دراسة العنصر النباتي وعلاقته مع العناصر الهندسية (حالة الدراسة: شارع المغرب العربي–مدينة اللاذقية)

بلال السيد[1]*

1 مجلس مدينة اللاذقية ، اللاذقيّة، سورية.

(*للمراسلة: بلال السيد belal_as11@hotmail.com رقم الهاتف 0996704464)

تاريخ الاستلام: 15/ 07/ 2025 **تاريخ القبول:** 3/ 09/ 2025

الملخّص

أجري البحث في مدينة اللاذقية في شارع المغرب العربي عام 2024. ويهدف البحث إلى تقييم تنوع الأشجار وطريقة ترتيبها من خلال تطبيق مبادئ التصميم الأساسية. بينت نتائج البحث أن الشارع يحتوي على أربعة أنواع Washingtonia filifera H. و Eucalyptus rostrata Schlecht و Ficus nitida L. و Melia azedrach L. وبلغت نسبة كل نوع من المجموع الكلي 49.07%, 25.92%, 15.74%, 9.25% على التوالي , وبالتالي نلاحظ عدم وجود توزع منتظم للأفراد على الأنواع الموجودة مما يقلل من أهمية هذا التنوع وقدرته على تحقيق أهدافه. كما بينت نتائج البحث أن المبادئ الأساسية في الترتيب من تكرار وتسلسل لم تؤخذ بعين الاعتبار؛ فالأنواع لم تزرع بشكل وحدات متكررة وبنسبة محددة لكل نوع ,بل توزعت هذه الأنواع بشكل غير منتظم وتمت الزراعة بشكل عشوائي. وأظهرت نتائج البحث أن غياب عمليات الخدمة وتخريب الغراس من قبل المارة وقطع الأشجار من قبل أصحاب المحال نتيجة سوء اختيار الأنواع من أهم أسباب موت الأشجار في الشارع، لذلك يجب أختيار أنواع ذات ساق قائمة وعالية مما يسمح برؤية الواجهات مثلاً. كما أظهر البحث أن متوسط العمر المتوقع للنوع E.rostrata Schlecht بلغ (52) سنة وللنوع F.nitida (29)سنة . كما بينت النتائج أنه لم تراع غالبية القواعد العلمية فيما يتعلق بعلاقة الشجرة مع العناصر الهندسية الخدمية والانشائية للشارع مما أثر على القيمة التعريفية والجمالية لهذه العناصر.

الكلمات المفتاحية: أشجار الشوارع، العناصر الهندسية, العناصر الخدمية, موت أشجار الشوارع

المقدمة:

تتميز أشجار الشوارع بأنها نباتات خشبية معمرة ولها مواصفات شكلية محددة، تزرع إما لجمال شكلها العام أو لجمال أوراقها أو أزهارها أو لكل ما سبق. وفي كل الأحوال يجب أن تتميز الأشجار التي تُستخدم في تشجير الشوارع ببعض المواصفات المورفولوجية العامة كأن تكون ذات تاج جميل وقابل للتشكيل, ولها جهاز جذري وتدي متعمق وأن يكون جذعها قائماً ونقطة تفرعه عالية نسبياً عن الرصيف, وأن تكون أوراقها جميلة وأزهارها ملونة وواضحة للعيان للتمتع بها, وألا تكون أوراقها أو أزهارها أو ثمارها أو أفرعها أو حبوب لقاحها ضارة بالصحة العامة , وأن تكون مقاومة للأمراض والحشرات والاجهادات البيئية الخاصة ببيئة الشوارع , وأن تكون متوفرة رخيصة الثمن ,سهلة الإكثار(خضر وآخرون, 2010).

كما أن لأشجار الشوارع العديد من الفوائد الخاصة بالإنسان وأخرى خاصة ببيئة المدن، وقد أجمع الباحثون على العديد من الفوائد التي تقدمها هذه الأشجار وهي: 1–نفسية وترفيهية: من خلال مساهمة الأشجار في بث الراحة والسعادة والطمأنينة في النفس وما ينتج عن ذلك من تحسين أداء الإنسان في العمل (Schoeder and Cannon, 1983; Ulrich, 1985; Huang *et al*., 1992; Hansen, 2010). 2–جمالية وعمرانية: من خلال تحقيق عامل الوحدة والترابط بين كتل الأبنية والفراغ العمراني للشارع من جهة وبين العناصر المكونة للشارع من جهة أخرى. (Pauleit and Duhme, 2000; Denny and Hansen,2010) 3– بيئية ومناخية : عن طريق مساهمة أشجار الشوارع بتلطيف درجة الحرارة وكسر حدة الرياح وتحسين نوعية الهواء والحد من الضوضاء (الجوادي والبياتي ,2014)،(McPherson *et al*., 2016; ; Jim and Chen, 2009 4– اقتصادية: كتوفير استخدام الطاقة في الصيف والشتاء من خلال تلطيفها للجو, وزيادة قيمة العقارات. (Konijnendijk, 2008; Jim and Chen, 2009; Nagendra and Gopal,2010 ; Soares *et al*.,2011).

كما أن زراعة أشجار الشوارع تتم وفقاً لضوابط علمية محددة تتطلب اتخاذ مجموعة من القرارات من أجل الاستخدام السليم للأشجار في تصميم الشوارع , وتشمل: 1– **تحديد وظيفة الأشجار**: تمثل الهدف من زراعتها وذلك من أجل اختيار النوع الذي يحقق الوظيفة المطلوبة, كالتصحيح الظاهري لعيوب الأبنية أو لتحديد حركة المشاة أو للربط البصري بين الأبنية أو امتصاص نوع معين من الملوثات (Hansen,2010). 2– **الصف الشجري**: ويمثل تحديد تباعد الأشجار ضمن الصف وبعد الأشجار أو الصف عن الأبنية , فيجب ألاّ تقل المسافة بين الأشجار ضمن الصف الواحد عن 5 م, وألاَّ يقل بعد الشجرة عن الأبنية المجاورة عن 5 م. عموماً تتوقف هذه الأبعاد على حجم انتشار تاج الشجرة عند النضج , ويؤكد الباحثان Simons and Johonson (2008) بألّا تقل المسافة بين الشجرة والبناء عن مقدار قطر تاج الشجرة عند النضج, كما ربط Lee and Nuru (2007) المسافة بين الأشجار في الصف الواحد بمعدل انتشار التاج **3– تحديد النسبة المثالية للأنواع في الشارع** : فقد أشار العديد من الباحثين إلى ضرورة زيادة تنوع الأشجار ضمن الشارع الواحد لأن ذلك يزيد من قدرة هذه الأشجار على مواجهة الإجهادات الحيوية وغير الحيوية , إلَّا أنهم نبهوا أيضاً إلى عدم الإفراط في عدد الأنواع النباتية المُستخدمة لأن ذلك يقلل من الاستمرارية والانسجام داخل الشارع . (Frank *et al*., 2006;Raupp *et al*., 2006)

