

تقييم مشاريع التشجير في مدينة مكة المكرمة باستخدام تقنية الاستشعار عن

بعد ونظم المعلومات الجغرافية

دراسة تطبيقية في البيئة النباتية للمدن

زين بنت مطلق الجميعي

قسم الجغرافيا/كلية العلوم الاجتماعية/جامعة أم القرى

البريد الإلكتروني: zenalj@uqu.edu.sa

الملخص:

اهتمت أمانة العاصمة المقدسة بمشاريع تطوير مدينة مكة المكرمة لاسيما مع التوسع الحضري الذي بدأت تشهده المدينة في السنوات الأخيرة، ومن ضمن هذه المشاريع التوسع في المشاريع التشجيرية والتي تتضمن غرس الأشجار والشجيرات والنخيل وإنشاء المسطحات الخضراء والجزر النباتية والأسيجة النباتية على طول الشوارع والطرق الرئيسية وإنشاء الحدائق العامة، وذلك لما لها من أهمية بالغة في تحسين بيئة المدينة وتلطيف جوها. وقد هدفت الدراسة إلى تقييم التوزيع الجغرافي للمشاريع التشجيرية في آحياء مدينة مكة المكرمة وتحديد نمط هذا التوزيع، وقد حددت منطقة الدراسة بالأحياء الواقعة ضمن الخط الدائري الثالث لأنها تمثل مركز الثقل السكاني. وقد اعتمدت الدراسة على استخدام مرئية فضائية للقمر Spot5 لمدينة مكة المكرمة لحساب المساحات الخضراء والتي تمثل مشاريع التشجير في المنطقة المحددة، ثم استخدم برنامج نظم المعلومات الجغرافية لمعالجة البيانات المتحصل عليها من تحليل المرئية الفضائية. وقد توصلت الدراسة إلى أن التوزيع الجغرافي لمشاريع التشجير في منطقة الدراسة غير متساو في جميع آحياء منطقة الدراسة وأن هذا التوزيع يزداد كلما ابتعدنا

عن المركز باتجاه الأحياء الواقعة في أطراف منطقة الدراسة لاسيما في الاتجاه الجنوبي الشرقي والجنوبي الغربي والاتجاه الشمالي الشرقي، كما توصلت الدراسة إلى أن هذا التوزيع متجمع في الأحياء التي تقع في أطراف منطقة الدراسة بينما يتسم بالتبعثر في أحياء المنطقة المركزية. وقد أوصت الدراسة بضرورة التوسع في مشاريع التشجير في الأحياء المحيطة بالمنطقة المركزية و استحداث مشاريع تشجيرية في منطقة المركز لاسيما وأنها تشهد عملية تحديث عمراني، وأن تستغل السفوح الجبلية المحيطة بالمنطقة المركزية بالتوسع في المشاريع التشجيرية.

المقدمة:

إن للشجرة أهمية كبيرة في المحافظة على بيئة المدن وذلك بحفظ التوازن بين عناصر المناخ من خلال امتصاص ثاني أكسيد الكربون وإطلاق الأوكسجين ، كما أنها تعمل على تثبيت التربة وتماسك حبيباتها وتحافظ على خصوبتها، إضافة إلى أنها تقلل من سرعة جريان المياه مما يدرأ مخاطر السيول ويساعد على تسرب المياه إلى باطن الأرض، وتعمل الشجرة على تثبيت الرمال وتقلل من حركتها مما يؤدي إلى تقليل حجم الأتربة والغبار في الجو وبالتالي يساعد على نقاء الهواء ونظافته، والشجرة تخفض نسب الدخان والأبخرة الناتجة من المصانع مما يقلل من مخاطرها على صحة الإنسان، كما أنها تعمل على تخفيض الأثر الضار الناتج عن حركة السيارات والمصانع وخلافه.

ونظراً لأهمية تطوير البيئة النباتية للمدن من خلال التوسع في إنشاء مشاريع التشجير فقد تنافست الأمانات والبلديات لإظهار مدى عنايتها بهذه المشاريع، لاسيما في المدن الصحراوية والتي تعاني من ارتفاع درجة حرارتها وهبوب الرياح المحملة بالأتربة عليها، فبذلت جهوداً كبيرة في هذا المجال من خلال زيادة المساحات المخصصة لهذه المشاريع وصيانة المشاريع التشجيرية القديمة .

وقد أدركت أمانة العاصمة المقدسة أهمية التوسع في تشجير آحياء مدينة مكة المكرمة وهي من المدن التي شهدت في السنوات الأخيرة نمواً عمرانياً مضطرباً إضافة إلى ما تشهده هذه المدينة من زيادة في أعداد سكانها خلال موسمي الحج والعمرة ، ومن ثم بدأت في تطوير المشاريع التشجيرية القديمة واستحداث مشاريع تشجيرية جديدة في آحياء عديدة كان الهدف منها تحسين البيئة النباتية لمدينة مكة . ومن ثم قُسمت مدينة مكة المكرمة إلى أربعة أقسام رئيسية شمال-جنوب-شرق-غرب وكل قسم يحصر داخله الأحياء السكنية والشوارع الرئيسية والفرعية (ملحق رقم - ١) وتم تشجيرها فبلغ عدد النخيل المزروع ١٣٩١٦ نخلة، وعدد

الأشجار والشجيرات ٢١٦٣٩٠ شجرة وشجيرة، ومساحة المسطحات الخضراء والجزر النباتية ١٠٥٥٧٦٠ م٢، وأطوال الأسيجة النباتية ٥٠٣٣٧٩ م/ط، وأطوال الطرق والشوارع التي تم تشجيرها ٤٩٢ م/ط، وعدد الحدائق المزروعة ١٧٣ حديقة (تقرير التشجير في أمانة العاصمة المقدسة-٢٠٠٧م-ص١-١٢).

موضوع البحث وأهدافه وأهميته:

في ظل القيود والحدود الطبيعية التي تحيط بمدينة مكة وفي ظل اندماج الكتلة العمرانية وزيادة الكثافة السكانية في المنطقة المركزية المحيطة بالحرم المكي الشريف تواجه مشاريع التشجير تحديات كبيرة تحدد قيامها ومدى تحقيقها للوظيفة التي أقيمت من أجلها ومدى تحقيق العدالة في توزيعها لاسيما وأن هذه المشاريع لم تدرج في المراحل الأولى لنشوء هذه الأحياء، ومن ثم فإنه ومع عملية التحديث العمراني لأحياء هذه المنطقة يطرح سؤالاً هاماً حول طبيعة مشاريع التشجير المقامة في هذه المنطقة الحيوية وحول هذه البقعة المباركة، ومع غياب المعلومات الدقيقة أصبح من الضروري دراسة واقع التشجير بأسلوب علمي ومنهج منظم إذا أريد لصناعة القرار الخاصة بتطوير مدينة مكة أن تؤتي ثمارها، وهذه الدراسة تهتم بدراسة مشاريع التشجير التي نفذت من قبل أمانة العاصمة المقدسة في مدينة مكة، حيث تهدف إلى تقييم توزيعها الجغرافي على أحياء المدينة الواقعة ضمن الخط الدائري الثالث، وتحليل نمط التوزيع الجغرافي لها ، وحيث أن هذه الدراسة تعتمد على تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية فإنها سوف توفر للمعنيين بتطوير مدينة مكة المكرمة بيانات دقيقة عن أوضاع التشجير والمساحات المخصصة لهذه المشاريع فيها مما يسهم في رسم السياسات الفعالة لتنفيذ وظيفة هذه المشاريع الحيوية بما يحافظ على البيئة النباتية لمدينة مكة ويحد من التأثيرات السلبية الناجمة عن تضاعف أعداد سكانها خلال بعض أشهر السنة، وتعتبر الدراسة الحالية على قدر من الأهمية العلمية لأنها الدراسة الأولى التي استخدمت

الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة مشاريع التشجير في مدينة مكة المكرمة.

