



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

Χαρακτηριστικά θέσεων φωλεοποίησης κορακοειδών στο Πάρκο
Παυσίλυπο στην Καρδίτσα και μέτρα διαχείρισης



Μεταπτυχιακή φοιτήτρια: Ευρύκλεια Μουζοπούλου

Επιβλέπων καθηγητής: Περικλής Μπίρτσας, Καθηγητής Π.Θ.

Μέλη τριμελούς επιτροπής: Ιωάννης Καζόγλου, Αν. Καθηγητής Π.Θ.

Δημήτριος Σαμαράς, Επ. Καθηγητής Π.Θ.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή – Σκοπός της εργασίας	3
2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση	5
2.1 Οικογένεια Κορακίδων	5
2.2 Αποικιακή αναπαραγωγή	9
2.3 Σημαντικότητα κατανομής φωλιών στην αναπαραγωγή	9
2.4 Επίδραση της θερμοκρασίας στη διατροφή των χαβαρονιών σε αστικά περιβάλλοντα	10
2.5 Κοιλότητες δέντρων – Είδη δέντρων που εμφανίζουν συχνά	10
2.6 Προβλήματα-ενοχλήσεις κατοίκων από την πτηνοπανίδα	11
2.7 Προβλήματα – ενοχλήσεις κατοίκων σε αγροτικές περιοχές	12
2.8 Μεταδοτικές ασθένειες προς τον άνθρωπο και άλλα είδη	12
2.9. Κορακοειδή και θήρα	15
3. Περιοχή έρευνας	16
3.1. Η ευρύτερη περιοχή έρευνας	16
3.2 Εντοπισμός προβλήματος – είδη κορακοειδών εντός Παυσίλυπου	17
4. Μέθοδοι και υλικά	20
5. Αποτελέσματα	24
6. Συζήτηση- Συμπεράσματα	30
6.1 Διαχειριστικά Μέτρα	34
6.2 Διαχειριστικά μέτρα που εφαρμόζονται κατά περίπτωση για τον περιορισμό των επιπτώσεων από τον υπερπληθυσμό των κορακειδών	35
7. Περίληψη	47
8. Abstract	48
9. Βιβλιογραφία	49

1. Εισαγωγή – Σκοπός της εργασίας

Η αστικοποίηση αποτελεί μία διαδικασία ανάπτυξης πόλεων στο χωροχρονικό συνεχές, η οποία έχει σαν άμεσο αποτέλεσμα την αύξηση του αστικού πληθυσμού και τη μετατροπή φυσικών οικοτόπων σε τεχνητούς (Benmazouz et. al., 2021). Συνεπώς, στο πέρασμα του χρόνου με τις αλλαγές στις χρήσεις γης, προκύπτει ένα μείζον θέμα, αυτό της αναδιαμόρφωσης της χλωρίδας και της πανίδας (Shochat E. et. al., 2006).

Γενικά, η αστικοποίηση συνδέεται με την αύξηση της κάλυψης από κατασκευές όπως, κτίρια, δρόμους κ.ά. και την πυκνότητα του ανθρώπινου πληθυσμού, καθώς και τον κατακερματισμό, την υποβάθμιση και την απώλεια φυσικών οικοτόπων. Η αστική ανάπτυξη είναι μια οικολογική τροποποίηση που συχνά μεταβάλλει λειτουργίες οικοσυστήματος επηρεάζοντας τη δομή της τροφικής αλυσίδας με την αφαίρεση ή την προσθήκη ειδών, με την ενθάρρυνση στην ανθρώπινη ανοχή και προσαρμογή, αυξάνοντας τους κινδύνους για την υγεία των ανθρώπων και της άγριας ζωής και τροποποιώντας τις οικολογικές διεργασίες σε σχέση με τις υπηρεσίες του οικοσυστήματος.

Η αστικοποίηση οδηγεί σε πολύπλοκα, ποικιλόμορφα συστήματα που χαρακτηρίζονται από υψηλά επίπεδα ανθρώπινης όχλησης, ρύπανσης και αλλαγές στο περιβάλλον. Οι αλλαγές αυτές μπορούν να επηρεάσουν τη βιολογία, τη συμπεριφορά, τη μορφολογία και τα χαρακτηριστικά αναπαραγωγής και επιβίωσης των ειδών άγριας ζωής και μπορεί να ευθύνονται για την εξαφάνιση ιθαγενών ή και την εμφάνιση ξενικών ειδών. Η κατανόηση αυτών των επιδράσεων είναι απαραίτητη για την επιτυχή διατήρηση της άγριας πανίδας και διαχείριση στους αστικούς οικοτόπους (Benmazouz et. al., 2021).

Υπάρχει επείγουσα ανάγκη να επανεξεταστούν διεξοδικά και να κατανοηθούν τόσο οι οικολογικές επιπτώσεις της αστικοποίησης όσο και ο τρόπος μετριασμού της απειλής αυτής στη βιοποικιλότητα σε παγκόσμιο επίπεδο (Chamberlain, et. al., 2009). Ένας παράγοντας απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η αστικοποίηση. Παρόλα αυτά, κάποιες ταξινομικές ομάδες έχουν επιτυχημένη προσαρμογή σε αστικά περιβάλλοντα (Benmazouz et. al., 2021). Μια τέτοια περίπτωση είναι η οικογένεια των κορακοειδών (*Corvidae*). Αυτό αποδίδεται στην ικανότητα των πτηνών αυτών να προσαρμόζονται στα ανθρωπογενή περιβάλλοντα (Σώκος κ. συν., 2008).

Βάσει διαφόρων ερευνών, καταγράφονται στοιχεία υπερπληθυσμού τέτοιων ειδών σε ορισμένα αστικά κέντρα, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται διάφορα προβλήματα κυρίως προς τον άνθρωπο. Οι επιπτώσεις που υπάρχουν αφορούν τη μεταφορά ασθενειών (γρίπη των πτηνών, πυρετός του Δυτικού Νείλου, ασθένεια Lyme και παθογόνα προς τον άνθρωπο βακτήρια), την απόθεση περιττωμάτων σε οχήματα, κτίρια και πεζούς, όπως και η όχληση των κατοίκων από τα κρωξίματα των πουλιών. Επίσης, προκαλούν θνησιμότητα σε άλλα είδη πτηνών (καταστρέφουν αυγά και θανατώνουν νεοσσούς) (Σώκος κ. συν., 2008).

Τα κορακοειδή στις αστικές περιοχές έχουν θεωρηθεί ανεπιθύμητα, με αποτέλεσμα να έχουν γίνει στόχος προσπαθειών διαχείρισης σε όλο το κόσμο. Τα κορακοειδή αντιμετωπίζονται ως πηγές κινδύνου από τους ανθρώπους εξαιτίας της διασποράς σκουπιδιών, της ρύπανση των υποδομών, του κουρνιάσματος σε μεγάλο αριθμό στις στέγες και στα πάρκα, της ηχορύπανσης του κρωζίματος, των επιθέσεων σε κατοικίδια ζώα και ανθρώπους (κατά τη διάρκεια της εκτροφής των νεοσσών), της φωλεοποίησης σε ευαίσθητες υποδομές και τη θήρευση πτηνών και άλλων ειδών ζώων που είναι αγαπητά στον άνθρωπο.

Η μεγάλη ευελιξία και το μεγάλο εύρος αυτών των πτηνών τα καθιστά στόχους δίωξης ακόμα και με πυροβολισμούς. Σύμφωνα με έρευνες που διεξάχθηκαν στο παρελθόν διαπιστώθηκαν τα εξής στοιχεία:

- Στα αστικά-περιαστικά περιβάλλοντα υπάρχει διαθεσιμότητα εύκολης πρόσβασης σε τροφή και τεχνητών θέσεων φωλεοποίησης, ενώ παρατηρούνται χαμηλά επίπεδα θήρευσης.
- Μεγάλη αύξηση του πληθυσμού τους από το 1970.
- Το ποσοστό αύξησης εντοπίζεται σε 85%.
- Υψηλότερη αναπαραγωγή των ειδών σε ποσοστό 64%.
- Πρώιμη φωλεοποίηση με αυξημένη ανοχή στον άνθρωπο και υψηλότερη επιτυχία αναπαραγωγής.
- Τέλος, υπάρχουν και διατροφικές αλλαγές με μεγάλη προσαρμοστικότητα σε ανθρωπογενείς πηγές τροφής (Benmazouz et. al., 2021).

Άλλες μέθοδοι – τρόποι διαχείρισης που δοκιμάστηκαν είναι καταστροφή των φωλιών σε στύλους ηλεκτρικού ρεύματος, εκφοβισμός του Αμερικάνικου κόρακα (*Corvus brachyrhynchos*) στις χειμερινές φωλιές του σε πόλεις των Η.Π.Α. και παγίδευση και απομάκρυνση Κουρούνας (*Corvus cornix*) και Μαυροκουρούνας (*Corvus corone*) σε πόλεις της Ευρώπης. Ωστόσο, η πληθυσμιακή κατάσταση των ειδών αυτών δείχνει ότι η επιτυχία αυτών των προσπαθειών διαχείρισης μέχρι στιγμής είναι περιορισμένη.

Ο έλεγχος λοιπόν, των πόρων (που είναι ζωτικής σημασίας για τους πληθυσμούς των αστικών κορακοειδών) μπορεί να είναι πιο επιτυχής στη μείωση των πληθυσμών τους από ότι ο άμεσος πληθυσμιακός έλεγχος. Για παράδειγμα, οι Chong κ.ά. (2012) πιστεύουν ότι η αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων συμβάλει σε μεγάλο βαθμό στη μείωση του πληθυσμού της Ινδικής Κουρούνας (*Corvus splendens*) στη Σιγκαπούρη (Benmazouz et. al., 2021).

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη, συλλογή δεδομένων και ανάλυση των χαρακτηριστικών των θέσεων φωλεοποίησης για τα κορακοειδή στη πόλη της Καρδίτσας και κυρίως για τον πληθυσμό των χαβαρονιών (*Corvus frugilegus*) που εμφανίζονται και έχουν εγκατασταθεί, τα τελευταία τρία χρόνια, στο Πάρκο του Πανσίλυπου στην Καρδίτσα. Γίνεται προσπάθεια, επίσης, να προταθούν μέτρα διαχείρισης και προτάσεις περεταίρω έρευνας.

2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1 Οικογένεια Κορακίδων

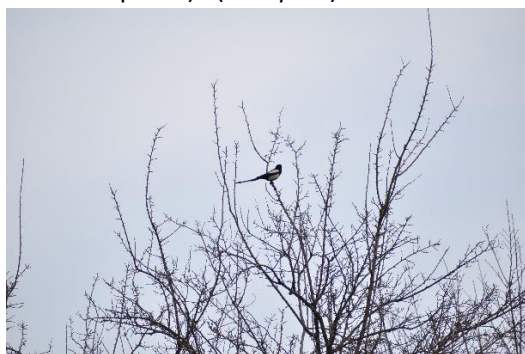
Η οικογένεια *Corvidae* (Κορακίδες) ανήκει στην τάξη των στρουθιόμορφων (Passeriformes) και υπολογίζεται ότι περιλαμβάνει 135 είδη από τα οποία 47 έχουν ταξινομηθεί στο γένος *Corvus*. Τριάντα (30) είδη απασχολούν τον ερευνητικό κόσμο διότι έχουν προσαρμοστεί σε αστικά περιβάλλοντα (Benmazouz et. al., 2021).

Περιλαμβάνονται πτηνά μέσου και μεγάλου μεγέθους. Είναι παμφάγα και μονογαμικά είδη. Τρώνε σπόρους, έντομα, αβγά, ζωικά υπολείμματα και νεοσσούς. Τα δύο φύλα είναι όμοια στους χρωματισμούς και τη σωματική τους ανάπτυξη. Φωλιάζουν σε δέντρα, θάμνους ή και βράχους. Είναι κοινωνικά και συναντώνται συχνά σε κοπάδια (Svensson et. al., 2009, Παπαγεωργίου, 1990).

Στην Ελλάδα εντοπίζονται 5 γένη και 10 είδη, μερικά από αυτά είναι, η καρακάξα (*Pica pica*), η σταχτοκουρούνα (*Corvus cornix*), η κάργια (*Colaeus monedula*) και το χαβαρόνι (*Corvus frugilegus*).



Καρακάξα (*Pica pica*)



Εικόνα 1: Καρακάξα (*Pica pica*) στα Καλογριανά Καρδίτσας 25/2/2023 (Φωτογρ.: Ευρύκλεια Μουζοπούλου)



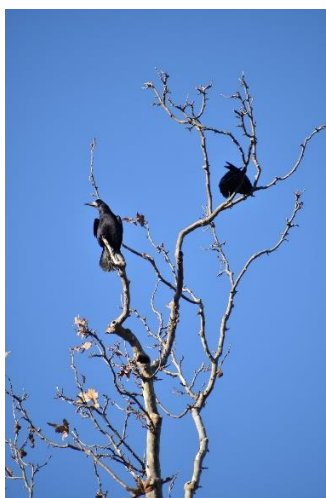
Εικόνα 2: Φωλιές Καρακάξας (*Pica pica*) στα Καλογριανά Καρδίτσας 25/2/2023 (Φωτογρ.: Ευρύκλεια Μουζοπούλου)



Εικόνα 3: Κάργια (*Colaeus monedula*) στο Παυσίλυπο την ώρα που επισκεπτόταν τη φωλιά της 21/2/2023 (Φωτογρ.: Στέφανος Στεφανόπουλος)



Εικόνα 4: Κάργια (*Colaeus monedula*) στο Παυσίλυπο την ώρα που επισκεπτόταν τη φωλιά της 13/1/2023 (Φωτογρ.: Στέφανος Στεφανόπουλος)



Εικόνα 5: Χαβαρόνια (*Corvus frugilegus*) στο Παυσίλυπο πριν την έναρξη αναζήτησης τροφής οπότε και ξεκινούσαν μακρινές πτήσεις - 13/1/2023 (Φωτογρ.: Ευρύκλεια Μουζοπούλου)

Η καρακάξα (*Pica pica*) εντοπίζεται, σχεδόν, σε όλη τη χώρα ως επιδημητικό πτηνό. Είναι ίσως το πτηνό που αναγνωρίζει ο περισσότερος κόσμος. Ο χρωματισμός της είναι ασπρόμαυρος, έχει πολύ μακριά ουρά με μια πράσινη γυαλάδα καθώς πέφτει το φως πάνω της. Στις πτήσεις της φαίνονται άσπρα μπαλώματα στα φτερά της. Το πέταγμά της είναι ακανόνιστο και σε ευθεία πορεία και πολλές φορές ορμητικό. Περπατά στο έδαφος με αυτοπεποίθηση και κάπως σπασμωδικά, συχνά με την ουρά υψωμένη, επίσης κάνει δυνατά άλματα (Svensson et. al., 2009).

Το μέγεθος της είναι 20-22cm., με μήκος ουράς που φτάνει τα 25cm. Οι καρακάξες είναι παμφάγα πτηνά και καταναλώνουν, ενδεικτικά, έντομα, σκουλήκια, μικρά πτηνά, αβγά, ερπετά, κάμπιες και σπόρους (Παπαγεωργίου, 1990).

Απαντούν σε πεδινά αλλά και σε ορεινά οικοσυστήματα, κυρίως σε ανοικτές θέσεις με λιβάδια, φυσικούς φράκτες, θάμνους και μεμονωμένα δέντρα. Επίσης, προτιμούν τις αστικές περιοχές και τα περίχωρα. Εντοπίζονται σε αλσύλλια, πάρκα, δενδροστοιχίες δρόμων, νεκροταφεία και σε μεγάλους κήπους σπιτιών. Τέλος, κάνουν αισθητή τη παρουσία τους σε σκουπιδότοπους και κατά μήκος μεγάλων οδικών αρτηριών, εκμεταλλευόμενες πτώματα ζώων από οδικά ατυχήματα.

Η περίοδος φωλεοποίησης διαφέρει ανάλογα με την επικράτεια αναπαραγωγής. Οι καρακάξες είναι μονογαμικές και δημιουργούν μακρόβια ζευγάρια. Φωλιάζουν σε μικρές χαλαρές αποικίες, το οποίο μπορεί να οφείλεται στην τοπική κατανομή των δέντρων. Στις θέσεις αναπαραγωγής που επιλέγουν, κατασκευάζουν τη φωλιά τους σε δέντρα, ιδιαιτέρως σε ανοιχτές θέσεις. Συμμετέχουν και τα δυο φύλα στη κατασκευή των φωλιών, με το αρσενικό να προμηθεύει τα υλικά και το θηλυκό να τη χτίζει. Κατασκευάζεται στα μεγάλα κλαδιά ενός ψηλού φυλλοβόλου δέντρου ή σε διχάλα κλαδιών και έχει μεγάλο μέγεθος. Είναι επαναχρησιμοποιούμενη για τα επόμενα έτη και από άλλα είδη.

Η γέννα αποτελείται από 5-8 αβγά, με διαστάσεις 3,5 X 2,4 cm. και χρώματος ανοιχτού μπλε ή πρασινομπλέ με γκρι στίγματα. Η επώαση πραγματοποιείται από το θηλυκό και διαρκεί 17-18 ημέρες. Οι νεοσσοί είναι φωλεόφιλοι και παραμένουν στη φωλιά μέχρι την ηλικία των 22-28 ημερών (Παπαγεωργίου, 1990).

Είναι είδος διαδεδομένο σε όλη τη βόρεια Ευρασία. Οι πληθυσμοί της καρακάξας έχουν μειωθεί ιστορικά σε ορισμένες περιοχές, λόγω της δίωξης από τον άνθρωπο και τη χρήση φυτοφαρμάκων. Ωστόσο, τη τελευταία δεκαετία, έχουν αυξηθεί δραματικά στις αστικές περιοχές. Έτσι, τέθηκαν υπό μελέτη είδος για την αστικοποίηση και έχουν λάβει σημαντική ερευνητική προσοχή (Xu et al., 2020).

Η κουρούνα ή σταχτοκουρούνα (*Corvus cornix*) έχει χρώμα σταχτί, ενώ το κεφάλι, ο λαιμός, τα φτερά, το στήθος, η ουρά, τα πόδια, τα μάτια και το ράμφος είναι μαύρα. Είναι παμφάγο είδος, όπως και άλλα κορακοειδή, και τρέφεται με ποικιλία τροφής όπως, σπόρους, καρπούς, αβγά, μικρά πτηνά, τρωκτικά και μεγάλα έντομα. Το χειμώνα πολλές διασχίζουν μεγάλες αποστάσεις καθημερινά, προκειμένου να κουρνιάσουν με ασφάλεια σε δεντροστοιχίες, σε πάρκα και λιμάνια.

Έχουν μήκος σώματος 44-51cm και άνοιγμα φτερών 84-100cm, σχεδόν παρόμοιο με αυτό του χαβαρονιού. Οι κουρούνες φτιάχνουν τη φωλιά τους σε ψηλά δέντρα και είναι καλά κρυμμένες. Γεννά 3-5 αβγά χρώματος πρασινογάλαζου με καφέ κηλίδες. Το θηλυκό επωάζει για 17-19 μέρες (Svensson et. al., 2009, Παπαγεωργίου, 1990).

Η κάργια (*Colaeus monedula*) έχει μήκος σώματος 30-32cm και άνοιγμα φτερών 64-73cm. Ο χρωματισμός των φτερών της είναι γενικά μαύρος εκτός από τη περιοχή του αυχένα, το λαιμό και τα μάγουλα που είναι γκρι. Ξεχωρίζουν τα μάτια της που είναι ανοιχτό μπλε, ενώ το ράμφος της είναι μαύρο. Περπατά στο έδαφος καμαρωτά και γρήγορα, σε όρθια στάση. Τρέφεται με καρπούς, σπόρους και μικρά ασπόνδυλα.

Ζευγαρώνει δια βίου και το ζευγάρι είναι πάντα μαζί. Είναι πολύ κοινωνική και ψάχνει ομαδικά για τροφή κυρίως το φθινόπωρο. Συνήθως πετά σε πιο πυκνά κοπάδια από ότι οι κουρούνες.

Φωλιάζει σε καμινάδες, αεραγωγούς, σε τρύπες σπιτιών ή άλλων κτιρίων, σε κάστρα, γέφυρες, κουφάλες δέντρων, σπηλιές, σχισμές βράχων κ.α. Αναπαράγεται κατά τον Απρίλιο-Μάιο. Γεννά 4-6 αβγά διαστάσεων 3,6 X 2,5cm και η επώαση διαρκεί 17-18 ημέρες (Svensson et. al., 2009, Παπαγεωργίου, 1990).

Το χαβαρόνι (*Corvus frugilegus*) έχει το μέγεθος μιας κουρούνας και σχετικά μικρό κεφάλι. Έχει μαύρο πτέρωμα με μπλε/ιώδη μεταλλική απόχρωση όταν το φως είναι σε κατάλληλη γωνία. Στο κεφάλι και στους ώμους το πτέρωμα είναι πυκνό και «μεταξωτό» στην υφή, ενώ είναι παχύτερο στη περιοχή της κοιλιάς. Οι ταρσοί και τα πόδια του είναι μαύρα, αντίθετα το ράμφος είναι γκριζόμαυρο και συχνά με κιτρινωπό άκρο. Το χαρακτηριστικό διαγνωστικό στοιχείο του είναι το μακρύ και μυτερό ράμφος που έχει γυμνή, άπτερη ανοιχτόχρωμη περιοχή ως δακτύλιο κοντά στη βάση του. Αυτό το σημείο κάνει αντίθεση με τα μεγάλα μαύρα μάτια του και είναι ορατή από μακριά. Τα φύλα είναι παρόμοια, το άνοιγμα των φτερών τους είναι 81 έως 94 εκατοστά. Το μήκος σώματος του είναι 41-49cm (Svensson et. al., 2009).

Είναι μερικώς μεταναστευτικό πτηνό, δηλαδή σε κάποιες περιοχές βρίσκεται όλο το χρόνο, ενώ σε άλλες διαχειμάζει ή έρχεται το καλοκαίρι για να αναπαραχθεί. Στην Ευρώπη αναπαράγεται είτε ως μόνιμο είδος στη ΒΔ. και Κ. Ευρώπη, βόρεια των Άλπεων, στα Β. Βαλκάνια και στις δυτικές ακτές της Μαύρης Θάλασσας ή ως καλοκαιρινός επισκέπτης στη Ρωσία, Ουκρανία και στις βόρειες ακτές της Μαύρης Θάλασσας, ενώ μεταναστεύει για να ξεχειμωνιάσει νότια στην Ευρώπη, τα Βαλκάνια, την Ιταλία και τις ακτές της Μικράς Ασίας. Παρόλα αυτά, υπάρχουν διάσπαρτοι πληθυσμοί που παραμένουν διαρκώς όλο το χρόνο σε μια περιοχή, κυρίως όταν είναι ήπιοι οι χειμώνες. Στην Ελλάδα, το χαβαρόνι είναι μερικώς μεταναστευτικό είδος και έρχεται στη χώρα για να διαχειμάσει, από το Σεπτέμβριο και παραμένει τον χειμώνα. Πριν την άνοιξη, ένα τμήμα του διαχειμάζοντος πληθυσμού μετακινείται βορειότερα, ενώ ένα άλλο τμήμα (διαρκώς αυξανόμενο) αναπαράγεται στη χώρα μας.

Η διατροφή του χαβαρονιού είναι πολυποίκιλη όπως και για όλα τα είδη των κορακοειδών. Προτιμώμενη λεία του, ανάλογα με την εποχή, είναι φρούτα, καρποί, σπόροι, γαιοσκώλικες, έντομα, κάμπιες, γυμνοσάλιαγκες κ.ά. Γίνεται όμως επιθετικό και προς τα τρωκτικά και σπανιότερα σε πτηνά και τους νεοσσούς τους. Το χειμώνα στρέφεται και προς την κατανάλωση νεκρών ζώων σε μικρότερο βαθμό σε σύγκριση με την κουρούνα. Για την εξεύρεση της τροφής τους τα χαβαρόνια δραστηριοποιούνται μία ώρα πριν την ανατολή έως και αργά το απόγευμα. Είναι έντονα κοινωνικά όλο το χρόνο, αναπαράγονται κατά πολύ μεγάλες αποικίες και κουρνιάζουν ομαδικά πάνω στα δέντρα.

