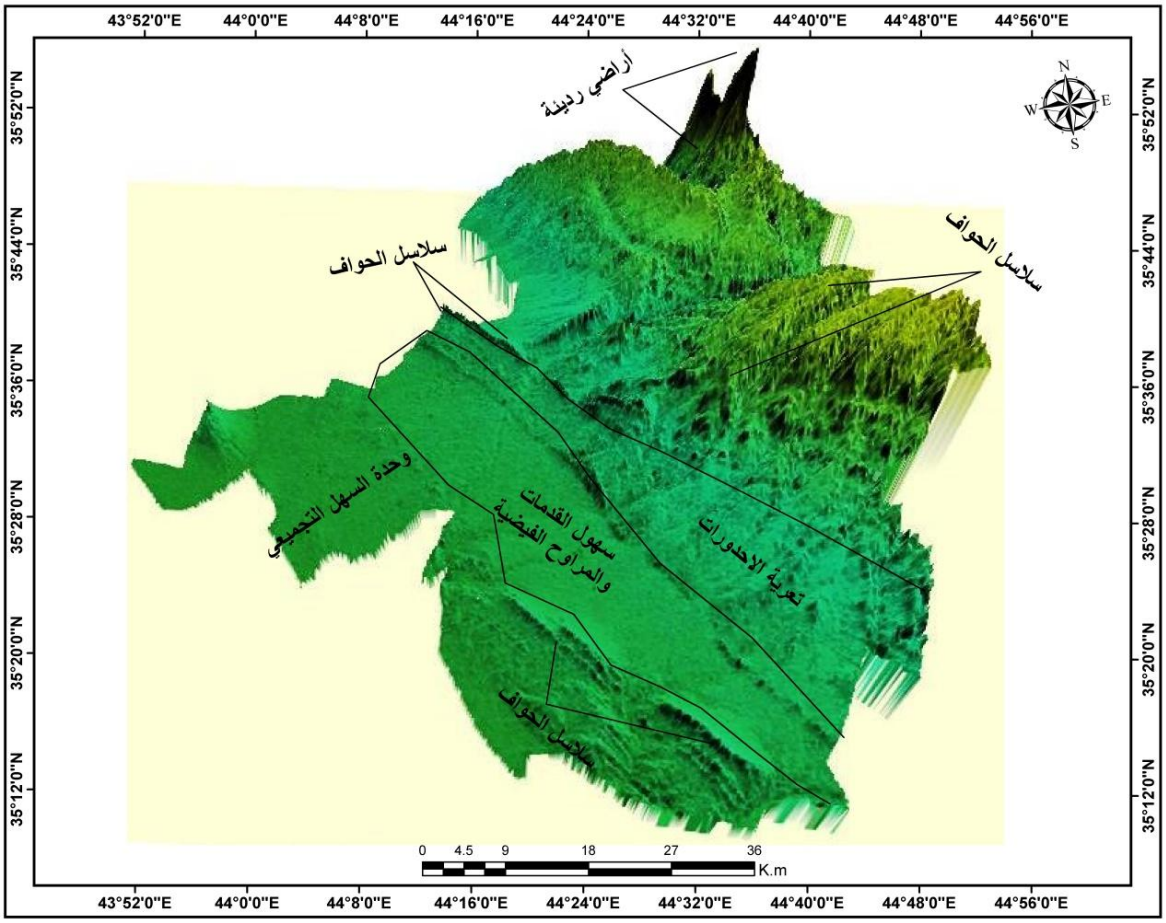


المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية الملونة لمنطقة الدراسة, وخريطة العراق الجيولوجية بمقياس 1/1000000. باستخدام برنامج (ARC GIS 10.8).

2- السطح: -

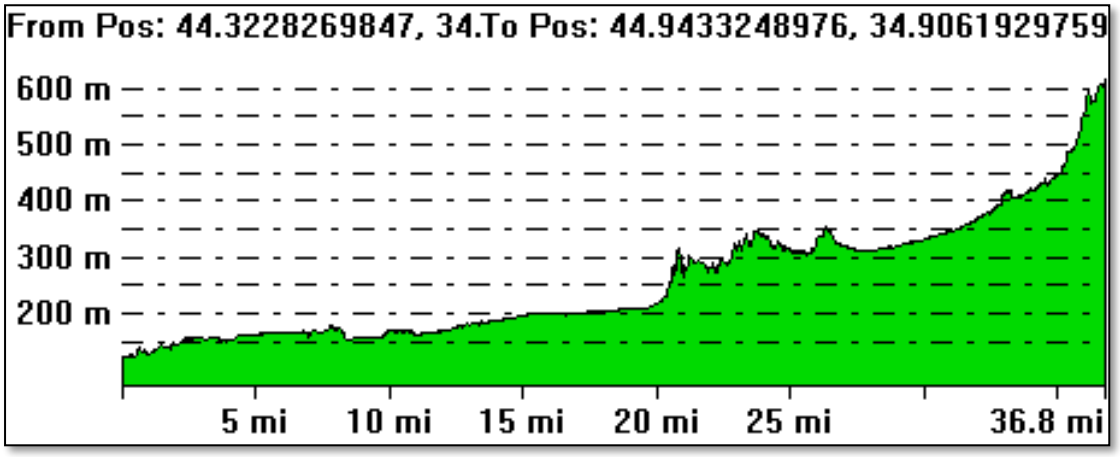
عندما يتعلق الأمر بالأماكن التي يمكن للإنسان أن يستقر فيها فإن شكل الأرض هو ما يمنحه خيارات متعددة ذات صفات وميزات، فيختار الإنسان الموقع بناءً على احتياجاته طالما كان آمنًا ومريحًا، وقد تنوعت المميزات الجغرافية في منطقة البحث بسبب تضاريسها شبه المتموجة, اعتمادًا على نوع السطح والموقع، الشكل (1) ويمكن أن يكون للسطح تأثير كبير أو ضئيل على الزراعة. إذ تشمل العديد من العناصر المهمة التي تؤثر في الزراعة ما يأتي: تصبح عمليات الحرث والري والحصاد أسهل على الأراضي المستوية، مما يجعل الزراعة مثالية. كذلك يتم تقليل خطر تآكل المياه من خلال هذه العناصر. الأسطح المنحدرة تكون خطرة في ملاءمتها للزراعة. يمكن القول أن تكون زراعة المحاصيل في المناطق الشمالية والغربية المنحدرة في منطقة الدراسة صعبة بسبب التآكل والانجراف (تعرية التربة). وللتخفيف من فقدان التربة، يجب استخدام أساليب مثل المدرجات الزراعية.