الدراسات السابقة:

لقد لاقى موضوع التشجير في المدن اهتماما بالغا من قبل المهتمين بالبيئة النباتية للمدن حيث ظهر عدد من الدراسات التي تناولت مثل هذا الموضوع منها ،ولكن معظمها ركزت على دراسة مشاريع التشجير بما فيها المساحات الخضراء وتوزيع الحدائق العامة وبالتالي فهذه الدراسة تعتبر الأولى التي تناولت تقييم التوزيع الجغرافي لهذه المشاريع .ومن أهم الدراسات التي رأت الباحثة الإستعانة بها في مجال البحث والتي تعتبر هي الأقرب لمثل هذا الموضوع دراسة الشمراي (١٩٨٦م) عن استخدامات الحدائق العامة في مدينة مكة المكرمة وكان الهدف من الدراسة تقييم الوظيفة الترفيهية للحدائق العامة في مدينة مكة المكرمة من خلال دراسة تصورات وانطباعات مرتادي الحدائق لمجموعة كبيرة من المتغيرات ذات العلاقة بالحدائق العامة. كما درس الشمراي (١٩٨٨م) المساحات الخضراء بمدينة مكة بهدف دراسة التوزيع المكاني للمساحات الخضراء بمدينة مكة وتصنيف هذه المساحات وتحديد الوظائف التي تؤديها الحدائق الخضراء والتنبؤ بمستقبل الحدائق العامة والمساحات الخضراء. ودرس الزعت (١٩٩٣م) الأحزمة الخضراء وأهميتها في مقاومة التصحر وتحسين بيئة المدن وتعديل المناخ المحلي فذكر فوائد الأحزمة الخضراء في صد الرياح والتقليل من سرعتها. كما درس الحسيني وآخرون (١٩٩٩م) حصر الأنواع النباتية الفطرية التي يمكن الاستفادة منها في عملية التشجير الداخلي للمدن وتثبيت الكتبان الرملية لاسيما وأن لديها القدرة على مقاومة الجفاف. وقد درس كل من شلبي ونبيل والتركي (١٩٩٩م) التنوع البيولوجي في فلورا المملكة العربية السعودية وأهميته في رفد الهندسة الحدائقية بأنواع جديدة مكافئة بيئيا لمواقع زراعتها حيث تعرض البحث لتحليل الوضع الراهن لفلورا المملكة لحصر أهم الأنواع الموجودة فيها والتي تتمتع بخصائص زينة عالية وبمقدرة على التحمل البيئي. ودرس الحري وآخرون

(١٩٩٩م) المكونات الأساسية لمشروع تشجير طريق القصيم - المدينة - ينبع رابع السريع وأهمية تشجير الطرق السريعة وقد تم تحديد الأنواع الشجرية التي تستخدم في تشجير الطريق والتراكيب النوعية ونمط الزراعة وأبعادها وطرق معاملة الغراس. وقد درس شلبي (١٩٩٩م) برنامج منح الأشجار بأمانة مدينة الرياض كمجهود لمحاربة التصحر بالمدن السعودية وقد اختبرت الدراسة الفرضية القائلة بأن التشجير داخل أسوار المنازل الكبيرة (الفلل) أكثر فاعلية من التشجير في الشوارع والأماكن العامة، وقد أكدت الدراسة على أن يكون هناك فهم أكبر لبرنامج منح الأشجار المقدم من قبل أمانات المدن الصحراوية ومدى فاعلية هذا البرنامج في مكافحة التصحر. كما درس الجهني وآل الشيخ (٢٠٠٧م) تأثير الجفاف على نمو الأشجار وأسس اختيار الأنواع الشجرية المناسبة للمناطق الجافة .

منطقة الدراسة:

تقع مدينة مكة المكرمة في الجزء الغربي من المملكة العربية السعودية وذلك عند دائرة العرض ٢١°٥١'٢٩" وخط الطول ٣٩°٤٩'٣٦" وذلك عند أقدام جبال السروات على ارتفاع يقدر بنحو ٢٧٧م فوق مستوى سطح البحر، ضمن ما يسمى بالدرع العربي الذي يتكون من صخور أركية قديمة مع وجود بعض الإرسابات التي يعود تاريخها إلى الزمنين الثاني والثالث، والتي تأخذ اتجاهها شماليا وشماليا غربيا، كما أن هناك أجساما نارية من صخور الكوارتز ديورايت التي تنكشف جنوب وشرق مكة، وتغطي صخور القاعدة في مكة بالحصى والرمل وبعض الرسوبيات الأخرى. وتشتمل مدينة مكة على ثلاث مظاهر تضاريسية هي: الكتلة الجبلية الجرانيتية والتي تحيط بمنطقة الحرم ومن جبال هذه الكتلة جبل النور - جبل ثور - جبل أبو قبيس - جبل خدمة - جبل عمر - جبل خدمة ويزيد ارتفاع هذه القمم عن (٨٠٠م) ويختلف الارتفاع عن ذلك في الجزء الغربي من هذه الكتلة حيث يصل إلى

(٢٠٠-٢٥٠م) بينما يصل الارتفاع في الوسط إلى (٣٠٠-٤٠٠م). الأودية والشعاب مثل وادي إبراهيم - وادي الزاهر - وادي طوى - وادي محسر - شعب جباد - شعب الخانسة - شعب المصافي - شعب الغسالة - شعب ذاخر. المناطق السهلية وتتركز في المناطق البعيدة عن الحرم منها سهل العزيزية - سهل التنعيم - سهل الشرائع - سهل الرصيفة وسهل عرفات. وتقع مدينة مكة مناخياً ضمن المنطقة المدارية وذلك في طرفها الجاف حيث تلتقي الكتلة الآسيوية والأفريقية، وقد سبب وقوعها بعيداً عن البحر في وجود فروق كبيرة في درجات الحرارة طوال أشهر السنة، حيث تبلغ درجة الحرارة العظمى ٣٧م، بينما تبلغ درجة الحرارة الصغرى ٢١م، ويبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة ٢٩م، وتبلغ درجة الحرارة في الصيف ٣٥م، بينما تبلغ في أشهر الشتاء ٢٣م (أحمد، ١٩٩٢، ص ١٥-٢٠). ويوضح شكل رقم (١) حدود منطقة الدراسة والتي تشمل الأحياء السكنية الواقعة ضمن الخط الدائري الثالث حيث الكتلة العمرانية المتصلة والتي يشكل الحرم المكي الشريف مركزها.

منهجية الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على استخدام المرئيات الفضائية لتحديد مواقع ومساحات المناطق الخضراء في مدينة مكة والتي تمثل مشاريع التشجير التي قامت أمانة العاصمة المقدسة بتنفيذها، ومن ثم حولت مواقع تلك المساحات إلى نقاط لتحليل نمط توزيعها بالاعتماد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية. وقد مرت الدراسة بخطوات عديدة :

١- تجهيز البيانات:

تم الحصول على مرئية فضائية لمدينة مكة المكرمة من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. وكانت المرئية خاصة بالقمر (Spot-5/ HRG) بدقة تتميز مكانية ٥م لسنة ٢٠٠٧م،

حيث تم تصحيحها عن طريق عمل الإرجاع الجغرافي في برنامج ArcGIS إلى خارطة أحياء مدينة مكة. وقد أدخلت إلى برنامج إيرداس ERDAS لمعالجة بياناتها. وقد تم اقتطاع جزء من المرئية إقتطاع غير منتظم (شكل رقم : ١) يتطابق مع حدود الطريق الدائري الثالث. ويضم هذا الجزء الكتلة العمرانية المندمجة حيث تتداخل فيها الاستخدامات السكنية بالتجارية، وتتنوع خلالها الحدائق والجزر النباتية. كما اعتمدت الباحثة على جولة ميدانية حصرت فيها مشاريع التشجير في مدينة مكة والتي نفذت من قبل أمانة العاصمة المقدسة وذلك لمطابقتها مع المعلومات المتحصل عليها من المرئية الفضائية وذلك ضمن أحياء مدينة مكة التي تم تحديدها ضمن الخط الدائري الثالث (شكل رقم : ٢).

شكل رقم (١): مرئية سبوت مقتطعة لتتوافق مع حدود الطريق الدائري الثالث.



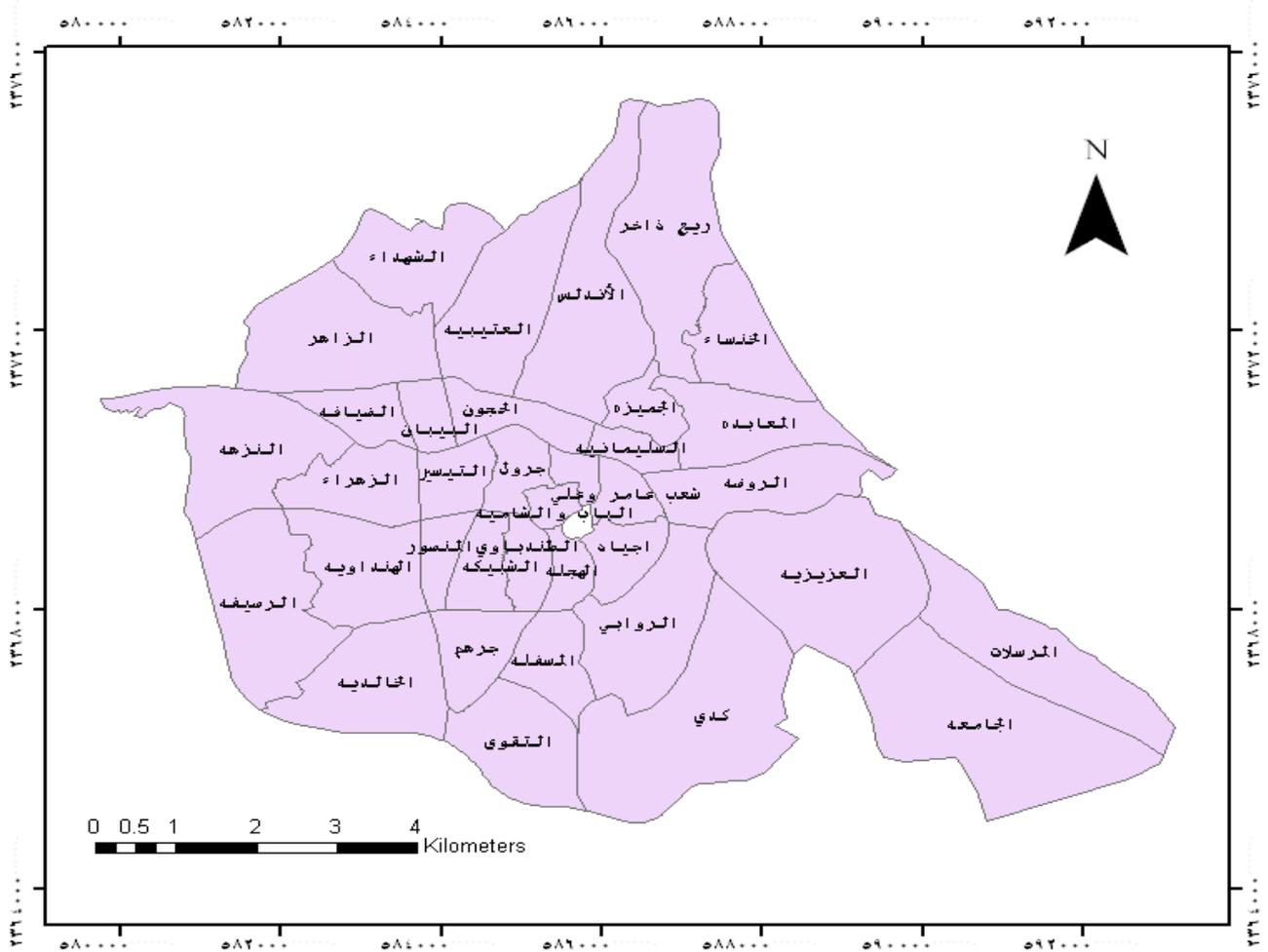
٢- تصنيف المرئية:

