التأثير المناخي لتشجير الشوارع وخفض درجات الحرارة في مدينة النجف الاشرف

م.د. رزاق حسين هاشم العميدي
جغرافية مناخية
المديرية العامة للتربية في محافظة النجف الاشرف
alameedi1972@gmail.com

الملخص:

يعد تشجير الشوارع جزءاً مهما من أجزاء التصميم الحضري وعنصراً من عناصر التركيب الداخلي للمدن ووسيلة من أهم الوسائل المستخدمة في الحد من تأثير الخصائص المناخية الرئيسة وتحسين ظروف المناخ المحلي، ويعتمد مدى تأثير تشجير الشوارع في المناخ المحلي على نوع الاشجار، وكثافتها، وارتفاعها، ومساحتها، ومواقع الغرس. ولا يقتصر تأثير التشجير على الموقع الذي تحتوي عليها فحسب، بل يمتد ليشمل بيئة الموقع كله وما يحيط به، فضلاً عن تأثيرها في المنطقة التي تجاورها، إذ إنها تساعد في خلق ظروف مناخية ملائمة لراحة الانسان وتقلل من استهلاك الطاقة لأغراض التبريد.

تهدف هذه الدراسة للكشف عن دور التشجير المهم والاساسي في الشوارع الرئيسة وأثره في خفض درجات الحرارة وتحسين المناخ المحلي في مدينة النجف الاشرف.

اثبتت الدراسة الى امكانية تشجير كافة الشوارع الرئيسة ذات المسارين وحسب التصميم الاساس للمدينة وبتصميم فني هندسي، وإن في حال انجاز ذلك، فإن هذا التشجير سيحقق كمية كبيرة من التبريد الناتج من عمليتي التظليل والنتح تقدر بـ(١٣,٦٧٢,٧٨٧طن تبريد/يوم).

الكلمات المفتاحية: (تشجير الشوارع، درجات الحرارة، مدينة النجف).

The climatic effect of afforestation and reducing temperatures in the city of Najaf

Dr . Razzaq Hussein Hashem Al-Amidi
Climatic geography
Directorate General of Education in Najaf Governorate

Abstract:

Street afforestation is an important part of the urban design and an element of the internal structure of cities and one of the most important means used to reduce the impact of the main climatic characteristics and improve the local climate conditions. and planting sites. The effect of afforestation is not limited to the site that contains it, but extends to the environment of the whole site and its

surroundings, as well as its impact on the surrounding area, as it helps in creating suitable climatic conditions for human comfort It reduces energy consumption for cooling purposes.

This study aims to reveal the important and essential role of afforestation in the main streets and its impact on reducing temperatures and improving the local climate in the city of Najaf.

The study proved the possibility of afforestation of all the main streets with two lanes, according to the basic design of the city and an engineering technical design, and if this is accomplished, this afforestation will achieve a large amount of cooling resulting from the shading and transpiration processes Shading and transpiration are estimated at (13,672,787 RT/day).

Keywords: (street planting, temperatures, Najaf city)

اولا- الاطار النظري:

١- مشكلة البحث:

ما الاثر التبريدي للتشجير في حال تنفيذه على امتداد الشوارع الرئيسة في مدينة النجف الاشرف؟

٢- فرضية البحث:

للتشجير تأثير تبريدي كبير يأتي من خلال تظليل الشوارع وزيادة نسبة الرطوبة الجوية وبالتالي تحسين حالة الهواء في مدينة النجف الاشرف.

٣- هدف البحث:

يهدف البحث إلى الكشف عن دور التشجير المهم والاساسي في الشوارع الرئيسة وأثره في خفض درجات الحرارة وتحسين المناخ المحلي في مدينة النجف الاشرف.

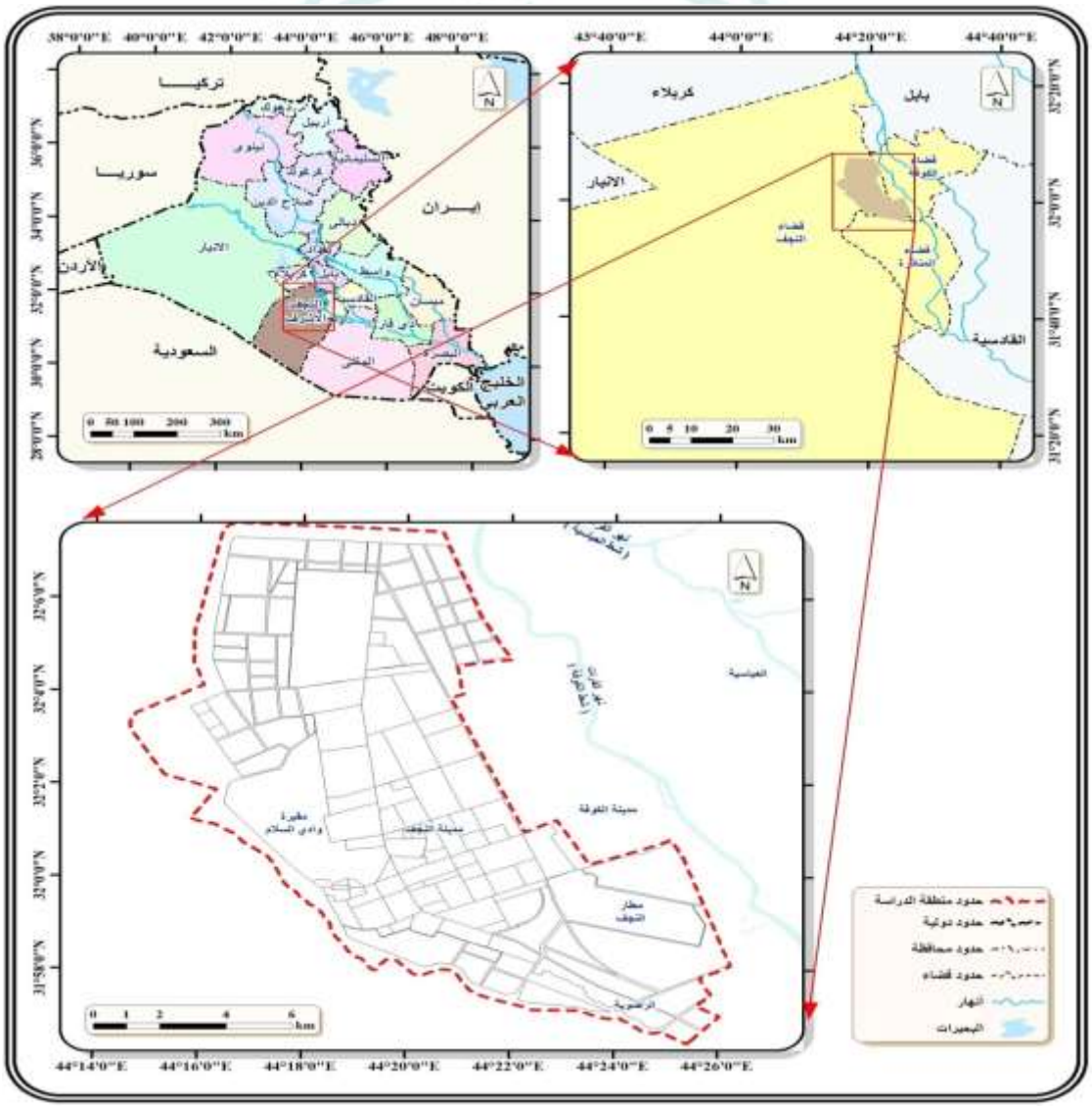
٤- حدود البحث:

