LJEEST
ISSN 2710-5237
www.srcest.org.ly/jou

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences and Technology(**LJEEST**)

DOI: https://doi.org/10.63359/99jp4n55

تأثير العمران على تنوع ووفرة الطيور ببعض المناطق في طرابلس، ليبيا

رندة قرجي[1] خالد التائب[1،2]

ARTICLE INFO

Vol. 8 No. 2 August, 2026

Pages (A7 -19)

Article history:
Revised form 06 June 2026
Accepted 17 June 2026

Authors affiliation
1. Libyan Bird Society
2. Department of Zoology, Faculty of Science, University of Tripoli
khaledetayeb@yahoo.com

Keywords:
Urban environment, bird diversity, abundance, threatened species and Tripoli.

© 2026
Content on this article is an open access licensed under creative commons CC BY-NC 4.0.

الملخص

اقيمت هذه الدراسة خلال الفترة من يناير إلى ديسمبر 2021 ، في أربعة مناطق داخل مدينة طرابلس، هدفت الدراسة إلى حصر أنواع الطيور التي ترتاد البيئة العُمرانية، ومعرفة تأثير نسبة العمران على تنوع ووفرة الطيور بمناطق الدراسة. سجل تواجد 47 نوع يشمل الطيور البرية والمائية، عدد الأنواع بجامعة طرابلس 43 نوع و 343 فرد اكانت نسبة العمران 68.5 ،% أما بالنسبة لمنطقة السبعة بلغ عدد الأنواع 33 نوع و الأفراد 508 وبلغت نسبة العمران 75.1 %، في منطقة الظهرة كان عدد الأنواع فيها 32، وعدد الأفراد 291 ووصلت نسبة العمران فيها 86.3 %، أما منطقة المنشية بلغت أعداد الأنواع فيها 30، عدد الأفراد 335 وسجلت بها أعلى نسبة للعمران 98.7 %، لم تسجل أي فروقات معنوية بين تنوع الطيور بمناطق الدراسة، أما الوفرة فقد تفاوتت بشكل معنوي بين مناطق الدراسة. بلغ أعلى تنوع وسيادة للأنواع في منطقة جامعة طرابلس، وقد سُجل أقل تنوع في منطقة السبعة، وكان أكثر تشابه بين منطقة السبعة والمنشية. أما فيما يخص فصول السنة فقد سجل أكثر تنوع في فصل الربيع، وأقل عدد أنواع في فصل الشتاء.أما الوفرة خلال فصول السنة فقد تفاوتت بشكل كبير بحيث بلغت الوفرة العددية 1157 في فصل الربيع وأقل وفرة كانت في فصل الخريف 683. لوحظ التأثير السلبي لنسبة العمران على التنوع، ولا يوجد تأثير علي الوفرة. سجلت هذه الدراسة نوعين مهددين بالانقراض (Vulnerable threatened) هما الصرد الرمادي Southern Grey Shrike (*Lanius meridionalis*) والحمام القمري European Turtle Dove (*Streptopelia turtur*) ، كما تم تسجيل طائر الشحرور Common blackbird (*Turdus merula*) على أنه مقيم معشش وليس كما ورد بالدراسات السابقة على أنه زائر شتوي.

Impact of urbanization on bird diversity and abundance in some areas in Tripoli, Libya

Randa Gurgi[1] and Khaled Etayeb[1,2]

This study was conducted from January to December 2021 in four urban areas within the city of Tripoli, Libya. The study aimed to inventory bird species utilizing urban habitats and to assess the impact of urbanization levels on bird diversity and abundance across the study sites. A total of 47 bird species, including both terrestrial and aquatic birds, were recorded. The University of Tripoli site supported 43 species and 343 individuals, with an urbanization rate of 68.5%. In Al-Sabaa, 33 species and 508 individuals were recorded, with an urbanization rate of 75.1%. Al-Dhahra hosted 32 species and 291 individuals, where urbanization reached 86.3%. The highest urbanization level was recorded in Al-Manshiya (98.7%), where 30 species and 335 individuals were observed. No significant differences were detected in bird diversity among the study areas; however, bird abundance varied significantly between sites. The highest species diversity and dominance indices were recorded at the University of Tripoli, whereas the lowest diversity was observed in Al-Sabaa. The greatest similarity in species composition was found between Al-Sabaa and Al-Manshiya. Seasonal variation was also evident. Species diversity reached its maximum during spring and its minimum during winter. Bird abundance showed substantial seasonal fluctuations, with the highest abundance recorded in spring (1,157 individuals) and the lowest in autumn (683 individuals). The results indicated a negative effect of increasing urbanization on bird diversity, whereas no significant effect was observed on bird abundance. Two globally vulnerable species were recorded during the study: the Southern Grey Shrike (*Lanius meridionalis*) and the European Turtle Dove (*Streptopelia turtur*). In addition, the Common Blackbird (*Turdus merula*) was documented as a resident breeding species, contrary to previous studies that had classified it as a winter visitor.

المقدمة

عُرِّفت البيئة العمرانية في بداية القرن العشرين من قبل عُلماء البيئة على أنها دراسة الأماكن البرية والطبيعية، ثم تغيرت وجهة النظر هذه جذرياً وبدأ علماء البيئة بدراسة النظم العمرانية ولوحظ مدى تأثيرها على البيئة في نطاق واسع، أي بإختصار شديد قد نشأت البيئة العُمرانية منذ ذلك الحين (Gaston, 2010).

اشْتملت البيئات العُمرانية جُل سكان العالم، فقد سُلط الضوء على مدى أهمية النظم البيئية العمرانية في كثير من الدراسات، يعتقد الغالبية أن المناطق العمرانية عبارة عن مساحات خرسانية، نتجت هذه الفكرة بسبب هيمنة المباني السكنية على مجتمع الحيوانات والنباتات بتلك المناطق، في الواقع هذا المفهوم صحيح ومن جانب آخرغالباً ماتكون للبيئة العمرانية دور فعال في الحفاظ على أنواع الكائنات الحية من خلال تعزيز المساحات الخضراء بالمنطقة العُمرانية، حيث يعتمد وجود أعداد وأنواع النباتات والحيوانات في البيئة العمرانية بكثرة وفقاً لحجم وكمية ونوعية المساحات الخضراء (Lepczyk *et al.*, 2017). مع بداية الثورة الصناعية في أوائل القرن الثامن عشر حدث التغيرالرئيسي في نمط الحياة ونهضت البيئة العُمرانية (Goldewijk 2005). على الرغم أنه في تلك الفترة كان عدد السكان الذين يعيشون في المناطق العمرانية أقل من 10 % (Gaston, 2010).

تُحدث عملية التوسع العمراني تغيير لمختلف الكائنات الحية بنسب متفاوتة بين الأنواع، وتُعزى قدرة الكائنات الحية على التأقلم مع الظروف البيئية الجديدة إلى نوع الكائن وتاريخ حياته أو لوظائف الأعضاء "فسيولوجية" أو سلوك الكائن (Bókony *et al.*, 2012). كما يُعد علم البيئة العُمرانية أحد فروع علم البيئة حيث يتعامل مع الكائنات الحية وعلاقتها بالمجتمع العمراني الذي تعيش فيه ويُدرس تفاعلها مع المكونات الحيوية واللاحيوية بهذا المجتمع (Gaston) 2010. توفر المناطق العمرانية العديد من الفرص للباحث لأن التعديلات التي يتم إجراؤها على المناظر الطبيعية تكون سريعة، وغالباً ما تكون متغيرة (Marzluff & Donnelly) 2004).

العُمران في جميع أنحاء العالم هو أحد أهم العوامل التي تؤثر على التنوع الحيوي، وبسبب تطور المناطق العمرانية تتجزأ المناطق الطبيعية الكبيرة إلى قطع صغيرة، وبالتالي فإن التجزئة الناشئة عن الأنشطة البشرية هي المسبب الرئيسي لفقدان التنوع البيولوجي، وبذلك فإن عدد الأنواع ووفرتها تعتمد بالدرجة الأولى على حجم الموائل وتجزئتها (Peris & Montelongo, 2014). وعادة ماترتبط زيادة السكان ارتباطاً وثيقاً بالتأثيرات السلبية على الحياة البرية (Chamberlain *et al.*, 2009).

عادة مايرتبط مفهوم العمران بتأثيره على التنوع البيولوجي (Savard *et al.*, 2000). فقد حظي التنوع البيولوجي بأهمية كبيرة نظراً للدور الوظيفي الذي يقوم به في البيئات العمرانية، بالإضافة إلى دوره الحيوي في تثقيف سكان المناطق العمرانية حول أهمية النظم البيئية والحفاظ على الأنواع (McKinney, 2008).

البيئة العمرانية خلقت العديد من الآثار السلبية، وبحسب الدراسة التي أجراها (2006 Chase & Walsh) فإن هذه التأثيرات تتمحور حول تدهور الموائل وفقدانها بالإضافة إلى إنتشار الأنواع الغريبة أو الدخيلة والتغييرات التي تطرأ على مجتمع الحيوانات المفترسة. وضمن التغيرات فإن الموائل الطبيعية تصبح معزولة ومحاطة بموائل بشرية نتيجة للعمران (Lessard & Buddle, 2005). ينجم عن العمران غير المنتظم تدهور الأحوال البيئية مما قد ينتج عنه تلوث الهواء، إنخفاض جودة المياه، الضوضاء ومشاكل التخلص من النفايات، على الرغم من ذلك لايمكن إيقاف توسع البيئات العُمرانية ولكن ينبغي التأكد من أن عملية العمران تسير في اتجاه صحيح لضمان عدم إجهاد البيئة (Uttara *et al.*, 2012). تُغطي الأرصفة والمباني السكنية نسبة 80 % من المناطق العُمرانية، و20 % المتبقية هي نسبة المساحة غير المنجزة (McKinney, 2008).

