https://doi.org/10.37375/jlgs.v5i2.3418

التباين المكاني لاستعمالات الأرض الزراعية في قضاء طوز خورماتو
دراسة تطبيقية على مقاطعات مختارة

م. د. إسماعيل فاضل خميس مصطفى البياتي
مدرس بقسم الجغرافية/ كلية التربية للعلوم الانسانية/ جامعة تكريت– العراق
https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0008-3910-6861
ismail.fadel@tu.edu.iq

تاريخ الاستلام 2025/06/10 تاريخ القبول 2025/06/22 تاريخ النشر 2025/07/01

الملخص:

تُظهر الدراسة تحليل الفروقات المكانية في استعمالات الأراضي الزراعية، ويتأكد ذلك من خلال نتائج التحليل الإحصائي المكاني بين المقاطعات الزراعية المختارة، والتي تم تصنيفها بناءً على إنشاء خرائط مكانية إحصائية ذات نتائج حقيقية باستخدام تطبيقات التحليل الإحصائي المكاني (Spatial Statistic Analysis) وأسلوب التحليل العنقودي باستخدام طريقة مورانس (Moran's I) في نمذجة التوزيع المكاني لاستعمالات الأراضي الزراعية في قضاء طوزخورماتو. تُعدُّ المعالجة والتحليل الإحصائي المكاني في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) أداة فعّالة لتحديد الفروقات المكانية والعلاقات والارتباطات بين الظواهر الجغرافية المختلفة، مما يُمكّن من تقييم استخدام الأراضي الزراعية بدقة، وتحديد مدى ملاءمة الأرض للزراعة وإمكانات تطويرها، إذ توصلت الدراسة إلى أن توزيع مساحات زراعة القمح في المنطقة يظهر نمطًا شبه عشوائي، حيث بلغ مؤشر موران 0.193، وقيمة Z-Score 1.32، و P-Value 0.186، مما يشير إلى عدم وجود تجمّع مكاني واضح لتوزيع الأراضي المزروعة بالقمح، ويعني ذلك غياب تنظيم جغرافي محدد عند مستويات دلالة 0.05 و0.10.

الكلمات المُفتاحية: التحليل الجغرافي، التباين المكاني، استعمالات الأرض، الزراعة، طوزخورماتو، الدراسة التطبيقية.

© Journal of Libya for Geographical Studies, Sirte University 2025

Vol. 5, Issue.2, July 2025 *Journal of Libya for*
Online ISSN : 2789-4843 print ISSN : 3080-0463 *Geographical Studies*
المجلد 5 العدد 2 / يوليو 2025م **مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية**

Spatial variation of agricultural land uses in Tuz Khurmato district An applied study on selected provinces

M.Dr. Ismail Fadel Khamis Mustafa al Bayati
University of Tikrit-Faculty of
education for Humanities-Department of geography
ismail.fadel@tu.edu.iq

Abstract:

The study shows the analysis of spatial differences in agricultural land uses, and this is confirmed by the results of spatial statistical analysis between the selected agricultural districts, which were classified based on the creation of statistical spatial maps with real results using spatial statistical Analysis applications (Spatial statistical Analysis) and the cluster analysis method using Moran's Moran's (I) Method in modeling the spatial distribution of agricultural land uses in tuzkhurmatu district. Spatial statistical processing and analysis in geographic information systems (GIS) is an effective tool to identify spatial differences, relationships and correlations between different geographical phenomena, which makes it possible to accurately assess the use of agricultural land, determine the suitability of the land for agriculture and the potential for its development, as the research found that the distribution of wheat growing areas in the region shows a semi-random pattern, where the Moran index reached 0.193, Z-Score Value 1.32, and P-Value 0.186, which indicates the absence of a clear spatial grouping of the distribution of land planted with wheat, meaning this is the absence of a specific geographical organization at the significance levels of 0.05 and 0.10.

Keywords: geographical analysis, spatial variability, land uses, agriculture, tuzkhurmato, applied study.

https://doi.org/10.37375/jlgs.v5i2.3418

مقدمة:

تُعَدُّ معرفة استعمالات الأراضي الزراعية أمرًا بالغ الأهمية للعديد من الجهات المعنية بتنمية وتخطيط المشاريع المرتبطة باستغلال الأراضي وإدارتها، حيث تُعدُّ الأرض الزراعية من أبرز الموارد الطبيعية بالنسبة للإنسان، إذ يعيش عليها ويمارس كافة نشاطاته، ومِن خلالها يحصل على الموارد التي تلبي احتياجاته المتنوعة والمتزايدة، فهي تؤدي دوراً حيوياً واستراتيجياً في تحقيق الأمن الغذائي والاستقرار الاقتصادي للدول على مر العصور المختلفة (Zubaidi, A. M. 2018. P62).

نظراً للنمو السكاني المستمر والتطور الحضري والتوسع العمراني المتزايد، أصبح القيام بمسح الموارد، ولاسيما المتجددة منها، وتصنيفها وتوزيعها وتحديد نطاقها أمرًا ضروريًا لا غنى عنه؛ لضمان تحقيق التوازن بين الطلب المتزايد والعرض المحدود. ومن هنا، تستدعي الحاجة إلى اعتماد تقنيات علمية متقدمة في تنمية وتخطيط استعمالات الأراضي الزراعية، مما يسهم في فهم الاستخدام الحالي للأراضي وإمكانية تخطيطها وتطويرها بشكل مستقبلي (خضير، 2017، ص260).

ودراسة الاختلافات المكانية في استغلال الأراضي الزراعية في قضاء طوزخورماتو مقاطعات مختارة، تُعدُّ خطوة أساسية لوضع خطط تنموية زراعية مناسبة وصياغة سياسات تضمن الاستفادة القصوى من الموارد الزراعية في المنطقة. ولجمع وتحليل المعلومات حول وضع الزراعة في المنطقة، تم استخدام تقنيات حديثة تساعد على توضيح الفروق المكانية. أُستُخدمت برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، ولاسيما أدوات التحليل المكاني في برنامج ArcGIS، مع تقنية التحليل العنقودي باستخدام مؤشر مورانس (Moran's I) تساعد هذه الأساليب في تجميع المناطق المختلفة في مجموعات متشابهة من حيث الخصائص الجغرافية، مما يسهل فهم توزيع استعمالات الأراضي الزراعية بشكل أفضل (Anselin, L. 1995 .P96).

مشكلة الدراسة: تكمن مشكلة الدراسة في السؤال الآتي:-

- ما أوجه التباين المكاني لمساحة استعمالات الارض الزراعية في منطقة الدراسة؟

فرضية الدراسة:

- تتباين مساحة استعمالات الأرض الزراعية في منطقة الدراسة تبايناً مكانياً.

أهداف البحث:

1. تحليل التباين المكاني لاستعمالات الأراضي الزراعية في مقاطعات قضاء طوزخورماتو، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) .
2. تحديد نمط توزيع المحاصيل الزراعية، خصوصاً القمح، من خلال مؤشر مورانس (Moran's I) وتقييم دلالته الإحصائية.
3. تقييم ملاءمة الأراضي للأنشطة الزراعية استناداً إلى الخصائص الجغرافية والبيئية، وتحديد العوامل المؤثرة في توزيع استعمالات الأرض.
4. اقتراح توجهات تنموية زراعية مستقبلية، بناءً على نتائج التحليل المكاني لتحسين استغلال الموارد الزراعية في منطقة الدراسة.

أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية هذه الدراسة في توجيه وتنظيم استعمالات الأرض الزراعية ضمن خطط التنمية الشاملة بمستوياتها وقطاعاتها المختلفة في قضاء طوزخورماتو، بما يضمن تلبية الحاجات المتزايدة والطلب المتنامي للسكان على المنتجات الزراعية. ومن أجل الاستفادة المثلى من كل شبر من الأراضي الزراعية؛ يتطلب الأمر إجراء مسح ومراقبة مستمرة لاستعمالات الأرض الزراعية والعوامل المؤثرة فيها (Van vliet, 2015, p26). وتتمثل أهمية الدراسة في كون منطقة الدراسة تتمتع بمقومات زراعية طبيعية وبشرية، وتشكل الظهير الزراعي الرئيس لمدينة طوزخورماتو عبر توفير المنتجات الزراعية النباتية والحيوانية، وقلة المساحة الصالحة للزراعة إذ تبلغ (21181.1) دونمًا، من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة والبالغة (207376.5) دونماً، والتي تشكل نسبة قدرها (10.21%). رغم أهمية المنطقة كمورد رئيسي للمنتجات الزراعية في طوزخورماتو، إلاَّ أن الدراسات المتوفرة حول استعمالات الأراضي الزراعية فيها قليلة ومقتصرة على إشارات سطحية لا تعكس النشاط الزراعي الفعلي.

