تنوع النباتات العفوية في المساحات الخضراء في مدينة طرطوس

عبير موسى[1]* وبسيمة الشيخ[1] وزهير شاطر[1]

[1] قسم الحراج والبيئة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، سورية.

(*للمراسلة: م. عبير موسى، البريد الإلكتروني: Abeerceta@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 26/ 01/ 2026 تاريخ القبول: 13/ 05/ 2026

الملخّص

هدف البحث إلى توثيق الأنواع النباتية العشبية العفوية التي تنمو في المساحات الخضراء في مدينة طرطوس، وتحديد العوامل المؤثرة في تنوعها. أجريت الدراسة في عام 2025. تم اختيار 24 حديقة، وحُددت ضمنها 78 عينة بشكل عشوائي وبأبعاد (3*3) م. تم تسجيل جميع الأنواع النباتية وتقدير تغطيتها ووفرتها حسب طريقة براون بلانكيه. تم تقدير التنوع الحيوي باستخدام الغنى النوعي، ومعامل شانون، ومعامل سمبسون، ومعامل جليسون. ومن ثم اختُبرت العوامل المؤثرة في تنوع هذه النباتات باستخدام تحليل المكونات الأساسية (PCA) والانحدار التدريجي. بلغ عدد الأنواع المسجلة في الحدائق 170 نوعاً نباتياً تنتمي إلى 129 جنساً و36 فصيلة، وكان النوع Hordeum murinum الأكثر حضوراً وسجل في جميع الحدائق، تلاه النوعPhyla nodiflora، وSonchus oleraceus، ومن ثم Medicago polymorpha. وكانت نباتات الفصل الجميل Therophytes (58%) والأنواع شبه المختبئة Hemichryptophytes (31%) هي الأكثر تمثيلاً، وسُجلت أعلى قيم لمؤشرات التنوع في الحدائق الواقعة على أطراف المدينة. أظهرت الدراسة أن مساحة الحديقة والمسافة إلى مركز المدينة هي العوامل المؤثرة في تنوع الأنواع النباتية العفوية.

الكلمات المفتاحية: النباتات العفوية، تنوع حيوي نباتي، تنوع حيوي، البيئة الحضرية، المساحات الخضراء.

المقدمة:

برز دور المدن حديثاً في العالم كمناطق مهمة وذات خصائص مثيرة، تؤوي التنوع الحيوي الحضري (Cervelli *et al*., 2013; Gentili *et al*., 2024)، وقد أكدت الدراسات في العديد من المناطق الحضرية والمدن العالمية سواء في أوروبا (لندن، برلين، لوريان، فيينا، وارسو، كوبنهاغن، باريس، هامبورغ) أو أمريكا الشمالية، أن المدن يمكن أن تؤوي عدداً أكبر من الأنواع النباتية والحيوانية والفطريات (Wellmann *et al*., 2025) مقارنة بالمناظر الطبيعية المجاورة أو حتى المناطق الزراعية (Guillaume, 2021)، وذلك من خلال ما تقدمه من مصادر غذائية وموائل متباينة (Wellmann *et al*., 2025).

هذا ويرتبط وجود المدن بسيادة شروط بيئية قاسية، مثل مستويات الاضطراب العالية والتلوث، وطبيعة التربة والأرصفة غير النفوذة، ودرجات الحرارة المرتفعة والجفاف (Tredici, 2010)، وهذا يفرض العديد من التحديات، ويقلل فرص البقاء لبعض الأنواع ما يؤدي إلى تراجعها أو حتى انقراضها، بينما تظهر أنواع أخرى مختلفة عن نباتات المناطق غير الحضرية

(Tretyakova *et al*., 2021)، إذ تبدي هذه النباتات مجموعة من السمات والاختلافات في آلية الاستجابة لهذه التغييرات في البيئة المحيطة من أجل مقاومة عوامل الإجهاد المختلفة. تتمتع هذه النباتات بالحيوية العالية، فبعضها يميل إلى إنتاج بذور صغيرة أقل وزناً ما يسهل انتشارها، أو يمكن أن تحدث تغييرات في حجم الأزهار وعددها ومدة الإزهار (Sotillo *et al*., 2024)، كما أنها تتميز بأنماط تعاقب وقدرات تجدد ذاتية تسمح لها بالانتشار والتوسع أكثر فأكثر في مواقع متباينة وعلى نطاق واسع داخل المدن وحولها (Chen *et al*., 2025). وهذا ما أكدته العديد من الأبحاث التي رصدت هذه النباتات في الحدائق والمنتزهات (Xu *et al*., 2024)، والأراضي القاحلة أو المهجورة (Wastland) (Bonthoux *et al*., 2014)، والطرق والسكك الحديدية (Toffolo *et al*., 2021) والممرات النهرية (Li *et al*., 2023 a) والمساحات الخضراء في المناطق السكنية (Wang *et al*., 2015; Ran *et al*., 2024)، وحتى في موائل خاصة ودقيقة غير متوقعة، مثل الجدران والأرصفة المعبدة والشقوق البيتونية (Benetti, 2014; Salinitro *et al*., 2018)، والمنطقة الشاغرة حول قواعد الأشجار والتي تعرف بِـ (Baumscheiben Flore) (Omar *et al*., 2018)، يطلق على هذه النباتات اسم النباتات العفوية Sponaneous Urban Plants (SUPs).

يتفق العديد من الباحثين على تعريف مشترك للنباتات العفوية، بأنها النباتات التي تنمو طبيعياً وبشكل تلقائي وتتكاثر وتتطور في المناطق الحضرية والمدن دون تدخل الإنسان (Popek *et al*., 2023; Wang *et al*., 2025)، سواءً كانت محلية أو غريبة (Wang *et al*., 2015)، وحتى في المواقع المهجورة (Millard, 2004)، ولكنها ليست من بقايا الموائل الطبيعية التي سبقت عملية التحضر (Cervelli *et al*., 2013).

تشكل النباتات العفوية أحد المكونات المهمة في الغطاء النباتي الحضري (Hu *et al*., 2022) إلى جانب النباتات المزروعة، ولكنها لم تنل الاهتمام في الكثير من الدراسات، وخاصة فيما يتعلق بالتنوع الحيوي، وذلك بوصفها أعشاباً ضارة "Weeds" أو برية "Wild" يجب إزالتها ومكافحتها، بل وتعد مؤشراً على موقع مهجور ومهمل ولا يمكن تقبلها في المساحات الخضراء الرسمية، مثل الحدائق والمنتزهات (Li *et al*., 2019)، وصولاً إلى حين تم الاعتراف بها تحت مسميات مختلفة: نباتات تلقائية أو عفوية أو محلية "Indigenous" أو غير مزروعة "Non-Cultivated" (Millard,2004; Chen *et al*., 2025).

يشير Li وآخرون (2023 a) إلى أن التحول في نظرة الباحثين ومهندسي المناظر الطبيعية تجاه هذه النباتات بدأ في أوائل القرن الحادي والعشرين في الصين، أوروبا وأمريكا (Li *et al*., 2019)، بينما يشير Yang وآخرون (2022) إلى أن استخدام مصطلح النباتات العفوية بدأ منذ سبعينات القرن العشرين، وقد جذبت هذه النباتات الانتباه بفضل الخدمات البيئية التي تقدمها، وخاصة مع تفاقم المشاكل البيئية (Zhang *et al*., 2024 a) المرتبطة بعمليات التحضر والتغيرات المناخية القائمة (Tredici, 2010)، وازدادت أهميتها بعد تقليص دور المساحات الخضراء الحضرية في ظل أساليب الإدارة المكثفة (Li *et al*., 2019)، والتوجه نحو زراعة أنواع محددة.

لقد أثبتت العديد من الدراسات قدرة هذه النباتات على مراكمة المعادن الثقيلة (Wang *et al*., 2025)، وأهميتها في دورة المغذيات وإزالة الملوثات من التربة (Huang *et al*., 2025). وكونها تنمو تلقائياً فهي قادرة على تشكيل غطاء أرضي طبيعي يحمي ويحسن نوعية التربة (Li *et al*., 2023 b). يضاف إلى ذلك، دورها في تقليل تلوث الهواء من خلال مراكمة الجسيمات الدقيقة، فقد أثبت Popek وآخرون (2023) في دراسته للنباتات العفوية على جوانب الطرق قدرة النباتات العشبية على المراكمة بنسب أكبر من الأشجار إذ وصلت إلى 76.8%، وهذا بدوره يسهم في تقليل التكاليف والنفقات (Li *et al*., 2023 b)، ومن جهة أخرى تمتلك بعض الأنواع أزهاراً وألواناً جذابة، ما يوفر قيمة جمالية وزخرفية (Yang *et al*., 2022).