تُعد آليّة استجابة الكائنات لمجتمع التمدن المتفاقم تحدياً كبيراً لعلماء الأحياء، لأنه غالباً ماتعرض البيئات العُمرانية الكائنات الحية لعوائق جديدة تختلف عن سالفتها التي واجهتها في ماضيها التطوري (Lee & Thornton., 2021) وهذا بدوره يسلط الضوء على وجوب حماية التنوع البيولوجي في البيئات العُمرانية وذلك بتوفير الموائل الملائمة المتمثلة في المساحات الخضراء داخل البيئات العُمرانية (Threlfall *et al.*, 2017). ربما يكون للعمران جوانب إيجابية في تعزيز رفع مستوى التنوع البيولوجي عن طريق إضافة الأنواع غير الأصلية التي تحل محل الأنواع المحلية بسرعة أكبر مما تم فقده (McKinney, 2008).

تفيد مراقبة ودراسات سلوك الطيور في تقييم حالة صحة النظام البيئي وفهم التغييرات التي تحدث به (Bendjoudi *et al.*, 2013). تُعتبر الطيور مهمة للأنظمة البيئة السليمة: فالطيور تستهلك بلايين من الحشرات يومياً، ويتم تلقيح 5% من النباتات التي يستخدمها الإنسان للغذاء والدواء بواسطة الطيور بالإضافة إلى توزيع البذور (Mikami *et al.*, 2022; Birdlife, 2022). كما تستخدم الطيور للغذاء، تزيين المنازل بالإضافة إلى استخدامها في المكافحة الحيوية (Tabur & Ayvaz, 2010). تحافظ الطيور على الأنظمة البيئية، حيث تلعب دوراً مهماً في مكافحة الآفات وناقلات الأمراض عن طريق استهلاك الكميات الضئيلة من الحشرات والقوارض، وتسهيل التحلل وتدوير المغذيات من خلال استهلاك الجيف، تلقيح الأزهار وتشتيت البذور عند هجرة الطيور. تستهلك الطيور البرية ما لا يقل عن 100,000 طن من اللافقاريات يومياً.

نظراً لتزايد أعداد السكان، زيادة استهلاك الموارد وتغير المناخ، فإن الطيور معرضة للخطربشكل كبير في جميع أنحاء النصف الغربي من الكرة الأرضية، ويعد الحفاظ على تنوع ووفرة الطيور أمراً أساسياً لتوفيرها المستمر لخدمات النظام البيئي الأساسي، أما بالنسبة للأنواع المهاجرة، يجب أن تمتد الجهود إلى حماية الموائل والبيئات التي ترتادها (Trautmann & MaKinster, 2015).

أدت الأنشطة البشرية وزيادة نسبة العمران إلى إنخفاض حاد في أعداد الطيور المهاجرة والمقيمة في الأراضي الساحلية الليبية (Ali, 2019). تظهر الطيور تأثرها بالتغيرات الحاصلة في البيئة لأنها شديدة الحساسية بالتالي يتم تفضيلهم حالياً كمؤشرات بيئية في معظم الدراسات التي تتمحور حول البيئات العمرانية (Peris & Montelongo 2014). تعتبر الطيور مؤشرات بيولوجية وحساسة جداً في بيئة الموائل وتكوينها، ولأهميتها يتوجب دراسة تجمعات الطيور في المناطق العُمرانية سريعة التغير للمحافظة على تنوعها (Farmer *et al.*,2013; Ringim *et al.*, 2019). على الرغم من أن طيور المناطق العمرانية لها القدرة على أن تتكيف مع هذه البيئات إلا أن التوسع العمراني يشمل استبدال الغطاء النباتي والمساحات المفتوحة بالمباني السكنية وغيرها (Reynolds *et al.*, 2019).

تُعد المساحات الخضراء مُهمة للحِفاظ على البعد البيئي للمناظر الطبيعية المُستدامة وتستخدم الطيور كوسيط لمعرفة الإختلاف بين المساحات الخضراء في المناطق العمرانية (Sandström *et al.*, 2006). ارتبط تواجد الطيور ارتباطاً وثيقاً بكثافة الغطاء النباتي (Mills *et al.*, 1991) . رغم ذلك، تواجه الطيور بالمناطق العمرانية العديد من التحديات والتغيرات والتي تشمل التعرض لمفترسات جديدة، وتغيير مصادر الغذاء، الموائل، والضغوط مثل الضوضاء، الضوء وتلوث الهواء، فإن توسعها واستمرارها في المراكز العمرانية يوفر لنا العديد من الفرص لفهم عمليات التكيف مع الحياة العمرانية وتطوير المساحات العمرانية كمناطق محمية للحياة البرية (Reynolds *et al.*, 2019). بالإضافة إلى التحديات التي تواجه الطيور من أمراض والملوثات فإنها أيضاً تتعرض لخطر الاصطدام بالمباني العمرانية التي يحيطها الزجاج بشكل كبير تحديداً خلال الهجرة مما يؤدي إلى نفوق عدة أنواع وأعداد للطيور وبأعداد كبيرة نسبياً (Hager & Craig, 2014).

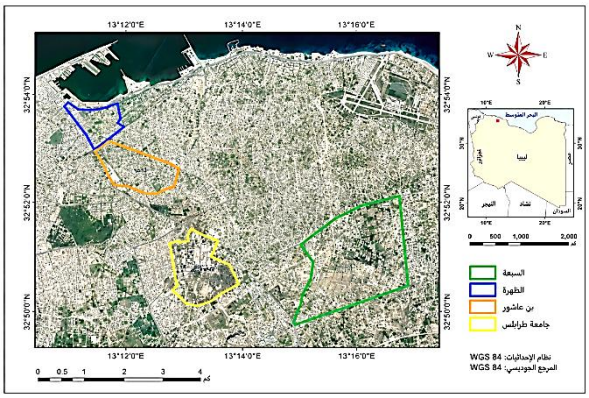
هذه الدراسة تركزت حول أنواع الطيور التي ترتاد المناطق العمرانية وهدفت إلى الأتي:

1. حصر أنواع الطيور التي ترتاد البيئة العمرانية ووفرتها بمناطق الدراسة.
2. تحديد الأنواع المقيمة والأنواع الزائرة (المهاجرة) وفترة تواجدها.
3. تأثير نسبة العُمران على وفرة أعداد وأنواع الطيور بمنطقة الدراسة.
4. تحديد حالة الأنواع وفق القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لصون الطبيعة IUCN.

المواد والطرق:

وصف منطقة الدراسة

شملت الدراسة أربعة مناطق داخل مدينة طرابلس وهي: جامعة طرابلس قاطع (أ) التي تبلغ مساحتها 306.5 هكتار، وهي منطقة تكثر بها المساحات الخضراء، أما المباني الإدارية وغيرها من المباني تُعد أقل من حجم المساحات الخضراء، أما المنطقة الثانية فهي منطقة السبعة البالغ مساحتها 883.7 هكتار يتدرج فيها العمران حيث تتمتع بمزيج بين الأراضي الزراعية والمباني السكنية، وتليها منطقة المنشية التي قدرت مساحتها بحوالي 240.4 هكتار وهي منطقة عمرانية شديدة الازدحام بدأ تشييدها في السبعينيات، ثم منطقة الظهرة والتي تبلغ مساحتها 119.6 هكتار تتميز فيها المباني بعدة طوابق وأزقتها الضيقة التي بدأ العمران فيها منذ الخمسينيات (شكل 1).



شكل 1. مناطق الدراسة

المواد المستخدمة

- كاميرا نوع Fujifilm و Nikon P 1000 .
- منظار (مكبر) monocular نوع AUCEE بقوة تكبير 12*50.
- كتاب الدليل الحقلي للتعرف على الطيور (Svensson *et al.*, 2009).
- كتاب الطيور الليبية Oiseaux de Libye (Isenmann *et al.*, 2016). لمقارنة الأنواع التي تم تسجيلها في الدراسة بالأنواع المسجلة مسبقاً في ليبيا من حيث الأنواع المقيمة والمهاجرة والعابرة.

طريقة العمل

اقيمت هذه الدراسة خلال الفترة الممتدة من يناير إلى ديسمبر 2021، وتضمنت الدراسة عدد 4 زيارات حقلية أسبوعية وذلك بمعدل زيارة أسبوعية لكل منطقة من مناطق الدراسة لمدة أربعة فصول لمراقبة وتعداد أنواع الطيور الموجودة. تم أخذ الغطاء النباتي والرقع الخضراء بعين الإعتبار عند مراقبة أنواع الطيور في المناطق العمرانية.

تضمنت الدراسة إستعمال نظام المعلومات الجغرافية Geographic information system (GIS) ومن ثم أظهرت النتائج على الخريطة بصورة أكثر دقة وحُددت نسبة العمران بمناطق الدراسة عن طريق استعمال برنامج ArcGIS وهو نظام معلومات جغرافية (GIS) للعمل مع الخرائط والمعلومات الجغرافية التي يحتفظ بها معهد أبحاث الأنظمة البيئية (Esri). يتم استخدامه لإنشاء الخرائط واستخدامها.

