

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή Διατριβή



Αλλαγές της Ποικιλότητας της Πτηνοπανίδας του Ακρωτηρίου σε
διαφορετικές χρήσεις γης κατά την περίοδο 2002-2021

Κωνσταντίνος Μ. Καΐλης

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Ιωάννης Βογιατζάκης

Μάιος 2022

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Αλλαγές της Ποικιλότητας της Πτηνοπανίδας του Ακρωτηρίου σε
διαφορετικές χρήσεις γης κατά την περίοδο 2002-2021

Κωνσταντίνος Μ. Καΐλης

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Ιωάννης Βογιατζάκης

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των
απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών
Στη Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος
από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών
του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Μάιος 2022

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διατριβή μελετά την κατανομή των ειδών πτηνοπανίδας (Στρουθιόμορφα πτηνά) σε σχέση με τα ενδιαιτήματα / ζώνες βλάστησης και τις χρήσεις γης. Το βόρειο μέρος της Χερσονήσου Ακρωτηρίου Λεμεσού αποτελεί την περιοχή μελέτης. Η ευρύτερη περιοχή Ακρωτηρίου αποτελεί την πιο σημαντική περιοχή πτηνοπανίδας στην Κύπρο, λόγω της μεγάλης συγκέντρωσης αριθμών και ειδών πουλιών εδώ, λόγω της μεγάλης ποικιλίας οικοτόπων (κυρίως υγροτόπων) που διαθέτει, αλλά και λόγω του ότι αποτελεί μία από τις κύριες μεταναστευτικές οδούς των πουλιών από την Ευρώπη προς την Αφρική και αντίστροφα.

Η περιοχή αυτή υφίστανται πολλές πιέσεις λόγω των διαφόρων ανθρωπίνων δραστηριοτήτων (εντατική γεωργία, ρύπανση, στρατιωτικές δραστηριότητες, πυρκαγιές, δασοκομικές εργασίες). Πρόσφατα αυξήθηκαν οι πιέσεις αυτές λόγω της έναρξης μεγάλων αναπτυξιακών έργων (γήπεδα γκολφ, τουριστικό θέρετρο /ξενοδοχείο-καζίνο, οικιστική ανάπτυξη, πολυκαταστήματα).

Η έρευνα αυτή, βασίζεται σε παλαιότερη παρόμοια πτυχιακή διατριβή που διεκπεραίωσε ο συγγραφέας, στην ίδια περιοχή μελέτης πριν 19 χρόνια, το έτος 2002, με θέμα τις επιδράσεις της δασικής φυτείας ευκαλύπτων στην βιοποικιλότητα των στρουθιόμορφων πτηνών του Δάσους Ακρωτηρίου. Η ίδια ακριβώς μεθοδολογία που εφαρμόστηκε τότε, ακολουθείται και στην παρούσα διατριβή. Πραγματοποιείται σύγκριση των αποτελεσμάτων που παρουσιάστηκαν στις δύο μελέτες και παρατίθενται συμπεράσματα και εισηγήσεις για τις μελλοντικές έρευνες και την διαχείριση και προστασία της πτηνοπανίδας και των ενδιαιτημάτων της περιοχής.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Βιοποικιλότητα, Πτηνοπανίδα, Στρουθιόμορφα πτηνά, Ποικιλότητα ειδών, Πλούτος ειδών, Αφθονία ειδών, Ενδιαιτήματα, Χρήσεις γης, Χερσόνησος Ακρωτηρίου.

ABSTRACT

The following dissertation is dealing with the distribution of the avifauna species (Passerines) in relation with the habitats / vegetation zones and the land uses. The northern part of the Akrotiri peninsula covers the study area. Akrotiri peninsula is the most important bird area of Cyprus due to the high concentration of numbers and species of birds. This happens, because the area is consisted of a high diversity of habitats, mainly wetlands and due to the fact that is one of the main bird migration routes from Europe to Africa and vice versa.

The area is under many pressures due to diverse human activities such as intensive agriculture, pollution, military activities, fires, silvicultural works. Recently the pressure is increased due to the new development projects (golf playgrounds, touristic infrastructure / hotel-casino, residential development, mall).

This study is based to an older similar Bsc dissertation of the same writer, which was occurred in the same study area, 19 years ago, in 2002. The effects of the eucalypt plantation to the songbird biodiversity of the Akrotiri forest, was the subject of this study. The same methodology which was applied in 2002, is followed now. Comparison of the results which are presented at both studies, is done. Comments and recommendations are also presented with the aim of the improvement of future bird studies and the better management and protection of the avifauna and the habitats of the area.

KEY WORDS: Biodiversity, Avifauna, Passerines, Species Diversity, Species Richness, Species Abundance, Habitats, Land Uses, Akrotiri Peninsula.

Ευχαριστίες

Η ολοκλήρωση της παρούσας διατριβής αποτελούσε την επίτευξη ενός στόχου ζωής για μένα. Μετά από 19 χρόνια, πραγματοποιήθηκε η συνέχιση της πορείας μου για την διαβίου εκπαίδευση στο αγαπημένο μου θέμα, την πτηνοπανίδα.

Αυτό δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί χωρίς την στήριξη της συζύγου μου Ιβάιλας, των παιδιών μου Ανδρέα και Ιωάννη και της μητέρας μου Ανδρούλλας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω και τους διάφορους συνεργάτες και φίλους για την βοήθεια που μου πρόσφεραν σε διάφορες πτυχές της μελέτης.

Ιδιαίτερα όμως ευχαριστώ τον παντοτινό μου φίλο και συνεργάτη, Δρ. Θωμά Γ. Χατζηκυριάκου για την παρότρυνση που μου έδινε αλλά και για την απεριόριστη βοήθεια του προς την επίτευξη αυτού του στόχου.

Τέλος ευχαριστώ θερμά, τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Δρ. Ιωάννη Βογιατζάκη, πρώτα για την υπομονή του προς εμένα , αλλά και για την καθοδήγηση και τις συμβουλές του για την εκπόνηση αυτής της διατριβής.

Περιεχόμενα

1. Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	1
1.1. Καταγραφή προβλήματος	1
1.2. Σημασία και αναγκαιότητα	2
1.3. Σκοπός	6
1.4. Κύριο Ερώτημα	6
1.5. Ορισμοί	7
1.5.1. Βιοποικιλότητα	7
1.5.2. Ενδιαίτημα	7
1.5.3. Πτηνοπανίδα	8
1.5.4. Στρουθιόμορφα πτηνά	8
1.5.5. Πλούτος ειδών (species richness - S)	9
1.5.6. Αφθονία ειδών (species abundance)	9
1.5.7. Ποικιλότητα ειδών (species diversity - H)	9
1.5.8. Απογραφή ειδών (census).....	9
1.5.9. Παρακολούθηση ειδών (monitoring)	10
2. Κεφαλαίο 2: Βιβλιογραφική ανασκόπηση	11
2.1. Βιοποικιλότητα και Πτηνοπανίδα	11
2.1.1. Η βιοποικιλότητα και η σημασία της σε παγκόσμιο επίπεδο	11
2.1.2. Η σημασία της πτηνοπανίδας	11
2.2. Πτηνοπανίδα και μεταβολή πληθυσμών	16
2.2.1. Εισαγωγή	16
2.2.2. Γενετικοί παράγοντες	17

2.2.3. Δημογραφικοί παράγοντες	17
2.2.4. Περιβαλλοντικοί παράγοντες	18
2.2.5. Ανθρωπογενείς παράγοντες	19
2.3. Σχέση πουλιών και οικοσυστημάτων	27
2.3.1. Σχέση πουλιών και δασών	27
2.3.2. Σχέση πουλιών και υγροτόπων	28
2.3.3. Σχέση πουλιών και αγροικοσυστημάτων	30
2.4. Παρακολούθηση και απογραφή	32
2.4.1. Σημασία	32
2.4.2. Μέθοδοι και τεχνικές	34
2.5. Τα πουλιά ως δείκτες	40
2.5.1. Τα πουλιά ως δείκτες βιοποικιλότητας και περιβαλλοντικής αλλαγής	40
2.5.2. Δείκτες πουλιών αγροτικών περιοχών	41
2.5.2. Οδηγία των πουλιών και Ζώνες Ειδικής Προστασίας	46
2.6. Κυπριακή πραγματικότητα	51
2.6.1. Κύπρος και πτηνοπανίδα	51
2.6.2. Απειλές για την πτηνοπανίδα στην Κύπρο	54
2.6.3. Κύπρος και ιστορική αναδρομή για τη μελέτη της πτηνοπανίδας	64
3. Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία	74
3.1. Ερευνητικά ερωτήματα	74
3.2. Κύπρος και περιοχή μελέτης	75
3.2.1. Περιγραφή της Κύπρου	75
3.3. Περιγραφή της Χερσονήσου Ακρωτηρίου	77
3.3. Συλλογή δεδομένων	84

3.4.1. Στρωματοποίηση δειγματοληψίας	84
3.4.2. Καταγραφή πουλιών	91
3.4.3. Στρουθιόμορφα πουλιά, κατηγορίες και κριτήρια επιλογής	94
3.5. Ανάλυση δεδομένων	97
3.5.1. Αρχική επεξεργασία	97
3.5.2. Δείκτες ποικιλότητας και ισομέρειας	98
3.5.3. Στατιστική ανάλυση – έλεγχος υποθέσεων	98
4. Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα	99
4.1. Περιγραφικά	99
4.2. Δείκτες ποικιλότητας	108
4.3. Στατιστική ανάλυση – έλεγχος υποθέσεων	108
4.4. Πιθανές αλλαγές χρήσης γης μέσω σύγκρισης χαρτών Google Earth	110
5. Κεφάλαιο 5: Συζήτηση – Συμπεράσματα – Εισηγήσεις	117
5.1. Σύνοψη ευρημάτων	117
5.2. Συμπεράσματα	120
5.2.1. Ανάλυση ειδών	120
5.3. Περιορισμοί μελέτης	127
5.4. Εισηγήσεις	129
6. Βιβλιογραφία	131

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. Εισαγωγή

1.1. Καταγραφή προβλήματος

Το θέμα της παρούσας διατριβής αφορά στην ποικιλότητα της πτηνοπανίδας, και συγκεκριμένα στην τάξη των στρουθιόμορφων πουλιών. Οι κυριότεροι άξονες της διατριβής είναι η κατανομή των ειδών πτηνοπανίδας, με κύριους παραμέτρους τον πλούτο και την αφθονία των ειδών, σε σχέση με τα διάφορα ενδιαιτήματα / βιοτόπους τους σε μια χρονική περίοδο 19 ετών.

Περιοχή μελέτης της διατριβής αποτελεί το βόρειο μέρος της Χερσονήσου του Ακρωτηρίου (Φασούρι). Η Χερσόνησος Ακρωτηρίου είναι μία, ίσως και η πιο σημαντική περιοχή της Κύπρου, όσο αφορά την βιοποικιλότητα, λόγω της μεγάλης ποικιλίας οικοτόπων που διαθέτει, αλλά κυρίως λόγω της πλούσιας πτηνοπανίδας της, τόσο σε αριθμό ειδών, όσο και σε αριθμούς ατόμων.

Η απώλεια της βιοποικιλότητας παγκοσμίως είναι ένα από τα κυριότερα περιβαλλοντικά προβλήματα (Earth.Org, 2022). Για το λόγο αυτό η η διαρκής παρακολούθηση της βιοποικιλότητας επιβάλλεται ώστε να κατανοηθούν οι αλλαγές χωρικά και χρονικά και να αξιολογηθούν οι επιπτώσεις τους στα οικοσυστήματα. Αυτό μπορεί με τη σειρά του να βοηθήσει στην ορθή διατήρηση και διαχείριση της βιοποικιλότητας μέσω των διαφόρων μέτρων προστασίας.

Οι μεγαλύτερες απειλές για την βιοποικιλότητα παγκοσμίως είναι (Wilcove *et al.*, 1998, Terborgh, 1999 in Primack *et al.*, 2008): η καταστροφή και ο κατακερματισμός των ενδιαιτημάτων, η υποβάθμιση των βιοτόπων (περιλαμβανόμενης και της ρύπανσης), η κλιματική αλλαγή, η ανεξέλεγκτη εκμετάλλευση των διαφόρων ειδών για χρήση από τον άνθρωπο,, τα εισβητικά είδη, η αυξανόμενη διασπορά νόσων καθώς και ο συνδυασμός όλων των παραπάνω.

Οι παραπάνω απειλές έχουν ως κύριο αίτιο την αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού και την συνεχώς αυξανόμενη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων (Primack *et al.*, 2008). Πολλές από τις παραπάνω απειλές είναι απόρροια των έντονων αλλαγών εδαφοκάλυψης και χρήσης γης με άμμεσες ή έμμεσες επιδράσεις στην βιοποικιλότητα (Vitousek, 1994 in Molles, 2008). Για παράδειγμα η γεωργία μαζί με την αστικοποίηση είναι οι κύριες ανθρώπινες δραστηριότητες που έχουν τροποποιήσει σημαντικά το 1/3 έως και το 1/2 της επιφάνειας της γης που δεν είναι καλυμμένη με πάγο (Molles, 2008). Η γεωργία επηρεάζει το 38% των κινδυνευόντων ειδών, η βόσκηση το 22%, οι ανεξέλεγκτες φωτιές το 13% και η υλοτομία το 12%, αποτελούν πρωταρχικές απειλές για τα ενδιαιτήματα (Stein *et al.*, 2000, in Primark, *et al.*, 2008). Οι Lawton & May, 1995, καθώς και οι Regal *et al.*, 2001 (Primack *et al.*, 2008) επισημαίνουν ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες δύνανται να είναι υπεύθυνες για σχεδόν όλες τις εξαφανίσεις των σύγχρονων ειδών (περισσότερες από το 99%). Στην Ευρώπη σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (2018), οι αλλαγές που προκαλούνται στους φυσικούς οικότοπους, οφείλονται στα συστήματα εντατικής γεωργικής παραγωγής.

Τα είδη πτηνών τα οποία εξαρτώνται από συγκεκριμένους βιοτόπους (avian habitat specialists) και τρέφονται με συγκεκριμένα είδη φυτών, θα επηρεαστούν περισσότερο από τις αλλαγές της κατανομής της βλάστησης και των φυτών, από τα οποία εξαρτώνται (Kissling *et al.*, 2007, Koenig & Haydock, 1999, Preston *et al.*, 2008). Οι αλλαγές στην σύνθεση και στην δομή των ενδιαιτημάτων μπορεί να προβούν προς όφελος κάποιων ειδών άγριας ζωής ή να επηρεάσουν δυσμενώς κάποια άλλα είδη. Τέτοιες αλλαγές δύνανται να επηρεάσουν τους αριθμούς αλλά και τις κατηγορίες ειδών άγριας ζωής, καθώς και την χρήση των ενδιαιτημάτων τους (Thomas *et al.*, 1979).

1.2. Σημασία και αναγκαιότητα

Η πτηνοπανίδα, αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της βιοποικιλότητας. Πληθώρα ειδών συνθέτουν την παγκόσμια πτηνοπανίδα, με περισσότερα από εννέα χιλιάδες είδη πουλιών να έχουν καταγραφεί παγκοσμίως (Perrins, 1990). Τα είδη της πτηνοπανίδας χρησιμοποιούνται ως δείκτες βιοποικιλότητας (Γαλανάκη, 2020) και ως δείκτες της υγείας του φυσικού περιβάλλοντος (Ζώτος, 2006; Law, 2019) σε πολλές χώρες και είναι

ένα μέσο έγκαιρης προειδοποίησης για τις πιθανές επιπτώσεις από την ρύπανση ή από άλλες περιβαλλοντικές πιέσεις (Fuller and Carter, 2000).

Η βιοποικιλότητα είναι ένα μέτρο της ποικιλίας της ζωής, καθώς και ευρύτερα ένας γενικός δείκτης της υγείας του πλανήτη (Conservation International, 2008). Το τεράστιο εύρος των αγαθών και των υπηρεσιών (π.χ. τροφή, φάρμακα, ξύλα και αναψυχή) τα οποία παρέχονται από τα στοιχεία της βιοποικιλότητας, αναδεικνύουν τη σημασία της, ενώ πολλά από αυτά έχουν και άμεσες οικονομικές επιδράσεις (Hunter, 1999). Σύμφωνα με το Conservation International, 2008, η Κύπρος εμπίπτει εντός των σημαντικότερων περιοχών για την βιοποικιλότητα (Biodiversity hotspots), παγκοσμίως, όπως απεικονίζεται και στην εικόνα 1.1.



Εικόνα 1.1.: Οι σημαντικότερες περιοχές για την παγκόσμια βιοποικιλότητα (Conservation International, 2008).

Η πτηνοπανίδα της Χερσονήσου Ακρωτηρίου είναι πλούσια σε είδη πτηνών το οποίο οφείλεται κυρίως στην μεγάλη ποικιλία οικοτόπων (κυρίως υγρότοποι) που διαθέτει και το γεγονός ότι αποτελεί μέρος μίας από τις κύριες μεταναστευτικές οδούς των πτηνών αφού αποτελεί το νοτιότερο μέρος της Κύπρου και το κοντινότερο προς την Αφρική. Η Αλυκή Ακρωτηρίου μαζί με τους παρακείμενους υγρότοπους αποτελούν το μεγαλύτερο δίκτυο υγροτόπων του νησιού, το οποίο είναι διεθνώς αναγνωρισμένο (Hadjikyriakou, 2000).

Η καθαυτή περιοχή μελέτης, το βόρειο μέρος της Χερσονήσου Ακρωτηρίου, έχει τις δικές της, ιδιαίτερες συνθήκες:

- Εδώ έχει δημιουργηθεί πριν σχεδόν ένα αιώνα, μία δασική φυτεία, η οποία αποτελείται κυρίως από εξωτικά ψηλά δέντρα Ευκαλύπτων (*Eucalyptus sp.*) και κάποιων ειδών Καζουαρίνας (*Casuarina sp.*), καθώς και από θαμνώνες που σχηματίστηκαν από το εισβάλλον είδος της Ακακίας (*Acacia saligna*) (Michaelides 1961). Η φυτεία αυτή καλύπτει μία έκταση γύρω στα 95 has και αποτελεί το μεγαλύτερο δάσος ευκαλύπτων στην Κύπρο (Natural Resource Information and Remote Sensing Centre (2001).
- Σκοπός της τότε δάσωσης της περιοχής με ευκαλύπτους, ήταν η αποξήρανση και περιορισμός των ελών, τα οποία επικρατούσαν εδώ. Λόγω της προσέλευσης πληθώρας επιβλαβών εντόμων (κουνούπια) στις ελώδεις περιοχές, οι κάτοικοι της ευρύτερης περιοχής υπόφεραν από τη μαλάρια και ελονοσία που μεταφερόταν στους ανθρώπους από τα κουνούπια. Επίσης ο περιορισμός των φυσικών υγροτόπων (ελών) δημιούργησε την προοπτική για νέες γεωργικές καλλιέργειες.
- Το 1933, η εταιρεία Cyprus Phassouri Plantations Co. Ltd άρχισε να αποψιλώνει την ελώδη βλάστηση, ώστε να αποξηράνει και αποστραγγίσει το έδαφος για να είναι κατάλληλο για την καλλιέργεια των εσπεριδοειδών (Cyprus Phassouri Plantations Co Ltd, 2002). Τα εσπεριδοειδή αποτελούσαν το μεγαλύτερο μέρος της ευρείας αγροτικής ζώνης της περιοχής, μαζί με μικρότερες καλλιέργειες από άλλα οπωροφόρα δέντρα, αμπέλια, σιτηρά και άλλα. Η περιοχή λόγω αυτών των καλλιεργειών υφίσταντο εντατικής γεωργικής δραστηριότητας.
- Τα έλη εξακολουθούν να υπάρχουν στη νότια και νοτιοδυτική πλευρά της περιοχής μελέτης, με εκτενείς καλαμιώνες και χαμηλή αλοφυτική βλάστηση με μεμονωμένους θάμνους και αποτελούν τις παρυφές της βόρειας πλευράς της Αλυκής Ακρωτηρίου.

Ενώ τα τελευταία χρόνια η περιοχή βρίσκεται συνεχώς υπό πίεση, λόγω διαφόρων παραγόντων (εντατική γεωργία, ρύπανση, αναψυχή, στρατιωτικές δραστηριότητες, πυρκαγιές, δασοκομικές εργασίες), πρόσφατα η πίεση αυτή αυξήθηκε κατακόρυφα με την έναρξη νέων αναπτυξιακών έργων στη βόρεια περιοχή της, όπως η ανέγερση ενός μεγάλου τουριστικού θέρετρου (ξενοδοχείο-καζίνο) (Εικ. 1.2.), η δημιουργία γηπέδων γκολφ και άλλων έργων.



Εικόνα 1.2.: Η ανέγερση του τουριστικού θέρετρου (ξενοδοχείο-καζίνο), όπως διακρίνεται από τους υγροτόπους / έλη της περιοχής μελέτης- WET 3 (Καΐλης, Απρίλιος 2021).

Αυτές οι δύο αντιθέσεις, η οικολογική σημασία της περιοχής και οι πιέσεις από τις διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες, καθώς και η απειλή της κλιματικής αλλαγής, αναδεικνύουν την αναγκαιότητα και την σπουδαιότητα αυτής της έρευνας, αφού τα αποτελέσματα της πιθανόν να απαντήσουν στα ερωτήματα που προκύπτουν από την αλλαγή χρήσης γης της περιοχής και την επίδραση της στην πτηνοπανίδα, η οποία αποτελεί ένα σημαντικό δείκτη βιοποικιλότητας και στο ευρύτερο φυσικό περιβάλλον.

Μεγάλη σημασία έχει και το γεγονός ότι αυτή η έρευνα διεξάγεται ξανά από τον ίδιο ερευνητή στην ίδια περιοχή χρησιμοποιώντας την ίδια μεθοδολογία μετά την παρέλευση 19 ετών και έτσι θα πραγματοποιηθεί σύγκριση με τα αποτελέσματα της παλαιότερης έρευνας (ήταν και μία από τις εισηγήσεις τότε).

Υπάρχει πολύ μεγάλος όγκος πληροφοριών για την πτηνοπανίδα της Κύπρου, μέσω των διαφόρων σημαντικών εκδόσεων για τα πουλιά της Κύπρου (Bannerman and Bannerman, 1958, Flint and Stewart, 1992; Κουρτελλαρίδης, 1997; Χριστοφόρου, 1999) και από τις ετήσιες αναφορές και εκδόσεις των δύο παλαιότερων Πτηνολογικών Συνδέσμων (COS

1957 και COS 1970) και του νεότερου και μοναδικού πλέον συνδέσμου (Cyprus Birdlife). Παρά το γεγονός αυτό, έχει διαπιστωθεί, ότι όλα αυτά τα δεδομένα, απλώς αναφέρουν την παρουσία των διαφόρων ειδών πουλιών, χωρίς να ασχολούνται με τη σχέση τους με τους βιοτόπους / ενδιαίτημα τους (Kailis, 2002). Επίσης λίγες είναι και οι διάφορες μελέτες που πραγματοποιήθηκαν τα τελευταία χρόνια, έχοντας κύριο θέμα τους την πτηνοπανίδα της ευρύτερης περιοχής της χερσονήσου Ακρωτηρίου ή την σχέση των πουλιών με τους διάφορους βιοτόπους τους / χρήσεις γης. Το γεγονός αυτό αναδεικνύει ακόμη ένα λόγο για την σημασία της μελέτης αυτής.

1.3. Σκοπός

Η παρούσα διατριβή έχει ως σκοπό της, την εκτίμηση των αλλαγών της αφθονίας ειδών και του πλούτου ειδών της πτηνοπανίδας, των στρουθιόμορφων πουλιών, κατά την περίοδο 2002-2021 στην βόρεια πλευρά της Χερσονήσου του Ακρωτηρίου σε τρεις διαφορετικές χρήσεις γης /ζώνες βλάστησης : τα μωσαϊκά τοπία των αγροικοσυστημάτων, την δασική φυτεία των ευκαλύπτων και τους παρακείμενους υγρότοπους.

Μέσω της σύγκρισης των αποτελεσμάτων από την πρόσφατη εργασία πεδίου, με αυτά που προέκυψαν από προηγούμενη πτυχιακή μελέτη του συγγραφέα που πραγματοποιήθηκε πριν 19 χρόνια στην ίδια ακριβώς περιοχή μελέτης, καθώς και από βιβλιογραφική έρευνα επιχειρείται η διερεύνηση αυτή. Η μεθοδολογία συλλογής δεδομένων που εφαρμόστηκε στην παρούσα εργασία ακολουθεί την μεθοδολογία της προηγούμενης μελέτης όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 3. Τέλος, η εισήγηση κάποιων μέτρων προστασίας θα βοηθήσει στην περαιτέρω επίτευξη της διατήρησης της βιοποικιλότητας της περιοχής, μέσω της προστασίας και της διαχείρισης της.

1.4. Κύριο ερώτημα

Το κύριο ερώτημα της παρούσας διατριβής αποτελεί η μεταβολή του πλούτου και της αφθονίας των ειδών πτηνοπανίδας (στρουθιόμορφων ειδών), σε σχέση με τις διαφορετικές χρήσεις γης στην βόρεια περιοχή Ακρωτηρίου, τα τελευταία 19 χρόνια.

Ενδεχόμενες μεταβολές πιθανόν να προκλήθηκαν από τις διάφορες πιέσεις που υφίστανται η περιοχή Ακρωτηρίου, όπως οι αλλαγές χρήσεων γης, λόγω των αναπτυξιακών έργων.

Παράλληλα εξετάζονται και μεταβολές που παρατηρούνται ανάμεσα σε διάφορες κατηγορίες πουλιών ανάλογα με την γενετική τους (ταξινόμηση), τις διάφορες συνήθειες τους και γενικά με την οικολογία τους, όπως τη διατροφή τους, την κατάσταση τους στην περιοχή η οποία έχει σχέση με την αναπαραγωγή τους και την επιλογή του ενδιαιτήματος τους.

1.5. Ορισμοί

1.5.1. Βιοποικιλότητα:

Η Βιοποικιλότητα μπορεί να οριστεί με απλά λόγια ως η ποικιλότητα της ζωής σε όλες τις μορφές της (ζώα, φυτά, μύκητες και μικροοργανισμοί) και σε όλα τα επίπεδα των οργανισμών (είδη, γένη και βιότοποι) (Hunter, 1990 in Hunter, 1999). Σύμφωνα με την Σύμβαση για την Βιοποικιλότητα, που πραγματοποιήθηκε στο Ρίο ντε Τζανέιρο της Βραζιλίας το 1992, η Βιοποικιλότητα ορίζεται ως η ποικιλία ανάμεσα στους ζωντανούς οργανισμούς όλων των ειδών οικοσυστημάτων στα οποία αυτοί ανήκουν και επίσης περιλαμβάνει τόσο την ποικιλότητα μέσα σε ένα είδος όπως και εκείνη μεταξύ διαφορετικών ειδών και οικοσυστημάτων. Απαραίτητη προϋπόθεση για την Βιοποικιλότητα είναι και η ανθρώπινη ύπαρξη.

1.5.2. Ενδιαιτήμα:

Το ενδιαιτήμα ή βιότοπος ορίζεται ως ο τόπος όπου ζουν , αναπαράγονται και τρέφονται τα διάφορα φυτικά και ζωικά είδη μίας περιοχής. Με αυτή την έννοια όλοι οι τύποι βλάστησης, φυσικοί και μη, αποτελούν ενδιαιτήματα (Τσιντίδης κ.α., 2007), οι οποίοι είναι χωρικά συνεχόμενοι και εμφανίζουν κάποια ομοιογένεια ενώ είναι και φυσιολογικά διαφορετικοί από άλλους τύπους βλάστησης (Cody, 1985). Ο παραδοσιακός ορισμός του ενδιαιτήματος, σύμφωνα με τον Odum, 1971, αναφέρει και αυτός, ως ενδιαιτήμα, ένα τόπο όπου ένας οργανισμός (όπως ένα είδος πουλιού) ζει, προϋποθέτοντας την παρουσία ικανοποιητικών πόρων για την συντήρηση του κατά την διάρκεια της ζωής του, δηλαδή την τροφή, το νερό, η κάλυψη (προστασία από θηρευτές

και καιρικές συνθήκες), ξεκούραση (προστασία από φυσική και ανθρώπινη ενόχληση) και χώρο (χώρο αναπαραγωγής και κοινωνικότητας σε μη αναπαραγωγικές περιόδους)(Weller , 1999).

1.5.3. Πτηνοπανίδα:

Όλα τα ζωικά είδη που ζουν ελεύθερα στο φυσικό περιβάλλον, συμπεριλαμβάνουν την ευρεία έννοια της άγριας πανίδας. Με την στενή έννοια, περιλαμβάνονται όλα τα χερσαία και υδρόβια σπονδυλωτά αφού τα υπόλοιπα είδη μελετώνται από άλλους ξεχωριστούς κλάδους της βιολογίας (Μπακαλούδης και Βλάχος , 2016). Αντίστοιχα το σύνολο των ειδών των πουλιών αποτελούν την πτηνοπανίδα μίας συγκεκριμένης περιοχής.

1.5.4. Στρουθιόμορφα πτηνά:

Τα στρουθιόμορφα είναι πουλιά που διακρίνονται από τα εξής χαρακτηριστικά (Delin and Svenson, 1996):

- Τα πόδια τους είναι προσαρμοσμένα για να κουρνιάζουν. Τα τρία δάκτυλα των ποδιών τους έχουν κατεύθυνση προς τα μπρος , ενώ το τέταρτο προς τα πίσω.
- Οι μύες της σύριγγας (syrinx) είναι διατεταγμένοι και αναπτυγμένοι με τέτοιο τρόπο, ώστε τα είδη αυτά, με κάποιες μικρές εξαιρέσεις, να έχουν την ικανότητα να παράγουν πραγματικό κελάηδημα. Για αυτό τα στρουθιόμορφα ονομάζονται και ωδικά πουλιά και αποτελούν τους καλύτερους τραγουδιστές και μίμους από όλα τα πουλιά.
- Όλα αυτά τα είδη, είναι πουλιά της ξηράς.

Τα στρουθιόμορφα αποτελούν την μεγαλύτερη τάξη των πουλιών σε αριθμό ειδών, αφού καλύπτουν ποσοστό περίπου 60% από όλα τα είδη των πουλιών (Perrins, 1990), (Delin and Svenson, 1996). Το μέγεθος τους ποικίλει από 9cm. μέχρι 60cm και έχουν ράμφη προσαρμοσμένα αναλόγως των τροφικών τους συνηθειών. Τα εντομοφάγα είδη έχουν λεπτό και σχετικά αδύνατο ράμφος, τα σποροφάγα έχουν πιο εύσωμα και κωνικά ράμφη, ενώ τα παμφάγα είδη έχουν δυνατά και μεγάλα ράμφη. Οι χρωματισμοί των φτερωμάτων τους ποικίλουν από μουντά σε λαμπρά πολύχρωμα. Επίσης έχουν διάφορες αναπαραγωγικές συνήθειες και ποικίλους χώρους φωλιάσματος. Πολλά είδη είναι μεταναστευτικά, κυρίως τα εντομοφάγα, ενώ άλλα είδη μένουν μόνιμα στις περιοχές τους κάνοντας μικρές μετακινήσεις (Delin and Svenson, 1996).

Τα στρουθιόμορφα καταλαμβάνουν μεγάλη ποικιλία βιοτόπων και είναι η τάξη πουλιών με την πιο ευρεία κατανομή σε όλες τις ηπείρους (Stastny, 1980).

1.5.5. Πλούτος ειδών (species richness - S):

Ο πλούτος των ειδών (S), ορίζεται ως ο αριθμός των διαφορετικών ειδών που απαντώνται σε μία συγκεκριμένη περιοχή και οι μετρήσεις του γίνονται μέσω δειγματοληψιών ή μέσω απογραφών (Moore, 2013).

1.5.6. Αφθονία ειδών (species abundance):

Η αφθονία ειδών ορίζεται ως ο πραγματικός αριθμός των ατόμων του πληθυσμού ενός είδους σε μία περιοχή. Έτσι για παράδειγμα, η αφθονία των λαγών σε ένα θαμνότοπο είναι 15 άτομα. Με τον όρο αυτό συνήθως προσδιορίζεται η απόλυτη αφθονία (absolute abundance) ενός πληθυσμού. Σχετική αφθονία (relative abundance), ορίζεται η αριθμητική διαφορά ενός πληθυσμού σε σχέση με έναν άλλο. Έτσι για παράδειγμα η αφθονία των αγριοχοιρών σε ένα δρυοδάσος είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη αφθονία τους σε ένα πευκοδάσος (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

1.5.7. Ποικιλότητα ειδών (species diversity - H):

Η ποικιλότητα των ειδών, ορίζεται ως ο αριθμός των ειδών και η σχετική τους αφθονία σε μία περιοχή, και συγκρίνει τον αριθμό των μεμονωμένων ατόμων μεταξύ ειδών. Δύο είναι οι βασικές μετρήσιμες συνιστώσες της ποικιλότητας των ειδών (Καρανδείνος, 2007), (Molles, 2008) : α) ο πλούτος των ειδών (species richness - S) και β) η ισομέρεια τους (species evenness - E) ή σχετική αφθονία ή κανονικότητα των ειδών.

1.5.8. Απογραφή ειδών (census):

Η πλήρης καταμέτρηση των ατόμων ενός πληθυσμού σε μία συγκεκριμένη περιοχή ορίζεται ως απογραφή (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016) και αποτελεί ένα τύπο επισκόπησης (Gregory *et al.*, 2004 in Sutherland, *et al.*, 2004). Η απογραφή εφαρμόζεται σε είδη άγριας πανίδας τα οποία είναι ευδιάκριτα, λόγω σωματικού μεγέθους (αρτιοδάκτυλα και σαρκοφάγα θηλαστικά), σε είδη που έχουν μικρό μέγεθος πληθυσμού (αρπακτικά πουλιά), σε είδη που ο πληθυσμός τους συναθροίζεται σε θέσεις κουρνιάσματος ή σε αναπαραγωγικές αποικίες (διάφορα είδη πουλιών, νυχτερίδες). Επίσης η απογραφή εφαρμόζεται σε χώρους με σχετικά μικρή έκταση και με σαφώς προσδιορισμένα όρια (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

1.5.9. Παρακολούθηση ειδών (monitoring):

Η παρακολούθηση ειδών ορίζεται ως το σύνολο των επανειλημμένων απογραφών ειδών. Μέσω της παρακολούθησης ειδών, μπορούν να υπολογιστούν οι τάσεις πληθυσμού συγκεκριμένων ειδών σε σχέση με το χρόνο (Gregory *et al.*, 2004 in Sutherland, *et al.*, 2004).

Κεφάλαιο 2

2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1. Βιοποικιλότητα και πτηνοπανίδα

2.1.1. Η βιοποικιλότητα και η σημασία της σε παγκόσμιο επίπεδο

Η βιοποικιλότητα είναι ένα μέτρο της ποικιλίας της ζωής, καθώς και ευρύτερα ένας γενικός δείκτης της υγείας του πλανήτη (Conservation International, 2008). Το τεράστιο εύρος των αγαθών και των υπηρεσιών (π.χ. τροφή, φάρμακα, ξύλα και αναψυχή) τα οποία παρέχονται από τα στοιχεία της βιοποικιλότητας, αναδεικνύουν τη σημασία της, ενώ πολλά από αυτά έχουν και άμεσες οικονομικές επιδράσεις (Hunter, 1999). Η βιοποικιλότητα έχει ζωτική σημασία για την ευημερία του ανθρώπου διότι παρέχει υπηρεσίες οι οποίες στηρίζουν την ανθρωπότητα από οικονομική και κοινωνική άποψη. Η βιοποικιλότητα είναι επίσης ιδιαίτερα σημαντική για τις οικοσυστημικές υπηρεσίες δηλαδή τις υπηρεσίες που παρέχει η φύση όπως η επικονίαση, η ρύθμιση του κλίματος, η αντιπλημμυρική προστασία, η γονιμότητα του εδάφους και η παραγωγή τροφίμων, καυσίμων, ινών και φαρμάκων (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, 2018).

2.1.2. Η σημασία της πτηνοπανίδας

Σε ολόκληρο τον πλανήτη έχουν καταγραφεί περισσότερα από εννέα χιλιάδες είδη πουλιών (Perrins, 1990), τα οποία βρίσκονται κατανεμημένα σε όλες τις ηπείρους, διαβιούν σε μια ποικιλία ενδιαιτημάτων και έχουν μια μεγάλη ποικιλία οικολογικών χαρακτηριστικών (Whelan *et al.*, 2015). Κανένα άλλο ταξινομικό σύνολο ζώων, δεν έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον του ανθρώπου σε τόσο μεγάλο βαθμό όσο τα πουλιά (Perrins, 1990; Whelan *et al.*, 2015). Ο συνδυασμός διαφόρων παραγόντων όπως τα μορφολογικά χαρακτηριστικά, οι χρωματισμοί, τα τραγούδια και οι συνήθειες τους,

συνέβαλαν στο να αποτελέσουν τα πουλιά αντικείμενο μελέτης αλλά και αισθητικής εκτίμησης. Μέσω της μελέτης των πουλιών, καθοδηγούμαστε προς την κατανόηση πολλών πτυχών του φυσικού μας κόσμου, συμπεριλαμβανομένης της ταξινόμησης, της οικολογίας και της συμπεριφοράς (Perrins, 1990). Επιπρόσθετα, ο Weller (1999), αναφέρει ότι ιδιαίτερα τα υδρόβια πουλιά, προσελκύουν τόσο το κοινό όσο και τους επιστήμονες λόγω της ομορφιάς, της αφθονίας, της ευκολίας στον εντοπισμό και της συμπεριφοράς τους, αλλά και λόγω της σημασίας τους για την αναψυχή και τη σχετική οικονομική διάσταση. Εκτιμάται ότι με την απώλεια ενός είδους πουλιού, πιθανότατα ως συνεπακόλουθο θα χάνονται περίπου 35 φυτικά είδη, καθώς και 90 είδη εντόμων· μπορούμε δηλαδή να φανταστούμε τι θα γινόταν με την απώλεια ακόμη χίλιων ειδών πουλιών (Imboden, 1990); Για παράδειγμα, κάποια από αυτά τα είδη πιθανόν να περιέχουν γενετικό υλικό από το οποίο μπορούν συντεθούν νέα φάρμακα ή να εξελιχθούν καλλιεργήσιμες φυτικές ποικιλίες οι οποίες θα χαθούν για πάντα αν εξαφανιστούν τα συγκεκριμένα είδη.

Τα πουλιά παρέχουν πολλές οικοσυστημικές υπηρεσίες (έλεγχος παρασίτων, επικονίαση ανθών, διασκόρπιση σπόρων, πτωματοφαγία, ανακύκλωση θρεπτικών συστατικών, τροποποίηση περιβάλλοντος προς όφελος άλλων ειδών). Η έρευνα αυτών των οικολογικών λειτουργιών άμεσα ως οικοσυστημικές υπηρεσίες, έχει αναπτυχθεί πολύ τις τελευταίες δύο δεκαετίες, και έχει διαπιστωθεί καλά η οικολογική σημασία των πουλιών. Η ποσοτικοποίηση και οικονομική διάσταση όμως αυτών των οικοσυστημικών υπηρεσιών που παρέχονται από τα πουλιά, είναι επίσης κρίσιμη, αλλά δεν έχει εκτιμηθεί ικανοποιητικά (Whelan *et al.* 2015).

Βασικά στοιχεία που συνθέτουν τη σημασία της πτηνοπανίδας όσον αφορά το φυσικό περιβάλλον και τον άνθρωπο είναι τα εξής:

- Τα πουλιά είναι ευαίσθητοι δείκτες του βιολογικού πλούτου και της υγείας του φυσικού περιβάλλοντος (Ζώτος, 2006; Law, 2019). Η μείωση των πληθυσμών των πουλιών συχνά αντανάκλα και τη μείωση άλλων ειδών, υποδεικνύοντας έτσι και την υποβάθμιση του περιβάλλοντος της αντίστοιχης περιοχής (Ζώτος, 2006). Τα πουλιά έχουν ευρεία εξάπλωση και αντιδρούν σχετικά γρήγορα στις περιβαλλοντικές αλλαγές. Για αυτό τον λόγο, αποτελούν το σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης για τις επιπτώσεις περιβαλλοντικών προβλημάτων όπως είναι η

κλιματική αλλαγή (Law, 2019) και οι ασθένειες, όπως για παράδειγμα ο Ιός του Δυτικού Νείλου που μεταδίδεται από τα πουλιά στον άνθρωπο από τα τσιμπήματα των κουνουπιών (CK-12, 2022-Importance of Birds).

- Τα πουλιά διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στα φυσικά οικοσυστήματα διότι διασφαλίζουν την ισορροπία των οικοσυστημάτων με την κατανάλωση πληθώρας φυτοφάγων εντόμων και βοηθούν στον πολλαπλασιασμό και τη διασπορά πολλών φυτικών ειδών με την κατανάλωση σπόρων και φρούτων (Ζώτος, 2006; Whelan et al., 2015). Αυτό συμβαίνει επειδή τα πουλιά ταξιδεύοντας διασκορπίζουν τους σπόρους που καταναλώνουν μέσω των περιττωμάτων τους και έτσι επαναφέρουν φυτά πίσω σε κατεστραμμένα οικοσυστήματα, ή ακόμη βοηθούν τα φυτά να μεταφερθούν σε νέες περιοχές διασχίζοντας θαλάσσιες εκτάσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι τα φυτικά είδη στο 70% των δασών της Νέας Ζηλανδίας, έχουν μεταφερθεί εκεί μέσω των πουλιών, όπως το είδος Tui (*Prosthemadera novaeseelandiae*). Ακόμη ένα σημαντικό παράδειγμα είναι η συνεισφορά του είδους περιστεριού Micronesian Imperial Pigeon (*Ducula oceanica*), το οποίο θεωρείται ως το πιο σημαντικό διασπορέας σπόρων σε όλο το νησιώτικο σύμπλεγμα του αρχιπελάγους του Palau (Law, 2019).
- Τα πουλιά λειτουργούν ως επικονιαστές (Whelan et al., 2015; Law, 2019). Πέραν από τις μέλισσες, τις πεταλούδες και άλλα έντομα, αλλά και τα γνωστά για την επικονιαστική τους δραστηριότητα Κολίμπρι, πολλά άλλα είδη πουλιών συμβάλουν σημαντικά σε αυτή τη λειτουργία, κυρίως σε περιοχές με ψηλά υψόμετρα και θερμά κλίματα. Για παράδειγμα, το 1/4 των ειδών *Salvia* στην νότιο Αφρική επικονιάζονται από πουλιά. Ο ρόλος των πουλιών ως επικονιαστές, επωφελεί άμεσα τον άνθρωπο αφού υπολογίζεται ότι γύρω στο 5 % των φυτών που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος για τη διατροφή του, αλλά και για φαρμακευτική χρήση, επικονιάζονται από πουλιά. Δυστυχώς η εξαφάνιση κάποιων ειδών πουλιών επιφέρει δραστικά αρνητικά αποτελέσματα, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την εξαφάνιση 31 ειδών φυτών (Hawaiian bellflowers) στην Χαβάη, ακολουθώντας την εξαφάνιση των πουλιών επικονιαστών (Law, 2019).
- Κάποια είδη πουλιών, όπως οι γύπες, τρέφονται με νεκρά ζώα εμποδίζοντας έτσι την εξάπλωση ασθενειών (Whelan et al, 2015; Law, 2019). Η αξία των υπηρεσιών

διαχείρισης απορριμμάτων που παρέχει ένας γύπας κατά την διάρκεια της ζωής του, υπολογίζεται σε 11600 δολάρια Αμερικής. Σημειώνεται ότι αποτέλεσμα της κατάρρευσης των Ασιατικών πληθυσμών των γυπών, ήταν η διόγκωση του πληθυσμού των άγριων / αδέσποτων σκύλων σε 5,5 εκατομμύρια, γεγονός που συνέτεινε στην εξάπλωση της λύσσας, με τραγικό επακόλουθο τον θάνατο 47300 ανθρώπων (Law, 2019).

- Τα πουλιά συμβάλλουν στην βιολογική καταπολέμηση πολλών παράσιτων επειδή καταναλώνουν πολλά επιβλαβή έντομα για τη γεωργία (Whelan *et al.*, 2015; Law, 2019). Μια πρόσφατη έρευνα έχει δείξει ότι τα εντομοφάγα πουλιά τρέφονται συνολικά με γύρω στους 400 – 500 εκατομμύρια τόνους έντομα το χρόνο. Χαρακτηριστικά, επιβλαβή έντομα καλύπτουν τα 2/3 της διατροφής του *Apis nipalensis*, είδος πετροχελίδονου στην Κίνα. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι ένα είδος στρουθιόμορφου πουλιού, το Evening Grosbeak (*Hesperiphona vespertine*), παρέχει βιολογικό έλεγχο κατά του εντόμου Spruce Budworm στις περιόδους έξαρσης του πληθυσμού του στα αμερικανικά δάση, με υπολογισμένη αξία 1820 δολαρίων ανά km². Τόσο αποτελεσματικά είναι τα πουλιά, ώστε στην Ευρώπη η τοποθέτηση φωλιών έχει καθιερωθεί ως μία πρακτική μέθοδος καταπολέμησης επιβλαβών εντόμων (Law, 2019).
- Τα πουλιά ανακυκλώνουν τα θρεπτικά συστατικά (Whelan *et al.*, 2015). Τα θαλασσοπούλια κυρίως παίζουν σημαντικό ρόλο σε αυτή την υπηρεσία και βοηθούν στην λίπανση θαλασσίων οικοσυστημάτων όπως είναι οι κοραλλιογενείς ύφαλοι, αφού ταξιδεύουν πολλά χιλιόμετρα μακριά στον ωκεανό για να τραφούν και στην επιστροφή τους αποθέτουν τα guano περιττώματα τους στις πολυάριθμες αποικίες τους. Το guano εκπλένεται στον ωκεανό και έτσι λιπαίνει τις γύρω κοινότητες όπως τους κοραλλιογενείς υφάλους. Μία μελέτη στα νησιά Chagos δείχνει ότι οι κοραλλιογενείς ύφαλοι ευημερούν σε νησιά όπου απουσιάζουν οι θηρευτές (αρουραίοι) των θαλασσοπουλιών, με αποτέλεσμα τα ψάρια εκεί να αναπτύσσονται γρηγορότερα και να είναι πιο μεγάλωσα σε σύγκριση με νησιά όπου έχουν καταληφθεί από αρουραίους (Law, 2019). Επίσης, τα περιττώματα των οικόσιτων πουλιών έχουν ψηλή περιεκτικότητα σε άζωτο, φωσφόρο και κάλιο, τα οποία είναι βασικά συστατικά για την ανάπτυξη των φυτών, έτσι ο

άνθρωπος τα χρησιμοποιεί ως λιπάσματα στην γεωργία (CK-12, 2022-Importance of Birds).

- Τα πουλιά τροποποιούν το περιβάλλον προς όφελος άλλων ειδών (Whelan et al., 2015; Law, 2019). Πολλά οικοσυστήματα δεν θα υπήρχαν χωρίς τα πουλιά, αφού τα πουλιά συντηρούν τη λεπτή ισορροπία μεταξύ φυτών και φυτοφάγων ειδών, καθώς και μεταξύ θηραμάτων και θηρευτών. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το οικοσύστημα στα αλμυρά έλη των Νοτιοανατολικών Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, όπου ευημερεί το cordgrass, το οποίο φιλτράρει το τοπικό νερό και προστατεύει την ακτή από τη διάβρωση. Ένα είδος σαλιγκαριού, το Salt marsh Periwinkle (*Littoraria irrorate*) βόσκει σε τόσο έντονο βαθμό στα cordgrass (*Spartina* sp.), με πιθανό κίνδυνο μετατροπής των ελών σε λασπότοπους, αν δεν υπήρχαν οι θηρευτές του, δηλαδή τα παρυδάτια πουλιά όπως οι Στρειδοφάγοι, οι Χαραδριοί και τα Curlews, για να το ελέγξουν (Law, 2019).
- Τα πουλιά αποτελούν ένα μέσο για την ανάπτυξη της επιστημονικής γνώσης και της κατανόησης του περιβάλλοντος (Ζώτος, 2006). Έχουν δώσει κίνητρο για επιστημονική μελέτη σε διάφορα θέματα, από την τεχνολογία της πτήσης μέχρι την εφεύρεση των φερμουάρ (από τις ιδιότητες των φτερών). Τεράστια ήταν η συνεισφορά τους στην θεωρία της εξέλιξης που διατυπώθηκε από τον Κάρολο Δαρβίνο, η οποία προέκυψε μελετώντας τους σπίνους των νησιών Γκαλαπάγκος (Law, 2019).
- Τα πουλιά είναι ιδανικά για την προβολή της αξίας του φυσικού περιβάλλοντος και της ανάπτυξης περιβαλλοντικής συνείδησης. Αναδεικνύουν την φύση λόγω του γεγονότος ότι οι άνθρωποι αρέσκονται να παρακολουθούν, να ακούσουν και να αναγνωρίζουν τα πουλιά, τα οποία επίσης αναγγέλλουν και τον ερχομό των διαφόρων εποχών (Ζώτος, 2006).
- Τα πουλιά είναι η πιο εξυμνούμενη μορφή της φύσης παγκοσμίως από αρχαιοτάτων χρόνων και τα συναντούμε σε διάφορες τέχνες όπως στην ζωγραφική, τη φωτογραφία, τη γλυπτική, την ποίηση, τη λογοτεχνία και τη λαογραφία (Νεοφύτου, 1970). Σπηλιές με ζωγραφιές πουλιών από τα προϊστορικά χρόνια, έχουν ανακαλυφθεί (CK-12, 2022-Importance of Birds).