تتحدد منطقة الدراسة في موضع مدينة النجف الاشرف التي تقع في الجزء الشمالي الشرقي من محافظة النجف الاشرف والتي بدورها تقع في الوسط الغربي من العراق، إذ تتمثل الحدود المكانية للدراسة في الحدود الادارية لمدينة النجف الاشرف وحسب مخطط التصميم الاساس الحالي للمدينة (٢٠٠٩- ٢٠٣٠)، وتشمل قطاع مركز المدينة والاحياء السكنية المنقسمة إلى قطاعين شمالي و جنوبي اضافة الى منطقة المجمعات السكنية الاستثمارية(

(١).

تقع مدينة النجف الاشرف بحسب مخطط التصميم الاساس الحالي ما بين دائرتي عرض(٢٥ً ٥٦ً ٣١ْ)، و(٣٧ً ٠٧ً ٣٢ْ)شمالاً، وما بين خطي طول (٤٠ً ١٤ً ٤٤ْ)، و(١٥ً ٢٦ً ٤٤ْ)شرقاً، ويتصف موقعها من العراق بأنها تقع على حافة الهضبة الغربية وأقصى الطرف الجنوبي الغربي من القسم الشمالي للسهل الرسوبي، وعلى بعد(١٠كم) غرب نهر الفرات و(١٦٠كم) عن العاصمة بغداد، خريطة (١).

خريطة (١) منطقة الدراسة



المصدر: [١]جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الهيئة العامة للمساحة. [٢]وزارة البلديات والاشغال العامة، مديرية التخطيط العمراني في محافظة النجف الاشرف، خريطة التصميم الاساس (٢٠٠٩-٢٠٣٠).

ثانيا- الاهمية المناخية للتشجير داخل المدن:

تعد زراعة الاشجار من أهم الوسائل المستخدمة في الحد من تأثير العوامل المناخية الرئيسة وتحسن ظروف المناخ الموضعي وخلق ظروف أكثر ملاءمة لحياة الإنسان وراحته.

يكون تأثير الاشجار واضحا في مناخ المدينة لأي منطقة في حالة وجوده، ويعتمد ذلك التأثير على العديد من الخصائص، منها شكل الاشجار وتوزيع أجزائها الخضرية وكثافة مجاميعها الشجرية، وغالبا ما يرتبط وجود التشجير بوجود المصادر المائية القريبة منه سواء كانت سطحية أو جوفية.

إن مدى تأثير الغطاء النباتي في المناخ المحلي المصغر للموقع يعتمد على طبيعة ذلك الغطاء ومساحته، فكلما أزداد ارتفاع الغطاء النباتي وكثافته ومساحته، أزداد تأثيره على مناخ المدينة، فمجاميع الاشجار من الممكن ان يكون لها تأثير فعال على المناخ المحلي اذا كانت بمساحة لا تقل عن(٥٠٠٠-١٠٠٠٠م^{٢})، أما الشجيرات والغطاء العشبي فإن تأثيرها محدود ضمن المناخ المصغر للموقع. إن لوجود الغطاء النباتي بأنواعه المختلفة في المدينة تأثيرا معينا على المناخ المحلي فيها، والذي يتكون بدوره من مناخات أصغر تسمى المناخات المصغرة، والتي تتوقف صفاتها على عوامل عدة أهمها طبيعة الارض، اتساع الشوارع، وجود الساحات والمساحات المغلقة التي تشغلها صفوف الابنية كالمجمعات السكنية مثلا، غرس المزروعات، أنتشار المشاريع الصناعية وغيرها[٢].

ولهذا سوف نستعرض في هذا المجال دور الاشجار في التأثير على العناصر المناخية محلياً المتمثلة بـ(الاشعاع الشمسي، درجة الحرارة، الرطوبة)، وعلى النحو الاتي:-

١- تأثير التشجير في الاشعاع الشمسي:

يكون للأشجار دور مهم في الحد من شدة الإشعاع الشمسي الساقط عليها بحسب كثافة أوراقها، وارتفاعها، وشكلها العام، وطبيعتها خلال الصيف والشتاء، وانعكاسيتها. وبشكل عام تمتص النباتات الجزء الأكبر من الإشعاع الشمسي الساقط عليها، وتستهلك أغلبه في عملية التركيب الضوئي والتبخير النتحي، والجزء الباقي يتم تبادله مع الهواء الملامس لها مسببا ارتفاعا بسيطا في درجة حرارته.