كما أشارت الدراسات إلى أنَّ الأشجار التابعة لأي نوع أو جنس أو فصيلة يجب ألاَّ تزيد نسبتها عن 10%, 20% , 30% على التوالي من مجموع الأشجار الكلية في الشارع الواحد (Jim and Liu, 2001; Pauleit *et al*., 2002; Saebo *et al*., 2005) 4– **تحديد الترتيب المناسب للأنواع في الشارع** : حيث أن هناك عدة عوامل ينبغي أخذها بعين الاعتبار عند ترتيب الأشجار ضمن الشارع للحصول على أكبر قدر ممكن من الجمال, ويتم تحقيق ذلك بالاعتماد على مبادئ وقواعد أساسية خاصة بتصميم الشوارع. أما مبادئ التصميم التي لها علاقة بتشجير الشوارع فهي تشمل التكرار والتسلسل والتوازن والحجم (Simons and Johonson,2008; Hansen,2010)

فالتكرار ينتج التكرار من خلال استخدام نسخة نباتية واحدة أو استخدام وحدات نباتية متماثلة أو متشابهة. ونكون أمام نسخة نباتية واحدة عند زراعة أشجار تعود لنوع واحد ولها طريقة تربية واحدة على جانبي الشارع , نكون أمام وحدات نباتية متماثلة عند زراعة شجرتين متتاليتين أو أكثر تنتميان لنوعين نباتيين أو أكثر وتكرار هذه الوحدة بشكل منتظم على جانب الشارع ويقابله بشكل متماثل على الجانب الأخر للشارع .

أما التسلسل فهو ترتيب الأنواع المستخدمة في تشجير أي شارع بشكل يسمح بتحقق نوع من التسلسل وذلك من خلال التغيير التدريجي والمتتالي لخاصية أو أكثر من الخصائص الشكلية للأشجار بشكل منتظم ووفق خطوات تدريجية.

كما أن أشجار الشوارع تتميز بمعدلات موت عالية كما أن متوسط أعمارها منخفضة نظراً لخصوصية بيئة الشوارع. ذكر Moll(1989) أن متوسط عمر الأشجار الموجودة في وسط المدينة قد ينخفض إلى 7سنوات، مقابل 32 سنة في الضواحي. ويقدر Skiera and Moll (1992) متوسط العمر المتوقع 13 سنة لأشجار الشوارع في وسط المدينة مقابل 150 سنة في المواقع الريفية. فالشوارع من أكثر المواقع التي تؤثر سلباً في نمو وتطور الأشجار مما يؤدي إلى موتها أحياناً، ويمكن أن يعزى هذا الموت إلى خمس أسباب تتمثل بقلة المياه وبنقص العناصر الغذائية وبأعمال التخريب وبانضغاط التربة وأخيراً بالأضرار الميكانيكية (Beatty and Heckman,1981). إنّ موت أشجار الشوارع بشكل عشوائي يؤدي إلى ظهور فجوات غير منتظمة في الصف الشجري على طول الشارع مما يؤثر في القيمة الجمالية والبيئة العمرانية للشارع (Gilbertson and Bradshaw,1985).

ثانياً: أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث في تقييم الواقع الراهن للأشجار المزروعة في شوارع مدينة اللاذقية من خلال دراسة شارع المغرب العربي كنموذج لتلك الشوارع وذلك من خلال ربط المكونات النباتية والهندسية وما لذلك من أهمية بالغة في إدارة الشارع , وتحديد الأضرار التي تحدثها في بعض العناصر الهندسية الإنشائية والخدمية للشوارع. وبالتالي تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تنوع الأشجار وطريقة ترتيبها من خلال تطبيق مبادئ التصميم الأساسية والتعرف على أسباب موت الأشجار في الشارع وتقدير أعمارها ودراسة العلاقة بين الأشجار والمكونات الهندسية الإنشائية والخدمية للشارع ومقارنة هذا الواقع مع بعض الضوابط النباتية والهندسية المعتمدة علمياً.

مواد البحث وطرائقه

مواد البحث:

موقع الدراسة:

تمت الدراسة في مدينة اللاذقية , ويبلغ عدد سكانها حوالي(2.4) مليون نسمة وتمتد على مساحة قدرها حوالي (58) كيلو متر مربع. تتأثر بالمناخ المتوسطي الذي يتميز بفصل شتوي معتدل ورطب وفصل صيفي حار وجاف(صالح,2011). تحتوي مدينة اللاذقية حسب مجلس مدينة اللاذقية (2010) على 746 شارع, منها 45 رئيسي و127 ثانوي و257 محلي و317 جادة.

اختيار شارع الدراسة:

تم اختيار شارع المغرب العربي لأنه شارع رئيس في المدينة ويحقق العديد من المعايير النباتية والهندسية اللازمة لإجراء البحث. يمتد شارع المغرب العربي من المركز الثقافي وحتى ساحة حطين، وفق الاتجاه شمال غرب – جنوب شرق.

العناصر الهندسية والطبيعية للشوارع:

العناصر الهندسية الإنشائية:

تم تحديد وتوصيف أهم هذه العناصر التي تتضمن الطول والعرض الكلي للشارع وعرض الأرصفة والجزر الوسطية وأيضاً الحارات والتقاطعات المرورية. جرى توصيف هذه العناصر بالاعتماد على بعض المخططات الهندسية لمدينة اللاذقية المتوفرة لدى مجلس

مدينة اللاذقية، فضلاً عن إجراء مسوحات هندسية ميدانية مع تحديد منافذ ومحاور الحركة فيه، الأمر الذي أعطى وصفاً هندسياً واضحاً للشارع.

العناصر الهندسية الخدمية للشارع:

تم رصد العناصر الهندسية الخدمية الموجودة في الشارع مثل: اللوحات المرورية والإرشادية وأعمدة الإنارة وأعمدة الكهرباء. سمح لنا هذا المسح من تحديد أماكن توضع هذه العناصر وتوزعها ضمن الشارع، وكذلك بيان مدى تناسقها مع الأشجار المزروعة من حيث التباعد والارتفاع.

عناصر التنسيق الطبيعية للشارع:

عناصر التنسيق الطبيعية للشارع هي كل مكون طبيعي كالنبات والماء الموجود في الشارع لغاية وظيفية وجمالية وبيئية. العنصر الطبيعي يكون إما مزروعاً بالشارع كالأشجار والشجيرات وغيرها من النباتات أو يكون مستجراً إليه كالماء لإقامة البرك أو النوافير. تمَّ رصد عناصر التنسيق الطبيعية من أشجار وبرك ونوافير مياه وأحواض الزينة في الشارع. على أساس هذا المسح سيتم تحديد أماكن هذه العناصر في الشارع وتوزعها من جهة ومدى تناسقها وانسجامها مع بقية العناصر الهندسية الإنشائية والخدمية لهذا الشارع من جهة أخرى.