- Τα πουλιά έχουν άμεση και έμμεση οικονομική αξία για την ανθρωπότητα ενώ αποτελούν σημαντικό μέρος της διατροφής των ανθρώπων. Αρχικά τα κυνηγούσαν και αργότερα εξημέρωσαν κάποια είδη, όπως τις κότες, τις γαλοπούλες και τις πάπιες με αποτέλεσμα την ανάπτυξη της πτηνοτροφίας. Οι κότες έχουν γίνει οικόσιτες στην Ασία πριν 3000 χρόνια. Εκτός από το κρέας τους καταναλώνονται και τα αυγά κάποιων ειδών (CK-12, 2022-Importance of Birds). Επίσης ο άνθρωπος συνεργάζεται με τα πουλιά για εξεύρεση τροφής. Παράδειγμα η φυλή Bonana στην Αφρική όπου χρησιμοποιούν πουλιά για να τους καθοδηγούν για εξεύρεση μελιού (CK-12, 2022-Importance of Birds). Σημειώνεται επίσης η χρήση γερακιών στο κυνήγι (ιερακοθηρία), η οποία ξεκίνησε πριν 4000 χρόνια (Gensbol, 1984), ή και κορμοράνων στο ψάρεμα.

Τα πουλιά έχουν χρησιμοποιηθεί ως ζώα συντροφιάς για τον άνθρωπο (CK-12, 2022-Importance of Birds) από την αρχαιότητα. Πολύτιμες συλλογές πουλιών υπήρχαν στην αρχαία Αίγυπτο, πριν από το 4000 π.Χ.. Οι αρχαίοι Έλληνες πρώτοι ανακάλυψαν τη χάρη, την αφοσίωση και τη μιμητική ικανότητα προς την ανθρώπινη φωνή κάποιων ειδών παπαγάλων και ο στρατός του Μεγάλου Αλεξάνδρου έφερε τους Πράσινους Παπαγάλους ή Δακτυλιόλαιμους Ψιττακίσκους (*Psittacula krameri*), πρώτη φορά στην Ευρώπη (Vriends and Matthew, 1984).

2.2. Πτηνοπανίδα και μεταβολή πληθυσμών

2.2.1. Εισαγωγή

Η πληθυσμιακή αύξηση του ανθρώπου και οι συνεχώς μεγαλύτερες απαιτήσεις σε γη για την παραγωγή αγροτικών προϊόντων και για κατοικία, επέφεραν ραγδαίες αλλαγές στα φυσικά οικοσυστήματα, το δεύτερο μισό του εικοστού αιώνα. Άμεση συνέπεια αυτών των αλλαγών ήταν η μείωση της έκτασης των φυσικών οικοσυστημάτων και ενδιαιτημάτων πολλών ειδών άγριας πανίδας, τόσο σε τοπικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Στις μέρες μας είναι εμφανές πλέον ότι ελάχιστες περιοχές της γης έχουν μείνει ανεπηρέαστες από την ανθρώπινη παρουσία, καθώς και από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Συνέπεια όλων αυτών είναι η αλλαγή της σύνθεσης της ζωοκοινότητας. Αρκετά είδη πανίδας απαντώνται σε μικρούς πληθυσμούς στο φυσικό τους περιβάλλον. Αυτά τα είδη χαρακτηρίζονται ως σπάνια (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Η σπανιότητα ενός είδους μπορεί να εκφραστεί ως ένας συνδυασμός, α) εκτεταμένης έναντι

περιορισμένης γεωγραφικής εξάπλωσης, β) ευρείας έναντι στενής ανοχής οικοτόπου και γ) μεγάλου έναντι μικρού πληθυσμού (Molles, 2008).

Τα είδη, τα οποία είτε είναι σπάνια, είτε ο πληθυσμός τους μειώνεται σταδιακά, κατατάσσονται ως απειλούμενα είδη. Όσο αφορά την παγκόσμια πτηνοπανίδα, 1186 είδη πτηνών κινδυνεύουν με εξαφάνιση στο άμεσο μέλλον (12% των συνολικών ειδών πτηνοπανίδας) (BirdLife, 2000). Από τα 407 είδη πτηνών που απαντώνται στην Ελλάδα, τρία είδη απειλούνται άμεσα με εξαφάνιση, ενώ άλλα 13 είδη κινδυνεύουν με εξαφάνιση, δηλαδή περίπου το 4% των συνολικών ειδών πτηνοπανίδας στην Ελλάδα (IUCN, 2007). Τα απειλούμενα είδη οδηγούνται σε αυτή τη κατάσταση λόγω διαφόρων δημογραφικών, γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων (Shaffer, 1981).

2.2.2. Γενετικοί παράγοντες

Η μείωση της γενετικής ποικιλότητας σε ένα πληθυσμό εξαρτάται από το μέγεθος του πληθυσμού, αλλά και από τον αριθμό των επερχόμενων γενεών με μικρό πληθυσμό (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Ένας μικρός πληθυσμός οδηγείται σε ομομιξία (διασταύρωση μεταξύ συγγενικών ατόμων) και τυχαία γενετική εκτροπή (τυχαία μεταβολή συχνότητας γονιδίων) και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της γενετικής ποικιλότητας και στην συνέχεια την μείωση της ετεροζυγωτίας και αύξηση της ομοζυγωτίας. Η μείωση της ετεροζυγωτίας συμβάλλει στην μείωση της ευρωστίας των ατόμων. Τα ομοζυγωτά άτομα, συνήθως μπορεί να φέρουν υποτελή γονίδια με επιβλαβή δράση στην αναπαραγωγή και στην επιβίωση των ατόμων του πληθυσμού. Η ελάττωση της αναπαραγωγής και η αύξηση της θνησιμότητας μειώνουν αριθμητικά ακόμη περισσότερο τον ήδη μικρό πληθυσμό οδηγώντας τον στην εξαφάνιση του (Caughley & Sinclair, 1994).

2.2.3. Δημογραφικοί παράγοντες

Η αναπαραγωγική ικανότητα ενός πτηνού κατά την διάρκεια της ζωής του αντανακλά στην ηλικία πρώτης αναπαραγωγής, στον αριθμό των νεοσσών που ανεξαρτητοποιούνται κάθε έτος, στην επιβίωση αυτών των ατόμων, και στην ίδια την μακροζωία τους ως ενήλικα άτομα. Γενικά τα μακροβιότερα είδη πτηνών τείνουν να αναπαράγονται σε πιο μεγάλες ηλικίες και να παράγουν λίγους νεοσσούς κάθε χρόνο, ενώ τα βραχύβια είδη τείνουν να αναπαράγονται στην ηλικία του ενός έτους και να παράγουν πολλούς νεοσσούς κάθε έτος. Η αναπαραγωγική επιτυχία συνήθως βελτιώνεται με την ηλικία και την εμπειρία. Η αργοπορημένη ενηλικίωση είναι ένας τρόπος μεγιστοποίησης της

αναπαραγωγικής διάρκειας ζωής. Επίσης τα πτηνά αυξάνουν τον αριθμό των απογόνων τους με την ανατροφή περισσότερων γεννών ανά έτος (Gill, 1990).

Τα μικρόσωμα πτηνά ζουν από 2 μέχρι 5 έτη ενώ τα μεγαλόσωμα είδη από 20 μέχρι 40 έτη. Πολλά νεαρά πουλιά πεθαίνουν κατά το πρώτο έτος της ζωής τους λόγω θήρευσης ή πείνας. Γενικά τα πουλιά ανατρέφουν όσο πιο πολλούς νεοσσούς μπορούν, αναλόγως της διαθεσιμότητας τροφής. Ο μεγαλύτερος αριθμός αυγών /νεοσσών ανά γέννα, που παρατηρείται σε βόρειες ή ξηρές περιοχές από τους μικρότερους αριθμούς στις νότιες περιοχές, εξηγείται από τις εποχικές διαφοροποιήσεις στην διαθεσιμότητα τροφής. Κάποια είδη πτηνών θυσιάζουν τους πλεονάζοντες, μειονεκτικούς νεοσσούς τους όταν είναι αναγκαίο, επειδή είναι δύσκολο να προβλεφθούν οι συνθήκες οι οποίες δύνανται να ευνοήσουν ένα συγκεκριμένο μέγεθος γέννας (Gill, 1990).

Η μεταβολή των ρυθμών γεννητικότητας και θνησιμότητας σε ένα είδος με μικρό πληθυσμό, δύνανται να το οδηγήσει σε εξαφάνιση από τυχαία γεγονότα. Αυτό δύνανται να συμβεί όταν ο πληθυσμός του είδους αποτελείται από λίγα άτομα ή όταν τα θηλυκά αυτού του πληθυσμού παράγουν απογόνους που ανήκουν μόνο σε ένα φύλο (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Ο κρίσιμος ελάχιστος αριθμός ατόμων ενός πληθυσμού θεωρείται ότι είναι τα 30 άτομα. Ένα είδος μπορεί να εξαφανιστεί κάτω από ένα τέτοιο επίπεδο, ανεξαρτήτως της ευρωστίας των ατόμων και των ευνοϊκών περιβαλλοντικών συνθηκών που επικρατούν (Caughley & Sinclair, 1994).

2.2.4. Περιβαλλοντικοί παράγοντες

Το περιβάλλον περιορίζει την αύξηση των πληθυσμών μεταβάλλοντας τους ρυθμούς γεννήσεων και θανάτων. Οι παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος του πληθυσμού και την αύξηση περιλαμβάνουν βιοτικούς παράγοντες (τροφή, ασθένειες, θηρευτές) και αβιοτικούς παράγοντες (βροχοπτώσεις, πλημμύρες, θερμοκρασία). Οι βιοτικοί παράγοντες αναφέρονται ως παράγοντες που επηρεάζονται από την πυκνότητα, ενώ οι αβιοτικοί παράγοντες μπορούν να ασκήσουν τις επιδράσεις τους ανεξάρτητα από την πυκνότητα (Molles, 2008). Οι καιρικές συνθήκες επιδρούν άμεσα στο ρυθμό αύξησης του πληθυσμού των φυτών, των ασπόνδυλων ζώων και των εκτόθερων σπονδυλωτών ζώων (ερπετά και αμφίβια). Επίσης οι φυσικές καταστροφές (πλημμύρες, πυρκαγιές, τυφώνες, κατολισθήσεις) επιδρούν στην μεταβολή του ρυθμού αύξησης ενός πληθυσμού και μπορούν να οδηγήσουν στην εξαφάνιση του (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

Τόσο οι βιοτικοί όσο και οι αβιοτικοί παράγοντες έχουν σημαντικές επιδράσεις στους πληθυσμούς (Molles, 2008). Επίσης σύμφωνα με τον Gill, 1990, οι ασθένειες και τα

παράσιτα, η διαθεσιμότητα τροφής, το κλίμα και τα ενδιαιτήματα είναι οι οικολογικοί παράγοντες που περιορίζουν ή αυξάνουν μέγεθος του πληθυσμού των πτηνών.

Ανταγωνισμός

Ο ανταγωνισμός ορίζεται ως οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ατόμων που μειώνουν την ικανότητα τους και γενικά διαιρείται σε ανταγωνισμό μεταξύ των ατόμων του ίδιου είδους (ενδοειδικός), και ανταγωνισμό μεταξύ των ατόμων διαφορετικών ειδών (διαειδικός). Ο ανταγωνισμός μπορεί να λάβει την μορφή ανταγωνισμού παρέμβασης που συνιστάται σε άμεσες επιθετικές αλληλεπιδράσεις και ανταγωνισμού των πόρων, όπου τα άτομα ανταγωνίζονται μέσω της εξάρτησης τους από τους ίδιους περιοριστικούς πόρους (Molles, 2008).

Θήρευση – Ασθένειες – Παρασιτισμός

Οι ποικίλες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των φυτοφάγων ζώων και των φυτών, μεταξύ των θηρευτών και των θηραμάτων τους και μεταξύ των παρασίτων-παρασιτοειδών-παθογόνων και των ξενιστών τους ορίζονται ως εκμεταλλευτικές αλληλεπιδράσεις, οι οποίες βελτιώνουν την ικανότητα ενός ατόμου εις βάρος ενός άλλου. Οι θηρευτές, τα παράσιτα και τα παθογόνα επηρεάζουν την κατανομή, την αφθονία και την δομή των πληθυσμών των θηραμάτων και των ξενιστών (Molles, 2008).

Καθώς η διαθεσιμότητα της λείας αλλάζει, οι θηρευτές μπορεί να εξαπλώνονται, γεγονός που αυξάνει και μειώνει τις τοπικές πληθυσμιακές τους πυκνότητες. Παράδειγμα αποτελεί η μετακίνηση των αρπακτικών πτηνών (Κίτσης / *Falco tinnunculus*, Βαλτόμπουφος / *Asio flammeus*, Αρκόθουπος / *Asio otus*) από περιοχή σε περιοχή αναλόγως της αύξησης στους πληθυσμούς του είδους αρουραίου (*Microtus* spp.) (Korrimaki & Norrdahl, 1991 στον Molles, 2008).

2.2.5. Ανθρωπογενείς παράγοντες

Οι μεγαλύτερες απειλές για την βιοποικιλότητα είναι αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 1, οι απειλές αυτές είναι: α) η καταστροφή και β) ο κατακερματισμός των ενδιαιτημάτων, γ) η υποβάθμιση των βιοτόπων (περιλαμβανόμενης και της ρύπανσης), δ) η παγκόσμια κλιματική αλλαγή, ε) η υπερεκμετάλλευση των διαφόρων ειδών για χρήση από τον άνθρωπο, στ) η εισβολή εξωτικών ειδών και ζ) η αυξανόμενη διασπορά νόσων (Wilcove *et al.* 1998, Terborgh 1999 in Primack *et al.*, 2008).

Μεταβολή ενδιαιτημάτων (καταστροφή – κατακερματισμός)

Η μεταβολή των ενδιαιτημάτων, η οποία προκλήθηκε από τον άνθρωπο, αναγνωρίζεται διεθνώς ως ένας σημαντικός παράγοντας που επιδρά καθοριστικά για τη μείωση του πληθυσμού πολλών ειδών άγριας πανίδας. Τα τελευταία 50 χρόνια αρκετά είδη σε πολλές χώρες έχουν εξαφανιστεί λόγω της αλλαγής των χρήσεων γης. Πολλά δάση, ποολίβαδα και υγροτόποι έχουν μετατραπεί σε γεωργικές καλλιεργούμενες εκτάσεις (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

Η απώλεια ή καταστροφή ενός ενδιαιτήματος είναι ένας κύριος παράγοντας που οδηγεί τα είδη στην εξαφάνιση, και είναι μία βασική αρχή της οικολογίας διατήρησης. Οι μεταβολές που προκαλούνται στα δάση από τον κατακερματισμό τους φέρνουν επώδυνες οικολογικές μεταβολές. Οι γεωργοκτηνοτροφικές δραστηριότητες είναι αναγνωρισμένες ως ο πιο σημαντικός με διαφορά παράγοντας που οδηγεί σε δασικό κατακερματισμό. Η σύγχρονη δασοπονία έχει επίσης αλλάξει την δομή των δασών με ασαφείς όμως συνέπειες όσο αφορά τον κατακερματισμό. (Haila, 1993 in Hunter *et al.*, 1999).

Η διάσπαση / κατακερματισμός των φυσικών ενδιαιτημάτων αποτελεί επίσης ένα σημαντικό παράγοντα μείωσης αρκετών ειδών που είναι ευαίσθητα στην έκταση του ενδιαιτήματος, όπως του αγριόκουρκου (*Tetrao urogallus*) στην Κεντρική Ευρώπη (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Επιπλέον η διάσπαση των ενδιαιτημάτων είναι υπεύθυνη και για την αύξηση της αρπακτικότητας σε αρκετά είδη λόγω της δημιουργίας μεγαλύτερου κρσπεδικού ενδιαιτήματος (οικοτόνου) (Andren & Angelstam, 1988).

Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων και Ρύπανση

Η ρύπανση είναι η πλέον δυσδιάκριτη και παγκόσμια μορφή περιβαλλοντικής υποβάθμισης (Primack *et al.*, 2008) και ορίζεται ως η κάθε απόκλιση από τα φυσικά ή χημικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος (αέρας, νερό, έδαφος), στο βαθμό που αυτά έχουν βλαπτικές επιδράσεις στους ζωντανούς οργανισμούς και προκαλείται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Η άγρια πανίδα εκτίθεται στην ρύπανση άμεσα με α) την αναπνοή, β) τη μολυσμένη τροφή, γ) το μολυσμένο νερό και δ) την επαφή του δέρματος και έμμεσα από την μείωση της τροφής λόγω της ρύπανσης. Πολλές είναι οι επιπτώσεις που προκαλούνται στα ζωικά είδη από την ρύπανση, όπως ο άμεσος θάνατος, οι αρνητικές επιδράσεις στην υγεία, την αναπαραγωγή και στην συμπεριφορά τους αλλά και έμμεσα η μεταβολή και καταστροφή των ενδιαιτημάτων τους. Παραδείγματα ρύπανσης αποτελούν: α) οι συνθετικές χημικές

ουσίες, β) τα πετρελαιοειδή και τα παράγωγα τους, γ) τα τοξικά μέταλλα και δ) η όξινη βροχή (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

Συνθετικές χημικές ουσίες: Χρησιμοποιούνται τόσο στη γεωργία, όσο και στην καταπολέμηση των ασθενειών για τον έλεγχο των επιβλαβών εντόμων, των ανεπιθύμητων φυτών (ζιζανίων), των μυκήτων, των νηματωδών και των τρωκτικών. Οι ουσίες αυτές είναι εξαιρετικά επιβλαβείς για τους ζωντανούς οργανισμούς. Γενικά τα εντομοκτόνα είναι περισσότερο τοξικές ουσίες από τα ζιζανιοκτόνα ή τα μυκητοκτόνα. Επίσης παρατηρήθηκε ότι οι διάφορες ταξινομικές ομάδες της πανίδας αντιδρούν με διαφορετικό τρόπο η κάθε μία, στην ίδια δόση μίας χημικής ουσίας. Για παράδειγμα τα υδρόβια έντομα και τα ψάρια είναι περισσότερο ευαίσθητα από τα πτηνά και τα θηλαστικά. Πολλά είδη πτηνών, όπως τα στρουθιόμορφα, λόγω της τροφικής τους εξάρτησης από σπόρους ή βλαστούς στους οποίους είχαν εφαρμοστεί τέτοιες ουσίες, είχαν εξαφανιστεί από περιοχές όπου ασκείται εντατική γεωργία. Το φαινόμενο της βιομεγέθυνσης, όπου κάποιες συνθετικές χημικές ενώσεις συσσωρεύονται διαδοχικά σε υψηλότερες συγκεντρώσεις στα ανώτερα επίπεδα της τροφικής αλυσίδας (θηρευτές) είναι η περισσότερο διαδεδομένη επίδραση των ουσιών αυτών στην πανίδα αφού επηρεάζουν αρνητικά την επιτυχία αναπαραγωγής ενός είδους. (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

Πετρελαιοειδή και παράγωγα: Το πετρέλαιο αποτελεί την σημαντικότερη πηγή ενέργειας για την κίνηση μηχανών, την θέρμανση και την παραγωγή πολλών συνθετικών προϊόντων στις σύγχρονες κοινωνίες. Πηγές ρύπανσης του περιβάλλοντος από το πετρέλαιο και τα παράγωγα του, είναι η διοχέτευση τους στα υδάτινα (ωκεανοί) και χερσαία οικοσυστήματα μέσω ατυχημάτων από δεξαμενόπλοια και χερσαίους αγωγούς πετρελαίου, από τις βιομηχανίες, τις μονάδες κεντρικής θέρμανσης και από τις μηχανές εσωτερικής καύσης. Το πετρέλαιο και τα παράγωγα του επιδρά άμεσα στους πληθυσμούς των ειδών άγριας ζωής προκαλώντας τους άμεσο θάνατο ή επηρεάζοντας αρνητικά την αναπαραγωγή τους αλλά επιδρά και έμμεσα υποβαθμίζοντας ή καταστρέφοντας τα ενδιαίτημα τους (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

Σε ένα από τα μεγαλύτερα ατυχήματα πετρελαίου, που είχε συμβεί τον Μάρτιο του 1989 στο Εχχον Valdez της Αλάσκας, καταγράφηκαν 300.000 νεκρά θαλασσοπούλια και 144 λευκοκέφαλοι θαλασσοαετοί (*Haliaeetus leucocephalus*). Επίσης εκτιμήθηκε ότι το 40%

του πληθυσμού στην περιοχή αυτή, ενός είδους θηλαστικού, της θαλάσσιας βίδρας (*Enhydra lutris*), θανατώθηκε άμεσα (Garrot *et al.*, 1993).

Τοξικά μέταλλα (μόλυβδος, υδράργυρος, σελήνιο): Αποτελούν συστατικά του εδάφους και απαντώνται στη φύση σε πολύ μικρές ποσότητες σε όλη τη βιόσφαιρα. Η παρουσία τους, ακόμη και σε μικρές συγκεντρώσεις, θεωρείται επιβλαβής τόσο για την βιοκοινότητα όσο και για την φυτοκοινότητα ενός οικοσυστήματος. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες (γεωργία, βιομηχανία, οικιακά απόβλητα, καύση πετρελαιοειδών, εξόρυξη και επεξεργασία μετάλλων, κυνήγι), θεωρούνται υπεύθυνες για την συγκέντρωση μεγάλων ποσοτήτων αυτών των μετάλλων στο φυσικό περιβάλλον (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Η κύρια πηγή εισαγωγής μολύβδου (Pb) στους πληθυσμούς της άγριας πανίδας γίνεται με τα σκάγια των φυσίγγιων που χρησιμοποιούνται στο κυνήγι. Το μεγαλύτερο ποσοστό του μολύβδου από τα φυσίγγια του κυνηγιού παραμένει στο έδαφος ή στον πυθμένα των λιμνών, όπου και καταναλώνεται τυχαία από πολλά υδρόβια πτηνά με αποτέλεσμα την δηλητηρίαση τους (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Παράδειγμα αποτελεί η εκτίμηση θανάτωσης λόγω της τοξικής επίδρασης του μολύβδου, του 1,5% του πληθυσμού της πρασινοκέφαλης πάπιας (*Anas platyrhynchos*) που διαχειμάζει στον υγρότοπο Camargue στην Γαλλία (Tavecchia *et al.*, 2001).

Φωτεινή ρύπανση: Αναφέρεται ως η λαμπρότητα του ουρανού κατά την νύχτα, λόγω του τεχνητού φωτισμού. Η ρύπανση αυτή έχει αποτελέσει αντικείμενο μελέτης πρόσφατα, και δεν έχουν κατανοηθεί πλήρως οι επιδράσεις της στην βιολογία της άγριας πανίδας. Όμως αναγνωρίζονται κάποιες αρνητικές επιπτώσεις της φωτεινής ρύπανσης στην αλλαγή συμπεριφοράς και στην θνησιμότητα των ειδών της πανίδας αλλά και στη δραστική μεταβολή των ενδονημάτων τους (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

Υπερθέρμανση- Φαινόμενο «θερμοκηπίου» -Κλιματική αλλαγή

Η υπερθέρμανση του πλανήτη, τα τελευταία χρόνια, λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου, έχει επηρεάσει σημαντικά το κλίμα με την δημιουργία ακραίων κλιματικών συνθηκών με πολύ έντονο χαρακτήρα. Η άνοδος της θερμοκρασίας έχει επιφέρει δραστικές αλλαγές στα οικοσυστήματα, χερσαία και υδάτινα, επηρεάζοντας τους οργανισμούς που ζουν σε αυτά. Η φαινομενικά μικρή μεταβολή της θερμοκρασίας, με την τεκμηριωμένη αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά 0,6 ° C τα

τελευταία 100 χρόνια, θεωρείται σημαντική ώστε να επηρεάσει την εξάπλωση, την εξαφάνιση και την αλλαγή συμπεριφοράς πολλών ειδών άγριας πανίδας (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Ο καιρός επηρεάζει όχι μόνο τον ρυθμό μεταβολισμού των πτηνών αλλά επηρεάζει άμεσα και έμμεσα και την συμπεριφορά τους, όπως τις τροφικές συνήθειες τους και την αναπαραγωγή τους (Newton, 1998).

Η κλιματική αλλαγή, και κυρίως η άνοδος της θερμοκρασίας επηρεάζει τα πτηνά σε διάφορους τομείς όπως α) την γεωγραφική εξάπλωση, β) τη φαινολογία (ημερομηνία ωοτοκίας, ημερομηνία άφιξης και αναχώρησης κατά την μετανάστευση), γ) τους δημογραφικούς παράγοντες (μέγεθος ωοτοκίας, αριθμός νεοσσών που εισέρχονται στον πληθυσμό) και τους πληθυσμούς των πτηνών (Crick, 2004).

Υπερκάρπωση θηραματικών ειδών

Τα τελευταία χρόνια έχει παρουσιαστεί αύξηση των κυνηγών, βελτίωση μέσων θήρευσης και διάνοιξη πυκνών οδικών δικτύων με αποτέλεσμα την ευκολότερη θήρευση και την υπερκάρπωση αρκετών θηραματικών ειδών. Αξίωση των κυνηγών ήταν πάντοτε η διατήρηση ενός ικανοποιητικού πληθυσμού θηραματικών ειδών, ώστε να καρπώνονται ετήσια τη μέγιστη πρόσοδο του. Ωστόσο υπάρχουν πολλά παραδείγματα υπερκάρπωσης του ζωικού κεφαλαίου που είχαν ως αποτέλεσμα την εξαφάνιση κάποιων ειδών από τη φύση, είτε λόγω ψυχαγωγικού και εμπορικού κυνηγίου είτε λόγω λαθροθηρίας. Η Αραβική αντιλόπη (*Oryx leucoryx*) εξαφανίστηκε από την Αραβική χερσόνησο λόγω εντατικής θήρευσης κυρίως από ξένους κυνηγούς. Άλλα είδη θηλαστικών έφτασαν στο όριο της εξαφάνισης για διάφορες απαιτήσεις του άνθρωπου, όπως ο Αφρικανικός ελέφαντας (*Loxodonta Africana*) για το ελεφαντόδοντο του, η Σιβηρική τίγρης (*Panthera tigris altaica*) για το δέρμα της, ο Καναδέζικος βίσονας (*Ovibos moschatus*) για το κρέας του, είδη φαλαινών για το λίπος τους, καθώς και αρκετά είδη πτηνών για τα φτερά, το κρέας και τα αυγά τους (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

Εισαγωγή ξενικών ειδών – Εισβλητικά είδη

Η παρουσία ξενικών ειδών σε μία νέα περιοχή, βελτιώνει βραχυχρόνια την βιοποικιλότητα, αλλά δημιουργεί πολλά προβλήματα (ανταγωνισμός, ασθένειες, υβριδισμός), τα οποία απειλούν μακροχρόνια την βιοποικιλότητα (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

Η εισαγωγή ξενικών ειδών έχει οικολογικές επιπτώσεις και οικονομικές επιδράσεις στα ιθαγενή είδη άγριας πανίδας. Οι οικονομικές επιδράσεις είναι άμεσες, όπως η ανθρώπινη υγεία και έμμεσες όπως η καταστροφή των φυσικών δασών αλλά και των γεωργικών καλλιεργειών, η παρεμπόδιση της φυσικής ροής των ποταμών και των ρεμάτων, η εγκατάσταση και πλήρωση των λιμνών και η εισβολή σε φυσικές περιοχές με αποτέλεσμα την απομάκρυνση των αυτόχθονων ειδών. Οι περισσότερες από αυτές τις επιδράσεις, είναι δύσκολο να εκτιμηθούν σε οικονομικά μεγέθη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα τεράστια ποσά που δαπανώνται ετησίως για την καταπολέμηση πολλών επιβλαβών εντόμων, τα οποία στην πλειοψηφία τους είναι ξενικά είδη και άλλα προσβάλλουν την γεωργία (σιγαροποιός -*Anthonomous grantis* / βαμβακοφυτείες), άλλα τα δάση (λυμάντρια - *Lymantria dispar*) ενώ άλλα (Ασιατικό κουνούπι - *Aedes albopictus*) μεταφέρουν διάφορες ασθένειες και προσβάλλουν πάρα πολλά είδη (Gleeson *et al.*, 1999). Οι οικολογικές επιπτώσεις οφείλονται α) στην επικράτηση των ξενικών ειδών έναντι συγγενικών ή οικολογικά ισοδύναμων αυτόχθονων ειδών, λόγω ισχυρότερου ανταγωνισμού, β) στην επικράτηση και καταστροφή των ενδιαιτημάτων, γ) στη μετάδοση νέων ασθενειών και δ) στον υβριδισμό με συγγενικά είδη (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Η εισαγωγή ξενικών ειδών ελέγχεται από πολλά κράτη, τα οποία έχουν υπογράψει την Σύμβαση για την Εμπορία και Διακίνηση Ειδών Αυτοφυσούς Χλωρίδας και Άγριας Πανίδας (CITES) (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

Έλεγχος ανεπιθύμητων ειδών

Τα τελευταία χρόνια οι συνθετικές χημικές ουσίες χρησιμοποιήθηκαν από τον άνθρωπο και για τον έλεγχο των « ανεπιθύμητων ειδών» θηλαστικών και πτηνών με αποτέλεσμα τη δραματική μείωση των πληθυσμών τους ή ακόμα και την εξαφάνιση τους από πολλές χώρες. Από αυτή τη «χρήση», όμως επηρεάστηκαν δραματικά και οι πληθυσμοί διαφόρων, κυρίως πτωματοφάγων πτηνών όπως ο γύπας (*Gyps fulvus*) και ο μαυρόγυπας (*Aegyptus monachus*) αλλά και αρπακτικών πτηνών όπως ο χρυσαετός (*Aquila chrysaetos*) (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

Αυτοκινητόδρομοι

Η κατασκευή γραμμικών υποδομών , όπως είναι οι αυτοκινητόδρομοι, έχει αλλάξει δραματικά το τοπίο και έχουν μεταβάλει σημαντικά τη δομή και την συνοχή των κοινωνιών των άγριων ζώων. Οι επιδράσεις των αυτοκινητόδρομων στους πληθυσμούς

της άγριας πανίδας είναι: α) η ρύπανση των ενδιαιτημάτων από τα καυσαέρια, β) η κατάτμηση ή διάσπαση εκτεταμένων ενδιαιτημάτων και η απομόνωση των πληθυσμών, γ) η άμεση θανάτωση των ζωικών ειδών που προκαλείται από την πρόσκρουση με τα οχήματα (Forman & Sperling, 2003), δ) η διάνοιξη νέων δρόμων και ε) η αλλαγή της συμπεριφοράς των ζωικών ειδών κατά μήκος του οδικού δικτύου (Trombulak & Frissell, 2000).

Πολλά είδη άγριας πανίδας προσελκύονται για διαφορετικούς λόγους στους αυτοκινητόδρομους. Για παράδειγμα, ορισμένα πτηνά, κυρίως στρουθιόμορφα, χρησιμοποιούν χαλίκια από τους δρόμους για την διευκόλυνση της πέψης τους (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Οι προσκρούσεις των ζωικών ειδών με τα οχήματα είναι θανατηφόρες στο μεγαλύτερο ποσοστό τους, με εξαίρεση ένα μικρό ποσοστό τραυματισμών, κυρίως σε μεγάλα θηλαστικά.

Θόρυβος

Ο ανθρωπογενής θόρυβος μπορεί να είναι ένας σημαντικός παράγοντας που οδηγεί τα είδη πτηνών, έξω από τις πόλεις και μακριά από τους αυτοκινητόδρομους, ακόμα και όταν οι άλλες απαιτήσεις των ειδών για τα ενδιαιτήματα τους είναι επαρκής (Slabbekoorn and Ripmeester, 2007). Η μείωση της πυκνότητας των πληθυσμών ειδών πτηνών που απαντώνται σε δασώδη αλλά και σε ανοιχτά ενδιαιτήματα σε πλατιές ζώνες κοντά σε πολυσύχναστους δρόμους σχετίζεται με την μείωση της ποιότητας των ενδιαιτημάτων τους, και πιθανώς ο θόρυβος που προκαλείται από την κυκλοφορία των οχημάτων να είναι ο πιο κρίσιμος παράγοντας (Reijnen *et al.*, 1997). Επίσης δεν βρέθηκαν διαφορές στην πυκνότητα των πληθυσμών πτηνών μεταξύ επιφανειών με ψηλή και χαμηλή ορατότητα οχημάτων όταν ο συγκεκριμένος θόρυβος παρέμενε σταθερός (Reijnen *et al.*, 1995).

Ανεμογεννήτριες

Αν και η αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας θεωρείται η πιο δημοφιλής, οικονομική και φιλική προς το περιβάλλον σε σχέση με τις υπόλοιπες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ταυτόχρονα τα αιολικά πάρκα με τις ανεμογεννήτριες τους, προκαλούν αρνητικές επιδράσεις στα είδη άγριας πανίδας και ειδικότερα στην πτηνοπανίδα. Οι επιδράσεις αυτές είναι : α) η άμεση θανάτωση είτε από προσκρούσεις στα πτερύγια των ανεμογεννητριών, είτε από ηλεκτροπληξίες στα

καλώδια μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας από τις ανεμογεννήτριες στους υποσταθμούς και στα δίκτυα κατανάλωσης, β) η καταστροφή, μεταβολή και κατακερματισμός των ενδαιτημάτων (μόνο στα χερσαία αιολικά πάρκα) και γ) η αλλαγή συμπεριφοράς στα είδη άγριας πανίδας από την παρουσία των ανεμογεννητριών και των οχλήσεων που προκαλούν (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

Το μεγαλύτερο ποσοστό θανάτων από προσκρούσεις εμφανίζεται σε αρπακτικά και στρουθιόμορφα πτηνά όσο αφορά τις Η.Π.Α. (Howell & Noone, 1992 στους Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016) και εκτιμάται ότι εδώ, θανατώνονται 10.000-40.000 πτηνά ετησίως (Erickson et al., 2001). Όσο αφορά την Ευρώπη, το μεγαλύτερο ποσοστό θανάτων από προσκρούσεις εμφανίζεται σε υδρόβια και παρυδάτια πτηνά (Winkelman, 1992).

Ηλεκτροπληξίες

Τα πτηνά είναι τα περισσότερα εκτεθειμένα, από τα υπόλοιπα είδη άγριας πανίδας, σε ηλεκτροπληξίες, διότι χρησιμοποιούν τους πυλώνες και τους αγωγούς για ανάπαυση, φωλεοποίηση και κυνήγι (Janss, 2001). Τα μεγαλύτερα σε μέγεθος πτηνά (αρπακτικά, πελαργόμορφα, χηνόμορφα, ορνιθόμορφα) είναι περισσότερα ευάλωτα σε σχέση με τα πτηνά μικρού μεγέθους (στρουθιόμορφα, περιστερόμορφα) (Ferrer, 1991 και Lehman, 2001). Σημαντικό ρόλο στις ηλεκτροπληξίες παίζουν και άλλοι παράγοντες όπως οι δραστηριότητες των πτηνών (κατασκευή φωλιών σε πυλώνες, νυχτερινές μεταναστεύσεις), χώρος τοποθέτησης (τοποθέτηση σε διαδρόμους μετανάστευσης, ανοιχτές περιοχές, κορυφογραμμές) (Bevanger & Broseth, 2004).

Άλλες ανθρωπογενείς επιδράσεις

Άλλοι ανθρωπογενείς παράγοντες που επιδρούν συνήθως αρνητικά στην άγρια πανίδα είναι τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία που δημιουργούνται από τα υπέργεια δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (φυσιολογία ειδών), οι πνιγμοί ειδών σε ανοικτές δεξαμενές, και οι οχλήσεις από περιηγητές, φυσιολάτρες, ακόμα και από ερευνητές (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

2.3. Σχέση πουλιών και οικοσυστημάτων

Οι απαιτήσεις των πουλιών για τα ενδιαιτήματά τους, μπορεί να σχετίζονται με τρεις παράγοντες, την αναζήτηση τροφής, την προστασία από εχθρούς και την αναπαραγωγή, ή και σε συνδυασμό των τριών αυτών παραγόντων (Hangrove *et al.*, 1989). Παρακάτω παρατίθεται η σχέση των πουλιών με τρεις κύριες κατηγορίες οικοσυστημάτων οι οποίες σχετίζονται άμεσα με την παρούσα εργασία δηλαδή τα Δάση, οι Υγρότοποι και τα Αγροοικοσυστήματα.

2.3.1. Σχέση πουλιών και δασών

- **Δασικό οικοσύστημα:** Το κύριο χαρακτηριστικό των δασών είναι η επικράτηση της ψηλής ξυλώδους βλάστησης (Spurr and Barnes, 1992). Το δάσος, ουσιαστικά αποτελεί ένα οικοσύστημα το οποίο είναι μία περίπλοκη συμβίωση από φυτά, ζώα, μύκητες και άλλες κοινότητες, οι οποίες ζουν μαζί σε ένα κοινό αβιοτικό περιβάλλον (κλίμα, γεωλογία, χρώμα, έδαφος) (Thomas *et al.*, 1979).
- **Ο ρόλος των πουλιών στα δασικά οικοσυστήματα:** Τα πουλιά αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του δασικού οικοσυστήματος αφού επηρεάζουν τα πρότυπα και τις διαδικασίες του δασικού οικοσυστήματος. Από την άλλη επηρεάζονται έντονα από το φυσικό περιβάλλον και τις φυτοκοινωνίες με τα οποία συνεργάζονται (Spurr and Barnes, 1992). Τα φυτά παρέχουν καταφύγιο και τροφή στα πουλιά (Spurr and Barnes, 1992), ενώ τα πουλιά επηρεάζουν το δασικό οικοσύστημα, μέσω των κυρίων δραστηριοτήτων τους, όπως η σίτιση τους με ζωντανά φυτά και ο διασκορπισμός της γύρης και των σπόρων από αυτά (Mattson, 1997). Τα πουλιά προφανώς διαδραμάτισαν καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη των φυτών και την επικράτηση τους σε πολλά οικοσυστήματα (Regal, 1977), συμπεριλαμβανομένων των ξυλωδών φυτών. Επίσης προωθεί την πληθυσμιακή διαφοροποίηση και την ροή των γονιδίων στους πληθυσμούς των φυτικών ειδών. Τα πουλιά αποτελούν, πιθανώς τους κύριους παράγοντες διασποράς μέσω του ξεφορτώματος καρπών και σπόρων, τα οποία μεταφέρουν μέσα στο στόμα τους και μέσω της απέκκρισης σπόρων οι οποίοι περιέχονται μέσα στους καρπούς που ήδη κατανάλωσαν (Spurr and Barnes, 1992).
- **Δασικές φυτείες:** Οι δασικές φυτείες χαρακτηρίζονται από την ομοιομορφία τους, όσο αφορά τα είδη και το μέγεθος των δέντρων καθώς και την κατανομή

τους. Οι δασικές φυτείες που αποτελούνται από ένα μοναδικό είδος δέντρου, δύναται να παρέχουν σχετικά πιο μικρό ενδιαίτημα για αναζήτηση τροφής και αναπαραγωγής των πουλιών από τα φυσικά δάση (Moore and Allen, 1999). Οι δασικές φυτείες δύναται να έχουν χαρακτηριστικό πλούτο και αφθονία ειδών ιθαγενών πουλιών (Tickell 1994, in Moore and Allen, 1999), αλλά η συχνή απουσία των σπάνιων ιθαγενών ειδών ή των εξειδικευμένων δασικών ειδών μετριάξει εντόνως, αυτά τα αποτελέσματα (Duff et al. 1984, in Moore and Allen, 1999). Όσο αφορά τις επιδράσεις των φυτειών ευκαλύπτων που αποτελούν αντικείμενο της εργασίας αυτής, θα συζητηθούν στο επόμενο κεφάλαιο.

2.3.2. Σχέση πουλιών και υγροτόπων

Οι υγρότοποι είναι από τα πιο πλούσια οικοσυστήματα (Weller, 1999).

- **Υγρότοποι ως οικοσύστημα:** Οι υγρότοποι δεν είναι εύκολο να προσδιοριστούν επειδή καλύπτουν σχεδόν χερσαία ως και θαλάσσια οικοσυστήματα (Cowardin *et al*, 1979) και επειδή είναι δυναμικά σε υδατικό καθεστώς και επομένως είναι ποικίλα σε μοτίβα βλάστησης αλλά και στις χρήσεις τους από τα πουλιά (Cowardin *et al*, 1979). Οι υγρότοποι ορίζονται ως εδάφη όπου ο κορεσμός με νερό είναι ο επικρατέστερος παράγοντας, ο οποίος προσδιορίζει την φύση της ανάπτυξης του εδάφους και τους τύπους φυτών και ζώων που διαβιούν εκεί. Τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι η περιοδική παρουσία νερού ή και υγρού εδάφους, αλλά και η περιοδική παρουσία υδρόφιλης βλάστησης, η οποία ποικίλει από βρύα ως γιγάντια δέντρα, καθώς και η περιοδική παρουσία υδρικού εδάφους, με βιοχημικά χαρακτηριστικά, τα οποία επηρεάζονται από τις αναερόβιες συνθήκες και από την πλημμύρα (Cowardin *et al*, 1979). Οι υγρότοποι ταξινομούνται, σύμφωνα με το σύστημα του Cowardin, το οποίο εφαρμόζεται στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής αλλά και παγκοσμίως, σε πέντε κατηγορίες: α) Θαλάσσιοι υγρότοποι, β) εκβολές ποταμών, γ) λίμνες, δ) ελώδεις υγρότοποι γλυκού νερού και εσωτερικοί αλμυροί υγρότοποι, και ε) παραποτάμιοι υγρότοποι (Cowardin *et al*, 1979).

Όλες οι κατηγορίες των υγροτόπων σχηματίζουν ποικίλα ενδιαιτήματα, τα οποία είναι ελκυστικά για διάφορα είδη πουλιών (Weller, 1999).

- **Χρήση των υγρατόπων από τα πουλιά:** Η χρήση των υγρατόπων και των πόρων τους, από τα πουλιά είναι διαδεδομένη σε πολλές ποικίλες τάξεις πουλιών, παγκοσμίως. Κάποια είδη χρησιμοποιούν εξειδικευμένα τους υγρατόπους, αποκλείοντας άλλα ενδιαιτήματα, ώστε να εκμεταλλεύονται στο μέγιστο τους πλούσιους τους πόρους και να περιορίζουν την χρήση άλλων εναλλακτικών ενδιαιτημάτων. Πολλές ταξινομικές ομάδες πουλιών, οι οποίες είναι προσαρμοσμένες σε άλλα ενδιαιτήματα, έχουν λίγα αντιπροσωπευτικά είδη πουλιών, τα οποία εμφανίζονται τοπικά ή περιφερειακά και έχουν περιορισμένες προσαρμογές, όπως την επιλογή- πιθανώς ως προϊόν αναπαραγωγικής επιτυχίας (Weller, 1999).

Οι προσαρμογές των πουλιών στην χρήση των υγρατόπων είναι ποικίλες και περιλαμβάνουν ανατομικές και μορφολογικές αλλαγές καθώς και αλλαγές συμπεριφοράς. Ως αποτέλεσμα αυτών των προσαρμογών, τα πουλιά είναι καλύτερα εξοπλισμένα ως ταξινομικό σύνολο, στην εκμετάλλευση των πόρων των υγρατόπων, όπου και αν βρίσκονται, από οποιαδήποτε άλλα ζωικά είδη, εκτός από κάποια κινητικά έντομα, τα οποία χρησιμοποιούν τις ίδιες τακτικές αλλά σε μικρότερη κλίμακα. Όμως τα πουλιά είναι μεγαλύτερα, πιο πολύχρωμα, με μικρότερους αριθμούς ειδών και επομένως πιο γνωστά, και έτσι χρησιμοποιούνται πιο συχνά ως δείκτες της ποιότητας και της παραγωγικότητας των υγρατόπων, καθώς και ως παράμετροι για την επιτυχία δημιουργίας ή αποκατάστασης ή και της διαχείρισης τους και της περιφερειακής βιοποικιλότητας τους (Weller, 1999).

Σύμφωνα με τον Weller, 1999, γύρω στις 14 τάξεις πουλιών με τις διάφορες οικογένειες τους και πάρα πολλά είδη, χρησιμοποιούν εξειδικευμένα και μη, τους υγρατόπους, ανάμεσα τους και η τάξη των Στρουθιόμορφων, η οποία αποτελεί αντικείμενο της εργασίας αυτής και η σχέση της τάξης αυτής με τους υγρατόπους θα αναλυθεί στο επόμενο κεφάλαιο.

- **Η επίδραση των πουλιών στους υγρατόπους:** Τα πουλιά επηρεάζουν την ανάπτυξη των υγρατόπων και την δομή των κοινοτήτων τους με διάφορους τρόπους, όπως ο διασκορπισμός των σπόρων των φυτών αλλά και των ασπόνδυλων ζώων σε τοπικό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο, οι επιδράσεις των φυτοφάγων πουλιών στα διάφορα μέρη των φυτών όπως τα φύλλα οι κόνδυλοι

και τα ριζώματα τους, η εμφάνιση της λεκάνης των υγροτόπων από τα φυτοφάγα πουλιά που ξεθάβουν τους κονδύλους, η εναπόθεση θρεπτικών συστατικών στο νερό και το υπόστρωμα του, επηρεάζοντας έτσι τις οικολογικές διαδικασίες, η κατανάλωση ασπόνδυλων ζώων, ψαριών, φυτοφάγων ζώων από αρπακτικά πουλιά και οι συνέπειες της θήρευσης σε άλλα είδη που ρυθμίζουν το οικοσύστημα (Weller, 1999).

2.3.3. Σχέση πουλιών και αγροοικοσυστημάτων

Αγροοικοσυστήματα: Τα αγροοικοσυστήματα έχουν διαμορφωθεί από τον άνθρωπο, εδώ και χιλιάδες χρόνια μέσω των αγροτικών του δραστηριοτήτων, μετατρέποντας τα φυσικά οικοσυστήματα σε ημι-φυσικά περιβάλλοντα όπως τα χορτολίβαδα, τα δασολίβαδα και τα θαμνοτόπια, αλλά και σε εντελώς τεχνητά οικοσυστήματα, όπως οι ετήσιες και πολυετείς καλλιέργειες (Γαλανάκη, 2020). Τα εδάφη τα οποία έχουν υποστεί καλλιέργεια, καθώς και αυτά που χρησιμοποιούνται για βόσκηση, ορίζονται ως αγροοικοσυστήματα (Heath, and Evans, 2000). Η γεωργοκτηνοτροφία είναι το σύνολο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, όπου στοχεύει στην καλλιέργεια των φυτών αλλά και στην παραγωγή ζωικών υλών, ενώ περιλαμβάνει και την εμπορία γεωργικών προϊόντων, καθώς και τη χρήση τους στο τομέα της υγείας και της κατανάλωσης τροφίμων. Η γεωργοκτηνοτροφία επηρεάζεται από παράγοντες όπως το κλίμα και η μορφολογία του εδάφους (Smith and McDonald, 1998).