تحليل البيانات

استخدم برنامج Past4.03 لإيجاد المؤشرات البيئية مثل السيادة، التنوع، ثراء الأنواع، التكافؤ والتشابه للمقارنة بين أنواع الطيور بمختلف مناطق الدراسة، وللمقارنة بين فصول السنة من حيث أنواع الطيور بالإضافة إلى المقارنة بين كل منطقة وفصولها وكانت المؤشرات البيئية المستخدمة:

1. مؤشر Shannon H الذي يستعمل لحساب تنوع الأنواع (Protect u.s ,2022)، ويتم التعبير عنه بالصيغة الأتية:

$$H' = -\sum pi \times ln\, pi$$

2. مؤشر Simpson 1-D السيادة يعطي وزناً أكبر للأنواع المهيمنة أو السائدة، ويعبر عنه بالصيغة التالية(Protect u.s ,2022):

$$D = \sum (\frac{n}{N})^2$$

3. مؤشر سورينسون Sorenson's بهدف الحصول على التشابه Similarity بين مناطق الدراسة وبين فصول السنة داخل كل منطقة (Protect u.s ,2022).

$$(SC) = 2C / S1+S2$$

– مخطط Venn diagram وهو عبارة عن نمط تخطيطي مستخدم على نطاق واسع يوضح العلاقة المنطقية بين المجموعات، يستخدم الدوائر لإظهار العلاقات بين الأشياء أو مجموعات محدودة من الأشياء. الدوائر التي تتداخل لها قواسم مشتركة بينما الدوائر التي لا تتداخل لا تشترك في هذه السمات(Investopedia, 2022) .

كما تم استخدام اختبار مربع كاي (Chi sequare) لتحليل البيانات بهدف معرفة ما إذا كانت هناك فروق معنوية بين أعداد الأنواع وأعداد الأفراد خلال فصول السنة، بالإضافة لذلك تحليل كل منطقة من مناطق الدراسة على حدة ومقارنة عدد الأنواع والأفراد خلال فصول السنة لدراسة ما إذا كان هناك فروق معنوية أم لا، وتم استخدام نموذج الانحدار (Regression) لمعرفة تأثير البيئة العمرانية على أنواع الطيور وكذلك اختبار لقياس مدى تأثير نسبة العمران على أعداد أفراد الطيور، بالإضافة إلى اختبار ما إذا كان لدرجة الحرارة والرطوبة تأثير على توزيع الأنواع وعدد الأفراد. وتم تطبيق هذه الاختبارات بواسطة البرنامج الإحصائي SPSS الاصدار 28.00.

النتائج والمناقشة:

عدد الأنواع والأفراد بمناطق الدراسة

خلال هذه الدراسة التي أجريت أثناء الفترة ما بين يناير 2021 إلى ديسمبر 2021 وبزيارات أسبوعية لمناطق الدراسة (جامعة طرابلس قاطع أ، السبعة، المنشية، الظهرة) في مدينة طرابلس، تم تسجيل 47 نوع من الطيور البرية والمائية التي ارتادت البيئة العمرانية والتي تصنف تحت 25 عائلة و 11 رتبة (جدول 1)، بينما بلغ عدد أفراد الطيور خلال هذه الدراسة 1477 بمختلف المناطق. كان أكبرعدد للأنواع بموقع جامعة طرابلس 43 نوع تليها منطقة السبعة 33 نوع من الطيور، ثم منطقة الظهرة 32 نوع وأخيراً منطقة المنشية حيث كانت الأقل في عدد أنواع الطيور وهي 30 نوع وتشير هذه الدراسة إلى عدم وجود فروقات معنوية بين أعداد الأنواع لمناطق الدراسة ($\chi2$=2.928, df=3, p=0.403) ، شكل 2).

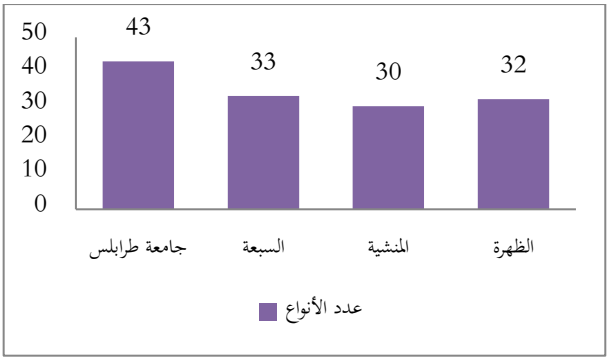
أما أعداد الأفراد فقد تفاوتت بين مناطق الدراسة وكانت هناك فروق معنوية بين مناطق الدراسة ($\chi2$=73.76, df=3, p=0.0001). أكبر عدد أفراد في موقع السبعة 508، ثم جامعة طرابلس حيث بلغ عدد الأفراد إلى 343، تليها منطقة المنشية 335 فرد، وفي منطقة الظهرة كان عدد الأفراد 291 فرد

(شكل 3).

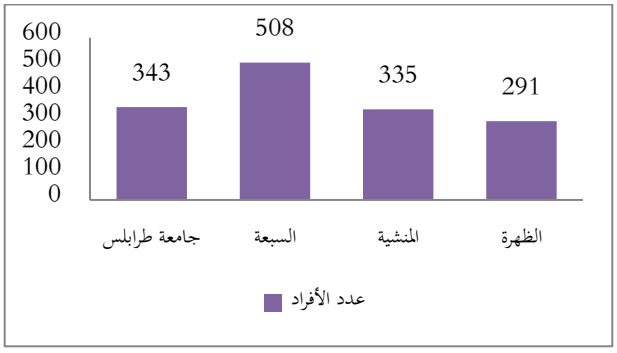
فيما يخص أعداد الأنواع والأفراد خلال فصول السنة فقد كان العدد الأكبر للأنواع في فصل الربيع وأقل عدد في فصل الشتاء ولا توجد فروق معنوية في عدد الأنواع خلال فصول السنة($\chi2$=2.15, df=3, p=0.473) . أما عدد الأفراد خلال فصول السنة فقد تفاوت وبشكل كبير بحيث بلغت الوفرة العددية 1157 في فصل الربيع وأقل وفرة كانت في فصل الخريف 683 ($\chi2$=175.74 , df=3, p=0.0001) (شكل 4).

جدول1 . أنواع الطيور التي تم تسجيلها بالمناطق خلال هذه الدراسة

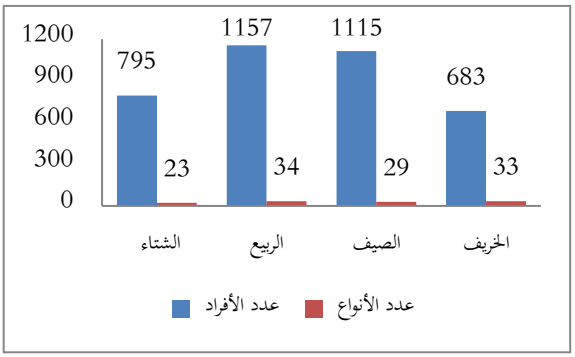
	الإسم العلمي	جامعة طرابلس	السبعة	المنشية	الظهرة
1	*Phalacrocorax carbo*, Linnaeus, 1758	0	0	0	4
2	*Bubulcus ibis*, Linnaeus, 1758	2	0	0	0
3	*Egretta garzetta*, Linnaeus, 1766	1	0	0	1
4	*Falco tinnunculus*, Linnaeus, 1758	5	2	2	1
5	*Gallinula chloropus*, Linnaeus, 1758	5	0	0	0
6	*Fulica atra, Linnaeus*, 1758	5	0	0	0
7	*Himantopus himantopus*, Linnaeus, 1758	3	0	0	0
8	*Burhinus oedicnemus*, Linnaeus, 1758	6	2	1	1
9	*Charadrius hiaticula*, Linnaeus, 1758	2	0	0	0
10	*Calidris minuta*, Leisler, 1812	1	0	0	0
11	*Tringa glareola*, Linnaeus, 1758	3	0	0	0
12	*Tringa ochropus*, Linnaeus, 1758	2	0	0	0
13	*Actitis hypoleucos*, Linnaeus, 1758	7	0	0	0
14	*Streptopelia decaocto*, Frivaldszky, 1838	8	3	6	8
15	*Streptopelia turtur*, Linnaeus, 1758	8			1
16	*Spilopelia senegalensis*, Linnaeus, 1766	29	65	38	18
17	*Athene noctua*, Scopoli, 1769	1	1		1
18	*Apus apus*, Linnaeus, 1758	14	4	11	32
19	*Apus pallidus*, Shelley, 1870	5	3	7	15
20	*Tachymarptis melba*, Linnaeus, 1758	2	3	3	4
21	*Upupa epops*, Linnaeus, 1758	2	5	2	2
22	*Merops apiaster* Linnaeus, 1758	4	3	0	0
23	*Hirundo rustica*, Linnaeus, 1758	13	27	5	11
24	*Anthus pratensis*, Linnaeus, 1758	1	0	0	0
25	*Motacilla alba*, Linnaeus, 1758	3	5	3	1
26	*Motacilla flava*, Linnaeus, 1758	2	0	1	0
27	*Erithacus rubecula*, Linnaeus, 1758	9	14	7	6
28	*Luscinia megarhynchos*, Brehm, 1831	1	1	1	
29	*Phoenicurus phoenicurus*, Linnaeus, 1758	0	1	0	0
30	*Phoenicurus ochruros* , S. G. Gmelin, 1774	3	2	2	1
31	*Saxicola rubetra*, Linnaeus, 1758	0	0	2	1
32	*Turdus merula*, Linnaeus, 1758	3	2	2	2
33	*Sylvia borin*, Boddaert, 1783	2	1	3	3
34	*Sylvia atricapilla*, Linnaeus, 1758	6	4	3	4
35	*Curruca melanocephala*, Gmelin, 1789	3	2	1	1
36	*Acrocephalus arundinaceus*, Linnaeus, 1758	1	1	1	2
37	*Iduna pallida*, emprich & Ehrenberg, 1833	6	2	0	1
38	*Phylloscopus trochilus*, Linnaeus, 1758	2	2	6	3
39	*Phylloscopus sibilatrix*, Bechstein, 1793	1	2	2	1
40	*Phylloscopus collybita*, Vieillot, 1817	9	5	5	5
41	*Muscicapa striata*, Pallas, 1764	3	3	2	4
42	*Ficedula albicollis*, Temminck, 1815	0	1	1	0
43	*Lanius meridionalis,Temminck, 1820*	6	9	2	3
44	*Lanius senator*, Linnaeus, 1758	0	1	0	0
45	*Argya fulva*, Desfontaines, 1789	10	3	1	2
46	*Passer hispaniolensis*, Temminck, 1820	132	315	210	148
47	*Serinus serinus*, Linnaeus, 1766	12	14	5	4



