ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/384442245

Effect of the environmental factors on the aquatic birds in Al-Mallaha Tripoli LJEEST

Conference Paper · June 2024

CITATIONS
0

READS
237

2 authors:

Khaled Etayeb
University of Tripoli
54 PUBLICATIONS **494** CITATIONS
SEE PROFILE

Kholod Ben Taboun
University of Tripoli
1 PUBLICATION **0** CITATIONS
SEE PROFILE

All content following this page was uploaded by Khaled Etayeb on 29 September 2024.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

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

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

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

تأثير العوامل البيئية على الطيور المائية بمنطقة الملاحة ـ طرابلس

خلود بن طابون[1] * خالد التائب[1،2]

4th Environmental Sciences Conference 2023

NR11

Pages (70- 83)

1.Libyan Society for Birds (LSB).
2.Zoology Department, Faculty of Science, the University of Tripoli.

Kholod.Ben.Taboun@gmail.com
00218926550559

***Keywords**:Wetlands, Waterbirds, Ecological factors, Al-Mallaha, Tripoli.*

© 2023 LJEEST. All rights reserved.Peer review under responsibility of LJEEST

الملخص

تعتبر الطيور مؤشرًا بيئيًا يعكس التغيرات التي تطرأ على البيئة، خاصةً بيئات الأراضي الرطبة التي تُعتبر من أفضل البيئات للطيور المهاجرة والمقيمة خاصةً المائية منها. استهدفت الدراسة تصنيف منطقة الملاحة وفقًا لمعايير اتفاقية رامسار للأراضي الرطبة، ودراسة تنوّع الطيور المائية بمنطقة الملاحة، وكذلك تأثير بعض العوامل البيئية على هذه الأنواع. أجريت هذه الدراسة بمنطقة الملاحة شمال شرق العاصمة طرابلس، الواقعة في نطاق مطار معيتيقة بالقُرب من البحر خلال الفترة من شهر سبتمبر 2020 إلى شهر أغسطس 2021. تم تسجيل ما مجموعه 3984 طائر ينتمون إلى 45 نوع تتبع 12 عائلة وستة رتب، وسُجل أعلى تنوع للطيور المائية خلال فصل الخريف بعدد 37 نوع، أما أعلى وفرة فقد سجلت خلال فصل الشتاء بعدد 1095 فرد، وقد أظهرت مؤشرات التنوع تشابهًا كبيرا بين فصلي الخريف والشتاء، وأن نسبة 51.1% من الطيور تعتبر أنواع مهاجرة شتوية، حيث تتخذ من هذه المنطقة ملاذًا للراحة أثناء هجرتها، كما تم تسجيل سبعة أنواع من الطيور المائية التي ورد ذكرها في الملحق الثاني الصادر عن مركز النشاط الإقليمي للمناطق المتمتعة بحماية خاصة RAC/SPAكأنواع مهددة بالإنقراض، وخمسة أنواع ورد ذكرهم في القائمة الحمراء الصادرة عن الإتحاد الدولي لصون الطبيعة IUCN/Redlist. أما بالنسبة لتأثير العوامل البيئية فكان لجفاف المنطقة وتناقص عمق المياه أثرًا سلبيا واضحًا في وفرة وتنوع الطيور المائية، وكذلك الرياح كان لها أثرًا ملحوظًا في وفرة الطيور المائية بالمنطقة.

Effect of the environmental factors on the aquatic birds in Al-Mallaha/ Tripoli

Kholod Ben Taboun[1] Khaled ETAYEB[1,2]*

Birds are an ecological indicator that reflects changes in the environment, especially in the wetlands, which are considered as the most preferred habitats for migratory and resident birds, particularly for the aquatic species. This study aimed to classify the study area according to the standards of the Ramsar Convention for Wetlands, and to study the diversity of waterbirds in Al-Mallaha, as well as to investigate the impact of some environmental factors on these species. This study was conducted at Al-Mallaha, north east of Tripoli during the period from September 2020 to August 2021. A total of 3,984 individuals were recorded belonging to 45 species out of 12 families and six orders. The highest diversity of waterbirds was recorded during the fall season with a total of 37 species, and the highest abundance was recorded during winter (1095 individuals). Moreover, diversity indicators showed that the highest similarity was between the fall and winter seasons. However, 51.1% of the birds are winter migratory species, as they utilize this site as a roosting area during their migration. This study recorded seven species of waterbirds that are mentioned in Annex II issued by the Regional Activity Center for Specially Protected Areas RAC/SPA as endangered species, and five species mentioned in the IUCN-Red List. In term of ecological factors, the drought, decreasing in water depth and wind have significant impacts on the abundance and diversity of waterbirds

المقدمة:

تعتبر الأراضي الرطبة من بين أكثر الأماكن هشاشة على سطح الأرض إذا ما قورنت بالأنظمة البيئية الأخرى، فهي مناطق حساسة بشكل خاص للظروف المناخية، وتُعرّف هذه الأراضي حسب اتفاقية رامسار على أنها تلك المناطق التي يغمرها الماء بشكل دائم أو مؤقت، موسميًا أو طول العام، سواء كانت هذه المياه راكدة أو جارية، عذبة أم مالحة، ومن أمثلة هذه الأراضي السبخات والبرك والعيون والأنهار والمستنقعات والوديان والبحيرات والمسطحات المائية الضحلة والبرك الصناعية وكذلك السدود المائية (Moore, 2008; Abraham, 2015). تغطي الأراضي الرطبة مساحة عالمية تبلغ 1.2 مليار هكتار(Convention on Wetlands, 2021)، وتشير الدراسات أن ما يُقارب من 86% من إجمالي مناطق الأراضي الرطبة في العالم توجد في المناطق الإستوائية وشبة الإستوائية والشمالية، بينما 14% المتبقية من هذه المناطق فهي تتواجد في المناطق المعتدلة (Rajpar&Zakaria, 2015)، أما بالنسبة للمساحة التي تمثلها الأراضي الرطبة على اليابسة فهي تقدر بما يقارب 5% إلى 8% من إجمالي نسبة مساحة اليابسة في العالم (Abraham, 2015).

يُوجد في ليبيا العديد من النظم البيئية التي تتراوح من البيئة الساحلية المتواجدة على طول الساحل، إلى السهول الخضراء في المنطقة الشمالية الشرقية والمرتفعات الشمالية الغربية، مرورًا إلى البيئة الصحراوية وشبه الصحراوية، وتتميز معظمها بالمناخ الصحراوي وشبه الصحراوي نتيجة لموقعها الجغرافي، باستثناء بعض المناطق كالشريط الساحلي وغيره، مما نتج عن ذلك وجود بعض المناطق ذات خصائص فريدة من حيث درجات الحرارة والرطوبة وهطول الأمطار (Essghaier *et al.*,2015). الأراضي الرطبة فريدة من نوعها في ليبيا، ويتميز الساحل الليبي بأراضي رطبة مختلفة تستخدم كمناطق للراحة للعديد من الطيور البحرية المهاجرة، فهي توفر لها المأوى والغذاء وكذلك أماكن تعشيش العديد من الطيور خاصةً في فصل الشتاء أثناء مواسم الهجرة (Etayeb *et al.*, 2007; Etayeb*et al.*, 2013).

دراسات الطيور في ليبيا كانت عبارة عن تجميع معلومات من قبل بعثات علمية وهواة مراقبة الطيور ممّا جعلها قليلة غير مكتملة خلال بداية القرن الماضي (Azafzaf *et al.*, 2005; 2006; EGA-RAC/SPA, 2012)، وقد استمرت محاولات تعداد وحصر الطيور منذ فترة قديمة وتمّ اصدار منشورات عن الطيور في ليبيا (توسكي، 1969، Bundy, 1976)، وخلال أواخر القرن الماضي انتظمت الدراسات عن الطيور في ليبيا إلى حد ما، وقد تمّ صدور العديد من المنشورات والتقارير العلمية وخصوصًا عن الطيور المائية (Defos *et al.*, 2001; Gaskell, 2005; Smart *et al.*, 2006; EGA-RAC/SPA, 2012). من هنا يجدر ذكر التعداد الشتوي للطيور المائية في ليبيا والذي ابتدأ منذ سنة 2005 حيث يقام خلال شهر يناير من كل سنة في أغلب دول العالم تحت اشراف المنظمة الدولية للأراضي الرطبة Wetland International(Smart *et al.*, 2006). وكذلك تنفيذًا لملحق البروتوكول الخاص بالمناطق المتمتعة بحماية خاصة التابع لإتفاقية برشلونة حيث يتضمن 15 نوع من الطيور المائية المهددة بالإنقراض بمنطقة المتوسط (UNEP MAP RAC/SPA, 2003).