الشكل (1) نموذج مقطعي طبوغرافي ثلاثي الأبعاد لسطح المنطقة المدروسة بشكل عام



المصدر: اعتماداً على: بيانات الارتفاع الرقمي (DEM), باستخدام (Global Mapper 11) و (ARC GIS 10.8).

الشكل (2) المقطع التضاريسي العرضي لمنطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على بيانات الارتفاع الرقمي (DEM), باستخدام (Global Mapper 11)) و (ARC GIS 10.8).

3-التربة :

إن التربة تشكل أحد الموارد الطبيعية الحيوية، إن لم تكن أهمها، لاستمرار حياة الإنسان، لأنها توفر له المسكن ووسيلة العيش. وبالنسبة لبعض الناس، فإن التربة تتجاوز ذلك، إذ يعتقدون أنها الحياة ذاتها، ويكتفون بكونها المصدر الوحيد للغذاء والملابس والطاقة وليس مجرد مصدر طبيعي أساسي. لقد أنتجت العمليات الطبيعية، بما في ذلك الغلاف الصخري والغلاف الجوي والمسطحات المائية والهواء والغذاء التي تحتاجها النباتات لتزدهر، فالتربة، هي بنية طبيعية تتطور باستمرار. (الشريف, 1985, ص22). هناك أنواع مختلفة من الترب في منطقة الدراسة وهذا الاختلاف هو نتيجة لاختلاف الظروف الطبيعية بما في ذلك العوامل الجوية والتعرية بأنواعها والترسيب بأنواعه وقد تكونت أنواع مختلفة من الترب مع مرور الوقت ومنها الخريطة (5):-

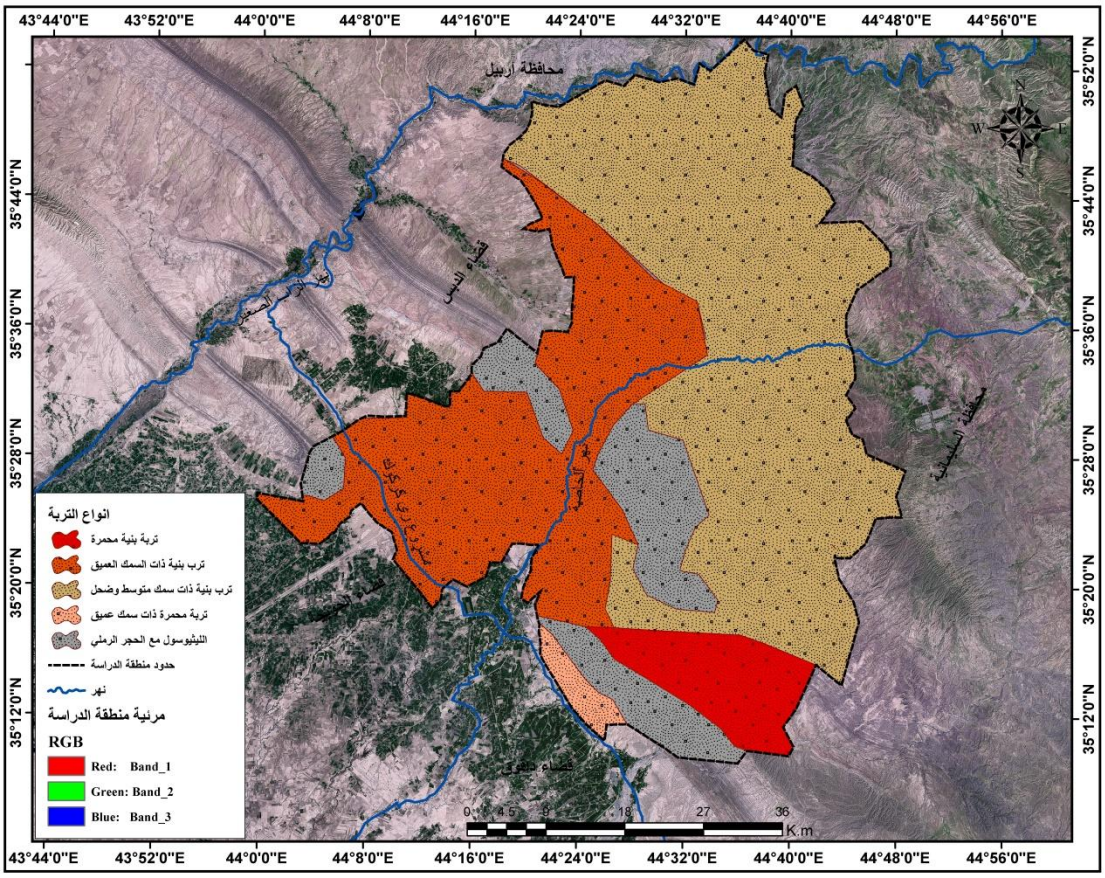
أ. الترب الجبسية والحصوية :-

وتنتشر هذه التربة في أجزاء من منطقة الدراسة وتغطي سلاسل الجبال في جنوب شرق المنطقة. وهي مكونة من خليط من مواد الجبس والرمل والطين والحصى. ويشكل الجبس نسبة عالية جداً تصل إلى 65%. فالتربة قابلة للذوبان أثناء عمليات الري السيحي مما يقلل من صلاحيتها للزراعة وقابليتها للتصحر عالية، وتصل درجة النفاذية إلى (10سم/ساعة) (Buring. 1960. P130).

