أثر الغطاء النباتي في المناخ المحلي للمدينة

د. لطيف ماجد إبراهيم المشهداني
الجامعة المستنصرية – كلية التربية الأساسية

المقدمة

يعتبر النبات مصدر أساسي لغذاء الإنسان وصنع أدواته وتثبيت التربة ومنظر جمالي يتمتع به الإنسان ويرتاده للترويح عن نفسه بعد طول عناء العمل ، واليوم يدرس كعنصر أساسي في تلطيف وتعديل المناخ بشكل عام ومناخ المدينة بشكل خاص .

لقد اهتممت بدراسة الغطاء النباتي وأثره على مناخ المدينة في الأقاليم الحارة الجافة ، لما أشاهده من إهمال لهذه المصفات الحيوية للمدينة التي لا تقل عن توفير الماء والكهرباء ، فهي تصفي الهواء والرياح من الغبار ، وتعدل درجة حرارته وسرعته ، وتزيد من رطوبة جو المدينة بظاهرة النتح / التبخر ، أثناء عملية صنع الغذاء ، وتوجد الظل الذي تحته يجلس سكان المدينة للراحة والمتعة ، وكمنظر يسر الخاطر ، ويريح المتعب ، حيث تجد أن مدننا ، وشوارعها ، وقطاعاتها ، ومحلاتها ومنازلها ، تفتقد للتنظيم في زراعة الغطاء النباتي ، وإذا زرعت فأنها بغير نظام ولا دراسة ، وبدون اهتمام لنوع ، ومواصفات الشجرة .

لذلك ركزت بحثي هذا ، على أهمية الغطاء النباتي المناخية ، بعد أن عرفت الغطاء النباتي ، وبينت أسباب اختلافه ، ثم بينت أهمياته المتنوعة (المناخية البيئية ، الترويحية ، وأخيراً التخطيطية) مبيناً أثر المناخ على المدينة وبشيء من التفصيل أثر (الإشعاع الشمسي ، ودرجة الحرارة ، والظل ، والرياح ، والرطوبة) وخرجت بجملة استنتاجات ركزت على حيوية النبات في مناخ المدينة وضرورة دراسته بعلمية ، وأوصيت بضرورة الاهتمام بالتشجير في المدينة بعلمية ، وتوزيعه من خارجها الى داخلها ، بما يؤدي الغرض الأساسي من زراعته وهو تعديل وتلطيف المناخ المحلي لها بما يشجع الحياة الحضرية الإنسانية المريحة .

واختتمت بحثي هذا بقائمة بالمصادر والمراجع العربية والأجنبية التي أعانتني على كتابته ، واسندتني بتجارب العالم بالأرقام والأشكال التوضيحية .

أأمل أن أكون قد قدمت جهداً وأن كان متواضعاً في خدمة المدينة العراقية والعربية ، وأكون قد رفدت المكتبة العلمية العربية برأي ينير الدرب للبحث والتعلم ...

١- تعريف الغطاء النباتي في المدينة :-

لقد اختلف العلماء في تعريف الغطاء النباتي وذلك لاختلاف اختصاصاتهم العلمية ، فمنهم يرى بأنه (الأرض المزروعة ذات الصفة الترفيهية) [١] وآخر يؤكد بأن (الأرض المخصصة لزراعة الأزهار والأشجار أو النباتات الأخرى – كلها أو بعضها – بترتيب وتنسيق معين) [٢] في حين أكد آخرون بأنها (هي تلك الأجزاء من الأرض تغطيها تماماً نباتات مختلفة منظمة الارتفاع لا ترتفع عن سطح الأرض ، سواء في الحديقة ، أو أي مكان آخر تكسيه منظراً أخضر متسعاً شبيهاً بالبساط ، يطلق عليه أحياناً إلا بسطه أو المروج الخضراء)[٣] .

أما المخطط قاسم مهاوي فيعرف الغطاء النباتي بأنه (المناطق التي يكون القسم الأكبر منها مغطى أو مغروس بالعناصر النباتية المختلفة من (أشجار ، وشجيرات ، ومسطحات ...) وقد يحتوي البعض منها على بعض الإنشاءات المصنعة (كأماكن الجلوس ، والنافورات ، ومسطحات مائية اصطناعية ، ومحطات استراحة ، وانتظار وتفرج ، ومواقف ... الخ) تؤدي وظائف ترفيهية ووقائية ، وتعود ملكيتها ومسؤولية إدارتها وتشجيرها وصيانتها الى الدولة)[٤].

أما تعريفنا الإجرائي الذي نراه فهو ((جميع أنواع النباتات المختلفة الأحجام ، والارتفاعات المزروعة بهدف معين داخل المدينة أو على حدودها الخارجية من قبل الدولة أو الأفراد لتحقيق أهداف مختلفة للمدينة ومجتمعها الإنساني ، بما يجعل الحياة فيها سعيدة ومبهجة ومريحة ويطورها نحو الأفضل)) .

وبذلك فأن هذا التعريف يشمل النواحي (البيئية ، والمناخية ، والتنظيمية ، والاجتماعية، والاقتصادية) بما يقلل ويخفض (التلوث) ويعدل الحرارة ، ويجعل حياة المدينة ومجتمعها منظمة ، ويزيد من التماسك الاجتماعي ، ونشاط الأفراد والمجتمع ويجعل المدينة وعاء فيزيولوجي مريح ومتطور ومنظم لأنها تحسن صحة الإنسان وقدراته الفيزياوية والنفسية .

لذلك يعتبر الغطاء النباتي عنصراً محدداً لتخطيط المدن والأحياء الجديدة من المباني المختلفة ، لذلك لا تستغرب أن الكثير من الدول في العالم تصدر قوانين تحدد مساحة البناء بالنسبة لمساحة الغطاء النباتي التابع له سواء كان (متنزه مركزي أو قطاعي ، أو محلي ، أو

---

[١] Landy Mare ((Environmentai Impact Statement)) , Giossary , U. S. A. , 1979 , P. 156 .

[٢] صادق عبد الغني البعلي / الحدائق والأزهار / مطبعة الصباح / بغداد / ١٩٤٦ / ص٦ .

[٣] د. طاهر نجم رسول / هندسة الحدائق / بدون مطبعة / بغداد / ١٩٨٨ / ص٩٧ .

[٤] قاسم مهاوي خلاوي / تخطيط المناطق الخضراء داخل المدينة / أطروحة ماجستير مقدمة الى مركز التخطيط الحضري والإقليمي / جامعة بغداد / ١٩٨٥ / ص١٠ .

حتى على مستوى حديقة الوحدة السكنية ، أو كحزام أخضر) يحيط بالمدينة ، التي وصلت نسبة الغطاء الأخضر في بعض الدول الى (٦٠%) من مساحة أرض المدينة [١] . لذلك أصبح موضوع المتنزهات والمناطق الخضراء موضوعاً مميزاً في تخطيط المدن منذ بداية هذا القرن، ومنذ أن بدأ (بنزرد هوارد) في مدنه الحدائقية ، أخذت الكثير من أدبيات التخطيط نحو أهمية الفضاءات الخضراء والمتنزهات والحدائق من خارج المدينة الى داخلها [٢] لأسباب مختلفة .