الكائنات الحية التي تتميز بها الأراضي الرطبة في بيئاتها عديدة ومن أهمها الطيور، والتي تتمثل أهميتها في كونها مصدرًا مهمًا للغذاء لدى معظم سكان العالم، كما تلعب دورًا مهمًا في المكافحة الحيوية سواء الطيور الصغيرة التي تتغذى على الحشرات أو الطيور الجارحة التي تتغذى على القوارض وغيرها، وأيضًا تساعد الطيور في زيادة البقعة الخضراء عن طريق نشر البذور وحبوب اللقاح، وكذلك تساعد في تكوين التربة، كما أن لها جانبًا ترفيهيًا من حيث جمالها فتستخدم في الزينة وما تُصدره من تغاريد عذبة، ولذلك تُعد الطيور المائية مكونًا مهمًّا لهذه الأراضي(Sekercioglu, 2006).تصل أعداد أنواع الطيور في العالم إلى حوالي 9787 نوعًا (Sekercioglu *et al.*, 2004)، تندرج تحت 29 رتبة و187 عائلة وأكثر من 2000 جنس، أما بالنسبة للطيور التي تم تسجيلها في ليبيا فهي تتمثل في355 نوع تندرج تحت 69عائلة و18 رتبة و175 جنس (Isenmann *et al.*, 2016; Eisa and Etayeb, 2022;Elsowayeb and Etayeb, 2022).

تُعتبر الطيور مؤشرًا بيئيًا يعكس التغيرات التي تطرأ على البيئة، سواء التغيرات في درجات الحرارة أو هطول الأمطار أو غيرها من العوامل البيئية التي تسهم في حدوث تناقص وانحدار في العديد من الكائنات مما يسبب خللًا في التوازن البيئي، ونتيجةً لدرجات الحرارة المتغيرة بسبب التغير المناخي العالمي يتأثر التنوع الحيوي بِشكل كبير، وقد لوحظ أن الأنواع التي تعيش في البيئات البحرية أكثر تأثرًا بهذا التغير من الأنواع الموجودة في البيئات البرية، والسبب أن الأخيرة لها طرق للتأقلم كالبحث عن الظل أو الحفر في التربة لمقاومة وتخفيف هذا التغير (Antao *et al.*, 2020).

أهداف **الدراسة**

- تصنيف المنطقة وفقًا لمعاييراتفاقية رامسار لحماية الأراضي الرطبة.
- معرفة الطيور المائية التي ترتاد المنطقة.
- تحديد أنواع الطيور المائية التي تقوم بالتعشيش في المنطقة.
- معرفة أهم العوامل البيئية التي تؤثر على هذه الأنواع.

المواد والطرق:

تقع سبخة الملاحة ضمن نطاق مطار معيتيقة تحديدًا شمال شرق العاصمة طرابلس (32 53 59 N 13 17 13 E)، وتبلغ مساحتها حوالي 3.75 هكتار (شكل 1)، ذات موقع موازي للبحر، وتتصل به عن طريق قناة يصل طولها إلى حوالي 600 متر تقريباً، وقد تمّ اغلاق هذه القناة منذ عدة سنوات أثناء الصيانة وتعبيد الطريق الواقع بين البحر ومطار معيتيقة، ومصدر المياه للمنطقة في الوضع الراهن يعتمد على مياه الأمطار، كما تحتوي السبخة على بقايا مصنع قديم لإستخراج الملح، والغطاء النباتي الذي تحويه المنطقة فريد في تحمل درجات الملوحة العالية، مع سيادة لبعض الأنواع النباتية بالمنطقة، كما تحتوي على حواجز ترابية مغطاة بشجيرات، وتختفي هذه الحواجز عندما تمتلئ السبخة بالمياه في فصل الشتاء، بينما تظهر في فصل الصيف أثناء ارتفاع درجات الحرارة والجفاف (Benyezza *et al.*, 2017).

طريقة العمل

أجريت الدراسة خلال الفترة من شهر سبتمبر 2020 إلى شهر أغسطس 2021، بمعدل زيارة أسبوعية وبِشكل متواصل دون انقطاع، وكانت الزيارات خلال الصباح الباكر، حيث تمّ استخدام طريقة النقطة المقطعية Point transect، وذلك لتجميع البيانات عن أنواع الطيور المائية التي ترتاد المنطقة كالتالي:

- تعداد أنواع ووفرة الطيورالمائية.
- أخذ قراءات الحرارة والرطوبة.
- أخذ قراءات الرياح والضوضاء.
- أخذ قراءات عن العمق وتقدير نسبة الجفاف.

شكل 1. موقع منطقة الدراسة.

تم استخدام المنظار Kite and Opticron telescopes 20x60وكذلك المكبر Opticron binoculars 10x50، للحصول على رؤية واضحة تسهل من عملية التعداد ومعرفة الأنواع الموجودة، وأيضًا تم استخدام الدليل الحقلي للطيور لتعريف الأنواع (Svensson *et al*, 2009)، كما تمّ استخدام برامج لقياس العوامل البيئية بمنطقة الدراسة:

Thermometer applicationلقياس درجة الحرارة ونسبة الرطوبة في الهواء الجوي.

- Wind speed and direction applicationلقياس سرعة واتجاه الرياح.
- Decibel meter application لقياس شدة الضوضاء.

تحليل البيانات

تمّ استخدام Past software 4.03 لتطبيق المؤشرات البيئية لمعرفة الفروقات بين فصول الدراسة:

1. مؤشر شانون للتنوع (Shannon Index):

$$H' = \Sigma \frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N}$$

حيث: n: عدد الأفراد في النوع

i و N عدد الأنواع (Mulya *et al.*, 2021).

2. مؤشر سمبسون للسيادة (Simpson Index):

$$D = 1 - \frac{(\Sigma n\,(n-1))}{N(N-1)}$$

حيث: n: عدد أفراد النوع.

N: عدد الأنواع بالكامل (Mulya *et al.*, 2021).

3. مؤشر ثراء الأنواع (Margalef Index):

$$Dmg = \frac{S-1}{\ln(N)}$$

حيث: S: عدد الأنواع

In: لوغاريتم

N: العدد الكلي للأفراد (Santosa*and Sugiharti,* 2018).

4. معامل التشابه Similarity Index was Bray-Curtis:

يستخدم هذا الإختبار لإيجاد التشابه من عدمه بين متغيرين أو أكثر، ويعبر عنه بالنسبة المئوية، وكلما كانت القيمة أقرب إلى المئة كان التشابه كبيرًا (Singh *et al.,* 2021).

5. Venn Diagram:

هذا الإختبار يقوم على مبدأ التداخل، أي الأنواع المشتركة بين الفترات، وأيضًا معرفة الأنواع التي تنفرد بها كل فترة من الفترات (Murgia *et al.,* 2019).

كما تمّ استخدام مجموعة من الإختبارات الإحصائية بواسطة برنامج SPSS لمعرفة مدى تأثير وارتباط العوامل البيئية على أعداد أنواع وأفراد الطيور، وهي:

1. المتوسط الحسابي Arithmetic mean($\bar{x}$)(البلداوي، 2007).
2. الخطأ المعياري للمتوسطات Standard Error:(البلداوي، 2007).
3. المدى Range (R): (البلداوي، 2007).
4. اختبار مربع كاي (Chi-Square): (Mchugh, 2013).
5. الإرتباط (Correlation): (Crawford, 2006).
6. الإنحدار (Regression): (Crawford, 2006).

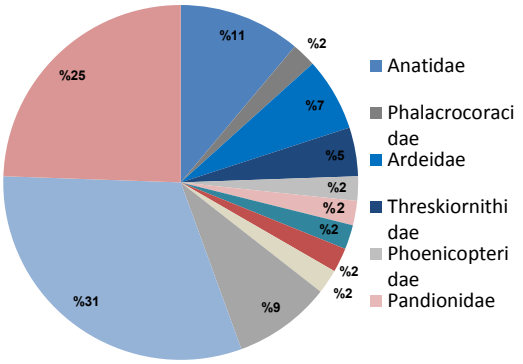
النتائج والمناقشة:

- **تصنيف المنطقة**

تُعتبرمنطقة الملاحة من ضمن الأراضي الرطبة الليبية الإحدى عشر المصنفة من بين 20 موقع إقليمي ذات الأهمية للطيور المائية، وكذلك من خلال التنوع ووفرة أنواع الطيور المائية، وتصنف المنطقة كسبخة مالحة متصلة بمنفذ مع البحر، وهي من البحيرات المالحة الموسمية التي تجف أو تبقى رطبة في بعض الأوقات من السنة، كما ينطبق عليها تصنيف أنها بحيرة مالحة موسمية مغلقة غالبًا مع عدم وجود منفذ أو اتصال مع البحر.

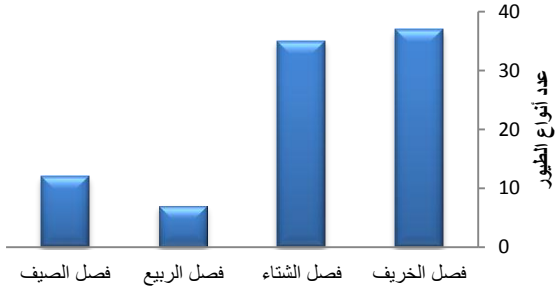
- **تعريف وتعداد ورصد الأنواع**

من خلال الزيارات الميدانية التي تمّ القيام بها خلال هذه الدراسة، فقد أظهرت النتائج رصد وتسجيل ما مجموعه 3984 فرد، ينتمون إلى 45 نوعًا، تتبع 12 عائلة و6 رتب (ملحق 1)، ومن خلال عدد الأنواع التي تمّ رصدها وتصنيفها وُجد أن أعلى تنوع يندرج تحت العائلة الشنقبية Scolopacidae حيث بلغ عدد أنواعها 14 نوع وبنسبة 31% مقارنة ببقية العائلات الأخرى (شكل 2).