ب. الترب المزيجية والطينية :-

وتمثل هذه الترب نطاقاً محدوداً من منطقة الدراسة، إذ إنها تغطي الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة. وقد تمت تغطية هذه الترب بترسبات حديثة يتراوح سمكها بين (2-2.5) م. وتتميز بقوامها المتوسط من مزيج ناعم إلى مزيج خشن. أما مادة الحجر الجيري في هذا النوع من التربة فلا تزيد عن 23%. ويمتد هذا النوع من التربة على جانبي المجاري المائية، وخاصة حول مجرى حوض (الخاصة). وتسمى هذه التربة أحيانًا بتربة أكتاف النهر (خصباك, 1973, ص112), ويتميز هذا النوع من التربة بعلاقته الإيجابية الملائمة للزراعة في منطقة الدراسة.

خريطة (5) أنواع التربة في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على:1960, Buring, soils and soil condition in Iraq , Baghdad Ministry of Agriclture, باستخدام (ARC GIS 10.8).

ت. التربة البنية الحمراء :-

تتوزع هذه التربة على كامل المناطق الشمالية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة، وهي تربة طينية غرينية تسود مناطق سفوح التلال والمراوح الرسوبية للطيات المحدبة والسهول التكتليّة، ولون التربة بني يميل إلى الأحمر، ويزداد احمرار لون التربة كلما اتجهنا نحو الأقسام الداخلية من هذه المناطق. (صفاء, 2008, ص77).

ث. تربة المنخفضات والمجاري القديمة :-

تتأثر المناطق الجنوبية والجنوبية الشرقية بهذه التربة. وقد نشأت هذه التربة نتيجة لمسار الأنهار القديمة أو الرياح. وبسبب تضاريسها وقلة محتواها من المواد العضوية، فإنها تقدم قيمة زراعية محدودة (الطائي, 2012, ص132).

نظام تقييم وتصنيف الأراضي حسب صلاحية التربة وملاءمتها:

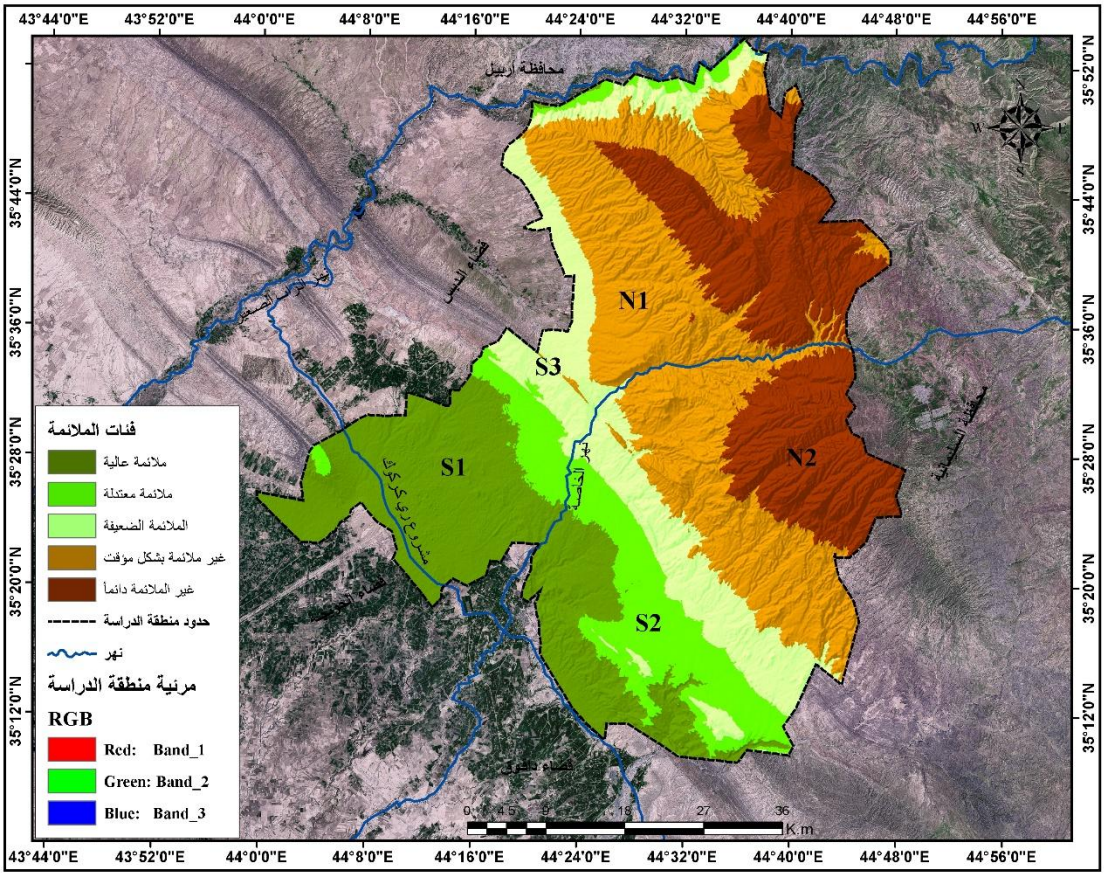
تقييم الأراضي يعني مجموعة العمليات التي يتم من خلالها تقدير الاستخدامات المحتملة للأراضي الريفية لأغراض محددة، وتشمل الاستخدامات الزراعية مثل المحاصيل والمراعي والغابات أو

