

ΦΟΡΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΔΑΣΟΥΣ ΔΑΔΙΑΣ-ΛΕΥΚΙΜΗΣ-ΣΟΥΦΛΙΟΥ

**Βιοποικιλότητα στο Εθνικό Πάρκο  
Δάσους Δαδιάς - Λευκίμης - Σουφλίου:  
Μαθήματα Διατήρησης για Προστατευόμενες Περιοχές**

Πρακτικά Συνεδρίου  
Δαδιά, 14-15 Νοεμβρίου 2015

Επιμέλεια Έκδοσης  
**Δημήτριος Ε. Μπακαλούδης**

Δαδιά 2015

**Βιοποικιλότητα στο Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου: Μαθήματα Διατήρησης για Προστατευόμενες Περιοχές**

*Επιμέλεια έκδοσης:*

**Δημήτριος Ε. Μπακαλούδης**

Επίκουρος Καθηγητής Α.Π.Θ.

Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος

Δασοβοτανικός Κήπος Α.Π.Θ.

Κτίριο Β'

541 24-Καλαμαριά, Θεσσαλονίκη

Τηλ.: 2310 992684

E-mail: debakaloudis@for.auth.gr

*Προτεινόμενη αναφορά:*

Επώνυμο, όνομα συγγραφέα (2015) Τίτλος του άρθρου. Συνέδριο για τη «Βιοποικιλότητα στο Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου: Μαθήματα Διατήρησης για Προστατευόμενες Περιοχές», Δαδιά 14-15 Νοεμβρίου. Σελ. XX-XXX.





Μαυροελαργός (*Ciconia nigra*)



Μαυρόγυπας (*Aegypius monachus*)



Όρνιο (*Gyps fulvus*)



Μαυρόγυπας (*Aegypius monachus*)



Ζαρκάδι (*Capreolus capreolus*)



Σκίουρος (*Sciurus vulgaris*)



Αγριόγατα (*Felis silvestris*)



Λαγός (*Lepus europaeus*)













Δεντροφυλλοσκόπος (*Phylloscopus collybita*)



Φιδαετός (*Circus gallicus*)



Αετομάχος (*Lanius collurio*)



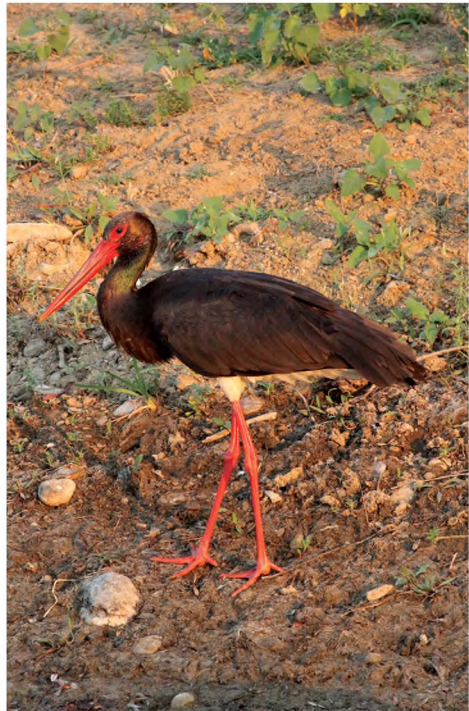
Τσίχλα (*Turdus philomelos*)



Βουνοτσιροβάκος (*Sylvia curruca*)



Μελισσοφάγος (*Merops apiaster*)



Μαυροπελαργός (*Ciconia nigra*)

### **Οργανωτική Επιτροπή**

Δημήτριος Μπακαλούδης, Πρόεδρος ΦΔ ΕΠ ΔΛΣ, Επίκουρος Καθηγητής ΑΠΘ

Ευάγγελος Πουλιλιός, μέλος ΔΣ ΦΔ ΕΠ ΔΛΣ, Δήμαρχος Σουφλίου

Θεοδώρα Σκαρτσή, γραμματέας ΔΣ ΦΔ ΕΠ ΔΛΣ, εκπρόσωπος WWF-Ελλάς

Άννα Κωνσταντινίδου, Συντονίστρια ΦΔ ΕΠ ΔΛΣ

Χαράλαμπος Παπαλεξανδρής, ΦΔ ΕΠ ΔΛΣ

Μαρία Κούρδογλου, ΦΔ ΕΠ ΔΛΣ

Δέσποινα Αλεξίου, ΦΔ ΕΠ ΔΛΣ

Τριανταφυλλιά Τσιατάλτζαλη, ΦΔ ΕΠ ΔΛΣ

Ειρήνη Μπούχλια, MMS

Νικόλαος Κεραμίτσας, MMS

### **Επιστημονική Επιτροπή**

Δημήτριος Βασιλάκης, MSc, Δασολόγος Δ/σης Δασών Έβρου

Σύλβια Ζακκάκ, MSc, ΦΔ ΕΠ ΔΛΣ

Χαράλαμπος Θωμά, MSc, ΑΠΘ

Ευάγγελος Κοτσώνας, MSc, ΑΠΘ

Κωνσταντίνα Μακρίδου, MSc, ΑΠΘ

Ηλίας Μήλιος, PhD, Αναπληρωτής Καθηγητής ΔΠΘ

Δημήτριος Μπακαλούδης, PhD, Επίκουρος Καθηγητής ΑΠΘ

Μαλαματή Παπακώστα, PhD, ΑΠΘ

Χαράλαμπος Παπαλεξανδρής, MSc, ΦΔ ΕΠ ΔΛΣ

Κωσταντίνος Ποϊραζίδης, PhD, Επίκουρος Καθηγητής ΤΕΙ Ιονίων Νήσων

Σταύρος Τσιαντικούδης, PhD, ΦΔ ΕΠ ΔΛΣ

## Πρόλογος

Εκ μέρους της Οργανωτικής Επιτροπής του Συνεδρίου θα ήθελα να σας καλωσορίσω στη Δαδιά του ακριτικού Ν. Έβρου. Ελπίζω να είχατε όλοι σας ένα ευχάριστο ταξίδι και εύχομαι να έχετε ακόμη πιο ευχάριστη διαμονή εδώ στη Δαδιά.

Το Δάσος της Δαδιάς αποτέλεσε εδώ και αρκετές δεκαετίες ένα από τα σημαντικότερα βιολογικά «εργαστήρια» στη χώρα μας, καθώς εδώ έχουν εκπονηθεί τουλάχιστον 11 διδακτορικές διατριβές, 20 μεταπτυχιακές και δεκάδες προπτυχιακές εργασίες από φοιτητές και ερευνητές ελληνικών και ξένων πανεπιστημίων. Οι περισσότερες από αυτές έχουν δημοσιευτεί στα καλύτερα διεθνή επιστημονικά περιοδικά και αποτελούν ίσως τον καλύτερο πρεσβευτή της περιοχής στην παγκόσμια επιστημονική κοινότητα. Επίσης, αρκετά από αυτά τα αποτελέσματα έχουν ενσωματωθεί στις μελέτες διαχείρισης των δασών της περιοχής μας από τη δασική υπηρεσία, κι αυτό ίσως αποτελεί τον υψηλότερο στόχο όλων των ερευνητών: τη σύνδεση των ερευνητικών συμπερασμάτων με τη δασική πράξη.

Σ' αυτό το πλαίσιο και ιδιαίτερα στις νέες έρευνες που έχουν γίνει πρόσφατα, ως Φορέας Διαχείρισης αποφασίσαμε να οργανώσουμε αυτό το Συνέδριο, αλλά λόγω των οικονομικών συγκυριών δεν ήταν δυνατόν να προσκαλέσουμε όλους όσοι έχουν εργαστεί στην περιοχή. Ωστόσο, έχουμε την ιδιαίτερη τιμή και χαρά να παρευρίσκονται κοντά μας επιστήμονες που διαμόρφωσαν ένα αξιολύπητο επιστημονικό πλαίσιο, αλλά και ανέδειξαν με τη δουλειά τους και τη στάση τους το Δάσος της Δαδιάς στην ιδιαίτερα περίοπτη θέση που βρίσκεται σήμερα παγκοσμίως.

Το Συνέδριο με θέμα «Βιοποικιλότητα στο Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου: Μαθήματα Διατήρησης για Προστατευόμενες Περιοχές» που πραγματοποιείται στη Δαδιά στις 14 και 15 Νοεμβρίου 2015, περιλαμβάνει 4 θεματικές ενότητες:

(1) Διατήρηση του Μαυρόγυπα και των γυιών στο Ε.Π. Δ.Λ.Σ.,

(2) Ζωική ποικιλότητα και δράσεις διατήρησης,

(3) Οικότοποι, κλωριδική ποικιλότητα και διαχείριση, και

(4) Διαχρονική συστηματική παρακολούθηση στο Ε.Π. Δ.Λ.Σ.,

στις οποίες παρουσιάζονται συνολικά 15 επιστημονικές εργασίες που θα αποτελέσουν και τον βασικό κορμό των Πρακτικών του Συνεδρίου.

Εκτός από τη συνεχή ανάδειξη της οικολογικής αξίας του Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου, σκοπός του συνεδρίου είναι συγκεντρωθεί το επιστημονικό υλικό που έχει παραχθεί τις προηγούμενες δεκαετίες σε μια ελληνόγλωσση έκδοση, ώστε αυτή η γνώση να είναι προσβάσιμη στους συναδέλφους της πράξης καθώς και στους μικρότερους επισκέπτες και ερευνητές της περιοχής μας. Ταυτόχρονα να αποτελέσει σημείο αναφοράς για ιδέες στους νέους δασολόγους, αλλά και δημιουργικό εφαλτήριο οργάνωσης μελλοντικών ερευνών και δράσεων στην περιοχή. Μ' αυτούς τους στόχους ο Φορέας Διαχείρισης θα είναι δίπλα σε όλους όσοι πρόκειται να εργαστούν ή και να δραστηριοποιηθούν στα όρια του Εθνικού Πάρκου.

Από το βήμα αυτό θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσοι συνέβαλαν στη διεξαγωγή του Συνεδρίου, που με την παρουσία τους και το επιστημονικό τους κύρος συνέδραμαν ώστε αυτό να έχει ιδιαίτερη ανταπόκριση στους συνέδρους και γενικότερα στην επιστημονική κοινότητα. Θα ήθελα να ευχαριστήσω την Επιστημονική Επιτροπή που θα αναλάβει την επιμέλεια των ανακοινώσεων και την Οργανωτική Επιτροπή για την ομαλή διεξαγωγή του συνεδρίου. Ευχαριστώ για την υποστήριξη το Δήμο Ορεστιάδας που παραχώρησε το λεωφορείο για να μετακινηθούν οι φοιτητές από το Τμήμα Δασολογίας του ΔΠΘ. Επίσης, αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω θερμά όλους τους συνέδρους που με την παρουσία τους υποδηλώνουν την αισιοδοξία ότι θα συνεχιστεί η ερευνητική δραστηριότητα στην περιοχή.

Την επιμέλεια της παρούσας έκδοσης καθώς και την ευθύνη οργάνωσης του επιστημονικού προγράμματος είχε ο υπογράφων.

Δαδιά, 14 Νοεμβρίου 2015

**Δημήτριος Ε. Μπακαλούδης**

Επίκουρος Καθηγητής Α.Π.Θ.

Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής





## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|   | Σελ. |
|---|------|
| <b>I. Διατήρηση του Μαυρόγυπα και των γυπών στο ΕΠ ΔΛΣ</b>  |      |
| Δάσος Δαδιάς: Το σημαντικότερο καταφύγιο για τους γύπες στην Ελλάδα<br>Σκαρτσή Θ., Ζακκάκ Σ., Μπαμπάκας Π., Kret E. ....  | 23   |
| Μοντελοποίηση της καταλληλότητας θέσεων φωλιάσματος του Μαυρόγυπα ( <i>Aegypius monachus</i> ) στο ΕΠ ΔΛΣ ως εργαλείο διατήρησης του είδους<br>Ποϊραζίδης Κ., Γκούτνερ Β., Σκαρτσή Θ., Στάμου Γ. .... | 26   |
| Τοξικές ενώσεις στα πουλιά στη Δαδιά και στο Νομό Έβρου<br>Γκούτνερ Β. ....   | 32   |
| Περιοκή ενδημίας και χρήση του χώρου από τον Μαυρόγυπα ( <i>Aegypius monachus</i> ) στη Θράκη.<br>Είναι πρόκληση η διατήρηση του είδους σε μια άλλη κλίμακα;<br>Βασιλάκης Δ., Κατή Β. ....            | 38   |
| <b>II. Ζωική ποικιλότητα και δράσεις διατήρησης</b>   |      |
| Παράγοντες που περιορίζουν τον πληθυσμό του Φιδαετού ( <i>Circaetus gallicus</i> ) στο ΕΠ ΔΛΣ<br>Μπακαλούδης Δ. ....  | 46   |
| Η επίδραση των υλοτομιών στις κοινότητες των μικρών θηλαστικών στο Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου<br>Κοντσιώτης Β., Βλάχος Χ., Ξόφης Π., Μπακαλούδης Δ. ....                            | 55   |
| Η ερπετοπανίδα του Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς – Λευκίμης - Σουφλίου:<br>Μια βιογεωγραφική γέφυρα δύσης και ανατολής<br>Παφίλης Π. ....  | 62   |
| Οικολογία αναπαραγωγής και οικολογία διατροφής των νεοσσών του μαυροπελαργού ( <i>Ciconia nigra</i> ) στο ΕΠ ΔΛΣ<br>Αλεξάνδρου Ο. ....  | 68   |

### III. Οικότοποι, χλωριδική ποικιλότητα και διαχείριση

Καταγραφή, χαρτογραφική απότύπωση και αξιολόγηση της μεταβολής των καλύψεων γης στο ΕΠ ΔΛΣ, για την περίοδο 1975-2015

Ποϊραζίδης Κ., Ξόφης Π., Σκαρτσή Θ., Κρετ Ε., Καφετζής Α. .... 76

Τα ενδιαιτήματα του ΕΠ ΔΛΣ: οι βιότοποι της βιοποικιλότητας

Κοράκης Γ., Σελήσιου Μ. .... 81

Δασοκομικοί χειρισμοί και Προστατευόμενες Περιοχές – Χειρισμοί για τη διατήρηση μεγάλων αρπακτικών πουλιών

Μήλιος Η. .... 83

Κλιματική αλλαγή και δασικές Προστατευόμενες Περιοχές

Παπαγεωργίου Α. .... 89

### IV. Διαχρονική συστηματική παρακολούθηση στο ΕΠ ΔΛΣ

Εποπτεία και αξιολόγηση τύπων οικοτόπων και ειδών στο ΕΠ ΔΛΣ

Βλάχος Χ., Κωνσταντινίδης Π., Παφίλης Π., Παπαδόπουλος Θ., Χατζηνίκος Ε., Μποντζώρλος Β., Αλκαλδε Τ., Αβτζής Δ., Σαπουνίδης Α., Βλαχάκη Δ., Μελικώκη Κ. .... 96

Ενδιαιτήματα διαχείρισης για τα αρπακτικά πουλιά στο ΕΠ ΔΛΣ: Η σημασία των αγροτικών εκτάσεων

Ζακκάς Σ., Κωνσταντινίδου Α., Μπαμπάκας Π., Χαλιβελέντζος Α., Τζαμπάτζης Ι., Μπασιανιώτη Ε., Κρετ Ε., Σκαρτσή Θ. .... 101

Διαχρονική αποτύπωση των τάσεων επισκεψιμότητας στο ΕΠ ΔΛΣ

Παπαλεξανδρής Χ., Κωνσταντινίδου Α., Τσιαντικούδης Σ., Αλεξίου Δ., Μπαμπάκα Χ., Τσιατάλτζαλη Τρ. .... 108

---

**Ι. Διατήρηση του  
Μαυρόγυπα  
και των γυπών  
στο ΕΠ ΔΛΣ**

---



## Δάσος Δαδιάς: Το σημαντικότερο καταφύγιο για τους γύπες στην Ελλάδα

Σκαρτσή Θ.<sup>1</sup>, Ζακκάκ Σ.<sup>2</sup>, Μπαμπάκας Π.<sup>3</sup>, Kret E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> WWF-Ελλάς, Πρόγραμμα Δαδιάς, 684 00 - Δαδιά

<sup>2</sup> ΦΔ ΕΠ ΔΛΣ

<sup>3</sup> Τμ. Περιβάλλοντος & Υδροοικονομίας-Περιφερειακή Ενότητα Έβρου

Η προστασία των γυπών ήταν ένας από τους σημαντικούς λόγους για την ανακήρυξη του δάσους Δαδιάς σε Προστατευόμενη Περιοχή και σε Εθνικό Πάρκο το 1980 και σε Εθνικό Πάρκο το 2006. Στην περίοδο τριάντα περίπου χρόνων υλοποιήθηκαν ποικίλες δράσεις για τη διαχείριση των γυπών που αναμφισβήτητα συνέβαλαν σε αυτό που είναι σήμερα το δάσος Δαδιάς, το ένα από τα δυο σημαντικότερα καταφύγια γυπών στην Ελλάδα μαζί με την Κρήτη. Για αυτό το επίτευγμα συνεργάστηκαν πολλοί φορείς από το 1987 έως σήμερα, εθνικοί φορείς, όπως το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας και το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, τοπικοί φορείς όπως το Δασαρχείο Σουφλίου, η Δ/νση Δασών Έβρου, η Περιφερειακή Ενότητα Έβρου, ο Δήμος Σουφλίου και ο Φορέας Διαχείρισης του Εθνικού Πάρκου δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου και περιβαλλοντικές οργανώσεις, όπως το WWF-Ελλάς.

Η παρακολούθηση των πληθυσμών των γυπών ξεκίνησε από το 1987 και συνεχίζεται έως σήμερα, αποτελώντας ένα από τα πιο μακρόχρονα συστήματα παρακολούθησης στην Ελλάδα. Από το 1993 έως το 2012, το WWF-Ελλάς υλοποίησε αυτό το μακρόχρονο πρόγραμμα που τη συνέχειά του έχει αναλάβει πλέον ο Φορέας Διαχείρισης. Το WWF-Ελλάς διατηρεί ακόμη κάποιες εστιασμένες δράσεις παρακολούθησης που αφορούν την καταγραφή και φύλαξη των φωλιών του Ασπροπάρη και την καταγραφή των γυπών στο χώρο τροφοδοσίας. Βασικοί συνεργάτες για την επίτευξη αυτής της μακρόχρονης δράσης ήταν οι δυο υπάλληλοι της Περιφερειακής Ενότητας Έβρου που ξεκίνησαν το 1987, από το 1993 έως το 2012 συνεργάστηκαν και υποστήριξαν το WWF-Ελλάς και στη συνέχεια το Φορέα Διαχείρισης.

Ο Μαυρόγυπας (*Aegyptius monachus*), το σημαντικότερο είδος (focal species) του δάσους Δαδιάς, διατηρεί σε αυτό το Εθνικό Πάρκο τη μοναδική αναπαραγόμενη αποικία του στη Βαλκανική χερσόνησο. Ο πληθυσμός του αυξήθηκε σταδιακά από 6 ζευγάρια το 1988 σε 35 ζευγάρια το 2014, ωστόσο σημαντικές διακυμάνσεις κατά περιόδους καθυστερούν την αυξητική του πορεία. Ο μέγιστος αριθμός που έχει καταγραφεί στο χώρο τροφοδοσίας είναι 89 άτομα το 2001. Παρότι αναπαράγεται στο δάσος Δαδιάς και τρέφεται στο χώρο συμπληρωματικής τροφοδοσίας, μετακινείται και σε μια ευρύτερη περιοχή στο ελληνικό και βουλγαρικό μέρος της ΝΑ Ροδόπης για εύρεση τροφής, όπως αποδεικνύουν μελέτες της χρήσης χώρου, της δίαιτας και της ηλικιακής παρουσίας στο χώρο τροφοδοσίας της Δαδιάς.

Το Όρνιο (*Gyps fulvus*) διατήρησε μια μικρή αποικία που έφτασε στα 11 ζευγάρια το 1994 και για τα επόμενα 11 χρόνια το είδος δεν αναπαράχθηκε στην περιοχή. Το 2007, εποίκισε ξανά τον βράχο που αναπαραγόταν στο παρελθόν και έκτοτε 1-4 ζευγάρια αναπαράγονται στο Εθνικό Πάρκο. Ο μέγιστος αριθμός που έχει καταγραφεί στο χώρο τροφοδοσίας ήταν 115 άτομα το 2009. Παρότι η αποικία του δεν αριθμεί πολλά ζευγάρια, τα Όρνια τρέφονται και κουρνιάζουν στην περιοχή καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου με μέγιστες συγκεντρώσεις το φθινόπωρο. Τα μακρόχρονα προγράμματα δακτυλίωσης βαλκανικών χωρών, όπως αυτά στην Κροατία, Σερβία και Βουλγαρία, καθώς και του WWF-Ελλάς στο δάσος Δαδιάς απέδειξαν ότι τα Βαλκανικά Όρνια στην ανώριμη ηλικία τους ταξιδεύουν μακριά από τις γενέτειρες αποικίες τους εκμεταλλευόμενοι τις τροφικές πηγές και φτάνοντας έως τη Μέση Ανατολή (Ισραήλ) και

κατ' εξαίρεση μεταναστεύοντας έως και την Αφρική. Το δάσος Δαδιάς αποτελεί ένα σημαντικό σταθμό για το βαλκανικό πληθυσμό καθώς δεκάδες μαρκαρισμένα Όρνια από άλλες χώρες καταγράφονται στο χώρο συμπληρωματικής τροφοδοσίας κάθε χρόνο.

Ο μεταναστευτικός Ασπροπάρης (*Neophron percnopterus*) υπέστη δραστική μείωση ακολουθώντας την πτωτική τάση του ελληνικού και βαλκανικού πληθυσμού. Από 17 ζευγάρια το 1978 έχουν απομείνει μόνον 3 ζευγάρια στο δάσος Δαδιάς, τα οποία αποτελούν το 40% του εναπομείναντος ελληνικού πληθυσμού. Δραστική μείωση έχει παρατηρηθεί και στους συνολικούς αριθμούς που καταγράφονται στο χώρο συμπληρωματικής τροφοδοσίας από 48 άτομα το 1988 σε μόλις 8 άτομα το 2015.

Σημαντικοί περιοριστικοί παράγοντες για την αύξηση του πληθυσμού των γυιών στο δάσος Δαδιάς, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή της Θράκης αποτελούν η παράνομη χρήση των δηλητηριασμένων δολωμάτων, η εγκατάσταση αιολικών πάρκων και η ηλεκτροπληξία. Επιπρόσθετα αίτια μείωσης του Ασπροπάρη, εντοπίζονται στις χώρες μετανάστευσης και διαχείμασης (παράνομο κυνήγι) και στη μετανάστευση (πνιγμός στη Μεσόγειο). Η συνεχόμενη μείωση της κτηνοτροφίας στο δάσος Δαδιάς, αλλά και σε πολλές περιοχές της Θράκης επιδρά επίσης περιοριστικά στην αύξηση των πληθυσμών και συντείνει στην εποχική συγκέντρωση των γυιών στο χώρο συμπληρωματικής τροφοδοσίας της Δαδιάς όπου η παρεχόμενη τροφή υποστηρίζει όχι μόνον τον πληθυσμό του Μαυρόγυπα, αλλά και έναν σημαντικότερο αριθμό βαλκανικών όρνιων.

Το μακρόχρονο πρόγραμμα συμπληρωματικής τροφοδοσίας έχει συμβάλει σημαντικά στη διατήρηση των γυιών του δάσους Δαδιάς, χωρίς να εγκλωβίζει τους γύπες στο Εθνικό Πάρκο, γεγονός που αποδεικνύεται από τις μελέτες μετακινήσεών τους. Η εξασφάλιση της λειτουργίας της είναι από τα σημαντικότερα διαχειριστικά μέτρα για τους γύπες, καθώς δεν αναμένεται βελτίωση άλλων πηγών τροφής, όπως η κτηνοτροφία. Η ορθή χωροθέτηση των αιολικών πάρκων στην Θράκη, η μόνωση των πυλώνων και ο έλεγχος της παράνομης χρήσης των δηλητηριασμένων δολωμάτων επιβάλλεται να αποτελέσουν τις μελλοντικές διαχειριστικές προτεραιότητες.

### Σχετικές βιβλιογραφικές αναφορές

- Kret, E. (2011) Egyptian Vulture Monitoring in Thrace, Annual Technical Report 2011. Athens. (unpublishe report)
- Kret, E. (2013a) Egyptian Vulture Monitoring in Thrace in 2012. Annual Technical Report. Athens. (unpublishe report)
- Kret, E. (2013b) Egyptian Vulture Monitoring in Thrace in 2013. Annual Technical Report. Athens. (unpublishe report)
- Nikolov S. (2014) Paschalis case. LIFE+ project "The Return of the Neophron" LIFE10 NAT/BG/000152. Integrated report (VER. 140604): pp17.
- Oppel, S., Dobrev, V., Arkumarev, V., Saravia, V., Bounas, A., Kret, E., Velevski, M., Stoychev, S. & Nikolov, S.C. (2015) High juvenile mortality during migration in a declining population of a long-distance migratory raptor. *Ibis*, in press, doi: 10.1111/ibi.12258.
- Skartsí, T., Alivizatos, H., Babakas, P. & Vasiliákis, D. (2015) Diet composition of the Eurasian Black Vulture (*Aegypius monachus*) in Thrace, NE Greece. 13<sup>th</sup> ICZEGAR, 7-11 October 2015, Heraklio, Crete.
- Skartsí, T., Elorriaga, J. & Vasiliákis, D. (2010) Population trends and conservation of vultures in the Dadia-Lefkimi-Soufli Forest National Park. In: *The Dadia – Lefkimi – Soufli Forest National Park, Greece: Biodiversity, Management and Conservation*. (eds. Catsadorakis, G. & Kallander, H.). Pages 183-194. WWF Greece, Athens.
- Skartsí, T., Vasiliákis, D. & Poirazidis K. (2009) Age-specific use of an artificial feeding site by Eurasian Black Vulture (*Aegypius monachus*) in Dadia-Lefkimi-Soufli National Park. 13<sup>th</sup> ICZEGAR, 21-25 September 2009, Heraklio, Crete.
- Sušić, G. (2013) Bjeloglavi sup, *Gyps fulvus*, Eurasian Griffon. In: *Croatian Bird Migration Atlas*. (eds. Kralj, J., Barišić, S., Tutiš, V., Čiković, D.). Pages 70-72. HAZU, Institute of Ornithology, Zagreb.

- Vasilakis, D.P., Poirazidis, S. K. & Elorriaga, J.N. (2008) Range use of a Eurasian black vulture (*Aegypius monachus*) population in the Dadia Lefkimi Soufli national park and the adjacent areas, Thrace, NE Greece. *Journal of Natural History*, **42**, 355-373.
- Velevskí, M., Nikolov, S. C., Hallmann, B., Dobrev, V., Sidiropoulos, L., Saravia, V., Tsiakiris, R., Arkumarev, V., Galanaki, A., Kominos, T., Stara, K., Kret, E., Grubač, B., Lisičanec, E., Kastritis, T., Vavylis, D., Topi, M., Hoxha, B. & Opperl, S. (2015) Population decline and range contraction of the Egyptian Vulture *Neophron percnopterus* on the Balkan Peninsula. *Bird Conservation International*, **25**(4), 440-450.
- WWF Ελλάς (2013) *Αιολικά Πάρκα στην Θράκη: Αναθεωρημένη Πρόταση Ορθής Χωροθέτησης του WWF Ελλάς*. Δαδιά – Αθήνα: Σεπτέμβριος 2013.
- Ζακκάκ Σ. (2015) Έκθεση με τα Αποτελέσματα Παρακολούθησης για Ενσωμάτωση στην 3η Εθνική Ανάφορά/Έκθεση Εφαρμογής της Οδηγίας 2009/147/ΕΕ. Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου. Δαδιά Έβρου. σελ 277 (unpublished report)
- Ζακκάκ Σ., Π. Μπαμπάκας, Α. Χαλιβελέντζιος, Ι. Τζιαμπάζης & Ε. Μπασιανιώτη. (2015) Ετήσια έκθεση επιστημονικής παρακολούθησης για τα είδη και τους οικοτόπους κοινοτικού ενδιαφέροντος - Περίοδος 2015. Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου. Δαδιά Έβρου. σελ. 24 + Παραρτήματα (αδημοσίευτη αναφορά)

# Μοντελοποίηση της καταλληλότητας θέσεων φωλιάσματος του Μαυρόγυπα (*Aegypius monachus*) στο ΕΠ ΔΛΣ ως εργαλείο διατήρησης του είδους

Ποϊραζίδης Κ.<sup>1</sup>, Γκούτνερ, Β.<sup>2</sup>, Σκαρτσή Θ.<sup>3</sup>, Στάμου, Γ.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ΤΕΙ Ιονίων Νήσων, Τμήμα Τεχνολόγων Περιβάλλοντος, Τομέας Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Οικολογίας, Παναγούλα 291 00 - Ζάκυνθος, E-mail: [ecopoira@yahoo.gr](mailto:ecopoira@yahoo.gr)

<sup>2</sup>Άριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστημιούπολη, 541 24 - Θεσσαλονίκη, E-mail: [vgoutner@bio.auth.gr](mailto:vgoutner@bio.auth.gr)

<sup>3</sup>WWF-Ελλάς, Πρόγραμμα Δαδιάς 684 00 Δαδιά, E-mail: [ecodadia@otenet.gr](mailto:ecodadia@otenet.gr)

## Εισαγωγή

Ο Μαυρόγυπας (*Aegypius monachus*), είναι το μεγαλύτερο αρπακτικό πουλί στη Δυτική Παλαιαρκτική. Στην Ευρώπη, ο χώρος αναπαραγωγής του περιορίζεται σε ορισμένες περιοχές στην Ισπανία, Γαλλία και στις νοτιοανατολικές περιοχές των Βαλκανίων. Η Ελλάδα είναι η μόνη χώρα στην νοτιοανατολική Ευρώπη που διατηρεί αναπαραγόμενο πληθυσμό και η μοναδική περιοχή αναπαραγωγής του, όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και στα Βαλκάνια, είναι το Εθνικό Πάρκο δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου (εφεξής ΕΠ ΔΛΣ). Οι λόγοι στους οποίους οφείλεται η μείωση του πληθυσμού στην Ελλάδα είναι η απώλεια βιοτόπων, η ελάττωση της διαθεσίμης τροφής ταυτόχρονα με αλλαγές στην εκτροφή των κτηνοτροφικών ζώων και η θανάτωση από δηλητηριασμένα δολώματα (Αδαμακόπουλος κ.ά. 1995).

Η μεταβολή και απώλεια των κατάλληλων βιοτόπων είναι από τις σοβαρότερες απειλές για τους πληθυσμούς των αρπακτικών πουλιών (Newton, 1979). Πρόσφατες μελέτες αποδεικνύουν ότι η ποσοτικοποίηση της επιλογής των βιοτόπων από τα αρπακτικά πουλιά μπορεί να κάνει δυνατή την πρόβλεψη της παρουσίας των ειδών και επομένως να συνεισφέρει σημαντικά στην λήψη μέτρων προστασίας για τα απειλούμενα είδη (Suarez et al. 2000, Lough et al. 2001). Ο χώρος φωλιάσματος των πουλιών είναι μία σύνθετη έννοια που περιλαμβάνει τόσο την κλίμακα του χώρου όσο και του χρόνου. Σε ποιο ή ποια επίπεδα τελικά συμβαίνει η επιλογή και ποιοι παράγοντες συμβάλλουν περισσότερο από άλλους, μπορεί να εξακριβωθεί μόνο μέσα από μία κλιμακωτή (*multiscale*) ανάλυση του χώρου φωλιάσματος (Sanchez-Zapata & Calvo 1999, Martínez et al. 2003).

Τα αντικείμενα της μελέτης αυτής ήταν: (α) ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών του βιοτόπου που είναι ιδιαίτερα σημαντικά για την αναπαραγωγή του Μαυρόγυπα στην περιοχή, (β) η κατασκευή μοντέλων για πρόβλεψη των κατάλληλων βιοτόπων αναπαραγωγής, και (γ) ο προσδιορισμός και χαρτογράφηση των πιθανών μελλοντικών χώρων φωλιάσματος του Μαυρόγυπα στο ΕΠ ΔΛΣ.

## Μέθοδοι και υλικά

Για την ανάπτυξη του μοντέλου επιλογής βιοτόπου, χρησιμοποιήθηκαν δύο ανεξάρτητα δείγματα, το ένα για τη διαμόρφωση (*calibration*) και το άλλο για τον έλεγχο (*evaluation*) του μοντέλου (Guisan & Zimmermann 2000). Το δείγμα για τη διαμόρφωση προέκυψε από 25 ενεργές φωλιές του 2001 και το δείγμα για τον έλεγχο από 56 διαφορετικές φωλιές που ήταν ενεργές από το 1987 μέχρι το 2000.

Υπάρχουν δύο γενικές τάσεις στην κατασκευή των μοντέλων που αφορούν σχέση ειδών και βιοτόπων. Η πρώτη (*deductive modeling*), βασίζεται σε προϋπάρχουσα γνώση για το είδος που μελετείται, ενώ η δεύτερη (*inductive modeling*), ακολουθεί εμπειρικές μεθόδους. Στη δεύτερη περίπτωση, οι σημαντικές περιβαλλοντικές παράμετροι που αναγνωρίζονται από τις



αναλύσεις δεν είναι απαραίτητα σημαντικές για το μελετούμενο είδος, αλλά απλώς σχετίζονται περισσότερο με την παρουσία του είδους στη συγκεκριμένη περιοχή (James & McCulloch 2002). Η επιλογή των παραμέτρων για τη μελέτη και ανάλυση του βιοτόπου φωλιάσματος είναι ιδιαίτερα σημαντική στη σωστή εφαρμογή εμπειρικών μοντέλων. Γι' αυτό, αν στόχος είναι η εξαγωγή οικολογικών συμπερασμάτων από τις αναλύσεις αυτές, η επιλογή πρέπει να ακολουθεί ορισμένα κριτήρια. Επειδή στόχος της μελέτης ήταν τόσο η διερεύνηση της διαφοροποίησης των περιοχών φωλιάσματος από την υπόλοιπη περιοχή, όσο και η αναγνώριση των παραγόντων που συμβάλλουν στην επιλογή των θέσεων φωλιάσματος, η προσέγγιση που ακολουθήθηκε ήταν μια τροποποίηση των εμπειρικών μεθόδων.

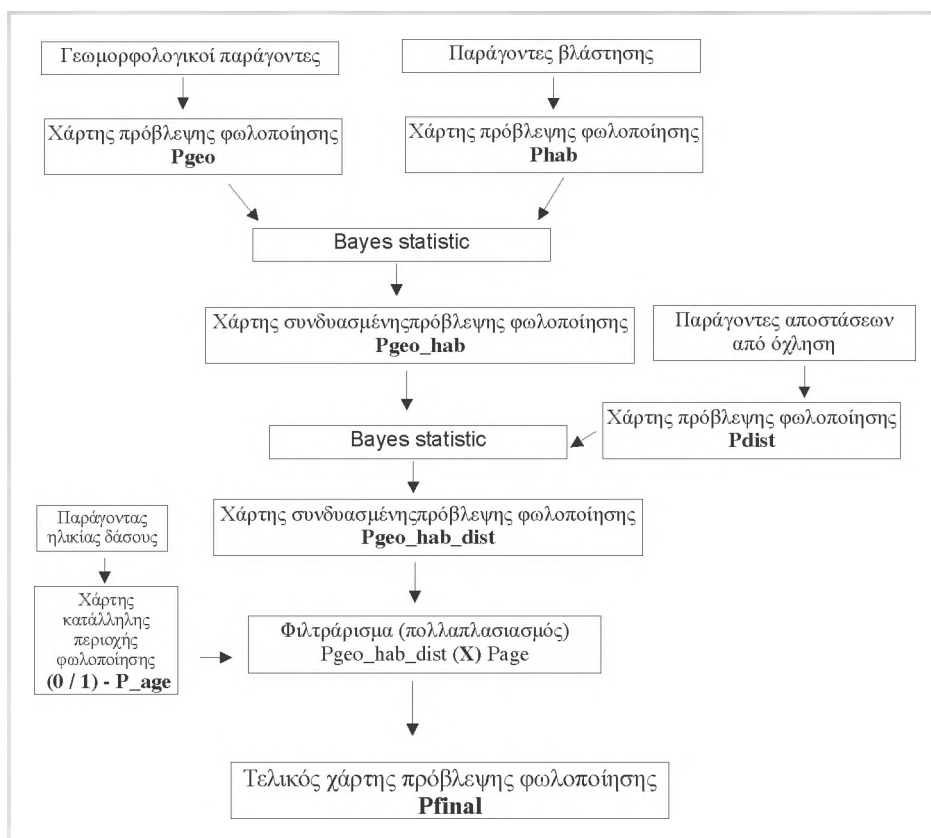
Τα βασικότερα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή τη μελέτη ήταν τα εξής:

- Η ύπαρξη διαθέσιμων πληροφοριών στο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφόρησης (GIS) σχετικές με την περιοχή.
- Η οικολογική σημασία των παραμέτρων για το είδος.
- Η ύπαρξη στατιστικής σημαντικής σχέσης των παραμέτρων με την παρουσία του είδους.

Οι παράγοντες που επιλέχθηκαν για εισαγωγή στη διαδικασία δημιουργίας των μοντέλων αντιτοικούσαν σε δύο χωρικές κλίμακες, η πρώτη στο μικροενδιαίτημα (μικροπεριβάλλον) και η δεύτερη στο επίπεδο τοπίου (μακροπεριβάλλον). Στην πρώτη κλίμακα (επίπεδο μικροενδιαίτηματος φωλιάς), αναλύθηκαν τα χαρακτηριστικά του δέντρου φωλιάς και της δομής του δάσους σε κύκλο ενός στρέμματος (0,1 ha) γύρω από τη φωλιά (ακτίνα 17,85 m). Στη δεύτερη κλίμακα (επίπεδο τοπίου), αναλύθηκαν μεταβλητές που αφορούν στη γεωμορφολογία, τύπους βλάστησης και παράγοντες ενόχλησης. Οι μεταβλητές αυτές μετρήθηκαν στο GIS που διαμορφώθηκε για την περιοχή μελέτης. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε τρεις κλίμακες: στη θέση φωλιάς (μέτρηση σημείου), σε κύκλο 50 m και σε κύκλο 150 m γύρω από τις φωλιές, για να μελετηθεί η επίδραση της κλίμακας στην επιλογή του κάθε χαρακτηριστικού.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το ενδιαίτημα φωλιάσματος είναι μια σύνθετη έννοια τόσο όσον αφορά στον αριθμό των παραγόντων που συμμετέχουν, όσο και στις διαφορετικές χωρικές κλίμακες που οι παράγοντες αυτοί επιδρούν για την επιλογή μιας θέσης από το μελετούμενο είδος. Όταν γίνεται ταυτόχρονη διερεύνηση σε ένα μεγάλο σύνολο παραγόντων που αποτελούνται από διαφορετικές ενότητες (π.χ. γεωμορφολογία, βλάστηση, ανθρώπινη ενόχληση κτλ.), είναι δύσκολο να προσδιοριστεί η σχετική σημασία κάθε ενότητας στην διαμόρφωση της καταλληλότητας ενός ενδιαίτηματος για το μελετούμενο είδος. Ένας πρακτικός τρόπος για να εμβαθύνουμε περισσότερο στην κατανόηση των αλληλεπιδράσεων που συμβαίνουν ανάμεσα στο είδος (που καθορίζονται από τη βιολογία του) και το περιβάλλον (που καθορίζονται από επιδράσεις φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων), είναι η ανάλυση της επίδρασης των παραγόντων κατά συγγενείς ενότητες. Στην μελέτη αυτή διακρίθηκαν τέσσερις υποομάδες (ενότητες) συγγενών μεταβλητών, α) χαρακτηριστικά των δέντρων φωλιάς και της δομής του δάσους γύρω από αυτά, β) γεωμορφολογικές μεταβλητές, γ) τύποι βλάστησης και δ) μεταβλητές ενόχλησης. Σε κάθε υποομάδα αναγνωρίστηκαν οι σημαντικές μεταβλητές που συμβάλλουν στην επιλογή και αναπτύχθηκαν ανεξάρτητα λογιστικά μοντέλα.