وفي ظل التغيرات العالمية والتوسع الحضري المتزايد، تسهم هذه النباتات بشكل حاسم في إثراء التنوع الحضري، من خلال تنوعها العالي مقارنة بالنباتات المزروعة في الحدائق (Seitz *et al*.,2022)، ويعزز دورها هذا وجود أنواع محمية ونادرة في تركيبها (Salinitro *et al*., 2018)، وأنواع أخرى محلية (Xiaolu *et al*., 2024)، وقد أكد الباحثون على ضرورة الحفاظ على الأنواع المحلية كونها تمتلك المرونة البيئية العالية من أجل تحمل التحديات الحضرية (Wang *et al*., 2025)، وبالتالي يمكن استخدام عدد من هذه الأنواع لقياس جودة الموائل (Salinitro *et al*., 2018)، وخاصة مع الاعتراف بأهمية دورها في الحد من التجانس (Sexton *et al*., 2025)، وفي التحكم بالأضرار الناتجة عن انتشار النباتات الغريبة والمدخلة (Xu *et al*., 2022). يوصي العديد من الباحثين بحمايتها لإسهامها الكبير في التنوع الحيواني من حشرات ونمل وطيور (Zhang *et al*., 2023 a; Huang *et al*., 2025)، وبدوره يؤكد Zaninotto وآخرون (2023) على دور هذه الأنواع في تنوع الملقحات.

يتحكم في توزيع النباتات العفوية عوامل عديدة ومتباينة، وتسهم بدرجات متفاوتة ومتداخلة في تأثيرها، فبعض الدراسات يعزوها إلى بنية المناظر الطبيعية (Zhang *et al*., 2023 b)، أو العوامل الطبيعية والبشرية (Chang *et al*., 2021)، في حين يعزوها البعض الآخر إلى تأثيرات مشتركة بين العوامل المناخية وطبيعة الإدارة (Ibsen *et al*., 2020)، وبينما تلعب درجة التحضر دوراً في ثراء الأنواع العفوية (Wang *et al*., 2020)، تركز العديد من الأبحاث على خصائص الموئل نفسه، مثل المساحة ودرجة تعقيد الشكل ودرجة العزلة (Gao *et al*., 2021; Yang *et al*., 2023).

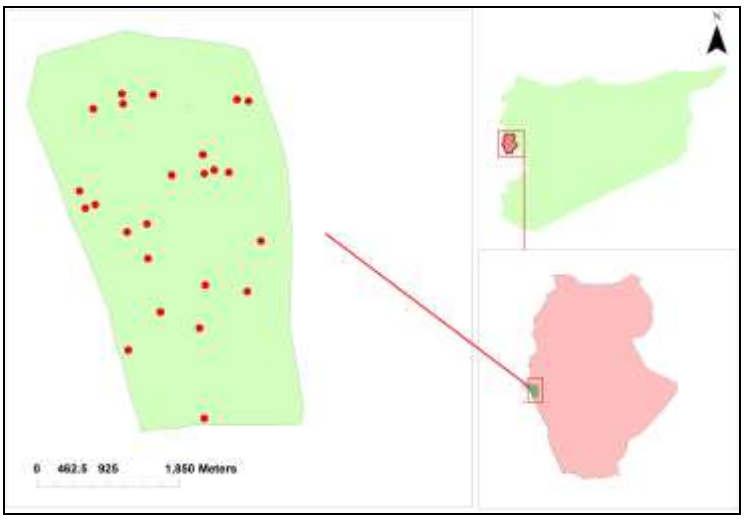
أهمية البحث وأهدافه:

تتمتع النباتات التي تنمو بشكل عفوي في حدائق المدن باهتمام متزايد من قبل الباحثين في جميع أنحاء العالم، وذلك بسبب الفوائد والخدمات التي يمكن أن تقدمها هذه النباتات على مختلف المستويات، ولاسيما الفوائد البيئية والجمالية منها. كما يؤكد بعض الباحثين على إسهامها في خفض التكاليف والنفقات مقارنة بالنباتات المزروعة، بالإضافة إلى دورها في تعزيز التنوع الحيوي. لقد تناولت الدراسات العالمية النباتات العفوية من حيث الغنى النوعي، والمواقع التي تنمو فيها، أو حتى العوامل التي تؤثر في توزيعها وتنوعها. وبالرغم من ذلك ماتزال هذه النباتات مهملة في سوريا، ويعد هذا البحث من البحوث الرائدة في هذا المجال في مدينة طرطوس خصوصاً وسوريا عموماً. وبناءً عليه هدف البحث إلى توثيق الأنواع النباتية العفوية التي تنمو في بعض حدائق مدينة طرطوس، ودراسة العوامل المؤثرة في تنوعها.

مواد البحث وطرائقه:

1. موقع الدراسة:

نفذت الدراسة في مدينة طرطوس، وهي تقع على شاطئ البحر الأبيض المتوسط في سوريا، وتعد ثاني أكبر مدينة ساحلية بعد اللاذقية، وتقع على خط طول 35.89 درجة وخط عرض 34.89 درجة، وترتفع نحو 20 متر عن سطح البحر (الشكل 1).



الشكل (1): مواقع الدراسة

2. طريقة العمل:

تم اختيار 24 حديقة الجدول (1)، وحُددت ضمنها 78 عينة بشكل عشوائي وبأبعاد (3*3) م، مع الأخذ بالحسبان أن عدد العينات يختلف حسب مساحة الحديقة، تم جرد جميع النباتات التي تنمو بشكل عفوي، وبعد ذلك سجلت جميع الأنواع النباتية العشبية ضمن العينة، وقدرت درجة تغطيتها حسب براون- بلانكيه (Braun and Furrer, 1913)، إذ يتم إعطاء كل نوع من الأنواع الموجودة معامل يدعى الوفرة – السيادة، إذ تعد درجة التغطية هي الأهم من أجل الأنواع الأكثر حضوراً، في حين أن الوفرة هي الأهم من أجل الأنواع الأكثر ندرة، والتي يمكن عدها، في حين يصعب تقدير درجة تغطيتها كالآتي:

(+) أفراد نادرة ودرجة تغطيتها ضعيفة جداً

(1) أفراد غزيرة نسبياً، إلا أن درجة تغطيتها ضعيفة <5%

(2) عدد من الأفراد درجة تغطيتها من 5- 25%من مساحة الكشف

(3) عدد من الأفراد تغطيتها 25-50 % من مساحة الكشف

(4) أي عدد من الأفراد درجة تغطيتها 50- 75% مساحة الكشف

(5) أي عدد من الأفراد درجة تغطيتها > 75% مساحة الكشف

الجدول (1): الحدائق المدروسة في مدينة طرطوس ومساحاتها باستخدام برنامج Google Earth Pro.

الرقم	الحديقة	المساحة/م^2	الرقم	الحديقة	المساحة/م^2
1	تشرين	33400	13	كمال عدوان	1390
2	الطلائع	12350	14	المساكن الجنوبية	1300
3	المعهد الفندقي	6032	15	السل	1223
4	هنانو	5000	16	ابن العميد	1158
5	المرور	5000	17	الإنشاءات	1080
6	المجد	2850	18	العجمي الكبيرة	1000
7	الحسين الشرقية	2690	19	حمرات	900
8	البرج	2320	20	سيرونكس	725
9	انترميتال	2226	21	المنشية الغربية	431
10	بردى	2206	22	مثلث المساكن	385
11	البرانية	2077	23	الخندق	312
12	الفاخورة الكبيرة	1800	24	المنشية الشرقية	300

3. قياس التنوع:

تم قياس التنوع باستخدام المؤشرات الآتية:

– الغنى النوعي: وهو عدد الأنواع الموجودة في عينة أو مجتمع.

– مؤشر Gleason (Gleason, 1925): يوفر هذا المؤشر تقييماً أكثر دقة، ويعكس ارتباط الأنواع بحجم العينة (Li *et al.*, 2025)، ويحسب بالصيغة:

$$DG= S/lnA$$

حيث A مساحة الحديقة، S عدد الأنواع في الحديقة.

– معامل شانون: وهو معامل يأخذ بالحسبان الغنى النوعي والوفرة النسبية للأنواع ويحسب بالصيغة التالية (Shannon, 1949):

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} pi.\ln(pi)$$

حيث S العدد الكلي للأنواع، Pi: الوفرة النسبية للأنواع وتحسب بالعلاقة Pi=ni/N حيث ni: هي عدد أفراد النوع i، N=العدد الكلي للأفراد.

– معامل سمبسون: تتراوح قيته 0-1، ويحسب من العلاقة:

$$D=1-\sum^{s}_{i=1} (pi)^2$$

– تم تصنيف النباتات حسب أشكال الحياة باستخدام مفهوم Raunkiaer (1934) إلى عدة طرز، وهي: نباتات الفصل الجميل (Therophytes) (Th)، والنباتات شبه المختبئة (Hemichryptophytes) (H)، والنباتات الأرضية أو المختبئة (Geophytes) (G)، والنباتات السطحية (Chamaephytes) (C) والنباتات الهوائية (Phanerophytes) (Ph).

– تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS-25 وبرنامج XLSTAT-2019. كما تم إجراء تحليل المكونات الأساسية، ثم استُخدِم اختبار الانحدار التدريجي للتحقق من أهمية الارتباطات بين معاملات تنوع الأنواع والعوامل الأخرى، وهي مساحة الحديقة، والبعد عن أقرب حديقة مجاورة كمؤشر لدرجة اتصال الموائل أو العزلة، والبعد عن مركز المدينة، وهو يعبر عن تدرج التحضر أو يمكن استخدامه كمؤشر للإشارة إلى درجة أو شدة التحضر (Yang *et al.*, 2020, Gao *et al.*, 2021). كما تم تحديد معامل الشكل، ويحسب بالعلاقة:

$$LSI= P/ [2\sqrt{\pi}*A]$$

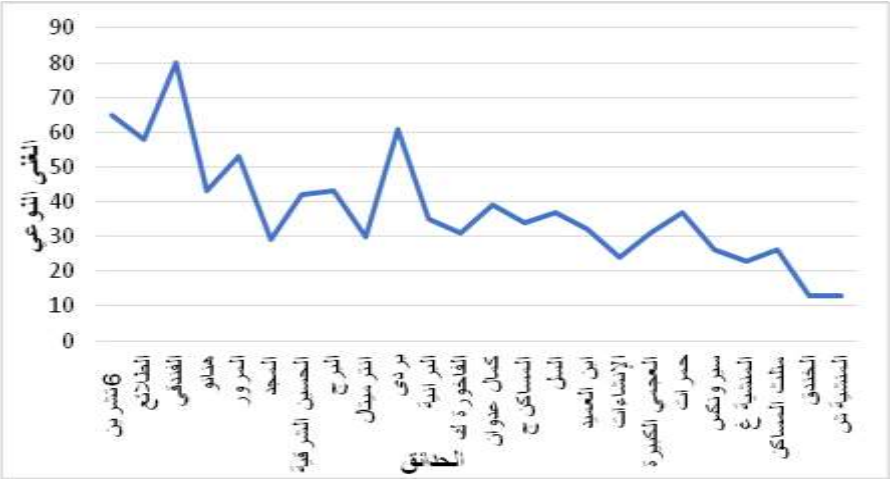
حيث: SI معامل الشكل، P محيط الحديقة، مساحة الحديقة.

النتائج والمناقشة:

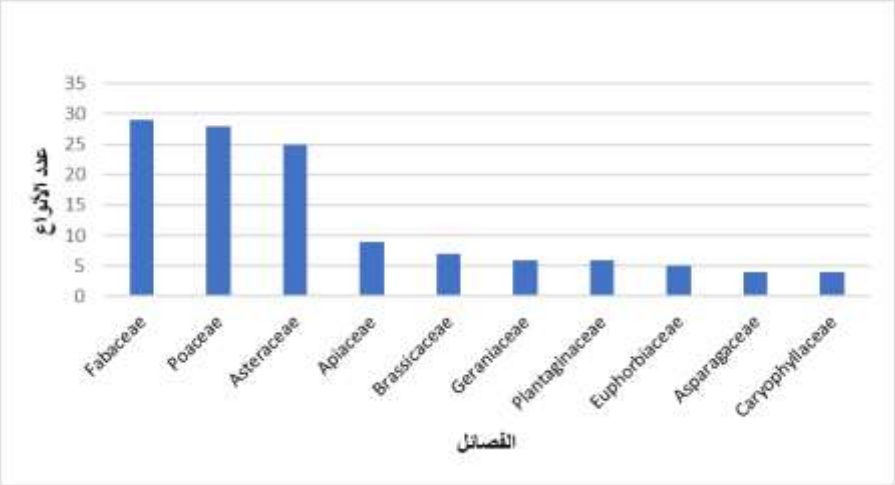
1. تنوع النباتات العفوية:

تم تسجيل 170 نوعاً نباتياً عفوياً في الحدائق المدروسة تنتمي إلى 129 جنساً و36 فصيلة. وتراوح عدد الأنواع بين (13) نوعاً في حديقتي المنشية الشرقية والخندق و(80) نوعاً في حديقة المعهد الفندقي وبمتوسط قدره (37.71±16.12) الشكل (2).

وكانت الفصائل الفولية Fabaceae (29 نوعاً) والنجيلية Poaceae (28 نوعاً) والنجمية Asteraceae (25 نوعاً) الفصائل الأكثر حضوراً. الشكل (3). وتتفق هذه النتائج مع العديد من الدراسات في المنطقة المتوسطية، والتي وثقت سيادة هذه الفصائل في المساحات الخضراء ضمن النظم البيئية المدن (Bensaid *et al.*, 2021, Baldi *et al.*, 2025) كما تم الحصول على النتائج نفسها في مدن أخرى مختلفة حول العالم مثل مدينة Changchun في الصين (Wang *et al.* 2025).



الشكل (2): الغنى النوعي في الحدائق المدروسة.



الشكل (3): الفصائل العشر الأولى الأكثر تمثيلاً في الحدائق المدروسة.

تم تحديد الأنواع التي ظهرت في أكثر من 40% من الحدائق المدروسة. الجدول (2)، مقارنة بمسوحات النباتات الحضرية في مناطق مختلفة حول العالم، فقد سجلت Benetti (2014) في باريس الأنواع الآتية *Sonchus oleraceus* L.، *Parietaria judaica* L.، *Poa annua* L.، *Lactuca serriola* L.، وتم تسجيل كل من الأنواع: (*Hordeum murinum* L.، *Sonchus oleraceus* L.، *Poa annua* L.، *Lactuca serriola* L.) في دراسة Omar وآخرين (2018)، وفي اليونان ظهرت الأنواع (*Hordeum murinum* L.، *Sonchus oleraceus* L.، *Medicago polymorpha* L.، *Cynodon dactylon*، *Plantago lanceolata* L.، *Anagallis arvensis* L.، *Rostraria cristata*، *Euphorbia peplus* L.) في حديقة Oka-B (Solomou *et al*., 2022)، بينما انتشرت الأنواع (*Hordeum murinum* L.، *Cynodon dactylon*، *Convolvulus arvensis* L.، *Plantago lanceolata* L.، *Urospermum picroides*، *Erodium cicutarium*) بشكل شائع في صربيا (Rat *et al*., 2017). وأظهرت دراسات أخرى في الصين أن النوع *Cynodon dactylon* هو من الأنواع الأكثر شيوعاً (Zhang *et al*., 2024 b; Ye *et al*., 2025)، بينما ساد النوع *Oxalis corniculata* L. في 75% من الحدائق المدروسة (Yang *et al*., 2019).

تتميز الفصائل المهيمنة والأنواع الشائعة بانتشارها الواسع في مناطق حضرية متنوعة وذات مناخات مختلفة، ما يدل على قدرتها على التكيف مع الظروف البيئية المختلفة، ويمكن تفسير ذلك من خلال امتلاكها القدرة التكاثرية العالية والمرنة (Benetti, 2014; Wang *et al*., 2025). ويعد النوع *Cynodon dactylon* من الأعشاب المعمرة التي تعتمد في انتشارها على التكاثر

الخضري ما يمكنها من الانتشار السريع وغزو مناطق جديدة، وهذا ينطبق على النوع *Oxalis corniculata* الذي يتميز أيضاً بتكاثره السريع، بينما طورت بعض الأنواع الأخرى آليات معينة لمقاومة الدوس، مثل *Poa annua*, *Hordeum murinum,* *Polycarpon tetraphyllum* (Salinitro *et al*., 2018; Baldi *et al*., 2025)، وتتكاثر بعض الأنواع التابعة للفصيلة النجمية ذاتياً مثل *Sonchus oleraceus*, *Lactuca serriola*، لأن المباني تشكل عائقاً لحركة الرياح والحشرات الملقحة (Benetti, 2014).

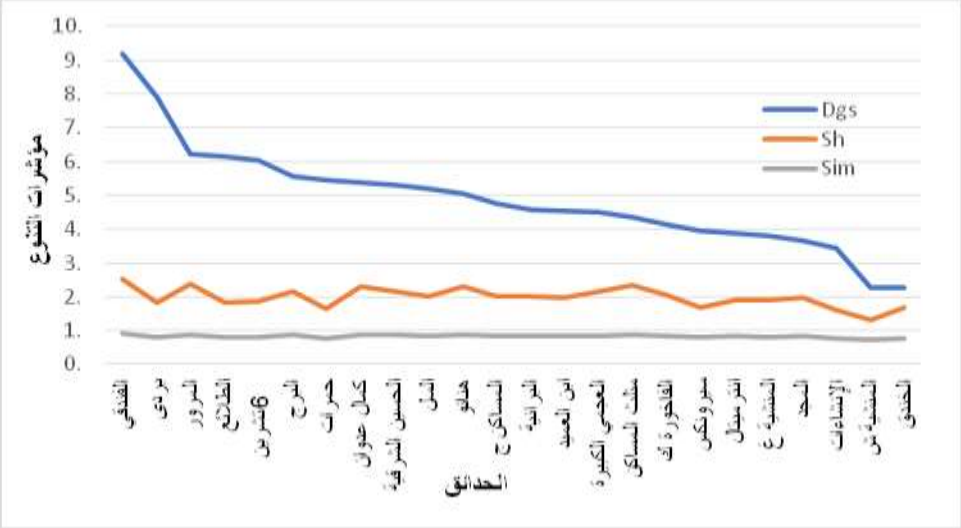
الجدول (2): الأنواع الأكثر تردداً في أكثر من 40% من الحدائق المدروسة