- **Επιδράσεις αγροοικοσυστημάτων στα πουλιά:** Η μεγάλη έκταση και η ποικιλία των αγροοικοσυστημάτων της Ευρώπης, συντηρεί ένα μεγάλο αριθμό πουλιών, στα οποία περιλαμβάνονται και 173 είδη προτεραιότητας, ο μεγαλύτερος αριθμός ειδών προτεραιότητας από κάθε άλλο οικοσύστημα (Tucker and Dixon, 1997). Το 70% των ειδών αυτών (116 είδη), βρίσκονται υπό Δυσμενές Καθεστώς Διατήρησης, λόγω των δραματικών μειώσεων των πληθυσμών τους (Γαλανάκη, 2020). Τα πουλιά, όπως και άλλα ζώα, κατόρθωσαν να προσαρμοστούν σε πολλά αγροοικοσυστήματα, και σε κάποιες περιπτώσεις εξαρτώνται πλέον από την διατήρησή τους. Τα πουλιά των αγροοικοσυστημάτων περιλαμβάνουν είδη που προσαρμόστηκαν και έχουν εξειδικευθεί να διαβιούν σε αυτά, σε κάποια στάδια του βιολογικού τους κύκλου, όπως ο Αγριόγαλος (*Otis tarda*), το Κιρκινέζι (*Falco naumanni*) και οι Κεφαλάδες (*Lanius sp.*) (Pain and Dixon, 1997). Καθώς οι φυσικοί βιότοποι (στέπες) του Αγριόγαλου (*Otis tarda*),

έχουν σχεδόν εξαφανιστεί στην Ευρώπη, η επιβίωση του πλέον εξαρτάται από την διατήρηση των βοσκοτόπων και των σιτοκαλλιεργειών (Cramp and Simmons, 1980). Άλλα είδη όμως, όπως ο Στεπόκιρκος (*Circus macrourous*) και η Μαυρογαλιάντρα (*Melanocorypha yeltoniensis*), δεν κατόρθωσαν να προσαρμοστούν στις αλλαγές της ευρωπαϊκής υπαίθρου και η κατανομή τους έχει περιοριστεί δραματικά στην επικράτεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης, λόγω της συρρίκνωσης των φυσικών τους βιοτόπων που είναι οι στέπες (Tucker, 1997). Επίσης υπάρχουν και είδη πουλιών που έχουν ιστορικά επωφεληθεί από την αντικατάσταση των δασών από την γεωργία (Γαλανάκη, 2020), αλλά και δασόβια είδη πουλιών που αυξήθηκαν σε μέρη όπου τα δάση αναπτυχθήκαν ξανά μετά την εγκατάλειψη των καλλιεργημένων εκτάσεων (Gerald and Belnap, 2003, in Primark *et al.*, 2008). Τα μικτά γεωργοκτηνοτροφικά συστήματα στην Ισπανία και στην Πορτογαλία, οι παραδοσιακοί μεσογειακοί ελαιώνες και τα ορεινά βοσκοτόπια συντηρούν ένα μεγάλο αριθμό πουλιών (Baldock *et al.*, 1993). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, το μεσογειακό τοπίο, παρότι είναι καθαρά ένα ανθρωπογενές περιβάλλον, συμπεριλαμβάνεται στη λίστα του IUCN με τις πιο πλούσιες περιοχές του πλανήτη σε βιοποικιλότητα (European Environmental Agency, 2004). Οι ημιορεινές και ορεινές περιοχές της Μεσογείου αποτελούν παραδείγματα περιοχών όπου η γεωργοκτηνοτροφία συνυπάρχει εδώ και χιλιάδες χρόνια με μία πλούσια άγρια ζωή (Blodel and Aronson, 1999).

Χαρακτηριστικά είδη της πτηνοπανίδας που βρίσκονται υπό Δυσμενές Καθεστώς Διατήρησης και συναντώνται στους διάφορους τύπους αγροοικοσυστημάτων της Ευρώπης καθώς και το καθεστώς προστασίας τους δίνονται στον παρακάτω πίνακα (2.1.) :

Πίνακας 2.1.: Αριθμός ειδών προτεραιότητας που απαντώνται σε αγροτικά οικοσυστήματα της Ευρώπης (Tucker and Dixon, 1997).

Τύπος βιοτόπου	Χαρακτηριστικά είδη πουλιών προτεραιότητας (κατηγορίες SPEC 1-2)
Αροτραίες καλλιέργειες «βελτιωμένα» χορτολίβαδα	Κοκκινολαιμόχηνα, Βασιλαετός, Κιρκινέζι, Ορτυκομάνα, Αγριόγαλος, Λευκοπελαργός
Στέπες (ποολίβαδα, ψευδοστέπες σιτηρών)	Βασιλαετός, Κιρκινέζι, Χαμωτίδα, Αετογερακίνα, Λιβαδόκιρκος, Χρυσογέρακο Λιβαδοπέρδικα, Γαλιάντρα, Μικρογαλιάντρα
Ορεινά λιβάδια	Γυπαετός, Όρνια, Ορτυκομάνα, Πετροκόττυφας, Χρυσαιτός, Σπιζαιτός, Βουνοσίχλονο
Υγρολίβαδα	Κραυγαετός, Νανόχηνα, Ορτυκομάνα, Νεροποταμίδα, Διπλομπεκάτσινο
Ορυζώνες	Νυχτοκόρακας, Χουλιανομούτα, Χαλκόκοτα Κρυπτοτσικνιάς, Πορφυροτσικνιάς, Αργυροτσικνιάς, Λευκοπελαργός
Πολυετείς καλλιέργειες	Γκιώνης, Λιοστριτίδα, Βλάχος, Κοκκινοκεφαλάς, Παρδαλοκεφαλάς, Ωρφεοστριτίδα
Δασολίβαδα	Κοκκινοκεφαλάς, Χαλκοκουρούνα, Μεσοτσικλιτάρα, Πράσινος Δρυοκολάπτης, Τσαλαπετεινός

2.4. Παρακολούθηση και Απογραφή

2.4.1. Σημασία

Η σημαντικότερη παράμετρος στη διαχείριση της άγριας πανίδας είναι η γνώση του μεγέθους του πληθυσμού ενός είδους ή της απόλυτης αφθονίας του. Ο διαχειριστής πρέπει να γνωρίζει το μέγεθος του πληθυσμού, δηλαδή τον αριθμό των ατόμων ενός είδους που απαντώνται σε μία συγκεκριμένη περιοχή, σε μία δεδομένη χρονική στιγμή,

για να μπορεί να εφαρμόζει άμεσα διαχειριστικά μέτρα σε έναν πληθυσμό (Sutherland, 1996).

Η γνώση της αφθονίας ή μεγέθους ενός πληθυσμού αποτελεί προϋπόθεση για την επιτυχία της εφαρμογής οποιουδήποτε διαχειριστικού προγράμματος στην άγρια πανίδα (Lancia *et al.*, 2005). Η αφθονία αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα στον υπολογισμό του ρυθμού αύξησης ενός πληθυσμού, καθώς αυτός εμπεριέχεται σε όλα τα μαθηματικά υποδείγματα με τα οποία εκτιμάται το ελάχιστο βιώσιμο μέγεθος ενός πληθυσμού για την προστασία του, αλλά και για την κάρπωση της αειφορικής προσόδου (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Τα πτηνά είναι ιδανικά για την παρακολούθηση των διαφόρων περιβαλλοντικών αλλαγών, λόγω της σχετικής ευκολίας στην καταμέτρηση τους. Αυτό οφείλεται στα εξής πλεονεκτήματα (Gibbons *et al.*, 1996; in Sutherland *et al.*, 2004; Bibby *et al.*, 2000):

- συχνά είναι ευκολοδιάκριτα.
- παράγουν διαγνωστικούς ήχους και κελαηδήματα
- πολλοί άνθρωποι κατέχουν την αναγκαία εμπειρία για την αναγνώριση τους στο πεδίο.

Σημασία απογραφών (census)

Η πραγματοποίηση της απογραφής της πτηνοπανίδας επιβάλλεται όταν υπάρχει ανάγκη για την γνώση του μεγέθους του πληθυσμού ενός είδους σε μία καθορισμένη περιοχή, ιδίως όταν πρόκειται για είδος το οποίο δεν είναι αρκετά γνωστό. Οι αλλαγές στο μέγεθος των πληθυσμών της πτηνοπανίδας μπορούν να εντοπιστούν μέσω των επαναλαμβανόμενων καταμετρήσεων. Επίσης η απογραφή είναι αναγκαία σε περιπτώσεις όπου κάποιες περιοχές τελούν υπό ανάπτυξη και χρειάζεται να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις της ανάπτυξης. Ακόμη η απογραφή χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό περιοχών που χρειάζονται νομικό καθεστώς προστασίας από το κράτος ώστε να περιοριστούν οι ζημιογόνες δραστηριότητες. Η γνώση της αφθονίας ενός πληθυσμού ενός συγκεκριμένου είδους μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε να τεθούν προτεραιότητες που να επιτρέπουν στις προσπάθειες διατήρησης να επικεντρωθούν σε τέτοια είδη. Οι μικρότεροι πληθυσμοί είναι πιο ευάλωτοι προς εξαφάνιση είτε τοπικά είτε παγκοσμίως και οι πληροφορίες για την κατάσταση ενός είδους προέρχονται από την απογραφή του πληθυσμού τους σε διάφορες γεωγραφικές ζώνες (Sutherland *et al.*, 2004). Η λίστα με τα παγκοσμίως απειλούμενα είδη πτηνών βασίστηκε κυρίως σε δεδομένα του μεγέθους του πληθυσμού τους (Birdlife International, 2000 in Sutherland *et al.*, 2004).

Επιπρόσθετα η απογραφή χρησιμοποιείται για τη συλλογή δεδομένων όπου τα πτηνά σχετίζονται με διάφορα ενδιατήματα και έτσι να αξιολογηθούν οι συσχετίσεις τους με τα ενδιατήματα (Sutherland *et al.*, 2004).

Σημασία παρακολούθησεων (monitoring)

Οι παρακολουθήσεις της πτηνοπανίδας είναι ένα απλό βήμα πέρα από την απογραφή όπου με τις επαναλαμβανόμενες καταμετρήσεις είναι δυνατό να υπολογιστεί η τάση ενός πληθυσμού ενός συγκεκριμένου είδους με την πάροδο του χρόνου. Η συνέπεια στην μεθοδολογία είναι κρίσιμη για την μέτρηση των διακυμάνσεων ενός γνήσιου πληθυσμού. Τα δεδομένα των τάσεων είναι σημαντικά για τον καθορισμό προτεραιοτήτων διατήρησης για τα είδη. Ένα είδος με τάση μείωσης του πληθυσμού έχει πιο μεγάλη προτεραιότητα για την διατήρηση του από ένα άλλο που δεν κινδυνεύει. Όταν ένα πρόγραμμα παρακολούθησης ειδών είναι σωστά σχεδιασμένο, μπορεί από μόνο του να αποτελέσει ένα ερευνητικό εργαλείο το οποίο θα παρέχει τα κατάλληλα περιβαλλοντικά δεδομένα (ενδιατήματα, θηρευτές, αποθέματα τροφής, καιρός). Συχνά τέτοιες αναλύσεις βοηθούν στην κατανόηση των αιτίων για αυτές τις τάσεις στους πληθυσμούς των ειδών. Η παρακολούθηση των δημογραφικών παραγόντων επίσης συλλέγει αποδείξεις για τους υπάρχοντες δημογραφικούς μηχανισμούς όπως για παράδειγμα, η μείωση της επιβίωσης ενήλικων ατόμων η οποία δύναται να οδηγήσει σε μείωση του πληθυσμού. Επιπρόσθετα η παρακολούθηση παίζει σημαντικό ρόλο στην διερεύνηση των επιτυχημένων ή αποτυχημένων δράσεων διατήρησης μέσω της καταγραφής των αποτελεσμάτων τους (Sutherland *et al.*, 2004). Σε κάποιες περιπτώσεις τα πουλιά αποτελούν βαρόμετρα της ευρύτερης υγείας του περιβάλλοντος, ιδιαίτερα όταν τέτοιες εκτιμήσεις προέρχονται από περιληπτικά δεδομένα από πολλά είδη (Bibby, 1999 in Sutherland *et al.*, 2004).

2.4.2. Μέθοδοι και τεχνικές

Τα κριτήρια τα οποία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, κατά την επιλογή των μεθόδων εκτίμησης της αφθονίας ενός πληθυσμού είναι τα εξής (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016):

- Ο σκοπός (μία συγκεκριμένη μέθοδος εφαρμόζεται λόγω του σκοπού της έρευνας και η κατανόηση του αντικειμένου μελέτης).

- Η φυσιогνωμία της περιοχής (ορισμένες μέθοδοι εφαρμόζονται σε συγκεκριμένους τύπους ενδιαιτημάτων).
- Η συμπεριφορά και οι συνήθειες των ειδών μελέτης (κρυπτικότητα, μετακινητικότητα, ευκολία σύλληψης, σωματικό μέγεθος των ειδών, συνήθειες των ειδών, ευκολία αναγνώρισης και παρατήρησης).
- Ο προϋπολογισμός.
- Ο χρόνος, που απαιτείται για την πραγματοποίηση της μελέτης.
- Το διαθέσιμο επιστημονικό προσωπικό.

Οι μέθοδοι καταγραφής του μεγέθους του πληθυσμού των ειδών μελέτης, ανάλογα με την ευκολία παρατήρησης ή σύλληψης των ατόμων ενός πληθυσμού και τη δυνατότητα εφαρμογής τους σε ολόκληρο τον πληθυσμό ή σε τμήμα του, διακρίνονται σε (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016):

- Απογραφικές ή εξαντλητικές μέθοδοι
- Δειγματοληπτικές μέθοδοι:

α) Άμεσες (εξάγουν συμπεράσματα από ένα τμήμα του πληθυσμού).

β) Έμμεσες (αξιολογούν ορισμένες ενδείξεις της παρουσίας των ειδών, όπως κελαηδήματα, ίχνη, κόπρανα, απόξεση φλοιού δέντρων).

Παρακάτω παρατίθενται οι κύριες απογραφικές μέθοδοι, οι οποίες εφαρμόζονται στους πληθυσμούς της πτηνοπανίδας (Bibby *et al.*, 2000; Sutherland *et al.*, 2004):

- Άμεση καταμέτρηση (Direct count)

Η άμεση καταμέτρηση εφαρμόζεται σε αρκετά είδη άγριας πανίδας και κυρίως σε εύκολα αναγνωρίσιμα είδη όπως τα πτηνά. Η μέθοδος αυτή θεωρείται ως απογραφική ή εξαντλητική και εφαρμόζεται σε (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016):

- Μεγαλόσωμα θηλαστικά
- Είδη σε ανοιχτές περιοχές (ποολίβαδα, άγονες εκτάσεις, υγράτοπους / λίμνες, βραχονησίδες)
- Είδη σε περιφραγμένες περιοχές (εκτροφεία θηραμάτων)
- Θηλαστικά που ζουν σε αποικίες (νυχτερίδες)
- Ερπετά και αμφίβια
- Αποικιακά είδη πτηνών που αναπαράγονται (ερωδιοί, γλάροι , γεράκια όπως ο μαυροπετρίτης - *Falco eleonora*) ή αναπαύονται (ψαρόνι - *Sturnus vulgaris*)

- Είδη πτηνών που μετακινούνται σε μεγάλα σμήνη κατά την διάρκεια της μετανάστευσης (αρπακτικά, πελαργόμορφα, υδρόβια).

Η καταμέτρηση αποδίδει την απόλυτη αφθονία ενός πληθυσμού και είναι δυνατό να καταμετρούνται τα φύλα ή και οι ηλικίες των ατόμων ανάλογα και με την εμπειρία του παρατηρητή (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Με αυτή τη μέθοδο επιτυγχάνεται ψηλή ακρίβεια σε δεδομένο χρόνο. Η ακρίβεια της όμως εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν, την εμπειρία των παρατηρητές, τα μέσα παρατήρησης (γυμνό μάτι, κιάλια, τηλεσκόπια). Επίσης σε έρευνες μεταξύ διαφορετικών ετών, πρέπει να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη προσπάθεια και περιοχή μελέτης (Bibby *et al.*, 2000). Η συχνότητα των καταγραφών ανά έτος ποικίλει αναλόγως του αντικειμένου μελέτης (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

- Χαρτογράφηση χωροκρατειών (Territory mapping)

Μία άλλη διαδεδομένη απογραφική μέθοδος είναι η μέθοδος της τοποθέτησης των χωροκρατειών των ατόμων των ειδών επάνω σε χάρτη. Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην χωροκρατική συμπεριφορά που εκδηλώνουν τα περισσότερα είδη άγριας πανίδας (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016), όπως σαρκοφάγα θηλαστικά (Sutherland, 1996), αλλά κυρίως τα περισσότερα πτηνά (υδρόβια, παρυδάτια, ορνιθόμορφα, αρπακτικά και στρουθιόμορφα) (Gibbons *et al.*, 1996). Χωροκρατική συμπεριφορά εκδηλώνεται έναντι ατόμων του ίδιου είδους με σκοπό την υπεράσπιση και τη διατήρηση στην αποκλειστικότητα τους μίας καθορισμένης περιοχής. Αν και η χωροκρατική συμπεριφορά εκδηλώνεται από τα είδη πανίδας σε διάφορα φαινολογικά στάδια (ανάπαυση, μετανάστευση, τροφοληψία), η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται κατά την αναπαραγωγική περίοδο (Bibby *et al.*, 2000; Sutherland *et al.*, 2004; Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Σύμφωνα με τον Sutherland *et al.*, 2004, η μέθοδος αυτή είναι αρκετά επίπονη και εντατική και σπανίως χρησιμοποιείται για σύγκριση περιοχών ή για παρακολούθησεις για αλλαγές πληθυσμών σε εθνικό επίπεδο. Ωστόσο εφαρμόζεται για εντατικές μελέτες για συγκεκριμένα είδη, όπου θεωρείται ως η πιο αποτελεσματική και ακριβής μέθοδος καταμετρήσεων αριθμών αναπαραγόμενων ζευγαριών πτηνών. Ένα πλεονέκτημα της μεθόδου της αυτής, είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απεικόνιση της κατανομής ενός είδους (Bibby *et al.*, 2000), επιτρέποντας έτσι την συσχέτιση της κατανομής των πτηνών με τα ενδιαιτήματα τους (Sutherland *et al.*, 2004). Επίσης η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται και στις μελέτες περιβαλλοντικών εκτιμήσεων

(Bibby *et al.*, 2000). Πολλά είδη, όμως δεν έχουν ξεκάθαρες χωροκράτειες (καρακάξες, φάσσες, πετροχελίδονα) (Bibby *et al.*, 2000), και έτσι δεν εφαρμόζεται η μέθοδος αυτή (Sutherland *et al.*, 2004).

Τα αρσενικά άτομα στα περισσότερα είδη πτηνών υπερασπίζονται μία αποκλειστική αναπαραγωγική περιοχή από τα γειτονικά άτομα με διάφορες αψιμαχίες, χρησιμοποιώντας οπτικά σήματα (πτήση, εμφάνιση έντονων χρωματισμών στο σώμα τους) ή και ακουστικά σήματα (κελάηδημα). Τα όρια της περιοχής αυτής είναι σαφώς διακριτά, και αποτελεί την απογραφική μονάδα. Όλες οι χωροκρατικές συμπεριφορές καταγράφονται και χαρτογραφούνται ώστε να μπορούν να μετρηθούν και να αποδώσουν την αφθονία του είδους στην περιοχή. Σκοπός της χαρτογράφησης είναι ο καθορισμός του αριθμού των χωροκρατειών όλων των ειδών σε μία περιοχή (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Για κάθε είδος χρησιμοποιείται ξεχωριστός χάρτης και στο τέλος της περιόδου καταγραφής όλοι οι χάρτες αντιπαραβάλλονται σε ένα κύριο χάρτη (Sutherland *et al.*, 2004). Απαραίτητα στοιχεία για την εξασφάλιση της ακρίβειας αυτής της περιοχής είναι: α) η έκταση της περιοχής χαρτογράφησης, β) το σχήμα και η μορφή της επιφάνειας, γ) ο αριθμός των επισκέψεων (επαναλήψεις), δ) η εποχή και η ώρα διεξαγωγής της χαρτογράφησης και ε) τα χαρακτηριστικά των χαρτογραφούμενων ειδών (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016).

- Μέθοδος διαδρομών μέσα στις λωρίδες / διατομές (Line Transects)

Η μέθοδος αυτή είναι η περισσότερο χρησιμοποιούμενη από όλες τις μεθόδους εκτίμησης της αφθονίας, επειδή είναι αρκετά εύκολη στην εφαρμογή της και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για πουλιά (Emlen, 1971, Jarvinen & Vaisanen, 1975). Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε διαδρομές καθορισμένου μήκους και πλάτους, από το έδαφος (πεζοπορία ή όχημα) ή και από βάρκα (Sutherland *et al.*, 2004). Η μέθοδος αυτή θεωρείται ως άμεση δειγματοληπτική μέθοδος, αφού η κάθε διαδρομή αποτελεί μία ξεχωριστή δειγματοληπτική επιφάνεια, και όλες οι δειγματοληπτικές επιφάνειες μπορούν να τοποθετηθούν με τυχαίο τρόπο, συστηματικά ή στρωματωμένα (Μπακαλούδης, και Βλάχος, 2016). Η αρχή της μεθόδου αυτής στηρίζεται στην καταγραφή των ατόμων ενός είδους αριστερά και δεξιά ως προς την κίνηση ενός παρατηρητή στον κεντρικό άξονα της λωρίδας. Οι καταγραφές πρέπει να πραγματοποιούνται την ίδια ώρα της ημέρας, την ίδια εποχή και με παρόμοιες καιρικές συνθήκες, όταν γίνονται σε αρκετές δειγματοληπτικές επιφάνειες (Μπακαλούδης, και Βλάχος, 2016).

Η μέθοδος των λωρίδων έχει ως πλεονεκτήματα α) την εκτίμηση της πυκνότητας του πληθυσμού, εφόσον είναι γνωστή η έκταση της επιφάνειας όπου διενεργείται η καταγραφή και β) την εκτίμηση της αφθονίας περισσότερων από ενός ειδών (Μπακαλούδης, και Βλάχος, 2016). Η μέθοδος αυτή δίνει αρκετά αξιόπιστα αποτελέσματα, όταν τηρούνται οι πιο κάτω προϋποθέσεις (Μπακαλούδης, και Βλάχος, 2016):

- Καταγραφή όλων των ατόμων που απαντώνται μέσα στη λωρίδα.
- Εντοπισμός και καταγραφή των ατόμων πριν απομακρυνθούν ή εισέλθουν μέσα στη λωρίδα.
- Σταθερή πυκνότητα του πληθυσμού μέσα στη δειγματοληπτική επιφάνεια.
- Ανεξάρτητη παρουσία των ατόμων του είδους που καταγράφεται μέσα στη λωρίδα από την παρουσία άλλων ειδών.

- Μέθοδος σημείων μέσα στις λωρίδες / διατομές (Point Transects)

Η μέθοδος αυτή είναι παρόμοια με την προηγούμενη αλλά προϋποθέτει ότι ο παρατηρητής επιλέγει σταθερά σημεία επάνω στον κεντρικό άξονα της λωρίδας. Ο παρατηρητής καταγράφει σε συγκεκριμένο χώρο, τα άτομα που παρατηρεί γύρω του, μέσα σε δεδομένη κυκλική επιφάνεια (ακτίνας 30 ή 50 m.) ή σε ομόκεντρους κυκλικούς δίσκους (50-100 m., 100-200 m.) (Μπακαλούδης, και Βλάχος, 2016). Οι Sutherland *et al.*, 2004, υποδεικνύουν τη χρήση κυκλικών επιφανειών ακτίνας 25 m. για δάση και ακτίνας 50m. για ανοικτά ενδιαιτήματα. Επίσης αναφέρουν ως ιδανική απόσταση μεταξύ των σημείων τα 200 m., για αποφυγή διπλών μετρήσεων των ατόμων. Πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι ο παρατηρητής δεν χρειάζεται να διασχίσει όλη την επιφάνεια καταμέτρησης (Sutherland *et al.*, 2004). Η μέθοδος των σημείων μέσα στις λωρίδες προϋποθέτει ότι (Μπακαλούδης, και Βλάχος, 2016):

- Δεν λαμβάνει χώρα εποικισμός προς την επιφάνεια των καταγραφών, διότι σε αντίθετη περίπτωση υπερεκτιμάται η πυκνότητα του πληθυσμού.
- Η χρονική περίοδος καταγραφής είναι ικανοποιητική (5-10 λεπτά), ώστε να αναγνωρίζονται όλα τα άτομα του πληθυσμού που βρίσκονται γύρω από τον παρατηρητή και να αποφεύγονται οι διπλές μετρήσεις των ατόμων.

Η έναρξη των καταγραφών αρχίζει μετά από 2-5 λεπτά από την στιγμή που ο παρατηρητής θα προσεγγίσει το σημείο καταγραφής, με σκοπό την μικρότερη ενόχληση

των πουλιών (Sutherland *et al.*, 2004). Εφαρμόζεται κυρίως στα στρουθιόμορφα πτηνά (Μπακαλούδης, και Βλάχος, 2016). Οι καταγραφές πρέπει να γίνονται πρωί μετά την ανατολή του ήλιου και μέχρι τις 10.00-10.30. Σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να γίνονται και αργά το απόγευμα, πριν τη δύση του ηλίου ή ακόμη και ολόκληρη την ημέρα, όταν επικρατούν κατάλληλες συνθήκες (Μπακαλούδης, και Βλάχος, 2016).

Επιλογή της πιο κατάλληλης μεθόδου των λωρίδων

Σύμφωνα με τους Sutherland *et al.*, 2004, και οι δύο μέθοδοι των λωρίδων (line and point transects) είναι προσαρμόσιμες σε είδη και ενδιαίτηματα αλλά η κάθε μία ταιριάζει καλύτερα σε ιδιαίτερες περιπτώσεις. Γενικά η μέθοδος με τις διαδρομές χρησιμοποιείται σε ανοικτά ενδιαίτηματα και σε πιο μεγάλα, κινητικά και ευδιάκριτα είδη πτηνών και σε πληθυσμούς με χαμηλότερη πυκνότητα και πιο λίγα είδη. Αντιθέτως η μέθοδος με τα σημεία χρησιμοποιείται σε πυκνά ενδιαίτηματα και σε πιο κρυπτικά και ντροπαλά είδη πτηνών και σε πληθυσμούς με μεγαλύτερη πυκνότητα και πιο πολλά είδη. Οι διπλές μετρήσεις δεν αποτελούν πρόβλημα στην περίπτωση των διαδρομών, όπως συμβαίνει στη μέθοδο των σημείων. Η πρόσβαση στις επιφάνειες είναι πιο εύκολη όσο αφορά την μέθοδο των διαδρομών. Και οι δύο μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μελέτες που αφορούν τη σχέση των πτηνών με τα ενδιαίτηματά τους, αν και η μέθοδος των σημείων θεωρείται πιο κατάλληλη. Επίσης και οι δύο μέθοδοι προϋποθέτουν υψηλού επιπέδου δεξιότητες και εμπειρίες από τους παρατηρητές, επειδή μεγάλο μέρος των αναγνωρίσεων των πουλιών γίνονται μέσω ακουστικών επαφών (κελαηδήματα, φωνές). Μειονέκτημα αποτελεί και για τις δύο μεθόδους ότι τείνουν να εφαρμόζονται σε μονοπάτια ή δρόμους, και έτσι δεν αντιπροσωπεύουν πλήρως τις περιοχές μελέτης. Αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί πρακτικά με την χρήση σημείων σε σταθμούς καταμέτρησης οι οποίοι θα είναι τοποθετημένοι κάθετα στις λωρίδες, σε απόσταση 30 ή 50 m., εντός του ενδιαίτηματος (Sutherland *et al.*, 2004).

2.5. Τα πουλιά ως δείκτες

2.5.1. Τα πουλιά ως δείκτες βιοποικιλότητας και περιβαλλοντικής αλλαγής

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η βιοποικιλότητα μειώνεται, αλλά για τα περισσότερα taxa οι τάσεις είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν λόγω έλλειψης δεδομένων. Ωστόσο, τα πουλιά έχουν μελετηθεί περισσότερο, από κάθε άλλο σύνολο οργανισμών, και έτσι μπορούν να μας παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την συνολική υγεία του περιβάλλοντος (Furness *et al.*, 1993; Donald *et al.*, 2001; Gregory *et al.*, 2003). Τα πουλιά είναι πολύ χρήσιμα ως γενικοί δείκτες βιοποικιλότητας λόγω του γεγονότος ότι καταλαμβάνουν ευρύ φάσμα από οικολογικές θέσεις, οι οποίες προσδιορίζονται από την τροφή τους, τους μικροβιοτόπους τους καθώς και τους μακροβιοτόπους τους, που τα καθιστούν πολύτιμα εργαλεία για την αναγνώριση της ύπαρξης προβλημάτων μέσα στα οικοσυστήματα και για την αναγνώριση της πιθανής φύσης του προβλήματος (Γαλανάκη, 2020). Δηλαδή, τα πουλιά αποτελούν «βαρόμετρο» για την καλή «υγεία» του φυσικού περιβάλλοντος, καθώς αρκετά είδη, όπως τα αρπακτικά πουλιά, βρίσκονται στην κορυφή της τροφικής πυραμίδας και αλληλοεπιδρούν έντονα με το περιβάλλον τους. (Γαλανάκη, 2020). Επειδή τα πουλιά καταλαμβάνουν τα ανώτερα τροφικά επίπεδα, έτσι αντικατοπτρίζουν τις περιβαλλοντικές αλλαγές που λαμβάνουν χώρα σε πιο χαμηλά τροφικά επίπεδα. Εμφανίζονται σε ευρύ φάσμα από οικοσυστήματα, η ταξινόμηση και η αναγνώριση τους είναι πολύ διαδεδομένη, και η συμπεριφορά τους (τραγούδια, επιδείξεις κτλ.) διευκολύνει την καταγραφή τους. Ιδιαίτερα κατά την αναπαραγωγική περίοδο που τα πουλιά είναι πιο δραστήρια, είναι δυνατή η συλλογή μεγάλου όγκου δεδομένων ακόμη και με τη χρήση εθελοντών μέσω της επιστήμης των πολιτών (Bibby *et al.*, 1999; Birdlife International, 2004).

Τα πουλιά χρησιμοποιούνται ως βιοδείκτες σε πολλές χώρες και είναι ένα μέσο έγκαιρης προειδοποίησης για τις πιθανές επιπτώσεις από την ρύπανση ή από άλλες περιβαλλοντικές πιέσεις (Fuller and Carter, 2000). Ένα τέτοιο παράδειγμα ήταν η παρατήρηση των φθινόντων πληθυσμών των αρπακτικών πουλιών, τα οποία υπέφεραν από αυξημένα σπασίματα των αυγών τους λόγω του μαλακού κελύφους τους (Genbsol, 1992). Αυτό το γεγονός ήταν καθοριστικό στην τελική αναγνώριση του ρόλου του DDT ως ένας περιβαλλοντικός ρύπος. Γιατί όμως τα πουλιά επιλέγονται τόσο συχνά ως είδη-δείκτες για την ανίχνευση περιβαλλοντικής αλλαγής; Η σχετικά εύκολη αναγνώριση

τους, η τεράστια γνώση που αποκτήθηκε, σχετικά με την οικολογία και την συμπεριφορά των πιο πολλών ειδών πουλιών και η μακρόχρονη μελέτη των πουλιών (Κουρτελλαρίδης, 1997), είναι πλεονεκτήματα της χρήσης των πουλιών ως δείκτες. Επιπλέον οι μέθοδοι για τις μελέτες των πουλιών είναι πολύ καλά καθιερωμένες και μπορούν σχετικά εύκολα να εφαρμοστούν στο πεδίο, με αποτέλεσμα τη συλλογή μεγάλου όγκου πληροφοριών σε μεγάλες χωρικές κλίμακες. Από την άλλη, υπάρχουν κάποιες βιολογικές ιδιότητες των πουλιών, οι οποίες τα καθιστούν κατάλληλα ως δείκτες κάτω από ορισμένες συνθήκες, παρόλο που αυτό δεν συμβαίνει πάντοτε. Για παράδειγμα, τα πουλιά έχουν σχετικά μεγάλη διάρκεια ζωής (Perrins, 1990) και έτσι μπορούν να ενσωματώνουν τις επιπτώσεις των ρύπων με την πάροδο του χρόνου, όμως δεν είναι τόσο χρήσιμα για την ανίχνευση περιβαλλοντικών αλλαγών που έχουν σύντομη διάρκεια. Επίσης τα πουλιά καταλαμβάνουν σχετικά ανώτερα τροφικά επίπεδα και έτσι έχουν την δυναμική να ανταποκρίνονται στις συγκεντρώσεις ρύπων μέσα στις τροφικές αλυσίδες και να είναι ευαίσθητα σε ποικίλους παράγοντες, από την άλλη όμως για να ισχύει αυτό, οι οργανισμοί των πιο χαμηλών τροφικών επιπέδων θα πρέπει να ανταποκρίνονται άμεσα στις συγκεντρώσεις ρύπων. Πολλά είδη πουλιών έχουν την ικανότητα να παρέχουν πληροφορίες σε μεγάλες χωρικές κλίμακες, αλλά σε μεταναστευτικά ή νομαδικά είδη πουλιών, μπορεί να είναι δύσκολο να συσχετιστούν οι αλλαγές στους πληθυσμούς με περιβαλλοντικούς παράγοντες τοπικά (Fuller and Carter, 2000).

2.5.2. Δείκτης Πουλιών Αγροτικών Περιοχών (Farmland Bird Index)

Η πλούσια γνώση που υπάρχει σχετικά με τα πουλιά, τα οποία ζουν σε αγροτικά οικοσυστήματα έχει αξιοποιηθεί για την αξιολόγηση γεωργό-περιβαλλοντικών μέτρων. Τα μέτρα αυτά δεν στοχεύουν μόνο στην διατήρηση της άγριας πανίδας, αλλά έχουν και άλλους στόχους όπως η βελτίωση της ποιότητας των τροφίμων, η προστασία του αγροτικού περιβάλλοντος και γενικά η αειφορική διαχείριση των αγροτικών οικοσυστημάτων (Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, 2020). Η σχέση όμως μεταξύ των γεωργικών δραστηριοτήτων και των πληθυσμών των πουλιών των αγροτικών περιοχών πρέπει να ερμηνεύεται πολύ προσεκτικά. Υπάρχει άφθονη βιβλιογραφία σχετικά με τις επιπτώσεις των γεωργικών δραστηριοτήτων στα πουλιά των αγροτικών περιοχών, όμως υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την κατάσταση των πληθυσμών τους, και η σχετική σημασία αυτών των παραγόντων διαχρονικά, δεν είναι αρκετά κατανοητή.

Ο Δείκτης Πουλιών Αγροτικών περιοχών (Farmland Bird Index) προορίζεται ως μέσο για την αξιολόγηση της κατάστασης της βιοποικιλότητας των αγροτικών τοπίων της Ευρώπης. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, τα πουλιά βρίσκονται στα ανώτερα επίπεδα της τροφικής αλυσίδας και θεωρούνται καλοί δείκτες της συνολικής κατάστασης της βιοποικιλότητας. Έτσι, ο Δείκτης αυτός είναι ένα σύνθετο ευρετήριο, το οποίο μετρά τον ρυθμό αλλαγής στην σχετική αφθονία των κοινών ειδών των πουλιών σε επιλεγμένες περιοχές (συνολικά 39 είδη). Τα είδη αυτά εξαρτώνται από τις αγροτικές περιοχές για την τροφή τους και την αναπαραγωγή τους και δεν είναι ικανά να προσαρμοσμένα σε άλλα ενδιαιτήματα. Τα κράτη έχουν την ευχέρεια να επιλέγουν από τον κατάλογο των 39 ειδών αναλόγως των τοπικών συνθηκών. Παρόλα αυτά, η σύγκριση μεταξύ των Κρατών Μελών είναι πιθανή αφού ο Δείκτης δίνει ένα μέτρο του ρυθμού αλλαγής στην αφθονία των κοινών ειδών των πουλιών (Farmland Bird Index, 2014).

Οι μετρήσεις πληθυσμών των πουλιών διεξάγονται από ένα δίκτυο εθελοντών, οι οποίοι συντονίζονται στα πλαίσια των εθνικών συστημάτων. Ο Δείκτης μπορεί να υπολογιστεί σε εθνικό και Ευρωπαϊκό (EU) επίπεδο, αλλά προς το παρόν υπάρχουν δυσκολίες στην εκτίμηση της μείωσης σε περιφερειακό επίπεδο (NUTS 2) λόγω ετερογένειας στην ένταση της δειγματοληψίας. Τα δεδομένα στην βάση δεδομένων του Eurostat παρουσιάζονται με τέσσερις διαφορετικές βάσεις: α) 1990, β) 2000, γ) το τελευταίο διαθέσιμο έτος και δ) το εθνικό έτος βάσης (Farmland Bird Index, 2014).

Παράδειγμα: UK Farmland Bird Indicator (1970-2007) (RSPB, 2022)

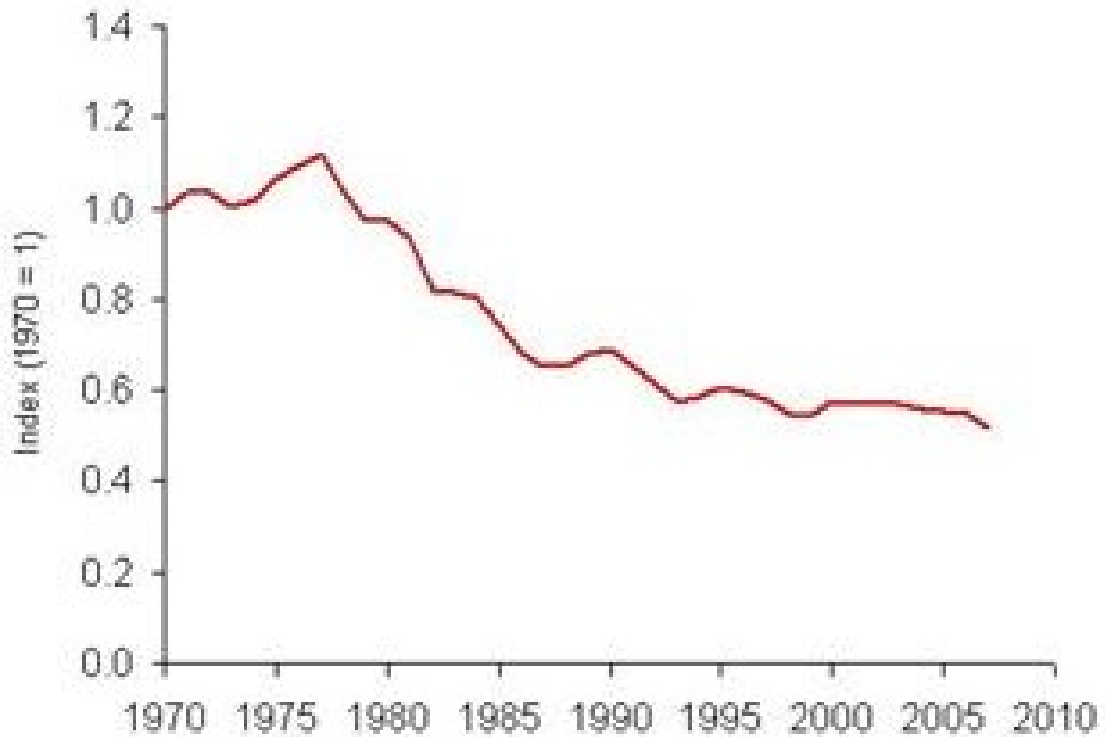
Ο σύνδεσμος “British Trust for Ornithology” (BTO) παρακολουθεί τις τάσεις των αγροτικών πουλιών στο Ηνωμένο Βασίλειο από το 1967. Η Βρετανική κυβέρνηση έχει αναλάβει την υποχρέωση να αντιστρέψει την μακροπρόθεσμη πτώση των πληθυσμών των αγροτικών πουλιών. Ο Δείκτης Αγροτικών Πουλιών του Ηνωμένου Βασιλείου αποτελείται από 19 είδη, τα οποία ορίζονται όπως και στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ως είδη που εξαρτώνται από τις αγροτικές περιοχές. Το 1993, ο BTO είχε κατηγοριοποιήσει όλα τα κοινά αναπαραγόμενα είδη πουλιών της Βρετανίας και της Ιρλανδίας σε σχέση με τα ενδιαιτήματα από τα οποία είναι εξαρτημένα. Ο Δείκτης στο Ηνωμένο Βασίλειο περιλαμβάνει είδη τα οποία τρέφονται σε ανοικτές αγροτικές περιοχές κατά την διάρκεια της αναπαραγωγής τους, ακόμη και αν είναι δυνατό να φωλιάζουν σε δασώδης περιοχές ή και σε φυτοφράκτες. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει 28 είδη, και από αυτά τα έξι είναι

πολύ σπάνια για να καταγράφονται από την Απογραφή Αναπαραγόμενων Πουλιών (Breeding Bird Survey) και άλλα δύο είδη είναι εισαχθέντα, τα οποία δεν εμφανίζονται φυσικώς στη χώρα και έτσι αποκλείστηκαν. Επίσης αποκλείστηκε και το Ανθρωποπούλλι (*Tyto alba*), επειδή ως νυκτόβιο είδος κουκουβάγιας δεν ήταν δυνατό να παρακολουθείται επαρκώς. Έτσι όταν το 1999, εφαρμόστηκε ο Δείκτης Αγροτικών Πουλιών, το αρμόδιο κυβερνητικό τμήμα (DEFRA), επέλεξε να χρησιμοποιήσει τα 19 εναπομείναντα είδη, των οποίων οι ετήσιες τάσεις των πληθυσμών τους μπορούν να υπολογιστούν, ώστε να υπολογιστεί και ο ετήσιος μέσος δείκτης. Δεν χρησιμοποιούνται διαχειμάζοντα είδη, αφού η παρουσία τους αντανακλά κυρίως την αναπαραγωγική τους επιτυχία εκτός του Ηνωμένου Βασιλείου (RSPB, 2022).

Στο Ηνωμένο Βασίλειο διεξάγονταν δύο απογραφές ταυτόχρονα για έξι έτη (1994 – 2000) και ο συνδυασμός των καταγραφών τους υπολόγιζε τις τάσεις των αριθμών των πουλιών. Η Απογραφή των Κοινών Ειδών (Common Bird Census) παρακολουθεί τα κοινά αναπαραγόμενα είδη σε επιλεγμένες δειγματοληπτικές επιφάνειες από το 1966 ως το 2000. Η Επισκόπηση Αναπαραγόμενων Πουλιών (Breeding Bird Survey), άρχισε το 1994 και είναι μία πιο ευθέα επισκόπηση, η οποία προσελκύει μεγαλύτερο αριθμό εθελοντών για συμμετοχή σε όλο το ΗΒ και διεξάγεται μέχρι σήμερα. Και οι δύο απογραφές διεξήχθησαν ταυτόχρονα για έξι χρόνια μέχρι να διασφαλιστεί ότι το νέο σύστημα απογραφής δίνει συγκρίσιμα αποτελέσματα. Όσο αφορά στο σύστημα BBS, δίνεται στους εθελοντές πτηνοπαρατηρητές ένα τυχαίο τετραγωνικό χιλιόμετρο από το εθνικό πλέγμα (national grid). Αυτοί περπατούν σε δύο διατομές (transects) μήκους ενός χιλιομέτρου η καθεμιά και καταγράφουν όλα τα πουλιά που βλέπουν ή ακούνε σε δύο επισκέψεις μεταξύ των μηνών Απριλίου και μέσα Ιουνίου. Περισσότερα από 3000 τετράγωνα καλύπτονται κάθε χρόνο. Ο Δείκτης Αγροτικών Πουλιών υπολογίζεται από τον συνδυασμό των τάσεων των μεμονωμένων πουλιών σε ένα μέσο δείκτη.

Τα αποτελέσματα στο Ηνωμένο Βασίλειο (Εικόνα 2.1. και Πίνακας 2.2.), δείχνουν ότι οι πιο απότομες μειώσεις στους πληθυσμούς συνέβησαν μεταξύ των μέσων των δεκαετιών του 1970 και του 1980 και ακολούθως συνεχίζεται η μείωση με πιο αργό ρυθμό. Τα 12 από τα 19 είδη του Δείκτη, έχουν παρουσιάσει μειώσεις κατά την περίοδο αυτή, ενώ έξι είδη έχουν αυξηθεί, και ένα είδος παραμένει περίπου σταθερό. Το τρυγόνι (*Streptopelia turtur*), η γκρίζα Πέρδικα (*Perdix perdix*), ο Τσακρόστρουθος (*Emberiza calandra*) και ο Δεντροσπουργίτης (*Passer montanus*) παρουσιάζουν μείωση στους πληθυσμούς τους

με ποσοστό μεγαλύτερο του 80%, ενώ οι Φάσσες (*Columba palumbus*) και ο Κολιός (*Corvus monedula*) παρουσιάζουν αύξηση σε ποσοστό πάνω από το 100%. Η συνολική μέση αλλαγή και για τα 19 είδη είναι μία μείωση στο 48% από το 1970.



Εικόνα 2.1. : Δείκτης Αγροτικών Πουλιών Ηνωμένου Βασιλείου (UK Farmland Bird Indicator) (1970-2007). Βασίστηκε στις συνδυαζόμενες τάσεις πληθυσμών των 19 ειδών αγροτικών πουλιών του Δείκτη Αγροτικών Πουλιών Ηνωμένου Βασιλείου.

Πίνακας 2.2. : Αποτελέσματα τάσεων πληθυσμών για τα 19 είδη του Δείκτη Αγροτικών Πουλιών Ηνωμένου Βασιλείου (1970-2007), όπου φαίνονται τα διάφορα είδη και το ποσοστό αλλαγής πληθυσμού.

A/A	Λατινική Ονομασία	Κοινή Αγγλική Ονομασία	Ποσοστιαία αλλαγή πληθυσμού
1	<i>Passer montanus</i>	Tree Sparrow	-94%
2	<i>Emberiza calandra</i>	Corn Bunting	-90%
3	<i>Streptopelia turtur</i>	Turtle Dove	-89%
4	<i>Perdix perdix</i>	Grey Partridge	-87%
5	<i>Motacilla flava</i>	Yellow Wagtail	-73%
6	<i>Sturnus vulgaris</i>	Starling	-68%
7	<i>Linaria cannabina</i>	Linnet	-58%
8	<i>Vanellus vanellus</i>	Lapwing	-58%
9	<i>Emberiza citrinella</i>	Yellowhammer	-54%
10	<i>Alauda arvensis</i>	Skylark	-51%
11	<i>Falco tinnunculus</i>	Kestrel	-35%
12	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Reed Bunting	-27%
13	<i>Sylvia curruca</i>	Whitethroat	+5%
14	<i>Chloris chloris</i>	Greenfinch	+23%
15	<i>Corvus grugilengus</i>	Rook	+41%
16	<i>Columba oenas</i>	Stock Dove	+55%
17	<i>Carduelis carduelis</i>	Goldfinch	+64%
18	<i>Columba palumbus</i>	Woodpigeon	+125%
19	<i>Corvus monedula</i>	Jackdaw	+136%

2.5.3. Οδηγία των Πουλιών και Ζώνες Ειδικής Προστασίας

Οδηγία 79/409/ΕΟΚ όπως ανανεώθηκε με την κωδικοποιημένη οδηγία 2009/147/ΕΚ (Οδηγία των Πουλιών / Birds' Directive)

Η διατήρηση, προστασία και βελτίωση του περιβάλλοντος, συμπεριλαμβανόμενης της διατήρησης των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας, αποτελούσε ένα από τους ουσιαστικούς στόχους γενικού ενδιαφέροντος που έθεσε η Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα με την υπογραφή της συνθήκης της ίδρυσης της στις 25 Μαρτίου 1957 (Ζώτος, 2006). Η τότε Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα (ΕΟΚ) έχοντας ως σκοπό της να επιτύχει τους στόχους αυτούς, έκδωσε μία σειρά από οδηγίες οι οποίες ενημερώνουν και καθοδηγούν τα Κράτη Μέλη της σχετικά με τις υποχρεώσεις τους απέναντι στην ΕΟΚ. Οι δύο από τις πιο σημαντικές σχετικές οδηγίες είναι:

- Οδηγία 79/409/ΕΟΚ (για την διατήρηση των άγριων πτηνών)
- Οδηγία 92/43 ΕΟΚ (για την διατήρηση των φυσικών οικοτόπων και της άγριας πανίδας και χλωρίδας)

Η Οδηγία 79/409/ΕΟΚ υπογράφηκε από το Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, στις 2 Απριλίου 1979, στο Λουξεμβούργο. Ανανεώθηκε το 2009 από την οδηγία 2009/147/ΕΚ (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο 2010). Σύμφωνα με τον Ζώτο (2006), οι δύο πιο βασικοί παράγοντες που λήφθηκαν υπόψη από το Συμβούλιο για τη θέσπιση αυτής της οδηγίας (Οδηγία των Πουλιών / Birds' Directive) είναι:

- Η ραγδαία μείωση των πληθυσμών μεγάλου μέρους άγριων πτηνών που ζουν στην Ευρώπη, και η οποία αποτελεί σοβαρό κίνδυνο για τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος λόγω των απειλητικών συνεπειών της στη βιολογική ισορροπία.
- Το γεγονός ότι μεγάλο μέρος των ειδών των άγριων πουλιών που ζουν στο Ευρωπαϊκό έδαφος των Κρατών Μελών είναι μεταναστευτικά είδη και έτσι αποτελούν μία κοινή κληρονομιά των κρατών αυτών και φέρουν κοινές ευθύνες για την προστασία τους.