مناهج الدراسة:

تعتمد بشكل رئيس على المنهج الاستقرائي التحليلي المدعوم بالوسائل الكمية، إذ يستخدم القيم الرقمية وتحليل النتائج، مع الاستفادة من تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وأدوات التحليل المكاني الإحصائي. كما تم اعتماد المنهج الكمي أو الرياضي لتحليل

https://doi.org/10.37375/jlgs.v5i2.3418

الظواهر بدقة باستخدام الأرقام، مع التركيز على المقاطعات الزراعية كأصغر وحدة إدارية لتحديد أنماط استعمالات الأرض الزراعية، وتوضيح التباين بينها عبر التحليل المكاني الآلي ونماذج مكانية مبنية على البيانات الوصفية والتحميل الإحصائي.

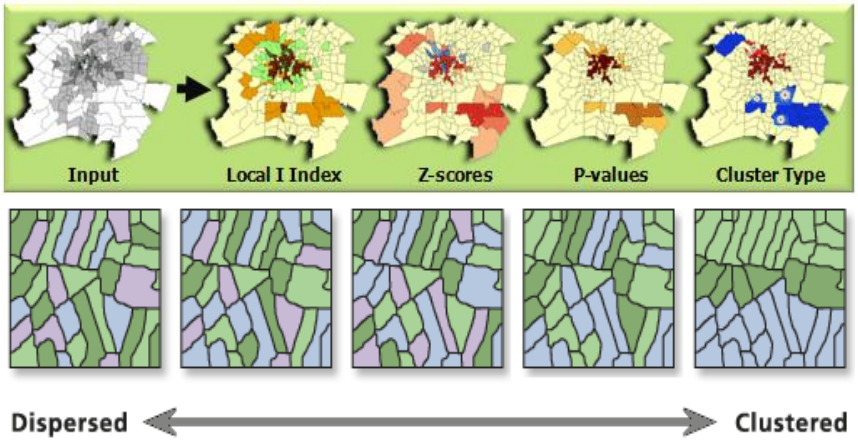
أدوات الدراسة:

أ- تمَّ جمع البيانات المكانية من خرائط المقاطعات والبيانات الوصفية من شعبة زراعة طوزخورماتو في مديرية زراعة محافظة صلاح الدين.

ب- استخدم برنامج ArcGIS لنمذجة التحليل المكاني الإحصائي، وإنشاء خرائط تجمعات الوحدات المكانية لاستعمالات الأرض الزراعية.

ج- تطبيق تحليل مورانس (Moran's) في نظم المعلومات الجغرافية لتجميع الوحدات المكانية المتجانسة حسب خصائص التوزيع الجغرافي؛ مما يوضح مواقع القيم المتقاربة وانتشارها في المنطقة المدروسة، ويُمكن تمثيل النتائج على الخريطة (Mitchell 2005.P6). الإحصائية المستخدمة للمعالم المتشابهة تعتمد على مقارنة الظاهرة الهدف والظواهر المجاورة بقيمة المتوسط، حيث يحسب نظام المعلومات الجغرافي المتوسط أولاً، ثم الفرق لكل معلم مجاور مضروبًا في وزن الجوار، ثم تجمع القيم ويضرب الناتج بنسبة الفرق بين المعلم الأصلي والمتوسط إلى التباين، ويشير الشكل (1) إلى نموذج التحليل العنقودي باستخدام طريقة مورانس (Moran's)، التي تُعَدُّ واحدة من الأساليب الإحصائية المهمة في تحليل البيانات المكانية. يعتمد هذا النموذج على قياس درجة التشابه أو الترابط المكاني بين الملاحظات أو النقاط الجغرافية المختلفة؛ ممَّا يساعد في تحديد الأنماط العنقودية أو التجمعات في البيانات. تُستخدم طريقة مورانس بشكل واسع في مجالات، مثل: الجغرافيا، والاقتصاد، والبيئة، حيث تسهم في فهم كيفية توزيع الظواهر جغرافيًا والتعرف على المناطق التي تتشابه في الخصائص أو تختلف عنها. يوضح الشكل (1) كيفية تطبيق هذه الطريقة والنتائج المستخلصة من تحليل الترابط المكاني باستخدام نموذج مورانس (Anselin, L. 1995, p111.).

الشكل (1) نماذج التحليل باستخدام طريقة مورانس.(**Moran's**)



هذه النماذج عبارة عن سلسلة من الخرائط الصغيرة التي توضح مراحل مختلفة من توزيع القيم المكانية، من اليسار إلى اليمين:

أ. **الجانب الأيسر (Dispersed)**: الخلايا أو الألوان (التي تمثل وحدات أو قيم مكانية) موزعة بشكل غير منتظم أو عشوائي، ما يعني أنَّ كل وحدة لا تتأثر كثيرًا بقيم الوحدات المجاورة.

ب. **الجانب الأيمن:(Clustered)**: الخلايا المتشابهة في اللون (أو القيمة) تبدأ بالتجمع بجانب بعضها البعض، وهذا يُشير إلى وجود تجمّع مكاني للقيم، أي أن الوحدات القريبة من بعضها تحمل خصائص متشابهة.

استخدام تحليل: Moran's I في:ArcGIS

Moran's I هو مقياس إحصائي يعطي قيمة تتراوح عادة بين:

1. : (+ 1 تماثل عالي) تجمع مكاني (clustered) .
2. :0 توزيع عشوائي (random) .
3. : - 1 (تباين عالي) توزيع متشتت (dispersed) .

حدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة، التي تشمل الجزء الغربي من قضاء طوزخورماتو والمناطق الزراعية المحيطة به، كما هو موضح في جدول (1) والخريطة (1). تحدها من الجهة الشمالية

https://doi.org/10.37375/jlgs.v5i2.3418

والشمالية الشرقية ناحية نوجول، بينما من الجنوب الشرقي تقع ناحية سليمان بيك، ومن الجنوب قضاء آمرلي، أما من الجهة الغربية والشمالية الغربية فتمتد محافظة كركوك. وتقع بين دائرتي عرض (35° 08ً 15ً – 34° 46ً 49ً) شمالاً. وبين خطي طول (44° 40ً 13ً – 45° 22ً 44ً) شرقاً. وتبلغ مساحة منطقة الدراسة (518.4 كم^2) أي ما يعادل (207376.5) دونمًا، جدول (1) وخريطة (1، 2).

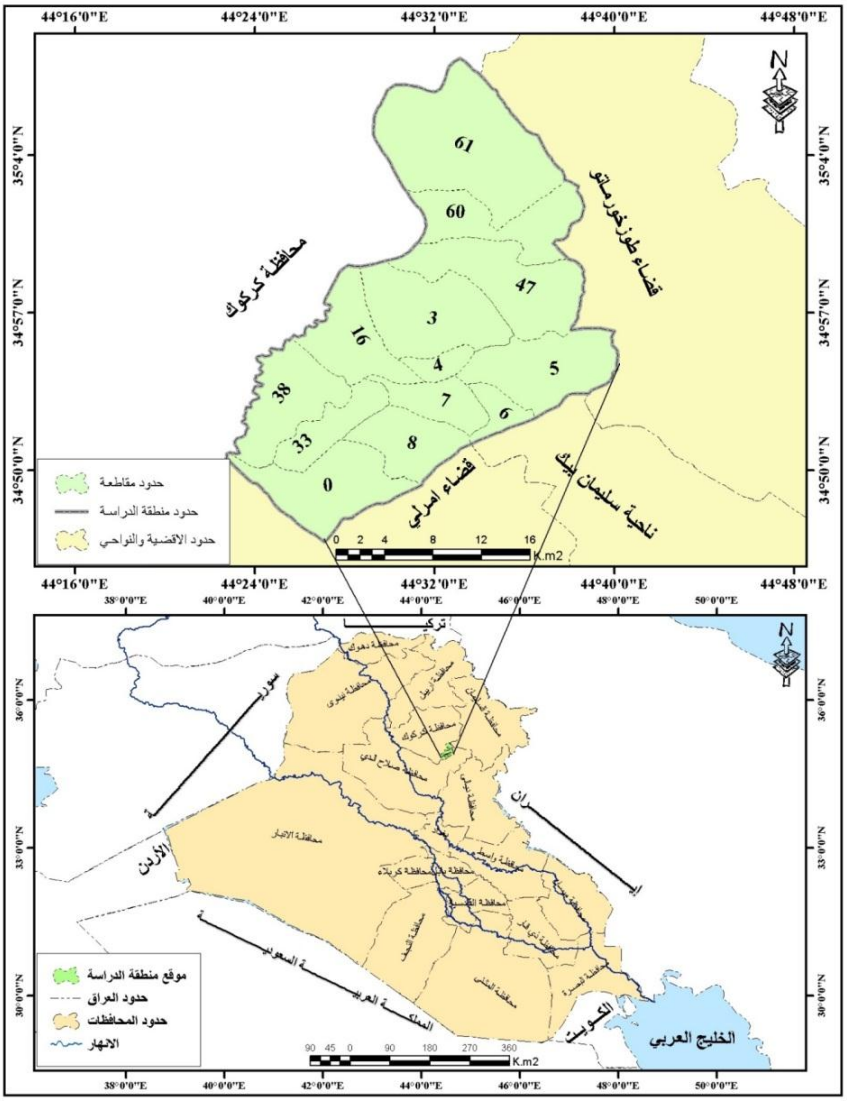
جدول (1) مساحة الأراضي الصالحة وغير الصالحة للزراعة في منطقة الدراسة لعام 2023م.