Παρατηρούνται να παίζουν με αντικείμενα τα οποία τα μεταφέρουν ή τα ρίχνουν από δέντρο σε δέντρο. Συναναστρέφονται με κάργιες (*Colaeus monedula*) πολλές φορές και σπάνια με κουρούνες (*Corvus cornix*), ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια του χειμώνα σχηματίζοντας μεγάλα σμήνη.

Το συγκεκριμένο είδος ωριμάζει σεξουαλικά στο τέλος του 2^{ου} έτους ζωής, ενώ σχηματίζει μονογαμικά ζευγάρια. Η περίοδος φωλεοποίησης ξεκινά από τον Μάρτιο-Απρίλιο στις νότιες περιοχές αλλά μπορεί να εκκινήσει και τον Μάιο στο βορρά. Οι φωλιές που κατασκευάζονται είναι στην κορυφή φυλλοβόλων δέντρων και είναι η μία κοντά στην άλλη, οπότε σχηματίζονται αναπαραγωγικές αποικίες. Σπανιότερα υπάρχουν φωλιές κατασκευασμένες σε κτήρια, γέφυρες και παρόμοιες θέσεις ή και στο έδαφος. Είναι σχετικά ογκώδεις φωλιές και αποτελούνται από κλαδιά με λάσπη. Παλαιότερες φωλιές επαναχρησιμοποιούνται εφόσον γίνουν μικροδιορθώσεις. Στη δόμηση της φωλιάς συμμετέχουν και τα δυο φύλα, με το αρσενικό να εφοδιάζει με υλικά και το θηλυκό να χτίζει.

Η γέννα αποτελείται από 3-5 αβγά, διαστάσεων 4,0 X 2,8cm. Επωάζουν για 16-20 μέρες από το θηλυκό ενώ, το αρσενικό την εφοδιάζει με τροφή. Οι νεοσσοί είναι φωλεόφιλοι και σιτίζονται από το θηλυκό και αργότερα κυνηγούν και τροφοδοτούν και οι δύο γονείς.

2.2 Αποικιακή αναπαραγωγή

Η αποικιακή αναπαραγωγή είναι μια μορφή κοινωνικής συμπεριφοράς στα πτηνά που παρέχει οφέλη αλλά και κόστος για τα άτομα που φωλιάζουν. Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα είναι η μείωση της θήρευσης λόγω της ταχύτερης ανίχνευσης των θηρευτών, της ομαδικής άμυνας και του χαμηλότερου κινδύνου επίθεσης ανά άτομο. Επιπλέον, η αυξημένη αποτελεσματικότητα της τροφοληψίας είναι αποτέλεσμα της ομαδικής διατροφής. Αρνητικοί παράγοντες της αναπαραγωγής σε αποικίες μπορεί να είναι η αύξηση του επιπέδου παρασιτισμού και της μεταφοράς ασθενειών, ο παρασιτισμός των νεοσσών, ο κλεπτοπαρασιτισμός των νεοσσών και η υπερεκμετάλλευση των τροφικών πόρων γύρω από μια αποικία.

Η επιλογή μιας θέσης φωλιάς μέσα στην αποικία μπορεί να επηρεάσει την αναπαραγωγή. Η διακύμανση της αναπαραγωγικής επιτυχίας σε σχέση με τη θέση της φωλιάς είναι τις περισσότερες φορές αποτέλεσμα της πίεσης της θήρευσης, επειδή είναι σε πολλά είδη πτηνών η κύρια αιτία των απωλειών σε γόνους. Τα χαβαρόνια είναι αποικιακό είδος που φωλιάζει σε δέντρα. Στην αρχή της αναπαραγωγικής περιόδου μάχονται για τις φωλιές της προηγούμενης αναπαραγωγικής περιόδου (Kasprzykowski, 2008, 2007).

Σύμφωνα με τους Fero et al. (2019), η αποικία παρουσιάζει υψηλό συγχρονισμό αναπαραγωγής, ενώ το ποσοστό επιβίωσης των νεοσσών και ο αριθμός των απογόνων αυξάνονται με τις ομαδοποιημένες φωλιές και την πυκνότητα τοπικά των φωλιών περισσότερο από ότι με μια τυχαία εγκατάσταση.

2.3 Σημαντικότητα κατανομής φωλιών στην αναπαραγωγή

Οι παλιές φωλιές που υπάρχουν από προηγούμενη αναπαραγωγική περίοδο αλλά και αυτές που βρίσκονται ψηλότερα στο δέντρο (πάνω από τη μέση της κόμης του κάθε δέντρου) καταλαμβάνονται νωρίτερα από τα κυρίαρχα άτομα. Η θέση της φωλιάς συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με τη μείωση της θήρευσης της φωλιάς. Στα αποικιακά αναπαραγόμενα είδη ένας μεγάλος αριθμός φωλιών μπορεί να

προσελκύσει θηρευτές, αλλά η επίδραση αυτή μπορεί να αντισταθμιστεί από την ομαδική άμυνα. Παρόλα αυτά, στις αποικίες αναπαραγωγής οι περιφερειακές θέσεις είναι περισσότερο εκτεθειμένες. Αυτές τις θέσεις τις καταλαμβάνουν αργότερα από τις πιο κεντρικές, συνήθως νεαρά και λιγότερο έμπειρα πουλιά. Τα πουλιά που παίρνουν τις χαμηλότερες θέσεις ή φτιάχνουν φωλιές μεμονωμένες, αναπαράγονται αργότερα (Kasprzykowski, 2008).

2.4 Επίδραση της θερμοκρασίας στη διατροφή των χαβαρονιών σε αστικά περιβάλλοντα

Τα τελευταία 200 χρόνια τα χαβαρόνια παρουσιάζουν αύξηση στη τάση να τρέφονται στις πόλεις. Αρχικά, η συμπεριφορά αυτή παρουσιαζόταν μόνο κατά τη διάρκεια ψυχρών περιόδων. Όμως, έχει αποδειχθεί στατιστικά η μείωση του αριθμού των χαβαρονιών που τρέφονται σε πάρκα στη Βαρσοβία μετά από χιονοπτώσεις ή σε χωράφια τις ημέρες παγετού κοντά στο Wroclaw και Brzeg. Τα μέσα μεγέθη ομάδων τροφοληψίας στα αστικά περιβάλλοντα του Βρότσλαβ και του Μπρζεγκ παρέμειναν σταθερά καθ' όλη τη διάρκεια της διαχείμασης (Jadczyk, 2013).

2.5 Κοιλότητες δέντρων – Είδη δέντρων που εμφανίζουν συχνά

Οι κοιλότητες δέντρων που βρίσκονται σε ώριμα δέντρα και σε νεκρά είναι πολύτιμες για την άγρια ζωή. Τα ανοίγματα κυμαίνονται από 2 έως 75cm και βάθος 10cm έως 10m. Τα νεαρά δέντρα δεν εμφανίζουν κοιλότητες, καθώς είναι υγιή και ανθεκτικά στους πολυάριθμους παράγοντες που συμβάλουν στη δημιουργία αυτών. Καθώς τα δέντρα γερνούν με τη πάροδο του χρόνου, υπόκεινται σε διάφορες φυσικές δυνάμεις, όπως ο άνεμος, η θερμοκρασία, η φωτιά, ο κεραυνός, η βροχή και επιθέσεις από έντομα όπως οι τερμίτες, τα σκαθάρια, μύκητες, βακτήρια. Ενώ, το εξωτερικό ζωντανό μέρος του δέντρου μπορεί να παραμείνει υγιές, οι τραυματισμοί του προστατευτικού εσωτερικού φλοιού μπορεί να επιτρέψουν την είσοδο μυκήτων (που μπορούν να προκαλέσουν σήψη του ξύλου) και μασητικών εντόμων (Carritt, 1999).

Τα περισσότερα είδη ευκαλύπτων και άλλων μακρόβιων ειδών παράγουν κοιλότητες. Οι ευκάλυπτοι συνήθως ρίχνουν τα κατώτερα κλαδιά τους καθώς μεγαλώνουν εκθέτοντας το σημείο της βάσης του κλαδιού. Αυτά τα ανοίγματα μπορεί να εξελιχθούν σε κοιλότητες. Οι ιτιές, τα πεύκα και τα κωνοφόρα δεν παράγουν τις κατάλληλες κοιλότητες (Carritt, 1999).

Στην Αυστραλία πολλά αυτόχθονα σπονδυλωτά και ασπόνδυλα είδη χρησιμοποιούν κοιλότητες δέντρων. Σε πολλά από τα είδη που χρησιμοποιούν κοιλότητες στη νοτιοανατολική Αυστραλία περιλαμβάνονται μερικά είδη πτηνών (17%), θηλαστικά (42%) και ερπετά (28%). Στις κατηγορίες αυτές περιλαμβάνονται χειρόπτερα, κουκουβάγιες, παπαγάλοι, πάπιες, αλκυόνες καθώς και πολυάριθμα είδη φιδιών, βατράχων και σαυρών (Carritt, 1999).

Ορισμένες κοιλότητες δέντρων μπορεί να είναι κατάλληλες για διάφορα είδη άγριας ζωής και άλλες εντελώς ακατάλληλες. Παράγοντες όπως το μέγεθος και το σχήμα της εισόδου, το βάθος, ο βαθμός μόνωσης και η θέση στο δέντρο επηρεάζουν το πόσο συχνά, σε τι εποχή και από ποιο είδος χρησιμοποιείται μια κοιλότητα (Carritt, 1999).

Στα αστικά τοπία είναι πολύ ανησυχητικό το μέλλον των γέρικων παλαιών δέντρων κάτι το οποίο είναι συγκρίσιμο με άλλα επηρεαζόμενα τοπία συμπεριλαμβανομένων των γεωργικών εκτάσεων και των παραγωγικών δασών. Η μείωση των κοιλοτήτων θα επηρεάσει αρνητικά όχι μόνο την άγρια πανίδα στο αστικό χώρο πρασίνου που εξαρτάται από αυτές αλλά θα επηρεάσει, επίσης, πολύ ευρύ φάσμα φυτικών και ζωικών ειδών που βασίζονται σε μεγάλα γέρικά δέντρα. Αυτά τα είδη μπορεί να αντιμετωπίσουν τοπική εξαφάνιση στα αστικά τοπία. Η αφαίρεση μεγάλων παλαιών δέντρων από υπάρχοντες αστικούς οικοτόπους πιθανότητα να επηρεάσουν ζώα και πληθυσμούς άγριας πανίδας (Le Roux et. al., 2014).

Προβλέψεις τονίζουν βάσει των υφιστάμενων πρακτικών διαχείρισης τον σημαντικό ρόλο που διαδραματίζουν τα φυσικά καταφύγια στη γεφύρωση πόρων στα αστικά τοπία. Σε αντίθεση με τον αστικό χώρο πρασίνου, τα φυσικά καταφύγια που γειτνιάζουν με αστικές περιοχές παρέχουν σχετικά σταθερή παροχή κοιλοτήτων σε δέντρα με την πάροδο του χρόνου. Ως εκ τούτου, η διατήρηση και ίδρυση φυσικών καταφυγίων σε αστικά περιβάλλοντα θα παρέχουν πιθανότατα σημαντικό οικοτόπο σε είδη, μακροπρόθεσμα. Ωστόσο, τα φυσικά καταφύγια αντιπροσωπεύουν ένα μικρό ποσοστό του αστικού τοπίου και από μόνα τους είναι πιθανό να επιτύχουν στόχους διατήρησης της βιοποικιλότητας. Επιπλέον, πολλά είδη βασίζονται σε δίκτυα πολλαπλών ενδιαιτημάτων που εκτείνονται σε μεγάλες περιοχές του τοπίου, συμπεριλαμβανομένων των αστικών ενδιαιτημάτων. Για αυτούς τους λόγους, ενθαρρύνονται στρατηγικές διαχείρισης που εστιάζουν στην αναχαίτιση της απώλειας των μεγάλων γηραιών δέντρων. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει ανάγκη επαναξιολόγησης των υφιστάμενων πρακτικών διαχείρισης στα αστικά τοπία (Le Roux et al., 2014).

2.6 Προβλήματα-ενοχλήσεις κατοίκων από την πτηνοπανίδα

Πολλά είδη της αστικής πτηνοπανίδας είναι εισαγόμενα με το πέρασμα των χρόνων. Προσαρμόζονται στα αστικά περιβάλλοντα και φωλιάζουν. Παράδειγμα είναι, σε πολλές πόλεις, τα περιστέρια. Το πιο εμφανές πρόβλημα που προκαλούν τα περιστέρια είναι η τεράστια ποσότητα περιττωμάτων. Οι συσσωρεύσεις περιττωμάτων δεν είναι μόνο δύσσομες, ολισθηρές και αντιαισθητικές αλλά επίσης, αποτελούν κίνδυνο για την υγεία. Σημαντικές ασθένειες που μεταδίδονται μέσω αυτών είναι η σαλμονέλωση, ο κρυπτόκοκκος, η ιστοπλάσμωση κ.ά.. Η όξινη σύνθεσή τους διαβρώνει επίσης τα μέταλλα, ακόμη και τις πέτρινες κατασκευές.

Ειδικότερα, τα κορακοειδή έχουν εισβάλει σε πολλές πόλεις, μεγάλες και μικρές, επεμβαίνουν σε κάδους απορριμμάτων δημιουργώντας δημόσια ενόχληση καθώς

σκορπίζουν απορρίμματα. Δημιουργούν μεγάλες φωλιές σε δέντρα προς απογοήτευση των κατοίκων και δημιουργούν θόρυβο με τα κρώξιμά τους (Fitzwater, 1988). Αυτές οι φωλιές είναι ανεπιθύμητες λόγω της οσμής των περιττωμάτων των πτηνών, της οχλαγωγίας που δημιουργείται με τα κρώξιμα, ενώ προκαλούν ανησυχία για την υγεία των πολιτών και ζημιές στα δέντρα που βρίσκονται οι φωλιές (Jonson, 1994).

2.7 Προβλήματα – ενοχλήσεις κατοίκων σε αγροτικές περιοχές

Γενικά τα είδη άγριων πτηνών που σχηματίζουν κοπάδια, όπως τα κορακοειδή, αλληλοεπιδρούν με τον άνθρωπο και τις ανθρώπινες δραστηριότητες και προκαλούν επιπτώσεις στη γεωργία (Anderson et. al., 2013). Εκτός από τα σημαντικά προβλήματα και ενοχλήσεις που υπάρχουν στον αστικό ιστό από τα πτηνά και συγκεκριμένα από τα κορακοειδή, υπάρχουν ανεπιθύμητες για τον άνθρωπο δραστηριότητες από τα συγκεκριμένα πουλιά και στις αγροτικές περιοχές. Η κάθε ζημιά που μπορεί να προκληθεί από τα κορακοειδή επηρεάζεται από διάφορες παραμέτρους όπως η εποχή, οι καιρικές συνθήκες, η ποσότητα φυτικής παραγωγής στους αγρούς, η εποχή της συγκομιδής, η διαθεσιμότητα και η κατανομή των άγριων βλαστών, τα έντομα κ.ά. Αν και τα κορακοειδή προκαλούν ποικιλία από ζημιές, πολλές από αυτές συνδέονται με άλλα είδη. Ζημιές προκαλούνται στις φυτείες καλαμποκιού, στις καλλιέργειες οπωροφόρων δέντρων, σε καλλιέργειες φρούτων (καρπούζια, πεπόνια) κ.ά. Αντίστοιχες ζημιές μπορεί να προκληθούν από φασιανούς, κοτσύφια ή ακόμα και από τρωκτικά. Ακόμη, ζημιές προκαλούνται σε καλλιέργειες εμπορικού ηλιάνθου ή και σε καλλιέργειες φιστικιών, καρυδιών, φουντουκιών κ.ά..

Σε σπάνιες περιπτώσεις έχει παρατηρηθεί κορακοειδή να επιτίθενται σε πολύ νεαρά μοσχάρια, χοίρους, κατσίκες ή αρνιά ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια ή λίγο μετά από τη γέννηση, γάτες, σκύλους, ακόμα και στον άνθρωπο. Αυτό το πρόβλημα που συνδέεται κυρίως με καρακάξες, σταχτοκουρούνες και κοράκια είναι πιο πιθανό να συμβεί κυρίως όταν η γέννηση των ζώων γίνεται σε απροστάτευτα ανοιχτά χωράφια κοντά σε μεγάλους πληθυσμούς κορακοειδών.

Επιπλέον, ένα πρόβλημα είναι ότι καταναλώνουν τα αυγά και μερικές φορές τους νεοσσούς των υδρόβιων πτηνών, των φασιανών και άλλων πτηνών κατά τη περίοδο της ωοτοκίας. Στο σύνολο της η λεηλασία από τα κορακοειδή πιθανότατα να επηρεάζει ελάχιστα το πληθυσμό αυτών των πτηνών. Ωστόσο, μπορεί να είναι ένα πρόβλημα που προκαλεί ανησυχία σε τοπικό επίπεδο ιδίως όταν τα υδρόβια πουλιά συγκεντρώνονται όπου υπάρχει μικρή κάλυψη των ενδιατημάτων (Jonson, 1994).

2.8 Μεταδοτικές ασθένειες προς τον άνθρωπο και άλλα είδη

Άγρια πτηνά μεταφέρουν μια ποικιλία μικροοργανισμών που είναι παθογόνοι για τον άνθρωπο. Τα άγρια πτηνά θεωρούνται συνήθως ορατοί δείκτες ποικίλων και υγιών περιβάλλοντων. Ωστόσο, από την πλευρά της δημόσιας υγείας, αυτή η θετική άποψη δεν ισχύει πάντα. Σε πολλές περιπτώσεις τα πτηνά είναι υπεύθυνα για την

κοπρανώδη ρύπανση, όπως για παράδειγμα τα υδρόβια πτηνά κοντά σε αναψυκτήρια λιμνών. Μπορούν να μεταφέρουν ένα ευρύ φάσμα ιογενών, βακτηριακών, μυκητιασικών και πρωτοζωικών ζωνοσογόνων παραγόντων (παθογόνα που μπορούν να μεταδοθούν στον άνθρωπο), είτε όντας τα ίδια άτομα πτηνών άρρωστα είτε φαινομενικά υγιείς φορείς, είτε ως ξενιστές μολυσμένων φορέων.

Ένα σημαντικό παράδειγμα δίνεται από μια μελέτη στο Gloucestershire του Ηνωμένου Βασιλείου, όπου μητέρα και τα δυο παιδιά μολύνθηκαν με *Escherichia coli* O157 από χαβαρόνι (*Corvus frugilegus*). Ο πατέρας της οικογένειας εργαζόταν ως δασολόγος και είχε παγιδεύσει και χειριζόταν τα πτηνά με αποτέλεσμα να είναι πηγή μόλυνσης για την οικογένειά του (Abulreesh, et al., 2011).

Τα πτηνά που ζουν ελεύθερα και απαντούν σε ανθρωπογενές περιβάλλον μπορεί να είναι φορείς ιών, βακτηρίων μυκήτων και πρωτόζωων που μπορεί να είναι επίσης παθογόνα και για τον άνθρωπο (Vlahovic, et al. 2004, Benskin, et al. 2009, and Wang et al. 2017). Τα είδη της ορνιθοπανίδας είναι αποθήκες, δυνητικά, παθογόνων βακτηρίων και μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην επιδημιολογία των ασθενειών των ανθρώπων είτε άμεσα είτε έμμεσα μολύνοντας τα τρόφιμα, το νερό, τη σκόνη ή άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες (Tsiodras et al. 2008). Ο κίνδυνος που απειλεί τη δημόσια υγεία έχει ευρέως τεκμηριωθεί με αναλύσεις σε μεγάλο αριθμό δειγμάτων από περιστέρια των οποίων ο πληθυσμός έχει αυξηθεί ραγδαία τις τελευταίες δεκαετίες στις Ευρωπαϊκές πόλεις (Casasnovas et al. 1995).

Παρότι τα πτηνά έχουν μικρότερη ευαισθησία στις ζωνοσώους σε σχέση, με τα θηλαστικά, ευθύνονται για τη μετάδοσή τους σε μεγάλες αποστάσεις, δρώντας ως αποθήκες μικροοργανισμών και ενισχύοντας τη φιλοξενία ιών λόγω της ικανότητάς τους να πετούν. Η ανάδυση νέων παραλλαγών του ιού της γρίπης των πτηνών και η μετάδοσή τους σε ανθρώπους όπως τα στελέχη H5N1 (Κίνα το 1997) και H7N9 (1500 περιπτώσεις νόσησης ανθρώπων στην Κίνα από το 2013 έως σήμερα), επαναφέρει εμφατικά την επιδημιολογική σημασία των πτηνών, κυρίως των μεταναστευτικών υδρόβιων, σε σχέση με την ανάδυση ζωνοσώων (WHO, 2023). Από το 2003 στελέχη της γρίπης των πτηνών έχουν εισέλθει από την Ασία στην Ευρώπη και την Αφρική και έχουν καταστεί ενδημικά σε πληθυσμούς πτηνοτροφικών ειδών σε κάποιες χώρες (WHO, 2023) .

Οι περιοδικές, εποχιακές, μετακινήσεις των μεταναστευτικών άγριων πτηνών από τη Βόρεια και ανατολική Ευρώπη στη Νότια Ευρώπη και την Αφρική τα καθιστούν δυναμικούς διασπορείς παθογόνων, μερικά από τα οποία προκαλούν επιπτώσεις στη δημόσια υγεία (Contreras et al. 2016).

Τα μεταναστευτικά άγρια πτηνά μπορεί να μολυνθούν από αρθρόποδα – φορείς τα οποία με τη σειρά τους μεταφέρουν τα παθογόνα σε μεγάλες αποστάσεις και ευθύνονται για τη διασπορά νοσημάτων ιδιαίτερα σημαντικές για τη δημόσια υγεία. Η Borreliosis ή η νόσος του Lyme είναι οι πιο διαδεδομένες ζωνοσώοι που μεταδίδονται από φορείς (vectors) σε ανθρώπους στο Βόρειο ημισφαίριο (Lobato et al. 2011, James et al. 2011, Perronne, 2014, O’Connell, 1997). Σημαντικό ρόλο στη μετάδοση των συγκεκριμένων νοσημάτων έχει η παρουσία και η μεταφορά ειδών κροτόνων (τσιμπουριών) όπως τα είδη Ixodes.

Τα άγρια πτηνά επίσης αλληλεπιδρούν με τους ανθρώπους στα αστικά κέντρα σε τέτοιο βαθμό που σε πολλές περιπτώσεις μπορούν να εξελιχτούν σε ανεπιθύμητα. Εκτός των περιστερών, σε πολλές πόλεις έχουν εγκατασταθεί πληθυσμοί ψαρονιών (*Sturnus vulgaris*), γλάρων, κορακοειδών, δεκαοχτούρων καθώς και κάποιων εξωτικών ειδών που έχουν διαφύγει της αιχμαλωσίας. Ιδιαίτερα σε πάρκα και κήπους τα άγρια πτηνά έρχονται σε επαφή με τις πιο ευαίσθητες ομάδες όπως μεγάλης ηλικίας άτομα και παιδιά. Ειδικά κάποια είδη, όπως κορακοειδή και γλάροι που τρέφονται σε σκουπιδότοπους ή σε υπολείμματα ανθρωπογενών πηγών τροφής αποτελούν εν δυνάμει, πηγές φιλοξενίας και μετάδοσης παθογόνων (*Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. και *Enterococcus* spp.) που έχουν απομονωθεί στα κόπρανα και έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα ανθεκτικά σε αντιβιοτικά και άλλα σκευάσματα (Reed et al. 2003).

Το παθογόνο βακτήριο *Campylobacter jejuni* ευθύνεται για τις περισσότερες τροφικές δηλητηριάσεις στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ. Σε δύο περιοχές στην Ιταλία, οι Marotta et al. (2020) συνέλεξαν 135 μολυσμένα δείγματα από 15 είδη άγριων πτηνών στο χρονικό διάστημα από 2015 έως το 2019. Τα μολυσμένα δείγματα προήλθαν, μεταξύ άλλων από περιστέρια (97), κορακοειδή (12), καρακάξες (7), ψαρόνια (2), κάργιες (1) κ.ά.