Τα Κράτη Μέλη , σύμφωνα με την οδηγία αυτή, είναι υποχρεωμένα να παρέχουν μέσα στην επικράτεια τους, μία επαρκή ποικιλία από ενδιαιτήματα / οικοτόπους και να συντηρούν, διατηρούν ή και να επαναφέρουν μία επαρκή αναλογία αυτών των οικοτόπων για όλα τα άγρια πουλιά (Heath and Evans, 2000). Ειδικά μέτρα διατήρησης πρέπει να παρέχονται για τους οικοτόπους των ειδών πουλιών τα οποία συμπεριλαμβάνονται σε δύο κατηγορίες (Heath and Evans, 2000):

- Είδη και υποείδη πουλιών που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα I της Οδηγίας των Πουλιών, τα οποία είναι απειλούμενα ή / και χρειάζονται ιδιαίτερη προσοχή και τα κράτη μέλη υποχρεούνται να κηρύξουν Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο 2010). Ο αριθμός των ταχα αυτών το 2000 ανερχόταν στα 118 (συμπεριλαμβανομένων και 17 υποειδών) (Heath and Evans, 2000), ενώ στην ανανεωμένη, κωδικοποιημένη οδηγία ο αριθμός ανέβηκε στα 194 (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο 2010). Τα είδη αυτά επιλέγηκαν με την προϋπόθεση ότι πληρούνται τα 6 κριτήρια (C1 – C6), τα οποία είχαν υποβληθεί για τις Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (Important Bird Areas / IBA) σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Εν συντομία τα κριτήρια αυτά είναι (Heath and Evans, 2000):
 - C1: Είδη παγκοσμίου ενδιαφέροντος
 - C2: Συγκεντρώσεις ειδών που απειλούνται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.
 - C3: Συναθροίσεις μεταναστευτικών ειδών, τα οποία δεν απειλούνται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.
 - C4: Μεγάλες συναθροίσεις υδρόβιων πουλιών (20000 άτομα) ή θαλασσοπουλιών (10000 ζευγάρια).
 - C5: Μεγάλες συναθροίσεις για πελαργούς, γερανούς και αρπακτικά πουλιά.
 - C6: Οι πέντε κορυφαίες περιοχές στις ζώνες NUTs (Nomenclature des Unites Territoriales Statistiques- έτσι ονομάζονται οι διοικητικές περιφέρειες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ορίζονται από το Γραφείο Στατιστικής της ΕΕ / EC Statistical Office) για είδη που απειλούνται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

- Άλλα μεταναστευτικά είδη πουλιών, τα οποία δεν περιλαμβάνονται στο Παράρτημα I της Οδηγίας των Πουλιών. Τα είδη αυτά, σύμφωνα και με τον Ευρωπαϊκό κατάλογο των Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά (ΣΠΠ) περιορίζονται σε μεγάλο βαθμό στα υδρόβια, θαλάσσια και αρπακτικά είδη πουλιών (κριτήρια C3-C5), επειδή θεωρήθηκε κατάλληλο όπως τα κριτήρια, για την επιλογή αυτή, παραμείνουν όσο πιο κοντά γίνεται στα κριτήρια του προηγούμενου Πανευρωπαϊκού καταλόγου των ΣΠΠ, ο οποίος συστάθηκε το 1989 (Grimmett and Jones, 1989). Παρόμοια μέτρα, στα οποία συμπεριλαμβάνονται και οι περιοχές ΖΕΠ, πρέπει να εφαρμόζονται για αυτά τα είδη λαμβάνοντας υπόψη τις περιοχές αναπαραγωγής, πτερόρροιας και ξεχειμωνιάσματος τους, καθώς και περιοχές στάθμευσης τους κατά την διάρκεια της μετανάστευσης (Heath and Evans, 2000). Ωστόσο τα άλλα μεταναστευτικά είδη μπορούν να καλύπτονται εξίσου καλά αναλόγως και της ανάγκης για προστασία τους μέσα στην επικράτεια των Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Heath and Evans, 2000).
- Επιπρόσθετα, δίνεται ειδική προσοχή στην προστασία των υγροτόπων και ιδιαίτερα των υγροτόπων διεθνούς σημασίας. Εδώ αναφέρονται κυρίως στην Συνθήκη Ramsar (Heath and Evans, 2000), η συνθήκη που συστάθηκε στην πόλη Ramsar του Ιράν, το 1971, για την διατήρηση και προστασία των υγροτόπων διεθνούς σημασίας και η οποία υπογράφηκε από 172 χώρες και αφορά 2439 περιοχές που καλύπτουν έκταση γύρω στα 245 εκατομμύρια εκτάρια (Ramsar Secretariat, 2014).

Οι πιο σημαντικές περιοχές για τα είδη προτεραιότητας (Παράρτημα I) και για τα μεταναστευτικά είδη πουλιών σε κάθε Κράτος Μέλος ορίζονται μέσω της οδηγίας αυτής ως Ζώνες Ειδικής Προστασίας / Special Protection Areas (ΖΕΠ / SPA) και δημιουργούνται για την διατήρηση και προστασία της πτηνοπανίδας τους (Heath and Evans, 2000). Ο καθορισμός των περιοχών ΖΕΠ, αφορά κατάλληλες και επαρκείς εκτάσεις για τη διατήρηση των ειδών του Παραρτήματος I της οδηγίας. Προβλέπονται δηλαδή μέτρα ειδικής διατήρησης και προστασίας των οικοτόπων των ειδών αυτών, για να εξασφαλισθεί η επιβίωση και η αναπαραγωγή τους (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο 2010). Το δίκτυο των περιοχών ΖΕΠ μαζί με τις περιοχές που ορίστηκαν από την Οδηγία 92/43 ΕΟΚ, αποτελούν το οικολογικό δίκτυο Φύση 2000 / Natura 2000

(Heath and Evans, 2000). Ως επακόλουθο των δύο αυτών οδηγιών η Ευρωπαϊκή Ένωση δεσμεύει τα Κράτη μέλη της όπως θέσουν σε ισχύ μέτρα για να αποφύγουν την υποβάθμιση των περιοχών του δικτύου Φύση 2000 (Ζώτος, 2006).

Παράδειγμα: Ζώνη Ειδικής Προστασίας- Λίμνη Ορόκλινης

Περιγραφή περιοχής

Η Λίμνη Ορόκλινης είναι μία από τις περιοχές ΖΕΠ (Ζώνη Ειδικής Προστασίας) του Δικτύου Φύση 2000 στην Κύπρο. Βρίσκεται στην επαρχία Λάρνακας, κοντά στο ομώνυμο χωριό της Ορόκλινης. Πρόκειται για ένα μικρό αλλά σημαντικό υγρότοπο, αφού καλύπτει μία έκταση 93 εκταρίων και είναι πολύτιμο απομεινάρι ενός ιστορικά μεγαλύτερου εποχικού υγροτόπου. Η περιοχή αυτή, είναι ένας υφάλμυρος εποχικός υγρότοπος, ο οποίος πλημμυρίζει κατά τον χειμώνα αλλά διατηρεί κάποιο ποσοστό νερού κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ η βλάστηση του είναι κυρίως αλοφυτική. Ο υγρότοπος γειτινιάζει περιμετρικά με αγροτικές περιοχές με καλλιέργειες δημητριακών αλλά και με περιοχές με υπέρμετρη οικιστική ανάπτυξη (Hellicar *et al*, 2014).

Ιστορική αναδρομή και καθεστώς προστασίας της περιοχής

Η Λίμνη Ορόκλινης ορίστηκε για πρώτη φορά, ως Σημαντική Περιοχή για τα Πουλιά το 2004 (Iezekiel *et al*. 2004) και αναθεωρήθηκε ως τέτοια το 2014, με τον εθνικό κωδικό '12019' (Hellicar *et al.*, 2014). Επίσης είναι αναγνωρισμένη ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ/SPA) από το 2009 με τον κωδικό 'CY6000010' (Τμήμα Περιβάλλοντος, 2022), καλύπτοντας το 61% της ολικής έκτασης της ΣΠΠ/ΙΒΑ. Το κυνήγι απαγορεύεται σε όλη την περιοχή ΣΠΠ αφού είναι Προσωρινή Περιοχή Διατήρησης Άγριας Ζωής (Hellicar *et al*. 2014).

Σημαντικότητα περιοχής για την πτηνοπανίδα

Η Λίμνη Ορόκλινης φιλοξενεί ένα σημαντικό αριθμό από αναπαραγόμενα πουλιά των ειδών της Πελλοκατερίνας / Spur-winged Lapwing (*Vanellus spinosus*) και του Καλαμοζάμπη / Black-winged Stilt (*Himantopus himantopus*) και αποτελεί μία από τις πέντε κορυφαίες περιοχές αναπαραγωγής και των δύο ειδών στην Κύπρο. Ο υπολογιζόμενος αριθμός αναπαραγόμενων πουλιών στην περιοχή κυμαίνεται μεταξύ 8-10 ζευγάρια για την Πελλοκατερίνα / Spur-winged Lapwing (*Vanellus spinosus*) και 20-

75 ζευγάρια για τον Καλαμοζάμπη / Black-winged Stilt (*Himantopus himantopus*). Η περιοχή είναι επίσης σημαντική για την αναπαραγωγή της Φραγκολίνας / Black Francolin (*Francolinus francolinus*) με υπολογισμένο αριθμό πουλιών χαμηλότερο από 50 ζευγάρια ενώ αποτελεί μία από τις είκοσι κορυφαίες περιοχές αναπαραγωγής του είδους στην Κύπρο. Στην Λίμνη Ορόκλινης αναπαράγονται συνολικά 16 είδη πουλιών (συμπεριλαμβανομένων των τριών προαναφερόμενων σημαντικών ειδών και του ενδημικού είδους της Σκαλιφούρτας / Cyprus Wheatear (*Oenanthe cypriaca*). Τέσσερα από αυτά είναι σπάνια αναπαραγόμενα είδη, δηλαδή το Little tern (*Sternula albifrons*), το Common tern (*Sterna hirundo*), ο Γελαδάρης / Cattle egret (*Bulbucus ibis*) και η Red-crested Pochard (*Netta rufina*) η οποία είναι είδος πάπιας για το οποίο η Λίμνη Ορόκλινης αποτελεί την μοναδική γνωστή περιοχή αναπαραγωγής του στην Κύπρο. Τέλος, ακόμη 48 μη αναπαραγόμενα είδη έχουν καταγραφεί στην περιοχή (Hellicar *et al*, 2014).

Απειλές για την περιοχή

Είναι γεγονός ότι η περιοχή, παρά την μικρή της έκταση απειλείτο από πολλούς παράγοντες πριν από την εκτέλεση του διαχειριστικού σχεδίου LIFE Oroklini Project (2012-2014), για την επαναφορά και διαχείριση της ΣΠΠ. Το σχέδιο ήταν συγχρηματοδοτούμενο από το χρηματοδοτικό ταμείο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, LIFE. Οι σημαντικότερες απειλές για την περιοχή ήταν η απώλεια, ο κατακερματισμός και η υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων λόγω των πιέσεων που εξασκούνται για ανάπτυξη όπως την οικιστική ανάπτυξη και τις υποδομές οδικού δικτύου, καθώς και η ενόχληση των πουλιών από διάφορους επισκέπτες, από τα οχήματα και από θήρευση από άγρια ζώα, σκύλους και γάτες. Άλλες πιθανές απειλές που προκαλούσαν υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων της περιοχής ήταν η έλλειψη διαχείρισης υδάτων, η λειψυδρία, η αλμυρότητα του νερού και η φτωχή ποιότητα υδάτων, καθώς και η εξάπλωση του ξενικού εισβλητικού είδους της Ακακίας (*Acacia saligna*). Επίσης η παράνομη απόρριψη σκυβάλων και άχρηστων υλικών προκαλούσε ρύπανση της περιοχής (Hellicar *et al*, 2014). Το σχέδιο LIFE Oroklini Project είχε πολύ αποτελεσματική συμβολή στην αντιμετώπιση των απειλών αυτών και στον μετριασμό των αρνητικών επιπτώσεων.

2.6. Κυπριακή πραγματικότητα

2.6.1. Κύπρος και πτηνοπανίδα

Η πανίδα της Κύπρου, συμπεριλαμβανομένων και των πουλιών της, παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον λόγω της μεγάλης της βιοποικιλότητας και του υψηλού βαθμού ενδημισμού που παρατηρείται στο νησί (Iezekiel *et al.*, 2004) για τους εξής λόγους:

- **Γεωγραφική θέση:** Η Κύπρος είναι το τρίτο σε έκταση (9250 km²) μεγαλύτερο νησί της Μεσογείου και βρίσκεται στο σταυροδρόμι τριών ηπείρων, Ευρώπης, Ασίας και Αφρικής στο βορειοανατολικό άκρο της Ανατολικής Μεσογείου θάλασσας. Επίσης βρίσκεται πολύ κοντά από τις ηπειρωτικές ακτές αφού το βορειότερο άκρο της απέχει μόλις 72 χλμ από την Μικρά Ασία / Ασία, το ανατολικότερο άκρο της μόλις 105 χλμ από την Μέση Ανατολή / Ασία, το νοτιότερο άκρο της 370 χλμ από το Δέλτα του Νείλου /Αφρική, ενώ το δυτικότερο της άκρο απέχει 380 χλμ από τα πλησιέστερα της ελληνικά νησιά της Ρόδου και της Καρπάθου / Ευρώπη (Flint and Stewart, 1992; Τσιντίδης *κ.α.*, 2007; Υπουργείο Εξωτερικών 2022). Σύμφωνα με τον Molles (2008), η αφθονία των ειδών αυξάνεται με την έκταση και μειώνεται με την απομόνωση, όσο αφορά τα νησιά, καθώς και κάποια τμήματα φυσικών οικοτόπων των ηπείρων.
- **Μακροχρόνια γεωγραφική απομόνωση:** Η ανύψωση της Κύπρου άρχισε πριν περίπου 15 εκατομμύρια χρόνια, ενώ το σημερινό του σχήμα το νησί το πήρε πριν 2.5 εκατομμύρια χρόνια, μέσω διαφόρων γεωλογικών διεργασιών (Κωνσταντίνου και Παναγίδης 2013). Το γεγονός αυτό, δημιούργησε κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη αυξημένου αριθμού ενδημικών ειδών (Τμήμα Δασών, 2002; Iezekiel *et al.*, 2004).
- **Ιδιαίτερες κλιματικές συνθήκες** (Iezekiel *et al.* 2004): Κατά την διάρκεια των μεταναστεύσεων των πουλιών, τόσο την άνοιξη όσο και το φθινόπωρο, επικρατεί στο νησί ελάχιστη συννεφιά και άριστη ορατότητα και σε συνδυασμό με τους ήπιους ανέμους, συμβάλουν στην ομαλή μετανάστευση των πουλιών μεταξύ της Ευρώπης και της Αφρικής (Τμήμα Δασών, 2004).

Η πτηνοπανίδα της Κύπρου είναι σημαντική τόσο σε Ευρωπαϊκό επίπεδο όσο και σε παγκόσμιο (Ζώτος, 2006). Ο Διεθνής Πτηνολογικός Σύνδεσμος (Birdlife International) έχει κατατάξει την Κύπρο ως μια από τις 218 Ενδημικές Περιοχές για Πουλιά στον κόσμο

(Stattersfield *et al.*, 1998) και είναι η μοναδική Ευρωπαϊκή χώρα που έχει συμπεριληφθεί στον κατάλογο αυτό λόγω και της γεωγραφικής της απομόνωσης (Iezekiel *et al.*, 2004). Αυτό σημαίνει ότι η Κύπρος είναι μία από τις περιοχές, παγκοσμίως, που παρουσιάζουν σχετική αφθονία σε ενδημικά είδη και υποείδη πουλιών και οι οποίες θεωρούνται από τις πιο σημαντικές περιοχές που οι οικότοποι των πουλιών χρειάζονται οπωσδήποτε μέτρα διατήρησης.

Περισσότερα από 400 είδη πουλιών έχουν καταγραφεί στην Κύπρο (Hellicar *et al.*, 2014). Σημειώνεται ότι μέχρι το 1954, είχαν καταγραφεί στο νησί 333 είδη πουλιών (Bannerman and Bannerman, 1958). Μέχρι το 2004 είχαν καταγραφεί 370 είδη πουλιών (Χριστοφόρου, 1999; Birdlife Cyprus, 2004) και από αυτά, τα 146 είδη ανήκουν στην τάξη των Στρουθιόμορφων. Συνολικά 114 είδη πουλιών έχουν αναπαραχθεί έστω και μία φορά στην Κύπρο (Κουρτελλαρίδης, 1997), ενώ από αυτά τα 80 είδη αναπαράγονται τακτικά (Charalambides, 2000). Οι μόνιμοι κάτοικοι είναι μόνο 53 είδη πουλιών ενώ τα αποδημητικά πουλιά είναι 317 είδη, από τα οποία 62 είναι χειμωνιάτικοι επισκέπτες, 25 καλοκαιρινοί επισκέπτες, 150 περαστικοί τακτικοί επισκέπτες (συνολικά δηλαδή 237 είδη τακτικοί επισκέπτες) και 80 σπάνιοι ή τυχαίοι επισκέπτες (Birdlife Cyprus, 2004). Η τελευταία καταγραφή στην Κύπρο ανεβάζει τον αριθμό ειδών των πουλιών στην Κύπρο σε 407 είδη και επιπλέον 18 υποείδη (Birdlife Cyprus, 2021), ακολουθώντας όμως το νέο ταξινομικό σύστημα (HBW/Birdlife International v5 December 2020).

Στην Κύπρο απαντώνται τρία ενδημικά είδη πτηνών και τρία ενδημικά υποείδη (BirdLife Cyprus, 2019).

Τα ενδημικά είδη είναι τα ακόλουθα:

- Τρυποράσιης ή Τρυπομάζης (*Sylvia melanothorax* Williamson, 1968; Voous, 1977)
- Σκαλιφούρτα (*Oenanthe cypriaca* Sluys & Van De Berg, 1982)
- Θουπί (*Otus cyprius*) αναγνωρίστηκε ως ξεχωριστό είδος το 2019 (BirdLife International, 2019).

Τα ενδημικά υποείδη είναι τα ακόλουθα:

- Πεμπετσούν (*Parus ater Cypriotes* Dresser, 1887)

- Δενδροβάτης (*Certhia brachydactyla dorotheae* Hartert, 1904)
- Κίσσα (*Garrulus glandarius glaszneri* Madarasz, 1902)

Όσο αφορά τα στρουθιόμορφα της Κύπρου απαντώνται δύο ενδημικά είδη και τρία ενδημικά υποείδη.

Η Κύπρος βρίσκεται σε ένα από τους σημαντικότερους μεταναστευτικούς διαδρόμους στην Ευρώπη για πτηνά λόγω της γεωγραφικής της θέσης (Flint and Stewart, 1992; Iezekiel *et al.*, 2004; Hellicar *et al.*, 2014). Σύμφωνα με τους Flint and Stewart (1983,1992), υπολογίζεται ότι γύρω στα 150 εκατομμύρια πουλιά περνούν από την Κύπρο κατά την φθινοπωρινή τους μετανάστευση από την Ευρώπη προς την Αφρική, ενώ ο αριθμός τους μειώνεται (γύρω στα 100 εκατομμύρια) κατά την ανοιξιάτικη μετανάστευση επιστρέφοντας από την Αφρική στην Ευρώπη. Μεταξύ των μεταναστευτικών ειδών, περνούν από το νησί σημαντικοί αριθμοί αρπακτικών ειδών πουλιών και άλλων ειδών παγκόσμιου ενδιαφέροντος όπως το Pallid Harrier (*Circus macrourus*) και το Red-footed Falcon (*Falco vespertinus*) (Hellicar *et al.*, 2014).

Σημαντικό επίσης είναι το γεγονός ότι η Κύπρος, εκτός από την μεγάλη ποικιλία και τον υψηλό ενδημισμό των πουλιών της, φιλοξενεί και είδη πουλιών Ασιατικής και Αφρικανικής προέλευσης, αυξάνοντας έτσι την βιοποικιλότητα των πουλιών της Ευρώπης. Τέτοια είδη είναι και η Φραγκολίνα (*Francolinus francolinus*) και ο Νυμφογερανός (*Anthropoides virgo*) (Iezekiel *et al.*, 2004). Η Κύπρος φιλοξενεί επίσης μεγάλη αναλογία από τους Ευρωπαϊκούς πληθυσμούς συγκεκριμένων αναπαραγόμενων ειδών όπως η Δακκανούρα (*Lanius nubicus*), η Κράγκα ή Χρυσοκαρακάξα (*Coracias garrulus*), το Cretzschmar's Bunting (*Emberiza caesia*), η Φραγκολίνα (*Francolinus francolinus*), η Πέρδικα (*Alectoris chukar*), και το Περδικοσιάχινο ή Σπιζαετός (*Aquila fasciata*) (Hellicar *et al.*, 2014). Ακόμη αξίζει να σημειωθεί ότι σε κάποιες σημαντικές περιοχές (υγρότοποι) της Κύπρου διαχειμάζουν σημαντικοί αριθμοί υδρόβιων ειδών πουλιών όπως το Μεγάλο Φοινικόπτερο ή Φλαμίνγκο (*Phoenicopterus roseus*), το Eurasian Curlew (*Numenius arquata*) και η Shelduck (*Tadorna tadorna*) (Hellicar *et al.*, 2014). Πολλές περιοχές του νησιού έχουν κηρυχθεί ως σημαντικές περιοχές για τα πουλιά για την προστασία αυτού του φυσικού πλούτου.

Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (ΣΠΠ)

Το 2014, πραγματοποιήθηκε η 4^η ταξινόμηση για τις σημαντικές περιοχές πουλιών στην Κύπρο και σύμφωνα με αυτή, έχουν αναγνωρισθεί 34 περιοχές ΣΠΠ (Hellicar *et al*, 2014), οι παρατίθενται στον Πίνακα 2.3.

2.6.2. Απειλές για την πτηνοπανίδα στην Κύπρο

Σύμφωνα με στοιχεία που πάρθηκαν από το Birdlife International (Charalambides (2000), η γεωργία αποτελεί σημαντική χρήση γης σε πάνω από το 70% των Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά στην Κύπρο. Η παράνομη θανάτωση μεταναστευτικών πουλιών, καθώς και η παράνομη παγίδευση πουλιών με τη χρήση ξόβεργων και δικτύων είναι ένα πολύ σοβαρό πρόβλημα στην Κύπρο (Charalambides, 2000). Το κυνήγι (νόμιμο και παράνομο) μαζί την παγίδευση πουλιών, τη χρήση ξόβεργων και την συλλογή αυγών και νεοσσών αποτελεί μέρος της μη βιώσιμης εκμετάλλευσης των πουλιών (Heath and Evans, 2000), η οποία είναι καταχωρημένη ως απειλή στο σχεδόν 90% των Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά της Κύπρου (Charalambides, 2000). Παρά την περιεκτική νομοθεσία της Κύπρου, η επιβολή του νόμου είναι ακόμα ανεπαρκής με αποτέλεσμα την παράνομη θανάτωση πουλιών (Charalambides, 2000). Η ενόχληση των πουλιών η οποία προκύπτει από την εύκολη πρόσβαση στις Σημαντικές Περιοχές τους, λόγω της δημιουργίας νέων δρόμων, κυρίως δασικών και της χρήσης οχημάτων με τετρακίνηση, αλλά και της δραματικής αύξησης της χρήσης των σκαφών αναψυχής είναι επίσης καταχωρημένη ως απειλή στο σχεδόν 80% των Σημαντικών Περιοχών (Charalambides, 2000). Άλλες απειλές είναι η αναψυχή και ο τουρισμός (37,5 %), το κάψιμο βλάστησης (30 %), η βόσκηση των δασών (30%), η βιομηχανοποίηση και αστικοποίηση (25 %), η κατασκευή / επίδραση αναχώματος/φράγματος (18 %), η επιλεκτική υλοτομία (12,5 %), φυσικά γεγονότα (12,5 %), η πλήρωση των υδροτόπων (12,5 %), η εξορυκτική βιομηχανία (12,5 %), η εντατικοποίηση και επέκταση της γεωργίας (12,5 %), η αποχέτευση (7,5 %), η εγκατάλειψη / μείωση της διαχείρισης γης (7,5%) και άλλες (12,5 %) (Charalambides, 2000).

Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά και οι κυριότερες απειλές τους

Το 2014, έχει αναθεωρηθεί ο κατάλογος των Σημαντικών Περιοχών της Κύπρου (Hellicar *et al*, 2014). Σύμφωνα με αυτόν το κατάλογο έχουν εντοπισθεί διάφορες απειλές

και οι κυριότερες από αυτές παρατίθενται ανά περιοχή στον πιο κάτω τροποποιημένο πίνακα (2.3.) :

Πίνακας 2.3. : Κατάλογος και απειλές Σημαντικών Περιοχών για Πουλιά στην Κύπρο

Α/Α	Σημαντική Περιοχή για τα Πουλιά της Κύπρου	Απειλές
1	Δάσος Πάφου	<p>Απώλεια ενδιαιτημάτων (Πυρκαγιές, Υλοτομίες, Λατομεία)</p> <p>Κατακερματισμός ενδιαιτημάτων και Ενόχληση περιοχής (Αντιπυρικές Λωρίδες, Δασικό Οδικό δίκτυο)</p> <p>Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Παραγωγή Ενέργειας / Αιολικά πάρκα)</p> <p>Ρύπανση (Εντομοκτόνα)</p>
2	Δάσος Αδελφοί-Παπούτσα	<p>Απώλεια ενδιαιτημάτων (Πυρκαγιές)</p> <p>Κατακερματισμός ενδιαιτημάτων (Αντιπυρικές Λωρίδες)</p> <p>Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οδικό δίκτυο, Οικιστική ανάπτυξη, Εντατικοποίηση / Εγκατάλειψη Γεωργίας)</p> <p>Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Παραγωγή Ενέργειας / Αιολικά πάρκα)</p> <p>Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι / Παράνομη παγίδευση πουλιών)</p> <p>Ενόχληση πουλιών (Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων)</p> <p>Ρύπανση (Εντομοκτόνα)</p>
3	Δάσος Μαχαιρά-Κιόνια	<p>Απώλεια ενδιαιτημάτων (Πυρκαγιές)</p> <p>Κατακερματισμός ενδιαιτημάτων (Αντιπυρικές Λωρίδες, Εγκατάλειψη Γεωργίας)</p> <p>Ενόχληση πουλιών (Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων)</p> <p>Ρύπανση (Εντομοκτόνα)</p>

4	Ατσάς-Περιοχή Αγίου Θεοδώρου	Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Παραγωγή Ενέργειας / Ηλιακά πάρκα, Οικιστική ανάπτυξη, Εντατικοποίηση Γεωργίας-μονοκαλλιέργειες) Απώλεια ενδιαιτημάτων (Πυρκαγιές, Απώλεια τοπίων) Κατακερματισμός ενδιαιτημάτων (Αντιπυρικές Λωρίδες) Ενόχληση πουλιών (Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων) Ρύπανση (Παρασιτοκτόνα, Λίπανση)
5	Μια Μηλιά (εργοστάσιο διαχείρισης αποβλήτων)	Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Εντατικοποίηση Γεωργίας-μονοκαλλιέργειες) Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Ελλειψη Διαχείρισης Υδάτων)
6	Οροσειρά Πενταδακτύλου	Απώλεια ενδιαιτημάτων και Ενόχληση περιοχής (Λατομεία) Ενόχληση πουλιών (Στρατιωτικές δραστηριότητες, Παράνομη χρήση δηλητηρίων) Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι)
7	Χερσόνησος Κορμακίτη	Ενόχληση πουλιών (Αλιεία) Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Τουριστική ανάπτυξη, Οικιστική ανάπτυξη)
8	Χερσόνησος Καρπασίας- Νησιά Κλείδες	Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Τουριστική ανάπτυξη, Αναψυχικές δραστηριότητες, Οδικό δίκτυο, Γεωργο-κτηνοτροφία) Ενόχληση πουλιών (Αλιεία)
9	Πεδιάδα Μεσαορίας	Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Εντατικοποίηση Γεωργίας-μονοκαλλιέργειες, Απώλεια τοπίων, Οικιστική ανάπτυξη)

		<p>Ρύπανση (Παρασιτοκτόνα, Λίπανση)</p> <p>Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι / Παράνομη παγίδευση πουλιών)</p> <p>Φυσικά γεγονότα (Ξηρασία)</p>
10	Κάβο Γκρέκο	<p>Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Τουριστική ανάπτυξη, Αναψυχικές δραστηριότητες)</p> <p>Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Παραγωγή Ενέργειας / Αιολικά πάρκα)</p> <p>Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι / Παράνομη παγίδευση πουλιών -Δάσωση Ακακίας)</p> <p>Ενόχληση πουλιών (Οδήγηση εκτός δρόμων, Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων)</p>
11	Υδατοφράκτης Άχνας	<p>Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι / Παράνομη παγίδευση πουλιών)</p> <p>Ενόχληση πουλιών (Αλιεία, Οδήγηση, Περιπατητές με σκύλους, Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων, Θήρευση από άγρια ζώα, σκύλους και γάτες)</p> <p>Ρύπανση (Γεωργία, Απόρριψη σκυβάλων και άχρηστων υλικών)</p> <p>Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Ελλειψη διαχείρισης υδάτων)</p> <p>Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Ανάπτυξη, Αθλητικές δραστηριότητες)</p>
12	Λίμνες Αμμοχώστου	<p>Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Οδικό δίκτυο)</p> <p>Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Ελλειψη διαχείρισης υδάτων)</p> <p>Ενόχληση πουλιών (Στρατιωτικές δραστηριότητες)</p> <p>Ρύπανση (Απόρριψη Σκυβάλων και άχρηστων υλικών, Απορορή οικιακών υδάτων)</p>

13	Λίμνη Παραλιμνίου	<p>Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Οδικό δίκτυο)</p> <p>Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι /Παράνομη παγίδευση πουλιών)</p> <p>Ενόχληση πουλιών (Επισκέπτες, Οδήγηση, Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων, Σκοποβολή)</p> <p>Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Ελλειψη Διαχείρισης Υδάτων, Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων, Θήρευση από άγρια ζώα, σκύλους και γάτες, Εκτεταμένη αφαίρεση υδάτων)</p> <p>Ρύπανση (Απόρριψη Σκυβάλων και άχρηστων υλικών, Γεωργία)</p>
14	Αγία Θέκλα- Ποταμός Λιοπετρίου	<p>Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Τουριστική ανάπτυξη- Μαρίνα, Αναψυχικές δραστηριότητες, Οδικό δίκτυο)</p> <p>Ενόχληση πουλιών (Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων)</p>
15	Ποταμός Πεντάσχοινος	<p>Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι / Παράνομη παγίδευση πουλιών)</p> <p>Ενόχληση πουλιών (Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων)</p> <p>Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Παραγωγή Ενέργειας / Αιολικά πάρκα, Εκτεταμένη αφαίρεση υδάτων, Αλλαγή κοίτης ποταμού)</p> <p>Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Εντατικοποίηση Γεωργίας- μονοκαλλιέργειες, Οικιστική ανάπτυξη)</p> <p>Ρύπανση (Παρασιτοκτόνα, Λίπανση)</p>
16	Κόση- Παλλουρόκαμπος- Πεδιάδα Τρούλλων	<p>Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι /Παράνομη παγίδευση πουλιών)</p> <p>Ενόχληση πουλιών (Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων)</p>

		<p>Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Παραγωγή Ενέργειας / Αιολικά πάρκα, Ηλιακά πάρκα, Εκτεταμένη αφαίρεση υδάτων, Αλλαγή κοίτης ποταμού)</p> <p>Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Εντατικοποίηση Γεωργίας- μονοκαλλιέργειες, Οικιστική ανάπτυξη, Οδικό δίκτυο, Λατομεία)</p> <p>Ρύπανση (Παρασιτοκτόνα, Λίπανση)</p> <p>Φυσικά γεγονότα (Ξηρασία)</p>
17	Αλυκές Λάρνακας	<p>Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Έλλειψη Διαχείρισης Υδάτων)</p> <p>Ενόχληση πουλιών (Οδήγηση εκτός δρόμου, Περιπατητές με σκύλους, Παράνομη στάθμευση караβανιών, Αθλητικές δραστηριότητες, Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων, Θήρευση από άγρια ζώα, σκύλους και γάτες)</p> <p>Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Οδικό δίκτυο, Υποδομές-Αεροδρόμιο)</p> <p>Ρύπανση (Απόρριψη Σκυβάλων και άχρηστων υλικών, Οικιακά Απόβλητα, Εντομοκτόνα-κουνούπια)</p> <p>Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι / Παράνομη παγίδευση πουλιών)</p>
18	Ποταμός Παναγίας Στάζουσας	<p>Απώλεια ενδιαιτημάτων (Πυρκαγιές)</p> <p>Κατακερματισμός ενδιαιτημάτων (Αντιτυρικές Λωρίδες)</p> <p>Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Οδικό δίκτυο)</p> <p>Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Παραγωγή Ενέργειας / Αιολικά πάρκα)</p> <p>Ενόχληση πουλιών (Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων)</p> <p>Ρύπανση (Παρασιτοκτόνα, Εντομοκτόνα, Δηλητήρια)</p>

19	Λίμνη Ορόκλινης	Υποβάθμιση ενδιατημάτων (Έλλειψη Διαχείρισης Υδάτων, Λειψυδρία-Αλμυρότητα και Φτωχή ποιότητα Υδάτων, Δάσωση ακακίας) Ενόχληση πουλιών (Οδήγηση, Επισκέπτες, Θήρευση από άγρια ζώα, σκύλους και γάτες) Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιατημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Οδικό δίκτυο) Ρύπανση (Απόρριψη Σκυβάλων και άχρηστων υλικών)
20	Δάσος Τροόδους	Απώλεια ενδιατημάτων (Πυρκαγιές, Μεταλλεία (Δεν λειτουργούν πλέον) Κατακερματισμός ενδιατημάτων (Αντιτυρικές Λωρίδες, Οδικό δίκτυο) Ρύπανση (Εντομοκτόνα)
21	Ποταμός Χα Ποτάμι	Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιατημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Τουριστική ανάπτυξη, Αναψυχικές δραστηριότητες - γήπεδα γκολφ, Οδικό δίκτυο, Εγκατάλειψη Γεωργίας, Βόσκηση) Υποβάθμιση ενδιατημάτων (Παραγωγή Ενέργειας / Αιολικά πάρκα, Αλλαγή κοίτης ποταμού-Παράνομη κατασκευή φράγματος, Εκτεταμένη μείωση ροής) Ρύπανση (Παρασιτοκτόνα, Εντομοκτόνα, Δηλητήρια) Ενόχληση πουλιών (Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων)
22	Χερσόνησος Ακρωτηρίου-Γκρεμοί Επισκοπής	Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιατημάτων (Τουριστική ανάπτυξη, Οδικό δίκτυο, Στρατιωτικές δραστηριότητες, Κεραίες) Ενόχληση πουλιών (Οδήγηση και Οδήγηση εκτός δρόμου, Περιπατητές με σκύλους, Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων, Θήρευση από άγρια ζώα, σκύλους και γάτες) Υποβάθμιση ενδιατημάτων (Έλλειψη διαχείρισης υδάτων)

		Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι / Παράνομη παγίδευση πουλιών) Ρύπανση (Γεωργία, Υπόνομοι Όμβριων Υδάτων , Εντομοκτόνα-κουνούπια, Απόρριψη Σκυβάλων και άχρηστων υλικών)
23	Κοιλάδα Ξυλούρικου	Απώλεια ενδιαιτημάτων (Πυρκαγιές, Λατομεία) Κατακερματισμός ενδιαιτημάτων (Αντιτυρικές Λωρίδες) Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι / Παράνομη παγίδευση πουλιών) Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Οδικό δίκτυο) Ενόχληση πουλιών (Παράνομη χρήση δηλητηρίων)
24	Κοιλάδα Λιμνάτη	Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Βόσκηση) Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Παραγωγή Ενέργειας / Ηλιακά πάρκα / Ηλεκτρικά καλώδια υψηλής τάσης, Εκτεταμένη αφαίρεση υδάτων) Ρύπανση (Παρασιτοκτόνα, Εντομοκτόνα, Δηλητήρια) Ενόχληση πουλιών (Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων)
25	Ποταμός και οροπέδιο Παραμαλίου	Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Τουριστική ανάπτυξη, Αναψυχικές δραστηριότητες - γήπεδα γκολφ, Οδικό δίκτυο, Βόσκηση) Απώλεια ενδιαιτημάτων (Λατομεία) Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι / Παράνομη παγίδευση πουλιών) Ενόχληση πουλιών (Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων, Παράνομη χρήση δηλητηρίων)
26	Κάβο Άσπρο	Ενόχληση πουλιών (Αλιεία- βάρκες- αλιευτικό καταφύγιο, Αναψυχικές δραστηριότητες- βάρκες, Παράνομη χρήση δηλητηρίων)

		Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Οδικό δίκτυο, Βόσκηση)
27	Χερσόνησος Ακάμα και Φαράγγια Αγίας Αικατερίνης και Αγίας Παρασκευής	Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Τουριστική ανάπτυξη, Οδικό δίκτυο, Λατομεία, Βόσκηση, Εγκατάλειψη Γεωργίας) Απώλεια ενδιαιτημάτων (Πυρκαγιές) Κατακερματισμός ενδιαιτημάτων (Αντιπυρικές Λωρίδες) Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Παραγωγή Ενέργειας / Ηλιακά πάρκα) Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι / Παράνομη παγίδευση πουλιών) Ενόχληση πουλιών (Αναψυχικές δραστηριότητες- ανεξέλεγκτη κατασκήνωση, Οδήγηση εκτός δρόμου, Παράνομη χρήση δηλητηρίων, Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων) Ρύπανση (Απόρριψη Σκυβάλων και άχρηστων υλικών)
28	Κοιλάδα Ξερού και Γκρεμοί Χανουτάρη	Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Ηλιακά πάρκα, Εκτεταμένη αφαίρεση υδάτων, Αλλαγή κοίτης ποταμού, Κατασκευή φραγμάτων) Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Οδικό δίκτυο, Λατομεία, Αλλαγή καθεστώτος Βόσκησης, Βόσκηση, Εγκατάλειψη Γεωργίας) Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι /Παράνομη παγίδευση πουλιών) Ενόχληση πουλιών (Παράνομη χρήση δηλητηρίων)
29	Κοιλάδα Διαρίζου	Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Εκτεταμένη αφαίρεση υδάτων, Αλλαγή κοίτης ποταμού, Κατασκευή φραγμάτων)

		Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Οδικό δίκτυο) Ρύπανση (Παρασιτοκτόνα, Εντομοκτόνα, Δηλητήρια) Ενόχληση πουλιών (Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων)
30	Κοιλιάδα και Γκρεμοί Έζουσας	Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Τουριστική ανάπτυξη, Αναψυχικές δραστηριότητες -γήπεδα γκολφ, Οδικό δίκτυο, Προτεινόμενη κατασκευή αυτοκινητόδρομου, Εγκατάλειψη Γεωργίας) Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Ηλιακά πάρκα, Αλλαγή κοίτης ποταμού, Εκτεταμένη αφαίρεση υδάτων) Ρύπανση (Παρασιτοκτόνα, Εντομοκτόνα, Δηλητήρια) Ενόχληση πουλιών (Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων)
31	Πεδιάδα Πάφου	Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Εντατικοποίηση Γεωργίας- μονοκαλλιέργειες-άρδευση, Οικιστική ανάπτυξη, Υποδομές- Αεροδρόμιο, Οδικό δίκτυο) Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Εκτεταμένη αφαίρεση υδάτων) Ρύπανση (Παρασιτοκτόνα, Λίπανση) Μη βιώσιμη εκμετάλλευση των πουλιών (Παράνομο κυνήγι /Παράνομη παγίδευση πουλιών)
32	Κοιλιάδα Σαραμιά	Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Οικιστική ανάπτυξη, Οδικό δίκτυο, Λατομεία, Βόσκηση, Γεωργία) Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Εκτεταμένη αφαίρεση υδάτων) Ενόχληση πουλιών (Εκπαίδευση κυνηγετικών σκύλων)
33	Βουνί Παναγιάς	Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων (Εντατικοποίηση Γεωργίας- μονοκαλλιέργειες, Εγκατάλειψη Γεωργίας, Οικιστική ανάπτυξη, Λατομεία)

		Ρύπανση (Παρασιτοκτόνα, Λίπανση)
34	Φάρος Κάτω Πάφου	Ενόχληση πουλιών (Περιπατητές με σκύλους) Απώλεια, Κατακερματισμός, Υποβάθμιση ενδαιτημάτων (Ελλειψη φιλικής Διαχείρισης προς λιβαδότοπους και θαμνώνες) Ρύπανση (ελαφριάς μορφής, λόγω εγγύτητας με την πόλη)

2.6.3. Κύπρος και ιστορική αναδρομή για τη μελέτη και παρακολούθηση / απογραφή της πτηνοπανίδας

Αρχαιολογικά κατάλοιπα και παραστάσεις

Σύμφωνα με τον Χατζηκυριάκου (2017), οι περιορισμένες πληροφορίες σχετικά με την πανίδα της Κύπρου που αφορούν στην Αρχαιότητα (10^η / 9^η χιλιετία-330 μ.Χ.) βασίζονται σε αρχαιοζωολογικά κατάλοιπα που εντοπίστηκαν σε διάφορους χώρους και σε παραστάσεις που βρίσκονται σε αρχαιολογικούς χώρους και νομίσματα και όχι σε καταγραφές πανίδας. Οι ταυτοποιήσεις των ευρημάτων αυτών έγιναν σε επίπεδο γένους, είδους, υποείδους αναλόγως της βεβαιότητας (είδη / υποείδη) ή των αμφιβολιών (γέννη) που προέκυψαν από την διαθεσιμότητα ή μη διαγνωστικών χαρακτηριστικών.

Όσο αφορά την πτηνοπανίδα βρέθηκαν πληροφορίες για τα πιο κάτω είδη/γέννη, οι οποίες παρατίθενται στον πιο κάτω πίνακα (2.5.) (Χατζηκυριάκου, 2017):

Πίνακας 2.4. : Πληροφορίες για την πτηνοπανίδα στην Κύπρο, κατά την Αρχαιότητα (Πηγή: Χατζηκυριάκου, 2017)

a/a	Κοινή Ονομασία	Επιστημονική ονομασία	Τύπος Ευρήματος	Τοποθεσία	Χρονική περίοδος
1	Πέρδικα	<i>Alectoris chukar</i>	Ψηφιδωτό	Αρχαιολογικός Χώρος Κουρίου	
2	Χήνα	<i>Anser spp.</i>	Αρχαιοζωολογικά κατάλοιπα	Ακρωτήρι-Αετόκρεμμος	
3	Αετός	<i>Aquila heliaca</i>	Νομίσματα	Αρχαιολογικοί χώροι Πάφου	5 ^{ος} -4 ^{ος} αιώνας π.Χ.,

					295-30 π.Χ, 58π.Χ.- 330μ.Χ.
4	Κουκουβάγια	<i>Athene noctua</i>	Αρχαιοζωολογικά κατάλοιπα	Ακρωτήρι- Αετόκρεμμος	
6	Φάσσα/ Αγριοπερίστερο	<i>Columba palumbus/Columb a livia</i>	Αρχαιοζωολογικά κατάλοιπα	Ακρωτήρι- Αετόκρεμμος	
7	Κολιοίος/Κοράζιν ος/Κλόκκαρος	<i>Corvus monedula/Corvus cornix/Corvus corax</i>	Αρχαιοζωολογικά κατάλοιπα	Ακρωτήρι- Αετόκρεμμος	
8	Κορμοράνος	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Αρχαιοζωολογικά κατάλοιπα	Ακρωτήρι- Αετόκρεμμος	
9	Αμπελοπούλλι	<i>Sylvia atricapilla</i>	Αγγεία με απεικόνιση χρήσης ξόβεργων		11 ^{ος} αιώνας π.Χ.

Γραπτές μαρτυρίες από τη Βυζαντινή εποχή (330 μ.Χ.) μέχρι και το τέλος της Τουρκοκρατίας (1878 μ.Χ.)

Δεν έχουν εντοπιστεί οποιεσδήποτε πληροφορίες που αφορούν την κυπριακή πανίδα της Βυζαντινής εποχής (330-1191μ.Χ.) (Χατζηκυριάκου, 2017). Όσον αφορά την Φραγκοκρατία/Ενετοκρατία (1191-1570 μ.Χ.) και την Τουρκοκρατία (1570-1878 μ.Χ.) υπάρχουν σποραδικές αλλά ενδιαφέρουσες καταγραφές. Μερικές από αυτές παρατίθενται στον πιο κάτω πίνακα (2.5.) (Χατζηκυριάκου, 2017):

Πίνακας 2.5. : Καταγραφές πτηνοπανίδας στην Κύπρο, κατά την Φραγκοκρατία/Ενετοκρατία (1191-1570 μ.Χ.) και την Τουρκοκρατία (1570-1878 μ.Χ.) (Πηγή: Χατζηκυριάκου, 2017).

a/a	Κοινή Ονομασία	Επιστημονική ονομασία	Τοποθεσία	Χρονική περίοδος	Πηγή
-----	----------------	-----------------------	-----------	------------------	------

1	Τζικλογέρακας (Ξεφτέρη) / Διπλοσιάχινο	<i>Accipiter nisus</i> / <i>Accipiter gentilis</i>		1412	Nicolo III Este - Ιταλός
2α	Πέρδικα	<i>Alectoris chukar</i>		1395-1396	Orient d' Anglure-Γάλλος
2β	Πέρδικα	<i>Alectoris chukar</i>		1532	Dennis Possot-Γάλλος
2γ	Πέρδικα	<i>Alectoris chukar</i>		1537-1590	Stefen Lusignan
2δ	Πέρδικα	<i>Alectoris chukar</i>		1598-1599	Cotovicus-Johann van Kootwyck - Γερμανός
2ε	Πέρδικα	<i>Alectoris chukar</i>		1700-1723	Aegidius Egmont van der Nyenburg και John Heyman
2στ	Πέρδικα	<i>Alectoris chukar</i>		1738	Richard Pococke-Άγγλος
2ζ	Πέρδικα	<i>Alectoris chukar</i>		1760-1767	Giovanni Mariti-Ιταλός
2η	Πέρδικα	<i>Alectoris chukar</i>		1788	Κυπριανός-Έλληνας
3	Πάπιες	<i>Anatidae spp.</i>		1598-1599	Cotovicus-Johann van Kootwyck - Γερμανός
4	Χήνες	<i>Alopochen spp.</i> <i>Anser spp.</i> <i>Tadorna spp.</i>		1598-1599	Cotovicus-Johann van Kootwyck - Γερμανός
5α	Αετός	<i>Aquila heliaca</i>		1598-1599	Cotovicus-Johann van Kootwyck - Γερμανός
5β	Αετός	<i>Aquila heliaca</i>		1537-1590	Stefen Lusignan
5γ	Αετός	<i>Aquila heliaca</i>	Ύδωρ (Λούματα) των Αετών/Τροό δος	1726-1736	Vassil Hryhorovyc- Barsk'kyj-Ρώσος μοναχός
6	Φάσσα	<i>Columba palumbus</i>		1598-1599	Cotovicus-Johann van Kootwyck - Γερμανός
7α	Ορτύκι	<i>Coturnix coturnix</i>		1598-1599	Cotovicus-Johann van Kootwyck - Γερμανός
7β	Ορτύκι	<i>Coturnix coturnix</i>		1668	Francesco Piacenza Napolitano- Ιταλός
7γ	Ορτύκι	<i>Coturnix coturnix</i>		1537-1590	Stefen Lusignan
7δ	Ορτύκι	<i>Coturnix coturnix</i>		1760-1767	Giovanni Mariti-Ιταλός

8α	Γεράκια	<i>Falco spp./Falco peregrinus/Falco cherrug/Falco columbarius</i>		1340	Ludolf von Suchen-Γερμανός
8β	Γεράκια	<i>Falco spp./Falco peregrinus/Falco cherrug/Falco columbarius</i>		1394	Nicolai de Marthono-Ιταλός
8γ	Γεράκια	<i>Falco spp./Falco peregrinus/Falco cherrug/Falco columbarius</i>		1412	Nicolo III' Este - Ιταλός
8δ	Γεράκια	<i>Falco spp./Falco peregrinus/Falco cherrug/Falco columbarius</i>	Ακρωτήριο των Γάτων/Ακρωτήριο	1589	Seigneur de Villamont-Γάλλος
8ε	Γεράκια	<i>Falco spp./Falco peregrinus/Falco columbarius</i>		1598-1599	Cotovicus-Johann van Kootwyck - Γερμανός
8στ	Γεράκια	<i>Falco spp./Falco peregrinus/Falco cherrug/Falco columbarius</i>	Γκρεμοί Ακρωτηρίου	1788	Κυπριανός-Έλληνας
8ζ	Γεράκια	<i>Falco spp./Falco peregrinus/Falco cherrug/Falco columbarius</i>		1738	Richard Pococke-Άγγλος
9	Μπεκατσίνι / Διπλοπικάτσονο/Μπεκάτσα	<i>Gallinago gallinago/Gallinago media/Scolopax rusticola</i>		1700-1723	Aegidius Egmont van der Nyenburg και John Heyman
10α	Γύπας	<i>Gyps fulvus</i>	Λεμεσός	1553	John Locke-Άγγλος
10β	Γύπας	<i>Gyps fulvus</i>		1760-1767	Giovanni Mariti-Ιταλός
11α	Τρυγόνι	<i>Streptopelia turtur</i>		1598-1599	Cotovicus-Johann van Kootwyck - Γερμανός

12α	Αμπελοπούλλι	<i>Sylvia atricapilla</i>		1553	John Locke-Άγγλος
12β	Αμπελοπούλλι	<i>Sylvia atricapilla</i>		1537-1590	Stefen Lusignan
12γ	Αμπελοπούλλι	<i>Sylvia atricapilla</i>		1596-1597	Girolamo Dandini-Ιταλός
12δ	Αμπελοπούλλι	<i>Sylvia atricapilla</i>		1598-1599	Cotovicus-Johann van Kootwyck - Γερμανός
12ε	Αμπελοπούλλι	<i>Sylvia atricapilla</i>	Αγία Νάπα	1625	Pietro della Valle-Ιταλός
12σ τ	Αμπελοπούλλι	<i>Sylvia atricapilla</i>		1668	Francesco Piacenza Napolitano- Ιταλός
12ζ	Αμπελοπούλλι	<i>Sylvia atricapilla</i>	Αγία Νάπα, Κάβο Γκρέκο	1683	Cornelius van Bruyn-Ολλανδός
12η	Αμπελοπούλλι	<i>Sylvia atricapilla</i>		1700-1723	Aegidius Egmont van der Nyenburg και John Heyman
12θ	Αμπελοπούλλι	<i>Sylvia atricapilla</i>	Αγία Νάπα	1760-1767	Giovanni Mariti-Ιταλός
12ι	Αμπελοπούλλι	<i>Sylvia atricapilla</i>		1788	Κυπριανός-Έλληνας
12ι α	Αμπελοπούλλι	<i>Sylvia atricapilla</i>		1834-1839	Lorenzo Warriner Pease-Αμερικανός ιεραπόστολος

Μυθολογία, θρύλοι, δοξασίες και παραδόσεις για την πανίδα

Στο βιβλίο “Η ιστορία των Δασών της Κύπρου” (Χατζηκυριάκου, 2017) παρατίθενται μερικά δείγματα που αφορούν την Κυπριακή πανίδα και από αυτά μόνο μία παράδοση αναφέρεται σε πτηνό. Πρόκειται για την παράδοση που αφορά την ανέγερση της εκκλησίας της Παναγίας του Άρακα (μνημείο Unesco) στα Λαγουδερά, ένα χωριό της οροσειράς του Τροόδους, την οποία αφηγείται ο μοναχός Barsk'kyj (1726-1736) και σύμφωνα με αυτή το όνομα της εκκλησίας ήταν Παναγία του Αράκου ή Ιεράκου, δηλαδή Παναγία του Γερακιού. Στην παράδοση αυτή αναφέρεται και το έθιμο της ιερακοθηρίας, αφού το γεράκι αυτό ανήκε σε ένα πρίγκηπα της Κύπρου και σε μία κυνηγετική εξόρμηση εγκλωβίσθηκε στα αγκάθια ενός θάμνου όπου βρέθηκε εκεί μία εικόνα της Παναγίας.