ت	المقاطعات	رقم المقاطعة	المساحة كم^2	المساحة دونم	%	المساحة الصالحة للزراعة	المساحة غير الصالحة للزراعة
1	اغجة مشهد	61	98.8	39510.4	19.1	7527.7	31983
2	خضر والي	47	56.4	22578.6	10.9	2458.3	20120
3	البو صياح الغربية	3	55.5	22212.5	10.7	2379.2	19833
4	طوز	5	48.4	19342.3	9.3	1804.1	17538
5	بير احمد	27	47.8	19103.4	9.2	1759.8	17344
6	حليوة كبيرة الجنوبية	38	42.3	16927.3	8.2	1381.7	15546
7	ساري جم جرس	60	40.7	16282.7	7.9	1278.5	15004
8	حليوة كبيرة الشمالية	16	36.6	14658.7	7.1	1036.2	13623
9	بابلان	8	30.0	12000.0	5.8	694.4	11306
10	حليوة صغيرة	33	23.0	9209.4	4.4	409.0	8800
11	ينكجة	7	20.3	8102.7	3.9	316.6	7786
12	بصاص	6	10.4	4164.8	2.0	83.6	4081
13	شاة سيوان	4	8.2	3283.6	1.6	52.0	3232
	المجموع		**518.4**	**207376.5**	**100.0**	**21181.1**	**186195**

المصدر: 1. مديرية زراعة صلاح الدين، شعبة زراعة الطوز، قسم الأراضي، 2023 ، بيانات غير منشورة.
2. حساب المساحات عن طريق (ARC GIS 10.8).

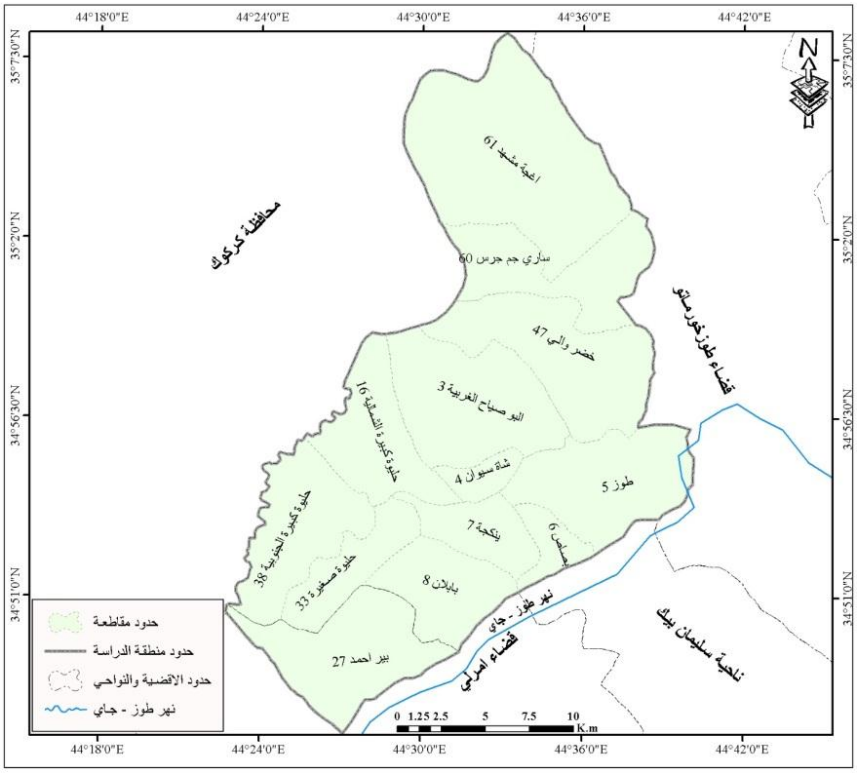
تُشير المقاطعات الزراعية في منطقة الدراسة (الجدول 1) إلى المناطق النشطة زراعياً، والتي تُعد حيوية لتلبية احتياجات السكان الغذائية وتوفير فرص العمل. في عام 2023، تم تصنيف الأراضي بناءً على ملائمتها للزراعة إلى أراضٍ صالحة تتمتع بتربة خصبة وظروف مناخية ملائمة، وأراضٍ غير صالحة تعاني من نقص المياه أو تدهور التربة. تسهم هذه التصنيفات في تحديد أفضل الممارسات الإدارية، مما يعزز الإنتاجية الزراعية في المنطقة.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة.



المصدر : اعتمادًا خريطة العراق، بمقياس 50000/1 مخرجات برنامج (ARC GIS 10.8).

خريطة (2) المقاطعات الزراعية في منطقة الدراسة.



المصدر: اعتمادًا خريطة العراق وخريطة مقاطعات محافظة صلاح الدين، مقاطعات الطوز، بمقياس 25000/1 مخرجات برنامج (ARC GIS 10.8).

يُعَدُّ التفسير الجغرافي العلمي لمساحات الأراضي الصالحة وغير الصالحة للزراعة في مقاطعات غرب طوزخورماتو من الأمور بالغة الأهمية لفهم نشاط الزراعة في تلك المناطق، حيث أنَّ الأرض إحدى العوامل الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر على الإنتاج الزراعي، فتختلف صلاحية الأراضي للزراعة باختلاف الخصائص الطبيعية، مثل: التربة والمناخ، بالإضافة إلى العوامل البشرية، مثل: البنية التحتية والسياسات الزراعية.

من خلال إجراء تحليل كمي دقيق لبيانات مقاطعات منطقة الدراسة، نستطيع استنتاج معلومات قيمة حول نسب الأراضي القابلة للزراعة وغير القابلة لها، ويستند هذا التحليل إلى الجداول الإحصائية التي تعرض النسب المئوية لتلك الأراضي؛ ممَّا يتيح لنا تقديم تفسير علمي متكامل لجغرافية هذه المساحات. سيعزز هذا الفهم القدرة على اتخاذ قرارات

مستنيرة بشأن استغلال الموارد الزراعية وتحسين الإنتاج في المنطقة، مما يسهم في تحقيق التنمية المستدامة.

1- الأراضي الصالحة للزراعة: تُعَدُّ الأراضي الصالحة للزراعة جزءًا من المساحة الإجمالية التي تتوفر فيها مجموعة من الشروط الطبيعية والبشرية الملائمة لعمليات الزراعة واستغلالها بشكل فعّال، ومن بين هذه الشروط نذكر:

- توفر تربة ذات خصوبة عالية أو متوسطة، حيث يلعب نوع التربة دورًا أساسيًا في جودة المحاصيل وإنتاجيتها.
- إمكانية الحصول على مصدر مياه قريب، مثل: الأمطار أو الآبار، بالإضافة إلى مشاريع الري التي تُعَدُّ ضرورية لتلبية احتياجات النباتات من الماء.
- وجود انحدار مناسب في التضاريس؛ ممَّا يساعد في تصريف المياه ومنع التربة من التآكل، وهو أمر بالغ الأهمية لضمان نجاح الزراعة.
- سهولة الوصول إلى هذه الأراضي عبر طرق زراعية مُعبدة، أو قربها من التجمعات السكانية، مما يُسهل عمليات النقل والتوزيع للمنتجات الزراعية.

تجمع هذه الشروط عوامل متعددة تسهم في تعزيز الإنتاج الزراعي؛ مما يجعل الأراضي الصالحة للزراعة موردًا مهماً لتحقيق الأمن الغذائي والتنمية المستدامة.

في مثال مقاطعة (**أغجة مشهد**).

أ- تبلغ المساحة الكلية حوالي 39510.4 دونمًا.