تشير بعض الدراسات إلى أن الأشجار الكثيفة باستطاعتها امتصاص من (٦٠ - ٩٠٪) من الأشعة المستلمة، ويعتمد مقدار الطاقة الممتصة على كثافة الأوراق في الشجرة وحجمها وشكلها العام، أما الشجرة المنفردة فإنها

تستطيع امتصاص (٦٠%) من الأشعة الشمسية، وبصورة عامة يكون للأشجار ذوات الأوراق الغامقة اللون، قابلية امتصاص كبيرة سواء للأشعة القصيرة الموجة أو للأشعة الحرارية الطويلة الموجة. وأشارت دراسة أخرى إلى أن كمية الإشعاع الواصل الى سطح الارض في المناطق الخالية من الاشجار والغطاء النباتي بلغت (١,٥ سعره سم^{٢}/ دقيقة)، بينما بلغت في المناطق المشجرة المكسوة (٠,٠١ سعره/ سم^{٢}/ دقيقة)، بسبب صد الأشجار لأشعة الشمس المباشرة وامتصاص جزء منها. اما بالنسبة لانعكاس الأشعة الشمسية بوساطة النباتات فقد اشارت دراسة إلى أن الأشجار الكثيفة تعكس من(١٥ - ٢٠٪) من الأشعة الشمسية في حين يتم امتصاص من(٧٥-٨٠%) من الأشعة والسماح بمرور (٥%) فقط. اما قابلية الأشجار على فقدان الإشعاع فإنها تقوم بالإشعاع الحراري على شكل موجات طويلة ليلا وذلك من أعلى الأشجار، وهذا يؤدي إلى خفض درجة حرارة الأوراق والهواء الملامس لها من الأعلى إلى(٢,٥م°)، اما الأوراق بالداخل فان درجة حرارتها تنخفض إلى (٠,٤م°)، وذلك بسبب عرقلة الإشعاع الحراري المنبعث من سطح الأرض وسطوح الأوراق الداخلية[٣]. وبشكل عام يعد الغطاء النباتي بمثابة جسم أسود يمتص أكثر الإشعاع الشمسي والضوئي والحراري الساقط عليه، ويبعث أغلبه (عدا الجزء المستهلك في عملية التركيب الضوئي) على شكل إشعاع طويل الموجة بموجب درجة حرارة السطح النباتي.

تختلف نسبة ما ينعكس من الاشعاع الشمسي الواصل الى سطح الغطاء النباتي بنسب تتباين بحسب طبيعة تلك السطوح، فمن على سطح حشيش جاف ينعكس (٣٢%)، ومن حقول خضراء(٣-١٥%)، ومن أوراق خضراء (٢٥-٣٢%)، ومن غابات داكنة(٥%)، فضلا عن ذلك فان نسبة الاشعة الممتصة من قبل أوراق النباتات وما ينطلق منها تتباين وفق بنية ووضع الورقة من أشعة الشمس، إذ إن النسبة تزداد في الورقة المتعامدة مع أشعة الشمس عنها في الورقة الموازية لها، جدول(١).

جدول(١) نسبة الطاقة الممتصة والمستخدمة بحالتين من أوراق النباتات

نوع الاشعة	ورقة متعامدة مع الاشعة الشمسية%	ورقة متوازية مع الاشعة الشمسية%
طاقة مستخدمة في النتح	٣٠	٧,٥
طاقة مستخدمة في البناء الضوئي	١	٠,٣
طاقة تستخدم في تسخين الورقة	٢٩	٧,٢
مجموع الطاقة المستخدمة	٦٠	١٥

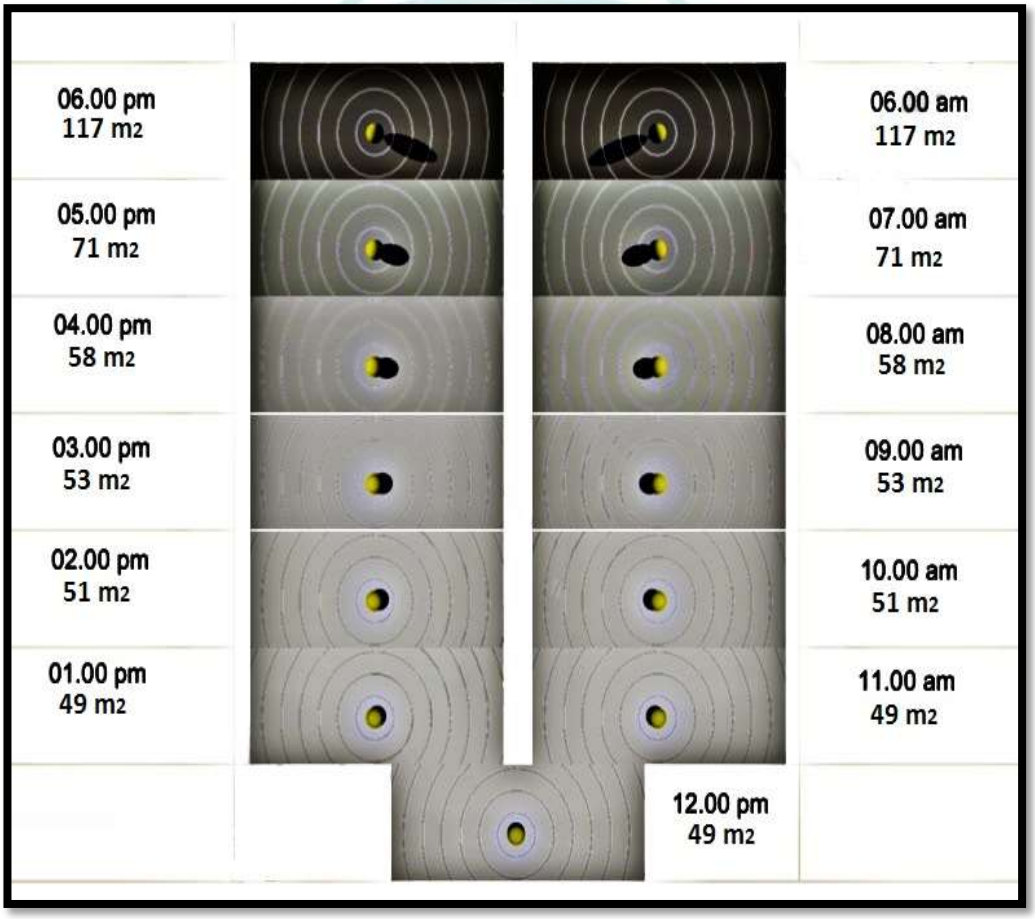
المصدر: أدهم سفاف، المناخ والارصاد الجوي، دار الكتب والمطبوعات الجامعية، حلب،١٩٧٦،ص١٧٢.

