Journal of Human and Social Sciences (JHSS) • Vol 10, Issue 5 (2026) • P: 111 - 89
https://journals.ajsrp.com/index.php/jhss
ISSN: 2522-3380 (Online) • ISSN: 2522-3380 (Print)

Spatial Distribution of Parks in Buqaa City under the Saudi Green Initiative 2030 Using GIS

Ms. Seham Sayer Khalif Al-Shammari, Prof. Ahmed Mohammed Al-Bassama*
College of Humanities | Qassim University | KSA

Received: 03/03/2026
Revised: 21/03/2026
Accepted: 19/04/2026
Published: 30/05/2026

* Corresponding author: absam@qu.edu.sa

Citation: Al-Shammari, S. S., & Al-Bassama, A. M. (2026). Spatial distribution of parks in the city of Buqaa within the Saudi Green Initiatives 2030 using geographic information systems. *Journal of Humanities & Social Sciences, 10*(5), 89 – 111. https://doi.org/10.26389/AJSRP.S050326

2026 © AISRP • Arab Institute for Sciences & Research Publishing (AISRP), United States, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: Green spaces are essential elements for sustainable urban planning in Saudi cities under the Saudi Green Initiative and Vision 2030. This study aims to analyze the spatial distribution of parks in Buqaa City, evaluate distribution efficiency, and identify optimal locations for future afforestation projects. A descriptive-analytical approach was adopted using Geographic Information Systems (ArcGIS Pro) with spatial and statistical data including city maps, satellite imagery, and population data. Spatial analysis tools were applied including Average Nearest Neighbor, Standard Distance, Directional Distribution, and Weighted Overlay. The results revealed that Buqaa contains 17 parks with a total area of 463,960 m². The Average Nearest Neighbor ratio (NNI=0.985153) with Z-score=-0.117114 indicated a quasi-random distribution pattern with limited spatial clustering. 58.82% of parks are located within the standard distance area, extending from southeast to northwest. Multi-criteria analysis identified central, old, and eastern Buqaa neighborhoods as optimal locations for future afforestation projects. The study contributes to supporting sustainable urban planning and improving quality of life in alignment with Saudi Green Initiative 2030 objectives.

Keywords: GIS, Spatial Distribution of Parks, Urban Environmental Planning, Afforestation, Quality of Life

التوزيع المكاني للحدائق في مدينة بقعاء ضمن مبادرات السعودية الخضراء2030م باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

أ. سهام بنت سايرخليف الشمري، الأستاذ الدكتور/ احمد بن محمد البسام*
كلية اللغات والعلوم الانسانية | جامعة القصيم | المملكة العربية السعودية

المستخلص: تُعد المساحات الخضراء من العناصر الأساسية للتخطيط الحضري المستدام في المدن السعودية ضمن مبادرات السعودية الخضراء ورؤية 2030. يهدف هذا البحث إلى تحليل التوزيع المكاني للحدائق في مدينة بقعاء، وتقييم كفاءة توزيعها، وتحديد المواقع الأنسب لمشاريع التشجير المستقبلية. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS Pro)، وبيانات مكانية وإحصائية شملت خرائط المدينة والمرئيات الفضائية وبيانات السكان. طُبقت أدوات التحليل المكاني المتمثلة في صلة الجوار، المسافة المعيارية، اتجاه التوزيع، والتحليل متعدد المعايير. بلغ عدد الحدائق 17 حديقة بمساحة إجمالية 463,960 م². أظهر معامل صلة الجوار (NNI=0.985153) وقيمة (Z-score=-0.117114) نمط توزيع شبه عشوائي مع تقارب مكاني محدود. تقع 58.82% من الحدائق ضمن نطاق المسافة المعيارية، بامتداد من الجنوب الشرقي نحو الشمال الغربي. حدد التحليل متعدد المعايير الأحياء الوسطى والقديمة وبقعاء الشرقية كمواقع مثلى لمشاريع التشجير المستقبلية. تُسهم الدراسة في دعم التخطيط الحضري المستدام وتعزيز جودة الحياة بما يتوافق مع أهداف السعودية الخضراء 2030.

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، التوزع المكاني للحدائق، التخطيط الحضري البيئي، مشاريع التشجير، جودة الحياة

1. المقدمة:

تتميز المملكة العربية السعودية ببيئة جافة وغطاء نباتي محدود، مما يجعل للمساحات الخضراء دورًا بيئيًا، صحيًا، واجتماعيًا مهمًا في المدن الحديثة. فالحدائق العامة تسهم في تحسين جودة الهواء، تعديل الظروف المناخية، تقليل الضوضاء والتلوث البصري، بالإضافة إلى تعزيز الصحة النفسية والاجتماعية للسكان .كما تُعد المساحات الخضراء من ضروريات البيئة الحضرية، خصوصًا في المدن الحارة، لمواجهة آثار التوسع العمراني وزيادة الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والصناعية (عبد الكريم، 2022).

شهدت المدن السعودية تطورًا عمرانيًا واقتصاديًا ملحوظًا، مع الاهتمام المتزايد بتوفير الخدمات الترفيهية الضرورية، ومن بينها الحدائق العامة. وقد شهدت مدينة بقعاء، بعد اعتمادها كفئة (أ)، توسعًا عمرانيًا سريعًا، مما زاد الحاجة إلى خدمات الترويح وتنظيم المساحات الخضراء. لذلك، يعد دراسة التوزع المكاني للحدائق في مدينة بقعاء وتحديد المواقع الأنسب لمبادرات التشجير المستقبلية خطوة مهمة لتحقيق التخطيط الحضري المستدام ودعم أهداف السعودية الخضراء 2030 (عبد الكريم، 2022، ص257).

1.1 مشكلة البحث:

يشهد التوسع العمراني في مدينة بقعاء خلال السنوات الأخيرة ضغطًا متزايدًا على المساحات الخضراء، مما قد يؤدي إلى اختلال في التوزيع المكاني للحدائق وتراجع كفاءة الخدمات الترفيهية والبيئية المقدمة للسكان. ويُعد فهم نمط توزيع الحدائق ومدى كفاءتها الخدمية وفق المعايير التخطيطية المعتمدة من القضايا المهمة في تحقيق جودة الحياة والاستدامة الحضرية.

تعمل الدراسة على سد الفجوة البحثية في تحديد مدى كفاءة التوزيع المكاني للحدائق في مدينة بقعاء، وما أثره على فعالية الخدمات الترفيهية وتوافقه مع المعايير التخطيطية في ظل التوسع العمراني ومدى ارتباطه مع إمكانية وصول السكان اليها، كما أنها تعمل على التركيز على التأثير السلبي للتوسع العمراني في المدينة على المساحات الخضراء فيها ومدى كفاية هذه المساحات وكفاءتها تخديميا مع عدد السكان وفق المعايير التخطيطية المعتمدة من وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان؟

1.2 أهداف البحث:

1. دراسة التوزع المكاني للحدائق في مدينة بقعاء.
2. تقييم مدى كفاية مساحة الحدائق الحالية مقارنة بعدد السكان وفق المعايير التخطيطية
3. تحديد المواقع الأنسب لإقامة مشاريع التشجير ضمن مبادرات السعودية الخضراء 2030

1.3 أسئلة البحث:

يهدف البحث إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

1- ما هو نمط التوزع المكاني للحدائق في مدينة بقعاء؟
2- هل المساحات الحالية للحدائق كافية لتلبية احتياجات السكان وفق المعايير التخطيطية؟
3- ما هي المناطق المقترحة لإقامة مشاريع التشجير ضمن مبادرة السعودية الخضراء؟

1.4 أهمية البحث:

تبرز أهمية البحث في عدة محاور:

1. تسليط الضوء على واقع توزيع الحدائق في مدينة بقعاء ودورها في تحسين جودة الحياة وتوفير ترفيه صحي للسكان
2. دعم مبادرة السعودية الخضراء 2030 من خلال اقتراح مواقع مناسبة للتشجير وزيادة المساحات الخضراء.
3. تعزيز التخطيط الحضري المستدام وتحسين الاستخدام الأمثل للأراضي في المدينة.
4. تحديد كفاءة الحدائق الحالية بالنسبة لعدد السكان وفق المعايير التخطيطية.
5. تقديم معلومات دقيقة لأصحاب القرار لتطوير الحدائق والمشاريع البيئية المستقبلية.
6. دعم السياحة الداخلية والترويح عن السكان من خلال تحسين جودة البيئة الحضرية.

1.5 منهج الدراسة:

يعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي، حيث يهدف المنهج الوصفي إلى دراسة خصائص الحدائق في مدينة بقعاء من حيث العدد والمساحة وتوزيعها المكاني، إضافة إلى تحليل نصيب الفرد من المساحات الخضراء ومقارنته بالمعايير التخطيطية المعتمدة من وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان. في حين يركز المنهج التحليلي على استخدام أدوات نظم المعلومات الجغرافية في تحليل نمط التوزيع المكاني

للحدائق، وقياس كفاءته، وتحديد اتجاهات انتشارها، إضافة إلى استنتاج المواقع الأكثر ملاءمة لمشاريع التشجير المستقبلية ضمن إطار مبادرة السعودية الخضراء.

وقد اعتمدت الدراسة على بيانات مكانية وإحصائية متعددة المصادر، حيث تم الحصول على بيانات الحدائق من الجهة البلدية المختصة بمدينة بقعاء، والتي تضمنت مواقع الحدائق وإحداثياتها ومساحاتها. كما تم الاعتماد على بيانات السكان الصادرة من الهيئة العامة للإحصاء لقياس نصيب الفرد وتحديد الكفاءة الخدمية للحدائق على مستوى المدينة. وإلى جانب ذلك، تم استخدام مرئيات فضائية حديثة (مثل Sentinel-2) بدقة مكانية مناسبة لدعم عملية التحقق من مواقع الحدائق ورصد التغير في النطاق العمراني والغطاء الأرضي، مع الاستفادة من تاريخ الالتقاط في دعم التحليل الزمني. كما تم إجراء مطابقة ميدانية (Ground Truthing) للتحقق من دقة المواقع المكانية للحدائق وتصحيح أي اختلافات بين البيانات الرقمية والواقع الفعلي.

أما في جانب معالجة البيانات، فقد تم إعداد قاعدة بيانات مكانية داخل بيئة ArcGIS Pro، حيث خضعت البيانات لعمليات تجهيز تشمل توحيد نظام الإحداثيات (Projection) وتنظيف البيانات (Data Cleaning) وإزالة التكرارات وتصحيح الإحداثيات غير الدقيقة. وقد شكلت هذه المرحلة الأساس لضمان جودة البيانات قبل تطبيق التحليلات المكانية والإحصائية المختلفة.

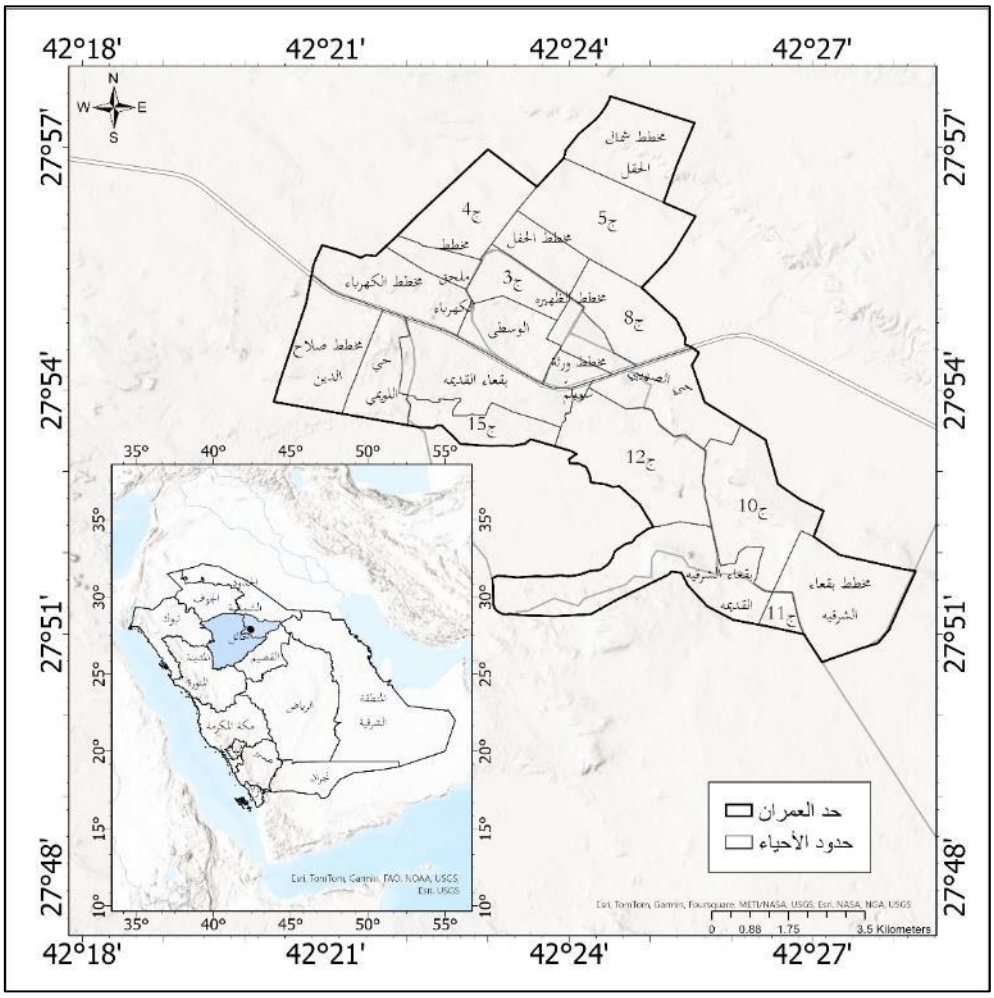
وقد تم استخدام مجموعة من أدوات التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية، حيث استخدمت أداة Nearest Neighbor لتحليل نمط التوزيع المكاني للحدائق وتحديد ما إذا كان التوزيع عشوائيًا أو متجمعًا أو منتظمًا، وذلك لارتباطها المباشر بقياس العدالة المكانية في توزيع الخدمات. كما استخدمت أداة Standard Distance وDirectional Distribution لتحليل مدى تشتت الحدائق واتجاه انتشارها داخل النسيج العمراني، بينما تم استخدام Center Mean لتحديد المركز الجغرافي لتوزيع الحدائق، مما يساعد في فهم العلاقة بين مواقع الحدائق والكثافة العمرانية.