طرائق البحث:

الكشوف النباتية للشوارع:

يركز البحث على العنصر النباتي باعتباره من أهم العناصر الطبيعية المكونة للشارع من خلال إجراء الكشوف النباتية بهدف دراسة التنوع في الشارع المدروس وتقييم ترتيب الأنواع فيه وفقاً للمبادئ الأساسية لترتيب الأنواع وتحديد أسباب موت الأشجار وتقدير أعمارها المتوقعة حيث أنه لا توجد لدى مجلس المدينة بيانات عن تاريخ الزراعة وأعمار الغراس عند الزراعة ومسافات الزرع بين الأشجار عند الزراعة, وبسبب موت عدد كبير من الأشجار في الشوارع وتعويض الفاقد بعد سنوات وبأنواع نباتية بأعمار مختلفة ودون تسجيل البيانات لدى الجهات المهنية في مجلس المدينة (البلدية) وبالتالي تقدير متوسط العمر المتوقع لبقاء النوع في الشارع بالاعتماد على معدل الموت السنوي للأشجار من خلال معرفة عدد الأشجار في بداية ونهاية فترة الدراسة من خلال تطبيق معادلات معينة.

التنوع النباتي للأشجار:

تمت دراسة التنوع النباتي بالشارع وفقاً للخطوات التالية:

- تحديد الأشجار التابعة لكل نوع وجنس وفصيلة وحصر أعدادها.
- حساب النسبة المئوية التي تشكلها أشجار كل نوع وجنس وفصيلة من مجموع الأشجار الكلي الموجودة في الشارع وفقاً للمعادلة:

$$\text{النسبة المئوية لعدد أشجار النوع/الجنس/الفصيلة} = \frac{\text{عدد أشجار النوع / الجنس / الفصيلة}}{\text{عدد الأشجار الكلي بالشارع}} X\ 100$$

تهدف هذه الخطوات إلى تقييم التنوع النباتي الراهن للشارع من جهة، وإلى مقارنة النسبة التي تشكلها أشجار كل نوع وجنس وفصيلة من مجموع الأشجار الموجودة في الشارع المدروس مع المعطيات المرجعية كي نتمكن من الوقوف على مدى سلامة الغنى النباتي للشارع من جهة أخرى.

تقييم ترتيب الأنواع في الشارع:

وذلك من خلال دراسة المبادئ الأساسية لترتيب الأنواع من خلال المسوحات والقياسات الميدانية لمعرفة مدى التقيد بهذه المبادئ من خلال القيام بما يلي:

- رصد حالة التكرار للوحدات النباتية (الأنواع).
- رصد تسلسل الأنواع ومدى زراعتها بشكل تسلسلي بالاعتماد على التدرج بالخصائص الفيزيائية المتعلقة بلون وشكل الأوراق وشكل وحجم الشجرة. حيث تم التعرف على هذه الخصائص للأنواع الموجودة في الشارع.

تحديد أسباب موت أشجار الشوارع وتقدير متوسط عمرها المتوقع:

للتعرف على أسباب موت الأشجار في الشارع قمنا بإجراء مسوحات ميدانية ودراسة حالة الأشجار والتواصل مع المعنيين في دائرة الحدائق في مجلس مدينة اللاذقية للتعرف على عمليات الخدمة المقدمة لهذه الأشجار , من أجل التعرف على الأسباب الرئيسية لموت الأشجار ,بهدف معالجتها وتلافيها مستقبلاً.

كما أن هناك الكثير من العوامل التي تؤثر سلباً في الأشجار في الشوارع مما يعرضها للموت وهو ما يؤثر سلباً في القيمة الجمالية والبيئة العمرانية للشارع ,ومن هنا تأتي أهمية الاستفادة من الدراسات التي تمكننا من تقدير معدل موت الأشجار السنوي ومتوسط العمر المتوقع للأشجار في الشارع فقد أشار Sheil *et al.*, (1995) إلى طريقة لتقدير متوسط موت الأشجار وبقائها سنوياً في الشوارع تستند على المعادلتين التاليتين:

$$\text{M annual} = 1 - \sqrt[t]{\frac{Nt}{N0}}$$

annual = 1- M annualL

M annual: المتوسط السنوي لموت الأشجار.

L annual: المتوسط السنوي لبقاء الأشجار.

Nt: عدد الأشجار في الشارع نهاية الفترة المدروسة .

N0: عدد الأشجار في الشارع بداية الفترة المدروسة.

T : الفترة المدروسة.

وبالتالي يمكن معرفة معدل موت الأشجار في أي شارع بعد معرفة عدد الأشجار في بداية فترة ما وعددها في نهاية الفترة.

إنَّ تقدير متوسط العمر المتوقع للأشجار في الشوارع له أهمية بالغة في إدارة الشارع على المستوى البعيد، فقد أشار Roman و Scatena (2011) إلى طريقة لتقدير العمر المتوقع للأنواع في الشارع تستند على تطبيق المعادلة التالية:

$$E = -1/\ln(L\ annual)$$

E: العمر المتوقع

L annual: المعدل السنوي لبقاء الأشجار

2.2.علاقة الأشجار بالعناصر الهندسية للشارع:

1.2.2.علاقة الأشجار بالأبنية والواجهات:

تمت دراسة موقع الصف الشجري وعلاقته بالأبنية والواجهات على جانبي الشارع من أجل معرفة مدى وضوح المعالم العمرانية ودرجة إبراز القيمة الجمالية للشارع. جرى تقييم علاقة الأشجار على الرصيفين في الشارع بقياس المسافات بين الأشجار والأبنية المجاورة لها، وفقاً لما يلي:

- بعد المحور الطولي للصف الشجري عن المحور الطولي للمباني المجاورة.
- قطر التاج الخضري لأشجار الصف الشجري ومقدار الحيز الرأسي المتاح تحتها.

2.2.2.علاقة الأشجار بالعناصر الهندسية الخدمية:

تتحقق وظائف العناصر الخدمية للشارع من خلال سلامة مواقع هذه العناصر بالنسبة لأشجار الصف الشجري الموجودة في الشارع ومقدار بعدها عن جذع أو طرف التاج الخضري للأشجار. قمنا بتحديد أماكن هذه العناصر وتوزعها في أرجاء الشارع، وتقييم مدى تناسقها مع الأشجار المزروعة من حيث التباعد والارتفاع.

3. طريقة الحصول على البيانات:

للحصول على البيانات اللازمة عن أشجار الشارع، أجريت بعض القياسات الكمية للصفات القابلة للقياس والاستفادة من المراجع العلمية بالنسبة للصفات غير القابلة للقياس.

رابعاً: النتائج والمناقشة:

موقع الشارع:

يمتد شارع المغرب العربي من المركز الثقافي وحتى ساحة حطين ,وفق الاتجاه شمال غرب – جنوب شرق. يبلغ طول الشارع (850) م ويصل العرض الكلي للشارع إلى (25) م ويبلغ متوسط عرض كلٍّ من الرصيف والجزيرة الوسطية (4) م ,(1) م على التوالي, الشكل1.

الشكل(1) : مخطط عام لشارع المغرب العربي (مجلس مدينة اللاذقية– 2010).

العناصر الطبيعية والهندسية للشارع:

من خلال المسوحات الميدانية تبيَّن أن شارع المغرب العربي يتضمن المكونات التنسيقيَّة التالية:

العناصر الطبيعية:

تتألف المكونات الطبيعية لشارع المغرب العربي بشكل أساسي من الأشجار المزروعة على جانبي الشارع , وتلك المزروعة على الجزيرة الوسطية الممتدة على طول الشارع . وقد زُرعت في الجزيرة الوسطية مكونات طبيعية أخرى مؤلفة من شجيرات ونباتات زينة. ونذكر هنا أنَّ الشارع يحوي المكون الطبيعي الخاص بالماء كالماء المستخدم في النوافير والبركة الموجودة في ساحة حطين.