٢- العوامل المؤثرة في نمو النبات في المدينة :

تؤثر في نمو النبات في المدينة عوامل كثيرة نذكر منها [٢] :

١- نوع التربة في المدينة التي سوف تحدد نوع النباتات التي تزرع فيها ودرجة خصوبتها .

٢- نوع المناخ في المدينة وعناصره ، فالتنوع المناخي يحدد نوع النبات الذي ينمو في المدينة فما يزرع من نباتات في مدن المناخات المثلجة ، يختلف عما يزرع في مدن المناخات الاستوائية أو المدارية أو المعتدلة ، وما يزرع في مدن المناخات الجافة يختلف عن المناخات الرطبة .

٣- الموقع من المدينة : فما يزرع خارج المدينة ، كحزام أخضر يختلف عن النباتات المزروعة حول الآثار والمتاحف ، أو في المتنزه المركزي ، أو في أشرطة الشوارع ، وعلى جانبيها أو في حدائق الوحدات السكنية لذلك يؤثر الموقع الجغرافي من المدينة تأثيراً كبيراً في تحديد نوع النبات وزراعته .

٤- العادات والتقاليد لسكان المدن لها دور مهم في تصميم الأحزمة الخضراء وزراعة النباتات، وتصميم الحدائق ، فالبلدان الشرقية واليابان مثلاً تختلف عاداتها وتقاليدها عن البلاد الغربية، وعادات العوائل المحافظة تختلف عن عادات وتقاليد العائلات المتحررة من نواحي (عزل الجنسين ، أو تقليل الأشراف من الجيران) وهو ما يحدث في الحدائق العامة والمنزلية في بعض الدول الشرقية ، حيث تعزل أماكن الجلوس في الحدائق الخاصة ، أما في الحدائق العامة ، فتبقى جميع الأماكن فيها مكشوفة وغير معزولة .

---

[١] ينظر د. طاهر نجم رسول / هندسة الحدائق / مصدر سابق / ص١٣ .

– د. مظفر على الجابري / التخطيط الحضري / مدخل عام / الجزء الأول / مديرية دار الكتب للطباعة والنشر / جامعة الموصل / ١٩٨٦ / ص٣٧٣ .

[٢] ينظر د. طاهر نجم رسول / هندسة الحدائق / مصدر سابق / ص٣٢ – ٣٣ .

– قاسم مهاوي خلاوي / تخطيط المناطق الغراء / مصدر سابق / ص١٣٩ – ١٧٨ .

– صادق عبد الغني البعلبكي / الحدائق والأزهار / مصدر سابق / ص٢٦ – ٢٩ .

٥- الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للسكان : إذ يرتبط تقدم نسبة المساحة المغطاة بالنبات في المدينة ، وتنظيمها ، بارتفاع المستوى المعاشي والثقافي ، واعتناء الأفراد بالحدائق والاستمتاع بها ، كمكان للراحة والتنزه ولعب الأطفال ، وتحسين البيئة والمناخ ، وتتأثر النسبة المغطاة بالنبات بالخصائص الاجتماعية من حيث (عدد الأفراد للمجتمع ، والأسرة ، وأعمارهم ، وميولهم ، وهواياتهم ، والمستوى الاجتماعي للحي ، الذي يسكنون به ... الخ) ومقدار ثقافتهم الترويحية أو البيئية ، ونظرتهم للحياة ...

٦- الخصائص العمرانية للمدينة : إذ تلعب طرز البناء للمدينة دوراً كبيراً في الحاجة الى مساحات واسعة مغطاة بالنبات أم لا ... وهو مرتبط بطرز العمارة ، إذا كانت كثيفة البناء، أو منتشرة البناء ، ونسبة الغطاء النباتي في الحالتين ، تختلف وإذا كانت في طرز بناء ذات مناخ حار جاف ، أو بارد مثلج أو في مناطق تشتد فيها سرعة الرياح ، والغبار ، أو تعتدل، أو مبنية من الطين ، أو من الخرسانة المسلحة تختلف لذلك نادى البعض من المتحمسين للنظام الطبيعي الى ربط طراز المبنى بطراز الحديقة أولاً ، ومن ثم يتبعها طراز البناء ، وهو ما تؤيده به في الولايات المتحدة الأمريكية [١] .

٣- أهمية الغطاء النباتي في المدينة :

للغطاء النباتي أهمية كبيرة في حياة المدينة يمكن أن نجملها بـ [٢] :

١- الأهمية المناخية :

٢- الأهمية البيئية .

٣- الأهمية الترويحية .

٤- الأهمية التخطيطية .

٥- الأهمية الاقتصادية .

ولكن سنركز بحثنا على الأهمية المناخية لأثرها في المدينة التي نحن بصددها .

٣- ٣- الأهمية المناخية :

أن لوجود الغطاء النباتي بأنواعه المختلفة تأثيراً معيناً على مناخ المنطقة المكسوة بهذا الغطاء ، ويقصد هنا ، بالمناخ ، وهو المناخ المحلي للمدينة ، والذي هو بحد ذاته مكون من

---

[١] Cliff , Tangy (Hand book of urbanleand scape) The Arachiteetural press , London , 1970 . P. P. 70 – 153 .

[٢] قاسم مهاوي خلاوي / تخطيط المناطق الخضراء

مناخات أصغر نطاقاً تسمى المناخات المحلية التي تتوقف سماتها على عوامل عديدة أهمها [٣]:

١- طبيعة الأرض .

٢- سعة الشوارع .

٣- وجود الساحات والمساحات المغلقة التي تشغلها صفوف الأبنية كالمجمعات السكنية وغيرها.

٤- طريقة غرس المزروعات .

٥- انتشار المشاريع الصناعية (كالمعامل والمصانع والورش والمصافي النفطية ... الخ) .

٦- انتشار ووجود البرك والبحيرات الصناعية وغيرها .

لذلك يعد تخطيط وتنظيم المناطق الخضراء داخل المدينة إحدى السبل الرئيسية التي بواسطتها خلق ظروف مناخية أكثر ملائمة لحياة الإنسان وراحته ، ولهذا سوف تبرز في هذا المجال دور المغروسات الخضراء في السيطرة على العناصر المناخية الرئيسية للمناخ المحلي المتمثلة بـ [١] :

١- الإشعاع الشمسي .

٢- الظلال وغيرها .

٣- درجات الحرارة .

٤- الرطوبة .

٥- الرياح .

٣- ١- ١- الإشعاع الشمسي :

يقصد بالإشعاع الشمسي : انبعاث الأشعة من مصدرها الأساسي الشمس ، حيث أن كل (١م^{٢}) من سطح الأرض يشع طاقة تقدر حوالي (٠٠٠, ١٠٠) حصان ، وبسرعة تساوي (سرعة الضوء) وتنتقل هذه الطاقة على هيئة موجات إشعاع فوق البنفسجية (موجات قصيرة) وموجات إشعاع تحت الحمراء (موجات طويلة) ونحن نستقبل الجزء الكبير من هذه الأشعة على هيئة (حرارة) وجزء صغير على هيئة (ضوء مرئي) [٢] .

---

[٣] د. أحمد سعيد حديد وآخرون / المناخ المحلي / مطابع مديرية دار الكتب للطباعة والنشر / الموصل .