Μεταξύ των ειδών άγριων πτηνών τα κορακοειδή είναι γνωστό ότι αναπαράγονται σε αστικές και αγροτικές περιοχές, ενώ πετούν από τις κούρνιες προς τις θέσεις τροφοληψίας (που περιλαμβάνουν και περιοχές με κτηνοτροφικά ζώα) και αντίστροφα. Κατ' αυτόν τον τρόπο τα κορακοειδή λειτουργούν ως «αποθήκες» βακτηριών (*Salmonella* sp και *Campylobacter* sp) και τα μεταφέρουν μολύνοντας ανθρώπους και εκτρεφόμενα κοτόπουλα (Okamura et al. 2018). Έχει επίσης βρεθεί ότι τα χαβαρόνια από τις αστικές περιοχές και τα ορνιθόμορφα από φυσικά περιβάλλοντα μεταφέρουν στελέχη ανθεκτικά σε αντιβιοτικά, όπως τα *Enterococcus* spp. and *Staphylococcus aureus*, η παρουσία των οποίων έχει απομονωθεί σε διάφορα είδη τροφίμων (Kutkowska, et al. 2019).

Η άμεση επαφή των ανθρώπων με άγρια πτηνά που φωλιάζουν σε ανθρωπογενή περιβάλλοντα είναι σημαντική παράμετρος που πρέπει να παρακολουθείται λόγω των επικίνδυνων καταστάσεων που μπορεί να προκληθούν. Τα περιπτώματα των περιστερών που συσσωρεύονται κατά θέσεις (φωλιές και κούρνιες) μπορούν να συντελέσουν στη διασπορά μυκήτων όπως ο *Cryptococcus neoformans* που μπορεί να αποτελέσει απειλή σε ανοσοκατασταλμένα άτομα, ενώ ο μύκητας επιβιώνει για ένα έως δύο χρόνια και όταν τα κόπρανα μετατραπούν σε σκόνη να εξαπλωθεί με τον αέρα και να εισπνέεται (Rosario et al. 2008). Αν και οι υγιείς άνθρωποι δεν είναι ευαίσθητοι στον μύκητα, κάποιοι ανοσοκατασταλμένοι μπορεί να αναπτύξουν σοβαρά συμπτώματα (π.χ. θανατηφόρο μηνιγγίτιδα σε ασθενείς που πάσχουν από AIDS) (Aberg & Powderly 2006).

Τα κορακοειδή θεωρούνται ως σημαντικές περιβαλλοντικές αποθήκες – ταμειυήρες και φορείς ανθεκτικών στα αντιβιοτικά στελέχη βακτηριών (Literák et. al. 2007, and Literák et. al. 2010). Τα χαβαρόνια, λόγω της αυξανόμενης αφθονίας και κινητικότητάς τους, διαδραματίζουν επίσης ρόλο στη διάδοση παθογόνων μικροοργανισμών (Literák et. al. 2010).



Εικόνα 6: Παρουσία ενός μέρους του πληθυσμού χαβαρονιού (*Corvus frugilegus*) κατά την αναπαραγωγική περίοδο 6/3/2023 στο πάρκο του Πανσιλπου (Φωτογρ.: Ευρύκλεια Μουζοπούλου)

2.9. Κορακοειδή και θήρα

Σύμφωνα με την ετήσια ρυθμιστική θήρας 2023-2024 η θήρα του χαβαρονιού (*Corvus frugilegus*) απαγορεύεται, ενώ επιτρέπεται η θήρα της καρακάξας (*Pica pica*), της σταχτοκουρούνας (*Corvus cornix*) και της κάργιας (*Colaeus monedula*)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΘΗΡΕΥΣΙΜΩΝ ΕΙΔΩΝ					
A/A	ΕΙΔΟΣ	ΖΩΝΕΣ ¹	ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΗΜΕΡΕΣ	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ ΑΝΑ ΚΥΝΗΓΟ/ΕΞΟΔΟ
ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ:					
1.*	Αγριοκούνελο (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	20/8 - 14/9	15/9-10/3	Όλες	Χωρίς περιορισμό
2.**	Λαγός (<i>Lepus europaeus</i>)		15/9-10/1	Τετ-Σαβ-Κυρ	Ένα (1)
3.	Αγριογούρος (<i>Sus scrofa</i>)	20/8-14/9	15/9-29/2	Τετ-Σαβ-Κυρ	Χωρίς περιορισμό
4.	Αλεπού (<i>Vulpes vulpes</i>)	20/8-14/9	15/9 - 29/2	Όλες	Χωρίς περιορισμό
5.	Πετροκούναβο (<i>Martes foina</i>)		15/9 - 29/2	Όλες	Χωρίς περιορισμό
ΠΟΥΛΙΑ α) Δενδροβία, εδαφόβια κ.α.					
1.	Σταρτήβρα (<i>Alauda arvensis</i>)	20/8 - 14/9	15/9 - 10/2	Όλες	Δέκα (10)
2.	Φάσα (<i>Columba palumbus</i>)	20/8 - 14/9	15/9 - 20/2	Όλες	Χωρίς περιορισμό
3.	Αγριοπερίστερο (<i>Columba livia</i>)	20/8-14/9	15/9 - 20/2	Όλες	Χωρίς περιορισμό
4.	Ορτόκι (<i>Coturnix coturnix</i>)	20/8 - 14/9	15/9 - 20/2	Όλες	Δώδεκα (12)
5. *****	Τρυγόνι (<i>Streptopelia turtur</i>)	20/8 - 14/9	15/9 - 20/2	Όλες	Έξι (6) *****
6.	Τσίχλα (<i>Turdus philomelos</i>)	20/8 - 14/9	15/9 - 29/2	Όλες	Είκοσι πέντε (25) (Συνολικά από όλα τα είδη)
7.	Δενδρότσιχλα (<i>Turdus viscivorus</i>)	20/8 - 14/9	15/9 - 20/2	Όλες	
8.	Κοκκινότσιχλα (<i>Turdus iliacus</i>)	20/8 - 14/9	15/9 - 29/2	Όλες	
9.	Γερανότσιχλα (<i>Turdus pilaris</i>)	20/8 - 14/9	15/9 - 29/2	Όλες	
10.	Κότσυφος (<i>Turdus merula</i>)	20/8 - 14/9	15/9 - 29/2	Όλες	Χωρίς περιορισμό
11.	Καρακάξα (<i>Pica pica</i>)	20/8 - 14/9	15/9 - 29/2	Όλες	
12.	Κάργια (<i>Corvus monedula</i>)	20/8 - 14/9	15/9 - 29/2	Όλες	
13.	Κουρούνα (<i>Corvus corone</i>)	20/8 - 14/9	15/9 - 29/2	Όλες	
14.	Ψαρόνι (<i>Sturnus vulgaris</i>)	20/8 - 14/9	15/9 - 29/2	Όλες	Χωρίς περιορισμό
15.	Μπεκάτσια (<i>Scolopax rusticola</i>)		15/9 - 29/2	Όλες	Δέκα (10)
16. ***	Πετροπέρδικα (<i>Alectoris graeca</i>)		1/10 - 15/12	Τετ-Σαβ-Κυρ	Δύο (2)

17. ****	Νησιώτικη Πέρδικα (<i>Alectoris chukar</i>)		1/10 - 15/12	Τετ-Σαβ-Κυρ	Τέσσερις (4)
18.	Φασιανός (<i>Phasianus</i> sp., Κυνηγετικός)		15/9 - 31/12	Τετ-Σαβ-Κυρ	Ένας (1)
ΠΟΥΛΙΑ: β) Υδροβία και παρυδάτια					
1.	Σφουριχτάρι (<i>Mareca penelope</i>)		15/9 - 10/2	Όλες	Δώδεκα (12) (Συνολικά από όλα τα είδη)
2.	Κίρκιρι (<i>Anas crecca</i>)		15/9-10/2	Όλες	
3.	Πρασινokέφαλη (<i>Anas platyrhynchos</i>)		15/9-10/2	Όλες	
4.	Σουβλόπαπια (<i>Anas acuta</i>)		15/9-10/2	Όλες	
5.	Σαρσέλα (<i>Spatula querquedula</i>)		15/9-10/2	Όλες	
6.	Χουλιάρόπαπια (<i>Spatula clypeata</i>)		15/9-10/2	Όλες	
7.	Κυνηγόπαπια (<i>Aythya ferina</i>)		15/9-10/2	Όλες	
8.	Τσικνόπαπια (<i>Aythya fuligula</i>)		15/9-10/2	Όλες	
9.	Φαλαρίδα (<i>Fulica atra</i>)		15/9-10/2	Όλες	
10. *****	Ασπρομετωπύχηνα (<i>Anser albifrons</i>)		15/9-10/2	Όλες	
11.	Νερόκοτα (<i>Gallinula chloropus</i>)		15/9-10/2	Όλες	Δέκα (10)
12.	Μπεκασιόνη (<i>Gallinago gallinago</i>)		15/9-10/2	Όλες	Δέκα (10)
13.	Καλλιμάνια (<i>Vanellus vanellus</i>)		15/9-10/2	Όλες	Δέκα (10)

Πίνακας 1: Θηρεύσιμα Είδη για τη περίοδο 2023-2024 (https://dasarxeio.com/wp-content/uploads/2023/08/85599_2679_2023.pdf)

3. Περιοχή έρευνας

3.1. Η ευρύτερη περιοχή έρευνας

Η Περιφερειακή Ενότητα της Καρδίτσας ανήκει γεωγραφικά και διοικητικά στην Περιφέρεια Θεσσαλίας. Η Περιφέρεια Θεσσαλίας χωροθετείται γεωγραφικά στο ανατολικό τμήμα της Ηπειρωτικής Ελλάδας. Συνορεύει με τις Περιφέρειες Ηπείρου, Στερεάς Ελλάδας, Δυτικής και Κεντρικής Μακεδονίας, ενώ βρέχεται από το Αιγαίο Πέλαγος. Η Περιφέρεια Θεσσαλίας αποτελείται από τις Περιφερειακές Ενότητες Λάρισας, Μαγνησίας, Τρικάλων, Καρδίτσας και Σποράδων.

Η Περιφερειακή Ενότητα της Καρδίτσας αποτελείται από έξι δημοτικές ενότητες (ύστερα από τη μεταρρύθμιση Καλλικρατικών Δήμων 2011), εκ των οποίων ο Δήμος Καρδίτσας λαμβάνει έκταση 2.636 Km². Η πόλη της Καρδίτσας στο κέντρο της είναι πυκνοδομημένη, ενώ απομακρυνόμενοι από αυτό είναι αισθητή η αραίωση της δόμησης. Στο κέντρο χωροθετούνται οι περισσότερες διοικητικές υπηρεσίες, τα εμπορικά καταστήματα, τα καταστήματα εστίασης, αναψυχής και οι κατοικίες. Περιμετρικά του αστικού κέντρου, αναπτύσσονται οι αθλητικές δραστηριότητες, οι εκπαιδευτικές δομές, υποδομές υγείας, δομές μεταφορών και κατοικίες. Χαρακτηρίζεται για την καλή ρυμοτομία της και για το δίκτυο ποδηλατοδρόμων (Ντρισμπιώτη, 2022).

Στο Δήμο Καρδίτσας οι χώροι πρασίνου είναι περίπου 400 στρ.. Μερικοί από τους χώρους πρασίνου είναι το Άλσος Παπαράτζα, το Παυσίλυπο, η πλατεία Παυσίλυπου, η πλατεία Εργατικά Φανουρίου, η πλατεία Καμινάδων κ.ά.. Το πάρκο του Παυσίλυπου με την πλατεία Πλαστήρα αποτελεί το σημαντικότερο πνεύμονα πρασίνου της πόλης (Μούστου, 2017).

Το αστικό πάρκο του Παυσίλυπου αποτελεί το πρώτο αστικό πάρκο της πόλης. Σχεδιάστηκε από το μηχανικό Γεώργιο Φώσκολο σε μια έκταση 165 στρεμμάτων στο σημερινό κέντρο της πόλης, πλησίον του Ιερού Ναού Αγίου Κων/νου και Ελένης, επί της δημαρχίας του κ. Στέργιου Λάππα. Σήμερα το πάρκο καταλαμβάνει περίπου 50 στρέμματα, ενώ η πλατεία Πλαστήρα 7 στρ. και αυτό οφείλεται στις αναπλάσεις οι οποίες έγιναν με τα χρόνια. Στη πλατεία Πλαστήρα βρίσκεται η προτομή του πρωθυπουργού Νικολάου Πλαστήρα. Στο μέσον του πάρκου βρίσκεται παιδική χαρά και εγκαταστάσεις εστίασης, που φιλοξενούν πολλές οικογένειες καθημερινά αλλά και πολλές πολιτιστικές εκδηλώσεις (Ντρισμπιώτη, 2022). Η ύπαρξη ειδών άγριων πτηνών (σπίνοι, καρδερίνες, φλώροι, ψαρόνια, κορακοειδή κ.λπ.) στο χώρο το καθιστά ακόμη πιο ιδιαίτερο ως αστικό πάρκο. Επιπλέον η ύπαρξη παγωνιών, ξενικού είδους που εισήχθη στο Παυσίλυπο, και η πολυετής συναναστροφή με τους πολίτες, έχει καταστήσει το είδος ως εμβληματικό της Καρδίτσας (Τρίγκα, 2018).

Στη πόλη της Καρδίτσας, όπως και σε άλλες πόλεις, εντοπίζονται διάφορα είδη άγριας ορνιθοπανίδας και κάποια από αυτά έχουν εξοικειωθεί με τη παρουσία του ανθρώπου όπως τα περιστέρια (*Columba livia*), οι δεκαοχτούρες (*Streptopelia decaocto*) και τα σπιτοσπουργίτια (*Passer domesticus*). Επιπλέον, εντοπίζονται και άλλα είδη, των οποίων η παρουσία διαφέρει αναλόγως και με την εποχή. Ένα παράδειγμα είναι τα χελιδόνια και το κερκινέζι (*Falco naumanni*) που έρχονται στη

πόλη με την έναρξη της άνοιξης και μεταναστεύουν ξανά από το φθινόπωρο για χώρες πιο θερμές. Επίσης, υπάρχει πληθυσμός ψαρονιών (*Sturnus vulgaris*), τσαλαπετεινών (*Uruba erops*), δρυοκολαπτών και άλλα μικρά πτηνά (Μουζοπούλου, 2023, προσωπικές παρατηρήσεις).

Τα χαβαρόνια είναι μερικώς μεταναστευτικά πτηνά που ξεχειμώνιαζαν στη χώρα μας νότια έως την Βόρεια Πελοπόννησο και δυτικά έως την οροσειρά της Πίνδου και την Αιτωλοακαρνανία (Handrinos and Akriotis 1997, Μπίρτσας, αδημοσίευτες προσωπικές παρατηρήσεις):

- 1950: αναπαράγονται στο Δέλτα του Αξιού και στη λίμνη Κορώνεια
- 1960: αναπαράγονται στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη
- 1970: δεν αναπαράγονται στην Ελλάδα
- 1986: τον χειμώνα 20.000 – 25.000 κούρνιζαν στο Δέλτα του Αλιάκμονα
- 1997: δεν αναπαράγονται στην Ελλάδα
- 2000: αναπαράγονται στον Βόρειο Έβρο
- 2010: αναπαράγονται σε περιοχές της Μακεδονίας (και Θεσσαλονίκη)
- 2020: αναπαράγονται στη Θεσσαλία
- Από το 2021 αναπαράγονται στο Παισιλίπο και κάθε έτος από τότε αυξάνεται ο αριθμός των ζευγαριών
- Χειμώνας 2022-2023: περισσότερα από 10.000 χαβαρόνια ξεχειμώνιασαν στη Θεσσαλία.
- Χειμώνας 2023-2024: περισσότερα από 30.000 χαβαρόνια ξεχειμώνιασαν στη Θεσσαλία.

3.2 Εντοπισμός προβλήματος – είδη κορακοειδών εντός Παισιλίου

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται εξάπλωση των κορακοειδών σε πολλές Ευρωπαϊκές πόλεις. Θεωρούνται «παράσιτα» ή ανεπιθύμητα πτηνά λόγω του θορύβου και της ρύπανσης που προκαλούν, της επιθετικότητας προς τους ανθρώπους και τα κατοικίδια τους αλλά και τις επιπτώσεις που προκαλούν σε άλλα επιθυμητά πτηνά του αστικού περιβάλλοντος. Κατά συνέπεια, ο έλεγχος και η διαχείριση των κορακοειδών μπορεί να καταστεί αναγκαίος σε πολλές πόλεις στο μέλλον (Kover et. al., 2018).

Αντίστοιχα, παρατηρήθηκε αύξηση πληθυσμού των κορακοειδών κυρίως, χαβαρόνια (*Corvus frugilegus*) και κάργιες (*Colaeus monedula*) εντός του Παισιλίου, γεγονός που εντοπίστηκε από την τοπική αρχή, το Δήμο Καρδίτσας και την Υπηρεσία Πρασίνου αλλά και τους κατοίκους της περιοχής. Είναι εύκολο να γίνει αντιληπτό ακόμα και από έναν περαστικό μόνο από τις φωνές των κορακοειδών που είναι εκκωφαντικές, ιδίως τις ώρες που δραστηριοποιούνται. Παρομοίως η γειτονική πόλη της Λάρισας εδώ και μερικά χρόνια αντιμετωπίζει σοβαρό πρόβλημα με την παρουσία κουρούνων (*Corvus cornix*) οι οποίες δημιουργούσαν πολλά προβλήματα στους κατοίκους και στις περιουσίες τους (οικίες, οχήματα κ.λπ.). Ο Δήμος Λάρισας

για να ελαττώσει τις επιπτώσεις σχεδίασε και εφάρμοσε σειρά διαχειριστικών μέτρων (εκφοβισμός, ιερακοθήρα κ.ά.).



Εικόνα 7: Θέσεις φωλεοποίησης ειδών κορακοειδών στο νότιο τμήμα του πάρκου Παυσίλυπου στο Δήμο Καρδίτσας κατά την αναπαραγωγική περίοδο 2023 (Κόκκινα σημεία: φωλιές χαβαρονιών, πράσινα σημεία: φωλιές καρακάξας, μωβ σημεία: φωλιές κάργιας) (Πηγή χάρτη: Υπηρεσία Πρασίνου του Δήμου Καρδίτσας)



Εικόνα 8: Θέσεις φωλεοποίησης ειδών κορακοειδών στο βόρειο τμήμα του πάρκου Παισιλίου στο Δήμο Καρδίτσας κατά την αναπαραγωγική περίοδο 2023 (Κόκκινα σημεία: φωλιές χαβαρονιών, πράσινα σημεία: φωλιές καρακάξας, μωβ σημεία: φωλιές κάργιας) (Πηγή χάρτη: Υπηρεσία Πρασίνου του Δήμου Καρδίτσας)

4. Μέθοδοι και υλικά

Η παρούσα εργασία βασίστηκε στη συλλογή δεδομένων συστηματικής παρακολούθησης στο χώρο του άλσους του Παισιλίου από το Σεπτέμβριο του 2022 και ολοκληρώθηκε τον Απρίλιο του 2023. Κατά τη περίοδο Σεπτέμβριου – Φεβρουαρίου, η οποία είναι η περίοδος διαχείμανσης, συλλέχθηκαν στοιχεία όπως, ποια είδη κορακοειδών υπάρχουν στο άλσος, ο αριθμός αυτών (κατά προσέγγιση), η δραστηριότητα που υπήρχε ανά ημέρα και ώρα και ο προσδιορισμός της ώρας αναχώρησης τους από το άλσος για τη περιοχή κουρνιάσματος (εάν αυτή βρισκόταν εκτός της περιοχής μελέτης).

Οι ημέρες επίσκεψης ήταν τυχαίες σε διάστημα μια φορά την εβδομάδα, κάποιες φορές και ανά δύο εβδομάδες, όταν παρατηρήθηκε ότι δεν υπήρξε μεταβολή πληθυσμού. Κατά τη διάρκεια των παρατηρήσεων χρησιμοποιήθηκαν διόπτρες (κιάλια) για εντοπισμό και αναγνώριση ατόμων των ειδών κορακοειδών. Η διαδικασία παρατηρήσεων και μετρήσεων ήταν παρόμοιες με άλλους ερευνητές όπως, Μπίρτσας (2002), Porhajasona et al. (2015), Purchas (1979), Kasprzykowski (2007, 2008) και Fero et al. (2019).

Την περίοδο από τα τέλη Φεβρουαρίου έως το Μάρτιο συνεχίστηκαν οι επισκέψεις στο άλσος Παισίλυπο για την παρακολούθηση των νεοαφιχθέντων χαβαρονιών που σχεδόν αμέσως ξεκινούσαν οι διαδικασίες εντοπισμού κατάλληλης θέσης φωλεοποίησης και κατασκευής της φωλιάς. Σε χάρτη όπου είχαν αποτυπωθεί τα δέντρα σημειώνονταν αυτά τα οποία φιλοξενούσαν τουλάχιστον μια φωλιά είδους κορακοειδούς. Την περίοδο αυτή είναι εύκολος ο εντοπισμός των φωλιών σε φυλλοβόλα δέντρα γιατί δεν έχει ξεκινήσει η έκπτυξη των νέων φύλλων. Στα κωνοφόρα δέντρα ήταν πιο δύσκολος ο εντοπισμός των φωλιών.



Εικόνα 9: Αρίθμηση των δέντρων που είχαν φωλιές καθώς και τα γειτονικά τους 18/2/2023 (Φωτογρ.: Στέφανος Στεφανόπουλος)



Εικόνα 10: Αρίθμηση των δέντρων που είχαν φωλιές καθώς και τα γειτονικά τους 18/2/2023 (Φωτογρ.: Στέφανος Στεφανόπουλος)



Εικόνα 11: Μέτρηση ύψους δέντρων που είχαν φωλιές χαβαρονιών με τη χρήση του αποστασιόμετρου Haga και των στόχων 18/2/2023 (Φωτογρ.: Στέφανος Στεφανόπουλος)



Εικόνα 12: Μέτρηση ύψους δέντρων που είχαν φωλιές χαβαρονιών με τη χρήση του αποστασιόμετρου Haga και των στόχων 18/2/2023 (Φωτογρ.: Ευρύκλεια Μουζοπούλου)

Στο αρχικό στάδιο αυτής της διαδικασίας αριθμήθηκαν τα δέντρα με τις ήδη υπάρχουσες φωλιές και τα πλησίον τους που δεν είχαν φωλιές, ξεκινώντας από τα δέντρα που εντοπίστηκαν να έχουν φωλιές από την πλατεία Νικολάου Πλαστήρα (νότια) και, στη συνέχεια, προς το εσωτερικό του πάρκου με κατεύθυνση την είσοδο-έξοδο του Παυσίλυπου από την οδό Γαρδικίου (βόρεια). Για τη διευκόλυνση της έρευνας το πάρκο χωρίστηκε σε 4 (περίπου ίσα) μέρη, το πρώτο μέρος ξεκινώντας από τη πλατεία Ν. Πλαστήρα έως τη προτομή του Ν. Πλαστήρα και προς την οδό Μυρμιδόνων, το δεύτερο μέρος αποτελείται από τη παιδική χαρά και περιμετρικά της καθώς και οι χώροι πρασίνου προς την έξοδο της οδού Γαρδικίου. Το τρίτο μέρος περιλαμβάνει τους χώρους πρασίνου περιμετρικά των κλουβιών των παγωνιών όπισθεν της καφετέριας έως την είσοδο-έξοδο προς το 3^ο Δημοτικό σχολείο στην οδό Σακελαρίου και το τέταρτο μέρος αποτελείται από τους χώρους πρασίνου έμπροσθεν της καφετέριας και προς το ληξιαρχείο και τον Ιερό Ναό Κωνσταντίνου και Ελένης στην οδό Σακελαρίου. Στη συνέχεια, μετρήθηκε το ύψος του δέντρου, η περίμετρος κορμού, η διάμετρος της κόμης και το ύψος της/των φωλιάς/ων. Η διαδικασία αυτή (μέτρηση ύψους δέντρου, περιμέτρου κορμού, διαμέτρου κόμης και ύψος φωλιάς) επαναλαμβάνονταν για κάθε δέντρο με φωλιά κορακοειδούς αλλά και τα δέντρα περιμετρικά αυτών σε απόσταση περίπου 10 μέτρων.