العناصر الهندسية الخدمية وعلاقتها بالأشجار:

تمَّ رصد وحصر مكونات الفرش العمراني للشارع والتي تضمنت لوحات مرورية وإرشادية وإعلانية وأعمدة إنارة وإشارات ضوئية . وجرى تحديد أماكن وأبعاد هذه العناصر بالنسبة للأشجار الموجودة في الشارع (الجدول 1).

الجدول(1): المسافة بين الأشجار وبعض عناصر الفرش العمراني للرصيفين والجزيرة الوسطية لشارع المغرب العربي.

تسلسل الشجرة	العنصر الهندسي الخدمي للشارع	بعد العنصر عن الشجرة وتقييمه			الحيز الرأسي للشجرة وتقييمه		
		مقدار البعد /م	المعيار القياسي/م	التقييم - أو +	القيمة/م	المعيار القياسي/م	التقييم -أو +
الرصيف الأيمن							
1	عمود إنارة	1.5	3	_	الحيز الرأسي غير محدد		
2	عمود إنارة	5	3	+	الحيز الرأسي غير محدد		
3	عمود إنارة	3	3	+	الحيز الرأسي غير محدد		
4	عمود إنارة	4	3	+	الحيز الرأسي غير محدد		
8	عمود إنارة	5	3	+	الحيز الرأسي غير محدد		
9	عمود إنارة	1	3	_	الحيز الرأسي غير محدد		
13	عمود إنارة	1	3	_	الحيز الرأسي غير محدد		
14	لوحة مرورية	1.5	1.5	+	1.7	2.1 <	-
15	عمود إنارة	1.5	3	_	الحيز الرأسي غير محدد		
16	عمود إنارة	6	3	+	الحيز الرأسي غير محدد		
19	عمود إنارة	7	3	+	الحيز الرأسي غير محدد		
21	عمود إنارة	5	3	+	الحيز الرأسي غير محدد		
25	لوحة مرورية	4	1.5	+	1.7	2.1 <	-
26	عمود إنارة	4	3	+	الحيز الرأسي غير محدد		
30	عمود إنارة	5	3	+	الحيز الرأسي غير محدد		
الرصيف الأيسر							
3	عمود إنارة	4.1	5	_	الحيز الرأسي غير محدد		
6	عمود إنارة	4.6	5	_	الحيز الرأسي غير محدد		
6	لوحة مرورية	3.2	1.5	+	1.7	2.1 <	-
8	لوحة مرورية	3.5	1.5	+	1.7	2.1 <	-
12	لوحة مرورية	10.2	1.5	+	1.7	2.1 <	_
13	عمود إنارة	2	5	_	الحيز الرأسي غير محدد		
14	عمود إنارة	2.4	5	_	الحيز الرأسي غير محدد		
16	لوحة إعلانية	1.7	1.5	+	1.7	2.1 <	_
20	عمود إنارة	3.4	5	_	الحيز الرأسي غير محدد		
22	عمود إنارة	3.3	5	_	الحيز الرأسي غير محدد		
24	لوحة إعلانية	6.7	1.5	+	1.7	2.1 <	_
الجزيرة الوسطية							
4	لوحة إعلانية	3	1.5	+	الحيز الرأسي غير محدد بسبب ارتفاع النخيل		
5	لوحة إعلانية	5	1.5	+	الحيز الرأسي غير محدد بسبب ارتفاع النخيل		
10	لوحة إعلانية	2.7	1.5	+	الحيز الرأسي غير محدد		
11	لوحة إعلانية	5.1	1.5	+	الحيز الرأسي غير محدد		
16	لوحة إعلانية	2.9	1.5	+	الحيز الرأسي غير محدد		
18	عمود إنارة	3.8	3	+	الحيز الرأسي غير محدد		
19	لوحة إعلانية	2.8	1.5	+	الحيز الرأسي غير محدد		
25	عمود إنارة	5	3	+	الحيز الرأسي غير محدد		
31	عمود إنارة	2	3	_	الحيز الرأسي غير محدد		

34	عمود إنارة	4.4	3	+	الحيز الرأسي غير محدد
38	عمود إنارة	3.5	3	+	الحيز الرأسي غير محدد
43	عمود إنارة	4	3	+	الحيز الرأسي غير محدد

من خلال المعاينة الميدانية للشارع وتحليل بيانات الجدول السابق نستنتج تأثير الأشجار على بعض العناصر الهندسية الخدمية المدروسة لهذا الشارع ,كما يلي :

علاقة الأشجار بأعمدة الإنارة :

نلاحظ أنَّ الأشجار 18, 24, 31, 34, 38, 43 في الجزيرة الوسطية للشارع تبعد عن أعمدة الإنارة القريبة منها 2, 4.4, 3.3, 4 3.8, 5, م على التوالي والأشجار 3, 6, 13, 14, 20, 22 من الجهة اليسرى للشارع تبعد عن أعمدة الإنارة القريبة منها 3.3 4.1, 4.6, 2, 2.4, 3.4, م , أما الأشجار 1, 2, 3, 4, 8, 9, 13, 15, 16, 19, 21, 26, 30 من الجهة اليمنى للشارع تبعد عن أعمدة الإنارة القريبة منها 1.5, 5, 3, 4, 5, 1, 1, 1.5, 6, 7, 5, 4, 5 ونشير أيضاً إلى أنَّ متوسط قطر التاج الخضري للأشجار الموجودة على جانبي الشارع 7.07 م وعلى الجزيرة الوسطية بلغ 4.21م.

تذكر المعطيات المرجعية بأن المسافة بين جذع الشجرة وعمود الإنارة لا تقل عن (3) م في حالة الأشجار الصغيرة التي يقل قطر تاجها عن 7م (Lee and Nuru,2007). مما سبق، نلاحظ قرباً واضحاً لتيجان الأشجار من أعمدة الإنارة , وهذا بدوره أثر على الحالة المرورية والبيئة العمرانية للشارع من حيث حجب الإضاءة اللازمة للشارع مما يهدد السلامة المرورية للآليات, ويقلل من الإضاءة اللازمة لسير المشاة على الرصيف ليلاً, كما يؤثر سلباً على القيمة الجمالية للشارع باعتبار عملية الإنارة من متممات القيمة الجمالية للشارع.

علاقة الأشجار باللوحات الخدمية:

يُقصد باللوحات الخدمية تلك الشواخص التي تُقدم خدمة مرورية أو إعلانية أو إرشادية لمرتادي الشارع من مشاة وآليات. من الجدول السابق نلاحظ أن الأشجار 14, 25 من الجهة اليمنى للشارع والأشجار 6, 8, 12, 16, 24 من الجهة اليسرى والأشجار 4, 5, 10, 11, 16, 19 تبعد عن اللوحات الخدمية القريبة منها مسافات أفقية تزيد عن 1,5م.