شكل 2. عدد الأنواع بمناطق الدراسة



شكل 3. عدد الأفراد بمناطق الدراسة



شكل 4. أعداد الأنواع والأفراد خلال فصول السنة

مؤشرات التنوع

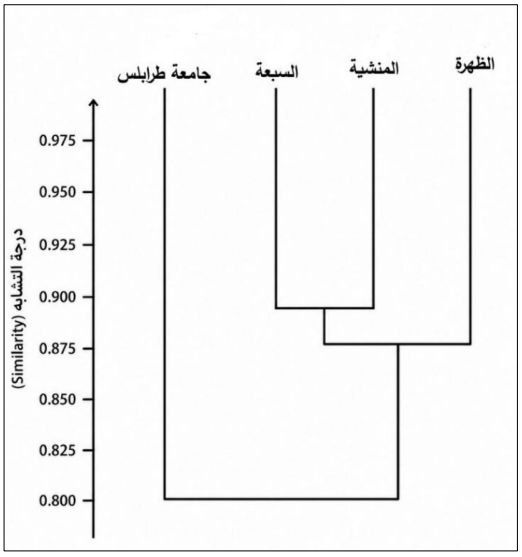
باستخدام مؤشرات التنوع بين مناطق الدراسة تبين أن منطقة الجامعة الأكثر تنوعاً، وبلغت قيمة مؤشر شانون 2.08، وأقل تنوع في منطقة السبعة وتشير قيمة مؤشر شانون إلى 1.645، أما من حيث السيادة فقد كانت وبشكل واضح هيمنة بعض الأنواع في موقع جامعة طرابلس وأقل سيادة للأنواع كانت في منطقة المنشية، (جدول 2). أما من حيث التشابه فقد سجلت هذه الدراسة أعلى تشابه في الأنواع كان بين منطقتي المنشية والسبعة وبلغت قيمته 0.88، أما بين منطقة الظهرة والمنشية بلغ مقدار التشابه 0.87، أما التشابه بين منطقتي الظهرة والسبعة فقد كان التشابه 0.86، أما من حيث مقارنة التشابه بين جامعة طرابلس والظهرة فكان التشابه يبلغ 0.8، فيما يخص التشابه بين منطقة جامعة طرابلس والسبعة فقد كان 0.78، وبمقارنة منطقة جامعة طرابلس والمنشية فقد بلغت قيمة التشابه 0.76 وهي أقل قيمة تشابه تم تسجيلها (شكل 5).

باستعمال مخطط venn diagram في عدة اختبارات منها توزيع الطيور بين الأربعة مناطق حيث اشتركت كافة المناطق في 26 نوع، انفرد موقع جامعة طرابلس بعدد 10 أنواع، ومنطقة السبعة بنوعين من الطيور، أما الظهرة فقد انفردت بنوع واحد فقط (شكل 6).

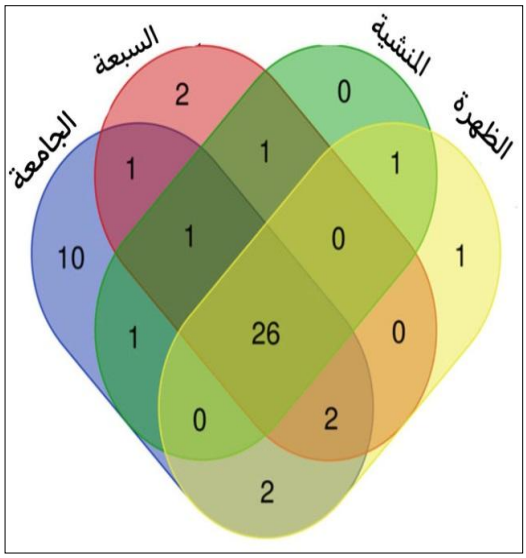
كذلك تشير نتائج مخطط venn diagram لفصول السنة تسجيل ماجموعه 11 نوع مشترك بين فصول السنة، تميز فصل الخريف بتواجد 6 أنواع، أما فصل الصيف فقد انفرد بعدد 4 أنواع، أما بالنسبة لفصلي الربيع والشتاء فقد انفرد كل منهما بوجود نوع واحد (شكل 7).

جدول 2. مؤشرات التنوع لكل مناطق الدراسة

المؤشرات	السبعة	المنشية	الظهرة	جامعة طرابلس
Taxa_S	33	30	32	43
Individuals	508	335	291	343
Shannon_H	1.645	1.67	2.08	2.739
Simpson_1-D	0.5937	0.5855	0.7184	0.833



شكل 5. التشابه بين مناطق الدراسة



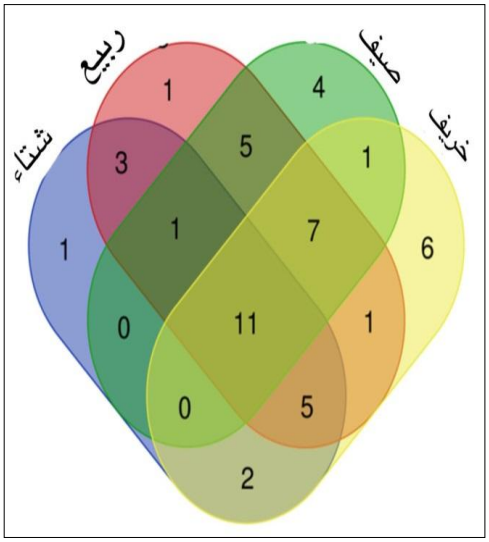
شكل 6. مخطط فان لأعداد الأنواع الطيور بمناطق الدراسة

جدول 3. الأنواع المقيمة والمهاجرة وتصنيفها وفقاً للدراسة ولمرجع الطيور في ليبيا

Family	Common name	الأنواع المُسجلة حسب الشهور	الحالة في ليبيا
Phalacrocoracidae	Great cormorant	زائر 9، 10	زائر شتوي
Ardeidae	Cattle egret	زائر 6، 7	معشش مقيم، زائر شتوي
Ardeidae	Little egret	زائر 9، 10	معشش مقيم، مهاجر عابر، زائر شتوي
Falconidae	Common Kestrel	مقيم	معشش مقيم، مهاجر عابر، زائر شتوي
Rallidae	Moorhen	زائر 9، 10	معشش مقيم، مهاجر عابر، زائر شتوي
Rallidae	Coot	زائر 11، 12	معشش مقيم، زائر شتوي
Recurvirostridae	Black winged stilt	زائر9، 10	معشش مهاجر، مهاجر عابر، زائر شتوي
Burhinidae	Eurasian Stone curlew	من 3 – 11	معشش مقيم، مهاجر عابر، زائر شتوي
Charadriidae	Common ringed plover	زائر 10	مهاجر عابر، زائر شتوي
Scolopacidae	Little stint	زائر 8	مهاجر عابر، زائر شتوي
Scolopacidae	Wood sandpiper	زائر 8، 9	مهاجر عابر، زائر شتوي
Scolopacidae	Green sandpiper	زائر 3، 8، 9، 10	مهاجر عابر، زائر شتوي
Scolopacidae	Common sandpiper	زائر 4 – 10	مهاجر عابر، زائر شتوي
Columbidae	Eurasian collared dove	مقيم	معشش مقيم
Columbidae	European turtle dove	زائر 5، 8، 9، 10، 12	معشش مقيم، مهاجر عابر، زائر شتوي
Columbidae	Laughing dove	مقيم	معشش مقيم
Strigidae	Little owl	مقيم	معشش مقيم
Apodidae	Common Swift	زائر3 – 6	مهاجر عابر
Apodidae	Pallid swift	زائر 3 – 6	مهاجر عابر،معشش مهاجر
Apodidae	Alpine swift	زائر 3 – 6	مهاجر عابر، معشش مهاجر
Upupidae	Common hoopoe	مقيم	معشش مقيم، مهاجر عابر، زائر شتوي
Meropidae	European Bee eater	زائر 4 - 9	معشش مهاجر، مهاجر عابر
Hirundinidae	Barn swallow	زائر 3 – 10	معشش مهاجر، مهاجر عابر
Motacillidae	Meadow pipit	زائر 10	زائر شتوي

Motacillidae	White wagtail	زائر1 - 3، 10 – 12	مهاجر عابر، زائر شتوي
Motacillidae	Yellow wagtail	زائر 10، 12	معشش غير رسمي، مهاجر عابر
Muscicapidae	European Robin	زائر 1 - 3، 10 – 12	زائر شتوي
Muscicapidae	Nightniagle	زائر 1، 3، 4، 11	مهاجر عابر
Muscicapidae	Redstart	زائر 12	مهاجر عابر
Muscicapidae	Black redstart ***	زائر 1 - 3، 6، 7، 10 -12	زائر عن طريق الخطأ
Muscicapidae	Whinchat	زائر 3، 5	معشش غير رسمي، مهاجر عابر
Turdidae	Common blackbird ***	مقيم	زائر شتوي
Sylviidae	Garden Warbler	زائر 3 - 7، 9	مهاجر عابر
Sylviidae	Eurasian Black cap	زائر 2 – 4	مهاجر عابر، زائر شتوي
Sylviidae	Sardinian warbler	زائر 1 - 5، 11، 12	معشش مقيم، زائر شتوي
Acrocephalidae	Great reed warbler	زائر 3 – 6	مهاجر عابر
Acrocephalidae	Olivaceous warbler	زائر6 – 8	معشش مهاجر
Phylloscopidae	Willow warbler	زائر 2، 3، 5	مهاجر عابر
Phylloscopidae	Wood warbler	زائر 2 - 6، 9	مهاجر عابر
Phylloscopidae	Common chiffchaff	زائر 1 - 5، 9، 12	مهاجر عابر، زائر شتوي
Muscicapidae	Spotted flycatcher	زائر 5، 10	مهاجر عابر
Muscicapidae	Collared flycatcher	زائر 5، 6	مهاجر عابر
Laniidae	Great grey shrike	مقيم	معشش مقيم
Laniidae	Woodchat shrike	زائر 6	معشش مهاجر، مهاجر عابر
Leiothrichidae	Fulvous babbler	مقيم	معشش مقيم
Passeridae	Spanish sparrow	مقيم	معشش مقيم
Fringillidae	European Serin	زائر 1 - 6، 12	معشش مقيم، زائر شتوي