الرقم	النوع	الفصيلة	النسبة%
1	*Hordeum murinum* L.	Poaceae	100.00
2	*Phyla nodiflora* (L.) Greene	Verbenaceae	95.83
3	*Sonchus oleraceus* L.	Asteraceae	91.67
4	*Medicago polymorpha* L.	Fabaceae	83.33
5	*Bromus madritensis* L.	Poaceae	79.17
6	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	Poaceae	79.17
7	*Plantago lanceolata* L.	Plantaginaceae	75.00
8	*Urospermum picroides* (L.) Scop. Ex F.W. Schmidt	Asteraceae	75.00
9	*Avena barbata* Pott ex Link	Poaceae	70.83
10	*Symphyotrichum squamatum* (Spreng.) G.L.Nesom	Asteraceae	70.83
11	*Lysimachia arvensis* (L.) U.Manns & Anderb.	Primulaceae	66.67
12	*Lolium rigidum* Gaud.	Poaceae	66.67
13	*Oxalis pes-caprae* L.	Oxalidaceae	66.67
14	*Parietaria judaica* L.	Urticaceae	66.67
15	*Poa annua* L.	Poaceae	66.67
16	*Polycarpon tetraphyllum* L.	Caryophyllaceae	66.67
17	*Rostraria cristata* (L.) Tzvelev	Poaceae	66.67
18	*Mercurialis annua L.*	Euphorbiaceae	66.67
19	*Malva nicaeensis* All.	Malvaceae	62.50
20	*Torilis nodosa* (L.) Gaertn.	Apiaceae	62.50
21	*Convolvulus arvensis* L.	Convolvulaceae	62.50
22	*Galium aparine* L.	Rubiaceae	58.33
23	*Euphorbia peplus* L.	Euphorbiaceae	54.17
24	*Oxalis corniculata* L.	Oxalidaceae	54.17
25	*Lactuca serriola* L.	Asteraceae	45.83
26	*Malva parviflora* L.	Malvaceae	45.83
27	*Ranunculus muricatus* L.	Ranunculaceae	45.83
28	*Cichorium intybus* L.	Asteraceae	41.67
29	*Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.	Geraniaceae	41.67

2. معاملات التنوع:

تراوحت قيم معامل شانون بين (1.33) في حديقة المنشية الشرقية و(2.51) في حديقة المعهد الفندقي، وبمتوسط قدره (1.98±0.28)، في حين تراوحت قيمة معامل سمبسون بين (0.72) في حديقة المنشية الشرقية و(0.90) في حديقة المعهد الفندقي، وبمتوسط قدره (0.83±0.04) أما بالنسبة لمؤشر جليسون فقد بلغت أدنى قيمة له (2.28) في حديقتي الخندق والمنشية الشرقية، وأعلى قيمة (9.19) في حديقة المعهد الفندقي، وبمتوسط (4.90±1.55) الشكل (4).

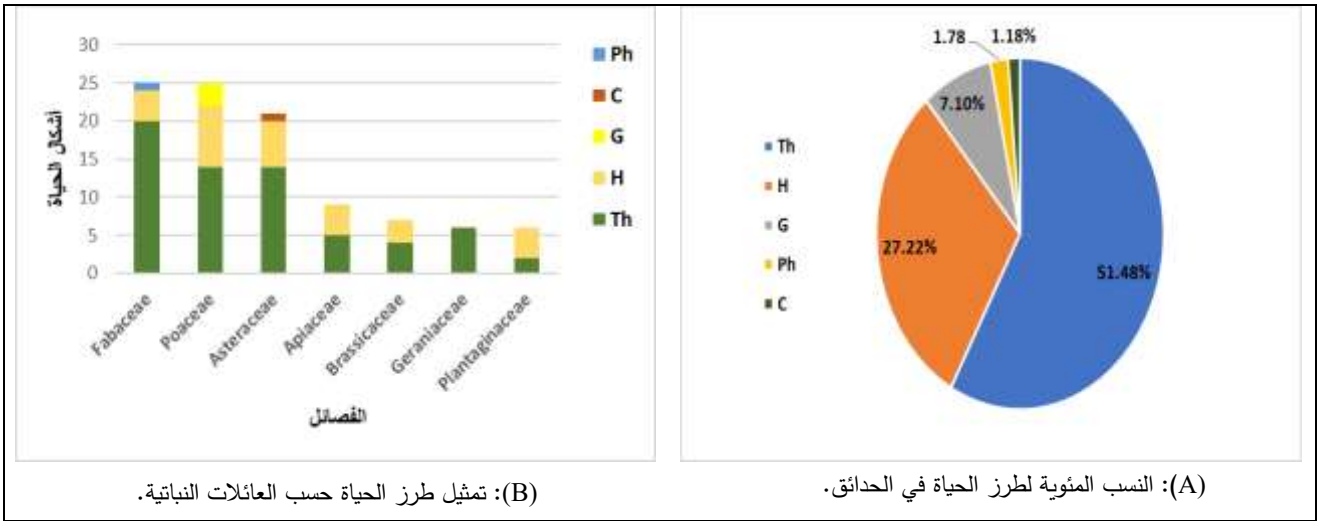
وتؤكد قيم مؤشرات التنوع المختلفة أن حديقة المعهد الفندقي هي الحديقة ذات التنوع الأعلى، وقد يعود السبب في ذلك إلى أنها تقع في أطراف المدينة، ما يجعلها على تماس مع الريف المجاور، وينمو فيها غطاء نباتي طبيعي، إذ تدعم الحواف الطبيعية المزيد من التنوع الحيوي، على عكس الحواف المصطنعة، مثل الطرق والأرصفة المعبدة المجاورة للحدائق في مراكز المدن (Ma *et al*., 2022)، وهذا ما ينطبق على حديقتي الخندق والمنشية الشرقية. وتتفق هذه النتائج مع دراسات أخرى في الصين، إذ لوحظ ارتفاع في الغنى النوعي في المناطق والحدائق الواقعة على أطراف المدينة (Gao *et al*., 2021; Ma *et al*., 2022).



الشكل (4): مؤشرات التنوع في الحدائق المدروسة.

3. أشكال الحياة:

سجلت غالبية الحدائق نسبة مرتفعة من نباتات الفصل الجميل (Th) بلغت (51.48 %)، تلتها الأنواع شبه المختبئة (H) بنسبة (27.22 %) (الشكل A-5). تنتمي معظم هذه الأشكال الحياتية إلى العائلات المهيمنة في الدراسة الحالية، وهو ما يفسر القدرات التكيفية لهذه العائلات مع الشروط الحضرية من جهة ثانية. (الشكل B-5).



(A): النسب المئوية لطرز الحياة في الحدائق.

(B): تمثيل طرز الحياة حسب العائلات النباتية.

الشكل (5): توزع طرز الحياة حسب الحدائق والعائلات النباتية.

ومقارنة بالدراسات العالمية، فقد أكدت نتائج دراسة Boukita وآخرين (2024) في مدينة تمارة في المغرب والخاضعة للمناخ المتوسطي هيمنة أشكال الحياة من نباتات الفصل الجميل (48.90%)، ثم النباتات شبه المختبئة (26.28%)، وفي جنوب إيطاليا كانت نباتات الفصل الجميل والنباتات شبه المختبئة هي الأكثر تمثيلاً، بينما تمثلت الأنواع الهوائية (Phanerophytes) بنوع

وحيد (Baldi *et al*., 2025)، في حين تمثلت في الدراسة الحالية بثلاثة أنواع فقط، وهي *Calicotome villosa* و *Smilax aspera* و*Withania somnifera*، ويعود ذلك إلى أن الأشجار هي التي تمثل هذا الطراز بشكل رئيس. كما أظهرت دراسة Salinitro وآخرون (2018) في إيطاليا (وفي موائل مختلفة) أن نباتات الفصل الجميل هي السائدة حتى في الظروف القاحلة، تلتها الأنواع شبه المختبئة، والتي انخفض عددها في الموائل الأكثر جفافاً.