من ناحية أخرى من الضروري ألَّا تقل المسافة بين جذع الشجرة وأي شاخصة مرورية أو لوحة إعلانية عن 1.5م شرط على ألَّا يحجب التاج الخضري للشجرة رؤية هذه اللوحات من خلال توفر حيز رأسي بارتفاع مناسب عن مستوى الرصيف. يبلغ مقدار الحيز الرأسي 2.1 م وهو ارتفاع الحافة العليا للوحة سواء كانت مرورية أو إرشادية أو إعلانية (Lee and Nuru,2007). مما تقدم، نرى أنَّ القواعد العلمية بهذا الخصوص محققة من ناحية توفر المسافة بين الشجرة واللوحة ، إلا أنه لم يتوفر الحيز الرأسي المناسب لرؤية هذه اللوحات بشكل واضح وهو العامل الأهم. فعلى رصيفي الشارع بلغ متوسط الحيز الرأسي المتاح مقدار 1.7 م، هذا الانخفاض يعيق بلا شك رؤية اللوحات ويُفقد دورها الإعلاني ,كما يمكن لهذا الانخفاض أن يحجب جزئياً اللوحات الإعلانية للمحلات التجارية على جانبي الشارع. أما على الجزيرة الوسطية وبما أنها مزروعة بأشجار النخيل التي تتميز بارتفاع الحيز الرأسي المتاح تحتها مما يجعل من ارتفاع أغصان الأشجار عامل غير محدد لرؤية اللوحات الخدمية.

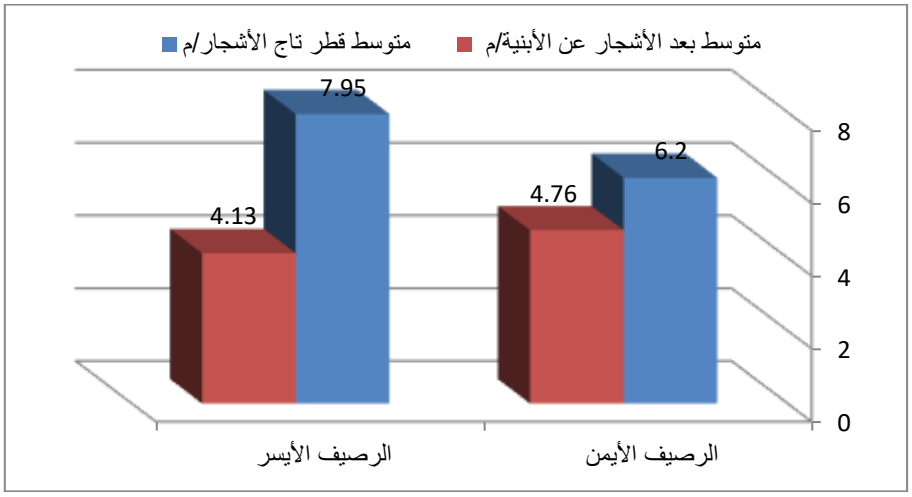
العناصر الهندسية الإنشائية وعلاقتها الأشجار:

الأشجار وحجب الرؤية عند تقاطعات الشارع:

بلغ عدد التقاطعات في شارع المغرب العربي من الجهتين اليمنى واليسرى مع شوارع أخرى ثلاثة تقاطعات وكانت الأشجار بعيدة عن زوايا التقاطعات مقارنةً بالمسافة القياسية البالغة/15/م وبالتالي لم تسبب الأشجار في الشارع حجب الرؤية عند التقاطعات

علاقة الأشجار بالأبنية والواجهات التجارية:

تمَّ قياس أقطار تيجان الأشجار والحيز الرأسي المتاح وقياس المسافة بين الصف الشجري الموجود على كلا الرصيفين والأبنية المجاورة (الشكل 2).



الشكل(2): متوسط كلٍّ من قطر التاج وبعد الأشجار عن الأبنية في شارع المغرب العربي.

ذكر Simons و Johnson (2008)أنَّ بُعد الأشجار عن الأبنية المجاورة لها يجب ألَّا يقل عن مقدار قطر التاج الخضري للأشجار. من هنا نلاحظ أنَّ متوسط بُعد الصف الشجري عن الأبنية المجاورة أصغر من متوسط قطر التاج الخضري للأشجار الأمر الذي يفيد بوجود تداخل وتشابك لتيجان الأشجار مع الأبنية المجاورة على الرصيفين الأيمن. أما بالنسبة للحيز الرأسي المتاح تحت الأشجار فقد بلغ 1.7 م على الرصيفين مما أدى إلى تغطية واجهات المحلات التجارية وتشويه لوحدة (البناء + الشجرة) للشارع إذ أنه يجب ألَّا يقل الحيز الرأسي المتاح تحت الأشجار عن/2.4/م لتأمين رؤية واضحة لواجهات المحلات التجارية (عبد العزيز، 2005) من هنا نلاحظ أن مقدار الحيز الرأسي غير متوفر في الشارع. يمكن تصحيح الحالة الراهنة من خلال التحكم بحجم التاج الخضري عبر تطبيق تقليم تربوي محدد ومناسب مع ضرورة الحفاظ على القيمة الجمالية والبيئية للشجرة وبما يحقق قيمة تفضيلية ملائمة للشجرة (Li *et al.*,2011).

الكشوف النباتية للشارع:

إحصاء الأشجار وتصنيفها:

تبيَّن من خلال المسح الميداني للعنصر الطبيعي، أنَّ شارع المغرب العربي يحتوي على أربعة أنواع: نخيل واشنطونيا والازدرخت والتين اللامع والاوكاليبتوس

Eucalyptus rostrata S. ,*Ficus nitida* L. , *Melia azedrach* L.*Washingtonia filifera* L. تم إحصاء الأشجار التابعة لكل نوع وعلى أساس ذلك حُسبت النسب المئوية للأشجار وفقاً للنوع والجنس والفصيلة من خلال تطبيق المعادلة الخاصة بذلك, الجدول2.

الجدول(2): النسبة المئوية للأشجار التابعة لكل فصيلة وجنس ونوع من المجموع الكلي للأشجار المزروعة في شارع المغرب العربي.

التسلسل	عدد الأشجار بالشارع	النوع ونسبته المئوية		الجنس ونسبته المئوية		الفصيلة ونسبتها المئوية	
		اسم النوع	النسبة	اسم الجنس	النسبة	اسم الفصيلة	النسبة
1	53	*W.filifera* H	49.07	*Washingtonia*	49.07	*Palmaceae*	**49.07**
2	28	*E.rostrata* Schlecht	25.92	*Eucalyptus*	25.92	*Myrtaceae*	**25.92**
3	17	*F.nitida* L	15.74	*Ficus*	15.74	*Moraceae*	**15.74**

9.25	*Meliaceae*	9.25	*Melia*	9.25	*Melia azedrach* L	10	4
100	4	100	4	100	4	108	المجموع

يدل الجدول2, أنَّ شارع المغرب العربي يحتوي على عنصر طبيعي واحد فقط هو النبات ويمثله من الأشجار أربعة أنواع تنتمي إلى أربعة أجناس وهذه الأخيرة تنتمي إلى أربع فصائل .