ب- النسبة الصالحة للزراعة تبلغ 19.1%، أي ما يعادل نحو 7527.7 دونمًا.

وهذا يدل على أن نحو خمس المساحة فقط يمكن استغلالها زراعيًا؛ ممَّا يعكس ربما وجود تربة جيدة في أجزاء محدودة من المقاطعة، أو توفر مياه محدودة لا تكفي لتوسيع الرقعة المزروعة. الأراضي غير الصالحة للزراعة:

2- الأراضي غير القابلة للزراعة: تمثل جزءً مهمًا من المساحة الإجمالية، حيث تعوق خصائصها الطبيعية إمكانية استخدامها في الأنشطة الزراعية لعدة أسباب متنوعة. من بين هذه الأسباب:

أ- ملوحة التربة: حيث تؤدي مستويات الملح العالية إلى تقليل خصوبة التربة، ممّا يجعلها غير مناسبة للزراعة.

https://doi.org/10.37375/jlgs.v5i2.3418

ب- وجود طبقات صخرية ضحلة: والتي قد تحد من إمكانية نمو الجذور وزراعة المحاصيل بشكل فعال.

ج- انحدارات شديدة أو تضاريس جبلية: حيث تجعل هذه العوامل من الصعب زراعة الأراضي، لأهميتها في تصريف المياه وتوزيعها.

د- تغطية أجزاء منها بالبنى التحتية أو المستوطنات: حيث تؤدي المشاريع العمرانية إلى تراجع المساحات المخصصة للزراعة.

هـ- افتقارها لمصادر مياه دائمة أو موسمية؛ ممَّا يعزز من صعوبة زراعة المحاصيل بسبب عدم توافر كميات كافية من المياه.

في منطقة اغجة مشهد، تقدر المساحة غير الصالحة للزراعة بحوالي 31983 دونمًا، مما يمثل نحو 81% من المساحة الكلية. هذا الواقع يعكس الظروف الطبيعية غير الملائمة للزراعة السائدة في معظم أجزاء المقاطعة. فعلى سبيل المثال: تتركز مناطق الانحدارات الشديدة والصخرية بشكل أكبر في الأجزاء الجنوبية والغربية؛ مما يزيد من التحديات أمام المزارعين ويقيد من استخدام هذه المساحات في الأنشطة الزراعية.

وعند إجراء مقارنة بين المقاطعات المختلفة، مثل: (خضر والي، البو صياح الغربية، طوز، وبير أحمد،) يتضح أن هناك تفاوتًا ملحوظًا في نسب صلاحية الأراضي للزراعة، وهذا التباين يشير إلى مجموعة من النقاط المهمة:

أ- **اختلاف الخصائص البيئية**: يعكس التفاوت في نسبة الأراضي الصالحة للزراعة وجود تباين مكاني واضح في خصائص التربة، حيث تختلف جودة التربة وقدرتها على دعم الزراعات المختلفة، بالإضافة إلى تفاوت توفر المياه اللازمة للنمو الزراعي.

ب- **تنوع الاستعمالات**: من المحتمل أن تكون بعض المقاطعات أكثر اعتمادًا على المراعي أو الاستعمالات غير الزراعية، مما يؤدي إلى تقليل اعتمادها على الزراعة كعنصر أساسي في الاقتصاد المحلي، وقد يشمل هذا التنوع أنشطة، مثل: الرعي أو الزراعة التكميلية.

ج- **عدم التجانس البيئي**: يشير التوزيع الحالي للموارد والخصائص الزراعية إلى عدم تجانس بيئي داخل القضاء، وهذا الأمر يعتبر طبيعيًا في البيئات الانتقالية التي تفصل بين السهول والهضاب، حيث تتباين العوامل المناخية والجغرافية مما يسهم في تشكيل أنماط

مختلفة من الاستعمالات الزراعية وغير الزراعية.

باختصار، يُظهر التحليل أن الفروق بين المقاطعات ليست مجرد فروق سطحية، بل تعكس تعقيد التفاعلات بين العوامل البيئية والبشرية التي تحدد نمط الحياة الزراعية وحجم الاستفادة من الموارد المتاحة.

يكشف التحليل أن توزيع الأراضي الزراعية في غرب قضاء طوزخورماتو يتسم بعدم الانتظام، حيث تفتقر معظم المقاطعات إلى نسب عالية من الأراضي القابلة للزراعة؛ ممَّا يستدعي اتخاذ مجموعة من الخطوات المهمة، ويتعين إجراء دراسة ميدانية شاملة لتحديد خصائص التربة والمياه المتاحة، من أجل فهم العوامل المؤثرة في الإنتاج الزراعي، كما أن هناك حاجة ملحة لإعادة تخطيط استخدام الأراضي بشكل استراتيجي، بما يضمن تحسين استغلال المساحات المعدة للزراعة، بالإضافة إلى ذلك، يجب تنفيذ مشاريع تهدف إلى تعزيز خصوبة التربة، وتبني تقنيات حديثة في الري تسهم في تحقيق كفاءة أعلى في استخدام الموارد المائية، وهذه الإجراءات تُعد ضرورية لضمان تحقيق استدامة للأراضي الزراعية وزيادة إنتاجيتها في هذه المنطقة.

تُعَدُّ منطقة غرب قضاء طوزخورماتو نقطة انتقالية جغرافية مهمة، حيث تمتد بين السهول الرسوبية في الجهة الغربية، التي تتأثر بالهضبة الجنوبية لكركوك، وتتحول تدريجيًا نحو المناطق شبه الجبلية التي تتجه شرقًا نحو مرتفعات حمرين وسليمان بيك. هذا التنوع في طبيعة الموقع الجغرافي يسهم في اختلاف كبير في خصوبة الأراضي واستعدادها للزراعة، مما يؤدي إلى ظهور توزيع غير متوازن للموارد الزراعية بين المقاطعات المجاورة. تُعد هذه الفروقات في الخصوبة والإنتاج الزراعي نتاجًا لعوامل متعددة، مثل: التغيرات الطبوغرافية والتنوع في المناخ وأنماط المياه؛ مما يؤثر بشكل مباشر على قدرة الفلاحين والمزارعين في كل منطقة على تحقيق الإنتاج الزراعي الأمثل (الجبوري، 2021، ص63).

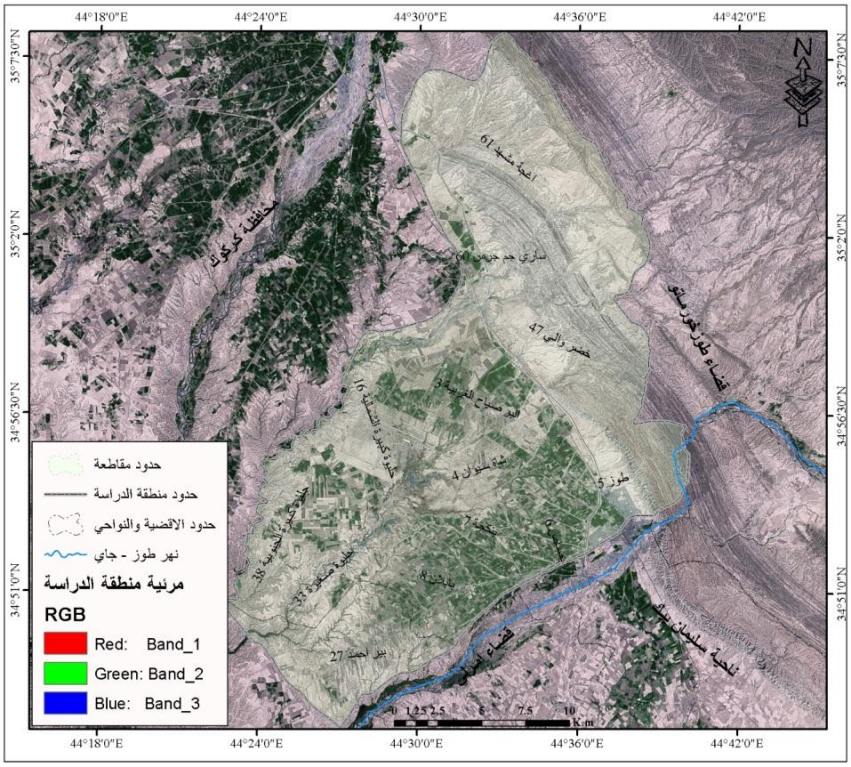
بناءً على تفسير المرئيات الفضائية وتحليل الصور متعددة الأطياف (Multispectral Satellite Imagery)، الخريطة (3)، يمكن ملاحظة أن بعض المقاطعات، مثل: (آغجة مشهد وخضر والي والبو صياح) تحتوي على بقع زراعية موسمية واضحة، خصوصًا في المناطق القريبة من المجاري المائية الثانوية أو الأودية الموسمية، وهي أراضٍ غالبًا ما تكون منبسطة أو ذات تربة غرينية (جلبتها السيول)، وتُستخدم في الزراعة البعلية أو المحدودة بالآبار. لكن هذه

الأراضي **ليست ممتدة** بشكل كبير، وغالبًا ما تكون مجزأة أو محصورة بين تضاريس غير زراعية، وهذا يفسر انخفاض نسبتها (كما في اغجة مشهد: 19%).