أستخدم التصنيف غير الموجهه Unsupervised Classification لتحديد خلايا النبات في المرئية، حيث تم حساب مساحة المساحات المخصصة لمشاريع التشجير في منطقة الدراسة والتي تم حصرها في أحياء مدينة مكة الواقعة ضمن الخط الدائري الثالث، وهى المنطقة التي تتداخل فيها الاستخدامات السكنية بالتجارية وتتوزع خلالها المشاريع التشجيرية.

٣- معالجة البيانات:

لقد استخدمت الواجهات الرئيسة الثلاث لبرنامج نظم المعلومات الجغرافية وهى: Arc catalog لإنشاء طبقة أحياء منطقة الدراسة وإنشاء طبقة المساحات المخصصة لمشاريع التشجير، و Arc map لعرض البيانات وتفسيرها، و Arc Toolbox لإجراء العمليات التحليلية والقيام بعملية المقارنة من خلال مجموعة وظائف أدوات المحلل المكاني Spatial Analyst Tools. وفي البدء تم عمل التصحيح الهندسي للمرئية الفضائية ولحدود الأحياء، ثم ترقيم أحياء مدينة مكة الواقعة ضمن الخط الدائري الثالث لإنشاء طبقة الأحياء، ثم إنشاء طبقة المشاريع التشجيرية لحساب مساحة النباتات في كل حي. تبع ذلك تحويل مواقع المشاريع التشجيرية إلى نقاط بغية تحليل نمط التوزيع الجغرافي لهذه المشاريع من خلال استخدام متوسط صلة الجار الأقرب average nearest neighbor والمركز المساحي الوسط mean center وذلك في المحلل المكاني Spatial Analyst Tools.

شكل رقم (٢): حدود منطقة الدراسة موضح عليها أحياء مدينة مكة المكرمة الواقعة ضمن الطريق الدائري الثالث.



النتائج والمناقشة

أولاً: تحليل التوزيع الجغرافي لمشاريع التشجير في أحياء مدينة مكة المكرمة:

لقد أوضحت دراسة التوزيع الجغرافي لمشاريع التشجير في أحياء مدينة مكة المكرمة الواقعة ضمن الخط الدائري الثالث بأنه غير متساو ومتفاوت بين أحياء منطقة الدراسة حيث تزداد المساحات المخصصة لهذه المشاريع كلما ابتعدنا عن أحياء المنطقة المركزية وهذا ما تبرزه أرقام (الجدول رقم: ١) ، وذلك يعود إلى كونها أحياء قديمة نمت عشوائياً ولم تنل حظاً كبيراً من مشاريع التشجير، إضافة إلى أنها أحياء تتسم بصغر مساحتها بسبب تعقيد طبوغرافية الأرض في هذا الجزء من مدينة مكة، حيث الكتلة الجبلية المسيطرة على المنطقة المركزية التي يصل معدل ارتفاعها إلى ٨٠٠م والتي استغلت منحدراتها بشكل مكثف في الأغراض السكنية وخصصت المناطق المنخفضة في إنشاء الطرق و الاستخدامات التجارية والخدمية مما لم يتيح الفرصة لتخصيص جزء من هذه المنطقة للتوسع في المشاريع التشجيرية، وقد أدى ارتفاع أسعار الأراضي بصورة قياسية في المنطقة المركزية إلى التركيز على الاستغلال الاقتصادي لهذه المنطقة بشكل مكثف وهذا مما حد بالإضافة إلى العوامل السابقة من إمكانية قيام مشاريع تشجيرية تتلاءم مع أعداد السكان الذين وجدوا في هذه الأحياء طيلة السنوات الماضية. كما بين (الجدول رقم: ١) التفاوت الكبير في نصيب أحياء مدينة مكة الواقعة ضمن الخط الدائري الثالث من المساحات المخصصة لمشاريع التشجير بالرغم من وقوعها في نفس الإطار الجغرافي، حيث تنعدم هذه المساحات في المنطقة المركزية كما هو الحال في أحياء (حارة الباب - الشامية - الشبيكة - المهجلة) وتنخفض هذه المساحات حيث لا تتجاوز ٢م١٥٠٠ في أحياء (آجيد - الطندباوي - وشعب عامر وعلي)، بينما تزيد هذه المساحات لتصل إلى حوالي ٢م٣٠٠٠٠٠٠ بالاتجاه نحو الأطراف في أحياء (العزيزة والمرسلات والجامعة وكدي والتقوى والهنداوية والخالدية والنزهة والضيافة) وهذا التفاوت في نصيب أحياء منطقة

الدراسة يبين أثر العوامل الطبيعية والاقتصادية والإجتماعية في توجيه التوسع في مشاريع التشجير على مستوى منطقة الدراسة لاسيما أحياء المنطقة المركزية التي تقل بل وتنعدم فيها المساحات الخضراء بالرغم من أن هذه الأحياء شهدت وتشهد مرحلة تحديث عمراني ، كما يتضح من (الجدول رقم: ١) أن هذا التوزيع لمشاريع التشجير ليس متساوياً فقط بين أحياء المنطقة المركزية والأحياء التي تحيط بها وتشكل أطراف منطقة الدراسة بل أنه ليس متساوي بين أحياء المنطقة المركزية نفسها بالرغم من أنها تتصف بنفس الخصائص المكانية السالفة الذكر، حيث تنعدم في أحياء (الشبيكة - المهجلة - حارة الباب والشامية) مقارنة مع أحياء نفس المنطقة (شعب عامر - أجياد - الطندباوي) التي تتفاوت فيها المساحات الخضراء ما بين حي وآخر ،وهي أيضاً غير متساوية في أحياء المنطقة المحيطة بأحياء المنطقة المركزية فتصل إلى أذناها في حي (الأندلس واليسير والمنصور والخالدية) بينما ترتفع إلى أقصاها في أحياء (العزيرية والمرسلات والجامعة).