أما أداة Weighted Overlay فقد استخدمت في تحليل الملاءمة المكانية لتحديد المواقع الأكثر مناسبة لإنشاء مشاريع التشجير المستقبلية، وذلك من خلال دمج مجموعة من المعايير المكانية مثل القرب من الطرق، والأحياء السكنية، واستخدامات الأراضي، والكثافة السكانية. ويعود اختيار هذه الأدوات إلى قدرتها على تقديم تحليل متكامل يجمع بين الوصف المكاني، والتحليل الإحصائي، واتخاذ القرار المكاني، بما يتناسب مع طبيعة البيانات وأهداف الدراسة التي تسعى إلى دعم التخطيط المستدام وتحسين جودة الحياة ضمن إطار مبادرة السعودية الخضراء.

1.6 منطقة الدراسة:

تقع بقعاء فلكياً ضمن خطي طول ("0'0°44) شرقا و("0'0°42) شرقا ودائرتي عرض ("0'0°28) شمالا و("0'0°30) شمالا الشكل (1). تقع بقعاء ضمن منطقة حائل في وسط المملكة العربية السعودية يحدها من الشمال منطقة الحدود الشمالية ومدينة حائل ومن الغرب مدينة حائل والشنان. تتشكل إمارة حائل من ثمان محافظات إضافة إلى حائل العاصمة وعدة محافظات بقعاء والشنان والغزالة والسميراء والسليمي والشملي والحائط وموقق وسميراء كل المحافظات من الفئة ب ما عدا بقعاء من الفئة (أ)، وهي المركز الإداري للإمارة، تحتل المركز الأول على مستوى المحافظات الزراعية في المملكة العربية السعودية نتيجة غزارة مياهها ووفرتها وقد سميت بهذا الاسم من طبيعتها الجغرافية حيث تكثر فيها القيعان والأودية، تحتل المدينة حوالي 24500 كيلومتر مربع، يحدها من الشرق بريدة وحائل من الغرب ورفحاء من الشمال ومحافظة الشنان من الجنوب، يبلغ عدد سكانها 56362 نسمة حسب إحصائيات 2022م يسود بقعاء مناخ ذو صيف حار تتراوح فيه درجات الحرارة بين 30 و40 درجة نهاراً ومعتدل ليلاً بينما في الشتاء يكون الطقس بارداً تتراوح فيه درجات الحرارة بين 5 و15 درجة مئوية ويمكن أن تنخفض تحت الصفر المئوي، كما تتساقط الأمطار في فصلي الشتاء والربيع مع رياح متوسطة السرعة، ويعتبر فصل الربيع الأنسب لمواسم الزيارة. (الإحصاء، 2022م).

الشكل (1) منطقة الدراسة



المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

1.7 الدراسات السابقة:

- "دراسات تناولت التوزيع المكاني للحدائق وصلة الجوار"

تطرقت دراسة Jaber (2022) إلى تحليل كفاءة التوزيع المكاني للحدائق العامة في مدينة Nasiriyah باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، حيث هدفت إلى تقييم واقع توزيع الحدائق ومدى كفاءتها الخدمية، وقد أظهرت النتائج وجود تداخل في نطاق الخدمة في الأحياء القريبة من مركز المدينة مع تراجع هذا التداخل باتجاه الأطراف، كما تبين أن نمط التوزيع يتسم بالتقارب، وأوصت الدراسة بضرورة زيادة عدد الحدائق ورفع نصيب الفرد منها. وعلى الرغم من أهمية هذه النتائج في إبراز مشكلات التوزيع والكفاءة، إلا أن الدراسة ركزت على التحليل الوصفي دون التوسع في نماذج التوجيه المستقبلي لتحديد المواقع الأنسب للحدائق أو ربط ذلك بإطار استراتيجي بيئي وطني، وهو ما يبرز فجوة بحثية تتمثل في الحاجة إلى دمج تحليل التوزيع المكاني مع تخطيط مواقع التشجير المستقبلية ضمن إطار متكامل، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية في مدينة بقعاء ضمن إطار مبادرة السعودية الخضراء.

تناول Saeed (2023) تقييم التوزيع المكاني للمناطق الخضراء في مدينة Halabja، بهدف الكشف عن واقع هذه المناطق من حيث أنواعها ومساحاتها وتوزيعها المكاني واتجاهاته، وتحديد أوجه القصور في التوزيع الحالي، وقد اعتمد على أدوات التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية، وأظهرت النتائج أن نمط انتشار الحدائق يتسم بالتجمع العنقودي غير المتجانس، حيث تتركز من حيث العدد في شمال وشمال غرب المدينة، بينما تتركز من حيث المساحة في جنوب وجنوب شرق المدينة. وعلى الرغم من أهمية هذه الدراسة في تحليل أنماط التوزيع المكاني وتشخيص الاختلالات، إلا أنها بقيت في إطار التحليل الوصفي دون ربط النتائج بمؤشرات الكفاءة التخطيطية مثل نصيب الفرد أو تضمين نماذج لتحديد المواقع المستقبلية للحدائق، كما لم تُدرج ضمن إطار استراتيجيات وطنية للاستدامة، وهو ما يبرز فجوة بحثية تتمثل في الحاجة

إلى دمج التحليل المكاني مع تقييم الكفاءة والتخطيط المستقبلي ضمن إطار متكامل، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية في مدينة بقعاء ضمن إطار مبادرة السعودية الخضراء.

قدمت Sabbabha (2012) دراسة بعنوان *"التوزيع الجغرافي للحدائق في مدينة Hail"*، هدفت إلى تحليل التوزيع المكاني للحدائق وعلاقته بالكثافة السكانية، إضافة إلى حساب نصيب الفرد من المساحات الخضراء في المدينة، وقد أظهرت النتائج وجود تركز واضح للحدائق في نطاقات محدودة من المدينة، مما يعكس عدم عدالة التوزيع المكاني، وأوصت بضرورة إعادة توزيع وإنشاء الحدائق بشكل أكثر توازنًا يغطي مختلف أجزاء المدينة. وعلى الرغم من أهمية هذه الدراسة في ربط التوزيع المكاني بنصيب الفرد، إلا أنها ركزت على التحليل التقليدي دون توظيف نماذج متقدمة في نظم المعلومات الجغرافية لتقييم إمكانية الوصول أو تحديد المواقع المثلى مستقبلًا، كما لم تربط النتائج بإطار استراتيجي للتنمية المستدامة، وهو ما يبرز فجوة بحثية تتمثل في الحاجة إلى دمج تحليل التوزيع المكاني مع أدوات التحليل المتقدمة والتخطيط المستقبلي ضمن إطار متكامل، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية في مدينة بقعاء ضمن إطار مبادرة السعودية الخضراء.

- "دراسات تناولت ملاءمة الأراضي والتخطيط المستقبلي"

تُعد دراسة Zaki et al. (2023) التي تناولت تحليل ملاءمة الأراضي لتطوير الحدائق الحضرية في مدينة شاه علم باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونهج اتخاذ القرار متعدد المعايير، من الدراسات التي ركزت على تحديد المواقع المثلى لإنشاء الحدائق بالاعتماد على مجموعة من العوامل مثل الانحدار والارتفاع واستخدامات الأراضي والقرب من التجمعات السكنية وشبكات الطرق ومصادر المياه، حيث أكدت نتائجها أهمية هذه المعايير في دعم التخطيط المكاني المستدام. وعلى الرغم من أهمية هذا التوجه في اختيار المواقع المناسبة، إلا أن الدراسة ركزت على جانب الملاءمة المكانية دون تحليل نمط التوزيع الفعلي للحدائق القائمة أو تقييم كفاءتها الخدمية وفق نصيب الفرد والمعايير التخطيطية، كما لم تربط ذلك بإطار وطني شامل للمبادرات البيئية، وهو ما يبرز فجوة بحثية تتمثل في الحاجة إلى دمج تحليل الملاءمة المكانية مع تقييم التوزيع والكفاءة الخدمية، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية في مدينة بقعاء ضمن إطار مبادرة السعودية الخضراء.

ذكر Abdul Karim (2022) دراسة بعنوان "التخطيط الحضري للمناطق الخضراء في حاضرة الدمام بالمملكة العربية السعودية اعتمادًا على نماذج إمكانية الوصول وتخصيص الموقع في تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية"، هدفت إلى تحليل التوزيع المكاني للمناطق الخضراء ومدى توافقها مع توزيع الأحياء السكنية، وتحديد نمط توزيعها باستخدام أساليب التحليل المكاني والإحصائي في نظم المعلومات الجغرافية، إضافة إلى تحديد المواقع المقترحة للمناطق الخضراء الجديدة ونسبة التغطية الحالية. وقد أظهرت النتائج ضعف إمكانية الوصول إلى نطاقات الخدمات الخضراء في حاضرة الدمام ووجود عجز في تلبية احتياجات السكان، وأوصت بضرورة توظيف هذه النتائج في إعداد استراتيجيات تخطيط حضري تدعم خطط التنمية المستدامة. وعلى الرغم من أهمية الدراسة في ربط التحليل المكاني بإمكانية الوصول والتخطيط الحضري، إلا أنها ركزت على مستوى مدينة كبيرة دون التوسع في تقييم الكفاءة المكانية وفق نصيب الفرد في المدن المتوسطة أو ربط النتائج بإطار وطني شامل، وهو ما يبرز فجوة بحثية تتمثل في الحاجة إلى دراسات أكثر تكاملاً تجمع بين التحليل المكاني والكفاءة الخدمية والتخطيط المستقبلي ضمن إطار مبادرة السعودية الخضراء، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية في مدينة بقعاء.

- "دراسات تناولت الغطاء النباتي والبيئة الحضرية"

تُعد دراسة Smith and Baker (2019) التي تناولت تحليل مكونات المساحات الخضراء في الحدائق المنزلية بمدينة Leicester باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتقنية تحليل الصور المعتمد على الكائنات (OBIA)، من الدراسات التي ركزت على الجانب التقني في تصنيف الغطاء الأخضر بدقة عالية، حيث توصلت إلى وجود علاقة إيجابية بين نسبة المساحات الخضراء واتساع مساحة الحديقة. وعلى الرغم من أهمية هذا التوجه في تطوير أدوات التحليل المكاني، إلا أن الدراسة لم تتناول كفاءة التوزيع المكاني على مستوى المدينة أو تربطه بالمعايير التخطيطية كنصيب الفرد أو نطاق الخدمة، كما لم تضع نتائجها ضمن إطار سياسات أو مبادرات بيئية شاملة، وهو ما يبرز فجوة بحثية تتمثل في الحاجة إلى دراسات تكامل بين التحليل المكاني وتقييم الكفاءة التخطيطية، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية في مدينة بقعاء ضمن إطار مبادرة السعودية الخضراء.

ناقش Al-Jumaii (2016) دور مشاريع التشجير في الحد من ظاهرة الجزر الحرارية في مدينة Mecca باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، حيث هدفت الدراسة إلى بيان فعالية التشجير في تقليل الآثار السلبية للنمو الحضري، خاصة ظاهرة الجزر الحرارية. وقد اعتمدت على التحليل المكاني لتصنيف استخدامات الأراضي وتحديد مناطق الجزر الحرارية في فصلي الشتاء والصيف، إلى جانب قياس مساحة الغطاء النباتي ودوره في التخفيف من شدة الحرارة، وأظهرت النتائج أن التوزيع النباتي يسهم بشكل فعال في تقليل تأثير الجزر الحرارية. وعلى الرغم من أهمية هذه الدراسة في إبراز البعد البيئي للتشجير، إلا أنها ركزت على العلاقة بين الغطاء النباتي والمناخ الحضري دون التوسع في تحليل كفاءة التوزيع المكاني للحدائق أو ربطها بمعايير نصيب الفرد وإمكانية الوصول، كما لم تُدرج ضمن إطار استراتيجي وطني شامل، وهو ما يبرز فجوة بحثية تتمثل في الحاجة إلى دمج التحليل البيئي مع التحليل المكاني والتخطيط الحضري المستدام، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية في مدينة بقعاء ضمن إطار مبادرة السعودية الخضراء.

قامت Al-Shammari (2023) بدراسة التحليل المكاني للتوسع العمراني في محافظة Baqaa باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية خلال الفترة (2000–2022)، بهدف تحليل اتجاهات النمو العمراني وربطها بالنمو السكاني، حيث اعتمدت على أدوات التحليل المكاني لرصد تطور الكتلة العمرانية وتغيراتها عبر الزمن. وقد أظهرت النتائج أن نحو 58% من التوسع العمراني في مدينة بقعاء حدث خلال السنوات العشر الأخيرة، مما يعكس تسارع النمو الحضري في المدينة. وعلى الرغم من أهمية هذه الدراسة في فهم ديناميكية التوسع العمراني، إلا أنها لم تتناول أثر هذا التوسع على توزيع الخدمات البيئية مثل الحدائق أو كفاءة المساحات الخضراء، كما لم تربط ذلك بمؤشرات نصيب الفرد أو إمكانية الوصول، وهو ما يبرز فجوة بحثية تتمثل في الحاجة إلى دمج تحليل النمو العمراني مع تقييم التوزيع المكاني للخدمات الخضراء ضمن إطار تخطيطي مستدام، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية في مدينة بقعاء ضمن إطار مبادرة السعودية الخضراء.

لقد أجمعت الدراسات السابقة على أهمية المساحات الخضراء والحدائق في تحسين جودة الحياة وتوفير وظائف بيئية وترويحية للسكان، كما تناولت موضوعها من زوايا متعددة شملت تحليل التوزيع المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وتقييم كفاءة التوزيع وعلاقته بالكثافة السكانية ونصيب الفرد، إضافة إلى استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونماذج اتخاذ القرار متعدد المعايير لتحديد المواقع الأنسب للحدائق ومشاريع التشجير. ومع ذلك، اتسمت غالبية هذه الدراسات بكونها تناولت الجوانب التحليلية أو التخطيطية بشكل منفصل، دون دمج متكامل بين التحليل المكاني الإحصائي الدقيق لمؤشرات التوزيع (مثل صلة الجوار، الاتجاه، والتشتت المكاني) وبين معايير التخطيط المعتمدة رسميًا مثل معايير وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان، كما لم تقدم خرائط تفصيلية متعددة المستويات تربط بين الكفاءة الحالية والتوجيه المستقبلي لمواقع التشجير.