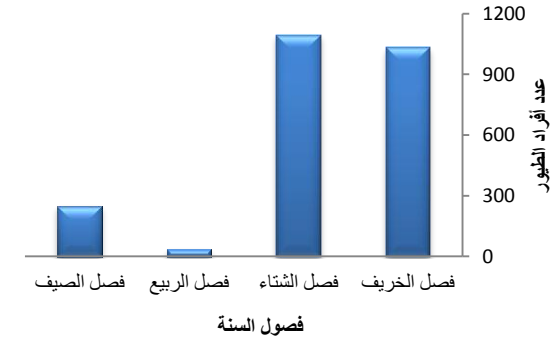


شكل 2. نسب تمثيل كل عائلة بمنطقة الملاحة خلال فترة الدراسة.

بلغ أعلى تنوع خلال فصول الدراسة 37 نوعًا في فصل الخريف، وأقل تنوع تمتسجيله بعدد 7 أنواع فقط كان خلال فصل الربيع (شكل 3)، أما بالنسبة لعدد أفراد الطيور التي تم تسجيلها خلال فصول سنة الدراسة، وُجد أن أعلى وفرة تم تسجيلها كانت خلال فصل الشتاء 1095 فرد، أما أقل وفرة سجلت فكانت خلال فصل الربيع 38 فرد (شكل 4).

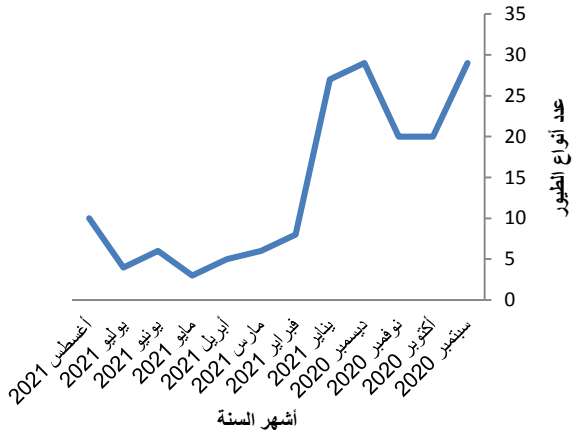


شكل 3. عدد أنواع الطيور المائية خلال فصول الدراسة.

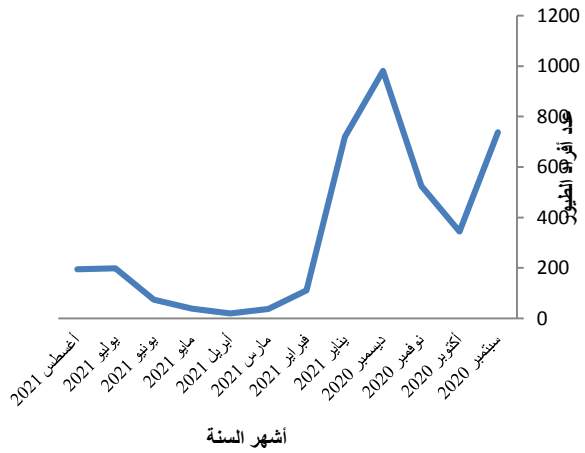


شكل 4. عدد أفراد الطيور المائية خلال فصول الدراسة.

ومن خلال متابعة ورصد الأنواع وُجد أن أعلى تنوع تمّ تسجيله خلال أشهر السنة كان خلال شهري سبتمبر وديسمبر، حيث بلغ إجمالي عدد الأنواع في كلٍّ منهما على حدى 29 نوع، أما الشهر الأقل تنوعًا فكان شهر مايو حيث كان عدد الأنواع ثلاثة فقط (شكل 5)،أما بالنسبة لعدد الأفراد المسجلة خلال أشهر السنة وُجد أن أكبر عدد تمّ تسجيله كان خلال شهر ديسمبر 982 فرد، أما أقل عدد تم تسجيله كان خلال شهر أبريل، حيث كان العدد 20 فردًا فقط (شكل 6).



شكل 5. عدد أنواع الطيور المائية خلال أشهر الدراسة.



شكل 6. عدد أفراد الطيور المائية خلال أشهر الدراسة.

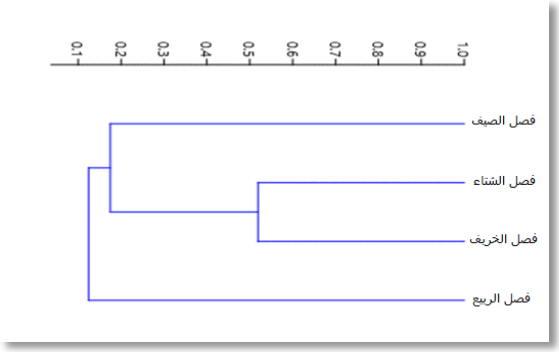
- **المؤشرات البيئية**

من خلال إجراء المؤشرات البيئية لأنواع الطيور الموجودة في منطقة الدراسة باستخدام مؤشر شانون تبيّن أن أعلى مستوى له خلال فصل الخريف، أما أقل مستوى له سجل خلال فصل الربيع (جدول 1)، وتنطبق نتائج تنوع هذا المؤشر على مؤشر Margalef الذي سجل أعلى تنوع له في فصل الخريف وأقل تنوع أيضًا كان خلال فصل الربيع (جدول 1). أما بالنسبة لتحليل السيادة باستخدام مؤشر Simpson فقد

جدول 1. مؤشرات التنوع البيئية بين فصول سنة الدراسة.

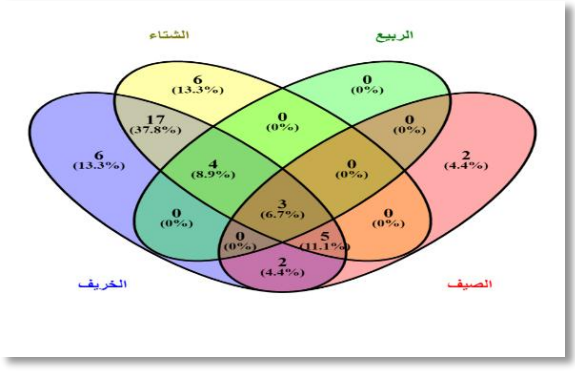
المؤشر / الفصل	فصل الصيف	فصل الربيع	فصل الشتاء	فصل الخريف
Shannon_H	1.452	1.445	2.767	2.977
Simpson_1-D	0.6238	0.7188	0.9142	0.9317
MargalefDmg	1.995	1.649	4.858	5.186

عند استخدام تحليل معامل التشابه Similarity Index was Bray-Curtis بين فصول سنة الدراسة، فقد أوضحت النتائج أن هناك تشابهًا ملحوظًا بين فصلي الشتاء والخريف بنسبة تصل إلى أكثر من 50%، أما أقل تشابه سجل خلال فصل الربيع مع بقية الفصول بنسبة لم تقل عن 10% (شكل 7).



شكل 7. معامل Similarity Index was Bray-Curtis بين فصول سنة الدراسة.

وباستخدام اختبار Venn Diagram لمعرفة الأنواع المشتركة بين الفصول، اتضح أن الأنواع التي ينفرد بها كل من فصلي الخريف والشتاء كل على حدى هي الأعلى بعدد 6 أنواع، ومن ثم فصل الصيف الذي انفرد بوجود نوعين من الطيور المائية، أما فصل الربيع لم ينفرد بأي نوع (شكل 8).



شكل 8. اختبار Venn Diagram لأنواع الطيور المائية خلال فصول الدراسة.

■ الحالة البيئية للأنواع من حيث الهجرة والإقامة

من خلال تتبع ورصد الطيور المائية بالمنطقة، تمّ تسجيل حالة الطيور وذلك من خلال تسجيل تواجدها طيلة فترة الدراسة، وأعلى عدد تم تسجيله كان من الأنواع المهاجرة الشتوية والتي تمثل حوالي 51.1% من إجمالي الأنواع بالمنطقة، كما تم تسجيل بعض الأنواع المقيمة خلال معظم أوقات السنة بمنطقة الدراسة (شكل 9).

شكل 9. الحالة البيئية للطيور في ليبيا ومنطقة الدراسة (الملاحة).

■ الأنواع الهامة والمهددة

سجلت هذه الدراسة 7 أنواع من الطيور المائية التي ورد ذكرها في الملحق الثاني الصادر عن مركز النشاط الإقليمي للمناطق المتمتعة بحماية خاصة RAC/SPA كأنواع مهددة بالإنقراض بحوض البحر المتوسط، كما سجلت 5 أنواع ورد ذكرهم في القائمة الحمراء الصادرة عن الاتحاد الدولي لصون الطبيعة IUCN/ Redlist (جدول 2).

جدول 6. حالة الطيور حسب القائمة الحمراء لصون الطبيعة IUCN/Redlist والملحق الثاني للأنشطة الإقليمية للأنواع المتمتعة بحماية خاصة RAC/SPA.