Σύγχρονη βιβλιογραφία και μελέτες για την πτηνοπανίδα της Κύπρου

Παρακάτω παρατίθενται με χρονολογική σειρά διάφορα ιστορικά γεγονότα και βιβλιογραφία σχετικά με την μελέτη και παρακολούθηση/ απογραφή της κυπριακής πτηνοπανίδας:

- Ο πρώτος επιστήμονας που ασχολήθηκε με τα πουλιά της Κύπρου και συνέταξε σχετικό κατάλογο των πουλιών που είδε στο νησί, κατά την άνοιξη του 1787 ήταν ο Dr. J. Sibtorp (Flint and Stewart, 1992; Κουρτελλαρίδης, 1997; Χατζηκυριάκου, 2017).
- Ο λόρδος Lilford συνέταξε τον πρώτο λεπτομερή κατάλογο πουλιών το 1889 (Lilford, 1889), βασισμένο στις παρατηρήσεις πουλιών που πραγματοποίησε κατά την επίσκεψη του στο νησί το 1875 αλλά και στις συλλογές δερμάτων πουλιών δύο άλλων συλλεκτών του W. Pearse και του Dr. F.H. Guillemard. Οι συλλογές αυτές βρίσκονται σήμερα στο Βασιλικό Μουσείο Σκωτίας και στο Βρετανικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας (Flint and Stewart, 1992; Κουρτελλαρίδης, 1997) .
- Ο Dr. J. von Madarasz, επίσης δημοσίευσε λεπτομερή κατάλογο πουλιών το 1904, βασιζόμενο στην εξέταση δερμάτων πουλιών της Κύπρου, τα οποία είχαν σταλεί στο Ουγγρικό Εθνικό Μουσείο, από τον C. Glaszner, από το 1901 (Flint and Stewart, 1992; Κουρτελλαρίδης, 1997).
- Σημαντικό γεγονός ήταν η ίδρυση συνδέσμου με την ονομασία “Cyprus Natural History Society”, το 1907 από τον Sir John A. Bucknill μαζί με άλλους Άγγλους συνεργάτες του, ο οποίος ασχολείτο με διάφορα θέματα σχετικά με τα πουλιά. Πάνω από 250 δέρματα πουλιών και 850 αυγά περιλαμβανόταν σε συλλογή δειγμάτων του πιο πάνω συνδέσμου (Flint and Stewart, 1992; Κουρτελλαρίδης, 1997).
- Ο C.B. Horsbrugh ήρθε στην Κύπρο, το 1909, μετά από πρόσκληση του J.A. Bucknill, και συνέλεξε δέρματα πουλιών, τα οποία βρίσκονται σήμερα στο Βρετανικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας. Όλα τα αποτελέσματα των πιο πάνω δραστηριοτήτων περιλαμβάνονται στην έκδοση του J.A. Bucknill “On the Ornithology of Cyprus” (1909-1910). Εκδόθηκαν από τον ίδιο ακόμα δύο συμπληρωματικές εκδόσεις (1911, 1913^α) και (1913^β) (Flint and Stewart, 1992; Κουρτελλαρίδης, 1997).
- Ο F.R.S. Baxendale, το 1915, πρόσθεσε και τις δικές του παρατηρήσεις στο έργο του J.A. Bucknill (Flint and Stewart, 1992; Κουρτελλαρίδης, 1997). Σημειώνεται ότι οι εκδόσεις του J.A. Bucknill και F.R.S. Baxendale, είχαν ιδιαίτερη αξία

επειδή εκείνη την εποχή οι υδατοδεξαμενές της Μεσαορίας ήταν γεμάτες με νερό και υπήρχαν λίγοι κυνηγοί (Flint and Stewart, 1992).

- Διάφοροι άλλοι επισκέπτες τους νησιού όπως ο Sir Charles Belcher, ο F.C.R. Jourdain, ο J.M. Ferrier και άλλοι, συνέταξαν σύντομες αναφορές για πουλιά στα μεταγενέστερα χρόνια (Flint and Stewart, 1992; Κουρτελλαρίδης, 1997).
- Ο J.H. McNeile μελέτησε τα είδη που φώλιαζαν στην Κύπρο κατά την διάρκεια των επισκέψεων του στο νησί, στα έτη 1948, 1952, 1954 και 1955 (Flint and Stewart, 1992; Κουρτελλαρίδης, 1997).
- Η πρώτη μεγάλη έκδοση για τα πουλιά της Κύπρου με τίτλο “Birds of Cyprus (1958)” πραγματοποιήθηκε από τους D.A. και W.M. Bannerman (Bannerman and Bannerman, 1958). Εδώ συμπεριλαμβάνονται και παρατηρήσεις του J.H. McNeile.
- Σταθμός για την ορνιθολογική ιστορία της Κύπρου αποτελεί το 1957, με την ίδρυση του πρώτου Ορνιθολογικού Συνδέσμου της Κύπρου (C.O.S. 1957) από τους P.C.T. Wildash, Dr. W.R.P. Bourne και R.S. Dove. Ο σύνδεσμος αυτός, μέχρι το 1970, προέβαινε σε δακτυλιώσεις πουλιών και εξέδιδε διάφορες ετήσιες, εξαμηνιαίες και μηνιαίες εκδόσεις. Σημαντικότερες εκδόσεις του συνδέσμου είναι η μελέτη 52 ειδών που φωλιάζουν στην Κύπρο από τους J.F.R. Ashton-Johnson (1961) και οι παρατηρήσεις του D.W.H. Adams (1962) για την μετανάστευση των πουλιών με “ραντάρ”. Επίσης το 1964 ετοιμάστηκε ακριβής κατάλογος με την κατάσταση (status) των πουλιών της Κύπρου από τον Dr. W.R.P. Bourne και άλλα μέλη του συνδέσμου. Το 1960 έγιναν μέλη του συνδέσμου και Ελληνοκύπριοι (Flint and Stewart, 1992; Κουρτελλαρίδης, 1997).
- Το 1970, ιδρύθηκε και νέος σύνδεσμος, ο Πτηνολογικός Σύνδεσμος Κύπρου (C.O.S. 1970) από τους Δρ. Α. Αρτεμίου, Ε. Μιχαηλίδη, Π. Νεοφύτου, Jane Culpepper, Hulusi Musa, Δρ. Χ. Ταλιώτη και Ανδρέα Αγρότη με μέλη κυρίως Ελληνοκύπριους. Ο σύνδεσμος αυτός ήταν ο επίσημα αναγνωρισμένος και μέλος του Διεθνούς Συμβουλίου για την Προστασία των Πουλιών (Birdlife International), ενώ συμμετείχε και σε διάφορα διεθνή συνέδρια, έκδιδε ετήσια δελτία με ετήσιες παρατηρήσεις πουλιών, καταλόγους, άρθρα και άλλα, από το 1970 μέχρι το 1984 (Flint and Stewart, 1992; Κουρτελλαρίδης, 1997).

Σημειώνεται ότι από το 1970, η δακτυλίωση πουλιών πραγματοποιούταν με Κυπριακά δακτυλίδια (Flint and Stewart, 1992). Το 1972 ο σύνδεσμος αυτός εξέδωσε τον κατάλογο “Checklist of the Birds of Cyprus, 1972” (Flint and Stewart, 1992; Κουρτελλαρίδης, 1997).

- Μια ακόμη σημαντική έκδοση έγινε το 1971 με τίτλο «Handbook of the Birds of Cyprus and Migrants of the Middle East» (Bannerman and Bannerman, 1971).
- Ο R.L. Mason (1980) πραγματοποίησε απογραφή πουλιών στην περιοχή Τροόδους/ Ολύμπου, από τον Απρίλιο 1975 μέχρι τον Ιανουάριο 1976 (Flint and Stewart, 1992).
- Το 1992, εκδόθηκε το βιβλίο “The Birds of Cyprus” από τους Peter R. Flint και Peter F. Stewart που περιλάμβανε δικές τους παρατηρήσεις, άλλες σημειώσεις και παρατηρήσεις πουλιών από τους δύο υφιστάμενους συνδέσμους (Flint and Stewart, 1992). Το βιβλίο αυτό αποτελούσε μέχρι τότε την πιο αξιόλογη έκδοση με τον πιο πλήρη συστηματικό κατάλογο πουλιών της Κύπρου (Κουρτελλαρίδης, 1997).
- Ο Ανδρέας Κεφάλας είχε εκδώσει τις δικές του παρατηρήσεις πουλιών από την νοτιοανατολική περιοχή της Κύπρου (Κοκκινοχώρια). Η πρώτη αφορούσε τα πουλιά της Λίμνης Παραλιμνίου και του Φρένάρους (Kerhalas, 1979) και η δεύτερη τα πουλιά της Ανατολικής Κύπρου (Kerhalas, 1989). Στη συνέχεια είχε εκδώσει δύο ακόμη βιβλία, ένα για τα πουλιά στα Κοκκινοχώρια (Kerhalas, 1993) και ένα για τους Χαραδριούς (Kerhalas, 2003) Επίσης το 2011 είχε εκδώσει και το “Birds in June, Reports and Numbers” με παρατηρήσεις μόνο από τον μήνα Ιούνιο, ο οποίος είναι ξεχωριστός διότι συγκεντρώνει τα τελευταία ανοιξιάτικα μεταναστευτικά είδη πουλιών καθώς και τα πρώτα φθινοπωρινά μεταναστευτικά είδη (Kerhalas, 2011).
- Το 1985, ο/η J.D. Summers-Smith πραγματοποίησε μία επισκόπηση για τις αποικίες των Μεσανατολικών Σπουργιτών/Dead Sea Sparrows (*Passer moabiticus*) στην Αλυκή Ακρωτηρίου (Flint and Stewart 1992).

- Το 1986, οι Bacon and Bacon, μελέτησαν την πυκνότητα των επικρατειών αναπαραγωγής του ενδημικού είδους Τρυποράση /Cyprus Warbler (*Sylvia melanothorax*) σε σχέση με την βλάστηση (Flint and Stewart, 1992).
- Οι Massa και Catalisano πραγματοποίησαν το 1986, μία απογραφή των αναπαραγόμενων πουλιών της Κύπρου σε διάφορα ενδιαιτήματα αντίστοιχα με την οικολογική διαδοχή του αιθαλούς δρυοδάσους (evergreen oak forest). Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής διαβεβαίωσαν την γενική πτωχοποίηση της κυπριακής πτηνοπανίδας σε σχέση με την αντίστοιχη πτηνοπανίδα των άλλων Μεσογειακών νησιών (Flint and Stewart, 1992).
- Οι David Whaley και Judy Dawes δημοσίευσαν το 2003, την έκδοση “Cyprus Breeding Birds Atlas” με μεγάλο μέρος των παρατηρήσεων τους από την δυτική περιοχή της Κύπρου/ επαρχία Πάφου (Whaley and Dawes, 2003).
- Ακόμη ένας σημαντικός σταθμός στην ορνιθολογική ιστορία της Κύπρου αποτελεί το 1997 με την πρώτη έκδοση, στην ελληνική γλώσσα, για τα πουλιά της Κύπρου με τίτλο “Τα Πουλιά που φωλιάζουν στην Κύπρο” από τον αείμνηστο Λούη Κουρτελλαρίδη (Κουρτελλαρίδης, 1997).
- Το 1999, ακολούθησε η έκδοση άλλου αξιόλογου βιβλίου με τίτλο “ Πουλιά της Κύπρου”, από τον επαγγελματία φωτογράφο άγριας ζωής, Λουκά Χριστοφόρου (Χριστοφόρου, 1999).
- Ο πιο σημαντικός όμως σταθμός στην σύγχρονη ορνιθολογική ιστορία της Κύπρου είναι το 2003, έτος κατά το οποίο δημιουργήθηκε ο νέος Πτηνολογικός Σύνδεσμος Κύπρου (Birdlife Cyprus), ο οποίος προέκυψε μετά την συνένωση των δύο παλαιότερων πτηνολογικών συνδέσμων (COS 1957 και COS 1970). Στόχος του συνδέσμου αυτού είναι η προώθηση της προστασίας της κυπριακής πτηνοπανίδας. Ο Σύνδεσμος αυτός είναι ο τοπικός εταίρος του Διεθνή Πτηνολογικού Συνδέσμου (Birdlife International) (Ζώτος, 2006) και είναι ένας από τους πιο μεγάλους μη κυβερνητικούς οργανισμούς της Κύπρου με αριθμό μελών γύρω στα 500 (Birdlife Cyprus, 2022).
- Το 2007 και ακολούθως το 2015 πραγματοποιήθηκαν στην ελληνική γλώσσα οι αντίστοιχες εκδόσεις του οδηγού αναγνώρισης πουλιών “Τα Πουλιά της

Ελλάδας, της Κύπρου και της Ευρώπης” από τους Lars Svensson, Peter J. Grant, Killian Mullarney και Dan Zetterstrom. Ο οδηγός αυτός προσαρμόστηκε στην ελληνική γλώσσα από την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία και τον Πτηνολογικό Σύνδεσμο Κύπρου με αντίστοιχους ορνιθολογικούς υπεύθυνους τον Νίκο Προμπονά και τον Martin Hellicar, και βασίζεται στα πιο πρόσφατα δεδομένα για τα πουλιά σε Ελλάδα και Κύπρο (Svensson *et al.* 2007; Svensson *et al.* 2015).

Στα επόμενα χρόνια ακολούθησαν άλλες σημαντικές εκδόσεις του Πτηνολογικού συνδέσμου Κύπρου (Birdlife Cyprus) και άλλων ιδρυμάτων όπως οι εξής :

- “Important Bird Areas of European Union Importance in Cyprus” (Iezekiel *et al.* 2004).
- “Οι Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά της Κύπρου” (Ζώτος, 2006).
- “Conservation of Griffon Vulture” (Ιεζεκιήλ, κ.α. 2008).
- “Τα Πουλιά της Κύπρου” (Στυλιανού, 2009).
- “Waterbirds in Cyprus 2008/09” και “Waterbirds in Cyprus 2010/11” από τους Κασίνη κ.α. 2010; 2012).
- “Important Bird Areas of Cyprus” (Hellicar *et al.* 2014).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. Μεθοδολογία

3.1. Ερευνητικά ερωτήματα

Το κύριο ερευνητικό ερώτημα είναι αν έχουν επέλθει αλλαγές στη σύνθεση των πληθυσμών (αφθονία και πλούτος ειδών) στρουθιόμορφων πουλιών στην περιοχή Ακρωτηρίου τα τελευταία χρόνια 19 χρόνια. Για να απαντηθεί το παραπάνω ερώτημα εξετάζονται τα εξής επιμέρους ερωτήματα:

- i) Ποιες είναι οι αλλαγές που παρατηρήθηκαν στην αφθονία ειδών και τον πλούτο ειδών των στρουθιόμορφων πουλιών σε χρονικό διάστημα 19 ετών στην καθορισμένη περιοχή μελέτης;
- ii) Ποιες διαφορές (αν υπάρχουν) παρατηρήθηκαν στην αφθονία ειδών και τον πλούτο ειδών των στρουθιόμορφων πουλιών σε σχέση με τις διαφορετικές χρήσεις γης στην περιοχή μελέτης;
- iii) Ποια διαφορά (αν υπάρχει) παρατηρήθηκε μεταξύ της αφθονίας ειδών και του πλούτου ειδών των διαφορετικών ομάδων/κατηγοριών στρουθιόμορφων πουλιών σε σχέση με τις διαφορετικές χρήσεις γης;

Για την πραγματοποίηση των πιο πάνω συγκρίσεων, τα είδη πουλιών της μελέτης αυτής διαχωρίστηκαν σε ομάδες, λαμβάνοντας τους εξής παράγοντες: α) τροφικές συνήθειες, β) κατάσταση παρουσίας τους στην περιοχή μελέτης και στην Κύπρο, γ) επιλογή στη χρήση βιοτόπων/ ενδιαιτημάτων και θεώρηση τους ως εξειδικευμένα ή γενικά είδη, και δ) ταξινομικές ομάδες, σε επίπεδο οικογένειας ή και ως ξεχωριστά είδη.

3.2. Κύπρος και περιοχή μελέτης

3.2.1. Περιγραφή της Κύπρου

Έκταση και γεωγραφική θέση:

Η Κύπρος είναι το τρίτο μεγαλύτερο νησί της Μεσογείου με έκταση 9251 km² (Τσιντίδης κ.α., 2007), με μέγιστο μήκος 225km και πλάτος 97km, από το βορρά ως τον νότο (Κουρτελλαρίδης, 1997). Όπως αναφέρεται και προηγουμένως, πιο αναλυτικά, στο κεφάλαιο 2, η Κύπρος λόγω της γεωγραφικής της θέσης έχει μεγάλη σημασία για την πτηνοπανίδα, αφού βρίσκεται σε κοντινή απόσταση, στο σταυροδρόμι τριών ηπείρων (Flint and Stewart 1992; Κουρτελλαρίδης, 1997).

Γεωμορφολογία:

Η Κύπρος χωρίζεται σε τρεις κύριες γεωμορφολογικές ζώνες. Από αυτές, οι δύο είναι οι οροσειρές του Τροόδους και του Πενταδακτύλου, και η τρίτη είναι η πεδιάδα της Μεσαορίας (Panagides, 1997). Η οροσειρά του Τροόδους καταλαμβάνει το νοτιοδυτικό μέρος του νησιού, με την ψηλότερη κορυφή όλης της Κύπρου, την Χιονίστρα ή Όλυμπο με υψόμετρο 1951m. Το Τρόδος αποτελεί ένα εκτεταμένο σχηματισμό πυριγενών πετρωμάτων που ανήκουν στο οφιολιθικό σύμπλεγμα. Η οροσειρά του Πενταδάκτυλου βρίσκεται κατά μήκος της βόρειας ακτογραμμής και αποτελεί ένα στενό ασβεστολιθικό ridge, με την ψηλότερη της κορυφή να υψώνεται ως 1024m. Η πεδιάδα της Μεσαορίας βρίσκεται ανάμεσα στις δύο οροσειρές και αποτελεί μία πλατιά πεδιάδα με ιζηματογενή πετρώματα, έχοντας γόνιμη αλλά ξηρή γεωργική γη, ανοικτή προς τη θάλασσα (Barber, 1995).

Κλίμα:

Το κλίμα της Κύπρου χαρακτηρίζεται ως Μεσογειακό κλίμα με παρατεταμένο θερμό και ξηρό καλοκαίρι (μέσα Μαΐου- Σεπτέμβριος) και βροχερό-ήπιο χειμώνα (Νοέμβριος- Μάρτιος). Η ξηρά περίοδος κυμαίνεται από 7-7,5 μήνες (0-350m) και 4-5 μήνες (>800m /Τρόδος). Η οροσειρά του Τροόδους και η θαλάσσια ζώνη που περιβάλλει το νησί είναι οι βασικοί ρυθμιστές των κλιματικών συνθηκών (Τσιντίδης κ.α., 2007). Η μέση

βροχόπτωση του νησιού είναι περίπου 480mm, ενώ στο Τροόδος (Χιονίστρα) φθάνει στα 1100mm. Συχνές χιονοπτώσεις παρατηρούνται κάθε χειμώνα στο Τροόδος σε υψόμετρο άνω των 1000m. (Cyprus Meteorological Service, 1995) και σπάνια ξεπερνά τα 2m στη Χιονίστρα (Τσιντίδης κ.α., 2007). Η ορατότητα στο νησί, γενικά είναι πολύ καλή (Flint and Stewart 1992). Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 17.8° C και η σχετική υγρασία είναι 60% (Cyprus Meteorology Service, 1995).

Το **Βιόκλιμα** (κατά Rivas-Martinez) είναι Μεσογειακό Μεσοφωτικό έως Ξηροφωτικό-Ωκεάνιο, με ζώνες που κυμαίνονται από την ημι-ερημική Μεσογειακή (πεδινά) ως την Υπέρ-Μεσογειακή υγρή στο Τροόδος (Barber, 1995).

Κύριοι Φυσικοί οικοτόποι της Κύπρου:

Στην Κύπρο περίπου το 18% της χερσαίας έκτασης καλύπτεται από εκτεταμένα δάση τραχείας πεύκης, κυπαρισσιών, βελανιδιάς (δρυ), μαύρης πεύκης, κέδρου και αόρατου, ενώ περιλαμβάνει και ποτάμια δάση με πλατάνια, σκλήθρα και ιτιές (Τσιντίδης κ.α., 2007).

Τα πευκόδαση αποτελούν τον ευρύτερο φυσικό βιότοπο της Κύπρου και καλύπτουν κυρίως την οροσειρά του Τροόδους. **Τα θερμόφιλα δάση Τραχείας Πεύκης (*Pinus brutia*)** καταλαμβάνουν έκταση 100.000 εκταρίων (Τσιντίδης και Κουρτελλαρίδης, 1995), από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι και σε υψόμετρο 1300m a.s.l (Τσιντίδης και Κουρτελλαρίδης, 1995). **Τα ορεινά κωνοφόρα δάση Μαύρης Πεύκης (*Pinus nigra sp.pallasiana*)** περιορίζονται σε μία έκταση μόλις 6000 εκτάρια μεταξύ 1100m ως 1952 m. (Τσιντίδης, 2007). **Οι αείφυλλοι-σκληρόφυλλοι θαμνώνες**, καλύπτουν περίπου 20% της Κύπρου (MANRE 2005), και είναι ευρέως εξαπλωμένοι σε ακαλλιέργητες περιοχές. Οι χαμηλότεροι λόφοι καλύπτονται από δάση και θαμνώνες ελιάς, χαρουπιάς, περνιας και φρυγάνων. Στην παράκτια ζώνη είναι χαρακτηριστική η παρουσία των θαμνώνων με αόρατους (*Juniperus phoenicea*) (Τσιντίδης, 2007). Η Μακία βλάστηση (αείφυλλοι-σκληρόφυλλοι θαμνώνες) και τα φρύγανα, αποτελούν χαρακτηριστική βλάστηση της Μεσογείου, έχουν δημιουργηθεί μετά από ανθρώπινες ενοχλήσεις όπως οι πυρκαγιές, η υπέρ-βόσκηση, οι ανεξέλεγκτες υλοτομίες. Η Μακία βλάστηση αποτελείται κυρίως από ψηλούς θάμνους και σκορπισμένα δέντρα, ενώ τα Φρύγανα αποτελούνται από χαμηλούς θάμνους και πόες (Meickle, 1977).

Οι υγρότοποι καλύπτουν πολύ μικρή έκταση στην Κύπρο, αλλά έχουν μεγάλη σημασία λόγω του γεγονότος ότι τα **ποτάμια** της Κύπρου, είναι όλα στενά και περιοδικής ροής (Tsintides, 1995). και λίγα μόνο τμήματα τους στα ορεινά κρατούν νερό μόνιμα, και αποτελούν οάσεις φυσικών οικοτόπων ανάμεσα σε καλλιέργειες και οικισμούς (Τσιντίδης, 2007). Οι αλυκές, τα έλη και οι υδατοφράκτες περιλαμβάνονται στους υγροτόπους (Τσιντίδης και Κουρτελλαρίδης, 1995).

Ποικιλότητα Οικοτόπων στην Κύπρο:

Η μεγάλη ποικιλότητα που εμφανίζεται στο νησί σε τοπία και τύπους οικοτόπων, αντικατοπτρίζεται στον αριθμό των διαφορετικών τύπων οικοτόπων (48 χερσαίοι και θαλάσσιοι τύποι οικοτόπων) του Παραρτήματος I της Ευρωπαϊκής Οδηγίας των Οικοτόπων (92/43/ΕΟΚ) που έχουν καταγραφεί στην Κύπρο (Τμήμα Περιβάλλοντος, 2022).

3.3. Περιγραφή της Χερσονήσου Ακρωτηρίου

Γεωγραφική θέση:

Η Χερσόνησος Ακρωτηρίου αποτελεί το νοτιότερο άκρο της Κύπρου, περίπου 370 km από το Δέλτα του Νείλου, στην Αφρικανική ήπειρο (Flint and Stewart 1992), και καλύπτει μία σχεδόν επίπεδη έκταση 57,5 Km² (Hadjikyriakou G., 2000), με το πιο ψηλό σημείο της, γύρω στα 60 μέτρα πάνω από το επίπεδο της θάλασσας (Charilaou P., 2005). Ολόκληρη η χερσονήσος Ακρωτηρίου απεικονίζεται στην εικόνα 3.1. (Google Earth, 2022):



Εικόνα 3.1 : Χερσόνησος Ακρωτηρίου (Google Earth, 2022)

Αλυκή Ακρωτηρίου:

Στο κέντρο της χερσονήσου βρίσκεται η ομώνυμη αλυκή, η οποία είναι και η μεγαλύτερη της Κύπρου, με μέγιστη έκταση, κατά τον χειμώνα, γύρω στα 940 has (Hadjikyriakou G., 2000). Είναι μία φυσική κοιλότητα με το χαμηλότερο της σημείο να βρίσκεται περίπου 2,7m κάτω από το επίπεδο της επιφάνειας της θάλασσας, όπου μπορεί να συγκεντρωθεί μέχρι και 1m νερό. Σημειώνεται ότι η μισή περίπου έκταση της καλύπτεται από νερό βάθους κάτω από 30 cm. Το γεγονός αυτό, δημιουργεί ιδανικές συνθήκες για τη διατροφή των διάφορων υδρόβιων πουλιών (Hadjikyriakou G., 2000). Η Αλυκή Ακρωτηρίου είναι καλυμμένη με υφάλμυρο νερό από τις αρχές Δεκεμβρίου μέχρι και τα τέλη Ιουλίου, οπότε και αρχίζει να ξηραίνεται. Η αλυκή εμπλουτίζεται με φρέσκο νερό από τις ετήσιες βροχοπτώσεις, από τις διοχετεύσεις νερού των παρακείμενων ελών του Φασουρίου, από τις απορροές νερού των γύρω περιοχών, καθώς και από θαλάσσιο νερό κατά τη διάρκεια καταιγίδων.

Άλλοι υγρότοποι:

Μαζί με την αλυκή , υπάρχουν και άλλα ποικίλα συστήματα υγροτόπων, τα οποία περιτριγυρίζουν την αλυκή, με μεγάλη οικολογική αξία, όπως έλη και εποχιακές λιμνούλες, είτε με αλμυρό ή γλυκό νερό και όλα μαζί αποτελούν το μεγαλύτερο δίκτυο υγροτόπων του νησιού, το οποίο είναι διεθνώς αναγνωρισμένο (Hadjikyriakou G., 2000). Τα έλη στην βορειότερη πλευρά της αλυκής, καλύπτονται κυρίως από καλαμιώνες. Λόγω της κατασκευής του υδατοφράκτη του Κούρη, το έτος 1988 (Καρούζης, 2001) , ο οποίος αποτελεί και το μεγαλύτερο τεχνητό φράγμα της Κύπρου, δεν υπάρχει πλέον φυσική ροή νερού στην περιοχή. Το γεγονός αυτό είναι και ο κυριότερος παράγοντας για την αυξητική ξηρασία των υγροτόπων. Επίσης υπάρχουν ποικίλες κοινωνίες αλοφύτων.

Παράκτιες περιοχές (υγρότοποι):

Μία από τις πιο δημοφιλείς παραλίες του νησιού με την ονομασία Απλώστρα ή Lady's Smile, με αμμώδη και χαλικωμένα εδάφη, βρίσκεται στην ανατολική πλευρά της χερσονήσου, ενώ η νότια πλευρά καλύπτεται κυρίως από απότομους κρεμμούς και η δυτική από χαλικώδη παράλια (Charilaou, 2005).

Δασικές και θαμνώδεις εκτάσεις:

Η Χερσόνησος Ακρωτηρίου περιλαμβάνει επίσης δάση (φυτεία ευκαλύπτων) (Εικ. 3.2.) (Michaelides, 1961) και φυσικό χαμηλό δάσος από πεύκα και αοράτους), καθώς και εκτάσεις που καλύπτονται από φυσική βλάστηση όπως θάμνους μεσογειακής μακίας βλάστησης και άλλη χαμηλή φρυγανώδη βλάστηση. Η φυτεία ευκαλύπτων καλύπτει έκταση περίπου 95 εκταρίων στη βόρεια πλευρά της αλυκής (Natural Resource Information and Remote Sensing Centre, 2002) και αποτελείται κυρίως από είδη Ευκαλύπτων, και μερικώς από είδη Καζουαρινάς και Ακακίας (Hadjikyriakou, 2000).



Εικόνα 3.2 : Δασική Φυτεία Ευκαλύπτων στο Φασούρι (Κρατικό Δάσος Ακρωτηρίου) δίπλα από τους καλαμιώνες Ακρωτηρίου, στη βόρεια πλευρά της Αλυκής Ακρωτηρίου (Καΐλης , Μάιος 2002)

Γεωργοκτηνοτροφικές εκτάσεις- Αγροοικοσυστήματα:

Οι γεωργικές φυτείες αποτελούνται, κυρίως από εσπεριδοειδή αλλά και από ελαιόδεντρα, αμπελώνες, σιτηρά και άλλες καλλιέργειες. Φυτείες με ανεμοφράκτες, αποτελούμενες κυρίως από Κυπαρίσσια (*Cupressus sempervirens*) αλλά και με Καζουαρίνες και Ευκάλυπτους έχουν φυτευτεί γύρω από τις φυτείες των εσπεριδοειδών και των αμπελώνων. Οι φυσικοί φυτοφράκτες είναι πολύ λίγοι, και περιορίζονται κυρίως στα όρια των καλλιεργημένων εκτάσεων (Hadjikyriakou, 2000). Επίσης υπάρχουν μικρές κτηνοτροφικές μονάδες (αγελάδες, αιγοπρόβατα) (Charilaou , 2005).

Κατοικημένες εκτάσεις και άλλες υποδομές:

Το ομώνυμο χωριό Ακρωτήρι, καθώς και οι στρατιωτικές εγκαταστάσεις της Βρετανικής Βασιλικής Αεροπορίας RAF (Charilaou, 2005), βρίσκονται στη νότια πλευρά της χερσονήσου. Μερικά χιλιόμετρα στα βορειοανατολικά, βρίσκεται η πόλη της Λεμεσού με το λιμάνι της, η οποία είναι η δεύτερη μεγαλύτερη πόλη της Κύπρου και με γρήγορη ανάπτυξη (Charilaou, 2005). Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται υπέρμετρη ανάπτυξη στην περιοχή αφού εδώ κατασκευάστηκε το μεγάλο σύμπλεγμα εμπορικών

καταστημάτων (My Mall of Limassol), καθώς και το υδροπάρκο Φασουρίου, το 2000, ενώ άρχισε και η κατασκευή άλλων αναπτυξιακών/ τουριστικών υποδομών, όπως το τουριστικό θέρετρο-Καζίνο, τα γήπεδα γκολφ , καθώς και πολλά συγκροτήματα οικιστικών διαμερισμάτων και άλλων κατοικιών.

Ιστορία και Σημασία της περιοχής

Η Αλυκή Ακρωτηρίου σχηματίστηκε με έναν αξιοσημείωτο τρόπο. Εκατομμύρια χρόνια πριν, το νότιο άκρο της χερσονήσου Ακρωτηρίου αποτελούσε ένα μικρό ξεχωριστό νησί. Σταδιακά με προσχώσεις από τους χείμαρρους του Κούρρη και του Γαρύλλη, δημιουργήθηκαν δύο λωρίδες ξηράς, ανατολικά και δυτικά, οι οποίες σύνδεσαν το νησάκι με την υπόλοιπη Κύπρο, σχηματίζοντας την ομώνυμη αλυκή (Εικ.3.3.) (Flint and Stewart, 1992 and Hadjikyriakou, 2000).



Εικόνα 3.3: Στάδια σχηματισμού Χερσονήσου και Αλυκής Ακρωτηρίου (Hadjikyriakou, 2008).

Η βορειότερη περιοχή αποτελείτο από έλη, και αυτό αποδεικνύεται από το ιστορικό γεγονός ότι, κατά την διάρκεια του 15^{ου} αιώνα μ.Χ., στην περιοχή ευδοκίμοι με επιτυχία η καλλιέργεια ζαχαροκάλαμου, η οποία ευνοείτο από την ελώδη επιφάνεια που προϋπήρχε εκεί (Cyprus Phassouri Plantations Co Ltd, 2002). Οι Δασικές φυτείες δημιουργήθηκαν με επιτυχία γύρω στο 1896 και αποτελούνταν από Ακακίες και Πεύκα, καθώς και από Κυπαρίσσια, τα οποία όμως ξηράθηκαν μερικά χρόνια μετά την φύτευσή τους. Τα είδη Ευκαλύπτων είχαν φυτευτεί στα μετέπειτα χρόνια μαζί με κάποια είδη Καζουρίνας (Michaelides 1961). Το 1933, η εταιρεία Cyprus Phassouri Plantations Co. Ltd άρχισε να αποψιλώνει την ελώδη βλάστηση, ώστε να αποξηράνει και αποστραγγίσει το έδαφος για να είναι κατάλληλο για την καλλιέργεια των εσπεριδοειδών (Cyprus Phassouri Plantations Co Ltd, 2002). Η αλυκή, καθώς και η ευρύτερη περιοχή Ακρωτηρίου, είναι ιδιαίτερα σημαντική από οικολογική άποψη μια και περιλαμβάνει

σημαντικούς για την την ανατολική Μεσόγειο υγροτόπους, υποστηρίζει σημαντικό αριθμό φυτικών και ζωικών ειδών καθώς πολλά στοιχεία πολιτισμικού χαρακτήρα (Hadjikyriakou, 2000; Charilaou, 2005).

Πτηνοπανίδα της Χερσονήσου Ακρωτηρίου και η σημασία της

Η χερσόνησος Ακρωτηρίου αποτελεί το νοτιότερο άκρο της Κύπρου και είναι το κοντινότερο σημείο προς την ήπειρο της Αφρικής, και γι' αυτό τον λόγο είναι ένας εξαιρετικός σταθμός για τα μεταναστευτικά πουλιά (Flint and Stewart 1992) με αποτέλεσμα να συγκεντρώνεται εδώ, μεγάλος αριθμός ειδών πουλιών, αλλά και μεγάλοι αριθμοί ατόμων πουλιών. Η περιοχή παρέχει επίσης ιδανικές συνθήκες για τη στάθμευση ή το ξεχειμώνιασμα ή ακόμη και για το φώλιασμα υδρόβιων πουλιών. Όλη η περιοχή έχει χαρακτηριστεί ως Σημαντική Περιοχή Πτηνοπανίδας, το 1989 (Bennet in Grimmet and Jones, 1989, in Hellicar *et al.*, 2004)), και επίσης προτάθηκε ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας (SPA), το 2010 (Hellicar *et al.*, 2014), λόγω της σημαντικότητας της για την πτηνοπανίδα. Ακόμη, το 2003, κηρύχθηκε ως Υγρότοπος Διεθνούς Σημασίας στα πλαίσια της Συνθήκης Ραμσάρ (Hadjikyriakou G., 2000), (Hellicar *et al.*, 2014). Μέχρι το 2000, είχαν καταγραφεί εδώ γύρω στα 263 είδη πουλιών (Iezekiel, 2000), από το σύνολο των 370 περίπου ειδών πουλιών που είχαν παρατηρηθεί σε ολόκληρη την Κύπρο. Σύμφωνα με τον συστηματικό κατάλογο που έχει ετοιμαστεί για τα πουλιά της Χερσονήσου του Ακρωτηρίου, έχουν καταγραφεί εδώ, 361 είδη και υποείδη μέχρι σήμερα, το 2022 (Spatio-Temporal Akrotiri Bird Checklist - STABC) (Hadjikyriakou, 2022).

Τα Στρουθιόμορφα είδη που καταγράφηκαν στην περιοχή, μέχρι το 2000, υπολογίζονται γύρω στα 102 είδη. Μεγάλοι αριθμοί υδρόβιων πουλιών, όπως αγριόπαπιες, κύκνοι, ερωδιοί, χαλκόκοτες, κορμοράνοι και διάφορα άλλα είδη επισκέπτονται την περιοχή. Εδώ διαχειμάζει κάθε χρόνο ένας μεγάλος αριθμός από φοινικόπτερα ή φλαμίγκο (*Phoenicopterus ruber*), μέχρι και 10000 έχουν καταγραφεί στην αλυκή Ακρωτηρίου. Σημαντικό είναι το γεγονός ότι στην περιοχή σταθμεύει για ανάπαυση κατά την φθινοπωρινή μετανάστευση ο μισός περίπου αφρικανικός πληθυσμός των νυφογερανών (*Anthropoides virgo*).

Απειλές / Κίνδυνοι

Η περιοχή βρίσκεται συνεχώς υπό πίεση λόγω των διαφόρων απειλών από τις εντατικές ανθρώπινες δραστηριότητες (Charilaou, 2005). Οι κυριότερες απειλές / κίνδυνοι για την διατήρηση του περιβάλλοντος της περιοχής, αναφέρονται παρακάτω:

- Οι χαμηλές βροχοπτώσεις, καθώς και η δημιουργία φραγμάτων προκαλούν τη μείωση του εισερχόμενου νερού στους υδροτόπους με αποτέλεσμα τη σταδιακή μείωση της έκτασης και ταυτόχρονα τη μείωση των πληθυσμών των μορφών ζωής που ζουν εκεί.
- Οι αποξηράνσεις των ελών, οι οποίες μειώνουν την έκταση των υδροτόπων με συνέπεια την σταδιακή εξαφάνιση τους.
- Η ρίψη σκουπιδιών και άλλων αποβλήτων προκαλούν ρύπανση του περιβάλλοντος και μειώνουν την αισθητική αξία της περιοχής.
- Η αλόγιστη χρήση λιπασμάτων, ζιζανιοκτόνων και εντομοκτόνων μολύνουν το νερό.
- Η ανεξέλεγκτη και παράνομη βόσκηση διαταράσσουν την οικολογική ισορροπία της περιοχής.
- Το κυνήγι, παράνομο ή μη, προκαλεί ενόχληση στην πανίδα της περιοχής διότι σκοτώνονται ή τραυματίζονται σπάνια ή προστατευόμενα είδη .
- Οι στρατιωτικές δραστηριότητες στην περιοχή, όπως οι πτήσεις αεροπλάνων, η εγκατάσταση αντενών και οι διάφορες στρατιωτικές ασκήσεις διαταράσσουν επίσης την οικολογική ισορροπία της περιοχής, προκαλώντας ενόχληση και στην πτηνοπανίδα της περιοχής.
- Ο ανεξέλεγκτος τουρισμός και γενικά η ανεξέλεγκτη ανθρώπινη παρουσία προκαλούν επίσης ενόχληση στο περιβάλλον της περιοχής, και ειδικότερα στην πτηνοπανίδα της.
- Η εισβολή ξενικών φυτικών ειδών, όπως η ακακία, η καζουαρίνα και ο ευκάλυπτος αποτελούν σοβαρή απειλή για τα φυσικά οικοσυστήματα των υδροτόπων.
- Η συλλογή καλαμιών και το ξερίζωμα των φυτών προκαλούν ζημιά στη χλωρίδα και κατά επέκταση στο όλο οικοσύστημα της περιοχής.

- Η πυρκαγιά είναι μία σοβαρή απειλή για την περιοχή προξενώντας καταστροφή της βλάστησης και των βιοτόπων όπου διαβιούν πολλά είδη ζώων.
- η πόλη της Λεμεσού με το λιμάνι της, η οποία είναι η δεύτερη μεγαλύτερη πόλη της Κύπρου και με γρήγορη ανάπτυξη (Charilaou , 2005).

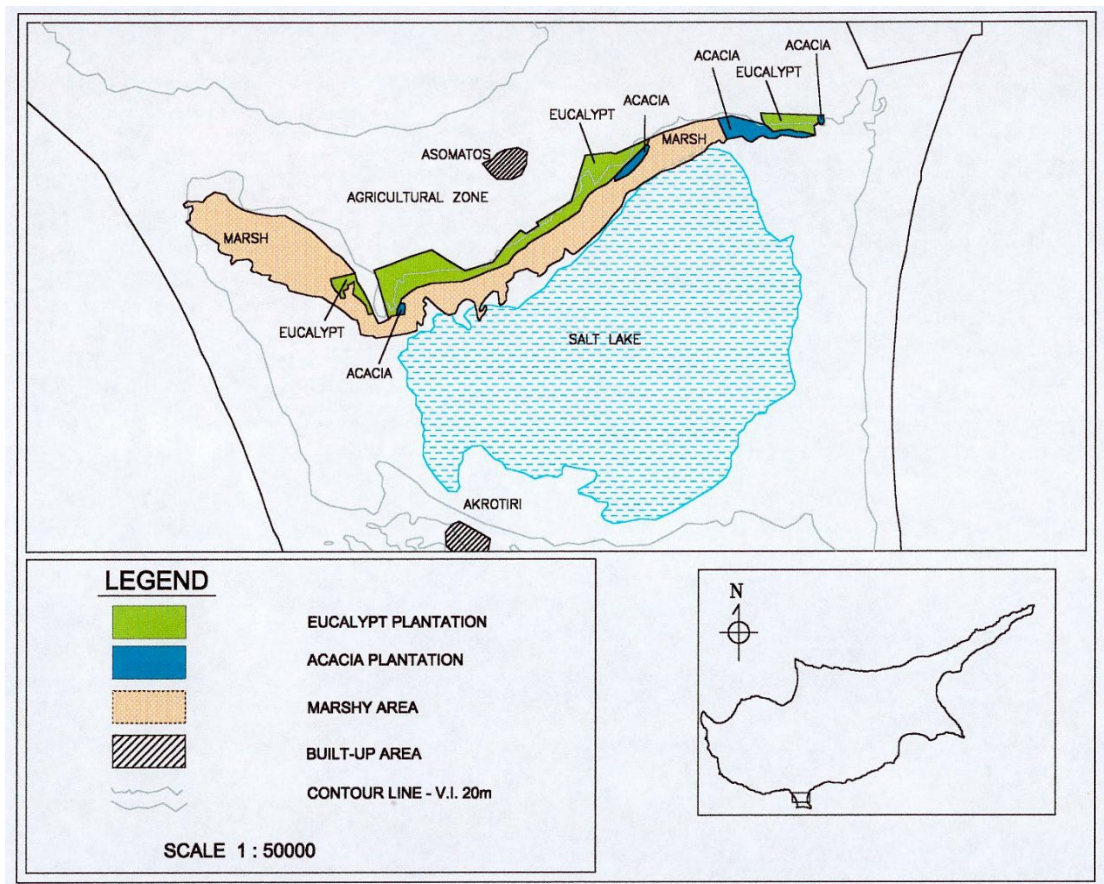
Διαχείριση και καθεστώς προστασίας

Το μεγαλύτερο μέρος της χερσονήσου βρίσκεται εντός των Βρετανικών Βάσεων Ακρωτηρίου. Η διαχείριση της αλυκής εφαρμόζεται από το Τμήμα Αλιείας και Θαλασσιών Ερευνών, ενώ τα γειτονικά έλη τα οποία αποτελούν Κρατική Δασική γη είναι υπό τη διαχείριση του Τμήματος Δασών, του Υπουργείου Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος. Το Τμήμα Δασών εφαρμόζει μέτρα πυροπροστασίας της περιοχής, καθώς και το Δασικό νόμο. Η Αλυκή μαζί με το Λιβάδι Ακρωτηρίου, έχει κηρυχθεί, το Μάρτιο του 2003, ως Υγρότοπος Διεθνούς Σημασίας στα πλαίσια της Συνθήκης Ραμσάρ (Ramsar, 2014) ενώ ολόκληρη η Χερσόνησος Ακρωτηρίου έχει χαρακτηριστεί ως Σημαντική Περιοχή Πτηνοπανίδας το 1989, από το «Birdlife International», που είναι ο διεθνής οργανισμός για την προστασία των πουλιών (Bennet in Grimmett and Jones, 1989). Παράλληλα η χερσόνησος Ακρωτηρίου μαζί με τους γκρεμούς Επισκοπής έχει χαρακτηριστεί ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)/ Special Protection Area (SPA), το 2010 (SBAA, 2010) και ως Ειδική Ζώνη Διατήρησης (ΕΖΔ) / Special Areas of Conservation (SAC) το 2015 (SBAA, 2015).

3.4. Σύλλογή Δεδομένων

3.4.1 Στρωματοποίηση Δειγματοληψίας

Η περιοχή όπου έγινε η δειγματοληψία βρίσκεται βόρεια πλευρά της Αλυκής Ακρωτηρίου και καλύπτει μία έκταση γύρω στα 200 ha .και η επιλογή της βασίστηκε στην προηγούμενη μελέτη του 2002 (Kailis, 2002).



Εικόνα 3.4. : Οι κύριες ζώνες βλάστησης της περιοχής μελέτης (Natural Resource Information and Remote Sensing Centre, 2002).