إن عملية حجز الاشعة الشمسية من الوصول الى سطح الارض بواسطة الاشجار وتكوين الظلال، يمكن استثمارها في عملية التبريد الطبيعي، وخصوصا في المناطق الحارة الجافة، التي تقع منطقة الدراسة من ضمنها، وان تحقيق هذا الهدف لا يتم بواسطة غرس الاشجار بشكل عشوائي، ومبعثر على تلك المواقع، إذ إن الشائع حاليا في مدننا أن الاشجار تزرع في صفوف منفردة على طول خط التحديد، دون الاعتبار لمسافات الغرس، والاتجاه العام، وعمق محصلة الظل، أو اختيار الصنف المناسب والكفوء من الاشجار.

يعد تكوين الظلال (أي حجب الإشعاع الشمسي والسماح لجزء قليل بالوصول إلى سطح الأرض) من أهم الوظائف التي تؤديها الأشجار، وان الشجرة عندما يبلغ ارتفاعها من(١٠ – ١٥ قدم)، تصبح عنصرا مظللاً طبيعيا جيدا وأفضل من العناصر المضللة اخرى، وبصورة عامة تسمح الأشجار لـ(١ – ١٠%) من الأشعة الشمسية بالانتقال خلالها تبعا لحجمها وشكلها وكثافة تيجانها، وتفضل عادةً الأشجار النفضية على الاشجار دائمة الخضرة، لأنها تحجب (٩٠٪) من الأشعة الشمسية صيفا من اختراق الشجرة، في حين تسمح لـ(٤٠- ٧٠٪) من الأشعة الشمسية من الوصول إلى الأرضيات تحت الأشجار شتاءً[٤].

يمكن حساب مجموع المساحة الظلية المتكونة لأي نوع من أنواع الأشجار خلال النهار، وذلك باستخدام برامج حاسوبية كبرنامج (Auto CAD-3D) وعمل موديلات مجسمة، وهذه الموديلات تعطي مساحة ونمط التظليل المتكون لأي شاخص عمودي ومنها الاشجار من شروق الشمس الى غروبها، وباختلاف أنواعها وأشكالها مع ما قد يكون بجوارها من عناصر الموقع، كما في شكل(١)، الذي يبين مقدار الظلال المتكونة من شجرة الالبيزيا في يوم(٦/١٢)، إذ يبدأ مقدار الظلال لها بمساحة(١١٧م^{٢}) عند الساعة السادسة صباحاً، لينتهي بنفس المقدار عند الساعة السادسة مساءً، ويمكن الاستفادة من هذه الطريقة في إيجاد المساحة الظلية لجميع أنواع الاشجار، وبالتالي تحديد أنواعها ومواقعها المناسبة لاستخدامها في عملية التظليل، يشير جدول(٢) الى مقارنة بين خمسة أنواع من الاشجار النفضية التي تستخدم في تشجير المناطق الخضراء، وقد استخرجت المساحة الظلية لكل واحدة منها بالطريقة المذكورة، بالإضافة الى ذكر اشكالها وقطرها وارتفاعها، ما يساعدنا في تحديد الاماكن المناسبة لاستخدامها.

شكل (١) موديل مجسم لتحديد مساحة ظلال شجرة الالبيزيا في يوم ١٢/حزيران



المصدر: مقداد حيدر الجوادي وعلي حسين البياتي، اثر تشجير الشوارع الحضرية في تحسين المناخ العام لمدينة بغداد، المجلة العراقية لهندسة العمارة، المجلد(٢٨)، ٢٠١٤، ص٣٣.

جدول (٢) خصائص بعض الاشجار النفضية والمواقع المناسبة لاستخدامها

نوع الشجرة	القطر/م	الارتفاع/م	الشكل العام	المساحة الظلية/م٢	موقع الاستخدام

البومباكس	١٠	١٨	شبه بيضوي	١٥٠	الميادين وشوارع المدينة
الجكرندا	١٠	١٥	بيضوي	١٢٥	الميادين وشوارع المدينة
الالبيزيا	١٠	٨	بيضوي أفقي	٦٧	الميادين وشوارع المدينة والمناطق السكنية
الكلاديشيا	٨	١٢	كروي	٧٢	أرصفة المناطق السكنية وحدائقها
الدردار	٦	١٢	شبه عمودي	٦٠	أرصفة المناطق السكنية وحدائقها
القوغ	٥	١٥	عمودي	٧٤	أرصفة المناطق السكنية وحدائقها

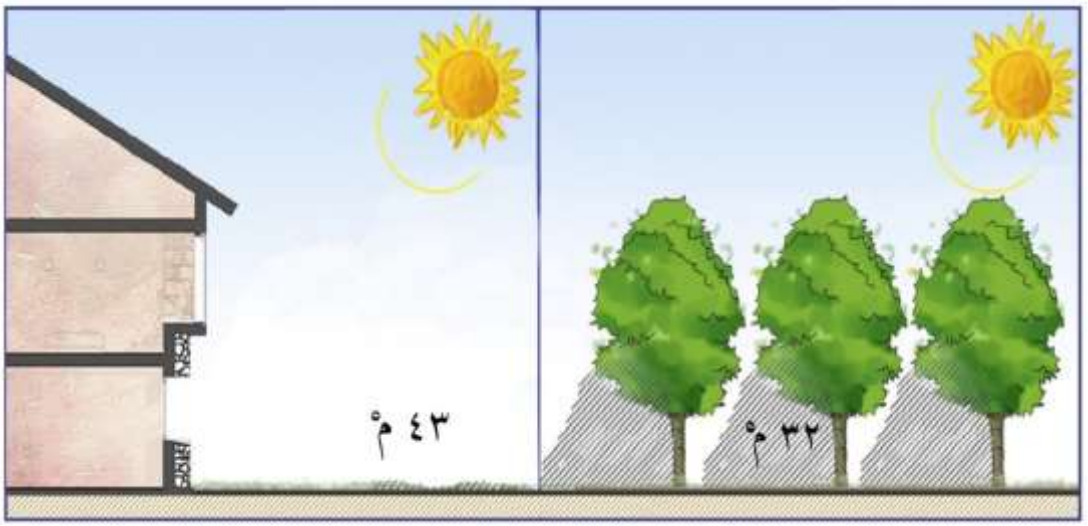
المصدر: مقداد حيدر الجوادي وسهى حسن الدهوي، التظليل بالأشجار وعملية السيطرة على الاشعاع الشمسي، وقائع المؤتمر القطري الاول للهندسة المعمارية، الجامعة التكنلوجية، بغداد، ك٢، ٢٠٠١، ص١٦٢.

