قابلية الارض الزراعية في قضاء زاخو

د. وسام يوسف صالح[١]
جامعة دهوك/كلية العلوم الانسانية
قسم الجغرافية
wisamm_76@uod.ac

م.م. نازلين سردار نعمان(٢)
جامعة دهوك/كلية العلوم الانسانية
قسم الجغرافية
nazllen.bamarne@uod.ac

د. اشتى اسماعيل عبدالرحمن(٣)
جامعة دهوك/كلية العلوم الانسانية
قسم الجغرافية
ashti.abdulrahman@uod.ac

الكلمات المفتاحية: قابلية الأراضي، قضاء زاخو، نظام(USDA) ، نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، التقييم المكاني، سهل السندي.

كيفية اقتباس البحث

صالح، وسام يوسف ، نازلين سردار نعمان ، اشتى اسماعيل عبدالرحمن ، قابلية الارض الزراعية في قضاء زاخو،مجلة مركز بابل للدراسات الانسانية، حزيران ٢٠٢٦، المجلد:١٦ ،العدد:٦ .

هذا البحث من نوع الوصول المفتوح مرخص بموجب رخصة المشاع الإبداعي لحقوق التأليف والنشر (Creative Commons Attribution) تتيح فقط للآخرين تحميل البحث ومشاركته مع الآخرين بشرط نَسب العمل الأصلي للمؤلف، ودون القيام بأي تعديل أو استخدامه لأغراض تجارية.

مفهرسة في Indexed
IASJ

مسجلة في Registered
ROAD

The Capability Of Agricultural Land in Zakho District

Lec.Wisam yousif Salih(1
University of Duhok)
Basic education college
Geography department

Asst. Lec.Nazaleen Sardar Naaman(2)
University of Duhok)
Basic education college
Geography department

Lec.Ashti Ismael Abdulrahman(3)
University of Duhok)
Basic education college
Geography department

Keywords : Land Capability, Zakho District, USDA System, Geographic Information Systems (GIS), Spatial Assessment, Sindi Plain.

How To Cite This Article
Salih, Wisam yousif , Nazaleen Sardar Naaman , Ashti Ismael Abdulrahman , The Capability Of Agricultural Land in Zakho District ,Journal Of Babylon Center For Humanities Studies, june 2026,Volume:16,Issue 6.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Abstract

The assessment of agricultural land capability holds fundamental importance in applied geography, serving as a primary pillar for guiding the optimal utilization of natural resources and achieving sustainable food security. The research problem centers on monitoring the pronounced spatial variation in agricultural land productivity across Zakho District (covering an area of 1,486 km²), despite the abundance of its natural and water resources. The study proceeds from the hypothesis that this spatial disparity is directly attributed to the diversity of geomorphological, climatic, pedological (soil), and hydrographic determinants in the region.

This research aims to classify the district's lands and evaluate their productive capacity according to the global United States Department of Agriculture (USDA) land capability classification system, thereby identifying the optimal land use for each class in alignment with the local environment. To achieve this, the study adopts a descriptive and analytical geographical approach based on integrating field data and processing it digitally within an ArcGIS 10.8 environment, utilizing Digital Elevation Models (DEM).

The results of the spatial analysis revealed a precise classification of the district's lands into eight capability classes. Class I, which is free of constraints and highly suitable for very intensive agriculture, accounted for 16.5%, concentrated in the Sindi Plain and the floodplains of the Khabour River. Class II (suitable for intensive agriculture with minor limitations such as erosion and flooding) ranked first in terms of area, covering 25.7%. Meanwhile, Class III, characterized by moderate capability, covered the foothills zone at a rate of 18.2%, and Class IV, featuring limited productivity and shallow soils, constituted 11.1%. Conversely, the remaining classes (Classes V to VIII) shifted toward marginal uses, grazing, tourism, and nature reserves due to steep slopes, rugged terrain, and severe soil erosion. The study recommends the necessity of adopting this classification as a roadmap for planners and decision-makers to guide sustainable agricultural development in the region.

الملخص:

تكتسب دراسة تقييم وقابلية الأراضي الزراعية أهمية جوهرية في الجغرافيا التطبيقية بكونها الركيزة الأساسية لتوجيه الاستثمار الأمثل للموارد الطبيعية وتحقيق الأمن الغذائي المستدام. تتبلور مشكلة هذا البحث في رصد التباين المكاني الواضح لإنتاجية الأراضي الزراعية في قضاء زاخو (البالغ مساحته ١٤٨٦ كم²) على الرغم من وفرة مقوماته الطبيعية والمائية، وتطلق الدراسة من فرضية مفادها أن هذا التباين يعود بشكل مباشر إلى تنوع المحددات الجيومورفولوجية، والمناخية، والتربوية، والهيدروغرافية في المنطقة.

يهدف البحث إلى تصنيف أراضي القضاء وتقييم قدرتها الإنتاجية وفقاً لنظام تصنيف وزارة الزراعة الأمريكية (USDA) العالمي، وتحديد الاستخدام الأمثل لكل صنف بما يتوافق مع بيئته المحلية. ولتحقيق ذلك، اعتمدت الدراسة على المنهج الجغرافي التحليلي والوصفي القائم على دمج المعطيات الميدانية ومعالجتها رقمياً ضمن بيئة برنامج (ArcGIS 10.8) بالاستعانة بنماذج الارتفاع الرقمي.(DEM)

أظهرت نتائج التحليل المكاني تقسيماً دقيقاً لأراضي القضاء إلى ثماني فئات إنتاجية؛ حيث حظي **الصنف الأول** الخالي من المعوقات والصالح للزراعة الكثيفة جداً بنسبة (١٦.٥%) متمركزاً في سهل السندي والسهول الفيضية لنهر الخابور، وجاء **الصنف الثاني**)صالح للزراعة الكثيفة بمحددات طفيفة كالتعرية والفيضانات) في المرتبة الأولى مساحةً بنسبة (٢٥.٧%)، بينما غطى **الصنف الثالث** ذو الإمكانات المتوسطة نطاق أقدام الجبال بنسبة (١٨.٢%)، وشكّل **الصنف الرابع** ذو الإنتاجية المحدودة والتربة الضحلة نسبة (١١.١%). في حين تراجعت الأصناف المتبقية (من الخامس إلى الثامن) نحو الاستخدامات الهامشية والرعي والسياحة والمحميات الطبيعية نتيجة لشدة الانحدار والوعورة وانجراف التربة. وتوصي الدراسة بضرورة اعتماد هذا التصنيف كخارطة طريق للمخططين وصناع القرار لتوجيه التنمية الزراعية المستدامة في المنطقة.

المقدمة

تُعد العلاقة التكافلية بين التربة والنبات من العوامل الأساسية التي تحدد مستوى الإنتاج الزراعي، إذ يشكّل هذا الترابط الركيزة الأساسية لتحقيق الأمن الغذائي وضمان جودة التغذية، فمحتوى النبات من العناصر الغذائية يعتمد بشكل مباشر على خصوبة التربة وقدرتها على توفير المغذيات والمياه لجذور النباتات، ومن أجل الاستخدام الأمثل والمستدام للموارد الطبيعية، طوّرت العديد من الدول أنظمة علمية لتصنيف الأراضي تهدف إلى تحديد أنسب أساليب استثمارها بما يحقق التوازن بين الإنتاج وحماية البيئة.

لقد بدأت الجهود المبكرة في هذا المجال من خلال دراسات مسحية وتخطيطية لاستخدامات الأراضي، والتي ركزت على فهم خصائص التربة والموارد الطبيعية لتوجيه التنمية الزراعية وفق أسس علمية، وتطورت هذه الجهود لاحقًا لتشمل أنظمة تصنيف متكاملة تساعد في تقييم قدرة الأراضي على الإنتاج الزراعي وتحديد القيود الطبيعية والبشرية التي تحد من استخدامها.

يُعد نظام تصنيف قابلية الأراضي من أكثر الأنظمة شيوعًا في العالم، إذ يعتمد على مبدأين أساسيين هما القدرة والقيود، وبموجبه تُقسّم الأراضي إلى ثماني فئات وفقًا لخصائصها الطبيعية ومدى ملاءمتها للزراعة والإنتاج. وتشمل الفئات الأربع الأولى الأراضي الصالحة للاستثمار الزراعي المكثف، في حين تتضمن الفئات الأربع الأخيرة أراضي ذات قيود طبيعية أو بيئية تحدّ من إمكانية استغلالها الاقتصادي، وتتطلب عناية وإدارة خاصة للحفاظ على توازنها.

وتبرز أهمية تخطيط استخدام الأراضي بوصفه عنصرًا محوريًا لتحقيق التنمية المستدامة، إذ تسعى معظم الدول إلى وضع سياسات تهدف إلى تحسين استثمار الأراضي وحمايتها من

التدهور. ومع ذلك، فإن تصنيف الأراضي لا يمكن أن يكون موحدًا عالميًا، بل يجب أن يتوافق مع الخصائص البيئية والمناخية والجيولوجية المحلية لكل دولة، فاختلاف التضاريس والانحدارات واستنزاف الأراضي عبر الاستخدام الطويل يتطلب تطوير أنظمة تصنيف تتلاءم مع الواقع الجغرافي والبيئي المحلي، بما يضمن الاستخدام الأمثل والمستدام للأرض.

مشكلة البحث

بالرغم من امتلاك قضاء زاخو مساحات واسعة من الأراضي الزراعية وتنوع تضاريسه ومناخه وموارده المائية، إلا أن التباين المكاني في إنتاجية هذه الأراضي يشير إلى وجود اختلاف في قابليتها للزراعة، مما يستدعي إجراء دراسة علمية تحدد أصناف الأراضي الزراعية وفق نظام تصنيف معتمد.

فرضية البحث

تختلف قابلية الأراضي في قضاء زاخو من مكان إلى آخر تبعاً لتنوع العوامل الجيومورفولوجية والمناخية والتربوية، مما يؤدي إلى تباين في الأنشطة الزراعية بين المناطق.

أهداف البحث

١.تحديد أصناف قابلية الأراضي الزراعية في قضاء زاخو وفق نظام(USDA) .

٢.تحليل العوامل الطبيعية المؤثرة في هذا التباين (التضاريس، التربة، المناخ).

٣.إبراز الاستخدام الأمثل لكل صنف من أصناف الأراضي بما ينسجم مع قدراتها البيئية والإنتاجية.

أهمية البحث

تعدّ دراسة قابلية الأراضي الزراعية من الموضوعات الجوهرية في الجغرافية التطبيقية، إذ تمثل الأساس العلمي لتوجيه الاستخدام الأمثل للأرض وتحقيق التنمية الزراعية المستدامة. ويُعدّ تصنيف الأراضي وفق قابليتها للإنتاج الزراعي وسيلة فعّالة في الكشف عن القدرات الحقيقية للأرض وتحديد المعوقات الطبيعية والبشرية التي تحدّ من استغلالها.