Για τον σκοπό των πτηνοπαρατηρήσεων και για τις δύο μελέτες, χρειάστηκαν μόνο γενικοί τύποι βλάστησης (Εικ. 3.4.), και δεν απαιτήθηκαν πιο εξιδεικευμένοι τύποι βλάστησης. Έτσι η περιοχή μελέτης στρωματοποιήθηκε σε τρεις κύριες ζώνες βλάστησης:

- τα μωσαϊκά αγροοικοσυστημάτων (agricultural plantations)
- τη δασική φυτεία Ευκαλύπτων (eucalypt plantations)
- και τους υγροτόπους (wetlands).

Τα μωσαϊκά αγροοικοσυστημάτων βρίσκονται στη βόρεια πλευρά της δασικής φυτείας των Ευκαλύπτων. Αποτελούνται κυρίως από καλλιέργειες εσπεριδοειδών με δέντρα πορτοκαλιάς, λεμονιάς και grape-fruit (Cyprus Phassouri Plantations Co. Ltd, 2002), τα οποία φυτεύτηκαν σε γραμμές, κάθετες προς την δασική φυτεία των Ευκαλύπτων. Αμπελώνες, Ελαιόδεντρα, φυτείες δέντρων καρυδιάς Pecan, καλλιέργειες σιτηρών, ανεμοφράκτες Κυπαρισσιών και φυσικοί φυτοφράκτες φύονταν στην περιοχή και κατά

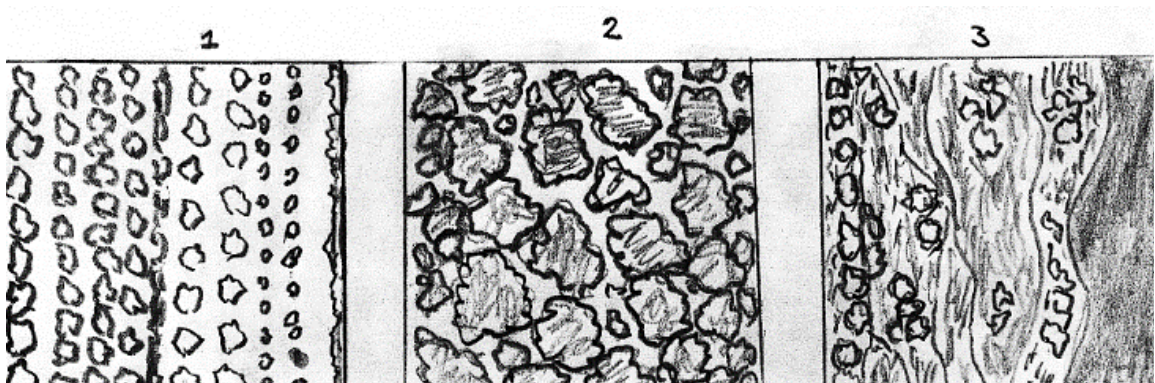
τις δύο χρονικές περιόδους (2002 και 2021). Ασφάλτινοι και χωμάτινοι δρόμοι χωρίζουν τις καλλιέργειες αυτές από τη δασική φυτεία των Ευκαλύπτων. Η δασική φυτεία των Ευκαλύπτων (Εικ. 3.5.), βρίσκεται στο μέσο της περιοχής μελέτης και είναι υπό την διαχείριση του Τμήματος Δασών. Η φυτεία χωρίζεται σε ομοιογενείς επιφάνειες σε διάφορα στάδια ανάπτυξης των δέντρων. Το κυρίαρχο είδος που φυτεύτηκε εδώ είναι το *Eucalyptus gomphocephala*, ενώ φυτεύτηκαν και λιγότερα δέντρα του είδους *Eucalyptus camandulensis*. Επίσης υπάρχουν και μικρότερες επιφάνειες patches από είδη δέντρων Καζουαρίνας *Casuarina* spp. Ο υποόροφος της φυτείας αποτελείται μερικώς από θάμνους του εισβλητικού είδους Ακακίας (*Acacia saligna*) (Christodoulou, 2003). Ακόμη φύονται αραιά μερικοί ιθαγενείς θάμνοι όπως η Μερσινιά (*Myrtus communis*), η Σχινιά (*Pistacia lentiscus*), ο Βάτος (*Rubus sanctus*) αλλά έχουν δυσμενή μορφή. Σημειώνεται ότι σε ξέφωτα της δασικής φυτείας έχει παρατηρηθεί εισβολή από καλαμιώνες, το 2002, η οποία συνεχίζεται σε πιο έντονο ρυθμό στα μετέπειτα χρόνια (2021). Επίσης έχει παρατηρηθεί ανταγωνισμός με είδη Καζουαρίνας, εις βάρος των Ευκαλύπτων σε άλλα ξέφωτα όπου περιορίστηκαν οι Ευκαλύπτοι, λόγω διαφόρων παραγόντων (πυρκαγιές, υλοτομίες) (Τμήμα Δασών, 2017).



Εικόνα 3. 5.: Δασική φυτεία ευκαλύπτων - EUC 7 (Καΐλης, Φεβρουάριος 2021)

Οι υγροτόποι βρίσκονται στη νότια πλευρά της δασικής φυτείας των Ευκαλύπτων. Αυτή είναι και η μόνη φυσική ζώνη βλάστησης στη περιοχή μελέτης και ανήκουν στην κατηγορία των ελώδων υγροτόπων γλυκού νερού και εσωτερικών αλμυρών υγροτόπων, σύμφωνα με το σύστημα του Cowardin (Cowardin *et al.*, 1979), αφού πρόκειται για ελώδη περιοχή. Στην πραγματικότητα υποδιαιρείται στη ζώνη των καλαμιώνων με μέσο ύψος, στην ζώνη της χαμηλής αλοφυτικής βλάστησης με μέσο ύψος, και σε μικρές απομονωμένες επιφάνειες patches από θάμνους Μέρικου (*Tamarix* sp.) Επίσης έχουν παρατηρηθεί μερικοί σκορπισμένοι θάμνοι Ακακίας (*Acacia saligna*), οι οποίοι έχουν εισβάλει και σε αυτή τη ζώνη βλάστησης (2002) και η τάση αυτή γίνεται πιο έντονη στα μετέπειτα χρόνια (2021). Η ζώνη των υγροτόπων (ελών) χωρίζεται από την δασική φυτεία των Ευκαλύπτων, από ένα χωμάτινο δρόμο πλάτους έξι (6) μέτρων, ο οποίος χρησιμοποιείται και ως αντιπυρική λωρίδα.

Η οριζόντια δομή των τριών ζωνών βλάστησης (σε πολύ γενική μορφή) απεικονίζεται στην εικόνα 3.6. ενώ κάθετη δομή των ζωνών βλάστησης της περιοχής μελέτης στην εικόνα 3.7. :



Εικόνα 3.6: Η οριζόντια δομή της περιοχής μελέτης, 1) Αγροοικοσυστήματα, 2) Δασική Φυτεία Ευκαλύπτων και 3) Υγρότοποι (έλη) (Καΐλης, 2002).



Εικόνα 3.7. : Η κάθετη δομή (βοράς προς νότο) της περιοχής μελέτης, από αριστερά προς δεξιά, Αγροοικοσυστήματα, δασική φυτεία Ευκαλύπτων και Υγρότοποι (έλη) (Καΐλης, 2002).

Τόσο στο κείμενο όσο και στους πίνακες χρησιμοποιούνται οι συντομογραφίες AGR είναι για τα Αγροοικοσυστήματα, EUC για την Δασική Φυτεία Ευκαλύπτων και WET για τους Υγροτόπους.

Τυχαία δειγματοληψία της κάθε ζώνης βλάστησης / χρήσης γης:

Με βάση τη δειγματοληψία του 2002 η οποία ακολουθήθηκε και στην παρούσα μελέτη κάθε μία από τις τρεις ζώνες βλάστησης διαχωρίστηκε σε οκτώ (8) δειγματοληπτικές επιφάνειες, έτσι όλη η περιοχή μελέτης αποτελείται συνολικά, από 24 δειγματοληπτικές επιφάνειες (Πίνακας 3.1). Η τυχαία δειγματοληψία εφαρμόστηκε, χρησιμοποιώντας μία απλή μέθοδο. Οκτώ (8) αριθμημένα και τυλιγμένα μικρά κομμάτια χαρτιού ρίχτηκαν μέσα σε ένα καλάθι, και δύο από αυτά επιλέγησαν. Η διαδικασία αυτή επαναλήφθηκε τρεις φορές, μία για κάθε μία ζώνη βλάστησης/ χρήση γης. Με την μέθοδο αυτή επιλέγησαν τελικά, έξι (6) επιφάνειες. Έτσι η κάθε ζώνη βλάστησης/ χρήση γης αντιπροσωπεύεται από δύο (2) επιφάνειες. Οι επιφάνειες αυτές, στην πραγματικότητα δεν έχουν ακριβώς το ίδιο μέγεθος, αλλά όλες έχουν μήκος γύρω στα 500 m.

Οι ίδιες ακριβώς, επιφάνειες χρησιμοποιήθηκαν μετά από 19 χρόνια, στην παρούσα μελέτη, με μία μικρή διαφοροποίηση στην επιφάνεια WET 2. Βασικά, το WET 2 μετακινήθηκε πιο δυτικά, δίπλα από τον περιφραγμένο χώρο των στρατιωτικών αντενών, λόγω της μεγάλης δυσκολίας εξεύρεσης πρόσβασης προς τους υγροτόπους/ έλη, αφού οι προσβάσεις ήταν πλημμυρισμένες από νερό, αλλά και καλυμμένες από πυκνή βλάστηση με καλαμιώνες. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα και την μερική καθυστέρηση των καταγραφών εκεί. Σημαντικό όμως είναι το γεγονός ότι η τροποποιημένη επιφάνεια επιλέχτηκε ώστε να έχει και τον ίδιο τύπο βλάστησης με την προηγούμενη αλλά και με την αντίστοιχη της επιφάνεια την WET3.



Εικόνα 3.8.: Πλημμυρισμένος δασικός δρόμος που διαχωρίζει την δασική φυτεία ευκαλύπτων - EUC 3 από τους υγροτόπους / έλη - WET 3 (Καΐλης, Φεβρουάριος 2021).

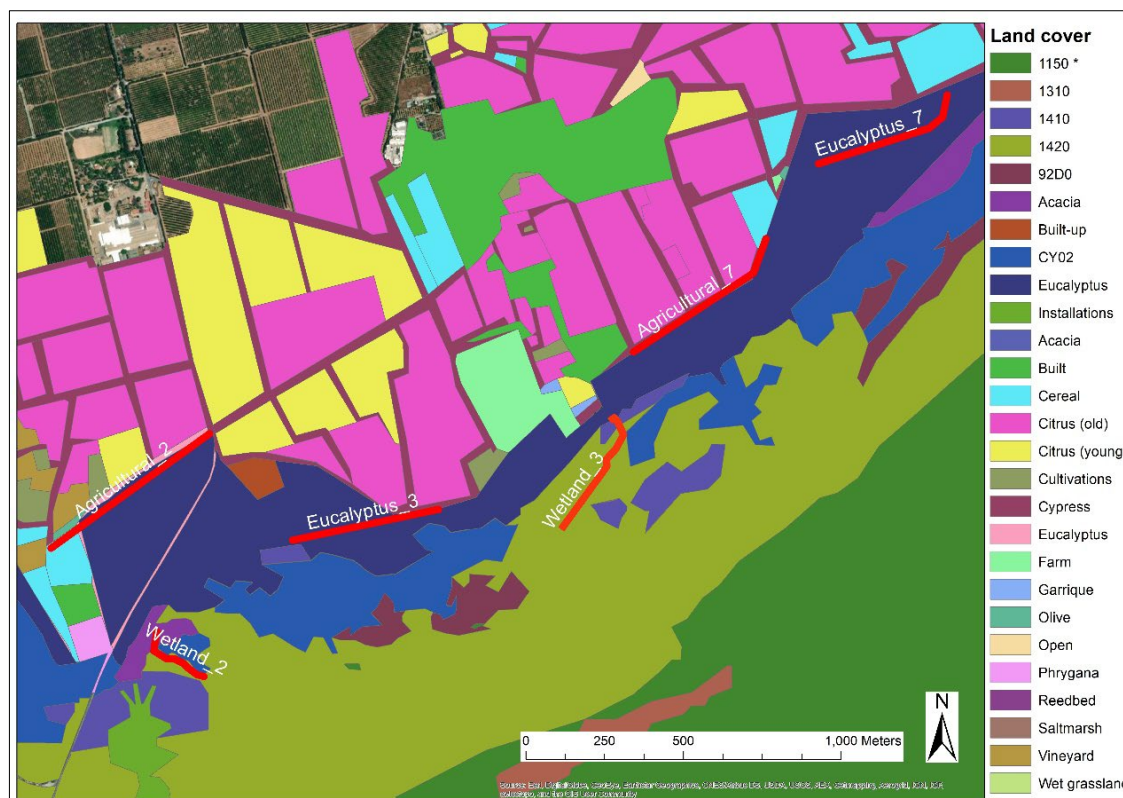


Εικόνα 3.9. : Υγροτόποι / Έλη - WET 3 (Καΐλης, Φεβρουάριος 2021).



Εικόνα 3.10.: Μωσαικά Αγροικοσυστημάτων / Έλη - AGR 7 (Καΐλης, Φεβρουάριος 2021).

Οι χρήσεις γης και τα ενδιατήματα/ βιοτόποι της περιοχής μελέτης, καθώς και οι δειγματοληπτικές επιφάνειες παρατίθενται στην εικόνα 3.11.



Εικόνα 3.11. : Χάρτης με τα ενδιατήματα και τις χρήσεις γης της περιοχής μελέτης. Με κόκκινη γραμμή οι διατομές των δειγματοληπτικών επιφανειών (Hadjikyriakou G., 2000; Hadjikyriakou T., 2014, Καΐλης, 2021).

Επίσης οι χρήσεις γης και τα ενδιατήματα/ βιοτόποι της περιοχής μελέτης, διαφαίνονται ανά δειγματοληπτική επιφάνεια και ανά έτος στους χάρτες της Google Earth. Παρατίθενται για παράδειγμα η δειγματοληπτική επιφάνεια AGR 2 κατά το έτος 2008, στην εικόνα 3.12. (Google Earth, 2008).



Εικόνα 3. 12.: AGR2 -2008 (Google Earth, 2008)

3.4.2. Καταγραφή πουλιών

Η μέθοδος των λωρίδων (transect method) είναι η περισσότερο χρησιμοποιούμενη από όλες τις μεθόδους εκτίμησης της αφθονίας, επειδή είναι αρκετά εύκολη στην εφαρμογή της (Μπακαλούδης, και Βλάχος., 2016), και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για πουλιά (Emlen, 1971, Jarvinen & Vaisanen, 1975). Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε διαδρομές καθορισμένου μήκους και πλάτους, από το έδαφος ή από τον αέρα (Jachmann, 2002). Η κάθε διαδρομή αποτελεί μία ξεχωριστή δειγματοληπτική επιφάνεια, και όλες οι δειγματοληπτικές επιφάνειες μπορούν να τοποθετηθούν με τυχαίο τρόπο, συστηματικά ή στρωματομένα (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι επιφάνειες της εργασίας αυτής τοποθετήθηκαν με στρωματοποίηση.

Η μέθοδος των λωρίδων μπορεί να εφαρμοστεί σε ανοικτούς τύπους ενδιαιτημάτων (Bibby *et al.*, 2000), όπως σε γεωργικές εκτάσεις, σε ποολίβαδα, αραιούς θαμνώνες, σε

αραιά δάση χωρίς υποόροφο (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016) και θεωρείται πιο αξιόπιστη μέθοδος σε αυτά τα ενδιαιτήματα από τη μέθοδο των σημείων (point counts) (Bibby *et al.*, 2000).

Ο παρατηρητής περπατούσε αργά και με σταθερή ταχύτητα κατά μήκος του δρόμου που χωρίζει τις αγροτικές καλλιέργειες από τη δασική φυτεία των Ευκαλύπτων και πραγματοποιούσε καταγραφή όλων των στρουθιόμορφων πουλιών, εξαιρουμένων των κορακοειδών, που είτε έβλεπε, είτε άκουγε στην ζώνη αυτή, σε απόσταση 50 m προς τις αγροτικές καλλιέργειες και σε ύψος μέχρι 50 m για τα πουλιά που πετούσαν.

Στην περίπτωση της ζώνης των υγροτόπων, ο παρατηρητής περπατούσε ξανά αργά κατά μήκος της μεταβατικής λωρίδας μεταξύ των καλαμιώνων και των αλοφυτικών λιβαδιών και πραγματοποιούσε καταγραφή όλων των στρουθιόμορφων πουλιών (εξαιρουμένων των κορακοειδών) που είτε έβλεπε, είτε άκουγε στην ζώνη αυτή, σε απόσταση 50 m, και από τις δύο πλευρές της διαδρομής (Sutherland, 2014) και σε ύψος μέχρι 50 m για τα πουλιά που πετούσαν.

Στην περίπτωση της ζώνης της δασικής φυτείας των Ευκαλύπτων, εφαρμόστηκε μία άλλη παραλλαγή της μεθόδου των λωρίδων, η μέθοδος σημείων μέσα στις λωρίδες (point transect method) (Bibby *et al.*, 2000; Jones, προσωπική επικοινωνία, 2001; Κουρτελλαρίδης, προσωπική επικοινωνία, 2001; Μπακαλούδης, και Βλάχος, 2016). Η μέθοδος αυτή έχει χρησιμοποιηθεί με αρκετές τροποποιήσεις, κυρίως στα στρουθιόμορφα (Bibby *et al.*, 2000) σε κλειστούς τύπους ενδιαιτημάτων, όπως δάση και πυκνούς θαμνότοπους (Bibby *et al.*, 2000; Μπακαλούδης, και Βλάχος, 2016). Εδώ ο παρατηρητής σταματούσε σε κάποια σημεία της διαδρομής, περίπου κάθε 150-200 m (Sutherland *et al.*, 2004, Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016), μετά από 2-3 λεπτά ξεκινούσε την καταγραφή των πουλιών που εντόπιζε σε κυκλική επιφάνεια γύρω από αυτόν, ακτίνας 50 m, παραμένοντας ακίνητος για δέκα λεπτά (Sutherland *et al.*, 2004, Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Αυτό γινόταν, με σκοπό να μειωθεί η ενόχληση που προκαλείτο, από το περπάτημα σε πυκνό και βαθύ φυλλοτάπητα (Εικόνα 3.5.), και οποίος, συγκεντρώνονταν από τα πεσμένα στο έδαφος, φύλλα των ευκαλύπτων, με αποτέλεσμα την όχληση των πουλιών, ή την δυσκολία του παρατηρητή να ακούσει τα πουλιά (Καΐλης, 2002). Επίσης αυτό το χρονικό διάστημα, θεωρείται ικανοποιητικό, ώστε να

καταγράφονται όλα τα πουλιά που βρίσκονται γύρω από τον παρατηρητή, χωρίς να γίνονται διπλομετρήσεις των ατόμων (Μπακαλούδης, και Βλάχος, 2016).

Μεταξύ των δύο μεθόδων, υπάρχουν ελάχιστες διαφορές στις προϋποθέσεις που απαιτούν κατά την εφαρμογή τους. Μπορούν να εφαρμοστούν ταυτόχρονα, όταν πρόκειται να εκτιμηθεί η αφθονία ή η πυκνότητα των πουλιών σε μία περιοχή και να γίνουν συγκρίσεις των πληθυσμιακών μεγεθών μεταξύ των διαφορετικών τύπων ενδιαιτημάτων (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016, Sutherland *et al.*, 2004), όπως συμβαίνει και στην περίπτωση των εργασιών αυτών (2002 και 2021). Επίσης οι εργασίες αυτές είχαν στόχο όχι μόνο τον εντοπισμό και τη καταγραφή της παρουσίας των ειδών στα διάφορα ενδιαιτήματα / χρήσεις γης αλλά και την καταγραφή των αριθμών τους. Σύμφωνα με τον Bibby *et al.*, 2000, η μέθοδος των σημείων δεν είναι τόσο αποτελεσματική για την καταγραφή των αριθμών των πουλιών (Hadjikyriakou T. *et al.*, 2021).

Σημειώνεται ότι οι καταγραφές πουλιών που είχαν εντοπιστεί στα όρια των ζωνών βλάστησης / χρήσεων γης δεν λαμβανόταν υπόψη, όπως και οι οποιοσδήποτε καταγραφές πουλιών που εντοπίστηκαν κατά την επιστροφή της διαδρομής. Η ουδέτερη ζώνη μεταξύ των ζωνών βλάστησης / χρήσεων γης ήταν γύρω στα δέκα μέτρα. Η διάρκεια της κάθε παρατήρησης κυμαινόταν γύρω στα 45 λεπτά, για απόσταση 500 m, για κάθε διαδρομή. Σύμφωνα με τον Sutherland *et al.*, 2014, το περπάτημα του παρατηρητή πρέπει να έχει ως πρότυπο την κάλυψη ενός χιλιομέτρου σε μία ώρα, για δασικές επιφάνειες, ενώ όσο αφορά ανοικτές επιφάνειες αλλάζει σε δύο χιλιόμετρα την ώρα. Οι καταγραφές σε κάθε μία από τις έξι δειγματοληπτικές επιφάνειες πραγματοποιούταν μία φορά ανά μήνα από το τέλος του Ιανουαρίου μέχρι και τον Απρίλιο (4 μήνες).

Χρονικό πλαίσιο μελέτης.

Σχεδόν όλες οι καταγραφές, το 2002, πραγματοποιήθηκαν κατά το απόγευμα, το 2002, με εξαίρεση λίγες (2) περιπτώσεις που έγιναν κατά το μεσημέρι. Όσο αφορά την παρούσα εργασία (2021), όλες οι καταγραφές πραγματοποιήθηκαν κατά το απόγευμα. Οι καταγραφές πρέπει να γίνονται τις πρωινές ώρες, σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να γίνονται και αργά το απόγευμα, πριν τη δύση του ηλίου ή και για ολόκληρη την ημέρα, όταν επικρατούν κατάλληλες καιρικές συνθήκες (Μπακαλούδης και Βλάχος, 2016). Ο παρατηρητής φορούσε πάντα ρούχα με πράσινο χρωματισμό, καπέλο παραλλαγής και

άρβυλα. Επίσης χρησιμοποιούσε κιάλια (20x50 -2002, και 20x50 ή 8x40-2021) για την καλύτερη και πιο ορατή παρατήρηση των πουλιών, φωτογραφική μηχανή με τηλεφακό (400mm) για φωτογράφιση κάποιων πουλιών και τοπίων, καθώς και GPS για καταγραφή σημείων εντοπισμού πουλιών. Για την αναγνώριση των διαφόρων κελαηδημάτων και άλλων ήχων /φωνών των πουλιών, χρησιμοποιήθηκε το CD από το βιβλίο του Sample (1998), καθώς και σειρά ακουστικών κασετών (Couzens *et al.*, 1996), για διάφορα είδη πουλιών. Τα δεδομένα καταγράφηκαν σε ειδικό έντυπο το οποίο περιελάμβανε στοιχεία για τον αριθμό παρατήρησης, κωδικό της δειγματοληπτικής επιφάνειας, ημερομηνία και ώρα επίσκεψης, καιρικές συνθήκες, είδος πουλιού που εντοπίστηκε είτε οπτικά, είτε ακουστικά, αριθμό πουλιών του κάθε είδους, φύλο και ηλικία όπου ήταν δυνατόν.

3.4.3. Στρουθιόμορφα πουλιά, κατηγορίες και κριτήρια επιλογής.

Τα Στρουθιόμορφα επιλέχθηκαν ως αντικείμενο μελέτης λόγω του γεγονότος ότι τα περισσότερα είδη έχουν σχετικά μικρό μέγεθος και καταλαμβάνουν περιορισμένες χωροκράτειες (Jones, προσωπική επικοινωνία, 2001), γεγονός που συνάδει με την εργασία αυτή λόγω της περιορισμένης έκτασης της περιοχής μελέτης. Επίσης, λόγω και της ιδιότητας τους να παράγουν χαρακτηριστικούς ήχους με τις φωνές τους /κελαηδήματα εντοπίζονται ακουστικά ευκολότερα σε πυκνή βλάστηση όπως είναι οι ζώνες της περιοχής μελέτης (υγρότοποι/έλη και δασική φυτεία ευκαλύπτων. Ακόμη τα περισσότερα είδη στρουθιόμορφων έχουν ζωηρούς χρωματισμούς, ειδικά τα αρσενικά άτομα, γεγονός που βοηθά στον ευκολότερο εντοπισμό τους, οπτικά. Τα Κορακοειδή, μέλη της οικογένειας Corvidae, αν και ανήκουν στην τάξη των Στρουθιόμορφων, έχουν εξαιρεθεί από τις καταγραφές επειδή είναι σχετικά μεγαλόσωμα πουλιά και χρησιμοποιούν μεγαλύτερες εκτάσεις ως χωροκράτειες, πετώντας γύρω για εξεύρεση της τροφής τους. Έτσι οι πιθανές καταγραφές τους δεν θα είχαν κάποια αξία σε σχέση με τον σκοπό της εργασίας αυτής. Τα Στρουθιόμορφα που εντοπίστηκαν κατά την διάρκεια και των δύο μελετών (2002 και 2021) διαχωρίστηκαν σε γενικές κατηγορίες με σκοπό την διερεύνηση διαφόρων ερωτημάτων, σε σχέση με την ανάλυση των αποτελεσμάτων της εργασίας πεδίου που θα παρουσιαστούν στο επόμενο κεφάλαιο 4. Οι κατηγορίες αυτές είναι οι ακόλουθες:

- **Τροφικές συνήθειες: Σποροφάγα είδη και εντομοφάγα είδη:** Ο διαχωρισμός εδώ βασίστηκε στις κύριες τροφικές συνήθειες των ειδών της μελέτης. Κάποια είδη τρέφονται κατά το μεγαλύτερο διάστημα του έτους σε μεγάλο ποσοστό με

σπόρους φυτών και άλλα φυτικά μέρη (φρέσκους βλαστούς , καρπούς) αν και κατά την διάρκεια της αναπαραγωγής τους τρέφονται και με έντομα και άλλα μικρά ασπόνδυλα για το τάισμα των νεοσσών τους, παρέχοντας τους έτσι τις απαραίτητες, για την επιβίωση τους, πρωτεΐνες. Τα είδη αυτά, για τον σκοπό της μελέτης εντάχθηκαν στην γενική κατηγορία των **σποροφάγων** ειδών.

Άλλα είδη τρέφονται σχεδόν αποκλειστικά με διάφορα έντομα και άλλα ασπόνδυλα, και μεταξύ αυτών κάποια τρέφονται και περιστασιακά με καρπούς. Όλα αυτά τα είδη για τον σκοπό της μελέτης εντάχθηκαν στην γενική κατηγορία των **εντομοφάγων** ειδών.

- **Κατάσταση (Status) των ειδών μελέτης στην Κύπρο:** Όπως προαναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο 2, τα είδη πτηνοπανίδας μίας περιοχής διαχωρίζονται και σε σχέση με την κατάσταση παρουσίας (status) τους στην περιοχή αυτή. Η Κύπρος, όπως και η ευρύτερη περιοχή μελέτης της Χερσονήσου Ακρωτηρίου, λόγω και της γεωγραφικής τους θέσης, παρουσιάζει μεγάλο αριθμό μεταναστευτικών ειδών σε σχέση με τα είδη που διαμένουν μόνιμα εδώ. Έτσι και τα είδη μελέτης που εντοπίστηκαν στην περιοχή μελέτης διαχωρίστηκαν στις σε 3 γενικές κατηγορίες ανάλογα με την κατάσταση παρουσίας τους στην Χερσόνησο Ακρωτηρίου και σε όλο το νησί:
- **Επιδημητικά Φωλεάζοντα (ΕΦ) :** Είδη που διαμένουν και αναπαράγονται μόνιμα στην περιοχή.
- **Μεταναστευτικά Φωλεάζοντα :** Μεταναστευτικά είδη που έρχονται και αναπαράγονται εδώ κατά την Άνοιξη-Καλοκαίρι.
- **Μεταναστευτικά Μη Φωλεάζοντα (ΜΜ):** Μεταναστευτικά είδη που έρχονται και διαμένουν εδώ μόνο κατά την διάρκεια του Φθινοπώρου- Χειμώνα και άλλα μεταναστευτικά είδη που έρχονται ή σταθμεύουν εδώ τακτικά κατά την διάρκεια της μετανάστευσης τους για μικρό χρονικό διάστημα. Επίσης στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται και τα υπόλοιπα μεταναστευτικά είδη που έρχονται τυχαία ή σπανίως.
- **Επιλογή βιοτόπου/ενδιαίτηματος (Habitat selection) από τα είδη μελέτης στην περιοχή μελέτης:** Τα είδη μελέτης διαχωρίζονται σε **εξειδικευμένα είδη** σε σχέση με το βιότοπο/ενδιαίτημα (**Habitat Specialists**) και σε **γενικευμένα** είδη σε σχέση με το βιότοπο/ενδιαίτημα (**Habitat Generalists**), Ο διαχωρισμός εδώ βασίστηκε στην βιβλιογραφία (Cramp *et al.*, 1988, 1992, 1993, Cramp and

Perrins, *et al.*, 1994a, 1994b και Shirihai *et al.*, 2001), στην προσαρμοστικότητα των ειδών προς τις αλλαγές χρήσης γης και τα ανθρωπογενή οικοσυστήματα και κυρίως στην προτίμηση τους στα διάφορους βιοτόπους αναλόγως με την δομή /πυκνότητα βλάστησης τους. Αντιθέτως στην παλαιότερη μελέτη του 2002, τα είδη διαχωρίστηκαν ανάλογα με το ποσοστό παρουσίας σε κάθε βίοτοπο/ ενδιαίτημα του κάθε είδους μελέτης στην καθαυτό περιοχή μελέτης. Έτσι τότε τα είδη μελέτης διαχωρίστηκαν σε εξειδικευμένα είδη σε σχέση με το βίοτοπο/ενδιαίτημα (Habitat Specialists) και σε γενικευμένα είδη σε σχέση με το βίοτοπο/ενδιαίτημα (Habitat Generalists), αλλά και σε υποκατηγορίες ανάλογα και με το ποσοστό παρουσίας τους στις ζώνες βλάστησης της μελέτης.

- **Ταξινομικές ομάδες, σε επίπεδο οικογένειας ή και ως ξεχωριστά είδη:** Ο διαχωρισμός εδώ γίνεται βάσει του νεότερου ταξινομικού συστήματος (Clements, 2021) σε αντίθεση με την παλαιότερη εργασία όπου τότε χρησιμοποιήθηκε το υφιστάμενο ταξινομικό σύστημα, και διεξάγεται σε επίπεδο οικογένειας ή και ξεχωριστών ειδών.



Εικόνα 3.13. : Αρσενικός Τζιτρινοζευκαλάτης (*Motacilla flava*) σε μερικούς (Tamarisk sp.) στους υγροτόπους /έλη - WET 3 (Καΐλης, Απρίλιος 2021)

3.5 Ανάλυση Δεδομένων

3.5.1. Αρχική Επεξεργασία

Μετά την ολοκλήρωση των καταγραφών στο πεδίο και την συγκέντρωση όλων των δεδομένων στις προηγούμενες φόρμες, πραγματοποιείται ανάλυση τους σε άλλο πίνακα. Σε αυτόν τον πίνακα, όλα τα είδη που καταγράφηκαν, τοποθετούνται στις γραμμές του πίνακα. Οι διάφορες επιφάνειες τοποθετούνται σε στήλες, σε σχέση με τον μήνα όπου είχαν εφαρμοστεί οι επισκέψεις. Οι καταγραφές σε κάθε μία από τις έξι δειγματοληπτικές επιφάνειες (2 δειγματοληπτικές επιφάνειες ανά τύπο βλάστησης) πραγματοποιούταν μία φορά ανά μήνα από το τέλος του Ιανουαρίου μέχρι και τον Απρίλιο (4 μήνες) και για τα 2 έτη (2002 και 2021).

Ο αριθμός ατόμων του κάθε είδους σε κάθε επίσκεψη, παρουσιάζεται στον πιο κάτω πίνακα 3.1.

Πίνακας 3.1 : Μέρος του πίνακα ανάλυσης δεδομένων

Plot Code	Carduelis carduelis	Chloris chloris
AGR2APR2002	6	2
AGR2FEB2002	42	2
AGR2JAN2002	3	1
AGR2MAR2002	3	2
AGR7APR2002	1	4
AGR7FEB2002		2
AGR7JAN2002		
AGR7MAR2002		1

Οι διάφορες αναλύσεις των αποτελεσμάτων παρουσιάζονται μέσω της χρησιμοποίησης ποικίλων διαγραμμάτων όπως ιστογράμματα (Fowler, Cohen and Jarvis, 1998).

3.5.2. Δείκτες Ποικιλότητας και Ισομέρειας

Η βιοποικιλότητα ή ποικιλότητα των ειδών, ορίζεται ως ο αριθμός των ειδών και η σχετική τους αφθονία σε μία περιοχή, και συγκρίνει τον αριθμό των μεμονωμένων ατόμων μεταξύ ειδών με δύο βασικές μετρήσιμες συνιστώσες τον πλούτο και την ισομέρεια (Καρανδείνος, 2007). Οι δείκτες βιοποικιλότητας / ποικιλότητας επηρεάζονται τόσο από τον αριθμό των ειδών, όσο και από την ισομέρεια στην κατανομή των ατόμων στα διάφορα είδη. Οι πρώτοι επιστήμονες που πρότειναν ένα τέτοιο δείκτη, ήταν ο Άγγλος στατιστικολόγος R.A. Fisher (1943) και οι οικολόγοι συνεργάτες του A.S. Corbet και C.B. Williams, το 1943 (Καρανδείνος M., 2007). Οι δείκτες βιοποικιλότητας / ποικιλότητας χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της ποικιλότητας των ειδών σε μία βιοκοινότητα. Βασικά οι δείκτες αυτοί, είναι μαθηματικές εξισώσεις και υπάρχει ένας σημαντικός αριθμός από αυτούς. Ο κάθε ένας από αυτούς τους δείκτες εστιάζεται σε διαφορετικά χαρακτηριστικά. Ένας δείκτης μπορεί να εστιάζεται στα κοινότερα είδη, ενώ ένας άλλος στα σπανιότερα είδη. Αρκετοί δείκτες χαρακτηρίζονται από υψηλή υπολογιστική πολυπλοκότητα. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήσαμε τους πιο ευρέως διαδεδομένους δείκτες Shannon-Wiener (H) Simpson (D) και Fisher alpha και τον δείκτη ισομέρειας evenness: $e_{H/S}$. Οι παραπάνω δείκτες υπολογίστηκαν με τη χρήση του λογισμικού PAST (Hammer Oyvind, 2021).

3.5.3. Στατιστική Ανάλυση – Έλεγχος Υποθέσεων

Η μέθοδος t-test, χρησιμοποιήθηκε για να ελεγχθεί αν ο συνολικός αριθμός ατόμων ανά είδος διαφέρει από το ένα έτος στο άλλο. Επίσης χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διασποράς κατά δύο παράγοντες (Two way ANOVA), ώστε να εξεταστεί αν ο μέσος όρος του αριθμού ειδών (Species richness) αλλάζει σύμφωνα με τα επίπεδα των δύο κατηγορικών μεταβλητών (έτους και ενδιαιτήματος) όπως επίσης να δούμε αν σε συνδυασμό, επηρεάζουν τον αριθμό ειδών (εξαρτημένη μεταβλητή). Η ίδια ανάλυση επαναλήφθηκε, και για τον αριθμό ατόμων (Abundance) που καταγράφηκαν για να δούμε αν ο μέσος όρος του αριθμού ατόμων αλλάζει σύμφωνα με τα επίπεδα των δύο κατηγορικών μεταβλητών (έτους και ενδιαιτήματος) όπως επίσης να δούμε αν σε συνδυασμό, επηρεάζουν τον αριθμό ατόμων (εξαρτημένη μεταβλητή). Και σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό PAST (Hammer Oyvind, 2021).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4. Αποτελέσματα

4.1. Περιγραφικά

Κατά τη διάρκεια της εργασίας πεδίου καταγράφηκαν συνολικά 660 άτομα, 280 το 2002 και 380 το 2022 (Εικόνα 4.1.). Συνολικά καταγράφηκαν 32 είδη και τις δύο χρονιές. Από αυτά τα 18 είδη καταγράφηκαν και στις δύο χρονιές. Εννέα (9) είδη καταγράφηκαν μόνο το 2002, ενώ άλλα 5 είδη καταγράφηκαν μόνο το 2021.

Το 2002 οι παρατηρήσεις αφορούσαν 27 είδη, ενώ το 2021, 23 είδη (Πίνακας 4.1. και εικόνα 4.2.). Εδώ, παρατηρείται μία σχετική μείωση στον πλούτο ειδών ανά έτος, αφού βρέθηκαν 4 είδη λιγότερα (23) το 2021, από τα 27 είδη που καταγράφηκαν πριν 19 χρόνια, το 2002.

Τα εννέα είδη που καταγράφηκαν μόνο το 2002 είναι τα εξής:

1) η Τσίγλα (*Turdus philomelos*), 2) το Συκαλλίδι (*Curruca curruca*), 3) το Αηδόνη (*Luscinia megarhynchos*), 4) ο Αιγαιοτσιροβάκος (*Curruca ruppeli*), 5) ο Τρυπομάζης (*Curruca melanothorax*) - ενδημικό είδος της Κύπρου, 6) η Λιβαδοκελάδα (*Anthus pratensis*), 7) ο Τσακρόστρουθος (*Emberiza calandra*), 8) το Καλαμοτσίγλονο (*Emberiza schoeniclus*) και 9) ο Αρκόστρουθος (*Passer hispaniolensis*). Τα έξι (6) πρώτα είδη είναι εντομοφάγα ενώ τα υπόλοιπα τρία (3) είναι σποροφάγα.

Τα πέντε είδη που καταγράφηκαν μόνο το 2002 είναι τα εξής:

1) ο Τρυποβάτης (*Curruca melanocephala*), 2) ο Ασπροζευκαλατης (*Motacilla alba*), 3) ο Μουγιοφάς (*Muscicapa striata*), 4) ο Καλαμοτριλιστής (*Locustella luscinoides*) και 5) η Τρασιήλα (*Alauda arvensis*). Τα τέσσερα είδη από αυτά είναι εντομοφάγα ενώ η Τρασιήλα (*Alauda arvensis*) είναι κυρίως σποροφάγο είδος.

Δύο από τα είδη των σποροφάγων σπίνων (Fringillidae) , Σγαρτίλι (*Carduelis carduelis*) και Σπίνος (*Fringilla coelebs*) παρουσίασαν την μεγαλύτερη αφθονία, με μεγάλη διαφορά από τα υπόλοιπα είδη, με συνολικές τιμές (και για τα δύο έτη) των 131 και 113 ατόμων αντίστοιχα. Από την άλλη, 8 είδη καταγράφηκαν μόνο με ένα άτομο συνολικά και στα δύο έτη, ενώ η Τσίγλα (*Turdus philomelos*) με 2 άτομα, και τα δύο είδη των κορυδαλλών (Alaudidae) ο Σκορταλλός (*Galerida cristata*) και η Τρασιήλα (*Alauda arvensis*) με 3 άτομα. Από τα 32 είδη που καταγράφηκαν συνολικά και τις δύο χρονιές, τα 11 (ποσοστό 34%) παρουσιάστηκαν με 1-3 άτομα συνολικά.

Δύο από τα 5 είδη, τα οποία καταγράφηκαν μόνο το 2021 παρουσιάστηκαν με αριθμούς μεγαλύτερους των 5 ατόμων:

- Τρυποβάτης (*Curruca melanocephala*) από 0 σε 36 άτομα
- Καλαμοτριλιστής (*Locustella luscinioides*) από 0 σε 9 άτομα

Μεγάλη αύξηση (μεγαλύτερη του 100%) παρουσιάστηκε στην αφθονία από το 2002 στο 2021 στα εξής είδη:

- Χελιδόνι (*Hirundo rustica*) από 4 σε 32 άτομα (αύξηση 700 %)
- Ψευταηδόνι (*Cettia cetti*) από 7 σε 44 άτομα (αύξηση 528 %)
- Μπασταρτοκανάρινο (*Serinus serinus*) από 3 σε 18 άτομα (αύξηση 500 %)
- Καλαμομουγιαννούδι (*Acrocephalus scirpaceus*) από 6 σε 19 άτομα (αύξηση 216 %)

Και μικρότερη αύξηση (μεταξύ 50-100%) παρουσιάστηκε στην αφθονία από το 2002 στο 2021 στα εξής είδη:

- Σπίνος (*Fringilla coelebs*) από 42 σε 71 άτομα (αύξηση 69 %)
- Λουλουδάς (*Chloris chloris*) από 17 σε 28 άτομα (αύξηση 64,7 %)

Δύο από τα 9 είδη, τα οποία παρουσιάστηκαν με αριθμούς μεγαλύτερους των 5 ατόμων μόνο το 2002, και δεν καταγράφηκαν το 2021 είναι τα εξής:

- ο Τσακρόστρουθος (*Emberiza calandra*) από 25 σε 0 άτομα

- η Λιβαδοκελάδα (*Anthus pratensis*) από 8 σε 0 άτομα

Μείωση ((μεταξύ 50-100%) παρουσιάστηκε στην αφθονία από το 2002 στο 2021 στα εξής είδη:

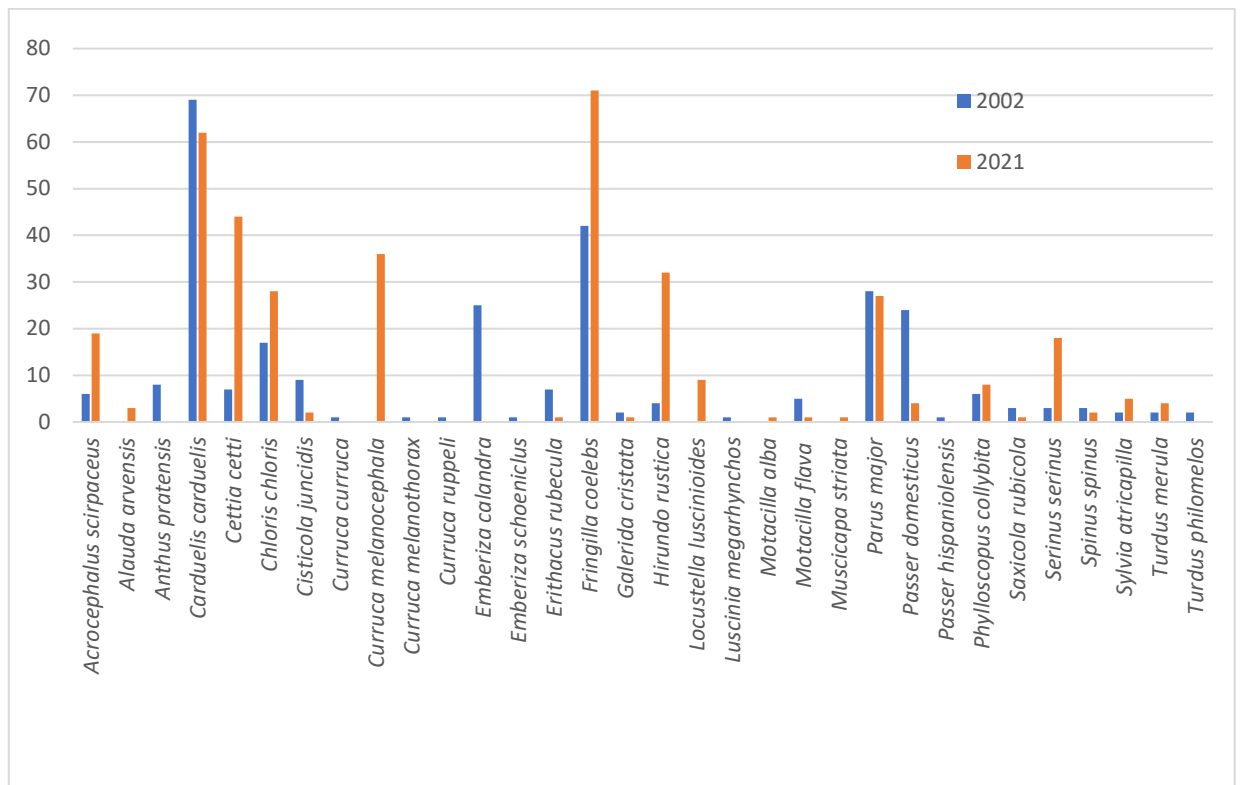
- Κοκκινολαίμης (*Erithacus rubecula*) από 7 σε 1 άτομο (μείωση 85,7 %)
- Στρούθος (*Passer domesticus*) από 24 σε 4 άτομα (μείωση 83,3 %)
- Τζιτρινοζευκαλάτης (*Motacilla flava*) από 5 σε 1 άτομο (μείωση 80 %)
- Δουλαπάρης (*Cisticola juncidis*) από 9 σε 2 άτομα (μείωση 77,7 %)

Μικρή μείωση (10%) παρουσιάστηκε στην αφθονία από το 2002 στο 2021 στο Σγαρτίλι (*Carduelis carduelis*) από 69 σε 62 άτομα, είδος το οποίο όμως ήταν το πολυπληθέστερο και στα δύο έτη. Σταθερούς αριθμούς παρουσίασε στην αφθονία του, και στα δύο έτη, το κοινό είδος Τσαγκαρούδι (*Parus major*) με 28 (2002) και 27 άτομα(2021). Επίσης και το κοινό είδος Μουγιαννούδι (*Phylloscopus collybita*) παρουσίασε σταθερούς αλλά μικρότερους αριθμούς στην αφθονία του, και στα δύο έτη, με 6 (2002) και 8 άτομα(2021).

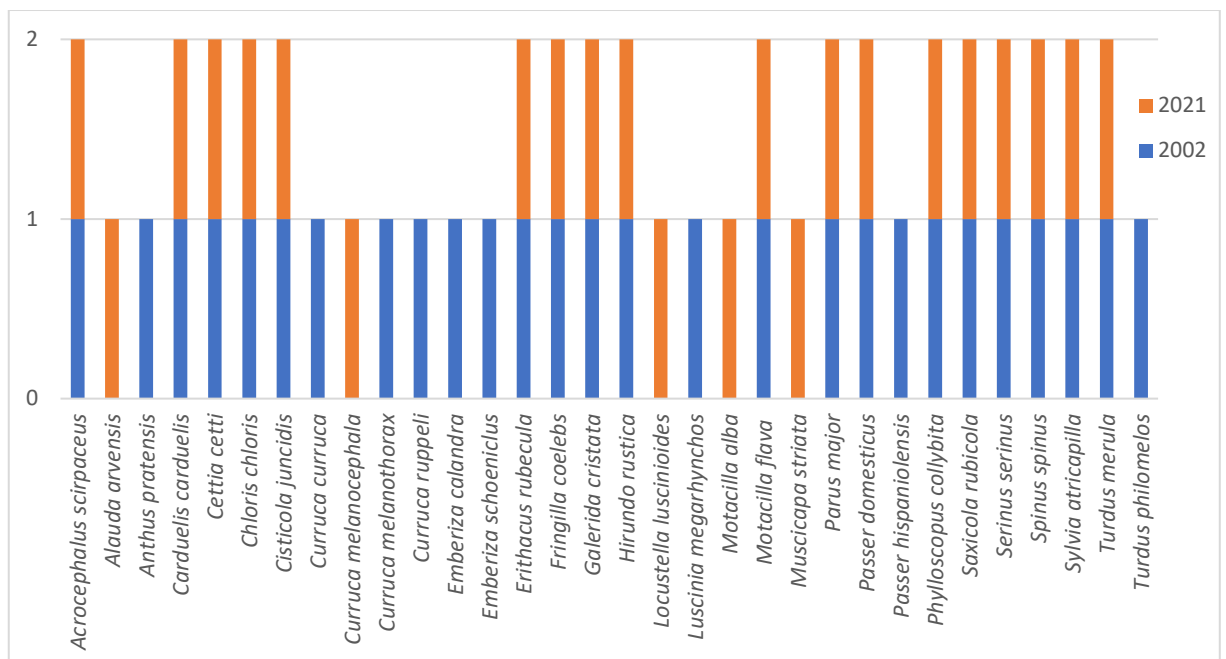
Τέσσερα είδη παρουσιάστηκαν με σταθερούς χαμηλούς αριθμούς (5 άτομα, μέγιστος αριθμός ανά έτος) και στα δύο έτη:

- Παπαθκιά (*Saxicola rubicola*)
- Θκιολαρούδι (*Spinus spinus*)
- Αμπελοπούλλι (*Sylvia atricapilla*)
- Μαυρόπουλλος (*Turdus merula*)

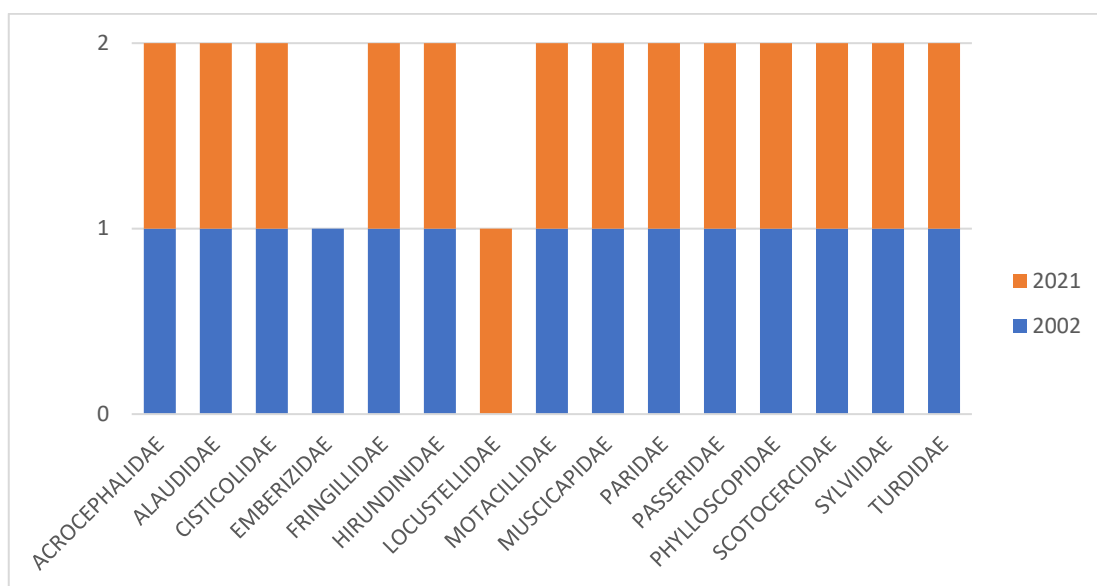
Τέλος ένα κοινό είδος, ο Σκορταλλός (*Galerida cristata*) παρουσιάστηκε μεν και στα δύο έτη αλλά με πολύ χαμηλούς αριθμούς δηλαδή 2 άτομα (2002) και ένα (2021).