العوامل التي تدعم الزراعة في هذه المناطق تشمل:

- انبساط التضاريس الجزئي.
- وجود تربة متوسطة الخصوبة في بعض الأحواض الصغيرة.
- إمكانية حفر الآبار الضحلة في بعض المواقع.
- تواجه بعض التربة في الأراضي الزراعية تحدي ارتفاع مستويات الملوحة.

خريطة (3) المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة.



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية لاند سات لسنة 2023، ومخرجات برنامج (ARC GIS 10.8).

التحليل الإحصائي المكاني لتوزيع استعمالات الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة:

تعتمد الدراسات الجغرافية في التحليل المكاني على التوزيع الجغرافي للظواهر، حيث يمتاز كل انتشار بنمط توزيع خاص يُعرف باسم "نمط توزيع". يمثل هذا النمط جانبًا رياضيًا

للمكان تتحدد معالمه بواسطة مجموعة من العوامل من خلال ما يُعرف بتحليل الأنماط. هنا تبرز أهمية التحليل الإحصائي، كونه يُسهل فهم الكميات الكبيرة من البيانات الناتجة عن الظواهر، والتي يصعب تفسيرها في صورتها الأصلية. يشمل التحليل الإحصائي أساليب متنوعة مستندة إلى أسس رياضية أو منطقية تُعزز من وصف الظواهر واستخلاص الاستنتاجات (Abdelkader, M. S. 2010 .p 72). يتناول هذا المبحث استخدام تقنية Spatial Statistics من خلال واجهة Arctoolbox في برنامج ArcGIS Tools، حيث يتم تطبيق التحليل العنقودي بطريقة مورانس (Moran's) (التحليل العنقودي): هو نهج إحصائي يُعرف بالإحصاء المكاني، يُستخدم لتقييم درجة تواجد أو انتشار الظواهر الجغرافية على خريطة معيّنة. يرتكز هذا النوع من التحليل على مؤشر مورانس I (Moran's I Index)، الذي يُعتبر أداة فعّالة تُساعد في تحديد ما إذا كانت القيم المماثلة – سواء كانت مرتفعة أو منخفضة – تميل إلى التجمع في مناطق معينة أو إذا كانت موزّعة بشكل عشوائي في الفضاء الجغرافي، ويساعد هذا الفهم الباحثين والمخططين في التعرف على أنماط التجمع أو التشتت للميزات الجغرافية؛ مما يمكنهم من اتخاذ قرارات مبنيّة على بيانات ونتائج دقيقة، ولقياس التنظيم والتحليل الإحصائي المكاني ضمن نظم المعلومات، وتسهم هذه التقنية في إنشاء نماذج خرائطية مكانية إحصائية؛ ممَّا يساعد على تبسيط المسائل وتسهيل تتبع التغييرات التي تحدث في السلوك التخطيطي لأي ظاهرة، كما يعزز ذلك من قدرة صانع القرار على فهم الحقائق ذات الصلة وإيجاد أسلوب دقيق يوجهه نحو المسار الصحيح، وتتنوع هذه النماذج للتوزيعات الجغرافية بين التجمع التام والشديد من جهة، والانفصال التام والتشتت من جهة أخرى (Chen, Y. 2020, p130).

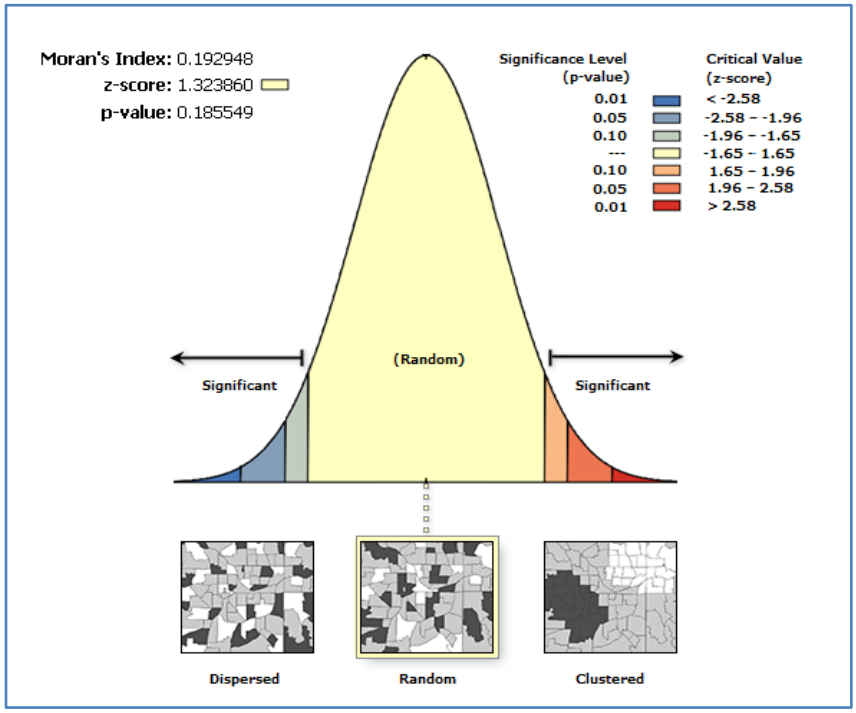
https://doi.org/10.37375/jlgs.v5i2.3418

جدول (2) نتائج الارتباط المكاني لمساحة الأراضي المزروعة بالقمح
في منطقة الدراسة حسب طريقة مورانس(Moran's)

رقم المقاطعة	اسم المقاطعة	المساحة المزروعة بالقمح دونم	LMiIndex	LMiZScore	LMiPValue	COType	NNeighbors
61	اغجة مشهد	23720	0.000397	2.202945	0.004	LL	5
47	خضر والي	15800	0.00039	1.238257	0.112		4
3	ابو صياح الغربية	16640	0.000019	0.153023	0.458		3
5	طوز	15480	0.000602	2.087699	0.008	LL	3
27	بير احمد	12440	0.00043	1.193079	0.108		5
38	حليوة كبيرة الجنوبية	10160	-0.00001	-0.927559	0.188		1
60	ساري جم جرس	8160	-0.000212	-1.127575	0.096		1
16	حليوة كبيرة الشمالية	8040	0.000004	0.052245	0.472		2
8	بابلان	6000	-0.000192	-0.477133	0.34		3
33	حليوة صغيرة	3680	0.00011	0.536058	0.27		2
7	ينكجة	5280	-0.00013	-1.992489	0.034	LH	2
6	بصاص	1880	-0.000082	-0.096382	0.496		1
4	شاة سيوان	1640	-0.000108	-1.16012	0.166		2
	المجموع الكلي	**128920**	-				

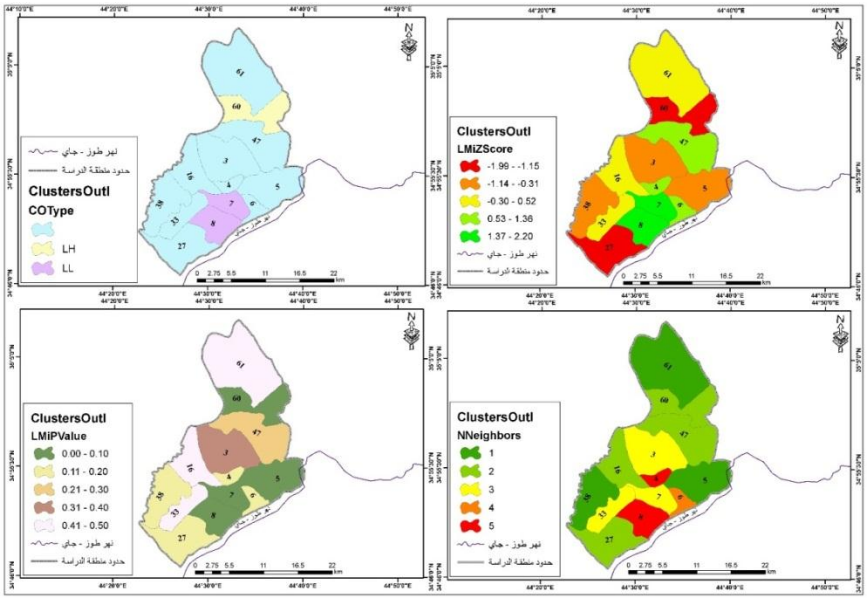
المصدر: اعتماداً على نتائج التحليل المكاني بطريقة (Morans I) Spatial Autocorrelation.