Εικόνα 13: Μέτρηση περιμέτρου των κορμών των δέντρων που είχαν φωλιές χαβαρονιών με χρήση της μετροταινίας 18/2/2023 (Φωτογρ.: Στέφανος Στεφανόπουλος)



Εικόνα 14: Μέτρηση διαμέτρου της κόμης των δέντρων που είχαν φωλιές χαβαρονιών με χρήση της μετροταινίας 18/2/2023 (Φωτογρ.: Στέφανος Στεφανόπουλος)

Για τις μετρήσεις χρησιμοποιήθηκαν μετροταινία 30μ. (Εικόνες 13 και 14), το αποστασιόμετρο Haga (Εικόνα 11) μαζί με τους στόχους (Εικόνα 12) και μαρκαδόρος ανεξίτηλος για την αρίθμηση των δέντρων. Στα μέσα έως τέλη Μαρτίου και αφού ολοκληρώθηκαν οι διαδικασίες μετρήσεων παρατηρήθηκε αύξηση της δραστηριότητας των χαβαρονιών (*Corvus frugilegus*) για την κατάληψη των υπαρχόντων θέσεων φωλεοποίησης και τη δημιουργία νέων για την αναπαραγωγική περίοδο.

Τον Απρίλιο, εφόσον υπήρξαν νέες φωλιές στα δέντρα αρχικού ενδιαφέροντος, ελήφθησαν εκ νέου μετρήσεις όπως:

- Τα ύψη των νέων φωλιών που συμπληρώθηκαν στα ήδη αριθμημένα δέντρα,
- Στα πλησιέστερα δέντρα των αριθμημένων δέντρων που είχαν συμπεριληφθεί στην αρίθμηση ως περιμετρικά δέντρα και
- Συμπληρωματικά, έγινε μια καταμέτρηση φωλιών σε νέα δέντρα που αρχικά στις πρώτες μετρήσεις της έρευνας δεν είχαν φωλιές.

Τέλος, τον Νοέμβριο 2023 πραγματοποιήθηκε η αναγνώριση των ειδών των δέντρων που επιλέγονται από τα κορακοειδή ως θέση φωλεοποίησης με τη βοήθεια του Δρ. Δημήτριου Σαμαρά (Επίκουρος Καθηγητής Π.Θ.). Συλλέχθηκαν δείγματα από τα είδη που ήταν δύσκολο να αναγνωριστούν επιτόπου στο πεδίο για λεπτομερή αναγνώριση στο Εργαστήριο Δασικής Βοτανικής - Γεωβοτανικής του Τμήματος Δασολογίας, Επιστημών Ξύλου και Σχεδιασμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στην Καρδίτσα. Για τη διαδικασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν:

- Κλαδευτήρι
- Εφημερίδες
- Ντοσιέ
- Στυλό

- Αυτοκόλλητες ετικέτες

Οι μετρήσεις που ελήφθησαν επεξεργάστηκαν και αναλύθηκαν.



Εικόνα 15: Αποστασιόμετρο Haga που χρησιμοποιήθηκε (Φωτογρ.: Ευρύκλεια Μουζοπούλου)



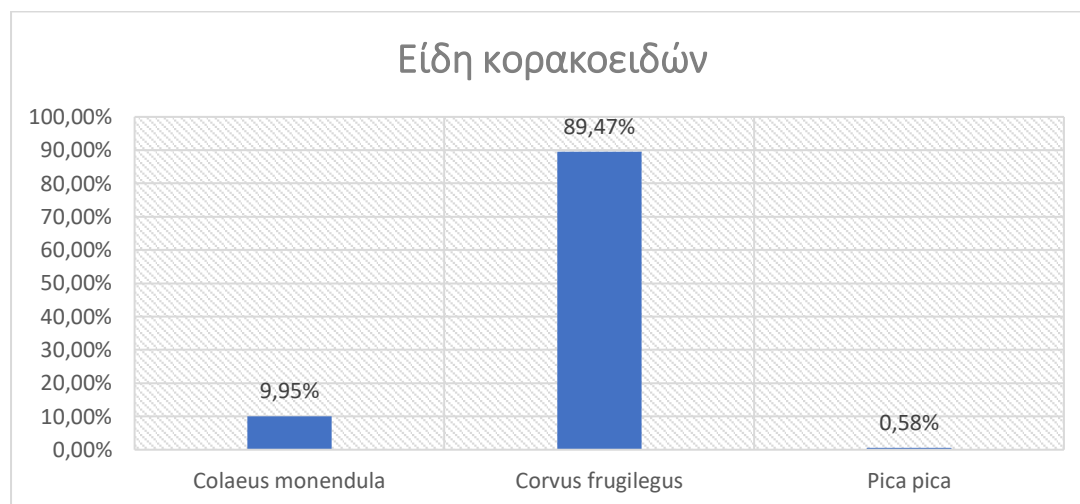
Εικόνα 16: Στόχοι του αποστασιόμετρου Haga (Φωτογρ.: Ευρύκλεια Μουζοπούλου)



Εικόνα 17: Μετροταινία που χρησιμοποιήθηκε (Φωτογρ.: Ευρύκλεια Μουζοπούλου)

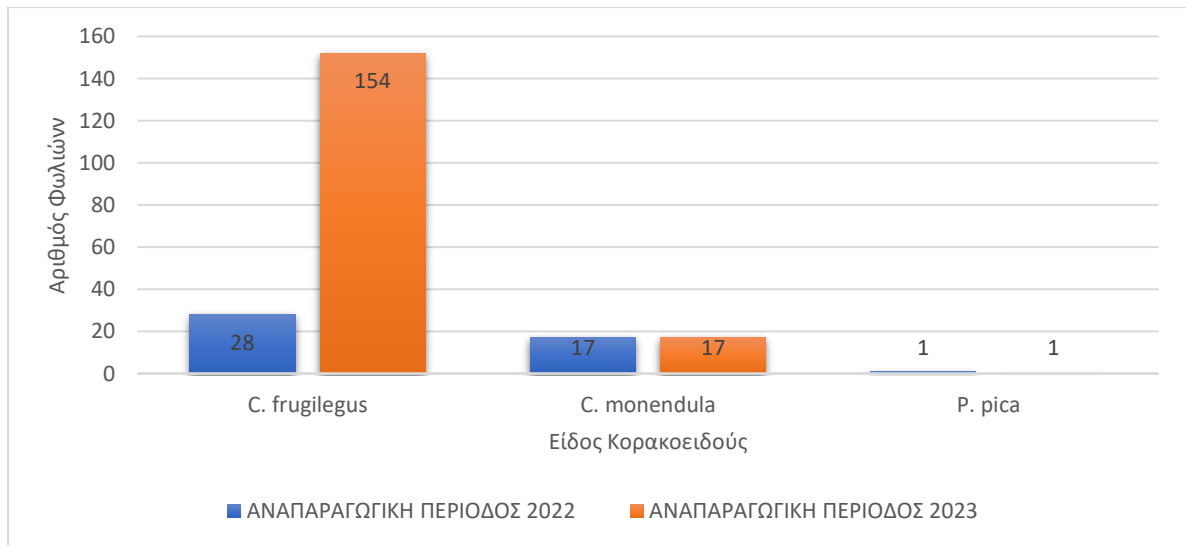
5. Αποτελέσματα

Εντός Παυσίλυπου, εντοπίστηκαν 3 είδη κορακοειδών, το χαβαρόνι (*Corvus frugilegus*) που βρίσκεται σε υπερπληθυσμό και συνεχώς αυξάνεται, η κάργια (*Colaeus monedula*) και η καρακάξα (*Pica pica*). Τα ποσοστά πληθυσμού αντιστοίχως είναι 89,47% για το χαβαρόνι, 9,95% για την κάργια και 0,58% για την καρακάξα, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 1 για τα έτη 2022-2023.



Διάγραμμα 1. Ποσοστά ειδών κορακοειδών που εντοπίστηκαν στο πάρκο του Παυσίλυπου της Καρδίτσας κατά τα έτη 2022-2023.

Στο παρακάτω Διάγραμμα (2) απεικονίζεται ο αριθμός φωλιών ανά είδος κορακοειδούς που καταγράφηκαν στο άλσος Παυσίλυπο στην Καρδίτσα κατά τις αναπαραγωγικές περιόδους 2022 και 2023. Σημαντικό είναι να διευκρινιστεί ότι παρουσιάζεται ένα δείγμα των αριθμών φωλιών του χαβαρονιού για την αναπαραγωγική περίοδο 2023, διότι κατά την διάρκεια και προς το τέλος των μετρήσεων, διαπιστώθηκε πως υπάρχουν νέες φωλιές σε νέα δέντρα που εξ αρχής δεν είχαν ληφθεί υπόψιν και δεν είχαν αριθμηθεί στην έναρξη της μελέτης. Ο αριθμός αυτός υπολογίστηκε και είναι 140 επιπλέον φωλιές χαβαρονιών.



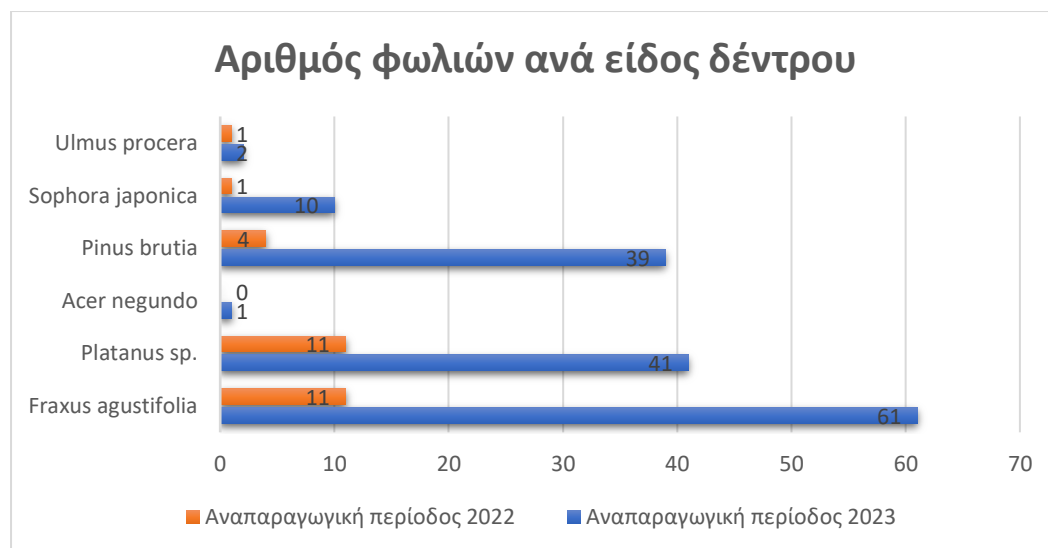
Διάγραμμα 2. Αριθμός φωλιών ανά είδος κορακοειδούς κατά τις αναπαραγωγικές περιόδους 2022 και 2023

Στο παραπάνω διάγραμμα καταδεικνύεται η μεγάλη αύξηση στον αριθμό των χαβαρονιών και στον αριθμό φωλιών τους που μετρήθηκαν στο Παισιλίπο κατά τις αναπαραγωγικές περιόδους 2022 και 2023. Κατά την αναπαραγωγική περίοδο του 2023 παρατηρείται αύξηση 81,58% στις φωλιές χαβαρονιών. Συγκεκριμένα μετρήθηκαν 124 νέες φωλιές. Αντιθέτως, στην κάργια και την καρακάξα δεν υπάρχει κάποια μεταβολή.

ΕΙΔΟΣ ΔΕΝΤΡΟΥ
<i>Acer negundo</i>
<i>Cedrus spp.</i>
<i>Fraxinus angustifolia.</i>
<i>Ligustrum lucidum</i>
<i>Magnolia spp.</i>
<i>Morus alba</i>
<i>Pinus brutia</i>
<i>Platanus spp.</i>
<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Sophora japonica</i>
<i>Tilia platyphyllos</i>
<i>Tilia tomentosa</i>
<i>Ulmus procera</i>

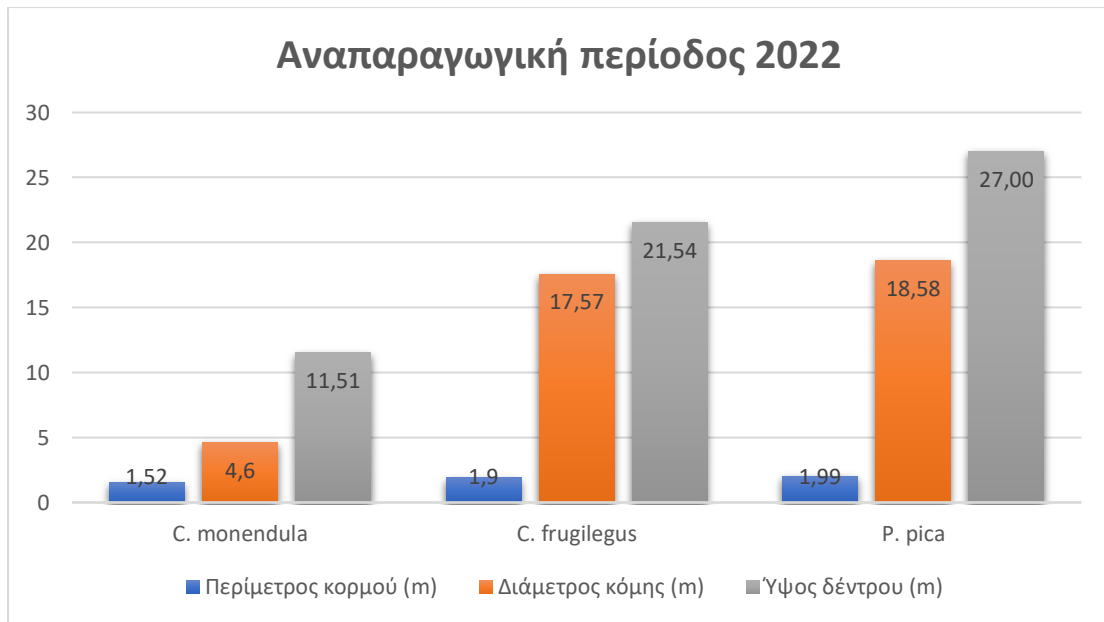
Πίνακας 2: Είδη δέντρων που αναγνωρίστηκαν στο πάρκο του Παισιλίπου

Στον Πίνακα (2) αποτυπώνονται τα είδη των δέντρων που αναγνωρίστηκαν στην περιοχή του πάρκου Παυσίλυπου. Σημαντική σημείωση που αφορά δύο είδη δέντρων που εντοπίστηκαν στο πάρκο, είναι το *Platanus orientalis* και το *Platanus x hispanica*, κατηγοριοποιήθηκαν ως *Platanus spp.*



Διάγραμμα 3. Αριθμός φωλιών χαβαρονιών ανά είδος δέντρου στο πάρκο Παυσίλυπο στην Καρδίτσα κατά τις αναπαραγωγικές περιόδους 2022 – 2023

Στον Πίνακα (2) αποτυπώνονται και τα 13 είδη δέντρων που παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια των παρατηρήσεων της παρούσας μελέτης. Στο Διάγραμμα (3) γίνεται ξεκάθαρο ότι τα κορακοειδή και ιδιαίτερα τα χαβαρόνια φώλεοποίησαν σε 6 από τα παραπάνω είδη. Τα *Fraxinus agustifolia*, *Pinus brutia* και *Platanus spp.*, ήταν τα είδη με τη μεγαλύτερη προτίμηση από τα χαβαρόνια.



Διάγραμμα 4. Χαρακτηριστικά δέντρων που φιλοξένησαν φωλιές κορακοειδών κατά την αναπαραγωγική περίοδο του 2022



Διάγραμμα 5. Χαρακτηριστικά δέντρων που φιλοξένησαν φωλιές κορακοειδών κατά την αναπαραγωγική περίοδο του 2023

Από τα παραπάνω διαγράμματα (4) και (5) φαίνεται ότι το μοναδικό ζευγάρι καρακάξας επέλεξε να φωλεοποιήσει σε δέντρο με μεγαλύτερο ύψος και διάμετρο κόμης από τις αντίστοιχες μέσες τιμές αυτών που επελέγησαν από τα χαβαρόνια και τις κάργιες. Όσον αφορά τα χαβαρόνια που ήταν και τα κορακοειδή που αύξησαν τις

θέσεις φωλεοποίησής τους κατά το 2023, φαίνεται ότι το 2022 κατέλαβαν υψηλότερες θέσεις φωλεοποίησης έναντι του 2023. Αυτές φαίνεται να ήταν και οι πιο κατάλληλες θέσεις φωλεοποίησης. Ωστόσο όταν αυξήθηκε ο αριθμός των ζευγαριών των χαβαρονιών στο Παυσίλυπο χρησιμοποιήθηκαν και θέσεις λιγότερο κατάλληλες σε χαμηλότερο ύψος.

Στον Πίνακα (3) με βάση τον αριθμό φωλιών που καταμετρήθηκαν σε κάθε είδος δέντρου φαίνεται ότι τα χαβαρόνια (*Corvus frugilegus*) προτιμούν το Φράξο (*Fraxinus angustifolia*) με 61 φωλιές, και ακολουθούν ο Πλάτανος (*Platanus spp.*) με 41 φωλιές, η Τραχεία Πεύκη (*Pinus brutia*) με 39 φωλιές, η Σοφόρα (*Sophora japonica*) με 10, η Φτελιά (*Ulmus procera*) με 2 φωλιές και ο Σφένδαμος (*Acer negundo*) με 1 φωλιά. Οι κάργιες (*Colaeus monendula*) που χρησιμοποιούν ως φωλιές κοιλότητες σε κορμούς δέντρων, προτίμησαν τους Πλάτανους (*Platanus spp.*) με 16 φωλιές (η πλειοψηφία δηλαδή) και τον Σφένδαμο (*Acer negundo*) με 1 φωλιά γιατί αυτά ήταν τα δέντρα που εξασφάλιζαν θέσεις φωλεοποίησης. Η καρακάξα είχε μόνο μια φωλιά σε Φράξο (*Fraxinus angustifolia*).

Αριθμός φωλιών ανά είδος κορακοειδούς			
Είδη δέντρων	<i>Colaeus monendula</i>	<i>Corvus frugilegus</i>	<i>Pica pica</i>
<i>Acer negundo</i>	1	1	0
<i>Cedrus spp.</i>	0	0	0
<i>Fraxinus angustifolia.</i>	0	61	1
<i>Ligustrum lucidum</i>	0	0	0
<i>Magnolia spp.</i>	0	0	0
<i>Morus alba</i>	0	0	0
<i>Pinus brutia</i>	0	39	0
<i>Platanus spp.</i>	16	41	0
<i>Robinia pseudoacacia</i>	0	0	0
<i>Sophora japonica</i>	0	10	0
<i>Tilia platyphyllos</i>	0	0	0
<i>Tilia tomentosa</i>	0	0	0
<i>Ulmus procera</i>	0	2	0

Πίνακας 3: Αριθμός φωλιών ειδών κορακοειδών ανά είδος δέντρου στο πάρκο Παυσίλυπο στην Καρδίτσα κατά την αναπαραγωγική περίοδο 2023.

Από τη δοκιμή χ^2 μεταξύ είδους δέντρου με είδος κορακοειδών παρατηρείται ότι $p = 0,001 < 0,05$. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των ειδών δέντρων και ειδών κορακοειδών, αφού το $p < 0,05$.

Chi-Square Tests Είδος δέντρου με είδος κορακοειδών			
	Value	Df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	136,056a	36	<0,001

Likelihood Ratio	119,112	36	<0,001
N of Valid Cases	204		

Πίνακας 4: Test χ^2 στο είδος δέντρου με το είδος κορακοειδούς που φώλιασε σε αυτό στο Πάρκο του Παυσίλυπου στη Καρδίτσα

	Αριθμός δείγματος φωλιών (N)	ΜΟ ύψους φωλιάς (m)	Μέγιστο ύψος φωλιάς (m)	Ελάχιστο ύψος φωλιάς (m)
Αναπαραγωγική περίοδος				
2022	28	16,06	24.20	9.0
2023	147	18.47	25.9	8.60

Πίνακας 5. Ύψος, από το έδαφος, φωλιών χαβαρονιών (*Corvus frugilegus*) στο πάρκο Παυσίλυπο στην Καρδίτσα κατά τις αναπαραγωγικές περιόδους 2022- 2023.

Αναλογία αριθμό φωλιών ανά δέντρο	
Ουγγαρία	2 φωλιές
Πολωνία	4,8 φωλιές
Ελλάδα	4 φωλιές

Πίνακας 6: Αναλογία αριθμού φωλιών κορακοειδών ανά δέντρο σε Ουγγαρία, Πολωνία και Ελλάδα (Καρδίτσα)

Στον Πίνακα (6) εμφανίζεται αναλογία φωλιών κορακοειδών ανά δέντρο σε 2 χώρες μαζί με την αναλογία της παρούσας έρευνας. Παρουσιάζεται παρόμοια αναλογία στην περίπτωση μας (4/δέντρο) με την Πολωνία (4,8/δέντρο). Ενώ στην Ουγγαρία υπάρχει απόκλιση (2/δέντρο).

6. Συζήτηση- Συμπεράσματα

Η αναπαραγωγική περίοδος των χαβαρονιών (*Corvus frugilegus*) ξεκινάει αμέσως μετά την άφιξή τους στο Πάρκο Πανσίλυπο τις τελευταίες ημέρες του Φεβρουαρίου έως τα μέσα Μαρτίου και συνεχίζεται έως τα τέλη Ιουνίου έως αρχές Ιουλίου που πτερώνονται οι τελευταίοι νεοσσοί. Στο Χοκ Μπέι της Νέας Ζηλανδίας σε αντίστοιχη έρευνα μελετήθηκαν τρία διαφορετικά ενδιαίτηματα φωλιάσματος χαβαρονιών και διαπιστώθηκε ότι η αναπαραγωγική περίοδο ξεκίνησε τον Ιούλιο (οι πρώτοι νεοσσοί εκκολάφθηκαν τον Αύγουστο και η πτέρωση διήρκεσε ως τον Οκτώβριο (Purchas, 1979).

Στην περιοχή της παρούσας μελέτης, στο Πάρκο του Πανσίλυπου στη Καρδίτσα, σημειώνεται σημαντική αύξηση πληθυσμού των χαβαρονιών (*Corvus frugilegus*) κατά την αναπαραγωγική περίοδο 2023 (154 επιβεβαιωμένες φωλιές) σε σχέση με την αναπαραγωγική περίοδο 2022 (28 επιβεβαιωμένες φωλιές). Εκτιμάται ότι τις επόμενες αναπαραγωγικές περιόδους η τάση φωλιάσματος των χαβαρονιών στο Πανσίλυπο θα είναι, σημαντικά, αυξητική. Έρευνα στη Σλοβακία την περίοδο 2010-2013 έδειξε μικρή αύξηση του πληθυσμού των χαβαρονιών χωρίς να ληφθούν μέτρα διαχείρισης του πληθυσμού. Στη περιοχή Podunajska nizina διαπιστώθηκαν στο σύνολο 2416 φωλιές το 2010, ενώ το 2013 ήταν 2656 φωλιές. Το μόνο μέτρο που ακολουθείται είναι παρακολούθηση – καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης (Porhajasova, et al. 2015).