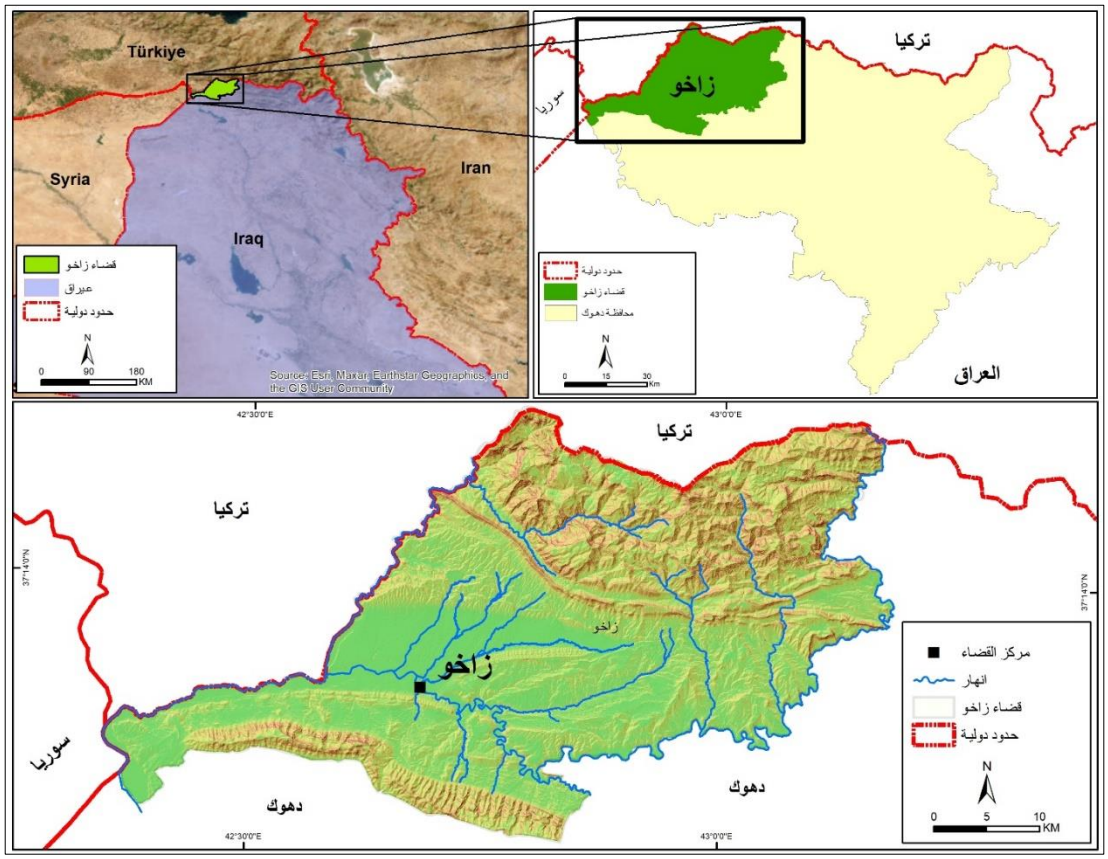
منهجية البحث

يعتمد البحث على المنهج الجغرافي التحليلي القائم على استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)في تحليل البيانات المكانية والخرائط، إلى جانب المنهج الوصفي التحليلي في تفسير نتائج التصنيف ومقارنتها بالواقع الميداني.

اولا: الموقع والمساحة والخصائص الطبيعية

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الغربي من محافظة دهوك بإقليم كردستان العراق الخريطة (١)، وتحيط بها قضاء آميدى من الشرق وقضاء سيميل من الجنوب والجنوب الغربي، والحدود التركية من الشمال والشمال الغربي، وحدود الجمهورية العربية السورية من الغرب. وتبلغ مساحة منطقة الدراسة الكلية (١٤٨٦)كم^{٢}، وتقع فلكيا بين دائرتي عرض (٣٧°٢٢′) و(٣٧°٠٠′) شمالا، وخطي طول (٤٣°١١′) و(٤٢°٢٢′) شرقا.

الخريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على وزارة التخطيط، هيئة احصاء اقليم كوردستان، مديرية احصاء دهوك، قسم GIS.

ثانيا: الخصائص الجيمورفولوجية والمناخية

يُعد المظهر السطحي عاملاً طبيعياً حاسماً يؤثر في استقرار السكان وتوزيعهم، إذ تلعب التضاريس دوراً جوهرياً في صياغة أنماط النشاط البشري من خلال توجيه الاستيطان وتحديد أشكاله وبالإضافة إلى ذلك، تمثل الخصائص السطحية ركيزة أساسية في مختلف الأنشطة الاقتصادية التي يمارسها الإنسان، حيث تعمل إما كعوامل محفزة أو كقيود معرقلة، فالمناطق

السهلية، على سبيل المثال، تعد الأكثر ملائمة للنشاط الزراعي نظراً لاستواء سطحها، مما يسهل حركة النقل، وتشييد الطرق، واستيعاب التجمعات السكانية، فضلاً عن ذلك، يساعد السطح المستوي في حماية التربة من الانجراف ويسمح باستخدام الآلات والمعدات الزراعية بكفاءة. وفي المقابل، تفرض المناطق الوعرة تحديات جسيمة أمام الزراعة بسبب عدم استواء أسطحها، مما يرفع تكاليف إنشاء الطرق ويفاقم من حدة تعرية التربة(محمد خميس الزوكة، ٢٠٠٠، ١١٢-١٢٥) ، ونتيجة لذلك، تنخفض الكثافة السكانية في المناطق المرتفعة بسبب الوعورة وانجراف التربة، ويمكن تقسيم قضاء زاخو إلى الوحدات التضاريسية التالية الخريطة(٢):

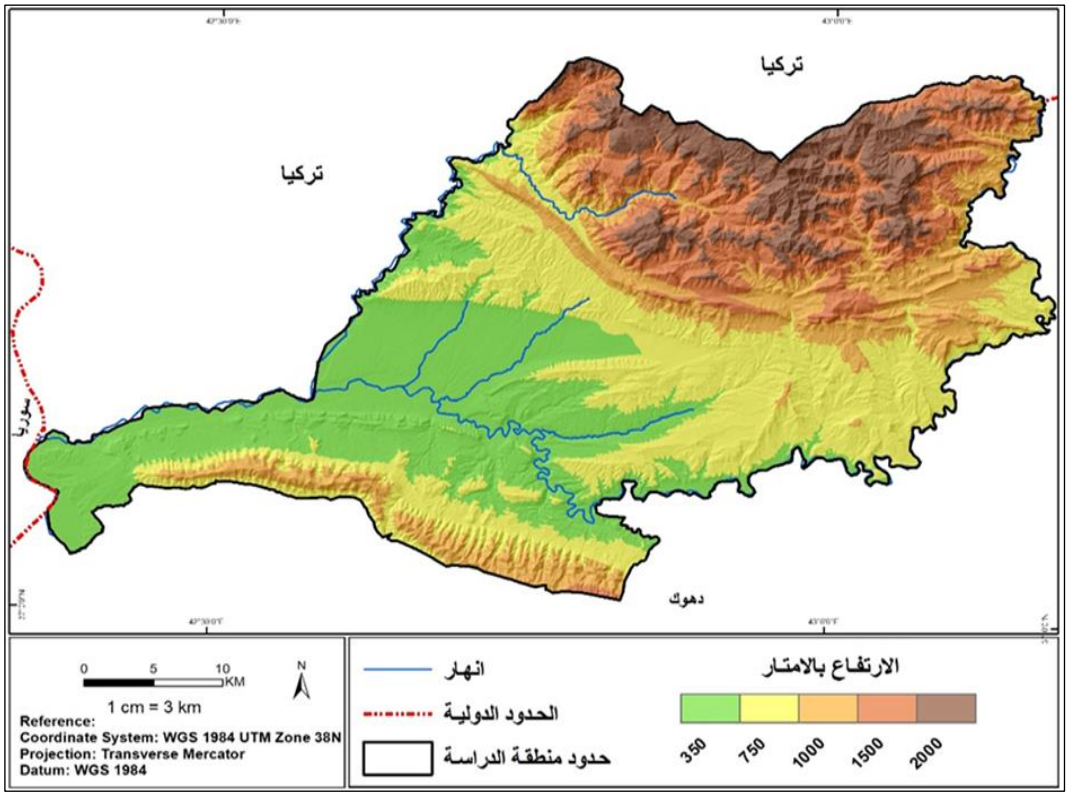
١.**المنطقة الجبلية (٧٥٠ – ٢٠٥٠ متراً)** :تمثل الجزء الأعلى وعورة، وتتشكل من سلاسل جبلية ذات حواف صدعية تتعرض لتعرية مائية شديدة أدت إلى تكوين الخوانق والمراوح الودية، وتلعب دوراً جوهرياً كمصدر دائم للمياه نتيجة تأثرها بالمنخفضات الجوية المتوسطية.

٢.**المنطقة المتموجة والهضبية (٥٠٠ – ٧٥٠ متراً)** :منطقة انتقالية ضمن طية "باتيفا"، تتسم بتباين صلابة الصخور التي أنتجت أشكالاً أرضية متنوعة مثل الـ "كويستا" والدوالات الصخرية، وتواجه تحديات بيئية تتمثل في فقر التربة ووعورة التضاريس التي تعيق التوسع العمراني.

٣.**الأحواض الجبلية** :وحدات تضاريسية نشأت بفعل النشاط التكتوني والصدوع، وشكلت مسارات للأودية الرئيسية التي خضعت لعمليات صقل جيومورفولوجي مستمرة لتصل إلى وضعها الحالي.

٤.**المنطقة السهلية (٣٦٥ – ٦٥٠ متراً)** :تشمل "سهل السندي"، وتتميز بطبوغرافية منبسطة تتألف من رواسب حديثة، ومراوح غرينية، وسهول فيضية نتجت عن التحام الوديان النهرية المتوازية، مما يجعلها النطاق الأكثر استقراراً في المشهد التضاريسي للقضاء.

الخريطة (٢) الارتفاعات



المصدر من عمل الباحثين بالاعتماد على مخرجات برامج (ArcGIS 10.8)

ثالثا: الخصائص الطبوغرافية (التضاريسية)

تتحكم الخصائص التضاريسية في التوزيع السكاني وفق علاقة عكسية بين الارتفاع والكثافة، حيث تُفضل البشرية السهول والمناطق المنخفضة (أقل من ٤٠٠ متر) لملاءمتها للزراعة، الري، وتطوير البنية التحتية، بينما تمثل المناطق الجبلية والوعرة عائقاً تنموياً يحد من التوسع العمراني والزراعي(Aktürk, 2023, 1-19) ، ومع ذلك، قد تصبح الجبال مراكز جذب استثنائية لأغراض استراتيجية كالدفاع والمنعة، أو استغلال الموارد الطبيعية، مما يفسر وجود تجمعات سكانية في بيئات جبلية رغم كونها أراضٍ هامشية اقتصادياً مقارنة بالسهول (وفاء مد الله الطراونة، ٢٠١٤، ٩٧-١٢٤).