[١] قاسم مهاوي خلاوي / تخطيط المناطق الخضراء / مصدر سابق / ص٣٥ .

[٢] Arthure strahler . N. ((Phsical Grography)) Jhon wily and sons / Inc , london , 1960 / P. P. 110 – 111 .

أن كمية الطاقة الشمسية التي تستلمها الأرض عن طريق الإشعاع تحدد بالعوامل التالية[١] :

١- ارتفاع الشمس خلال النهار أو (طول فترة التعرض للأشعة) .

٢- زاوية سقوط أشعة الشمس أو (خط العرض) .

٣- الارتفاع عن مستوى سطح البحر (التضاريس الأرضية) .

٤- الظروف الجوية .

أن أضعاف أو توهين الإشعاع يعتمد قبل كل شيء على زاوية سقوط أشعة الشمس ، حيث أنه كلما قلت زاوية السقوط ، يطول طريق الأشعة ، وتزداد درجة أضعاف الإشعاع الشمسي الى حد كبير كما موضح في الجدول (١) [٢] .

جدول (١)

يبين زاوية السقوط وطول الطريق ، ودرجة أضعاف الأشعة

زاوية سقوط الشمس	٩٠ه	٥٠ه	٣٠ه	١٠ه	صفره	خط العرض	٩٠ه	٢١,٦٧ه	١ ٦٦ه ٢	٦٣ه	٤٩ه	٤١ه	١٧ه	صفره
طول طريق الأشعة	١	١,٣	٢	,٥٦ ٥	٣٥,٤	طول النهار	٦	١	٢٤	٢٠	١٩	١٥	١٣	١٢
درجة أضعاف الأشعة	%٢٥	%٣١	%٤٤	%٨٠	%١٠٠		شهر	شهر	ساعة	ساعة	ساعة	ساعة	ساعة	ساعة

المصدر : د. علي البنا / أسس الجغرافية المناخية والنباتية / مصدر سابق / ص١٤٨ .

وهكذا يمكن تطبيقه على أي مدينة موجودة على سطح الأرض ، ووضع الأشعة فيها بين القوة والضعف ، فأشعة الشمس الساقطة تتغير من (٧٥٠ سعرة / سم^{٢} / يوم) في شهر حزيران الى (٢٥٠ سعره / سم^{٢} / يوم) في شهر كانون الأول في العراق الذي تشرق الشمس فيه صيفاً في الساعة (الخامسة) صباحاً ، يوم (٢٢ حزيران) لتغيب فيه في الساعة (السابعة) مساءاً ، وبزاوية قصوى (٨٠ه) في الساعة الثانية عشر ظهراً ، بينما في الشتاء ، تشرق في الساعة (

[١] ينظر : اناتولي ريشا / تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة / ترجمة داود سلمان المثير / دار مير للطباعة / موسكو / ١٩٧٧ / ص٢١ .

[٢] المصدر نفسه / ص٢١ د. علي البنا / أسس الجغرافية المناخية والنباتية / دار النهضة العربية / بيروت / ١٩٧٠ .

السابعة) صباحاً ، يوم (٢٢) كانون الأول (الانقلاب الشتوي) لتغيب في الساعة (الخامسة) مساءاً بزاوية شمسية قصوى مقدارها (٣٥°) درجة في الساعة (الثانية عشر) ظهراً[١] .

وهذا يعني أن نصيب القطر عالياً جداً من كمية الإشعاع الشمسي لهذا فأنه يعد من العوامل المؤثرة بأكبر شدة على محيط المدن ، وما يترتب على ذلك من أثار سلبية على صحة وراحة السكان بواسطة الوسائل التخطيطية للمدينة ، أن تخفف كثيراً من تأثير الإشعاع المباشر، وتعد عملية تكثيف المناطق الخضراء ، وزيادة سطوح المياه بخلق البحيرات الصناعية الجارية والإكثار من النافورات للمياه ، من أهم الأساليب التخطيطية لوقاية المدن في المناخات الحارة الجافة من تأثير الإشعاع الشمسي ، بالإضافة الى توجيه المباني [٢] .

أن الغطاء النباتي له دور فعال في أضعاف وتوهين أشعة الشمس ، وتبعاً لكثافة هذه المغروسات الخضراء ، ينخفض الإشعاع بنسبة (٨٦%) بالمقارنة مع ما هو عليه في الساحات والميادين المكشوفة [٣] .

ففي الغابات والمراعي والمستنقعات لا يمر شعاع واحد من الشمس عبثاً ، إذ تبتلعه النباتات المتنوعة ، المختلفة المراتب ، وحتى الطحالب الدنيا التي تغطي التربة ، فعندما يمر شعاع الشمس عبر أوراق الشجر الكثيف ، للمجموعات النباتية النامية في الأرض ، فأنه ينير مساحة من الأرض تزيد بـ (١٠) مرات على المساحة التي ينيرها في الأرض الخالية من الغطاء النباتي في الوسط الخامد [١].

أن الاستعمال المنظم والجيد للمغروسات الخضراء المتمثلة (بالأشجار ، والشجيرات ، والحشائش ، والأعشاب ، والمتسلقات) لا يقتصر تأثيره على تحسين المناخ المحلي للموقع أو البناية فحسب بل لتحسين البيئة للمدينة ككل [٢].

أن أغلب الدراسات والأبحاث التي أجريت من قبل (ديرنك Dernk) وآخرين تبين كيف أن المغروسات الخضراء ، تقلل الإشعاع الشمسي والحرارة على السطوح وذلك يقطع الطريق أمام الأشعة الشمسية ، ففي الغابات الكثيفة جداً ، وجد أن أقل من (١%) من الأشعة الشمسية

---

[١] د. إبراهيم بدران / حول الاعتبارات المناخية والاجتماعية للمباني المرتفعة في العراق / بحوث ودراسات مركز بحوث البناء / بغداد / ١٩٧٦ / ص١٦٥ .

[٢] قاسم مهاوي خلاوي / تخطيط المناطق الخضراء داخل المدينة / مصدر سابق / ص٣٧ .

[٣] اناتولي ريشا / تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة / مصدر سابق / ص٢٨ .

[١] أيغور اداباشيف / الإنسان والبيئة / ترجمة عبد الله حبة / دار مير للطباعة والنشر / موسكو / ١٩٨٥ / ص٦٩ .

[٢] د. يوسف عبد المجيد فايد / جغرافية المناخ والثبات / دار النهضة العربية / بيروت / ١٩٧١ / ص١٢٣ .

يتمكن من الوصول الى سطح الأرض ، واستناداً الى الدراسة التي قام بها (ترب Trap) فأن (٨٠%) من الأشعة الشمسية تحجب بواسطة تيجان المغروسات ، و(٥%) فقط من الإشعاع يستطيع الوصول الى سطح الأرض ، في حين ذكر (جيجر Geger) بأن الغابات المختلطة تمنع وتقطع (٦٩%) من أشعة الشمس ، لذلك فأن الغابات تكون أبرد صيفاً ، وأدفئ شتاءاً من المناطق الخالية من النباتات ، أما غطاء نباتات الحشائش الطويلة فيسمح فقط لـ (٢٠%) من أشعة الشمس بالوصول الى سطح الأرض [٣] .