Άλλοι ερευνητές έφτιαξαν έναν χάρτη με την ακριβή θέση των δέντρων, μελέτησαν αποστάσεις φωλιών από το κέντρο της αποικίας και από την άκρη της αποικίας, για όλες τις φωλιές καταμετρήθηκε ο αριθμός γειτονικών φωλιών σε ακτίνα 6 μέτρων κατά την ημερομηνία εκκόλαψης και για να διαπιστώσουν αν τα αποτελέσματά τους δεν επηρεάζονται από την επιλεγμένη απόσταση, έγιναν μετρήσεις και στα 9m, 12m και 15 m (Fero, et al. 2019). Στη μελέτη μας μετρήθηκαν σε ακτίνα 10m τα δέντρα που εντοπίστηκαν με φωλιές και τα γειτονικά τους με ή χωρίς φωλιές.

Στην έναρξη της περιόδου της συστηματικής παρακολούθησης των χαβαρονιών σε περιστατικές περιοχές της Καρδίτσας, στα τέλη Σεπτέμβρη 2022 έως 24 Οκτωβρίου 2022 (διάστημα περίπου ενός μήνα) παρατηρήθηκαν περίπου 50 άτομα χαβαρονιών (*Corvus frugilegus*) να πραγματοποιούν συγκεκριμένη διαδρομή σε καθημερινή βάση και συγκεκριμένη ώρα της μέρας, η οποία είναι μεσημεριανές ώρες, μεταξύ 15:00 μ.μ. με 16:00 μ.μ., πάνω από το χωριό Καλογριανά του νομού Καρδίτσας. Επειδή ο εντοπισμός τους και οι ώρες εμφάνισής τους στο χωριό είναι ώρες όπου το πτηνό βρίσκεται ακόμη μακριά από τη κούρνια του, λόγω αναζήτησης τροφής (που κάνει πολλά χιλιόμετρα πολλές φορές για να τη βρει) αλλά και επειδή οι πτήσεις γίνονταν πάνω από αγροτεμάχια (πιθανόν με σιτηρά), να συναντιόντουσαν ομάδες χαβαρονιών σταδιακά σε αυτή τη διαδρομή που πραγματοποιούσαν, για να επιστρέψουν όλα μαζί στη κούρνια τους αφού μετά από λίγη ώρα πλησίαζαν στην ώρα που πέφτει ο ήλιος (σούρουπο)(Burns, 1956). Επίσης, σταδιακά μέχρι τα τέλη του Οκτώβρη μειώνονταν ο αριθμός των πτηνών που πραγματοποιούσαν τη συγκεκριμένη διαδρομή.

Την ίδια περίοδο εντός του Παυσίλυπου, τις απογευματινές ώρες, μετά από τις 16:00μ.μ. περίπου, δεν εμφανίζονται χαβαρόνια και δεν υπάρχει δραστηριότητα, γεγονός που υποδεικνύει ότι τον χειμώνα του 2022 δεν χρησιμοποιείται ως θέση κουρνιάσματος στην περίοδο αυτή της διαχείμανσης. Αυτό ήταν ένα ζήτημα σημαντικό για την έρευνα διότι δεν μπορέσαμε να εντοπίσουμε πού βρίσκεται η κούρνια εκτός του Παυσίλυπου. Δραστηριότητα εντός του Παυσίλυπου υπήρχε μόνο από κάργιες (*Colaeus monedula*) όπου βρίσκονται σταθερά εντός του πάρκου και δεν φεύγουν από εκεί. Αντιθέτως, τις πρωινές ώρες και εφόσον υπήρχε ή όχι θόρυβος εντός του πάρκου (ο θόρυβος θα μπορούσε να είναι από κάποιο μηχανήματα του δήμου, άνθρωποι) υπήρχε ανάλογη δραστηριότητα και από κάργιες αλλά και από χαβαρόνια. Ο πληθυσμός των χαβαρονιών δεν ήταν μεγάλος εκείνη τη περίοδο.

Από το Νοέμβριο και μετά μέχρι τις αρχές του Φεβρουαρίου, σταδιακά αυξήθηκε ο πληθυσμός των χαβαρονιών που εντοπίζονταν στο πάρκο του Παυσίλυπου έως ότου έφτασε να είναι στο μέγιστο του περίπου 700 άτομα, όπως υπολογίστηκε. Επίσης, οι καιρικές συνθήκες και το πόσο θόρυβο είχε εντός του πάρκου, ανάλογη ήταν και η δραστηριότητά τους, αν είχε καλό καιρός με ήλιο και μέτριο θόρυβο δεν ενοχλούνταν και δραστηριοποιούνταν στο πάρκο για αρκετή ώρα, αν ο καιρός ήταν βροχερός και είχε έντονο θόρυβο τότε απουσίαζαν και δεν εμφανίζονταν στο πάρκο. Η επίδραση των καιρικών συνθηκών στη δραστηριότητα των χαβαρονιών επιβεβαιώνεται από τη βιβλιογραφία (Burns, 1957). Έντονη δραστηριότητα παρατηρήθηκε στις γύρω οικοδομές από το πάρκο όταν υπήρχε θόρυβος που τα ενοχλούσε με έντονο κράξιμο των χαβαρονιών δείχνοντας έτσι την ενόχληση τους. Ακόμη, λίγο πριν τη δύση του ήλιου ήταν εμφανώς ανήσυχα πιθανόν για να εγκαταλείψουν το πάρκο και να αποχωρήσουν για τη κούρνια τους ομαδικά. Σημειώθηκε και συμπεριφορά «παιχνιδίσματος» των χαβαρονιών με κλαδιά, κουκουνάρια κ.ά. τα οποία έριχναν πάνω από τα δέντρα στους περαστικούς ή τους ερευνητές την περίοδο των μετρήσεων.

Στη συνέχεια, στα τέλη Φεβρουαρίου ξεκίνησε η επιλογή καταλληλότερης θέσης φωλεοποίησης ξεκινώντας από τις υφιστάμενες ανενεργές φωλιές και καταλληλότερου δέντρου για δημιουργία νέας φωλιάς. Σε αυτή τη περίοδο και έως τα τέλη του Μαρτίου, παρατηρήθηκαν συμπεριφορές των πουλιών κατά τη διάρκεια της κατασκευής της κάθε νέας φωλιάς. Σημαντική παρατήρηση η συλλογή μικρών κλαδιών πεσμένων στο χώρο του πάρκου, από τα χαβαρόνια, για το χτίσιμο της φωλιάς τους ή ανακατασκευής της υπάρχουσας. Συνάμα, πολλά από τα πουλιά επιλέγανε να πετάξουν σε γύρω δέντρα εκτός ή ακόμη και εντός του πάρκου και να σπάσουν με το ράμφος τους τους τρυφερούς νέους βλαστούς (καθώς βρίσκονται και τα δέντρα σε περίοδο ανθοφορίας) για να τα μεταφέρουν στη φωλιά και να τη χτίσουν. Αντίστοιχη παρατήρηση αναφέρεται σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Νέα Ζηλανδία και αναφέρει τη χρήση φρεσκοκομμένων κλαδιών πεύκων και ευκαλύπτου σε συνδυασμό με τις πευκοβελόνες για επένδυση, φλοιό ευκαλύπτου, τούφες γρασιδιού και κάποιες φορές μαλλί (Purchas, 1979). Οι διάδρομοι του Παυσίλυπου γέμιζαν καθημερινά με πεσμένα κλωνάρια που τους έπεφταν κατά τη διάρκεια της μεταφοράς ή αν δεν ήταν κατάλληλα για τη φωλιά.

Στο χτίσιμο της φωλιάς συμμετείχαν και το αρσενικό και το θηλυκό και κάποιες φορές συνεργάζονταν στο χτίσιμο νέας φωλιάς. Αν για κάποιο λόγο το μέρος δε τους άρεσε για τη φωλεοποίηση, την χαλούσαν σε μερικά δευτερόλεπτα και την έχτιζαν από την αρχή. Επίσης, σε ένα κλαδί δέντρου παρατηρήθηκαν να υπάρχουν 2, 3 ή και 4 φωλιές δίπλα δίπλα, οπότε το κάθε ζεύγος είχε και «γείτονες».



Εικόνα 18: Διάδρομος Παυσίλυπου με κλαδιά τα οποία έπεσαν από τα χαβαρόνια κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους 23/3/2023 (Φωτογρ.: Ευρύκλεια Μουζοπούλου)



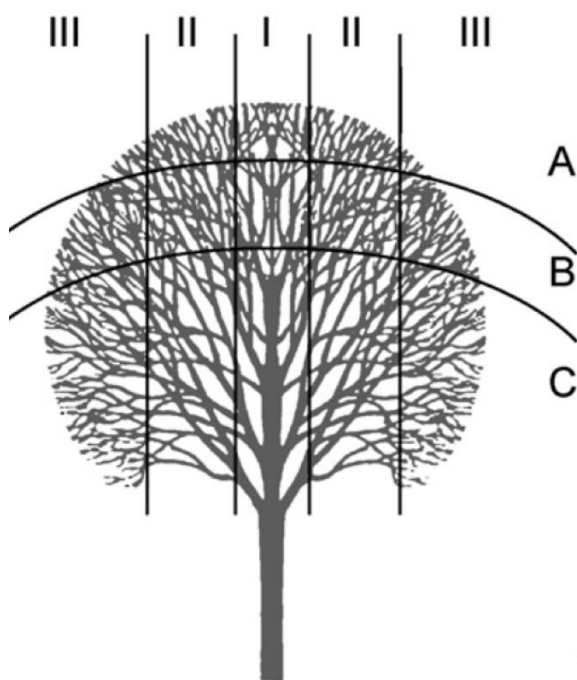
Εικόνα 19: Φωλιές χτισμένες στο ίδιο κλαδί δίπλα δίπλα 23/3/2023, Παυσίλυπο Καρδίτσας (Φωτογρ.: Ευρύκλεια Μουζοπούλου)

Από τις αρχές του Απριλίου ξεκίνησαν να γεννιούνται τα πρώτα αυγά αφού κάποια από τα ζευγάρια χαβαρονιών είχαν πρώτα καταλάβει τις υπάρχουσες φωλιές και είχε ξεκινήσει η περίοδος απόθεσης των αυγών. Ακόμη, από τις πρώτες 10 μέρες του Μαΐου είχαν εμφανιστεί νεοσσοί, εντός του πάρκου του Παυσίλυπου, επειδή δεν υπήρχε τρόπος να δούμε τις φωλιές παρατηρήθηκε στο άκουσμα νέο κράξιμο πιο «άγουρο» σε σύγκριση με τα ενήλικα χαβαρόνια και την ένταση της φωνής τους. Έτσι, διαπιστώθηκε η ύπαρξη των νεοσσών εντός του πάρκου. Ταυτόχρονα, εντοπίστηκαν και νεκροί νεοσσοί, εντός και εκτός πάρκου Παυσίλυπου. Άλλοι ερευνητές εντόπισαν παρενόχληση των θηλυκών από αντίπαλα αρσενικά λίγο πριν ολοκληρωθεί η εκκόλαψη (Purchas, 1979), συμπεριφορά που δεν παρατηρήθηκε στην παρούσα έρευνα.

Με την έναρξη των απαραίτητων μετρήσεων για τους σκοπούς της έρευνας αριθμήθηκαν και μετρήθηκαν τα δέντρα με φωλιές κορακοειδών. Από όλες αυτές τις μετρήσεις (ύψος δέντρου, ύψος φωλιών, διάμετρος κόμης, περίμετρος κορμού), συγκεντρώθηκαν πληροφορίες όπως, ο αριθμός φωλιών για την αναπαραγωγική περίοδο 2022, που ανέρχονταν στις 28 φωλιές χαβαρονιών (*Corvus frugilegus*), ενώ 154 είναι συνολικά οι φωλιές που υπολογίστηκαν μετά την έναρξη της φωλεοποίησης κατά την αναπαραγωγική περίοδο 2023. Αντίθετα, οι φωλιές κάργιας (*Colaeus monedula*) και της καρακάξας (*Pica pica*) δεν είχαν μεταβολές. Αυτός ο αριθμός (154) φωλιών αφορά μόνο τα δέντρα που είχαν αριθμηθεί εξ αρχής και όχι νέες φωλιές σε

νέα δέντρα, όπως παρατηρήθηκε να συμβαίνει. Συνεπώς, υπολογίζεται ποσοστό αύξησης 81,50%.

Όπως έχει αναφερθεί και μελετηθεί από τον Kasprzykowski Z. (2008), η θέση της φωλιάς στο δέντρο επηρεάζει ορισμένες παραμέτρους της αναπαραγωγής. Η κατακόρυφη κατανομή των φωλιών επηρεάζει τον αριθμό των πτερωθέντων νεοσσών, ενώ η οριζόντια κατανομή των φωλιών δεν τον επηρεάζει.



Εικόνα 20: Σχηματισμός κόμης που επιλέγουν τα χαθαρόνια για δημιουργία φωλιών και μέθοδος μελέτης των θέσεων φωλεοποίησης από τον Kasprzykowski Z. (2008)



Εικόνα 21: Κατανομή φωλιών στα κλαδιά ενός Πλάτανου (*Platanus* spp.), παράδειγμα κάθετης και οριζόντιας επιλογής θέσης φωλεοποίησης από Χαθαρόνια (*Corvus frugilegus*), Παισιόλυπο Καρδίτσας 23/3/2023 (Φωτογρ.: Στέφανος Στεφανόπουλος)

Στη κατώτερη ζώνη φωλεοποίησης (C) (βλ. εικόνα 24) τόσο το μέσο μέγεθος των αυγών εκκολάψεως όσο και ο μέσος αριθμός νεοσσών αναμένεται να είναι μειωμένος σε σύγκριση με εκείνα της υψηλότερης ζώνης (A) και της μεσαίας (B). Η αναπαραγωγική επιτυχία επίσης αναμένεται να είναι μεγαλύτερη στις ζώνες A και B, ενώ οι περισσότερες απώλειες κατά τη περίοδο της επώασης και της διατροφής των νεοσσών αναμένονται να συμβούν στη ζώνη C. Επίσης, οι θέσεις στη κορυφή της κόμης αναμένεται να είναι υγιείς επειδή οι φωλιές που βρίσκονται από κάτω δέχονται περιπτώματα από τις άλλες φωλιές. Τα δέντρα του Παισιόλυπου που

μελετήθηκαν με τις φωλιές είχαν ακριβώς την ίδια μορφή με το σχηματισμός της εικόνας, υπήρχε οριζόντια και κάθετη κατανομή φωλιών.

Στη μελέτη του ο Kasprzykowski Z. (2008) αναφέρει επίσης ότι οι φωλιές βρίσκονταν σε διαφορετικά είδη δέντρων (φυλλοβόλα και κωνοφόρα). Έρευνα στη Σλοβακία την περίοδο 2010-2013 έδειξε ως αποτέλεσμα τα είδη δέντρων που επικρατούν στις πόλεις και τα πάρκα που μελετήθηκαν ήταν *Pinus sylvestris*, *Platanus acerifolia* και *Populus nigra* (Porhajasona, et al. 2015). Στη περίπτωση του Παυσίλυπου τα επικρατέστερα είδη με τις περισσότερες φωλιές χαβαρονιού είναι *Fraxinus angustifolia*, *Pinus brutia* και *Platanus spp.*

Μελετώντας τη δομή των φωλιών πάνω σε ένα δέντρο η αναπαραγωγή επηρεάζεται από τη θέση της. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, ο μέσος αριθμός φωλιών ανά δέντρο για τα χαβαρόνια είναι 4,8 φωλιές/δέντρο όπου είναι πολύ κοντά με αυτόν της δικής μας μελέτης που είναι 4 φωλιές ανά δέντρο. Γίνεται αναφορά για καλά αναπτυγμένο θόλο με κλαδιά μήκους άνω των 100εκ. για τα δέντρα που επιλέγονται από τα χαβαρόνια στο χτίσιμο των φωλιών τους (Kasprzykowski, 2008).

Δύο λόγοι για την επικρατούσα επιλογή του φράξου ως δέντρου φωλιάς μπορεί να είναι ότι: (α) ήταν τα πιο κοινά δέντρα στην περιοχή έρευνας και (β) ως επί το πλείστον ήταν αρκετά ψηλότερα από τα υπόλοιπα. Τα νεαρά κορακοειδή φωλιάζουν ψηλότερα από το επίπεδο του εδάφους, σε ψηλότερες θέσεις φωλεοποίησης, γεγονός που θα μπορούσε ενδεχομένως να μειώσει τον κίνδυνο θήρευσης των νεοσσών που ανατρέφονταν σε χαμηλότερες θέσεις φωλεοποίησης, σε καλύτερα κρυμμένες φωλιές (Wilson et al., 2015). Τα δέντρα που ακολουθούν ως καταλληλότερες θέσεις φωλεοποίησης των χαβαρονιών είναι τα είδη πλατάνου.

6.1 Διαχειριστικά Μέτρα

Ο περιορισμός των επιπτώσεων από τη φωλεοποίηση και τη συμπεριφορά των χαβαρονιών σχετίζεται με τη σύνταξη διαχειριστικού σχεδίου και τη λήψη συγκεκριμένων διαχειριστικών μέτρων που έχουν ως στόχο την αποτροπή προσέγγισης και φωλεοποίησης σε περιοχές και θέσεις που συχνάζουν πολίτες και ιδιαίτερα παιδιά όπως είναι αστικές περιοχές και κυρίως πάρκα εντός του αστικού ιστού. Τα διαχειριστικά μέτρα για τη μείωση του αναπαραγόμενου πληθυσμού θα πρέπει να επικεντρώνεται σε σεξουαλικά ενεργά ενήλικα άτομα, διαφορετικά τα ζευγάρια αναπαραγωγής θα αντικαταστήσουν τα μη αναπαραγόμενα άτομα. Συνιστούμε την μετέπειτα συλλογή δεδομένων φύλου και ηλικίας των πτηνών που απομακρύνονται για τον εντοπισμό των προτιμώμενων θέσεων των θηλυκών, των κοινωνικά κυρίαρχων πτηνών και των βέλτιστων εποχών για τον εντοπισμό αυτών των ατόμων για τη στοχευμένη μείωση του πληθυσμού.

Η καταστολή του πληθυσμού θα πρέπει να γίνεται πριν ή και κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής. Συνιστούμε τον εντοπισμό περιοχών φωλεοποίησης για την καταστροφή φωλιών ή απομάκρυνση αναπαραγωγικών ενηλίκων, αλλά η αποδοτικότητα της πρακτικής αυτής εξαρτάται από το είδος και την περιοχή και εξαρτάται από το αν τα αναπαραγόμενα ζευγάρια είναι αποικιακά ή αν είναι

προσβάσιμο το προτιμώμενο περιβάλλον φωλεοποίησης. Ο εντοπισμός περιοχών με άφθονα ενδιαιτήματα φωλεοποίησης μέσω της αξιολόγησης των ενδιαιτημάτων ή της παρατηρούμενης συμπεριφοράς ζευγαρώματος αυξάνει τη δυνατότητα απομάκρυνσης των αναπαραγωγικών ατόμων και παρέχει θέσεις για επαναλαμβανόμενη διαχείριση.

Οι διαχειριστές που είναι επιφορτισμένοι με την απομάκρυνση των πτηνών αυτών θα πρέπει να γνωρίζουν τις συμπεριφορές που σχετίζονται με το φύλο για τη στόχευση των θηλυκών (π.χ. συμπεριφορά ζευγαρώματος, χρόνος επώασης και παροχή αρσενικών). Εάν οι φωλιές είναι απρόσιτες ή δύσκολο να βρεθούν, οι γραμμές πτήσης μεταξύ των περιοχών τροφοληψίας και των αποικιών φωλιάσματος μπορεί να επιτρέψουν τη διαχείριση των αναπαραγωγικών ατόμων.

6.2 Διαχειριστικά μέτρα που εφαρμόζονται κατά περίπτωση για τον περιορισμό των επιπτώσεων από τον υπερπληθυσμό των κορακοειδών

Είναι σημαντικό για την καταπολέμηση παρασιτικών ειδών η κατανόηση της αποτελεσματικότητας των επιμέρους τεχνικών προκειμένου να καθοριστεί αν α) μπορούν να αναπτυχθούν με επιτυχία μόνες τους, και β) αν οι διάφορες επιμέρους τεχνικές μπορούν να αλληλοσυμπληρώνονται ως μέρος μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής (Baxter and Robinson , 2007). Για τη μείωση του αριθμού των πτηνών κάποιου είδους εφαρμόζονται μέτρα που σχετίζονται με ακουστικούς και οπτικούς τρόπους απώθησης (πυροτεχνήματα, ομοιώματα αρπακτικών, κ.α.) (Harris R.E. and Davis R.A., 1998).

Ιερακοθηρία

Η παρουσία των κορακοειδών στα αστικά περιβάλλοντα είναι ιδιαίτερα έντονη τα τελευταία χρόνια και σύμφωνα με μελέτες αυτό το φαινόμενο ενδέχεται να αυξηθεί με τη πάροδο του χρόνου (Könér, et al. 2015). Υπάρχουν αρκετοί παράγοντες όπου μπορούν να συντελέσουν στην φωλεοποίησης των κορακοειδών σε αστικά περιβάλλοντα όπως για παράδειγμα η σταθερή πηγή τροφής κυρίως λόγω την έντονης ανθρώπινης παρουσίας και δραστηριότητας καθώς και των απορριμμάτων που καταλήγουν στους κάδους (Baltensperger, 2013) , η μικρή πιθανότητα θηρευσής τους από φυσικούς εχθρούς αλλά και από τον ίδιο τον άνθρωπο καθώς και η μειωμένη ανταγωνιστικότητα με άλλα είδη (Könér, et al. 2015). Ωστόσο, η πληθυσμιακή αυτή αύξηση φαίνεται να έχει αρνητικές συνέπειες καθώς η συνύπαρξη τους με τον άνθρωπο δημιουργεί προβλήματα όπως ηχορύπανση, πιθανότητα μετάδοσης ασθενειών, ακόμα και αισθητικά θέματα λόγω μεγάλης εκκρίσεις απορριμμάτων κ.λπ. (Könér, 2015). Όλα αυτά είναι παράγοντες που μπορούν και καθιστούν τα είδη των κορακοειδών επιβλαβή, δηλαδή σε συγκεκριμένο τόπο και χρόνο είναι ικανά να προκαλέσουν ζημιές (Παφίλης, 2020). Στην παρούσα μελέτη εξετάζουμε, μεταξύ άλλων, το κατά πόσο η διαχείριση με χρήση της

ιερακοθηρίας μπορεί να επιφέρει θετικά αποτελέσματα και να περιορίσει την παρουσία των κορακοειδών στο πάρκο του Παυσίλυπου.

Μετά από έρευνα που έλαβε χώρα σε διάφορες τοποθεσίες στην Ουάσιγκτον των ΗΠΑ αποδείχθηκε ότι τα άγρια αμερικανικά κοράκια (*Corvus brachyrhynchos*) έχουν την ικανότητα να συσχετίζουν τον θάνατο των ομοειδών συνομηλίκων κορακοειδών με τον κίνδυνο θήρευσης. Αναλυτικότερα, φαίνεται ότι η θέα ενός νεκρού κορακιού λειτουργεί ως ένδειξη άμεσου κινδύνου για τα υπόλοιπα μέλη της "αγέλης" κάτι το οποίο τα αναγκάζει να ενεργοποιούν διάφορους μηχανισμούς άμυνας κατά των αρπακτικών και γενικότερα κατά του παράγοντα όπου έχουν διαπιστώσει ότι διαταράσσει την ασφάλεια τους. Επομένως, τα νεκρά ομοειδή άτομα αποτελούν θέμα εκμάθησης με αποτέλεσμα οι επιζώντες να απομακρύνονται από τον χώρο όπου έχει σχέση με τον θάνατο, αλλά και να θυμούνται, να εντοπίζουν και να δίνουν σήμα με διάφορους τρόπους μεταξύ τους ώστε να αποφύγουν τον παράγοντα όπου είναι υπεύθυνος για το συγκεκριμένο συμβάν (Swift and Marzluff, 2015).