يتضح مما تقدم أن تقليل أثر الاشعاع الشمسي بواسطة عملية التشجير يعتمد اساسا على(مساحة المنطقة المشجرة، وكثافة التشجير، ونوع الاشجار، ومسافات الغرس، والاتجاه)، لهذا فلابد من اختيار الاصناف الجيدة، وذات الاوراق الكثيرة والعريضة و الاغصان المتفرعة والسريعة النمو على الجوانب، من أجل تغطية أكبر مساحة ممكنة من السطح والكتل العمرانية، وتوفير ظلال فعالة وذات أثر مناخي ايجابي في حياة السكان وراحتهم في الحركة، والترفيه، والتمتع بالحياة الحضرية.

٢- تأثير التشجير في درجة الحرارة:

يعمل التشجير على تعديل درجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض، فالمناطق الجرداء تستلم إشعاعاً شمسياً كبيراً، تمتص جزءاً منه، والجزء الآخر ينعكس ويعود الى الغلاف الجوي بعملية يطلق عليها (الالبيدو)، وعند ارتفاع درجة حرارة السطح الخالي من الغطاء النباتي بالإشعاع الشمسي المكتسب، فإنه يقوم برفع درجة حرارة الهواء الملامس له عن طريق عمليتي التوصيل والحمل الجارية بين سطح الارض والغلاف الجوي، في حين أن المناطق الخضراء التي تتوفر فيها الظلال الكثيفة تقل أو تنعدم فيها هذه العمليات وتمتاز بجوها اللطيف، وهذا يعود إلى قدرة الاشجار على حجب وامتصاص الأشعة الشمسية ومنع وصولها الى سطح الارض وبالتالي منع إرجاعها مرة أخرى الى الغلاف الجوي، هذا بالإضافة الى دورها في خفض درجة حرارة الهواء عن طريق عملية النتح، إذ اثبتت دراسة انخفاض درجة حرارة الهواء بمقدار(١١م°) في المناطق المشجرة عما هو عليه في المناطق العمرانية الخالية من التشجير، شكل (٢).

شكل(٢) اثر الاشجار في خفض درجة حرارة الهواء



المصدر: Gut, Climate responsive Building,Copyright, SKAT, Swiss ,1993,p118.

Pual

كما تستهلك النباتات نسبة عالية من الطاقة الحرارية من خلال عملية التركيب الضوئي والتي تمتصها من الهواء المحيط بها، لذا يكون لها تأثير كبير في خفض درجة حرارة الهواء وتبريد الفضاءات الخارجية فضلاً عن قابلية أوراقها على عكس الاشعة الشمسية، كما أن تأثير الحرارة والرطوبة يزداد ويقل تبعا لحجم وكثافة أوراق الاشجار، فالمساحة المظللة تحت الاشجار الكثيفة ذات الاوراق الكبيرة تستغرق زمناً أكبر لرفع وخفض درجة حرارتها، ولذا فإن التذبذب الحراري داخل المناطق المشجرة يكون أقل مما هو عليه في خارجها، وأن درجات الحرارة فيها تكون أقل صيفاً وأعلى من خارجها شتاءً، وفي النهار أقل حرارة وأعلى منها ليلاً، بسبب احتفاظ المناطق المشجرة بالحرارة أكثر من المناطق الجرداء.

لقد بينت كثير من البحوث والدراسات تأثير النباتات في تقليل الحمل الحراري للسطح المعرض مباشرة للإشعاع الشمسي حيث تعرقل النباتات مسار هذا الإشعاع، ففي المناطق المشجرة الكثيفة وجد بأن أقل من (١%) من كمية الإشعاع الحراري تصل إلى الأرض، وفي تجارب أخرى وجد بأن (٨٠%) من كمية الإشعاع تحجب بواسطة أوراق الأشجار، وأن (٥%) تنفذ خلالها وتصل الأرض، لذا نجد أن المناطق المشجرة أكثر برودة من مجاورتها في فصل الصيف وأكثر دفئاً منها في فصل الشتاء، إذ إن التشجير يخفض من درجة الحرارة العظمى في حين يرفع درجة الحرارة الصغرى داخل المنطقة المظللة به، وبذلك يخفف المتوسط الحراري باتجاهين مرغوبين[٥].

كذلك تقوم النباتات بالاحتفاظ بالرطوبة في جذورها، والذي يعمل أيضا على تقليل الانتقال الحراري، فقد وجد أن هناك تباينا في درجة حرارة السطح، بين سطح مغطى بالاسفلت وبين سطح مغطى بالنباتات يتخطى أحيانا(١٤م°)، وهذا بدوره يؤدي الى تباينات عالية في درجة حرارة الهواء الملامس لكل منهما تصل الى (٥,٥م°)[٦].

يمكن أجمال العمليات التي تقوم بها الاشجار للتأثير في درجات الحرارة بالآتي:

١-استهلاك كمية من أشعة الشمس بعملية التركيب الضوئي.

٢-استهلاك كمية من أشعة الشمس في عملية التبخر والنتح في النباتات.