أي استخدام آخر. أساس عملية تقييم التربة للاستخدامات الزراعية هو مقارنة الخصائص والقدرات المتوفرة في منطقة ما مع توفر الاحتياجات الضرورية التي يتطلبها استخدام محدد، إذ إن تنوع الاستخدام يتطلب خصائص وقدرات مختلفة. ولذلك يمكن القول أن تقييم الأراضي للاستخدامات الزراعية هو علم تطبيقي يتناول تقييم أو تقدير الأراضي الزراعية على أساس مفهوم ملاءمة وقابلية الأرض ومدى المحصول الذي يتم الحصول عليه لهذا الاستخدام(غنيم ,2001, ص156). وتعد الخريطة الوسيلة الأساسية لإظهار المعلومات عن طبيعة الأرض، لأغراض التواصل ونقل المعلومات، وإعداد خرائط توضيحية أو تفسيرية حتى يتسنى استخدامها من قبل المتخصصين في الشؤون الإقليمية والزراعية. (خطط ونماذج لتخزين وتحليل المعلومات حول الخصائص الأساسية لسطح الأرض ونمط استخدامها موضحة على الخرائط. منقولة من الصور الجوية أو الصور الفضائية بهدف إعداد خرائط العلاقة والتأثير المتبادل بين هذه الخصائص ضمن إطار جغرافي يوضح علاقاته المكانية لتقييم الإقليم باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

1- تَقْدِير الملائمة الارضية:

تتضمن هذه العملية تَقْدِير مدى ملاءمة أرض ما لغرض معين. هدفها هو تحديد أفضل استخدام ممكن، وإنشاء خرائط توضح توزيع استخدامات الأراضي داخل المنطقة، وتقييم التوافق بين الأرض والاستخدام المقصود لها (غنيم ,2001, ص160)، وبناءً على هذا الأساس تم إنشاء خريطة توضح مدى ملاءمة الأرض في منطقة الدراسة (خريطة). تمت مواءمة الوحدات الأرضية ضمن منطقة الدراسة مع فئات الملاءمة (الترتيب) والدرجات المقابلة لها (الصنف) لتحديد الوحدات الأكثر ملاءمة للاستخدام من غيرها، وذلك باستخدام الخصائص الطبيعية لكل وحدة كمعيار للتقييم. وترد المؤهلات الرئيسية في الجدول (2) الذي يوضح مع الخريطة (6) ما يلي:-

خريطة (6) الملاءمة الارضية في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على: بيانات الارتفاع الرقمي (DEM), باستخدام (Global Mapper 11) و (ARC GIS 10.8).

أ. فئة الملائمة العالية (S1) :-

تشكل التجمعات القديمة والوحدات السهلية الفيضية جزءًا من مساحة الدراسة، إذ تغطي مساحة 51.7 كيلومتر مربع، ما يعادل 29% من إجمالي مساحة المنطقة البالغة 181.3 كيلومتر مربع. من خلال الملاحظات الميدانية، يتضح أن معظم المستوطنات البشرية تتركز في هذه المناطق، التي تتميز بتضاريس مسطحة ومنحدرات طفيفة، إلى جانب استخداماتها الزراعية والرعوية الشاسعة. تتميز تربتها بلون بني محمر وقوام ناعم إلى متوسط، مكونة من خليط من الرمل والطين، بعمق يصل إلى متر واحد أو أقل، وتحتوي على نسبة معتدلة من المادة العضوية. أما بالنسبة للغطاء النباتي، فيتميز بكثافة عالية، إذ تنمو فيه نباتات عشبية مناسبة للماشية، وتتوفر فيه المياه السطحية بشكل واسع، مثل مجاري الأنهار وقنوات الري، فضلا عن توفر المياه الجوفية بكميات كبيرة وبملوحة معتدلة.

ب. فئة الملائمة المعتدلة (S2) :-

تتضمن الوحدة السهلية الفيضية النهرية، التي تغطي مساحة 45.4 كيلومتر مربع، أي ما يعادل 25% من المساحة الكلية. تتشكل هذه الوحدة من السهل الذي شكلته ترسبات منطقة الدراسة، وعادة ما تتعرض للفيضان خلال السنوات الرطبة، مما يؤدي إلى تجديد مستمر في ترتيبها. تتميز هذه الوحدة بسمكها وتتكون من رواسب حصوية ورملية طينية تحتوي على مادة عضوية معتدلة. كما تتميز بكثافة الغطاء النباتي، ولا سيما الأشجار المعمرة فيها. من حيث الموارد المائية، تتميز بوفرة المياه، إذ تكون المياه الجوفية قريبة من السطح وتستخدمها سكان المنطقة في زراعة محاصيل متنوعة.

ت. فئة الملاءمة الضعيفة (S3) :-

تتضمن الوحدة التي تعرّضت للتعرية في المناطق المنحدرة، وتتوزع على الأجزاء الشمالية والشرقية من منطقة الدراسة، ضمن المنطقة الهضبية، وتحيط بها سلسلة من التلال. تشغل هذه الوحدة مساحة قدرها 22.7 كيلومتر مربع، مما يمثل نسبة 13% من إجمالي مساحة المنطقة. يظهر عامل الارتفاع بوضوح في هذه الوحدة، إذ تتميز بانحداراتها الشديدة. تتميز تربتها بسمك متوسط ونسيج متوسط إلى خشن، وتغطيها مفتتات رملية طينية مع وجود الحصى، كما يكون محتوى المادة العضوية فيها منخفضًا. بالنسبة للغطاء النباتي، فهو متميز بجودة أنواعه، إلا أن كثافته معتدلة بسبب تعرضه لعمليات تدهور ناجمة عن الرعي الجائر. أما مواردها المائية، فتتميز بكونها نادرة وبعيدة عن السطح. تشهد معظم أجزاء هذه الوحدة استخدامات زراعية، مثل الزراعة الديمية التي تعتمد على الأمطار، وتُعدّ مناطق رعي جيدة، إلا أنها تحتاج إلى إدارة منظمة لحماية بيئتها الطبيعية من التدهور.