*** = أنواع طيور سُجلت خلال الدراسة تختلف حالة تسجيلها عن كتاب الطيور في ليبيا (**Isenmann *et al*., 2016**).



شكل 7. مخطط فان لأعداد الأنواع بفصول السنة لكل مناطق الدراسة

الأنواع المقيمة والمهاجرة

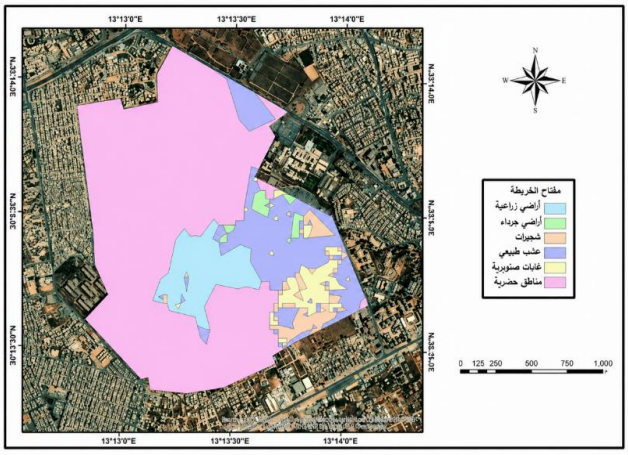
من خلال هذه الدراسة ورصد 47 نوع من أنواع الطيور التي تواجدت بالبيئة العمرانية وتسجيل فترة تواجدها بالمناطق التي تمت دراستها، علاوة على ذلك فقد تم تصنيفها وفقاً لمرجع الطيور في ليبيا الذي يصنف كل نوع سوا أكان مهاجر شتوي أو مقيم أو مهاجر عابر (جدول 3).

نسبة العمران

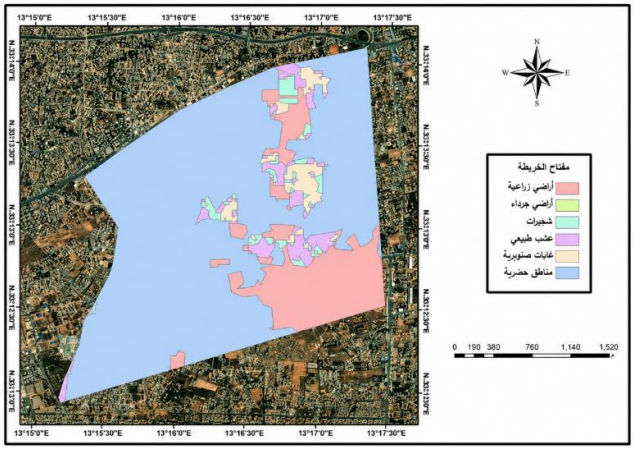
باستخدام ArcGIS تم تحديد نسبة العمران والمساحات الخضراء في كل منطقة من مناطق الدراسة ومن خلال نتائج الدراسة تم إحتساب نسبة العمران لكل منطقة لغرض التحقق من تأثير العمران على تنوع ووفرة الطيور، حيث تفاوتت نسبة العمران بين مناطق الدراسة وكانت أعلى نسبة في منطقة المنشية والتي بلغت 98.75% وأقل نسبة عمران كانت في منطقة الجامعة حيث بلغت 68.54% (جدول 4) (شكل 8، 9، 10، 11). من خلال نتائج هذه الدراسة تبين وجود علاقة عكسية بين نسبة العمران وعدد الأنواع بمناطق الدراسة ($R2 = 0.681$, $p=0.047$)(شكل 12)، أما بالنسبة لعدد الأفراد لم تسجل هذه الدراسة أي علاقة أو تأثير معنوي لنسبة العمران على الوفرة العددية ($R2 = 0.159$, $p=0.602$) (شكل 13).

جدول 4. نسبة العمران والمساحات الخضراء بمناطق الدراسة

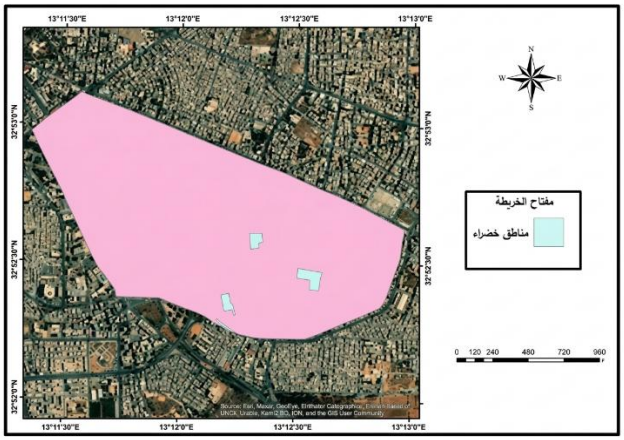
مناطق الدراسة	المساحة الإجمالية\ بالهكتار	المساحة الخضراء\ بالهكتار	المساحة العمرانية\ بالهكتار	نسبة العمران
جامعة طرابلس	306.5	96.4	210.1	68.54%
السبعة	883.7	219.4	664.3	75.17%
المنشية	240.4	3	237.4	98.75%
الظهرة	119.6	16.3	103.3	86.37%



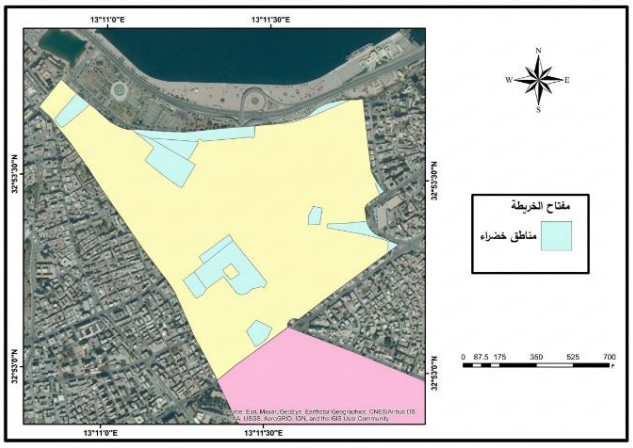
شكل 8. المساحة العمرانية في جامعة طرابلس قاطع أ



شكل 9. مساحة العمران بمنطقة السبعة



شكل 10. المساحة **العمرانية** لمنطقة المنشية



الأنواع الهامة

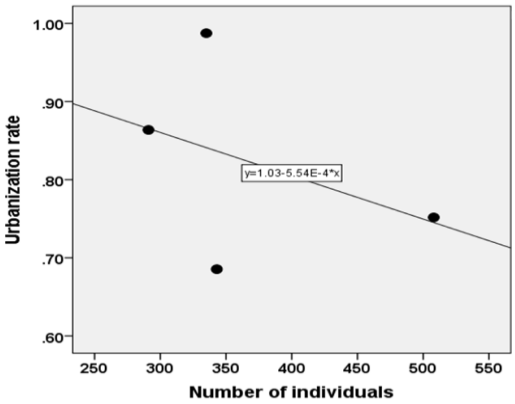
من خلال نتائج هذه الدراسة وتسجيل 47 نوع من الطيور التي ترتاد البيئات العمرانية، فإنه قد تم تصنيفها وفقاً للائحة الحمراء التابعة للاتحاد الدولي لصون الطبيعة IUCN فقد حظي 45 نوع بأنهم غير مهددة least concern (LC)، ماعدا نوع الحمام القمري European turtle dove (*Streptopelia turtus*)، والصرد الرمادي (*Lanius meridionalis*) فقد كانا مهددين من بين الأنواع الأخرى وتم تصنيفهم على أنهم Vulnarable (VU)

المناقشة

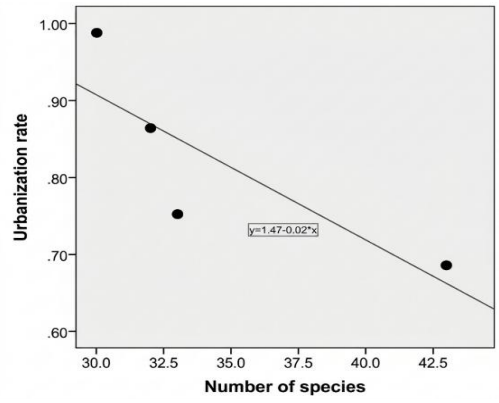
العديد من الدراسات تناولت موضوع الزحف العمراني وتأثيره على التنوع الحيوي وكانت العديد من الدراسات تؤيد أن للعُمران تأثير سلبي خاصة على تنوع الطيور(Isaksson, 2018). وبعض الدراسات تبين أن العُمران له تأثير إيجابي على التنوع الحيوي (Baumann *et al.*, 2021). تمت الدراسة في أربعة مناطق تختلف نسبة العُمران فيها، سجلت هذه الدراسة عدد 47 نوع بمختلف المناطق وكانت هذه الأنواع مسجلة ضمن قائمة الطيور الليبية المسجلة وفق أخر مرجع عن الطيور في ليبيا التي بلغ عددها 351 نوع يتضمن مجموعات الطيور المائية والبرية (Isenmann, *et al.*, 2016)، كل الأنواع قد سبق تواجدها في البيئة الليبية بشكل عام مع وجود اختلاف يخص تواجدها بمختلف المناطق.