٣-انعكاس كمية من أشعة الشمس عن طريق الاوراق والاغصان.

٤-حجب الاشعة الشمسية عن الاسطح والواجهات المكشوفة عن طريق تكوين الظلال.

٥-امتصاص كمية من أشعة الشمس عن طريق الأوراق والأغصان وجذوع النباتات وخزنها نهارا.

٣- تأثير التشجير في الرطوبة النسبية:

تكون الرطوبة النسبية في المناطق المشجرة أعلى منها في المناطق الخالية من التشجير، بسبب ارتفاع كمية بخار الماء الناتج من عمليتي التبخر والنتح، والتي تقوم بها التربة والاشجار في تلك المناطق، إذ ترتفع الرطوبة بمقدار ما يقرب من(١١%) في المناطق المشجرة[٧]. وأن لمقدار بخار الماء الموجود في الجو علاقة جوهرية بالغطاء الاخضر، إذ يساعد على زيادة الرطوبة بشكل مباشر عن طريق الإضافة بالنتح أو بصورة غير مباشرة بوصفه عاملا من العوامل المؤثرة على التبخر والتكاثف والتساقط والإشعاع، إلا أن النتح الحاصل من عملية التركيب الضوئي يضيف اكبر نسبة من بخار الماء للهواء.

ترتفع كمية الرطوبة في الاجزاء الداخلية للمناطق المشجرة، وذلك بسبب التبادل الضعيف بينها وبين طبقات الهواء الواقعة في اعلى الطبقة العلوية في قمم تيجان الاشجار، إذ يظهر اقوى اختلاف بينها وبين الحقول في اثناء

ساعات النهار في الطقس الصيفي الذي يمتاز بصفائه، وتكون الرطوبة النسبية ايضا أعلى فوق الغطاء النباتي منها في الاماكن المكشوفة.

إن مقدار بخار الماء يعتمد اساسا على كمية الاشعاع الشمسي، والتساقط، وكثافة التشجير، وأن معظم المناطق الحارة الجافة تتصف بحصولها على كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي مع قلة التساقط، وهذا يؤدي الى فقدان الرطوبة بسرعة عالية، لذا فأن مشكلة الجفاف وقلة الرطوبة النسبية، هي السمة الغالبة للمناخ الجاف الحار، وعليه فإن أي عملية زراعية، كزراعة الاشجار والشجيرات تؤدي إلى ارتفاع الرطوبة النسبية في اشهر الصيف الحارة والجافة، وهذا فيه فائدة كبيرة، إذا ما علمنا بأن الرطوبة النسبية المريحة لجسم الانسان هي(٦٠%)، وان الرطوبة التي تتدنى تحت (٣٠%) تعتبر حالة جفاف غير مريح، وإذا ارتفعت عن (٧٠%) فأنها تعد غير مريحة أيضا[٨].

إضافة الى ذلك تساعد زيادة الرقعة المشجرة في الحيز المكاني في رفع درجة الرطوبة النسبية تحت ظروف المناخ الصحراوي وشبه الصحراوي والمعروفة بانخفاضها للرطوبة النسبية، خلال مدة الصيف، وذلك لقدرة النبات على امتصاص الماء وسعة المساحة الكلية لأوراقه، والتي قد تصل احيانا الى (٧٥مرة)، بقدر المساحة الكلية التي تحتلها تلك النباتات. وقد أشارت بعض الدراسات الى أن ما يبخره هكتار واحد من الغابة أكثر مما يبخر من هكتار من سطح الماء[٩].

لهذا فإنه لابد من التفكير، بالإضافة الى عملية التشجير للمناطق الخضراء، من ان يكون (الماء) عنصرا اساسيا، عند التخطيط والتصميم للمناطق الخضراء في المناطق الجافة حتى تساعد على زيادة نسبة الرطوبة في الهواء، إذا كان فعلا التفكير جدياً بخلق مناطق راحة مثالية للسكان.

ثالثا- تشجير الشوارع الرئيسة في مدينة النجف الاشرف:

تعد عملية تشجير شوارع المدن من الضرورات البيئية والجمالية والمناخية، فلها أسلوبها الخاص الذي يميزها عن غيرها من عمليات التشجير، حيث يتعايش معها الإنسان كل يوم وفي كل شارع وتبعث في نفسه الهدوء والراحة، فضلاً عن توفير الظلال للمارة وتأثيراتها على المناخ المحلي في خفض درجات حرارة وزيادة الرطوبة وما إلى ذلك، كما أن عملية تنظيم الأشجار في الشارع يؤدي إلى تعزيز المشهد الحضري للمدينة وبالتالي فهو يحتاج إلى دراية ومعرفة كاملة بأنواع وأسلوب التشجير الملائمين فضلاً عن الارتفاعات المطلوبة والشكل النهائي للأشجار.

يعد تشجير الشوارع إحدى الوسائل المهمة لتجميل الشوارع، وذلك بزراعتها بالأشجار والشجيرات والورود ويتوقف ذلك على عرض هذه الجزرات فإن كانت متسعة فيمكن زراعتها بالأشجار والشجيرات ذات الظل والجمال مع تهذيبها بشكل جيد، وإن كانت ضيقة فيفضل زراعتها بنوع من الأسيجة النباتية المزهرة القابلة للقص و التشكيل، كما ان لزيادة مشاكل المرور وارتفاع نسبة التلوث قد زاد من أهمية زراعة الشوارع بالنباتات مع

الأخذ بعين الاعتبار العلاقة بين شكل وطبيعة نمو النباتات وموقعها في التنسيق العام للمدينة وبما يوفر حالة بيئية مناسبة لحركة الأشخاص وتقليل الظروف الجوية القاسية وتعزيز المشهد الحضري للشارع وبالتالي للمدينة بصورة عامة، كذلك تقليل الضجيج الناتج من السيارات وتأثيرها على المشاة، وتساعد النباتات ايضا في إعطاء المشاة الشعور بالأمان(١٠).