وتتميز هذه الدراسة بأنها تقدم تطبيقًا متكاملًا لحزمة من أدوات التحليل المكاني والإحصائي (Nearest Neighbor، Standard Distance، Directional Distribution، Center Mean، Weighted Overlay) على مدينة بقعاء تحديدًا، مع ربط مباشر بنتائج التحليل بمعايير الوزارة المعتمدة، بما يتيح تقييمًا دقيقًا لكفاءة توزيع الحدائق الحالية. كما تقدم إضافة تطبيقية مهمة تتمثل في إنتاج خرائط ملاءمة متعددة المستويات لتحديد المواقع الأنسب لمشاريع التشجير (مثل الشوارع، الجزر الوسطية، أمام المنازل، الحدائق والساحات)، مما يوفر أداة دعم قرار مباشرة للجهات التخطيطية المحلية، ويعزز تحقيق أهداف مبادرة السعودية الخضراء ضمن رؤية المملكة 2030.

1.8 منهجية البحث:

تعتمد هذه الدراسة على توظيف تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحليل التوزيع المكاني للحدائق في مدينة بقعاء، بالاعتماد على مرئيات فضائية حديثة وخرائط رقمية وبيانات سكانية، مع التحقق من دقة البيانات وتوحيد نظام الإحداثيات لضمان موثوقية النتائج. وقد شملت خطوات العمل إعداد قاعدة بيانات مكانية، واستخراج مواقع الحدائق، ثم تطبيق مجموعة من التحليلات المكانية مثل صلة الجوار، والمسافة المعيارية، واتجاه التوزيع، والمركز المتوسط، بهدف تحديد نمط التوزيع ودرجة التركز والامتداد الجغرافي.

كما تم تحليل العلاقة بين توزيع الحدائق والتوزع السكاني من خلال حساب نصيب الفرد وتحديد مناطق العجز والفائض، مع تصنيف المناطق وفق مستويات الكثافة والخدمة. ولتحديد المواقع الأنسب لمبادرات التشجير، تم استخدام التحليل متعدد المعايير عبر دمج عدة عوامل مكانية بآلية الأوزان النسبية لإنتاج خريطة ملاءمة مكانية.

وترتكز هذه التحليلات على أسس إحصائية مكانية، حيث يُستخدم مؤشر صلة الجوار لتحديد نمط التوزيع، بينما تعكس المسافة المعيارية درجة التشتت، ويُظهر اتجاه التوزيع الامتداد العام للظاهرة. ورغم بعض المحددات المرتبطة بدقة البيانات والفجوات الزمنية، توفر المنهجية إطارًا علميًا مناسبًا لدعم التخطيط الحضري واتخاذ القرار.

يقوم البحث بدراسة توزع الحدائق وطبيعة هذا التوزع والعلاقات المتأثرة بها والمؤثرة فيها وفق عدة نقاط:

- دراسة مواقع الحدائق في مدينة بقعاء ونمط توزعها
- ارتباط الحدائق مع التوزع السكاني في المدينة وتحديد نصيب الفرد
- يقترح مناطق جديدة لقيام بمبادرات التشجير وفق معايير محددة

1.9 مصطلحات الدراسة:

صلة الجوار: تقنية ضمن نظم المعلومات الجغرافية تسمى صلة الجوار أو الجار الأقرب يقيس المسافة بين النقط والنقطة القريبة منها ومن ثم حساب متوسط المسافات بينها ومن ثم قسمة المحسوب على المتوسط المتوقع لمجمل النقاط (الشيخ، 2008، ص5).

وتعتمد هذه التقنية في بيئة ArcGIS Pro على المعادلة التالية:

$$NNI = D^{o} / D^{e}$$

(Esri, 2023 – ArcGIS Pro Tool Documentation: Average Nearest Neighbor)

المسافة المعيارية: هو تحليل يقوم بدراسة تركز المعالم أو تشتتها من ضمن أدوات نظم المعلومات الجغرافية تعطي دائرة عبارة عن الانحراف المعياري كلما كانت كبيرة كانت البيانات توزيعها متشتت أكثر (نوفل، 2020، ص142).

ويتم حسابها في ArcGIS وفق منهج الانحراف المعياري المكاني حول المركز المتوسط (Mean Center)، حيث يعكس ازدياد القيمة زيادة التشتت المكاني للظاهرة (Esri, 2023 – Spatial Statistics Tools).

اتجاه التوزيع: هو تحليل يحدد شكل الامتداد الجغرافي للظواهر المدروسة ضمن تحليلات نظم المعلومات الجغرافية يعطي الشكل الدائري امتداد شبه متوازن للظاهرة بينما الشكل البيضاوي الطويل الأقرب للمستطيل يدل أن امتداد الظاهرة تمتد لاتجاه معين (الصقري والدغيري، 2013، ص26).

ويتم تمثيله في ArcGIS باستخدام أداة Directional Distribution (Standard Deviational Ellipse) التي تعتمد على حساب الانحراف المعياري الاتجاهي لتحديد محور الانتشار الرئيسي (Esri, 2023).

المركز المتوسط: يمثل الموقع المركزي بين النقاط المدروسة بحيث يكون مجمع النقاط عنه أقل من أي موقع آخر وتتساوى حولها توزيع الظاهرة في كل الاتجاهات (الرحيلي، 2008م، ص78).

ويتم حسابه في ArcGIS وفق معادلة المركز المكاني الذي يقلل مجموع المسافات بين جميع النقاط المدروسة، ويُستخدم لتحديد التوازن المكاني للتوزيع (Esri, 2023 – Mean Center Tool).

الظاهرة المركزية: هو المعلم الجغرافي المركزي التي تتوسط الظواهر الجغرافية المدروسة تمثل الموقع المثالي الافتراضي للنقطة المركزية (الصالح والسرياني،2000م ، ص114).

ويرتبط هذا المفهوم بنتائج Mean Center وMedian Center في ArcGIS التي تحدد الموقع الأكثر تمثيلاً لتوزيع الظاهرة مكانياً (Esri, 2023).

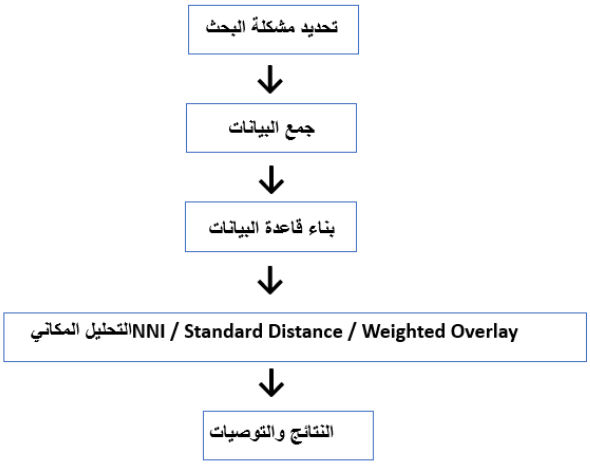
التحليل متعدد المعايير: هو تحليل يساعد متخذي القرار على اتخاذ القرارات في ظل مجموعة من المعايير ذات متغيرات كمية أو نوعية بعضها للتعظيم وأخرى للتدنية أو كلاهما معا (حسين، 2014، ص41).

ويتم تطبيقه في ArcGIS عبر أداة Weighted Overlay التي تقوم بدمج عدة طبقات مكانية بعد إعادة تصنيفها وإعطائها أوزان نسبية وفق أهميتها في القرار المكاني (Esri, 2023 – Weighted Overlay Tool)

تم إعطاء وزن متساوٍ (20%) لجميع المعايير المستخدمة في الدراسة، وذلك لعدم وجود أوزان تفضيلية محددة من مصادر تخطيطية رسمية أو دراسات محلية سابقة تُحدد أولوية معيار على آخر في سياق مدينة بقعاء، إضافة إلى ضمان الحياد في مرحلة التحليل الأولي وإبراز التأثير المكاني لكل معيار بصورة متوازنة دون تحيز. ويُعد هذا التوزيع المتساوي للأوزان خيارًا منهجيًا شائعًا في الدراسات الاستكشافية عند غياب بيانات خبراء أو نماذج ترجيح معتمدة.

ومع ذلك، فإن هذا الافتراض يمثل سيناريو أساسيًا(Baseline Scenario) ، ويمكن مستقبلاً تطوير النموذج من خلال إدخال أوزان مرجحة بناءً على آراء خبراء التخطيط الحضري أو من خلال معايير وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان، مثل إعطاء أولوية أعلى لمعايير القرب من الطرق والأحياء السكنية أو الكثافة السكانية مقارنة ببقية المعايير. كما يمكن بناء سيناريوهات بديلة للمقارنة (مثل سيناريو التركيز على الشوارع والجزر الوسطية مقابل سيناريو التركيز على الحدائق والساحات العامة) بهدف اختبار مرونة النموذج وتحسين دقة نتائج تحديد المواقع المثلى لمشاريع التشجير المستقبلية.

مخطط منهجية العمل:



2. الإطار النظري

2.1 مقدمة:

تشكل الحدائق بمختلف أنواعها خاصة ذات المساحات الشاسعة المفتوحة مكان مناسب للمواطنين للاسترخاء والاستجمام للتخلص من ضغوطات العمل والتخلص من صخب الحياة، كما انها تعزز الصحة النفسية والبدنية للأفراد، كما أنها تعمل كمراكز اجتماعية حيوية تعزز روح التعاون والانتماء بين أفراد المجتمع وتربط الانسان بالطبيعة وتوفر لهم جوا من السكينة والهدوء (حدادين، 2024، ص603).

إن تعزيز الوعي بأهمية الحدائق من خلال العناية بها وتعزيز الوعي بالفوائد الصحية والاجتماعية والبيئية لها وتبيان أهمية الدور الذي تلعبه في تحسين جودة الحياة، وهذا ما يدفع لإنشاء مدن صديقة للبيئة مصممة لمعالجة التأثير الاجتماعي والاقتصادي والبيئي عن طريق التخطيط الحضري وإدارة المدينة من خلال المبادرات المستدامة (البستنجي، 2024، ص370).

تعتبر مبادرة السعودية الخضراء خطة طموحة من المملكة العربية السعودية للانتقال نحو الاقتصاد الأخضر وتقليل الانبعاثات الكربونية وتشجير المملكة وحماية البيئة لقد تم إطلاق 77 برنامجا لدعم هذه الأهداف والسير نحو الاستدامة من خلال 700 مليار ريال سعودي من الاستثمارات بحلول عام 2030م (رؤية 2030، 2024).

2.2 المدن الخضراء:

إن النهج الحضاري الحديث للمدن يبنى على ابداع مدنا صديقة للبيئة عن طريق خفض النفايات والانبعاثات وتعزيز إنشاء مساحات خضراء متعددة الوظائف توفر جودة حياة وفوائد بيئية للمجتمعات وتشمل الملاعب والغابات والمساحات المفتوحة. إن العمران الأخضر يهدف إلى تعزيز الاستدامة الاجتماعية والمجتمعات الصحية وتعزيز المبادرات على مستوى الأحياء والمناطق من خلال انشاء المنتزهات العامة وتطوير المناطق الحضرية خاصة عند عقد النقل وبجوار المناطق المتقدمة (العبيسات، 2023).

إن دمج البنية التحتية الخضراء بالمدن الصديقة بالبيئة يسهم في دعم التنوع البيولوجي وتعزيز خدمات النظام البيئي وتوفر بدورها موئل لأنواع نباتية وحيوانية متعددة وتخفف من آثار المناخ وتعزز الاستدامة المائية إضافة لدورها في تعزيز الرفاهية السكانية وتحسين نوعية الحياة بشكل عام (البستنجي، 2024، ص380)

2.3 أهمية الحدائق في المناطق الحضرية:

إن القيمة الجمالية التي تضيفها الحدائق للمدينة وتحسين جودة الهواء فيها وتقليل الضغط النفسي لسكان المدن والترفيه الذي تقدمه للسكان والأطفال يجعل منها جزء هام وأساسي من بنية المدن الحضرية فهي تعمل على تعزيز جودة الحياة ورفاهية المجتمع من خلال زيارة المواطنين لها، بالإضافة إلى أنها تعزز التوازن في البيئة الحضرية بين الترفيه الذي تقدمه للمواطنين وتوفير الأجواء النقية بعيدة عن الازدحام المروري وتلوث الهواء، تقوم النباتات في الحدائق بامتصاص الغازات الضارة وافراز الاوكسجين وخفض درجات الحرارة فيها (حدادين، 2024، ص607).

2.3.1 الفوائد الصحية والنفسية:

إن التواجد في المناطق ذات المسطحات الخضراء وممارسة النشاط البدني فيها يوفر الكثير من الفوائد (جابر، 2022، ص130):

- تحجب الأشجار في المناطق الخضراء الكثير من الضوضاء غير المرغوب فيها
- تزيد من قدرة الأفراد على التفكير والتعامل مع ضغوطات الحياة اليومية وتقلل الجرائم
- توفر أجواد دراسية أفضل وتزيد من التركيز
- تحسن الصحية نتيجة تقليل التوتر وخفض ضغط الدم والخوف والغضب
- تحسن المزاج وتعزز الصحة النفسية والجسدية والعاطفية، وتقلل الاكتئاب
- تزيد من النشاط البدني للأفراد عن طريق زيادة النشاطات الرياضية لهم

2.3.2 تأثير المسحات الخضراء على البيئة (جابر، المرجع السابق):

- ترشح الهواء من الغبار والملوثات وهذا يحسن من جودته
- تحد من ترسب النترات من التربة إلى المياه وهذا يقلل من تلوث المياه
- توفر أماكن ظليلة وتقلل من درجات الحرارة في المناطق الحضرية
- تزيد رطوبة الهواء من خلال التبخير

- تحافظ على تماسك التربة
- تقلل من نسبة ثاني أوكسيد الكربون في الجو

2.4 نصيب الفرد من المساحات الخضراء (جابر، المرجع السابق):

لقد تم تحديد نصيب الفرد من المساحات الخضراء منذ ستينيات القرن الماضي بنحو 60 م² لكل أسرة، و10 م² لكل فرد من المساحات الخضراء الترفيهية. وفي التسعينيات، تم اعتماد معايير كمية تحدد الحد الأدنى لنصيب الفرد بما يتراوح بين 12–18 م². ويمكن استخدام المعادلة التالية لحساب نصيب الفرد من المساحات الخضراء:

$$T = \frac{G}{P}$$

T: نصيب الفرد من المساحات الخضراء (م2/ الفرد)

G: المساحة الخضراء في المدينة

P: عدد سكان المدينة

أما في المملكة العربية السعودية فقد حددت المعايير التخطيطية التي أصدرتها وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان المعايير المطورة للحدائق العامة بمستوياتها المقترحة (وزارة الشؤون البلدية والقروية والاسكان، 2016م، ص192).