الشكل (2) تقرير الارتباط التلقائي المكاني.



المصدر: اعتماداً على نتائج التحليل المكاني بطريقة (Morans I) Spatial Autocorrelation، والجدول (2).

الخريطة (4) نماذج التحليل المكاني حسب طريقة مورانس (Moran's) .



المصدر: اعتماداً على نتائج التحليل المكاني بطريقة Cluster and Outlier Analysis (Anselin Local Morans I)، والجدول (2).

يتبيَّن من الجدول (2) والشكل (2) والخريطة (4) وبناءً على تحليل المؤشرات الإحصائية يتضح ما يأتي ووفقاً للتحليل المكاني: -

أولاً: ملخص المؤشرات العامة (Global Moran's I):

- القيمة لمؤشر مورانMoran's Index) تبلغ 0.192948.
- القيمة Z-Score هي 1.323860.
- القيمة P-Value تساوي 0.185549.

تشير هذه القيم إلى أن النمط المكاني العام الذي تم تحليله غير ذو دلالة إحصائية، وهذا يعني أنه عند مستوى دلالة 0.05 أو حتى 0.10، لا يظهر توزيع المساحات المزروعة بالقمح أي تجمّع واضح على مستوى المنطقة المدروسة، وبناءً على ذلك، يمكن القول إن التوزيع السائد للمساحات المزروعة بالقمح يميل إلى أن يكون شبه عشوائي (Random Pattern)، مما يعني أنه لا يوجد نمط محدد أو تنظيم واضح في كيفية توزيع هذه المساحات، ويبدو أن المواقع مختلفة تتم بشكل مستقل عن بعضها البعض.

https://doi.org/10.37375/jlgs.v5i2.3418

ثانيًا: التحليل العنقودي المحلي (LISA – Index موران المحلي):

أ- تصنيف التجمعات: (COType).

تم تصنيف التجمعات إلى نوعين رئيسيين كما يأتي:

- (LL منخفض- منخفض): يُشير إلى مناطق ذات قيم منخفضة محاطة بجيران لهم قيم منخفضة أيضًا.
- (LH منخفض- مرتفع): يُشير إلى مناطق ذات قيم منخفضة محاطة بجيران لهم قيم مرتفعة. بالنسبة لنوع :LL

مقاطعة 61 (آغجة مشهد): سجلت أعلى قيمة لمؤشر Z-Score بلغت 2.2، مع دلالة إحصائية عالية (P=0.004)، مما يدل على أهمية النتائج، إذ تكشف تلك المعلومات عن وجود تجمع سلبي (حيث أن القيم المنخفضة محاطة بقيم منخفضة أيضًا)، مما يشير إلى ضعف إنتاجية محصول القمح في تلك المقاطعة.

أمَّا مقاطعة 5 (طوز): سجلت قيمة Z-Score تبلغ 2.08، مع دلالة إحصائية عالية (P=0.008)، مما يؤكد على أهمية النتائج. أيضًا تُصنف كثافة :LL، حيث المنطقة منخفضة محاطة بمناطق أخرى ذات قيم منخفضة. أما بالنسبة لنوع :LH مقاطعة 7 (ينكجة): سجلت قيمة Z-Score تبلغ -1.99، ودلالة إحصائية واضحة (P=0.034) ، مما يعكس وجود علاقة ملحوظة. إذ توضح هذه النتائج أهمية التحليل العنقودي المحلي في فهم انتشار القيم المختلفة وتأثيراتها على الإنتاجية الزراعية، وهو ما يسهم في اتخاذ قرارات أفضل في التخطيط التنموي والزراعي.

ب-تحليل Z-Score المكاني (الخريطة العليا يمينًا):

- المقاطعات التي تمتلك Z-Score بين 1.37 و 2.20: في المقاطعات 61، 5 (دلالة واضحة على التجمع من النوع .(LL) والمقاطعات ذات Z سالب بين -1.99 و -1.15: في (7ينكجة): حالة شذوذ مكاني، وتحتاج إلى تفسير خاص (ربما لظروف بيئية أو اقتصادية لاسيما بها).

ج- تحليل القيم الاحتمالية (P-Valueالخريطة السفلى يسارًا):

- معنوية قوية تظهر فقط في: آغجة مشهد (61)، طوز (5)، وينكجة (7)، وجميعها أقل من 0.05.

د- عدد التقارب (Neighbors): الخريطة السفلى يمينًا:

- المقاطعتان 61 و27 لديهما أعلى عدد جيران (5)، مما يعزز دقة تقييم النمط فيها.
- المقاطعات الطرفية مثل 6 و60 و38 تملك جيرانًا أقل (1 أو 2)، مما قد يقلل من موثوقية نتائجها.

جدول (3) النتائج حسب المقاطعات المهمة.

المقاطعة	النوع	التفسير
61 (آغجة مشهد)	LL	منطقة منخفضة القيمة الزراعية محاطة بمنخفضات، ويُحتمل أنها منطقة زراعية ضعيفة عمومًا.
5 (طوز)	LL	نفس الحالة، وتُظهر نمطًا سلبيًا متماسكًا.
7 (ينكجة)	LH	حالة شذوذ؛ قيم منخفضة محاطة بمرتفعات، وتدل على خلل موضعي (ربما محدودية موارد أو تربة فقيرة).

المصدر: نتائج التحليل المكاني بطريقة (Anselin Local Morans I) (Cluster and Outlier Analysis).

جدول (4) المقاطعات التي تحتاج إلى تكثيف الجهود الزراعية.

رقم المقاطعة	الاسم	الملاحظة
7	ينكجة	دال، بحاجة دعم فوريLHذات نمط
60	ساري جم جرس	منخفضة، بحاجة دراسة وتكثيف ممكن
38	حليوة كبيرة الجنوبية	إنتاج منخفض، تستحق إعادة تقييم
8	بابلان	مساحة قليلة، ممكن دعم بالتقنيات
6	بصاص	إنتاج ضعيف جدًا

المصدر: نتائج التحليل المكاني بطريقة (Anselin Local Morans I) (Cluster and Outlier Analysis).

التحليل المكاني لملاءمة وقابلية استخدام الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة:

تمت دراسة ملاءمة الأراضي في منطقة الدراسة من خلال تطوير خريطة لاسيما بذلك، حيث تمت مقارنة خرائط الإمكانيات الطبيعية المتاحة في المنطقة، وشملت هذه الإمكانيات خصائص مثل نوع السطح، وجودة التربة، درجات الانحدار، ومدى توافر الموارد المائية. هذه العملية تهدف إلى تحديد المناطق الأكثر ملاءمة للاستعمالات الزراعية، ومن خلال تحليل البيانات المتوفرة ومراجعة الجدول (5) و (6) والشكل (3)، تم تصنيف أصناف ملاءمة وقابلية الأرض للزراعة في منطقة الدراسة. اعتمد التصنيف على استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، كما ورد في الخريطة رقم (5)، نتيجة لذلك، تم

https://doi.org/10.37375/jlgs.v5i2.3418

الكشف عن مجموعة من المناطق التي تتمتع بمستويات متفاوتة من الملاءمة والقابلية للزراعة، ممَّا يوفر إطارًا شاملًا لفهم الإمكانيات الزراعية في هذه المنطقة ويحدد فرص الاستثمار الزراعي المستقبلي.

جدول (5) تقييم ملاءمة أنواع التربة للزراعة بحسب تصنيف USDA.