لقد لوحظ كذلك أن نوع الشجرة يؤثر على مدى حجب الأشعة الشمسية ، فعلى سبيل المثال ، الأشجار النحيفة نسبياً وذات التيجان الخفيفة ، مثل (أشجار القوغ) تحجب ما بين (٦٠% – ٨٠%) من الضوء الشمسي ، بينما الأشجار التي تمتلك تيجاناً كثيفة وسميكة تحجب (٩٨%) من الضوء الشمسي الذي تستلمه [١] .

لقد ثبت أن درجة الالبيد للأشعة الشمسية تصل في المناطق المكسية بالحشائش الى (٨% – ٢٧%) والغابات الصنوبرية (٦% – ١٩%) وغابات الشربين تصل الى (١٠%)[٢]. مما يوضح أهمية الغطاء النباتي في تقليل درجة الالبيدو ، وصنع الغذاء ، ونمو النبات .

ونستنتج مما تقدم أن تقليل أثر الإشعاع الشمسي بواسطة عملية التشجير يعتمد أساساً على (كثافة التشجير، وأنواع الأشجار) وخاصة ذات التيجان الكبيرة ، لهذا فلابد من اختيار الأصناف الدائمة الخضرة، وذات الأوراق الكثيرة ، والعريضة وذات الأغصان المتفرعة ، السريعة النمو الى الجوانب ، من أجل تغطية أكبر مساحة ممكنة من أرض المدينة ، وتوفير ظلال فعالة ، وذات أثر إيجابي مناخي في حياة السكان وراحتهم في الحركة ، والترفيه ، والتمتع بالحياة الحضرية .

٣– ١– ٢– توفير الظل :

---

[٣] Balu ant saini ((Building in hot dry elimates)) and sons , london , 1980 . P. 86 .

د. يوسف عبد المجيد فايد / جغرافية المناخ والنبات / مصدر سابق / ص١٢٣ – ١٢٦ .

قاسم مهاوي خلاوي / تخطيط المناطق الخضراء في المدينة / مصدر سابق / ص٣٨ .

د. علي البنا / الجغرافية المناخية / مصدر سابق ص٣٢٢ .

[١] ينظر : Ian. C. Lourie ((Nature in cities)) John wiley , London , 1979 . P. 215 .

د. يوسف عبد المجيد فايد / جغرافية المناخ والنبات / مصدر سابق / ص١٢٣ – ١٢٦ .

قاسم مهاوي خلاوي / تخطيط المناطق الخضراء / مصدر سابق / ص٣٨ .

[٢] د. زين الدين عبد المقصود / أسس الجغرافية الحيوية / مطبعة أطلس / القاهرة ١٩٨٥ / ص٤١ .

أن حجز الأشعة الشمسية من الوصول الى سطح الأرض يعني تكوين الظلال ، ويعتبر التشجير كما أسلفنا سابقاً من الوسائل الفعالة والكفوءة في تكوين الظلال ، حيث أن الشجرة عندما يبلغ ارتفاعها (١٠ قدم) أي ما يعادل (٣,٠٥م) الى (١٥ قدم) أي ما يعادل (٤,٥٧م) تصبح عنصراً مظلاً طبيعياً كفوءاً ، وأفضل من عناصر مظللة أخرى ، ومن أجل توضيح درجة وسرعة حصول التبريد على منطقة يغطيها ظل ، وجد (كيلي واتنر Keley Wather) بأن درجة الحرارة على أرض جرداء انخفضت بحدود (٢,٢٢°) بعد (٥) دقائق من وصول الظل إليها [١] .

لذلك فلابد من استثمار هذه الخاصية في عملية التبريد الطبيعي للأشجار بواسطة ظلالها، وخصوصاً في المناطق الحارة الجافة ، التي يقع القطر العراقي ضمنها ، من أجل تنظيم مواقع مريحة للسكان في مدنهم ، وبالأخص ، في مواقع العمل ، والسكن والترفيه ، والأماكن فيها (كالساحات العامة، ومناطق التسوق، ومواقف السيارات، وأماكن الانتظار...) .

أن تحقيق هذا الهدف لا يتم بواسطة غرس الأشجار بشكل عشوائي ، ومبعثرة على تلك المواقع حيث أن الشائع حالياً في مدننا ، أن الأشجار تزرع في صفوف منفردة على طول خط التحديد ، دون الاعتبار لـ(الاتجاه العام، أو عمق محصلة الظل، أو اختيار الصنف المناسب والكفؤ من الأشجار) .

لقد أجريت دراسات مختلفة في هذا المجال ، ولابد من الاستفادة منها في ظروفنا المناخية ، ومن هذه الدراسات ، الدراسة التي قام بها المعماري (ك. ل. داتا K. L. Data) [*] من جامعة نيجيريا ، حيث قام بتصنيف الأشجار الى ثلاثة أصناف رئيسية هي [٢] :

١- الأشجار التي لها أشكال دائرية : حيث الارتفاع والانتشار متساوي وبشكل حرف ( ) ويمكن لهذه الأشجار أن تستعمل للتظليل ، ويجب أن توضع في (جنوب – شرق ، جنوب، وجنوب – غرب) في النصف الشمالي من الكرة الأرضية وبالعكس في النصف الجنوبي منها .

---

(١) Balwant , Saini ((Bailding in hotdry climates)) P. 88 .

(*) أجريت هذه الدراسة على خط دائرة عرض (٢٩°) شمالاً ، لذلك تنطبق على مناخ قطرنا ، وتفيد تخطيطنا وتصميمنا للمدن .

(٢) Balwant , Saini ((Building in hot dry climates)) P. P. 88 – 89 .

٢- أشجار ذات شكل بيضوي : حيث تكون مساحة الانتشار حوالي نصف الارتفاع ، والأوراق تأخذ شكل بيضوي ، ويمكن استعمال هذه الأشجار للتظليل العام في الشرق والغرب على مساحة تتراوح ما بين (١, ٦م – ١٥, ٩م) عن البناية ، وذلك لتظليل طرق السابلة .

٣- أشجار عمودية : حيث تكون مساحة انتشارها محدودة (ليست كبيرة) ويوصى باستعمالها كأحزمة ، وكحواجز حماية ضد العواصف الرملية .

لقد أجريت دراسة في العراق على خط دائرة عرض (٣٣°) شمالاً ، حول استعمال الأشجار في المناخ الحار الجاف ، إذ توصلت الدراسة الى أربعة نماذج لفضاءات في أشكال مختلفة ، وتعطي كفاءة ظلية تتراوح ما بين (٦, ٤٤% – ٨, ٤٨%) والنماذج الأربعة من الأشجار هي :-

١- شجرة ذات ارتفاع (١٨م) وتاج ذو قطر (١٠م) .
٢- شجرة ذات ارتفاع (١٢م) وتاج ذو قطر (٨م) .
٣- شجرة ذات ارتفاع (١٢م) وتاج ذو قطر (٦م) .
٤- شجرة ذات ارتفاع (٨م) وتاج ذو قطر (٦م) .