بالنسبة لمناطق الدراسة فقد سجلت جامعة طرابلس (قاطع أ) أعلى عدد لتواجد أنواع

شكل 11. مساحة العمران لمنطقة الظهرة



شكل 12. العلاقة بين عدد الأنواع ونسبة العمران



شكل 13. العلاقة بين عدد الأفراد ونسبة العمران

الطيور حيث بلغ 43 نوع وهذا ما أكدته نتائج مؤشر شانون وكان عدد الأفراد في المنطقة 343 فرد كذلك سجلت أعلى سيادة في جامعة طرابلس حيث كان طائر زرزور القصب الاسباني (Spanish Sparrow) يمثل نسبة 38.4% وكان الحمام الزاجل (Laughing dove) يمثل 8% من إجمالي أعداد الأفراد بالمنطقة. كان العدد متباين بين باقي المناطق بحيث تم تسجيل أقل قيمة للأنواع في منطقة المنشية، هذا التفاوت في أعداد الأنواع ربما يرجع إلى الغطاء النباتي الشاسع نسبياً في جامعة طرابلس مقارنة بالمناطق الأخرى حيث تعد المساحات الخضراء مكوناً مهماً في المشهد العمراني، وتوفر خدمات النظام البيئي لسكان المدن وتدعم التنوع البيولوجي (Strohbach *et al.*, 2013). وهي من أقل المناطق عمراناً من بين مناطق الدراسة تمثل فيها نسبة العمران 68.54% من إجمالي المساحة الكلية للمنطقة المدروسة البالغ مساحتها 306.5 هكتار أما بالنسبة للمساحة الخضراء فهي تبلغ 96.4 هكتار، هذه المنطقة كانت فيها المباني الجامعية والإدارية متباعدة عن بعض حيث تخللها بعض أنواع الأشجار منها أشجار النخيل والإيوكالبتوس وغيرها من الأشجار التي تتخذها الطيور البرية ملاذاً أمناً لها (Gaston, 2010)، كذلك أن منطقة الجامعة تحوي العديد من المستنقعات الضحلة لمياه الصرف الصحي والتي تواجدت بها أنواع الطيور المائية التي يطلق عليها اسم الطيور الخواضة تواجدت هذه الأنواع المائية بمنطقة الجامعة نتيجة لحدوث خلل بأحد أنابيب تصريف مياه الصرف الصحي بموقف السيارات نتج عنه انسياب مياه الصرف الصحي مما أدى إلى تكوين مستنقع وهذا المستنقع ضم عدد كبير من الطيور المائية الخواضة والذي ساعد في تواجدها هو عدم وجود أي إزعاج وخصوصاً خلال العطلة الجامعية أي أن موقف السيارات كان خاوي من حركة السيارات، وبمجرد البدء في عملية صيانة الخلل

غادرت هذه الطيور مع اختفاء المسطح المائي، وهذه الأنواع مرتبطة ارتباط كلي بوجود الماء (EGA-RAC/SPA, 2012). بالإضافة إلى وجود حوض تفريغ لمياه الصرف الصحي ويحيط به غطاء نباتي متوسط الكثافة حيث تواجدت به أنواع الطيور المائية مثل دجاجة الماء (Moorhen) والغر (Coot) والبلشون الأبيض الصغير (Little egret)، هذه الأنواع تفضل التواجد في البيئات العميقة نوعاً ما. كانت ولازالت أحواض التفريغ بمحطات معالجة مياه الصرف الصحي توفر البيئة اللازمة التي تحتاجها الطيورالتي كانت تتوافد بأنواع كثيرة وتفضل هذه البيئات (Glue & Bodenham, 1974).

منطقة السبعة تأتي في المرتبة الثانية من حيث عدد الأنواع التي سجل تواجدها (33 نوع)، أما بالنسبة للوفرة فقد سجلت أعلى قيمة حيث بلغت 508 طائر، وكانت السيادة لطائر زرزور القصب الاسباني حيث مثل نسبة 62% والحمام الزاجل الذي يمثل نسبة 12.7%، هذا التنوع وهذه الوفرة ربما يُعزى إلى تنوع بيئاتها بين الأراضي الزراعية والأشجار الصنوبرية والطرق المعبدة، وباعتبارها بيئة عمرانية بدأت حديثاً لذلك يمكن ملاحظة أنواع طيور تتواجد في الجانب العمراني لأنها أثبتت نجاحها وتأقلمت على العيش في مثل هذه البيئات بينما أنواع من الطيور لازالت تفضل التواجد في الرقع الخضراء على اعتبارها ملاذاً أمنا لجل أنواع الطيور وتلجأ إليها بعض الأنواع لغرض الغذاء (Burhans & Thompson, 2006). نسبة العُمران بمنطقة السبعة 75.17% من المساحة الكلية للمنطقة والمتمثلة في 883.7 هكتار، تميزت بعدد أفراد بلغ 508 وهذه القيمة كانت الأعلى مقارنة بمناطق الدراسة وكانت المساحات الخضراء فيها تمثل 219.4 هكتار والتي تمثلت في أشجار الصنوبرية وأراضي زراعية تكثر بها أشجار النخيل تتواجد عليها أنواع عديدة من الطيور تقصدها وقت الراحة. من الأمثلة طائر الشحرور (Common blackbird) والزرزور الاوروبي (European starling) والطيور التي تكون في مجموعات وتتواجد على أشجار الصنوبر بهدف الإقامة والراحة الليلية (Stewart, 1933). أما المساحة العُمرانية فبلغت 664.3 هكتار تشمل المباني السكنية ومصانع الرخام، تميزت منطقة السبعة بتواجد أنواع الطيور البرية فقط أيضاً انفردت باحتوائها على نوعين من الطيور تميزها عن غيرها من مناطق الدراسة، نظراً لكونها بيئة تجمع بين الجانب العمراني والريفي. لمعرفة أهمية المساحات الخضراء ودعمها للتنوع البيولوجي، استخدمت الطيور كمؤشر بيئي، فقد تبين أن الحدائق الكبيرة ومشاريع التشجير الضخمة تؤوي مجتمع غني ووفير من الطيور (Strohbach *et al.*, 2013).

منطقة الظهرة التي تعتبر من المناطق العمرانية القديمة جداً وتشهد ارتفاع مبانيها السكنية إلا أنها تتخللها بعض المساحات الخضراء التي تُعد رئة للبيئة (Saxe *et al.*, 1998)، تم تسجيل 32 نوع منها البرية والمائية وبلغت الوفرة 291 فرد كذلك كانت فيها السيادة لطائر زرزور القصب الاسباني والذي يمثل نسبة 50%، والسمامة الشائعة (Common swift) تمثل 10.9%، تمثل نسبة العُمران في منطقة الظهرة مايقارب 86.37% من إجمالي المساحة الكلية للمنطقة، والمساحة الخضراء تغطي حوالي 16.3 هكتار وأكبر مساحة خضراء تميز المنطقة هي حديقة "قصر الخُلد" الذي يتمتع بكثافة عالية من الأشجار الشاهقة، والتي تُعد مأوى لعدة أنواع من الطيور البرية والمائية، ومن أمثلة الطيور المائية التي تواجدت على هذه الأشجار خلال فترة الراحة هي غراب الماء Great cormorant والبلشون الأبيض الصغير Little egret الذي لوحظ تواجدهم أثناء فترة المراقبة الصباحية انهم يخرجون من منطقة الراحة بإتجاه البحر ومساءً تكون العودة إلى منطقة الراحة (Etayeb *et al.*, 2023).

منطقة المنشية التي رصدت تواجد 30 نوع و335 فرد وكسالفتها من المناطق فقد سُجلت أعلى سيادة بالمنطقة لطائر زرزور القصب الاسباني حيث بلغت نسبته 62% و الحمام الزاجل يمثل نسبة 11.3%، حيث سُجلت أعلى نسبة للعمران في منطقة المنشية وهي 98.75% من المساحة الكُلية للمنطقة التي تمثل 240.4 هكتار، يُعزى السبب إلى ازدحام المنطقة بالمباني السكنية وافتقارها إلى مساحات خضراء بجانب الأحياء السكنية، الذي بدوره يؤثر سلباً على توزيع أنواع الطيور في البيئة العمرانية، حيث تظهر الطيور أعلى تنوع لها في المساحات الخضراء (Ortega-Álvarez & MacGregor-Fors, 2009). كما أن الغذاء الذي يوفره البشر له تأثير كبير على توزيع الطيور في البيئات العمرانية الطبيعية (Chamberlain *et al.*, 2009). وعموما فإن تنوع الطيور بين المناطق العمرانية والريفية يبلغ دروته في المناطق المحيطة بالريف والتي تستفيد فيها الطيور من البقتين (Arora, 2016) . كانت معظم أنواع الطيور البرية تتواجد على الأشجار والبعض الأخر على أعلى المباني السكنية والخرسانات والأعمدة الكهربائية وأسلاك الكهرباء وهذا مايتوافق مع العديد من الدراسات (Mikami *et al.*, 2022). ومع ذلك فقد كانت تتعرض أنواع الطيور في البيئات العمرانية لخطر الإصابات أو الموت بسبب اصطدامها بهياكل من صنع الإنسان مثل أسلاك وأعمدة الكهرباء (Birdlife international, 2022).