١- خصائص الانحدار (Slope Characteristics)

ويُعرف الانحدار بأنه درجة ميل سطح الأرض عن المستوى الأفقي في اتجاه معين؛ حيث يؤدي دوراً محورياً في توجيه مختلف الجوانب الجغرافية للمنطقة وتبرز أهمية الانحدار جلياً في تأثيره المباشر على تشكيل **أنماط التصريف المائي**، فضلاً عن العلاقة الوثيقة التي تربطه بعمليات تعرية التربة، والنقل، والترسيب ، ومن أجل إضفاء المزيد من الدقة العلمية على تصنيف أنواع الانحدار ومناسيب الأرض في قضاء زاخو، تم اعتماد تصنيف **زينك (Zinck)** ، عود التصنيف

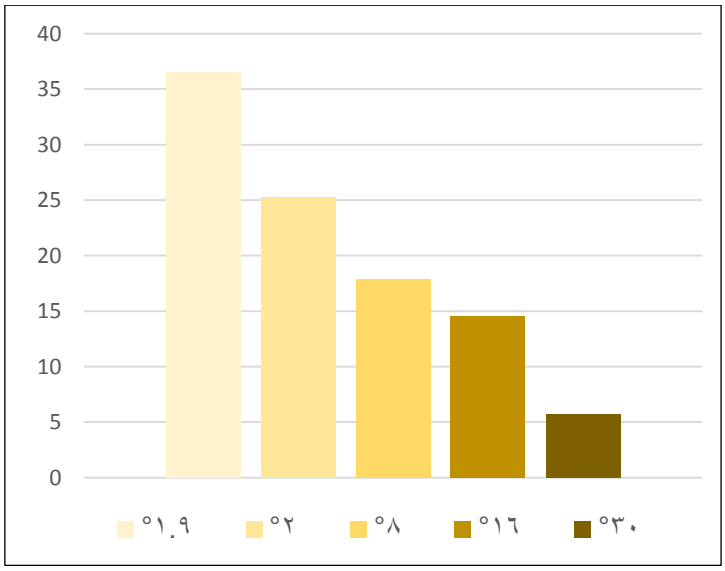
الجيومورفولوجي المستخدم للباحث ((J.A. Zinckالذي طوره عام ١٩٨٨، وهو تصنيف هرمي ومتسلسل يتألف من خمسة مستويات تصنيفية، ويتميز بتدرج مستويات الانحدار بشكل دقيق، حيث تزداد حدة الارتفاع طردياً مع تقدم المستويات التصنيفيةوقد لُخصت النطاقات الناتجة في الجدول (١)، والشكل (١)، والخريطة (٢) وفقاً لما يأتي:

الجدول (١) أنماط التضاريس وانحدار الأرض في قضاء زاخو وفقاً لتصنيف "زينك(Zink) "

الاصناف	مظهر التضاريس	درجة الانحيدار	شكل الأرض	المساحةاكم٢	%
١	السهول والأودية	0 – 1.9	مستوية	541.6	36.5
٢	السهول العليا (البيدبلين) وأقدام الجبال	2 – 7.9	تموج بسيط	٣٧٦.٣	25.3
٣	التلال الواطئة	8 – 15.9	تموج خفيف	265.3	17.9
٤	التلال المرتفعة	16 – 29.9	تموج متوسط	217.4	14.6
٥	الجبال	اكثر من30	تموج عالٍ / وعرة	85.4	5.7
المجموع				٦148	100

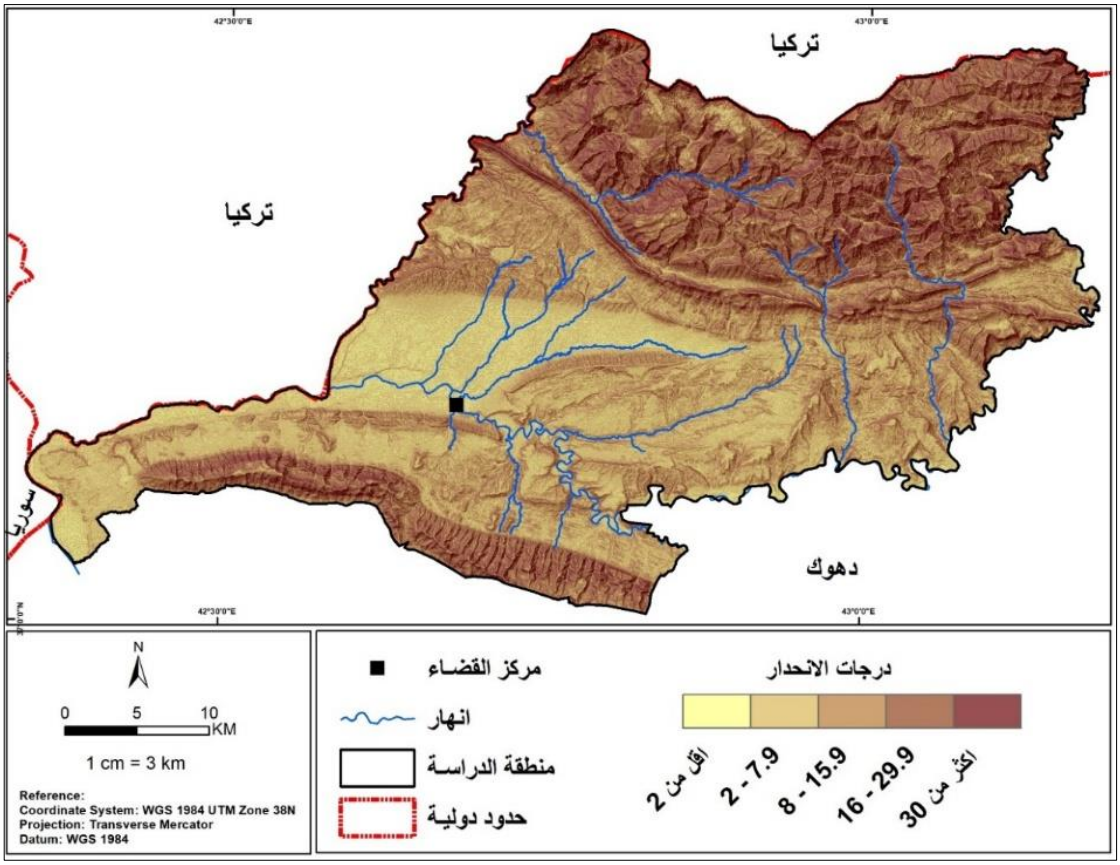
المصدر من عمل الباحثين بالاعتماد على الخريطة (٢)

الشكل (٢) النسبة المئوية للمساحة وفقاً لدرجات انحدار الأرض في قضاء زاخو



المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٢)

الخريطة (٣) انحدار الأرض في قضاء زاخو



المصدر من عمل الباحثين بالاعتماد على مخرجات برامج (ArcGIS 10.8)

ب- اتجاه المنحدر (Aspect)

يُشير اتجاه المنحدر إلى التوجه الجغرافي للمناطق المرتفعة أو الوجهة التي تطل عليها جبهات الوديان. ويؤثر هذا التوجه بشكل جوهري على كثافة الغطاء النباتي؛ حيث تستقبل المنحدرات المواجهة للرياح السائدة كميات أعلى من الأمطار مقارنة بتلك الواقعة في مناطق ظل المطر (فاطمة إيسن، ٢٠٢٢، ٤٦٥)

ومن خلال تحليل البيانات الواردة في الجدول (٣) والخارطة (٤) والمتعلقة بطبيعة اتجاهات المنحدرات في منطقة الدراسة، يمكن استخلاص الملاحظات الآتية:

الجدول (3) اتجاهات انحدار الأرض في قضاء زاخو

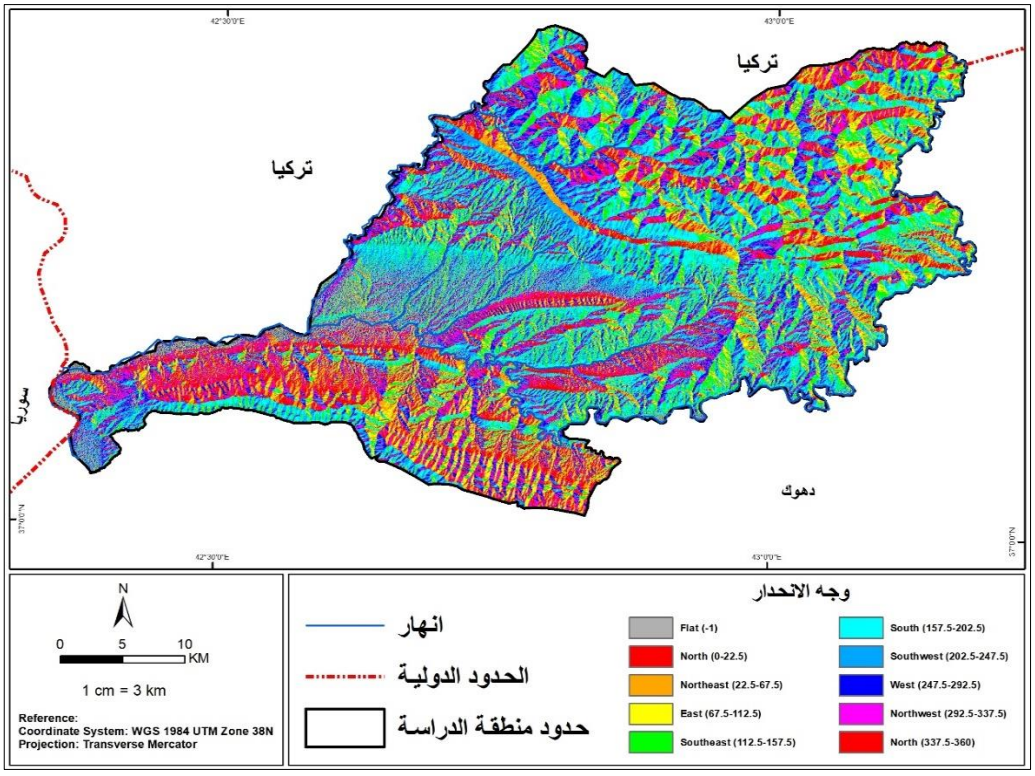
اتجاه الانحدار	زاوية اتجاه الانحدار (بالدرجات)	المساحة / كم²	%
مستوٍ (أرض منبسطة)	-1	155.1	10.4
شمال	0 – 22.5	132.2	8.9
الشمال الشرقي	22.5 – 67.5	105.5	7.1

شرق	67.5 – 112.5	137.2	9.2
جنوب شرقي	112.5 – 157.5	153.8	10.4
جنوب	157.5 – 202.5	201.7	13.6
جنوب غربي	202.5 – 247.5	181.7	12.2
غرب	247.5 – 292.5	.6٥14	9.8
شمال غربي	292.5 – 337.5	136	9.2
شمال	337.5 – 360	137.2	9.2
الإجمالي		٦148	100

المصدر: بالاعتماد على الخارطة (٤)

يُظهر تحليل اتجاهات انحدار الأرض في منطقة الدراسة ترابطاً وثيقاً بين الميول الطبوغرافية وشبكة التصريف المائي، حيث يسود الاتجاه الجنوبي الذي يغطي مساحة ٢٠١.٧ كم² (١٣.٦% من إجمالي المساحة)، متبوعاً بالاتجاه الجنوبي الغربي، ليشكل هذان الاتجاهان معاً نحو ٢٥.٧% من تضاريس المنطقة. وتتطابق هذه التوجهات الهيدرولوجية والطبوغرافية مع المراتب العليا للأودية الرئيسية كـ "شرانش" و"مرسيس" و"أستقلان" ومنابع شمال "سهل سندي"، متأثرةً بطبيعة ميل الطبقات الصخرية ووعورة التضاريس في القطاعات الشمالية والشرقية، وهو ما ينعكس بشكل مباشر على توجيه أنماط الاستيطان الريفي وتوزيع استخدامات الأراضي الزراعية في القضاء.