Για τις υποομάδες β, γ, και δ, από τα μοντέλα δημιουργήθηκαν αντίστοιχοι χάρτες πιθανότητας φωλιάσματος στο GIS (*probability of occurrence for nest sites*). Η συσχέτιση των μοντέλων που προέκυψαν από αυτές τις ενότητες (β, γ, δ) έγινε με στατιστική Bayes μέσα από το περιβάλλον του GIS (Σχ. 1). Η Bayes στατιστική επιτρέπει την αναθεώρηση των πιθανοτήτων που έχουν προκύψει από ένα μοντέλο με βάση τις νέες πιθανότητες που έχουν υπολογιστεί από ένα δεύτερο μοντέλο (Osborne *et al.* 2001).

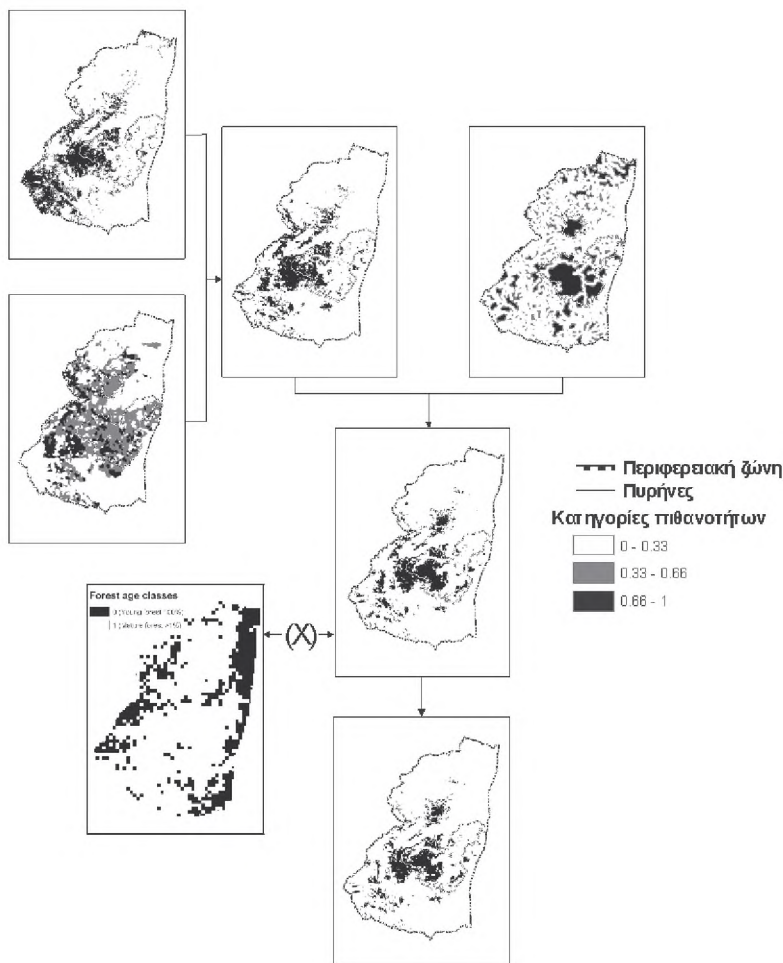


**Σχήμα 1.** Σχεδιασμός και στρατηγική της ανάλυσης για την πρόβλεψη των θέσεων φωλιάσματος του Μαυρόγυπα στο ΕΠ ΔΛΣ.

## Αποτελέσματα – Συζήτηση

Σε σχέση με το μικροενδιαίτημα, ο Μαυρόγυπας δείχνει επιλογή δέντρων με μεγαλύτερο DBH, αλλά με χαμηλότερο ύψος από αυτά στα τυχαία δείγματα, ενώ και ο συνολικός αριθμός δέντρων ήταν σημαντικά μικρότερος γύρω από τις φωλιές. Σε κλίμακα χώρου, επιλέγει θέσεις φωλιάσματος σε μεγαλύτερα υψόμετρα και απότομες κλίσεις. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, διαμορφώθηκαν ανεξάρτητα μοντέλα καταλληλότητας για τη γεωμορφολογία, βλάστηση και όχληση και με τη χρησιμοποίηση της Bayes στατιστικής, συνδυάστηκαν οι χάρτες πιθανότητας της γεωμορφολογικής ανάλυσης (που χρησιμοποιήθηκε ως ο αρχικός χάρτης πιθανοτήτων) και της ανάλυσης της βλάστησης (που χρησιμοποιήθηκε ως χάρτης πιθανοτήτων αναθεώρησης). Από αυτή τη διαδικασία δημιουργήθηκε ένας συνδυασμένος χάρτης πιθανοτήτων βασισμένος και στις δύο ομάδες (GEOVEG). Η αντίστοιχη καμπύλη ROC έδειξε την πολύ μεγάλη ακρίβεια του μοντέλου με  $AUC = 0,952 \pm 0,033$  ( $P < 0,001$ ). Χρησιμοποιώντας την ίδια διαδικασία, συνδυάστηκαν ο χάρτης πιθανοτήτων GEOVEG με αυτόν που προέκυψε από τις αποστάσεις από τις πηγές όχλησης. Ο νέος χάρτης πιθανοτήτων για το Μαυρόγυπα που δημιουργήθηκε, συνδύαζε και τις τρεις υποομάδες μακρο-μεταβλητών (GEOVEGDIST). Η αντίστοιχη καμπύλη ROC έδειξε την πολύ μεγάλη ακρίβεια του μοντέλου με  $AUC = 0,946 \pm 0,037$  ( $P < 0,001$ ). Για να ενσωματωθούν τα αποτελέσματα της ανάλυσης του μοντέλου που αφορά το

μικροενδίαιτμα της φωλιάς στο τελικό συνδυασμένο μοντέλο GEOVEGDIS, χρησιμοποιήθηκε ο χάρτης των ώριμων δασών που είχε δημιουργηθεί στο GIS (Σχ. 2).



**Σχίμα 2.** Χάρτες πιθανοτήτων εμφάνιση θέσεων φωλιάσματος του Μαυρόγυπα στο ΕΠ ΔΛΣ.

## Συμπεράσματα

Σύμφωνα με το γεωμορφολογικό μοντέλο, οι φωλιές κατασκευάστηκαν σε πλαγιές με μεγάλες κλίσεις και υψόμετρα. Η προτίμηση για φώλιασμα σε αραιά δασωμένες πλαγιές με απότομες κλίσεις παρέχουν καλύτερες ευκαιρίες για ευκολία στην πτήση, για αναζήτηση τροφής και για προστασία από θηρευτές (Donazar *et al.* 2002). Διαφορετικές ομάδες μεταβλητών επηρεάζουν την επιλογή βιοτόπου από ένα είδος σε διαφορετικές χωρικές κλίμακες. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ανεξάρτητων μοντέλων αυτής της μελέτης, οι μεταβλητές του αναγλύφου ήταν οι σημαντικότερες στο επίπεδο τοπίου, ενώ τα χαρακτηριστικά βλάστησης καθόριζαν την επιλογή σε μικρότερη κλίμακα. Στο επίπεδο μικροενδίαιτματος της φωλιάς, φαίνεται ότι τα ώριμα πεύκα είναι σημαντικά στους Μαυρόγυπες, επειδή όλες οι φωλιές κατασκευάστηκαν σε τέτοια δέντρα. Η μοντελοποίηση της βλάστησης έδειξε ότι οι

Μαυρόγυπες δεν περιορίζονται μόνο στα αμιγή δάση πεύκων, αλλά θα μπορούσαν επίσης να φωλιάσουν και στις μικτές συστάδες πεύκης/δρυός ή στα δάση πλατύφυλλων με μεμονωμένα ώριμα πεύκα. Οι δρόμοι είχαν ισχυρότερη και ανεξάρτητη αρνητική επίπτωση από την επίδραση των οικισμών και των απομονωμένων κατοικιών. Ο Μαυρόγυπας θεωρείται ευαίσθητος στην όχληση (Donazar *et al.* 2002) και η αποφυγή των δρόμων και των οικισμών έχει επίσης τεκμηριωθεί και σε άλλες μελέτες (Fargallo *et al.* 1998).

Το τελικό μοντέλο έδειξε υψηλές τιμές σε όλες τις αξιολογήσεις για την πρόβλεψη περιοχών φωλιάσματος. Τα μοντέλα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι ο ιδανικός βιότοπος φωλιάσματος του είδους αυτού είναι η παρουσία ώριμων δέντρων σε απότομες πλαγιές, τα οποία περιβάλλονται από αραιά δάση με παρουσία ανοιγμάτων ή με βλάστηση χαμηλού ύψους. Αυτός ο ειδικός τύπος βλάστησης ήταν το αποτέλεσμα της επίδρασης δασικών πυρκαγιών στο παρελθόν. Η διατήρηση αυτού του μικροβιότοπου των θέσεων φωλιάσματος με διαχείριση της νεαρής βλάστησης γύρω από τις φωλιές, θα πρέπει να εξετάζεται προσεκτικά. Επειδή αυτή η διαχειριστική δράση απαιτεί εντατική ανθρώπινη παρουσία, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο χρόνο εκτέλεσης των εργασιών και στις χρησιμοποιούμενες μεθόδους.

Ο τελικός χάρτης πιθανότητας κατάλληλων περιοχών φωλιάσματος δείχνει ότι το μεγαλύτερο τμήμα των πιο σημαντικών βιοτόπων αναπαραγωγής του Μαυρόγυπα περιλαμβάνεται μέσα στα όρια της ζώνης αυστηρής προστασίας. Τα μέτρα προστασίας που έχουν παρθεί από την πολιτεία είναι ικανοποιητικά για την προστασία τους στην περιοχή. Η σταδιακή πύκνωση του δάσους γύρω από τις θέσεις φωλιάσματος θα πρέπει να παρακολουθείται συστηματικά. Η βόσκηση, μια παραδοσιακή δραστηριότητα που δεν επηρεάζει την αναπαραγωγή του Μαυρόγυπα, διατηρεί τα ανοίγματα στα δάση και μειώνει τον κίνδυνο των φωτιών. Παρόλα αυτά η κτηνοτροφία έχει μειωθεί σημαντικά και επομένως η ανάπτυξη αυτής της δραστηριότητας είναι επιθυμητή.

Κατάλληλες περιοχές φωλιάσματος, εν μέρει χρησιμοποιούμενες, βρίσκονται και στην περιφερειακή ζώνη που είναι πολύ σημαντική για την προστασία του Μαυρόγυπα, καθώς περιέχει πολλές εν δυνάμει κατάλληλες θέσεις φωλιάσματος για το είδος. Επομένως, ειδική προσοχή πρέπει να δίνεται στην μακροχρόνια διαχείρισή τους. Κατάλληλα δέντρα φωλιάς τα οποία θα πρέπει να διατηρούνται, δεν βρίσκονται μόνο στα πευκοδάση της περιοχής, αλλά επίσης και σε μια ευρύτερη ζώνη που περιλαμβάνει μικτά δάση δρυός/πεύκης και αμιγή πλατύφυλλα δάση. Οι υλοτομικές εργασίες και άλλες πηγές όχλησης σε περιοχές που υπάρχει φωλιάσμα από ζεύγη Μαυρόγυπα θα πρέπει να περιορίζονται στη φθινοπωρινή περίοδο και η οδική πρόσβαση σε σημαντικές θέσεις της περιοχής θα πρέπει να ελέγχεται με μπάρες με ευθύνη της Δασικής Υπηρεσίας. Μελλοντικές αλλαγές στους κατάλληλους βιοτόπους για φωλιάσμα του Μαυρόγυπα αναμένονται εξαιτίας ανθρώπινων δραστηριοτήτων και φυσικών αιτιών (π.χ. πυρκαγιά 2011). Τέτοιες αλλαγές θα πρέπει να ελέγχονται περιοδικά στα πλαίσια του συστηματικού σχεδίου παρακολούθησης και το τελικό μοντέλο θα μπορούσε να συμμετέχει στην πρόβλεψη της καταλληλότητας των βιοτόπων του Μαυρόγυπα όταν κρίνεται απαραίτητο.

## Βιβλιογραφία

- Αδαμακόπουλος, Τ., Γκατζογιάννης, Σ. & Ποϊραζίδης, Κ. (επιμ. έκδοσης) (1995) *Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη δάσους Δαδιάς*. (Αδημοσίευτη εργασία). Αθήνα. WWF-Ελλάς, 440 σελ. (Αδημοσίευτη εργασία).
- Donazar, J.A., Blanco, G., Hiraldo, F., Soto-Largo, E. & Oria, J. (2002) Effects of forestry and other land-use practices on the conservation of Cinereous Vultures. *Ecological Applications*, **12**(5), 1445-1456.
- Fargallo, J.A., Blanco, G. & Soto-Largo E. (1998) Forest management effects on nesting habitat selected by Eurasian Black Vultures *Aegypius monachus* in central Spain. *Journal of Raptor Research*, **32**(3), 202-207.

- Guisan, A. & Zimmermann, N.E. (2000) Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling*, **135**, 147 – 186.
- James, F. & McCulloch, C.E. (2002) Predicting species presence and abundance. In: *Predicting Species Occurrences: Issues of Accuracy and Scale*. (Eds. Scott, J.M., Heglund, P.J., Morrison, M., Haufler, J., Raphael, M., Wall, W., & Samson, F.). Pages 461-465. Island Press, Washington, DC.
- Loyn, R.H., McNabb, E.G., Volodina, L. & Willig, R. (2001) Modelling landscape distributions of large forest owls as applied to managing forests in north-east Victoria, Australia. *Biological Conservation*, **97**, 361-376.
- Martínez, J.A., Serrano, D. & Zuberogoitia, I. (2003) Predictive models of habitat preferences for the Eurasian eagle owl *Bubo bubo*: a multiscale approach. *Ecography*, **26**, 21-28.
- Newton, I. (1979). *Population Ecology of Raptors*. T & AD Poyser, London.
- Osborne, P. E., Alonso, J.C. & Bryant, R.G. (2001) Modelling landscape-scale habitat use using GIS and remote sensing: a case study with great bustards. *Journal of Applied Ecology*, **38**, 458-471.
- Sanchez-Zapata, A.J. & Calvo, F.J. (1999) Raptor distribution in relation to landscape composition in semi-arid Mediterranean habitats. *Journal of Applied Ecology*, **36**, 254-262.
- Suarez, S., Balbontin, J. & Ferrer, M. (2000) Nesting habitat selection by booted eagles *Hieraetus pennatus* and implications for management. *Journal of Applied Ecology*, **37**, 215-223.

# Τοξικές ενώσεις στα πουλιά στη Δαδιά και στο Νομό Έβρου

**Βασίλης Γκούτνερ**

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Ζωολογίας, Πανεπιστημιούπολη, 541 24 - Θεσσαλονίκη, E-mail:vgoutner@bio.auth.gr

## Περίληψη

Τοξικές ενώσεις όπως τα οργανοχλωρίδια και τα βαρέα μέταλλα απαντούν στους ζωικούς οργανισμούς επειδή βιοσυσσωρεύονται μέσα από τις τροφικές αλυσίδες. Έρευνες κατά τα τελευταία 15 χρόνια στην Ελλάδα που περιέλαβαν και την περιοχή του Νομού Έβρου έδειξαν την παρουσία πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) και οργανοχλωριωμένων φυτοφαρμάκων (OCs) καθώς και ορισμένων βαρέων μετάλλων (Cd, Pb, Hg) σε αβγά και ιστούς άγριων πουλιών όπως οι γύπες (Δαδιά) και ορισμένα υδρόβια και παρυδάτια (Δέλτα Έβρου). Οι συγκεντρώσεις αυτών των ενώσεων στους μαυρόγυπες και όρνια βρέθηκαν σε συγκεντρώσεις πολύ χαμηλότερες ήταν μεγαλύτερες σε ενήλικα ή σχεδόν ενήλικα άτομα παρά σε νεοσσούς. Τα PCBs και OCs από αβγά πουλιών υδρόβιων προερχόμενα από το Δέλτα του Έβρου είχαν μέσες τιμές μικρότερες των 500 ng/g(ppb) αλλά οι ανώτατες τιμές σε μερικές περιπτώσεις υπερβαίνουν τα 5000 ng/g. Οι μέσες τιμές Hg σε φτερά μαυροκέφαλων γλάρων και πελαργών ήταν μικρότερες των 1.500 ng/g. Όλες οι προαναφερθείσες τοξικές ενώσεις βρέθηκαν σε συγκεντρώσεις που δεν έχουν έχουν άμεσες επιπτώσεις στη βιωσιμότητα των πληθυσμών των πουλιών αυτών. Το ήπαρ κορμοράνων που διαχειμάζουν στο Δέλτα περιείχε μέτριες συγκεντρώσεις PCBs και OCs και πολύ υψηλές Hg αλλά η προέλευσή τους ήταν εκτός Ελλάδας.

## Εισαγωγή

Με την ανάπτυξη της χημείας και φυσικοχημείας και εφαρμογές τους σε όλους τους τομείς αλλά και εξαιτίας των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, πολυάριθμες χημικές ενώσεις οι οποίες δεν απαντούν στη φύση βρήκαν το δρόμο στους μέσα στις τροφικές αλυσίδες. Τα πουλιά και ιδιαίτερα ομάδες όπως τα αρπακτικά, τα υγρόβια και τα υδροβατικά, τα οποία συνήθως αποτελούν κορυφαίους κρίκους των τροφικών πυραμίδων, συγκεντρώνουν στα αβγά και τους ιστούς του σώματός τους πολλές από αυτές τις ενώσεις σε ποσότητες που μπορεί να απειλήσουν την επιβίωσή τους. Αυτό έγινε γνωστό ιδιαίτερα κατά τις δεκαετίες 1960 και 1970 με αποτέλεσμα η χρήση πολλών απ' αυτά, όπως πχ. του DDT, να απαγορευτεί. Μεταξύ αυτών των ενώσεων πολλή σχετική έρευνα έχει γίνει γύρω από τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (παρακάτω θα αναφέρονται ως PCBs) και τα οργανοχλωριωμένα φυτοφάρμακα (OCs). Αυτές οι ενώσεις παραμένουν για δεκαετίες στο περιβάλλον και ανιχνεύονται σε πολλούς οργανισμούς και στον άνθρωπο (Tanabe *et al.* 1987). Στην Ελλάδα, κατά τις πρόσφατες δεκαετίες έχουν γίνει εκτεταμένες έρευνες και οι τοξικές αυτές ενώσεις έχουν βρεθεί σε όλα τα είδη των πουλιών τα οποία μελετήθηκαν. Επίσης, άλλες τοξικές ουσίες όπως ο υδράργυρος (Hg) και ορισμένα ακόμη βαρέα μέταλλα όπως το κάδμιο (Cd) και ο μόλυβδος (Pb) έχουν ανιχνευτεί σε μερικά είδη. Τέτοιες μελέτες περιέλαβαν είδη των οποίων η επιβίωση απειλείται λιγότερο ή περισσότερο σε σημαντικές για την орνιθοπανίδα περιοχές όπως η Δαδιά και το Δέλτα του Έβρου.

Σκοπός της ανακοίνωσης αυτή είναι να συνοψίσει μελέτες που αφορούν τοξικές ενώσεις και βρέθηκαν σε πουλιά στο νομό Έβρου και τις πιθανές τους επιπτώσεις.

## Μέθοδοι και υλικά

Για την ανίχνευση PCBs και OCs χρησιμοποιήθηκαν κυρίως αβγά άγριων πουλιών ενώ και σε μία περίπτωση ήπαρ και σε άλλη αίμα (Πίν. 1). Οι συγκεντρώσεις οκτώ PCBs (IUPAC 8, 20, 28, 52, 101, 118, 138 and 180) and 13 οργανοχλωριωμένων φυτοφαρμάκων (α-HCH, β-HCH, Lindane, Heptachlor, Heptachlorepoxide, Aldrin, Dieldrin, Endrin, 2,4'-DDT, 2,4'-DDD, 4,4'-DDT 4,4'-DDD και 4,4'-DDE) μετρήθηκαν στα δείγματα. Στην έρευνα με υλικό το ήπαρ των κορμοράνων μετρήθηκαν 62 PCBs. Οι ενώσεις αυτές είναι λιπόφιλες και βιοσυσσωρεύονται και βιομεγεθύνονται στο σώμα των πουλιών μέσα από την τροφική αλυσίδα (Sakeladides *et al.* 2006). Ο υδράργυρος αποβάλλεται από το σώμα των πουλιών και συνδέεται στα φτερά με μορφή οργανικού Hg (μεθυλική ένωση). Για την ανίχνευση υδραργύρου (Hg) χρησιμοποιήθηκαν φτερά νεοσσών πουλιών, σε μία μελέτη ήπαρ και σε μία άλλη για ανίχνευση καδμίου (Cd) και μολύβδου (Pb) αβγά πουλιών. Τα υλικά αυτά προήλθαν από εκτεταμένη έρευνα στη φύση και συλλέχθηκαν με διεθνείς προδιαγραφές οι οποίες προβλέπουν την προστασία των ειδών που μελετήθηκαν.

Είδη στα οποία διερευνήθηκαν οι τοξικές ενώσεις είναι ο μαυρόγυπας (*Aegypius monachus*) και το όρνιο (*Gyps fulvus*) (Δαδιά), ο κορμοράνος (*Phalacrocorax carbo*) η αβοκέτα (*Recurvirostra avosetta*) ο ασπηόγλαρος (*Larus michahellis*), ο μαυροκέφαλος γλάρος (*Larus melanocephalus*) (Δέλτα Έβρου) και ο πελαργός (*Ciconia ciconia*) (σε νεοσσούς στο χωριό Πόρος). Οι διαδικασίες απόσπασης των τοξικών ενώσεων περιέλαβε περίπλοκες φυσικοχημικές διαδικασίες και η ταυτοποίηση των χημικών ενώσεων χρήση ειδικών φασματοφωτόμετρων. Οι μεθοδολογίες παρουσιάζονται εκτενώς στις δημοσιευμένες σχετικές μελέτες που δίνονται στη βιβλιογραφία (π.χ. Konstantinou *et al.* 2000, Goutner *et al.* 2011b). Η ανίχνευση των προαναφερθέντων τοξικών ενώσεων έγινε σε εξειδικευμένα εργαστήρια: στο Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, στο Institute of Biodiversity, Animal Health and Comparative Medicine του Πανεπιστημίου της Γλασκώβης και στο Institute of Avian Research in the ICBM-Terramare στο Wilhelmshaven της Γερμανίας.

## Αποτελέσματα – Συζήτηση

### Τοξικές ενώσεις στους γύπες στη Δαδιά

Οι συγκεντρώσεις των PCBs και OCs στο αίμα των γυπών στη Δαδιά ήταν πολύ χαμηλές (Πίν. 1) και υψηλότερες στα όρνια απ' ό,τι σε μαυρόγυπες. Οι συγκεντρώσεις αυτές αντικατοπτρίζουν εκείνες στην τροφή των πουλιών σε φάση χρονικά κοντική με εκείνη των δειγματοληψιών. Οι συγκεντρώσεις των PCBs και DDE ήταν συγκρίσιμες με εκείνες σε πληθυσμούς γυπών της Ισπανίας ενώ των DDT χαμηλότερες στη Δαδιά (Gómarra *et al.* 2004) αλλά γενικά οι συγκεντρώσεις των περισσότερων τοξικών ενώσεων ήταν χαμηλότερες από εκείνες σε γύπες σε άλλα μέρη του κόσμου (Goutner *et al.* 2011a). Σε ορισμένα PCB βρέθηκε στατιστικά σημαντική σχέση με την ηλικία των γυπών: στα PCB28, 52 και 118 η διαφορά εντοπίστηκε μεταξύ νεοσσών και ενήλικων ενώ στο PCB 101 μεταξύ νεοσσών και ανώριμων ατόμων (Σχ. 1). Για τα άλλα PCBs δεν εντοπίστηκε σαφής διαφορά σε σχέση με την ηλικία κάτι που μπορεί να οφείλεται και στα μικρά δείγματα που αναλύθηκαν. Παρόμοιες ηλικιακές διαφορές που αφορούν συγκεντρώσεις μερικών φυτοφαρμάκων και έχουν βρεθεί στο μαυρόγυπα (Heptachlor, *p,p'*-DDD, *p,p'*-DDE) και στο όρνιο (β-HCH, Heptachlorepoxide, *p,p'*-DDT, lindane, dieldrin), δεν είναι πολύ σαφείς μεταξύ των ηλικιακών κλάσεων πιθανώς εξαιτίας της διάλυσης των τοξικών στη μάζα του σώματος που αυξάνει ηλικιακά.

**Πίνακας 1.** Συγκεντρώσεις τοξικών ενώσεων που ανιχνεύτηκαν σε ιστούς και αβγά άγριων πουλιών στο Νομό Έβρου (σε ng/g επί υγρού βάρους δείγματος, με εξαίρεση στον πελαργό, όπου δίνονται επί ξηρού βάρους δείγματος)

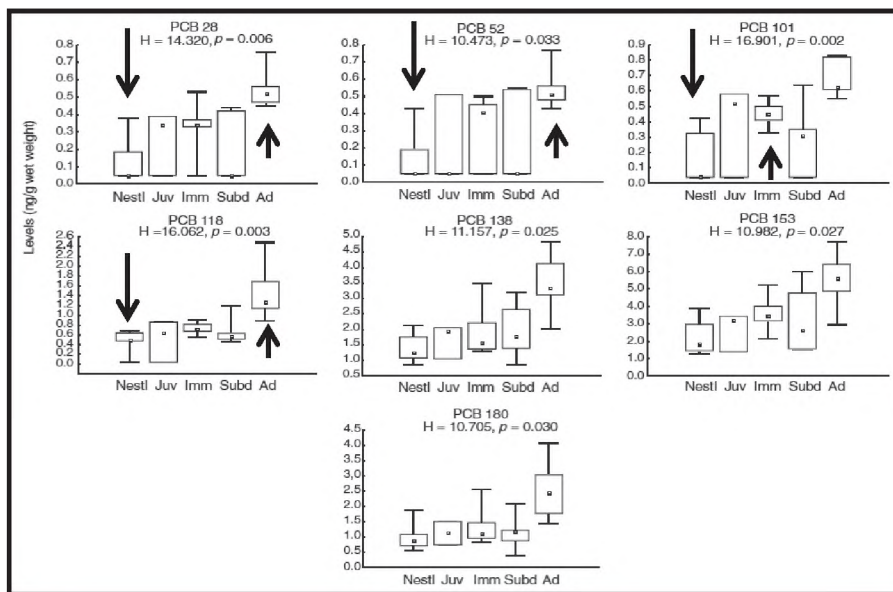
| <b>ΔΑΔΙΑ</b>             |                          |       |    |                                  |                  |    |                      |      |    |                          |       |   |
|--------------------------|--------------------------|-------|----|----------------------------------|------------------|----|----------------------|------|----|--------------------------|-------|---|
| (αίμα)                   | ΜΑΥΡΟΥΓΥΙΑΣ <sup>α</sup> |       |    | ΟΡΝΙΟ <sup>α</sup>               |                  |    |                      |      |    |                          |       |   |
|                          | Μέσος όρος               | Max   | n  | Μέσος όρος                       | Max              | n  |                      |      |    |                          |       |   |
| ΣPCBs (8 PCBs)           | 9                        | 21    | 30 | 11                               | 20               | 15 |                      |      |    |                          |       |   |
| ΣOcs (16 φυτοφάρμακα)    | 15                       | 28    | 30 | 20                               | 45               | 15 |                      |      |    |                          |       |   |
| <b>ΔΕΛΤΑ ΕΒΡΟΥ</b>       |                          |       |    |                                  |                  |    |                      |      |    |                          |       |   |
| (ήπαρ)                   | ΚΟΡΜΟΡΑΝΟΣ <sup>β</sup>  |       |    |                                  |                  |    |                      |      |    |                          |       |   |
|                          | Μέσος όρος               | Max   | n  |                                  |                  |    |                      |      |    |                          |       |   |
| ΣPCBs (62 PCBs)          | 1019                     | 1577  | 28 |                                  |                  |    |                      |      |    |                          |       |   |
| ΣDDTs                    | 4573                     | 6010  | 28 |                                  |                  |    |                      |      |    |                          |       |   |
| ΣDDTs/ΣPCBs <sup>κ</sup> | 2.9                      |       |    |                                  |                  |    |                      |      |    |                          |       |   |
| (αβγά)                   | ΚΟΡΜΟΡΑΝΟΣ <sup>β</sup>  |       |    | ΜΑΥΡΟΚΕΦΑΛΟΣ ΓΛΑΡΟΣ <sup>δ</sup> |                  |    | ΑΒΟΚΕΤΑ <sup>δ</sup> |      |    | ΑΣΗΜΟΓΛΑΡΟΣ <sup>ε</sup> |       |   |
|                          | Μέσος όρος               | Max   | n  | Μέσος όρος                       | Max              | n  | Μέσος όρος           | Max  | n  | Μέσος όρος               | Max   | n |
| ΣPCBs (8PCBs)            | 16                       | 109   | 38 | 57                               | 152              | 15 | 26                   | 54   | 20 | 41                       | 74    | 7 |
| ΣOcs (16 φυτοφάρμακα)    | 207                      | 3813  | 38 | 456                              | 5016             | 15 | 416                  | 2376 | 20 | 323                      | 1086  | 7 |
| ΣOcs/ΣPCBs <sup>κ</sup>  | 12.75                    | 34.98 |    | 8                                | 33               |    | 16                   | 44   |    | 7.87                     | 14.68 |   |
| (αβγά)                   |                          |       |    |                                  |                  |    |                      |      |    |                          |       |   |
| Cd <sup>λ</sup>          | 3                        | 6     | 38 | 3                                | 5                | 15 | 6                    | 9    | 20 | 5                        | 8     | 7 |
| Pb <sup>λ</sup>          | 8                        | 22    | 38 | 20                               | 100              | 15 | 70                   | 372  | 20 | 68                       | 177   | 7 |
| (φτερά)                  | ΠΕΛΑΡΓΟΣ <sup>β</sup>    |       |    | ΜΑΥΡΟΚΕΦΑΛΟΣ ΓΛΑΡΟΣ <sup>μ</sup> |                  |    |                      |      |    |                          |       |   |
|                          | Μέσος όρος               | Max   | n  | Μέσος όρος <sup>ξ</sup>          | Max <sup>ξ</sup> | n  |                      |      |    |                          |       |   |
| Hg                       | 1487                     | 1957  | 47 | 1264                             | 2845             | 73 |                      |      |    |                          |       |   |

α: Goutner *et al.* 2011a. β: Goutner *et al.* 2011b. γ: Konstantinou *et al.* 2000. δ: Goutner *et al.* 2005. ε: Albanis *et al.* 2003. ζ: Goutner *et al.* 2011c, Πόρος Έβρου  
 λ: Goutner *et al.* 2001. μ: Goutner *et al.* 2013. κ: Ο λόγος αυτός όταν είναι > 1 δηλώνει αγροχημική ρύπανση. ξ: μέγιστα τριετούς μελέτης



## Τοξικές ενώσεις σε πουλιά του Δέλτα του Έβρου

Αντίστοιχα δεδομένα για τα PCBs και OCs από αβγά πουλιών υδρόβιων προερχόμενα από το Δέλτα του Έβρου δείχνουν πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις, με μέσες τιμές που είναι μικρότερες των 500 ng/g παρόλο που μερικές ανώτατες τιμές που βρέθηκαν υπερβαίνουν τα 5000 ng/g (Πίν. 1). Οι υψηλότερες τιμές βρέθηκαν μάλλον απρόσμενα στο μαυροκέφαλο γλάρο και οι χαμηλότερες στον κορμοράνο παρόλο που το δεύτερο είδος τείνει να συσσωρεύει τις εν λόγω τοξικές ενώσεις επειδή δεν έχει ενζυμικό σύστημα για την αποικοδόμησή τους.



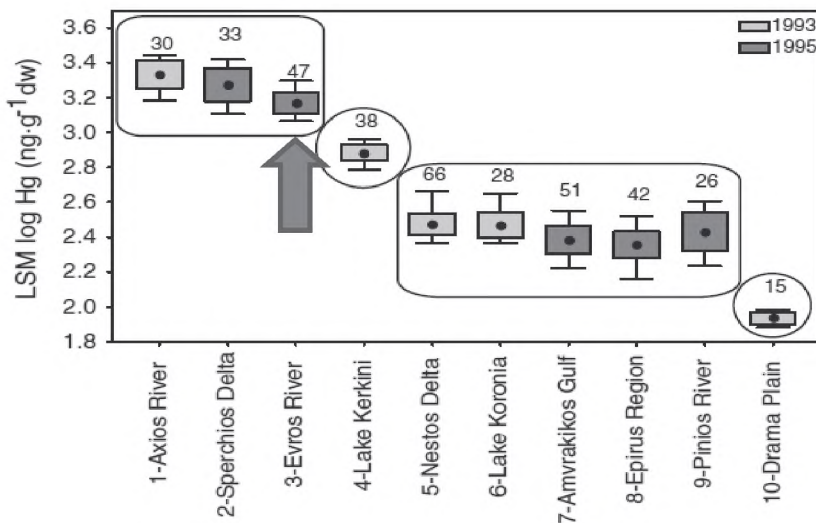
**Σχήμα 1.** Συγκεντρώσεις PCBs στο αίμα μαυρόγυπων στη Δαδιά (ng/g επί υγρού βάρους) σε σχέση με την ηλικία των πουλιών (Nestl: νεοσσός, Juv: νεαρό, Imm: ανώριμο, Subd: όχι ακόμη ενήλικο, Ad: ενήλικο (από Goutner et al. 2011a). Τα βέλη δείχνουν σε ποιές ηλικίες εντοπίζονται οι στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Μάλιστα, σε σχετικές έρευνες που έγιναν στη λίμνη Κερκίνη, βρέθηκε ότι μεταξύ διαφορετικών ειδών υδρόβιων πουλιών που φωλιάζουν εκεί, ο κορμοράνος ήταν ο καλύτερος βιοδείκτης και για τις δύο ομάδες τοξικών ενώσεων επειδή παρουσίαζε τις υψηλότερες συγκεντρώσεις και τη μεγαλύτερη σχετική βιοσυσσώρευση για τις περισσότερες από τις ενώσεις αυτές (Antoniadou et al. 2007, Goutner et al. 2012). Η αναζήτηση ειδών τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες για βιοπαρακολούθηση είναι σημαντικό θέμα αλλά για την περιοχή του Έβρου είδη όπως ο κορμοράνος και ο ασπμόγλαρος δεν φαίνεται να αποτελούν κατάλληλους βιοδείκτες των οργανοχλωριδίων (Albanis et al. 2003) μάλλον επειδή οι διατροφικές τους συνήθειες δεν αποτελούν σημαντικούς δρόμους βιοσυσσώρευσης των ρυπαντών αυτών.

Στην περίπτωση της διερεύνησης τοξικών σε ήπαρ κορμοράνων, βρέθηκαν χαμηλές συγκεντρώσεις PCBs και μέτριες OCs (Πίν. 1). Πάντως η περιεκτικότητα τοξικών ενώσεων στο ήπαρ κορμοράνων αντικατοπτρίζει κυρίως βιοσυσσώρευση σε περιοχές εκτός Ελλάδας από όπου προήλθαν (Goutner et al. 2011b) συνεπώς το ήπαρ διαχειμαζόντων κορμοράνων δεν είναι χρήσιμο ως βιοδείκτης Hg στο περιβάλλον των ελληνικών υγροτόπων.

## Βαρέα μέταλλα

Αναλύσεις αβγών σε ορισμένα υδρόβια πουλιά έδειξε πολύ χαμηλά ποσά Cd και Pb (Πίν. 1) και στην περίπτωση αυτή φαίνεται πως τα αβγά των ειδών αυτών δεν είναι κατάλληλοι βιοδείκτες για τον έλεγχο του περιβάλλοντος για τα δύο αυτά μέταλλα. Σε ότι αφορά στον Hg, οι συγκεντρώσεις στα φτερά των νεοσσών πελαργών από τον Πόρο ήταν χαμηλές και δεν ξεπερνούσαν τα 2000 ng/g. Σημειώτεον όμως ότι τα πουλιά από τον Έβρο μαζί με τον Σπερχειό και τον Αξιό είχαν τις υψηλότερες συγκεντρώσεις (Σχ. 2) γεγονός που τουλάχιστον για τον Έβρο και Αξιό αποδίδεται σε διασυννοριακή ρύπανση. Τα φτερά των πελαργών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες της γεωγραφικής ποικιλότητας στη ρύπανση από Hg (Goutner & Furness 1998, Goutner *et al.* 2011b). Στο Δέλτα, ενώ οι συγκεντρώσεις Hg ήταν υψηλές στο ήπαρ των διαχειμαζόντων κορμοράνων (μέσος όρος 7.370ng/gεπί ξηρού βάρους και μέγιστο 11.279 ng/g) ενώ σχετικά χαμηλές σε φτερά μαυροκέφαλων γλάρων (Πίν. 1).



**Σχήμα 2.** Συγκεντρώσεις υδραργύρου (Hg, ng/γεπίξηρού βάρους) σε φτερά νεοσσών πελαργών από διάφορες περιοχές της Ελλάδας. Ο Έβρος (δείχνεται με βέλος) βρίσκεται στην ομάδα με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις (από Goutner *et al.* 2011c).

## Συμπεράσματα

Η ανάλυση βιολογικού υλικού προερχόμενου από πουλιά του Νομού Έβρου έδειξε χαμηλές συγκεντρώσεις τοξικών ενώσεων όπως τα οργανοχλωρίδια (PCBs,OCs) και ορισμένα βαρέα μέταλλα (Hg, Cd, Pb). Με βάση τις διεθνείς προδιαγραφές αυτές οι συγκεντρώσεις είναι χαμηλές για να απειλήσουν άμεσα την επιβίωση των ειδών αυτών. Παρόλ' αυτά, όλες οι σχετικές μελέτες επιβεβαίωσαν το γεγονός ότι αρκετές δεκαετίες μετά την απαγόρευση της χρήσης τους πολλές επικίνδυνες χημικές ουσίες απαντώνται ακόμη στο περιβάλλον και συνεπώς περνούν και στον άνθρωπο μέσα από την τροφή του ιδιαίτερα εκείνες που είναι πλουσιότερες σε λίπος. Το γεγονός αυτό κάνει αναγκαία την συστηματική παρακολούθηση τέτοιων επιλεγμένων ενώσεων με χρήση κατάλληλου βιοδείκτη. Αυτός ο δείκτης δεν έχει βρεθεί ακόμη για την περιοχή του Έβρου.