ر.م	الإسم الشائع	الإسم العلمي	المصدر	الحالة
1	Western Osprey	*Pandion haliaetus*	RAC/SPA Annex II	T
2	Kentish plover	*Charadriusalexandrinus*	RAC/SPA Annex II	T
3	Northern Lapwing	*Vanellusvanellus*	IUCN/ Redlist	NT
4	Curlew sandpiper	*Calidrisferruginea*	IUCN/ Redlist	NT
5	Bar-tailed Godwit	*Limosalapponica*	IUCN/ Redlist	NT
6	Eurasian Curlew	*Numeniusarquata*	IUCN/ Redlist	NT
7	Mediterranean gull	*Ichthyaetusmelanocephalus*	RAC/SPA Annex II	T
8	Audouin's gull	*Ichthyaetusaudouinii*	IUCN/ Redlist	VU
9			RAC/SPAAnnex II	T
10	Little tern	*Sternulaalbifrons*	RAC/SPA Annex II	T
11	Sandwich tern	*Thalasseussandvicensis*	RAC/SPA Annex	T

	II			
T	RAC/SPA Annex II	*Hydroprognecaspia*	Caspian tern	12
T	RAC/SPA Annex II	*Thalasseusbengalensis*	Lesser Crested tern	13

* T = مهدد، NT = قريب من التهديد، VU = قابل للتهديد

- **الأنواع الجديدة بمنطقة الدراسة**

تم تسجيل نوع واحد من الطيور المائية لم يتم تسجيله مسبقًا في سبخة الملاحة منذ بداية الدراسات سنة 2005، وقدتم تسجيل وجوده مرة واحدة فقط طيلة فترة الدراسة وتحديدًا في فصل الخريف وهو (*Limosalapponica*) Bar-tailed Godwit.

©Faisal Hajwal

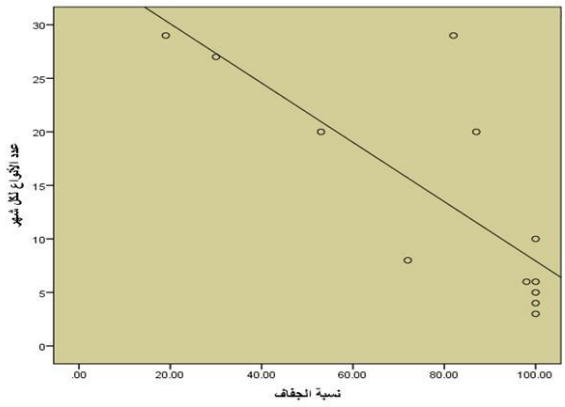
Limosalapponica

- **التعشيش**

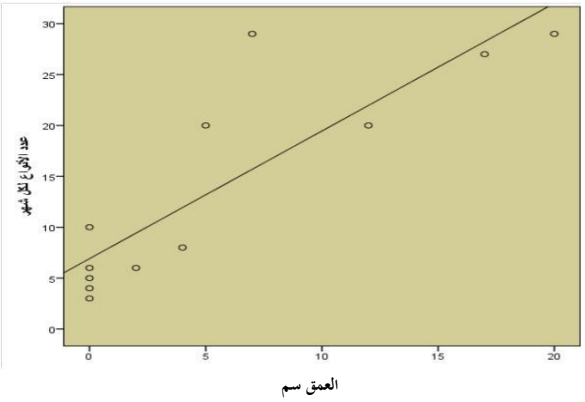
في هذه الدراسة تمّ رصد تعشيش لطائر أبو المغازل *Himantopushimantopus* ، حيث سُجل تواجد فرخين لهذا الطائر في فصل الصيف، وتحديدًا خلال شهر يوليو.

- **تأثير العوامل البيئية على الطيور المائية بِمنطقة الدراسة**

إلى جانب تعداد ورصد الطيور بالمنطقة فقد اشتملت الدراسة تسجيل بعض العوامل البيئية المحددة وهي: درجة حرارة الهواء الجوي، نسبة الرطوبة في الجو، شدة الرياح، نسبة جفاف المياه في السبخة، وأيضًا عمق هذه المياه، وشدة الضوضاء، وذلك لمعرفة تأثير هذه العوامل على تنوع ووفرة الطيور المائية بالمنطقة. أظهرت النتائج تأثير بعض العوامل البيئية على تنوع الطيور المائية بالمنطقة، حيث كان لعامل الجفاف تأثيرًا سلبيًا معنويًا على تنوع الطيور المائية (R= -0.78, F= 15.78, P= 0.001) (شكل 10)، وكذلك عمق المياه كان له تأثيرًا ملحوظًا على عدد أنواع الطيور، وكانت العلاقة بينهما معنوية موجبة (R= 0.861, F= 28.72, P= 0.000) (شكل 11).

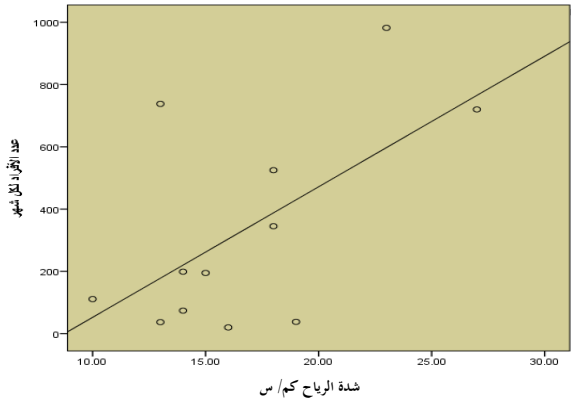


شكل 10. تأثير الجفاف على عدد أنواع الطيور المائية بمنطقة الدراسة.

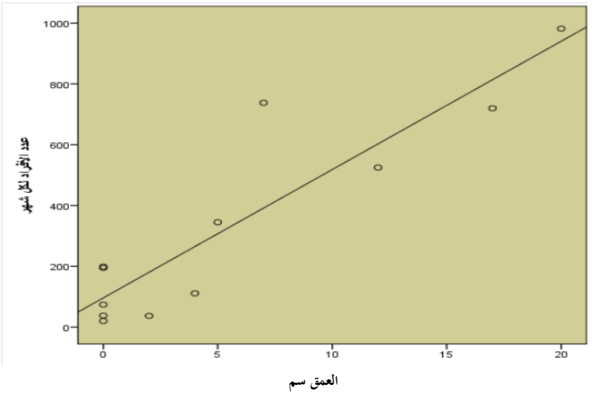


شكل 11. تأثير عمق المياه على عدد أنواع الطيور المائية بمنطقة الدراسة.

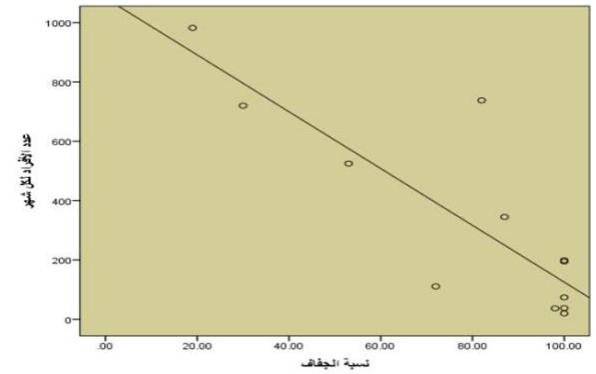
بالنسبة لتأثير هذه العوامل على وفرة الطيور المائية فقد تبين من خلال النتائج المتحصل عليها أن للرياح تأثيرًا إيجابيًا معنويًا على زيادة أعداد أفراد الطيور (R= 0.599, F= 5.604, P= 0.039) (شكل 12)، وأيضًا من العوامل التي كان لها تأثيرًا ملحوظًا على عدد أفراد الطيور المائية هو عمق مياه السبخة، وكانت العلاقة بينهما طردية معنوية (R= 0.90, F= 46.42, P= 0.000) (شكل 13)، أما بالنسبة للجفاف الذي يحدث خلال فترات معينة بسبخة الملاحة فكان تأثيره واضحًا على أعداد الطيور المائية، وكانت العلاقة عكسية قوية فيما بينهما (R= -0.78, F= 15.78, P= 0.001) (شكل 14).



شكل 12. تأثير الرياح على عدد أفراد الطيور المائية بمنطقة الدراسة.



شكل 13. تأثير عمق المياه على عدد أفراد الطيور المائية بمنطقة الدراسة.



شكل 14. تأثير الجفاف على عدد أفراد الطيور المائية بمنطقة الدراسة.

المناقشة

أجريت الدراسة بمنطقة الملاحة الواقعة شمال شرق مدينة طرابلس الكبرى، ووفقًا لمعايير منظمة رامسار الدولية للأراضي الرطبة فإن منطقة الملاحة تُعتبر من ضمن الأراضي الرطبة الليبية الإحدى عشر المصنفة من بين 20 موقع إقليمي ذات الأهمية للطيور المائية لما تحويه من تنوع ووفرة للعديد من أنواع الطيور المائية (EGA-RAC/SPA, 2012)، وتصنف المنطقة كسبخة مالحة متصلة بمنفذ مع البحر، وهي من البحيرات المالحة الموسمية التي تجف أو تبقى رطبة في بعض الأوقات من السنة، كما ينطبق عليها تصنيف أنها بحيرة مالحة موسمية مغلقة غالبًا مع عدم وجود منفذ أو اتصال مع البحر(Benyezza *et al.*, 2017).