أن جميع هذه الأشجار (نفظية) متساقطة الأوراق ما عدا (النخلة) بالإضافة الى ذلك تمتلك تاج مدور تقريباً . وقد أخذت القراءات على مدى ساعتين يومياً ولمدة سبعة أيام منتخبة تمثل فصل (البرودة ، والحرارة) في مدينة بغداد (٢١ آذار ، ١٦ نيسان ، ٢١ مايس ، ٢٢ حزيران ، ٢٤ تموز ، ٢٨ آب ، ٢٤ أيلول) .

لقد توصلت الدراسة الى إعداد نماذج من الفضاءات مشتقة من الجداول الموضحة بالشكل التخطيطي (١) وقد تم التوصل الى هذه الجداول التي تمثل أطول الحيزات المواجهة للشرق والغرب ، وسعتها المواجهة للشمال ، من خلال حساب المسافات بين ، مراكز الأشجار المدروسة ، ومعاملتها مع المعايير التصميمية النموذجية للمسافات بين مراكز التشجير . وعلى ضوء هذه الجداول تمكنت من اشتقاق الفضاءات ، كما جاء في الشكل التخطيطي (١) .

نستنتج من خلال هذا العرض الموجز للدراسة التي أجريت في العراق ، أنها استطاعت أن تتوصل الى ميزات محددة تعطي كفاءة ظلية مقبولة ، وفقاً لظروفنا المناخية ، لذلك ندعوا الى الاستفادة منها تطبيقياً في المناطق الخضراء في مدننا وخصوصاً (المتنزهات ، والحدائق ، والملاعب) على أن يكون الترتيب التفصيلي للمساحات محدد وفق هذه الحيزات ، لكي تستطيع التوصل الى كفاءة ظلية لعموم المساحات الخضراء ، فعلى سبيل المثال، الحيز (٣٦ × ٢, ٦٧م)

للشجرة ذات الارتفاع (١٢م) يكون ملعب (لكرة السلة أو الطائرة) وهكذا بالنسبة للحيزات الأخرى .

والمعايير الفضائية للنشاطات (كالملاعب ، والفعاليات الرياضية ، داخل حدود المتنزه أو الملعب) تراعا فيها ، أن تكون الأبعاد القصيرة فيها موجهة نحو الشمال أو الجنوب ، والأبعاد الطويلة ، مواجهة للشرق والغرب للحصول على الكفاءة الظلية الفاعلة حسب تلك الدراسة [١] .

٣- ١- ٣- درجات الحرارة :-

مما تقدم من البحث في أهمية الغطاء النباتي والتشجير في تقليل وخفض ، كمية الإشعاع، والأساليب المستعملة لاستثمار العناصر النباتية بشكل علمي ومنظم ، للحصول على أعلى كفاءة ظلية ، الذي يعني خفض لمعدلات درجات الحرارة داخل المدينة ، لأنه كما معروف ، أن المناطق المظللة بالأشجار تكون أبرد من المناطق المكشوفة أو المفتوحة [١] . فالنباتات توقف الحرارة ، والنور ، والبرد وتصدر إشعاع أقل من إشعاع المواد العضوية كالتغليف ، وكذلك تستطيع التأثير على المناخ المحلي [٢] .

من الدراسات التي أجريت لقياس وإثبات أثر التشجير في خفض درجات الحرارة في المدينة ، الدراسة التي قامت بها (جامعة العلوم الهندية) حيث وجدت بأنه في درجة حرارة الهواء البالغة (٨٤° ف) كانت درجة الحرارة السطحية للشارع الكونكريتي هي (١٠٨° ف)، في حين عندما زرعت الأشجار التي تعطي ظلاً انخفضت درجة الحرارة السطحية(٢٠° ف)[٣].

ويؤكد الدكتور (يوسف عبد المجيد فايد) بأن الغابات التي تيجان أشجارها تقوم بدور سطح الأرض في استقبال أشعة الشمس وإشعاعها ، فأن أعلى درجات الحرارة خلال النهار في مناطق الأشجار توجد عند قمم الأشجار ، ثم تقل الحرارة نحو سطح الأرض الذي يوجد في الظل ، أما فوق قمم الأشجار ، فأن الحرارة ، تقل بالمعدل العادي وفي أثناء الليل يكون الهواء في الغابة

---

[١] انظر :- Lowenergy , J , Makzoumi ((Alternatives for site planning through the use of tree in ahot arid climate)) The 2 nd international Reacohference edited by simosxannas , Bermuda , Heading tion Hill , 1983 , P. P. 499 – 501 .

- قاسم مهاوي خلاوي / تخطيط المناطق الخضراء داخل المدينة / مصدر سابق / ص٤٢ – ٤٥ .

[١] قاسم مهاوي خلاوي / تخطيط المناطق الخضراء داخل المدينة / مصدر سابق / ص٤٧ .

[٢] روبير اوزيل / فن تخطيط المدن / ترجمة بهيج شعبان مراجعة زغيب / منشورات عويدات / بيروت / لبنان / ١٩٨٢ / ص٦٤ .

[٣] Harvey , Rubenstein ((Aguide to site and Environmental planning)) Jhon Wiley , U. S. A. , 1980 , P. 225 .

أدفأ من الهواء في العراء ، وذلك لأن الهواء داخل الغابة يكون محمياً بواسطة جذوع الأشجار ، وأثناء النهار يكون الهواء داخل الغابة أبرد ، من الهواء في العراء ، وذلك بسبب الظل الذي توفره الأشجار ، وبسبب ضياع جزء من الحرارة في عملية التبخر ، لذلك فأن الغابات تنشئ في المناطق التي توجد بها ، نظاماً شبيه بنسيم البحر والبر ، حيث تقوم الغابة في هذه الحالة بدور البحر [١] .

ويردف (الدكتور علي شلش وزملاءه) تأكيده لما تقدم ، فيقول ، بأن المدى الحراري اليومي للأرض في الغابة ، يقل عند مقارنته بالمناطق المكشوفة بحوالي (٣٠% – ٤٠%) وقد دعم رأيه بالجدول (٢) والكلام نفسه ينطبق على متوسط الحرارة السنوي للغابة (وبالمثل أيضاً درجة حرارة الأرض) فهو أقل مما هو عليه في الأرض المكشوفة [٢] .

من جميع ما تقدم يتأكد علمياً أهمية التشجير في تلطيف المناخ وتعديله في المدينة ودوره في الحد من ارتفاع درجات الحرارة ، بحيث تجعلها مريحة وملائمة لحياة السكان فيها .

جدول (٢)

يبين التغير في التوزيع الحراري ما بين سطح الأرض ومنطقة القمم للأشجار في الغابة

الوقت	الشهر	نوع الغابة	درجة الحرارة على سطح الأرض	في منطقة القمم	درجة الحرارة في ذرة منطقة القمم	درجة الحرارة فوق منطقة القمم
١٣	٦	تنوب	١٩,٧	١٨,٨	٢٣,٢	٢٠,٥
٢١	٦	تنوب	١٢,٥	١٢,٣	١١,٨	١٣,٦
١٣	٧	بلوط	١٩,٢	٢٠,١	٣٢,١	٢١,٦
٢١	٧	بلوط	١٤,٢	١٣,١	١٢,٦	١٥

المصدر : د. علي الشلش وآخرون / جغرافية الأقاليم المناخية / مصدر سابق / ص١١٦ .