Εικόνα 4.1: Αριθμός ατόμων που παρατηρήθηκαν ανά έτος (Abundance)



Εικόνα 4.2: Είδη που παρατηρήθηκαν ανά έτος (Species richness)



Εικόνα 4.3: Οικογένειες που παρατηρήθηκαν ανά έτος

Τα είδη (Species richness) που παρατηρήθηκαν ανά ζώνη βλάστησης και ανά μήνα παρουσιάζονται στους πίνακες 4.1. και 4.2. αντίστοιχα:

Επεξήγηση 1 : Ζώνες βλάστησης: α) Μωσαϊκά Αγρό-οικοσυστημάτων (AGR), β) Δασική φυτεία Ευκαλύπτων (EUC), γ) Υγρόβιοτοποι / έλη (WET).

Πίνακας 4.1.: Αριθμός ειδών (Species richness) ανά ζώνη βλάστησης και ανά έτος

Ζώνη Βλάστησης	2002	2021
AGR	21	16
EUC	9	12
WET	13	17
Αριθμός ειδών	27	23
Γενικό σύνολο		32

Επεξήγηση 2: Μήνες: α) Ιανουάριος (JAN), β) Φεβρουάριος (FEB), γ) Μάρτιος (MAR) και δ) Απρίλιος (APR).

Πίνακας 4.2. : Αριθμός ειδών (Species richness) ανά μήνα και ανά έτος

Μήνας	2002	2021
JAN	11	16
FEB	12	13
MAR	9	15
APR	17	17
Σύνολο ειδών	27	23
Γενικό σύνολο		32

Η συνολική εικόνα για την κάθε χρονιά (αριθμός ειδών ανά μήνα και ζώνη βλάστησης) παρουσιάζεται στους πίνακες 4.3. και 4.4.:

Πίνακας 4.3.: Αριθμός ειδών (Species richness) ανά μήνα και ζώνη βλάστησης για το έτος 2002

	2002	2002	2002	
	AGR	EUC	WET	
JAN	6	6	6	11
FEB	10	4	6	12
MAR	6	3	3	9
APR	12	8	5	17
Συνολικός αριθμός ειδών για το 2002				27

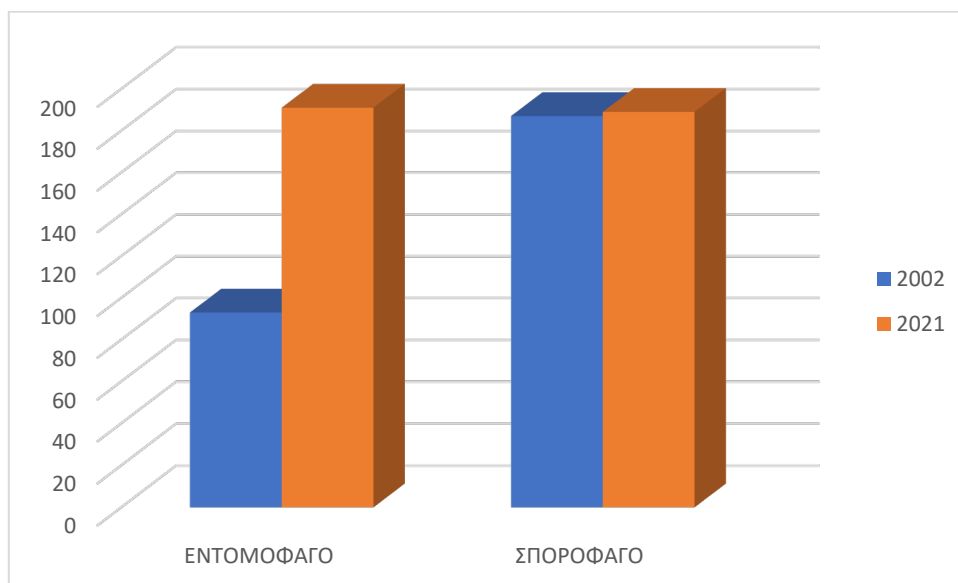
Πίνακας 4.4. : Αριθμός ειδών (Species richness) ανά μήνα και βιότοπο για το έτος 2021

	2021	2021	2021	
	AGR	EUC	WET	Total Sp.No.
JAN	12	8	7	16
FEB	9	7	11	13
MAR	11	7	9	15
APR	10	9	10	17
Συνολικός αριθμός ειδών για το 2021				23

Τα εξής ευρήματα παρουσιάστηκαν από τη σχέση των τροφικών συνήθειών των πουλιών με την αφθονία τους:

- Κατά τη διάρκεια της εργασίας πεδίου καταγράφηκαν συνολικά και για τα δύο έτη, 376 άτομα σποροφάγων ειδών (57%) και 284 άτομα εντομοφάγων ειδών (43%).
- Τα σποροφάγα είδη παρουσιάζουν μία σταθερότητα στην αφθονία τους μεταξύ των δύο ετών (187 άτομα το 2002 και 189 άτομα το 2021).
- Αντιθέτως τα εντομοφάγα είδη παρουσιάζουν μεγάλη αύξηση (105%) από 93 άτομα το 2002 σε 191 άτομα το 2021.
- Το 2002 παρατηρήθηκε μεγάλη διαφορά στην αφθονία μεταξύ των σποροφάγων (66,8%) και των εντομοφάγων ειδών (33,2%).
- Το 2021 παρατηρήθηκε ισομερής κατανομή στην αφθονία μεταξύ των σποροφάγων (49,7%) και των εντομοφάγων ειδών (50,3%).

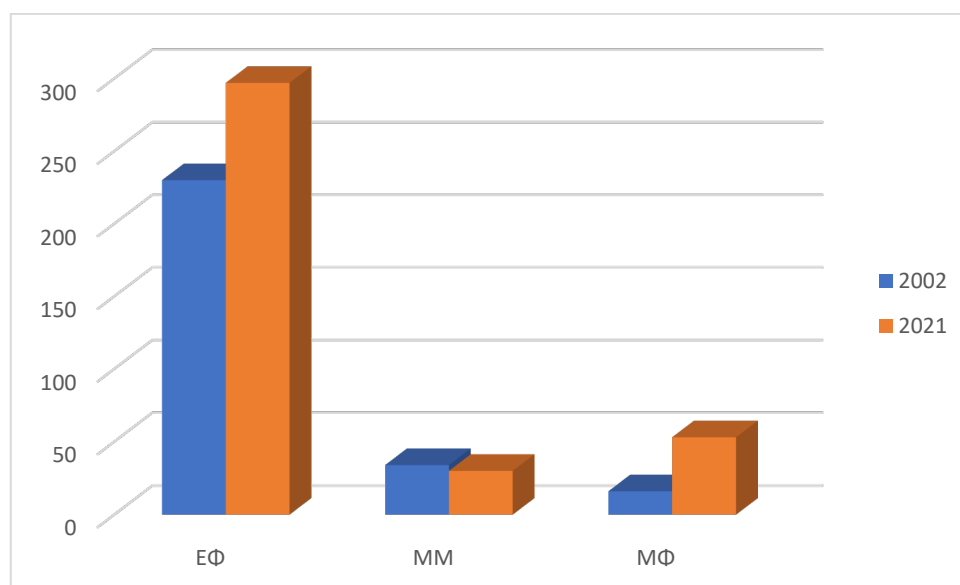
Οι παρατηρήσεις ατόμων (Abundance) σε σχέση με τις τροφικές συνήθειες των πουλιών παρουσιάζονται στην εικόνα 4.4:



Εικόνα 4.4.: Αριθμός ατόμων με βάση τις τροφικές συνήθειες ανά χρονιά

Τα είδη που παρατηρήθηκαν έχουν κατηγοριοποιηθεί σε σχέση με την παρουσία τους στη περιοχή μελέτης ως Επιδημητικά Φωλεάζοντα (ΕΦ), Μεταναστευτικά (ΜΜ) και Μεταναστευτικά Φωλεάζοντα (ΜΦ) (Εικόνα 4.5.). Συγκεκριμένα σε σχέση με τη κατάσταση παρουσίας των ειδών μελέτης στην Κύπρο με την αφθονία τους καταγράφηκαν

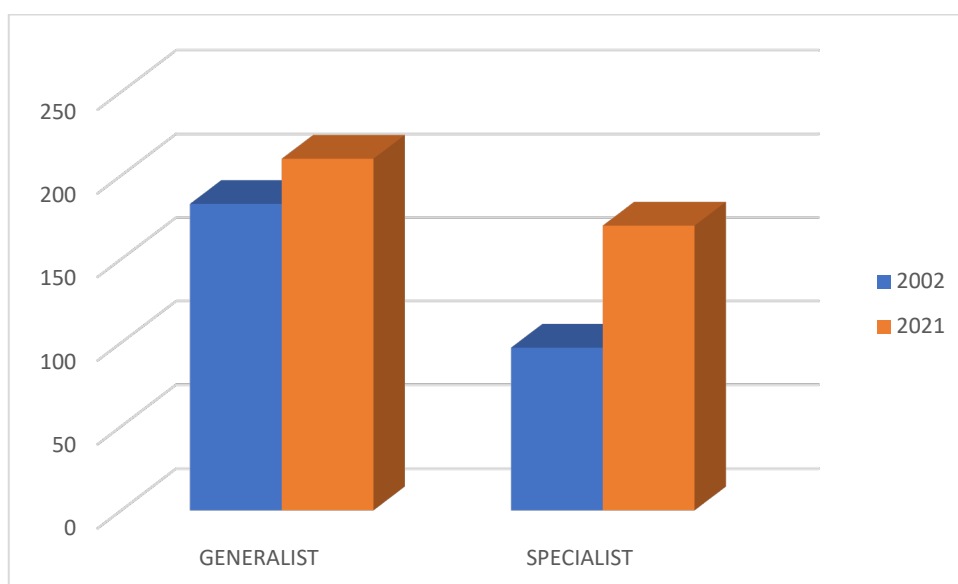
- συνολικά και για τα δύο έτη, 527 άτομα επιδημητικών φωλεάζοντων (ΕΦ) ειδών (79,8%), 69 άτομα μεταναστευτικών φωλεάζοντων (ΜΦ) ειδών (10,5 %) και 64 άτομα μεταναστευτικών μη φωλεάζοντων (ΜΜ) ειδών (9,7 %).
- Στα φωλεάζοντα είδη (ΕΦ και ΜΦ) παρουσιάζεται αύξηση στην αφθονία τους. Συγκεκριμένα τα ΕΦ παρουσιάζουν αύξηση (29%) από 230 άτομα (2002) σε 297 (2021) και τα ΜΦ αύξηση (231%).
- Αντιθέτως τα Μεταναστευτικά Μη Φωλεάζοντα είδη (ΜΜ) παρουσιάζουν μία σταθερότητα στην αφθονία τους μεταξύ των δύο ετών (34 άτομα το 2002 και 30 άτομα το 2021).
- Τα φωλεάζοντα είδη συνολικά (ΕΦ και ΜΦ) καταλαμβάνουν το 90 % όλων των ατόμων που καταγράφηκαν συνολικά και στα δύο έτη (596 άτομα) με ποσοστό 87,9% (246 άτομα) το 2002 και ποσοστό 92,1% (350 άτομα) το 2021.
- Αντιθέτως τα μεταναστευτικά είδη (ΜΜ και ΜΦ) καταλαμβάνουν μόνο το 20% όλων των ατόμων που καταγράφηκαν συνολικά και στα δύο έτη (133 άτομα) με ποσοστό 17,9% (50 άτομα) το 2002 και ποσοστό 21,8% (83 άτομα) το 2021.



Εικόνα 4.5.: Αριθμός ατόμων σε σχέση με την παρουσία τους (Επιδημιακά Φωλεάζοντα (ΕΦ), Μεταναστευτικά (ΜΜ) και Μεταναστευτικά Φωλεάζοντα (ΜΦ))

Οι παρατηρήσεις επίσης κατηγοριοποιήθηκαν σε σχέση με την εξειδίκευση τους σε βιότοπους (Εικόνα 4.6). Συγκεκριμένα:

- καταγράφηκαν συνολικά και για τα δύο έτη, 393 άτομα γενικευμένων ειδών (59,5%) και 267 άτομα εξειδικευμένων ειδών (40,5%).
- Τα γενικευμένα είδη υπερτερούν στην αφθονία έναντι των εξειδικευμένων ειδών και στα δύο έτη με αισθητή διαφορά το 2002, όπου καταλαμβάνουν ποσοστό 65,4% (183 άτομα) έναντι 97 ατόμων Specialists (34,6%). Το 2021, τα γενικευμένα είδη υπερτερούν στην αφθονία με ποσοστό 55,3% (210 άτομα), ενώ τα εξειδικευμένα είδη καταλαμβάνουν ποσοστό 44,7% (170 είδη).
- Και οι δύο κατηγορίες παρουσίασαν αύξηση στην αφθονία τους. Συγκεκριμένα τα εξειδικευμένα είδη παρουσιάζουν αύξηση (75,3 %) από 97 άτομα (2002) σε 170 (2021), ενώ τα γενικευμένα είδη παρουσιάζουν μικρή αύξηση (14,8 %) από 183 άτομα (2002) σε 210 (2021).



Εικόνα 4.6.: Αριθμός ατόμων σε σχέση με την εξειδίκευση τους σε βιότοπους

4.2. Δείκτες Ποικιλότητας

Το 2002 οι παρατηρήσεις αφορούσαν 27 είδη, ενώ το 2021, 23 είδη, σύμφωνα και με τους πίνακες 4.2 και 4.3 και εικόνες 4.2 και 4.3. Παρατηρήθηκαν 280 άτομα κατά το 2002, ενώ το 2021, 380 άτομα. Το 2002 η τιμή κυριαρχίας (Dominance - D) ήταν 0,1174, ενώ το 2021 η τιμή ήταν 0,1078. Η τιμή του Δείκτη ποικιλότητας Simpson (1-D): αυτού ήταν 0,8826 το 2002, ενώ το 2021 ήταν 0,8922. Η τιμή του Δείκτη ποικιλότητας Shannon-Wiener (H) αυτού ήταν 2,558 το 2002, ενώ το 2021 ήταν 2,475. Η τιμή του δείκτη ισομέρειας (Evenness) το 2002 ήταν 0,4781, ενώ το 2021 ήταν 0,5165. Τέλος η τιμή του Fisher alpha ήταν 7,37 το 2002, ενώ το 2021 ήταν 5,386 (Πίνακας 4.5.):

Πίνακας 4.5. : Δείκτες Ποικιλότητας ανά έτος

	2002	2021
Taxa_S	27	23
Individuals	280	380
Dominance_D	0,1174	0,1078
Simpson_1-D	0,8826	0,8922
Shannon_H	2,558	2,475
Evenness_e^H/S	0,4781	0,5165
Fisher_alpha	7,37	5,386

4.3. Στατιστική Ανάλυση – Έλεγχος υποθέσεων

Η μέθοδος t-test , έδειξε ότι ο συνολικός αριθμός ατόμων ανά είδος διαφέρει από το ένα έτος καταγραφής στο άλλο (Πίνακας 4.6.):

Πίνακας 4.6. :

N:	32		
Mean:	8,75	Mean:	11,875
Median:	3	Median:	2
t test			
Mean difference:	3,125	95% conf.:	(-1,8309 8,0809)
	-		
t :	1,286	p (same mean):	0,20796
Exact test not executed (N>22)			

Επίσης η ανάλυση της διασποράς κατά δύο παράγοντες (Two way ANOVA), κατέδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο μέσο όρο του αριθμού ειδών (Species richness) τόσο με βάση το ενδιαίτημα και το έτος καταγραφής αλλά όχι σε συνδυασμό των δύο μεταβλητών (Πίνακας 4.7.):

Πίνακας 4.7. :

	Sum of sqrs	df	Mean square	F	p (same)
Habitat:	49,625	2	24,8125	5,738	0,006266
Year:	93,5208	1	93,5208	21,63	0,000033
Interaction:	7,04167	2	3,52083	0,8142	0,4499
Within:	181,625	42	4,3244		
Total:	331,813	47			

Επίσης η ανάλυση της διασποράς κατά δύο παράγοντες (Two way ANOVA), κατέδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο μέσο όρο του αριθμού ατόμων τόσο με βάση το ενδιαίτημα αλλά όχι το έτος καταγραφής ή το συνδυασμό των δύο μεταβλητών (Πίνακας 4.8.):

Πίνακας 4.8. :

	Sum of sqrs	df	Mean square	F	p (same)
HABITAT	1897,48	2	948,741	6,362	0,003922
YEAR	276,842	1	276,842	1,857	0,1805
Interaction:	147,892	2	73,946	0,4959	0,6126
Within:	6113,86	41	149,118		
Total:	8411,91	46			

4.4. Πιθανές αλλαγές χρήσης γης μέσω σύγκρισης χαρτών Google Earth

Με σκοπό την διερεύνηση τυχόν αλλαγών χρήσης γης στην περιοχή μελέτης επιχειρήθηκε επισκόπηση των χαρτών της Google Earth που αφορούν τις διάφορες δειγματοληπτικές επιφάνειες στα όσο το δυνατόν πλησιέστερα έτη με τα έτη των καταγραφών. Οι πιο αξιόπιστοι χάρτες που βρέθηκαν αφορούσαν τα έτη 2008 και 2020 και παρατίθενται πιο κάτω:



Εικόνα 4.7.: AGR2 -2008 (Google Earth, 2008)



Εικόνα 4.8.: AGR2 -2020 (Google Earth, 2020)



Εικόνα 4.9.: AGR7 -2008 (Google Earth, 2008)



Εικόνα 4.10.: AGR7 -2020 (Google Earth, 2020)



Εικόνα 4.11.: EUC 3 -2008 (Google Earth, 2008)



Εικόνα 4.12.: EUC 3 -2020 (Google Earth, 2020)



Εικόνα 4.13.: EUC 7 -2008 (Google Earth, 2008)



Εικόνα 4.14.: EUC 7 -2020 (Google Earth, 2020)



Εικόνα 4.15.: WET 2 -2008 (Google Earth, 2008)



Εικόνα 4.16.: WET 2 -2020 (Google Earth, 2020)



Εικόνα 4.17.: WET 3 -2008 (Google Earth, 2008)



Εικόνα 4.18.: WET 3 -2020 (Google Earth, 2020)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5. Συζήτηση – Συμπεράσματα - Εισηγήσεις

5.1. Σύνοψη ευρημάτων

Τα πουλιά είναι ευαίσθητοι δείκτες του βιολογικού πλούτου και της υγείας του φυσικού περιβάλλοντος (Ζώτος, 2006; Law, 2019) και η μείωση της πτηνοπανίδας συχνά αντανακλά και τη μείωση άλλων ειδών. Αυτό το γεγονός υποδεικνύει και την υποβάθμιση του περιβάλλοντος της αντίστοιχης περιοχής (Ζώτος, 2006). Με την αξιόπιστη καταγραφή δεδομένων από την συνεχιζόμενη παρακολούθηση της πτηνοπανίδας, δίνεται η ευκαιρία για την αναγνώριση των μελλοντικών αλλαγών που πιθανόν να παρουσιαστούν στην κατανομή, στην αφθονία και στην ποικιλότητα της πτηνοπανίδας. Έτσι η παρακολούθηση αποκτά περισσότερη σημασία (Bibby *et al.*, 2000).

Στην παρούσα μελέτη συνολικά καταγράφηκαν 32 είδη και τις δύο χρονιές. Από αυτά τα 18 είδη καταγράφηκαν και στις δύο χρονιές. Εννέα (9) είδη καταγράφηκαν μόνο το 2002, ενώ άλλα 5 είδη καταγράφηκαν μόνο το 2021. Εδώ, παρατηρείται μία σχετική μείωση στον πλούτο ειδών ανά έτος, αφού βρέθηκαν 4 είδη λιγότερα (23) το 2021, ενώ πριν 19 χρόνια, το 2002, καταγράφηκαν 27 είδη.

Όσο αφορά τις οικογένειες των στρουθιόμορφων της περιοχής μελέτης καταγράφηκαν 14 οικογένειες ανά έτος, και στα δύο έτη (Εικόνα 4.3). Όμως παρατηρείται μια μικρή διαφορά στην σύνθεση των οικογενειών, αφού η οικογένεια Emberizidae, η οποία αποτελείται από σποροφάγα είδη, «αντικαταστάθηκε» το 2021, από την οικογένεια των εντομοφάγων ειδών Locustellidae (παλαιότερα αποτελούσαν μέρος της ευρύτερης οικογένειας των Sylviidae), η οποία δεν είχε καταγραφεί το 2002. Εδώ σημειώνεται ότι

με το παλαιότερο σύστημα ταξινόμησης, καταγράφηκαν 9 οικογένειες το 2002, σε σχέση με τις 8, οι οποίες καταγράφηκαν το 2021. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι και οι 5 νέες οικογένειες (Acrocephalidae, Cisticolidae, Locustellidae, Phylloscopidae, Scotocercidae), σύμφωνα με το νέο σύστημα ταξινόμησης (Clements, 2021), ανήκαν στην οικογένεια Sylviidae, η οποία εξακολουθεί να υφίσταται με μικρότερο αριθμό ειδών. Από αυτές, η οικογένεια Locustellidae, και η οικογένεια Muscicapidae (στην οποία προστέθηκαν κάποια είδη από την Turdidae) καταγράφηκαν το 2021, σε αντίθεση με την οικογένεια Emberizidae, η οποία καταγράφηκε μόνο το 2002.

Η μελέτη κατέγραψε συνολικά 660 άτομα, 280 το 2002 και 380 το 2021 (Εικόνα 4.1). Δύο από τα είδη των σποροφάγων σπίνων (Fringillidae), Σγαρτίλι (*Carduelis carduelis*) και Σπίνος (*Fringilla coelebs*) παρουσίασαν την μεγαλύτερη αφθονία, με μεγάλη διαφορά από τα υπόλοιπα είδη, με συνολικές τιμές (και για τα δύο έτη) των 131 και 113 ατόμων αντίστοιχα. Από την άλλη, 8 είδη καταγράφηκαν μόνο με ένα άτομο συνολικά και στα δύο έτη, ενώ η Τσίγλα (*Turdus philomelos*) με 2 άτομα, και τα δύο είδη των κορυδαλλών (Alaudidae) ο Σκορταλλός (*Galerida cristata*) και η Τρασιήλα (*Alauda arvensis*) με 3 άτομα. Από τα 32 είδη που καταγράφηκαν συνολικά και τις δύο χρονιές, τα 11 (ποσοστό 34%) παρουσιάστηκαν με 1-3 άτομα συνολικά. Δύο από τα 5 είδη, τα οποία καταγράφηκαν μόνο το 2021 παρουσιάστηκαν με αριθμούς μεγαλύτερους των 5 ατόμων (Τρυποβάτης *Curruca melanocephala*) και Καλαμοτριλιστής (*Locustella luscinioides*)

Μεγάλη αύξηση (μεγαλύτερη του 100%) παρουσιάστηκε στην αφθονία από το 2002 στο 2021 για το Χελιδόνι (*Hirundo rustica*), Ψευταηδόνι (*Cettia cetti*), Μπασταρτοκανάρινο (*Serinus serinus*) και Καλαμομουγιαννούδι (*Acrocephalus scirpaceus*). Μικρότερη αύξηση (μεταξύ 50-100%) παρουσιάστηκε στην αφθονία από το 2002 στο 2021 στα εξής είδη Σπίνος (*Fringilla coelebs*) και Λουλουδάς (*Chloris chloris*). Δύο από τα 9 είδη, τα οποία παρουσιάστηκαν με αριθμούς μεγαλύτερους των 5 ατόμων μόνο το 2002 και δεν καταγράφηκαν το 2021 (*Emberiza calandra*, *Anthus pratensis*). Μείωση (μεταξύ 50-100%) παρουσιάστηκε στην αφθονία από το 2002 στο 2021 στον Κοκκινολαίμη (*Erithacus rubecula*), Στρούθος (*Passer domesticus*), Τζιτρινοζευκαλάτης (*Motacilla flava*) και Δουλαπάρης (*Cisticola juncidis*). Μικρή μείωση (10%) παρουσιάστηκε στην αφθονία από το 2002 στο 2021 στο Σγαρτίλι

(*Carduelis carduelis*) από 69 σε 62 άτομα, είδος το οποίο όμως ήταν το πολυπληθέστερο και στα δύο έτη. Σταθερούς αριθμούς παρουσίασε στην αφθονία του, και στα δύο έτη, το κοινό είδος Τσαγκαρούδι (*Parus major*) με 28 (2002) και 27 άτομα (2021).

Σε σχέση με τις τροφικές συνήθειες, καταγράφηκαν συνολικά και για τα δύο έτη, 376 άτομα σποροφάγων ειδών (57%) και 284 άτομα εντομοφάγων ειδών (43%). Τα σποροφάγα είδη παρουσιάζουν μία σταθερότητα στην αφθονία τους μεταξύ των δύο ετών ενώ τα εντομοφάγα είδη παρουσιάζουν μεγάλη αύξηση (105%). Το 2002 παρατηρήθηκε μεγάλη διαφορά στην αφθονία μεταξύ των σποροφάγων (66,8%) και των εντομοφάγων ειδών (33,2%) σε σχέση με το 2021 (49,7% και 50,3% αντιστοίχα).

Όσο αφορά τη κατάσταση παρουσίας των ειδών στην Κύπρο, τα περισσότερα είδη ήταν επιδημικά φωλεάζοντα (79,8%). Στα φωλεάζοντα είδη (ΕΦ και ΜΦ) παρουσιάζεται αύξηση στην αφθονία τους (ΕΦ 29% και ΜΦ 231%). Αντιθέτως τα Μεταναστευτικά Μη Φωλεάζοντα είδη (ΜΜ) παρουσιάζουν μία σταθερότητα στην αφθονία τους μεταξύ των δύο ετών. Τα φωλεάζοντα είδη συνολικά (ΕΦ και ΜΦ) καταλαμβάνουν το 90 % όλων των ατόμων που καταγράφηκαν συνολικά και στα δύο έτη (596 άτομα) ενώ τα μεταναστευτικά είδη (ΜΜ και ΜΦ) καταλαμβάνουν μόνο το 20% όλων των ατόμων που καταγράφηκαν συνολικά και στα δύο έτη (133 άτομα).

Τέλος σε σχέση με την εξειδίκευση των ειδών μελέτης με τους βιοτόπους, καταγράφηκαν συνολικά και για τα δύο έτη, 393 άτομα γενικευμένων ειδών (59,5%) και 267 άτομα εξειδικευμένων ειδών (40,5%). Τα γενικευμένα είδη υπερτερούν στην αφθονία έναντι των εξειδικευμένων ειδών και στα δύο έτη με αισθητή διαφορά το 2002, όπου καταλαμβάνουν ποσοστό 65,4%. Το 2021, τα γενικευμένα είδη υπερτερούν με ποσοστό 55,3%. Και οι δύο κατηγορίες παρουσίασαν αύξηση στην αφθονία τους (75,3% τα εξειδικευμένα και 14,8 % τα γενικευμένα).

Οι δείκτες ποικιλότητας που εξετάστηκαν δίνουν παρόμοια αποτελέσματα (Πίνακας 4.5.) με μόνη εξαίρεση τον δείκτη Fisher α με τιμή 7,37 το 2002 και 5,386 το 2021. Ο μέσος όρος του αριθμού ειδών (Species richness) αλλάζει σύμφωνα με τα επίπεδα των δύο κατηγορικών μεταβλητών (έτους και ενδιαιτήματος) αλλά όχι σε συνδυασμό αυτών των δύο (Πίνακας 4.7.). Για το αριθμό των ατόμων υπάρχει στατιστικά σημαντική

αλλαγή ανά έτος καταγραφής αλλά όχι ανά ενδιαίτημα ή συνδυασμό των δύο παραγόντων (έτος και ενδιαίτημα) (Πίνακας 4.8.).

5.2. Συμπεράσματα

5.2.1 Ανάλυση ειδών:

Εντομοφάγα είδη:

Τα εντομοφάγα είδη παρουσίασαν μεγάλη αύξηση (105%) στην αφθονία τους, από 93 άτομα το 2002 σε 191 άτομα το 2021. Αυτό ίσως να οφείλεται στην επέκταση των καλαμιώνων (υγρότοποι) αλλά και άλλης πυκνής χαμηλής βλάστησης (ξέφωτα φυτείας ευκαλύπτων, φυτοφράκτες), η οποία ευνοήθηκε και από την παρατεταμένη παρουσία νερού, σε διάφορα σημεία εκτός της ζώνης υγροτόπων, λόγω του σχετικά βροχερού χειμώνα που προηγήθηκε το 2021. Σημειώνεται ότι ακόμη και ο χωμάτινος δρόμος που διαχωρίζει την ζώνη της φυτείας των ευκαλύπτων από τη ζώνη των υγροτόπων παρέμενε πλημμυρισμένος με νερό ακόμη και στα τέλη Απριλίου 2021 που ήταν και ο τελευταίος μήνας καταγραφών της μελέτης αυτής. Η έντονη και παρατεταμένη παρουσία νερού ευνοεί επίσης και την αύξηση των πληθυσμών των εντόμων, μεταξύ αυτών και των επιβλαβών κουνουπιών, τα οποία αποτελούν την κύρια τροφή των εντομοφάγων πουλιών. Επίσης η εγκατάλειψη και η καταστροφή των εκτεταμένων καλλιεργειών κυρίως εσπεριδοειδών από τα μεγάλα αγροκτήματα της ευρύτερης περιοχής, λόγω των αναπτυξιακών έργων που άρχισαν εδώ, οδηγεί και στην αισθητή μείωση της χρήσης των εντομοκτόνων και ζιζανιοκτόνων, τα οποία ως γνωστό, προξενούσαν μεγάλες απώλειες στην αφθονία, κυρίως των εντομοφάγων ειδών. Όλα αυτά τα γεγονότα ίσως να ευνόησαν και την αύξηση της αφθονίας των εντομοφάγων ειδών.

- Ο Τρυποβάτης (*Curruca melanocephala*) (Εντομοφάγο-ΕΦ-Specialist) ενώ είχε μηδενική παρουσία το 2002, και καταγράφηκε μόνο το 2021, παρουσίασε και μεγάλη αύξηση με 36 άτομα. Επίσης παρουσιάστηκε και στις 3 ζώνες βλάστησης. Αυτό το γεγονός καταδεικνύει τον σχετικά πρόσφατά φυσικό εποικισμό του είδους στην Κύπρο (Frost, 1993 στον Κουρτελλαρίδη, 1997) και την επέκταση της περιοχής αναπαραγωγής του (Papanikolas *et al.*, 2021), από τις δυτικές περιοχές της Κύπρου (Ακάμας, Πάφος) προς τις ανατολικότερες. Αυτό ίσως να οφείλεται σε δύο λόγους:

α) την προτίμηση και προσαρμογή του είδους αυτού και προς τα ανθρωπογενή οικοσυστήματα, όπως τα αγροτικά (ελαιώνες, εσπεριδοειδή, αμπελώνες, κήποι, όρια δρόμων) εκτός από την φυσική θαμνώδη μεσογειακή βλάστηση (μακία ,φρύγανα, ανοικτές δασώδεις περιοχές) , λόγω του ότι χρησιμοποιεί και πιο ψηλούς θάμνους.

β) τον ανταγωνισμό με το ενδημικό είδος του Τρυπομάζης (*Curruca melanothorax*), αλλά και εκτοπισμό του ενδημικού είδους (Papanikolas *et al.*, 2021) (Στυλιανού, 2009), το οποίο διαβιεί επίσης σε θαμνώδεις εκτάσεις, κυρίως φυσικές, αλλά προτιμά πιο χαμηλή και αγκανθώδη βλάστηση (φρύγανα, μακία, ανοιχτά πευκοδάση, πλαγιές βουνών). Σημειώνεται ότι ο Τρυπομάζης (*Curruca melanothorax*), είχε καταγραφεί στην περιοχή μελέτης μόνο το 2002, με μόνο ένα αρσενικό άτομο, στα όρια αγροτικής ζώνης (AGR7APR2002, s/n 241).

- Ο Καλαμοτριλιστής (*Locustella luscinioides*) (Εντομοφάγο-MM-Specialist) ενώ είχε μηδενική παρουσία το 2002, και καταγράφηκε, ακουστικώς μόνο το 2021, με 9 άτομα και παρουσιάστηκε και στις 2 από τις 3 ζώνες βλάστησης. Δεν καταγράφηκε στα μωσαικά αγροτικά οικοσυστήματα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι πρόκειται για κρυπτικό είδος που δύσκολα εντοπίζεται, αλλά έχει χαρακτηριστικό κελαήδημα σαν ήχο εντόμου (τζίτζικα) και διαβιεί κυρίως σε περιοχές με πυκνή βλάστηση όπως υγρότοπους / βάλτους με καλαμιώνες, σκληνίτζια,ακακίες και υγρόφιλα δέντρα. Πρόκειται για είδος που σπάνια παρατηρείται στην Κύπρο, αν και έχει καταγραφεί την περίοδο 2015-2020, θεωρείται ως περαστικό μεταναστευτικό είδος κατά τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο, καθώς και το φθινόπωρο.

- Μεγάλη αύξηση (μεγαλύτερη του 100%) παρουσιάστηκε στην αφθονία από το 2002 στο 2021 σε 4 είδη. Με εξαίρεση το Μπασταρτοκανάρινο (*Serinus serinus*) (Σποροφάγο-ΕΦ- Γενικευμένο), τα άλλα 3 είδη είναι εντομοφάγα και εξειδικευμένα και όλα φωλεάζοντα είδη. Μόνο το Καλαμομουγιαννούδι (*Acrocephalus scirpaceus*) είναι μεταναστευτικό είδος.

- Το Καλαμομουγιαννούδι (*Acrocephalus scirpaceus*) (παρουσίασε αύξηση από 6 (2002) σε 19 άτομα το 2021. Επίσης παρουσιάστηκε και στις 3 ζώνες βλάστησης, κυρίως όμως στους υγροτόπους. Αυτό ίσως να οφείλεται στην επέκταση των καλαμιώνων που παρατηρήθηκε τα τελευταία χρόνια, και κυρίως λόγω της σχετικής πολυομβρίας του 2021

που ευνόησε την επέκταση αυτής της βλάστησης. Πρόκειται για είδος που διαβιεί σε περιοχές με πυκνή και υγρή βλάστηση σε υγροτόπους / βάλτους, κυρίως σε όρια καλαμιώνων, αλλά και σε λιβάδια, φυτοφράκτες, σιτηρά, κήπους, πάρκα, δασώδεις εκτάσεις, ακακίες, υγρόφιλα δέντρα (ιτιές). Αναφέρεται ότι είναι και καιροσκοπικό είδος. Στην Κύπρο παρουσιάζεται ως κοινό περαστικό μεταναστευτικό είδος.

- Το Ψευταηδόνη (*Cettia cetti*) παρουσίασε αύξηση από 7 (2002) σε 44 άτομα (2021). Παρουσιάστηκε και στις 3 ζώνες βλάστησης. Αυτό ίσως να οφείλεται στην αύξηση που παρατηρήθηκε στην πυκνότητα της βλάστησης, όπως συμβαίνει σε ξέφωτα στην φυτεία των ευκαλύπτων τα οποία δημιουργήθηκαν μετά από δασοκομικούς χειρισμούς ή από πυρκαγιές και καλύφθηκαν σύντομα από νεαρά πυκνά ευκάλυπτα και από θαμνώδη βλάστηση και καλαμιώνες. Το είδος αυτό διαβιεί κυρίως σε ζεστές περιοχές με πυκνή βλάστηση, όπως υγροτόπους / βάλτους με καλαμιώνες, αλλά και σε λιβάδια, όρια σιτηρών, δασώδεις εκτάσεις, κήπους, φυτοφράκτες και περβόλια. Στην Κύπρο παρουσιάζεται ως κοινό και μόνιμο φωλεάζον είδος.

- Το κοινό είδος Τσαγκαρούδι (*Parus major*) (Εντομοφάγο-ΕΦ-Γενικευμένο) παρουσίασε σταθερότητα στην αφθονία του (28 άτομα το 2002 και 27 άτομα το 2021) και έχει παρατηρηθεί σε όλες τις ζώνες βλάστησης και στα δύο έτη. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει ότι όντως το είδος αυτό πολύ προσαρμόσιμο αφού χρησιμοποιεί τεχνητές φωλιές και ταΐστρες, και γενικευμένο είδος αφού συχνάζει σε ζεστές αλλά και δροσερές περιοχές, σε μικτά δάση αλλά και σε ανθρωπογενή οικοσυστήματα όπως κήπους, πάρκα, φυτοφράκτες και περβόλια.

Σποροφάγα είδη:

Τα σποροφάγα είδη (11 είδη) παρουσίασαν σταθερότητα στην αφθονία τους, από 189 άτομα το 2002 σε 189 άτομα το 2021. Αυτό ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι τα πολλά είδη σποροφάγων, καθώς και τα πολυπληθέστερα είναι γενικευμένα είδη σε σχέση με τους βιοτόπους και προσαρμόσιμα σε ανθρωπογενή οικοσυστήματα και σε τυχόν αλλαγές. Συγκεκριμένα τα δύο πιο πολυπληθέστερα είδη, το Σγαρτίλι (*Carduelis carduelis*) και ο Σπίνος (*Fringilla coelebs*) παρουσιάστηκαν με 244 άτομα συνολικά και τα δύο έτη (36,9% όλων των πουλιών που καταγράφηκαν) και καταγράφηκαν σε όλες τις ζώνες βλάστησης. Επίσης πέντε από τα 11 είδη σποροφάγων παρουσιάζονται ως

γενικευμένα και επιδημητικά φωλεάζοντα με 338 άτομα συνολικά και τα δύο έτη (51,2 % όλων των πουλιών που καταγράφηκαν.

- Η οικογένεια των σπίνων (Fringillidae) αποτελείται από σποροφάγα είδη, και στην περιοχή μελέτης καταγράφηκαν 5 είδη, από αυτά τα 4 είδη, τα οποία κατηγοριοποιήθηκαν ως επιδημητικά φωλεάζοντα και Generalists, καταγράφηκαν σε όλες τις ζώνες βλάστησης. Όσο αφορά την αφθονία τους, τα 3 είδη παρουσίασαν αύξηση και αυτά ήταν:

- Μπασταρτοκανάρινο (*Serinus serinus*) από 3 σε 18 άτομα (αύξηση 500 %)
- Σπίνος (*Fringilla coelebs*) από 42 σε 71 άτομα (αύξηση 69 %)
- Λουλουδάς (*Chloris chloris*) από 17 σε 28 άτομα (αύξηση 64,7 %),

Ενώ το 4^ο είδος, το Σγαρτίλι (*Carduelis carduelis*) παρουσίασε μικρή μείωση (10%) στην αφθονία του, από 69 (2002) σε 62 άτομα (2021), είδος το οποίο όμως ήταν το πολυπληθέστερο και στα δύο έτη.

Τα είδη αυτά παρουσίασαν σχετικά μεγάλους και σταθερούς αριθμούς, χωρίς σημαντικές μεταβολές στην αφθονία τους και αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι πρόκειται για Generalists είδη που απαντούν σε πολλούς βιοτόπους (Δάση, δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις, δασοόρια, πάρκα, κήπους, περβόλια, φυτοφράκτες, ελαιώνες, αμπελώνες αλλά και σε πιο ανοικτές εκτάσεις όπως βοσκότοπους και αλμυρά έλη. Επίσης το Μπασταρτοκανάρινο (*Serinus serinus*) αναφέρεται ότι είναι ανεκτικό στα ανθρωπογενή οικοσυστήματα, και το Σγαρτίλι (*Carduelis carduelis*) είναι προσαρμόσιμο σε αλλαγές χρήσεως γης. Όλα αυτά τα είδη είναι άφθονα ή κοινά είδη στην Κύπρο.

Αντιθέτως το 5^ο είδος των Fringillidae, το Θκιολαρούδι (*Spinus spinus*) (MM, Specialist), παρουσιάστηκε σε μικρούς αλλά σταθερούς αριθμούς και στα δύο έτη, και στις 3 ζώνες βλάστησης. Πρόκειται για είδος που δεν είναι τόσο προσαρμόσιμο σε αλλαγές, διαβιεί κυρίως σε παραποτάμια δάση (σκλήδρα *Alnus orientalis*), αλλά και σε μικτά και κωνοφόρα δάση, όπως και σε χαμηλές και ορεινές περιοχές αλλά συχνάζει και σε πάρκα και περβόλια. Το είδος αυτό καταγράφεται ως τοπικά χειμωνιάτικος επισκέπτης στην Κύπρο.

Σποροφάγα είναι και τα μέλη των οικογενειών Emberizidae και Alaudidae, όπου στην περιοχή μελέτης καταγράφηκαν από 2 είδη για την κάθε οικογένεια και όλα θεωρήθηκαν ως είδη Specialists. Τα δύο είδη των Alaudidae και το Καλαμοσίχλονο (*Emberiza schoeniclus*) καταγράφηκαν μόνο στους υγροτόπους και με πολύ μικρούς αριθμούς, και από αυτά μόνο ο Σκορταλλός (*Galerida cristata*) καταγράφηκε και στα δύο έτη.

- Το άλλο είδος των Emberizidae, ο Τσακρόστρουθος (*Emberiza calandra*) καταγράφηκε μόνο στα μωσαικά αγροοικοσυστήματα, τον Απρίλιο του 2002, σε μία μόνο παρατήρηση με 25 άτομα. Αυτός ο μεγάλος αριθμός οφείλεται στην μοναδική παρουσία ενός σμήνους αυτού του είδους και έτσι θεωρείται ως τυχαίος αριθμός.

- Παρόμοια περίπτωση παρατηρήθηκε και για το κοινό είδος του Στρούθου (*Passer domesticus*), το οποίο καταγράφηκε σε 5 διαφορετικές περιπτώσεις (2 για το 2002 και 3 για το 2021) με συνολικό αριθμό 28 ατόμων και για τα δύο έτη (24 για το 2002 και 4 για το 2021). Όμως τα 20 άτομα καταγράφηκαν σε μία μόνο παρατήρηση, λόγω συγκέντρωσης ενός σμήνους σε εσπεριδοειδή δέντρα (AGR2APR2002, s/n 207-226) και έτσι θεωρείται ως τυχαίος αριθμός. Οι υπόλοιπες παρατηρήσεις δείχνουν σταθερότητα στην αφθονία και αυτού του σποροφάγου είδους. Παρά το γεγονός ότι ο είδος αυτό καταγράφηκε μόνο στα μωσαικά αγροτικά οικοσυστήματα, έχει χαρακτηριστεί ως γενικευμένο είδος λόγω της μεγάλης προσαρμοστικότητας του προς τα ανθρωπογενή οικοσυστήματα, όπως είναι οι κατοικημένες και αγροτικές περιοχές τόσο με μέτρια πυκνότητα βλάστησης (περβόλια) όσο και σε πιο αραιές αγροτικές περιοχές (καλλιέργειες σιτηρών) για την εξεύρεση της τροφής του.

- Το άλλο είδος των Passeridae, ο αρκόστρουθος (*Passer hispaniolensis*) καταγράφηκε μόνο σε μία παρατήρηση με ένα μόνο άτομο, τον Απρίλιο του 2002, στη δασική φυτεία ευκαλύπτων (EUC3APR2002 s/n 250). Σημειώνεται ότι το είδος αυτό είχε παρατηρηθεί μία φορά να φωλιάζει στη δασική φυτεία ευκαλύπτων, το 2002, από τον συγγραφέα, στη περιοχή μελέτης, εκτός των δειγματοληπτικών επιφανειών (Kailis, 2002). Επίσης το είδος αυτό παρατηρήθηκε το 2021, δυτικά της περιοχής μελέτης, στο Λιβάδι Ακρωτηρίου στα όρια αγροτικής ζώνης με υγροτόπους / έλη (Kailis, 2021, unpublished data). Το γεγονός αυτό δείχνει ότι το είδος αυτό παραμένει στην ευρύτερη περιοχή. Το είδος αυτό έχει χαρακτηριστεί ως εξειδικευμένο είδος αφού είναι λιγότερο προσαρμόσιμο και προτιμά εκτάσεις με μέτρια πυκνότητα βλάστησης και περισσότερα δέντρα όπως

θαμνώδεις εκτάσεις, ελαιώνες, ευκαλύπτους αλλά και καλλιέργειες σιτηρών και καλαμιώνες.

Κατάσταση παρουσίας των ειδών μελέτης στην Κύπρο:

Όσο αφορά την κατάσταση παρουσίας των διαφόρων πουλιών στην περιοχή μελέτης, παρατηρήθηκε τεράστια διαφορά (527 άτομα / 79,8%) στην αφθονία των επιδημητικών φωλεάζοντων (ΕΦ) ειδών σε σχέση με τις άλλες δύο κατηγορίες (μεταναστευτικά φωλεάζοντα /ΜΦ και μεταναστευτικά μη φωλεάζοντα/ΜΜ). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η εργασία πεδίου περιορίστηκε στην περίοδο Ιανουαρίου- Απριλίου, η οποία αποτελεί μεγάλο μέρος της αναπαραγωγικής περιόδου.

Επίσης η αύξηση που παρατηρήθηκε στην αφθονία των φωλεάζοντων ειδών ίσως να οφείλεται στην επέκταση των καλαμιώνων (υγρότοποι) αλλά και άλλης πυκνής χαμηλής βλάστησης (ξέφωτα φυτείας ευκαλύπτων, φυτοφράκτες) που δημιουργήθηκαν μετά από κάποιες αλλαγές στην βλάστηση λόγω δασοκομικών εργασιών, μερική εγκατάλειψη γεωργικών φυτειών, παρατεταμένη παρουσία νερού) με αποτέλεσμα την δημιουργία περισσότερων θέσεων φωλεοποίησης.

Τα μεταναστευτικά είδη (ΜΜ και ΜΦ) παρουσιάζονται με σταθερούς αριθμούς και αυτό δείχνει ότι δεν έχουν επηρεαστεί, αλλά με χαμηλούς αριθμούς λόγω της περιορισμένης και συγκεκριμένης περιόδου της μελέτης. Τα ΜΜ είδη αποτελούνται από χειμωνιάτικους επισκέπτες που ετοιμάζονται να φύγουν από το νησί στις αρχές αυτής της περιόδου (Ιανουάριος) και από περαστικούς ανοιξιάτικους επισκέπτες που παραμένουν εδώ για μικρό χρονικό διάστημα. Ο αριθμός των ανοιξιάτικων μεταναστευτικών ειδών στην Κύπρο παρουσιάζεται χαμηλότερος από τον αντίστοιχο των φθινοπωρινών μεταναστευτικών ειδών (Flint and Stewart, 1992). Επίσης η αύξηση που παρατηρήθηκε στα ΜΦ και κατά επέκταση στα μεταναστευτικά είδη, το 2021, ίσως να οφείλεται στους προαναφερόμενους λόγους.