ث. **الفئة غير ملائمة بشكل مؤقت (N1) :-**

تتمثل هذه الوحدة في الأراضي الرديئة والقدمات، إذ تبلغ مساحتها 36.4 كيلومتر مربع وتمثل 20% من مجموع مساحة المنطقة. تسود هذه الأراضي في أطراف السلاسل التلالية وفي شمال وجنوب منطقة الدراسة، حيث يظهر عامل الارتفاع بوضوح على سطحها المضرس وانحداراتها الشديدة، وتتصف بوجود أودية أخدودية تنشط فيها العمليات الجيومورفولوجية. تتعرض تربتها للجرف المستمر مما يؤدي إلى ضحالة سمكها وقلة مادتها العضوية، فضلاً عن قلة كثافتها للغطاء النباتي. من حيث الموارد المائية، فهي قليلة إن وجدت وبعيدة عن السطح. لذا، فإن هذه الوحدة لا تصلح للاستخدام إلا للاستخدام الرعوي في فترات محدودة من السنة.

ج. **الفئة غير الملائمة دائماً (N2) : -**

تتضمن الوحدة الجغرافية المكونة من التلال والأراضي المرتفعة، وتغطي مساحة قدرها 25.1 كيلومتر مربع، مما يمثل 13% من المساحة الإجمالية للمنطقة. تتميز هذه الوحدة بوجود سلاسل التلال السائدة في الجزء الشمالي والجنوبي الأقصى من المنطقة، وتتسم بارتفاعاتها العالية وانحداراتها القوية. تتكون من ترب صخرية خفيفة العمق وفقيرة بالمواد العضوية، كما تعاني من نقص الغطاء النباتي

والموارد المائية السطحية. على الرغم من وجود مخزون مائي كافٍ في طبقاتها الداخلية. تُعدُّ هذه الوحدة مناسبة للرعي المحدود في أحواض الأودية.

جدول (2) مؤهلات الوحدات الارضية للملائمة لضمان جودة وصلاحيتها للأغراض الزراعية

ت	الوحدات الارضية	رمز الملاءمة	فئة الملاءمة	المساحة	%
1	وحدة السهل التجميعي	S1	ملاءمة عالية	51.7	29
2	وحدة السهل الفيضي النهري	S2	ملاءمة معتدلة	45.4	25
3	وحدة تعرية المنحدرات	S3	الملاءمة الضعيفة	22.7	13
4	الأراضي الرديئة	N1	غير ملائمة بشكل مؤقت	36.4	20
5	وحدة سلاسل الحواف	N2	غير الملائمة دائماً	25.1	13
6	المجموع			181.3	100

المصدر : اعتماداً على الخريطة (6) وتم قياس مساحات الملائمة بواسطة برنامج (ARC GIS 10.8).

1. تَقْدِير القابلية الارضية للزراعة: –

يعتبر تصنيف الأراضي وفقًا لقدرتها الإنتاجية عملية تحديد صلاحيتها للأنشطة الزراعية، (غنيم , 2001 (ص 170). هذا النظام، الذي أنشأه قسم الزراعة في الولايات المتحدة الأمريكية وشرحه Klingable و Montgomery في عام 1966، يهدف إلى تصنيف جميع أنواع المحاصيل الزراعية بدلاً من نوع محدد. يعدُّ نظامًا تفسيريًا ونوعيًا، يتضمن ثماني فئات من الأراضي تتناقص في قابليتها للزراعة بناءً على شدة وتعدد العوامل المحددة.

أ. أراضي صالحة للزراعة: –

1– أراضي الفئة الأولى: أراضٍ عالية الجودة للزراعة.

2– أراضي الفئة الثانية: أراضٍ جيدة الجودة للزراعة.

3– أراضي الفئة الثالثة: أراضٍ متوسطة الجودة للزراعة.

4– أراضي الفئة الرابعة: أراضٍ ذات قابلية محدودة للزراعة.

ب. الأراضي غير الصالحة للزراعة

5– أراضي الصنف الخامس: أراضٍ ممتازة الصلاحية للرعي والغابات.

6– أراضي الصنف السادس: أراضٍ جيدة الصلاحية للرعي أو الغابات.

7– أراضي الصنف السابع: أراضٍ متوسطة الجودة للرعي والغابات.

8– أراضي الصنف الثامن: أراضٍ غير صالحة للزراعة أو الغابات، وقد تستغل كمناطق ترفيهية أو لتربية الحيوانات.

بناءً على التصنيف المعتمد، تم تحديد خريطة القابلية الأرضية للمنطقة المدروسة من خلال المرئية الفضائية. إذ تضمنت الخريطة (7) ستة مستويات مختلفة للقابلية الأرضية، وتم مقارنتها مع الوحدات الأرضية وفئات الملاءمة ودرجاتها، كما هو موضح في الجدول (3) والخريطة (7). ترتيب المستويات كالتالي: –

جدول (3) نسبة ومساحة مستويات القابلية الارضية للزراعة

ت	المستويات	المساحة	%
1	المستوى الأول	67.5	37.2
2	المستوى الثاني	35.2	19.4
3	المستوى الثالث	45.6	25.2
4	المستوى الرابع	22.3	12.3
5	المستوى الخامس	7.3	4
6	المستوى السادس	3.4	1.9
المجموع		181.3	100

المصدر : اعتماداً على الخريطة (7) وتم قياس مساحات مستويات القابلية بواسطة برنامج (ARC GIS10.8).