تمت المقارنة بين مناطق الدراسة، وجد 26 نوع مشترك من الطيور بين مناطق الدراسة، وقد انفردت جامعة طرابلس بتواجد 10 أنواع تميزت من الطيور المائية وهذا يعود إلى طبيعة المنطقة واحتوائها على العديد من البيئات المائية وما لها من دور في استقطاب الطيور المائية (Algadry *et al.*, 2022). تليها منطقة السبعة التي تفردت بنوعين وهما حميراء مألوفة (Redstart)، والحمراية (Woodchat shrike) وكلاهما تمت مشاهدته مرة واحدة فقط بمنطقة السبعة. ثم تأتي بعدها من حيث التدرج في عدد الأنواع منطقة الظهرة التي انفردت بتواجد نوع واحد فقط من الطيور المائية وهو غراب الماء Great cormorant ويعزى سبب عدم انفراد هذه المناطق لأعداد كبيرة من الطيور إلى طبيعتها وافتقارها للمسطحات المائية ولبعدها عن البحر، أي أنها مناطق عمرانية.

وعند دراسة التشابه بين أنواع الطيور بالمناطق وجد أن كل من منطقة السبعة والمنشية هما الأكثر تشابه حيث بلغ مقدار مؤشر سورينسون للتشابه بينهما 0.88 وأن كليهما ضمت أنواع من الطيور البرية على الرغم من أن منطقة السبعة كانت نسبة العمران فيها أقل بكثير من المنشية، إلا أن كلاهما لم تضم أي نوع من الطيور المائية، الأمر ذاته الذي جعل منطقة الظهرة هي الأقل تشابه مع المنشية والسبعة بسبب قُرب المنطقة من البحر وسجل تواجد أنواع طيور مائية عابرة بها.

الطيور لديها موسمي هجرة وهما هجرة الربيع والخريف (Faaborg *et al.*, 2010; Newton, 2010). وأن معظم الأنواع تتوافد إلى ليبيا خلال هذه الفترة، وبالرجوع إلى نتائج الدراسة الحالية والتي توضح أن أعلى تنوع كان خلال فصل الربيع ويليه فصل الخريف أما بالنسبة لفصلي الشتاء والصيف فقد كانا الاقل تنوعا فهذا يؤكد تأثير موسم الهجرة على تنوع الطيور. أما بالنسبة للوفرة كان لفصل الربيع القيمة الأكبر ويليه فصل الصيف، وهذا يتوافق مع دراسة McCurdy (2016) التي أجريت حول تأثير البيئة العُمرانية على الطيور وأوضحت أن تنوع الطيور يتناقص مع إزدياد العُمران، بينما الوفرة تصل ذروتها في المناطق العُمرانية.

الأنواع المهاجرة والمقيمة

من خلال هذه الدراسة والمراقبة الأسبوعية للطيور التي تواجدت بالبيئة العمرانية سُجل 38 نوع من الطيور المهاجرة منها ما يتوافق مع Isenmann *et al*,. (2016)، ومنها ما كان مُختلف عنه. بعض الأنواع المسجلة سابقاً على أنها مقيمة ولكن خلال هذه الدراسة تم تسجيلهم في فصل واحد فقط من بينها الطيور المائية وربما يعزى السبب إلى أن هذه الأنواع لم تتواجد في مناطق الدراسة بصفة دورية وإنما كان سبب تواجدها هو توفر مصدر المياه الذي كان سبباً رئيسياً لاستقطابها، وإختفائها بمجرد جفاف المسطح المائي.

أو ربما يرجع سبب تواجد بعض أنواع الطيور المائية في البيئات العُمرانية إلى توفر الغذاء (المواد العضوية) حيث أن بعض أنواع الطيور تفضل التواجد بالقرب من النفايات حيث تعتبر موارد مهمة لها (Jerzak, 2001; Kristan & Boarman, 2007). كذلك سُجلت بعض الأنواع من الطيور البرية سابقا على أنها جاءت إلى ليبيا عن طريق الخطأ (Bundy, 1976; Isenmann *et al.*, 2016) مثل حميراء دبساء (Black redstart)، ولكن من خلال الدراسة تبين أنه نوع مهاجر يأتي بصفة دورية ويتواجد أيضاً في مجموعات،

ولكن ربما مع توفر البيئة الملائمة من الغذاء ودرجات الحرارة المناسبة أصبحت تهاجر إلى ليبيا، كذلك هناك أنواع سجلت على أنها مهاجرة عابرة إلا أن فترة تواجدها التي استمرت لمدة طويلة تؤكد أنها أنواع معششة لم يسبق لها التعشيش في ليبيا، هذه الدراسة سجلت تواجد الشحرور (Common blackbird) على طول السنة رغم أنه مسجل مسبقاً كزائر شتوي (Bundy, 1976; Isenmann *et al.*, 2016). كما يعزى التغير في حالة بعض الانواع من حيث الهجرة والاقامة إلى فترة الدراسة حيث تناولت هذه الدراسة فترة أربعة فصول متتالية مما يتيح الفرصة لتسجيل حالة الانواع قريبة من الدقة.

تأثير نسبة العمران على تنوع ووفرة الطيور

تبين أنه عندما تزداد نسبة العمران يقل عدد الأنواع أي أن تأثير نسبة العمران على التنوع كان سلبي، كما ثبت في عدة دراسات (Marzluff, 2001; Gaston, 2010; Bonnet–Lebrun *et al.*, 2020). بينما لم توثر نسبة العمران على وفرة الطيور.

الأنواع الهامة

تُعد الطيور من أكثر الكائنات روعة على وجه الأرض حيث يتواجد 11,000 نوع من الطيور في العالم، على الرغم من أهميتها، إلا أن الطيور تتراجع بمعدل كبير بحيث أنه واحد من كل ثمانية أنواع من الطيور مهدد بالإنقراض (Birdlife, 2022). أنواع االطيور المسجلة خلال الدراسة البالغ عددها 47 نوع تم تصنيفها وفقاً للقائمة الحمراء التابعة للاتحاد الدولي لصون الطبيعة، سجل 45 نوع من الطيور أنها LC وتعني أنها غير معرضة لخطر الانقراض، ماعدا طائر الحمام القمري European turtle dove الذي تم تسجيله VU أي معرض لخطر الانقراض وقد تراجعت أعداد الحمام القمري على مدار العقود الماضية ويُعزى السبب بالدرجة الأولى إلى الصيد الجائر وتدهور الموائل (De Vries *et al.*, 2022) وقد تم تسجيل صيد هذا النوع بطرق غير قانونية بأعداد كبيرة في ليبيا (Brochet *et al.*, 2016)، وطائر الصرد الرمادي Southren grey shrike كذلك صنف أنه VU قدر أن ما بين 11 و 36 مليون فرد سنوياً يُقتلون بشكل غير قانوني (Brochet *et al.*, 2016)، وكذلك من المرجح أن نقص أعداد الطيور وتهديدها بالانقراض بسبب تغير المناخ (Etayeb *et al.*, 2013) واستخدام الأراضي ولكن التغيير المناخي هو المسبب الرئيسي في توزيع أنواع الطيور (Jetz *et al.*, 2007).

الاستنتاج

توصّلت الدراسة إلى أن التوسع العمراني في مدينة طرابلس يمارس تأثيراً سلبياً واضحاً على تنوع الطيور وسيادتها دون التأثير على وفرتها العددية، حيث سجلت منطقة جامعة طرابلس (الأقل عمراناً) التنوع الأعلى، بينما شهد فصل الربيع الذروة في التنوع والوفرة. كما أثبتت الدراسة الأهمية البيئية للمنطقة برصد 47 نوعاً، من بينها نوعان مهددان بالانقراض (الصرد الرمادي والحمام القمري). وتكمن القيمة المضافة لهذا البحث في تصحيح الوضع التصنيفي لطائر الشحرور كطائر مقيم معشش بالمنطقة وليس زائراً شتوياً فقط، مما يستدعي ضرورة دمج التخطيط الحضري المستدام لحماية هذه الموائل الطبيعية.

الشكر وتقدير

يتقدم المؤلفين بخالص الشكر والتقدير إلى السيد يوسف المقلش، بجامعة طرابلس على حسن تعاونه في إعداد ملفات GIS وكذلك لطاقم قسم علم الحيوان بكلية العلوم، جامعة طرابلس.

المراجع:

Ali, H.B. 2019. Rebuilding Libya a Bird's Eye View. The Academic Research Community publication, 3, 38-51. DOI: 10.21625/archive.v3i1.429.

Algadry, A., Dorman, E., Bourass, E. & Etayeb K. 2022. The role of constructed wetlands in the conservation of biodiversity: a case study on birds diversity in Al-Hadba treatment plant, Tripoli, Libya. Biodiversity Journal, 13 (3): 627–639. https://doi.org/10.31396/Biodiv.Jour.2022.13.3.627.639

Arora, A. 2016. Bird community structure in urban, periurban and rural areas of Ludhiana, Department, Faculty, Punjab Agricultural University, Ludhiana, Country.

Baumann, N., Catalano, C. & Pasta, S. 2021. Improving Extensive Green Roofs for Endangered Ground-Nesting Birds. In *Urban Services to Ecosystems* (Springer.pp. 13-29. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75929-2_28

Bendjoudi, D., Chenchouni, H., Doumandji, S. & Voisin, J.-F. 2013. Bird species diversity of the Mitidja Plain (Northern Algeria) with emphasis on the dynamics of invasive and expanding species. Acrocephalus, 34, 13. DOI:10.2478/acro-2013-0002

Birdlife international .2022. Birds. https://www.birdlife.org/birds/ . in septemper 2022.