الخريطة (٤) اتجاهات انحدار الأرض



المصدر من عمل الباحثين بالاعتماد على مخرجات برامج (ArcGIS 10.8)

رابعا: الخصائص المناخية (Climate Features)

يُعد المناخ أحد أهم العوامل الطبيعية التي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر في النشاط البشري وأنماط الحياة. ويمتد تأثيره ليشمل تكوين التربة والممارسات الزراعية، حيث يحدد أنواع النباتات السائدة والمحاصيل الملائمة للزراعة. وعلاوة على ذلك، يمارس المناخ نفوذاً كبيراً على الإنتاج الزراعي، مؤثراً في كمية المحاصيل وجودتها على حد سواء. وتؤدي التقلبات في الظروف المناخية السائدة إلى تباين في المخرجات الزراعية من موسم لآخر ومن سنة إلى أخرى، ولا سيما فيما يتعلق بالمحاصيل الموسمية (Özgür, 2017, 1–26) .

ومن أجل فهم طبيعة تأثير المناخ وأبعاده المكانية على الاستثمار الزراعي في منطقة الدراسة، سنعمد إلى تحليل العوامل الأرصادية الآتية: درجة الحرارة، والضغط الجوي، وأنماط الرياح، والرطوبة، والتساقط (الأمطار).

ا- درجة الحرارة

تُعد درجة الحرارة المحرك الأساسي للظواهر الجوية والمناخية في منطقة زاخو، حيث يلعب الإشعاع الشمسي وتحوله إلى طاقة حرارية دوراً حاسماً في تشكيل المناخ وتوزيع الغطاء النباتي. واستناداً إلى البيانات المناخية المسجلة في محطة "زاخو" للفترة (1991–2023)، يبلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة 20.2 درجة مئوية، وهي قيمة تقع ضمن نطاق "الراحة الحرارية" التي تُعد عاملاً محفزاً للاستيطان البشري، مع تباين فصلي ملحوظ بين أبرد الشهور (كانون الثاني وشباط بمتوسط 8.2 – 9 درجات مئوية) وأكثرها حرارة (تموز وآب بمتوسط 33.4 – 33.6 درجة مئوية).

الجدول (4) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (م°) للفترة 1991–2023 في قضاء زاخو

الشهر	كانون الأول	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
معدل الاعلى	13.7	14.4	19.3	25.2	31.8	38.2	41.7	41.4	37	30.5	20.7	15.7	27.4
معدل الادنى	2.6	3.6	6	11.6	15.6	22	25.6	25.5	17.5	13.9	9	3.3	13
المعدل	8.2	9	12.7	18.4	23.7	30.1	33.6	33.4	27.2	22.2	14.8	9.5	20.2

المصدر: وزارة النقل والاتصالات، مديرية الأنواء الجوية، دهوك – زاخو

تُظهر درجات الحرارة المتطرفة تبياناً ملحوظاً على أساس شهري؛ ففي شهر تموز، سُجلت أعلى معدلات لدرجات الحرارة العظمى بواقع ٤١.٧ درجة مئوية، والصغرى بواقع ٢٥.٦ درجة مئوية. وعلى النقيض من ذلك، شهد شهر كانون الثاني أدنى مستويات لدرجات الحرارة، حيث بلغت العظمى ١٣.٧ درجة مئوية والصغرى ٢.٦ درجة مئوية. وقد بلغ المتوسط العام لدرجات الحرارة العظمى ٢٧.٤ درجة مئوية، وللصغرى ١٣ درجة مئوية، ويشير المتوسط السنوي البالغ ٢٠.٢ درجة مئوية إلى أن مناخ المنطقة يعد ملائماً لنمو المحاصيل الزراعية.

ب- التساقط (Precipitation)

يهطل المطر في منطقة الدراسة عادةً خلال الفترة الممتدة من شهر أكتوبر/تشرين الأول إلى مايو/أيار، ويتسم هذا الهطول بتذبذبات واضحة على المستويين الشهري والسنوي. ويتركز معظم الهطول المطري خلال ستة أشهر من السنة، كما هو موضح في الجدول (٥)، وقد بلغ المتوسط السنوي لهطول الأمطار في منطقة الدراسة للفترة الممتدة بين عامي 1991و٢٠٢٢ نحو 587.4ملم، مع ملاحظة وجود تباينات سنوية من عام لآخر، وكذلك تختلف كميات الأمطار من شهر لآخر، إذ سجلت أعلى قيمة هطول في شهر يناير/كانون الثاني بواقع 103.8 ملم،

بينما سجلت أدنى مستوياتها خلال فصل الجفاف في شهر يونيو/حزيران بواقع 0.6 ملم .ويؤثر هذا التباين بشكل جوهري في نمط توزيع المستقرات الريفية، نظراً لوجود علاقة طردية بين نجاح المحاصيل الزراعية وكمية الأمطار الهاطلة؛ حيث يتطلب كل محصول كمية محددة من المياه لضمان النمو الأمثل.

الجدول (5) المعدلات الشهرية والسنوية لكميات الأمطار للفترة (1991–2022) في قضاء زاخو

الاشهر	كانون الاول	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الثاني	السنة
المعدل	١٠٣.٨	١٠٢.٧	٩٣	٥٥.٧	٢٢.٣	٠.٦	٠	0.03	٣.٧	٣٥.٥	٧٣.٥	٩٦.٦	587.4

المصدر: وزارة النقل والاتصالات، المديرية العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، دهوك – زاخو.

تتباين كمية الأمطار وعدد مرات تكرارها وتوزيعها الموسمي بين المناطق المختلفة. وتؤدي الأمطار دوراً محورياً في تشكيل أنماط المستقرات الريفية، حيث تؤثر في توزيعها المكاني، وحجمها السكاني، وآليات تطورها. وبشكل عام، تبرز أنماط المستقرات المتجمعة (Clustered Pattern) في المناطق ذات الأمطار الموسمية، بينما تميل المناطق التي تشهد هطولاً مطرياً على مدار العام إلى اتخاذ نمط المستقرات المبعثرة أو المنتثرة (Dispersed Pattern) (نوري خليل البرازي، ٢٠٠٠، ٩٦–١١٥).

ج– الرطوبة الجوية" (Humidity)

يُعد مستوى الرطوبة النسبية في المنطقة ملائماً بشكل عام، وذلك نظراً لسيادة مناخ البحر الأبيض المتوسط في منطقة الدراسة. وقد بلغ المعدل السنوي للرطوبة النسبية 42.8 % ،مع ملاحظة وجود تباينات واضحة على مدار العام؛ إذ سجل شهرا ديسمبر/كانون الأول ويناير/كانون الثاني أعلى معدلات للرطوبة النسبية بواقع 64 % و 68 % على التوالي، وفي المقابل سُجلت أدنى المعدلات خلال أشهر الصيف (يونيو/حزيران، ويوليو/تموز، وأغسطس/آب) بواقع 23 %، و18 % ، و19 % على التوالي، وتشير هذه البيانات إلى أن أشهر الصيف تتسم بالجفاف، بينما تتميز أشهر الشتاء بمستويات رطوبة مرتفعة، وقد تركت هذه التباينات تأثيرات مزدوجة (إيجابية وسلبية) في النشاط الزراعي وطبيعة المستقرات الريفية، كما هو موضح في الجدول (٧)

الجدول (7) معدلات قيم الرطوبة النسبية (%) في قضاء زاخو

الاشهر	كانون الأول	شباط	أذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الثاني	المعدل السنة
المعدل	٦٨	٦٢	٥٧	٥١	٣٩	٢٣	١٨	١٩	٢٤	٣٨	٥١	٦٤	٤٢.٨

المصدر: مديرية الأنواء الجوية، دهوك – زاخو.

رابعا: خصائص التربة والهيدرولوجية

١- أنواع الترب وخصائصها الكيميائية والفيزيائية

١- خصائص التربة" (Soil Features)

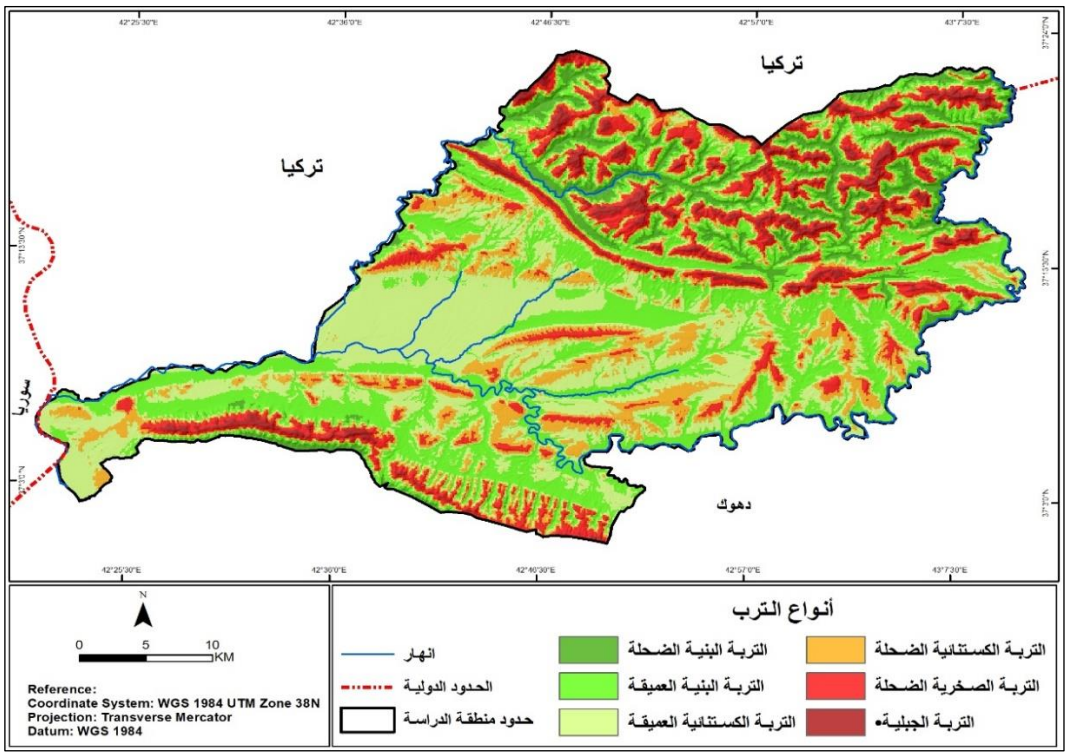
تُعد التربة الطبقة السطحية من القشرة الأرضية، ويتراوح عمقها من بضعة سنتيمترات إلى عدة أمتار، وهي عبارة عن خليط من الموارد الصخرية والعضوية، والماء، والهواء، حيث ينمو النبات وتعيش الكائنات الحية(Sparks et al, 2016, 73-126). وتعتمد خصائص التربة على عدة عوامل، منها: نوع الصخور الأصلية(Original Rocks) ، وعمر التربة، ودرجة تحللها، بالإضافة إلى التأثيرات المناخية والطبوغرافية، والاستخدام البشري، ويتباين عمق التربة من منطقة إلى أخرى، إذ ينحو عموماً نحو الانخفاض مع زيادة الارتفاع، وقد تخلو بعض المناطق من التربة تماماً مع بروز الصخور على السطح. وفي منطقة الدراسة، صُنفت التربة بناءً على الطبوغرافيا الطبيعية، ودرجة الانحدار، ونوعية الغطاء النبات (شاكر مسير الزملي، ٢٠٢٠، ٢٣٧-٢٦٢).