الجدول (1) تصنيف الحدائق في مدينة بقعاء

فئات الحدائق العامة	الحجم السكاني المخدوم (ألف نسمة)	نصيب الفرد من مساحة الموقع (م2)	المساحة الإجمالية (م2)
حديقة المدينة	40 فأكثر	0.4 – 0.3	20 ألف فأكثر
حديقة الحي	20 – 15	0.5 – 0.4	12000 – 6000
حديقة المجاورة	5 – 3	1.2 – 0.9	6000 - 2700

المصدر (وزارة الشؤون البلدية والقروية والاسكان، 2016م، ص192).

تُظهر نتائج حساب نصيب الفرد من المساحات الخضراء باستخدام المعادلة (T = G/P) مدى كفاية الحدائق في مدينة بقعاء مقارنة بعدد السكان، وعند مقارنتها بالمعايير التخطيطية يتضح أن هناك تباينًا بين المستوى الفعلي والمستويات الموصى بها عالميًا ومحليًا. فعلى الرغم من أن المعايير العالمية الحديثة تشير إلى ضرورة توفير ما يتراوح بين (12–18 م²) للفرد، فإن المعايير المعتمدة من وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان في المملكة العربية السعودية تعتمد تصنيفات تفصيلية حسب نوع الحديقة والحجم السكاني المخدوم، بما يوضح مستويات مختلفة من الخدمة وليس رقمًا موحدًا لنصيب الفرد.

وبمقارنة الوضع القائم في مدينة بقعاء مع هذه المعايير، يتضح أن هناك تفاوتًا في القدرة الاستيعابية للحدائق، حيث تشير النتائج إلى أن بعض الفئات تحقق تغطية مقبولة نسبيًا في نطاقات محددة من المدينة، بينما تعاني فئات أخرى من عجز في نصيب الفرد نتيجة التركز المكاني للحدائق داخل نطاقات عمرانية محدودة. ويُفهم من ذلك أن النظام الحالي يعكس حالة غير متوازنة في التوزيع المكاني، مما يؤدي إلى وجود فائض نسبي في مناطق معينة يقابله نقص في مناطق أخرى، خاصة في الأطراف العمرانية الحديثة.

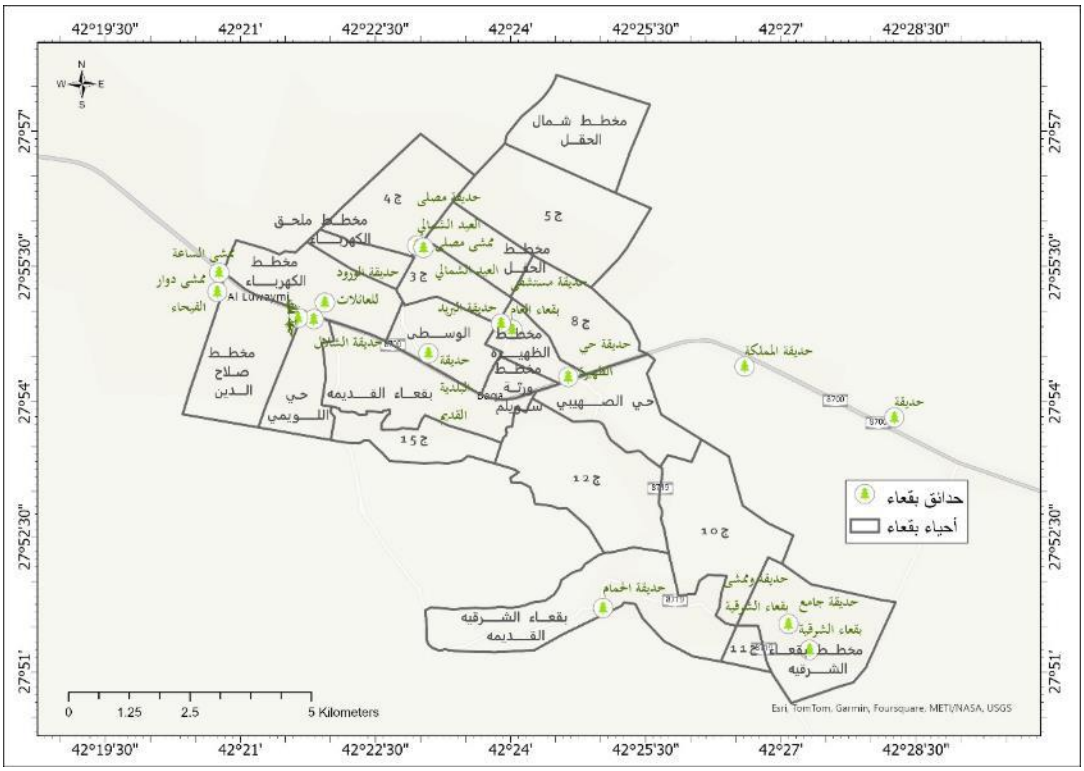
وعلى المدى المتوسط، فإن استمرار التوسع العمراني دون إضافة حدائق جديدة أو إعادة توزيع الخدمات الخضراء قد يؤدي إلى زيادة الفجوة بين العرض والطلب على المساحات الخضراء، مما يستدعي إعادة توجيه التخطيط الحضري بما يضمن رفع كفاءة التوزيع وتحقيق العدالة المكانية في تقديم الخدمات الترفيهية والبيئية، بما يتماشى مع أهداف الاستدامة الحضرية ومبادرة السعودية الخضراء.

2.5 التحليل المكاني الاحصائي للحدائق في مدينة بقعاء

إن التحليل الاحصائي المكاني للظواهر الجغرافية هي الوسيلة المثلى للكشف عن العلاقات والارتباطات بينها بهدف الوصول إلى نموذج تحليل احصائي مكاني للتوزع الجغرافي لهذه الظواهر ضمن الحيز المكاني لها وطبيعة انتشارها وتوزيعها، وهذا يساعد على تحقيق العدالة والمساواة في توفير الاحتياجات المختلفة للسكان بأدنى جهد وأقل وقت.

تحتوي مدينة بقعاء العديد من الحدائق يصل عددها إلى 17 حديقة تنتشر في عدة أحياء من المدينة منها حديقة الشلال التي تحوي إضافة للمسطحات الخضراء ملاعب للأطفال وأماكن للعوائل، وحديقة البلدية المحتوية على مسطحات خضراء وحديقة وممشى بقعاء الشرقية وحديقة مصلى العيد وممشى حديقة مصلى العيد وغيرها الشكل (2):

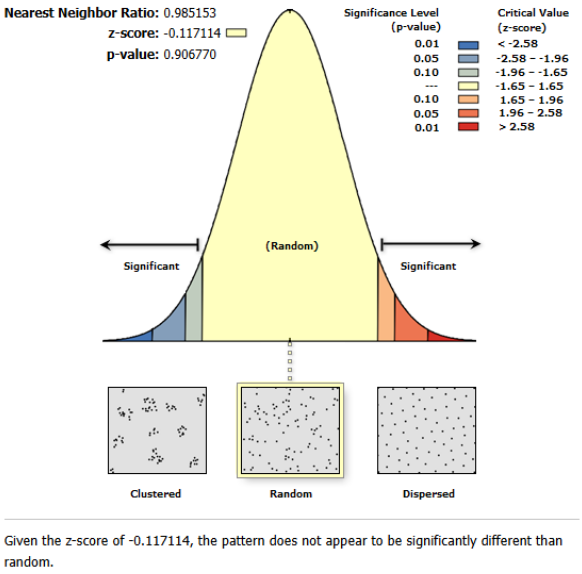
الشكل (2) توزع الحدائق في مدينة بقعاء



المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

2.5.1 تحليل صلة الجوار:

يتم استخدام تحليل صلة الجوار (الجار الأقرب) Nearest Neighbor Analysis لتحليل المسافة بين الظواهر المدروسة أي المسافة الجغرافية بين كل نقطة والموقع الجغرافي للنقطة الأقرب منها ثم يتم حساب متوسط المسافات بين كل النقاط فإذا كان متوسط المسافة المحسوبة أقل من المتوسط المتوقع للتوزيع العشوائي لها يكون التوزيع متجمع، أما إن كان متوسط المسافة المحسوبة أكثر من متوسط المسافة المتوقعة للتوزيع العشوائي يعني أن توزع الظاهرة مشتت وغير ذلك يكون التوزيع عشوائي (الشيخ، 2008، ص5).

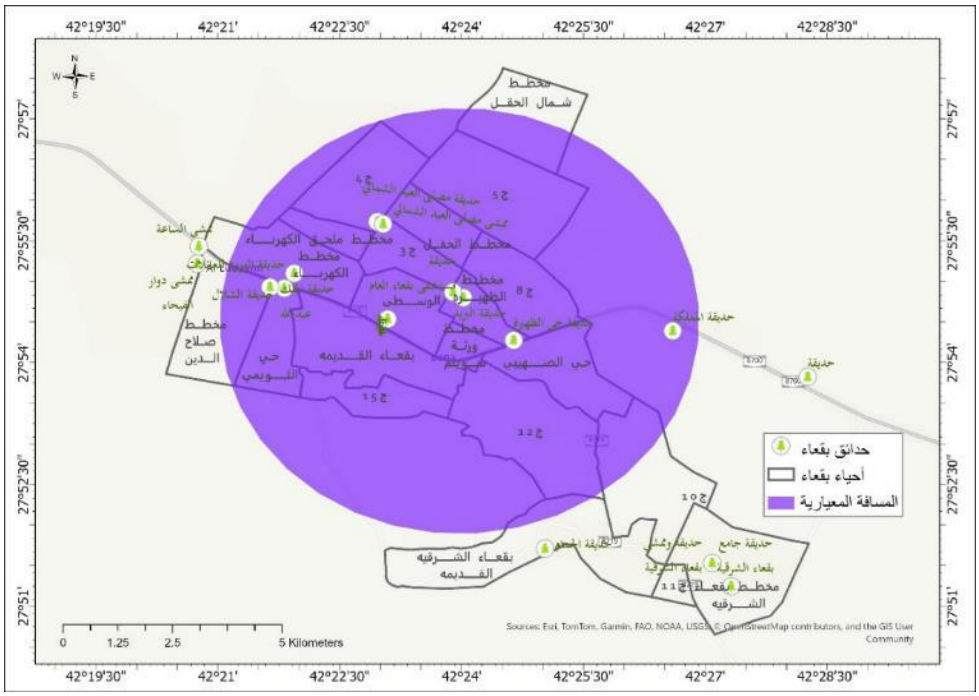


أظهر تحليل صلة الجوار أن الحدائق في مدينة بقعاء تتوزع وفق نمط شبه عشوائي، حيث بلغت قيمة معامل صلة الجوار (NNI = 0.985153) مع قيمة (Z-score = -0.117114) ، وهي قيم تشير إلى تقارب التوزيع من النمط العشوائي مع ميل طفيف نحو التركز المكاني.

حيث توزعت الحدائق في مدينة بقعاء في عدة أحياء من بقعاء الغربية وعدة حدائق توزعت في بقعاء الشرقية وتوزعها يدل على النمط العشوائي.

2.5.2 تحليل المسافة المعيارية:

الشكل (3) المسافة المعيارية



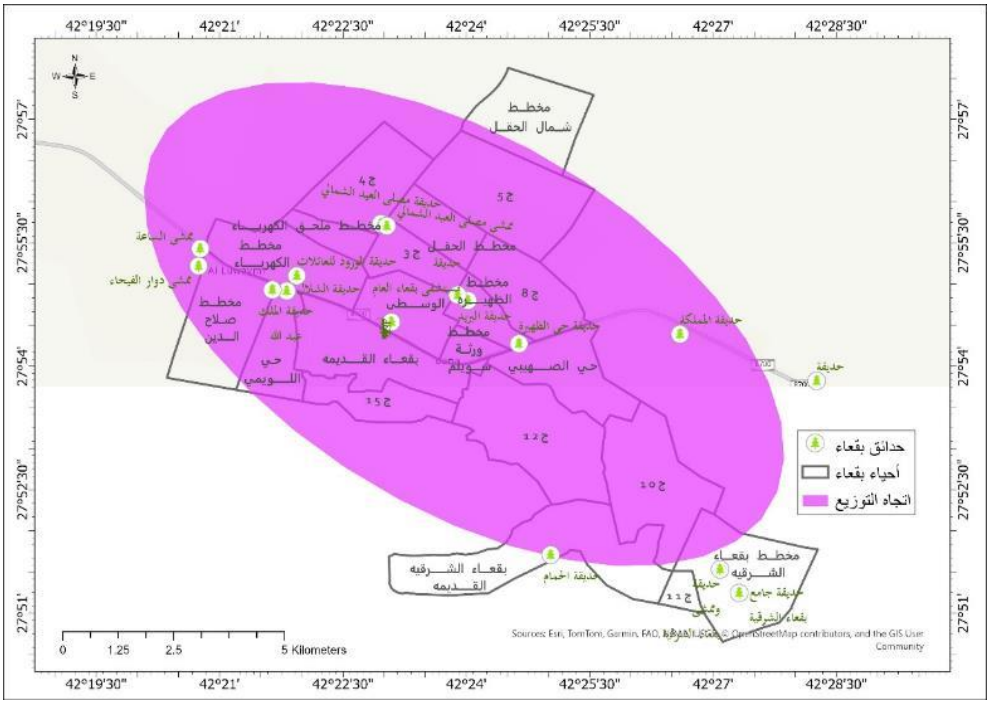
المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

أظهر تحليل المسافة المعيارية (Standard Distance) أن عدد 10حدائق من أصل 17 حديقة، أي ما يعادل 58.82%، تقع ضمن نطاق المسافة المعيارية البالغة 93.74كم²، مما يدل على وجود تركز نسبي للحدائق داخل هذا النطاق مع استمرار نمط الانتشار شبه العشوائي.