الرمز (LAYER)	الاسم الكامل للتربة	الترجمة	الخصائص العامة
CL	Lithic Calciorthids	الكالسيورثيد الصخري	تربة ضحلة فوق صخر كلسي، تحتوي على نسبة عالية من كربونات الكالسيوم
T	Torrerts	التورريتات	تربة طينية غنية بالمعادن، لكنها تتشقق كثيرًا عند الجفاف
C	Calciorthids	الكالسيورثيد	تربة صحراوية تحتوي على كربونات الكالسيوم، عميقة أكثر من النوع الصخري
CL8	Lithic Calciorthids Gullded Phase	الكالسيورثيد الصخري –طور متعرج/منجرف	نفس التربة الأولى، لكن مع وجود انجراف أو تآكل في التربة

oil Survey Staff. (1999). *Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys* (2nd ed.). U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.
https://www.nrcs.usda.gov/resources/guides-and-instructions/soil-taxonomy

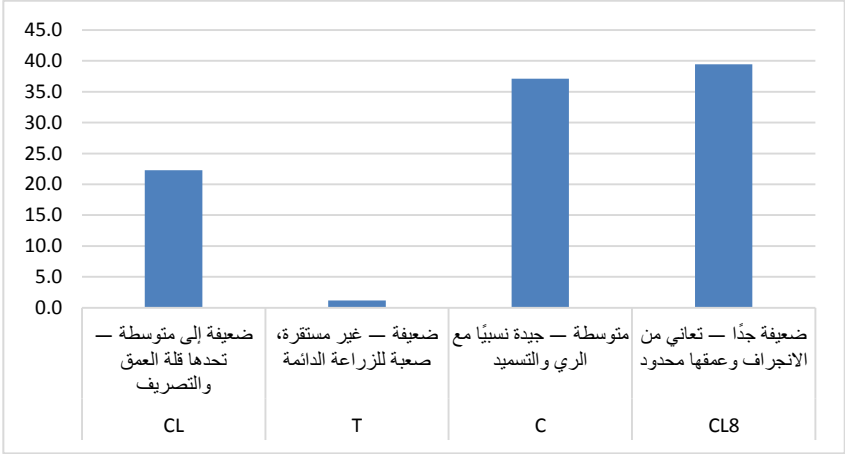
جدول (6) تصنيف ملاءمة وقابلية التربة للزراعة في منطقة الدراسة

اعتمادًا على تصنيف USDA ونسبة المساحة (دونم) لكل نوع

الرمز (LAYER)	الملاءمة الزراعية	المساحة دونم	%
CL	ضعيفة إلى متوسطة — تحدها قلة العمق والتصريف	46208.4	22.3
T	ضعيفة — غير مستقرة، صعبة للزراعة الدائمة	2436.9	1.2
C	متوسطة — جيدة نسبيًا مع الري والتسميد	76963.7	37.1
CL8	ضعيفة جدًا — تعاني من الانجراف وعمقها محدود	81764.9	39.4
المجموع		**207373.8**	**100**

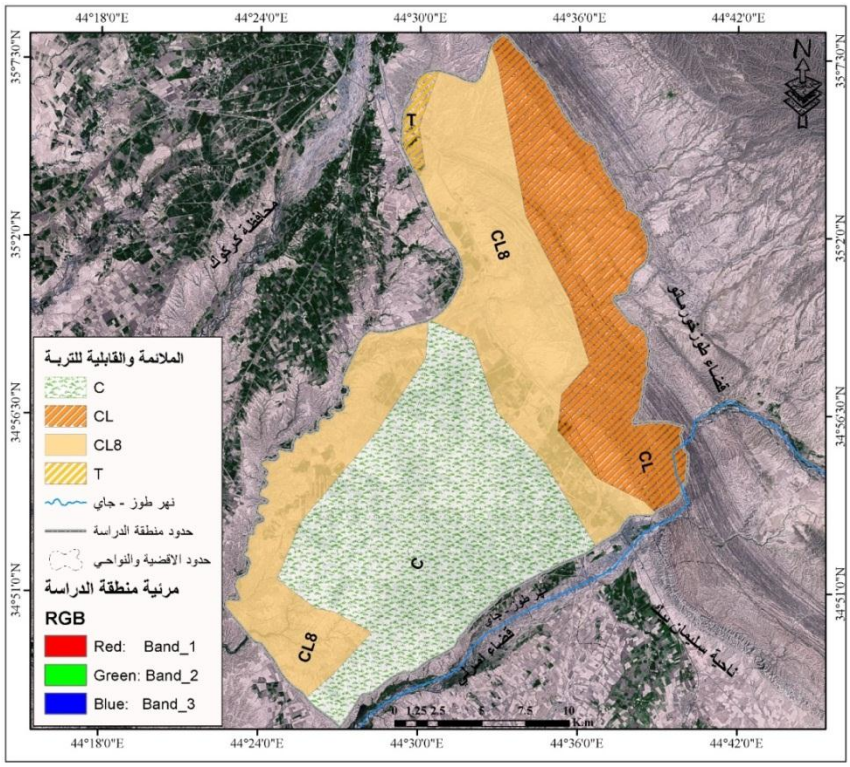
Soil Survey Staff. (1999). *Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys* (2nd ed.). U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.
https://www.nrcs.usda.gov/resources/guides-and-instructions/soil-taxonomy

الشكل (3) نسبة أصناف الملائمة والقابلية في منطقة الدراسة.



المصدر: الجدول (6).

خريطة (5) H نواع الملائمة والقابلية للتربة في منطقة الدراسة.



المصدر: اعتماداً على خريطة الملائمة والقابلية، فليح حسن الطائي، 1969، ومخرجات برنامج (ARC GIS 10.8).

https://doi.org/10.37375/jlgs.v5i2.3418

تمتاز أراضي الزراعة في منطقة الدراسة بتنوع أصناف الملائمة والقابلية لاستخدامها، حيث تختلف هذه الأصناف من حيث الخصائص الطبيعية والتربة؛ مما يؤثر بشكل مباشر على إمكانية استغلالها في مختلف الأنشطة الزراعية، وتشمل هذه الملائمة مجموعة من العوامل، مثل: نوعية التربة، وملوحة المياه، والمناخ السائد، بالإضافة إلى توفر المياه والموارد الطبيعية الأخرى. يتيح فهم هذه الأصناف للمهتمين بالتخطيط الزراعي تحديد الأنشطة الأكثر تناسبًا مع كل نوع من الأراضي، مما يسهم في تحسين إنتاجية الزراعة وزيادة الفائدة الاقتصادية للمنطقة، ومن خلال ما تقدم يمكن التوصل الى النتائج التالية:-

1 – CL8 .الكالسيورثيد الصخري – طور متعرج (39.4%)

- **الملاءمة الزراعية**: ضعيفة جدًا.
- **الخصائص**: تربة سطحية، تعاني من انجرافات، ضحلة فوق صخر كلسي.
- **التوزيع الجغرافي**: الجزء الشمالي الشرقي والأوسط من منطقة الدراسة.
- **المقاطعات المتأثرة** بشكل أساسي:
  - اغجة مشهد(61)
  - ساري جم جرس(60)
  - حليوة كبيرة الشمالية(16)
  - حليوة كبيرة الجنوبية(38)

إنَّ هذه المقاطعات تواجه تحديات كبيرة في الزراعة بسبب تآكل التربة وقلة العمق؛ مما يجعلها غير مناسبة للزراعة الدائمة إلا بإجراءات مكثفة لحماية التربة من التعرية.

2– C الكالسيورثيد (37.1%)

- **الملاءمة الزراعية** :متوسطة إلى جيدة نسبيًا.
- **الخصائص** :تربة صحراوية عميقة تحتوي على كربونات الكالسيوم.
- **التوزيع الجغرافي** :الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة.
- **المقاطعات المتأثرة**:
  - البو صياح الغربية (3)
  - بير احمد (27)

- ينكجة (7)
- بصاص (6)

هذه المقاطعات لديها إمكانيات زراعية جيدة لاسيما مع توفر الري والتسميد، وهي المنطقة الأكثر ملاءمة من بين الأنواع الأربعة.

3- CL الكالسيورثيد الصخري(22.3%)

- **الملاءمة الزراعية** :ضعيفة إلى متوسطة.
- **الخصائص** :تربة سطحية فوق صخر كلسي، مع نسب عالية من الكربونات.
- **التوزيع الجغرافي** :الجنوب الشرقي.
- **المقاطعات المتأثرة**:
  - شاة سيوان(4)
  - ينكجة(7)
  - بابلان(8)

إن هذه المقاطعات تحتاج إلى إدارة دقيقة، وقد تصلح للزراعة المحدودة، لكن قلة العمق والصرف الطبيعي يشكلان عائقًا كبيرًا للزراعة المكثفة.

4 – T التوروريتات (1.2%)

- **الملاءمة الزراعية** :ضعيفة جدًا.
- **الخصائص** :تربة طينية تتشقق كثيرًا عند الجفاف، غير مستقرة.
- **التوزيع الجغرافي** :مناطق صغيرة شمال غرب الدراسة.
- **المقاطعات المتأثرة**:
  - خضر والي(47)
  - جزء من حليوة كبيرة الشمالية (16)

هذه المقاطعات صعبة جدًا للزراعة الدائمة وتحتاج إلى تدخلات هندسية وتقنيات متقدمة لاستغلالها زراعيًا.

https://doi.org/10.37375/jlgs.v5i2.3418

جدول (7) توزيع الملاءمة الزراعية حسب نوع التربة في مقاطعات منطقة الدراسة.