٣– ١– ٤– الرطوبة النسبية :

تكون الرطوبة النسبية في مناطق النباتات أعلى منها في المناطق الخالية ، بسبب ارتفاع كمية التبخر والنتح والتساقط والإشعاع بصورة غير مباشرة ، أو عن طريق النتح مباشرة [١] . حيث ترتفع نسبة الرطوبة النسبية بمقدار يقرب من (١١%) [٢] . ويردف (الفايد) فيقول : ((بأن

[١] د. يوسف عبد المجيد فايد / جغرافية المناخ والنبات / مصدر سابق / ص١٢٦ .

[٢] د. علي الشلش وآخرون / جغرافية الأقاليم المناخية / مطبعة جامعة بغداد / بغداد / ١٩٧٨ / ص١١٥ – ١١٦ .

[١] د. يوسف عبد المجيد فايد / جغرافية المناخ والنبات / مصدر سابق / ص١٢٦ .

[٢] عثمان عدلي بدران وآخرون، أساسيات علوم الأشجار وتكنولوجيا الأخشاب، دار المعارف، مصر، ١٩٧١، ص٣٩٧

تكون الندى الذي يعوق خروج الإشعاع الأرضي بنسبة تصل أحياناً الى (٣٠%) على الرغم من أن العامل الوحيد الذي يقلل من حرارة المناطق المغطاة بالنباتات هو عامل (التبخر) الذي يزداد حينما توجد نباتات ، ولكن تأثيره لا يعادل العوامل الأخرى ، التي تساعد على زيادة الحرارة المكتسبة في المناطق التي بها غطاءات نباتية)) [٣] .

أن ارتفاع كمية الرطوبة في داخلية الغابات عالية وذلك بسبب التبادل الضعيف بينها وبين طبقات الهواء الواقعة في أعلى الطبقة العلوية في القمم ، حيث يظهر أقوى اختلاف بينها وبين الحقول في أثناء ساعات النهار في الطقس الصيفي الذي يمتاز بصفاءه ، وتكون الرطوبة النسبية أيضاً أعلى فوق الغطاء النباتي منها في الأماكن المكشوفة بصورة غير مباشرة ويتوضح هذا عند ملاحظة الجدول (٣) الذي وضع على أساس الملاحظة التي أجريت في غابة مكونة من أشجار (التنوب) ذات ارتفاع ما يقرب من (٥, ١م) [٤] .

وفي قارة أوربا ، أثبتت التجارب بأن الرطوبة النسبية ، داخل غابة من (الزان ، والتنوب ، والصنوبر) أعلى من الرطوبة النسبية خارج الغابة بمقدار (٣٥, ٩ ، ٥٦, ٨ ، ٨٧, ٣) على التوالي [٥] .

واستنتج الباحث (قاسم مهاوي خلاوي) من خلال هذا العرض ، ونحن ندعم رأيه ، بان مقدار بخار الماء يعتمد أساساً على كمية الإشعاع الشمسي ، والتساقط ، وكثافة التشجير ، وأن المناطق الحارة الجافة تمتاز بحصولها على كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي مع قلة التساقط ، وهذا يؤدي الى فقدان الرطوبة بسرعة عالية ، لذا فأن مشكلة الجفاف وقلة الرطوبة النسبية ، هي السمة الغالبة للمناخ .

لهذا فأنه لابد من التفكير ، بالإضافة الى عملية التشجير للمناطق الخضراء ، من أن يكون (الماء) عنصراً أساسياً ، عند التخطيط والتصميم للمناطق الخضراء ، في المناطق الجافة ، إذا كان فعلاً التفكير جدي بخلق مناطق راحة مثالية للسكان والزائرين وبالاستفادة من حركة الرياح التي صنعت .

---

[٣] د. يوسف عبد المجيد فايد / جغرافية المناخ والثبات / مصدر سابق / ص١٢٣ – ١٢٤ .

[٤] د. علي الشلش وآخرون / جغرافية الأقاليم المناخية / مصدر سابق / ص١١٧ .

[٥] قاسم مهاوي خلاوي / تخطيط المناطق الخضراء داخل المدينة / مصدر سابق / ص٤٨ .

جدول (٣)

الرطوبة النسبية بالمئة بين أقسام الغابة الساعة (١٣)

المكان	متوسط كل الأيام الشهر					في الأيام الصافية الشهر				
	٥	٦	٧	٨	٩	٥	٦	٧	٨	٩
منطقة القياس الملاحظة .	٥٤	٦٢	٦٧	٦٨	٦٩	٤٥	٤٩	٥٥	٥٩	٥٨
في أرض مكشوفة في ارتفاع (٢م) في الغابة .	٥٩	٦٥	٦٩	٦٩	٧١	٥١	٥٢	٥٦	٦٣	٥٨
في غابة بمقدار (٢٠سم) فوق القمم .	٥٧	٦٦	٧٥	٧٣	٧٨	٤٩	٥٣	٦٢	٦٤	٦٩
في سطح القمم .	٦٧	٨١	٨١	٨٤	٨٦	٦٠	٧١	٧٢	٨٠	٧٩

المصدر : د. علي الشلش وآخرون / جغرافية والأقاليم المناخية / ص١١٨ .

٣- ١- ٥- الرياح :

من المعروف أن أي غطاء أخضر شجري يسبب نوع من الإعاقة الميكانيكية لحركة الهواء ، حيث يغير في الرياح من ناحية (القوة ، والاتجاه ، والسرعة) وتختلف درجة التأثير بأختلاف (الارتفاع ، والطول ، وعرض التاج) وكذلك (بأختلاف كثافة التيجان الشجرية الفردية والمجموعة بأكملها) وكذلك تختلف بأختلاف (العمر ، والحجم ، ونوع الشجرة)[١] .

لقد لوحظ ، أن سرعة الرياح من منطقة مكونة من أشجار التنوب ، وبعض الشجيرات الى الأسفل منها ، فعلى بعد (٥٠م) في حافة الغابة ، تبلغ من (٥٥% - ٧٥%) أقل ، وعلى بعد (٧٠م) من (٢٣% - ٢٧%) أقل من سرعة الرياح ، وعلى بعد (١٠٠م) تبلغ (٧%) وعلى بعد (٢٠٠م) تبلغ (٢% - ٣%) أقل من سرعة الرياح فقط من السرعة المقاسة عند حافة الغابة [٢] .

وأثبتت الدراسات ، بأن الغطاء النباتي ، يؤثر في سرعة الرياح ، إذ هو يحد منها ، ويزداد سمك طبقة الهواء التي تتأثر بهذا العامل ، كلما ازداد ارتفاع النبات عن سطح الأرض ، كما هو الحال بالنسبة للأشجار العالية ، كما يتضح من الجدول (٤) حيث يتضح منه أن سرعة الرياح

[١] قاسم مهاوي خلاوي / تخطيط المناطق الخضراء داخل المدينة / مصدر سابق / ص٤٩ .

[٢] د. علي الشلش وآخرون / جغرافية الأقاليم المناخية / مصدر سابق / ص١٢٠ .

قليلة بين جذوع الأشجار ، ثم تزداد السرعة قليلاً عند قمم الأشجار ، ولكنها تقفز مرة واحدة إذا ارتفعنا الى ما فوق الأشجار [٣] .