2.5.3 تحليل اتجاه التوزيع:

تم تطبيق تحليل اتجاه التوزيع لمعرفة الاتجاه التي تأخذه الحدائق في انتشارها ضمن مدينة بقعاء

الشكل (4) اتجاه التوزيع



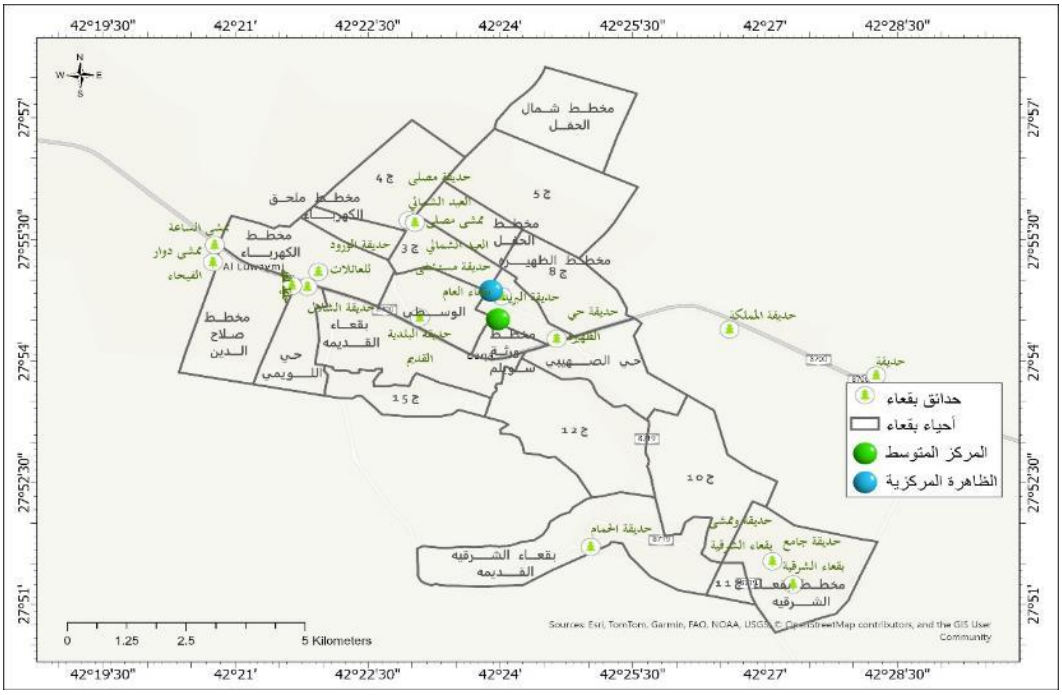
المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

أوضح تحليل اتجاه التوزيع (Directional Distribution) أن انتشار الحدائق في مدينة بقعاء يتخذ اتجاهًا عامًا من الجنوب الشرقي نحو الشمال الغربي، بامتداد محوري بلغ 7435مترًا للمحور الطويل و 4033مترًا للمحور القصير، مما يعكس ارتباط توزيع الحدائق باتجاه التوسع العمراني في المدينة كما يظهر في الشكل (4).

2.5.4 تحليل المركز المتوسط:

المركز المتوسط الذي يُمثّل مركز انتشار الحدائق في مدينة بقعاء

الشكل (5) المركز المتوسط والظاهرة المركزية



المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

المركز المتوسط للحدائق يقع ضمن حي مخطط ورثة سويلم وحديقة البريد هي الحديقة المركزية في مدينة بقعاء وهي تقع في حي مخطط الظهيرة

بناءً على نتائج التحليل المكاني (NNI، المسافة المعيارية، واتجاه التوزيع)، يتضح أن نمط توزيع الحدائق في مدينة بقعاء يميل إلى العشوائية مع درجة بسيطة من التقارب المكاني (NNI = 0.985)، مع تركز نسبي داخل نطاق عمراني محدد واتجاه امتداد من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي. وعند مقارنة هذه النتائج بالدراسات العربية يتبين تقاربها مع نتائج دراسة Jaber (2022) في الناصرية ودراسة Saeed (2023) في حلبجة، حيث ساد نمط غير منتظم يميل إلى التجمع أو التباين المكاني المرتبط بتركيز الخدمات في مناطق دون أخرى، بينما تختلف عن بعض الدراسات الأجنبية التي أظهرت أنماط توزيع أكثر انتظامًا نتيجة التخطيط الحضري المسبق. وبذلك يمكن تصنيف مدينة بقعاء ضمن النمط المتوسط في كفاءة التوزيع المكاني، حيث لا تعكس توزيعًا منتظمًا متكاملًا ولا تشتتًا شديدًا، بل حالة انتقالية ترتبط بخصائص النمو العمراني الحالي.

2.6 مساحات الحدائق وكفايتها بالنسبة لعدد السكان

تحوي مدينة بقعاء حوالي 17 حديقة تختلف مساحاتها منها يعتبر حديقة ومنها يعتبر ممشى وحديقة في ذات الوقت تتراوح مساحات الحدائق في مدينة بقعاء بين 2000 م2 تقريبا وحوالي 86000 متر مربع. وتم حساب عدد السكان المخدومين حسب المعايير التخطيطية التي أصدرتها وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان المعايير المطورة للحدائق العامة بمستوياتها المقترحة (وزارة الشؤون البلدية والقروية والاسكان، 2016م، ص192).

حيث أن الحدائق التي مساحتها من 20000 متر مربع وأعلى والمصنفة على أساس حديقة مدينة يقدر نصيب الفرد الواحد من المساحة بحوالي 0.3 متر مربع، بينما الحدائق التي تم تصنيفها كحديقة حي ومساحتها بين 6000 و12000 متر مربع نصيب الفرد فيها 0.4 متر مربع، والحدائق التي مساحتها تصل إلى 6000 متر مربع وأقل وهي حديقة المجاورة نصيب الفرد فيها حوالي 0.9 متر مربع الجدول (2).

الجدول (2) تصنيف الحدائق وعدد السكان المخدومين لكل حديقة في مدينة بقعاء

ترتيب	المساحة م2	التصنيف	عدد السكان المخدومين	اسم الحديقة
4	1812	حديقة المجاورة	2013	حديقة جامع بقعاء الشرقية
7	5613	حديقة المجاورة	6236	حديقة الحمام
6	6060	حديقة الحي	15149	حديقة بقعاء الشرقية
10	8501	حديقة الحي	21252	حديقة البريد
13	9307	حديقة الحي	23269	ممشى مصلى العيد الشمالي
18	9844	حديقة الحي	24611	ممشى الساعة
11	10739	حديقة الحي	26848	حديقة البلدية القديمة
9	10800	حديقة الحي	27000	حديقة مشفى بقعاء العام
17	12948	حديقة الحي	32371	ممشى دوار الفيحاء
8	24221	حديقة المدينة	80738	حديقة حي الظهيرة
14	28699	حديقة المدينة	95663	حديقة الورود للعائلات
1	30528	حديقة المدينة	101761	حديقة النفود
5	32180	حديقة المدينة	107268	ممشى بقعاء الشرقية
15	35974	حديقة المدينة	119912	حديقة الشلال
16	44062	حديقة المدينة	146873	حديقة الملك عبد الله
3	46173	حديقة المدينة	153911	حديقة المملكة
2	60860	حديقة المدينة	202867	حديقة عامة
12	85638	حديقة المدينة	285459	حديقة مصلى العيد الشمالي

المصدر(وزارة الشؤون البلدية والقروية والاسكان، 2016م، ص192).

من الجدول نلاحظ أن المساحة الكلية من الحدائق في مدينة بقعاء حوالي 463960 متر مربع العدد الكلي الذي تخدمه الحدائق الموجودة في مدينة بقعاء يقدر بحوالي 1473201 نسمة وعدد السكان في مدينة بقعاء حسب تقديرات منتصف العام المبنية على نتائج التعداد العام للسكان والمساكن ٢٠١٠/م 56362 نسمة (وزارة الاقتصاد والتخطيط، 2010) هذا يعني أنها تخدم عدد السكان لسنوات قادمة.

2.7 المناطق الأنسب لمشاريع التشجير:

هناك العديد من الضوابط التي تحدد أماكن التشجير في المدن أهم هذه الضوابط كما حددتها وزارة الشؤون البلدية والقروية (وزارة الشؤون البلدية والقروية، 2025، ص6). وكما أوضحت الزيارات الميدانية لإدارة الحدائق في بقعاء، والتي تم اعتمادها كمعايير لتحديد الأماكن الأكثر مناسبة للقيام بمشاريع التشجير فيها الجدول (4):

الجدول (4) المعايير المعتمدة في تحديد أماكن مشاريع التشجير

المعيار	المرجع
الشوارع	وزارة الشؤون البلدية والقروية إدارة الحدائق
الجزر الوسطية	وزارة الشؤون البلدية والقروية إدارة الحدائق
أمام المنازل	وزارة الشؤون البلدية والقروية
الحدائق	إدارة الحدائق
الميادين (الساحات) أو الدوارات	إدارة الحدائق

تعتبر النباتات ذات أهمية كبيرة في البيئة عامة وخاصة في تأثيرها على حياة الانسان حيث أن قلتها في أي منطقة تؤدي لخلل في التوازن البيئي في المنطقة حيث تعمل على تقليل التلوث من خلال زيادة الأكسجين في الجو وامتصاص ثاني أوكسيد الكربون المسبب للتلوث كما تمل الأشجار على التقليل من وهج الشمس وتساهم في امتصاص الأصوات وتخفيف حدة الضوضاء، كما تعمل الأشجار على إيقاف زحف

الرمال والحد من ظاهرة التصحر وتعمل على حماية التربة من الانجراف وتشكل سورا لحماية المدن من الرياح الشديدة. إضافة لوظائفها الهندسية في المدن من حيث تعمل على توجيه تركيز المواطنين نحو اتجاه معين وتحديد الطرق والمشايات في الحدائق وتعمل على إضافة عنصر جمالي هام للمدن (وزارة الشؤون البلدية والقروية، 2025، ص2).

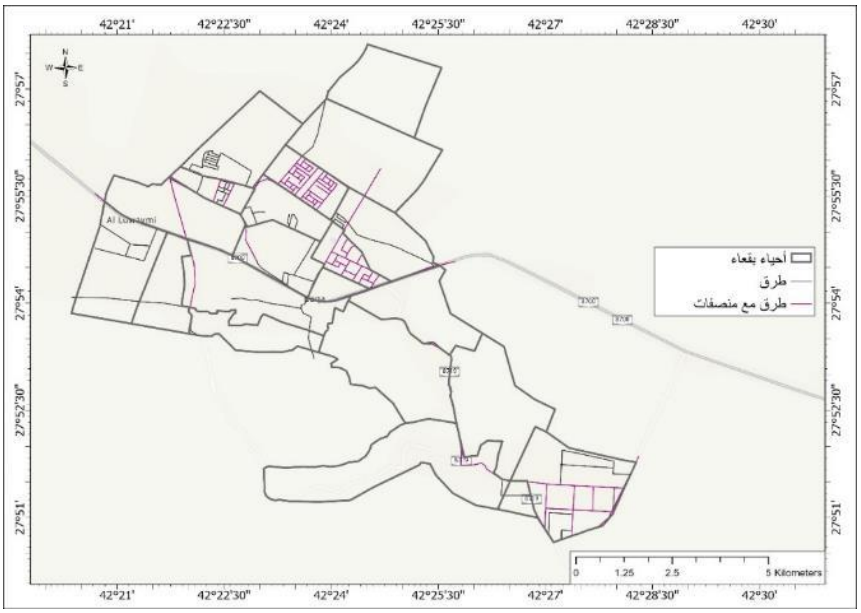
لذلك حددت وزارة الشؤون البلدية والقروية وإدارة الحدائق أن الأماكن الأنسب لزراعة الأشجار في المدن هي:

2.7.1 الشوارع والجزر الوسطية:

تسهم زراعة الأشجار على جانبي الشوارع وفي الجزر الوسطية في تخفيفي التلوث الناتج عن المرور مع الأخذ بعين الاعتبار أن تكون الأشجار المزروعة تتحمل الظروف البيئية ومقاومة للأمراض والآفات الحشرية، بالإضافة ألا تعيق الأشجار التي تزرع في الجزر الوسطية من الرؤية بالنسبة للمارة والسيارات، وأن تعطي ظلالا دون أن تزاحم النباتات الأخرى

في مدينة بقعاء يوجد العديد من الشوارع التي لها منصفات في وسطها وشوارع ليس لها منصفات تم الحصول عليها من خلال رسمها بالاستعانة بالمرئيات الفضائية الشكل (6):

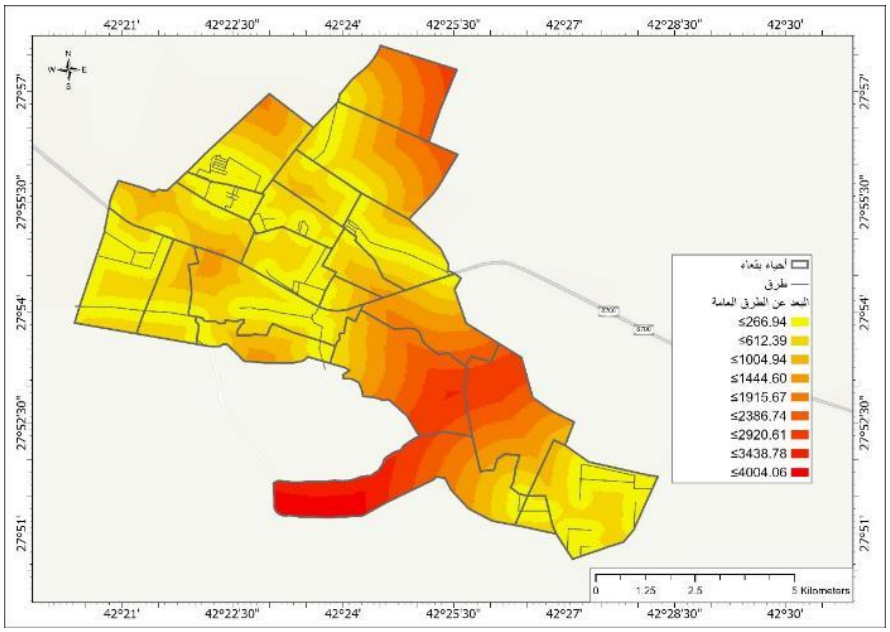
الشكل (6) الشوارع والمنصفات في مدينة بقعاء



المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

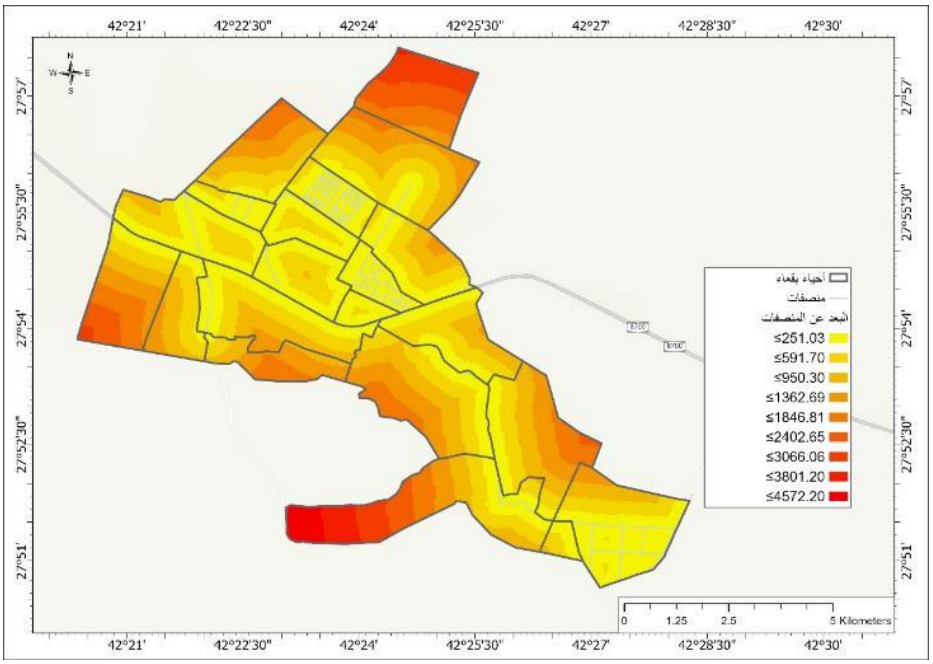
تم استخدام أداة المسافة الاقليدية في نظام المعلومات الجغرافي ArcGIS Pro3.0في حساب المسافة المباشرة عن الطرق والمنصفات الشكل (6) والشكل (7).