تمثل نتائج هذه الدراسة 33.8% من إجمالي الطيور المائية الموجودة في ليبيا (Bundy, 1976; Isenmann *et al.*, 2016)، وإذا ما قُورنت هذه الدراسة بدراستين سابقتين لنفس المنطقة (المالطي وبن طابون، 2016 ;Benyezza *et al.*, 2017)، نجد انخفاضًا واضحًا في تنوع الطيور المائية لهذه الدراسة، وربما يعزى ذلك إلى ما تتعرض له المنطقة من جفاف مقارنة بآخر دراسة مضت، والذي بدوره يقلل من موائل الطيور المائية (Defra, 2005; Johnson *et al.*, 2005)، ومصادر الغذاء (Williams *et al.*, 2003; Wormworth& Mallon, 2006)، كما أن الإزعاج الناتج عن الأنشطة البشرية ربما جعل من هذه المنطقة مكانًا غير آمنًا للعديد من الأنواع، مما قد أدى إلى تناقص في وفرة الطيور نتيجة لتأثيره على حركة الأفراد(Etayeb *et al.*, 2013).

تُعد العائلة الشنقبية Scolopacidae هي الأعلى تنوعًا، وتليها العائلة النورسية Laridae، ومن ثم العائلة البطية Anatidae، وقد اختلفت مع الدراسة (Ali *et al.*, 2016) التي بلغ أعلى تنوع بها في العائلة البطية، وتليها العائلة الشنقبية، ومن ثم العائلة النورسية كأقل تنوع، وقد يرجع سبب الإختلاف إلى بيئة منطقة الدراسة التي تتميز بمياهها الضحلة التي تجذب العديد من أنواع الطيور الخواضة من العائلة الشنقبية، وأيضًا قُرب المنطقة من الساحل ما جعلها تجذب العديد من أنواع النوارس والخرشنات المندرجة تحت العائلة النورسية، كما تشابهت نتائج هذه الدراسة مع دراسة أخرى (Etayeb *et al.*, 2015)، حيث كانت العائلة الشنقبية الأعلى تنوعًا نتيجة لإحتواء المناطق التي أجريت بها الدراسة على مياه ضحلة مشابهة لمنطقة الدراسة.

كما تُشير نتائج هذه الدراسة إلى تباين واضح في تنوع الطيور المائية التي تم تسجيلها خلال الأشهر، ويُعد شهري سبتمبر وديسمبر هما الأعلى، أما أقل تنوع فسُجّل خلال الأشهر أبريل ومايو ويوليو، في حين أن دراسة (Benyezza *et al.*,2017)أوضحت بأن ذروة تنوع الطيور بالمنطقة كانت خلال شهر أبريل. عدد الأفراد الأعلى الذي تم تسجيله خلال هذه الدراسة كان بشهر ديسمبر، وقد سُجل شهر يوليو كأقل وفرة من بين أشهر سنة الدراسة، وقد يعود سبب هذا التباين الواضح إلى نسبة ومدة الجفاف بالمنطقة التي تختلف حسب المواسم، حيث سجلت أعلى نسب للجفاف خلال أشهر فصلي الربيع والصيف، والمنطقة تكاد تكون جافة، أما في أشهر فصلي الشتاء والخريف فكانت نسب الجفاف متدنية، ما جعلها تستجذب العديد من الأنواع خاصة المهاجرة منها، وتتخذها كمأوى للعيش والغذاء أثناء نقص الغذاء بموائلها واستجابة للظروف البيئية الموسمية، وربما أيضًا للتكاثر إن توفرت الظروف لذلك (Erni *et al.*,2005; Alfonzo *et al.*, 2013;Goymann *et al.*, 2017).

تلعب المياه دورًا بالغ الأهمية في وفرة وتوزيع الطيور (Thomas *et al.*, 2004)، وهذا ما أشارت إليه النتائج الفصلية لهذه الدراسة، فقد وُجد أن الطيور المائية تتأثر بإختلاف الظروف البيئية الموسمية، حيث وصل التنوع ذروته خلال فصلي الخريف والشتاء، وأيضًا بوفرة عالية مقارنة بفصلي الربيع والخريف، ربما تكمن الأسباب لهذا الإختلاف، في مواسم وتوقيت الهجرة، وأيضًا منسوب المياه مما يجعل من هذه المنطقة في وقت ما موطنًا غير ملائمًا لإستمرار بقاء العديد من الأنواع (Defra, 2005).

وفقًا لنتائج الدراسة فقد أظهرت قيم مؤشري التنوع Shannon وMargalef تباينًا ملحوظًا بين فصول سنة الدراسة، حيث سُجلت أعلى قيمة خلال فصل الخريف، وتليها فصل الشتاء، مما يعني أن التنوع خلال هذين الفصلين جيد نسبيًا، مقارنة ببقية الفصول التي كانت القيم متدنية بها إلى حد ما، واختلفت نتائج هذه الدراسة مع آخر دراسة لنفس المنطقة (المالطي وبن طابون، 2016) حيث بلغت أعلى قيمة لمؤشر Shannon خلال فصل الربيع، ومن ثم فصل الشتاء، وربما يعزى ذلك إلى نقص المياه وجفاف السبخة المبكر خلال هذه الدراسة والذي بدوره يؤثر على تواجد الغذاء (Williams *et al.*, 2003; Wormworth& Mallon, 2006)، وكذلك دورها في استقطاب الطيور المشتية بالمنطقة كمأوى للعيش خلال فصل الشتاء أو كمحطة للوقف ومن ثم استكمال هجرتها (Halls,1997; Defos *et al.*, 2001; Sheldon *et al.*, 2005; Rajpar&Zakaria, 2015)، كما تجدر الإشارة إلى قيم مؤشر Simpson المعني بالسيادة، فقد أوضح وجود سيادة عالية بفصل الخريف للعديد من الأنواع المسجلة، وكذلك في فصل الشتاء بنسبة مقاربة للقيم المتحصل عليها في فصل الخريف، أما خلال فصلي الربيع والصيف فكانت السيادة متوسطة إلى حد ما لبعض الأنواع، مما يُشير إلى هيمنة بعض الأنواع بمنطقة الدراسة، كالبشاروش (Flamingo) والعديد من أنواع البط وأيضًا العديد من أنواع النوارس، والتي غالبًا ما تكون أنواعًا مشتية بالمنطقة وتأتي بأعداد كبيرة خلال هجرتها (EGA-RAC/SPA, 2012).

علاوةً على ذلك فقد أوضحت نتائج معامل Similarity Index was Bray–Curtis إلى تشابه ملحوظ بين العديد من الأشهر، وأيضًا إلى تشابه كبير بين فصلي الخريف والشتاء، ومن هنا تجدر الإشارة إلى أن السبب قد يعود إلى الهجرة الموسمية للطيور المائية خلال هذين الفصلين من نصف الكرة الشمالي إلى أفريقيا وجنوب أوروبا ذهابًا وإيابًا بحثًا عن الراحة، ومن ثم العودة من أجل التكاثر (Meyers *et al.,* 2000; Alfonzo *et al.,* 2013).

بالنسبة للقيم المتحصل عليها من خلال معامل Venn Diagram فقد سجلت أعلى قيمة للأنواع المشتركة بين فصلي الخريف والشتاء، وهذا قد يرجع إلى تشابه الأنواع الموجودة من حيث تفضيلها لنفس الموائل، أضف إلى ذلك إن بعض الأنواع التي سجلت كانت أنواعًا عابرة وقد سجل تواجدها لمرة واحدة فقط، أي أن المنطقة كانت محطة وقوف مؤقتة لها (Halls, 1997)، أما الأنواع التي انفرد بها كل فصل من فصول سنة الدراسة قد يختلف حسب الظروف البيئية الملائمة لبقائه، فالطيور تتخذ هذه البيئات كملاذًا أو ربما لقضاء فترة الشتاء بهذه البيئة (توسكي، 1969).

بناءًا على ما تمّ تسجيله خلال هذه الدراسة فقد أوضحت النتائج أن أعلى عدد أنواع تم تسجيلها كانت مهاجرة شتوية، كما تمّ تسجيل نوع مقيم بالمنطقة لم يتم تسجيله مسبقًا خلال المسوحات الشتوية كنوع مقيم في ليبيا، وهو القطاط المطوق *Charadriushiaticula*، حيث سجل خلال المسوحات التي أجريت في الفترة بين سنة 2005 إلى سنة 2010 في 32 موقعًا، وهذا ربما يعكس أهمية منطقة الملاحة باعتبارها موئلًا ملائمًا للعديد من أنواع الطيور المائية المهاجرة والمقيمة (Defos *et al.,* 2001)، وهذا ما أكدته نتائج المسح الشتوي المقام سنويًا خلال شهر يناير منذ بداية الدراسات سنة 2005، حيث يتم تسجيل الآلاف من أفراد الطيور المائية المشتية بالعديد من المناطق الرطبة في أغلب ربوع ليبيا (EGA-RAC/SPA, 2012; Bourass *et al.*, 2013; Etayeb *et al.*, 2015).

وسجلت العديد من الأنواع الهامة والمهددة التي ورد ذكرها في القائمة الحمراء الصادرة عن الإتحاد الدولي لصون الطبيعة IUCN/Redlist ، والملحق الثاني تنفيذًا للبروتوكول الخاص بالمناطق المتمتعة بحماية خاصة التابع لإتفاقية برشلونة RAC/SPAكأنواع مهددة بالانقراض بمنطقة المتوسط (UNEP MAP RAC/SPA, 2003)، ومن أهمها نورس أدون *Ichthyaetusaudouinii*، وهذا ما يجعل بيئة المنطقة ذات أهمية للطيور المائية لما تحويه من أنواع هامة ومهددة بخطر الإنقراض (Smart *et al.,*2006). هذه الأنواع تحظى باهتمام عالمي لكونها في تناقص من حيث أعدادها نتيجة للتغيرات التي حدثت في المناطق التي تتكاثر بها أو من خلال تعرضها للصيد الجائر أو من خلال التغيرات المناخية، وأحيانًا تكون هذه الظروف مجتمعة مما يؤدي إلى انقراضها في حالة عدم التدخل لحمايتها والمحافظة عليها (Brochet *etal.*, 2016).