## Βιβλιογραφία

- Albanis, T.A., Goutner, V., Konstantinou, I.K. & Frigis, K. (2003) Organochlorine contaminants in eggs of the yellow-legged gull (*Larus cachinnans michahellis*) in the north eastern Mediterranean: is this gull a suitable biomonitor for the region? *Environmental Pollution*, **126**, 245–255.
- Antoniadou, V., Konstantinou, I. K., Goutner, V., Sakellarides, T.M., Albanis, T.A. & Bintoudi, E. (2007) PCB levels and accumulation patterns in waterbird eggs and in their prey at Lake Kerkini, a north-eastern Mediterranean wetland of international importance. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, **53**, 249–260.
- Gómara, B., Ramos, L., Gangoso, L., Donazar, J.A., & González, M.J. (2004) Levels of polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in serum samples of Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) from Spain. *Chemosphere*, **55**, 577–583.
- Goutner, V., Papagiannis, I. & Kalfakakou, V. (2001) Lead and cadmium in eggs of colonially nesting waterbirds of different position in the food chain of Greek wetlands of international importance. *The Science of the Total Environment*, **267**, 169–176.
- Goutner, V., Albanis, T. & Konstantinou, I. (2005) PCBs and organochlorine pesticide residues in eggs of threatened colonial charadriiform species (Aves, Charadriiformes) from wetlands of international importance in northeastern Greece. *Belgian Journal of Zoology*, **135**, 157–163.
- Goutner, V., Skartsí, T., Konstantinou, I.K., Sakellarides, T.M. & Albanis, T.A. Vasilakis, D., Elorriaga, J. & Poirazidis, K. (2011a) Organochlorine residues in blood of cinereous vultures and Eurasian griffon vultures in a northeastern Mediterranean area of nature conservation. *Environmental Monitoring and Assessment*, **183**, 259–271.
- Goutner, V., Becker, P.H., & Liordos, V. (2011b) Organochlorines and mercury in livers of great cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) wintering in northeastern Mediterranean wetlands in relation to area, bird age, and gender. *Science of the Total Environment*, **409**, 710–718.
- Goutner, V., Becker, P.H., Liordos, V. & Tsachalidis, E.P. (2011c) Mercury in white stork (*Ciconia ciconia*) chick feathers from northeastern Mediterranean areas in relation to age, brood size, and hatching order. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, **61**, 327–336.
- Goutner, V., Frigis, K., Konstantinou, I.K., Sakellarides, T.M. & Albanis, T.A. (2012) Organochlorine pesticide residue concentrations and accumulation patterns in waterbirds and in their prey at Lake Kerkini, a Ramsar wetland, Greece. *Journal of Biological Research*, **17**, 154–168.
- Goutner, V., Becker, P.H. & Liordos, V. (2013) Low mercury contamination in Mediterranean gull *Larus melanocephalus* chicks in Greece. *Chemistry and Ecology*, **29**, 1–10.
- Konstantinou, I.K., Goutner, V. & Albanis, T.A. (2000) The incidence of polychlorinated biphenyl and organochlorine pesticide residues in the eggs of the cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*): an evaluation of the situation in four Greek wetlands of international importance. *The Science of the Total Environment*, **257**, 61–79.
- Sakellarides, T.M., Konstantinou, I.K., Hela, D.G., Lambropoulou, D., Dimou, A. & Albanis, T.A. (2006) Accumulation profiles of persistent organochlorines in liver and fat tissues of various waterbird species from Greece. *Chemosphere*, **63**, 1392–1409.
- Tanabe S., Kannan, N., Subramanian, A., Watanabe, S. & Tatsukawa, R. (1987) Highly toxic coplanar PCBs: occurrence, source, persistency and toxic implications to wildlife and humans. *Environmental Pollution*, **47**, 147–163.

## Περιοχή ενδημίας και χρήση του χώρου από τον Μαυρόγυπα (*Aegyrius monachus*) στη Θράκη. Είναι πρόκληση η διατήρηση του είδους σε μια άλλη κλίμακα;

**Δημήτριος Βασιλάκης<sup>1,2</sup>. Βασιλική Κατή<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας - Θράκης, Διεύθυνση Δασών Ν.Εβρου, Κανάρη 12, Τ.Κ. 68 100 - Αλεξανδρούπολη, E-mail: [dvasilak@damt.gov.gr](mailto:dvasilak@damt.gov.gr)

<sup>2</sup> Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Γεωργίου Σεφέρη 2, Τ.Κ. 30100, Αγρίνιο. E-mail: [ykati@upatras.gr](mailto:ykati@upatras.gr)

### Περίληψη

Τα είδη της πανίδας επιβιώνουν σε ένα χωρικά ετερογενές περιβάλλον που καθορίζεται από ποικίλους περιβαλλοντικούς ή ανθρωπογενείς παράγοντες. Οι παράγοντες αυτοί δρουν περιοριστικά στους πληθυσμούς των ειδών. Ο πληθυσμός του Μαυρόγυπα περιορίζεται από τα περιστατικά δηλητηρίασης, σε αντίθεση με τη διαθεσιμότητα κατάλληλου ενδιαιτήματος αναπαραγωγής, την αναλογία των φύλων, την γενετική ποικιλότητα και την παρουσία παρασιτοκτόνων στο αίμα των γυπών που δεν αποτελούν περιοριστικό παράγοντα. Η άναρχη ανάπτυξη στο ζωτικό χώρο του Μαυρόγυπα μπορεί να περιορίσει τον πληθυσμό του. Οι χάρτες που απεικονίζουν την περιοχή ενδημίας (ζωτικός χώρος) σπάνιων ειδών μπορούν να συμβάλουν στη διαχείριση τους επιτρέποντας τη χωροθέτηση αντικρουόμενων δραστηριοτήτων. Ο ζωτικός χώρος της αποικίας του Μαυρόγυπα στην Δαδιά βρέθηκε τουλάχιστο 8 φορές μεγαλύτερος σε έκταση από την έκταση του Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου (ΕΠ ΔΛΣ) και ήταν συγκρίσιμος σε μέγεθος με αυτόν του είδους σε Ισπανικές αποικίες. Οι γύπες εξέρχονται από το ΕΠ ΔΛΣ για αναζήτηση τροφής ή κάλυψη άλλων βιολογικών τους αναγκών, διανύουν σημαντικές αποστάσεις ημερησίως και εκτίθενται σε νέους κινδύνους π.χ. πρόσκρουση με ανεμογεννήτριες που μπορεί να μειώσει το πληθυσμό του. Οι γύπες στην ευρύτερη περιοχή πετούν χαμηλά, στο 68% των περιπτώσεων πετούν στη ζώνη των υψών (30-110 m) σάρωσης των δρομέων των ανεμογεννητριών και διατρέχουν σημαντικό κίνδυνο να προσκρούσουν με αυτούς. Επειδή ο Μαυρόγυπας πετά χαμηλά, ο χάρτης χρήσης του χώρου μπορεί να αποτελέσει εργαλείο για τη διαχείριση του στην ευρύτερη περιοχή. Η διατήρηση του πληθυσμού του Μαυρόγυπα στα Βαλκάνια είναι διασυνοριακή υπόθεση και οι στρατηγικές διαχείρισης του πρέπει να διασφαλίζουν την διατήρηση της γενετικής ποικιλομορφίας του Βαλκανικού πληθυσμού.

### Εισαγωγή

Τα είδη της πανίδας συνήθως ζουν σε ένα χωρικά ετερογενές περιβάλλον που καθορίζεται από τη διαθεσιμότητα της τροφής, τη διαθεσιμότητα των κατάλληλων χώρων φωλιάσματος και καταφυγίου ή κούρνιας, την πυκνότητα των ανταγωνιστών ή των θηρευτών, καθώς και από άλλους βιοτικούς, αβιοτικούς ή ανθρωπογενείς παράγοντες (Begon *et al.* 2006). Η δημιουργία χαρτών χρήσης του χώρου με βάση σημεία που αντιπροσωπεύουν την κατανομή των ζώων ή των φυτών στο χώρο είναι θεμελιώδους σημασίας για την πραγμάτευση ποικίλων ερωτημάτων στην οικολογία των ειδών, από το επίπεδο της συμπεριφοράς έως το επίπεδο του τοπίου (White & Garrott 1990, Kenward 2001, Getz & Wilmers 2004). Οι ερευνητές συνήθως ενδιαφέρονται για τη σύνταξη χαρτών που απεικονίζουν της περιοχής ενδημίας (home range) των ειδών (White & Garrott 1990, Getz & Wilmers 2004).

Οι τύποι χαρτών που προαναφέρθηκαν μπορούν να συμβάλουν στη διαχείριση σπάνιων ειδών της πανίδας επιτρέποντας το σωστό σχεδιασμό και τη χωροθέτηση αντικρουόμενων δραστηριοτήτων, όπως για παράδειγμα την διατήρηση του κινδυνεύοντος Μαυρόγυπα (*Aegyptius monachus*) και τα αιολικά πάρκα. Η αποικία του Μαυρόγυπα στο Εθνικό Πάρκο Δαδιάς - Λευκίμης - Σουφλίου (ΕΠ ΔΛΣ) στο Ν. Έβρου, αποτελεί τη μοναδική θέση αναπαραγωγής του είδους στα Βαλκάνια τα τελευταία 25 χρόνια. Από το 1987 έχει καθιερωθεί η συστηματική παρακολούθηση του πληθυσμού του είδους καθώς και της αναπαραγωγικής δραστηριότητάς του (Skartsi *et al.* 2010). Ο Μαυρόγυπας αποτελεί ένα παγκοσμίως απειλούμενο είδος (IUCN 2003, <http://www.redlist.org>) σπάνιο στην Ευρώπη και κινδυνεύων στην Ελλάδα (Λεγάκις & Μαραγκού 2009). Το μέγεθος του ο πληθυσμού του Μαυρόγυπα στο ΕΠ ΔΛΣ έχει εκτιμηθεί στα 65 (+ 14,6) άτομα κατά μέσο όρο, ενώ ο μέγιστος αριθμός έφτασε τα 89 άτομα το 2001 (Skartsi *et al.* 2010). Ο αριθμός των αναπαραγωγικών ζευγών αυξήθηκε από μόνο έξι το 1987 σε 16 το 1993 (Skartsi *et al.*, 2008; Skartsi *et al.*, 2010). Η ανάκαμψη του πληθυσμού μπορεί να αποδοθεί στη λήψη μέτρων διατήρησης από το WWF Ελλάδα σε συνεργασία με την Υπηρεσία Περιβάλλοντος της Νομαρχίας Έβρου και τη Δασική Υπηρεσία (Δασαρχείο Σουφλίου). Τα μέτρα που υιοθετήθηκαν ήταν, η προστασία των χώρων φωλιάσματος, η δημιουργία μιας θέσης συμπληρωματικής παροχής τροφής (ταϊστρος), η ευαισθητοποίηση του κοινού, η περιβαλλοντική εκπαίδευση και οι δράσεις για την καταπολέμηση της ακούσιας δηλητηρίασης (παράνομο φώλιασμα-δηλητηρίαση σκύλων, λύκων και αλεπούδων).

Την περασμένη δεκαετία το αναπαραγόμενο μέρος του πληθυσμού του Μαυρόγυπα είχε σταθεροποιηθεί γύρω στο 20 αναπαραγωγικά ζευγάρια, ενώ σημειώθηκε μια μείωση της αναπαραγωγικής επιτυχίας με παράλληλη εμπλοκή ανώριμων ατόμων στις αναπαραγωγικές δραστηριότητες (Skartsi *et al.* 2008, Skartsi *et al.* 2010, Vasilakis *et al.* 2011).

Εκτός από τα περιστατικά δηλητηρίασης, τα οποία προκαλούν το θάνατο κυρίως ενήλικων ατόμων του πληθυσμού του Μαυρόγυπα και έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζουν αρνητικά των πληθυσμού του, άλλες πιθανές αιτίες που θα μπορούσαν να εξηγήσουν την στασιμότητα του πληθυσμού έχουν ερευνηθεί μέσω διάφορων ερευνητικών μελετών που διεξάγονται από το 2003.

Οι Poirazidis *et al.* (2004) διαπίστωσαν ότι η διαθεσιμότητα κατάλληλου ενδιαιτήματος αναπαραγωγής στο ΕΠ ΔΛΣ δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την επέκταση του πληθυσμού Μαυρόγυπα. Οι Roulakakis *et al.* (2008) διαπίστωσαν ότι η αναλογία των φύλων στο πληθυσμό του Μαυρόγυπα είναι ισορροπημένη και δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την αύξηση του. Επίσης αναφέρουν ότι, η πληθυσμιακή στενωπή που πέρασε ο πληθυσμός τον 20ο αιώνα δεν επηρέασε την γενετική ποικιλότητα σε επίπεδο είδους και δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την αύξηση του. Ακόμη, οι Roulakakis *et al.* (2008) βρήκαν σημαντικές ενδείξεις ότι η ιστορική απομόνωση έχει οδηγήσει στην συσσώρευση διαφορετικών μεταλλάξεων στον Ισπανικό και τον Βαλκανικό πληθυσμό, καταλήγοντας ότι αποτελούν διακριτές εξελικτικές ομάδες. Τέλος, οι Goutner *et al.* (2011) επισημαίνουν ότι η παρουσία πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) και οργανοχλωριωμένων υδρογονανθράκων (παρασιτοκτόνων) (OCs) στο αίμα των γυπών δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την αύξηση του πληθυσμού του Μαυρόγυπα.

Η βιωσιμότητα του πληθυσμού στην περιοχή παραμένει κρίσιμη. Σημαντικοί αρνητικοί παράγοντες, όπως η παράνομη χρήση των δηλητηριασμένων δολωμάτων εξακολουθούν να επιδρούν στο πληθυσμό (Skartsi *et al.* 2008, Skartsi *et al.* 2010, Vasilakis *et al.* 2011) και νέες εν δυνάμει απειλές εμφανίζονται στην περιοχή όπως η πρόσφατη εγκατάσταση αιολικών πάρκων σε περιοχές κοντά στους χώρους αναπαραγωγής και εντός της περιοχής ενδημίας του είδους (Vasilakis *et al.* 2008, Vasilakis *et al.* 2011).

Οι Vasilakis *et al.* (2008) συνέταξαν χάρτες χρήσης του χώρου για τον πληθυσμό του Μαυρόγυπα στην Θράκη με σκοπό να διευκολύνουν τη διαχείριση του είδους στην ευρύτερη

περιοχή γύρω από το Εθνικό Πάρκο ΔΛΣ. Για τη σύνταξη των χαρτών χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα τηλεμετρίας (ραδιοπαρακολούθησης).

Στην παρούσα εργασία τέθηκε το ερώτημα ποια είναι η πρακτική χρήση του χάρτη αυτού για τη διαχείριση του είδους εκτός των ορίων του Εθνικού Πάρκου ΔΛΣ. Ο σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να περιγράψει την περιοχή ενδημίας του πληθυσμού του Μαυρόγυπα, να προσδιορίσει τη ζώνη υψών στην οποία επιλέγει να πετά συνήθως στη συγκεκριμένη περιοχή και να εξετάσει την πρακτική αξία των χαρτών χρήσης του χώρου του είδους για τη διαχείρισή του.

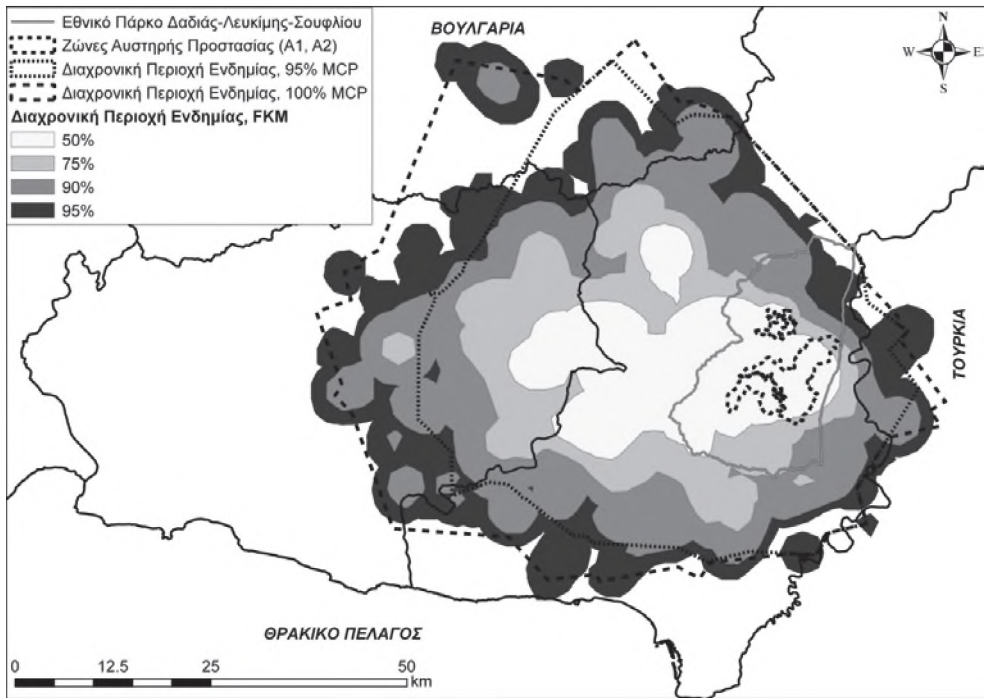
## Μέθοδοι και υλικά

Η περιοχική μελέτη περιλαμβάνει τμήματα των νομών Έβρου και Ροδόπης καθώς και της νότιας περιοχής της Βουλγαρίας. Στην ευρύτερη αυτή περιοχή έχουν χωροθετηθεί επτά περιοχές του δικτύου NATURA 2000, τέσσερις εκ των οποίων έχουν χαρακτηριστεί ως Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) λόγω της σημασίας τους για την ορνιθοπανίδα σύμφωνα με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ για τα άγρια πουλιά. Δύο από αυτές αποτελούν θεσμοθετημένα Εθνικά Πάρκα (Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου και Δέλτα Έβρου) με αντικείμενο προστασίας την υψηλή ποικιλότητα των ειδών της ορνιθοπανίδας. Η ευρύτερης περιοχής γύρω από την αποικία του είδους, έχει χαρακτηριστεί ως Περιοχής Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ, 50% αυτής καλύπτεται από ΖΕΠ) και ο εθνικός στόχος είναι να εγκατασταθούν εντός ΠΑΠ 960 MWatt αιολικών πάρκων.

Ο εξοπλισμός, ο τρόπος παγίδευσης και σήμανσης περιγράφονται διεξοδικά από τους Elorriaga *et al.* (2004) και Vasilakis *et al.* (2008). Επίσης, ο Βασιλάκης (2009) και οι Vasilakis & Akriotis (2009) περιγράφουν με λεπτομέρεια τον τρόπο χειρισμού των δεδομένων (θέσεων εντοπισμού των γυιών) καθώς και τα βήματα που ακολουθήθηκαν για την σύνταξη του χάρτη της εκτιμώμενης ετήσιας χρήσης χώρου του Μαυρόγυπα καθώς και του ύψους πτήσεις.

## Αποτελέσματα – Συζήτηση

Η μέση εποχική περιοχή ενδημίας του Μαυρόγυπα στην Δαδιά βρέθηκε 1088.09 km<sup>2</sup> (n = 68, SD = 598,35) και ήταν συγκρίσιμη σε μέγεθος με αυτή στην Sierra Pelada, Νοτιοδυτική Ισπανία όπου βρέθηκε 1152.557 km<sup>2</sup> (n = 21, SD = 606,11) (Carrete & Donazar 2005, Vasilakis *et al.* 2008). Οι πρωτόπειροι νεοσσοί (ηλικίας 1<sup>ου</sup> & 2<sup>ου</sup> ημερολογιακό έτος) του πληθυσμού της Δαδιάς δεν διασπείρονται, σε αντίθεση με άτομα της ίδιας ηλικίας από Ισπανικούς πληθυσμούς, όπως για παράδειγμα αυτόν της αποικίας της Alto Lozoya στην κεντρική Ισπανία (De La Puente *et al.* 2011). Οι πρωτόπειροι νεοσσοί του πληθυσμού της Δαδιάς δεν μεταναστεύουν, σε αντίθεση με άτομα Μαυρόγυπα της ίδιας ηλικίας από Γεωργιανούς, Αρμένιους και Τούρκικους πληθυσμούς, όπως για παράδειγμα αυτόν της αποικίας της Türkmenbaba (ανάμεσα στο Eskisehir και την Kıtahya, 400 χιλιόμετρα από την Δαδιά) στην κεντρική Τουρκία, που μετανάστευσαν στο Ιράν και την Σουηδική Αραβία (Yamaç & Bilgin 2012, Gavashelishvili *et al.* 2012).



**Εικόνα 1.** Εκτιμώμενη χρήση του χώρου από το Μαυρόγυπα (*Aegypius monachus*) με βάση τα δεδομένα ραδιο-τηλεμετρίας που συλλέχθηκαν για 23 δειγματοληπτικές μονάδες (άτομα/έτος) τα έτη 2004-2006. Το μέγεθος της περιοχής ενδημίας έχει εκτιμηθεί με το 95% MCP, το 100% MCP και την μέθοδο FKM (Vasilakis et al. 2011).

Το μέγεθος της αποικίας του Μαυρόγυπα στην Δαδιά εκτιμήθηκε χρησιμοποιώντας το 100% Minimum Convex Polygon (MCP), το 95 % MCP και το 50%, 75%, 90% και 95% Fixed Kernel Method (FKM). Η έκταση που κατέλαβε η περιοχή ενδημίας εκτιμώμενη με την μέθοδο MCP ήταν 3664 και 2699 km<sup>2</sup>, αντίστοιχα (Εικ. 1). Η μέθοδος FKM έδειξε ότι το 50%, 75%, 90% και 95 % καταλάμβαναν αντίστοιχα έκταση 642, 1317, 2445 και 3436 km<sup>2</sup> (Βασιλάκης 2009, Vasilakis & Akriotis 2009 ). Η περιοχή ενδημίας της αποικίας του Μαυρόγυπα στην Δαδιά βρέθηκε 3436 km<sup>2</sup> (n = 23 δειγματοληπτικές μονάδες: άτομα/έτος τα έτη 2004-2006) και ήταν συγκρίσιμη σε μέγεθος με αυτή στην Sierra Pelada, Νοτιοδυτική Ισπανία όπου βρέθηκε 5925 km<sup>2</sup> (n = 14) (Carrete & Donazar 2005).

Το ύψος πτήσης δεν αυξάνει όταν οι γύπες πετούν σε μεγαλύτερα υψόμετρα (Βασιλάκης & Ακριώτης 2008). Οι γύπες πετούν με συχνότητα 68% στη ζώνη σάρωσης των δρομέων των ανεμογεννητριών (Vasilakis & Akriotis 2009). Το ύψος πτήσης δεν αυξάνει όταν οι γύπες απομακρύνονται από την αποικία. Όταν πετούν πολύ ψηλά βρίσκονται συνήθως μακριά από την αποικία πάνω από χαμηλά υψόμετρα, όπως για παράδειγμα στα πεδινά της Κομοτηνής. Οι γύπες επιλέγουν να πετούν σε παρόμοια ύψη πτήσης και κυρίως πετούν σχετικά χαμηλά εκμεταλλευόμενη κυρίως τα ρεύματα πλαγιάς που είναι γενικότερα περισσότερες μέρες διαθέσιμα στην περιοχή και λιγότερο ίσως τα ανοδικά ρεύματα (Βασιλάκης 2009).

Οι Μαυρόγυπες κάθε τρεις μέρες εξέρχονται από το ΕΠ ΔΛΣ για αναζήτηση τροφής ή κάλυψη άλλων βιολογικών τους αναγκών και διανύουν σημαντικές αποστάσεις που ξεπερνούν τα 200 km. Οι γύπες αφιερώνουν περισσότερο από το 30% του χρόνου τους σε μετακίνησης

εκτός ΕΠ ΔΛΣ και εκτίθενται σε νέους κινδύνους όπως για παράδειγμα τα αιολικά πάρκα (Βασιλάκης 2009, Vasilakis & Akriotis 2009).

Εκτιμήσαμε ότι 1 έως 5 Μαυρόγυπες ανά έτος πεθαίνουν εξαιτίας πρόσκρουσης με τα περιστρεφόμενα πτερύγια των ανεμογεννητριών στις 71 καλύτερα μελετημένες ανεμογεννήτριες (Vasilakis et al. 2009b).

## Συμπεράσματα

Η επιβίωση του Μαυρόγυπα εξαρτάται και από την διαχείρισή του σε περιοχές εκτός του ΕΠ ΔΛΣ. Η ενοποίηση περιοχών ΖΕΠ και οι αναθεώρηση των ορίων τους μπορεί να συμβάλει στην διατήρηση του είδους στην κλίμακα που επιβάλλεται από τις μετακινήσεις του είδους. Οι ατομικές εποχικές περιοχές ενδημίας και η διαχρονική περιοχική ενδημίας του πληθυσμού του Μαυρόγυπα είναι συγκρίσιμες με αυτές αναπαραγόμενων πληθυσμών σε άλλες περιοχές (Sierra de San Pedro, Sierra Pelada, Ισπανία) (Carrete & Donazar 2005). Η συμπεριφορά αναζήτησης τροφής του Μαυρόγυπα είναι παρόμοια με αυτή άλλων αποικιών (Νοτιοδυτική Ισπανία) και πιθανά η μακρόχρονη λειτουργία του χώρου τεχνητής τροφοδοσίας (ταΐστρα) δεν επηρέασε καταλυτικά την συμπεριφορά αναζήτησης τροφής του Μαυρόγυπα.

Οι γύπες εξέρχονται από το Εθνικό Πάρκο ΔΛΣ για αναζήτηση τροφής ή κάλυψη άλλων βιολογικών τους αναγκών διανύουν σημαντικές αποστάσεις και εκτίθενται σε νέους κινδύνους π.χ. αιολικά πάρκα. Οι γύπες λόγω του προτύπου πτήσης που υιοθετούν πετούν στη ζώνη των υψών σάρωσης των περιστρεφόμενων δρομέων των ανεμογεννητριών και διατρέχουν σημαντικό κίνδυνο να προσκρούσουν με αυτούς. Επειδή ο Μαυρόγυπας πετά χαμηλά κάρτης χρήσης του χώρου (Εικ. 1) μπορεί να αποτελέσει εργαλείο για τη διαχείριση του είδους στην ευρύτερη περιοχή της Θράκης (Vasilakis et al. 2009a).

Η έρευνα έχει προάγει σημαντικά τη γνώση για την διαχείριση του είδους. Η γνώση για την γενετική ποικιλομορφία του Βαλκανικού πληθυσμού, πρέπει να οδηγήσει σε στρατηγικές διαχείρισης του είδους που να διασφαλίζουν την επιβίωση του (π.χ. αναπαραγωγή σε αιχμαλωσία, μετεγκατάσταση). Ο Roulakakis et al. (2008) επισημαίνει ότι οι στρατηγικές διαχείρισης πρέπει να επιδιώκουν να διατηρήσουν την υφιστάμενη γενετική ποικιλομορφία του Βαλκανικού και του Ιβηρικού πληθυσμού. Η ιστορική απομόνωση (Roulakakis et al. 2008) και η πιθανή γεωγραφική απομόνωση (Vasilakis et al. 2011) του πληθυσμού της Δαδιάς σε συνδυασμό με τις ιδιαίτερες μορφές συμπεριφορά που εμφανίζουν ο Ισπανικός (διασπορά) καθώς και ο Γεωργιανός, ο Αρμένικος και Τούρκικος πληθυσμός (μετανάστευση) (De La Puente et al. 2011, Yamaç & Bilgin 2012, Gavashelishvili et al. 2012), ενισχύουν την υπόθεση ότι οι παραπάνω πληθυσμοί πιθανά αποτελούν διακριτές εξελικτικές ομάδες (Roulakakis et al. 2008). Συνέπεια των παραπάνω, τα προγράμματα επανεισαγωγής στη Βουλγαρία, με άτομα από ισπανικούς πληθυσμούς θα πρέπει να αποθαρρύνονται ενώ αντίθετα η αναπαραγωγή σε αιχμαλωσία τραυματισμένων ατόμων από το Βαλκανικό πληθυσμό θα πρέπει να ενθαρρύνονται, ώστε τα άτομα που θα γεννηθούν στην αιχμαλωσία να υποστηρίξουν στην συνέχεια προγράμματα επανεισαγωγής στην Ελλάδα και τα Βαλκάνια.

Η διατήρηση του πληθυσμού του Μαυρόγυπα στα Βαλκάνια είναι διασυνორιακή υπόθεση.

## Ευχαριστίες

Η εργασία αυτή έχει βασιστεί πάνω στη συλλογή πρωτογενών δεδομένων που διεξήχθη από το πρόγραμμα του WWF-Ελλάς στη Δαδιά. Ο Δ. Βασιλάκης υποστηρίζει κατά 60% (άδειες υπηρεσιακής εκπαίδευσης) από την Ελληνική Δημοκρατία, Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας – Θράκης, Δασική Υπηρεσία, για την εκπόνηση της διδακτορικής του διατριβής.



## Βιβλιογραφία

### Ξενογλώσσα

- Begon, M., Townsend, C.R. & Harper, J. (2006) *Ecology: From Individuals to Ecosystems*. Blackwell Publishing, Malden, MA, USA.
- Carrete, M., & Donazar, J.A. (2005) Application of central-place foraging theory shows the importance of Mediterranean dehesas for the conservation of the cinereous vulture, *Aegypius monachus*. *Biological Conservation*, **126**, 582-590.
- De La Puente, J., Bermejo, A., Del Moral, J.C. & Ruiz, A. (2011) Juvenile dispersion, dependence period, phylopatry and breeding maturity age of the cinereous vulture. In: *Ecology and conservation of European forest-dwelling raptors*. (Eds. I. Zuberogoitia, J.E. Martínez). Pages 270-280. Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao.
- Elorriaga N.J., Vasilakis D. & Skartsis T. (2004) Vulture trapping with sliding-door cage trap in the National Park of Dadia-Lefkimi-Soufli Forest. *Vulture News*, **51**, 69-72.
- Gavashelishvili, A., McGrady, M., Ghasabian, M. & Bildstein, K.L. (2012) Movements and habitat use by immature cinereous vultures (*Aegypius monachus*) from the Caucasus. *Bird Study*, **59**, 449-462.
- Getz, W.M. & Wilmers, C.C. (2004) A local nearest-neighbour convex-hull construction of home ranges and utilization distributions. *Ecography*, **27**, 489-505.
- Goutner, V., Skartsis T., Konstantinou, I.K., Sakellarides, T. M., Albanis, T.A., Vasilakis, D., Elorriaga, N.J. & Poirazidis, K. (2011) Organochlorine residues in blood of cinereous vultures and Eurasian griffon vultures in a northeastern Mediterranean area of nature conservation. *Environmental Monitoring and Assessment*, **183**, 259-271.
- Poirazidis, K., Goutner, V., Skartsis, T. & Stamou, G. (2004) Modelling nesting habitat as a conservation tool for the Eurasian black vulture (*Aegypius monachus*) in Dadia Nature Reserve, northeastern Greece. *Biological Conservation*, **118**, 235-248.
- Poulakakis, N., Antoniou, A., Mantziou, G., Parmakelis, A., Skartsis, T., Vasilakis, D., Elorriaga, J., De La Puente, J., Gavashelishvili, A., Ghasabian, M., Katzner, T., McGrady, M., Batbayar, N., Fuller M., & Natsagdorj, T. (2008) Population, structure, diversity, and phylogeography in the near-threatened Eurasian black vultures *Aegypius* (Falconiformes; Accipitridae) in Europe: insight from microsatellite and mitochondrial DNA variation. *Biological Journal of the Linnean Society*, **95/4**, 859-872.
- Kenward, R.E. (2001) *A manual for wildlife radio tagging*. Academic Press, San Diego (CA).
- Skartsis, Th., Elorriaga, J.N., Vasilakis, D.P. & Poirazidis, K. (2008) Population size, breeding rates and conservation status of Eurasian black vulture in the Dadia National Park, Thrace, NE Greece. *Journal of Natural History*, **42**, 345-353.
- Skartsis, Th., Elorriaga, J. & Vasilakis, D. (2010) Eurasian Black Vulture: the focal species of the Dadia-Lefkimi-Soufli Forest National Park. In: *The Dadia-Lefkimi-Soufli Forest National Park, Greece: Biodiversity, Management and Conservation*. (Eds. Catsadorakis, G., & Kallander, H.). Pages 195-206. WWF-Greece, Athens.
- Vasilakis, D.P., Poirazidis, K. & Elorriaga, J.N. (2008) Range use of a Eurasian black vulture (*Aegypius monachus*) population in the Dadia Lefkimi Soufli national park and the adjacent areas, Thrace, NE Greece. *Journal of Natural History*, **42**, 355-373.
- Vasilakis, D.P. & Akriotis, T. (2009) Vultures and windmills: Do they fly at the same height? The case of the endangered Eurasian black vulture (*Aegypius monachus*) in Thrace, NE Greece. *2nd European Congress of Conservation Biology "Conservation biology and beyond: from science to practice"*. 1-5 September, Prague.
- Vasilakis, D.P., Akriotis, T. & Schindler, S. (2009a) Flight height and range use of the Eurasian black vulture (*Aegypius monachus*) in Thrace, Greece, and implications for wildlife management and proposed wind farms. *7th Conference of the European Ornithologists' Union 2009*. University of Zurich, Switzerland, 21-26 August 2009.
- Vasilakis, D.P., Schindler, S., Whitfield, P., Ruiz, C. & Poirazidis, K. (2009b) Remote Control Monitoring Techniques to Assess the Impact of Wind Farms on Raptors: a case study from Thrace, NE Greece. *Raptor Research Foundation 2009 Annual Conference*, Pitlochry, Scotland; 09/2009.
- Vasilakis, D.P., Carcamo, B., Schindler, S., Elorriaga, J.N. & Skartsis, T. (2011) When the aeolian energy invades the foraging areas of an endangered vulture. In: *Ecology and conservation of*

*European forest-dwelling raptors* (Eds. I. Zuberogoitia & J.E. Martínez). Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao.

White, G. & Garrot, A. (1990) *Analysis of Wildlife Radio-Tracking Data*. Academic Press, London.

Yamaç E. & Bilgin C.C. (2012) Post-fledging movements of Cinereous Vultures. *Aegypius monachus* in Turkey revealed by GPS telemetry. *Ardea*, **100**, 149–156.

### **Ελληνική**

Βασιλάκης, Δ. & Ακριώτης, Τ. (2008) Ύψος πτήσης και χρήση του χώρου απο τον Μαυρόγυπα (*Aegypius monachus*). Συνέπειες στη χρήση χαρτών κατανομής χρήσης χώρου του είδους για την διαχείριση του στην Θράκη. *Σύγχρονες τάσεις της έρευνας στην οικολογία*. Ελληνική Οικολογική Εταιρεία, Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Ελληνική Φυκολογική Εταιρεία, 9-12 Οκτωβρίου, Βόλος.

Βασιλάκης, Δ. (2009) Ύψος πτήσης και χρήση του χώρου απο τον Μαυρόγυπα (*Aegypius monachus*). Συνέπειες στη χρήση χαρτών κατανομής χρήσης χώρου του είδους για την διαχείρισή του στην Θράκη. Διατριβή. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Περιβαλλοντική Πολιτική και Διαχείριση. Τμήμα Περιβάλλοντος. Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Λεγάκις, Α. & Μαραγκού, Π. (2009) *Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας*. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα, 528 σελ.

---

**II. Ζωική  
ποικιλότητα  
και δράσεις  
διατήρησης**

---

# Παράγοντες που περιορίζουν τον πληθυσμό του Φιδαετού (*Circaetus gallicus*) στο Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου

Δημήτριος Ε. Μπακαλούδης

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Άγριας Πανίδας και Ιχθυοπονίας Γλυκών Υδάτων, Πανεπιστημιούπολη, Τ.Θ. 241, 541 24 - Θεσσαλονίκη, E-mail: [debakaloudis@for.auth.gr](mailto:debakaloudis@for.auth.gr)

## Περίληψη

Ο Φιδαετός (*Circaetus gallicus*) σχετίζεται με δάση που υφίστανται ανθρωπογενείς επεμβάσεις. Στην παρούσα εργασία ερευνήθηκαν οι περιοριστικοί παράγοντες που διαμορφώνουν τα επίπεδα του πληθυσμού του Φιδαετού στο Εθνικό Πάρκο δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου (ΕΠ ΔΛΣ). Ο Φιδαετός φτάνει στο ΕΠ ΔΛΣ για να αναπαραχθεί στα τέλη Μαρτίου με μέσα Απριλίου και αναχωρεί προς την Αφρική για να διαχειμάσει το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Σεπτεμβρίου. Οι χωροκράτειες του είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες και η πυκνότητα είναι 16,9 km<sup>2</sup>/ζευγάρι. Ωστοκεί 20 ημέρες περίπου μετά την άφιξή του στην περιοχή 1 αυγό. Μεγάλο ύψος κατακρημνισμάτων την άνοιξη επηρεάζει αρνητικά την επιτυχία της εκκόλαψης ενώ υψηλές θερμοκρασίες σχετίζονται με μεγαλύτερη επιτυχία αναπαραγωγής. Η μέση παραγωγικότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών ήταν 0,69 νεοσσοί ανά ζευγάρι για τα έτη 1996-98. Ο Φιδαετός τρέφεται σχεδόν αποκλειστικά με φίδια, μέσου μήκους 1 m. Τα κυριότερα είδη του διαιτολογίου του ήταν το Νερόφιδο (*Natrix natrix*), ο Σαπίτης (*Malpolon insignitus*) και ο Όφης (*Dolichophis caspius*). Ο Φιδαετός προτιμά τις ανοιχτές περιοχές, όπως γεωργικές εκτάσεις και ποολίβαδα, για να συλλαμβάνει τη λεία του. Κατασκευάζει συνήθως κάθε χρόνο νέα, μικρή φωλιά, κυρίως σε Τραχεία Πεύκη (*Pinus brutia*). Το δέντρο φωλεοποίησης συνήθως βρίσκεται σε νότιες πλαγιές με αραιή συγκρόμωση που παρέχουν εύκολη πρόσβαση στη φωλιά. Οι επιλεκτικές υλοτομίες μπορεί να ευνοήσουν μακροχρόνια τον πληθυσμό του Φιδαετού, εφόσον ασκούνται μετά τη λήξη της αναπαραγωγικής περιόδου του είδους.