الشكل (7) البعد عن الطرق



المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

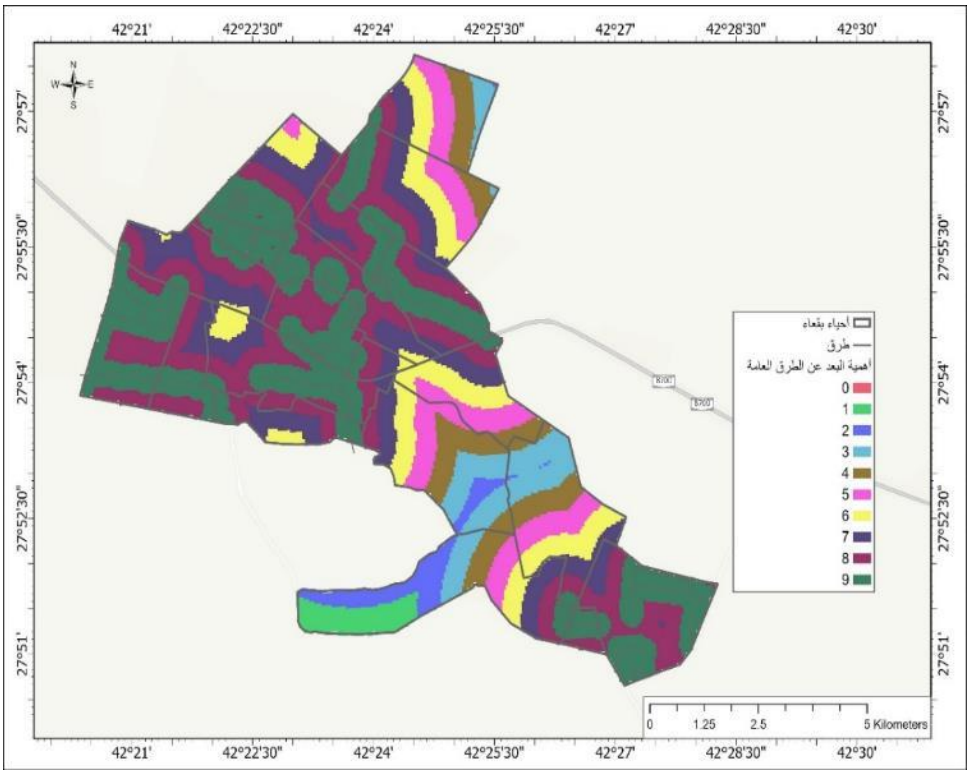
الشكل (8) البعد عن الطرق ذات المنصفات



المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

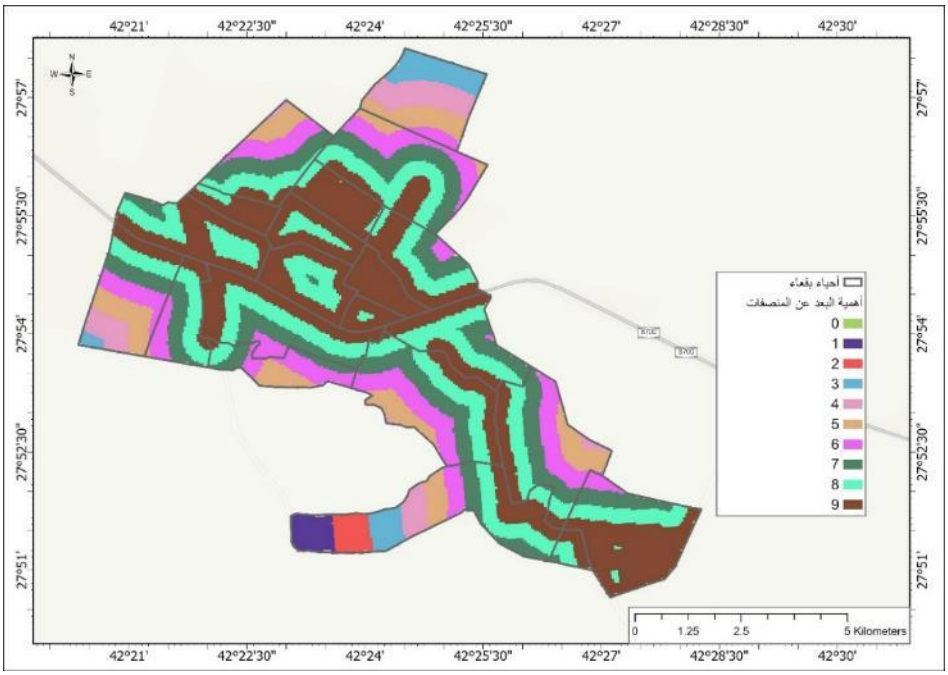
كما تم تصنيف البعد عن الطرق وعن الطرق ذات المنصفات بحيث تكون المناطق الأكثر أهمية هي المناطق القريبة منها وفي هذا الحالة تأخذ التصنيف 9 حسب مقياس العالم Saaty الذي يصنفها لأرقام من 1 إلى 9 وبذلك تكون المناطق البعيدة ذات أرقام تتناقص في أهميتها لتصل إلى 1.

الشكل (9) تصنيف مسافة البعد عن الطرق



المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

الشكل (10) تصنيف مسافة البعد عن الطرق ذات المنصفات

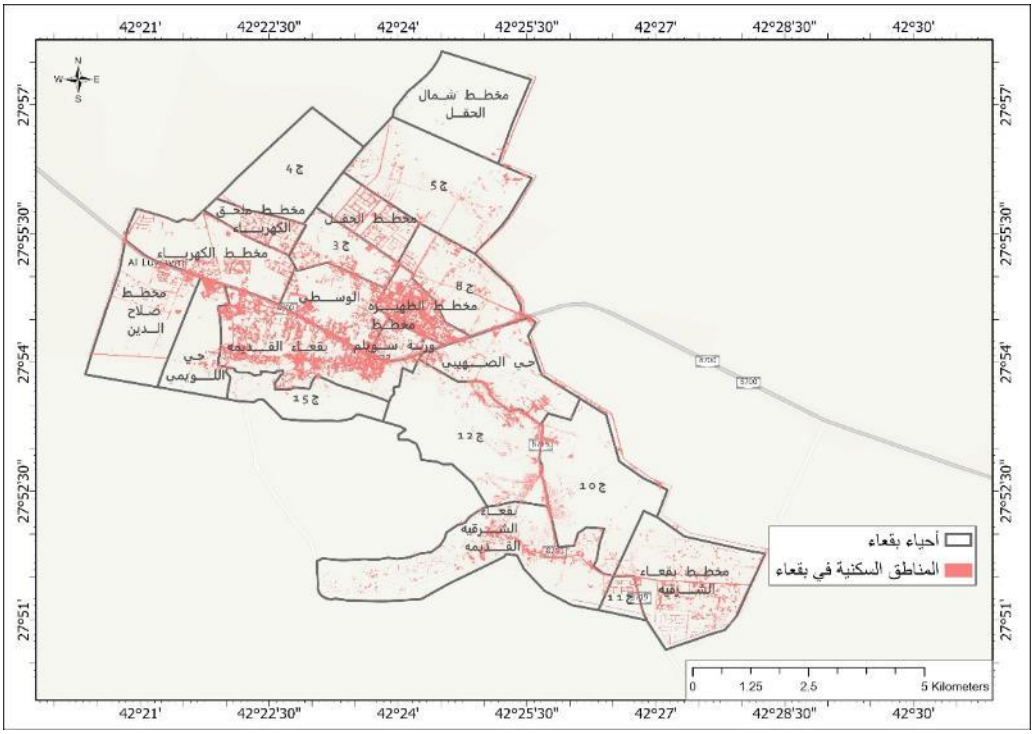


المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

2.7.2 أمام المنازل:

تُسهم الأشجار في تخفيف حدة الضوضاء والحد من تأثيراتها السلبية في البيئة الحضرية. بالإضافة لأنها تعطي منظرا جميلا لها ولذلك يجب زراعة الأشجار بحيث تكون بالقرب من سور المنزل وضمن الفناء الداخلي للمنازل، وقد تم تحديد أماكن الكتل السكنية في مدينة بقعاء باستخدام تحليل التصنيف المراقب الشكل (11)

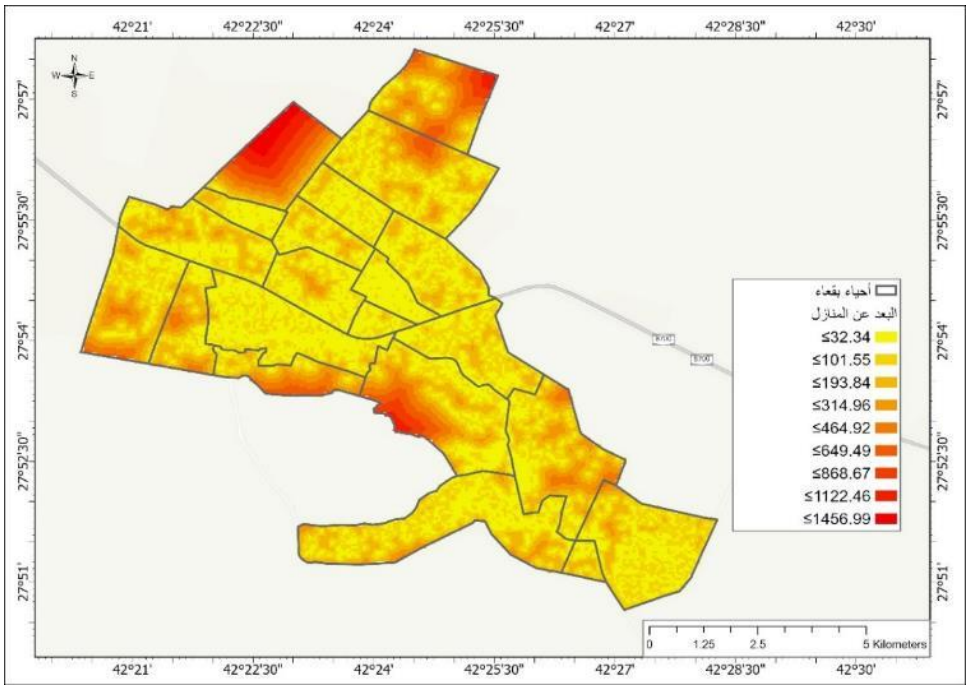
الشكل (11) توزع المناطق العمرانية في مدينة بقعاء



المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

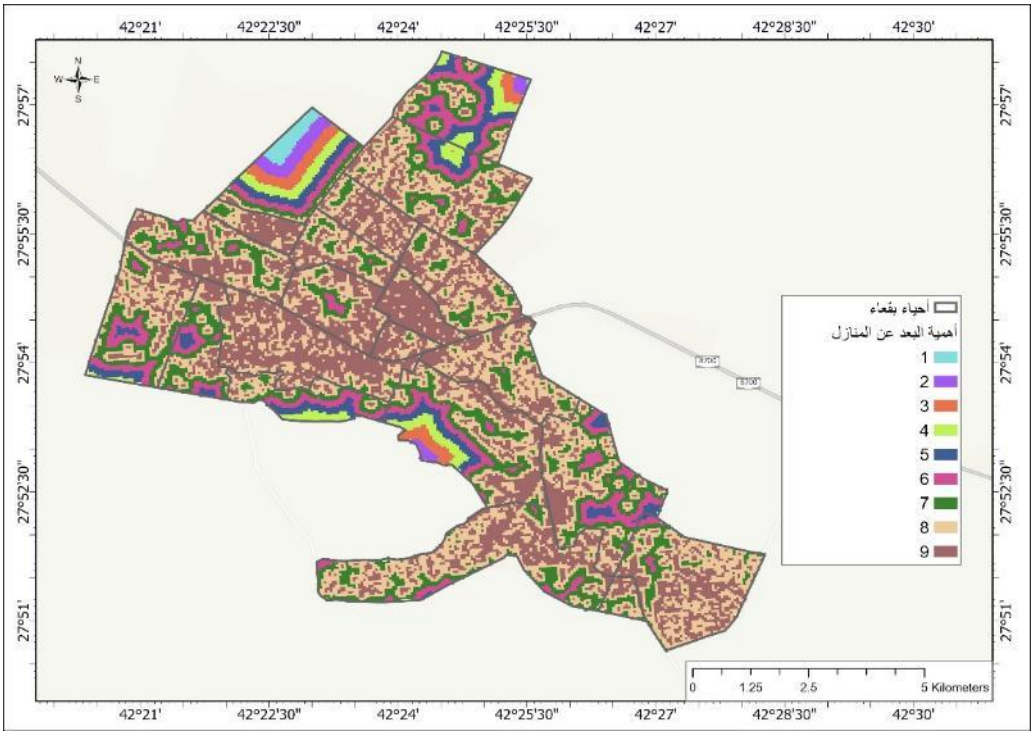
كما تم تحديد البعد عن المنازل وإعادة تصنيف المسافة بحيث تكون الأماكن القريبة من المنزل ذا أهمية 9 وتقل مع الابتعاد عنه لتصل إلى الرقم 1 حسب مقياس العالم Saaty في الأهمية الشكل (12) والشكل (13).