1- مستوى القابلية الاول:

يتميز هذا المستوى الأرضي بعدم وجود العديد من العوائق التي تحد من استخداماته. يتمثل هذا المستوى في وحدة السهول التجميعية والفيضية القديمة، إذ تتميز التربة في هذا المستوى بسطح مستوٍ، وانعدام المنحدرات، وصرف جيد، وعمق كبير. كذلك تتميز بخصوبتها العالية، مما يجعلها مناسبة للزراعة الكثيفة وجميع الاستخدامات الزراعية الأخرى. تبلغ مساحة هذا المستوى 67.5 كيلومتر مربع، ويمثل 37.2% من المساحة الكلية للمنطقة.

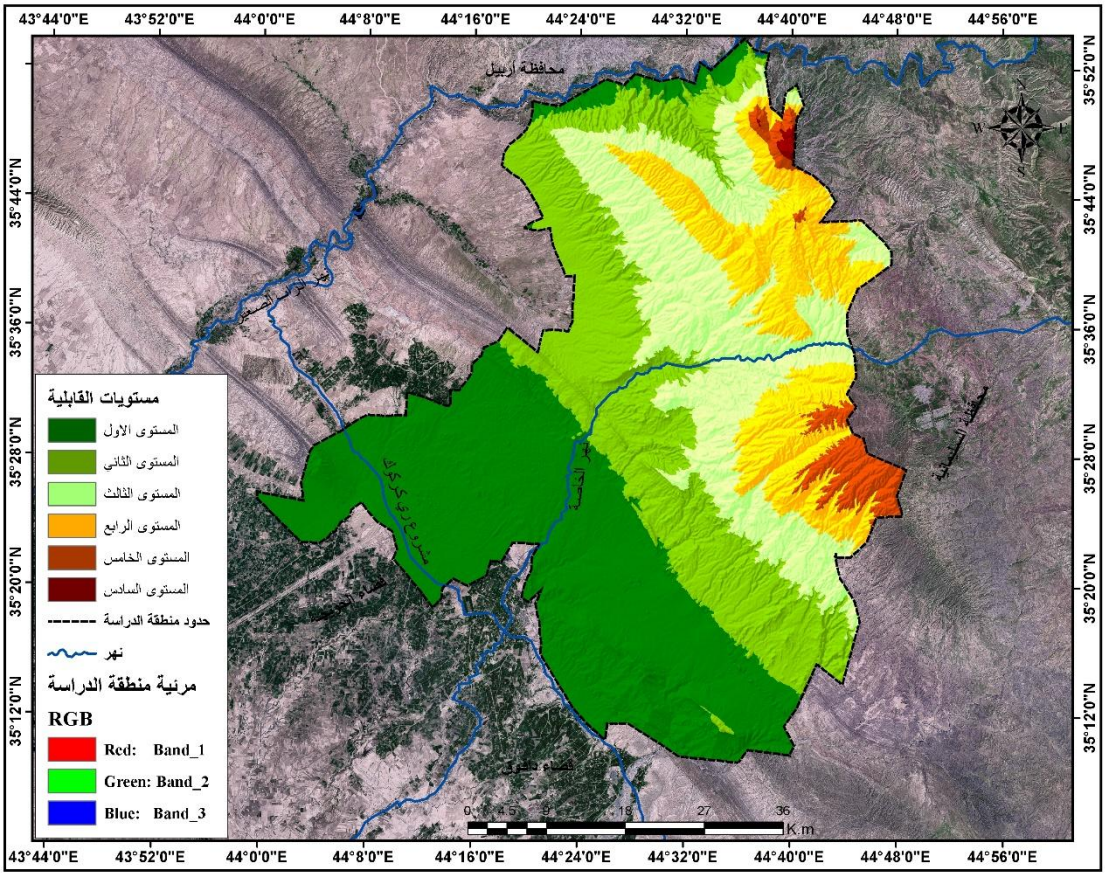
2- مستوى القابلية الثاني :

يتمركز هذا المستوى الأرضي في وحدة السهل الفيضي الحديث، إذ تواجه التربة في هذا المستوى بعض العوائق البسيطة التي يمكن التغلب عليها بسهولة. علاوة على ذلك، تتشابه الخصائص الأرضية لهذا المستوى بشكل كبير مع تلك الخاصة بالمستوى الأول، مما يجعله مناسبًا للزراعة الكثيفة وزراعة محاصيل خضراء متنوعة. تبلغ مساحة هذا المستوى 35.2 كيلومتر مربع، وهي تمثل نسبة 19.4% من المساحة الإجمالية للمنطقة التي تمت دراستها.

3- مستوى القابلية الثالث :

يشهد هذا المستوى تزايدًا في المحددات مقارنة بالمستويين السابقين. يتميز هذا المستوى بأراضي وحدة تعرية الأحدورات في الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة، إذ تزيد معدلات الانحدار ويقل سمك التربة، مما يجعلها أكثر عرضة للتعرية المائية والريحية. يمكن استغلال هذه الأراضي كمراعي طبيعية، وزراعتها ببعض المحاصيل المحدودة. تبلغ مساحة هذا المستوى 45.6 كيلومتر مربع، وتمثل نسبة 25.2% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة.

خريطة (7) توزيع مستويات القابلية الارضية للزراعة في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على: بيانات الارتفاع الرقمي (DEM), باستخدام (Global Mapper 11 و (ARC GIS 10.8).