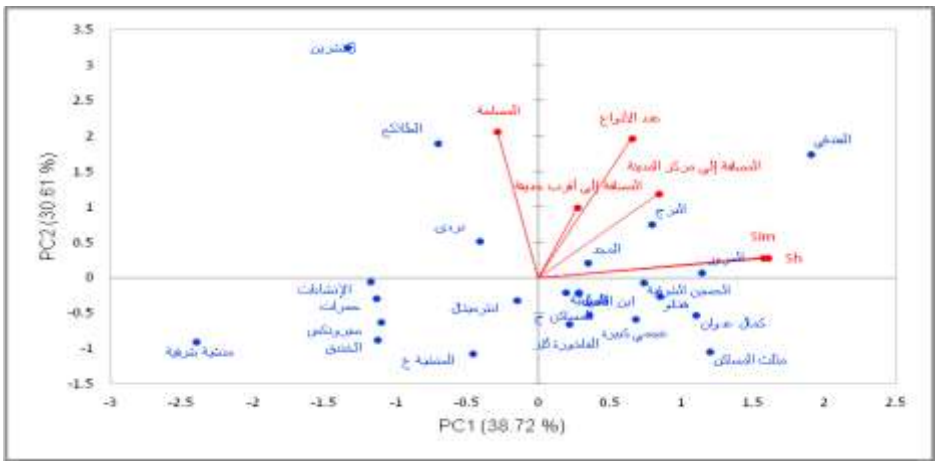
يمكن تفسير ذلك بأن نباتات الفصل الجميل تنمو وتنجح في المواقع التي تقل فيها موارد المياه والمغذيات من جهة (Prochazka *et al*., 2024)، وهي نباتات تعتمد على إنتاج البذور (Friedman, 2020)، ودورات حياة أقصر للهروب من الظروف البيئية غير المناسبة في بيئة المدن الأكثر دفئاً مقارنة بالمناطق المحيطة من جهة أخرى (George *et al*., 2009)، وبالتالي فهي الأكثر قدرة على التكيف مع البيئات الحضرية شديدة التفتت (Boukita *et al*., 2024). ويمكن اعتبار هذين الطرازين مؤشرين جيدين على عملية التحضر، فقد أكدت دراسة في 11 مدينة في صربيا في جنوب شرقي أوروبا ارتباطهما بالتحضر بشكل قوي (Rat *et al*., 2017)، وقد أشار العديد من الباحثين إلى أن الموقع الذي يتميز بطابع نباتات Therophyte/Hemicryptophyte (Th/H) إنما يتعلق بالظروف المناخية (Stešević *et al*., 2014)، مثل الجفاف، وخاصة في المناخات الموسمية، مثل مناخ البحر المتوسط (Friedman 2020)، بالإضافة إلى عوامل أخرى، مثل الاضطرابات الشديدة وكثافة التحضر (Stešević *et al*., 2014; Glišić *et al*., 2021)، والتي تعد سمة أساسية من سمات الموائل الحضرية (Wang *et al*., 2025).

أظهرت الدراسة الحالية انخفاضاً في عدد الأنواع الأرضية، رغم أنها تمتلك أعضاء تخزين تحت الأرض تمكنها من النمو والتطور، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات أخرى، فقد كانت النباتات الأرضية هي الأكثر حساسية للتغيرات الحاصلة في حدائق Kracow العامة (بولندا) بسبب نمو أنواع أخرى تتناسب مع ظروف هذه الحدائق (Moszkowicz *et al*., 2024)، ووجدت علاقة عكسية بين النباتات الأرضية والكثافة السكانية وكثافة حركة المرور في مدن صربيا (Rat *et al*., 2017)، فكلما كانت التربة أكثر ضغطاً كلما انخفض عددها وثراؤها (Kostrakiewicz-Gieralt *et al*., 2022)، بالإضافة إلى أنها تنمو في الموائل الغنية بالموارد والمغذيات (Kostrakiewicz-Gieralt *et al*., 2022; Prochazka *et al*., 2024)، وتتأثر بعاملي الحرارة والرطوبة مثل النباتات السطحية (Moszkowicz *et al*., 2024).

تحليل البيانات والعوامل المؤثرة في التنوع النباتي:

تم إجراء تحليل البيانات أولاً باستخدام المركبات الأساسية (PCA)، واستبعد مؤشر الشكل لأن قيمة KMO أقل بكثير من 0.50، وأظهر التحليل باستخدام مؤشرات الغنى النوعي، وشانون وسمبسون، وعوامل مساحة الحديقة، والمسافة إلى مركز المدينة، والمسافة إلى أقرب حديقة أن العاملين الأول والثاني يفسران 69.33% من التباين الكلي، إذ فسر العامل الأول 38.72% من التباين، بينما فسر المحور الثاني 30.61%، ويتضح من الشكل (6) ارتباط عدد الأنواع بالمساحة، بينما يرتبط مؤشرا سمبسون وشانون بالمسافة إلى مركز المدينة.

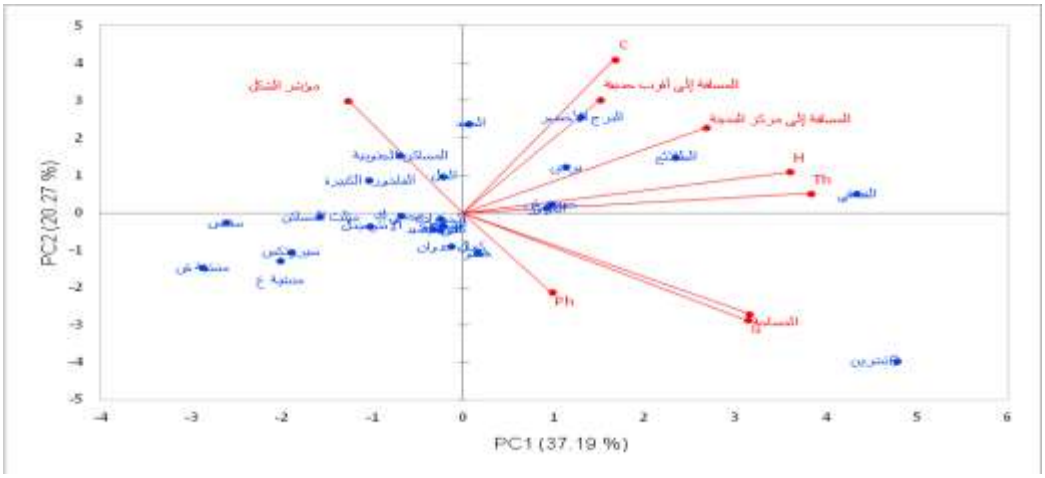
ومن جهة أخرى، يشير موقع حديقة المعهد الفندقي في المخطط نفسه (ذات قيم معاملات التنوع الأعلى) إلى أنها الأبعد عن مركز المدينة من بين جميع الحدائق المدروسة، على عكس حديقة المنشية الشرقية ذات القيم الأقل والأقرب إلى مركز المدينة مقارنة بالحدائق المدروسة، في حين تعد كل من حديقة 6 تشرين والطلائع الحديقتين الأكبر مساحة الشكل (6).



الشكل (6): تحليل المركبات الأساسية (العوامل المؤثرة في التنوع).

فسرت المركبات الثلاثة الأولى باستخدام أشكال الحياة وخصائص الموقع نحو 70.57% من إجمالي التباين، وفسر المكون الأول 37.19% من التباين، بينما فسر المكون الثاني 20.27%، وفسر المكون الثالث 13.10%. أظهر تمثيل المحورين الأولين، ارتباط النباتات الأرضية بشكل كبير مع المساحة، بينما ارتبطت نباتات الفصل الجميل والنباتات شبه المختبئة والنباتات السطحية بالمسافة إلى مركز المدينة. ويبين موقع حديقة 6 تشرين أنها تحتوي على أكبر عدد من النباتات الأرضية مقارنة بباقي الحدائق المدروسة، كما يظهر موقع حديقة المعهد الفندقي أنها تحتوي على العدد الأكبر من نباتات الفصل الجميل والنباتات شبه المختبئة (الشكل 7). بينت نتائج الانحدار الخطي المتعدد التدريجي (Stepwise Multiple Regression Analysis)، أن المساحة تفسر 28.2% من التباين في عدد الأنواع، بينما تفسر المسافة إلى مركز المدينة 16.8% من هذا التباين (P=0.01)، وهذا يدل على أن الحدائق ذات المساحات الأكبر والأكثر بعداً عن المركز الحضري قادرة على استضافة عددٍ أكبر من الأنواع النباتية.

كما أظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية ودالة إحصائياً بين متغيري المسافة إلى مركز المدينة ومؤشر الشكل، وعدد الأنواع السطحية (P=0.05)، وهذا يدل على أن هذه الأنواع تنجح في الحدائق الواقعة في المناطق التي يقل فيها التدخل البشري وذات مستويات التحضر الأقل، والتي تكون ذات أشكال غير منتظمة ومعقدة، ما يدعم تأثيرات الحواف ويزيد من فرص انتشار الأنواع بين الحدائق المتجاورة (Gao *et al*., 2021; Zhu *et al*., 2024)، ولاسيما أن النباتات السطحية تنمو وتنجح في المواقع التي تتوفر فيها المغذيات والمياه بشكل معتدل (Prochazka *et al*., 2024)، في حين كانت المساحة المتغير الوحيد الذي يؤثر بشكل معنوي في عدد الأنواع النباتية الأرضية (P<0.001)، ما يدل على أن هذه الأنواع تنجح وتتلاءم مع الحدائق ذات المساحات الأكبر. في حين فسرت المسافة إلى مركز المدينة نسبة أعلى من التباين في عدد النباتات شبه المختبئة نحو 25.6%، مقارنة بتأثير المساحة (16.7%) (P=0.01)، بينما تفسر المساحة والمسافة إلى مركز المدينة نحو 23.4% و14.8% على التوالي من التباين في عدد نباتات الفصل الجميل (P=0.01)، وهذا لا يتفق مع نتائج دراسة Vakhlamova وآخرين (2014) في كازاخستان، إذ لم تتبع أشكال الحياة النباتية أي تدرج حضري، وإنما تأثرت بخصائص الموقع.