الشكل (12) البعد عن المنازل



المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

الشكل (13) تصنيف مسافة البعد عن المنازل

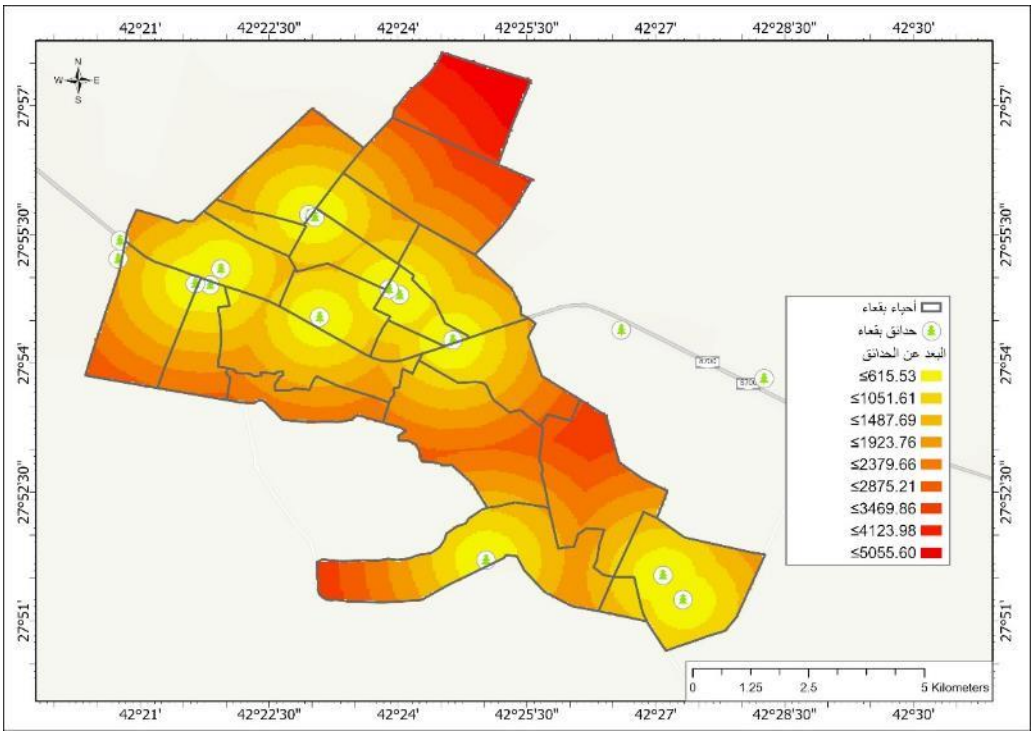


المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

2.7.3 في الحدائق:

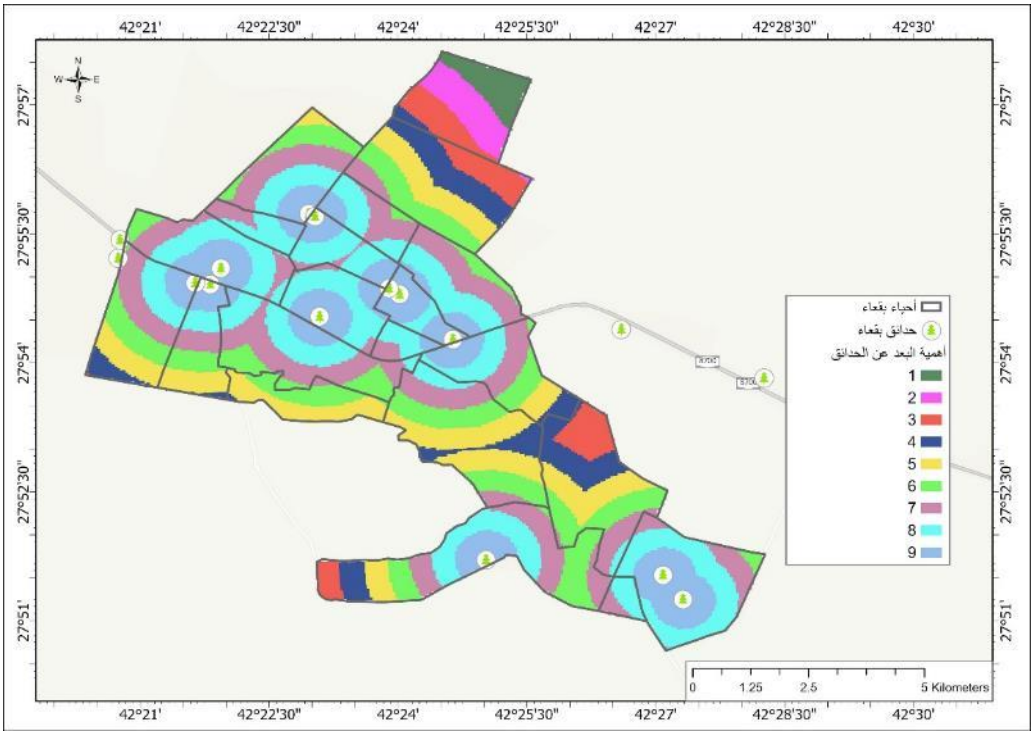
تشكل الحدائق كما أسلفنا المكان الذي يتفاعل فيه المواطنين مع الطبيعة والمكان الذي يشكل متنفسا لهم وتوجد في مدينة بقعاء العديد من الحدائق تم استخدام أداة تحديد المسافة الاقليدية في تحديد البعد عنها ثم تم إعادة تصنيفها بحيث تأخذ الأماكن القريبة من الحدائق الرقم 9 وكلما ابتعدنا يقل العدد حتى يصبح 1 للأبعد مسافة حسب مقياس Saaty الشكل (14) والشكل (15).

الشكل (14) البعد عن الحدائق



المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

الشكل (15) تصنيف مسافة البعد عن الحدائق



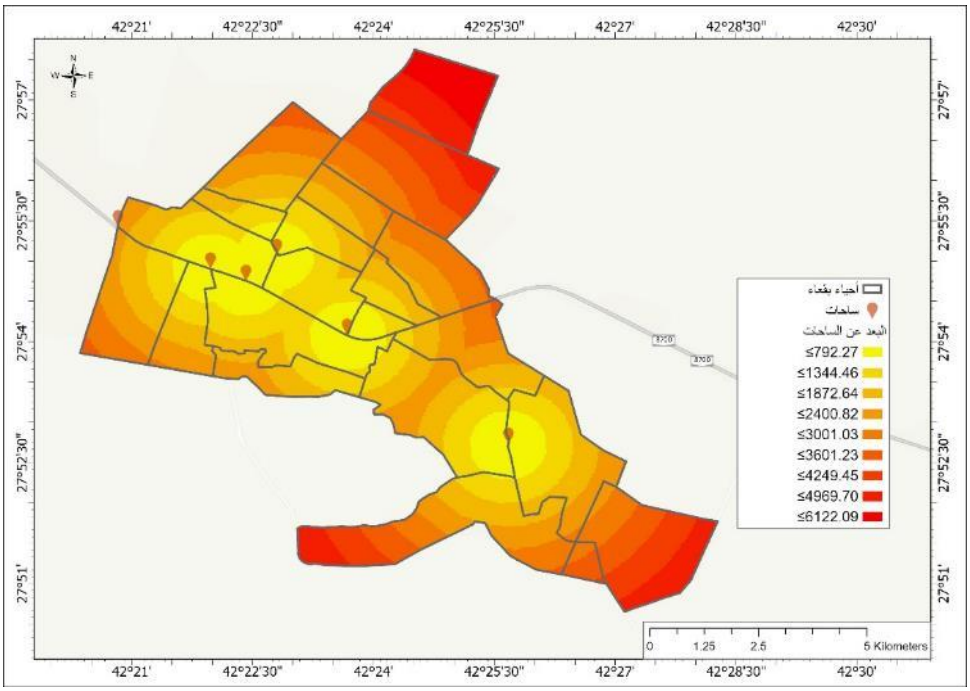
المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

2.7.4 الساحات والدوارات:

الساحات هي الأماكن التي تشكل مركز لأنشطة متعددة يشاركها جميع المواطنين، كما تشكل الساحات العامة التي تتصف بالجودة سلوكا متحضرا يمكن من خلالها اظهار درجة تمدن المدن بوضوح، كما أنها تعمل على تحسين صحة الأفراد من خلال توفير الفرص للقيام بأنشطة بدنية واللعب مع توفير بيئة مريحة من خلال الساحات العامة الخضراء(UN-Habitat, 2015) .

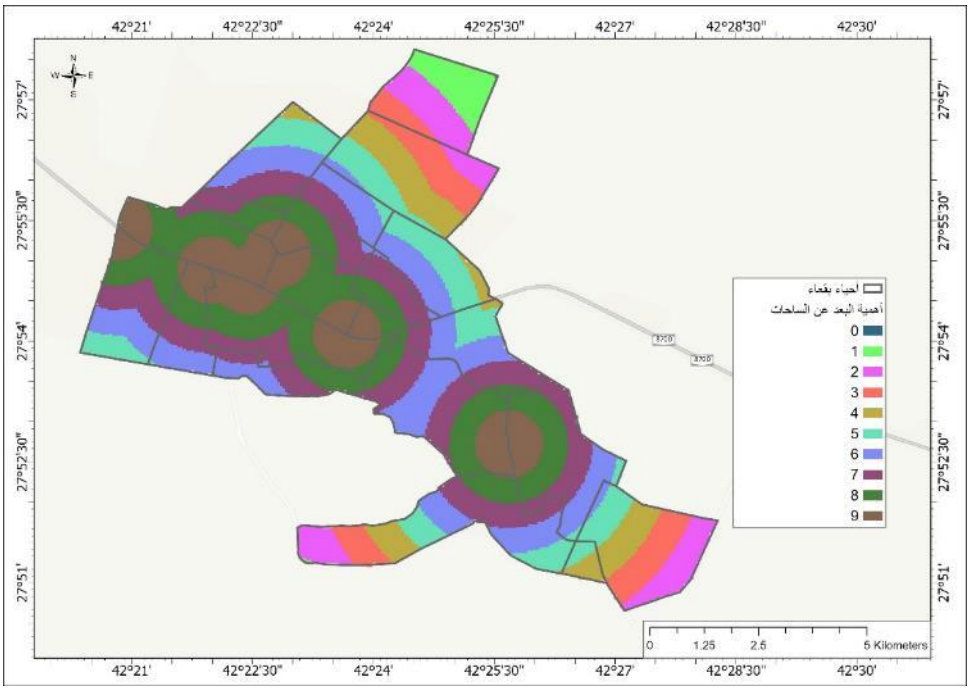
لقد تم تحديد أماكن الساحات العامة أو الدوارات وباستخدام أداة المسافة الاقليدية تم إعادة تصنيفها بحيث تأخذ الأماكن القريبة الرقم 9 والبعيد الرقم 1 الشكل (16) والشكل (17).

الشكل (16) البعد عن الساحات العامة



المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

الشكل (17) تصنيف مسافة البعد عن الساحات العامة



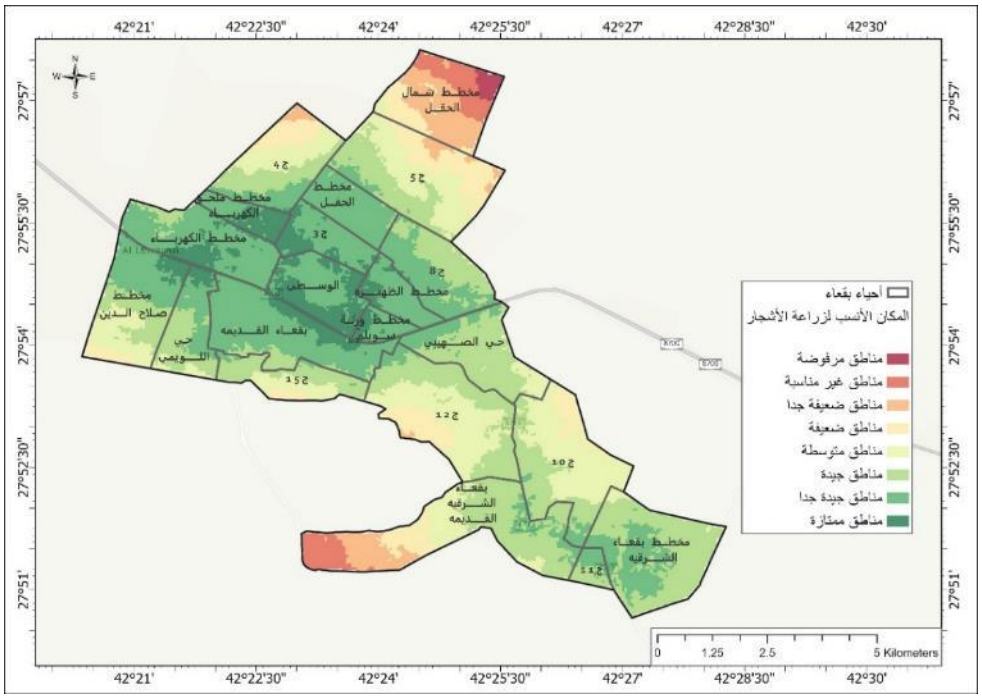
المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

2.8 الأماكن الأنسب لمشاريع التشجير:

تتحد الأماكن المناسبة لزراعة الأشجار بتوفر المعايير الموضحة من حيث الأماكن القريبة من الشوارع العامة أو المنصفات وفي الحدائق والساحات العامة وأمام المنازل.

من خلال المقابلات الزيارات الميدانية وحسب وزارة الشؤون البلدية والقروية فإن أي مكان من هذه الأماكن يصلح لزراعة الأشجار لذلك فهي تتشابه في نسبة الأهمية أي أنها تأخذ 20% لكل معيار، نستخدم هذه النسبة في دمج المعايير وفق أداة Weighted Overlay الشكل (18).

الشكل (18) الأماكن المناسبة لعمليات التشجير



المصدر: من إعداد الباحثَين على ArcGIS Pro2026م

تم تصنيف المواقع المناسبة لزراعة الأشجار في مدينة بقعاء وفقًا لرقم الأهمية الناتج عن التحليل متعدد المعايير، حيث جاءت الفئة الممتازة في أعلى درجات الملاءمة، وتمثلت في الأحياء الوسطى والقديمة من المدينة، كونها مناطق ذات كثافة عمرانية أعلى واحتياج أكبر للخدمات البيئية. وتحيط بهذه الفئة مناطق مصنفة ضمن "جيدة جدًا"، والتي تشمل الأحياء القديمة والوسطى والأحياء المجاورة لها، مما يعكس استمرارية في الحاجة إلى تعزيز الغطاء النباتي داخل النسيج العمراني الأكثر استقرارًا وكثافة.