## Εισαγωγή

Ο Φιδαετός (*Circaetus gallicus*) είναι αετός μεσαίου μεγέθους και είναι ο μοναδικός εκπρόσωπος του γένους στην Ευρώπη. Ο χρωματισμός είναι σχετικά όμοιος μεταξύ ενήλικων και νεαρών. Εμφανίζει σχετικά χαμηλό αντίστροφο φυλετικό διμορφισμό και αυτό συνδέεται με την κινητικότητα της τροφής του (Newton 1979). Το αρσενικό ζυγίζει 1664 g, έχει μήκος φτερούγας 523 cm και μήκος ουράς 268 mm, ενώ το θηλυκό ζυγίζει 1735 g, έχει μήκος φτερούγας 535 cm και μήκος ουράς 289 mm (Cramp & Simmons 1980). Τρέφεται σχεδόν αποκλειστικά με ερπετά, κυρίως με φίδια και δευτερευόντως με σαύρες (Bakaloudis *et al.* 1998, Bakaloudis & Vlachos 2011). Λόγω της τροφικής του οικολογίας είναι μεταναστευτικό είδος στην Ευρώπη, αν και ορισμένα άτομα διαχειμάζουν στην Κρήτη και τη Σικελία. Διαχειμάζει κυρίως στην υπο-Σαχάρια ζώνη στην Αφρική. Ο πληθυσμός του στην Ευρώπη εκτιμάται μεταξύ 8.200 και 10.350 αναπαραγωγικών ζευγαριών και στις περισσότερες χώρες παραμένει σταθερός (Mebs & Schmidt 2006). Οι κυριότερες απειλές για το είδος είναι η υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων και ιδιαίτερα στις περιοχές κυνηγίου. Λόγω της

εντατικοποίησης της γεωργίας, χρησιμοποιούνται ισχυρά αγροχημικά και έχουν καταστραφεί οι φυσικοί φυτοφράκτες στα όρια των αγροτεμαχίων με αποτέλεσμα τη μείωση των ειδών και του πληθυσμού των ερπετών (BirdLife International 2013). Επίσης, μεγάλος αριθμός ατόμων θανατώνονται λόγω παράνομου κυνηγίου κατά τη μετανάστευση στη Σικελία, ενώ στις περιοχές αναπαραγωγής παρατηρούνται θανατώσεις από ηλεκτροπληξίες και από προσκρούσεις στα πτερύγια ανεμογεννητριών στα αιολικά πάρκα.

Όπως τα περισσότερα αρπακτικά πτηνά, έτσι και ο πληθυσμός του Φιδαετού περιορίζεται από περιβαλλοντικούς παράγοντες. Ο περιορισμός (limitation) ως βιολογική έννοια, αναφέρεται στη διαδικασία η οποία καθορίζει μια πληθυσμιακή ισορροπία, ενώ η ρύθμιση (regulation) αναφέρεται στη διαδικασία με την οποία ο πληθυσμός επανέρχεται σε ισορροπία (Newton 1998). Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που περιορίζουν την αφθονία και την κατανομή ενός πληθυσμού σε ένα αρπακτικό πτηνό είναι κυρίως η διαθεσιμότητα της τροφής και των θέσεων φωλεοποίησης, ενώ σε ορισμένα είδη μπορεί να είναι οι θέσεις κουρνιάσματος, ο διαειδικός ανταγωνισμός, η αρπακτικότητα κ.ά. (Root 1988, Vlachos *et al.* 1999). Η αναλογία και η χωρική διάταξη με την οποία βρίσκονται αυτοί οι δύο πόροι (τροφή, θέσεις φωλεοποίησης), καθώς επίσης και η ποιότητά τους, καθορίζουν την ύπαρξη αλλά και την οικολογική πυκνότητα ενός είδους σε μια περιοχή. Για παράδειγμα, η ύπαρξη δάσους δεν σημαίνει απαραίτητα και την παρουσία ενός αετού. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του δάσους, π.χ. η σύνθεση των δασοπονικών ειδών, η ηλικία, η διάμετρος και το ύψος των δέντρων καθώς και ο αριθμός και το μέγεθος των κλαδιών τους, διαμορφώνουν κατάλληλες συνθήκες για να φωλιάσει ένα αρπακτικό πτηνό. Αντίστοιχα, η ύπαρξη τροφής σε μια περιοχή δεν υποδηλώνει και αυτόματη ύπαρξη του θηρευτή της, ιδιαίτερα όταν δεν είναι προσιτή π.χ. λόγω συγκόμωσης ή όταν δεν έχει τα κατάλληλα ποιοτικά χαρακτηριστικά (μικρό ή μεγάλο μέγεθος) (Newton 1979). Συνεπώς, οι δύο πόροι πρέπει να απαντώνται σε μια κατάλληλη ισορροπία μεταξύ τους και να έχουν ταυτόχρονα κατάλληλα ποιοτικά χαρακτηριστικά για να χρησιμοποιούνται από τα είδη της άγριας πανίδας.

Σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνηθούν οι παράγοντες που πιθανόν περιορίζουν τον πληθυσμό του Φιδαετού στο Εθνικό Πάρκο δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου (εφεξής ΕΠ ΔΑΣ) και να προταθούν κατάλληλα διαχειριστικά μέτρα για τη διατήρηση ή και βελτίωση του πληθυσμού του μακροχρόνια. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, τα αντικείμενα της παρούσας έρευνας ήταν (α) να προσδιοριστεί η χωροδιάταξη του πληθυσμού και να εκτιμηθεί η επιτυχία αναπαραγωγής του είδους, (β) να μελετηθεί η τροφική του οικολογία και να βρεθεί ο τύπος ενδιαιτήματος που επιλέγει για τροφοληψία και (γ) να βρεθούν τα χαρακτηριστικά του δέντρου και της θέσης που επιλέγει για να φωλιάσει ο Φιδαετός στο ΕΠ ΔΑΣ.

## Μέθοδοι και υλικά

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κυρίως μεταξύ 1996-1998 (Bakaloudis 2000, Bakaloudis *et al.* 2005), ενώ ενσωματώθηκαν και μεταγενέστερα δεδομένα χωρικής κατανομής (χωροκράτειες) του είδους για τα έτη 2002 (Ποίραζίδης 2002) και 2012 (Poirazidis *et al.* 2011, Ruiz & Pomarede 2012). Η θέση των δέντρων φωλεοποίησης που βρέθηκαν στην περιοχή τοποθετήθηκε με GPS σε ψηφιακό υπόβαθρο και υπολογίστηκε η μέση ελάχιστη απόσταση μεταξύ γειτονικών φωλιών. Για την εκτίμηση της αναπαραγωγικής διαδικασίας, γίνονταν τακτικές επισκέψεις σε όλες τις φωλιές για να καθοριστεί η ημερομηνία της ωοτοκίας, της εκκόλαψης του αυγού και της εγκατάλειψης της φωλιάς από το νεοσσό. Χωροκρατικό ζευγάρι θεωρήθηκε εκείνο που κατείχε μια χωροκράτεια και την υπερασπιζόνταν έναντι άλλων ατόμων του ίδιου είδους. Αναπαραγωγικό ζευγάρι θεωρήθηκε εκείνο που ωτόκνησε 1 αυγό και επιτυχές ζευγάρι εκείνο από το οποίο ο νεοσσός εγκατάλειψε με επιτυχία τη φωλιά (Bakaloudis *et al.* 2005).

Οι τροφικές συνθήκες εκτιμήθηκαν για τα ενήλικα άτομα από την ανάλυση 167 εμετικών συμπίκτων (pellets) και για τους νεοσσούς από απ' ευθείας παρατηρήσεις σε 4 διαφορετικές

φωλιές (98 ημέρες παρατήρησης). Οι παρατηρήσεις γίνονταν με τηλεσκόπιο (30X) μέσα από καλύπτρα και καταγράφονταν το είδος λείας, το μήκος της λείας και η ώρα άφιξης στη φωλιά με τροφή (Bakaloudis & Vlachos 2011). Επίσης, καταγράφονταν η συμπεριφορά κυνηγίου και τα ενδιαιτήματα κυνηγίου του Φιδαετού από 15 αντιπροσωπευτικά σημεία θέας σε όλο το ΕΠ ΔΛΣ (Bakaloudis 2009, 2010). Από τις παρατηρήσεις κυνηγίου εκτιμήθηκε η επιλογή ή απόρριψη ενός τύπου ενδιαιτήματος σύμφωνα με τη μέθοδο των Neu *et al.* (1974).

Για την επιλογή του δέντρου φωλεοποίησης, σε 29 ενεργές φωλιές καταγράφονταν το δασοπονικό είδος, η σπηθαία διάμετρος, το ύψος της φωλιάς από το έδαφος, το ύψος της κόμης, ο αριθμός των κλαδιών και το μέγεθος των κλαδιών (χονδρά, μεσαία και λεπτά κλαδιά) (Bakaloudis *et al.* 2000). Επίσης, σε κάθε φωλιά μετρήθηκε η διάμετρος του κλαδιού που την υποστήριζε, η απόσταση της φωλιάς από τον κορμό και η διάμετρος της φωλιάς (ελάχιστη και μέγιστη). Με κέντρο το δέντρο φωλεοποίησης καταγράφονταν όλα τα είδη δέντρων με σπηθαία διάμετρο >10 cm και ύψος >3 m σε κυκλική επιφάνεια έκτασης 0,4 ha (ακτίνα 35,7 m), καθώς και ο βαθμός συγκόμωσης. Επιπλέον, καταγράφονταν η θέση στην πλαγιά (άνω 1/3, μέσο 1/3 και κάτω 1/3 της πλαγιάς) και ο προσανατολισμός της θέσης. Για να διαπιστωθεί κατά πόσο ο Φιδαετός επιλέγει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά δέντρου και θέσης για φωλεοποίηση, επιλέχθηκαν τυχαία 29 δειγματοληπτικές επιφάνειες ίδιου μεγέθους και μετρήθηκαν οι ίδιες μεταβλητές με τις θέσεις φωλεοποίησης (Bakaloudis *et al.* 2001).

Στο κείμενο παρουσιάζονται μέσες τιμές των μεταβλητών και  $\pm 1$  τυπικό σφάλμα.

## Αποτελέσματα - Συζήτηση

### Αναπαραγωγική διαδικασία και επιτυχία αναπαραγωγής

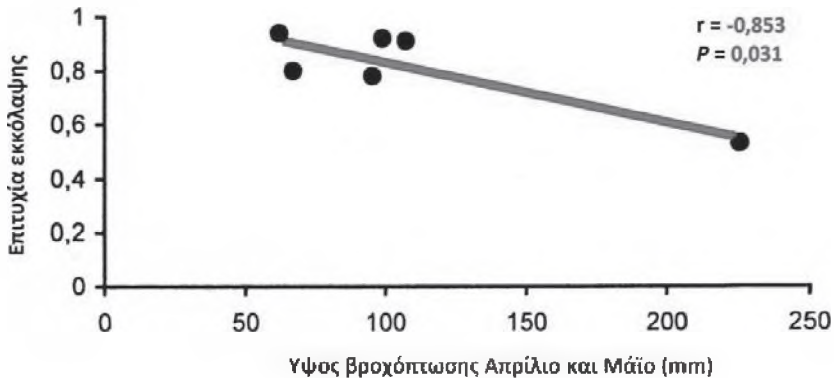
Συνολικά εντοπίστηκαν 29 χωροκράτειες Φιδαετού, από τις οποίες στις 22 καταγράφηκε μια αναπαραγωγική προσπάθεια τουλάχιστον μεταξύ των ετών 1996 και 1998 στο ΕΠ ΔΛΣ. Η μέση ελάχιστη απόσταση μεταξύ γειτονικών φωλιών ήταν 2,7 km. ( $\pm 1,5$  km) και το μεγαλύτερο ποσοστό των φωλιών (38%) απείχε από 1,5 έως 2,5 km. Η ελάχιστη απόσταση που παρατηρήθηκε ήταν 750 m και η μέγιστη ήταν 7120 m. Η χωροδιάταξη του πληθυσμού του Φιδαετού ήταν ομοιόμορφη και στα τρία έτη ( $G_{1996} = 0,787$ ,  $G_{1997} = 0,688$ ,  $G_{1998} = 0,751$ ,  $G_{\text{ΣΥΝΟΛΟ}} = 0,757$ ), καθώς η G-τιμή ήταν πάντα >0,65 (Bakaloudis *et al.* 2005).

Η πυκνότητα εκτιμήθηκε σε 16,9 km<sup>2</sup> ανά ζευγάρι και θεωρείται από τις μεγαλύτερες στην Ευρώπη [π.χ. στην κεντρική Ιταλία αντιστοιχούν 48,6 km<sup>2</sup> ανά ζευγάρι (Petretti 1988), στην νοτιοδυτική Ισπανία 8,5 km<sup>2</sup> ανά ζευγάρι (Amores & Franco 1981) και στη νότια Γαλλία 166,6 km<sup>2</sup> ανά ζευγάρι (Cheylan 1981)]. Η πυκνότητα που εκτιμήθηκε στην περιοχή μεταγενέστερα ήταν ακόμη μεγαλύτερη [10,5 km<sup>2</sup> ανά ζευγάρι το 2002 (n=41 χωροκράτειες) (Ποιραζίδης 2002) και 11,1 km<sup>2</sup> ανά ζευγάρι το 2012 (n=39 χωροκράτειες) (Ruiz & Pomaredo 2012)]. Οι εκτιμήσεις αυτές ωστόσο, προέκυψαν από παρατηρήσεις των χωροκρατειών και όχι από τις πραγματικές θέσεις φωλεοποίησης του είδους στην περιοχή και πιθανόν να υπερεκτιμάται η πυκνότητα του είδους.

Ο Φιδαετός φτάνει στην περιοχή την άνοιξη μεταξύ 18 Μαρτίου και 15 Απριλίου (μέση ημερομηνία άφιξης: 1 Απριλίου  $\pm 7$  ημέρες). Μετά την άφιξή τους στην περιοχή, τα ζευγάρια καταλαμβάνουν τις χωροκράτειες και αρχίζουν τις αναπαραγωγικές τους συμπεριφορές. Η μέση ημερομηνία ωτοκίας ήταν η 21<sup>η</sup> Απριλίου ( $\pm 7$  ημέρες) και η διάρκεια της επώασης ήταν 47 ημέρες. Η μέση ημερομηνία εκκόλαψης του αυγού ήταν η 6<sup>η</sup> Ιουνίου ( $\pm 7$  ημέρες) και μετά από 69 ημέρες περίπου ( $\pm 4$  ημέρες) ανατροφή από τους γονείς, ο νεοσσός εγκατέλειπε τη φωλιά. Η μέση ημερομηνία εγκατάλειψης της φωλιάς από το νεοσσό ήταν η 12<sup>η</sup> Αυγούστου ( $\pm 6$  ημέρες). Η αναχώρηση του Φιδαετού συνήθως γίνονταν σε μικρές ομάδες ενός ή δύο γειτονικών ζευγαριών. Η μέση ημερομηνία αναχώρησης ήταν η 18<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου ( $\pm 5$  ημέρες) με τη νωρίτερη αναχώρηση στις 8 Σεπτεμβρίου 1997 και την αργότερη στις 8 Οκτωβρίου 1998 (Bakaloudis *et al.* 2005). Η παρουσία του Φιδαετού στην περιοχή και η αναπαραγωγή

του συμπίπτουν με την εμφάνιση των ερπετών μετά από τη χειμέρα νάρκη. Η περίοδος ανάθρεψης του νεοσσού είναι απαιτητική σε τροφή και φαίνεται ότι το είδος την προσαρμόζει με την έντονη δραστηριότητα και υψηλή αφθονία των ερπετών στην περιοχή του ΕΠ ΔΛΣ (Bakaloudis et al. 1998, Bakaloudis & Vlachos 2011).

Συνολικά 58 αναπαραγωγικές προσπάθειες καταγράφηκαν μεταξύ 1996 και 1998. Ποσοστό 69% των ζευγαριών αναπαράχθηκε επιτυχώς έχοντας μέση παραγωγικότητα 0,69 νεοσσούς ανά ζευγάρι ( $\pm 0,1$  νεοσσό). Συνολικά, ποσοστό 75% των ζευγαριών εκκόλαψε επιτυχώς αυγό. Ο αριθμός των ζευγαριών που εκκόλαψε αυγό ήταν σημαντικά μικρότερος το 1997 (78% επιτυχία εκκόλαψης) και το 1998 (53% επιτυχία εκκόλαψης) από το 1996 (94% επιτυχία αναπαραγωγής) ( $\chi^2 = 8,29, P = 0,025$ ). Επιπλέον, το ποσοστό των ζευγαριών που φτέρωσε επιτυχώς νεοσσό ήταν σχετικά υψηλό (92%) και δεν διέφερε σημαντικά μεταξύ των τριών ετών ( $\chi^2 = 3,37, P = 0,10$ ). Οι καιρικές συνθήκες που επικρατούσαν στην περιοχή βρέθηκε ότι επηρεάζουν σημαντικά την αναπαραγωγή του Φιδαιτού. Το ύψος των κατακρημισμάτων τον Απρίλιο και Μάιο επηρέαζε αρνητικά την επιτυχία εκκόλαψης ( $r = -0,853, P = 0,031$ ) (Σχ. 1), ενώ η μέση επικρατούσα θερμοκρασία τον Μάιο επηρέαζε θετικά τη συνολική επιτυχία αναπαραγωγής ( $r = +0,866, P = 0,026$ ) (Bakaloudis et al. 2005).



**Σχήμα 1.** Σχέση μεταξύ ύψους κατακρημισμάτων και επιτυχίας εκκόλαψης (αριθμός εκκολαφθέντων/αριθμός ωοτοκηθέντων) του Φιδαιτού στο ΕΠ ΔΛΣ.

Μεγάλο ύψος κατακρημισμάτων και χαμηλές θερμοκρασίες περιορίζουν τη δραστηριότητα των ερπετών και αυξάνουν το χρόνο κυνηγίου του Φιδαιτού. Ταυτόχρονα, συνεχείς βροχοπτώσεις καθλώνουν τους αετούς με αποτέλεσμα τη μειωμένη μεταφορά τροφής στο επωάζων θηλυκό. Αυτό μπορεί να τα οδηγεί σε αναζήτηση τροφής και συνεπώς να εκθέτει το περιεχόμενο της φωλιάς σε θηρευτές, όπως στο Μπούφο (*Bubo bubo*) ή σε εγκατάλειψη της φωλιάς τους (Bakaloudis et al. 2005). Παρόμοιες επιδράσεις έχουν οι καιρικές συνθήκες σε στενοφάγα αρπακτικά, όπως στο Σφηκίαρνη (*Pernis apivorous*) (Kostrzewa 1989).

### Τροφική οικολογία και επιλογή ενδιαιτημάτων κυνηγίου

**Διαιτολόγιο ενήλικων:** Συνολικά αναλύθηκαν 167 εμετικά σύμπληκτα και αναγνωρίστηκαν 236 άτομα λείας, τα οποία ανήκαν σε 6 είδη φιδιών, 2 είδη σαυρών, 1 είδος χελώνας, 4 είδη θηλαστικών και 1 είδος πτηνού. Τα φίδια συμμετείχαν με το μεγαλύτερο ποσοστό (84%), με το Νερόφιδο (*Natrix natrix*) να υπερισχύει στο διαιτολόγιο. Άλλα είδη με σημαντική συμμετοχή ήταν ο Όφης (*Dolichophis caspius*) με ποσοστό 25%, ο Σαπίτης (*Malpolon insignitus*) με 8,9%,

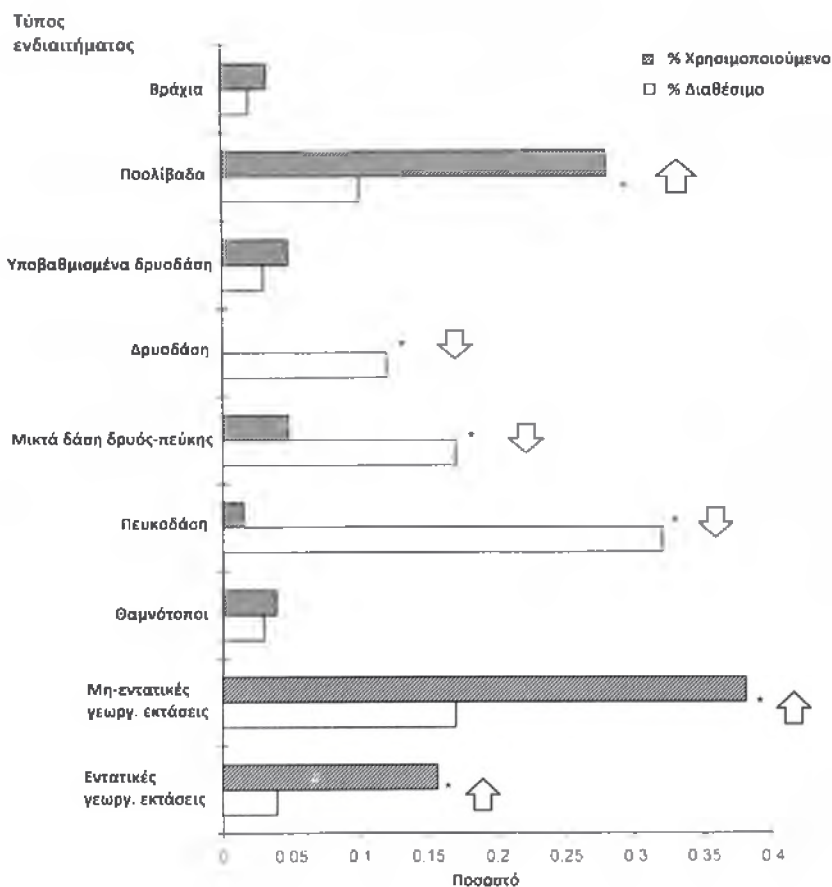
ο Λαφίτης του Ασκληπιού (*Zamenis longissima*) με 3,8% και η Φιδόσαυρα (*Pseudopus apodus*) με 2,5% (Bakaloudis & Vlachos 2011).

**Διαιτολόγιο νεοσσών:** Συνολικά σε 4 διαφορετικές φωλιές, πραγματοποιήθηκαν 98 ημέρες απ' ευθείας παρατηρήσεων και καταγράφηκαν 116 άτομα λείας που μεταφέρονταν στη φωλιά από τους γονείς. Τα άτομα λείας που μεταφέρονταν στη φωλιά ανήκαν στα φίδια (79,3%), στις σαύρες (18,1%), στα αμφίβια (0,9%), στις χελώνες (0,9%) και στα θηλαστικά (9,9%). Το Νερόφιδο (44,8%) κυριαρχούσε στο διαιτολόγιο των νεοσσών και ακολουθούσαν ο Σαπίτης (12,9%), η Πρασινόσαυρα (*Lacerta viridis*) (11,2%), ο Όφης (9,5%), η Φιδόσαυρα (6%), το Λιμνόφιδο (*Natrix tessellata*) (5,2%) κ.ά. Κατά τη διάρκεια των απ' ευθείας παρατηρήσεων καταγράφηκε 1 μεταφορά λείας στις 82 ημέρες, 2 μεταφορές λείας στις 13 ημέρες, 3 μεταφορές λείας σε 1 ημέρα και καμία μεταφορά σε 2 ημέρες παρατηρήσεων. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ατόμων λείας μεταφέρονταν στη φωλιά μεταξύ 10:00 και 11:00 π.μ. ( $\chi^2 = 32,28$ ,  $P < 0,001$ ). Επιπλέον, συχνότερα (75%) μεταφέρονταν μεσαίου (61-120 cm) μεγέθους φίδια ( $\chi^2 = 19,35$ ,  $P = 0,002$ ) (Bakaloudis & Vlachos 2011).

Τόσο από την ανάλυση των εμετικών συμπτωμάτων όσο και από τις απ' ευθείας παρατηρήσεις, φαίνεται ότι ο Φιδαετός είναι στενοφάγο αρπακτικό και επιλέγει μεσαίου μεγέθους φίδια, πιθανόν για να τα χειρίζεται ευκολότερα κατά τη σύλληψη και κατά τη μεταφορά τους προς τη φωλιά.

**Επιλογή ενδιαιτημάτων κυνηγίου:** Από την ανάλυση 332 παρατηρήσεων ατόμων να κυνηγούν βρέθηκε ότι υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ των διαθέσιμων και των χρησιμοποιούμενων τύπων ενδιαιτημάτων στο ΕΠ ΔΛΣ ( $\chi^2 = 235,68$ ,  $P < 0,001$ ) (Σχ. 2). Ο Φιδαετός επιλέγει τις ανοιχτές περιοχές για κυνήγι, όπως τα ποολίβαδα και τις γεωργικές εκτάσεις (εντατικές και μη-εντατικές). Αντίθετα αποφεύγει τα «κλειστού» τύπου ενδιαιτήματα, όπως τα δρυοδάση, πευκοδάση ή μικτά δάση δρυός-πεύκης (Bakaloudis 2009). Η επιλογή συγκεκριμένου τύπου ενδιαιτημάτων για κυνήγι σχετίζεται με τον ευκολότερο εντοπισμό, προσέγγιση και σύλληψη της λείας του. Επίσης, ο λευκός χρωματισμός στο κάτω μέρος του σώματος και στις φτερούγες πιθανόν να αποτελεί εξελικτική προσαρμογή του είδους στην επιλογή ανοικτών περιοχών κυνηγίου για να μην γίνεται αντιληπτό, όταν κυνηγάει σε πτήση στον ουρανό, από τη λεία του (Bakaloudis 2010).





**Σχήμα 2.** Προσπάθεια κινηγίου του Φιδαετού (% χρησιμοποιούμενο) σε σχέση με τη διαθεσιμότητα των τύπων ενδιαιτημάτων (% διαθέσιμο) στο ΕΠ ΔΛΣ κατά τη διάρκεια 1996-98. Τα μπλε βέλη υποδηλώνουν σημαντική επιλογή ενώ τα κόκκινα βέλη υποδηλώνουν σημαντική αποφυγή των τύπων ενδιαιτημάτων κινηγίου από το Φιδαετό.

### Επιλογή δέντρων και θέσεων φωλεοποίησης

**Φωλιά και δέντρο φωλεοποίησης:** Ο Φιδαετός κατασκευάζει σχετικά μικρή φωλιά (διαστάσεις: 61×48 cm), σε 8,7 m (±0,4 m) απόσταση από το έδαφος, σε 133,6 cm (±12,4 cm) απόσταση από τον κορμό και σε οριζόντιο κλαδί διαμέτρου 12,5 cm (±0,9 cm). Ποσοστό 83% των φωλιών ήταν σε Τραχεία Πεύκη (*Pinus brutia*) ενώ το υπόλοιπο 17% ήταν σε Μαύρη Πεύκη (*P. nigra*). Οι περισσότερες φωλιές (87%) ήταν στο μέσο ή κάτω 1/3 της κόμης του δέντρου. Ο Φιδαετός κατασκευάζει τη φωλιά του σε δέντρα με 49,7 cm (±1,6 cm) μέση στήθαία διάμετρος, ύψους 13,8 m (±0,4 m), και ηλικίας 87,5 ετών (±3,1 έτη). Το δέντρο φωλεοποίησης είχε μεγαλύτερο ποσοστό χονδρών κλαδιών σε σχέση με το τυχαίο δέντρο ( $\chi^2 = 9,68, P = 0,008$ ) (Bakaloudis *et al.* 2000). Το δέντρο φωλεοποίησης ήταν στο άνω 1/3 της πλαγιάς ( $\chi^2 = 8,57, P = 0,014$ ), κυρίως σε νότιες εκθέσεις (μέση γωνία: 181°). Επίσης, βρισκόταν κοντά σε ρεματιές και με χαμηλό βαθμό ανθρώπινων οχλήσεων. Η θέση της φωλιάς μέσα στην κόμη παρέχει προστασία

**Πίνακας 1.** Μέση ( $\pm$  Τυπικό Σφάλμα) πυκνότητα δέντρων/0,4-ha σε 29 θέσεις φωλεοποίησης του Φιδαετού και 29 αντίστοιχες τυχαίες δειγματοληπτικές επιφάνειες στο ΕΠ ΔΛΣ.

| Μεταβλητή                  | Θέσεις φωλεοποίησης     | Τυχαίες θέσεις    | P-τιμή |
|----------------------------|-------------------------|-------------------|--------|
| Πυκνότητα κωνοφόρων        | <b>94,45*</b> $\pm$ 9,9 | 149,89 $\pm$ 12,2 | <0,001 |
| Πυκνότητα πλατύφυλλων      | 51,48 $\pm$ 8,7         | 44,93 $\pm$ 7,9   | 0,31   |
| Συνολική πυκνότητα δέντρων | <b>145,93</b> $\pm$ 9,3 | 194,83 $\pm$ 12,0 | <0,001 |
| <u>Κορμίδια</u>            |                         |                   |        |
| Λεπτά κορμίδια             |                         |                   |        |
| πυκνότητα (10-14cm)        | 56,79 $\pm$ 6,3         | 54,24 $\pm$ 6,1   | 0,64   |
| πυκνότητα (15-20cm)        | 29,66 $\pm$ 3,7         | 31,21 $\pm$ 5,3   | 0,74   |
| <u>Χοντρά κορμίδια</u>     |                         |                   |        |
| πυκνότητα (21-25cm)        | <b>11,14</b> $\pm$ 1,3  | 21,28 $\pm$ 3,1   | <0,001 |
| πυκνότητα (26-30cm)        | <b>9,72</b> $\pm$ 3,7   | 22,00 $\pm$ 5,3   | <0,001 |
| <u>Κορμοί</u>              |                         |                   |        |
| πυκνότητα (31-35cm)        | <b>9,66</b> $\pm$ 1,3   | 23,24 $\pm$ 2,5   | <0,001 |
| πυκνότητα (36-40cm)        | <b>12,52</b> $\pm$ 1,7  | 20,14 $\pm$ 2,2   | <0,001 |
| πυκνότητα (41-45cm)        | <b>8,48</b> $\pm$ 0,9   | 13,38 $\pm$ 1,4   | <0,001 |
| <u>Όριμα δέντρα</u>        |                         |                   |        |
| πυκνότητα (46-52cm)        | 5,79 $\pm$ 0,7          | 7,69 $\pm$ 1,1    | 0,055  |
| πυκνότητα (>53cm)          | 2,17 $\pm$ 0,4          | 1,66 $\pm$ 0,4    | 0,27   |

\*με έντονη γραφή τα μεγέθη που διέφεραν στατιστικώς σημαντικά.

του αυγού ή του νεοσσού από θηρευτές και από τις ακραίες καιρικές συνθήκες. Επιπλέον, η θέση του δέντρου φωλεοποίησης, στην αντίθετη κατεύθυνση από τους βόρειους ανέμους, παρέχει προστασία από τις δυσμενείς καιρικές συνθήκες που επικρατούν στο Ν. Έβρου (Bakaloudis et al. 2000).

*Μικρο-περιβάλλον φωλεοποίησης:* Οι θέσεις φωλεοποίησης του Φιδαετού ήταν σε μικτές συστάδες πεύκης-δρυός, που κυριαρχούσε η Τραχεία Πεύκη στον ανώροφο και διάφορα είδη δρυός (*Quercus* spp.) στον υπόροφο. Οι θέσεις φωλεοποίησης (94 $\pm$ 10 άτομα/0,4ha) είχαν μικρότερο αριθμό κωνοφόρων από τις τυχαίες θέσεις (149 $\pm$ 12 άτομα/0,4ha) ( $P < 0,001$ ). Ιδιαίτερα, οι θέσεις φωλεοποίησης είχαν σημαντικά μικρότερο αριθμό κορμιδιών και κορμών από ότι οι τυχαίες θέσεις (Πίν. 1). Ωστόσο ο αριθμός των δέντρων στις μεγάλες κλάσεις διαμέτρου δεν διέφερε μεταξύ των θέσεων φωλεοποίησης και των τυχαίων επιφανειών. Οι συστάδες με χαλαρή συγκόμωση αλλά με ώριμα δέντρα, είναι αποτέλεσμα των υλοτομικών δραστηριοτήτων που ασκούνται στο ΕΠ ΔΛΣ. Αυτές οι συστάδες παρέχουν κατάλληλα δέντρα για φωλεοποίηση και ταυτόχρονα επιτρέπουν ευκολότερα την πρόσβαση στο Φιδαετό και σε άλλους αετούς (Bakaloudis et al. 2001). Επιπλέον, μπορεί να φιλοξενούν κι άλλα είδη πτηνών με ιδιαίτερα οικολογικό ενδιαφέρον (Bakaloudis et al. 2009).

## Συμπεράσματα - Προτάσεις

Ο Φιδαετός στο ΕΠ ΔΛΣ εμφανίζεται στα υψηλότερα όρια της φέρουσας ικανότητας της περιοχής και έχει έναν υγιή πληθυσμό, χωρίς ωστόσο να αναμένεται περαιτέρω αύξησή του στο μέλλον. Αυτό επιβεβαιώνεται από την υψηλή επιτυχία αναπαραγωγής, τη μεγαλύτερη πυκνότητα στην Ευρώπη, την ομοιόμορφη χωροδιάταξη των ζευγαριών και τις μικρές αποστάσεις μεταξύ των γειτονικών ζευγαριών. Στα όρια του ΕΠ ΔΛΣ φαίνεται ότι υπάρχει

επαρκής αριθμός κατάλληλων δέντρων και θέσεων φωλεοποίησης και αυτά δεν αποτελούν περιοριστικό παράγοντα για το είδος. Αντίθετα, εκτός του ΕΠ ΔΛΣ οι κατάλληλες θέσεις είναι λίγες και πιθανόν περιορίζουν την επέκταση του πληθυσμού. Η αφθονία των ειδών λείας διαμορφώνει την υψηλή πυκνότητα του πληθυσμού του Φιδαετού στην περιοχή και είναι ο καθοριστικός περιοριστικός παράγοντας του πληθυσμού του. Επίσης, οι δυσμενείς καιρικές συνθήκες φαίνεται ότι έχουν σοβαρή επίπτωση στην επιτυχία της αναπαραγωγής του Φιδαετού και μπορεί να περιορίζουν τον πληθυσμό του.

Για τη διατήρηση του πληθυσμού του Φιδαετού προτείνονται (α) η ευαισθητοποίηση του κοινού για το ρόλο των ερπετών και τα οφέλη που παρέχουν σε πλήθος σπάνιων ειδών αρπακτικών πτηνών, και (β) η κατάλληλη διαχείριση στις θέσεις φωλεοποίησης και περιοχές κυνηγίου. Σε περιοχές με νότιες εκθέσεις ή σε υπάρχουσες θέσεις φωλεοποίησης προτείνεται η χρονική ρύθμιση των υλοτομιών (μετά τα μέσα Αυγούστου) και η ευνόηση και διατήρηση των ώριμων δέντρων Τραχείας και Μαύρης Πεύκης. Στις περιοχές κυνηγίου (αγροτικές εκτάσεις) προτείνεται η διατήρηση των φυσικών φυτοφρακτών στα όρια των αγροτεμαχίων, καθώς και η εγκατάσταση νέων φυτοφρακτών στις περιοχές που πραγματοποιήθηκε αναδάσμος. Επίσης, η διατήρηση των δασικών ανοιγμάτων ή και διεύρυνση των μικρών διακένων μέσα στο δάσος. Τέλος, προτείνεται η αποφυγή εγκατάστασης αιολικών πάρκων ή μεμονωμένων ανεμογεννητριών εντός των ορίων του ΕΠ ΔΛΣ καθώς και στις περιοχές εκτός του ΕΠ που υπάρχουν ενεργές χωροκράτειες Φιδαετού.

## Ευχαριστίες

Η παρούσα έρευνα δεν θα μπορούσε να υλοποιηθεί χωρίς τη σημαντική βοήθεια του Dr G. Holloway και του Δρ. Χ. Βλάχου τους οποίους ευχαριστώ ιδιαίτερα. Επίσης ευχαριστώ τους κκ. Σ. Αλατζιά, Κ. Μπακαλούδη, Π. Μπακαλούδη, R. Taylor, V. Mountain και S. Capper για την πολύτιμη βοήθεια που παρέixαν κατά τη συλλογή των δεδομένων από το πεδίο. Η έρευνα υλοποιήθηκε με υποτροφία από το Κληροδότημα «Σ. Χλωρού» από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

## Βιβλιογραφία

- Amores, F. & Franco, A. (1981) Alimentation et ecologie du Circaete Jean-le-Blanc dans le sud de l'Espagne. *Alda*, **49**, 59-64.
- Bakaloudis, D.E. (2000) *The Ecology of Short-toed Eagle (Circaetus gallicus, Gm.) in Dadia-Lefkimi-Soufli Forest Complex, Thrace, Greece*. Ph.D. Thesis in Reading University, Reading, UK.
- Bakaloudis, D.E. (2009) Implications for conservation of foraging sites selected by Short-toed Eagles (*Circaetus gallicus*) in Greece. *Ornis Fennica*, **86**, 89-96.
- Bakaloudis, D.E. (2010) Hunting strategies and foraging performance of the short-toed eagle in the Dadia-Lefkimi-Soufli National Park, north-east Greece. *Journal of Zoology*, **281**, 168-174.
- Bakaloudis, D.E. & Vlachos, C.G. (2011) Feeding habits and provisioning rate of breeding short-toed eagles *Circaetus gallicus* in northeastern Greece. *Journal of Biological Research*, **16**, 166-176.
- Bakaloudis, D.E., Vlachos, C.G. & Holloway, G.J. (1998) Habitat use by short-toed eagles *Circaetus gallicus* and their reptilian prey during the breeding season in Dadia Forest (north-eastern Greece). *Journal of Applied Ecology*, **35**, 821-828.
- Bakaloudis, D.E., Vlachos, C.G. & Holloway, G.J. (2000) Nest features and nest-tree characteristics of short-toed eagles (*Circaetus gallicus*) in the Dadia-Lefkimi-Soufli Forest, northeastern Greece. *Journal of Raptor Research*, **34**, 293-298.
- Bakaloudis, D.E., Vlachos, C.G. & Holloway, G.J. (2005) Nest spacing and breeding performance in Short-toed Eagle *Circaetus gallicus* in northeast Greece. *Bird Study*, **52**, 330-338.
- Bakaloudis, D.E., Vlachos, C.G., Chatzinikos, E., Bontzorlos, V.A. & Papakosta, M. (2009) Breeding habitat preferences of the turtledove (*Streptopelia turtur*) in the Dadia-Soufli National Park and its implications for management. *European Journal of Wildlife Research*, **55**(5), 597-602.