جدول رقم (١)

توزيع مشاريع التشجير في أحياء مدينة مكة الواقعة داخل الخط الدائري الثالث

الحي	مساحة الأحياء/كم ^٢ *	عدد السكان في الأحياء	المساحة الخضراء/م ^٢ **
الروضة	٢,١٤٣١٥	١٠٧٦١	٥٣٤٧٥
المعابدة	١,٩٣١٤	٣١٣٨٧	٨٠٢٠٠
الخنساء	١,٧٠٩٤	٣٣٧٤٦	٢٧٤٥٠
السليمانية	٠,٥١٥١	٥٣٧٩	٦٨٥٠
الجميزة	٠,٧٠١٨٦	١٢٤٧٦	٨٧٥٠
الهنداوية	٢,١٤٨١	٧٠٥٦٤	٩٥٠٧٥
الرصيفة	٣,٢٤٤٣	٣٤٠٧٠	٥٢٣٢٥
جرهم	١,١٧٤٤	١٣٩٠٩	١٤٨٠٠
الخالدية	٢,١٣٤٩	٤٧٣٥٦	٣٤٠٧٥
المسفلة	١,١٤٠٠	٣٣٨٣٢	٢٢٤٧٥
التقوى	٢,١١٧٣	٤٨٣١٠	٥٢٦٢٥
كدي	٥,٢٢١٨	١٠٧٥٤	٩٤٣٢٥
القرارة والنقا	٠,٣٤٢٤	٣٢٥٨	١١٠٠

٠٠٠٠٠	٥١٨٥	٠,٣٣٨٥	حارة الباب-الشامية
٢٨٤٧٥	١٢١٥٤	٠,٨٧٥٠٨	التيسير
٧٥٢٥	٨٨٢٢	٠,٧٨٩٨٥	جرول
١٣٦٠٥٠	١١٢٣١	٣,٠١٤٩	المرسلات
١٤٨٨٠٠	١٦٠٥٠	٤,٥٦٣٩	العزيرية
٣٠٦٢٥٠	٥٤٠٧٦	٥,٢٢٨٩	الجامعة
٣٣٧٢٥	٤٩٨٩٩	١,٥٣٥٨	الزهراء
٤٣٦٥٠	١٢٠٣٥	٠,٨٦٣٥	الضيافة
٣٠٥٧٥	٨٣٧٨	٠,٥٦٨٦٧	البيبان
١٩٥٠٠	٢٤٩٣٥	١,٠١٦٨	الحجون
١١٥٠٠	٤٦٢٢٥	٠,٨٤٨٥	الطننباوي
٠٠٠٠٠	٢٢٩١٤	٠,٦٨٢٨٧	الشيبيكة
٠٠٠٠٠	١٦٥٣٨	٠,٥٥٢٢٦	المحلة-الحرم
٢٣٠٠٠	١٥٠٧٨	٠,٥٩٦٥٥	المنصور
٢٥٧٠٠	٣٩٩٤٦	٠,٠١١١٠١	الأندلس
٦٩٧٢٥	٢٦٨٠٣	٣,٧٤٦٤	ربيع ذاخر

٩٦٤٢٥	٣٠٠٠١	٣,٣٠٥٣	الزاهر
٧٠٧٥	٣٨٤٠	٠,٥٩٥٥	شعب عامر-علي
٨١٥٠	١٢٦٤٣	٠,٨٦٨١	آحياد
١٤٢٠٢٥	٢٣١٧٠	٣,٠٥٦٣	النزهة
٤١٤٧٥	٣٦٥٥٧	٢,٨٦٤٩١	العتبية
٢٧٧٥	٥٥٣٧	٢,٧٢٣٠	الروابي
٣٥٢٠٠	١٢٦٥٢	٢,٠٧٣٤٨	الشهداء

*الكيلوا متر المربع يساوي مليون متر مربع وبالتالي لصغر مساحة المساحات

الخضراء

في الآحياء تم حسابها بالأمتار المربعة امام مساحة الآحياء التي حسبت بالكيلوا متر المربع** يستخدم مسمى المساحات الخضراء ليشير إلى المساحات المخصصة لإقامة مشاريع التشجير.

المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على المرئية الفضائية لمدينة مكة المكرمة - القمر سبوت - ٢٠٠٧م- الحسابات تمت بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية

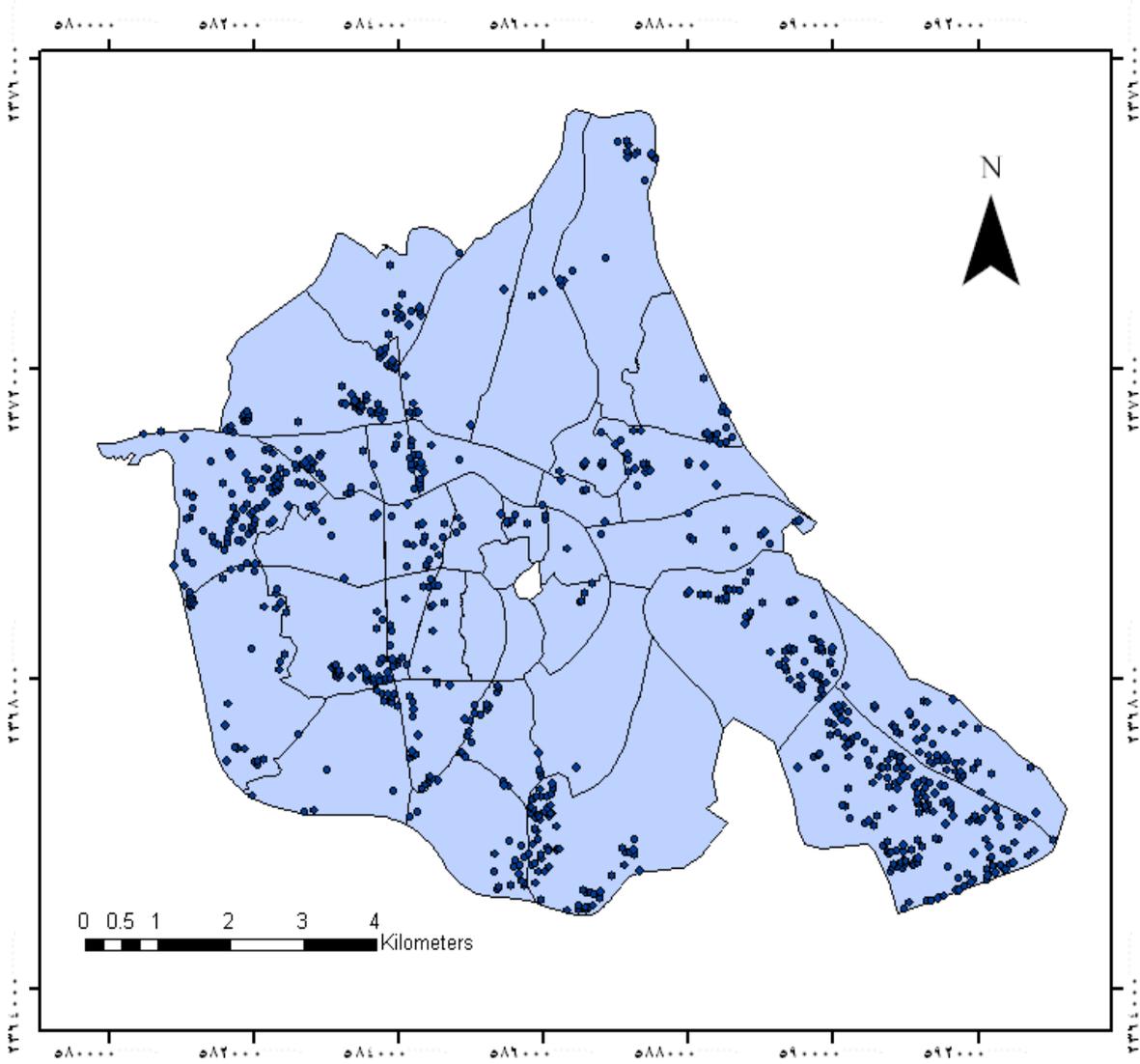
ArcGIS

- مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات السكانية والحيوية - عام ١٤٢٥هـ.

ويوضح (الشكل رقم: ٣) التوزيع الجغرافي لمشاريع التشجير في أحياء مدينة مكة الواقعة ضمن الخط الدائري الثالث ويتضح من هذا التوزيع عدم كفاءته حيث يزداد تركيز هذه المشاريع بالابتعاد عن المنطقة المركزية في كل الاتجاهات ولاسيما في الاتجاه الجنوبي الشرقي حيث أحياء (الجامعة-المرسلات -العزيرية) وهى أحياء تتسم بكبر مساحتها مقارنة مع أحياء المنطقة المركزية وتتسم طبيعتها الطبوغرافية بالبساطة ومن ثم فقد خصصت مساحات منها لإنشاء المشاريع التشجيرية وهذا ما لا نجد في أحياء المنطقة المركزية وهذا ما يوضحه (جدول رقم ١) من صغر المساحات الخضراء المخصصة لها.