خلال هذه الدراسة تم رصد وتسجيل النوع بقويقة مخططة الذيل *Limosalapponica* والذي يعتبر التسجيل الأول له بمنطقة الدراسة منذ بداية تعداد وحصر الطيور سنة 2005، وقد سجل تواجد هذا النوع في عدة مناطق خلال المسوحات الشتوية، من بينها فروة وعين الزيانة (EGA-RAC/SPA, 2012) هذا التسجيل يزيد من أهمية المنطقة ويؤكد على اختيارها ضمن المواقع الهامة للتنوع الحيوي وخصوصًا الطيور.

في هذه الدراسة وتحديدًا بالقُرب من منتصف شهر يونيو تمّ ملاحظة تعشيش لطائر أبو المغازل *H. himantopus* وسماع أصوات الدفاع على منطقة التعشيش واستعمال أسلوب التمويه لإبعاد محاولات الإفتراس من قِبل الكلاب، فهي تؤثر بشكل كبير على الطيور المائية بصفة خاصة (Hennings, 2016)، وفي شهر يوليو منذ بداية ملاحظة هذا السلوك تم تسجيل فراخ لهذا الطائر بنفس المنطقة التي تمّ رصد سلوك الدفاع بها، وتعشيش هذا هذا النوع بالمنطقة قد سبق تسجيله في دراسة (Benyezza *et al.*, 2017).

أوضحت العديد من الدراسات باعتبار الطيور مؤشرات بيئيّة تعكس التغيرات التي تطرأ على البيئة، وأي تغير أو خلل في الظروف البيئية يُسهم في تناقصها (Egwumah *et al.*, 2017; Antao *et al.,* 2020)، وهذا ما تبيّن من خلال نتائج هذه الدراسة، فقد وُجد أن لِلجفاف وعُمق المياه بمنطقة الدراسة تأثير كبير في تنوع ووفرة الطيور المائية، حيث كلما زادت نسبة الجفاف وقلّ عمق المياه بالمنطقة قل التنوع ووفرة الطيور المائية بالمنطقة، وهذا يعني أن عامل الجفاف يتناسب عكسيًا مع عدد أنواع وأفراد هذه الطيور، على عكس عمق المياه الذي كلما ازداد زاد تنوع ووفرة هذه الطيور، فنجد أن العمق يتناسب طرديًا مع أنواع وأفراد الطيور المائية بالمنطقة، ويرجع تناقص المياه نتيجة تناقص هطول الأمطار الموسمي، في حين أن بقية الفصول نتيجة للإرتفاع في درجات الحرارة يحدث انخفاض واضح في منسوب المياه ومن ثم الجفاف، نظرًا لأن سبخة الملاحة لم تعد ذات اتصال مباشر بالبحر وذلك بعد إغلاق القناة المتصلة به. المياه تلعب دورًا كبيرًا في توزيع وانتشار الطيور المائية، فكثافة وهطول الأمطار مُهم جدًا لحياة الطيور (Root & Hughes, 2005; Carter *et al.,* 2020)، كما أنها تلعب دورًا مهمًا في وفرة مصادر غذائها والتي بدورها تؤثر على بقاء الطيور من عدمه (Williams *et al.*, 2003; Wormworth& Mallon, 2006)، فالتغيرات في أنظمة المياه يعتبر من أكثر التهديدات التي تؤثر على انتشار الطيور المائية (Defra, 2005)، فأي نقص في مستوى الماء يحدث بسبب قلة هطول الأمطار مما يؤثر سلبا على هذه الأنظمة التي تعتبرموئلًا هاما للطيور وخصوصًا أنها جزء لا يتجزأ من هذه الأنظمة (Johnson *et al.,* 2005).

على الرغم من النتائج المتحصل عليها والتي لم تُبدي أي تأثير يُذكر نتيجة الإختلاف في درجات الحرارة، إلا أنها تُعتبر عاملًا مُهمًا في توزيع ووفرة الطيور المائية بمنطقة الدراسة (Hilbert *et al.*, 2004; Shoo *et al.*, 2005; Wormworth& Mallon, 2006)، حيث سجلت فروق معنوية بين كل من درجات الحرارة ونسبة الجفاف وأيضًا عمق المياه بالمنطقة، فعند ارتفاع درجات الحرارة خلال فصلي الربيع والخريف، يقل عمق المياه نتيجة التبخر وتزداد نسبة الجفاف ما يجعل من منطقة الدراسة موئلًا قاحلًا وقد لا تتأقلم فيه العديد من أنواع الطيور المائية، وعند الإنخفاض الملحوظ لدرجات الحرارة في فصلي الشتاء والخريف، يقل الجفاف بسبب برودة الطقس، ويزداد عمق المياه نتيجة هطول الأمطار، مما يجعل المنطقة بيئة ملائمة للعديد من الأنواع المائية المهاجرة والمقيمة (Defos *et al.,* 2001).

تأثير عامل الرياح كان واضحًا على وفرة الطيور المائية بالمنطقة، بحيث تناسب طرديًا مع وفرة الطيور، فكلما زادت الرياح زاد عدد الطيور بالمنطقة، وقد بلغت الرياح ذروتها خلال فصل الشتاء، وربما يعود السبب إلى ازدياد الأفراد في موسم الهجرة لهذه الطيور، ولكن ما كان ملحوظاً أنه مع اليوم العاصف يتواجد العديد من الأنواع وبوفرة عالية عن الأيام غير العاصفة وتفسير ذلك يرجع إلى الحماية التي تجدها الطيور في السبخة لا تتوفر على شاطئ البحر كونه منطقة مفتوحة ولا توجد أي حواجز أو غطاء نباتي للحماية. فالرياح تلعب دورًا بالغ الأهمية لطيران الطيور، كما أنها تساعد في تشكيل مسارات الطيور أثناء هجرتها (Gauthreaux, 1980; Liechti&Bruderer, 1998; Erni *et al.,*2005; Kranstauber *et al.,* 2015).

تتأثر الطيور الساحلية بالإزعاج بشكل كبير بسبب الأنشطة البشرية (Smit &Visser

1993, Koolhaas*et al.* 1993, Kirby *et al.,* 1993, Madsen & Fox, 1995)، ولكنها لا تتأثر أي من باب التعود من الإزعاجات التي تحدث بشكل متكرر (Burger 1981a, 1981b)، خلال هذه الدراسة أيضًا وبالرغم من أن الضوضاء التي يُحدثها الطيران عالية ومتكررة، إلا أنها تأقلمت و لم يكن هناك أي تأثير على وفرة وتنوع الطيور المائية بمنطقة الدراسة.

الخلاصة

- الدراسة كانت خلال الفترة من شهر سبتمبر 2020 وشهر أغسطس 2021، وبمُعدل زيارة أسبوعيًا.
- تم تسجيل ما مجموعه 3984 فردًا، ينتمون إلى 45 نوعًا من الطيور المائية، من أصل 12 عائلة و6 رتب.
- أعلى تنوع تم تسجيله كان خلال فصل الخريف، أما أعلى وفرة تم تسجيلها فكانت خلال فصل الشتاء.
- أعلى تنوع تم تسجيله كان خلال شهري سبتمبر وديسمبر، أما أعلى وفرة سجلت فكانت خلال شهر ديسمبر.
- سجلت هذه الدراسة نوعًا جديدًا من الطيور المائية بسبخة الملاحة Bar-tailed godwit.
- تم تسجيل خمسة من الأنواع الهامة والمهددة بالإنقراض حسب القائمة الحمراء لصون الطبيعة IUCN/Redlistوسبعة أنواع من الملحق الثاني للأنشطة الإقليمية للأنواع المتمتعة بحماية خاصةRAC/SPA.
- حسب الحالة البيئية تم تسجيل نوع في منطقة الملاحة على أنه مقيم مقارنة بوضعه البيئي في ليبيا المسجل على أنه مهاجر عابر وزائر شتوي Common Ringed plover.
- العوامل البيئية التي أثرت على تنوع ووفرة الطيور المائية بالمنطقة هي نسبة الجفاف بعلاقة عكسية قوية، وعمق المياه بعلاقة طردية قوية، أما عامل شدة الرياح فكان تأثيره على وفرة الطيور وبعلاقة طردية.

الشكر وتقدير

نتقدم بالشكر والتقدير إلى الجهة الأمنية بمطار معيتيقة لِحُسن تعاونهم خلال الزيارات الحقلية لإنجاز هذه الدراسة، كما نتقدم بالشُكر للدكتور جمال انديربقسم الإحصاء والأستاذ حسام الكريو بقسم علم الحيوان في تفانيهم ومساعدتهم لِتحليل البيانات، والشُكر موصول لِكل من ساهم في إنجاح هذا العمل وما قدموه من دعم طيلة فترة الدراسة وأخصّ بالذكر أ. عبد العاطي السويب (كلية العلوم/ جامعة مصراتة) وأيضًا أ.د. الطاهر الشائبي ولِكُل أعضاء هيئة التدريس بقسم علم الحيوان في كلية العلوم/ جامعة طرابلس.