واستناداً إلى الخريطة الاستكشافية لتربة العراق التي وضعها بيورنك، تم تحديد ستة أصناف رئيسة من التربة في منطقة الدراسة، كما هو موضح في الخريطة(٥)

- تربة الكستنائية الضحلة (٣١.١%): تشغل المساحة الأكبر (٤٦١.٧ كم²)، وهي تربة متوسطة السمك ذات لون بني محمر، تحتوي على تراكمات كلسية أو جبسية، وتنتشر من شرق "باتيفا" عبر "دركار" وصولاً إلى نهر الهيزل والخابور.
- تربة الكستنائي العميقة (٢٨.٣%): تغطي ٤٢٠.٦ كم²، وتعد الأعلى خصوبة وصلاحية للزراعة (مادة عضوية ١-٤%)؛ وتتركز في "سهل السندي" وشمال زاخو وعلى امتداد نهري الخابور والهيزل.
- تربة البني العميقة (١٤.٩%): تغطي ٢٢١ كم²، تتميز بقوام طيني وتجمعات كلسية، وتعد من الترب ذات الجودة العالية للنشاط الزراعي.

- تربة الصخور الضحلة (١٣.٤%): تغطي ١٩٩.٢ كم²، وهي تربة وعرة وحديثة التكوين غنية بالفتات الصخري، مما يقلل من قيمتها الإنتاجية، وتنتشر في منحدرات الجبال مثل "ديرة" و"كيرة" و"شرانش".
- تربة البني الضحلة (٨%): تغطي ١١٩.٣ كم²، تتكون من فتات كلسي وهش، وتنتشر في الوديان الجبلية الشمالية وجنوب جبل "بخيّر"
- التربة الجبلية (٤.٣%): تغطي ٦٤ كم²، وهي تربة خشنة وعميقة جزئياً (١٠-٣٠ سم) فوق الصخور الكلسية، وتعد غير صالحة للزراعة بسبب تعرضها للتعرية المائية الشديدة.

الخريطة (٥) أنواع التربة في قضاء زاخو



المصدر من عمل الباحثين بالاعتماد على مخرجات برامج (ArcGIS 10.8)

خامسا: الخصائص الهيدروغرافية" (Hydrographic Features)

تمثل الموارد المائية المصادر الطبيعية للمياه الموزعة على سطح الأرض بأشكالها المختلفة منها السائلة، أو الصلبة، أو الغازية والصالحة للاستخدام البشري، وتُعد الأنهار، والبحيرات، والمياه الجوفية من أبرز هذه الموارد وأكثرها استخداماً(حسان سمور الخطاب، ٢٠٢١٩، ٧٣ – ٨٨) ، وتؤدي وفرة المياه دوراً حاسماً وفعالاً في تحديد مواقع المستقرات الريفية وأحجامها وأعدادها؛ إذ يتجلى هذا الارتباط الوثيق بين الموارد المائية ومواقع الاستيطان في تكتل معظم المستقرات حول الآبار، أو المسطحات المائية، أو ضفاف الأنهار(مقداد علي حسين، واخرون، ٢٠١٠، ١٢٧-

١٤٠) ، فإن الأمطار تتوافر بكميات وفيرة في منطقة الدراسة؛ حيث بلغ المعدل السنوي للهطول 587.4 ملم.

١- المياه السطحية (Surface Water)

تجري مياه الأمطار التي لا تتعرض للتبخر أو الامتصاص من قبل التربة فوق سطح الأرض، متخذةً مسارات تتوافق مع درجة انحدار الأرض وتضرسها، ويشكل هذا الجريان ما يُعرف بالمياه السطحية، والتي تشمل مياه الأنهار دائمة الجريان بالإضافة إلى الوديان الجافة التي تتدفق فيها مياه السيول خلال فصلي الشتاء والربيع(رقية العاني، ٢٠١٣، ١٠) ، وتضم منطقة الدراسة ثلاثة أنهار رئيسة دائمة الجريان هي :نهر الخابور ونهر الهيزل ونهر دجلة، إلى جانب روافدها دائمة الجريان، كما هو موضح في الجدول (٨) والخريطة (٦)

١- نهر الخابور (Khabour River)

يُعد نهر الخابور الشريان المائي الحيوي لقضاء زاخو، حيث ينبع من مرتفعات جنوب شرق تركيا على ارتفاعات شاهقة تتراوح بين ٣٠٠٠ و ٣٢٥٠ متراً، ليقطع مسافة ١٦٠ كم داخل الأراضي العراقية ضمن حوض مساحته التقديرية ٦٢٦٨ كم^2، تغلب عليه التضاريس الجبلية الوعرة بنسبة ٧٥%، يتميز النهر بكونه مصدراً دائماً للمياه بمتوسط تصريف سنوي يصل إلى ٢.١٤ مليار متر مكعب(قصي عبد الوهاب السهيل ،١٩٩٠) ، ويتلقى تغذيته من وديان موسمية قبل مروره بمدينة زاخو، ليستمر في مساره نحو الغرب حيث يلتقي بنهر الهيزل ثم يصب في نهر دجلة عند مثلث الحدود العراقية–التركية–السورية؛ وتبرز أهمية هذا النهر الاستراتيجية كونه المحرك الأساسي للأنشطة الاقتصادية والزراعية في المنطقة، فضلاً عن إمكانية استثماره في مشاريع التخزين المائي لمواجهة مواسم الجفاف ودعم استقرار المستوطنات الريفية على ضفافه.

٢- نهر هيزل

يُعدّ نهر هيزل أحد الروافد الرئيسية لنهر الخابور، ويشكل حداً جغرافياً يفصل بين العراق وتركيا من الجهتين الغربية والشمالية الغربية، يمتد مجرى النهر لمسافة ٣٦ كيلومتراً، حيث يدخل الأراضي العراقية عند قرية (دشتاخ)، ثم ينعطف باتجاه الجنوب ليلتقي بنهر الخابور إلى الغرب من مدينة زاخو ، ويُعتبر رافد وادي (استقبلان) من أهم الروافد التي تصب في نهر هيزل داخل الأراضي العراقية، جنباً إلى جنب مع مجموعة من الوديان ذات الجريان القصير التي تنحدر من السفوح الجنوبية لجبل "كيرا" ضمن حدود سهل السندي في الأراضي العراقية.

الجدول (8) تصريف الأنهار الرئيسية في قضاء زاخو

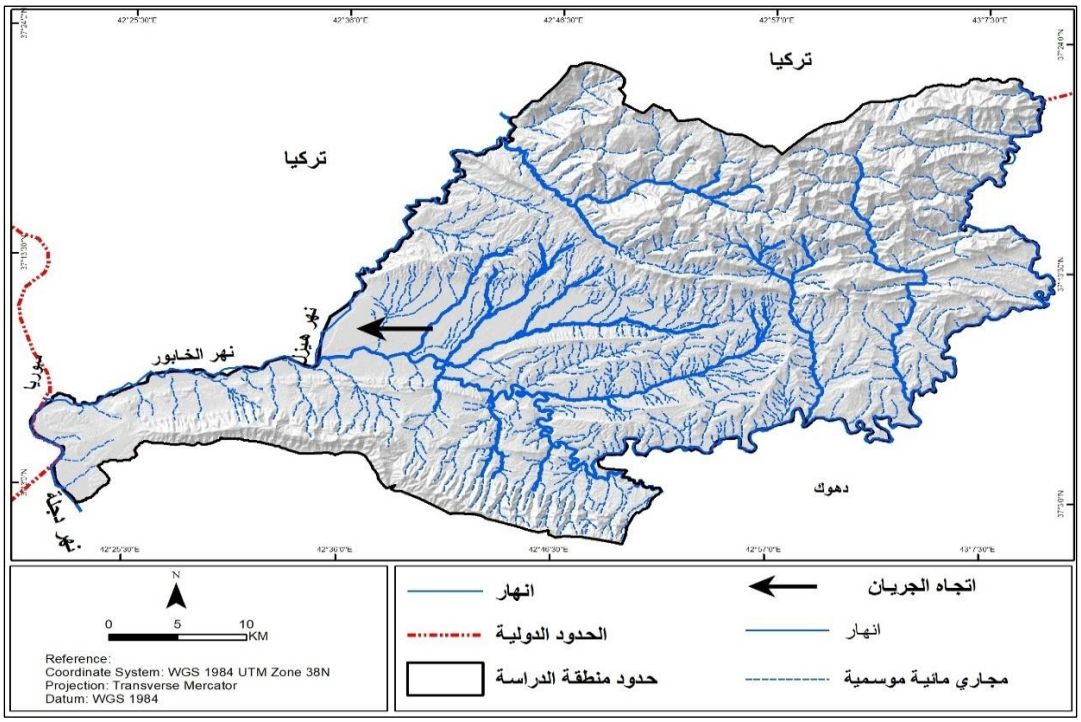
اسم النهر	الطول\كم	معدل التصريف(م^3\ث)	الإيراد المائي السنوي(مليار م^3)
دجلة	٨.٥	١٤٠	٣٧.٢
الخابور	١٦٠	١٩.٣	٩٧0.
الهيزل	٣٦	٣١	٢.١٤
المجموع	٢٠٤.٥	١٩٠.٣	٤٠.٣١

المصدر: حكومة العراق، وزارة الزراعة والموارد المائية، بيانات دائرة الري في قضاء زاخو، قسم الجيولوجيا والتخطيط.

٣- نهر دجلة

ينبع نهر دجلة من المرتفعات الواقعة في جنوب شرق تركيا، ويدخل الأراضي العراقية عند نقطة التقائه بنهر الخابور، غرب قضاء زاخو ضمن منطقة المثلث الحدودي بين العراق وتركيا وسوريا. يبلغ طول مجرى النهر داخل قضاء زاخو ٨.٥ كم، ابتداءً من نقطة دخوله الأراضي العراقية وصولاً إلى جسر فيشخابور، وتبلغ مساحة حوض النهر حوالي ٢٣٥,٠٢٠ كم^2، في حين بلغ معدل التصريف السنوي لنهر دجلة خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٢) نحو ٣٧.٢٠ مليار متر مكعب(محمد إبراهيم الشهاوي الحسيني ، ٢٠٢٨، ٥٧٦) .