شكل رقم (٣) التوزيع المكاني لمواقع مشاريع التشجير في أحياء مدينة مكة المكرمة، داخل الطريق الدائري

الثالث



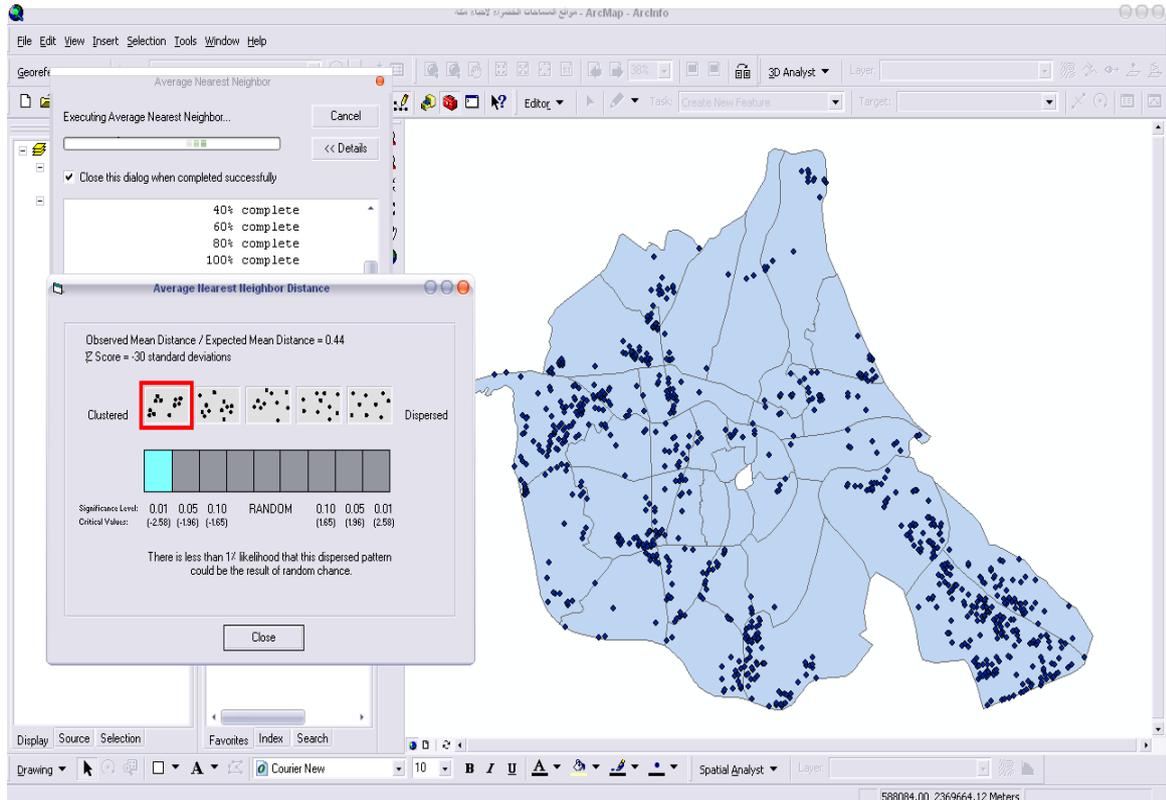
المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على المرئية سبوت - الحسابات تمت بواسطة برنامج

نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS

٢- نمط التوزيع الجغرافي لمشاريع التشجير في أحياء مدينة مكة:

إن توزيع المساحات الخضراء في أحياء مدينة مكة داخل الخط الدائري الثالث يزداد كلما ابتعدنا عن المنطقة المركزية كما أنه أكثر كثافة وتخطيط في التوزيع والسبب في هذا التوزيع غير العادل أن المنطقة المحيطة بالحرم المكي الشريف منطقة قديمة ولم يراعى أثناء بنائها ضرورة ترك مساحات فارغة تخصص لإنشاء مساحات خضراء إضافة إلى طبيعتها الطبوغرافية الصعبة حيث أن التمدد العمراني تم في بطون الأودية والأهم من ذلك أن أسعار الأراضي في هذه المنطقة مرتفعة والاستغلال السكني والتجاري على أشده. (والشكل رقم: ٤) يوضح نمط التوزيع الجغرافي لمواقع المساحات الخضراء في منطقة الدراسة، حيث استخدام تحليل صلة الجوار **Nearest Neighbor Analysis** فتم حساب النسبة بين المسافة الملاحظة بين مواقع المساحات الخضراء والمسافة المتوقعة بينها، وقد أظهر التحليل أن قيمة **Z** تبلغ **33**. وهى أقل من المتوسط المتوقع للتوزيع العشوائي مما يشير إلى أن توزيع المساحات الخضراء في منطقة الدراسة توزيع متجمع في أجزاء من منطقة الدراسة، فقيمة **Z** أقل من مستوى الدلالة والذي يحسب عادة في الدراسات الاجتماعية ٩٥. سلباً أو إيجاباً، والمعيار في تحديد نمط التوزيع هو النسبة بين المسافة المحسوبة أو الملاحظة لنقاط المساحات الخضراء في منطقة الدراسة وبين المسافة المتوقعة والتي يتم حسابها اعتماداً على توزيع افتراضي عشوائي لنفس النقاط في منطقة الدراسة وفي نفس المساحة وقد قدرت بنحو **0.44**، وهذا يدل على أن توزيع المشاريع التشجيرية هو توزيع عشوائي أرتبط بشكل كبير بظروف المنطقة الطبيعية والإقتصادية والإجتماعية.

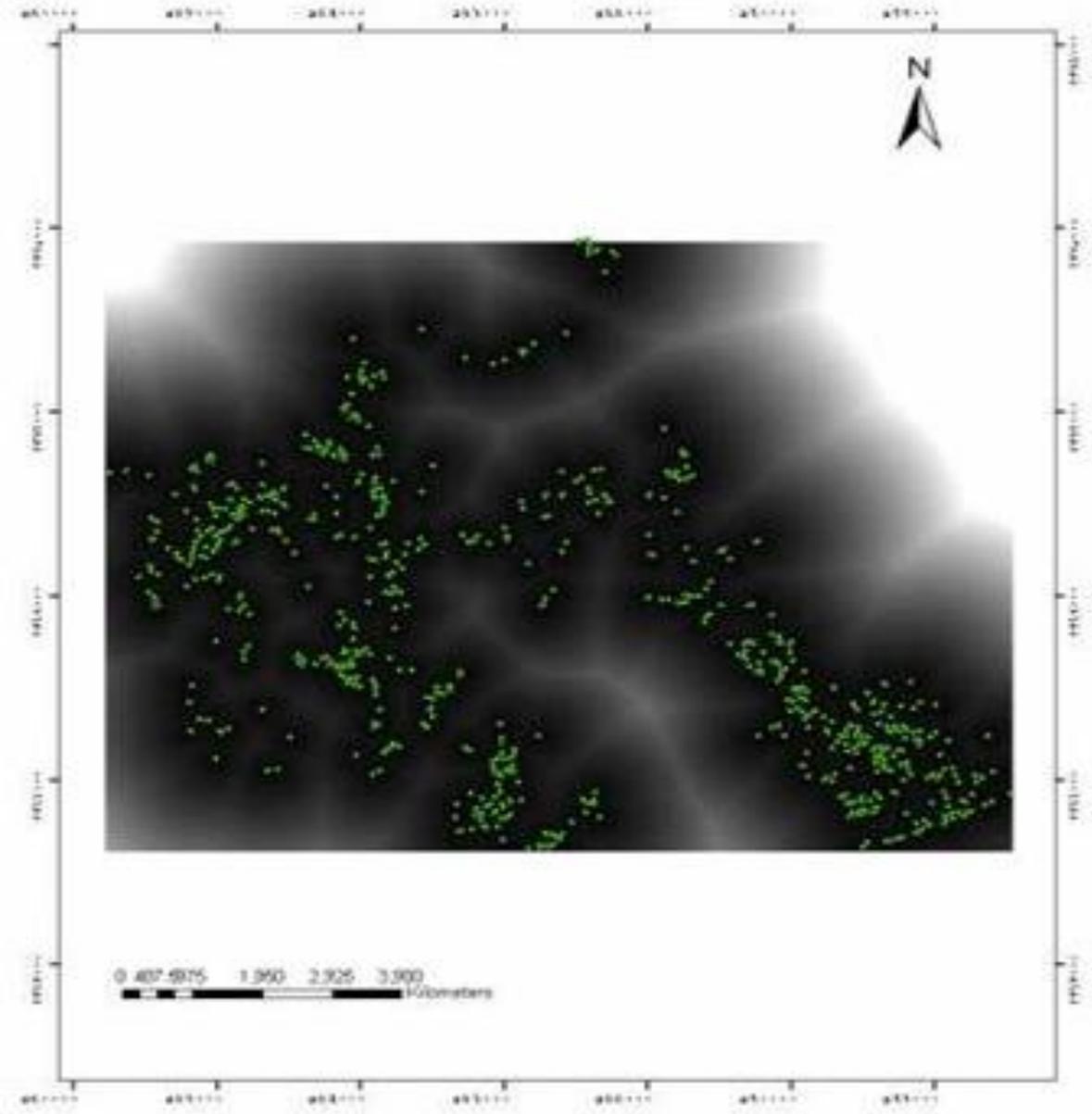
شكل رقم (٤): نمط التوزيع المكاني لمشاريع التشجير في أحياء مدينة مكة داخل الطريق الدائري الثالث



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على المرئية سبوت - الحسابات تمت بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS.