- Bakaloudis, D.E., Vlachos, C.G., Papageorgiou, N. & Holloway, G.J. (2001) Nest-site habitat selected by Short-toed Eagles *Circaetus gallicus* in Dadia Forest (northeastern Greece). *Ibis*, **143**, 391-401.
- BirdLife International (2013) *Circaetus gallicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T22734216A40734424. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T22734216A40734424.en>. Downloaded on 07 November 2015.
- Cheyland, G. (1981) Le statut des falconiformes de Provence. Rapaces Mediterraneens, Parc Naturel Regional de Corse, Centre de reserche Ornithologique de Provence. *Aix en Provence*, 11-16.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (1980) *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 2. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- Kostrzewa, A. (1989) The effect of weather on density and reproduction in Honey Buzzard *Pernis apivorus*. In: *Raptors in the Modern World*. (Eds. B.-U. Meyburg & R.D. Chancellor). Pages 187-191. World Working Group on Birds of Prey, Eilat, Israel.
- Mebs, T. & Schmidt, D. (2006) *Die Greifvogel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens*. Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co., Stuttgart.
- Neu, C.W., Byers, C.R. & Peek, J.M. (1974) A technique for analysis of utilization-availability data. *Journal of Wildlife Management*, **38**, 541-545.
- Newton, I. (1979) *Population Ecology of Raptors*. T & AD Poyser, London.
- Newton, I. (1998) *Population Limitation in Birds*. Academic Press, San Diego, California, USA.
- Petretti, F. (1988) Notes on the behaviour and the ecology of the Short-toed Eagle in Italy. *Le Gerfaut*, **78**, 261-286.
- Porazidis, K., Schindler, S., Kakalis, E., Ruiz, C., Bakaloudis, D.E., Scandola, C., Eastham, C., Hristov, H. & Catsadorakis G. (2011) Population estimates for the diverse raptor assemblage of Dadia National Park, Greece. *Ardeola*, **58**(1), 3-17.
- Root, T. (1988) Environmental factors associated with avian distributional boundaries. *Journal of Biogeography*, **15**, 489-505.
- Ruiz, C., & Pomareda, L. (2012) *Raptor Monitoring in the National Park of Dadia-Lefkimi- Soufli Forest*. Technical Report 2012. WWF Greece. Athens.
- Vlachos, C., Bakaloudis D. & Holloway, G. (1999) Population trends of Black vulture *Aegypius monachus* in Dadia forest in relation to feeding station establishment. *Bird Conservation International*, **9**, 113-118.
- Ποίραζίδης, Κ. (2002) *Συστηματική Παρακολούθηση της Προστατευόμενης Περιοχής του Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου*. Τεχνική αναφορά σχετικής αφθονίας αρπακτικών 2002. WWF Ελλάς, Αθήνα. 37 σελ.

# Η επίδραση των υλοτομιών στις κοινότητες των μικρών θηλαστικών στο Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου

**Κοντσιώτης Β.<sup>1</sup>, Βλάχος Χ.<sup>1</sup>, Ξόφης Π.<sup>2</sup> & Μπακαλούδης Δ.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Άγριας Πανίδας και Ιχθυοπονίας Γλυκών Υδάτων, Πανεπιστημιούπολη, ΤΘ 241, 541 24 - Θεσσαλονίκη, E-mail: [konsiotisv@yahoo.gr](mailto:konsiotisv@yahoo.gr)

<sup>2</sup>ΤΕΙ Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής, Τμήμα Αρχιτεκτονικής Τοπίου, 1<sup>ο</sup> χλμ. Δράμας - Μικροχωρίου, 661 00 Δράμα

## Περίληψη

Η μελέτη των επιπτώσεων των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στα δασικά οικοσυστήματα αποτελεί στόχο της δασικής έρευνας και προϋπόθεση της αιφροδικής διαχείρισης της βιοποικιλότητας. Τα μικρά θηλαστικά αποτελούν αναπόσπαστο συστατικό των δασικών οικοσυστημάτων και χρησιμοποιούνται ως οικολογικοί δείκτες των επιπτώσεων αυτών. Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου (ΕΠ ΔΛΣ), που τελεί υπό καθεστώς προστασίας από το 1980, με τη δημιουργία πυρήνων απόλυτης προστασίας (ΠΑΠ) περικλειόμενων από περιφερειακή ζώνη (ΠΖ) μεταβατικής διαχείρισης.

Σκοπός της έρευνας ήταν η διερεύνηση της επίδρασης των δασο-διαχειριστικών χειρισμών στις κοινότητες των μικρών θηλαστικών, σε επίπεδο συστάδας και μικρο-ενδιαιτήματος, και ο εντοπισμός των παραγόντων που τις επηρεάζουν. Πραγματοποιήθηκε παγίδευση μικρών θηλαστικών σε 10 δειγματοληπτικές μονάδες κωνοφόρων στους ΠΑΠ και 10 στη ΠΖ, ενώ παράλληλα εκτιμήθηκαν 21 περιβαλλοντικές μεταβλητές σε επίπεδο συστάδας και 33 σε επίπεδο μικρο-ενδιαιτήματος.

Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 165 αρχικές παγιδεύσεις μικρών θηλαστικών με κυρίαρχο είδος τον δασοποντικό (*Arodemus sylvaticus*). Σε επίπεδο συστάδας ανιχνεύθηκαν τρεις διαφορετικές πληθυσμιακές καταστάσεις μικρών θηλαστικών (TWINSPAN, PCA). Η πυκνότητα των πρέμνων και η εκατοστιαία κάλυψη των αγρωστωδών, που επηρεάζονται από την επιλεκτική υλοτομία, αναγνωρίστηκαν (CART) ως οι καθοριστικοί παράγοντες που ευνοούν την παρουσία των μικρών θηλαστικών. Σε επίπεδο μικρο-ενδιαιτήματος, η εκατοστιαία κάλυψη πεσμένων ξύλων, η πυκνότητα των πρέμνων και η χαμηλή κυκλική επιφάνεια των κωνοφόρων, που επηρεάζονται θετικά από επιλεκτική υλοτομία, ευνοούν την παρουσία και την αφθονία είτε του δασοποντικού είτε του συνόλου των μικρών θηλαστικών.

Η παρούσα έρευνα έδειξε ότι οι πληθυσμοί των μικρών θηλαστικών στα πευκοδάση του ΕΠ ΔΛΣ ευνοούνται από την εφαρμογή των επιλεκτικών υλοτομιών.

## Εισαγωγή

Τα δασικά οικοσυστήματα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προστασία της φύσης και των οικολογικών λειτουργιών. Η αιφροδική τους διαχείριση στοχεύει, εκτός από την ικανοποίηση του βασικού σκοπού που επιτελούν (ξυλοπαραγωγή, προστασία, κ.ά.) και στη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Οι δασο-διαχειριστικοί χειρισμοί ανάλογα με την ένταση, την έκταση και τον σκοπό, μπορεί να επηρεάζουν αρνητικά ή θετικά τη βιοποικιλότητα, κυρίως μέσω της μεταβολής της δομής και της σύνθεσης της βλάστησης σε διάφορες χωρικές κλίμακες (Bakaloudis et al. 1998, Fuller et al. 2004, Fisher & Wilkinson 2005, Fauteux et al. 2012). Av

και η αυξανόμενη εκμετάλλευση των δασών θεωρείται ένας από τους κύριους ανθρωπογενείς παράγοντες που προκαλούν την απώλεια της βιοποικιλότητας (Foley *et al.* 2005), η ανθρωπογενής διαχείριση που ενισχύει την ετερογένεια της δομής τους έχει γενικά θετικό αντίκτυπο σε αυτή (Fuller *et al.* 2004). Στη δασική οικολογία, μια σημαντική πρόκληση αποτελεί η εξεύρεση συμβιβασμών μεταξύ της παραγωγής ξυλείας και της διατήρησης της βιοποικιλότητας (Bakaloudis *et al.* 2001, Fuller *et al.* 2004, Perry & Thill 2005, Foley *et al.* 2005).

Τα μικρά θηλαστικά αποτελούν σημαντικό στοιχείο των δασικών οικοσυστημάτων και χρησιμοποιούνται ως οικολογικοί δείκτες των επιπτώσεων της ανθρωπογενούς διαχείρισης σε αυτά (Lautenschlager *et al.* 1997). Ο οικολογικός τους ρόλος είναι πολυσύνθετος καθώς αποτελούν ταυτόχρονα θηρευτές και θηράματα, επηρεάζοντας την τροφική διαθεσιμότητα των φυτοφάγων και σαρκοφάγων ειδών, την αναγέννηση των δασών, κ.ά. (Fuller *et al.* 2004, Perry & Thill 2005). Η συνεχής εφαρμογή των δασο-διαχειριστικών χειρισμών είναι δυνατόν να αλλάξει την δομή των ενδιαιτημάτων, η οποία έχει θεωρηθεί ως η ισχυρότερη μεταβλητή που επηρεάζει την ποικιλότητα και την αφθονία των μικρών θηλαστικών, έχοντας θετικό ή αρνητικό αντίκτυπο στους πληθυσμούς των ειδών (Lunnay *et al.* 2009). Ωστόσο, η ικανότητα προσαρμογής ορισμένων ειδών σε μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα μπορεί να περιορίσει την επίδραση αυτή. Διάφορα συστατικά των δασικών ενδιαιτημάτων, που στο σύνολό τους διαμορφώνουν τη τελική δομή της συστάδας και επηρεάζονται περισσότερο ή λιγότερο από την ένταση και τη μορφή των δασο-διαχειριστικών χειρισμών, έχουν χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθούν οι σχέσεις των μικρών θηλαστικών με τις περιοχές έρευνας (Fuller *et al.* 2004, Perry & Thill 2005, Fauteux *et al.* 2012).

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση της επίδρασης των δασο-διαχειριστικών χειρισμών (υλοτομία, προστασία) στις κοινότητες των μικρών θηλαστικών σε δυο διαφορετικές χωρικές κλίμακες, και ο εντοπισμός των καθοριστικών παραγόντων του ενδιαιτήματος που τις επηρεάζουν.

## Μεθοδολογία

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου (ΕΠ Δ-Λ-Σ), περιοχή ιδιαίτερης οικολογικής σημασίας κυρίως λόγω του πληθυσμού των αρνακτικών πτηνών που φιλοξενεί και της υψηλής της βιοποικιλότητας. Η περιοχή εντάχθηκε από το 1980 σε καθεστώς προστασίας, με τη δημιουργία πυρήνων απόλυτης προστασίας (ΠΑΠ) που περιλαμβάνονται από περιφερειακή ζώνη (ΠΖ) μεταβατικής διαχείρισης. Οι ΠΑΠ είναι περιοχές που διατηρούνται στη φυσική τους κατάσταση, ενώ στην ΠΖ, αν και η διατήρηση της βιοποικιλότητας είναι πρωταρχικής σημασίας, επιτρέπονται ήπιες ανθρωπίνες δραστηριότητες συμμορφωμένες σε κανόνες χρονικών και χωρικών περιορισμών.

**Δειγματοληψία μικρών θηλαστικών:** Λόγω της κυριαρχίας του αμιγούς πευκοδάσους στους ΠΑΠ, επιλέχθηκαν για συγκρίσεις μόνο αμιγείς συστάδες πεύκης από την ΠΖ. Συνολικά τοποθετήθηκαν 20 δειγματοληπτικές μονάδες (δ.μ.), 10 στους ΠΑΠ και 10 στη ΠΖ, τόσο για τη σύλληψη των μικρών θηλαστικών, όσο και για την καταγραφή των περιβαλλοντικών παραγόντων που πιθανόν να επηρεάζουν την σύνθεση και την αφθονία των πληθυσμών τους. Η μεταξύ τους απόσταση ήταν μεγαλύτερη των 150m (Lambert *et al.* 2005), ενώ τοποθετούνται σε απόσταση μεγαλύτερη από 100m από τον πλησιέστερο τύπο ενδιαιτήματος, για να αποφεύγεται η επίδραση του οικοτόνου (Fuller *et al.* 2004). Ηκάθε δειγματοληπτική μονάδα αποτελούνταν από ένα πλέγμα 15 θέσεων παγίδευσης (θ.π.), πλευράς 50m, τοποθετημένο σε τρεις παράλληλες γραμμές (Lambert *et al.* 2005) μήκους 200m η κάθε μια.

Η σύλληψη των μικρών θηλαστικών πραγματοποιήθηκε με παγίδες ζωντανής σύλληψης τύπου Sherman, και παγίδες παρεμβολής (pitfall), μεταξύ Ιουνίου και Αυγούστου του 2014. Σε κάθε θ.π. τοποθετήθηκε μία παγίδα τύπου Sherman και μια παγίδα παρεμβολής, μεταξύ τους αντιδιαμετρικά, σε ακτίνα 1m. Επίσης σε δυο τυχαίες θ.π. κάθε δ.μ. τοποθετήθηκε από μια

παγίδα Sherman στον δασικό υπόροφο. Οι παγίδες δολώθηκαν με μείγμα φυτικών σπόρων, αποξηραμένων φρούτων, και ποσότητας βάμβακος ως υλικό φωλεοποίησης (Fuller *et al.* 2004), και παρέμειναν σε κάθε περιοχή για 7 συνεχόμενα βράδια (συνολικά 4.480 νύχτες παγίδευσης). Οι παγίδες ελεγχόταν κάθε πρωί και τα συλληφθέντα άτομα αναγνωριζόταν, μαρκάρονταν και απελευθερωνόταν στο ίδιο σημείο (Fuller *et al.* 2004). Οι παγιδεύσεις πραγματοποιούνταν ταυτόχρονα εντός ΠΑΠ και στην ΠΖ ανά εβδομάδα για να αποφευχθεί η διαφορετική επίδραση των καιρικών φαινομένων μεταξύ των χειρισμών.

**Δειγματοληψία ενδιαιτήματος:** Σε κάθε δ.μ. επιλέχθηκαν 10 θ.π. στις οποίες πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία μεταβλητών του ενδιαιτήματος (συνολικά 200 θ.π.). Σε κάθε μια εγκαταστάθηκαν τρία γειτονικά τετραγωνικά πλαίσια 2×2m όπου εκτιμήθηκε οπτικά το ποσοστό κάλυψης των πεσμένων ξύλων ( $d > 2,54\text{cm}$ ) καθώς και η εκατοστιαία κάλυψη της ξυλώδους βλάστησης (Perry & Thill 2005). Στο εσωτερικό τους εγκαταστάθηκε από ένα τετραγωνικό πλαίσιο πλευράς 1m, όπου εκτιμήθηκε οπτικά το εκατοστιαίο ποσοστό κάλυψης των βράχων, του γυμνού εδάφους, του φυλλοτάπητα, των αγρωστωδών και των ποωδών φυτών, ενώ και το βάθος του φυλλοτάπητα μετρήθηκε στο κοντινότερο cm (Perry & Thill 2005). Με κέντρο την κάθε θ.π. εγκαταστάθηκε ορθογώνιο πλαίσιο διαστάσεων 2×10m στο οποίο μετρήθηκαν ο αριθμός και η σπυθαία διάμετρος των ζωντανών και νεκρών δέντρων ( $d \geq 7,6\text{cm}$ ,  $h \geq 2\text{m}$ ), ο αριθμός των δενδρυλλίων ( $d < 7,6\text{cm}$ ,  $0,5\text{m} \leq h < 2\text{m}$ ), ο αριθμός των φυταρίων ( $d < 7,6\text{cm}$ ,  $h < 0,5\text{m}$ ), ο αριθμός, το μήκος και η διάμετρος στα δυο άκρα των πεσμένων ή υλοτομημένων κούτσουρων ( $d \geq 7,6\text{cm}$ ,  $L \geq 1\text{m}$ ), καθώς και ο αριθμός, το ύψος και η διάμετρος των πρέμνων ( $d \geq 7,6\text{cm}$ ,  $h < 2\text{m}$ ) (Fuller *et al.* 2004). Από τα στοιχεία αυτά υπολογίστηκε δευτερογενώς η κυκλική επιφάνεια των δέντρων, και ο όγκος των πεσμένων κούτσουρων και των πρέμνων. Η οριζόντια πυκνότητα της βλάστησης εκτιμήθηκε οπτικά σε τρία διαφορετικά ύψη (έδαφος-0,5m, 0,75-1,25m, 1,75-2,25m) με την χρήση εκτιμητή πυκνότητας (density board) τοποθετημένο σε απόσταση 15m από τη θ.π. (Perry & Thill 2005). Η συγκόμωση του κάθε δασικού ορόφου εκτιμήθηκε με τη χρήση ειδικού οργάνου (densitometer) ως το εκατοστιαίο ποσοστό των ενδείξεων του σε δέκα στάσεις απόστασης 2m, επάνω σε ευθεία διαδρομή με κέντρο την θ.π. και κατεύθυνση προς την επόμενη θ.π. Τέλος, με κέντρο την κάθε θ.π., χωρίστηκε η περιοχή δειγματοληψίας σε τέσσερα τεταρτημόρια και εντός ακτίνας  $r = 10\text{m}$  μετρήθηκαν, η σπυθαία διάμετρος και η απόσταση του κοντινότερου δέντρου του κάθε δασικού ορόφου, η διάμετρος, η απόσταση και ο βαθμός σήψης του κοντινότερου πρέμνου, η απόσταση του κοντινότερου θάμνου, η απόσταση και η σπυθαία διάμετρος του κοντινότερου νεκρού (ιστάμενου ή κατακείμενου) δέντρου και ο συνολικός αριθμός των νεκρών δέντρων. Από τις μεταβλητές αυτές εκτιμήθηκαν δευτερογενώς δείκτες της δομής του μικρο-ενδιαιτήματος, συνδυάζοντας την μέση απόσταση και τη μέση διάμετρο των κοντινότερων δέντρων, και επιπρόσθετα και τον βαθμό σήψης των πρέμνων και των νεκρών δέντρων.

Επίσης, εκτιμήθηκε η αφθονία των εντόμων (ιπτάμενων και εδαφόβιων) στις δ.μ., ως δείκτης της διαθεσιμότητας ζωικής προελεύσεως τροφής, τοποθετώντας μία κολλώδη παγίδα εντόμων και μία παγίδα παρεμβολής σε κάθε θέση δειγματοληψίας βλάστησης (Lambert *et al.* 2005). Η βιομάζα των ιπτάμενων εντόμων εκτιμήθηκε χρησιμοποιώντας σχέση συσχέτισης μήκους-βάρους (Hódar 1996), ενώ των εδαφόβιων από την μέτρηση του ξηρού βάρους τους.

**Στατιστική Ανάλυση:** Επειδή οι μέθοδοι σύλληψης-επανασύλληψης είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στην υψηλή θνησιμότητα και στο μικρό μέγεθος δείγματος, χρησιμοποιήθηκε ο αριθμός των αρχικών παγιδεύσεων των μικρών θηλαστικών ως δείκτης της αφθονίας τους (Fuller *et al.* 2004). Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε τόσο σε επίπεδο συστάδας (μικρά θηλαστικά: σύνολο των ατόμων που πιάστηκαν σε κάθε δ.μ., μεταβλητές ενδιαιτήματος: μέσοι όροι ή σύνολα των επιμέρους τιμών των μεταβλητών από τις 10 θ.π. της κάθε δ.μ.) όσο και σε επίπεδο μικρο-ενδιαιτήματος (επιλογή των έξι από τις 15 θ.π. της κάθε δ.μ. για ανεξαρτησία δείγματος, μικρά θηλαστικά: ο αριθμός των ατόμων που πιάστηκαν σε κάθε θ.π.,

μεταβλητές ενδιαιτήματος: οι τιμές της δειγματοληψίας των μεταβλητών σε κάθε θ.π.) (Fauteux et al. 2012).

Μεταξύ των δυο δασο-διαχειριστικών χειρισμών, η σύγκριση της αφθονίας των μικρών θηλαστικών και η αντίστοιχη των μεταβλητών του ενδιαιτήματος (σε, επίπεδο συστάδας και μικρο-ενδιαιτήματος), έγινε με το στατιστικό κριτήριο του *t*-ελέγχου για ανεξάρτητα δείγματα και με το παραμετρικό κριτήριο των Mann-Whitney μεταξύ ανεξάρτητων δειγμάτων, ανάλογα με την τήρηση των προϋποθέσεων κανονικότητας και ομοσκεδασικότητας.

Για το διαχωρισμό των διαφορετικών πληθυσμιακών καταστάσεων σε επίπεδο συστάδας χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση ταξινόμησης TWINSpan και στη συνέχεια εφαρμόστηκε η έμμεση διαβαθμισμένη ανάλυση των κυρίων συνιστωσών (PCA), ενώ για τον προσδιορισμό των κύριων περιβαλλοντικών παραγόντων που καθορίζουν τις διαφορετικές προκύπτουσες καταστάσεις μικρών θηλαστικών σε επίπεδο συστάδας και την αφθονία των μικρών θηλαστικών σε επίπεδο μικρο-ενδιαιτήματος χρησιμοποιήθηκαν τα δέντρα ταξινόμησης και κατηγοριοποίησης (CART).

## Αποτελέσματα και Συζήτηση

Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 165 αρχικές παγιδεύσεις μικρών θηλαστικών από τέσσερα διαφορετικά είδη, τον δασοποντικό (*Apodemus sylvaticus*), τον αγροποντικό (*Apodemus agrarius*), τον δενδρομυξό (*Dryomys nitedula*) και τον σταχτοποντικό (*Mus domesticus*). Το κυρίαρχο είδος ήταν ο δασοποντικός με ποσοστό 89,69%, ενώ ακολούθησαν με φθίνουσα σειρά ο δενδρομυξός (4,85%), ο αγροποντικός (3,64%) και ο σταχτοποντικός (1,82%). Ο συνολικός αριθμός των μικρών θηλαστικών και ο αντίστοιχος του κυρίαρχου είδους, βρέθηκε να διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των δυο χειρισμών, με τις υψηλότερες τιμές να εμφανίζονται στην ΠΖ, καταδεικνύοντας με σαφήνεια τη θετική επίδραση των ήπιων επιλεκτικών υλοτομιών (ΠΖ) έναντι της απόλυτης προστασίας (ΠΑΠ) στην αφθονία των μικρών θηλαστικών (Πίν. 1). Η θετική ή ουδέτερη επίδραση των υλοτομιών σε διάφορα είδη μικρών θηλαστικών εμφανίζεται

**Πίνακας 1.** Μέσος αριθμός ( $\pm 1$  Τ.Σ.) των αρχικών παγιδεύσεων των μικρών θηλαστικών μεταξύ των διαφορετικών δασο-διαχειριστικών χειρισμών στο ΕΠ Δ-Α-Σ, το 2014 ( $n = 20$ ).

| Ταχα                       | Χειρισμός*     |                       | Στατιστικό | Ρ-τιμή       |
|----------------------------|----------------|-----------------------|------------|--------------|
|                            | ΠΑΠ            | ΠΖ                    |            |              |
| <i>Apodemus sylvaticus</i> | 4,0 $\pm$ 0,93 | <b>10,8</b> $\pm$ 2,1 | 8,46       | <b>0,009</b> |
| <i>Apodemus agrarius</i>   | -              | 0,60 $\pm$ 0,5        | 60,00      | 0,481        |
| <i>Dryomys nitedula</i>    | 0,1 $\pm$ 0,10 | 0,70 $\pm$ 0,4        | 65,00      | 0,250        |
| <i>Mus domesticus</i>      | 0,3 $\pm$ 0,30 | -                     | 45,00      | 0,740        |
| Σύνολο μικρών θηλαστικών   | 4,4 $\pm$ 1,20 | <b>12,1</b> $\pm$ 2,6 | 7,50       | <b>0,013</b> |

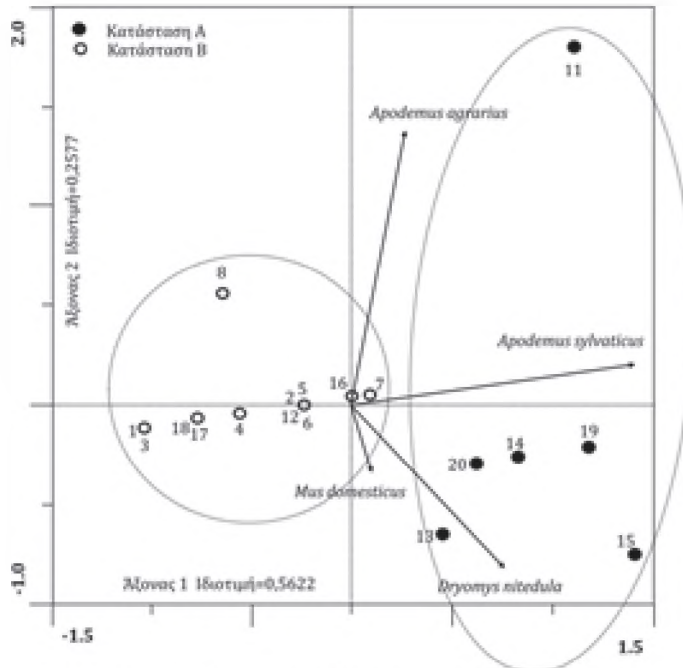
\*ΠΑΠ: πυρήνες απόλυτης προστασίας χωρίς υλοτομίες, ΠΖ: περιφερειακή ζώνη με υλοτομίες, Μ.Ο.: μέσος όρος, Τ.Σ.: τυπικό σφάλμα από το μέσο όρο.

τόσο σε πευκοδάση όσο και σε μεικτά δάση ή δάση πλατύφυλλων και άλλων περιοχών (Sullivan & Sullivan 2001, Fuller et al. 2004, Perry & Thill 2005, Fauteux et al. 2012).

Από την ανάλυση TWINSpan προέκυψαν δυο ομάδες που σχηματίζουν διακριτές οικολογικές οντότητες και ως εκ τούτου ερμηνεύσιμες διαφορετικές καταστάσεις μικρών θηλαστικών, οι οποίες εκπροσωπούνται και στη διαβάθμιση της PCA (Σχ. 1). Η ομάδα \*0 (κατάσταση Α) που αντικατοπτρίζει μια κατάσταση με υψηλές πυκνότητες του δασοποντικού και ταυτόχρονα χαμηλές έως μέσες πυκνότητες των υπολοίπων τριών ειδών και η ομάδα \*1 (κατάσταση Β) που αντικατοπτρίζει μια κατάσταση με χαμηλές πυκνότητες του δασοποντικού χωρίς σχεδόν καμιά παρουσία άλλων ειδών μικρών θηλαστικών. Ως εκ τούτου ο δασοποντικός θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως ένα πρόδρομο και περισσότερο προσαρμοστικό είδος στα ενδιαιτήματα που εξετάστηκαν, συμφωνώντας και με τα ευρήματα άλλων ερευνών (Capon &



Fasola 1991). Δεχόμενοι την παραδοχή ότι η αφθονία ενός θηλαστικού σε μια περιοχή αντικατοπτρίζει την ποιότητα του ενδιαιτήματος, τόσο για το συγκεκριμένο είδος όσο και για οικολογικά ισοδύναμά του (Orrock *et al.* 2000), θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι ο δασοποντικός αποτελεί είδος δείκτη των εξεταζόμενων ενδιαιτημάτων για τα μικρά θηλαστικά και ως εκ τούτου μοντέλα χρήσιμα για την αναγνώριση ενδιαιτημάτων με υψηλή πυκνότητα του, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία για την διαχείριση των ενδιαιτημάτων με σκοπό την αύξηση της αφθονίας και της ποικιλότητας των μικρών θηλαστικών (Orrock *et al.* 2000).



**Σχήμα 1.** Διάγραμμα διαβάθμισης των δειγμάτων της PCA.

Σύμφωνα με την ανάλυση CART, οι πληθυσμιακές καταστάσεις των μικρών θηλαστικών (προστιθέμενης και της κατάστασης απουσίας τους που βρέθηκε σε δυο δ.μ.) σε επίπεδο συστάδας, καθορίζονται κυρίως από τη πυκνότητα των πρέμνων αλλά και από τη παρουσία των αγρωστώδων στο δασικό τάπητα, μεταβλητές που επηρεάζονται σημαντικώς ( $P < 0,05$ ) θετικά από την υλοτομία. Στο επίπεδο του μικρο-ενδιαιτήματος, αναφορικά τόσο με το δασοποντικό όσο και με το σύνολο των μικρών θηλαστικών, η κάλυψη των πεσμένων ξύλων φαίνεται να αποτελεί τον κύριο παράγοντα για έναν πρώτο διαχωρισμό μεταξύ χαμηλής και υψηλής αφθονίας τους, ενώ η εγγύτητα σε θάμνο, το ποσοστό συγκόμωσης του μεσωρόφου, η κάλυψη του φυλλοτάπητα, η πυκνότητα των πρέμνων, ο δείκτης του κοντινότερου κωνοφόρου δέντρου του ανωρόφου και η κυκλική τους επιφάνεια φαίνεται να διαμορφώνουν την τελική κατάσταση του πληθυσμού των μικρών θηλαστικών, με πολλές από αυτές τις μεταβλητές να επηρεάζονται και στο επίπεδο αυτό σημαντικώς ( $P < 0,05$ ) θετικά από την υλοτομία. Οι αφθονίες των μικρών θηλαστικών συσχετίζονται θετικά με τον υψηλό όγκο νεκρού κατακείμενου ξύλου είτε στη κλίμακα του μικρο-ενδιαιτήματος, είτε στη κλίμακα της συστάδας ή και στις δυο αυτές κλίμακες, αντικατοπτρίζοντας μια ισχυρή σύνδεση τόσο σε ατομικό όσο και σε πληθυσμιακό επίπεδο (Fisher & Wilkinson 2005, Fauteux *et al.* 2012).

## Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, στην παρούσα έρευνα αποτυπώθηκε η θετική επίδραση της επιλεκτικής υλοτομίας στην αφθονία τόσο του δασοποντικού, που αποτελεί τον κυριότερο εκπρόσωπο των διαφορετικών πληθυσμιακών καταστάσεων μικρών θηλαστικών στο ΕΠ Δ-Α-Σ, όσο και στη συνολική αφθονία των μικρών θηλαστικών. Οι κυριότερες μεταβλητές που διαμορφώνουν τις καταστάσεις και την αφθονία των μικρών θηλαστικών συνδέονται με την σύνθεση του δασικού τύπου (νεκρό κατακείμενο ξύλο, κάλυψη δασικού τύπου) που εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις επιλεκτικές υλοτομίες που ασκούνται στην ΠΖ του ΕΠ ΔΑΣ.

## Ευχαριστίες

Η παρούσα έρευνα χρηματοδοτήθηκε από την Επιτροπή Ερευνών του Α.Π.Θ. στα πλαίσια του προγράμματος «Υποτροφίες Αριστείας του Α.Π.Θ.» του έτους 2014. Ευχαριστίες εκφράζονται στο Δασαρχείο Σουφλίου για παραχώρηση καταλύματος κατά το χρόνο διεξαγωγής των εργασιών πεδίου και στο συνάδελφο κ. Α. Τσιομπανούδη για τη βοήθειά του στις εργασίες πεδίου.

## Βιβλιογραφία

- Bakaloudis, D., Vlachos, C., Nastis, A. & Holloway, G. (1998) Distribution of raptors and reptiles in different habitat types in Dadia-Lefkimi-Soufli forest complex, North-eastern Greece. In *Landscapes, Livestock and Livelihoods in European Less Favoured Areas*. (eds. A. Waterhouse & E. McEwan). Pages 63-67. SAC Auchincruive, Ayr, U.K.
- Bakaloudis, D., Vlachos, C., Papageorgiou, N. & Holloway, G. (2001) Nest site habitat selected by Short-toed Eagle (*Circus gallicus*) in Dadia-Lefkimi-Soufli forest complex, North-eastern Greece. *Ibis*, **143**, 391-401.
- Canova, L. & Fasola, M. (1991) Communities of small mammals in six biotopes of northern Italy. *Acta Theriologica*, **36**, 76-86.
- Fauteux, D., Imbeau, L., Drapeau, P., & Mazerolle, M.J. (2012) Small mammal responses to coarse woody debris distribution at different spatial scales in managed and unmanaged boreal forests. *Forest Ecology & Management*, **266**, 194-205.
- Fisher, J.T. & Wilkinson, L. (2005) The response of mammals to forest fire and timber harvest in the North American boreal forest. *Mammal Review*, **35**, 51-81.
- Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R., Chapin, F.S., Coe, M.T., Daily, G.C., Gibbs, H.K., Helkowski, J.H., Holloway, T., Howard, E.A., Kucharik, C.J., Monfreda, C., Patz, J.A., Prentice, I.C., Ramankutty, N. & Snyder P.K. (2005) Global consequences of land use. *Science*, **309**, 570-574
- Fuller, A.K., Harrison, D.J. & Lachowski, H.J. (2004) Stand scale effects of partial harvesting and clearcutting on small mammals and forest structure. *Forest Ecology & Management*, **191**, 373-386.
- Hödar, J.A. (1996) The use of regression equations for estimation of arthropod biomass in ecological studies. *Acta Oecologica*, **17**, 421-435.
- Lambert, T.D., Malcolm, J.R. & Zimmerman, B.L. (2005) Effects of mahogany (*Swietenia macrophylla*) logging on small mammal communities, habitat structure, and seed predation in the southeastern Amazon Basin. *Forest Ecology & Management*, **206**, 381-398.
- Lautenschlager, R.A., Bell, F.W. & Wagner, R.G. (1997) Alternative conifer release treatments affect small mammals in north-western Ontario. *Forestry Chronicle*, **73**, 99-106.
- Lunney, D., Matthews, A., Eby, P. & Penn, A. (2009) The long-term effects of logging for woodchips on small mammal populations. *Wildlife Research*, **36**, 691-701.
- Orrock, J.L., Pagels, J.F., McShea, W.J. & Harper, E.K. (2000) Predicting presence and abundance of a small mammal species: the effect of scale and resolution. *Ecological Applications*, **10**, 1356-1366.

- Perry, R.W. & Thill, R.E. (2005) Small-mammal responses to pine regeneration treatments in the Ouachita Mountains of Arkansas and Oklahoma, USA. *Forest Ecology & Management*, **219**, 81-94.
- Sullivan, T.P. & Sullivan, D.S. (2001) Influence of variable retention harvests on forest ecosystems. II. Diversity and population dynamics of small mammals. *Journal of Applied Ecology*, **38**, 1234-1252.

# Η ερπετοπανίδα του Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς, Λευκίμης, Σουφλίου: μια βιογεωγραφική γέφυρα δύσης και ανατολής

**Παναγιώτης Παφίλης**

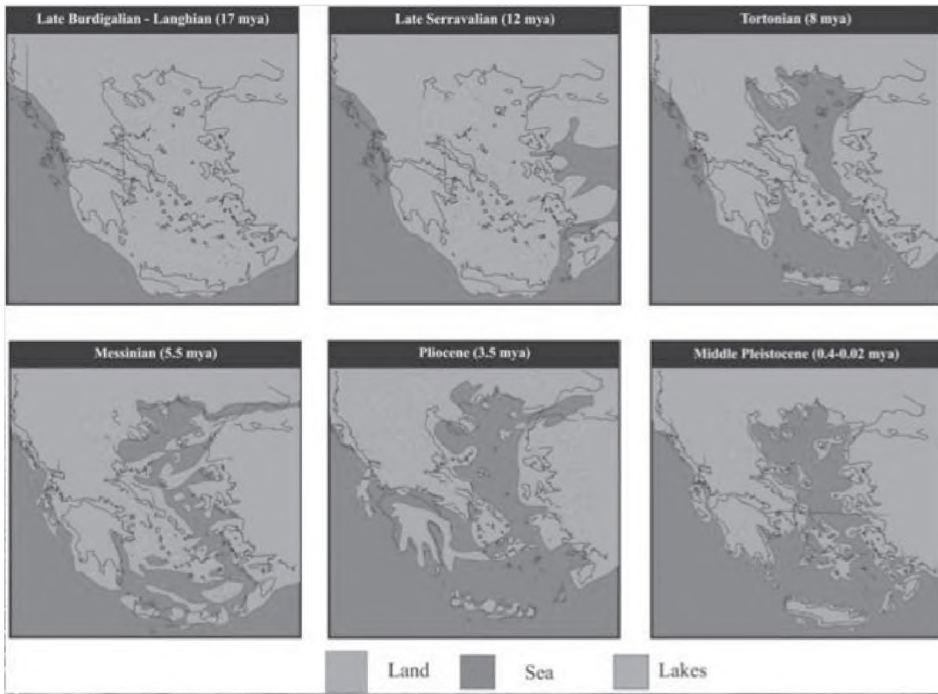
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθήνας, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Ζωολογίας-Θαλάσσιας Βιολογίας, Πανεπιστημιούπολη 15784, Ιλίσια, Αθήνα, E-mail: [ppafil@biol.uoa.gr](mailto:ppafil@biol.uoa.gr)

## Περίληψη

Η περιοχή του Δάσους της Δαδιάς χαρακτηρίζεται από μια εντυπωσιακή ποικιλία βιοτόπων και τύπων οικοσυστημάτων, στοιχείο που αντικατοπτρίζεται και στην πλούσια ερπετοπανίδα που φιλοξενείται στην επικράτεια του Φορέα Διαχείρισης. Στα πλαίσια του προγράμματος καταγραφής της ποικιλότητας της ερπετοπανίδας της Δαδιάς πραγματοποιήθηκαν εργασίες πεδίου. Από τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών αλλά και από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση προκύπτει ότι στον Φορέα έχουν αναφερθεί 39 είδη ερπετών και αμφιβίων (10 σαύρες, 14 φίδια, 4 χελώνες και 11 αμφίβια). Χάρη στη μοναδική γεωγραφική θέση της περιοχής στο σταυροδρόμι Ευρώπης και Ασίας, στην επικράτεια του Φορέα συναντάμε είδη ασιατικής προέλευσης, όπως ο οφίωψ, καθώς και πολλά τυπικά ευρωπαϊκά είδη. Η έντονη παρουσία μόνιμων υδάτινων συστημάτων στα όρια ευθύνης του Φορέα είναι υπεύθυνη για το μεγάλο αριθμό αμφιβίων, συγκριτικά με άλλες περιοχές της Ελλάδας. Η παρουσία μάλιστα δύο τριτώνων, ειδών αμφιβίων που ζουν αποκλειστικά σε υδατοσυλλογές με στάσιμα νερά είναι ιδιαίτερα σπάνια στο μεγαλύτερο μέρος της χώρας. Από τις εργασίες πεδίου αλλά και από επαφές με το προσωπικό του Φορέα δεν επιβεβαιώθηκε η παρουσία δύο ειδών (της οθωμανικής οχιάς και του βόα) και προτείνεται να διαγραφούν από τους καταλόγους της ερπετοπανίδας της περιοχής στους οποίους όμως θα πρέπει να προστεθεί το μολυντήρι που εντοπίστηκε για πρώτη φορά.

## Εισαγωγή

Τα ερπετά και τα αμφίβια αποτελούν σημαντικούς κρίκους της τροφικής αλυσίδας στα φυσικά οικοσυστήματα. Αυτή τους η θέση τα καθιστά εξαιρετικούς δείκτες για τη μελέτη σειράς βιολογικών και περιβαλλοντικών διεργασιών κι έτσι βρίσκονται στην αιχμή της αντίστοιχης έρευνας (Vitt & Caldwell 2014). Η ερπετοπανίδα της Ελλάδας είναι η πλουσιότερη στην Ευρώπη (Valakos *et al.* 2008). Με 87 είδη ερπετών και αμφιβίων έχει την υψηλότερη πυκνότητα ειδών ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο ενώ ξεπερνά και σε απόλυτο τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες (όταν εξαιρεθούν από την Ισπανία τα Κανάρια νησιά τα οποία ανήκουν σε διαφορετική βιογεωγραφική περιοχή) (Παφίλης & Βαλάκος 2012). Η γεωγραφική θέση της χώρας ανάμεσα σε τρεις ηπείρους, ο έντονος νησιωτικός χαρακτήρας και η παρουσία του ανθρώπου στην περιοχή εδώ και δεκάδες χιλιάδες χρόνια έχουν σμιλεύσει τα φυσικά οικοσυστήματα διαμορφώνοντας μια πληθώρα βιοτόπων που φιλοξενούν δεκάδες είδη (Lymberakis & Roulakakis 2012). Επίσης σημαντικό ρόλο παίζει και η παλαιογεωγραφία του ελλαδικού χώρου (Εικόνα 1).