المراجع:

أوجستو توسكي. 1969. الطيور الليبية. ترجمة عياد موسى العوامي- 1981، الدار العربية للكتاب. 487 صفحة.

البلداوي، عبد الحميد. عبد المجيد. (2007). أساليب البحث العلمي والتحليل الإحصائي التخطيط للبحث وجمع البيانات يدويًا وباستخدام SPSS. دار الشروق للنشر والتوزيع، ط 1، عمان، ص 149-207.

المالطي، إسراء وبن طابون، خلود. 2016. ديناميكية وتنوع الطيور المائية بسبخة الملاحة/ طرابلس. بحث بكالوريوس غير منشور مقدم لقسم علم الحيوان/ كلية العلوم/ جامعة طرابلس.

Abraham, S. 2015. The relevance of wetland conservation in Kerala. International Journal of Fauna and Biological Studies, 2(3): 1-5.

Alfonzo, A., Francesca, N., Sannino, C., Settanni, L., &Moschetti, G. 2013. Filamentous Fungi Transported by Birds During Migration across the Mediterranean sea. Current Microbiology, 66, 236-242.

Ali, E., Ismahan, H., & Moussa, H. 2016. Diversity Patterns and Seasonal Variation of the Waterbird Community in Mediterranean Wetlands of Northeastern Algeria. Zoology and Ecology, 26(2), 85-92.

Antao, L. H.; Bates, A. E. Blowes, S. A.; Waldock, C.; Supp, S. R.; Magurran, A. E.; Dornelas, M. and Schipper, A. M. 2020. Temperature-related Biodiversity Change across Temperate Marine and Terrestrial Systems. Nature Ecology Evolution 4, 927–933.

Azafzaf, H., Baccetti, N., Defos du Rau, P., Dlensi, H., Essghaier, M.F., Etayeb, K., Hamza, A. and Smart, M. 2005. *Report on an Ornithological Survey in Libya from 3 to 17 January 2005.* Unpublished report to Regional Activities Centre/Special Protected Areas (MAP/UNEP), Tunis, Environment General Authority, Libya, and African-Eurasian Waterbird Agreement (UNEP/AEWA).

Azafzaf, H., Baccetti, N., Defos du Rau, P., Dlensi, H., Essghaier, M.F., Etayeb, K., Hamza, A. and Smart, M. 2006. Report on an Ornithological Survey in Libya from 19 to 31 January 2006. Cyclostyled report to the Regional Activity Centre/Special protected Areas (MAP/UNEP), Environment General Agency, Libya and to the African-Eurasian Waterbird Agreement (UNEP/AEWA).

Benyezza, E. Shanan, T. Berbash, A. and Etayeb, K. (2017).The Diversity of Aquatic Bird and Breeding of Some Species at Al-Mallaha, Tripoli. Die, 143-148.

Bourass E.; Baccetti N.; Bashimam W.; Berbash A.; Bouzainen M.; De Faveri A.; Galidan A.; Saied A.M.; Yahia J. and Zenatello M. 2013. Results of the seventh winter waterbird census in Libya,

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

Egwumah, F. A.; Egwumah, P. O. and Edet, D. 2017. Paramount roles of wild birds as bioindicators of contamination.International Journal of Avian and Wildlife Biology.2(1):194–200.

Eisa, N.A and Etayeb, K.S. 2022. First Record of Ruppell's Vulture (*Gyps rueppelli* Brehm, 1852) in Libya. Libyan Journal of Ecological & Enviromental Sciences & Technology, 4(2): 1-4.

Elsowayeb, M.A and Etayeb, k.S. 2022. First record of white-faced whistling-Ducks *Dendrocygna viduata* (Linnaeus, 1766) (Aves Anatidae) in Libya. Biodivesity journal, 13(4): 813-816.

Erni, B.; Liechti, F. and Bruderer, B. 2005. The role of wind in passerine autumn migration between europe and Africa. Behavioral Ecology, 16(4): 732–740.

Essghaier, M. F. A., Taboni, I. M. and Etayeb, K. S. (2015).The diversity of wild animals at Fezzan Province (Libya). Biodiversity Journal, *6*(1): 245-252.

Etayeb, K. S., Berbash, A., Bashimam, W., Bouzainen, M., Galidana, A., Saied, M., Yahia, J. and Bourass, E. (2015).Results of the eighth winter waterbird census in Libya in January 2012. Biodiversity Journal, 1(6): 253-262.

Etayeb, K.S., Essghaier, M.F., Hamza, A., Smart, M., Azafzaf, H., Defos du Rau, P. and Dlensi, H. 2007. Report on an Ornithological Survey in Libya from 3 to 15 February 2007. United Nations Environment Programme the Mediterranean Action Plan Reginal Activity Center for Specially Protected Areas EGA-AEWA-RAC/SPA-MAP-UNEP. 46pp.

Etayeb, K. S.; Yahia, J.; Berbash, A. and Essghaier, M. F. A. 2013.Ornithological importance of Mallaha wetland in Tripoli, Libya. Bulletin de la Sociétézoologique de France 138 (1-4): 201-211.

Gaskell, J. 2005. Recent changes in the status and distribution of birds in Libya. Sandgrouse.27(2): 126-138.

Gauthreaux Jr, S. A. 1980. The influence of global climatological factors on the evolution of bird migratory pathways. Proc XVII International OrnithologiciCongressus, 17, 517-525.

Goymann, W.; Lupi, S.; Kaiya, H.; Cardinale, M., and Fusani, L. 2017. Ghrelin affects stopover decisions and food intake in a long-distance migrant. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 114(8): January-February 2011. Bulletin of the African Bird Club, 20 (1): 20–26.

Brochet, A.; Van Den Bossche, W.; Jpour, S.; Ndang'Ang'A, P.; Jonse, V.; Abdou, W.; Al-Hmoud, A. R.; Asswad, N. G.; , Atienza, J. C.; Atrash, I.; Barbara, N.; Bensusan, K.; Bino, T.; Celada, C. ;S. I.; Costa, J.; Deceuninck, B.; Etayeb, K. S. Feltrup-Azafzaf, C.; Figelj, J.; Gustin, M.; Kmecl, P.; Kocevski, V.; Korbeti, M.; Kotroŝan, D.; Laguna, J. M.; Lattuada, M.; Leitão, D.; Lopes, P.; López-Jiménez, N.; Lucić, V.; Micol, T.; Moali, A.; Perlman, Y.; Piludu, N.; Portolou, D.; Putilin, K.; Quaintenne, G.; Ramadan-Jaradi, G.; Ružić, M.; Sandor, A.; Sarajli, N.; Saveljić, D.; Sheldon, R. Shialis, T.; Tsiopelas, N.; Vargas, F.; Thompson, C.; Brunner, A.; Grimmett, R and Butchart. S. 2016. Preliminary assessment of the scope and scale of illegal killing and taking of birds in the Mediterranean.Bird Conservation International, 1(26):1-28.

Bundy, G. 1976. The Birds of Libya: An annotated check-list. Check-list No. 1, British Ornithologists' Union, London.

Burger, J. 1981a. Behavioural responses of herring gulls *Larusargentatus*to aircraft noise.Environmental Pollution Series A, Ecological and Biological. 24(3): 177–184.

Burger, J. 1981b. The effect of human activity on birds at a coastal bay.Biological Conservation. 21 (3): 231–241.

Carter, M. J.; Flores, M. and Ramos-Jiliberto, R. 2020. Geographical origin determines responses to salinity of Mediterranean caddisflies. PloS one. 15(1): 1-10.

Convention on Wetlands. 2021. Global Wetland Outlook: Special Edition 2021. Gland, Switzerland: Secretariat of the Convention on Wetlands.

Crawford, S. L. 2006. Correlation and regression.Circulation. 114(19): 2083-2088.

Defos, P.D.R., Essghaier, M.F.A. and Etayeb, K.S. 2001. Preliminary survey of coastal wetlands of Libya, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, France and Environment GeneralAuthority - Libya (report 1).

Department of Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA; 2005).Climate change and migratory species.A report by the British Trust for Ornithology.

community.Biodiversitas Journal of Biological Diversit. 22(9):3648-3655.

Murgia, M., Fiamma, M., Barac, A., Deligios, M., Mazzarello, V., Paglietti, B., Cappuccinelli, P., Al-Qahtani, A., Squartini, A., Rubino, S., and Al- Ahdal, M. N. 2019.Biodiversity of fungi in hot desert sands.Microbiology. 8(1): e00595.

Rajpar, M. N. and Zakaria, M. 2015. Bird abundance and its relationship with microclimate and habitat variables in open-area and shrub habitats in Selangor, Peninsular Malaysia. Journal of Animal and Plant Sciences. 25(1):114-124.

Root T. and Hughes L. 2005. Present and future phenological changes in wild plants and animals. In: Lovejoy T.E. and Hannah. L. (Eds.) Climate change and biodiversity, pp. 61.Yale University Press, New Haven and London.

Santosa, Y. and Sugiharti, W. 2018. The variation of bird diversity in different land cover at oil palm plantation: Case study at Asm oil palm estate in Central Kalimantan, Indonesia. In E3S Web of Conferences (Vol. 52, p. 00051). EDP Sciences.

Sekercioglu, C. H. 2006. Increasing awareness of avian ecological function.Trends in Ecology and Evolution. 21(8) 465-471.