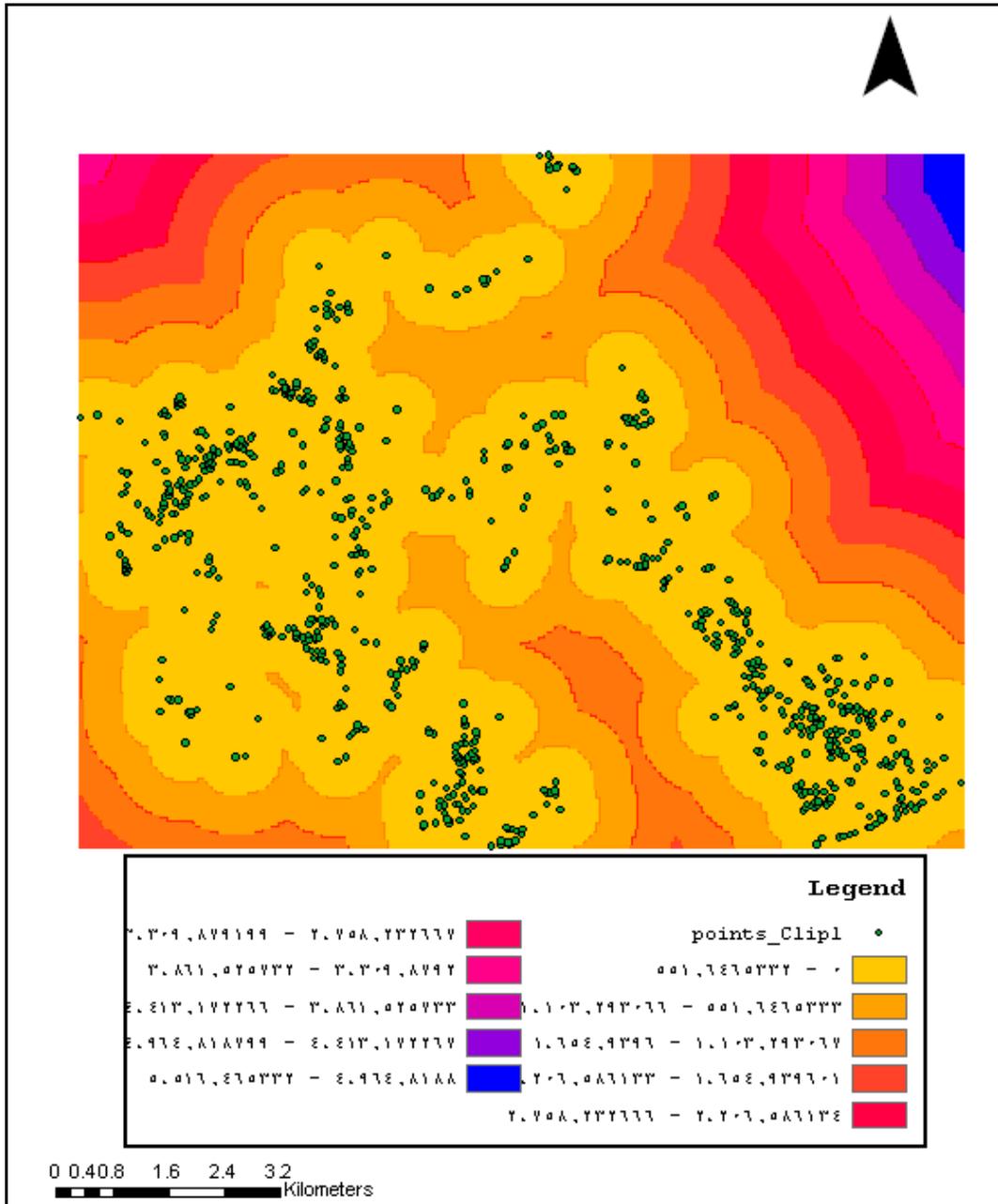
ومن دراسة كثافة التوزيع المكاني لمواقع المساحات الخضراء حول المركز المتوسط في منطقة الدراسة باستخدام المسافة الإقليدية (المسافة الجوية) تبين أن هذا التوزيع متجمع على أساس خطي منحني يتبع مناطق الأودية والسهول التي تشكل جزء من طبوغرافية مدينة مكة والتي تمثلها أحياء الجامعة - المرسلات - العزيزية - الروضة - المعابدة - الجميزة - جرول - التيسير - المنصور - جرهم - التقوى وبالتالي فكثافة هذه النقاط تبتعد عن المركز المتوسط، وتقل كثافة هذا الانتشار بالقرب من أحياء المنطقة المركزية شعب عامر - أحياد - الطندباوي (شكل رقم: ٥) (شكل رقم: ٦) فهذا التوزيع في نقاط مشاريع التشجير يكون مركز في مسافات متقاربة جدا في الأحياء التي تحظى بوجود العدد الأكبر من مشاريع التشجير، وذلك يظهره اللون الأصفر بينما أحياء المنطقة المركزية يظهر زيادة قلة هذه المشاريع .

شكل رقم (٥) نمط التوزيع المكاني لمشاريع التشجير في أحياء مدينة مكة المكرمة
داخل الخط الدائري الثالث اعتمادا على المرئية الفضائية لمدينة مكة المكرمة



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على المرئية الفضائية لمدينة مكة المكرمة - القمر
سبوت-٢٠٠٧م الحسابات تمت بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS.

شكل رقم (٦) نمط التوزيع المكاني لمشاريع التشجير في أحياء مدينة مكة المكرمة
داخل الخط الدائري الثالث



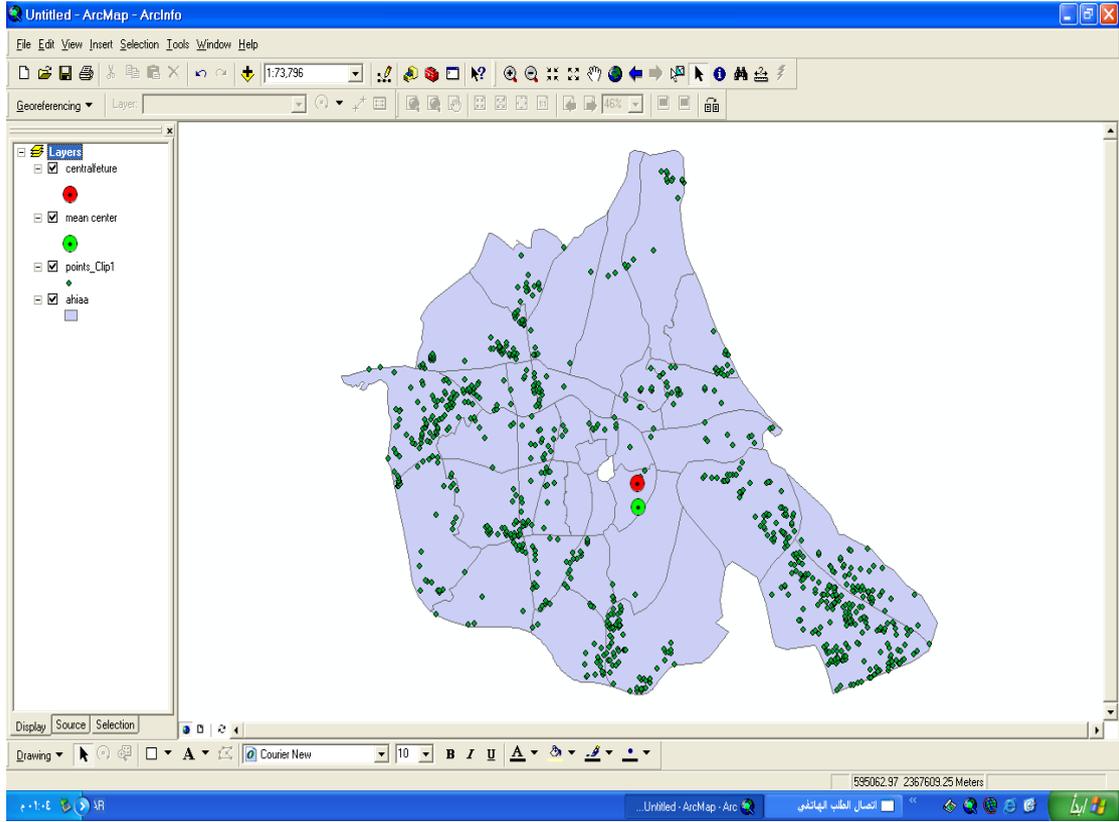
المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على المرئية الفضائية لمدينة مكة المكرمة - القمر

سبوت-٢٠٠٧م.

ويتضح من (الشكل رقم-٧) التوزيع القائم والتوزيع المتوقع في مشاريع التشجير في منطقة الدراسة حيث تشير النقطة الخضراء إلى المركز المتوسط الفعلي والنقطة الحمراء إلى المركز المتوسط المثالي ، حيث أظهر التحليل الإحصائي في الملحق الإحصائي Arc tool box أن المركز المتوسط الفعلي ينحرف عن المركز المتوسط المثالي والذي هو أقرب إلى المنطقة المركزية وفي هذا إشارة إلى ابتعاد المركز المتوسط الفعلي لمشاريع التشجير عن أحياء المنطقة المركزية مما يضعف من كفاءة التوزيع لهذه المشاريع الحيوية والتي يعتبر وجودها في هذه المنطقة ضروري حيث تتداخل الاستخدامات التجارية والسكنية في هذه المنطقة.