**Εικόνα 1.** Παλαιογεωγραφικός χάρτης του ελλαδικού χώρου (από την εργασία των Poulakakis et al. 2006).

Χάρη στους παραπάνω παράγοντες 13 είδη της ελληνικής ερπετοπανίδας είναι ενδημικά (10 σαύρες και τρία αμφίβια) (Pafilis 2010). Επίσης η Ελλάδα φιλοξενεί τους μοναδικούς ευρωπαϊκούς πληθυσμούς από πολλά είδη ασιατικής και αφρικανικής προέλευσης (τρία φίδια, ένα αμφιβόαινο, δύο αμφίβια και έξι σαύρες) (Παφίλης & Βαλάκος 2012).

Η καλή γνώση της ερπετοπανίδας μιας περιοχής βοηθά αφενός στην αποτελεσματική προστασία των ερπετών και των αμφιβίων κι αφετέρου στην ουσιαστική διατήρηση των οικολογικών σχέσεων στα φυσικά οικοσυστήματα όπως για παράδειγμα την συγκράτηση των πληθυσμών των τρωκτικών ή τη συντήρηση των πληθυσμών αρπακτικών πουλιών (Kiernan 2014). Ειδικά τα αμφίβια χρησιμοποιούνται ευρύτατα για την αξιολόγηση της ποιότητας των υδατοσυλλογών καθώς θεωρούνται ακριβείς οργανισμοί-δείκτες λόγω της αυξημένης τους ευαισθησίας στην ρύπανση των υδάτων (Duellman & Trueb 1994). Η όσο το δυνατόν πιο ακριβής περιγραφή της σύστασης της ερπετοπανίδας (πόσα είδη) και των βασικών δημογραφικών παραμέτρων (πόσα άτομα) παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για το σύνολο των βιοκοινοτήτων και την κατάσταση του οικοσυστήματος.

Στο πλαίσιο της καταγραφής της ερπετοπανίδας του Φορέα Διαχείρισης του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου (ΕΠ ΔΛΣ) πραγματοποιήθηκαν εργασίες πεδίου στους περισσότερους τύπους οικοσυστημάτων στην περιοχή. Σκοπός του προγράμματος εποπτείας των ειδών αμφιβίων και ερπετών ήταν η η πληρέστερη καταγραφή των ειδών που εξαπλώνονται στην περιοχή καθώς και η εποπτεία και η αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των ειδών αμφιβίων και ερπετών που ανήκουν σε κατηγορία προτεραιότητας (Παράρτημα II της Οδηγίας 92/43/Ε.Ο.Κ.).

## Μέθοδοι και υλικά

Για την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των ειδών πραγματοποιήθηκαν ευρείας κλίμακας εργασίες πεδίου. Από τα δεδομένα των δειγματοληψιών και την αποδελτίωση της δημοσιευμένης βιβλιογραφίας αξιολογήθηκε η παρουσία των ειδών στην περιοχή ενώ υπολογίστηκαν, όπου αυτό ήταν εφικτό με γνώμονα την επιστημονική αξιοπιστία, η το εύρος εξάπλωσης και η κατάσταση των πληθυσμών.

Ανάλογα με την ταξινομική ομάδα εφαρμόστηκαν και διαφορετικοί μέθοδοι. Η πλέον γενική που χρησιμοποιήθηκε σε όλα τα είδη ήταν η μέθοδος των τυχαίων διαδρομών (Buckland *et al.* 1993, Jaeger 1994). Ο παρατηρητής καλύπτει μια διαδρομή σε ευθεία γραμμή (της οποίας μετρά με ακρίβεια την απόσταση) και μετρά όλα τα άτομα που βλέπει σε απόσταση δύο μέτρων εκατέρωθεν του μονοπατιού. Ουσιαστικά έτσι σαρώνεται ένας διάδρομος πλάτους τεσσάρων μέτρων. Σε κάθε έναν βιότοπο πραγματοποιήθηκαν τουλάχιστον τρεις διαδρομές. Στο τέλος των διαδρομών οι μετρήσεις πυκνότητας που έχουν καταγραφεί αθροίζονται και βγαίνει ο μέσος όρος για τον κάθε βιότοπο. Στα παρατηρούμενα ερπετά και αμφίβια καταγράφεται η ηλικιακή ομάδα και (όπου αυτό είναι δυνατόν) το φύλο του κάθε ατόμου (με βάση μορφολογικά γνωρίσματα) καθώς και η ώρα, η θερμοκρασία και οι κλιματικές συνθήκες που επικρατούν κατά τη διάρκεια της διαδρομής. Στη συνέχεια χρησιμοποιείται ο ακόλουθος τύπος για τον υπολογισμό της πληθυσμιακής πυκνότητας:

$$\text{Πυκνότητα ανά εκτάριο: } (\Sigma \times 10.000) / \Delta$$

όπου  $\Sigma$  ο συνολικός αριθμός ατόμων σε όλες τις διαδρομές και  $\Delta$  η συνολική επιφάνεια των διαδρομών εκφρασμένη σε τετραγωνικά μέτρα (Pianka 1975).

Μια εξίσου γενική μέθοδος που εφαρμόστηκε ήταν εκείνη της διερεύνησης ενδιαιτημάτων σε ορισμένο χρονικό διάστημα. Ο παρατηρητής διαθέτει ένα αυστηρά καθορισμένο χρονικό διάστημα (συνήθως μισή ώρα) σε μια θέση δειγματοληψίας κατά τη διάρκεια του οποίου αναποδογυρίζει πέτρες και κορμούς δένδρων ενώ ψάχνει εκτενώς και μέσα στη βλάστηση.

Καθώς πολλά είδη ερπετών και αμφιβίων θανατώνονται κατά τη διάβασή τους από δρόμους, ακόμα και χωματόδρομους, καταμετρήθηκαν και τα νεκρά άτομα όπου εντοπιζόνταν. Η μέθοδος αυτή προσφέρει συμπληρωματικά δεδομένα για την παρουσία ειδών στην περιοχή, ιδίως όσων είναι πιο δύσκολο να παρατηρηθούν (π.χ. νυκτόβια ή κρυπτικά είδη). Η θνησιμότητα είναι μεγαλύτερη σε σημεία με εντονότερες μετακινήσεις, είτε λόγω συγκέντρωσης πυκνότερων πληθυσμών είτε λόγω περιοδικών περασμάτων μεγάλου αριθμού ζώων (Hels & Buchwald 1997).

**Πίνακας 1.** Κατάλογος ειδών αμφιβίων και ερπετών κοινοτικού ενδιαφέροντος που εξαπλώνονται στην περιοχή ευθύνης του Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου.

| Λατινικό όνομα είδους        | Κοινό ελληνικό όνομα | Παρ. II<br>92/43/ΕΟΚ | Παρ. IV<br>92/43/ΕΟΚ |
|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <i>Ablepharus kitaibelii</i> | Αβλέφαρος            |                      | X                    |
| <i>Lacerta trilineata</i>    | Τρανογουστέρα        |                      | X                    |
| <i>Lacerta viridis</i>       | Πρασινόσαυρα         |                      | X                    |
| <i>Pseudopus apodus</i>      | Φιδόσαυρα            |                      | X                    |
| <i>Ophisops elegans</i>      | Οφίσωψ               |                      | X                    |
| <i>Podarcis erhardii</i>     | Σιλιβούτι            |                      | X                    |
| <i>Podarcis muralis</i>      | Τοιχόσαυρα           |                      | X                    |
| <i>Podarcis tauricus</i>     | Βαλκανόσαυρα         |                      | X                    |
| <i>Emys orbicularis</i>      | Βαλτοχελώνα          | X                    | X                    |

|                              |                   |   |   |
|------------------------------|-------------------|---|---|
| <i>Mauremys caspica</i>      | Ποταμοκελώνα      | X | X |
| <i>Testudo graeca</i>        | Γραικοκελώνα      | X | X |
| <i>Testudo hermanni</i>      | Μεσογειακή κελώνα | X | X |
| <i>Dolichophis caspius</i>   | Αστράοφιδο        |   |   |
| <i>Dolichophis jugularis</i> | Ζαμενής           |   |   |
| <i>Platyceps najadum</i>     | Σαΐτα             |   | X |
| <i>Coronella austriaca</i>   | Στεφανοφόρος      |   | X |
| <i>Zamenis longissimus</i>   | Γιατρόφιδο        |   | X |
| <i>Elaphe quatuorlineata</i> | Λαφιιάτης         | X | X |
| <i>Zamenis situlus</i>       | Σπιτόφιδο         | X | X |
| <i>Natrix tessellata</i>     | Λιμνόφιδο         |   | X |
| <i>Telescopus fallax</i>     | Αγίοφιδο          |   | X |
| <i>Vipera ammodytes</i>      | Όχιά              |   | X |
| <i>Bombina variegata</i>     | Κιτρινομπομπίνα   |   |   |
| <i>Pseudepidalea viridis</i> | Πρασινόφρυνος     | X | X |
| <i>Hyla arborea</i>          | Δενδροβάτραχος    |   | X |
| <i>Pelobates syriacus</i>    | Πηλοβάτης         |   | X |
| <i>Rana dalmatina</i>        | Πηδοβάτραχος      |   | X |
| <i>Rana graeca</i>           | Γραικοβάτραχος    |   | X |
| <i>Triturus karelinii</i>    | Μεγάλος Τρίτωνας  |   | X |

Για τα αμφίβια εφαρμόστηκε η μέθοδος σάρωσης με απόχες (Heyer *et al.* 1994). Οι θέσεις δειγματοληψιών σαρώθηκαν με απόχες με στόχο τον εντοπισμό ενθλίκων βατράχων. Η μέθοδος παρέχει αξιόπιστα δεδομένα για την αφθονία και σύνθεση της αμφιβιοπανίδας της επιλεγμένης περιοχής καθώς και εκτιμήσεις της σχετικής αφθονίας των ειδών.

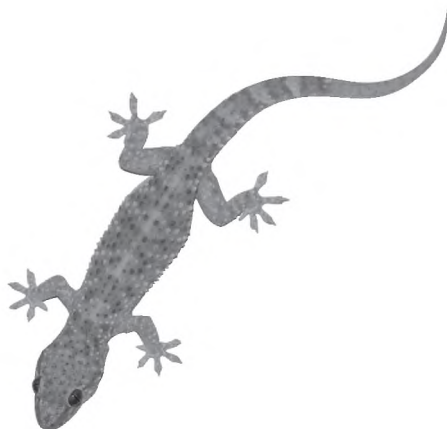
## Αποτελέσματα – Συζήτηση

Από τα αποτελέσματα των εργασιών πεδίου, την αποδελτίωση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας και τη συμβολή του προσωπικού του Φορέα Διαχείρισης επιβεβαιώθηκε η παρουσία των περισσότερων ειδών της ερπετοπανίδας της περιοχής (Πίνακας 1). Παρ' όλα αυτά προέκυψαν στοιχεία για αλλαγές στους μέχρι τώρα καταλόγους των ειδών.

Βρέθηκαν και τα οκτώ είδη προτεραιότητας που βρίσκονται στη Δαδιά, δηλαδή η ποταμοκελώνα (*Mauremys caspica*), η βαλτοκελώνα (*Emys orbicularis*), η γραικοκελώνα (*Testudo graeca*), η μεσογειακή κελώνα (*Testudo hermanni*), ο λαφιιάτης (*Elaphe quatuorlineata*), το σπιτόφιδο (*Zamenis situla*), η κιτρινομπομπίνα (*Bombina variegata*) και ο μέγας τρίτωνας (*Triturus karelinii*). Οι πληθυσμοί των ερπετών βρίσκονται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Ιδίως οι κερσαίες κελώνες παρουσιάζουν αρκετά υψηλή πυκνότητα, στοιχείο που δίνει ιδιαίτερη σημασία στην περιοχή καθώς οι πληθυσμοί των συγκεκριμένων ειδών δεν είναι πάντα πυκνοί (Hailey & Willemsen 2003). Οι υδρόβιες κελώνες, λόγω του περιορισμένου χαρακτήρα των κατάλληλων υδατοσυλλογών στην περιοχή του Φορέα, δεν απαντώνται σε μεγάλη πυκνότητα, στοιχείο μάλλον αναμενόμενο σε τέτοιες περιπτώσεις (Pafilis & Valakos 2009).

Οι πληθυσμοί των υπόλοιπων ειδών ερπετοπανίδας φαίνεται ότι είναι σε επίσης ικανοποιητικά επίπεδα. Θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι εξαιτίας του περιορισμένου χρονικού διαστήματος των δειγματοληψιών δεν προέκυψαν ακριβή στοιχεία για τη δημογραφία των ειδών ερπετών και αμφιβίων της περιοχής. Στο μέλλον θα ήταν πολύ σημαντικό να διεξαχθούν ειδικά στοχευμένες μελέτες για την πυκνότητα των πληθυσμών της ερπετοπανίδας. Ειδικά στην περίπτωση των φιδιών οι συγκεκριμένες μελέτες παρουσιάζουν ενδιαφέρον τόσο για την ίδια την ομάδα αλλά και για τα αρπακτικά πουλιά αρκετά είδη των οποίων βασίζονται τη διαίτα τους σε μεγάλο βαθμό (και κάποια όπως ο φιδαιετός σε απόλυτο) στα φιδιά.

Όπως αναφέρθηκε προτείνονται αλλαγές στους καταλόγους σύστασης της ερπετοπανίδας. Συγκεκριμένα προτείνεται να αφαιρεθούν δύο είδη, η οθωμανική οχιά (*Montivipera xanthina*) και ο έρυξ ή ερμηόφιδο (*Eryx jaculus*) τα οποία ούτε καταγράφηκαν κατά τις δειγματοληψίες αλλά ούτε παρατηρήθηκαν ποτέ από το προσωπικό του Φορέα Διαχείρισης ΕΠ ΔΛΣ μέσα στα όρια επικράτειάς του. Μέχρι τώρα η παρουσία τους στα βασίστηκε είτε σε γενικές αναφορές από το νομό Έβρου, που όμως φαίνεται ότι δεν ισχύουν για την επικράτεια του Φορέα, είτε από μεμονωμένες παλαιές αναφορές που δεν υποστηρίζονται από δείγματα κατατεθειμένα σε μουσειακές συλλογές κατά τα διεθνή



**Εικόνα 2.** Το μολυντήρι (*Hemidactylus turcicus*) αποτελεί νέο εύρημα στην ερπετοπανίδα του Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου.

πρότυπα. Αντίθετα προτείνεται η προσθήκη του μολυντηριού (*Hemidactylus turcicus*) (Εικόνα 2) το οποίο παρατηρήθηκε από το προσωπικό του Φορέα στην περιοχή της Δαδιάς. Σύμφωνα με τα μέχρι τώρα δεδομένα η εξάπλωσή του περιορίζονταν στα νότια του νομού Έβρου.

## Ευχαριστίες

Ευχαριστώ πολύ τον Πρόεδρο του Φορέα Επίκουρο Καθηγητή του Α.Π.Θ. Δ. Μπακαλούδη για την ευγενική του πρόσκληση στο Συνέδριο που πραγματοποιήθηκε στη Δαδιά. Επίσης ευχαριστίες οφείλω στο προσωπικό του Φορέα και ιδιαίτερα στην κα. Σ. Ζακκάκ, για όλη τους την πολύτιμη βοήθεια.

## Βιβλιογραφία

- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P. & Laake, J.K. (1993) *Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Chapman and Hall, New York.
- Duellman, W.E. & Trueb, L. (1994) *Biology of Amphibians*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Jaeger, R.G. (1994) Transect sampling. In: *Measuring and monitoring biological diversity*. (Eds. R.W. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L. Hayek, M.S. Foster). Pages 103-107. Smithsonian Institution Press, Washington and London.



- Hailey, A., & Willemsen, R.E. (2003) Changes in the status of tortoise populations in Greece 1984–2001. *Biodiversity and Conservation*, **12**, 991-1000
- Hels, T. & Buchwald, E. (1997) The effect of road-kills on amphibian populations. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica*, **73**, 126.
- Heyer, R.W., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.C. & Foster, M.S. (1994) *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington D. C.
- Kiernan, M.P. (2014) *Lizards: Thermal Ecology, Genetic Diversity and Functional Role in Ecosystems*. NOVA Science Publishers Inc.
- Lymberakis, P. & Poulakakis, N. (2010) Three continents claiming an Archipelago: the evolution of Aegean's herpetofaunal diversity. *Diversity*, **2**, 233-255.
- Pafilis, P. & Valakos, E.D. (2009) The European pond turtle in Greece. In: *Chelonian Library - European pond turtles* (Ed. M. Rogner). Pages 205-216. Chimaira Publications, Frankfurt am Mainz.
- Pafilis, P. (2010) A brief history of Greek herpetology. *Bonn Zoological Bulletin*, **57(2)**, 329-345.
- Poulakakis, N., Lymberakis, P., Valakos, E.D., Zouros, E. & Mylonas, M. (2006) Phylogenetic relationships and biogeography of *Podarcis* species from the Balkan Peninsula, by bayesian and maximum likelihood analyses of mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **37**, 845–857.
- Valakos, E.D., Pafilis, P., Sotiropoulos, K., Lymberakis, P., Marangou, P. & Foufopoulos, J. (2008) *Reptiles and Amphibians of Greece*. Chimaira Publications, Frankfurt am Mainz.
- Vitt, L.J. & Caldwell, J.P. (2014) *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. 4<sup>th</sup> edition. Academic Press.
- Παφίλης, Π. & Βαλάκος, Ε.Δ. (2012) *Αμφίβια και τα Ερπετά της Ελλάδας, Οδηγός Αναγνώρισης*. Εκδόσεις Πατάκη.

# Οικολογία αναπαραγωγής και οικολογία διατροφής των νεοσσών του Μαυροπελαργού *Ciconia nigra* στο ΕΠ ΔΛΣ

Όλγα Αλεξάνδρου

Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, Άγιος Γερμανός, Πρέσπα 530 77, E-mail: [ladybirdolga@yahoo.gr](mailto:ladybirdolga@yahoo.gr)

## Περίληψη

Ο Μαυροπελαργός είναι είδος το οποίο αναπαράγεται σε αδιατάρακτες δασωμένες περιοχές και τρέφεται σε ρέματα και μικρές υδατοσυλλογές. Το Δάσος της Δαδιάς φιλοξενεί πάνω από 35 ζεύγη και αποτελεί το σημαντικότερο καταφύγιο του είδους στην Ελλάδα. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η διερεύνηση της αναπαραγωγής του είδους αλλά και της διατροφής των νεοσσών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τα έτη 2006-2008 στο Δάσος της Δαδιάς του Νομού Έβρου. Οι χωροκράτειες του είδους εντοπίστηκαν στην περιοχή και ακολούθησε συστηματική παρακολούθησή τους. Τα έτη 2007-2008 πραγματοποιήθηκε μελέτη της διατροφής των νεοσσών με τη χρήση απευθείας παρατηρήσεων και καμερών αντίστοιχα. Η πυκνότητα του πληθυσμού στην περιοχή ανέρχεται σε 8,1 άτομα ανά 100 km<sup>2</sup>. Η αναπαραγωγική επιτυχία του είδους είναι ιδιαίτερα υψηλή (76%) με το 90% των ζευγαριών να έχουν φτερώσει τουλάχιστον ένα νεοσσό. Η παραγωγικότητα των ζευγαριών της περιοχής είναι μια από τις υψηλότερες της Ευρώπης. Το διαιτολόγιο των νεοσσών περιλαμβάνει κυρίως ψάρια και σε μικρό ποσοστό αμφίβια. Τα ψάρια που αναγνωρίστηκαν ανήκαν στην οικογένεια Cyprinidae και έφταναν σε μέγεθος ως τα 22 εκατοστά. Η απόληψη νερού από τα ρεύματα της περιοχής για αρδευτικούς σκοπούς παράλληλα με την έναρξη της ξηροθερμικής περιόδου έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση μικρών υδατοσυλλογών στις οποίες συγκεντρώνονται μεγάλες πυκνότητες ψαριών. Οι παραπάνω ευνοϊκές συνθήκες κατά την αναπαραγωγική περίοδο, σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά του άσους της Δαδιάς το καθιστούν ιδανικό βίοτοπο για το είδος.

## Εισαγωγή

Ο Μαυροπελαργός (*Ciconia nigra*, Linnaeus 1758) ανήκει στην οικογένεια των Πελαργών (Ciconiidae) η οποία περιλαμβάνει συνολικά 19 είδη. Στην Ευρώπη η οικογένεια αντιπροσωπεύεται μόνο με δυο είδη, το Λευκό Πελαργό (*Ciconia ciconia*) και το Μαυροπελαργό. Ο Μαυροπελαργός θεωρείται το πιο πρωτόγονο μέλος του γένους τόσο μορφολογικά όσο και σε συμπεριφορά (Kahl 1972).

Απαντάται σε αδιατάρακτες δασωμένες περιοχές και θεωρείται είδος-δείκτης της ποιότητας των ενδιαιτημάτων αναπαραγωγής και τροφοληψίας που χρησιμοποιεί. Φωλιάζει κυρίως σε δέντρα μέσα στο δάσος και παρουσιάζει μεγάλη πτητική ευκίνηση με ανεπτυγμένη ικανότητα ελιγμών (Vlachos *et al.* 2008). Το διαιτολόγιο του αποτελείται κυρίως από ψάρια, αμφίβια, οστρακόδερμα και έντομα τα οποία αναζητά σε ρέματα, μικρές λίμνες, βάλτους, όχθες ποταμών και περιστασιακά σε λιβάδια. Σχετίζεται με το νερό πολύ περισσότερο από το Λευκό Πελαργό ενώ αποφεύγει κατά κανόνα τους μεγάλους όγκους νερού.

Παρουσιάζει ευρεία γεωγραφική εξάπλωση. Εμφανίζει το πιο εκτεταμένο αναπαραγωγικό εύρος από κάθε άλλο πελαργό και είναι ένα από τα ελάχιστα μεταναστευτικά είδη που έχουν ξεχωριστούς αναπαραγωγικούς πληθυσμούς βόρεια και νότια των τροπικών (Newton 2008).

Ο ευρωπαϊκός πληθυσμός διαχειμάζει στη βορειοανατολική και ανατολική Αφρική ενώ κάποια άτομα έχουν μόνιμη παρουσία στη νοτιοδυτική Ισπανία. Ο κύριος όγκος της μετανάστευσης από και προς την Ευρώπη πραγματοποιείται από τις ανατολικές παρυφές της Μεσογείου και μέσω των Στενών του Βοσπόρου. Στη Νότια Αφρική είναι μόνιμο είδος. Οι πληθυσμοί του Μαυροπελαργού παρουσιάζονται διασκορπισμένοι και σε πολλές περιοχές εμφανίζουν πτωτικές τάσεις. Στην Ευρώπη αποτιμάται ως σπάνιο (rare) και έχει ταξινομηθεί στην κατηγορία SPEC 2 (είδος με δυσμενείς καθεστώς διατήρησης και με τον παγκόσμιο πληθυσμό συγκεντρωμένο στην Ευρώπη). Ο ευρωπαϊκός πληθυσμός του είδους αριθμεί 7.800 με 12.000 αναπαραγόμενα ζευγάρια και αποτελεί σχεδόν το 50% του παγκόσμιου πληθυσμού (Birdlife International 2004).

Η καταστροφή των δασών και ιδιαίτερα ο περιορισμός των μεγάλων, κατάλληλων για φωλεοποίηση δέντρων αναφέρονται ως οι κύριες απειλές για το Μαυροπελαργό (Profus 1994, Lohmus & Sellis 2003, Rosenvald & Lohmus 2003). Επιπλέον, η υποβάθμιση και καταστροφή των ενδιαιτημάτων τροφοληψίας και ιδιαίτερα η αποξήρανση και οριστική απώλεια υγροτόπων (Lohmus & Sellis 2001), καθώς και η ευρεία χρήση αγροχημικών στις περιοχές διαχείμασης στην Αφρική έχουν συμβάλει στη μείωση του ευρωπαϊκού πληθυσμού (Hancock *et al.* 1992). Στην Ελλάδα απειλείται κυρίως από κακή εφαρμογή των πρακτικών της δασικής εκμετάλλευσης (αναδασώσεις, αποψιλωτικές υλοτομίες, διάνοιξη δασικών δρόμων), ιδιαίτερα όμως από την υποβάθμιση και καταστροφή των υγροτοπικών ενδιαιτημάτων (μπαζώματα, αποξηράνσεις, ευθυγραμμίσεις ρεμάτων), τη μείωση της λείας του λόγω ρύπανσης καθώς και από οχλήσεις στις θέσεις φωλεοποίησης (Λεγάκις & Μαραγκού 2009).

Ο Μαυροπελαργός είναι σπάνιος στην Ελλάδα και παρατηρείται κυρίως κατά τη μετανάστευση. Αναπαράγεται στη βόρεια Ελλάδα και κυρίως στη Θράκη, στο Νομό Έβρου, στη Μακεδονία και στην Ήπειρο, τοπικά στη Θεσσαλία, καθώς και στη Λέσβο (Λεγάκις & Μαραγκού 2009). Ο συνολικός πληθυσμός του στην Ελλάδα εκτιμάται σε 70-100 ζευγάρια, εκ των οποίων περίπου 50 αναπαράγονται στο Ν. Έβρου.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η λεπτομερής καταγραφή της αναπαραγωγής του Μαυροπελαργού έτσι ώστε να προσδιοριστεί η φαινολογία της αναπαραγωγής του είδους, να εκτιμηθεί η αναπαραγωγική επιτυχία καθώς επίσης και να προσδιοριστεί η πυκνότητα του πληθυσμού του στην περιοχή του Δάσους της Δαδιάς. Επίσης η έρευνα είχε ως στόχο τη συλλογή στοιχείων σχετικά με τον ημερήσιο ρυθμό μεταφοράς τροφής στη φωλιά, τη σύνθεση της δίαιτας των νεοσσών και το μέγεθος της λείας που προσφέρεται στους νεοσσούς.

## **Μέθοδοι και υλικά**

### **Περιοχή έρευνας**

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά την αναπαραγωγική περίοδο των ετών 2006-2008 στο Δάσος της Δαδιάς. Το Δάσος της Δαδιάς είναι ιδιαίτερα σημαντικό για αρκετά αρπακτικά πουλιά (Bakaloudis *et al.* 1998, Vlachos *et al.* 1999, Alexandrou *et al.* 2008), αλλά και για το Μαυροπελαργό, καθώς προσφέρει το βέλτιστο συνδυασμό καλά δασωμένων περιοχών και ρηκών υγροτόπων, καθώς και μικρή όχληση, συνδυασμός απαραίτητος για το είδος και αποτελεί τη σημαντικότερη περιοχή αναπαραγωγής του στην Ελλάδα (Αλεξάνδρου 2011).

### **Οικολογία αναπαραγωγής**

Ο εντοπισμός όλων των χωροκρατειών του είδους στην περιοχή έρευνας πραγματοποιήθηκε κατά την έναρξη της αναπαραγωγικής περιόδου. Κάθε 4-5 ημέρες πραγματοποιούνταν επιθεώρηση όλων των φωλιών με σκοπό την καταγραφή της έναρξης της ωοτοκίας. Επίσης κατά το τελικό στάδιο της επώασης αλλά και της ανατροφής των νεοσσών γινόταν έλεγχος κάθε 2-3 ημέρες με σκοπό την καταγραφή της ημερομηνίας εκκόλαψης και πλήρους πτέρωσης

των νεοσσών αντίστοιχα. Η παρατήρηση των φωλιών γινόταν κυρίως από μεγάλη απόσταση, με τη χρήση διόπτρων (10 x 40) ή τηλεσκοπίου (60x). Παρατηρήσεις δεν πραγματοποιούνταν κατά τις βροχερές ή ψυχρές ημέρες. Το ζευγάρι που ωτοκόπησε αυγά ορίστηκε ως αναπαραγωγικό ζευγάρι, ενώ το ζευγάρι που πτέρωσε πλήρως τουλάχιστον ένα νεοσσοί ως επιτυχόν ζευγάρι (Alexandrou *et al.* in press).

### **Οικολογία διατροφής των νεοσσών**

Το δαιτολόγιο των νεοσσών του Μαυροπελαργού διερευνήθηκε κατά την αναπαραγωγική περίοδο των ετών 2007-2008. Κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου του 2007 έγινε συστηματική παρακολούθηση δύο φωλιών και καταγραφή των ταΐσμάτων με τη χρήση απλής βιντεοκάμερας χειρός προσαρμοσμένη πάνω σε τηλεσκόπιο (60x). Για το σκοπό αυτό κατασκευάστηκαν και εγκαταστάθηκαν δύο εξέδρες σε απόσταση 15-20 μ. από τις φωλιές. Οι εξέδρες τοποθετήθηκαν πριν την έναρξη της αναπαραγωγικής περιόδου κοντά σε φωλιές που χρησιμοποιούνται σε ετήσια βάση τα τελευταία χρόνια. Πάνω σε κάθε εξέδρα τοποθετήθηκε καλύπτρα, μέσα από την οποία γινόταν η παρατήρηση της φωλιάς και η βιντεοσκόπησή της κατά τη διάρκεια των ταΐσμάτων από την ανατολή ως τη δύση του ηλίου. Μετά την πρώτη αποτίμηση του καταγεγραμμένου υλικού διαπιστώθηκε ότι η μεγάλη απόσταση από τις φωλιές, αλλά κυρίως η συμπεριφορά των νεοσσών κατά τη διάρκεια του ταΐσματος δυσχέραινε την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τη διαίτα. Έτσι, η παρατήρηση των φωλιών από απόσταση κατά την αναπαραγωγική περίοδο του 2007 μόνο ευκαιριακά επέτρεπε ολοκληρωμένη θέαση των ταΐσμάτων και λήψη καθαρών εικόνων. Το 2008 χρησιμοποιήθηκαν δύο κάμερες κλειστού κυκλώματος παρακολούθησης που τοποθετήθηκαν πάνω από δύο φωλιές σε απόσταση 1-1,5 μέτρων πριν την έναρξη της αναπαραγωγικής περιόδου. Οι κάμερες συνδέονταν μέσω καλωδίου με ψηφιακό καταγραφέα που βρισκόταν μέσα σε ανθεκτικά στη βροχή ξύλινα κουτιά και τα οποία τοποθετήθηκαν μέσα στο δάσος σε απόσταση περίπου 50 μέτρων από το δέντρο της φωλιάς. Το καταγραφικό μηχάνημα τοποθετούνταν στις 6:00 το πρωί μέσα στο ξύλινο κουτί οπότε και ξεκινούσε η εγγραφή και αφαιρούνταν μετά τις 8:00 το βράδυ.

Η ανάλυση των εγγραφών και από τα δύο έτη έλαβε υπόψη τις παρακάτω παραμέτρους: ώρα άφιξης στη φωλιά ενός γονέα που συνδεόταν με τάισμα, ηλικία των νεοσσών, μήκος και είδος της λείας. Η ηλικία των νεοσσών υπολογίστηκε από την ημερομηνία εκκόλαψης, το σωματικό μέγεθος και την ανάπτυξη του φτερώματος. Το μέγεθος της λείας υπολογίστηκε από τις εγγραφές του 2008 μόνο για τα ψάρια, τα οποία αποτελούσαν και το μεγαλύτερο μέρος της διαίτας των νεοσσών. Τα ψάρια μετρήθηκαν στην οθόνη όπου απεικονίζονταν οι εγγραφές και το πραγματικό τους μέγεθος υπολογίστηκε από τη σύγκρισή τους με το ράμφος του γονέα.

### **Αποτελέσματα - Συζήτηση Οικολογία αναπαραγωγής**

Οι πρώτοι Μαυροπελαργοί καταφθάνουν στην περιοχή το τελευταίο δεκαήμερο του Φεβρουαρίου και η άφιξή τους ολοκληρώνεται στα μέσα Μαρτίου. Η μέση ημερομηνία ωτοκίας κατά τη διάρκεια της έρευνας ήταν η 8η Απριλίου. Η μέση ημερομηνία εκκόλαψης ήταν η 14<sup>η</sup> Μαΐου και η μέση ημερομηνία πλήρους πτέρωσης ήταν η 16<sup>η</sup> Ιουλίου. Οι περισσότεροι νεοσοί εκκολάπτονται στα μέσα Μαΐου, περίοδος η οποία συμπίπτει με την έναρξη της άρδευσης στις καλλιέργειες της περιοχής.

Η αναπαραγωγική επιτυχία του Μαυροπελαργού στην περιοχή μελέτης υπολογίστηκε κατά μέσο όρο σε 76% για τα τρία έτη της έρευνας και εμφανίζεται υψηλή συγκρινόμενη με άλλες περιοχές εξάπλωσης του είδους (Stoncius *et al.* 2008, Strazds *et al.* 2008). Στο σύνολο των

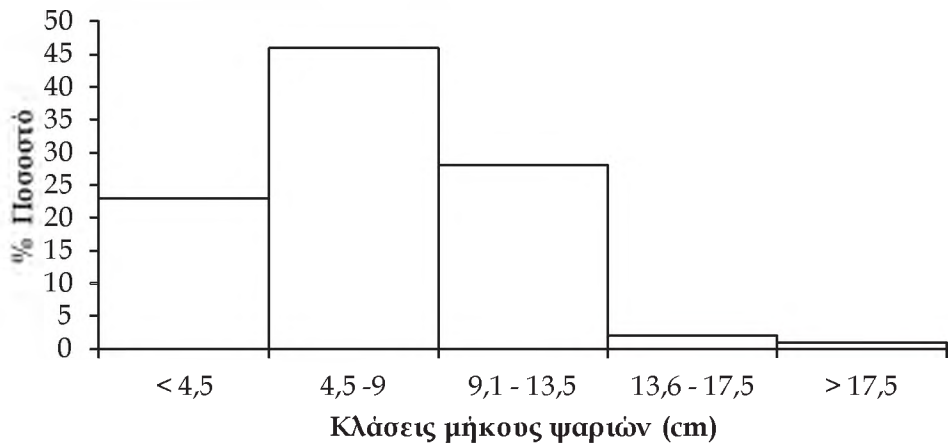
ζευγαριών που ωτόκτισαν στη διάρκεια των τριών ετών στο Δάσος της Δαδιάς το 90% πτέρωσε πλήρως τουλάχιστον ένα νεοσσό. Η παραγωγικότητα του πληθυσμού ήταν 3,26 πλήρως φτερωμένοι νεοσσοί ανά επιτυχημένο ζευγάρι και αποτελεί μια από τις υψηλότερες που έχουν καταγραφεί στην Ευρώπη (Alexandrou *et al.* in press).

Η πυκνότητα του πληθυσμού στην περιοχή του Δάσους της Δαδιάς υπολογίστηκε σε 8,1 ζευγάρια ανά 100 km<sup>2</sup> και είναι μια από τις υψηλότερες καταγεγραμμένες τόσο σε ορεινές και λοφώδεις περιοχές, όπως στην Αυστρία (Sackl 1985) όσο και σε πεδινά υδροχαρή δάση, όπως στην Κροατία (Tucakov *et al.* 2006). Η αναπαραγωγική πυκνότητα ενός είδους καθορίζεται από τα τροφικά διαθέσιμα, καθώς και από την ύπαρξη κατάλληλων θέσεων φωλοποίησης (Newton 1979).

### Οικολογία διατροφής των νεοσσών

Ο μέσος ημερήσιος ρυθμός μεταφοράς τροφής για τις τέσσερις φωλιές και τα δύο έτη ήταν 5,23 (± 0,19, N = 75) και κατά τις βροχερές ημέρες ήταν ιδιαίτερα μειωμένος. Η μέση ημερήσια συχνότητα μεταφοράς λείας εμφανίζεται σταθερή στα πέντε πρώτα δεκαήμερα ανάπτυξης των νεοσσών και φθίνει στο έκτο και ακόμη περισσότερο στο έβδομο και τελευταίο στάδιο ανάπτυξης. Η συχνότητα των ταϊσμάτων μειώνεται σημαντικά καθώς ολοκληρώνεται η πτέρωση των νεοσσών και πλησιάζουν οι μέρες των πρώτων πτήσεων. Η μειωμένη παροχή τροφής κατά το τελευταίο στάδιο της ανάπτυξης των νεοσσών έχει διαπιστωθεί και σε άλλα είδη. Μια υπόθεση που έχει προταθεί για να εξηγηθεί αυτή η μείωση είναι ότι αποτελεί ένα μηχανισμό διευκόλυνσης κι επιτάχυνσης της πρώτης εγκατάλειψης της φωλιάς από τους νεοσσούς.

Συνολικά καταγράφηκαν 647 άτομα λείας. Το μεγαλύτερο ποσοστό του διαιτολογίου των νεοσσών ήταν ψάρια (92,2%), ενώ σε μικρότερο ποσοστό συμμετείχαν και αμφίβια (7,8%). Όλα τα ψάρια που αναγνωρίστηκαν ανήκαν στην οικογένεια Cyprinidae. Ο Μαυροπελαργός χρησιμοποιεί τους τροφικούς πόρους καιροσκοπικά, δεν επιλέγει κάποιο συγκεκριμένο είδος της ιχθυοπανίδας μιας περιοχής και κυνηγάει οποιοδήποτε είδος ψαριού είναι διαθέσιμο, όπως φαίνεται από την ποικιλία ειδών ψαριών που έχουν καταγραφεί σε άλλες μελέτες (Hampl *et al.* 2005, 2007).



**Σχήμα 1.** Κατανομή των πέντε κλάσεων μήκους ψαριών στη δίαιτα των νεοσσών του Μαυροπελαργού στο Δάσος της Δαδιάς (n = 576).

Οι νεοσσοί κατανάλωσαν ψάρια που έφταναν σε μέγεθος ως και 22 cm. Τα περισσότερα ψάρια (46%) ήταν μεταξύ 4,5 και 9 εκ. μήκους και μόλις το 3% των ψαριών συνολικά ανήκε στις 2 τελευταίες κλάσεις μεγέθους (Σχ. 1).

## Συμπεράσματα

Η περιοχή του Δάσους της Δαδιάς φαίνεται ότι ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Μαυροπελαργού τόσο για θέσεις φωλεοποίησης, όσο και για κάλυψη των αυξημένων τροφικών αναγκών κατά την αναπαραγωγική περίοδο. Ο πληθυσμός του Μαυροπελαργού στο Δάσος της Δαδιάς είναι τουλάχιστον 35 ζεύγη με μια από τις μεγαλύτερες αναπαραγωγικές πυκνότητες. Η αναπαραγωγική επιτυχία του είδους είναι ιδιαίτερα υψηλή και αγγίζει το 80%, ποσοστό από τα υψηλότερα που έχουν καταγραφεί. Η απόληψη νερού από τα ρέματα σε συνδυασμό με την έναρξη της ξηροθερμικής περιόδου έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της ροής του νερού και την εμφάνιση των πρώτων μικρών υδατοσυλλογών που αποτελούν ιδανικές θέσεις τροφοληψίας για το Μαυροπελαργό. Στα τελευταία στάδια της αναπαραγωγής το επίπεδο του νερού είναι χαμηλό και η συγκέντρωση των ψαριών είναι μεγάλη. Τα ψάρια αποτελούν το σημαντικότερο είδος τροφής και ικανοποιούν τις τροφικές ανάγκες του είδους στην περιοχή αφού σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας αποτελούσαν το 92,2% του διαιτολογίου του.