Αντίστοιχα μια άλλη μελέτη, που έγινε σε αμερικανικά κοράκια όπου βρίσκονται σε καθεστώς αιχμαλωσίας, εξηγεί τον μηχανισμό που ευθύνεται για την επιθετική συμπεριφορά των κορακιών απέναντι στον εχθρό τους, το πώς δέχονται τα διάφορα εξωτερικά ερεθίσματα αλλά και το πώς καταλήγουν να έχουν τόσο καλή μνήμη όσων αφορά τον επικίνδυνο παράγοντα και να τον εντοπίζουν. Αποδείχθηκε ότι διαφορετικά νευρωνικά υποστρώματα είναι υπεύθυνα για τις αντιδράσεις που φαίνεται να έχουν τα αμερικανικά κοράκια σε διαφορετικές περιπτώσεις κινδύνου. Επιπλέον, η ενεργοποίηση της περιοχής του εγκεφάλου, που ονομάζεται ιππόκαμπος, ενεργοποιείται κατά τη διάρκεια του σχηματισμού χωρικής μνήμης ενώ ταυτόχρονα συνδράμει και στην εκμάθηση του φόβου του κορακιού (Cross et al., 2013).

Παραδείγματα επιτυχημένης διαχείρισης μέσω της ιερακοθηρίας

Η διαχείριση μέσω ιερακοθηρίας έχει ποικίλες εφαρμογές με την πιο κοινή χρήση να γίνεται σε αεροπορικές βάσεις για την ασφάλεια των αεροσκαφών και των πτήσεων, αφού μετά την πρώτη καταγραφή στις 3 Απριλίου του 1912, θανατηφόρας πρόσκρουσης πτηνού σε αεροσκάφος, υπάρχει δικαιολογημένα έντονη ανησυχία στην αεροπορική κοινότητα. Μάλιστα αναλόγως την τοποθεσία τα ατυχήματα με πτηνά κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες: α. Σε αυτά που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της πτήσης των αεροσκαφών και β. Σε αυτά που λαμβάνουν χώρα εντός της περιοχής του αεροδρομίου (Walker and Bennett 1985). Η πρώτη χρήση της μεθόδου αυτής έγινε στο Ηνωμένο Βασίλειο γύρω στα τέλη του 1940 με σκοπό την εκδίωξη γλάρων και επιτεύχθηκε με επιτυχία αν και χρειαζόταν καθημερινή πτήση των αρπακτικών αφού οι γλάροι επέστρεφαν μετά από δύο μέρες. Αργότερα ακολούθησαν και άλλες χώρες. Το πιο συχνό είδος αρπακτικού που χρησιμοποιούνταν ήταν ο πετρίτης (*Falco peregrinus*) λόγω της υψηλής ταχύτητας του, αλλά και της ευρείας γεωγραφικής του εξάπλωσης (Erickson, et al. 1990).

Η πολεμική αεροπορία των ΗΠΑ προσέλαβε το 1968 έναν εκπαιδευτή γερακιών προκειμένου να εξαλείψει την εμφάνιση των επιβλαβών πτηνών από την αεροπορική

βάση Torrejon της Ισπανίας. Μέσα σε τρεις μήνες κατάφερε να διασκορπιστούν χιλιάδες Χαμωτίδες (*Tetrax tetrax*) με την χρήση έξι Πετρίτων η οποία συνεχίστηκε ώστε να μην υπάρξει ενδεχόμενο επιστροφής τους. Επιπλέον, οι Πετρίτες χρησιμοποιήθηκαν και σε πολιτικό αεροδρόμιο και μέσα σε έξι μήνες πέτυχαν τον διασκορπισμό των Χαμοτίδων, αλλά και των Πετροτρουλίδων (*Burhinus oedicnemus*) και των Πρασινοκέφαλων παπιών (*Anas platyrhynchos*), που αποτελούσαν σημαντικό πρόβλημα (Erickson, et al. 1990).

Το 1976 στην αεροπορική βάση Boscombe Down του Ηνωμένου Βασιλείου εφαρμόστηκε διαχείριση μέσω ιερακοθηρίας με δύο γερακάρηδες να πετάνε εκπαιδευμένα γεράκια πέντε μέρες τη βδομάδα ώστε να διασκορπιστούν τα επιβλαβή είδη της περιοχής όπως ήταν το Χαβαρόνι (*Corvus frugilegus*), η Καλημάνα (*Vanellus vanellus*) και το Ψαρόνι (*Sturnus vulgaris*). Η εφαρμογή απέδωσε επιτυχώς αν και ήταν μόνο μια από τις μεθόδους διαχείρισης που εφαρμόστηκαν όπως είναι ο πυροβολισμός για τον εκφοβισμό αλλά και τη θανάτωση των Χαβαρονίων (Erickson, et al. 1990).

Στα πλαίσια πειράματος που διεξήχθη στο Δυτικό ακρωτήριο της νότιας Αφρικής με σκοπό τη μελέτη της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής της διαχείρισης για ένα ανεπιθύμητο είδος πτηνό το οποίο δεν είναι άλλο από την αιγυπτιακή χήνα (*Alorochen aegyptiaca*), έγινε αντιληπτό ότι μέσω αυτής της μεθόδου επιτυγχάνεται η μείωση του πληθυσμού του ανεπιθύμητου είδους άμεσα. Πιο συγκεκριμένα, για την επίτευξη αυτής της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν ως κέντρα αναφοράς τρία γήπεδα γκολφ εκ των οποίων μόνο στο ένα θα πραγματοποιούνταν διαχείριση μέσω της ιερακοθηρίας, ενώ τα άλλα δύο αποτέλεσαν σημεία ελέγχου (μάρτυρες). Αρχικά, έγιναν καταγραφές του πληθυσμού καθώς και του βαθμού επαγρύπνησης που παρουσίαζε το ανεπιθύμητο είδος και στις τρεις περιοχές πριν, κατά την διάρκεια, καθώς και μετά τη λήξη του πειράματος. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στα γήπεδα γκολφ όπου δεν εφαρμόστηκε η συγκεκριμένη μέθοδος δεν υπήρξε κάποια αλλαγή ούτε στο μέγεθος του πληθυσμού ούτε και στο βαθμό επαγρύπνησης. Ενώ, στο γήπεδο όπου εφαρμόστηκε διαχείριση με ιερακοθηρία υπήρξε σημαντική μείωση του πληθυσμού κατά 73% και αύξηση κατά 76% της επαγρύπνησης του κατά την διάρκεια εφαρμογής της μεθόδου η οποία διατηρήθηκε (για κάποιο διάστημα) μετά την ολοκλήρωση και λήξη της, ενώ αργότερα επανήλθε στα αρχικά, πριν την εφαρμογή της μεθόδους της ιερακοθηρίας, επίπεδα, γεγονός που υποδηλώνει ότι για να διατηρηθεί η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της μεθόδου της ιερακοθηρίας θα πρέπει αυτή να επαναλαμβάνεται διαρκώς. Διαπιστώθηκε ότι, αρχικά, λόγω της πτήσης των γερακιών μέσα από τα αμαξίδια του γκολφ, οι χήνες παρομοίασαν τα αμαξίδια με τον κίνδυνο για θήρευση, ενώ παρόλο που κατά τη περίοδο διαχείρισης τα εκπαιδευμένα αρπακτικά θανάτωσαν πολύ μικρό αριθμό αιγυπτιακών χηνών, αυτό λειτούργησε παραδειγματικά για τα άτομα που επέζησαν ανεβάζοντας κατά πολύ τα επίπεδα επαγρύπνησης τους (Atkins, et al. 2017).

Η χρήση της ιερακοθηρίας ωστόσο έχει γίνει και σε άλλες περιπτώσεις όπως στο Κρεμλίνο (Μόσχα) για την εκδίωξη Μαυροκουρούνας (*Cornus corone*), η οποία έγινε με τη βοήθεια Διπλοσάινων (*Accipiter gentilis*). Οι Μαυροκουρούνες

διασκορπίζονταν όταν αντιλαμβάνονταν την ύπαρξη του αρπακτικού όμως φαίνεται να επέστρεφαν όταν αυτό αποχωρούσε από την περιοχή (Erickson, et al. 1990).

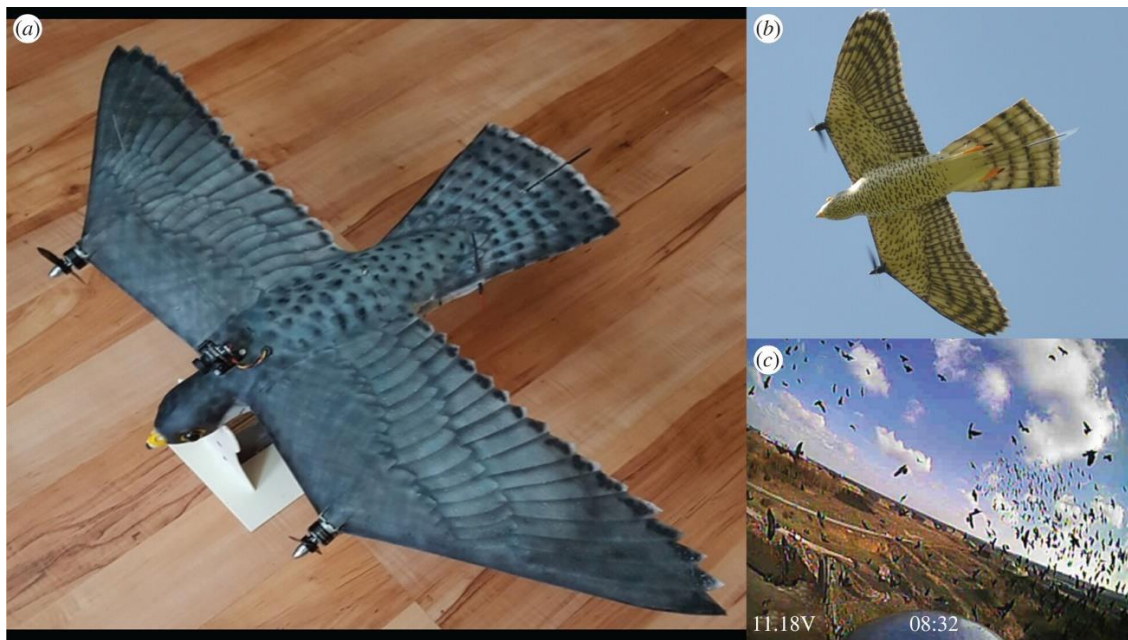
Απαιτήσεις και περιορισμοί

Απαραίτητη προϋπόθεση για να τεθεί σε λειτουργία η διαχείριση είναι αρχικά, να εφαρμοστεί από αδειούχους και καλά εκπαιδευμένους γερακάρηδες, ενώ παράλληλα θα πρέπει να υπάρξουν περισσότερα από ένα αρπακτικά πτηνά ο αριθμός των οποίων καθορίζεται και με βάση την έκταση της υπό διαχείριση περιοχής, καθώς και να διασφαλιστούν οι προαπαιτούμενες συνθήκες για την ορθή στέγαση-σίτιση αλλά και εκπαίδευση των αρπακτικών. Είναι επίσης φυσικό να ύπαρξη απαγόρευση της πτήσης των αρπακτικών πτηνών λόγω αντίξων συνθηκών όπως για παράδειγμα κατά τη διάρκεια βροχής, ισχυρών ανέμων ή ομίχλης. Επιπρόσθετα, υπάρχουν περιπτώσεις όπου τα εκπαιδευμένα αρπακτικά δε δέχονται να πετάξουν και να κυνηγήσουν και αυτό συμβαίνει συνήθως όταν δεν τους διατρέχει το αίσθημα της πείνας (Erickson, et al. 1990).

Συμπέρασμα

Εν κατακλείδι, πιθανολογείται να υπάρξει επιπλέον πληθυσμιακή αύξηση των κορακοειδών στο αστικό περιβάλλον του Πάρκο του Παυσίλυπου. Οι αιτίες αύξησης τους είναι διάφορες με κυριότερη την σταθερή πηγή τροφής τους λόγω της ύπαρξης απορριμμάτων που προκύπτουν απ' την ανθρώπινη παρουσία. Τα είδη των κορακοειδών λοιπόν έχουν την ικανότητα να εκμεταλλεύονται πλήρως τα προνόμια που τους παρέχονται στις πόλεις και αυτό τα καθιστά ιδιαίτερα προσαρμοστικά. Αυτό ωστόσο, ενδεχομένως να επιφέρει περισσότερα προβλήματα σε περιβαλλοντικό αλλά και κοινωνικό επίπεδο αφού αρχικά εξαιτίας του πολλαπλασιασμού τους μπορεί να διαταραχθεί η ισορροπία των υπολοίπων ειδών που κατοικούν στην ίδια περιοχή με αποτέλεσμα να μειωθεί η ποικιλία των ειδών της άγριας πανίδας. Ταυτόχρονα, όσο πληθαίνει ο αριθμός των κορακοειδών τόσο πληθαίνουν και οι συγκρούσεις που υπάρχουν μεταξύ αυτών και των ανθρώπων, η ηχορύπανση, η μετάδοση ασθενειών κ.λπ. (Benmazouz, et al. 2021, Baltensperger, et al. 2013).

Ως λύση, η πρακτική της ιερακοθηρίας είναι μια βιώσιμη προσέγγιση που φαίνεται να είναι ικανή να πετύχει έντονη όχληση σε περιπτώσεις ανεπιθύμητων υπερπληθυσμών κορακοειδών όπως αυτής του Παυσίλυπου. Η μέθοδος της ιερακοθηρίας θα είναι πιο αποτελεσματική εφόσον υπάρξει θήρευση κάποιων ατόμων κορακοειδών που θα έχει ως αποτέλεσμα τον «παραδειγματισμό» του συνόλου. Έτσι θα επιβεβαιωθεί ο άμεσος κίνδυνος θήρευσης όπου πιθανόν να συμβάλλει στην εγκατάλειψη της θέσης φωλεοποίησης/κουρνιάσμάτος τους και την ανάγκη ανεύρεσης καινούργιας τοποθεσίας μακριά από τα όρια όπου προσεγγίζει το εκπαιδευμένο αρπακτικό πτηνό (Swift and Marzluff, 2015, Baxter, 2010, Erickson, et al. 1990).



Εικόνα 22: Robot Falcon, Ρομπότ – ομοίωμα Πετρίτη (Πηγή: Storms, et al. 2022)

Το Robot Falcon κατά τη διάρκεια των πτήσεων του διαπιστώθηκε ότι κατάφερνε να εκδιώξει σύντομα και για αρκετές ώρες από την περιοχή τα κορακοειδή, τους γλάρους, τα ψαρόνια κ.ά. (Storms, et al. 2022).

Σύλληψη (απομάκρυνση ή θανάτωση)

Οι Koveri et al. (2018) απέδειξαν ότι η παγίδευση των χαβαρονιών αφορούσε τόσο ενήλικα όσο και νεαρά άτομα, ενώ οι παγίδες για τις σταχτοκουρούνες ήταν πιο αποτελεσματικές για τα νεαρά και λιγότερα έμπειρα άτομα. Για τους συγκεκριμένους ερευνητές πιο αποτελεσματικές ήταν οι παγίδες τύπου LARSEN με πλαϊνά πορτάκια και οι παγίδες τύπου LADDER (Αυστραλιανή παγίδα).

Η παγίδευση μπορεί να είναι αποτελεσματικός τρόπος για τη σύλληψη κορακοειδών και ορισμένοι τύποι παγίδων να είναι πιο αποτελεσματικοί από άλλους. Η χρήση παγίδων προτείνεται από τους Kover, et al. 2018 ύστερα από μελέτη που πραγματοποίησαν με δοκιμές σε 5 διαφορετικούς τύπους παγίδων και αναφέρουν πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέθοδος για διάφορα είδη κορακοειδών όπως τα χαβαρόνια. Ωστόσο για να χρησιμοποιηθούν παγίδες για σύλληψη ειδών άγριας πανίδας πρέπει να το επιτρέπει η ισχύουσα, σε κάθε κράτος, νομοθεσία ή να λαμβάνονται οι σχετικές, κατ' εξαίρεση άδειες (Johnson Ron J., 1994).

Η περίπτωση του Ντέμπρετσεν (Ουγγαρία) – Παγίδευση

Είναι γνωστό ότι τα κορακοειδή έχουν αποικίσει και εξαπλωθεί σε πολλές ευρωπαϊκές πόλεις τις τελευταίες δεκαετίες. Τη δεκαετία του 1960 εμφανίστηκαν, αποίκισαν και εξαπλώθηκαν κουρούνες (*Corvus cornix*) σε πόλεις της Ευρώπης πχ. Φιλανδία, Ουγγαρία, Πολωνία, Νορβηγία και τη Ρωσία. Η ταχεία εξάπλωση οφείλεται

στην ποικιλία διαθέσιμων πηγών τροφής που εξασφαλίζουν τα σύγχρονα αστικά κέντρα, σε συνδυασμό με τις ικανότητες προσαρμογής και την οικολογική ευελιξία της κουρούνας. Επιπλέον οι πόλεις παρέχουν πολλές κατάλληλες θέσεις φωλεοποίησης και εξασφαλίζουν σημαντική προστασία από τους θηρευτές (Kover et al. 2018).

Η πρώτη καταγεγραμμένη φωλιά από κουρούνα στο Ντέμπρετσεν ήταν στο βοτανικό κήπο του Πανεπιστημίου το 1959. Για 20 χρόνια δεν ξανααναφέρθηκε το είδος και εμφανίστηκε ξανά ως φωλεάζων το 1972 και το 1979. Ο πληθυσμός σταθεροποιήθηκε στο βόρειο τμήμα της πόλης, στο ζωολογικό κήπο, σε αθλητικά πάρκα και το νεκροταφείο τη δεκαετία του 1990 και άρχισε να εξαπλώνεται τη δεκαετία του 2000 και σε άλλα μέρη της πόλης. Έως το 2013, ο αστικός πληθυσμός των πτηνών ξεπέρασε τις 100 φωλιές και εξακολουθούσε να αυξάνεται (Kover et al. 2018).

Ως τρόπος διαχείρισης επιλέχτηκε η σύλληψη των κορακοειδών με παγίδες και η μετατόπισή τους. Τα κορακοειδή είναι έξυπνα ζώα και η σύλληψή τους δεν είναι εύκολη υπόθεση. Για το λόγο αυτό πραγματοποιήθηκαν δοκιμές με διαφορετικούς τύπους παγίδων και ελέγχθηκε η αποτελεσματικότητά τους. Χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι τύποι παγίδων (Δίχτυ, Larsen, Σουηδική κ.α.). Ειδικά για τις παγίδες τύπου Larsen χρησιμοποιήθηκαν τόσο με πλευρική πόρτα όσο και με άνω πόρτα. Η παγίδευση πραγματοποιήθηκε σε δύο διαφορετικές φάσεις (16 Ιανουαρίου έως 31 Ιανουαρίου 2014 και 8 Οκτωβρίου 2014 έως 8 Ιανουαρίου 2015). Ως εποχή εφαρμογής της μεθόδου σύλληψης επιλέχτηκε ο χειμώνας ως περίοδος μειωμένης διαθεσιμότητας τροφής και οι παγίδες τοποθετήθηκαν σε απόσταση 50 μ. η μια από την άλλη. Οι παγίδες τοποθετήθηκαν πλησίον σκυλόσπιτου που ήταν μόνιμα διαθέσιμη τροφή αλλά χρησιμοποιήθηκαν και δολώματα προσέλκυσης κορακοειδών εντός των παγίδων. Έλεγχος των παγίδων γινόταν μια φορά τη μέρα, λίγο πριν τη δύση του ήλιου και στα πτηνά που συλλέγονταν τοποθετούνταν 2 χρωματιστά δαχτυλίδια στα πόδια τους και απελευθερώνονταν το πρωί (Kover et al. 2018).

Κατά τη διάρκεια της ερευνητικής προσπάθειας των Kover, et al. (2018) συλλήφθηκαν 33 κουρούνες, 45 χαβαρόνια και 3 καρακάξες. Από την αξιολόγηση της διαδικασίας σύλληψης και της χρήσης διαφόρων τύπων παγίδων διαπιστώθηκε ότι είναι εφικτή η παγίδευση κορακοειδών. Οι νεαρές κουρούνες είναι πιο εύκολο να παγιδευτούν, πιθανόν λόγω απειρίας, ενώ παγιδεύονται τόσο νεαρά όσο και ενήλικα χαβαρόνια. Ο πιο αποτελεσματικός τύπος παγίδων ήταν οι Larsen με την πλαϊνή πόρτα (Kover et al., 2018).

Πυροβολισμός (άσφαιρα/πραγματικά πυρά)

Τα πιστόλια άσφαιρης βολής, τα κανόνια αερίου και οι φωτοβολίδες κρότου – λάμψης είναι συχνά εφαρμοζόμενες μέθοδοι που απωθούν τα πτηνά βασιζόμενες στην πρόκληση ξαφνικού και δυνατού κρότου. Το μειονέκτημα των μεθόδων είναι η

εξοικείωση που αποκτούν τα κορακοειδή σε μικρό χρονικό διάστημα (Baxter, and Allan, 2008). Από τους ίδιους ερευνητές συνιστάται ο συνδυασμός της χρήσης άσφαιρων βολών με βολές που προκαλούν τον θάνατο κάποιων ατόμων κορακοειδών καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, έως ότου υπάρξει απώθηση των πτηνών μόνο με τη χρήση άσφαιρων. Η εφαρμογή ενός τέτοιου συστήματος είναι πιθανό να οδηγήσει σε εξοικονόμηση πόρων όσον αφορά τον αριθμό χρησιμοποιημένων βλημάτων (Baxter, and Allan, 2008).

Οι γλάροι (*Larus spp.*) και τα κορακοειδή (*Corvus spp.*) είναι συχνοί επισκέπτες των χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων. Είναι φορείς ανθρώπινων παθογόνων μικροοργανισμών, όπως η *Salmonella*, η *Escherichia coli* και η αλλαντίαση των πτηνών και έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν ασθένειες σε δεξαμενές αποθήκευσης νερού. Οι συγκεντρώσεις πτηνών που τρέφονται με απορρίμματα προκαλούν σημαντική όχληση και η αφόδευσή τους είναι επιζήμια για τους χώρους αναψυχής και αυξάνει τους κινδύνους για την υγεία των κατοίκων της περιοχής (Baxter, and Allan, 2008).

Υπάρχει μια σειρά τεχνικών αποτροπής για τη μείωση των προβλημάτων που σχετίζονται με τα πτηνά που αναζητούν τροφή σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων. Η αποτελεσματικότητα ορισμένων τεχνικών ποικίλλει, ωστόσο, από περιοχή σε περιοχή διαφέρει και μπορεί να μειωθεί με την πάροδο του χρόνου. Η απώθηση των πτηνών με πραγματικά πυρά (δηλ. χρήση όπλου με σφαίρες) χρησιμοποιείται σε πολλά μέρη του κόσμου αλλά μπορεί να είναι προβληματική. Οι εκτεταμένη χρήση πυροβολισμών για τον έλεγχο των ζημιών που προκαλούνται από τα πτηνά στη γεωργία θεωρήθηκαν αναποτελεσματικές στην Αυστραλία και οι κοινωνικές ανησυχίες για την ασφάλεια είχαν ως αποτέλεσμα να θεωρείται, σπάνια, ως πρωταρχική λύση στα αεροδρόμια και σε άλλους δημόσιους χώρους. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, η θανάτωση χρησιμοποιείται, ευρέως ως τεχνική ελέγχου των πτηνών αλλά, μόνο αφού άλλα συστήματα έχουν αποδειχθεί αναποτελεσματικά (Baxter, and Allan, 2008).