الشكل (7): تحليل المركبات الأساسية باستخدام أشكال الحياة وخصائص الموقع.

تبين نتائج الدراسة الحالية أن المسافة إلى مركز المدينة والمساحة، هما العاملان الأساسيان اللذان يؤثران في الغنى النوعي وأشكال الحياة المختلفة. وتتفق هذه النتائج مع بعض الدراسات التي أكدت أن النباتات تتوزع بشكل متزايد مع زيادة المسافة من مركز المدينة إلى الجزء الخارجي (Vakhlamova *et al*., 2014, Salinitro *et al*., 2018)، وعلى العكس توصلت دراسة أجريت في جنوب شرقي أوروبا إلى عدم وجود تدرج بين عدد الانواع المتزايد والمسافة من المركز الحضري (Stešević *et al*., 2014). وترتبط المسافة الأقصر إلى مركز المدينة بوجود أرصفة وساحات معبدة ذات نشاط بشري كثيف وظروف صعبة، مثل الدوس والجفاف والتعرض الطويل لأشعة الشمس (Glišić *et al*., 2021)، ما يتسبب في قلة أنواع النباتات وثرائها، ومع الابتعاد باتجاه الضواحي تصبح هذه الحدود على اتصال مع المناطق المجاورة ما يؤمن فرص تبادل الأنواع وانتشارها.

تعد المسافة إلى مركز المدينة من العوامل التي تحدد موقع الحديقة ضمن المدينة، ولكن نسبة تأثيرها تصبح أكثر أهمية مع تأثير مساحة الحديقة (Moszkowicz and Krzeptowska- Moszkowicz, 2020). وتفسر المساحة في هذه الدراسة معظم التباين في عدد الأنواع الأرضية والنسبة الأكبر في عدد الأنواع الكلي ونباتات الفصل الجميل. وتشير الدراسات إلى أن حجم الحديقة من العوامل التي تؤثر في بقاء الأنواع (Ma *et al*., 2022)، وبالتالي كلما زادت مساحة الحديقة زاد تنوع الموائل الدقيقة، الأمر الذي من شأنه أن يدعم وجود ونمو الأنواع العفوية (You *et al*., 2024). وهذا ما أكدته دراسة في شنغهاي (الصين) تناولت 38 حديقة حضرية، إذ كانت مساحة الحديقة العامل الأكثر أهمية الذي أثر في تنوع النباتات (Gao *et al*., 2021, Chen *et al*., 2025)، كما أن مؤشر الشكل ارتبط ارتباطاً إيجابياً بالغنى النوعي (Wang *et al*., 2025)، في حين لم تظهر الدراسة الحالية أي ارتباط بين معامل الشكل ومعاملات التنوع، ولم تظهر أي تأثير معنوي لعامل المسافة إلى أقرب حديقة، وهذا يتفق مع نتائج دراسة Gao وآخرين (2021)، ولكنه يتعارض مع نتائج دراسة أخرى في خمس مدن في الصين والتي تناولت عدة عوامل مؤثرة في الغطاء النباتي العفوي، من بينها العوامل التي تم اعتمادها في هذه الدراسة، وكانت المسافة بين البقع المتجاورة والمسافة من حافة المدينة، بالإضافة إلى المساحة من بين العوامل التي أثرت في توزيع الأنواع السائدة في مجتمعات النباتات العفوية (Zhu *et al*., 2024).

الاستنتاجات والمقترحات:

- أظهرت الدراسة أن تنوع النباتات العفوية في الحدائق المدروسة جيد على مستوى الأنواع والأجناس والفصائل.
- تميزت الحدائق الواقعة في أطراف المدينة بارتفاع مؤشرات التنوع المختلفة، الأمر الذي يدعم التنوع الحيوي النباتي في الحدائق الأخرى داخل المدينة.

- كانت مساحة الحديقة والمسافة إلى مركز المدينة هما العاملان المؤثران في تنوع أنواع النباتات العفوية في حدائق مدينة طرطوس.
- كانت نباتات الفصل الجميل، ومن ثم الأنواع شبه المختبئة أشكال الحياة الأكثر حضوراً في الحدائق المدروسة.
- توصي الدراسة باستكمال مسح جميع المساحات الخضراء في مدينة طرطوس، وإعداد قاعدة بيانات تتضمن جميع النباتات العفوية في المدينة.
- التركيز على الوظائف البيئية والجمالية للنباتات العفوية في هذه الحدائق، وكيفية إدارتها بشكل مستدام.

الشكر:

يتقدم المؤلفون بالشكر للأستاذ الدكتور إبراهيم الأشقر، قسم الإنتاج النباتي، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

م. حاتم مجر، مدير مكتب الحمضيات في طرطوس، وزارة الزراعة.

المراجع:

BALDI, V.; BELLINO, A.; BALDANTONI, D. (2025). Small-scale land use effects on plant communities in Mediterranean urban ecosystems. Ecological Indicators. http://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.11351.

BENETTI, L. (2014). Etude de la diversité et richesse spécifique de la flore urbaine du Val d'Oise et comparaison avec deux autres départements d'Ile de France: La Seine-Saint-Denis et le Val de Marne. Master 1 Evolution, Patrimoine Naturel et Sociétés Spécialité Ecologie, Biodiversité, Evolution Muséum National d'Histoire Naturelle.

BENSAID, S.; CALVÃO, T.; DJELID, S. A. (2021). Diversité floristique et espace urbain: cas de l'agglomération d'Alger. Acta Botanica Malacitana 46. 57-79. DOI: http://doi.org/1024310/abm.v46i.12864.

BONTHOUX, S.; BRUN, M.; DI PIETRO, F.; GREULICH, S.; BOUCHE-PILLON, S. (2014). How can wastelands promote biodiversity in cities? A review. Landscape and Urban Planning, 132, 79–88. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.08.010

BOUKITA, H.; ZIRI, R.; BRHADDA, N.; CHEMCHAOUI, A.; GHAZI, S.; ELWAHAB, F.; BENCHAHID, B.; EL AMMARI, M. (2024). Analysis of the Diversity of Spontaneous Urban Flora – The Case of Temara City, Morocco. Ecological Engineering & Environmental Technology 25(1): 300–306. https://doi.org/10.12912/27197050/175111. ISSN 2719-7050, License CC-BY 4.0.

BRAUN, J.; FURRER, E. (1913). Remarques sur l'étude des groupements des plantes. Bulletin de la société Languedocienne de géographie 36: 20-41.

CERVELLI, E. W.; LUNDHOLM, J. T.; DU, X. (2013). Spontaneous urban vegetation and habitat heterogeneity in Xi'an, China. Landscape and Urban Planning, 120, 25–33. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.08.001

CHANG, C-R.; M-C.; SU, M-H. (2021). Natural versus human drivers of plant diversity in urban parks and the anthropogenic species-area hypotheses. Landscape and Urban Planning 208 104023. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.104023.

CHEN, J.; ZHAO, K.; MA, Y.; LI, G.; LI, C.; YAO, X.; AN, J.; GUO, J.; SONG, S.; WANG, Y.; WANG, M.; WANG, L.; YUAN, Y. (2025). The Diversity of Spontaneous Plants Enhances the Resilience of Urban Green Spaces. Sustainability in Environment, 10(3), p174. https://doi.org/10.22158/se.v10n3p174.

FRIEDMAN, J. 2020. The evolution of annual and perennial plant life histories: ecological correlates and genetic mechanisms. The Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics 51: 461–481.

GAO, Z.; SONG, K.; PAN, Y.; MALKINSON, D.; ZHANG, X.; JIA, B.; XIA, T.; GUO, X.; LIANG, H.; HUANG, S.; DA, L.; VAN BODEGOM, P. M.; CIERAAD, E. (2021). Drivers of spontaneous plant richness in urban green space within a biodiversity hotspot. Urban Forestry & Urban Greening 61, 127098. http://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127098.

GENTILI, R.; QUAGLINI, L. A.; GALASSO, G.; MONTAGNANI, C.; CARONNI, S.; CARDARELLI, E.; CITTERIO, S. (2024). Urban refugia sheltering biodiversity across world cities. Urban Ecosystems, 27(1), 219–230. https://doi.org/10.1007/s11252-023-01432-x.

GEORGE, K.; ZISKA, L. H.; BUNCE, J. A.; QUEBEDEAUX, B.; HOM, J. L.; WOLF, J,; TEASDALE, J. R. (2009). Macroclimate associated with urbanization increases the rate of secondary succession from fallow soil. Oecologia 159:637–647. DOI 10.1007/s00442-008-1238-0.