أما الفئة "الجيدة" فقد امتدت لتشمل الأجزاء المحيطية التي تقع خارج النواة العمرانية المركزية، حيث تزداد فرص التوسع العمراني وتقل كثافة الاستخدامات مقارنة بالمناطق المركزية. وقد برزت منطقة بقعاء الشرقية ضمن الفئات "جيدة جدًا" و"جيدة"، ويُعزى ذلك إلى خصائصها العمرانية الانتقالية بين المناطق السكنية القائمة ومناطق التوسع المستقبلي، إضافة إلى تباين الكثافة السكانية فيها. في المقابل، جاءت الفئة "المرفوضة" في المناطق الواقعة خارج الكتل السكنية والمخططات العمرانية، نظراً لانخفاض الحاجة الخدمية فيها وعدم ملاءمتها كأولوية للتشجير الحضري.

ويفسر هذا التدرج في الملاءمة في ضوء خصائص التمدد العمراني في مدينة بقعاء، حيث تتركز الأولويات في المناطق الأكثر كثافة سكانية والأقدم عمرانيًا نتيجة ارتفاع الطلب على المساحات الخضراء فيها، بينما تتراجع الأهمية تدريجيًا باتجاه الأطراف والمناطق غير المأهولة أو قليلة الاستخدام. كما تعكس النتائج تأثير طبيعة الاستخدامات الحضرية القائمة في تحديد أولويات التشجير، بما يحقق توازنًا بين الكفاءة المكانية وتوزيع الخدمات البيئية داخل المدينة، ويدعم توجهات الاستدامة الحضرية ضمن مبادرة السعودية الخضراء.

2.9 مناقشة النتائج:

تشير نتائج تحليل صلة الجوار إلى أن قيمة معامل (NNI = 0.985) تعكس نمط توزيع يميل إلى العشوائية مع درجة محدودة من التقارب المكاني. وفي سياق مدينة متوسطة الحجم مثل بقعاء، لا يمكن تفسير هذا النمط بوصفه عشوائية مطلقة، بل يُفهم في إطار ديناميكيات النمو العمراني غير المخطط، حيث تتحدد مواقع الحدائق غالبًا وفق توفر الأراضي ومراحل التوسع الحضري أكثر من اعتمادها على معايير تخطيطية مسبقة تضمن التوزيع المتوازن للخدمات. وعليه، فإن العشوائية هنا تمثل نمطًا ناتجًا عن تخطيط غير مباشر rather than pure randomness، مما يعكس مرحلة انتقالية في تطور البنية الحضرية للمدينة.

وعند مقارنة هذه النتائج بالدراسات السابقة، يتضح وجود تقاطع جزئي مع ما توصلت إليه دراسة (Jaber, 2022) في مدينة الناصرية، والتي أظهرت تركزًا للخدمات في المناطق المركزية مع تداخل نطاقات التأثير، وكذلك مع دراسة (Saeed, 2023) في حلبجة التي بينت نمطًا عنقوديًا غير متجانس. وتتشابه هذه الحالات مع مدينة بقعاء في كون توزيع الحدائق يرتبط بالنواة العمرانية القديمة، إلا أن الاختلاف يتمثل في أن نمط بقعاء أقرب إلى العشوائية منه إلى التجمّع الواضح، وهو ما يمكن تفسيره بحداثة التوسع العمراني وتدرجه، مقارنةً بالمدن التي شهدت مراحل نمو أطول وأكثر تعقيدًا.

في المقابل، تختلف نتائج هذه الدراسة عما توصلت إليه دراسة (عبد الكريم، 2022) في حاضرة الدمام، والتي أظهرت ضعفًا في إمكانية الوصول إلى المساحات الخضراء ووجود عجز في التغطية الخدمية. ويُعزى هذا التباين إلى تأثير حجم المدينة وتعقيدها العمراني، حيث تميل المدن الكبرى إلى إظهار فجوات مكانية في توزيع الخدمات نتيجة الامتداد الحضري الواسع، في حين قد تحقق المدن المتوسطة مثل بقعاء مستوى مقبولًا من حيث نصيب الفرد، إلا أنها تعاني من اختلال في التوزيع المكاني. وبالتالي، يمكن اعتبار حجم المدينة عاملًا تفسيريًا مهمًا في فهم أنماط توزيع الخدمات الحضرية.

وتشير هذه النتائج مجتمعة إلى أن التحدي الرئيسي في مدينة بقعاء لا يتمثل في نقص المساحات الخضراء، بل في عدم توازن توزيعها مكانيًا، مما يؤدي إلى وجود فائض نسبي في بعض المناطق مقابل عجز في مناطق أخرى، خصوصًا في الأطراف العمرانية الحديثة. وعليه، فإن التخطيط الحضري المستقبلي ينبغي أن يركز على إعادة توزيع الحدائق وتوجيه مشاريع التشجير نحو المناطق الأقل خدمة، بما يحقق العدالة المكانية ويرفع كفاءة توزيع الخدمات البيئية، ويتماشى مع أهداف الاستدامة الحضرية ضمن إطار مبادرة السعودية الخضراء ورؤية المملكة 2030.

النتائج والتوصيات

3.1 النتائج:

1. تظهر النتائج أن الحدائق في مدينة بقعاء تضيف قيمة جمالية للمدينة، وتحسن جودة الهواء، وتخفف الضغط النفسي على السكان، كما توفر مساحات للترفيه للأطفال والعوائل، وهو ما يتفق مع الدراسات السابقة التي أكدت على دور المساحات الخضراء في تحسين جودة الحياة داخل المدن وهذا ما اوضحته أيضا جابر، 2022 ودراسة سعيد، 2023.
2. تحتوي مدينة بقعاء على 17 حديقة موزعة على عدة أحياء، منها حديقة الشلال، وحديقة البلدية، وممشى بقعاء الشرقية، وحديقة مصلى العيد، وتظهر الدراسة تركز الحدائق في مناطق محددة، وهو ما يشير إلى بعض التماثل مع نتائج دراسة صبابحة (2012) حول تركز الحدائق في مدينة حائل، وأيضًا مع دراسة جابر (2022) في الناصرية التي أظهرت تداخل نطاق التأثير للحدائق في قلب المدينة.
3. تحليل صلة الجوار أظهر قيمة (0.985153) تشير إلى أن نمط توزيع الحدائق متقارب ويميل إلى العشوائية، وهو ما يتوافق جزئيًا مع دراسة سعيد (2023) التي بينت نمطًا عنقوديًا غير متجانس في حلبجة، ويختلف عن دراسة عبد الكريم (2022) في الدمام التي أظهرت ضعفًا في الوصول للخدمات الخضراء.
4. بلغت نسبة الحدائق الواقعة داخل مساحة 93.74 كم² حوالي 58.82%، مما يدل على التركز المكاني مع بعض العشوائية، ويمكن تفسير هذا التركز بتأثير النمو العمراني غير المتوازن، وهو ما يدعمه تحليل الشمري (2023) للتوسع العمراني في بقعاء، الذي أظهر أن 58% من التطور العمراني حصل في السنوات العشر الأخيرة.
5. يتجه توزيع الحدائق من الجنوب الشرقي نحو الشمال الغربي، مع امتداد أعظمي للمحور الطويل 7435 متر والمحور العرضي 4033 متر، ويأخذ الشكل بيضاويًا ممتدًا على طول المدينة، ما يعكس ارتباط توزيع الحدائق باتجاه الامتداد العمراني، وهو ما يتوافق مع المبادئ العامة للتحليل المكاني التي تربط توزيع الخدمات باتجاه نمو المدينة.
6. يقع المركز المتوسط للحدائق في حي مخطط ورثة سويلم، بينما الحديقة المركزية هي حديقة البريد في حي مخطط الظهيرة، وهو ما يوضح أهمية تحديد النقاط المركزية في التخطيط المكاني للخدمات، وهو أمر تناولته الدراسات السابقة مثل دراسة جابر (2022).
7. المساحة الكلية للحدائق حوالي 463,960 م²، وتخدم عدد سكان يقدر بـ 1,473,201 نسمة من خلال هذه الحدائق، بينما يبلغ عدد السكان الفعلي وفق تقديرات منتصف عام 2022 نحو 56362نسمة، ما يعني أن الحدائق تخدم السكان الحاليين ويمكن أن تستوعب النمو المستقبلي، ويختلف هذا جزئيًا عن نتائج دراسة عبد الكريم (2022) في الدمام التي أظهرت ضعف تغطية المناطق الخضراء، مما يعكس تفاوت الكفاءة الخدمية بين المدن.
8. أظهرت التحليلات أن أفضل المواقع لمشاريع التشجير تقع في الأحياء الوسطى والقديمة من المدينة، محاطة بمناطق جيدة جدًا، تليها الأحياء المجاورة، بينما تعتبر الأحياء الواقعة خارج الكتل السكنية مرفوضة، وتتوافق هذه النتائج مع دراسة Zaki وآخرون (2023) التي

أشارت إلى أهمية القرب من المستوطنات والبنية التحتية في تحديد المواقع المثلى للحدائق المجتمعية، كما يعزز هذا ما توصلت إليه دراسة Smith وBaker (2019) حول العلاقة بين الخصائص المكانية للحدائق وطبيعة البيئة العمرانية المحيطة.

9. الدراسة لم تقتصر على تقييم التوزيع المكاني للحدائق فحسب، بل ربطت النتائج بالتخطيط المستقبلي لمبادرات التشجير ضمن رؤية المملكة 2030، وهو ما لم تتناوله الدراسات السابقة بشكل متكامل، كما تركزت على مدينة بقعاء التي لم تحظَ بدراسات تفصيلية سابقة، مما يضيف بعدًا تطبيقيًا ودعمًا لاتخاذ القرار المحلي.

تتفق نتائج الدراسة مع الأدبيات السابقة في إبراز التباين وعدم العدالة في توزيع الحدائق، لكنها تختلف في إظهار نصيب فردي جيد، ما يفتح المجال لإعادة توجيه الجهود نحو تحسين التوزيع المكاني بدلًا من زيادة العدد فقط، بما يحقق كفاءة وعدالة خدمية أفضل.

3.2 التوصيات:

1. يتوجب رفع مستوى فهم المجتمع لأهمية التشجير في المحافظة على البيئة، مع التركيز على دور المؤسسات التعليمية والمجتمعية في نشر هذا الوعي.
2. يجب التنسيق بين الحكومات والجهات البيئية والمنظمات غير الحكومية لتبني استراتيجيات موحدة وفعالة لتنفيذ مشاريع التشجير.
3. يتعين تحديد الأنواع المناسبة من الأشجار لكل منطقة بيئية من خلال أبحاث مدروسة لضمان توافقها مع المناخ والتربة والمكان.
4. يجب الاستفادة من التجارب الدولية الناجحة في مشاريع التشجير، وتفعيل الشراكات بين الدول لتنفيذ مشاريع مشتركة.

المراجع:

المراجع العربية:

- البستنجي، قسام. (2024). أهمية البنية التحتية الخضراء في إنشاء مدن صديقة للبيئة في البلديات. الكرك الكبرى - الاردن: مجلة العلوم الانسانية والطبيعية.
- الرحيلي، سماح فرج. (2012). التوزيع الجغرافي لمواقع المدارس المتوسطة الأهلية للبنات في المدينة المنورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية.
- الصقري، الدغيري. (2013). تحليل نمط التوزيع المكاني لمدارس البنات الثانوية في أحياء مدينة بريدة دراسة في جغرافية الخدمات. بريدة.
- الصالح، والسرياني. (2000). الجغرافيا الكمية أسس وتطبيقات الأساليب الحاسوبية. الرياض: مكتبة العبيكان، المملكة العربية السعودية.
- الشيخ، امال. (2008). تحليل نمط توزيع الحدائق العامة النموذجية في مدينة جدة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية. جدة: الملتقى الوطني الثالث لنظم المعلومات الجغرافية بالمملكة العربية السعودية.
- العبيسات، صالح. (2023). أهمية المساحات الخضراء وتجميل المدن في البلديات. مجلة العلوم الطبيعية والانسانية.
- جابر، محسن (2022). كفاءة التوزيع المكاني للحدائق والمسحات الخضراء في مدينة الناصرية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. العراق: مجلة العلوم التربوية والانسانية.
- حدادين، ميس أكثم. (2024). دور الحدائق العامة في تعزيز جودة الحياة في المجتمع الأردني. بلدية مادبا: مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية.
- حسين، موسليم. (2014). التحليل المتعدد المعايير أداة فعالة في اتخاذ القرارات الإدارية. المجلة الجزائرية للاقتصاد والإدارة العدد 5.
- عبد الكريم، أشرف. (2022). التخطيط الحضري للمناطق الخضراء في حاضرة الدمام بالمملكة العربية السعودية اعتمادا على نماذج امكانية الوصول وتخصيص الموقع في تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية. المجلة الجغرافية العربية المجلد 53 العدد 79.
- نوفل، رشا. (2020). التحليلات المكانية في نظم المعلومات الجغرافية تطبيقات على برنامج ArcGIS.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط. (2010). تقديرات السكان في منتصف العام للمناطق الادارية والمحافظات 2010 - 2025. مصلحة الاحصاءات العامة والمعلومات.
- وزارة الشؤون البلدية والقروية والاسكان. (2016). المعايير التخطيطية للخدمات العامة الاقليمية والمحلية ومستوياتها المختلفة. الرياض: وزارة الشؤون البلدية والقروية والاسكان.
- وزارة الشؤون البلدية والقروية. (2025). معايير وضوابط التشجير داخل المدن. وزارة الشؤون البلدية والقروية.
- UN-Habitat. (2015). دليل أدوات المساحات العامة من المبادئ العالمية إلى السياسات والممارسات المحلية. برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (الموئل) (Habitat-UN).

المراجع الأجنبية:

- Smith, C., & Baker, F. (2019). A GIS and object-based image analysis approach to mapping the greenspace composition of domestic gardens in Leicester, UK. *Landscape and Urban Planning, 183*, 133–146.
- Zaki, Z. A., Yusup, M., Abdullah, I. C., Abdullah, Y. A., & Shah, A. S. A. H. (2023). Land suitability analysis for urban gardening using GIS-based multi-criteria decision-making approach. *Planning Malaysia, 21*(5), 402–413. https://doi.org/10.21837/pm.v21i29.1379

المو اقع الالكترونية:

- جريدة الرياض. (29 يونيو, 2007). "بقعاء" أرض المياه العذبة وموطن زراعة الأرز في المملكة. تم الاسترداد من الرياض: https://www.alriyadh.com/260782
- رؤية 2030م. (2024). مبادرة السعودية الخضراء. تم الاسترداد من رؤية 2030م: https://www.vision2030.gov.sa/ar/explore/projects/saudi-green-initiative