Στην περιοχή του Νταβόν (Ηνωμένο Βασίλειο) επιλέχθηκε ένας χώρος υγειονομικής ταφής απορριμμάτων που βρίσκεται σε απόσταση 11 χιλιάδων από τη νότια ακτή της Αγγλίας και προσελκύει σταθερά πολλές χιλιάδες γλάρους που αναζητούν τροφή στους 250.000 τόνους οικιακών απορριμμάτων που εναποτίθενται κάθε χρόνο. Η παρακολούθηση πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια περιόδου 23 εβδομάδων, από τις 23 Οκτωβρίου 2000 έως 31 Μαρτίου 2001. Καταγράφηκαν οι αριθμοί των γλάρων και των κορακοειδών που υπήρχαν. Από τη πρώτη έως την τρίτη εβδομάδα δεν εφαρμόστηκε καμία μέθοδος εκδίωξης, από την τέταρτη έως όγδοη εβδομάδα τοποθετήθηκε ένα άτομο που από την αυγή έως το σούρουπο, για 7 ημέρες την εβδομάδα, εκτόξευε άσφαιρες βολές από ένα πιστόλι. Από την ένατη έως τη δωδέκατη εβδομάδα δεν αναπτύχθηκε καμία αποτρεπτική ενέργεια. Από την δέκατη τρίτη έως την δέκατη ένατη εβδομάδα η αποτροπή από την χρήση κενών βλημάτων συμπληρώθηκε με τη χρήση πραγματικών φυσίγγων. Τα φυσίγγια χρησιμοποιήθηκαν μόνο όταν γλάροι ή κορακοειδή επιχειρούσαν να προσγειωθούν στη περιοχή. Από την εικοστή έως την εικοστή τρίτη εβδομάδα δεν εφαρμόστηκε κανένας έλεγχος (Baxter, and Allan, 2008). Και οι δυο ομάδες πτηνών συνήθισαν στη

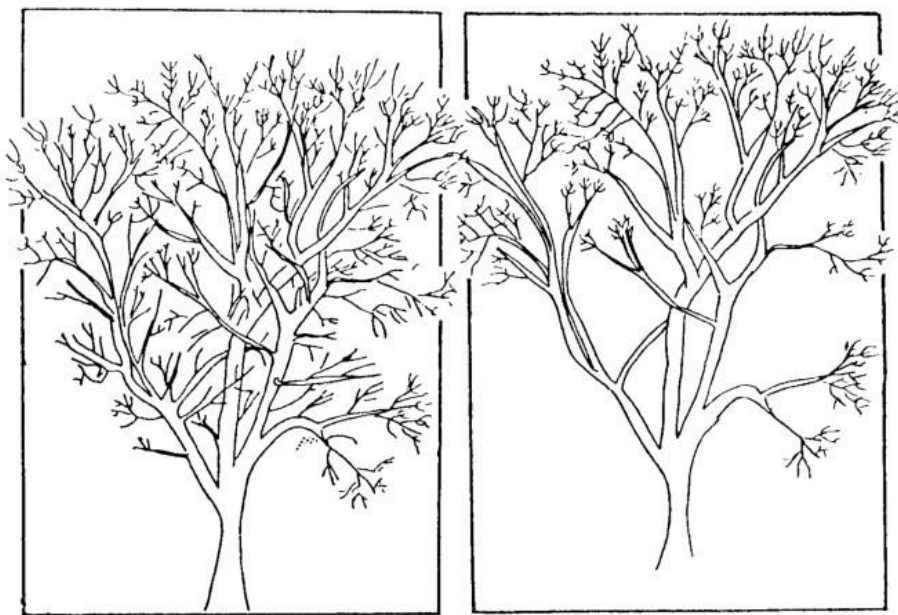
χρήση άσφαιρων φυσιγγίων όταν χρησιμοποιήθηκαν μόνα τους. Οι αριθμοί των γλάρων και των κορακοειδών επέστρεψαν ή αυξήθηκαν στα προ ελέγχου επίπεδα μέχρι το τέλος της χρήσης των άσφαιρων βλημάτων. Η εξοικείωση με τα άσφαιρα συνεχίστηκε και στη δοκιμή συνδυασμού μέχρι τη χρήση κανονικών φυσιγγίων. Εάν τα πτηνά είχαν ανταποκριθεί στη χρήση κενών βλημάτων, δε θα χρειαζόταν θανάτωση (Baxter, and Allan, 2008).

Τα πτηνά συνήθισαν γρήγορα σε μια συνεχώς χρησιμοποιούμενη τεχνική και παρέμειναν στην άμεση περιοχή κάνοντας συνεχείς προσπάθειες να τραφούν. Ο συνδυαστικός έλεγχος ήταν αποτελεσματικός στη μείωση της εξοικείωσης των γλάρων, αλλά δεν ήταν αποτελεσματικός στη μείωση της εξοικείωσης των κορακοειδών (Baxter, and Allan, 2008).

Περιορισμός πηγών τροφής (σκουπίδια, απορρίμματα αγροτικών εκμεταλλεύσεων και βιομηχανιών, υπολείμματα τροφών, κροκέτες κ.α.).

Απομάκρυνση και τροποποίηση των δένδρων κουρνιάσματος

Η μείωση του αριθμού των δένδρων σε συστάδες που προσφέρουν θέσεις κουρνιάσματος ώστε να γίνουν πιο αραιές, όπως και το κατάλληλο κλάδεμά τους, μπορεί να τις καταστήσει ακατάλληλες για τα κορακοειδή.



Εικόνα 23: Πρόταση για κλάδεμα δένδρων με σκοπό τη μείωση των κατάλληλων θέσεων κουρνιάσματος και φωλεοποίησης (από <https://icwdm.org/>)

Αποκλεισμός

Ο αποκλεισμός, γενικά, δεν είναι πρακτικός για τον έλεγχο των κορακοειδών, αλλά μπορεί να είναι χρήσιμος σε ορισμένες περιπτώσεις. Τα νάιλον ή πλαστικά δίχτυα μπορεί να είναι χρήσιμα για τον αποκλεισμό τους από καλλιέργειες φρούτων ή λαχανικών υψηλής αξίας ή μικρές εκτάσεις.

Η χρήση πετονιάς ή λεπτού σύρματος σε ένα χωράφι σε ύψη από 1,8 έως 2,3 μέτρα πάνω από το έδαφος βοηθά στην προστασία των καλλιεργειών από τα κορακοειδή. Λωρίδες από αλουμίνιο ή ύφασμα ή δίσκοι αλουμινίου μπορεί να χρησιμοποιηθούν δεμένες με σύρμα ή πετονιά, αλλά έχουν ποικίλα αποτελέσματα. Τα σύρματα φαίνεται να αποτελούν ένα εμπόδιο που είναι δύσκολο να δει ένα πτηνό που πετά, ειδικά όταν προσπαθεί να διαφύγει γρήγορα.

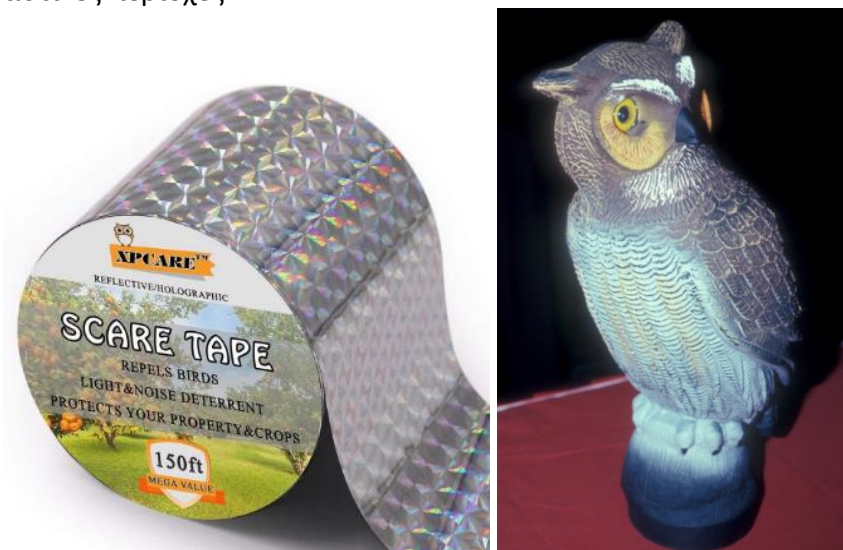
Τα είδη πτηνών ανταποκρίνονται διαφορετικά στην ύπαρξη γραμμικών εμποδίων. Τα ενήλικα πουλιά γενικά απωθούνται περισσότερο από τις πετονιές από ότι τα νεαρά. Άλλοι παράγοντες, όπως η εποχή, η δραστηριότητα των πτηνών, ο τύπος πετονιάς ή συρμάτων, η απόσταση και το ύψος χρειάζονται περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη.

Εκδίωξη

Οι συσκευές εκδίωξης μπορούν να είναι αποτελεσματικές σε καλλιέργειες και άλλες τοποθεσίες. Ένας συνδυασμός τεχνικών εκδίωξης αναμένεται να είναι αποτελεσματικότερος από μια μεμονωμένη τεχνική, όπως και οι συνεχόμενες αλλαγές στη θέση, στην ένταση και στις τεχνικές. Η εκδίωξη επίσης, όταν συνδυάζεται με τη θανάτωση έχει καλύτερα αποτελέσματα.

Οι ήχοι υπερήχων (υψηλής συχνότητας, >20 kHz) δεν είναι αποτελεσματικοί στο να τρομάζουν τα κορακοειδή.

Οι αστραφτερές λωρίδες κρεμασμένες σε δέντρα μπορεί να είναι χρήσιμες σε αστικές περιοχές.



Εικόνα 24: Αστραφτερή λωρίδα και ομοίωμα αρπακτικού για να χρησιμοποιηθούν στην εκδίωξη

Τα ομοιώματα και τα σκιάχτρα μπορεί να τρομάζουν τα κορακοειδή από κήπους και μικρούς αγρούς. Τα ομοιώματα μπορεί να είναι ακίνητα ή κινούμενα, με τα κινούμενα μοντέλα να είναι συχνά πιο αποτελεσματικά. Ένα σύνηθες ομοίωμα είναι το πλαστικό μοντέλο μεγάλου νυχτόβιου αρπακτικού πτηνού που κρατά ένα ομοίωμα κορακοειδούς προσαρτημένο στα νύχια του. Η κίνηση δημιουργείται με την τοποθέτηση του μοντέλου σε έναν ανεμοδείκτη και με την προσθήκη πτερυγίων που λειτουργούν με τον άνεμο ή μπαταρία.

Τα λείζερ μπορεί να αναγκάσουν τα κοράκια να φύγουν από τις θέσεις κουρνιάσματος, αλλά η γρήγορη επιστροφή τους, υποδηλώνει ότι τα λείζερ δεν είναι αποτελεσματικά για μακροχρόνια αποτελέσματα. Σε αστικά κέντρα τα κορακοειδή εκδιώκονται συνήθως χρησιμοποιώντας ηχογραφημένες φωνές κινδύνου. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν κανονάκια προπανίου.

Άλλοι τρόποι είναι η διαβροχή των κορακοειδών στην κούρνια με αντλία υψηλής πίεσης, όπως και οι ακουστικές συσκευές μεγάλης εμβέλειας (LRAD) που δημιουργούν ήχο πολλών ντεσιμπέλ έως και 153 dB.

Καταστροφή φωλιών

Η καταστροφή ανενεργών και ενεργών φωλιών είναι μια σχετικά φτηνή μέθοδος περιορισμού των τοπικών πληθυσμών των κορακοειδών σε περιορισμένου εμβαδού αποικίες (Cowan et al. 2010). Η μέθοδος αυτή έχει εφαρμοστεί σε είδη κορμοράνων στις ΗΠΑ με αποτέλεσμα τη μείωση των επιπτώσεων στα ενδιαιτήματα άλλων αποικιακών παρυδάτιων και υδροβίων πτηνών αλλά και στα ιχθυοτροφεία (Farguham et al. 2002). Ωστόσο η αλληπάλληλη καταστροφή των φωλιών είναι πιθανόν να οδηγήσει στην αποίκιση γειτονικών περιοχών (Porter et al. 2008) και πρέπει να εφαρμόζεται μετά την αξιολόγηση της σοβαρότητας της υφιστάμενης κατάστασης.

Εφαρμογή χημικών

Η αναπαραγωγική παρεμπόδιση είναι ακόμη ένα διαχειριστικό μέτρο που εφαρμόζεται συχνά όταν ο συμβατικός έλεγχος δεν είναι εφικτός. Η νικαρβαζίνη (CAS No. 330-95-0- επίσης γνωστή ως OnoControl®) είναι ένας παρεμποδιστής γονιμοποίησης πολλαπλών ζωοτροφών που επηρεάζει την εκκολαψιμότητα των αυγών μεταβάλλοντας το pH του κρόκου. Είναι μη τοξική, αναστρέψιμη και απομακρύνεται από τον οργανισμό μετά από 48 ώρες, αλλά απαιτεί καθημερινή λήψη πριν και κατά τη διάρκεια της ωοτοκίας. Η νικαρβαζίνη έχει καταχωριστεί επί του παρόντος στις Ηνωμένες Πολιτείες για πτηνά και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διαχείριση περιστερών.

Διαχείριση περιβάλλοντος

Η διαχείριση του περιβάλλοντος φωλεοποίησης ή η καταστροφή των αυγών μειώνει την αναπαραγωγική επιτυχία. Το καλαμποκέλαιο είναι ένα δραστικό συστατικό φυτοφαρμάκων ελάχιστου κινδύνου, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και προτιμάται συχνά από την αφαίρεση των αυγών, δεδομένου ότι τα πτηνά θα συνεχίσουν να επωάζουν, με αποτέλεσμα την επαναφωλεοποίηση και τη συνεχή κατοχή της θέσης της φωλιάς. Ωστόσο, η εξεύρεση επαρκών φωλιών για να επηρεαστούν οι πληθυσμοί είναι συχνά επίπονη και δύσκολη από υλικοτεχνική άποψη, ιδίως δεδομένων των χαρακτηριστικών των θέσεων των φωλιών (π.χ. υψηλές κοιλότητες σε ψηλά δέντρα ή κτίρια).

Προτείνεται επίσης η αφαίρεση των προτιμώμενων ενδιαιτημάτων φωλεοποίησης για τον περιορισμό των κορακοειδών, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη την περιφερειακή σύνθεση και τις απαιτήσεις των ιθαγενών ειδών.

Να συμπληρωθεί ως σημαντικό ότι καμία μόνη εφαρμογή δε θα αποδώσει οριστική λύση στο πρόβλημα του υπερπληθυσμού σε οποιαδήποτε περίπτωση. Χρειάζεται ο συνδυασμός των εφαρμογών και πάλι πολύ προσπάθεια γιατί υπάρχει πάντα και ο κίνδυνος εξοικείωσης.

Προτεινόμενα Διαχειριστικά Μέτρα για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από την παρουσία κορακοειδών στο πάρκο Παυσίλυπο στην Καρδίτσα

Ύστερα από τη συζήτηση και τα συμπεράσματα που προηγήθηκαν ακολουθούν οι εξής προτάσεις διαχείρισης:

- Κλάδεμα των δέντρων που εντοπίστηκαν με φωλιές αλλά και στα ίδια είδη δέντρων στο υπόλοιπο πάρκο με τρόπο τέτοιο όπου να χαλάει η δομή της κόμης και να μην είναι «αρεστά» για χτίσιμο φωλιών.
- Απομάκρυνση των υπαρχόντων φωλιών και στην έναρξη της φωλεοποίησης όποια νέα φωλιά εντοπίζεται να απομακρύνεται.
- Παγίδευση με αυστραλιανή παγίδα, καθώς είναι κατάλληλη για τα κορακοειδή και έχει ικανοποιητική αποτελεσματικότητα συγκέντρωσης πολλών ατόμων κορακοειδών για απομάκρυνση.
- Παγίδευση ατόμων χαβαρονιού με σκοπό τη δακτυλίωση με πομπό εντοπισμού που θα δίνει τις ακριβείς διαδρομές που πραγματοποιούν μέσα στη μέρα, για δημιουργία χάρτη διαδρομών και επισήμανση χώρων – ενδιαιτήματα κατάλληλα για τα χαβαρόνια και τη χειμερινή κούρνια που μέχρι στιγμής δε τη γνωρίζουμε.
- Εργαστηριακή εξέταση μερικών ατόμων χαβαρονιού για ασθένειες που πιθανόν μεταφέρουν.
- Ηχητικά θηρευτών όπως για παράδειγμα γεράκια, μπορεί να χρησιμοποιηθούν για εκφοβισμό ή κάποιο είδος ήχου εκφοβισμού.
- Τοποθέτηση ομοιωμάτων αρπακτικών σταθερά σε δέντρα επιλογής για φωλεοποίηση με χρήση εκπομπής κραυγών και κίνησης.
- Συστηματική ιερακοθηρία με χρήση εκπαιδευμένου θηρευτή και τον εκπαιδευτή του, με τρόπο τέτοιο που θα κρίνει ο ίδιος ο εκπαιδευτής.
- Παγίδευση και θανάτωση για έλεγχο πληθυσμού.
- Τακτικός καθαρισμός των κάδων του πάρκου και συλλογή σκουπιδιών ώστε να μειωθεί η πιθανότητα εύκολης τροφής.
- Τακτικός καθαρισμός ευρύτερα ο χώρος του πάρκου από ξερά φύλλα, πεσμένα κλαδιά, κουκουνάρια κ.λπ.
- Απομάκρυνση νεκρών δέντρων από το εσωτερικό του πάρκου.

Επιπλέον, είναι σημαντικό να διενεργούνται βασικές καταγραφές ανά χρονικά διαστήματα όπως:

- Συστηματική παρακολούθηση των ενεργειών και το αποτέλεσμα αυτών και αλλαγή δράσεων αναλόγως των αποτελεσμάτων.
- Συλλογή νέων στοιχείων σε 5 χρόνια με την ίδια διαδικασία που ακολουθήθηκε στη παρούσα διπλωματική εργασία για να διαπιστωθεί η πιθανή βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης.

Ως περαιτέρω έρευνα προτείνονται τα εξής:

- Κατά την αναπαραγωγική περίοδο ο εκάστοτε ερευνητής να συλλέξει δεδομένα από τις φωλιές όπως, πόσα αυγά είχε η κάθε φωλιά, πόσοι νεοσσοί γεννήθηκαν και πόσοι νεοσσοί τελικά επιβίωσαν, δίνοντας ακριβές στοιχεία για την επιτυχία της αναπαραγωγικής διαδικασίας και ακριβές ποσοστά αυξητικής ή σταθερής πορείας του πληθυσμού.
- Εργαστηριακή μελέτη τσόφλιων αυγών από το πληθυσμό του Παισιλίου (εντός αστικού ιστού) για διερεύνηση ανθεκτικότητας και διαφόρων άλλων στοιχείων και σύγκριση αυτών με τσόφλια αυγών από έναν άλλον πληθυσμό άλλης περιοχής (εκτός αστικού ιστού).
- Σύγκριση του πληθυσμού του Παισιλίου με έναν άλλον πληθυσμό άλλης περιοχής της Ελλάδας.
- Παγίδευση και εργαστηριακός έλεγχος της βιολογίας του χαβαρονιών εντός αστικού ιστού και εκτός αστικού ιστού.

7. Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική διατριβή εξετάζει τα χαρακτηριστικά των θέσεων φωλεοποίησης των ειδών κορακοειδών στην πόλη της Καρδίτσας και πιο συγκεκριμένα στο Πάρκο του Πανσιλίου, όπου εμφανίζεται αυξητική τάση στον αριθμό των ατόμων που το χρησιμοποιούν ως χώρο φωλεοποίησης. Οι εργασίες πεδίου χωρίστηκαν και διεξήχθησαν ως εξής: από το Σεπτέμβριο του 2022 μέχρι το Φεβρουάριο του 2023, που ήταν η περίοδος διαχείμανσης για τα πουλιά, εντοπίστηκαν και αποτυπώθηκαν οι ανενεργές φωλιές, ενώ από τον Μάρτιο 2023 ακολούθησε η συστηματική παρακολούθηση που αφορούσε τη διακύμανση του πληθυσμού τους, τη δραστηριότητά τους και τη συμπεριφορά τους. Την περίοδο από τον Μάρτιο έως τον Απρίλιο 2023 που ξεκίνησε η δραστηριότητα φωλεοποίησης και αναπαραγωγής σταδιακά, λήφθηκαν οι απαραίτητες, για την έρευνα, μετρήσεις, όπως ύψη δέντρων που φιλοξενούσαν φωλιές και ύψη των πλησιεστέρων τους, διάμετρος κόμης και περίμετρος κορμού αυτών. Για όσες ανενεργές και ενεργές φωλιές εντοπίστηκαν, μετρήθηκε το ύψος τους από την επιφάνεια του εδάφους και βρέθηκε ότι κατά την αναπαραγωγική περίοδο 2022 το μέσο ύψος φωλιών χαβαρονιών ήταν 16,06 m (N=28), ενώ για την αναπαραγωγική περίοδο 2023 το μέσο ύψος φωλιών χαβαρονιών ήταν 18,46 m (N=147). Τέλος, τον Νοέμβριο 2023 πραγματοποιήθηκε η αναγνώριση των ειδών δέντρων. Όλα τα στοιχεία που λήφθηκαν επεξεργάστηκαν και αναλύθηκαν σε EXCEL και SPSS. Ορισμένα από τα σημαντικότερα αποτελέσματα είναι το ποσοστό αύξησης φωλεοποίησης των κορακοειδών (90,40%) στο Πανσίλιο κατά την αναπαραγωγική περίοδο 2023 σε σχέση με αυτήν του 2022, και η σημαντική συσχέτιση των ειδών κορακοειδών με τα είδη δέντρων που επιλέγουν για θέσεις φωλεοποίησης, καθώς για τα Χαβαρόνια (*Corvus frugilegus*) καταγράφηκαν 61 φωλιές σε Φράξο (*Fraxinus angustifolia*), 41 σε Πλάτανο (*Platanus spp.*) και 39 σε Τραχεία Πεύκη (*Pinus brutia*). Όσον αφορά τις Κάργιες (*Colaeus monedula*), καταγράφηκαν 16 φωλιές σε Πλάτανο (*Platanus spp.*) και 1 φωλιά σε Σφενδάμι Νεγούνδιο (*Acer negundo*). Τέλος, βρέθηκε 1 φωλιά σε Φράξο (*Fraxinus angustifolia*) από Καρακάξα (*Pica pica*). Από τη στατιστική ανάλυση για την επιλεξιμότητα των Χαβαρονιών (*Corvus frugilegus*) στα είδη δέντρων για φωλεοποίηση έχουμε ποσοστό 34,80% Φράξο (*Fraxinus angustifolia*), 28,92% Πλάτανο (*Platanus spp.*) και 19,61% Τραχεία Πεύκη (*Pinus brutia*). Βρέθηκε επίσης ότι η αναλογία αριθμού φωλιών ανά δέντρο ήταν 4. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας οδηγούν σε σημαντικά συμπεράσματα και προτάσεις για την εξέλιξη της έρευνας και τη λήψη αποφάσεων για την επιλογή και εφαρμογή των πλέον κατάλληλων διαχειριστικών μέτρων με σκοπό τη μείωση των σχετικών με τα κορακοειδή επιπτώσεων στον αστικό και περιαστικό ιστό της πόλης της Καρδίτσας.

Λέξεις κλειδιά: κορακοειδή, Χαβαρόνι (*Corvus frugilegus*), Κάργια (*Colaeus monedula*), χαρακτηριστικά θέσεων φωλεοποίησης, διαχείριση υπερπληθυσμού κορακοειδών, φωλεοποίηση κορακοειδών.

8. Abstract

This diploma thesis examines the nest site characteristics of corvid species in the city of Karditsa and more specifically in the park of Pafsilypon, where an increasing trend in the number of individuals using it as a nesting site is recorded over the last years. The field work was divided and carried out in the following periods: from September 2022 to February 2023, which was the wintering period for the birds, the inactive nests were identified and recorded, while from March 2023 systematic monitoring concerning the variation of their population, their activity and their behavior took place.

During the period from March to April 2023, when nesting and breeding activity began gradually, the necessary measurements were taken, such as the heights of trees hosting nests and the heights of their nearest ones, crown diameter and trunk perimeter. For those with inactive and active nests identified, their height was measured from the ground surface and it was found that during the breeding season of 2022 the average height of Rook nests was 16.06 m (N = 28), while for the breeding season of 2023 the average height of Rook nests was 18.63 m (N = 147). Finally, in November 2023, the identification of tree species took place.