GLEASON, H.A. (1925**).** Species and area. Ecology, 6, 66–74.

GLIŠIĆ, M.; JAKOVLJEVIĆ, K.; LAKUŠIĆ, D.; ŠINŽAR-SEKULIĆ, J.; VUKOJIČIĆ, S.; TABAŠEVIĆ, M.; JOVANOVIĆ, S. (2021). Influence of Habitat Types on Diversity and Species Composition of Urban Flora—A Case Study in Serbia. Plants, 10(12), 2572. https://doi.org/10.3390/plants10122572

GUILLAUME ALIX. (2021). Relation entre l'homme et la biodiversité urbaine. Pourquoi et comment la biodiversité urbaine s'intègre-t-elle dans l'évolution des villes ? Cas d'étude sur la ville de Lorient. Sciences du Vivant [q-bio]. dumas-03516092.

HU, S., JIN, C.; HUANG, L.; HUANG, J.; LUO, M.; QIAN, S.; JIM, C. Y.; SONG, K.; CHEN, S.; LIN, D.; ZHAO, L.; YANG, Y. (2022). Characterizing composition profile and diversity patterns of spontaneous urban plants across China's major cities. Journal of Environmental Management, 317, 115445. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115445.

HUANG, J-L.; QIAN, S-H.; FORTIN, M-J. (2025). Sptiotemporal land use dynamics filter history strategies to shape urban spontaneous plant assemblages. Ecological Applications 35(1). http://doi.org/10.1002/eap.70008.

IBSEN, PC.; BOROWY, D.; ROCHFORD, M.; SWAN CM.; JENERETTE, GD. (2020) Influence of Climate and Management on Patterns of Taxonomic and Functional Diversity of Recreational Park Vegetation. Front. Ecol. Evol. 8:501502. doi: 10.3389/fevo.2020.501502.

KOSTRAKIEWICZ-GIERALT, K.; GMYREK, K.; PLISZKO, A. (2022). The Effect of the Distance from a Path on Abiotic Conditions and Vascular Plant Species in the Undergrowth of Urban Forests and Parks. Int. J. Environ. Res. Public Health 19 5621. https://doi.org/10.3390/ijerph19095621.

LI, C.; LIANG, H.; GAO, D.; WANG , Y.; JIN, K.; LIU, J.; XUE, D.; CHEN, Y.; LI, Y.; GAO T.; QIU, L. (2023 b). Comparative study on the effects of soil quality improvement between urban spontaneous groundcover and lawn. Ecological Indicators 148 110056. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110056.

LI, X.; ZHANG, S.; HUANG, R.; FENG, L.; XU, S.; LIU, B. (2023 a). Diversity and distribution variation of urban spontaneous vegetation with distinct frequencies along river corridors in a fast-growing city. Journal of Environmental Management 333 117446. http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117446.

LI, X-P.; FAN, S-X.; GUAN, J-H.; ZHAO, F.; DONG, L. (2019). Diversity and influencing factors on spontaneous plant distribution in Beinjing Olympic Forest Park. Landscape and Urban Planning 181 157-168. http://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.09.018.

LI, Y.; YU, S.; XU, S.; JIA, L.; HE, X. (2025). Understanding the Diversity and Distribution of Lycophytes and Ferns in Northeast China Based on Historical Records. Diversity, 17, 204. https://doi.org/10.3390/d17030204.

MA, Z.; ZHANG, P.; HU, N.; WANG, G.; DONG, Y.; GUO, Y.; WANG, C.; FU, Y.; REN, Z. (2022). Understanding the drivers of woody plant diversity in urban parks in a snow climate city of China. J. For. Res. https://doi.org/10.1007/s11676-022-01535-9.

MILLARD, A. 2004. Indigenous and spontaneous vegetation: their relationship to urban development in the city of Leeds, UK. Urban Forestry & Urban Greening 3(1): 39-47. http://doi.org/10.1016/j.ufug.200.04.004.

MOSZKOWICZ, L.; KRZEPTOWSKA-MOSZKOWICZ, I. (2020). Impact of public parks location in cities on richness and diversity of herbaceous vascular plants on the example of Cracow (Southern Poland). Plants in Urban Areas and Landscape. pp. 98-103. https://doi.org/10.15414/PUAL/2020.98-103.

MOSZKOWICZ, L.; KRZEPTOWSKA-MOSZKOWICZ, I.; PORADA, K.; ZIELIŃSKI, M. (2024). The Potential Impact of Changes in soil and climate Conditions on Development of the Herb Layer Vegetation of Puplic Parks in Krakow (Southern Poland). Sustainability 16, 451. http://doi.org/10.3390/su16010451.

OMAR, M.; AL SAYED, N.; BARRE, K.; HALWANI, J.; MACHON, N. (2018). Drivers of the distribution of spontaneous plant communities and species within urban tree bases. Urban Forestry & Urban Greening, 35, 174–191. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.08.018.

POPEK, R.; FORNAL-PIENIAK, B.; DABROWSKI, P.; CHYLINSKI, F. (2023). The Role of Spontaneous Flora in the Mitigation of Particulate Matter from Traffic Roads in an Urbanised Area. Sustainability, 15(9), 7568. https://doi.org/10.3390/su15097568

PROCHAZKA, L.; ALANTARA, S.; RANDO, J. G.; VASCONCELOS, TH.; PIZZARDO, R. C.; NOGUEIRA, A. (2024). Resource availability and disturbance frequency shape evolution of plant life forms in Neotropical habitats. New Phytologist 242: 760-773. WWW.newphytologist.com.

RAN, C.; PAN, J.; LIN, Y.; LI, T.; HUANG, Y.; HUANG, J.; FAN, S.; FANG, W.; ZHAO, S.; LIU, Y.; JIN, J.; FU, W. (2024). Utilizing spontaneous plants for sustainable development in residential green spaces: Insights from environmental drivers and niche analysis in Fuzhou City, China. Journal of environmental Management 368 122219. http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122219.

RAT, M. M.: GAVRILOVIC, M. T.: RADAK, B. Đ.: BOKIC, B. S.: JOVANOVIC, S. D.; BOZIN, B. N.; BOZA, P. P.; ANACKOV, G. T. (2017). Urban flora in the Southeast Europe and its correlation with urbanization. Urban Ecosystems, 20(4), 811–822. https://doi.org/10.1007/s11252-017-0645-6.

RAUNKIAER, C. (1934). The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford University Press, London.

SALINITRO, M.; ALESSANDRINI, A.; ZAPP, A.; MELUCCI, D. (2018). Floristic diversity in different urban ecological niches of a southern European city. Scientific reports 8: 15110. DOI: 10.1038/s41598-018-33346-6.

SEITZ, B.; BUCHHOLZ, S.: KOWARIK, I.: HERRMANN, J.: NEUERBURG, L.; WENDLER, J.: WINKER, L.: EGERER, M. (2022). Land sharing between cultivated and wild plants:

Urban gardens as hotspots for plant diversity in cities. Urban Ecosystems, 25(3), 927–939. https://doi.org/10.1007/s11252-021-01198-0.

SEXTON, A. N.; CONITZ, F.; STURM, U.; EGERER, M. (2025). Wild Plants Drive Biotic Differentiation Across Urban Gardens. *Ecology and Evolution* 15:e71527 1 of 10. https://doi.org/10.1002/ece3.71527.

SHANNON, C.E., (1948). A mathematical theory of communication. Bell Syst. Tech. J. 27 (3), 379–423. https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x.

SOLOMOU, A. D.; AVRAMIDOU, E.; PROUTSOS, N. D.; KORAKAKI, E.; KOULELIS, P.; KONTOGIANNI, A. B.; GEORGIADIS, C.; KARETSOS, G.; TSAGARI, K. (2022). Plant Composition and Diversity in Selected Urban Green Spaces of Athens, Greece: A Significant Management Suggestion.

SOTILLO, A.; HARDION, L.; CHANEZ, E.; FUJIKI, K.; MURATET, A. (2024). Plant responses to urban gradients: Extinction, plasticity, adaptation. Journal of Ecology, 112(12), 2861–2875. https://doi.org/10.1111/1365-2745.14427.

STEŠEVIC, D.; CAVOVIC, D.; JOVANOVIC, S. (2014). The Urban Flora Of Podgorica (Montenegro, SE Europe): Annotated Checklist, Distribution Atlas, Habitats And Life-Forms, Taxonomic, Phytogeographical And Ecological Analysis. Ecologica Montenegrina., Suppl. 1, 1-171.

TOFFOLO, C.; GENTILI, R.; BANFI, E.; MONTAGNANI, C.; CARONNI, S.; CITTERIO, S.; GALASSO, G. (2021). Urban plant assemblages by land use type in Milan: Floristic, ecological and functional diversities and refugium role of railway areas. Urban Forestry & Greening 62 127175. http://doi.org/j.ufug.2021.127175.