## Βιβλιογραφία

- Alexandrou, O.G., Vlachos, C.G. & Bakaloudis, D.E. (2008) Goshawks *Accipiter gentilis* nest-site and stand preferences in the Dadia-Lefkimi-Soufli forest, northeastern Greece. *Avocetta*, **32**, 5-11.
- Alexandrou, O., Vlachos, C. & Bakaloudis, D. (in press) Breeding performance and nest spacing of the Black Stork *Ciconia nigra* in the Dadia-Lefkimi-Soufli National Park, northeastern Greece. *North-Western Journal of Zoology*,
- Bakaloudis, D., Vlachos, C., & Holloway, G. (1998) Habitat use by Short-toed Eagles (*Circaetus gallicus*) and their reptilian prey during the breeding season in Dadia Forest (North-eastern Greece). *Journal of Applied Ecology*, **35**, 821-828.
- Birdlife International (2004) *Birds in Europe: Population estimates, Trends and Conservation Status*. BirdLife International. BirdLife Conservation Series No. 12. Cambridge, UK.
- Hampel, R., Beran, V. & Dolata P.T. (2007) Nestling diet of the Black Stork (*Ciconia nigra*) in the Czech Republic and Poland. *Sylvia*, **43**, 165-172.
- Hampel, R., Bureš, S., Balaž, P., Bobek, M. & Pojer, F. (2005) Food provisioning and nestling diet of the Black Stork in the Czech Republic. *Waterbirds*, **28(1)**, 35-40.
- Hancock, J., Kushlan J.A. & Kahl, M.P. (1992) *Storks, Ibises and Spoonbills of the World*. Academic Press, London, UK.
- Kahl, M.P. (1972) Comparative ethology of the Ciconiidae. Part 4. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, **30**, 225-252.
- Löhmus, A. & Sellis, U. (2001) Foraging habitats of the Black Stork in Estonia. *Hirundo*, **14**, 109-112.
- Löhmus, A. & Sellis, U. (2003) Nest trees – a limiting factor for the Black Stork population in Estonia. *Aves*, **40**, 84-91.
- Newton, I. (1979) *Population Ecology of Raptors*. T & AD Poyser Ltd, London, UK.
- Newton, I. (2008) *The Migration Ecology of Birds*. Academic Press, London, UK.
- Profus, P. (1994) Black stork, *Ciconia nigra*. In: *Birds in Europe: Their Conservation Status*. (Eds. G.M. Tucker & M.F. Heath. Pages 98-99. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Rosenvald, R. & Löhmus, A. (2003) Nesting of the black stork (*Ciconia nigra*) and white-tailed eagle (*Haliaeetus albicila*) in relation to forest management. *Forest Ecology and Management*, **185**, 217-223.
- Sackl, P. (1985) Der Schwarzstorch (*Ciconia nigra*) in Österreich – Arealauweitung, Bestandsentwicklung und Verbreitung. *Die Vogelwelt*, **4**, 121-141.
- Stončius, D., Treinys, R., Skuza, S. & Augutis, D. (2008) Black Stork in Lithuania: population and its conservation status. In: *Proceedings of the V International Conference on the Black Stork*. 4-6 April Uzlina, Romania.

- Strazds, M., Kuze, J., Hofmanis, H. & Pranks, V. (2008) Annual breeding success of Black Stork in Latvia. In: *Proceedings of the V International Conference on the Black Stork*. 4-6 April Uzliņa, Romania.
- Tucakov, M., Kalocsa, B., Mikuska, T., Tamas, A.E., Žulevic, A., Erg, B. & Deme, T. (2006) The Black Stork *Ciconia nigra* between the Siö channel and the Drava river in the central Danube floodplain: transboundary monitoring and protection plan. *Biota*, **7**, 109-118.
- Vlachos, C.G., Bakaloudis, D.E., Alexandrou, O.G., Bontzorlos, V.A. & Papakosta, M. (2008) Factors affecting the nest site selection of the black stork, *Ciconia nigra* in the Dadia-Lefkimi-Soufli National Park, north-eastern Greece. *Folia Zoologica*, **57**(3), 251-257.
- Vlachos, C., Bakaloudis, D., & Holloway, G. (1999) Population trends of Black vulture *Aegypius monachus* in Dadia forest in relation to feeding station establishment. *Bird Conservation International*, **9**, 113-118.
- Αλεξάνδρου, Ο. (2011) *Η Βιολογία του Μαυροπελαργού Ciconia nigra (L., 1758) στο Δάσος της Δαδιάς του Νομού Έβρου*. Διδακτορική Διατριβή. Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη, σελ. 120.
- Λεγάκις, Α. & Μαραγκού, Π. (2009) *Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας*. Ελληνική Ζωολογική Εταιρία, Αθήνα.





---

III. Οικότοποι,  
χλωριδική  
ποικιλότητα  
και διαχείριση

---

# Καταγραφή, χαρτογραφική αποτύπωση και αξιολόγηση της μεταβολής των καλύψεων γης στο Εθνικό Πάρκο Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου, για την περίοδο 1975 – 2015

Ποϊραζίδης Κ.<sup>1</sup>, Ξόφης Π.<sup>2</sup>, Σκαρτσά Θ.<sup>3</sup>, Kret E.<sup>3</sup>, Καφετζής Α.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ΤΕΙ Ιονίων Νήσων, Τμήμα Τεχνολόγων Περιβάλλοντος, Τομέας Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Οικολογίας, Παναγούλα 291 00 - Ζάκυνθος, E-mail: [ecopoira@yahoo.gr](mailto:ecopoira@yahoo.gr)

<sup>2</sup> Δ/ση Δασών Ν. Δράμας, Δράμα, E-mail: [xofis@yahoo.com](mailto:xofis@yahoo.com)

<sup>3</sup> WWF-Ελλάς, Πρόγραμμα Δαδιάς 684 00 Δαδιά, E-mail: [ecodadia@otenet.gr](mailto:ecodadia@otenet.gr)

## Εισαγωγή

Η κάλυψη της γης, αφορά τη φυσική κατάσταση του εδάφους, η χρήση γης ορίζεται ως ο τρόπος χρήσης των υπάρχουσων πόρων από τον άνθρωπο, όπως, για παράδειγμα, η γεωργία, η εξόρυξη, και η κοπή και σχετίζεται με τον τύπο των χαρακτηριστικών που εμφανίζονται πάνω στην επιφάνεια της γης. Ο όρος «χρήσεις γης» σχετίζεται με την ανθρώπινη δραστηριότητα ή την οικονομική λειτουργία (*function*) που συνδέεται με ένα ειδικό κομμάτι γης. Συχνά αυτοί οι δύο όροι δεν διαφοροποιούνται στην πρακτική εφαρμογή τους (π.χ. κάλυψη γης = αγρός και χρήση γης = γεωργική έκταση), γι' αυτό και αναφέρονται στη βιβλιογραφία ως ενιαία έννοια «κάλυψη/χρήση γης».

Η πίεση που ασκείται στους φυσικούς πόρους από τον άνθρωπο τις τελευταίες δεκαετίες, οδηγεί τα φυσικά οικοσυστήματα σε έντονη υποβάθμιση με επακόλουθες επιπτώσεις και στην ποιότητα ζωής των ανθρώπων κοινωνιών και στην κοινωνική συνοχή. Υπάρχει όμως και η αντίθετη περίπτωση, όπου η απουσία της ήπιας ανθρώπινης όλησης επιφέρει μείωση της ετερογένειας με επακόλουθες επιπτώσεις στην τοπική και περιφερειακή βιοποικιλότητα. Οι παρατηρούμενες αλλαγές, δημιουργούν την ανάγκη για συγκέντρωση και ανάλυση κατάλληλων πληροφοριών, με στόχο τη λήψη των αναγκαίων διαχειριστικών μέτρων.

Η αλλαγή της χρήσης γης είναι η μεταβολή που ξεκινά και κινείται από τον άνθρωπο με την αλλαγή του είδους χρήσης γης, είτε μέσα από μια άλλη μορφή εκμετάλλευσης του εδάφους (όπως η αλλαγή από ένα δάσος σε καλλιεργήσιμη γη) ή μέσω των αλλαγών στις πρακτικές διαχείρισης εντός ενός τύπου χρήσης γης (για παράδειγμα, η εντατικοποίηση της γεωργίας). Αυτές οι αλλαγές στις χρήσεις γης, μαζί με τον συνοδευτικό κατακερματισμό των οικοτόπων είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες των παρελθόντων και των μελλοντικών αλλαγών των οικοσυστημάτων (Fischlin *et al.* 2007).

Το Εθνικό Πάρκο Δαδιάς - Λευκίμης - Σουφλίου (εν συντομία στη συνέχεια της αναφοράς σε ΕΠ ΔΛΣ) δεν ήταν ποτέ ένα «παρθένο δάσος» χωρίς ανθρώπινη επίδραση στην εξέλιξη των οικοσυστημάτων του. Ειδικά κατά τα προηγούμενα 60-80 χρόνια, πολλοί στοχαστικοί (τυχαίοι) παράγοντες έπαιξαν ένα καθοδηγητικό ρόλο στη δημιουργία του μωσαϊκού του δάσους που καλούμαστε σήμερα να διατηρήσουμε. Στο παρελθόν ένα μεγάλο ποσοστό ανοικτών εκτάσεων κυριαρχούσε στην περιοχή του πάρκου, όπως φαίνεται από παλιές αεροφωτογραφίες της περιοχής. Φυσικές ή ανθρωπογενείς δασικές πυρκαγιές (π.χ. 2ος Παγκόσμιος Πόλεμος και ο επακόλουθος εμφύλιος), μη ελεγχόμενη ξύλευση και εκτεταμένη βόσκηση, είχαν δημιουργήσει ένα μωσαϊκό από νσιδες πευκοδάσους, υποβαθμισμένα δρυοδάση, θαμνότοπους, αγροτεμάχια και λιβάδια.

Μετά το 1960, πολλές από τις παραπάνω δραστηριότητες μειώθηκαν και άρχισαν να εφαρμόζονται διαχειριστικά σχέδια για τη ξύλευση των δασών. Παράλληλα το 1980, στην περιοχή ιδρύθηκε η προστατευόμενη περιοχή. Αυτοί οι παράγοντες μαζί με τη μείωση άλλων αιτιών που δημιουργούσαν ανοικτούς βιοτόπους (βόσκηψη, μικρές φωτιές) οδήγησαν σε μια σημαντική μείωση των δασικών ανοιγμάτων και της μωσαϊκότητας του δάσους. Σύμφωνα με τους Triantakoustantis *et al.* (2006), μόνο το 46% του ΕΠ ΔΛΣ καταλαμβάνονταν από δάσους το 1945 φθάνοντας στο 54% το 1973 και στο 72% το 2001. Αντίθετα, τα ανοίγματα μειώθηκαν από το 35% το 1945, σε 25% το 1973 και μόνο στο 9% το 2001.

Η διατήρηση του συνόλου της βιοποικιλότητας στο ΕΠ ΔΛΣ που είναι και ο κεντρικός στόχος διατήρησης της προστατευόμενης περιοχής καθιστά επιτακτική την ανάγκη για μια διαρκή παρακολούθηση της μεταβολής κάλυψης γης και τη λήψη απαραίτητων διαχειριστικών αποφάσεων όταν αυτό κρίνεται αναγκαίο.

Βασικός σκοπός / αντικείμενα της εργασίας είναι:

1. Η προ-ταξινομική ανίχνευση των αλλαγών στη μεταβολή της βλάστησης την περίοδο 1972 - 2015 στο ΕΠ ΔΛΣ, με ειδικότερα αντικείμενα:

1.1. Η χαρτογράφηση και η διαχρονική ανάλυση της μεταβολής της βιομάζας (με βάση πέντε δείκτες βλάστησης) στο σύνολο του ΕΠ ΔΛΣ και με βάση τις ζώνες διαχείρισης του ΕΠ ΔΛΣ για τη χρονική περίοδο 1975 - 2015.

1.2. Η χαρτογράφηση και η διαχρονική ανάλυση της μεταβολής της πυκνότητας της βλάστησης σε τρεις κατηγορίες πυκνότητας (πυκνά δάση, αραιά δάση και ανοικτές εκτάσεις) στο σύνολο του δασικής ζώνης του ΕΠ ΔΛΣ με βάση τις ζώνες διαχείρισης του ΕΠ ΔΛΣ για τη χρονική περίοδο 1975 - 2015.

1.3. Εντοπισμός και χαρτογράφηση των αλλαγών στο ΕΠ ΔΛΣ για την περίοδο 1975 - 2015.

## Μέθοδοι και υλικά

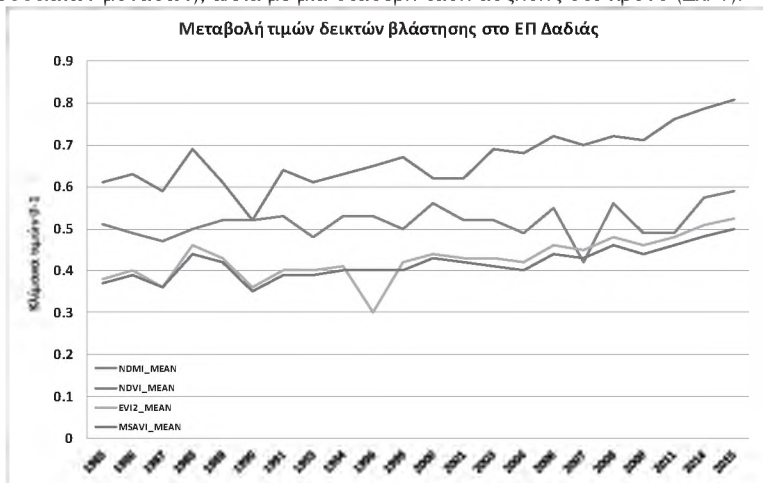
Η ανίχνευση των αλλαγών έγινε με τη χρήση δορυφορικών εικόνων Landsat για μια περίοδο 40 ετών (1975 - 2015). Για τις αναλύσεις, συλλέχθηκαν >50 εικόνες από 19 διαφορετικά έτη για πέντε δεκαετίες. Η καταγραφή και παρακολούθηση της μεταβολής της βιομάζας με χρήση δεικτών είναι μια σχετικά γρήγορη διαδικασία που μας επιτρέπει να έχουμε μια καλή αντίληψη των αλλαγών στο χώρο και στο χρόνο. Στην παρούσα αναφορά χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις δείκτες βλάστησης και εκτιμήθηκε η μέση τιμή τους στο σύνολο του ΕΠ ΔΛΣ όσο και σε κάθε ζώνη. Αναλυτικά χρησιμοποιήθηκαν τρεις δείκτες εκτίμησης της πράσινης βιομάζας, ο ευρύτατα χρησιμοποιούμενος δείκτης NDVI με τους διορθωμένους ως προς την ανάκλαση του γυμνού εδάφους δείκτες MSAVI και EVI2 (Singh 1989). Οι δείκτες αυτοί είναι ηλίκα των φασματικών ζωνών του κόκκινου και του εγγύς υπέρυθρου, Παράλληλα χρησιμοποιήθηκε και ο δείκτης NDMI που εκτιμάει την υγρασία της βλάστησης και καταδεικνύει τις πυκνοδασωμένες περιοχές.

Για τη δημιουργία των αρχείων πυκνωσης των δασών αναπτύχθηκε μια υβριδική μέθοδος με χρήση τόσο δεικτών βλάστησης όσο και μη επιβλεπόμενης ταξινόμησης. Η ανίχνευση των χωρικών αλλαγών με βάση τους δείκτες για κάθε περίοδο, στηρίχτηκε σε δύο εικόνες αναφοράς, η αρχική και η τελική εικόνα της περιόδου και ακολουθήθηκε η μέθοδος της αφαίρεσης τιμών (*Image differencing*) στο χρόνο  $t_1$  από μια εικόνα της ίδιας περιοχής στο χρόνο  $t_2$  ( $t_2-t_1$ ). Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο, το παραγόμενο αποτέλεσμα είναι στο εύρος τιμών -1 ως +1, με τις περιοχές με μηδενική αλλαγή να καταγράφονται στις τιμές γύρω από το μηδέν. Τιμές με αρνητικές τιμές υποδηλώνουν ότι η περιοχή στο  $t_1$  είχε υψηλότερες τιμές σε σχέση με την εικόνα στο  $t_2$  και αντίστροφα (Hussain *et al.* 2013).

## Αποτελέσματα – Συζήτηση

Μεταβολή μέσης τιμής δεικτών βλάστησης στο σύνολο του ΕΠ Δαδιάς

Η μεταβολή των μέσων τιμών των δεικτών βλάστησης (χρονοσειρά 22 ετών – 1985 ως 2015) στο σύνολο της έκτασης του ΕΠ ΔΛΣ, έδειξε μια διαχρονική αυξομείωση τιμών (σε ένα εύρος 15-30 ποσοστιαίων μονάδων), αλλά με μια σταθερή τάση αύξησης στο χρόνο (Σχ. 1).



Σχήμα 1. Μεταβολή μέσων τιμών των δεικτών βλάστησης με βάση τα όρια του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς - Λευκίμης - Σουφλίου.

Οι τρεις δείκτες βλάστησης (NDVI, EVI2 και MSAVI) παρουσιάζουν μια σταθερή τάση αύξησης των τιμών τους, με πολύ σημαντική συσχέτιση αύξησης της τιμής τους σε σχέση με το χρόνο ( $R^2$  NDVI = 0,83,  $R^2$  EVI2 = 0,728 και  $R^2$  MSAVI = 0,809). Αντίθετα ο δείκτης NDMI εμφανίζει ένα περισσότερο επαναλαμβανόμενο μοτίβο αυξομείωσης τιμών με μη σημαντική συσχέτιση με το χρόνο ( $R^2$  NDMI = 0,308).

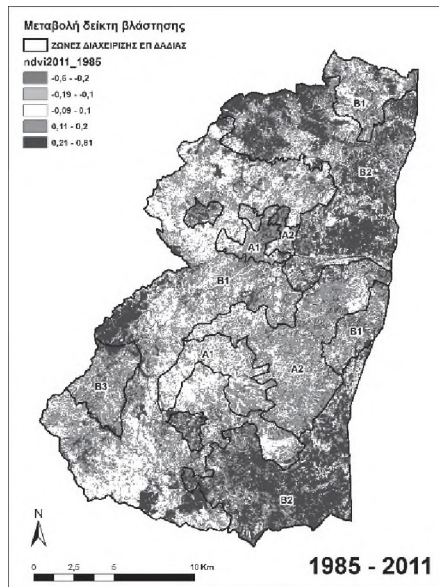
Η ανάλυση της συνολικής μεταβολής των δεικτών βλάστησης στο χρόνο (1985-2015) έδειξε μια μεγάλη ομοιότητα ανάμεσα στην Α1 και Β1 Ζώνη, με διαχρονικά μεγαλύτερες τιμές από τις άλλες ζώνες. Η Α2 δείχνει μεγάλη ομοιότητα με την Β3, αν και η τελευταία δείχνει γενικότερα μεγαλύτερη φυτοκάλυψη σε σχέση με την Α2. Οι μικρότερες τιμές (αλλά και τη μεγαλύτερη διακύμανση) εντοπίστηκαν στην αγροτική ζώνη Β2. Η ζώνη αυστηρής προστασίας Α1 εμφανίζει τα πιο υγρά (κλειστά δάση), με φθίνουσα πορεία στις Β1, Α2, Β3 και Β2 αντίστοιχα.

### Μεταβολή πύκνωσης σε σχέση με το χρόνο

Υπάρχει μια μεγάλη ομοιότητα στις Ζώνες Α1 και Β1, με σημαντική διαχρονική κάλυψη πυκνών δασών, με την Α2 να εμφανίζεται διαχρονικά σε μικρότερο ποσοστό πυκνής δασοκάλυψης και μικρές διαχρονικές διακυμάνσεις. Τα πυκνά δάση διαχρονικά κυριαρχούν στις Ζώνες Α1 και Β1, με τη μέση τιμή του ποσοστού κάλυψης των πυκνών δασών για την περίοδο 1985 – 2015, να κυμαίνεται στη Ζώνη Α1 σε ποσοστό  $73,86\% \pm 3,5$  και στην Β1 στο ποσοστό  $69,72\% \pm 4,3$ . Αντίθετα στην Α2 και Β3 τα πυκνά δάση κάλυπταν μόνο το  $55\% \pm 3,4$  και  $44,45\% \pm 1,03$ , ενώ η πυκνή βλάστηση ήταν πολύ μικρότερη στη ζώνη Β2 ( $25,64\% \pm 4,2$ ). Η ανάλυση της μεταβολής της πύκνωσης σε σχέση με το χρόνο, έδειξε διαφορετική συμπεριφορά σε σχέση με τις υπερζώνες Α και Β (Πυρήνες και Περιφερειακή ζώνη). Η αύξηση του ποσοστού των πυκνών δασών με βάση το χρόνο είχε τη μεγαλύτερη ένταση στην Β1 και Β3 ζώνη, με συντελεστές συσχέτισης πολύ σημαντικούς ( $R^2 = 0,673$  και  $R^2 = 0,715$  αντίστοιχα). Αντίθετα στην Α ζώνη, μόνο στην Α1 εντοπίστηκε μια μικρή θετική συσχέτιση (αλλά όχι σημαντική) με  $R^2 = 0,223$ .

### Εντοπισμός και χαρτογράφηση των αλλαγών στο ΕΠ Δαδιάς για την περίοδο 1975 - 2015

Σύμφωνα με το δείκτη NDVI, στη χρονοσειρά 1985 – 2011, εμφανίζεται μια αύξηση της βιομάζας στο σύνολο σχεδόν του ΕΠ ΔΛΣ. Έντονες αλλαγές στη φυτοκάλυψη (τιμές > 0,2) εντοπίζονται κυρίως στις θέσεις εκχερώσεων και καμένων περιοχών, όπου η βλάστηση αποκαταστάθηκε με φυσικό ή τεχνητό τρόπο. Μεγάλες αλλαγές με αύξηση βιομάζας εμφανίζει και η αγροτική ζώνη (B2), αλλά αυτό επηρεάζεται έντονα από το είδος καλλιέργειας το έτος 1985 και 2011. Αντίθετα η μόνη έντονη μείωση της βιομάζας παρατηρήθηκε στη Ζώνη B2, γύρω από τα κεντρικά ρέματα της Δαδιάς, Κορνοφωλιάς και Προβατώνα, που πιθανώς οφείλεται στην καταστροφή / μείωση της παρόχθιας βλάστησης γύρω από την κοίτη. Στις υπόλοιπες περιοχές, κυριαρχεί η μικρή αύξηση της φυτοκάλυψης (από το 1985 στο 2011) με την μεγαλύτερη αλλαγή στην Α2 και Β3 Ζώνη και και σε μικρότερο βαθμό στην Β1 (Σχ. 2).



**Σχήμα 2.** Χαρτογράφηση αλλαγών στο ΕΠ ΔΛΣ την περίοδο 1985 – 2011 με βάση το δείκτη NDVI.

### Συμπεράσματα

Η χρήση των δεικτών βλάστησης στην αξιολόγηση της μεταβολής της παραμέτρων της δασοκάλυψης ήταν πολύ σημαντικές και καταδεικνύουν ότι στην μεταφερόμενη πληροφορία αυτών των δεικτών, συγκεντρώνεται η μέγιστη μεταβολή των βιοφυσικών στοιχείων του ΕΠ ΔΛΣ και με βάση αυτούς, θα μπορεί να στηθεί ένα διαχρονικό και ευέλικτο σύστημα παρακολούθησης των αλλαγών κάλυψης σημαντικών βιοφυσικών στοιχείων της περιοχής, όπως είναι η παρακολούθηση της δυναμικής της βλάστησης στο χρόνο, η παραγωγή βιομάζας, η επίδραση της βόσκησης, η εδαφική υγρασία, κ.ά.

Η τελευταία μελετώμενη δεκαετία 2000 - 2011, έχει πολλά ενδιαφέροντα αλλά συνάμα και ανησυχητικά στοιχεία που χρειάζονται περαιτέρω παρακολούθηση και ανάλυση. Οι βασικοί δείκτες βλάστησης, παρουσιάζουν μια φαινομενικά εντελώς διαφορετική εικόνα. Σύμφωνα με τον NDVI, στο σύνολο σχεδόν της Α2 και Β3 εμφανίζεται μια εντυπωσιακή αύξηση της φυτοκάλυψης, η οποία όμως δεν εντοπίζεται από τους δείκτες EVI2 και MSAVI (παρά μόνο η αύξηση της φυτοκάλυψης στις καμένες περιοχές), ενώ στις προηγούμενες δεκαετίες ήταν το

αντίθετο. Ποιό είναι το σωστό και ποιό το λάθος; Μια υπόθεση είναι ότι, στην Α2 και Β3 έχει αυξηθεί πολύ μετά το 2000, η χαμηλή πωώδης και θαμνώδης βλάστηση, ως αποτέλεσμα της πρόσφατης μεγάλης μείωσης της κτηνοτροφικής πίεσης των δασών. Σε περιοχές που ήταν ήδη δασωμένες δεν εντοπίζεται καμία αλλαγή, αλλά αυτό εμφανίζεται στις θέσεις με αραιά δάση και ανοικτές εκτάσεις. Αυτό δεν μπορεί προς το παρόν να εντοπιστεί από τους πιο αυστηρούς δείκτες δενδρώδους βιομάζας καθώς οι περιοχές αυτές δεν έχουν ακόμα δασωθεί με δενδρώδη βλάστηση. Η ιδιαίτερη αυτή μεταβολή στη βλάστηση δεν συνέβαινε τις δύο προηγούμενες δεκαετίες, αλλά εντοπίζεται έντονα μετά το 2000.

Αν ισχύει αυτή η υπόθεση, απαιτούνται άμεσα και μεσοπρόθεσμα βιώσιμα μέτρα διαχείρισης για τη διατήρηση του μωσαϊκού του δάσους (πυκνά, αραιά δάση και ανοίγματα), καθώς οι αλλαγές στις κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες (έντονη μείωση των αγροκτηνοτροφικών δραστηριοτήτων) μπορούν να οδηγήσουν σε κατάρρευση ένα οικοσύστημα που είχε διατηρηθεί στην περιοχή μέσω της ήπιας όχλησης για εκατοντάδες χρόνια.

## Ευχαριστίες

Η εργασία αυτή υλοποιήθηκε στο πλαίσιο δράσης του WWF-Ελλάς με τίτλο «Αξιολόγηση της μακρόχρονης επιστημονικής παρακολούθησης του δάσους Δαδιάς».

## Βιβλιογραφία

- Fischlin, A., G.F. Midgley, J.T. Price, R. Leemans, B. Gopal, C. Turley, M.D.A. Rounsevell, O.P. Dube, J. Tarazona & A.A. Velichko (2007) Ecosystems, their properties, goods, and services. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. In: *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. (Eds. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden & C.E. Hanson). Pages 211-272. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hussain, M., Chen, D., Cheng, A., Wei, H. & Stanley, D. (2013) Change detection from remotely sensed images: From pixel-based to object-based approaches. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, **80**, 91-106.
- Singh, A. (1989) Digital change detection techniques using remotely-sensed data, *International Journal of Remote Sensing*, **10**(6), 989-1003.
- Triantakostas, D., Kollias, V. & Kalivas, D. (2006) Forest re-growth since 1945 in the Dadia forest nature reserve in northern Greece. *New Forests*, **32**, 51-69.

# Τα ενδιαίτηματα του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς-Λευκίμης- Σουφλίου: Οι βιότοποι της βιοποικιλότητας

**Γεώργιος Κοράκης, Μαλαματένια Σελήσιου**

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Δασολογίας & Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων,  
Πανταζίδου 193, 682 00, Ορεστιάδα, E-mail: [gkorakis@fmenr.duth.gr](mailto:gkorakis@fmenr.duth.gr)

## Περίληψη

Το Εθνικό Πάρκο δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου (ΕΠ ΔΑΣ) εκτείνεται στις δασωμένες ανατολικότερες υπώρειες της οροσειράς της Ροδόπης, δίπλα στον ποταμό Έβρο. Η υψηλή βιοποικιλότητα που παρατηρείται στο Εθνικό Πάρκο θεωρείται ότι οφείλεται τόσο στη θέση του, που βρίσκεται ανάμεσα στην οροσειρά της Ροδόπης και τις πεδινές καλλιεργούμενες εκτάσεις της ανατολικής Θράκης, όσο και στο βιογεωγραφικό προφίλ της ευρύτερης περιοχής. Αναφορικά με τη χλωρίδα η ευρύτερη περιοχή του ΕΠ ΔΑΣ, θεωρείται ένας φυτογεωγραφικός σύνδεσμος μεταξύ Ευρώπης και Ασίας όπου μεγάλες χλωριδικές ενότητες όπως η Ευρω-Σιβηρική, η Μεσογειακή και η Άραλο-Κασπική συναντώνται. Η ενδιαφέρουσα αυτή χλωρίδα εμφανίζεται σε μια ποικιλία χερσαίων ενδιαιτημάτων. Οι κυριάρχοι, αναφορικά με την έκταση, τύποι ενδιαιτημάτων μέσα στο Εθνικό Πάρκο είναι οι δασικοί. Δάση τραχείας πεύκης (*Pinus brutia*), φυλλοβόλων δρυών (*Quercus* spp.) και θερμόφιλες αείφυλλες διαπλάσεις, απαντούν, ανάλογα με τον σταθμό και την προηγούμενη ανθρώπινη χρήση, σε μορφή αμιγής ή συχνά σε μίξη, με σύνθεση και δομή που ποικίλει. Τα συχνότερα προσμιγνυόμενα είδη, μαζί με τα παραπάνω, είναι η μαύρη πεύκη (*P. nigra*), ο ανατολικός γαύρος (*Carpinus orientalis*), τα σφενδάμια (*Acer* spp.), οι φράξι (*Fraxinus* spp.), οι κρανιές (*Cornus* spp.), η φλαμουριά (*Tilia tomentosa*), η άρκευθος (*Juniperus oxycedrus*), οι κουμαριές (*Arbutus* spp.), το ρέικι (*Erica arborea*) και το φιλλύκι (*Phillyrea latifolia*). Επιπρόσθετα, μέσα στο ΕΠ ΔΑΣ εμφανίζονται τύποι ενδιαιτημάτων που καταλαμβάνουν πολύ μικρότερη από τα δάση, έκταση παρουσιάζουν, ωστόσο, μεγάλο ενδιαφέρον για τη βιοποικιλότητα της ευρύτερης περιοχής. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι λιβαδικές φυτοκοινότητες που σχηματίζονται πάνω σε επιφανειακά υπερβασικά πετρώματα στη περιοχή «Πουλιάνες». Η συγκεκριμένη περιοχή βρίσκεται στο δυτικό τμήμα του ΕΠ ΔΑΣ, σε υψόμετρο 330 m και έχει έκταση περίπου 140 στρέμματα. Στις «Πουλιάνες» το γεωλογικό υπόστρωμα αποτελείται από *ανδρασίτη*, που εμφανίζεται στο βόρειο τμήμα και *σερπεντινίτη* που εμφανίζεται στο νότιο. Γενικά το εδαφικό υπόστρωμα χαρακτηρίζεται από την επιφανειακή εμφάνιση του μπητρικού πετρώματος, την ξηρότητα και τις υψηλές τιμές pH. Τα υπερβασικά πετρώματα και ιδιαίτερα η ομάδα των σερπεντινών και οφιολίθων διακρίνονται για την χαμηλή τους περιεκτικότητα σε απαραίτητα, για τα φυτά, θρεπτικά στοιχεία όπως τα Ca, N, P, K, ενώ παράλληλα, περιέχουν σε υψηλό ποσοστό μέταλλα όπως τα Mg, Ni, Fe, Cr, Co, Al. Η υψηλή συγκέντρωση των μετάλλων είναι τοξική για τα φυτά και προκαλεί προβλήματα στην κανονική τους ανάπτυξη. Αποτέλεσμα των δυσμενών συνθηκών που επικρατούν στο έδαφος λόγω των τοξικών συγκεντρώσεων μετάλλων, είναι η δραστική διαφοροποίηση της φυτοκοινότητας. Η βλάστηση των σερπεντινικών εδαφών χαρακτηρίζεται από χαμηλή παραγωγικότητα και εδαφοκάλυψη καθώς και από διαφοροποιημένη χλωρίδα με υψηλά ποσοστά ενδημισμού. Ορισμένα φυτικά είδη παρουσιάζουν την ικανότητα να αντιδρούν στην τοξικότητα των μετάλλων με φυσιολογικές προσαρμογές όπως είναι ο περιορισμός της μεταφοράς μετάλλων από το έδαφος ή η συσσώρευση μετάλλων στους ιστούς τους. Τέτοια είδη ταυτοποιήθηκαν στην περιοχή μελέτης

και ως χαρακτηριστικά αναφέρονται τα *Alyssum sibiricum* και *Noccaea ochroleuca*. Η μέχρι σήμερα γνωστή χλωρίδα της περιοχής των «Πουλιανών» περιλαμβάνει συνολικά 259 φυτικά taxa. Η φυτοκοινωνιολογική έρευνα που διενεργήθηκε ανέδειξε την παρουσία της κοινότητας *Thymus zygoides* – *Convolvulus boissieri* με διαγνωστικά-διαφοριστικά είδη τα *T. zygoides*, *C. boissieri*, *Fumana aciphylla*, *Sedum ochroleucum*, *Anthemis arvensis*. Η συγκεκριμένη κοινότητα εντάσσεται στην Κλάση Festuco-Brometea και Τάξη Astragalo-Potentilletalia που ως μονάδες βλάστησης περιλαμβάνουν τα ορεινά και υποορεινά ξηρά-στεπόμετρα λιβάδια της βόρειας περιοχής της Μεσογείου έως και της εύκρατης ευρωπαϊκής περιοχής. Στην περιοχή μελέτης απαντούν πολύ ενδιαφέροντα φυτικά taxa από άποψη σπανιότητας, ενδημισμού ή γενικότερης φυτογεωγραφικής κατανομής. Τέτοια είναι το στενότοπο ενδημικό *Onosma kittanae* του οποίου η μοναδική γνωστή εξάπλωση περιλαμβάνει αποκλειστικά την ευρύτερη περιοχή μελέτης, το βαλκανικό ενδημικό *Iris reichenbachii*, το *Silene spergulifolia* με τους μοναδικούς ευρωπαϊκούς πληθυσμούς στην ευρύτερη περιοχή, το *Verbascum adriapolitanum* με τον μοναδικό γνωστό ελληνικό πληθυσμό, καθώς και επτά ορχεοειδή μαζί με το σπάνιο, φθινοπωρινής άνθισης *Spiranthes spiralis*.

#### Ειδικές βιβλιογραφικές αναφορές

- Baker, A.J.M., McGrath, S.P., Reeves, R.D. & Smith, J.A.C. (2000) Metal hyperaccumulator plants: a review of the ecology and physiology of a biological resource for phytoremediation of metal-polluted soils. In: *Phytoremediation of contaminated soil and water*. (Eds. N. Terry and G. Banuelos). Pages 85-107. Lewis Publishers, Boca Raton, FL.
- Korakis, G., Gerasimidis, A., Poirazidis, K. & Kati, V. (2006) Floristic records from Dadia-Lefkimi-Soufli National Park, NE Greece. *Flora Mediterranea*, **16**, 11-32.
- Κοράκης, Γ. & Γερασιμίδης, Α. (2006) *Η χλωρίδα των λιβαδιών του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου*. Πρακτικά του 5ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. «Λιβαδοπονία ξηροθερμικών περιοχών», Ηράκλειο 1-3 Νοεμβρίου 2006, σελ. 113-118.
- Korakis, G., Gerasimidis, A., & Kati, V. (2010) The flora. In: *The Dadia – Lefkimi – Soufli National Park, Greece: Biodiversity, Management and Conservation*. (Eds. G. Catsadorakis & H. Kallander). Pages 63-84. WWF-Greece, Athens.
- Korakis, G. & Gerasimidis, A. (2010) Vegetation and habitat types. In: *The Dadia – Lefkimi – Soufli National Park, Greece: Biodiversity, management and conservation* (Eds. G. Catsadorakis & H. Kallander). Pages 85-94. WWF-Greece, Athens.
- Krueckeburg A.R. (2002) *Geology and Plant Life: The Effects of Landforms and Rock Type on Plants*. University of Washington Press, Seattle, WA, USA.
- Proctor J. & Woodell S.R.J. (1975) The ecology of serpentine soils. *Advances in Ecological Research*, **9**, 255–365.
- Σελήσιου, Μ. (2015) *Οι φυτοκοινότητες των εδαφών που σχηματίζονται πάνω στα σερπεντινικά πετρώματα του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου*. Μεταπτυχιακή Διατριβή. Τμήμα Δασολογίας & Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ορεστιάδα.
- Σελήσιου Μ., Καλτσούδα Α. & Κοράκης Γ. (2014) Συμβολή στη μελέτη της χλωρίδας των σερπεντινικών εδαφών του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου. *Θέματα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων*, **6**, 1-32.
- Stevanović V. & Tan. K., Iatrou, G. (2003) Distribution of the endemic Balkan flora on serpentine I. – obligate serpentine endemics – *Plant Systematics and Evolution*, **242**, 149-170.



# Δασοκομικοί χειρισμοί και Προστατευόμενες Περιοχές - Χειρισμοί για τη διατήρηση μεγάλων αρπακτικών πουλιών

Ηλίας Μήλιος

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σχολή Επιστημών Γεωπονίας και Δασολογίας, Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανταζίδου 193, Νέα Ορεστιάδα, E-mail: [emilios@fmenr.duth.gr](mailto:emilios@fmenr.duth.gr)

## Περίληψη

Ένας ιδιαίτερα σημαντικός σκοπός της δασοκομίας είναι η ανάπτυξη δασοκομικών χειρισμών για την επίτευξη στόχων που σχετίζονται με προστατευόμενες περιοχές. Βασική προϋπόθεση για την επιλογή των κατάλληλων σε κάθε περίπτωση δασοκομικών μέτρων είναι ο καθορισμός των στόχων προστασίας μέσω του διαχειριστικού σκοπού. Για να γίνει εφικτή η επίτευξη αυτού του στόχου μέσω της δημιουργίας των κατάλληλων δομών συστάδων και γενικότερα της κατάλληλης φυσιογνωμίας της βλάστησης πρέπει να υπάρχει η κατάλληλη πληροφορία. Ουσιαστικά πρέπει να είναι γνωστά τα δεδομένα των «οικολογικών φωλιών» των πληθυσμών των ειδών που πρέπει να προστατευτούν. Σε αυτό το πλαίσιο, όσον αφορά τα μεγάλα αρπακτικά πουλιά, θα πρέπει να γνωρίζουμε με τι και που τρέφονται, που φωλιάζουν, τα χαρακτηριστικών φωλιών τους και των δέντρων που τις φιλοξενούν, την τοπογραφική διαμόρφωση των εκτάσεων στις οποίες εμφανίζονται οι «δομές» τις οποίες χρησιμοποιούν, οι χρονικές περίοδοι κατά τις οποίες οι πληθυσμοί είναι ευαίσθητοι στις οχλήσεις κ.ά. Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή δασοκομικών χειρισμών ή γενικότερα χειρισμών με στόχο την προστασία συγκεκριμένων ειδών αρπακτικών πουλιών προϋποθέτει προσεκτική ανάλυση δεδομένων που ανήκουν σε πολλαπλά χωρικά και χρονικά επίπεδα. Θα πρέπει να έχουμε πάντα υπόψη μας ότι η δημιουργία συγκεκριμένων «δομών» οι οποίες είναι αναγκαίες για επίτευξη του στόχου προστασίας θα πρέπει να σχεδιάζεται στο χώρο και στο χρόνο ώστε να είναι διαθέσιμες διαρκώς, αφού η δημιουργία τους σε αρκετές περιπτώσεις απαιτεί μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι όποιοι δασοκομικοί χειρισμοί προτείνονται για την επίτευξη οποιουδήποτε στόχου δε θα πρέπει να εμφανίζονται με τη μορφή «συνταγής» η οποία πρέπει να εφαρμόζεται με απόλυτη ακρίβεια.