Εξειδίκευση πουλιών σε σχέση με τα ενδιαίτηματα / βιοτόπους:

Τα γενικευμένα είδη παρουσιάζουν μικρή αύξηση (14,8 %) από 183 άτομα (2002) σε 210 (2021) και αυτή η σχετική σταθερότητα τους οφείλεται στην ικανότητα τους να προσαρμόζονται σε διάφορα ενδιαίτηματα/ βιοτόπους, καθώς και στις διάφορες αλλαγές

χρήσης γης που πιθανόν να προέκυψαν. Έξι μόνο από τα 32 καταγραμμένα είδη , κατηγοριοποιήθηκαν ως γενικευμένα είδη . Όλα αυτά τα είδη είναι και επιδημικά φωλεάζοντα και μόνο ένα από αυτά είναι εντομοφάγο (Τσαγκαρούδι / *Parus major*). Η συσχέτιση των γενικευμένων ειδών με τα σποροφάγα είδη, ίσως να συντέινει και στην σταθερότητα και την μεγάλη αφθονία τους αλλά και η συσχέτιση τους με τα επιδημικά φωλεάζοντα να συντέινει επίσης στην μεγάλη αφθονία τους.

Τα εξειδικευμένα είδη (Specialists) παρουσιάζουν αύξηση (75,3 %) από 97 άτομα (2002) σε 170 (2021). Μεγάλο ποσοστό (76,9%) των 26 εξειδικευμένων ειδών αποτελείται από εντομοφάγα είδη (20 είδη από τα 21 καταγραμμένα είδη), τα οποία όπως αναφέρθηκε προηγουμένως παρουσίασαν μεγάλη αύξηση το 2021 για τους προαναφερόμενους λόγους. Επίσης 13 (50%) από τα 26 εξειδικευμένα είδη είναι και φωλεάζοντα είδη (ΕΦ και ΜΦ), τα οποία επίσης παρουσίασαν αύξηση το 2021 για λόγους που ήδη αναφέρθηκαν και έτσι να συντείνουν στην περαιτέρω αύξηση των εξειδικευμένων ειδών.

Πιθανές αλλαγές χρήσης γης

Η διερεύνηση τυχόν αλλαγών χρήσης γης στην περιοχή μελέτης, μέσω των χαρτών της Google Earth δεν έδειξε σημαντικές διαφορές. Εξάιρεση αποτελούσε η δειγματοληπτική επιφάνεια (AGR 7) των μωσαϊκών αγροοικοσυστημάτων, όπου έκταση μεγαλύτερη από τη μισή της επιφάνειας αυτής μετατράπηκε από καλλιέργεια εσπεριδοειδών μεταξύ των ετών 2002-2008 σε καλλιέργεια σιτηρών στα έτη 2020-2021 (Εικόνες 4.9. και 4.10.)

Δείκτες ποικιλότητας:

Ο δείκτης Shannon-Wiener (H) παρουσιάζεται με τις τιμές 2,558 για το 2002 και 2,475 για το 2021. Οι τιμές αυτές είναι χαμηλότερες από τις συνηθέστερες τιμές μεταξύ των 3,5 και 4,5. Το εύρημα αυτό υποδεικνύει ότι και στα δύο έτη , η ομοιομορφία της κατανομής των αφθονιών των διαφόρων ειδών ήταν χαμηλότερη της συνηθέστερης. Ο δείκτης Simpson (D) παρουσιάζεται με τις τιμές 0, 8826 για το 2002 και 0,8922 για το 2021. Οι τιμές αυτές είναι πλησιέστερες προς την μέγιστη τιμή 1 του δείκτη αυτού. Η μέγιστη τιμή 1 υποδηλώνει την ύπαρξη μόνο ενός είδους σε μία βιοκοινότητα. Το εύρημα αυτό υποδεικνύει την μείωση της ποικιλότητας και στα δύο έτη, αφού λιγότερα είδη κυριαρχούν στη συγκεκριμένη βιοκοινότητα. Αυτό διαφαίνεται και από το γεγονός όπου

τα δύο πιο πολυπληθέστερα είδη, το Σγαρτίλι (*Carduelis carduelis*) και ο Σπίνος (*Fringilla coelebs*) παρουσιάστηκαν με 244 άτομα συνολικά και τα δύο έτη (36,9% όλων των πουλιών που καταγράφηκαν).

Στατιστική ανάλυση :

Ο συνολικός αριθμός ατόμων ανά είδος δεν διαφέρει από το ένα έτος στο άλλο (Πίνακας 4.6.), αφού το T-test (έλεγχος υποθέσεων) παρουσίασε τιμές (p) χαμηλότερες από το 0,05, άρα δεν είναι στατιστικά σημαντικός.

Η ανάλυση της διασποράς κατά δύο παράγοντες έδειξε ότι ο αριθμός των ειδών (εξαρτημένη μεταβλητή) παρουσίασε στατιστικώς σημαντική διαφορά ($p < 0.05$) τόσο μεταξύ των ενδιαιτημάτων αλλά και του έτους καταγραφής (κατηγορικές μεταβλητές). Όμως δεν υπάρχει συνδυαστική επίδραση μεταξύ των δύο κατηγορικών μεταβλητών ($p > 0.05$).

Το Tukey's post hoc test έδειξε ότι οι σημαντικές διαφορές καταγράφονται μόνο στις δύο ζώνες βλάστησης της φυτείας των ευκαλύπτων και των υγροτόπων ($p < 0.05$). Επίσης σημαντικές διαφορές καταγράφονται και στο 2021 όπου οι μέσοι όροι των τιμών εμφανίζονται μειωμένοι σε σχέση με το 2002 (Πίνακας 4.7).

Όσο αφορά την άλλη εξαρτημένη μεταβλητή (αφθονία), υπάρχει επίσης, στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των ενδιαιτημάτων ($p < 0.05$) αλλά αυτό δεν συμβαίνει στα έτη καταγραφής ($p > 0.05$). Επίσης δεν υπάρχει συνδυαστική επίδραση μεταξύ των κατηγορικών μεταβλητών ($p > 0.05$). Το Tukey's post hoc test έδειξε ότι οι σημαντικές διαφορές καταγράφονται και πάλι στις δύο ζώνες βλάστησης της φυτείας των ευκαλύπτων και των υγροτόπων ($p < 0.05$) (Πίνακας 4.8).

5.3. Περιορισμοί της Μελέτης

Η παρούσα διατριβή βασίστηκε σε μεγάλο βαθμό στην σύγκριση των αποτελεσμάτων της με τα αντίστοιχα αποτελέσματα που προέκυψαν από προηγούμενη πτυχιακή μελέτη του συγγραφέα που πραγματοποιήθηκε πριν 19 χρόνια στην ίδια ακριβώς περιοχή

μελέτης. Για το λόγο αυτό η μεθοδολογία συλλογής δεδομένων που εφαρμόστηκε το 2021, είναι ακριβώς η ίδια με την μεθοδολογία της προηγούμενης εργασίας, για σκοπούς αντικειμενικής σύγκρισης των αποτελεσμάτων τους.

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται περιμετρικά της φυτείας των ευκαλύπτων (95 has), λόγω του σκοπού της παλαιότερης εργασίας που αφορούσε στην διερεύνηση των επιδράσεων της δασικής φυτείας ευκαλύπτων στην βιοποικιλότητα των στρουθιόμορφων πουλιών της ίδιας περιοχής σε σχέση με τις υπόλοιπες δύο χρήσεις γης. Αυτό είχε σαν αποτελέσματα οι δειγματοληπτικές επιφάνειες (μήκους 500m), να βρίσκονται σε πολύ κοντινή απόσταση μεταξύ τους ή και να γειτνιάζουν.

Η αρκετά και σχεδόν αδύνατη πρόσβαση στις δειγματοληπτικές επιφάνειες των υγροτόπων (WET 2 και WET 3), ίσως ήταν και ο μεγαλύτερος περιορισμός της μελέτης κατά το 2021, αφού δημιουργήθηκε καθυστέρηση κάποιων ημερών και υπήρχε ο κίνδυνος να αναβληθεί. Αυτό οφειλόταν στην μεγάλη δυσκολία εξεύρεσης πρόσβασης προς τους υγροτόπους/ έλη, αφού οι προσβάσεις ήταν πλημμυρισμένες από νερό, αλλά και καλυμμένες από πυκνή βλάστηση με καλαμιώνες. Έτσι αναγκαστικά το WET 2 μετακινήθηκε πιο δυτικά, δίπλα από τον περιφραγμένο χώρο των στρατιωτικών αντενών, όπου ήταν ο μόνη προσβάσιμη περιοχή αλλά σε πιο περιορισμένη έκταση. Σημαντικό όμως είναι το γεγονός ότι η τροποποιημένη επιφάνεια επιλέχτηκε ώστε να έχει και τον ίδιο τύπο βλάστησης με την προηγούμενη αλλά και με την αντίστοιχη της επιφάνεια την WET 3. Οι καταγραφές στο WET 2 κατά το 2021, πραγματοποιήθηκαν κατόπιν ειδικής άδειας που παραχωρείτο από την Αστυνομία των Βρετανικών Βάσεων Ακρωτηρίου.

Οι αλλαγές χρήσεις γης στην περιοχή μελέτης ήταν περιορισμένες σε σχέση με τις δραματικές αλλαγές χρήσεις γης που πραγματοποιούνται στην ευρύτερη βόρεια περιοχή της Χερσονήσου Ακρωτηρίου. Συγκεκριμένα σημαντική αλλαγή παρουσιάστηκε μόνο σε μέρος της δειγματοληπτικής επιφάνειας AGR 7, όπου φυτεία εσπεριδοειδών αντικαταστάθηκε από καλλιέργεια σιτηρών (Google, 2020). Μικρές αλλαγές παρουσιάστηκαν στην ζώνη της φυτείας των ευκαλύπτων λόγω μικρής έκτασης πυρκαγιών και δασοκομικών εργασιών (αφαίρεση ξηρών και ημίξηρων ευκαλύπτων, καθώς και εισβαλλόντων θάμνων ακακίας και αντικατάσταση τους με νεαρά δενδρύλλια) (Google, 2020).

5.4. Εισηγήσεις

Με σκοπό την ενίσχυση της μελλοντικής παρακολούθησης και απογραφής της πτηνοπανίδας στην περιοχή προτείνεται να συνεχιστεί η μελέτη αυτή στα μετέπειτα χρόνια, όταν θα έχει ήδη προχωρήσει η ήδη αρχόμενη ανάπτυξη της περιοχής με σκοπό την εξαγωγή περισσότερων συμπερασμάτων όσο αφορά την επίδραση των αλλαγών χρήσεως γης στον πλούτο και την αφθονία της πτηνοπανίδας της περιοχής. Η μελέτη αυτή θα μπορούσε να χρησιμοποιεί την ίδια μεθοδολογία αλλά να προστεθούν επιπρόσθετες επιφάνειες στις ίδιες ζώνες βλάστησης πιο απομακρυσμένες από την κεντρική ζώνη της φυτείας των ευκαλύπτων για αποφυγή γειννίας των ζωνών αυτών. Παράλληλα προτείνεται πιο συχνή καταγραφή παρατηρήσεων πτηνοπανίδας στις δειγματοληπτικές επιφάνειες με προσθήκη και πρωινών παρατηρήσεων, αλλά και αν είναι δυνατόν, δύο παρατηρήσεων ανά μήνα αντί μιας σε κάθε επιφάνεια. Θα μπορούσε να γίνει χρήση περισσότερων και μικρότερων επιφανειών σε πιο εξιδεικευμένους βιοτόπους, με διαχωρισμό των υγροτόπων (σε καλαμιώνες και αλοφυτική βλάστηση) των αγροοικοσυστημάτων (οπωροφόρα δέντρα, φυτοφράκτες, καλλιέργειες σιτηρών κλπ) και των ευκαλύπτων (ώριμοι αμιγείς, σε μικτές συστάδες με καζουαρίνες ή νεοφυτείες). Σε τέτοια περίπτωση θα ήταν προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος των σημείων αντί των λωρίδων στην περίπτωση αυτή.

Τέλος, προτείνονται και κάποια επιπρόσθετα μέτρα προστασίας και διαχείρισης, τα οποία θα βοηθήσουν στην περαιτέρω επίτευξη της διατήρησης της βιοποικιλότητας της περιοχής, όπως τα πιο κάτω:

- Τοποθέτηση τεχνητών φωλιών και ταϊστροών αλλά και δημιουργία μικρών τεχνητών λιμνών. Οι τεχνητές φωλιές αποδεδειγμένα βοηθούν στην αναπαραγωγή διαφόρων ειδών πουλιών και έχουν ήδη εφαρμοστεί σε διάφορες χώρες (Εικόνα 5.1). Τα δέντρα των ευκαλύπτων δεν προσφέρονται για τον σχηματισμό κουφάλων λόγω του σκληρού τους ξύλου. Οι φωλιές αυτές χρησιμοποιούνται συχνά από εντομοφάγα είδη όπως τα Τσαγκαρούδια (*Parus major*) και η ενίσχυση της αφθονίας αυτών των ειδών, συντείνει και στην βιολογική καταπολέμηση των επιβλαβών εντόμων. Η τοποθέτηση ταϊστροών σε κήπους και πάρκα, εφαρμόζεται ευρέως στην Ευρώπη και στην Αμερική με σκοπό την τροφοδοσία των πτηνών κατά τους δύσκολους χειμωνιάτικους μήνες.

Η δημιουργία μικρών τεχνητών λιμνών βοηθά στην επιβίωση των πτηνών κατά τους ιδιαίτερα ξηρούς μήνες του καλοκαιριού. Όλες αυτές οι κατασκευές θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ακόμη και στους χώρους των έργων ανάπτυξης όπως στα γήπεδα γκολφ και στους κήπους των ξενοδοχείων και άλλων τουριστικών υποδομών με σκοπό την μετρίαση των αρνητικών επιδράσεων στην πτηνοπανίδα.

- Βελτίωση των διαφόρων οικοσυστημάτων, ανθρωπογενών και φυσικών. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την δημιουργία περισσότερων φυτοφρακτών και την επαναφύτευση κυπαρισσιών και άλλων δέντρων που χρησιμοποιούνται ως ανεμοθραύστες, όσο αφορά τα αγροοικοσυστήματα και την δημιουργία μικροβιοτόπων μέσω των ποικίλων καλλιεργειών. Οι καλαμιώνες στους υγροτόπους, όπως και οι εισβάλλοντες θάμνοι ακακίας πρέπει να διαχειρίζονται με σκοπό την μείωση τους και την ενίσχυση άλλων ιθαγενών χαμηλών ειδών. Επίσης οι δασοκομικοί χειρισμοί στην φυτεία των ευκαλύπτων πρέπει να δημιουργούν ένα μωσαϊκό από διάφορα στάδια ανάπτυξης δέντρων και θάμνων ώστε να ενισχύουν την βιοποικιλότητα των πουλιών και όχι μόνο. Οι διάφοροι διάδρομοι / δρόμοι ανάμεσα στις διάφορες ζώνες βλάστησης, κυρίως στη φυτεία των ευκαλύπτων πρέπει να διατηρούνται καθαροί από βλάστηση, για λόγους πυροπροστασίας αλλά και για χρήση τους ως διάδρομοι από την άγρια ζωή και δημιουργία περισσότερων παρυφών (edge effect).



Εικόνα 5.1: Τσαγκαρούδι (*Parus major*) σε τεχνητή φωλιά (Καϊλης, Μάιος 2019)

6. Βιβλιογραφία

- Andren H., Angelstam, (1998). *Elevated predation rates as an edge effect in habitat islands: Experimental evidence*. Ecology, **69**, 544-547.
- Baldock, D., Beaufoy, G., Bennett, G. and J. Clark (1993). *Nature Conservation and New Directions in the EC Common Agricultural Policy*. London and Arnhem: Institute for European Environmental Policy.
- Bannerman, D. A. & Bannerman, W. M. (1958). *Birds of Cyprus*. Edinburgh: Oliver and Boyd.
- Bannerman, D. A. & Bannerman, W. M. (1971). *Handbook of the Birds of Cyprus and migrants of the Middle East*. Edinburgh: Oliver and Boyd.
- Barber, A. (1995). *Contribution to the Knowledge of the Bioclimate and Vegetation of the Island of Cyprus*. Lefkosia, Cyprus: Cyprus Forestry College.
- Bennet, C. (1989) in Grimmett R. and Jones T. (1989). *Important Birds Areas in Europe*. Cambridge, UK: International Council for Bird Preservation (Techn. Publ. 9).
- Bibby, C. J., (1999). *Making the Most of Birds as Environmental Indicators*. Ostrich, **70**, 81-88.
- Bibby, C. J., Burgess, N.D., Hill, D.A. and Mustoe, S. (2000). *Bird Census Techniques*. Academic Press. London, UK.
- BirdLife Cyprus (2004). *Birds of Cyprus Checklist 2021*. Nicosia: Birdlife Cyprus.
- BirdLife Cyprus (2021). *Birds of Cyprus Checklist 2021*. Nicosia: Birdlife Cyprus.
- BirdLife Cyprus (2022). Available on line: <https://birdlifecyprus.org/>
- BirdLife International (2004). *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 12).
- BirdLife International, (2019). *Otus cyprius*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2019*: e.T155019839A155215276.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T155019839A155215276.en>
- BirdLife International (2000). *Threatened Birds of the World*. Barcelona and Cambridge, UK: Lynx Edicions and BirdLife.

- Blondel, J., Aronson J., (1999). *Biology and Wildlife of the Mediterranean Region*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- C-K 12 (2022). *Importance of Birds*. Available on line: <https://flexbooks.ck12.org/cbook/ck-12-middle-school-life-science-2.0/section/10.19/primary/lesson/importance-of-birds-ms-ls/>
- Caughley G., Sinclair A. R. E., (1994). *Wildlife Ecology and Management*. London, UK: Blackwell Science.
- Charalambides, M. (2000). *Cyprus* in Heath M.F. and Evans M.I. (eds.), (2000). *Important Bird Areas in Europe: Priority sites for conservation. Volume 2: Southern Europe*. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 8).
- Charilaou P., (2005). *Akrotiri Peninsula Environmental Management Plan (Draft)*. SBAA, Cyprus.
- Christodoulou C. S. (2003). *The Impact of Acacia Saligna Invasion on the Autochthonous Communities of the Akrotiri Salt Marshes*. Dissertation, University of Central Lancashire, UK.
- Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, S. M. Billerman, T. A. Fredericks, J. A. Gerbracht, D. Lepage, B. L. Sullivan, and C. L. Wood. 2021. The eBird / Clements checklist of Birds of the World: v2021. Downloaded from <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>
- Cody M., (ed.), Alatalo R., Blondel J., Burger J., Ford H., Ganzhorn J., Herrera C., Holmes R., et al., (1985). *Habitat Selection in Birds*. San Diego, USA: Academic Press, Inc.
- Conservation International (2008). *Investigate Biodiversity*. This is available on line at <http://www.conservation.org/investigate/>.
- Couzens D., Wyatt J., Bewley N., (1996). *Teach Yourself Bird Sounds*. Tapes. UK: Waxwing Associates.
- Cowardin L. M., Carter V., Golet F. C., LaRoe E. T., (1979). *Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States*. FWS/OBS 79/31.

- Cramp S. (ed.), Simmons K. E. L., Gillmor R., Hollom P. A. D., Hudson R., Nicholson E. M., Ogilvie M. A., Olney P. J. S. *et al.* (1980). *The Birds of the Western Palearctic, Vol. II: Hawks to Bustards*. Oxford, UK: RSPB. Oxford University Press.
- Cramp S. (ed.), Brooks D., Dunn E., Gillmor R., Hall-Craggs J., Hollom P. A. D., Nicholson E. M., Ogilvie M. A. *et al.* (1988). *The Birds of the Western Palearctic, Vol. V: Tyrant Flycatchers to Thrushes*. Oxford, UK: RSPB. Oxford University Press.
- Cramp S., Brooks D. (eds), Dunn E., Gillmor R., Hall-Craggs J., Hollom P. A. D., Nicholson E. M., Ogilvie M. A. *et al.* (1992). *The Birds of the Western Palearctic, Vol. VI.: Warblers*. Oxford, UK: RSPB. Oxford University Press.
- Cramp S., Perrins C. M., Brooks D. (eds), Dunn E., Gillmor R., Hall-Craggs J., Hillcoat B., Hollom P. A. D., *et al.* (1993). *The Birds of the Western Palearctic, Vol. VII: Flycatchers to Shrikes*. Oxford, UK: RSPB. Oxford University Press.
- Cramp S., Perrins C. M., Brooks D. (eds), Dunn E., Gillmor R., Hall-Craggs J., Hillcoat B., Hollom P. A. D., *et al.* (1994a). *The Birds of the Western Palearctic, Vol. VIII: Crows to Finches*. Oxford, UK: RSPB. Oxford University Press.
- Cramp S., Perrins C. M., Brooks D. (eds), Dunn E., Gillmor R., Hall-Craggs J., Hillcoat B., Hollom P. A. D., *et al.* (1994b). *The Birds of the Western Palearctic, Vol. IX: Buntings and New World Warblers*. Oxford, UK: RSPB. Oxford University Press.
- Crick H. Q. P., (2004). *The impact of Climate Change on Birds*. *Ibis*, **146**, 48-56.
- Cyprus Meteorological Service (1995). *Bioclimatic characteristics of Cyprus*. Nicosia, Cyprus: Cyprus Government Printing Office.
- Cyprus Ornithological Society (COS) (1957). *Reports*. Nicosia, Cyprus.
- Cyprus Ornithological Society (COS) (1970). *Reports*. Nicosia, Cyprus.

- Cyprus Phassouri Plantations Co. Ltd. (2002). *'The Company'* The Cyprus Phassouri Plantations Co. Ltd. Lemesos, Cyprus.
- Delin, H. and Svensson, L. (1996). *Photographic Guide to the Birds of Britain and Europe*. London, UK: Chancellor Press.
- Donald, P.F., Green, R.E., Heath, M.F. (2001). *Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations*. Proc. R. Soc. London (B) 268, 25-29.
- Duff *et al.* (1984). Moore, S.E. and Allen, H.L. (1999) *'Plantation Forestry'* in Hunter, M.L. (ed.) *Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Earth. Org (2022). *12 Biggest Environmental Problems of 2022*. Available online at: <https://earth.org/the-biggest-environmental-problems-of-our-lifetime/>
- Emlen J. T., (1971). *Population Densities of Birds Derived from the Transect Counts*. Auk, **88**, 323-342.
- Emlen J. T., vanEtten R. C., (1956). *Evaluation of the Pellet group Count as a Deer Census Method*. J. Wildl. Manage., **20**, 70-74.
- Erikson W. P., Johnson G.D., Strickland M. D., Young D. P., Sernka K. J., Good R. E., (2001). *Avian Collisions with Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States*. National Wind Coordinating Committee Resource Document. Washington D.C., USA: NWCC c/o RESOLVE Inc., and Western Ecosystems Technology, Inc., Chayenene, WY.
- European Environment Agency [EEA] (2004). *High nature value farmland. Characteristics, trends and policy challenges*. EEA Reports. No 1/2004. Copenhagen. Available at: reports.eea.eu.int/report_2004_1
- Farmland Bird Index (FBI), (2014). Available on line:

https://agridata.ec.europa.eu/Qlik_Downloads/InfoSheetEnvironmental/infoC35.html
- Flint, P. and Stewart, P. (1983). *The Birds of Cyprus*. Zoological Museum, UK.
- Flint, P. and Stewart, P. (1992). *The Birds of Cyprus*. Dorset, UK: British Ornithologists' Union.

- Forman T.T., Sperling D., (2003). *Road Ecology. Science and Solutions*. Washington D.C., USA: Island Press.
- Fowler, J., Cohen L. and Jarvis P. (2001). *Practical Statistics for Field Biology*. New York, USA: John Wiley and Sons.
- Frost R., (1993). *The Sardinian Warbler Breeding in Cyprus*, στον Κουρτελλαρίδη, Λ. (1997) *Τα Πουλιά που φωλιάζουν στην Κύπρο*. Συγκρότημα Τραπέζης Κύπρου – Πτηνολογικός Σύνδεσμος Κύπρου, σελ. 203.
- Fuller, R. and Carter, N, (2000). '*Birds as Environmental and Ecological Indicators*' Available online at URL: <http://www.gencat.es/mediamb/bioassess/bacontr96.htm> (Last Accessed 4/5/02).
- Furness R. W., Greenwood J. J. D., Jarvis P. J., (1993). *Can Birds be Used to Monitor the Environment?* Pp. 1-41. In R. W. Furness and J. J. D. Greenwood, eds. *Birds as Monitors of Environmental Change*. London, UK: Chapman and Hall.
- Garrot R.A., Eberhard L. L., Burn D. M., (1993). *Mortality of Sea Otters in Prince William Sound Following the Exxon Valdez Oil Spill*. *Marine Mammal Science*, **9**, 343-359.
- Gensbol, B. (1992). *Birds of Prey of Britain and Europe, North Africa and the Middle East*. London, UK: Harper Collins Publishers.
- Gelbard & Belnap (2003). In Primack, R., Διαμαντόπουλος, Γ., Αριανούτσου, Μ., Δανηλίδης, Δ., Βαλάκος, Σ., Παφίλης, Π., Πάντης, Ι. (2008). *Διατήρηση και Προστασία της Βιοποικιλότητας*. *Conservation Biology*.
- Gibbons D.W., Hill D., Sutherland W. J., (1996). Chapter8: Birds. In: *Ecological Census Techniques: A Handbook*. (ed. W. J. Sutherland). Pages 227-259. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 336pp.
- Gill F., (1990). *Ornithology*. New York, USA: W.H. Freeman and Company.
- Gleeson F., McBride J., Norton R., (1999). *Culture-Amplified Detection of Dengue Virus from Serum in an Outbreak of Dengue Fever*. *J. Med. Virol.*, **57**, 212-215.
- Google Earth (2008). *Map of Cyprus*. Google LLC
- Google Earth (2020). *Map of Cyprus*. Google LLC

- Google Earth (2022). *Map of Cyprus*. Google LLC

- Gregory, R. D., Noble, D., Field, R., Marchant, J., Raven, M. and Gibbons, D. W. (2003). *Using birds as indicators of biodiversity*. *Ornis Hung.* 12-13: 11-24.
- Gregory, R. D., Gibbons D. W., Donald P. F. (2004). Bird Census and Survey Techniques. In Sutherland W., Newton I., Green R., (2004). *Bird Ecology and Conservation. Techniques in Ecology and Conservation Series*. New York, USA: Oxford University Press. Pages 17-56.

- Grimmett R. and Jones T. (1989). *Important Birds Areas in Europe*. Cambridge, UK: International Council for Bird Preservation (Techn. Publ. 9).
- Hadjikyriakou, G. (2000) '*Natura 2000, Standard Data Form for Alyki Akrotiriou and Ygroviotopos Phasouriou - Special Protection Areas*'. Nicosia, Cyprus: Forestry Department, Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment.
- Hadjikyriakou, T. G., (2008). *Akrotiri Peninsula Environmental Education Plan*. Akrotiri: Akrotiri Environmental Education Centre.

- Hadjikyriakou, T. G., (2014). Unpublished data.

- Hadjikyriakou T. G., (2021). *Spatio-temporal Akrotiri bird checklist (STABC)*. Akrotiri Environmental Education Centre, Akrotiri.

- Hadjikyriakou, T. G., Rogers J. B., Kirschel A. N. G., (2021). *Protecting a Heterogeneous Landscape Supports Avian Diversity Across Seasons on a Mediterranean Island*. *Journal of Ornithology*. Available on line: <https://doi.org/10.1007/s10336-021-01953-2>

- Haila Y., Saunders D. A., Hobbs R. J. "What do we Presently Understand About Ecosystem Fragmentation?". Pp. 45-55 in D. A. Saunders, R. J. Hobbs and P. R. Ehrlich (eds). *Nature Conservation 3. The Reconstruction of Fragmented Ecosystems*. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton, NSW.

- Hammer O., Harper D. A. T., Ryan P. D., (2021). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Available on line: https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm

- Hangrove, E. C., (1989). An Overview of Conservation and Human Values: Are Conservation Goals Merely Cultural Attitudes? Pp. 227-231 in D. Western, and M. C.

Pearl (eds.). *Conservation for the Twenty-first Century*. New York, USA: Oxford University Press. 365 pp.

- HBW and BirdLife Taxonomic Checklist v6, (2020). Available on line: http://datazone.birdlife.org/species/taxonomy?gclid=EAIaIQobChMI47-N98a_-AIVkOh3Ch3Q1ACBEAAYASAAEgJV2_D_BwE
- Heath M.F. and Evans M.I. (eds.), (2000). *Important Bird Areas in Europe: Priority sites for conservation. Volume 2: Southern Europe*. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 8).
- Hellicar, M., 2004. *The Importance of Low Intensity Farming for Birds in Cyprus*. Cyprus Environmental Studies Centre.
- Hellicar, M., Anastasi, V., Beton, V. & Snape, R. (2014). *Important Bird Areas of Cyprus*. Nicosia: BirdLife Cyprus.
- Howell J. A., Noone J., (1992). *Examination of Avian Use and Mortality at a United States Windpower Wind Energy Development Site, Solano County California*. Fairfield, California, USA: Final report to Solano County Department of Environmental Management. 41pp.
- Hunter, M. L., (1990). *Wildlife, Forests and Forestry: Principles of Managing Forests for Biological Diversity*. New Jersey, USA: Prentice-Hall, Englewood Cliffs. 370pp.
- Hunter (1999). *Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Hunter, M.L. (1999). 'Biological Diversity' in Hunter, M.L. (ed.) *Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Jachmann H., (2002). *Comparisons of Aerial Counts with Ground Counts for Large African Herbivores*. J. Appl. Ecol., **39**, 841-852.
- Jarvinen O., Vaisanen R. A., (1975). *Estimating Relative Densities of Breeding birds by the Line Transect Method*. Oikos, **26**, 316-322.
- Jones M., (2000). *Personal Communication*. University of Central Lancashire, UK.
- Iezekiel, S. (2000) 'Birds List of Council Directive 79/409/EEC' in Hadjikyriakou, G. (ed.) 'Natura 2000, Standard Data Form for Alyki Akrotiriou and Ygroviotopos

Phasouriou - Special Protection Areas'. Nicosia, Cyprus: Forestry Department, Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment.

- Iezekiel, S., Makris, C. and Antoniou, A. (2004). *Important Bird Areas of European Union Importance in Cyprus*. Nicosia, Cyprus: Birdlife Cyprus.
- Imboden C., (1990). *Foreword* in Perrins, C.M. (1990). *The Illustrated Encyclopaedia of Birds*. London, UK: Marshall Editions Developments Ltd.
- IUCN, (2007). *2007 IUCN Red List of Threatened Species*. Available on line: <http://www.iucnredlist.org>, accessed 13 August 2008.
- Kailis K. M., (2002). *The effects of eucalyptus plantations on the songbird biodiversity of Akrotiri forest, Cyprus*. Dissertation, University of Central Lancashire, UK.
- Kailis K. M., (2021). Unpublished Data.
- Kephalas, A. (1979). *Birds of Paralimni Lake and Phrenaros*. Frenaros, Cyprus: A. Kephalas.
- Kephalas, A. (1989). *Birds of Eastern Cyprus*. Frenaros, Cyprus: A. Kephalas.
- Kephalas, A. (1993). *Birds of Kokkinokhoria*. Frenaros,
- Kephalas, A. (2003). *Plovers in Kokkinokhoria*. Frenaros, Cyprus: A. Kephalas.
- Kephalas, A. (2011). *Birds in June. Reports and Numbers*. Frenaros, Cyprus: A. Kephalas.
- Kissling W. D., Rahbek C., Böhning-Gaese, K. (2007). *Food plant diversity as broad-scale determinant of avian frugivore richness. Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 274, 799–808. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.0311>
- Koenig, W. D., Haydock, J. (1999). *Oaks, acorns, and the geographical ecology of acorn woodpeckers*. *Journal of Biogeography*, 26, 159–165. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.1999.00256.x>
- Koprivaki E., Norrdahl K., (1991). “ *Numerical and Functional Responses of Kestrels Short-eared Owls, and Long-eared Owls to Vole Densities*” *Ecology* 72: 814-826

- Lancia R.A., Nichols J.D., Pollock K. H., Kendall W. L., (2005). *Estimating the Number of Animals in Wildlife Populations*. In: Techniques for wildlife Investigations and Management. (ed. C. E. Braun). Pages 106-153. Bethesda, Maryland, USA: The Wildlife Society.
- Law J., (2019). *Why We Need Birds (Far More Than They Need Us)*. BirdLife International. Available on line: <https://www.birdlife.org/news/2019/01/04/why-we-need-birds-far-more-than-they-need-us/>
- Lilford, L. (1889). *A List of the Birds of Cyprus*. Ibis1889: 305-350.
- MANRE, (2005). CORINE Land Cover 2000 (CLC 2000). Cyprus. Grant Agreement Ref. No. 3412-B2004. EEA. 51822. Final Report. Lefkosia, Cyprus: Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment of Cyprus. 20 p.
- Mattson, W.J. (ed.) (1997). *The Role of Arthropods in Forest Ecosystems*. New York, USA: Springer-Verlag, 104pp. in Spurr, S.H. and Barnes, B.V. (1992). *Forest Ecology*. Malabar, Florida, USA: Krieger Publishing Company.
- Meikle, R. D. (1977 -1985). *Flora of Cyprus*. Vols. 1-2. The Bentham-Moxon Trust, Royal Botanical Gardens, Kew, UK.
- Michaelides E.D. (1961). *Brief notes on the reclamation of marshy and saline areas in Cyprus*'. Nicosia, Cyprus: Forest Department, Ministry of Agriculture & Natural Resources.
- Molles, M. C., Jr., (2008). *Οικολογία: Έννοιες, Εφαρμογές*. Αθήνα, Ελλάδα: Μεταίχμιο.
- Moore, S.E. and Allen, H.L. (1999) *'Plantation Forestry'* in Hunter, M.L. (ed.) (1999). *Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Moore J. C., (2013). In *Encyclopedia of Biodiversity* (Second Edition). Available online: <https://www.sciencedirect.com/referencework/9780123847201/encyclopedia-of-biodiversity>
- Natural Resource Information and Remote Sensing Centre (2002). *'Vegetation zones of the study Area'*. Lefkosia, Cyprus: Forestry Department, Ministry of Agricultural and Natural Resources.

- Newton I., (1998). *Limitation Population in Birds*. London, UK: Academic Press.
- Odum E.P., (1971). *Fundamentals of Ecology*. Philadelphia, PA, USA: Saunders.
- Pain, D.J. and Dixon, J. (1997). *Why Farming and Birds in Europe?*. Pp. 1-24. in Pain, D.J., Pienkowski, M.W. Eds. *Farming and Birds in Europe. The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation*. London: Academic Press.
- Panagides, I. (1997) '*Geomorphology*' in Cyprus Geological Department (ed.) *The Geology of Cyprus*. Lefkosia, Cyprus: Cyprus Geological Department.
- Papanikolas, N., Hadjikyriakou TG, Sebastianelli M, Kirschel ANG (2021). *Habitat selection and interspecific competition between Sylvia Warblers in Cyprus following the rapid expansion of a recent colonizer*. *Avian Cons Ecol* 16: 11. <https://doi.org/10.5751/ACE-01937-160211>.
- Perrins, C.M. (1990). *The Illustrated Encyclopaedia of Birds*. London, UK: Marshall Editions Developments Ltd.
- Preston, K. L., Rotenberry, J. T., Redak, R. A., Allen, M. F. (2008). *Habitat shifts of endangered species under altered climate conditions: Importance of biotic interactions*. *Global Change Biology*, 14, 2501–2515.
- Primack, R., Διαμαντόπουλος, Γ., Αριανούτσου, Μ., Δανηλίδης, Δ., Βαλάκος, Σ., Παφίλης, Π., Πάντης, Ι. (2008). *Διατήρηση και Προστασία της Βιοποικιλότητας*. *Conservation Biology*.
- Ramsar Secretariat, (2014). Ramsar Convention on Wetlands. <https://www.ramsar.org>. [Πρόσβαση: 1 Μαΐου 2022].
- Regal, P. J., (1977). Ecology and Evolution of Flowering Plant Dominance. *Science* 196:622-629. In Spurr, S.H. and Barnes, B.V. (1992). *Forest Ecology*. Malabar, Florida, USA: Krieger Publishing Company.
- Regal P. J., *et al.*, (2001). In Primack, R., Διαμαντόπουλος, Γ., Αριανούτσου, Μ., Δανηλίδης, Δ., Βαλάκος, Σ., Παφίλης, Π., Πάντης, Ι. (2008). *Διατήρηση και Προστασία της Βιοποικιλότητας*. *Conservation Biology*.
- Reijnen R., Foppen R., Meeuwsen H., *et al.* (1995). *The Effects of Traffic on the Density of Breeding birds in Dutch Agricultural Grasslands*. *Biological Conservation* 75 (1996) 255-260.

- Reijnen R., Foppen R., Veenbaas G., (1997). *Disturbance by Traffic of Breeding Birds: Evaluation of the Effect and Considerations in Planning and Managing Road Corridors*. *Biodiversity and Conservation*, 6, 567-581.
- Royal Society for the Protection of Birds (RSPB), (2022). *UK Farmland Bird Indicator (1970-2007)*. Available on line: <https://www.rspb.org.uk/our-work/conservation/conservation-and-sustainability/farming/near-you/farmland-bird-indicator/>
- SBAA (2010) Game and wild birds (Special Protection Areas) Order 2010. Gazette No. 1578. Sovereign Base Areas Administration, Episkopi
- SBAA (2015) Protection and management of nature and wildlife (Special Areas of Conservation) Order 2015. Gazette No. 1795. Sovereign Base Areas Administration, Episkopi
- Sample, G. (1998). *Bird Call Identification, A CD and Book on How to Identify Birds from their Song*. London, UK: Harper Collins Publishers.
- Shaffer M. L., (1981). *Minimum Population Sizes for Species Conservation*. *Bioscience*, 31, 113-134.
- Shirihai H., Gargallo G., Helbig A., Harris A., Cottridge D., (2001). *Sylvia Warblers: Identification, taxonomy and phylogeny of the genus Sylvia*. London, UK: Christopher Helm. A&C Black.
- Smith, CS. & McDonald, (1998). *Assessing the sustainability of agriculture at the planning stage*. *Journal of Environmental Management*, 52 (1), 15-37.
- Slabbekoorn H., Ripmeester E., (2007). *Birdsong and Anthropogenic Noise: Implications and Applications for Conservation*. *Molecular Ecology* (2008) 17, 72-83.
- Spurr, S.H. and Barnes, B.V. (1992). *Forest Ecology*. Reprint Edition of 3rd Edition (1980). Malabar, Florida, USA: Krieger Publishing Company.

- Stastny, K. (1980). *Songbirds*. London, UK.
- Stattersfield, A. J., Crosby M. J., Long A. J., Wege D. C., (1998). *Endemic Bird Areas of the World: Priorities for Biodiversity Conservation*. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 7).
- Stein *et al.*, (2000) in Primack, R., Διαμαντόπουλος, Γ., Αριανούτσου, Μ., Δανιηλίδης, Δ., Βαλάκος, Σ., Παφίλης, Π., Πάντης, Ι. (2008). *Διατήρηση και Προστασία της Βιοποικιλότητας*. Conservation Biology.
- Sutherland W., (1996). *Ecological Census Techniques: A Handbook*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Sutherland W., Newton I., Green R., (2004). *Bird Ecology and Conservation. Techniques in Ecology and Conservation Series*. New York, USA: Oxford University Press.
- Svernnson, L., Mullarney, K. and Zetterstrom, D. (2007). *Τα Πουλιά της Ελλάδας, της Κύπρου και της Ευρώπης* (Δεύτερη έκδοση). Αθήνα: Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία.
- Svernnson, L., Mullarney, K. and Zetterstrom, D. (2015). *Τα Πουλιά της Ελλάδας, της Κύπρου και της Ευρώπης* (Δεύτερη έκδοση). Αθήνα: Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία.
- Tavecchia G., Pradel R., Lebreton J.-D., Johnson A. R., Mondain-Monval J.-Y., (2001). *The Effects of Lead Exposure on Survival of Adult Mallards in the Camargue, Southern France*. J. Appl. Ecol., **38**, 1197-1207.
- Terborgh, J. (1999). *Requiem for Nature*. Washington D.C., USA
- Thomas, J.W. (1979). 'Introduction' in Parker, J.L., Mowrey, R.A., Hansen, G.M. and Bell, B.J. (eds.) *Wildlife Habitats in Managed Forests - Agricultural Handbook No. 553*. Washington, USA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service.
- Tickell (1994), in Moore, S.E. and Allen, H.L. (1999) 'Plantation Forestry' in Hunter, M.L. (ed.) *Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Trombulak S. C., Frissell C.A., (2000). *Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities*. Cons. Biol., **14**, 18-30.
- Tucker, G.M. and J. Dixon (1997) *Agricultural and grassland habitats*. Pp 267-325. In Tucker, G.M. and Evans, M.I. Eds. (1997) *Habitats for Birds in Europe: A Conservation Strategy for the Wider Environment*. BirdLife Conservation Series No. 6. Cambridge, UK: BirdLife International.

- UNCED (1992). *Σύμβαση για την Βιοποικιλότητα*. Ρίο ντε Τζανέιρο , Βραζιλία.
- Vitousek, P.M., (1994). “*Beyond Global Warming: Ecology and Global Change*” . Ecology 75: 1861-76., in Molles, M. C., Jr., (2008). *Οικολογία: Έννοιες, Εφαρμογές*. Αθήνα, Ελλάδα: Μεταίχμιο.
- Vriends M. M., (1984). *The Macdonald Encyclopedia of Cage and Aviary Birds*. London, UK: Macdonald & Co (Publishers) Ltd.
- Weller M., (1999). *Wetland Birds. Habitat Resources and Conservation Implications*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Whaley, D. J. & Dawes, J. 2003. *Cyprus Bird Breeding Atlas*. Nicosia: David Whaley.
- Whelan, C. J., Şekercioğlu, Ç. H. & Wenny, D. G. (2015). Why birds matter: from economic ornithology to ecosystem services. *Journal of Ornithology* 156, pp. 227–238. <https://doi.org/10.1007/s10336-015-1229-y>.
- Wilcove *et al.* (1998) in Primack, R., Διαμαντόπουλος, Γ., Αριανούτσου, Μ., Δανιηλίδης, Δ., Βαλάκος, Σ., Παφίλης, Π. Πάντης, Ι. (2008). *Διατήρηση και Προστασία της Βιοποικιλότητας*. Conservation Biology.
- Winkelman J. E., (1992). The Impact of the Wind Park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on Birds, 1: Collision Victims. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. RIN-rapport92/2. 4 volumes. (In Dutch; English Summary).
- WRI, (1994) in Primack, R., Διαμαντόπουλος, Γ., Αριανούτσου, Μ., Δανιηλίδης, Δ., Βαλάκος, Σ., Παφίλης, Π, Πάντης, Ι. (2008). *Διατήρηση και Προστασία της Βιοποικιλότητας*. Conservation Biology.
- Γαλανάκη, Α. (2020). *Αγροτικά οικοσυστήματα, βιοποικιλότητα και πουλιά*. Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη (https://www.ornithologiki.gr/page_in.php?tID=2794&sID=213, 2020).
- Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (2020). Διαθέσιμο ηλεκτρονικά: https://www.ornithologiki.gr/page_in.php?tID=2794&sID=213 [Πρόσβαση: 24 Μαΐου 2022].
- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο (2010) Οδηγία 2009/147/EK περί της διατηρήσεως των Άγριων Πτηνών. *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης*, L20/7.

- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, (2018). Διαθέσιμο ηλεκτρονικά: “<https://www.eea.europa.eu/el/themes/biodiversity/intro>”.
- Ζωτος, Σ. (2006) *Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά της Κύπρου*. Λευκωσία: Πτηνολογικός Σύνδεσμος Κύπρου – Ίδρυμα Λεβέντη.
- Καρανδείνος Μ., (2007). *Ποσοτικές Οικολογικές Μέθοδοι. Από την Θεωρία στην Πράξη*. Ηράκλειο, Ελλάδα: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Καρούζης Γ., (2001). *Περιδιαβάζοντας την Κύπρο: Λεμεσός (Πόλη και Επαρχία)*. 1^η Έκδοση. Λευκωσία, Κύπρος: ΣΕΛΑΣ Κέντρο Μελετών Ερευνών και Εκδόσεων. Σελ. 180-181. ISBN 9963-566-67-7.
- Κουρτελλαρίδης, Λ., (1997). *Τα Πουλιά που φωλιάζουν στην Κύπρο*. Λευκωσία: Συγκρότημα Τραπεζίης Κύπρου – Πτηνολογικός Σύνδεσμος Κύπρου.
- Κωνσταντίνου, Γ. & Παναγίδης, Ι. (2013). *Κύπρος και Γεωλογία, Επιστήμη – Περιβάλλον – Πολιτισμός*. Λευκωσία: Πολιτιστικό Ίδρυμα Τραπεζίης Κύπρου.
- Μπακαλούδης Δ., και Βλάχος Χ. (2016). *Διαχείριση Άγριας Πανίδας: Θεωρία και Εφαρμογές*. Θεσσαλονίκη, Ελλάδα: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Νεοφύτου Π., (1970). *Πτηνά της Κύπρου, από το «Λεύκωμα Δραστηριοτήτων Διατηρήσεως του Φυσικού Περιβάλλοντος 24-30 Μαΐου 1970»*, Λευκωσία, Κύπρος: Υπουργείο Γεωργίας και Φυσικών Πόρων, σελ. 57-59.
- Στυλιανού J. (2009). *Πουλιά της Κύπρου*. Λευκωσία: Πολιτιστικό Ίδρυμα Τραπεζίης Κύπρου – Πτηνολογικός Σύνδεσμος Κύπρου. Χρ. Νικολάου & Υιοί Λτδ.
- Τμήμα Δασών (2002). *Το Εθνικό Δασικό Πάρκο Τροόδους*. Ενημερωτικό φυλλάδιο. Λευκωσία, Κύπρος: Γραφείο Τύπου και Πληροφοριών, σελ.8.
- Τμήμα Δασών (2004). *Η Πανίδα της Κύπρου*. Ενημερωτικό φυλλάδιο. Λευκωσία, Κύπρος: Γραφείο Τύπου και Πληροφοριών, σελ.8.
- Τμήμα Δασών (2017). *Δασοκομικό Σχέδιο Ευκαλυπτώνα Φασουρίου*. Λευκωσία, Κύπρος.
- Τμήμα Περιβάλλοντος (2022). Δίκτυο Natura 2000. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά: <http://www.moa.gov.cy/environment> [Πρόσβαση: 1 Μαΐου 2022].

- Τσιντίδης, Τ., Κουρτελλαρίδης, Λ., (1995). *Τα Ενδημικά Φυτά της Κύπρου*. Λευκωσία, Κύπρος: Συγκρότημα Τράπεζας Κύπρου & Παγκύπρια Ένωση Δασολόγων.
- Τσιντίδης, Τ., Χριστοδούλου, Χ.Σ., Δεληπέτρου, Π., Γεωργίου, Κ., (Επιμελητές). (2007). « *Το Κόκκινο Βιβλίο της Χλωρίδας της Κύπρου*». Λευκωσία, Κύπρος: Φιλοδασικός Σύνδεσμος Κύπρου.
- Υπουργείο Εξωτερικών (2022). Γεωγραφία / Κλίμα. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά: http://www.mfa.gov.cy/mfa/embassies/embassy_stockholm.nsf/ecsw08_gr/ecsw08_gr [Πρόσβαση: 1 Μαΐου 2022].
- Χατζηκυριάκου, Γ. (2017) *Ιστορία των δασών της Κύπρου*. Τόμος Πρώτος, από αρχαιοτάτων χρόνων μέχρι το τέλος της Τουρκοκρατίας. Λευκωσία: Φιλοδασικός Σύνδεσμος Κύπρου.
- Χριστοφόρου, Λ. (1999). *Τα πουλιά της Κύπρου*. Λευκωσία: Χρ. Νικολάου & Υιοί Λτδ.
- Χριστοφόρου, Λ. (1999). *Πουλιά της Κύπρου*. Λευκωσία, Κύπρος: Χρ. Νικολάου & Υιοί Λτδ.