TREDICI, P.D. (2010). Spontaneous Urban Vegetation: Reflections of Change in a Globalized World. Nature and Culture 5(3), Winter 2010: 299–315 © Berghahn Journals doi:10.3167/nc.2010.050305.

TRETYAKOVA, A. S.; YAKIMOV, B. N.; KONDRATKOV, P. V.;GRUDANOV, N. YU.; CADOTTE, M. W. (2021). Phylogenetic Diversity of Urban Floras in the Central Urals. Frontiers in Ecology and Evolution, 9, 663244. https://doi.org/10.3389/fevo.2021.663244.

VAKHLAMOVA, T.; RUSTERHOLZ, H-P.; KANIBOLOTSKAYA, Y.; BAUR, B. (2014). Changes in plant diversity along an urban-rural gradient in an expanding city in Kazakhstan, Western Siberia. Landscape and Urban Planning 132, 111-120.

WANG H-F.; QURESHI S.; KNAPP, S.; FRIEDMAN, C. R.; HUBACEK, K. (2015) A basic assessment of residential plant diversity and its ecosystem services and disservices in Beijing, China. Applied Geography 64 121e131. http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.08.006.

WANG, M.; LI, J.; KUANG, S.; HE, Y.; CHEN, G.; HUANG, Y.;SONG, C.; ANDERSON, P.; ŁOWICKI, D. (2020). Plant Diversity Along the Urban–Rural Gradient and Its Relationship with Urbanization Degree in Shanghai, China. Forests, 11(2), 171. https://doi.org/10.3390/f11020171.

WANG, X.; ZHAO, C.; YU, M.; HU, Y.; GAO, Z. (2025). Multidimensional Urbanization Effects on Spontaneous Plant Diversity in a Cold Climate Megacity. Plants, 14(17), 2753. https://doi.org/10.3390/plants14172753.

WELLMANN, T.; KNAPP, S.; ALBERT, C.; EGERER, M.; FISCHER, L. K.; KAISER, J.; KRAMER-SCHADT, S.; MASCARENHAS, A.; RISTOK, C.; SPORBERT, M.; STRAKA, T. M.; STROHBACH, M. W.; BLEIDORN, C.; MARX, J. M.; XYLANDER, W. E. R.; KEIL, P.; HAASE, D. (2025). Status and trends of Germany's urban

biodiversity: A nationwide assessment and identified knowledge gaps. Basic and Applied Ecology, 89, 37–49. https://doi.org/10.1016/j.baae.2025.10.002.

XIAOLU, L.; MENGYUAN, Z.; SHUXIN, F.; QINYU, L.; YITONG, L.; LI, D. (2024). Study on Distribution Characteristics of Spontaneous Plants in Urban Park Green Spaces in Different Habitats in Benjing. Research of Environmental Sciences 37 (10): 2118-2125. DOI:10.13198/j.issn.1001-6929.2024.08.20.

XU, W.; DAI, W.; DING, Y.; SONG, S.; LIU, Q.; YANG, W. (2024). Drivers of Spontaneous Plant Communities in Urban Parks: A Case from Nanjing, China. Sustainability, 16(9), 3841. https://doi.org/10.3390/su16093841.

XU, Y.; ZHANG, X.; LIU, X.; ZHANG, Z. (2022).Biodiversity and Spatiotemporal Distribution of Spontaneous Vegetation in Tangdao Bay NationalWetland Park, Qingdao City, China. Int. J. Environ. Res. Public Health 2022, 19, 11665. https://doi.org/10.3390/ijerph191811665.

YANG, F.; IGNATIEVA, M.; WISSMAN, J.; AHRNÉ, K.; ZHANG, S.; ZHU, S. (2019). Relationships between multi-scale factors, plant and pollinator diversity, and composition of park lawns and other herbaceous vegetation in a fast growing megacity of China. Landscape and Urban Planning 185 117–126. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.02.003.

YANG, X.; TAN, X.; CHEN, C.; WANG, Y. (2020). The influence of urban park characteristics on bird diversity in Nanjing, China. Avian Res 11:45. https://doi.org/10.1186/s40657-020-00234-5.

YANG, Y.; XU, B.; YU, Q.; FAN, L.; GUO, T.; FU, D.; CHEN, H.; YAN, H.; SHAO, F.; LI, X. (2022). Distribution Pattern and Factors Influencing Spontaneous Plant Diversity in DifferentWetland Habitats. Forests, 13, 1678. https://doi.org/10.3390/f13101678.

YANG, Y.; YU, Q.; FU, D.; HOU, Y.; CHEN, Y.; GUO, T.; CHEN, H.; YAN, H.; SHAO, F.; ZHANG, Y. (2023). Diversity of Spontaneous Plants in Eco-Parks and Its Relationship with Environmental Characteristics of Parks. Forests, 14, 946. https://doi.org/10.3390/f14050946.

YE, Y.; QIU, H.; ZHOU, X.; LI, X. (2025). Urban landscape pattern affects plant diversity in green apaces : Evidence from street view imagery. Global Ecology and conservation 57 e03395. http://doi.org/10.1016/j.gecco.2024.e03395.

YOU, Q.; JIANG, W.; YAN, Q.; CHANG, N.; DAI, W.; SUN.; C.; LIU, Y.; LI, Y. (2024). Diversity of spontaneous herbaceous plants and influencing factors in different habitats within the main urban area of Zhengzhou[J]. Journal of Central South University of Forestry & Technology 44(11):109-119. Doi:10.14067/j.cnki.1673-923x.2024.11.012.

ZANINOTTO, V.; FAUVIAU, A.; DAJOZ, I. (2023). Diversity of greenspace design and management impacts pollinator communities in a densely urbanized landscape: The city of Paris, France. Urban Ecosystems, 26(2), 503–515. https://doi.org/10.1007/s11252-023-01351-x.

ZHANG, H-L.; NIZAMANI, M. M.; CUBINO, G. P.; HARRIS, AJ.; GUO, L-Y.; ZHOU, J-J.; WANG, H-F. (2023 b) . Habitat heterogeneity explains cultivated and spontaneous plant richness in Haikou City, China. Ecological Indicators 154 110713. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110713.

ZHANG, L.; DU, C.; LI, W.; LIU, Y.; ZHANG, G.; XIE, S.; LIU, Y.; KONG, D. (2024 b). Spatial patterns and driving factors of plant diversity along the urban–rural gradient in the context of urbanization in Zhengzhou, China. PeerJ 12:e18261 DOI 10.7717/peerj.18261.

ZHANG, M.; LI, X.; FAN, S.; LI, K.; XIAOYI XING, X.; YIDING XU, Y.; HAO, P.; LI DONG, P. (2024 a). Response of spontaneous plant communities to microhabitats in a riparian corridor in Beijing, China. Scientific Reports 14:17642. https://doi.org/10.1038/s41598024-68618-x.

ZHANG, M.; FAN, S.; LI, X.; LI, K.; XING, X.; HAO, P.; DONG, L. (2023 a). How urban riparian corridors affect the diversity of spontaneous herbaceous plants as pollination and dispersal routes—A case of the Wenyu River- North Canal in Beijing, China. Ecological Indicators, 146, 109869. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.109869

ZHU, H.; ZHAO, C.; LI, F.; SHEN, P.; LIU, L.; HU, Y. 2024. Distribution Patterns of Urban Spontaneous Vegetation Diversity and Their Response to Habitat Heterogeneity: A Case Study of Five Cities in Heilongjiang Province, China. Plants 13, 2982. http://doi.org/10.3390/plants13212982.

Diversity of spontaneous plants in green spaces in the city of Tartous

Abeer Moussa*[1], Zuheir Shater[1] and Basima Alcheikh[1]

[1] Department of Forestry and Ecology, Faculty of Agricultural Engineering, Latakia University, Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Abir moussa, Email: Abeerceta@gmail.com)

Received: 26/01 / 2026 **Accepted:13** /05 /2026

Abstract

The research aimed to document the spontaneous herbaceous plant species growing in the green spaces of Tartous city and identify the factors influencing their diversity. The study was conducted during 2025. Twenty-four parks were selected, and 78 samples with dimensions (3*3 m) were randomly identified within them. All plant species were recorded and their abundance was estimated according to the Braun-Blanquet method. Biodiversity was estimated using species richness, Shannon's index, Simpson's index, and Gleason's index. Subsequently, the factors affecting the diversity of these plants were tested using Principal Component Analysis (PCA) and stepwise regression. The total number of species recorded in the parks was 170 plant species belonging to 129 genera and 36 families. The species Hordeum murinum was the most frequently present and was recorded in all parks, followed by the species Phyla nodiflora, Sonchus oleraceus, and then Medicago polymorpha. Therophytes (58%) and Hemicryptophytes (31%) were the most represented life forms, and the highest values for diversity indices were recorded in parks located on the outskirts of the city. Statistical analysis identified park size and distance from the city center as the key factors significantly influencing the diversity of spontaneous plant species.

Keywords: Spontaneous plants, Plant diversity, Biodiversity, Urban ecology, Urban green space.