4- مستوى القابلية الرابع :

وتعاني التربة عند هذا المستوى من قيود خطيرة تتطلب قدرة كبيرة ورعاية كبيرة للحفاظ عليها من التدهور، تتمثل في ضعف سلامة الأرض والمنحدرات المتدحرجة. تعاني التربة من انحدار شديد وحساسية عالية للتآكل وتأثير المناخ عليها. سلبي إلى حد ما. ولذلك فإن هذه الأراضي صالحة لاستخدامها كمراعٍ جيدة للنمو. لديهم مجموعة متنوعة من الأعشاب مع إمكانية ضئيلة للاستخدام الزراعي. تبلغ مساحة هذا المستوى (22.3 كم2) ويمثل (12.3%) من. المساحة الإجمالية.

5- مستوى القابلية الخامس :

تمثل أراضي هذا المستوى أيضًا بوحدة التربة القاحلة والسفوح الجبلية. وتتميز التربة في هذا المستوى بنفس خصائص المستوى الرابع، فضلا عن صعوبة الحراثة هنا لوجود تربة صخرية مسطحة ذات منحدرات شديدة، إذ تتميز مساحات هذا المستوى بقيود شديدة واستعمالها يقتصر على الرعي أو بناء المجمعات الترفيهية. تبلغ مساحة هذا السهل (7.3 كم2) أي ما نسبته 4% من إجمالي مساحة المنطقة.

6- مستوى القابلية السادس :

تظهر صعوبة الاستخدام على هذا المستوى بسبب شدة القيود التي تعاني منها الأرض هنا. وتمثل أراضي هذا المستوى بوحدة من التلال والمرتفعات التابعة للمنطقة. التربة غير صالحة للزراعة . واستخدامها غير مجدٍ نظراً لصعوبة إعادة تأهيل أراضيها وبسبب انحداراتها الشديدة والمخاطر الكبيرة جداً لتآكل التربة وشدة التأثير. ويؤثر المناخ فيها سلباً، ولهذا يتم استخدام أرض بهذا المستوى. فقط كمراعٍ وللحياة البرية. تبلغ مساحتها (3.4 كم2) وتمثل (1.9%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

جدول (4) مستويات قابلية الارض في منطقة الدراسة

درجات ملائمة الارض	مستويات قابلية الارض	الوحدات الارضية	استخدام الارض حسب درجات التدهور ←								
			الحياة البرية	غابات واحراج	حشائش محدودة	حشائش متنوعة	حشائش كثيفة	زراعة محدودة	زراعة متوسطة	زراعة كثيفة	زراعةكثيفة جدا
S1	1	وحدة السهول التجميعية والفيضية	X	X	X	X	x	x	x	X	x
S2	2	وحدة السهل الفيضي الحديث	X	X	X	X	x	x	x	X	
S3	3	وحدة تعرية الاحدورات	X	X	x	X	x	x	x		
N1	4	وحدة الاراضي الرديئة والقدمات	X	X	x	X	x	x			
	5		X	X	x	X	x				
N2	6	وحدة السلاسل التلالية والاراضي المرتفعة	X	X	x	X					

X صالحة للاستخدام

غير صالحة للاستخدام

المصدر: بالاعتماد على الطريقة الامريكية لتصنيف الارض، نقلاً عن عثمان محمد غنيم، مصدر سابق، ص 169.

الاستنتاجات والتوصيات: -

1. تؤكد الدراسة على فعالية نظام المعلومات الجغرافية (GIS) في إنشاء الخرائط، حيث يتميز بقدرته على إدخال ومعالجة وتمثيل وإخراج البيانات والمعلومات لإنشاء قاعدة بيانات جغرافية شاملة. تتضمن هذه القاعدة بيانات مكانية ووصفية تتعلق بالأراضي الزراعية واستخداماتها، علاوة على تفاصيل المساحات التي تشغلها. كذلك يستخدم GIS في بناء نماذج خرائطية باستخدام بيئة عمل Arc GIS 10.8 لتقييم وتصنيف ملاءمة وقابلية الأراضي الزراعية في المنطقة المدروسة.

2. تشير الدراسة إلى أهمية البيانات الرقمية للارتفاع (DEM) في تحديد وتمييز وتعريف مظاهر سطح الأرض بدقة أكبر، وذلك باستخدام برنامج Global Mapper 11. يساعد DEM في

توفير تفاصيل دقيقة حول التضاريس والمعالم الجغرافية، مما يعزز من دقة الخرائط وفهم البيئة المحلية.

3. أظهرت نتائج تصنيف الملاءمة الأرضية كما يأتي:

أ. فئة الملاءمة العالية (S1) تغطي مساحة قدرها 51.7 كيلومتر مربع، وتمثل نسبة 28.5% من المنطقة. تشمل هذه الفئة وحدات السهول التجميعية والفيضية القديمة.

ب. فئة الملاءمة المعتدلة (S2) تبلغ مساحتها 45.4 كيلومتر مربع، وتمثل نسبة 25% من المنطقة. تتضمن وحدة السهل الفيضي النهري.

ت. فئة الملاءمة الضعيفة (S3) تشغل مساحة 22.7 كيلومتر مربع، وتمثل نسبة 12.5% من المنطقة. تشمل وحدة تعرية الأحدورات، وتسود في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من المنطقة الهضبية.

ث. الفئة غير الملائمة بشكل مؤقت (N1) تغطي مساحة 36.4 كيلومتر مربع، وتمثل نسبة 20.1% من المنطقة. تتمثل في وحدة الأراضي الرديئة والقدمات.

ج. الفئة غير الملائمة دائمًا (N2) تشمل وحدة السلاسل التلالية والأراضي المرتفعة، وتبلغ مساحتها 25.1 كيلومتر مربع، وتمثل نسبة 13.8% من المنطقة.