فيما يتعلق بالفصائل, أظهرت الدراسة أنَّ **49.07** % من عدد الأشجار الموجودة في شارع المغرب العربي تابعة للفصيلة ***Palmaceae*** و25.92% من عدد الأشجار الموجودة في هذا الشارع تنتمي إلى الفصيلة *Myrtaceae* و**15.74** % من عدد الأشجار الموجودة في هذا الشارع تنتمي إلى الفصيلة ***Moraceae*** وبلغت نسبة الأشجار التابعة للفصيلة ***Meliaceae*** **9.25%**. بالنسبة للأجناس فقد بلغت نسبة الأشجار التابعة للأجناس ***Washingtonia*** و*Eucalyptus* و ***Ficus*** و ***Melia*** : **49.07%**, 25.92%, **15.74%**, **9.25%** على التوالي من مجموع الأشجار. بالنسبة للأنواع فقد بلغت نسبة الأشجار التابعة للأنواع ***W.filifera*** H. و *E.rostrata* Schlecht و ***F.nitida*** L. و ***Melia azedrach*** L. **49.07%**, 25.92%, **15.74%**, **9.25%** على التوالي .

لقد أشارت العديد من الدراسات إلى أنَّ عدد الأشجار التابعة لكل فصيلة وجنس ونوع في شارع معين يجب ألَّا تزيد نسبتها عن 30% و20% و10% على التوالي من مجموع عدد الأشجار في الشارع (Jim and Liu, 2001; Pauleit *et al*., 2002). وبمقارنة النسبة المئوية لكل فصيلة وجنس ونوع في شارع المغرب العربي مع هذه القيم,نجد أن الفصيلة ***Palmaceae*** لم تحقق المعيار المطلوب فقد بلغت نسبة الأفراد التابعة لهذه الفصيلة **49.07%** وهي نسبة مرتفعة مقارنةً مع المعطيات المرجعية أما الفصائل الأخرى فقد بلغت نسبة الأفراد التابعة لها نسبة أقل من 30% .وفيما يتعلق بالأجناس نلاحظ أن نسبة الأفراد التابعة للجنس ***Washingtonia*** أكبر من القيمة المعيارية أما نسبة الأفراد التابعة للأجناس الأخرى فقد كانت قيمتها مقبولة مقارنة مع القيمة المعيارية. وأخيراً نجد أنَّ نسبة الأفراد التابعة للنوعين ***W.filifera*** H. و*E.rostrata* Schlecht كبيرة ولم تحقق النسبة المطلوبة، أما النوعين الأخرين فقد كانت نسبة الأفراد التابعة لهما ضمن الحدود المناسبة وبالنتيجة، نقول أنَّ العنصر الطبيعي المتمثل بالشجرة موجود في شارع المغرب العربي وهناك تنوع في الوحدات التصنيفية المختلفة ولكن الملاحظ عدم وجود تجانس بعدد الأفراد التابعة لكل نوع مما يقلل من أهمية هذا التنوع وقدرته على تحقيق أهدافه.

تقييم ترتيب الأنواع الشجرية في الشارع:

للوقوف على حالة ترتيب الأنواع الشجرية في الشارع قمنا برصد حالات التكرار والتسلسل للأشجار الموجودة في الشارع وتبين لنا ما يلي:

التكرار:

من خلال المسوحات والجولات الميدانية تبين أن حالة التكرار غير محققة على الرصيفين الأيمن والأيسر للشارع بسبب زراعة عدة أنواع شجرية بشكل غير منتظم على امتداد الرصيفين حيث زُرع على كلا الرصيفين ثلاثة أنواع شجرية هي الازدرخت والتين اللامع الاوكاليبتوس ولم تزرع بشكل وحدات متكررة وبنسبة محددة لكل نوع ,بل توزعت هذه الأنواع بشكل غير منتظم .

التسلسل:

تبين لنا أنَّ التسلسل غير محقق على كلا الرصيفين ليس فقط بسبب زراعة الأنواع الموجودة بشكل عشوائي وإنما لزراعة أنواع مختلفة في خصائصها الشكلية وعدم مراعاة أن يكون الانتقال بين الأنواع وفق خطوات تدريجية والجداول التالية توضح ذلك (الجدول 3، 4، 5):

الجدول(3): تقييم حالة التسلسل لنوع الازدرخت مع الأنواع الأخرى الموجودة في شارع المغرب العربي.

النوع	النوع	النوع
	الأوكاليبتوس	التين اللامع
الازدرخت	اختلاف في لون الأوراق وشكلها وفي نمط تفرع الأغصان وشكل التاج الخضري وحجمه وارتفاعه	اختلاف في شكل التاج الخضري حيث أن الأزدرخت من النوع المظلي الذي يعطي إحساساً بالارتباط بالأرض بسبب اتجاه الأفرع نحو الأسفل بعكس التين اللامع التي تتجه أفرعه إلى الأعلى وخاصةً بعد التقليم

الجدول (4): تقييم حالة التسلسل لنوع التين اللامع مع الأنواع الأخرى الموجودة في شارع المغرب العربي.

النوع	النوع	النوع
	الازدرخت	الاوكاليبتوس
التين اللامع	اختلاف في شكل الأوراق وفي شكل التاج الخضري حيث أن الأزدرخت من النوع المظلي الذي يعطي إحساساً بالارتباط بالأرض بسبب اتجاه الأفرع نحو الأسفل بعكس التين اللامع التي تتجه أفرعه إلى الأعلى وخاصةً بعد التقليم	اختلاف في لون الأوراق وشكلها وفي نمط تفرع الأغصان وشكل التاج الخضري

الجدول(5): تقييم حالة التسلسل لنوع الاوكليبتوس مع الأنواع الأخرى الموجودة في شارع المغرب العربي.

النوع	النوع	النوع
	الازدرخت	التين اللامع
الأوكاليبتوس	اختلاف في لون الأوراق وشكلها وفي نمط تفرع الأغصان وشكلها.	اختلاف في لون الأوراق وشكلها وفي نمط تفرع الأغصان وشكل التاج الخضري

أسباب موت أشجار الشوارع وتقدير أعمارها:

تحديد أسباب موت أشجار الشوارع:

قمنا بإجراء مسوحات ميدانية للشوارع المدروسة ودراسة حالة الأشجار والتواصل مع دائرة الحدائق للتعرف على عمليات الخدمة المقدمة لهذه الأشجار، من أجل التعرف على الأسباب الرئيسية لموت الأشجار، بهدف معالجتها وتلافيها مستقبلاً. لاحظنا غياب معظم عمليات الخدمة المقدمة للأشجار المزروعة في الشوارع المدروسة من سقاية وتسميد ورش مبيدات مما يؤثر سلباً على نمو الأشجار وقد يتسبب بموتها وخاصةً عندما تكون مزروعة حديثاً , إضافة إلى ذلك أكد لنا بعض المهندسين والمعنيين في دائرة الحدائق أن قسم كبير من الغراس المزروعة حديثا تتعرض للكسر والتخريب من قبل المارة كما أن أصحاب بعض المحلات يقومون بقطع الغراس والأشجار وتخريبها لكي لا تحجب هذه الأشجار واجهات محلاتهم عند اكتمال نموها مما يؤدي إلى حصول فقد في الصف الشجري، وعند مقارنة هذه الأسباب مع ما ذُكر سابقاً في الدراسة المرجعية نرى تطابق هذه الأسباب مع ما ذكر مرجعياً. حيث يمكن تلافي هذه الأسباب بقيام الجهات المعنية بتقديم الخدمات اللازمة للأشجار وإجراء حملات توعية لإظهار أهمية أشجار الشوارع، كما أن إتباع الضوابط العلمية في زراعة أشجار الشوارع يمكن من تجنب الآثار السلبية للأشجار على واجهات الأبنية والمحلات مما يجنب الأشجار من الممارسات البشرية السيئة.