وفي دراسة أخرى ، أظهرت أن سرعة الرياح ستقل بنسبة (٤٠%) لمسافة (٤) أضعاف ارتفاع المصدر ، كما موضح بالأشكال التخطيطية الثلاثة في الشكل (٢) . لهذا فأنه لابد أن تختار الأصناف المناسبة من الأشجار ، على وفق المساحات المراد حمايتها من التأثير الضار للرياح [١] .

جدول (٤)

يبين سرعة الرياح في الغابة

ت	الغطاء النباتي	الارتفاع بالسنتمترات	سرعة الرياح م/ثانية
١	بين جذوع الأشجار .	١٠	١
٢	عند تيجان للأشجار .	٥٠	٣ ,٧
٣	فوق الأشجار .	١٨٠	٩ ,٣

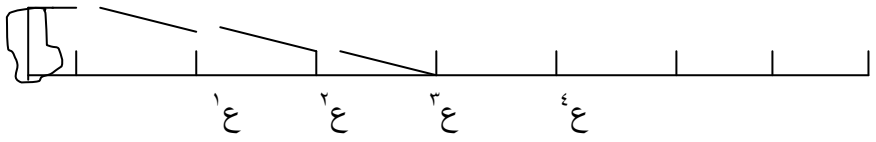
المصدر : د. يوسف عبد المجيد فايد / جغرافية المناخ والنبات / مصدر سابق / ص١٢٤ .

شكل (٢)

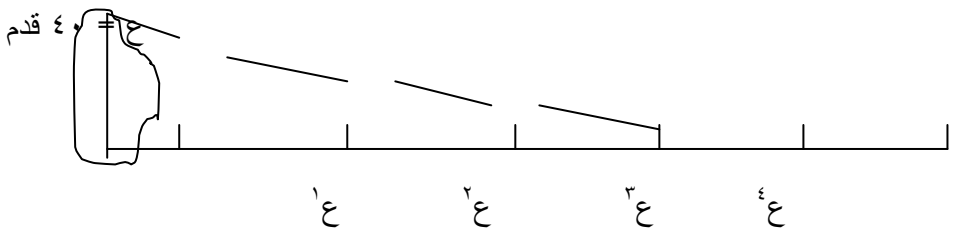
انخفاض سرعة الرياح بواسطة مصدات الرياح

اتجاه الريح

١- انخفضت سرعة الريح (٤٠%) على بعد (٨٠ قدم) ع = ٢٠ قدم



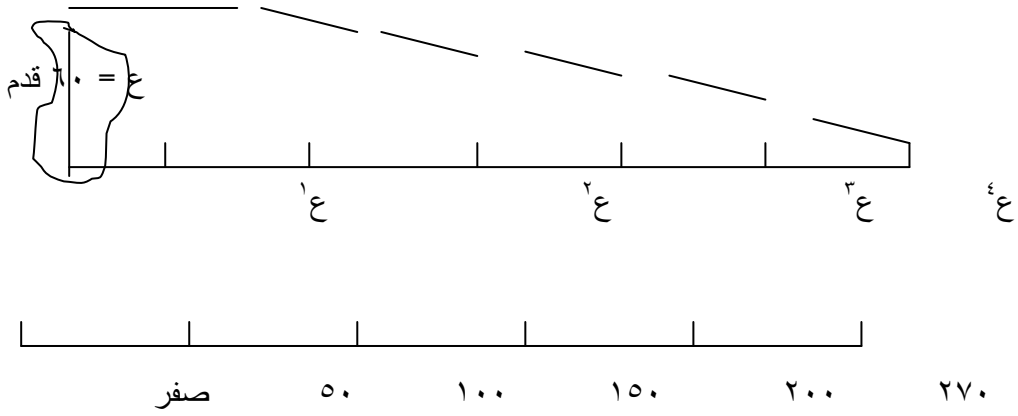
٢- انخفضت سرعة الريح (٤٠%) على بعد (١٦٠قدم) .



[٣] يوسف عبد المجيد فايد / جغرافية المناخ والنبات / مصدر سابق / ص١٢٤ .

[١] عثمان عدلي بدران وآخرون / علوم الأشجار وتكنولوجيا الأخشاب / مصدر سابق / ص٧٦ .

٣- انخفضت سرعة الريح (٤٠) على بعد (٢٤٠قدم)



(البعد عن المصد بالأقدام)

المصدر: قاسم مهاوي خلاوي /تخطيط المناطق الخضراء داخل المدينة/ مصدر سابق/ص٥١

على جوانب الطرق ، أو تطوق المدينة بحزام أخضر ، فكل نوع له أسلوبه الخاص بعملية التشجير .

أما عن أسلوب إعاقة الأشجار لتيار الهواء ، فأنه عندما يصل تيار الهواء الى مجموعة من الأشجار القائمة ، فأن جزء منه ينحرف الى الأعلى ، مع تغيير ضعيف فقط بالسرعة بينما يمر جزء أخر تحت التيجان ، مع هبوط شديد في السرعة ، ويمر كذلك جزء ثالث بين وخلال التيجان الشجرية بسرعة بطيئة جداً ، وعندما يصطدم الهواء بهذا الحاجز الشجري ، فأنه يحدث هبوط شديد بالسرعة بالقرب منه ، بينما يحدث هبوط أخر بسيط داخلا لمجموعة الشجرية ، لهذا فلابد من استثمار هذه الخاصية للأشجار في مقاومتها للرياح ، من أجل تحسين بيئة المدينة، وبالأخص تحت ظروفنا المناخية القاسية ، حيث الرياح صيفاً محملة بالأتربة وحارة ، ومن خلال إقامة الأحزمة الخضراء خارج المدينة ، والأشرطة الخضراء داخلها ، في اتجاه معاكس لحركة الرياح ، يكون ذلك ، بعد تحديد اتجاهات الرياح المحلية السائدة في المنطقة .

أن الأهمية المناخية للتشجير ، وخصوصاً في المناطق الحارة الجافة ، في تحسين بيئة المدينة بشكل عام ، لذا يجب استثمار تلك الخصائص المناخية التي توفرها الأشجار ، للسكان في المدينة ، من قبل المخططين ، من أجل خلق مناطق راحة مثالية موزعة داخل المدينة ، حسب المعايير التخطيطية ، لكي تكون متنفساً للسكان في أوقات فراغهم وراحتهم ، وخصوصاً في فصول السنة الحارة ، ويكون ذلك بإتباع تلك الأساليب العلمية في اختيار الأصناف المناسبة من

الأشجار ، والأسلوب العلمي للتشجير ، والتي تتناسب مع الهدف من تخصيص تلك المساحة ، كأن تكون (متنزه ، أو حديقة ، أو ملعب) ولكل واحد متطلباته الخاصة بعملية التشجير .

٤- الاستنتاجات :-

من كل ما تقدم خرج البحث بجملة استنتاجات هي :-

١- أن الغطاء النباتي عنصر فعال في المدينة للحد من تطرف عناصر المناخ وتعديلها وخصوصاً درجة الحرارة والرياح .

٢- أن الغطاء النباتي عامل فعال في تلطيف المناخ المحلي للمدينة .