Bókony, V., Kulcsár, A., Tóth, Z. & Liker , A. 2012. Personality traits and behavioral syndromes in differently urbanized populations of house sparrows (*Passer domesticus*). PloS one, 7(5). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036639

Bonnet-Lebrun, A.-S., Manica, A. & Rodrigues, A.S. 2020. Effects of urbanization on bird migration. Biological Conservation, 244: 108423. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108423

Brochet, A.-L., Van den Bossche, W., Jbour, S., Ndang'ang'A, P.K., Jones, V.R., Abdou, W.A.L.I., Al-Hmoud, A.R., Asswad, N.G., Atienza, J.C. & Atrash, I. 2016. Preliminary assessment of the scope and scale of illegal killing and taking of birds in the Mediterranean. Bird Conservation International, 26(1): 1-28.

https://doi.org/10.1017/S0959270915000416

Bundy, G.1976. The birds of Libya. British Ornithologist's Union check-list No. 1.B.O. U, Tring

Burhans, D.E. & Thompson III, F.R. 2006. Songbird abundance and parasitism differ between urban and rural shrublands. Ecological applications, 16(1): 394-405. https://doi.org/10.1890/04-0927

Chamberlain, D.E., Cannon, A.R., Toms, M., Leech, D.I., Hatchwell, B. & Gaston, K. 2009. Avian productivity in urban landscapes: a review and meta-analysis. Ibis, 151(1): 1-18. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2008.00899.xDigital Object Identifier (DOI)

Chase,J.F.& Walsh,J.J. 2006.Urban effects on native

in the summer breeding season. PeerJ, 2: e460. doi: 10.7717/peerj.460

Investopedia. 2022. Venn Diagram. https://www.investopedia.com/terms/v/venn-diagram.asp . In August 2022

Isaksson, C. 2018. Impact of urbanization on birds. Bird species, 235: 257. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91689-7_13

Isenmann, P., Hering, J., Brehme, S., Essghaier, M., Etayeb, K., Bourass, E. & Azafzaf, H. 2016. Oiseaux de Libye.Société d'Études Ornithologiques de France. ISBN-13: 9782916802046

Jerzak, L. 2001. Synurbanization of the magpie in the Palearctic. In Avian ecology and conservation in an urbanizing world (Springer.pp. 403-425.

DOI10.1007/978-1-4615-1531-9_19

Jetz, W., Wilcove, D.S. & Dobson, A.P. 2007. Projected impacts of climate and land-use change on the global diversity of birds. PLoS biology, 5(6). DOI:10.1371/journal.pbio.0050157

Kristan, W.B. & Boarman, W.I. 2007. Effects of anthropogenic developments on common raven nesting biology in the west Mojave Desert. Ecological applications, 17(6): 1703-1713. **https://doi.org/10.1890/06-1114.1**

Lee, V.E. & Thornton, A. 2021. Animal Cognition in an Urbanised World. Frontiers in Ecology and Evolution, 9, 120. https://doi.org/10.3389/fevo.2021.633947

Lepczyk, C.A., Aronson, M.F., Evans, K.L., Goddard, M.A., Lerman, S.B. & MacIvor, J.S. 2017. Biodiversity in the city: fundamental questions for understanding the ecology of urban green spaces for biodiversity conservation. BioScience, 67, 799-807. https://doi.org/10.1093/biosci/bix079

Lessard, J.-P. & Buddle, C.M. 2005. The effects of urbanization on ant assemblages (Hymenoptera: Formicidae) associated with the Molson Nature Reserve, Quebec. The Canadian Entomologist, 137, 215-225. DOI:10.4039/N04-055

Marzluff, J.M. 2001. Worldwide urbanization and its effects on birds. In Avian ecology and conservation in an urbanizing world (Springer.pp. 19-47. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1531-9_2

McKinney, M.L. 2008. Effects of urbanization on species richness: a review of plants and animals. Urban ecosystems, 11, 161-176. https://doi.org/10.1007/S11252-007-0045-4

McCurdy, J.D. 2016. The effects of human development on avian diversity along an urban-rural gradient in Iowa City. Master's thesis, University of Iowa.

Mikami, K., Morimoto, G., Ueno, Y. & Mikami, O.K. avifauna: a review landscape and urban planning 74, 46-69. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.08.007

De Vries, E., Foppen, R.P., Van Der Jeugd, H. & Jongejans, E. 2022. Searching for the causes of decline in the Dutch population of European Turtle Doves (Streptopelia turtur). Ibis, 164(2): 552-573. **https://doi.org/10.1111/ibi.13031.**

Donnelly, R. & Marzluff, J.M. 2004. Designing research to advance the management of birds in urbanizing areas. In: Proceedings 4th International Urban Wildlife Symposium. Citeseer.

EGA-RAC/SPA waterbird census team. 2012. Atlas of wintering waterbirds of Libya, 2005-2010. Imprimerie COTIM, Tunisia.

Etayeb, K. S., Zeyad, H. and Essghaier, M. F. A. 2013. The impact of climate change on population trends of marine birds in Libya. International Conference on Oceanography & Sustainable Marine Production: A Challenge of Managing Marine Resources under Climate Change. Kuantan-Malaysia, 28-30 October 2013, 308-315.

Etayeb, K., Galidana, A., Berbash, A., Eisa, A., Al-kordi, A., Al-Helali, E., Abuhajar, M., Alswyeb, A., Abdulqader, A., Azabi, A., Ghriba, N., Deryaq, S., Algnaien, A., Buirzayqah, S., Buijlayyil, M., Bujazlya, M., Hamhoom, A., Hamza, A., Sharif, A., Dayhum, A., Kammon, A. & Eldaghayes, I. 2023. Results of the eighteenth winter waterbird census in Libya in 2022. *Open Veterinary Journal*, Vol. 13(4): 407–418. ISSN: 2218-6050 (Online). **doi:** 10.5455/OVJ.2023.v13.i4.2.

Faaborg, J., Holmes, R.T., Anders, A.D., Bildstein, K.L., Dugger, K.M., Gauthreaux Jr, S.A., Heglund, P., Hobson, K.A., Jahn, A.E. & Johnson, D.H. 2010. Conserving migratory land birds in the New World: Do we know enough? Ecological applications, 20(2): 398-418.

https://doi.org/10.1890/09-0397.1

Farmer, M.C., Wallace, M.C. & Shiroya, M. 2013. Bird diversity indicates ecological value in urban home prices. Urban Ecosystems, 16(1): 131-144. https://doi.org/10.1007/s11252-011-0209-0

Gaston, K.J. 2010. Urban ecology.Oxford University Press.

https://doi.org/10.1017/CBO9780511778483.002

Glue, D. & Bodenham, D. 1974. Bird-life at a modern sewage farm. Bird study, 21(4): 229-237. doi:10.1080/00063657409476424

Goldewijk, K.K. 2005. Three centuries of global population growth: a spatial referenced population (density) database for 1700–2000. Population and Environment, 26, 343-367. DOI:10.1007/s11111-005-3346-7

Hager, S.B. & Craig, M.E. 2014. Bird-window collisions

Savard, J.-P.L., Clergeau, P. & Mennechez, G. 2000. Biodiversity concepts and urban ecosystems. Landscape and urban planning, 48, 131-142. https://doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00037-2

Saxe, H., Ellsworth, D.S. & Heath, J. 1998. Tree and forest functioning in an enriched CO2 atmosphere. The New Phytologist, 139(3): 395-436. DOI:10.1046/j.1469-8137.1998.00221.x

Stewart, G.R. 1933. Forest plantations injured by roosting birds. Journal of Forestry, 31(4): 421-423.

Strohbach, M.W., Lerman, S.B. & Warren, P.S. 2013. Are small greening areas enhancing bird diversity? Insights from community-driven greening projects in Boston. Landscape and urban planning, 114: 69-79. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.02.007

Svensson,L.,Mullarney,K. & Zetterstrom,D.2009.(2ed).Collins Bird Guide.Harper Collins.London. ISBN-13 978-0007267262

Tabur, M.A. & Ayvaz, Y. (2010). Ecological importance of birds. Second International Symposium on Sustainable Development Conference.

Threlfall, C.G., Mata, L., Mackie, J.A., Hahs, A.K., Stork, N.E., Williams, N.S. *et al*. 2017. Increasing biodiversity in urban green spaces through simple vegetation interventions. Journal of applied ecology, 54, 1874-1883. **https://doi.org/10.1111/1365-2664.12876**

Trautmann,N.M. & MaKinster,J.G. 2015. Birds Without Borders. Investigating Populations, Habitats, and Conservation Needs of Birds in the U.S. and Abroad. Carte Diem Press. 28pp

Uttara, S., Bhuvandas, N. & Aggarwal, V. 2012. Impacts of urbanization on environment. International Journal of Research in Engineering and Applied Sciences, 2, 1637-1645.

2022. Vertical space utilization by urban birds and their relationship to electric poles and wires. Landscape and Ecological Engineering, 18(1): 19-30. DOI:10.1007/s11355-021-00479-2

Mills, G.S., Dunning Jr, J.B. & Bates, J.M. 1991. The relationship between breeding bird density and vegetation volume. The Wilson Bulletin: 468-479. https://digitalcommons.usf.edu/wilson_bulletin/vol103/iss3/13

Newton, I. 2008. The migration ecology of birds.Elsevier, London. Uk. eBook ISBN: 9780128237526

Ortega-Álvarez, R. & MacGregor-Fors, I. 2009. Living in the big city: Effects of urban land-use on bird community structure, diversity, and composition. Landscape and urban planning, 90(3-4): 189-195. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.11.003

Peris, S. & Montelongo, T. 2014. Birds and small urban parks: a study in a high plateau city. Turkish Journal of Zoology, 38(3): 316-325. DOI 10.3906/zoo-1305-20

Protect u.s. 2022. https://entnemdept.ufl.edu/hodges/ProtectUs/lp_webfolder /9_12_grade/Student_Handout_1A.pdf . In august 2022

Reynolds, S.J., Ibáñez-Álamo, J.D., Sumasgutner, P. & Mainwaring, M.C. (2019). Urbanisation and nest building in birds: a review of threats and opportunities. Journal of Ornithology, 160, 841-860. https://doi.org/10.1007/s10336-019-01657-8

Ringim,A.S., Abubaker,Y.U.2019. Impact of urbanistion on biodiversity using birds as indicator species.Conference paper: Nigeria Tropical Biology Association (NTBA).

Sandström, U., Angelstam, P. & Mikusiński, G. 2006. Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. Landscape and urban planning, 77, 39-53. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2005.01.004