تقدير متوسط العمر المتوقع للأشجار في الشارع:

قمنا باستخدام طريقة Roman and Scatena عام (2011) لتقدير متوسط العمر المتوقع للأشجار وذلك بعد إجراء المسوحات والقياسات اللازمة بين فترتين محددتين. حيث قمنا بإحصاء عدد الأشجار التابعة لكل نوع على جانبي الشارع عامي 2016 و2024 وبالتالي الفترة المدروسة 8 سنوات (الجدول 6). تطبق المعادلة على الأنواع التي تناقصت أعدادها بين بداية الفترة المدروسة ونهايتها، أما الأنواع التي أعداد أفرادها في نهاية الفترة المدروسة تساوي أو أكبر منها في بدايتها، لا يوجد فيها فقد أو

موت سنوي وبالتالي ليس هناك ضرورة لتقدير متوسط العمر المتوقع كما في نوع الازدرخت, يُعزى تزايد أعداد أشجار الازدرخت إلى قيام عدد من أصحاب المحلات بزراعة هذا النوع للاستفادة من الوظيفة الظلية للنوع.

الجدول(6): عدد أشجار كل نوع على جانبي شارع المغرب العربي عامي 2016 و2024.

النوع	عدد الأشجار عام 2016	عدد الأشجار عام2024
***E.rostrata* Schlecht**	**28**	**24**
***F.nitida* L.**	**17**	**13**
***M.azedrach* L**	**10**	**13**

أ–تقدير متوسط العمر المتوقع لشجرة الاوكاليبتوس في الشارع:

$$M\ annual = 1 - \sqrt[8]{\frac{24}{28}}$$

$$M\ annual = 0.0190$$

$$L\ annual = 1 - 0.0190 = 0.981$$

$$E = -\frac{1}{\ln 0.981} = 52$$

وبالتالي بناءً على ذلك فإن متوسط العمر المتوقع لنوع الاوكاليبتوس في شارع المغرب العربي 52 عام , حيث نلاحظ ارتفاع متوسط عمر النوع المدروس لأن العدد المفقود قليل نوعاً ما خلال فترة 8 سنوات ,أي أنه يمكن معرفة المدة التي يمكن لهذا النوع أن يبقى موجوداً في الشارع , مما يستوجب أخذ ذلك بعين الاعتبار من أجل إدارة الشارع على المدى البعيد للمحافظة على الشارع بحالة نباتية جيدة .

ب–تقدير متوسط العمر المتوقع لشجرة التين اللامع في الشارع:

$$M\ annual = 1 - \sqrt[8]{\frac{13}{17}}$$

$$M\ annual = 0.033$$

$$L\ annual = 1 - 0.033 = 0.967$$

$$E = -\frac{1}{\ln 0.967} = 29.8 \text{سنة}$$

وبالتالي بناءً على ذلك فإن متوسط العمر المتوقع لنوع التين اللامع في شارع المغرب العربي 29.8 سنة ونلاحظ أن متوسط نوع التين اللامع أقل من نوع الأوكاليبتوس لأن نسبة عدد الأفراد المفقودة من العدد الإجمالي لأفراد النوع أكبر مقارنةً مع نوع الاوكاليبتوس.

الاستنتاجات:

- حالة التكرار غير محققة على الرصيفين الأيمن والأيسر للشارع بسبب زراعة عدة أنواع شجرية بشكل غير منتظم على امتداد الرصيفين ولم تزرع بشكل وحدات متكررة وبنسبة محددة لكل نوع.
- حالة التسلسل غير محقق على كلا الرصيفين ليس فقط بسبب زراعة الأنواع الموجودة بشكل عشوائي وإنما لزراعة أنواع مختلفة في خصائصها الشكلية وعدم مراعاة أن يكون الانتقال بين الأنواع وفق خطوات تدريجية.
- غياب معظم عمليات الخدمة المقدمة للأشجار المزروعة في الشوارع المدروسة من سقاية وتسميد ورش مبيدات مما يؤثر سلباً في نمو الأشجار ويتسبب بموتها وخاصةً عندما تكون مزروعة حديثاً.

- يتعرض قسم كبير من الغراس المزروعة حديثا للكسر والتخريب من قبل المارة كما أن أصحاب بعض المحلات يقومون بقطع الغراس والأشجار وتخريبها لكي لا تحجب هذه الأشجار واجهات محلاتهم عند اكتمال نموها.
- وجود تقطعات في الشريط الخضري للصفوف الشجرية.
- عدم مراعاة النسب المثالية من الوحدات التصنيفية.
- ضعف التنوع النباتي في شارع المغرب العربي حيث أحتوى الرصيفين على ثلاثة أنواع شجرية فقط هي الاوكاليبتوس والتين اللامع والإزدرخت.
- لم تراع غالبية القواعد العلمية فيما يتعلق بعلاقة الشجرة مع العناصر الهندسية الخدمية للشارع ولعدم توفر حيز رأسي مناسب للأشجار مما أثر على القيمة التعريفية والجمالية لهذه العناصر.
- اختلاف الأنواع في العمر المتوقع لها للبقاء في الشارع نتيجة اختلاف نسبة فقد هذه الأنواع خلال الفترة المدروسة.

التوصيات:

- اختيار الأنواع النباتية المحلية التي تحقق الشروط والضوابط العلمية اللازمة لتشجير الشوارع والتأكد من ملاءمة الأنواع والأصناف النباتية المراد زراعتها للظروف البيئية المحلية قبل زراعتها.
- مراعاة النسب المثالية من الوحدات التصنيفية عند تشجير الشوارع، بحيث لا تزيد نسبة أي نوع عن 10% وأي جنس عن 20% وأي فصيلة عن 30%.
- مراعاة الضوابط العلمية فيما يخص علاقة الشجرة مع العناصر الهندسية الإنشائية والخدمية في الشارع.
- متابعة عمليات الخدمة الزراعية للمحافظة على جمال وصحة النباتات واعتماد كادر مدرب للقيام بهذه العمليات.
- استكمال تشجير الفجوات الحاصلة في الصفوف الشجرية للشوارع مع الأخذ بعين الاعتبار الضوابط القياسية.
- مراعاة ترتيب الأنواع وفق المبادئ العلمية واستخدام أنواع منسجمة.

المراجع:

الجوادي ، مقداد حيدر, علي حسين البياتي. 2014. أثر تشجير الشوارع الحضرية في تحسين المناخ العام لمدينة بغداد. المجلة العراقية لهندسة العمارة. العدد (1–2), المجلد 28: 21– 37.