الخريطة (6) توزيع الأنهار في قضاء زاخو



المصدر من عمل الباحثين بالاعتماد على مخرجات برامج (ArcGIS 10.8)

٤- الينابيع

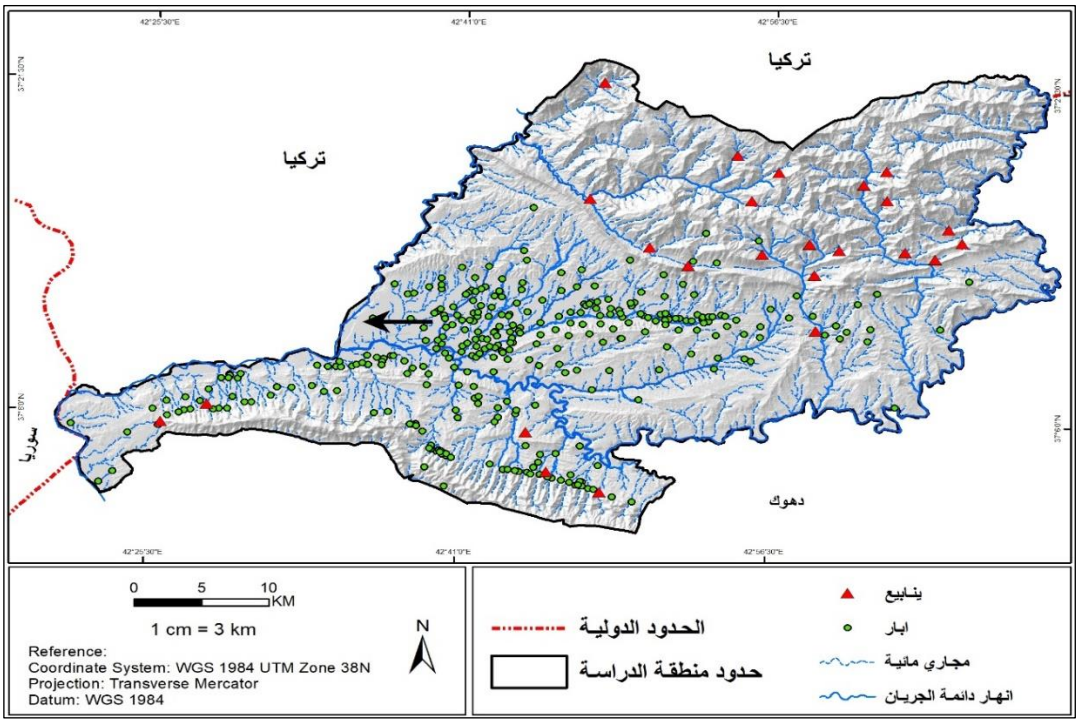
تُعد الينابيع المائية في منطقة الدراسة ركيزة أساسية للاستقرار البشري والتنمية الاقتصادية، حيث يبلغ عددها 469 ينبوعاً بمتوسط تصريف إجمالي يصل إلى 21.44 لتر/ثانية، تتوزع هذه الينابيع جغرافياً بنسبة 45.6 % في ناحية "باتيفا" (214 ينبوعاً)، بينما تتصدر ناحية "دركار" المناطق من حيث القدرة التصريفية بمعدل 8.4 لتر/ثانية، ويتركز معظم الينابيع ذات التصريف المرتفع (أكثر من 10 لتر/ثانية) في ناحية باتيفا أيضاً، تلعب هذه الينابيع دوراً جيومورفولوجياً واجتماعياً حيوياً، إذ تُمثل العامل الحاسم في نمط توزيع القرى المشتت، وتُعد المصدر الرئيسي لاستدامة الأنشطة الزراعية والصناعية والبشرية، لا سيما في المناطق الريفية التي تعتمد كلياً على مياه الينابيع. ونظراً لارتباط هذه التصريفات ارتباطاً وثيقاً بالهطول المطري والثلجي السنوي، فإن التذبذب في كميات المياه يؤثر بشكل مباشر على استقرار الزراعة الصيفية وحجم المساحات القابلة للاستثمار، مما يجعل من الينابيع المحدد الرئيسي للنشاط الزراعي الموسمي في المنطقة.

الجدول (9) أعداد الينابيع ومعدلات التصريف في النواحي التابعة لقضاء زاخو

القضاء	عدد الينابيع	معدل التصريف (لتر \ ث)
رزكاري	١٢٤	٦.٠٥
دركار	١٣١	٨.٤٨
باتيفا	٢١٤	٦.٩١
المجموع	469	٤٤21.

المصدر: حكومة العراق، وزارة الزراعة والموارد المائية، قضاء زاخو، قسم الجيولوجيا والتخطيط.

الخريطة (٧) توزيع الينابيع في قضاء زاخو



المصدر من عمل الباحثين بالاعتماد على مخرجات برامج (ArcGIS 10.8)

ب:- المياه الجوفية

يتم الوصول إلى المياه الجوفية عن طريق الآبار، وهي عبارة عن حفر يتم إنشاؤها يدوياً أو آلياً (بالحفر الثقيل) في القشرة الأرضية للوصول إلى مخزونات المياه الجوفية. ويجب أن تُحفر هذه الآبار بعمق كافٍ للوصول إلى ما دون مستوى "منسوب المياه الجوفية (Water Table) " لضمان تدفق المياه بشكل دائم.(papini. et. Al, 2024, 121,) على الرغم من وجود نهري الخابور وهيزل في منطقة الدراسة، إلا أن الحاجة إلى المياه الجوفية تظل ملحة نظراً لوفرتها

(الخارطة ١٢)؛ ونتيجة لذلك، لجأ السكان إلى حفر الآبار لتلبية احتياجاتهم المختلفة. تضم منطقة الدراسة ٤٧٩ بئراً (الجدول ١٧)، منها ١٩٤ بئراً تُستخدم للأغراض الزراعية بمعدل تجهيز يصل إلى ٠.٣٢ لتر/ثانية. بالإضافة إلى ذلك، تُستخدم ٢٦٤ بئراً لأغراض الشرب بمعدل تجهيز يبلغ ٠.٤٣ لتر/ثانية، و ٢١ بئراً للأغراض الصناعية بمعدل تجهيز يقدر بنحو ٠.١٨ لتر/ثانية.

الجدول (10) أعداد الآبار ومعدلات التصريف في نواحي قضاء زاخو

طبيعة الاستخدام	عدد الابار	معدل التصريف (لتر ١ ث)
الزراعة	١٩٤	٠.٣٢
مياه الشرب	264	٠.٤٣
الصناعة	٢١	٠.١٨
المجموع	479	٠.٩٣

المصدر: حكومة العراق، وزارة الزراعة والموارد المائية، بيانات دائرة الري في قضاء زاخو، قسم الجيولوجيا والتخطيط.

خامسا : قابلية الارض الزراعية (Land Use Capability)

تظهر العلاقة التكافلية بين التربة والنبات بأجلى صورها في القطاع الزراعي، حيث يعتمد الأمن الغذائي والتغذية بشكل أساسي على سلامة التربة وصحتها، وثمة ارتباط مباشر بين محتوى العناصر المغذية في الأنسجة النباتية وبين وفرة تلك العناصر في التربة، ومدى قدرة التربة على تبادل المغذيات والمياه مع جذور النباتات(Creamer, 2016, 39-48) ، ومن أجل تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية، وضعت الدول المتقدمة أنظمة لتصنيف الأراضي، فعلى سبيل المثال شرعت الولايات المتحدة في تنفيذ مبادرات للتخطيط المحلي في ثلاثينيات القرن العشرين، بينما أجرت إنجلترا دراسات مسحية لاستخدامات الأراضي منذ وقت مبكر يعود لعام ١٩٢٢. بالإضافة إلى ذلك، قدم "تقرير سكوت (Scott Report) "المنشور عام ١٩٤١ رؤى معمقة حول استغلال البيئة الطبيعية واستراتيجيات استخدامها المستدام. وتجسد هذه المساعي التاريخية الجهود المبذولة لفهم موارد الأراضي وإدارتها بفعالية لمواجهة التحديات الناتجة عن المتطلبات المتزايدة للنمو السكاني(Gülersoy and Ali Ekber, 2014, 28-49).

يعتبر نظام تصنيف القدرة الاستيعابية للأراضي (Land Capability Classification System)، الذي طورته وزارة الزراعة الأمريكية عام ١٩٦١، أحد أكثر الأنظمة استخداماً على

نطاق واسع في تصنيف قدرة الأراضي الزراعية. ويحظى هذا النظام بشهرة عالمية نظراً لفعاليته؛ حيث صُمم لتحديد نمط الاستخدام الزراعي للأرض وظروف الصيانة الكفيلة بدعم الممارسات الزراعية الكثيف،. يرتكز النظام على ركيزتين أساسيتين هما :القدرة (Capacity) والمحددات (Constraints)، وبناءً على هذه العوامل، تُصنف الأراضي إلى ثماني رتب (Classes) متميزة، تعكس كل منها الخصائص الجوهرية للأرض، ومحددات كثافة نمو المحاصيل، والتداخل بين الخصائص الفيزيائية بما في ذلك التربة، والموقع، والمناخ(ظافر إبراهيم العزاوي، ٢٠١١، ٩-٣٩) ، تشمل الفئات الأربع الأولى (١-٤) الأراضي ذات الخصائص الذاتية الصالحة للإنتاج والزراعة، مما يسهل إجراء الممارسات الزراعية الكفؤة، وفي المقابل، تتميز الفئات الأربع المتبقية (٥-٨) بوجود قيود تجعل الاستخدام الزراعي تحدياً اقتصادياً، مما يتطلب إجراءات ورعاية متخصصة ومستمرة(Tara A Ippolito, 2021, 458).

من أجل تحقيق التنمية المستدامة للأراضي، بات من الضروري للدول الانخراط في عمليات تخطيط شاملة للموارد الأرضية، وبناءً على ذلك، تسعى معظم دول العالم بنشاط نحو تطوير الأراضي وتخطيطها، وفي أعقاب الخمسينيات من القرن الماضي، طبقت العديد من الأمم سياسات تعظيم الاستفادة من الأراضي(Mücahit and Ayse, 2016, 72) ،ومع ذلك، من الضروري الإقرار بأن تصنيف الأراضي يجب أن يُصاغ بما يتلاءم مع الظروف السائدة والخاصة بكل دولة. وفي هذا السياق، غالباً ما كانت المنهجيات والمواد التي استخدمتها وزارة الزراعة الأمريكية لتصنيف الأراضي وصيانة التربة هي المرجع الأساسي. ومع ذلك، يبدو جلياً أن نظام التصنيف الأمريكيالذي يركز بشكل أساسي على الأراضي الزراعية قد لا يتوافق تماماً مع خصائص جميع الدول؛ فعوامل مثل التباين في التضاريس، ودرجة الانحدار، وإنهاك التربة نتيجة الاستخدام المستمر لآلاف السنين (خاصة في الأراضي المنحدرة)، تؤكد الحاجة إلى تبني مقاربات مخصصة لتصنيف الأراضي وإدارتها.

سادسا: التحليل المكاني والتوزيع الجغرافي لأصناف الأراضي

أجل تصنيف أراضي منطقة الدراسة، تم اعتماد تصنيف نظام وزارة الزراعة الأمريكية (USDA)، تتبنى هذه الطريقة منهجية تصنيف الأراضي وصيانة التربة وفقاً لما حددته وزارة الزراعة الأمريكية ، وفقاً لمنهجية وزارة الزراعة الأمريكية (U.S.D.A) ، وبالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) .

وقد تمت عملية التصنيف لقدرة استخدام الأراضي من خلال دمج مجموعة من العوامل البيئية لتقييم ملائمة الأراضي بشكل شامل، حيث بدأت العملية بجمع بيانات موسعة حول خصائص

التربة، والطبوغرافيا، والظروف المناخية، وأنماط الغطاء النباتي، ثم دُمجت هذه البيانات لتقييم التفاعلات بين هذه العوامل ومدى تأثيرها على قدرة الأرض. واستُخدمت نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لمعالجة وتحليل البيانات المكانية، مما أتاح إنتاج خرائط ونماذج تفصيلية توضح ملائمة الأراضي لمختلف الاستخدامات. بالإضافة إلى ذلك، وفّرت تقنيات الاستشعار عن بُعد (Remote Sensing) بيانات حديثة وعالية الدقة حول غطاء الأرض والظروف البيئية، مما ساهم في تعزيز دقة التصنيف، وقد مكن هذا النهج المتكامل من تصنيف الأراضي إلى فئات ملائمة مختلفة، مع تحديد المناطق الأكثر ملاءمة لاستخدامات محددة مثل الزراعة، أو الصناعة، أو الحفاظ البيئي، وهدفت هذه المنهجية إلى تقديم تقييم مفصل ومستنير بالسياق الجغرافي لقدرة الأراضي، مما يسهل عمليات تخطيط وإدارة الأراضي.