المقاطعة	التربة السائدة	التحليل الجغرافي
اغجة مشهد (61)	CL8	منطقة شديدة الانجراف، ملاءمة ضعيفة جدًا
خضر والي (47)	T	تربة متشققة وغير مستقرة، ملاءمة ضعيفة
البو صياح الغربية (3)	C	تربة جيدة نسبيًا، يمكن الزراعة مع الري
طوز (5)	CL8	ملاءمة ضعيفة جدًا بسبب التآكل
بير احمد (27)	C	فرصة جيدة للزراعة المنظمة
حليوة كبيرة الجنوبية (38)	CL8	انجراف وضعف في العمق
ساري جم جرس (60)	CL8	ملاءمة منخفضة جدًا
حليوة كبيرة الشمالية (16)	CL8 / T	مزيج من انجراف وتشقق
بابلان (8)	CL	ملاءمة محدودة للزراعة
حليوة صغيرة (33)	CL8	زراعة محدودة جدًا
ينكجة (7)	C + CL	مناطق مختلطة، بعض الأجزاء جيدة
بصاص (6)	C	فرصة للزراعة المنظمة
شاة سيوان (4)	CL	ملاءمة محدودة، لكنها قابلة للتحسين

المصدر: الخريطة (5) وتحليل منطقة الدراسة بناءً على نتائج الجدولين (5-6).

الاستنتاجات:

1. توضح الدراسة أهمية تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS والتحليل المكاني، مثل: مؤشر (Moran' I)، كأدوات حيوية لفهم التباين المكاني في استعمالات الأراضي الزراعية بقضاء طوزخورماتو؛ مما يدعم التخطيط الزراعي المستدام مع وجود فروق في توزيع هذه الاستعمالات بين المقاطعات.
2. تُبرز الدراسة الحاجة لتنظيم واستغلال الأراضي الزراعية المحدودة في قضاء طوزخورماتو بشكل يُلبي الطلب المتزايد على المنتجات الزراعية، بالنظر إلى موقع المنطقة كمصدر رئيس رغم قلة الدراسات المتاحة عنها.
3. تعتمد الدراسة على منهج استقرائي تحليلي مدعوم بالمنهج الكمي، مع الاستفادة من تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والتحليل المكاني الإحصائي، مثل: مؤشر مورانس(Moran's I) ، لتحديد التباين المكاني في استعمالات الأراضي الزراعية ودعم القرارات التخطيطية.
4. تظهر حدود منطقة الدراسة تنوعًا جغرافيًا يربط بين وحدات إدارية زراعية؛ مما يعزز أهميتها الاستراتيجية في دراسة توزيع الأراضي الزراعية. كما تسهم مساحتها الواسعة

وتضاريسها المتنوعة في دعم التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية لفهم الأنماط الزراعية.

5. تُظهر منطقة غرب قضاء طوزخورماتو تفاوتًا كبيرًا في صلاحية الأراضي الزراعية بسبب اختلاف العوامل الطبيعية، مثل: نوع التربة، وتوفر المياه، والانحدارات؛ مما يتطلب دراسات ميدانية وخطط استراتيجية لتحسين الاستغلال الزراعي وزيادة الإنتاجية بشكل مستدام.
6. توزيع مساحات زراعة القمح في المنطقة يظهر نمطًا شبه عشوائي، حيث بلغ مؤشر موران 0.193، وقيمة Z-Score 1.32 ، وP-Value 0.186، مما يشير إلى عدم وجود تجمّع مكاني واضح لتوزيع الأراضي المزروعة بالقمح، ويعني ذلك غياب تنظيم جغرافي محدد عند مستويات دلالة 0.05 و0.10.
7. يكشف التحليل العنقودي المحلي (LISA) عن وجود تجمعات ملحوظة في إنتاجية القمح بمقاطعات قضاء طوزخورماتو. حيث سجلت مقاطعات (آغجة مشهد – 61) و(طوز – 5) تجمعات منخفضة ذات دلالة إحصائية عالية (Z-Score = 2.2 و2.08، P < 0.01)، مما يدل على ضعف إنتاجية القمح فيهما. في المقابل، أظهرت مقاطعة (ينكجة-7) تجمعًا منخفضًا محاطًا بمناطق مرتفعة (LH بدلالة إحصائية Z-Score = -1.99، P = 0.034)، مما يعكس خصائص بيئية أو اقتصادية فريدة. وتعزز المقاطعات المتجاورة مثل 61 و27 (5 جيران) موثوقية النتائج مقارنة بالمقاطعات الطرفية ذات التقارب الأقل.
8. تتميز أراضي منطقة الدراسة بتنوع أصناف الملائمة الزراعية، حيث تشكل الأراضي ذات الملاءمة الضعيفة جدًا (كالكالسيورثيد الصخري وطين التورريتات) أكثر من 40% وتواجه تحديات بسبب قلة عمقها وتآكلها. في المقابل، تتركز الأراضي ذات الملاءمة المتوسطة إلى الجيدة (كالكلسيورثيد) في المناطق الجنوبية وتتمتع بإمكانات زراعية أفضل عند توفر الري والتسميد؛ مما يستدعي استراتيجيات إدارة مخصصة لكل نوع لتحقيق أقصى استفادة من الموارد الزراعية.

https://doi.org/10.37375/jlgs.v5i2.3418

التوصيات:

1- **توظيف نتائج التحليل المكاني في توجيه السياسات الزراعية المحلية:** حيث ينبغي الاعتماد على نتائج الدراسات المكانية عند وضع خارطة طريق لتوزيع الموارد وتقديم الدعم، مع التركيز على المناطق ذات الكفاءة الإنتاجية العالية، وكذلك تلك التي تعاني من ضعف في استغلال قدراتها الزراعية، بهدف تحسين الأداء وتعزيز العدالة في توزيع الإمكانات..

2- **ضرورة إنشاء قاعدة بيانات زمنية لمتابعة تغيّرات استخدام الأرض:** تُعد المسوح الدورية المعتمدة على تقنيات الاستشعار عن بُعد أمرًا بالغ الأهمية لتتبع التغيرات في أنماط استغلال الأراضي الزراعية، مما يوفّر أداة فعّالة لمراجعة وتحديث الخطط التنموية بشكل مستمر وفقًا للمعطيات الميدانية المتجددة..

3- **ضرورة توسيع دور نظم GIS في التخطيط المكاني الزراعي:** حبث يتطلب الواقع الزراعي المعاصر توظيف إمكانيات نظم المعلومات الجغرافية ليس فقط كأداة تحليلية؛ بل كوسيلة فاعلة لدعم اتخاذ القرار ورسم السياسات الزراعية وفق أنماط التوزيع المكاني الفعلي لاستخدامات الأرض.

4- **العمل على تحسين ظروف الإنتاج في الأراضي محدودة الكفاءة الزراعية:** فينبغي توجيه الجهود نحو معالجة المعوقات التي تواجه بعض المقاطعات الزراعية ذات الإنتاجية الضعيفة، من خلال تعزيز خصوبة التربة، وتوفير مصادر مياه دائمة، مع إدخال محاصيل تتلاءم مع طبيعة هذه المناطق.

المصادر والمراجع:

- الجبوري، أحمد خليل، (2021)، **التحليل الجغرافي للتباين في الإنتاج الزراعي في قضاء طوزخورماتو**، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية للعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية.
- خضير، عباس عبد الحسين، (2017)، **الآثار البيئية للتوسع العمراني على استعمالات الأرض الزراعية لمدينة بغداد**، مجلة كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية، (99).

- Abdelkader, M. S. (2010). Al-taḥlīl al-makānī fī al-dirāsāt al-jughrāfiyya: Al-usus wa al-taṭbīqāt [Spatial analysis in geographical studies: Principles and applications]. Dar Al-Fikr Al-Arabi.
- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association—LISA. Geographical Analysis, 27(2). 93–115. https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x
-Chen, Y. (2020). An analytical process of spatial autocorrelation functions based on Moran's index. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications . https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.123456.
- Mitchell, A. (2005). The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 2: Spatial Measurements and Statistics. Redlands, CA: ESRI Press.
- van Vliet, J., de Groot, H. L. F., Rietveld, P., & Verburg, P. H. (2015). Manifestations and underlying drivers of agricultural land use change in Europe. Landscape and Urban Planning, 133. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.09.001
- Zubaidi, A. M. (2018). Agricultural land use and its impact on food security. Journal of Geographical Studies, 10(2).