All data obtained were processed and analyzed in EXCEL and SPSS. Some of the most important results are the rate of increase of corvid nesting (90.40%) in Pafsilypon Park during the breeding season of 2023 compared to that of 2022, and the significant correlation of corvid species with the tree species they choose for nesting sites (for the Rook (*Corvus frugilegus*) 62 nests in *Fraxinus angustifolia*, 41 in Plane (*Platanus spp.*) and 39 in Trachea Pine (*Pinus brutia*)). Regarding the Eurasian jackdaw (*Colaeus monedula*), 16 nests were recorded in *Platanus spp.* and one nest in Boxelder maple (*Acer negundo*).

Finally, one Magpie (*Pica pica*) nest was found in a *Fraxinus angustifolia*. From the statistical analysis for the eligibility of Rook (*Corvus frugilegus*) nesting in tree species, a percentage of 34.80% was record for *Fraxinus angustifolia*, 28.92% for Plane trees (*Platanus spp.*) and 19.61% for Turkish Pine (*Pinus brutia*). It was also found that the ratio of number of nests per tree was 4. The results of this research lead to important conclusions for the development of the research and help in the decision-making process in order to implement the appropriate management measures to reduce the impact of Rook nesting on the urban and suburban area of the city of Karditsa.

Key words: corvids, Rook - *Corvus frugilegus*, Eurasian Jackdaw - *Colaeus monedula*, nest site characteristics, over-population corvid management, corvid nesting.

9. Βιβλιογραφία

- Aberg J.A. & W. G. Powderly W.G. (2006). Cryptococcosis and HIV. HIV InSite Knowledge Base Chapter. Available at: <http://hivinsite.ucsf.edu/InSite?page=kb-00&doc=kb-05-02-05>
- Abulreesh H., Goulder R. and Scott G. W., 2011, “Wild birds and human pathogens in the context of ringing and migration”, British Trust for Ornithology, 23, p. 193-200
- Airports Council International. (2005). Aerodrome bird hazard prevention and wildlife management handbook. Geneva, Switzerland: ACI World Headquarter.
- Anderson A.M., Lindell C.A., Moxcey K.M., Siemer W.F., Linz G.M., Curtis P.D., Carroll J.E., Burrows C.L., Boulanger J.R., Steensma K.M.M. and Shwiff S.A., 2013, “Bird damage to select fruit crops: The cost of damage and the benefits of control in five states”, Crop Protection 52 103-109
- Atkins, A., S. M. Redpath, R.M. Little and A. Amar. (2017). Experimentally Manipulating the Landscape of Fear to Manage Problem Animals. The Journal of Wildlife Management Vol. 81 (4), pp. 610-616. <https://www.istor.org/stable/26607652>
- Baltensperger, A. P., T. C. Mullet, M. S. Schmid, G. R. W. Humphries, L. Kövér, & F. Huettmann. (2013). Seasonal observations and machine-learning-based spatial model predictions for the common raven (*Corvus corax*) in the urban, sub-arctic environment of Fairbanks, Alaska. Polar Biology volume 36, pp 1587–1599
- Baxter A. T. and Robinson A. P., 2007, “A comparison of scavenging bird deterrence techniques at UK landfill sites”, International Journal of Pest Management, 53(4): 347-356
- Baxter, A. (2009). Use of falcons to displace nesting gulls from an urban area. FERA The Food and Environment Research Agency, S1TJ2000, Bird Management Unit
- Baxter, A. and R. J. Allan. (2008). Use of lethal control to reduce habituation to blank rounds by scavenging bird. The Journal of Wildlife Management, 72(7)
- Baxter, A. T. and A. P. Robinson. (2007). A comparison of scavenging bird deterrence techniques at UK landfill sites. International Journal of Pest Management, 53(4): 347-356
- Belant, J.L. (1997). Gulls in urban environments: landscape-level management to reduce conflict. Landsc. Urban Planning 38, 245-258
- Benmazouz I., J. Jokimaki, S. Lengyel, L. Juhasz, M. Kaisanlahti-Jokimaki, G. Kardos, P. Paladi, and L. Kover. (2021). “Corvids in Urban Environments: A Systematic Global Literature Review”, MDPI, p. 1-24

- Benskin, C.M., K. Wilson, K. Jones, and I.R. Hartle. (2009). Bacterial pathogens in wild birds: a review of the frequency and effects of infection. *Biol Rev Camb Philos Soc.*; 84:349–73.
- Bezzel, E. (1985). Birdlife in intensively used rural and urban environments. *Ornis Fennica* 62: 90-95.
- Bionet and National Pest Control Agencies (NPCA). (2018). Pest Rooks – Monitoring and Control.
- Bishop, J., H. McKay, D. Parrott, and J. Allan. (2003). Review of international research literature regarding the effectiveness of auditory bird scaring techniques and potential alternatives. York, UK: Food and Rural Affairs.
- Blackwell, B.F., G.E. Bernhardt, R.A. Dolbeer. (2002). Lasers as nonlethal avian repellents. *J. Wildlife Manag.* 66, 250-258. (doi:10.2307/3802891)
- Blumstein, D.T. (2016). Habituation and sensitization: new thoughts about old ideas. *Anim. Behav.* 120, 255-262. (doi:10.1016/j.anbehav.2016.05.012)
- Bohning-Gaese, K. (1997). Determinants of avian species richness at different spatial scales. *Journal of Biogeography* 24: 49-60.
- Boucherie, P. (2016). Layers of social organization in rooks. A monogamous bird-species. PhD Thesis. Universite de Strasbourg. Pp 309.
- Burns P.S., 1956, “*Rook and Jackdaw Roosts around Bishop’s Stortford*”, *Bird Study*, 4:2, 62-71
- Carritt R., 1999, “*Natural tree Hollows, Essential for Wildlife*”, Conservation Partners Program, Conservation Management Note 5
- Casanovas, L., M. de Simon, M.D. Ferrer, J. Arques, and G. Monzon. (1995). Intestinal carriage of campylobacters, salmonellas, yersinias and listerias in pigeons in the city of Barcelona. *J Appl Bacteriol.* 78:11–3.
- Chamberlain, D. E., A. R. Cannon, M. P. Toms, D. I. Leech, B. J. Hatchwell. and K. J. Gaston, (2009). Avian productivity in urban landscapes: a review and meta-analysis. *Ibis*, 151, p. 1-18
- Chmielewski, A., A. Dombrowski, P. Jabłoński, M. Łukaszewicz, L. Nicewicz, Ł. Trębicki, P. Pagórski, and J. Tabor. (2017). Breeding population of the rook *Corvus frugilegus* in the Mazovian lowland: current status and changes. *Intern Stud Sparrows.* 41:4–21.
- Chong, K.Y., S. Teo, B. Kurukulasurity, Y. F. Chung, S. Rajathurai, H. C. Lim and T. W. Tan Hugh. (2012). Decadal changes in urban bird abundance in Singapore”, *The Raffles Bulletin of Zoology*, 25, p. 181-188
- Contreras, A. , A. Gómez-Martín, A. Paterna, J. Tatay-Dualde, M. Prats-van der Ham, J.C. Corrales, C. de la Fe & A. Sánchez. (2016). Epidemiological role of birds in the transmission and maintenance of zoonoses. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 35 (3)

- Cook, A., S. Rushton, J. Allan, and A. Baxter. (2008). An evaluation of techniques to control problem bird species on landfill sites. *Environ. Manage.* 41, 834-843. (doi:10.1007/s00267-008-9077-7)
- Cowan, P. L. Booth, J. Duckworth, and A. Glen. (2010). Future options for the management of rooks (*Corvus frugilegus*). Envirolink Advice Grant 899-HZLC75. Horizons Regional Council, Palmerston North, New Zealand
- Cross, D.J., J.M. Marzluff, I. Palmquist, S. Minoshima, T. Shimizu, and R. Miyaoka. (2013). Distinct neural circuits underlie assessment of a diversity of natural dangers by American crows. *Proc Biol Sci.* 280 (1765): 20131046. (doi: 10.1098/rspb.2013.1046) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3712449/>
- DeVault, T.L., B. F. Blackwell, and J. L. Belant. (2013). Wildlife in airport environments: preventing animal–aircraft collisions through science-based management. Baltimore, MD: JHU Press
- Egan, C.C., B. F. Blackwell, E. Fernández-Juricic, and P. E. Klug. (2020). Testing a key assumption of using drones as frightening devices: do birds perceive drones as risky? *Condor* 122, duaa014. (doi:10.1093/condor/duaa014)
- Erickson, W. A., R. E. Marsh, and T. P. Salmon. (1990). A review of falconry as a bird-hazing technique. Digital Commons, University of Nebraska, p.1-4
- Farquhar, J.F., R.D. McCullough, and I.M. Mazzocchi. (2002). Cormorant management activities in Lake Ontario's eastern basin. New York Department of Environmental Conservation Special Report, March 2002.
- Fero O., Ban M. and Barta Z., 2019, "*Spatio-temporal structure and reproductive success in a Rook (Corvus frugilegus) colony*", *Acta zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 65(1), pp. 31-43
- Fitzwater William D., 1988, "*Solutions to urban bird problems*", Digital Commons, University of Nebraska, p. 1-8
- Griffin, L., and C. Thomas. (2000). The spatial distribution and size of rook (*Corvus frugilegus*) breeding colonies is affected by both the distribution of foraging habitat and by intercolony competition. *Proc R Soc Lond B.* 267:1463–7.
- Hall, J. and K. Rose. (2021) Common Diseases of Urban Wildlife: Birds Taronga Conservation Society Australia, Sydney
- Handrinos, G. and T. Akriotis. (1997). The Birds of Greece. C. Helm (Publishers) Ltd. Pp 336.
- Harris, R.E., and R. A. Davis. (1998). Evaluation of the efficacy of products and techniques for airport bird control. Publication TP 13029. Ottawa, Canada: Transport Canada, Aerodrome Safety Branch

Jadczyk P., Drzeniecka-Osiadacz A., 2013, “Feeding strategy of wintering rooks *Corvus frugilegus* L. in urban habitats”, Polish Journal of Ecology, 61(3): 587-596

Jamborova, I., M. Dolejska, J. Vojtech, S. Guenther, R. Uricariu, J. Drozdowska, I. Papousek, K. Pasekova, W. Meissner, J. Hordowski, A. Cizek, I. Literak, and H. Nojiri. (2015). Plasmid-mediated resistance to cephalosporins and fluoroquinolones in various *Escherichia coli* sequence types isolated from rooks wintering in Europe. Appl Environ Microbiol. 81:648–57.

James M.C., R. W. Furness, A. S. Bowman, K. L. Forbes & L. Gilbert. (2011). The importance of passerine birds as tick hosts and in the transmission of *Borrelia burgdorferi*, the agent of Lyme disease: a case study from Scotland. Ibis, 153 (2), 293–302. doi:10.1111/j.1474-919X.2011.01111.x.

Johnson, R.J. (1994). Digital Commons@University of Nebraska-Lincoln AMERICAN CROWS. See <https://digitalcommons.unl.edu/icwdmhandbook/72>

Johnson, R.J., J.F. Glahn. (1997). DigitalCommons@University of Nebraska-Lincoln EUROPEAN STARLINGS. See <https://digitalcommons.unl.edu/icwdmhandbook/72>

Kasprzykowski Zbigniew, 2007, “Reproduction of the rook, *Corvus frugilegus* in relation to the colony size and foraging habitats”, Folia Zoologica -Praha, 56(2): 186-193

Kasprzykowski Zbigniew, 2008, “Nest location within the tree and breeding parameters of Rooks *Corvus frugilegus*”, British Trust for Ornithology, Bird Study 55, 59-65

Kitowski, I., A.D. Sándor, J. Czarnecka, and G. Grzywaczewski. (2017). Diet of rooks *Corvus frugilegus* and potential seed dispersal in urban and agricultural habitats of Romania and Poland. North-West J Zool. 2017:94–100.

Kövé, L., P. Gyüre, P. Balogh, F. Huettmann, L. Szabolcs, and L. Juhász. (2015). Recent colonization and nest site selection of the Hooded Crow (*Corvus corone cornix* L.) in an urban environment. Landscape and Urban Planning. Vol. 133, January 2015, Pp 78-86

Kover, L., N. Toth, S. Lengyel, and L. Juhasz. (2018). Corvid control in urban environments: a comparison of trap types. North – Western Journal of Zoology 14 (1): 85-90, Article No: e171602, p.1-6

Kutkowska, J., A. Turska-Szewczuk, M. Kucharczyk, H. Kucharczyk, J. Zalewska & T. Urbanik-Sypniewska. (2019). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and glycopeptide-resistant enterococci in fecal samples of birds from South-Eastern Poland. BMC Veterinary Research volume 15, Article number: 472

Lars Svensson, Killian Mullarney & Dan Zetterstom, 2009, «Τα πουλιά της Ελλάδας, της Κύπρου & της Ευρώπης», Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία & Πτηνολογικός Σύνδεσμος Κύπρου, 2^η Έκδοση, σελ. 360, 364-366

Le Roux D. S., Ikin K., Lindenmayer D. B., Manning A. D., Gibbons P., 2014, “*The Future of Large Old Trees in Urban Landscapes*”, PLOS ONE

Lepczyk Christopher A., Warren Paige S., 2012, “*Urban Bird Ecology and Conservation*”, University of California Press, Cooper Ornithological Society, p. 1

Leśniańska, K., and A. Perec-Matysiak. (2017). Wildlife as an environmental reservoir of *Enterocytozoon bieneusi* (Microsporidia) – analyses of data based on molecular methods. *Annals of Parasitology* 2017, 63(4), 265–281. doi: 10.17420/ap6304.113

Literák, I., M. Dolejska, D. Janoszowska, J. Hrusakova, W. Meissner, H. Rzycka, S. Bzoma, A. Cizek (2010). Antibiotic-resistant *Escherichia coli* bacteria, including strains with genes encoding the extended-spectrum beta-lactamase and QnrS, in waterbirds on the Baltic Sea coast of Poland. *Appl Environ Microbiol.* 276:8126–34.

Literák, I., R. Vanko, M. Dolejska, A. Čížek, and R. Karpýšková. (2007). Antibiotic resistant *Escherichia coli* and *Salmonella* in Russian rooks (*Corvus frugilegus*) wintering in the Czech Republic. *Lett Appl Microbiol.* 45: 616 – 621.

Lobato E., J. Pearce-Duvet, V. Staszewski, E. Gómez-Díaz, J. González-Solís, A. Kitaysky, K. D. McCoy & T. Boulinier. (2011). Seabirds and the circulation of Lyme borreliosis bacteria in the North Pacific. *Vector Borne Zoonotic Dis.*, 11 (12), 1521–1527. doi:10.1089/vbz.2010.0267.

MacKinnon, B. (2004). *Sharing the skies: an aviation industry guide to the management of wildlife hazards*. Ottawa, Canada: Transport Canada Aviation Publishing Division

Marotta, F., A. Janowicz, L. Di Marcantonio, C. Ercole, G. Di Donato, G. Garofolo, and E. Di Giannatale. (2020). Molecular Characterization and Antimicrobial Susceptibility of *C. jejuni* Isolates from Italian Wild Bird Populations. *Pathogens*. 2020 Apr; 9(4): 304.

Okamura, M., M. Kaneko, S. Ojima, H. Sano, J. Shindo, H. Shirafuji, S. Yamamoto, T. Tanabe, Y. Yoshikawa, and D.-L. Hu. (2018). Differential Distribution of *Salmonella serovars* and *Campylobacter spp.* Isolates in Free-Living Crows and Broiler Chickens in Aomori, Japan. *Microbes Environ.* 2018 Mar; 33(1): 77–82. doi: 10.1264/jsme2.ME17183

Olea, P., and V. Baglione. (2008). Population trends of Rooks *Corvus frugilegus* in Spain and the importance of refuse tips. *Ibis*, 150, 98-109.

Oravcova, V., A. Ghosh, L. Zurek, J. Bardon, S. Guenther, A. Čížek, and I. Literák. (2013). Vancomycin-resistant enterococci in rooks (*Corvus frugilegus*) wintering throughout Europe. *Environ Microbiol.* 15: 548–56.

Perec-Matysiaka, A., M. Wesołowski, K. Lesnianska, K. Bunkowska-Gawlik, J. Hildebranda, M. Kicia, and S. O’Connell S. (2017). Survey for Zoonotic Microsporidian Pathogens in Wild Living Urban Rooks (*Corvus frugilegus*). *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 0. 1-4, 91–95. doi:10.1097/00001432-199704000-00004.

- Perronne C. (2014). Lyme and associated tick-borne diseases: global challenges in the context of a public health threat. *Front. Cell. Infect. Microbiol.*, 4, Article 74. doi:10.3389/fcimb.2014.00074.
- Ponitz, B., A. Schmitz, D. Fischer, H. Bleckmann, and C. Brücker. (2014). Diving-flight aerodynamics of a peregrine falcon (*Falco peregrinus*). *PLoS ONE* 9, e86506. (doi:10.1371/journal.pone.0086506)
- Porhajasova J., Ernst D. & Rakovska A., 2015, "*The rook (Corvus frugilegus L.), its nesting in the Slovakia and relationship towards agricultural land*", *Research Journal of Agricultural Science*, 47 (1)
- Porter, R.E.R., B.K. Clapperton, and J.D. Coleman. (2008). Distribution, abundance and control of the rook (*Corvus frugilegus*) in Hawke's Bay, New Zealand, 1969–2006. *Journal of the Royal Society of New Zealand* 38: 25–36.
- Purchas T.P.G., 1979, "*Breeding biology of rooks (Corvus frugilegus L.) in Hawke's Bay, New Zealand*", *New Zealand Journal of Zoology*, 6:2, 321-327
- Purchas, T. P. G. (1980). Feeding ecology of rooks (*Corvus frugilegus*) on the Heretaunga Plains, Hawke's Bay, New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology*, Volume 7 (4)
- Raderschall, C.A., R.D. Magrath, and J. M. Hemmi. (2011). Habituation under natural conditions: model predators are distinguished by approach direction. *J. Exp. Biol.* 214, 4209-4216. (doi:10.1242/jeb.061614)
- Reed K.D., J.K. Meece, J. S. Henkel & S. K. Shukla. (2003). Birds, migration and emerging zoonoses: West Nile virus, Lyme disease, influenza A and enteropathogens. *Clin. Med. Res.*, 1 (1), 5 - 12. www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1069015/
- Rosario I., B. Acosta, & F. Colom (2008). La paloma y otras aves como reservorio de *Cryptococcus spp.* *Rev. Iberoam. Micol.*, 25 (1), 13–18. doi:10.1016/S1130-1406(08)70020-2
- Roy, D.B., M.O. Hill, and P. Rothery. (1999). Effects of urban land cover on the local species pool in Britain. *Ecography* 22: 507-515
- Shochat E., Warren P. S., Faeth S. H., McIntyre N. E. and Hope D., 2006, "*From patterns to emerging processes in mechanistic urban ecology*", *TRENDS in Ecology and Evolution*, vol. 21, No 4, p. 186-191
- Shochat, E., P.S. Warren, S. H. Faeth, N.E. McIntyre, and D. Hope. (2006). From patterns to emerging processes in mechanistic urban ecology, *TRENDS in Ecology and Evolution*. Vol. 21, No 4, p. 186-191
- Silva, N., G. Igrejas, P. Rodrigues, T. Rodrigues, A. Gonçalves, A. C. Felgar, R. Pacheco, D. Gonçalves, R. Cunha, and P. Poeta. (2011). Molecular characterization of vancomycin-resistant enterococci and extended spectrum β -lactamase-containing

Escherichia coli isolates in wild birds from the Azores archipelago. Avian Pathol. 40:473–9.

Storms, R. F., C. Carere, R. Musters, H. van Gasteren, S. Verhulst and C. K. Hemelrijk. (2022). Deterrence of birds with an artificial predator, the RobotFalcon. Journal of the Royal Society Interface

Swift, K.N. and J. M. Marzluff. (2015). Wild American crows gather around their dead to learn about danger. Animal Behaviour, Vol. 109, Pp. 187 – 197. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003347215003188>

Thearle RJP. (2013). Urban bird problems. In The problems of birds as pests: proceedings of a symposium held at the Royal Geographical Society, London (eds Murton RK, Wright EN), pp. 181-198. London, UK: Academic Press

Tsiodras, S., T. Kelesidis, I. Kelesidis, U. Bauchinger, and M. E. Falagas. (2008). Human infections associated with wild birds. J Inf Secur. 56:83–98.

Vlahović, K., B. Matica, I. Bata, M. Pavlak, Z. Pavičić, M. Popović, S. Nejedli, and A. Dovč. (2004). *Campylobacter*, *Salmonella* and *Chlamydia* in free-living birds of Croatia. Eur J Wildl Res.; 50:127–32.

Walker, T.C., and C.W. Bennett. (1985). Apparent efficacy of bird aircraft strike hazard programs at four naal air stations. <https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1455&context=wdmconference>

Wang, J., Z. B. Ma, Z. L. Zeng, X. W. Yang, Y. Huang, J. H. Liu. (2017). The role of wildlife (wild birds) in the global transmission of antimicrobial resistance genes. Zool Res.; 38:55–80.

Wilson, R. F., Sarim, D., & Rahman, S. (2015). Factors influencing the distribution of the invasive house crow (*Corvus splendens*) in rural and urban landscapes. Urban ecosystems, 18, 1389-1400.

World Health Organization (WHO) (2023). – Avian influenza, fact sheet. Available at: www.who.int/mediacentre/factsheets/avian_influenza/en/

Xu Y., Cao Z., Wang B., 2020, “Effect of urbanization intensity on nest-site selection by Eurasian Magpies (*pica pica*)”, Springer, Urban Ecosystems 23:1099-1105

Zoratto, F., C. Carere, F. Chiarotti, D. Santucci, and E. Alleva. (2010). Aerial hunting behaviour and predation success by peregrine falcons *Falco peregrinus* on starling flocks *Sturnus vulgaris*. J. Avian Biol. 41, 427-433. (doi:10.1111/j.1600-048X.2010.04974.x)

Δασικός Κώδικας, Ν.Δ. 86/1969, Βιβλίο ΣΤ', Κεφάλαιο Β', Άρθρο 256 και 258

Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ), 2023, «Αποτελέσματα Απογραφής Πληθυσμού κατοίκων 2021»

Μούστου, Φ. (2017). Εξέλιξη και μετασχηματισμός του αστικού τοπίου της πόλης της Καρδίτσας. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Παν/μιο Θεσσαλίας. Σελ. 89.

Μπίρτσας Π., 2002, «Οικολογία και Προστασία του Νυχτοκόρακα [*Nycticorax nycticorax nycticorax* L., (1758)] στη τεχνητή Λίμνη Κερκίνη του Ν. Σερρών», PhD, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη

Ντρισμπιώτη, Κ. (2022). Αστικές Αναπλάσεις για την Οικονομική Ανάκαμψη μετά από Φυσικές Καταστροφές: Η Περίπτωση της Καρδίτσας», Μεταπτυχιακή Διατριβή, Παν/μιο Θεσσαλίας. Σελ. 91

Παπαγεωργίου Ν. Κ., 1990, «Βιολογία Άγριας Πανίδας», Θεσσαλονίκη, University Studio Press, σελ. 336-339, 341

Παφίλης, Π.(επιμέλεια). (2020). Η ΠΑΝΙΔΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ - Βιολογία και Διαχείριση της Άγριας Πανίδας. Σελ. 1109. Εκδόσεις: Broken Hill Publishers Ltd.

Σώκος, Χ., Π. Μπίρτσας, Ε. Τσαχαλίδης, Α. Καστόρης, και Ν. Πασίκας. (2008). Διαχείριση Ανεπιθύμητων Πτηνών σε Περιαστικές Περιοχές: Η Περίπτωση των Κορακοειδών. 3ο Περιβαλλοντικό Συνέδριο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, σελ. 1-9

Τρίγκα, Δ. (2018). Οικονομική αποτίμηση αστικών πάρκων: Εφαρμογή της μεθόδου της εξαρτημένης αξιολόγησης στο πάρκο Παυσίλυπο της Καρδίτσας. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο. Σελ. 208.

Φειδογιάννη Χ., 2016, «Η προβολή της Π.Ε. Καρδίτσας και η ανάδειξή της ως προορισμό εναλλακτικών μορφών τουρισμού», Msc, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, σελ. 39