وفقاً لهذا التصنيف، تم تحديد ثماني فئات رئيسة، تم تدريجها بناءً على طبيعة الأرض، حيث تضم المرتبة الأولى الأراضي الخالية من العوائق أو التي تحتوي على عوائق طفيفة، وتتميز بسهولة الاستخدام واستواء السطح، وفي المقابل تتميز أراضي المرتبة الثامنة بارتفاعات شاهقة وانحدارات حادة، وهي غير قابلة للاستخدام بشكل عام، باستثناء أغراض الحماية والمحافظة على الحالة الطبيعية أو لأغراض السياحة، وقد تم إعداد خريطة القدرة الاستيعابية للاستخدامات الأرضية لقضاء زاخو بناءً على المعايير التي حددتها وزارة الزراعة الأمريكية، وبناءً على ذلك، يوضح الجدول(١١) والخريطة(٨) أنماط حساسية الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة وفقاً للتصنيف الآتي:

- **الفئة الأولى** :أراضٍ ذات إمكانات عالية جداً للزراعة الكثيفة؛ وتضم هذه الفئة تربة ممتازة يمكن زراعتها بسهولة دون الاعتماد على إجراءات صيانة معقدة، تغطي هذه الفئة مساحة تقريبية تبلغ 245.1 كم²، أي ما يعادل 16.5 % من المساحة الإجمالية لمنطقة الدراسة البالغة 1486كم²، تقع هذه الأراضي في الأجزاء الغربية من منطقة الدراسة على ضفتي نهر الخابور ضمن السهل الفيضي، ولا سيما في سهل السندي، بالإضافة إلى ذلك تتدرج ضمن هذه الفئة مساحات صغيرة شرق نهر الهيزل ومعظم الأراضي الواقعة شرق نهر دجلة في الجوانب الغربية من منطقة الدراسة، وتتميز هذه الأراضي بتربة خصبة ومتجددة، حيث تُزرع فيها أنواع مختلفة من المحاصيل الزراعية الشتوية والصيفية.
- **الفئة الثانية:** أراضٍ ذات إمكانات وصلاحية عالية للزراعة الكثيفة، وتضم هذه الفئة تربة جيدة يمكن استغلالها زراعياً بفعالية دون الحاجة إلى إجراءات صيانة مستمرة، تشغل هذه الفئة مساحة قدرها 382.5كم²، وهو ما يمثل 25.7% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، تقع هذه

الأراضي أيضاً ضمن منطقة السهل الفيضي، وتتميز بتربة بنية سميكة صالحة للزراعة، كما تتسم بانحدار طفيف، مما يجعلها مثالية للزراعة الكثيفة.

- **الفئة الثالثة:** أراضٍ ذات إمكانات متوسطة للزراعة، يمكن استغلال هذه التربة زراعياً باستخدام أساليب الإدارة القياسية، وهي تظهر مستويات متوسطة من الانجراف، تغطي هذه الفئة مساحة قدرها 270.9 كم²، وهو ما يمثل 18.2 % من مساحة منطقة الدراسة، تُعد هذه الأراضي مناسبة لزراعة أنواع معينة من المحاصيل الزراعية نظراً لدرجة انحدارها التي تتراوح ما بين 8 و١٥ درجة، أما فيما يتعلق بالموارد المائية، فتتوفر فيها العديد من العيون (الينابيع) والآبار الارتوازية، وينتشر هذا النمط من الأراضي بشكل بارز ضمن نطاقات أقدام الجبال (المقدمات الجبلية) للسلاسل الجبلية الشمالية والجنوبية في منطقة الدراسة.

الجدول (١١) أصناف القدرة الأرضية لاستخدامات الأراضي في قضاء زاخو

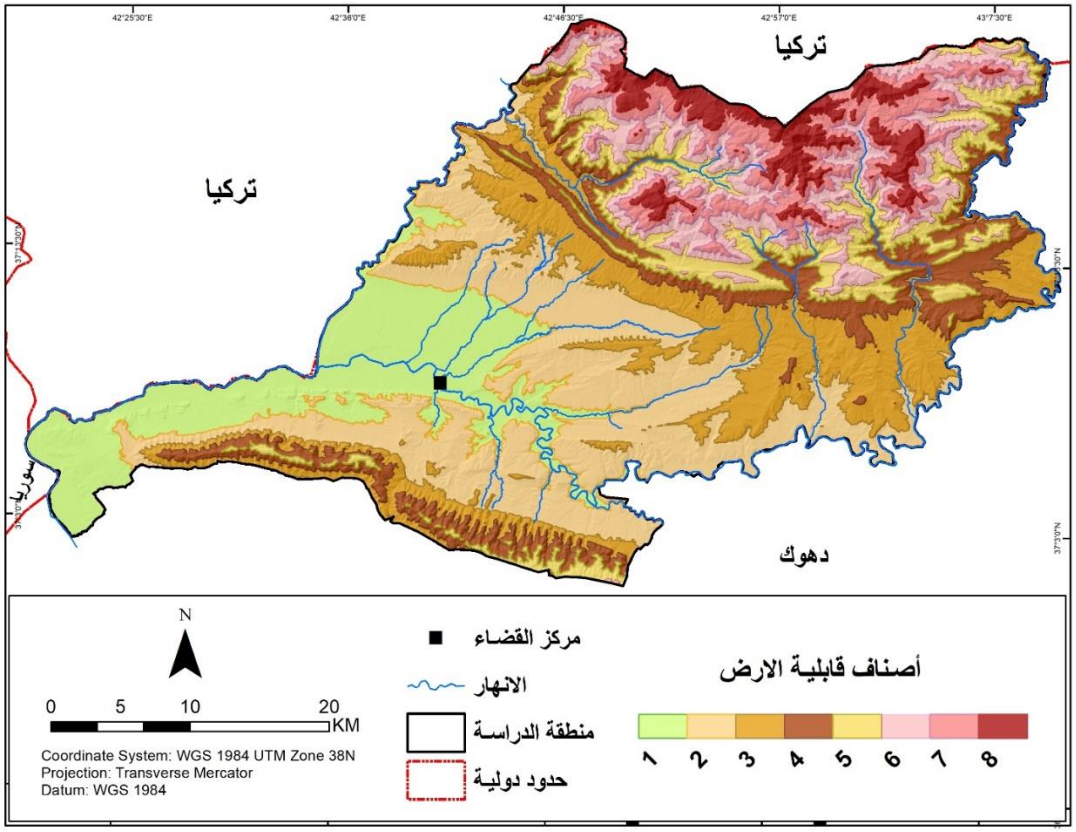
الأصناف	المحددات	صلاحيات الاستخدام	المساحةاكم٢	%
الصنف الأول	خالية من المعوقات	زراعة كثيفة جداً	245.1	16.5
الصنف الثاني	التعرية، والترسيب، والفيضانات	زراعة كثيفة	382.5	25.7
الصنف الثالث	تربة متوسطة العمق	زراعة متوسطة	270.7	18.2
الصنف الرابع	تربة ضحلة وجافة	زراعة محدودة	164.3	11.1
الصنف الخامس	تربة ضحلة وجافة وصخرية	نباتات عشبية وأعشاب كثيفة	133.3	9
الصنف السادس	معوقات متعددة	أعشاب متنوعة ورعي	122	8.2
الصنف السابع	التعرية	أعشاب متنوعة قصيرة وسياحة	105.7	7.1
الصنف الثامن	معوقات دائمية	سياحة ومحميات طبيعية	62.4	4.2
المجموع			1486	100

المصدر: بالاعتماد على مخرجات قاعدة بيانات الخريطة (٨)

- **الصنف الرابع:** أراضٍ ذات إمكانات محدودة للزراعة؛ يغطي هذا الصنف مساحة قدرها 164.3 كم²، وهو ما يعادل 11.1% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، تواجه هذه الأراضي عقبات متعددة تعيق العمليات الزراعية الفعالة، ومن أبرزها شدة الانحدار التي تتراوح ما بين (15 – 21)درجة، فضلاً عن ضحالة التربة وخشونة قوامها واحتوائها على الحصى. تؤدي هذه العوامل إلى قيود زراعية شديدة تتمثل في انخفاض جودة التربة ووعورة المنحدرات، ورغم صلاحيتها لبعض المحاصيل المحددة أو لاستخدامات خاصة، إلا أنها تتكون بشكل أساسي من تضاريس متموجة تظهر على شكل تلال وأراضٍ رديئة.(Badlands)

- **الصنف الخامس:** أراضٍ ذات إمكانات واضحة لنمو الأعشاب الكثيفة؛ تبلغ مساحتها 133.3 كم²، أي بنسبة 9% من مساحة منطقة الدراسة، تتميز هذه الأراضي بمنحدرات حادة تتراوح ما بين (27 – 21)درجة .ونظراً لعمليات التجوية والتعرية المائية، إلى جانب الطبيعة الصخرية للتربة في بعض أجزائها، تُعد هذه الأراضي غير صالحة للزراعة المحصولية، إلا أن وفرة الغطاء العشبي تجعلها مثالية لرعي الحيوانات، وتنتشر هذه الأراضي ضمن الأقدام السفلى للمرتفعات الجبلية الشمالية في منطقة الدراسة.
- **الصنف السادس:** أراضٍ جيدة لنمو الأعشاب المتنوعة، مما يجعلها ملائمة لرعي الحيوانات، يغطي هذا الصنف مساحة قدرها 122 كم²، أي ما يعادل حوالي 8.2% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، تتميز هذه الأراضي بوجود معوقات شديدة، تشمل تضاريس وعرة وملامح طوبوغرافية معقدة، حيث تتراوح زوايا الانحدار فيها ما بين (34 – 27) درجة، وتؤدي هذه المنحدرات الحادة إلى تفاقم عمليات التعرية، مما يرفع من تكاليف الاستثمار الزراعي، وعليه فإن هذه المنطقة تعد مناسبة بشكل أساسي لأغراض الرعي والحياة البرية.