يمكن تشجير كافة الشوارع الرئيسة ذات المسارين في مدينة النجف الاشرف والذي يزيد عرضها عن(٢٥م)، بثلاثة صفوف من الاشجار النفضية، أثنان منها على الارصفة الجانبية من نوع شجرة الجاكرندا أو البومباكس ذات الشكل البيضوي الطولي، أما الصف الثالث فيزرع في الجزرة الوسطية أشجار من نوع البيزيا ذات الشكل البيضوي الافقي، كي تساعد في حجب أشعة الشمس المحرقة صيفا، والسماح بمرورها شتاءً لتعم فائدتها كلا الفصلين على حدٍ سواء، ويراعى في زراعتها جميع الشروط والمواصفات القياسية، إذ تزرع هذه الاشجار في أحواض مخصصة بمساحة (٨٠×٨٠×٨٠ سم)، وعلى بعد مسافة(٣٠سم) من حافة الرصيف من جهة الشارع حتي لا تعيق حركة المارة وتوفر لهم الظل بنفس الوقت كما في الشكل (٣،أ- ب).

شكل(٣- أ) مخطط ثنائي الابعاد لمقترح تشجير الشوارع

المصدر: باستخدام برنامج (Adobe Photoshop CC 2019) ,(Autocad 2017).

شكل(٣- ب) مخطط ثلاثي الابعاد لمقترح تشجير الشوارع

المصدر: باستخدام برنامج (SketchUp 2019)، و(Lumion 10.3.2).

إن تأهيل جميع الشوارع في منطقة الدراسة وتشجيرها بالأشجار المناسبة، سيساعد من زيادة تأثير تلك المواقع بالتأثيرات البيئية والمناخية وغيرها وسيسهم في خلق مناخ محلي مناسب يختلف نسبيا عن المناخ العام والمتمثل في تطرف درجات الحرارة والجفاف.

يمكن حساب كمية التبريد التبخيري الناتج من عمليتي التظليل والنتح التي تقوم بها الاشجار المزروعة في الشوارع الرئيسة في منطقة الدراسة في حال تأهيلها بشكل كامل وفقا للتصميم المذكور أنفا، وذلك من خلال ضرب عدد الاشجار الكلي المفترض زراعته في شوارع المدينة، في كمية التبريد الذي تحدثه الشجرة الواحدة في المناخ الموضعي ثم نقوم بعد ذلك بجمعها. إذ أثبتت دراسة في الجامعة التكنلوجية قسم هندسة العمارة[١١]، بأن الكمية التقريبية للطاقة الحرارية المحجوبة عن أرض أفقية بفعل التظليل لشجرة واحدة بالغة من نوع البيزيا لبخ (Albizzia lebbek)، تقدر بـ(١٢١,٤ طن تبريد/يوم R.T/Day)، وهي من أفضل الاشجار الملائمة زراعتها في الشوارع العامة في منطقة الدراسة، ولأسباب متعددة منها سرعة النمو وتحمل الحرارة والملوحة وتكوينها ظلاً أفقياً بيضوياً واسعاً، كما أنها شجرة متساقطة الاوراق نفضية تسمح بمرور الاشعة الشمسية ووصولها الى سطح الارض في فصل الشتاء وحجبها في فصل الصيف، أضافة الى مزايا أخرى، بينما تقدر الكمية التقريبية للطاقة الحرارية المستهلكة بفعل النتح لنفس الشجرة بـ(١٩,٢ طن تبريد/يوم R.T/Day)، فيكون المجموع الكلي للتبريد الناتج عن تأثير التظليل والنتح مجتمعين لشجرة واحدة من نوع البيزيا لبخ كنموذج للأشجار الملائمة زراعتها في الحدائق والمتنزهات والشوارع وحول الساحات الرياضية في منطقة الدراسة (١٤٠,٦ طن تبريد/يوم R.T/Day)، وكما في العملية الحسابية الآتية:-

كمية التبريد الناتج من عمليتي التظليل والنتح للشجرة الواحدة= (الكمية التقريبية للطاقة الحرارية المحجوبة عن أرض أفقية بفعل التظليل+ الكمية التقريبية للطاقة الحرارية المستهلكة بفعل التبخر)؛ (١٢١,٤+١٩,٢= ١٤٠,٦ طن تبريد/يوم).

تم حساب أطوال الشوارع الرئيسة في منطقة الدراسة ذات المسارين والتي من المفترض تشجيرها بثلاثة صفوف من الاشجار (أثنان منها على جانبي الشارع والثالث في الجزرة الوسطية)، عبر تحليل الرسم الحاسوبي لبرنامج (3D Auto CAD V.2012)، الذي أعتمد الصورة الفضائية لمدينة النجف الاشرف لعام ٢٠١٨، خريطة (٢)، فقد بلغ أطوال هذه الشوارع (٢١٠٧٠٠م)، تقسم على (٦,٥م) وهو المتوسط الحسابي للمسافة البينية بين مراكز الغرس والمقدرة(٥-٨م)، ثم يضرب الناتج في (٣) عدد صفوف الاشجار، اثنان على جانبي الشارع وواحد في الجزرة الوسطية وكالآتي:

(٢١٠٧٠٠ ÷ ٦,٥)× ٣ =٩٧,٢٤٦ عدد الأشجار المفترض زراعتها في الشوارع الرئيسة

ثم نقوم بضرب الناتج بالعدد (١٤٠,٦ طن تبريد/يوم) وهو كمية التبريد الناتج من عمليتي التظليل والنتح للشجرة الواحدة، وكالآتي:

٩٧,٢٤٦ × ١٤٠,٦=١٣,٦٧٢,٧٨٧طن تبريد/يوم، وهو كمية التبريد الناتج من عمليتي التظليل والنتح التي تقوم بها جميع الاشجار المزروعة بالأرصفة الجانبية والجزرات الوسطية لجميع الشوارع الرئيسة في حال تأهيلها بالكامل وحسب التصاميم النموذجية وهذا رقم كبير جداً يساعد في تحسين المناخ المحلي للمدينة ويقلل من استهلاك الطاقة الكهربائية لأغراض التبريد.

خريطة (٢) تحديد أطوال الشوارع الرئيسة في مدينة النجف الاشرف

المصدر: [١]المرئية الفضائية لمدينة النجف الاشرف لعام ٢٠١٨. [٢]برنامج (3D Auto CAD V.2012).