خضر, محمود ؛ شورى, غسان ؛ ليوس, لورن. نباتات الزينة وتنسيق الحدائق، مديرية الكتب والمطبوعات, منشورات جامعة حلب, حلب ,سوريا, 2010, 330 صفحة.

صالح,لانا. مقارنة قدرة عدة أنواع نباتية مزروعة على تقنية الوسط المحيط من بعض العناصر الثقيلة في مدينة اللاذقية (أوتوستراد الثورة). أطروحة ماجستير، كلية الهندسة الزراعية ,جامعة تشرين,2011.

مجلس المدينة. الخارطة الدليلية , مدينة اللاذقية,سوريا, 2010.

عبد العزيز, متعب . دليل تصميم الأرصفة والجزر بالطرق والشوارع, وزارة الشؤون البلدية والقروية, المملكة العربية السعودية, 2005 .

BEATTY, R.A. and HECKMAN C.T. Survey of urban tree programs in the United States. Urban Ecology 5, 1981,81-102.

DENNY,G.C. and HANSEN,G. Right Plant, Right Place: The Art and Science of Landscape Design – Plant Selection and Siting. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida,USA, 2010.

FRANK, S., WATERS, G., BEER, R.,and May, P. An analysis of the street tree population of greater Melbourne at the beginning of the 21st century. Arboriculture and Urban Forestry 32 (4), 2006, 155–163.

GILBERTSON, P. and BRADSHAW, A.D. Tree survival in cities: the extent and nature of the problem. Arboric. J.9,1985,131-142.

HANSEN,G. Basic Principles of Landscape Design. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida ,USA, 2010..

HUANG, J; RITSCHARD, R; SAMPSON, N and TAHA, H. The benefits of urban trees.In: Akbari, H., Davis, S., Dorsano, S., Huang, J., Winnett, S. (Eds.), Cooling Our Communities. A Guidebook on Tree Planting and Light-Colored Surfacing. U.S, 1992.

JIM, C.Y and CHEN, W.Y. Diversity and distribution of landscape trees in the compact Asian city of Taipe*i* . Applied Geography.29, 577–587, 2009.

JIM, C.Y. and LIU,H.T. Species diversity of three major urban forest types in Guangzhou City, China. Forest Ecology and Management 146, 99–114, 2001.

KONIJNENDIJK, C.C. The Forest and the City: The Cultural Landscape of Urban Woodland. Springer Science, Berlin , 2008.

LI,Y.Y; WANG,X.R; HUANG,C.L. Key street tree species selection in urban areas. African Journal of Agricultural Research Vol 6(15),3539-3550,2011.

MCPHERSON, E.G; DOORNBb,N; GOEDE,J. Structure, function and value of street trees in California, USA. Urban Forestry & Urban Greening 17 (2016) 104–115.

Moll, C.W. The state of our urban forest. American Forests 95, 1989, 61–64.

NAGENDRA, N and GOPAL, D. Street trees in Bangalore: Density, diversity, composition and distribution. Urban Forestry and Urban Greening. 9,2010,129–137.

PAULEIT, S and DUHME, F. Assessing the environmental performance of land cover types for urban planning. Landscape and Urban Planning 52 (1), 2000, 1–20.

PAULEIT, S; JONES, N; GARCIS-MARTIN, G; GARCIA-VALDECANTOS, J.L; RIVIERE, L.M; VIDAL- BEAUDET, L;BODSON, M and RANDRUP, T.B. Tree establishment practise in towns and cities – result from a European survey. Urban Forestry and Urban Greening 1 (2), 2002, 83–96.

RAUPP, M.J; CUMMING, M.J and RAUPP, E.C. Street tree diversity in eastern North America and its potential for tree loss to exotic borers. Arboriculture & Urban Forestry 32 (6), 2006, 297–304.

ROMAN,L.A and SCATENA,F.N. *Street tree survival rates:* Meta-analysis of previous studies and application to a field survey in Philadelphia, PA, USA. Urban Forestry& Urban Greening 10(2011) 269– 274.

SAEBO, A; ZELIMIR, B; DUCATILLION, C; HATZISTATHIS, A; LAGERSTROM,T; SUPUKA, J; GARCIS- VALDECANNTOS, J.L; REGO, F and SLYCKEN, J. The selection of plant materials for street trees, park trees and urban woodlands. In: Konijnendijk, C.C., Nilsson, K., Randrup, T.B., Schipperijn, J. (Eds.), Urban Forests and Trees. Springer, Berlin, 2005, 257–280.

SCHOEDER, H.W and CANNON, W.N . *The aesthetic contribution of trees to residential streets in Ohio Towns*. Journal of Arboriculture 9 (9), 1983,237–243.

SHEIL, D., BURSLEM, D.F.R.P., ALDER, D., 1995. The interpretation and misinterpretation of mortality rate measures. Journal of Ecology 83, 331–333.

SIMONS,K. and JOHNSON,G.R. The *Road to a Thoughtful Street Tree Master Plan: A practical guide to systematic planning and design*, University of Minnesota, 2008.

Skiera, B., Moll, G. The sad state of city trees. American Forests (March/April), 1992,61–64.

SOARES, A.L ; REGO, F.C; MCPHERSON, E.G; SIMPSON, J.R ; PEPER, P.J and XIAO, Q. *Benefits and costs of street trees in Lisbon, Portugal*. Urban Forestry and Urban Greening. 10, 2011, 69–78.

ULRICH, R.S. Human responses to vegetation and landscapes. Landscape and Urban Planning 13,1985,29–44.

Study of the Plant Element and its Relationship with the Engineering Elements (case study: Al-Maghreb Al-Arabi Street - Lattakia City)

Belal Alsayed[1*]

[1] Latakia City Council , Latakia- Syria.

(*Corresponding author: Belal Alsayed, Email: rema.sheikh@latakia-univ.edu.sy)

Received: 15/07 / 2025 **Accepted:** 3/09 / 2026

Abstract

The research was conducted in the city of Lattakia on Al Maghreb Al Arabi Street in 2024. The research aims to evaluate the diversity of trees and the way they are arranged by applying basic design principles , The research results showed that the street contains four species: filifera H. Washingtonia Eucalyptus rostrata Schlecht . Ficus nitida L Melia azedrach L. The percentage of each species out of the total amounted to 49.07%, 25.92%, 15.74%, and 9.25%, respectively. Thus, we notice the lack of a regular distribution of individuals among the existing species, which reduces the importance of this diversity and its ability to achieve its goals. The species not planted in repeated units and in a specific proportion for each other, and its distribution is irregularly. These species were planted randomly, especially when dead trees were replaced by the concerned authorities in the municipality, where the available species were planted. But rather these species were distributed irregularly and the planting was done randomly. The results of the research showed that the absence of service operations, deformation of plants by passers-by, The research also showed that the average life expectancy for the E.rostrata Schlecht species reached (52) years, and for the F.nitida species (29) years. The results also showed that the majority of scientific rules weren't observed regarding the tree's relationship with the service and structural engineering elements of the street, which affected the identifiable and aesthetic value of the space.

Keywords: street trees, urban environment, engineering elements, service elements, death of street trees.