Sekercioglu, C. H.; Daily, G. C. and. Ehrlich, P, R. 2004.Ecosystem consequences of bird declines.Proceedings of the National Academy of Sciences. 101(52): 18042-18047.

Sheldon, D.; Hruby, T.; Johnson, P.; Harper, K.; McMillan, A.; Granger, T.; Stanley, S. and Stockdale, E. 2005.Wetlands in Washington State.Volume 1: A Synthesis of the Science. Department of Ecology Publications, Olympia WA 98504-7600.Pp 532.

Shoo L.P.; Williams S.E. and Hero J. 2005. Climate warming and the rainforest birds of the Australian Wet Tropics: Using abundance data as a sensitive predictor of change in total population size. Biological Conservation. 125(3): 335-343.

Singh, B.; Baruah, C.; Saikia, D. and Gurung, J. 2021. Species composition of mosquito breeding in bamboo stumps in Sikkim, India. Journal of Vector Borne Diseases, 57(1), 96.

Smart, M.; Essghaier, M.F.; Etayeb, K.; Hamza, A.; Azafzaf, H.; Baccetti, N.; Defos Du Rau, P. and Dlensi, H. 2006. Wetlands and wintering waterbirds in Libya, January 2005 and 2006.Wildfowl. 56: 172-191.

Smit, C.J. and Visser, G.J.M. 1993. Effects of disturbance on shorebirds: A summary of existing knowledge 1946–1951.

Halls, A. J. 1997. Wetlands, biodiversity and the ramsar convention: The role of the convention on wetlands in the conservation and wise use of biodiversity. Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland.Pp 168.

Hennings, L. 2016. The Impacts of Dogs on Wildlife and Water Quality: A literature review. Metro Parks and Nature.1-13.

Hilbert D.W.; Bradford M.; Parker T. and Westcott D.A. 2004. Golden bowerbird (Prionduranewtonia) habitat in past, present and future climates: predicted extinction of a vertebrate in tropical highlands due to global warming. Biological Conservation 116 (3): 367.

Isenmann, P., Hering, J., Brehme, S., Essghaier, M., Etayeb, K., Bourass, E. &Azafzaf, H. 2016. Oiseaux de Libye. Birds of Libya. Paris, SEOF/MNHN, 302 pp. ISBN: 2-916802-04-5.

Johnson C.W.; Millett B.V., Gilmanov T.; Voldseth R.A.; Guntenspergen G.R. and Naugle D.E. 2005.Vulnerability of northern prairie wetlands to climate change.Bioscience. 55(10): 863-872.

Kirby, J.S.; Clee, C. and Seager, V. 1993. Impacts and extent of recreational disturbance to wader roosts on the Dee estuary: Some preliminary results. Wader Study Group Bulletin.68: 53–58.

Koolhaas, A.; Dekinga, A. and Piersma, T. 1993. Disturbance of foraging Knots by aircraft in the Dutch Wadden Sea in August– October 1992. Wader Study Group Bulletin.68: 20–22.

Kranstauber, B.; Weinzierl, R.; Wikelski, M., and Safi, K. 2015. Global aerial flyways allow efficient travelling. Ecology letters. 18(12): 1338-1345.

Liechti, F. and Bruderer, B. 1998.The relevance of wind for optimal migration theory. Journal of Avian Biology. 29(4):561-568.

Madsen, J. & Fox, A.D. 1995. Impacts of hunting on waterbirds – A review.Wildlife Biology.1: 193–207.

McHugh, M. L. 2013. The chi-square test of independence.Biochemiamedica, 23(2), 143-149.

Myers, N., Mittermeier, RA., Mittermeier, CG., da Fonseca GAB, Kent J. 2000. Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. Nature 403: 853–858.

Moore, P. D. 2008. Wetlands, Revised Edition. Facts On File, Inc. Pp 289.

Mulya, H.; Santosa, Y. and Hilwan, I. 2021.Comparison of four species diversity indices in mangrove

the protocol concerning Specially Protected Areas (SPAs), and Biological Diversity in the Mediterranean. Ed. RAC/SPA, Tunis. 80pp.

Williams S.E.; Bolitho E.E. and Fox S. 2003. Climate change in Australian tropical rainforests: An impending environmental catastrophe. Proceedings of the Royal Society of London Series B, Biological Sciences. 270(1527):1887-1892.

Wormworth, J. and Mallon, K. 2006. Bird species and climate change. The global status report. A synthesis of current scientific understanding of anthropogenic climate change impacts on global bird species now, and projected future effects.

from the Dutch Wadden Sea and delta area. Wader Study Group Bulletin. 68: 6–19.

Svensson L., Mullarney K. &Zetterstrom D., 2009. Collins Bird Guide. Harper Collins, London.

Thomas C.D.; Cameron A.; Green R.E.; Bakkenes M.; Beaumont L.J.; Collingham Y.C.; Erasmus B.F.N.; De Siquiera M.F.; Grainger A.; Hannah L.; Hughes L.; Huntley B.; Van Jaarsveld A.S.; Midgley G.F.; Miles L.; Ortega- Huerta M.A.; Peterson A.T.; Phillips O. and Williams S.E. 2004. Extinction risk from climate change.Nature. 427(6970): 145-148.

UNEP MAP RAC/SPA. 2003. Action plan for the conservation of bird species listed in Annex II of

الملاحق:ملحق

ر.م	الرتبة	العائلة	الإسم العلمي	الإسم الشائع	الإسم العربي	أعلى قيمة للنوع
1	Anseriformes	Anatidae	*Anseranser*	Greylag goose	الوز الرمادي	6
2			*Tadornatadorna*	Common Shelduck	بط الشهرمان	20
3			*Anasacuta*	Northern Pintail	البلبول	9
4			*Anasclypeata*	Northern Shoveler	أبو مجرف	137
5			*Anascrecca*	Eurasian Teal	شرشير شتوي	12
6	Suliformes	Phalacrocoraci	*Phalacrocorax carbo*	Great Cormorant	غراب الماء	28
7	Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Western Cattle egret	بلشون الماشية	41
8			*Egrettagarzetta*	Little egret	بلشون أبيض صغير	30
9			*Ardeacinerea*	Grey heron	بلشون رمادي	55
10		Threskiornithidae	*Plegadisfâlcinellus*	Glossy ibis	أبو منجل الأسود	2
11			*Platalealeucorodia*	Eurasian Spoonbill	أبو ملعقة	1
12	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	*Phoenicopterusroseus*	*Greater Flamingo*	البشاروش	191
13	Accipitriformes	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Western Osprey	عقاب نساري	1
14		Accipitridae	*Circus aeruginosus*	Western Marsh harrier	مزرة البطائح	1
15	Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopushimantopus*	Black-winged stilt	أبو المغازل	124
16		Burhinidae	*Burhinusoedicnemus*	Eurasian Stone-curlew	كروان جبلي	1
17		Charadriidae	*Charadriushiaticula*	Common Ringed plover	قطقاط مطوق	25
18			*Charadriusalexandrinus*	Kentish plover	قطقاط اسكندري	58
19			*Pluvialissquatarola*	Grey plover	قطقاط فضي	4
20			*Vanellusvanellus*	Northern Lapwing	قطقاط شامي	1
21	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris alba*	Sanderling	مدروان	9
22			*Calidrisalpina*	Dunlin	دريجة	63
23			*Calidrisferruginea*	Curlew sandpiper	دريجة كروانية	2
24			*Calidrisminuta*	Little stint	دريجة صغيرة	83
25			*Tringaglareola*	Wood sandpiper	طيطوي الغياض	12
26			*Tringaochropus*	Green sandpiper	طيطوي أخضر	19
27			*Actitishypoleucos*	Common sandpiper	طيطوي شائع	11
28			*Tringatotanus*	Common Redshank	طيطوي أحمر الساق	64
29			*Tringaerythropus*	Spotted Redshank	طيطوي أرقط	1
30			*Tringanebularia*	Common Greenshank	طيطوي أخضر الساق	4
31			*Tringastagnatilis*	Marsh Sandpiper	طيطوي البطائح	7
32			*Limosalapponica*	Bar-tailed Godwit	بقويقة مخططة الذيل	1
33			*Numeniusarquata*	Eurasian Curlew	كروان الماء	89
34			*Philomachuspugnax*	Ruff	الحجوالة	32

66	نورس أسود الرأس	Black-headed gull	*Chroicocephalusridibundus*	Laridae		35
63	نورس مستدق المنقار	Slender-Billed gull	*Chroicocephalusgenei*			36
4	نورس البحر المتوسط	Mediterranean gull	*Ichthyaetusmelanocephalus*			37
145	نورس أصفر الساقين	Yellow-Legged gull	*Larusmichahellis*			38
33	نورس أدوين	Audouin's gull	*Ichthyaetusaudouinii*			39
80	نورس أسود الظهر صغير	Lesser Black-Backed gull	*Larusfuscus*			40
28	خطاف البحر الصغير	Little tern	*Sternulaalbifrons*			41
13	خطاف بحر سانوتش	Sandwich tern	*Thalasseussandvicensis*			42
2	الخرشنة الشائعة	Common tern	*Sterna hirundo*			43
4	أبو بلحة	Caspian tern	*Hydroprognecaspia*			44
25	الخرشنة المتوجة	Lesser Crested tern	*Thalasseusbengalensis*			45

View publication stats