الخريطة (٨) تصنيف القدرة الأرضية لاستخدامات الأراضي في قضاء زاخو



المصدر من عمل الباحثين بالاعتماد على مخرجات برامج (ArcGIS 10.8)

- **الصنف السابع:** أراضٍ ذات إمكانات جيدة لنمو الغابات، يغطي هذا الصنف مساحة قدرها 105.7 كم²، أي ما يعادل 7.1% تقريباً من مساحة منطقة الدراسة، تتميز هذه الأراضي بوجود معوقات دائمية وتعرية شديدة، مما يجعل تربتها غير صالحة للزراعة المحصولية، إلا أنها ملائمة لنمو بعض أنواع الحشائش والأشجار، وتتسم التضاريس هنا بمنحدرات حادة تتراوح زواياها ما بين (46 – 34) درجة.
- **الصنف الثامن:** أراضٍ تتمثل في المناطق الجبلية العالية ذات التكوينات الصخرية؛ تبلغ مساحة هذا الصنف 62.5 كم²، وهو ما يمثل 4.2% من مساحة منطقة الدراسة، تُعد هذه الأراضي مثالية لإعلانها محميات طبيعية واستغلالها في الأغراض السياحية فقط، حيث إن تربتها غير صالحة للزراعة باستثناء نمو الحشائش القصيرة، وبفضل منحدراتها الشديدة، تعتبر هذه المناطق بيئة مثالية للنشاطات السياحية وهواية الصيد، وتنتشر هذه الأراضي بشكل رئيسي ضمن القمم العالية للسلاسل الجبلية الشمالية، وتتمثل في جبال مرقشيش، ودرشيش، وهيشكي.

الاستنتاجات:

١.أظهرت الدراسة وجود تباين مكاني واضح في قابلية الأراضي الزراعية في قضاء زاخو نتيجة التفاعل بين العوامل الجيومورفولوجية والمناخية والتربة والهيدرولوجية، مما أدى إلى اختلاف كبير في إمكانات استغلال الأراضي زراعياً من منطقة إلى أخرى .

٢.تبين أن السهول الفيضية، ولا سيما سهل السندي والمناطق الواقعة على ضفاف أنهار الخابور والهيزل ودجلة، تمثل أكثر المناطق ملاءمة للزراعة المكثفة، إذ تضم أراضي الصنفين الأول والثاني بنسبة (٤٢.٢%) من مساحة القضاء، بسبب خصوبة تربتها، وانخفاض انحدارها، وتوافر الموارد المائية فيها .

٣.أثبتت النتائج أن الانحدار يُعد العامل الأكثر تأثيراً في تحديد أصناف قابلية الأرض، حيث تنخفض الكفاءة الزراعية تدريجياً كلما ازدادت درجات الانحدار، وتتحول الأراضي في المناطق الجبلية من الزراعة إلى الرعي أو الغابات أو الاستخدامات البيئية والسياحية .

٤.أوضحت الدراسة أن الأصناف العليا (V–VIII) (الخامس الى الثامن) تشغل نحو (٢٨.٥%) من مساحة قضاء زاخو، وهي أراضٍ تعاني من قيود طبيعية شديدة مثل التعرية، وضحالة التربة، والصخرية، مما يجعلها غير مناسبة للزراعة الاقتصادية المباشرة .

٥.بينت الدراسة أن التربة الكستنائية العميقة والبنية العميقة تمثل المورد التربوي الأفضل في القضاء، لكونها الأكثر خصوبة وقدرة على دعم الإنتاج الزراعي، بينما تحد الترب الضحلة والجبلية من فرص التوسع الزراعي .

٦.أظهرت الخصائص المناخية، خاصة معدل الأمطار السنوي البالغ (٥٨٧.٤ ملم)، أن قضاء زاخو يمتلك ظروفاً مناخية مناسبة نسبياً للنشاط الزراعي، إلا أن التذبذب الموسمي للأمطار وطول فترة الجفاف الصيفي يشكلان تحدياً أمام الاستدامة الزراعية .

٧.كشفت الدراسة أن الموارد المائية السطحية والجوفية، بما فيها الأنهار والينابيع والآبار، تؤدي دوراً محورياً في دعم النشاط الزراعي واستقرار المستوطنات الريفية، إلا أن استثمارها ما يزال بحاجة إلى إدارة أكثر كفاءة .

٨.أثبت استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بُعد فعالية كبيرة في تصنيف قابلية الأراضي بدقة مكانية عالية، مما يعزز من أهمية التقنيات الحديثة في تخطيط استخدامات الأرض .

٩.أكد تطبيق نظام USDA ملاءمته لظروف منطقة الدراسة من حيث البساطة والوضوح، إلا أن البيئة الجبلية المتنوعة في زاخو تستدعي مستقبلاً تطوير نماذج أكثر تكاملاً تراعي الخصائص البيئية المحلية بشكل أوسع .

١٠.أظهرت الدراسة أن سوء استخدام الأراضي غير الملائمة زراعياً قد يؤدي إلى تسارع التدهور البيئي، خاصة من خلال تعرية التربة وفقدان خصوبتها، مما يفرض ضرورة اعتماد التخطيط القائم على قابلية الأرض الفعلية .

قائمة المصادر

الكتب العربية:

١. محمد خميس الزوكة، جغرافية الزراعة، الإسكندرية،دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع، ،سنة ٢٠٠٠.

٢. فاطمة إيسن، تحديد أثر العوامل الجيومورفولوجية في توزيع استخدامات الأراضي والغطاء النباتي باستخدام طرق إحصائيةمتنوعة، المراقبة والتقييم البيئي،٢٠٢٢.

٣. نوري خليل البرازي،جغرافية الزراعة، الطبعة الثانية، موصل،دار الكتب للطباعة، ٢٠٠٠.

٤. حسان سمور الخطاب ،جغرافية موارد المياه،عمان، الأردن،،الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، ٢٠١٩.

٥. مقداد علي حسين ، وخليل إبراهيم، ونادر عباس حسون،علوم المياه،بغداد ،دار الكتب للطباعة،٢٠١٠.

٦. رقية العاني ،التحليل الهيدرولوجي لنهر الهيزل وتأثيراته الجيومورفولوجية في تغيير الحدود السياسية بين العراق وتركيا باستخدام تقنيات الاستشعار النائي ونظم المعلومات الجغرافية،٢٠١٣.

المجلات والدوريات العربية:

١.شاكر مسير الزملي، تغيرات بعض الخصائص الفيزيائية لبعض الترب الكلسية في الأجزاء الشمالية من العراق وتأثرها بعملية إزالة الكلس،مجلة واسط للعلوم الإنسانية،٢٠٢٠.

٢.محمد إبراهيم الشهاوي الحسيني، وسميرة كامل الثامر،تحليل اقتصادي لاستخدامات موارد الأرض والمياه في العراق،مجلة البحوث الزراعية المتقدمة جار٢٠١٨،المجلد ١٩، العدد ٣.

الكتب الانجليزية:

1.Sparks, Donald L. ،Advances in Agronomy, Chapter Two - The definition of soil since the early 1800s،Academic Press٢٠١٦،

2.Papini. et. al, Paolo Ciampi and Carlo Esposito and Marco Petrangeli،Review on groundwater circulation wells (GCWs) for aquifer remediation: State of the art, challenges, and future prospects،Groundwater for Sustainable Development،٢٠٢٤،

3.Creamer C. Coyle, R. E., Schulte, R. P., O'Sullivan, L., & Jordan, P. ،A functional land management conceptual framework under soil drainage and land use scenarios،Environmental Science & Policy,2016.

4.Tara A Ippolito. and Herrick, Jeffrey E. and Dossa, Ekwe L. and Garba, Maman and Ouattara, Mamadou and Singh, Upendra and Stewart, Zachary P. and Prasad, P. V. Vara and Oumarou, Idrissa A. and Neff, Jason C. ،A Comparison of Approaches to Regional Land-Use Capability Analysis for Agricultural Land-Planning،Land،٢٠٢١،

كتب تركية:

1.Aktürk, Gül،Climate Change and the Resilience of Collective Memories: The Case Study of Fındıklı in Rize, Türkiye،A+ BE| Architecture and the Built Environment٢٠٢٣،

2.Özgür, Murat Ertuğrul،Nüfus dinamikleri, çevre ve sürdürülebilirlik،Coğrafi Bilimler Dergisi.٢٠١٧

3.Gülersoy, Ali Ekber.،Incorrect Land Use،Electronic Journal of Social Science Education.٢٠١٩

4.Mücahit Coşkun, and Ayşe Nur Uzun Turan. ،The Comparison of the Forms of Land Capability Classification of Atalay and USA in Eskişehir Province (Turkey) ، Journal of Geoscience and Environment Protection ٢٠١٦.

List of Sources

Arabic Books:

1. Muhammad Khamis Al-Zouka, Geography of Agriculture, Alexandria, University Knowledge House for Printing, Publishing and Distribution, 2000.

2. Fatima Esen, Determining the Impact of Geomorphological Factors on Land Use and Vegetation Cover Distribution Using Various Statistical Methods, Environmental Monitoring and Assessment, 2022.

3. Nouri Khalil Al-Barazi, Geography of Agriculture, Second Edition, Mosul, Dar Al-Kutub Printing House, 2000.

4. Hassan Samour Al-Khattab, Geography of Water Resources, Amman, Jordan, First Edition, Safaa Publishing and Distribution House, 2019.

5. Miqdad Ali Hussein, Khalil Ibrahim, and Nader Abbas Hassoun, Water Sciences, Baghdad, Dar Al-Kutub Printing House, 2010.

6. Ruqaya Al-Ani, Hydrological Analysis of the Al-Hizil River and its Geomorphological Impacts on Changing the Political Boundaries between Iraq and Turkey Using Remote Sensing Techniques and Geographic Information Systems, 2013.

Arab Journals and Periodicals:

1. Shaker Musair Al-Zamli, Changes in Some Physical Properties of Calcareous Soils in Northern Iraq and Their Impact on the Delimiting Process, Wasit Journal of Human Sciences, 2020.

3.Muhammad Ibrahim Al-Shahawi Al-Husseini and Samira Kamel Al-Thamer, An Economic Analysis of Land and Water Resource Uses in Iraq, Advanced Agricultural Research Journal, 2018, Volume 19, Issue 3.

5.Sparks, Donald L. ،Advances in Agronomy, Chapter Two - The definition of soil since the early 1800s،Academic Press٢٠١٦،

6.Papini. et. al, Paolo Ciampi and Carlo Esposito and Marco Petrangeli،Review on groundwater circulation wells (GCWs) for aquifer remediation: State of the art, challenges, and future prospects،Groundwater for Sustainable Development،٢٠٢٤،

7.Creamer C. Coyle, R. E., Schulte, R. P., O'Sullivan, L., & Jordan, P. ،A functional land management conceptual framework under soil drainage and land use scenarios،Environmental Science & Policy,2016.

8.Tara A Ippolito. and Herrick, Jeffrey E. and Dossa, Ekwe L. and Garba, Maman and Ouattara, Mamadou and Singh, Upendra and Stewart, Zachary P. and Prasad, P. V. Vara and Oumarou, Idrissa A. and Neff, Jason C. ،A Comparison of Approaches to Regional Land-Use Capability Analysis for Agricultural Land-Planning،Land،٢٠٢١،

5.Aktürk, Gül،Climate Change and the Resilience of Collective Memories: The Case Study of Fındıklı in Rize, Türkiye،A+ BE| Architecture and the Built Environment٢٠٢٣،

6.Özgür, Murat Ertuğrul،Nüfus dinamikleri, çevre ve sürdürülebilirlik،Coğrafi Bilimler Dergisi.٢٠١٧

7.Gülersoy, Ali Ekber.،Incorrect Land Use،Electronic Journal of Social Science Education.٢٠١٩

8.Mücahit Coşkun, and Ayşe Nur Uzun Turan. ،The Comparison of the Forms of Land Capability Classification of Atalay and USA in Eskişehir Province (Turkey) ، Journal of Geoscience and Environment Protection ٢٠١٦.