4. أظهرت نتائج تصنيف مستويات القابلية الأرضية كما يأتي:

أ. مستوى القابلية الأول: يتميز بقلة العوائق التي تعيق الاستخدام، ويشمل وحدة السهول التجميعية والفيضية القديمة. تبلغ مساحته 67.5 كيلومتر مربع، وتمثل نسبة 37.2% من المنطقة.

ب. مستوى القابلية الثاني: يتركز في وحدة السهل الفيضي الحديث. تبلغ مساحته 35.2 كيلومتر مربع، وتمثل نسبة 19.4% من المنطقة.

ت. مستوى القابلية الثالث: يشهد زيادة في العوائق مقارنة بالمستويين السابقين، ويشمل أراضي وحدة تعرية الأحدورات في الأجزاء الشمالية من المنطقة. تبلغ مساحته 45.6 كيلومتر مربع، وتمثل نسبة 25.2% من المنطقة.

ث. مستوى القابلية الرابع: يعاني التربة في هذا المستوى من عوائق شديدة تتطلب إمكانيات وعناية كبيرة لمنع التدهور. يشمل وحدة الأراضي الرديئة والقدمات التلالية. تبلغ مساحته 22.3 كيلومتر مربع، وتمثل نسبة 12.3% من المنطقة.

ج. مستوى القابلية الخامس: يشمل أيضًا وحدة الأراضي الرديئة والقدمات التلالية. تبلغ مساحته 7.3 كيلومتر مربع، وتمثل نسبة 4% من المنطقة.

ح. مستوى القابلية السادس: يصعب استخدام التربة في هذا المستوى بسبب العوائق الشديدة. يشمل وحدة السلاسل التلالية والأراضي المرتفعة في المنطقة. تبلغ مساحته 3.4 كيلومتر مربع، وتمثل نسبة 1.9% من المنطقة.

التوصيات :-

1. توصي الدراسة بتطوير وإنشاء قاعدة بيانات مكانية ووصفية تغطي العوامل الطبيعية والبشرية، مما يسهم في إعداد خرائط الملاءمة والقابلية الأرضية للزراعة على مستوى المناطق الزراعية، وضمان تحديث مستمر لهذه القواعد بناءً على تغيرات المتطلبات الزراعية والآثار البيئية.
2. ينبغي الاستفادة من بيانات الاستشعار عن بعد عالية الدقة، وخاصة بيانات الرادار، لتحديد العوامل الطبيعية والبشرية في المنطقة المدروسة بفعالية.
3. يجب إنشاء قاعدة بيانات متخصصة تلبي متطلبات المحاصيل الزراعية في العراق وكل منطقة، مع الأخذ بعين الاعتبار خصائص استخدام الأرض وخواصها، وتناسبها مع الظروف المناخية والسطحية والتربة والرطوبة، فضلا عن مراحل نمو المحاصيل.
4. من الضروري توسيع نطاق هذا الموضوع لإجراء دراسات تفصيلية أكثر في جميع المحافظات، لتقييم وتنظيم وتصنيف الأراضي الزراعية بدقة، ورسم خرائط التوافق والملاءمة التي تحدد المحاصيل المناسبة للزراعة في كل منطقة، بعد تحليل محددات الزراعة فيها.

المصادر :

1. Buring, soils and soil condition in Iraq , Baghdad Ministry of Agriclture .
2. ابراهيم ابراهيم الشريف , علي حسين الشلش , (1985) جغرافية التربة, مطبعة جامعة بغداد, بغداد.
3. أمير حسين عبد الله علي, (2010) التمثيل الخرائطي للملائمة والقابلية الأرضية وأثرها في إستعمالات الأرض الزراعية في قضاء الدبس, رسالة ماجستير , (غ.م), جامعة تكريت, كلية التربية للعلوم الانسانية.
4. اياد عاشور الطائي، علي عبد الزهرة الوائلي، لطيف هاشم الطائي، جغرافية العراق الاقليمية، ط1, دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد.
5. شاكر خصباك، العراق الشمالي– دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية، مطبعة شفيق، بغداد.
6. صفاء عدنان جاسم محمد, (2008) التقييم الجيومورفولوجي لمنطقة طوزخورماتو باستخدام التقنيات الجغرافية, رسالة ماجستير(غير منشورة), جامعة تكريت, كلية التربية للعلوم الإنسانية.
7. عثمان محمد غنيم, (2001) تخطيط استخدام الارض الريفي والحضري،دار الصفاء للطباعة والنشر،ط1،عمان.

المصادر باللغة الانكليزية : –

1. Buring, soils and soil condition in Iraq , Baghdad Ministry of Agriclture .
2. Ibrahim Ibrahim Sharif, Ali Hussein al-Shalash, (1985) soil geography, Baghdad University Press, Baghdad.
3. Amir Hossein Abdullah Ali, (2010) cartographic representation of suitability and land viability and its impact on agricultural land uses in dibs District, Master's thesis, (G.M), Tikrit University, Faculty of education for Humanities.
4. Ayad Ashour al-Taie, Ali Abdul Zahra al-waeli, Latif Hashim al-Taie, regional geography of Iraq, 1st Floor, House of books for printing and publishing, Baghdad.
5. Shaker khasbak, northern Iraq-a study of its natural and human aspects, Shafiq press, Baghdad.
6. Safa Adnan Jassim Mohammed, (2008) geomorphological assessment of the tuzkhurmatu region using geographical techniques, master's thesis(unpublished), Tikrit University, Faculty of education for Humanities.
7. Othman Mohammed Ghoneim, (2001) rural and Urban Land Use Planning, Dar Al Safa for printing and publishing, 1st floor, Amman.