-الاستنتاجات:

١- يعمل الغطاء النباتي متمثلا بالاشجار والشجيرات في الحد من الاشعاع الشمسي وزيادة الرطوبة الجوية وصولا الى خفض درجات الحرارة وتحسين المناخ الموضعي والمحلي للمدينة والتقليل من استهلاك الطاقة لأغراض التبريد.

٢- اثبتت الدراسات العلمية الى ان المناطق الخضراء المشجرة تنخفض فيها درجات الحرارة حوالي(١١م°)، عما هي عليه في المناطق الجرداء، في الوقت نفسه تستطيع المناطق الخضراء من رفع الرطوبة الجوية بمقدار (١١%).

٣- هناك امكانية تشجير كافة الشوارع ذات المسارين في منطقة الدراسة وحسب التصميم الاساس للمدينة بثلاثة صفوف وبقياسات هندسية، مما ينعكس بالاثر الكبير في تخفيف الظروف المناخية القاسية التي تشهدها المدينة.

٤- تعد شجرة الالبيزيا هي من افضل الاشجار المناسبة زراعتها في شوارع المدينة العامة، وذلك لملائمتها الظروف المناخية وسرعة نموها وتكوينها ظلالا افقية بيضوية الشكل تغطي مساحة كبيرة من سطح الارض.

٥- اثبتت الدراسة الى انه وفي حال تشجير كافة الشوارع الرئيسة ذات المسارين والتي بعرض (٢٥م - فأكثر) حسب التصميم الاساس للمدينة، فإن هذا سيحقق كمية كبيرة من التبريد الناتج من عمليتي التظليل والنتح تقدر بـ(١٣,٦٧٢,٧٨٧طن تبريد/يوم)، وذلك استناداً إلى أن مقدار التبريد الناتج من التظليل والنتح للشجرة الواحدة من نوع البيزيا لبخ هو(١٤٠,٦طن تبريد/يوم)، مضروباً في عدد الاشجار المفترض زراعتها في الشوارع العامة وحسب المعايير المحلية المعتمدة، وإن هذا المقدار الكبير من التبريد سيكون له الاثر الايجابي الكبير الواضح على المناخ المحلي للمدينة وتقليل استهلاك الطاقة فيها.

الهوامش:

(١) تم اعتماد هذا التقسيم من قبل مديرية بلدية النجف الاشرف، بمقابلة شخصية مع م.عدي عبد الصاحب، مدير قسم الحدائق والمتنزهات، بتاريخ ٢٠٢٠/٢/١١.

(٢) احمد سعيد حديد، وأخرون، المناخ المحلي، جامعة بغداد، ١٩٨٢، ص٨٤.

(٣) رواء فوزي نعوم، النباتات كإحدى مكونات التصميم المناخي في الفضاءات الحضرية العامة، رسالة ماجستير، الجامعة التكنلوجية، ١٩٨٩، ص٥٥.

(٤) عبد الحسن مدفون ابو رحيل، المناخ والعمارة في العراق، دار الصادق الثقافية، بابل، ٢٠١٧، ص١٦٠.

(5)Singh, Building in hoterly climods, department of architechure, University of Queen stard, Jban Wiley and sons, chichestrer, New York, Brisbane, Toronto, 1980, p.86.

(6)Watson, Donald, Fala and keneth labs, climatic Design Energy Efficient Building and Prqctices, 1981,95

(٧) لطيف ماجد إبراهيم المشهداني، اثر الغطاء النباتي في المناخ المحلي للمدينة، مجلة كلية التربية الاساسية، الجامعة المستنصرية، العدد(٦٠)، ٢٠٠٩، ص٣٨٢.

(٨) ايمان شهاب حسون، دور المناطق الخضراء في التعديل المناخي لمدينة بغداد، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠١٢، ص٣٦.

(٩) حسن سالم الحسن، أسس و اعتبارات التشجير وتنسيق الحدائق، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم، السودان، ص٦٣.

(١٠) محمد كريم محيسن، تأثير المناطق الخضراء في قرارات البيئة الحضرية للمناطق الحارة الجافة(بغداد)، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة بغداد، ٢٠١١، ص١١٦.

(١١) مقداد حيدر الجوادي، علي حسين البياتي، مصدر سابق، ص٣٣-٣٦.

المصادر:

١- احمد سعيد حديد، وأخرون، المناخ المحلي، جامعة بغداد، ١٩٨٢.

٢- ايمان شهاب حسون، دور المناطق الخضراء في التعديل المناخي لمدينة بغداد، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠١٢.

٣- حسن سالم الحسن، أسس و اعتبارات التشجير وتنسيق الحدائق، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم، السودان.

٤- رواء فوزي نعوم، النباتات كإحدى مكونات التصميم المناخي في الفضاءات الحضرية العامة، رسالة ماجستير، الجامعة التكنلوجية، ١٩٨٩.

٥- عبد الحسن مدفون ابو رحيل، المناخ والعمارة في العراق، دار الصادق الثقافية، بابل، ٢٠١٧.

٦- لطيف ماجد إبراهيم المشهداني، اثر الغطاء النباتي في المناخ المحلي للمدينة، مجلة كلية التربية الاساسية، الجامعة المستنصرية، العدد(٦٠)، ٢٠٠٩.

٧- محمد كريم محيسن، تأثير المناطق الخضراء في قرارات البيئة الحضرية للمناطق الحارة الجافة(بغداد)، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة بغداد،٢٠١١.

٨- مقداد حيدر الجوادي وعلي حسين البياتي، اثر تشجير الشوارع الحضرية في تحسين المناخ العام لمدينة بغداد، المجلة العراقية لهندسة العمارة، المجلد(٢٨)، ٢٠١٤.

9- Singh, Building in hoterly climods, department of architechure, University of Queen stard, Jban Wiley and sons, chichestrer, New York, Brisbane, Toronto, 1980.

10- Watson, Donald, Fala and keneth labs, climatic Design Energy Efficient Building and Prqctices, 1981.