شكل رقم (٧): توزيع مشاريع التشجير في أحياء مدينة مكة المكرمة داخل الطريق
الدائري الثالث - حساب المركز المتوسط الفعلي والمركز المتوسط الافتراضي وذلك
بالاعتماد على **arc tool box-spatial statistic tools-analyzing**

patterns



من عمل الباحثة اعتماداً على المرئية الفضائية لمدينة مكة المكرمة - القمر سبوت -

.م.٢٠٠٧

الختام:

في ختام هذا البحث ينبغي التأكيد على أهم ما توصلت إليه الدراسة من نتائج تتعلق بانخفاض كفاءة توزيع المشاريع التشجيرية المقامة في أحياء مدينة مكة المكرمة الواقعة ضمن الخط الدائري الثالث والتي تبين من خلالها انخفاض نصيب أحياء المنطقة المركزية من هذه المشاريع مقابل نصيب الأحياء التي تحيط بها حيث اتضح هذا الوضع من نمط توزيع هذه المشاريع والذي اتسم بالتجمع في هذه الأحياء وتقارب هذه المشاريع من بعضها البعض بينما لا يوجد مثل هذا التوزيع في أحياء المنطقة المركزية، ونظراً لأن هذه الدراسة تتصف بأهميتها لأنها تتعلق ببقعة مقدسة يفد إليها سنوياً ملايين الحجاج والمعتمرين فإنه لا بد أن يراعى فيها تامين البيئة الطبيعية المناسبة لهم ولساكنيها ولاشك أن هذا سوف يتأتى من الحرص على زيادة التوسع في المشاريع التشجيرية ، لذلك توصي الدراسة بتخصيص مساحات إضافية للتوسع في مشاريع التشجير وأن تستغل سفوح الجبال في المنطقة المركزية لإقامة مثل هذه المشاريع .

Abstract

An Assessment of the Afforestation Projects in The City of Makkah Using The Remote Sensing Technology, and The Geographical Information Systems

An Applied Study of The Natural Environment of The Cities

The Municipality of the Holy City of Makkah has shown interest in the projects of Makkah's development and in the field of civil expansion in particular, an expansion that the Holy City has witnessed in the last few years. Due to their role in beautifying the environment and their role in improving the climate of the city, the projects of afforestation are given special attention.

And this study aims at assessing Makkah's afforestation projects through studying the geographical distribution of green areas and landscape inside the districts of Makkah and through the definition of the distribution pattern. The study area includes the districts within the Third Ring Road as they are the center of high population density in Makkah. To calculate the area of the green areas, the study has employed a SPOT 5 satellite imagery to produce a topographic map of Makkah. Later, the Geographical Information System software has been used to process the data collected.

The study has found out that the geographical distribution of green areas is interspersed in the districts of Makkah located within the Third Ring Road, and that this distribution rises higher when we move further from the center towards the outskirts of the Third Ring Road, south-east

and north-west and north-east of Makkah. And the study has also found out that the distribution of green areas is concentrated in the borders of the study's area.

The study recommends the redistribution of afforestation projects in the districts around the central area, together with the necessity of developing innovative afforestation projects in the central area of Makkah which witnesses constructional modernization. The study also recommends the utilization of mountains' feet surrounding the central area and to incorporate them into the afforestation projects.

ملحق رقم (1)

لقد تم تقسيم مدينة مكة المكرمة إلى أربعة مناطق رئيسية هي:
أولاً: شمال مدينة مكة: ينقسم العمل بالمشروع التشجيري إلى أربع مناطق وهي كالتالي:

المنطقة الأولى:

- طريق المدينة المنورة من إشارة البيان حتى محطة الفحص الدوري
- شارع السجن العام
- شوارع الزاهر الخلفية
- شارع الإمام مسلم والجوزات
- حديقة الكهرباء- حديقة البحيرات- حديقة الرحاب- حديقة العمرة 1- حديقة العمرة 2- حديقة ربوة القشلة

المنطقة الثانية:

- شارع الحج من تقاطع طريق المدينة المنورة حتى إشارة بلدية المعابدة
- شارع الجزائر
- حديقة خوقير
- شارع حسان بن ثابت وحول بلدية العتبية
- منطقة جرول
- شعبة المغاربة
- الجامعة وكلية البنات
- أبو لهب أسفل جسر الزاهر

المنطقة الثالثة:

- طريق مكة - جدة القديم ام الجود من إشارة الغزاوي حتى مشتل أم الجود
- شلال الترهة
- مثلثات ميدان الترهة

المنطقة الرابعة:

- مواقف كدي 1-2-3-4-5-6
- شارع آجياد
- شارع الملك عبد العزيز-مداخل انفاق الملك عبد العزيز
- منطقة نافورة المكابيل
- الطريق الدائري الأول-فندق آجياد-جبل الكعبة-جبل هندي

-مثلثات شارع التقوى-شارع الفرقان-جسر كدي

-مثلثات شارع إبراهيم الخليل-مستوصف المهجلة

-الطريق الدائري الثاني

ثانياً: مناطق مشروع جنوب مكة:

المنطقة الأولى:

-طريق الطائف بداية من مخرج أنفاق الملك عبد العزيز وحتى نقطة التفتيش

-طريق رقم ١ بداية جسر كدي وحتى إشارة بن سليم تقاطع طريق رقم ١ مع إبراهيم الجفالي

-طريق إبراهيم الجفالي بداية إشارة بن سليم وحتى إشارة تقاطع الجفالي مع الطريق الطائف الهدا

-حديقة الرحمة بأكملها بداية من مخرج الأنفاق وحتى خلف الهاتف

-حديقة الطائف -مواقف المسجد القطري وشارع الإحسان

-جسر الطائف

-الطريق الدائري الرابع

المنطقة الثانية:

-الطريق الدائري الثالث بداية جسر النكاسة وحتى دقم الوبر

-طريق الأنفاق بداية ملف المسخوطة سابقاً وحتى مدخل أنفاق آجياد

-شارع الفرقان بحي الهجرة بداية من محطة نفط وحتى مواقف كدي

-ساحات الملك عبدالله ومثلثات الملك عبدالله

-ساحات مستشفى النور

-مركز الإمارة بطريق مزدلفة

المنطقة الثالثة:

-طريق المسجد الحرام بداية من إشارة بن داود وحتى جسر دقم الوبر

-شارع النور

-شارع صدقي

-شارع الهداية

-طريق الملك عبدالله بداية منى وحتى ما بعد كوبري معارض السيارات

-مواقف دقم الوبر

-إمتداد طريق رقم ١ من بعد الجسر الدائري وحتى مدخل مزدلفة

-الشوارع المحيطة ببلدية العزيزية

-الشوارع الفرعية المحيطة بالدفاع المدني بالعزيزية

-الشوارع الفرعية المحيطة بمبنى إدارة تعليم البنات والوحدة الصحية

-شارع بن دهيش

-شارع القبلة

-شارع عبدالله خياط

-بداية مثلث كعب بن مالك وحتى شارع الهداية

-ساحات حديقة العزيزية

المنطقة الرابعة:

وتشمل جميع حدائق مشروع جنوب مكة القديمة والجديدة

ثالثاً: مشروع شرق مكة:

المنطقة الأولى:

المعبدة وتوابعها وتشمل بعض الطرق الرئيسية والفرعية وبعض الحدائق وهي كالتالي:

- طريق الأمير ماجد: ويبدأ من ميدان الإمارة وحتى الإسناد خط مستقيم

- طريق المسجد الحرام: بداية من جسر الروضة بإتجاه الحرم حتى أنفاق السليمانية

- شارع الحج: بداية من الجمرات وحتى إشارة بلدية المعابدة بالإضافة إلى مداخل أنفاق الملك فهد جهة
شارع الحج

- طريق الملك فهد بداية من مخرج أنفاق الملك فهد وحتى جسر الروضة

- شارع الإسناد: ويبدأ من جسر الجمرات وحتى إشارة بن داود

- شارع العدل بداية من إمارة منطقة مكة المكرمة ومروراً بميدان العدل حتى بلدية المعابدة وتشمل
الحدائق:

- حديقة العدل ١

- حديقة العدل ٢

- حديقة العدل ٣

- حديقة السلام

- حديقة زهرة العدل

بالإضافة على المثلثات والتقاطعات في الميادين مثل: منطقة ميدان الإمارة، مسطحات منطقة المعابدة
بجوار مسجد الملك عبد العزيز ومنطقة قهوة الياني، مسطحات مجر الكبش ومثلثاتها، مدخل أنفاق

الملاوي، أسفل جسر الروضة، أسفل كوبري السليمانية، بداية طريق السيل قبل الحراج القديم

رابعاً منطقة الشرائع وتوابعها:

المنطقة الأولى:

- طريق السيل وإشارة الإعلام

- الجزيرة الوسطية بداية مستشفى السلام وحتى كوبري المعيصم

- جميع خطوط الخدمة يمينا ويساراً بداية مستشفى السلام وحتى مدخل شارع عمر قاضي يميناً تجاه

الرياض ،وبداية من إشارة الإعلام حتى إشارة جبل النور بخطي الخدمة بعد خزانات بئر السعادة

- شارع العدل بداية من الكوبري المقابل للحراج القديم وحتى إشارة الثوري تجاه الشرائع