٣- أن الغطاء النباتي متنوع (الأشكال ، والارتفاع ، والأصناف) حسب (طول، وارتفاع ، وعرض) أشجاره .

٤- أن الغطاء النباتي عامل أساسي في خفض درجة الحرارة المرتفعة وتعديل درجة الحرارة المنخفضة .

٥- أن الغطاء النباتي عامل أساسي في الحد من سرعة الرياح ، الذي يتوقف ذلك على (كثافة النبات ، وارتفاعه ، وسعة الغابات) المحيطة بالمدينة وارتفاعها .

٦- أتضح في المدينة أن أثر الغطاء النباتي يتحدد بأنواعه وأصنافه في (الطول ، والعرض ، والارتفاع ، وحجم الورقة ، وديمومة خضرتها ، وسرعة نموها) دوراً في تلطيف عناصر المناخ المحلي للمدينة .

٧- وعلى ضوء أنواع أصناف النباتات ، وزعت المناطق الخضراء ، وخططت مساحياً داخل المدينة .

٨- وعلى ضوء الشكل والطراز المعماري حددت أنواع الأشجار والشجيرات والمتسلقات النباتية لكل طراز معماري (أفقي ، أو عمودي) .

٩- يؤكد البحث على اقتران الغطاء النباتي ، بالمسطحات المائية المحدودة ، والنافورات المائية وتوزيعها داخل المدينة ضمن تصميم تخطيط المناطق الخضراء .

١٠- يؤكد البحث على التوسع في (مساحة ، وكثافة ، ونوعية) المناطق الخضراء في إطار المدينة كحزام أخضر ، وفي مركزها ، وقطاعاتها ، ومحلاتها ، وحدائق مساكنها لتلطيف المناخ المحلي للمدن في المناخات الجافة بخفض درجة الحرارة ، وتنقية وتعديل حرارة وسرعة الرياح الحارة والمغبرة السائدة كما هو الحال في مناخ قطرنا .

٥- التوصيات :-

لقد توصل البحث الى التوصيات التالية :-

١- إعادة تشجير مدن العراق جميعاً وفق الأسس العلمية ، وذلك تلافياً لما حدث للغطاء النباتي داخل المدن وخارجها بعد سنة (١٩٩١م) من استغلال واستعمال غير علمي ومؤذي للمناخ المحلي للمدن ، فرضته الحاجة والظرف الاستثنائي الذي فرض على القطر العراقي.

٢- إجراء التجارب على أصناف ونوعيات أشجار تلائم مناخ مدننا الجاف ، وتحسين نوعيتها بما يعدل ويلطف المناخ المحلي داخل المدن ، والإكثار منها ، ومن دراساتها .

٣- الإطلاع على التجارب العالمية في تشجير المدن والاحتكاك مع العالم المتقدم والاستفادة من أساليبهم في تشجير مدنهم ، ومعاييرهم التخطيطية في ذلك ، ودراستها وتطويعها بما يلائم مناخنا الجاف ، وتصميم وتخطيط مدننا .

٤- يوصي البحث بأجراء محاولات تخطيطية لوضع معايير عراقية لزراعة الغطاء النباتي ، وأبعاده ، والغرض من كل نوع تشجير ، وصنف الشجرة ، ومكانها ، في أو على أطار المدينة .

٥- يوصي البحث بإيجاد تنسيق وتكامل ما بين اختصاصات (الزراعة ، وعلماء المناخ ، وممارسي التخطيط) لإيجاد تنظيم قناة تفاعل علمية في سبيل التوصل الى أرقى أسلوب علمي للتشجير ، وأصناف الأشجار ، وأساليب ، ونماذج تصميم المناطق الخضراء في وحول المدينة في قطرنا .

٦- يوصي البحث بجعل (الغطاء النباتي والتشجير وأثره في مناخ المدينة العربية) مواضيع لاطاريح طلبة الماجستير والدكتوراه في قسم الجغرافية ، والتخطيط ، لأجل إيجاد مدرسة بحثية متخصصة بما يلائم مناخنا الجاف وتصميم وتخطيط مدننا .

٦- المصادر والمراجع العربية والأجنبية :

١- أدابا شيف / ايغور / الإنسان والبيئة / ترجمة عبد الله حبه / دار مير للطباعة والنشر / موسكو / ١٩٨٥ .

٢- أوزبل / روبير / فن تخطسط المدن / ترجمة بهيج شعبان / مراجعة هنري زغيب / منشورات عويدات / بيروت / ١٩٨٢ .

٣- بدران / د. إبراهيم / حول الاعتبارات المناخية والاجتماعية للمباني المرتفعة في العراق / بحوث ودراسات مركز بحوث البناء / بغداد / ١٩٧٦ .

٤- بدران / عثمان عدلي وآخرون / أساسيات علوم الأشجار وتكنولوجيا الأخشاب / دار المعارف / مصر / ١٩٧١ .

٥- البعلي / صادق عبد الغني / الحدائق والأزهار / مطبعة الصباح / بغداد / ١٩٤٦ .

٦- البنا / د. علي / أسس الجغرافية المناخية والنباتية / دار النهضة العربية / بيروت / ,١٩٧٠

٧- الجابري / د. مظفر علي / التخطيط الحضري / الجزء الأول / مطبعة دار الكتب / جامعة الموصل / ١٩٨٦ .

٨- حديد / د. أحمد سعيد وآخرون / المناخ المحلي / مطابع مديرية دار الكتب والطباعة والنشر / جامعة الموصل / ١٩٨٢ .

٩- خلاوي / قاسم مهاوي / تخطيط المناطق الخضراء داخل المدينة / أطروحة ماجستير مقدمة الى مركز التخطيط الحضري والإقليمي / جامعة بغداد / غير منشورة / ١٩٨٥ .

١٠- ريشا / اناتولي / تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة / ترجمة داود سلمان دار مير للطباعة والنشر / موسكو / ١٩٧٧ .

١١- رسول / د. طاهر نجم / هندسة الحدائق / بدون اسم مطبعة / بغداد / ١٩٨٨ .

١٢- الشلش / د. علي وآخرون / جغرافية الأقاليم المناخية / مطبعة جامعة بغداد / ١٩٥٨ .

١٣- عبد المقصود / د. زين الدين / أسس الجغرافية الحيوية / مطبعة أطلس / القاهرة / ١٩٨٥ .

١٤- فايد / د. يوسف عبد المجيد / جغرافية المناخ والنبات / دار النهضة العربية / بيروت / ١٩٧١ .

15- Lourie , Ian. C. ((Nature in cities)) Ton wiley , London , 1979 .

16- Makzoumi , j ((Lowenergy Altrnatives forsite planning through the use of tree in hot arid climate)) the 2 nd international Reaconfrence edited by simosyannas , Bermuda , Headingtion Hill , 1983 .

17- Mare , landy ((Environmental Impact ststement)) Olossary , U. S. A, 1979 .

18- Rubenstion , Harvey , M ((Aguide to site and Enviromental planning)) Thon willy . U. S. A. 1980 .

19- Sainie , Balwant ((Building in hot dry climates)) Jhon will , London, 1980 .

20- Strahler , N. Arthur ((physical Geography)) Jhon will , London , 1960 .

21- Tandy , cliff ((Hand Book of urban landscape)) The Architural press, London , 1970 .