- شارع الأربعين بالإضافة إلى منطقة الحراج القديم خلف بئر الحمامات

- شارع محمد خزام بمخطط رقم ٧ إضافة إلى مخرج أنفاق الملك فهد يميناً حتى بلدية الشرائع

- شارع عمر قاضي وشارع الحج بداية من مبنى بلدية الشرائع وحتى إشارة بلدية المعابدة يميناً

الحدائق وتشمل :

- حديقة مصلحة المياه

- حديقة الحمام

- حديقة السنابل

- حديقة حراء

- حديقة حراء

- حديقة الغسالة

- حديقة جبل النور

- حديقة المعيصم

- حديقة رقم ١ بمخطط ٧ الفطاني

- حديقة رقم ١ بمخطط ٥ الشرطة

- حديقة رقم ٢ بمخطط ٧ المسجد القديم

- حديقة بني ضبيبان

- حديقة الملعب ٤

- حديقة الفطاني

- حديقة الملعب ٢

- حديقة الأندلس

- حديقة حمزة

- حديقة الخميس

- حديقة الشهيد حمزة

- حديقة ٢ بمخطط ٥ الشامل

- خامسا المشاعر المقدسة:

- طريق المعيصم - الجزيرة الوسطى إضافة إلى خطي الخدمة ، كما يشمل المعيصم الفرعي

- طريق الملك عبد العزيز

- طريق المسجد الحرام

- طريق رقم ٧

-طريق الملك عبدالله

-مدخل أنفاق الملك فهد من جهة منى

-مبنى بلدية المشاعر بكل مافيها من مساحات خضراء

-مقر الإمامة بعرفة -طلعة صدقي-نهاية طريق مزدلفة وتقاطع مع طريق الملك عبد العزيز

-مواقف رقم ١١٢-٣ج-٣د-٣ه-رقم ١٧-رقم ٧

-حديقة المشعر الحرام

سادساً غرب مكة:

المنطقة الأولى:

-ميدان زمزم

-شارع عبدالله عريف من ميدان النهضة حتى ميدان زمزم

-شارع عبدالله الخليلي

-شارع المدارس والجمعية الخيرية

-طريق أم القرين فندق الواحة حتى ميدان زمزم

-شارع الإمام أحمد بن حنبل

-حديقة الحجاز -حديقة العريف-حديقة الرفيع -حديقة الوردة-حديقة البدر

المنطقة الثانية:

-شارع عبدالله عريف من ميدان زمزم حتى تقاطعه مع الدائري الثاني

-شارع المنصور

-شارع الشيخ غبن جبير

-شارع الشيخ حسن المشاط

-ميدان الخالدية

-الشوارع حول مسجد الأمير أحمد

-شارع المالكي

-شارع السماحة

-حديقة الزقزوق -حديقة الهلال -حديقة الضمان-حديقة العائلة-الحديقة الجبلية-حديقة الهدى

المنطقة الثالثة:

-الطريق الدائري الثالث من جسر النكاسة حتى فندق أنتركوننتال

-ساحات الدائري الثالث مع أم القرى

-ساحات الدائري الثالث -الإسكان الأول-الإسكان الثاني

-ساحات جسر جدة مع الدائري الثالث

-حديقة الحمراء-حديقة الورود-حديقة القرعاوي-حديقة اللبلاب ١-حديقة اللبلاب ٢-حديقة الفواكه

١-حديقة المعلم-حديقة الزهد ١-حديقة العنديل-حديقة الزيتون-حديقة النسائم ١-حديقة المنتزه-

حديقة اللبلاب ٣-حديقة اللبلاب ٤-حديقة الفواكه ٢-حديقة الهضبة ١-حديقة الهضبة ٢-حديقة

صالح جمال ١-حديقة الزهور ٢-حديقة البندلة -حديقة الأناناس-حديقة النسائم ٢-حديقة صالح

جمال ٢-حديقة القرعاوي ٢

المنطقة الرابعة:

-شارع المنصور من ميدان الخويطر حتى إشارة النكاسة مع إبراهيم الخليل

-شارع جرهم

-منطقة القشلة من إشارة الدائري الثاني حتى القبة التيسير-الطندباوي-الهجلة

-حديقة المنصور -القراج -حديقة التيسير

المنطقة الخامس

-شارع إبراهيم الخليل من الدائري الثاني حتى إشارة النكاسة

-شارع التقوى

-ميدان التقوى

-طريق الليث من جسر النكاسة حتى نقطة التفتيش

-دوار الكعكية

-شارع الخياط

-العكيشية

-حديقة العكيشية ١-حديقة الياسمين-حديقة العكيشية ٢-حديقة المستوصف

المنطقة السادسة:

-طريق أم القربا السريع من ميدان زمزم حتى الشميسي

-ساحات الشميسي -حديقة اليزم

المراجع

أحمد، بدر الدين يوسف محمد، (١٩٩٢م)، مناخ مكة، معهد البحوث العلمية وإحياء

التراث الإسلامي، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

أمانة العاصمة المقدسة-٢٠٠٧م-ص١-١٢.

الجهني، لطفي إبراهيم، وعبد الملك آل الشيخ، (١٤٢٧هـ)، تأثير الجفاف على نمو الأشجار وأسس اختيار الأنواع الشجرية المناسبة للمناطق الجافة، مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء، جامعة الملك سعود، الرياض.

الحازمي، أحمد، والراجحي محمد (١٩٩٩م)، التشجير وأثره الإيجابي في البيئة، بحث قدم إلى

المؤتمر الثالث لدراسات التصحر والبيئة ما بعد عام ٢٠٠٠، مركز الأمير سلطان لأبحاث

البيئة والمياه والصحراء، جامعة الملك سعود، الرياض.

الحري، عبد الغني وإبراهيم عارف وتركلي التركي ومحمد نبيل شلبي (١٩٩٩م)، دراسة

المكونات الأساسية لمشروع تشجير طريق القصيم المدينة-ينبع-رابغ السريع

بالمملكة العربية السعودية بحث قدم إلى المؤتمر الثالث لدراسات التصحر والبيئة ما

بعد عام ٢٠٠٠، مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء، جامعة الملك

سعود، الرياض.

الحسيني، عبد العزيز، وصالح ناصر الحميدي وعبد العزيز الملحم وأحمد عبد العزيز العمران

وأحمد أبو حبارة (١٩٩٩م)، حصر النباتات الفطرية التي يمكن الاستفادة منها

في

التشجير الداخلي وتثبيت الكثبان الرملية، المؤتمر الثالث لدراسات التصحر والبيئة ما

بعد عام ٢٠٠٠، مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء، جامعة الملك
سعود،

الرياض.

الزغت، معين فهد، (١٩٩٣)، الأحزمة الخضراء لمقاومة التصحر واستصلاح الأراضي
من أجل بيئة أفضل في شبه الجزيرة العربية، ندوة التصحر واستصلاح الأراضي
في دول مجلس التعاون الخليجي، المجلد الثالث.

شريف، مدحت، (١٩٩٩م)، التشجير في إمارة دبي وأثره على البيئة، المؤتمر الثالث
لدراسات التصحر والبيئة ما بعد عام ٢٠٠٠، مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة
والمياه والصحراء، جامعة الملك سعود، الرياض.

شلي، فهد معتوق، (١٩٩٩م)، دراسة برنامج منح الأشجار بأمانة مدينة الرياض مجهود
لمحاربة التصحر بالمدن السعودية، المؤتمر الثالث لدراسات التصحر والبيئة ما بعد
عام

٢٠٠٠ مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء، جامعة الملك سعود.

شلي، محمد نبيل وتركي التركي، (١٩٩٩م) التنوع البيولوجي النباتي في فلورا المملكة

العربية السعودية وأهميته في رفد الهندسة الحدائقية بانواع جديدة مكافئة

بيئاً لمواقع

زراعتها، المؤتمر الثالث لدراسات التصحر والبيئة ما بعد عام ٢٠٠٠ مركز الأمير سلطان

لأبحاث البيئة والمياه والصحراء، جامعة الملك سعود.

الشمراي، صالح علي، (١٩٨٦م)، استخدامات الحدائق العامة في مدينة مكة المكرمة

—

دراسة تطبيقية في استخدامات الأرض، معهد البحوث العلمية وإحياء التراث

الإسلامي - مركز بحوث العلوم الاجتماعية، جامعة أم القرى.

الشمراي، صالح علي، (١٩٨٨م)، المساحات الخضراء بمدينة مكة المكرمة، الجمعية

الجغرافية. الكويتية-١١٩، جامعة الكويت، الكويت.

الغامدي، سعد أبو راس، (٢٠٠٦م) تصنيف استخدامات الأراضي في مدينة مكة

المكرمة عن طريق معالجة بيانات أقمار صناعية مدمجة، المجلة الجغرافية

العربية، العدد السابع والأربعون-الجزء الأول، السنة الثامنة والثلاثون.

الغامدي، سعد أبو راس، (٢٠٠١م) اكتشاف التغير باستخدام البيانات الرقمية للأقمار

الصناعية-دراسة تطبيقية على مدينة مكة المكرمة وما حولها، مجلة جامعة أم القرى

للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.