## Εισαγωγή

Η εξυπηρέτηση της ευημερίας των ανθρώπων αποτελεί την αποστολή της δασοπονίας όπως και της δασοκομίας (Ντάφης 1992). Αν και η παραγωγή ξύλου αποτέλεσε τον πρωταρχικό σκοπό της δημιουργίας της δασολογικής επιστήμης και αποτελεί έως και σήμερα σημαντικό σκοπό, η μεγιστοποίηση των κοινωφελών επιδράσεων του δάσους όπως η αποθήκευση του νερού στο έδαφος, η ρύθμιση της κίνησής του, η προστασία του εδάφους από την υποβάθμιση και τη διάβρωση, η αναψυχή και η ρυθμιστική επίδραση του δάσους στη γενικότερη οικολογική ισορροπία κ.ά. αποτελούν σκοπούς με την υλοποίηση των οποίων ασχολείται η δασοκομία (Ντάφης 1986, Nyland 1996, Smith *et al.* 1997).

Η δασοκομία είναι ένας συνδυασμός της δασικής οικολογίας και της εφαρμοσμένης δασοκομίας η οποία βασιζόμενη στην δασική οικολογία διαμορφώνει και εφαρμόζει τους κατάλληλους χειρισμούς στο δάσος (Ντάφης 1986, 1992, Smith *et al.* 1997). Οι Smith *et al.*

(1997) αναφέρουν ότι η δασοκομία είναι εφαρμοσμένη οικολογία, είναι η παλαιότερη εφαρμογή της επιστήμης της οικολογίας η οποία συμβαίνει συνειδητά.

Εκτός τους προαναφερθέντες σκοπούς, στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής, νέοι σκοποί τους οποίους υπηρετεί η δασοκομία αποτελούν: η διευκόλυνση της ομαλής μετάβασης από τον ένα δασικό τύπο στον άλλον, η διατήρηση οικοσυστημάτων λόγω της υπερθέρμανσης του πλανήτη (Millios 2010). Ένας ιδιαίτερα σημαντικός σκοπός της δασοκομίας είναι η ανάπτυξη δασοκομικών χειρισμών για την επίτευξη στόχων που σχετίζονται με προστατευόμενες περιοχές (Lindenmayer & Franklin 2002).

### **Δασοκομικοί χειρισμοί**

Ο διαχειριστικός σκοπός θέτει τους επιδιωκόμενους στόχους της διαχείρισης ενός δάσους. Η δομή που πρέπει να έχει το δάσος για την ικανοποίηση του σκοπού αυτού καθορίζεται από τον δασοκομικό σκοπό (Ντάφης 1992). Ο δασοκομικός σκοπός επιτυγχάνεται μέσω των δασοκομικών χειρισμών οι οποίοι ρυθμίζουν τον αυξητικό χώρο επιμέρους δέντρων και γενικότερα σχηματισμών από δέντρα. Τον αυξητικό χώρο τον αποτελούν όλοι οι παράγοντες οι οποίοι είναι απαραίτητοι στην αύξηση των φυτών, όπως το CO<sub>2</sub>, το φως, τα θρεπτικά στοιχεία, το νερό, κ.ά. (Oliver & Larson 1996). Πρακτικά, η ρύθμιση του αυξητικού χώρου ταυτίζεται με τη ρύθμιση του χώρου που καταλαμβάνουν τα δέντρα. Ο χώρος αυτός αποτελείται από τον υπέργειο χώρο, που αναπτύσσονται και «εκμεταλλεύονται» (κυρίως) οι κόμμες των δέντρων, και τον υπόγειο χώρο που καταλαμβάνει το ριζικό τους σύστημα (Oliver & Larson 1996). Αν και στις αναδασώσεις – δασώσεις και στο στάδιο εγκατάστασης των νεαρών ατόμων σε ένα δασικό σχηματισμό είναι δυνατόν να γίνει κατάληψη αυξητικού χώρου με την προσθήκη νεαρών φυτών μέσω σποράς ή φύτευσης, στο μεγαλύτερο μέρος του κύκλου ζωής των δασικών σχηματισμών αυτό δεν είναι εφικτό. Στις περισσότερες των περιπτώσεων οι δασοκομικοί χειρισμοί δε στοχεύουν στην κατάληψη του διαθέσιμου αυξητικού χώρου μέσω εγκατάστασης φυτών, αλλά στην αναδιανομή του αυξητικού χώρου μέσω της απελευθέρωσης αυξητικού χώρου που είναι κατειλημμένος (Oliver & Larson 1996). Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της απομάκρυνσης επιλεγμένων κάθε φορά δέντρων. Για το λόγο αυτό, η δασοκομία έχει ως κύριο εργαλείο τη «λελογισμένη υλοτομία», η οποία είναι το κύριο μέσο επέμβασης ώστε να διαμορφωθεί η κατάλληλη δομή σε ένα δάσος (Ντάφης 1992).

### **Δασοκομικοί χειρισμοί και προστατευόμενες περιοχές**

Οι προστατευόμενες περιοχές δεν απαιτούν στις περισσότερες περιπτώσεις απόλυτη προστασία και απουσία ανθρώπινων επεμβάσεων. Ανάλογα με το υπό προστασία αντικείμενο στις περισσότερες περιπτώσεις είναι αναγκαία η ανθρώπινη παρέμβαση ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση του στο χρόνο (Μήλιος 2000, Lindenmayer & Franklin 2002). Για παράδειγμα, αν προστατεύεται ένα οικοσύστημα που κυριαρχείται από ένα, πρόσκοπο ή ενδιάμεσο στη διαδοχή, δασοπονικό είδος το οποίο κινδυνεύει να αντικατασταθεί από άλλο προχωρημένο στη διαδοχή είδος το οποίο είναι σκιανθεκτικότερο, τότε η δασοκομική επέμβαση για την απομάκρυνση του σκιανθεκτικότερου «εισβολέα» είναι απαραίτητη. Στην περίπτωση μάλιστα που το είδος που προστατεύεται είναι πρόσκοπο, τότε η δασοκομική επέμβαση θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα ισχυρή. Στα οικοσυστήματα της γης κυριαρχούν τα ενδιάμεσα στάδια διαδοχής αφού οι διαταράξεις, με διάφορες εντάσεις και διάρκειες, που προκαλούν δευτερογενείς διαδοχές κυριαρχούσαν και κυριαρχούν στον πλανήτη (Oliver & Larson 1996). Η δομή και η σύνθεση, σε είδη, πολλών από τα οικοσυστήματα που βρίσκονται υπό προστασία στην Ελλάδα είναι αποτέλεσμα ανθρωπογενών διαταράξεων οι οποίες συνδέονται με οικονομικές

συνθήκες και με «τρόπους ζωής» οι οποίοι έχουν χαθεί ή μεταβληθεί. Τη δράση των διαταράξεων αυτών έρχεται να μιμηθεί η δασοκομική πράξη (Milios *et al.* 2006, 2007, 2011).

Σε πολλές περιπτώσεις οι χειρισμοί έχουν ως στόχο την προστασία και αύξηση της επικράτειας ενός ή περισσότερων ειδών, ενώ σε άλλες περιπτώσεις επιδιώκεται μέσω των δασοκομικών χειρισμών η διατήρηση τη συνολικής, όσο αυτό είναι δυνατόν, βιοποικιλότητας (Lindenmayer & Franklin 2002, Milios *et al.* 2006, Milios 2010).

Βασική προϋπόθεση για την επιλογή των κατάλληλων σε κάθε περίπτωση δασοκομικών μέτρων είναι ο καθορισμός των στόχων προστασίας μέσω του διαχειριστικού σκοπού. Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση όπου δεν είναι ξεκάθαρος ο στόχος προστασίας, το αποτέλεσμα των επεμβάσεων είναι δυνατόν να είναι από ελλιπές έως αρνητικό σε σχέση με το υπό προστασία αντικείμενο (Ντάφης 1992). Άλλο σημαντικό θέμα που πρέπει να αντιμετωπιστεί ώστε να έχουμε επιτυχημένες επεμβάσεις είναι η έρευνα που αναφέρεται στις οικολογικές απαιτήσεις των ειδών ζωικών ή φυτικών τα οποία πρέπει να προστατευτούν. Όσο περισσότερη γνώση υπάρχει σε σχέση με αυτές τις απαιτήσεις και την ανταγωνιστική ικανότητα των ειδών, τόσο πιο επιτυχημένες αναμένεται να είναι οι δασοκομικές επεμβάσεις που έχουν ως στόχο την προστασία τους, όπως και τη διατήρηση και επέκταση της επικράτειάς τους.

Ο Milios (2010) προτείνει τη χρήση της παραβλαστικής ικανότητας και της ευνόησης ως εργαλεία για την επίτευξη των στόχων προστασίας δασικών οικοσυστημάτων απέναντι στην κλιματική αλλαγή.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι η απόλυτη προστασία θα πρέπει να επιλέγεται ως μέσο διαχείρισης στις περιπτώσεις όπου το υπό προστασία αντικείμενο είναι το τελικό στάδια διαδοχής «κλίμαξ» ή γενικότερα η φυσική πορεία διαδοχής (Μήλιος 2000).

### **Δασοκομικοί χειρισμοί και μεγάλα αρπακτικά πουλιά**

Σε πολλές περιπτώσεις, η ύπαρξη μεγάλων αρπακτικών πουλιών αποτελεί την αιτία δημιουργίας προστατευόμενων περιοχών. Οπότε ένας από τους κύριους σκοπούς που καλείται να ικανοποιήσει ο χειρισμός των συστάδων είναι η διατήρηση, τουλάχιστον, των υπό προστασία πληθυσμών των αρπακτικών ειδών. Για να γίνει εφικτή η επίτευξη αυτού του στόχου μέσω της δημιουργίας των κατάλληλων δομών συστάδων και γενικότερα της κατάλληλης φυσιογνωμίας της βλάστησης πρέπει να υπάρχει η κατάλληλη πληροφορία. Ουσιαστικά, πρέπει να είναι γνωστά τα δεδομένα των «οικολογικών φωλιών» (Ντάφης 1986) των πληθυσμών των ειδών που πρέπει να προστατευτούν. Σε αυτό το πλαίσιο θα πρέπει να γνωρίζουμε με τι και που τρέφονται, που φωλιάζουν, τα χαρακτηριστικών φωλιών τους και των δέντρων που τις φιλοξενούν, την τοπογραφική διαμόρφωση των εκτάσεων (Lindenmayer & Franklin 2002) στις οποίες εμφανίζονται οι «δομές» τις οποίες χρησιμοποιούν τα υπό προστασία είδη, οι χρονικές περίοδοι κατά τις οποίες οι πληθυσμοί είναι ευαίσθητοι στις οχλήσεις κ.ά.

Με βάση αυτή τη πληροφορία είναι δυνατόν να λάβει χώρα ο κατάλληλος δασοκομικός σχεδιασμός που θα καθορίζει τους κατάλληλους δασοκομικούς χειρισμούς και τα χωρικά επίπεδα (Lindenmayer & Franklin 2002) στα οποία θα εφαρμοστούν ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι προστασίας ενός ή ταυτόχρονα περισσότερων ειδών, ενώ παράλληλα θα επιτυγχάνονται και άλλοι δασοπονικοί στόχοι που αναφέρονται στην εκπλήρωση κοινωφελών επιδράσεων και στην παραγωγή προϊόντων.

Η εφαρμογή των δασοκομικών επεμβάσεων αναφέρεται από το επίπεδο των μεμονωμένων δέντρων στα οποία φωλιάζουν τα διάφορα είδη και τη δομή όπως και τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά των συστάδων που περιβάλλουν τα κατάλληλα για φωλεοποίηση δέντρα, έως τα χαρακτηριστικά της φυσιογνωμίας των οικοσυστημάτων σε πολύ μεγαλύτερες περιοχές που συνδέονται με την εύρεση τροφής (π.χ. αγροτικές καλλιέργειες ή γυμνές εκτάσεις που εναλλάσσονται με λωρίδες βλάστησης). Όπως είναι κατανοητό, οι δασοκομικές επεμβάσεις ή χειρισμοί αναφέρονται τόσο σε επίπεδο

μεμονωμένων «δομών» όπως είναι τα μεμονωμένα δέντρα το οποία είναι κατάλληλα για φωλεοποίηση όσο και στα επίπεδα της συστάδας αλλά και του τοπίου. Η εφαρμογή χειρισμών και στα τρία επίπεδα σε πολλές περιπτώσεις είναι απαραίτητοι για την επίτευξη των στόχων της προστασίας των ειδών (Lindenmayer & Franklin 2002).

Ός ένα σχετικά απλό παράδειγμα θα αναφερθούν περιληπτικά χαρακτηριστικά του ενδιαίτηματος τεσσάρων ειδών αρπακτικών που εμφανίζονται στο Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς – Λευκίμης - Σουφλίου καθώς και αδρομερώς γενικές κατευθύνσεις για την εφαρμογή δασοκομικών χειρισμών με στόχο τη διατήρηση των πληθυσμών των ειδών αυτών. Τα δεδομένα που αναφέρονται παρακάτω προέρχονται από τους Παπαγεωργίου κ.ά. (1994) οι οποίοι εκπόνησαν τη «Μελέτη της βιολογίας και διαχείρισης των αρπακτικών πτηνών στο Δάσος της Δαδιάς».

Ο κρουαετός (*Aquila pomarina*) χρησιμοποιεί για φωλεοποίηση δέντρα τραχείας πεύκης (*Pinus brutia*) (75%, ηλικία: 35 –100 έτη, dbh =στηθαία διάμετρο: 25-57 cm, h= ύψος: 9-22 m) και μαύρης πεύκης (*P. nigra*) (25%, ηλικία: 45-95 έτη, dbh: 36-57 cm, h: 6,5-21 m). Τα δέντρα αυτά εμφανίζονται κυρίως στο εσωτερικό τμήμα του δάσους σε πλαγιές μέσης κλίσης 20% με έκθεση N-A. Η δομή των συστάδων που περιβάλλουν τα δέντρα φωλεοποίησης είναι κυρίως ομήλικη και δευτερευόντως υποκνηπευτή, με κυρίαρχο είδος την τραχεία πεύκη και δευτερευόντως τη μαύρη πεύκη. Ο βαθμός εδαφοκάλυψης του ανωρόφου είναι 20–57%. Τα κύρια είδη του μεσορόφου και υπορόφου είναι τα *Quercus pubescens*, *Q. cerris*, *P. brutia*, *P. nigra*, *Carpinus orientalis*, *Juniperus oxycendrus*, *Phylirea media*. Το είδος αναζητά την τροφή του κυρίως σε γεωργικές καλλιέργειες, θαμνότοπους, και ανοικτά δάση.

Ο χρυσαετός (*Aquila chrysaetos*) χρησιμοποιεί για φωλεοποίηση δέντρα τραχείας πεύκης (*P. brutia*) (66%, ηλικία: 100 έτη, dbh: 78-88 cm, h: 15,5-16 m) και μαύρης πεύκης (*P. nigra*) (33%, ηλικία: 100 έτη, dbh: 86 cm, h: 10,5 m). Τα δέντρα αυτά εμφανίζονται σε πλαγιές μέσης κλίσης 50% με έκθεση N έως B-BA. Η δομή των συστάδων που περιβάλλουν τα δέντρα φωλεοποίησης είναι ομήλικη, με κυρίαρχο είδος την τραχεία πεύκη. Ο βαθμός εδαφοκάλυψης του ανωρόφου είναι 35–45%. Τα κύρια είδη του μεσορόφου και υπορόφου είναι τα *Q. pubescens*, *P. nigra*, *Phylirea latifolia*.

Ο βασιλαετός (*Aquila heliaca*) χρησιμοποιεί για φωλεοποίηση δέντρα τραχείας πεύκης (*P. brutia*) (ηλικία: 120 έτη, dbh: 46-55 cm, h: 15,5-16,5 m). Τα δέντρα αυτά εμφανίζονται σε πλαγιές μέσης κλίσης 33% με έκθεση ΝΔ-N. Η δομή των συστάδων που περιβάλλουν τα δέντρα φωλεοποίησης είναι ομήλικη, με κυρίαρχο είδος την τραχεία πεύκη. Ο βαθμός εδαφοκάλυψης του ανωρόφου είναι 40–50%. Τα κύρια είδη του μεσορόφου και υπορόφου είναι *Quercus pubescens*, *Q. cerris*, *P. brutia*, *Carpinus orientalis*.

Ο θαλασσαετός (*Haliaeetus albicilla*) χρησιμοποιεί για φωλεοποίηση δέντρα τραχείας πεύκης (*P. brutia*) (ηλικία: 95-120 έτη, dbh: 41-65 cm, h: 10,5-13,5 m). Τα δέντρα αυτά εμφανίζονται σε πλαγιές μέσης κλίσης 28% με έκθεση Β-Δ. Η δομή των συστάδων που περιβάλλουν τα δέντρα φωλεοποίησης είναι ομήλικη (και ομήλικη διφυής) αλλά και υποκνηπευτή, με κυρίαρχο είδος την τραχεία πεύκη. Ο βαθμός εδαφοκάλυψης του ανωρόφου είναι 31–47%. Τα κύρια είδη του μεσορόφου και υπορόφου είναι *Quercus pubescens*, *Q. cerris*, *P. brutia*, *Carpinus orientalis*, *J. oxycendrus*, *P. media*.

Σύμφωνα με τον Fuller (1995) ο χρυσαετός κυνηγά σε ανοικτές εκτάσεις και περιστασιακά σε ανοικτές δασώδεις εκτάσεις.

Με βάση τις παραπάνω πληροφορίες, κυρίως όμως στηριζόμενοι σε αναλυτικότερα δεδομένα που παρουσιάζονται στην προαναφερθείσα μελέτη αλλά και στην διεθνή βιβλιογραφία, είναι δυνατόν να σχεδιαστούν οι κατάλληλοι δασοκομικοί χειρισμοί που να ευνοούν την διατήρηση ή και αύξηση του αριθμού των ατόμων των ειδών που αναφέρθηκαν. Είναι θεμελιώδες ότι πρέπει να γίνει ιδιαίτερα προσεκτική ανάλυση των ενδιαιτημάτων των ειδών αυτών αλλά και των υπόλοιπων υπό προστασία ειδών. Η ανάλυση αυτή είναι αναγκαία ώστε να «τοποθετηθούν» με ακρίβεια στο χώρο και να καθοριστούν οι ενδεχόμενες επικαλύψεις και οι διαφορετικοί χειρισμοί που πρέπει να εφαρμοστούν σε εκτάσεις με

διαφορετικά τοπογραφικά και άλλα χαρακτηριστικά της βλάστησης ώστε να είναι δυνατή η παράλληλη προστασία των σημαντικών ειδών. Κατά αυτό τον τρόπο δεν έχει αξία να δημιουργείς την κατάλληλη δομή συστάδας χωρίς να υπάρχουν δέντρα κατάλληλα για φωλεοποίηση και αντίστροφα δεν έχει νόημα να «δημιουργείς» δέντρα φωλεοποίησης με τα κατάλληλα χαρακτηριστικά μέσα σε σύμπυκνες συστάδες ή να προσπαθήσεις να δημιουργήσεις συγκεκριμένα χαρακτηριστικά δομής σε εκτάσεις με τοπογραφικά χαρακτηριστικά τα οποία δεν ταιριάζουν στην οικολογική φωλιά των ειδών. Επίσης, σημαντικότατο ρόλο διαδραματίζει η ύπαρξη κατάλληλων εκτάσεων για το κυνήγι (εύρεση τροφής) των αρπακτικών. Αν αυτές εκλείψουν, είναι κατανοητό ότι θα εκλείψουν και οι πληθυσμοί.

Είναι κατανοητό ότι ο σχεδιασμός και η εφαρμογή δασοκομικών χειρισμών ή γενικότερα χειρισμών με στόχο την προστασία συγκεκριμένων ειδών αρπακτικών πουλιών προϋποθέτει προσεκτική ανάλυση δεδομένων που ανήκουν σε πολλαπλά χωρικά και χρονικά επίπεδα.

Σε αυτό το πλαίσιο, είναι αντιληπτό ότι σε κάποιες περιπτώσεις η επίδραση δασοκομικών επιδράσεων μπορεί να είναι άμεση όπως π.χ. η μείωση της εδαφοκάλυψης. Σε κάποιες άλλες περιπτώσεις είναι δυνατόν ο δασοκομικός χειρισμός να δράσει μεσοπρόθεσμα όπως στην περίπτωση που δίνουμε άφθονο αυξητικό χώρο σε συγκεκριμένα άτομα από την νεαρή τους ηλικία ώστε μεσοπρόθεσμα σε μερικές δεκαετίες να αποτελέσουν ιδανικά δέντρα για την φωλεοποίηση. Σε άλλες περιπτώσεις χρειάζονται πολλές δεκαετίες ώστε να δημιουργηθεί η δομή (συστάδας) στόχος, όπως στην περίπτωση μετατροπής μιας ομήλικης συστάδας σε υποκπευτή. Η δασοκομική επέμβαση είναι δυνατόν να δημιουργήσει συγκεκριμένες δομές, αλλά η ταχύτητα επίτευξης ακόμη και η δυνατότητα επίτευξης εξαρτάται από την υπάρχουσα δομή της συστάδας (Oliver & Larson 1996).

Για την επίτευξη και μετέπειτα διατήρηση των συγκεκριμένων δομών βλάστησης θα πρέπει να καθορίζεται κατά πόσο αυτές είναι δυνατόν να επιτυγχάνονται με δασοκομικές επεμβάσεις που εφαρμόζονται μία ή περισσότερες φορές ή είναι αναγκαίο να εφαρμόζονται τόσο συχνά ώστε να γίνονται οικονομικά ιδιαίτερα ασύμφωρες. Αυτό μπορεί να συμβαίνει επειδή οι επεμβάσεις δρουν προς την αντίθετη κατεύθυνση από αυτή που κινείται με ταχύτητα η δυναμική της βλάστησης, όπως π.χ. απομάκρυνση μέσω υλοτομιών ανταγωνιστικής, στο υπό προστασία είδος φυτού, βλάστησης που αποτελείται από παραβλαστήματα (Milios *et al.* 2006). Σε αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει ενδεχόμενα να εξετάζονται και άλλες λύσεις δημιουργίας και διατήρησης συγκεκριμένων δομών, οι θα λειτουργούν μακροπρόθεσμα και οικονομικότερα. Τέτοιες μπορεί να είναι παραδοσιακές δραστηριότητες όπως είναι η βόσκηση. Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να αναλύονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε λύσης σε κάθε ξεχωριστή περίπτωση και να λαμβάνεται η ασφαλέστερη και γενικότερα συμφέρουσα κάθε φορά λύση.

Θα πρέπει να έχουμε πάντα υπόψη μας ότι η δημιουργία συγκεκριμένων «δομών» οι οποίες είναι αναγκαίες για επίτευξη του στόχου προστασίας θα πρέπει να σχεδιάζεται στο χώρο και στο χρόνο ώστε οι να είναι διαθέσιμες διαρκώς (Lindenmayer & Franklin 2002), αφού όπως προαναφέρθηκε η δημιουργία τους σε αρκετές περιπτώσεις απαιτεί μεγάλο χρονικό διάστημα.

Τέλος, οι όποιοι δασοκομικοί χειρισμοί προτείνονται για την επίτευξη οποιουδήποτε στόχου δε θα πρέπει να εμφανίζονται με τη μορφή «συνταγής» η οποία πρέπει να εφαρμόζεται με απόλυτη ακρίβεια (Ντάφης 1992), αλλά θα πρέπει να έχει την μορφή προτεινόμενων μέτρων τα οποία θα εφαρμόζονται ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες.

## Βιβλιογραφία

- Fuller, R.J. (1995) *Bird Life of Woodland and Forest*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lindenmayer, D.B. & Franklin, J.F. (2002) *Conserving Forest Biodiversity, A Comprehensive Multiscaled Approach*. Island Press, Washington.
- Milios, E., Petrou, P., Andreou, E., Pipinis, E. (2011) Is facilitation the dominant process in the regeneration of the *Juniperus excelsa* M. Bieb. stands in Cyprus? *Journal of Biological Research – Thessaloniki*, **16**, 296-303.
- Milios, E. (2010) Facilitation process and sprouting ability as silvicultural tools in the frame of climate change. *Proceedings of Plenary Lectures of the International Scientific Conference: Forest Ecosystems and Climate Changes*. Pages 137-142. March 9-10. Belgrade, Serbia.
- Milios, E., Petrou, P. & Pipinis, E. (2006) Silvicultural treatments aiming at the preservation and increase of *Juniperus excelsa* Bieb. presence in stands located in the slopes in the central part of Nestos valley. *Proceedings of the International Conference: Sustainable Management and Development of Mountainous and Island Areas*. Vol 1 Pages 327-332. 29th September – 1st October 2006, Naxos, Greece,
- Milios, E., Pipinis, E., Petrou, P., Akritidou, S., Smiris, P. & Aslanidou, M. (2007) Structure and regeneration patterns of the *Juniperus excelsa* Bieb. stands in the central part of the Nestos valley in the northeast of Greece, in the context of anthropogenic disturbances and nurse plant facilitation. *Ecological Research*, **22**, 713-723.
- Nyland, R.D. (1996) *Silviculture*. Concepts and Applications. McGraw-Hill, New York.
- Oliver, C.D. & Larson, B.C. (1996) *Forest Stand Dynamics*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Smith, D.M., Larson, B.C., Kelty, M.J., Ashton P. & Mark, S. (1997) *The practice of silviculture. Applied Forest Ecology*. John Willey & Sons, Inc., NewYork.
- Μήλιος, Η. (2000) Το φαινόμενο της διαδοχής και η ανάπτυξη των δασικών οικοσυστημάτων σε σχέση με τις διαταράξεις. *Ελληνική Δασολογική Εταιρεία. Πρακτικά του 9ου Δασολογικού Συνεδρίου*, 17-20 Οκτωβρίου 2000. Σελ. 189-199, Θεσσαλονίκη.
- Ντάφης, Σ. (1986) *Δασική Οικολογία*. Γιακούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.
- Ντάφης, Σ. (1992). *Εφαρμοσμένη Δασοκομική*. Γιακούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.
- Παπαγεωργίου, Ν., Βλάχος, Χ., Μπακαλούδης, Δ., Καζακλής, Α., Μπίρτσας, Π. & Σκάρπος, Ε. (1994) *Μελέτη της Βιολογίας και Διαχείριση των Αρπακτικών Πτηνών στο Δάσος της Δαδιάς*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

# Κλιματική αλλαγή και δασικές προστατευόμενες περιοχές

**Αριστοτέλης Χ. Παπαγεωργίου**

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Δασολογίας & Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων, Εργαστήριο Δασικής Γενετικής & Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών, Πανταζίδου 193, 68200 Ορεστιάδα, E-mail: [apapage@fmenr.duth.gr](mailto:apapage@fmenr.duth.gr)

## Περίληψη

Η αλλαγή του κλίματος αναμένεται να προκαλέσει μεγάλη εξελικτική πίεση στα δασοπονικά είδη της Μεσογείου, ιδιαίτερα σε αυτά που βρίσκονται σε προστατευόμενες περιοχές. Η προσαρμογή στις νέες περιβαλλοντικές συνθήκες που θα επικρατήσουν έχει σαν απαραίτητη προϋπόθεση την ύπαρξη επαρκούς γενετικής ποικιλότητας. Η κλιματική μεταβολή δεν είναι κάτι νέο για τη γη, ούτε για τα είδη των φυτών, ιδιαίτερα του βόρειου ημισφαιρίου. Τα δασικά είδη της Ευρώπης έχουν επιβιώσει έντονες κλιματικές αλλαγές στο παρελθόν. Από τα αποτελέσματα πρόσφατων ερευνών, φαίνεται ότι τα παγετώδη καταφύγια δεν ήταν εκτεταμένα όπως περιγράφεται στη βιβλιογραφία, αλλά κάλυπταν μικρές περιοχές με ευνοϊκό περιβάλλον που ήταν έντονα διαφοροποιημένες σε κοντινές αποστάσεις. Η τοπογραφία και η χωρική συνδεσιμότητα μεταξύ των πληθυσμών ήταν οι κυρίαρχοι παράγοντες που διαμόρφωσαν τα πρότυπα ποικιλότητας που παρατηρούνται σε διάφορα δασικά είδη στη Μεσόγειο, ενώ οι πληθυσμοί δείχνουν την ικανότητα να προσαρμόζονται κάτω από έντονα περιστατικά μετακίνησης και περιβαλλοντικής αλλαγής. Με τα στοιχεία αυτά, μπορούμε να σχεδιάσουμε διαχειριστικά μέτρα προκειμένου να αντιμετωπιστούν, όσο αυτό είναι εφικτό, οι δυσμενείς συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Γίνεται φανερό ότι για την προστασία των δασικών ειδών μέσα και έξω από τις προστατευόμενες περιοχές, είναι αναγκαία η διαφύλαξη των μηχανισμών που συντηρούν υψηλά επίπεδα ποικιλότητας και διαφοροποίησης.

## Εισαγωγή

Το κλίμα της γης έχει αλλάξει σημαντικά τα τελευταία εκατό χρόνια και αναμένεται να αλλάξει ακόμα περισσότερο μέσα στις επόμενες δεκαετίες (Πέτσικος 2012). Τα μεγαλύτερα παγκοσμίως ερευνητικά κέντρα για το κλίμα αναφέρουν πως τα δέκα θερμότερα έτη, από τα τέλη του 19ου αιώνα, έχουν καταγραφεί μετά το 1998 (π.χ. NOAA 2011). Οι προβλέψεις για τα αναμενόμενα αποτελέσματα της κλιματικής αλλαγής στα επόμενα χρόνια είναι ανησυχητικές. Σήμερα, η αλλαγή του κλίματος εξετάζεται σαν κάτι περισσότερο από ένα παγκόσμιο περιβαλλοντικό ζήτημα: θεωρείται ως η μεγαλύτερη και σημαντικότερη απειλή για την ανθρωπότητα. Η σύγχρονη κλιματική αλλαγή είναι ανθρωπογενής και προκαλείται από την αύξηση της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα (π.χ. Solomon *et al.* 2007, Matson *et al.* 2010).

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα δασικά οικοσυστήματα αναμένεται να είναι πολύ έντονα. Η αποσταθεροποίηση του κλίματος, ιδιαίτερα στα δάση της Μεσογείου, αναμένεται να προκαλέσει πυρκαγιές και μεγάλες αλλαγές στους πληθυσμούς επιβλαβών εντόμων και αύξηση στις επιδημίες ασθενειών για τα φυτά. Ταυτόχρονα, κοινωνικές και οικονομικές αλλαγές που ενδεχόμενα να προκληθούν από την κλιματική αλλαγή, μπορεί να αυξήσουν τις πιέσεις στα δάση και να οδηγήσουν σε αλλαγές χρήσεων γης και καταστροφές μεγάλης έκτασης. Μια πιθανή αποψίλωση των δασών θα οδηγήσει στην εξαφάνιση σπάνιων ειδών που έχουν μικρή γεωγραφική εξάπλωση. Είδη δέντρων με μεγαλύτερη εξάπλωση θα

χάσουν πολύτιμους οικοτυπικούς πληθυσμών με τοπικά προσαρμοσμένες γενετικές δομές. Την ίδια στιγμή, αναμένεται να επέλθει κατακερματισμός βιοτόπων, γεγονός που θα οδηγήσει σταδιακά σε απώλεια της ποικιλομορφίας και σε εξαφάνιση ειδών (Parageorgiou *et al.* 2000). Πληθυσμοί δέντρων με αρχικά υψηλά επίπεδα γενετικής ποικιλότητας μπορεί να προσαρμοστούν στις νέες κλιματικές συνθήκες. Ωστόσο, λόγω της αμεσότητας της κλιματικής αλλαγής, οι πληθυσμοί αναμένεται να μειωθούν σε μέγεθος και πυκνότητα και έτσι να επέλθει μείωση της γενετικής ποικιλότητας, λόγω τυχαίων στοχαστικών γεγονότων, εκτροπή ή ενδογαμία (Χατζησκάκης 2010).

Οι χερσαίες προστατευόμενες περιοχές συχνά περιλαμβάνουν πληθυσμούς δασικών ειδών που με τη σειρά τους αποτελούν τα κυρίαρχα συστατικά των οικοσυστημάτων τους διαμορφώνοντας το δασικό περιβάλλον που φιλοξενεί πολλά είδη ζώων και φυτών. Ο ρόλος των προστατευόμενων περιοχών είναι ιδιαίτερα κρίσιμος εν όψει της κλιματικής αλλαγής (IUCN 2012). Διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο μετριασμό της κλιματικής αλλαγής μέσα από τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αποθηκεύοντας και κρατώντας άνθρακα μακριά από την ατμόσφαιρα. Επίσης, σαν δίκτυο φυσικών και σε μεγάλο βαθμό υγιών οικοσυστημάτων, μπορούν και μετριάζουν τις ίδιες τις κλιματικές μεταβολές στο άμεσο περιβάλλον τους. Παράλληλα βοηθούν την κοινωνία να αντιμετωπίσει τις επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος μέσω της διατήρησης των βασικών υπηρεσιών που αυτές προσφέρουν (Secretariat of the CBD 2010). Επιπλέον συνδέονται με την παροχή τροφής στην ανθρωπότητα καθώς εξασφαλίζουν πιο ήπιες περιβαλλοντικές συνθήκες για τη γεωργία και την κτηνοτροφία, ενώ διατηρούν στις εκτάσεις τους πλήθος ειδών που είναι άγριοι συγγενείς των καλλιεργούμενων ειδών και πηγή ποικιλότητας για προγράμματα βελτίωσης φυτών και ζώων. Τέλος, τα φυσικά οικοσυστήματα που διατηρούνται στις προστατευόμενες περιοχές μπορούν να ρυθίσουν τις πληθυσμιακές εξάρσεις παθογόνων οργανισμών που πλήττουν τη δασοπονία και τη γεωργία (Dudley *et al.* 2010).

## **Κλιματική αλλαγή και εξέλιξη δασικών ειδών**

Τα δίκτυα των προστατευόμενων περιοχών προσφέρουν πολλά στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, αλλά ταυτόχρονα θα πληγούν από αυτή, καθώς είναι σταθερά στο χώρο, τη στιγμή που το περιβάλλον αναμένεται να αλλάξει (Hole *et al.* 2011). Τα όρια της γεωγραφικής περιοχής των φυτών αναμένεται να μετακινηθούν, όπως συνέβη κατά τη διάρκεια των μεσοπαγετώνων περιόδων του παρελθόντος. Οι πληθυσμοί που θα καταφέρνουν να μεταναστεύσουν μέσω σπόρων προς τα βόρεια ή να κινηθούν υψηλότερα στα βουνά θα υποστούν ιδρυτικά φαινόμενα προς τη φορά της μετακίνησης, καθώς μόνο ένα δείγμα από το αρχικό τους απόθεμα θα αντιπροσωπεύεται στους νέους πληθυσμούς (Hu *et al.* 2009). Στο αντίθετο άκρο, εκεί που θα συμβεί υποχώρηση της γεωγραφικής εξάπλωσης του είδους, θα συμβούν τεράστιες δημογραφικές αλλαγές στους πληθυσμούς με αφανισμό ολόκληρων περιοχών. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια της γενετικής ποικιλομορφίας και της μελλοντικής ικανότητας προσαρμογής. Επιπλέον, φαίνεται ότι η μετανάστευση δεν θα είναι εύκολη για τα είδη και τους πληθυσμούς των δασικών φυτών της Μεσογείου, δεδομένου ότι οι ανθρώπινοι οικισμοί, οι υποδομές και οι σχετικές δραστηριότητες, που έχουν ήδη κατακερματίσει τις φυσικές περιοχές, βρίσκονται στο δρόμο της πιθανής μετανάστευσης των ειδών προς τις νέες κατευθύνσεις και κάνουν μια αποτελεσματική και αργή φυσική μετανάστευση μάλλον αδύνατη. Επιπλέον, καθώς η μετανάστευση των φυτών είναι μια πολύ αργή διαδικασία και οι αναμενόμενες αλλαγές των κλιματικών συνθηκών στην περιοχή της Μεσογείου θα είναι ραγδαίες, δεν φαίνεται να υπάρχει αρκετός χρόνος για τη φυσική εκκένωση των πληθυσμών των φυτών (Παπαγεωργίου *κ.α.* 2015).

Η κλιματική μεταβολή δεν είναι κάτι νέο για τη γη, ούτε για τα είδη των φυτών, ιδιαίτερα του βόρειου ημισφαιρίου. Εναλλαγές εποχών παγετώνων και θερμών περιόδων υπήρχαν από παλαιότερες γεωλογικές εποχές. Τα τελευταία 2,58 εκ. χρόνια υπήρξαν έντονες διακυμάνσεις



στη θερμοκρασία και την υγρασία (Petit *et al.* 1999) που κατέληξαν σε παγετώδεις και αντίστοιχα μεσοπαγετώδεις περιόδους στο βόρειο ημισφαίριο. Κατά τη διάρκεια των παγετωδών φάσεων, στην Ευρώπη, τα είδη των φυτών αναγκάστηκαν να μεταναστεύσουν προς τα νότια δημιουργώντας τα λεγόμενα “παγετώδη καταφύγια”. Με τη βελτίωση των κλιματικών συνθηκών, τα φυτά επεκτείνονταν από τα καταφύγια για να καταλάβουν ξανά τον κενό χώρο που άφηναν πίσω τους οι πάγοι. Τα δασικά είδη της Ευρώπης έχουν επιβιώσει έντονες κλιματικές αλλαγές στο παρελθόν, μέσα από συνεχείς μετακινήσεις, που άφησαν έντονο το αποτύπωμά τους στη γενετική ποικιλότητα των σημερινών πληθυσμών (Parageorgiou *et al.* 2014). Έτσι, η νότια Ευρώπη εμφανίζει υψηλή γενετική ποικιλότητα στους δασικούς πληθυσμούς σε σχέση με την αντίστοιχη χαμηλή ποικιλότητα στις βόρειες περιοχές, πιθανόν επειδή η αποίκηση προκάλεσε πιθανή γενετική στενωπή κατά τη μετανάστευση προς τα βόρεια (Hewitt 1996). Οι νότιοι πληθυσμοί των καταφυγίων μπορεί να εμποδίστηκαν να συμβάλλουν στη μετανάστευση λόγω της απόστασης από το βόρειο μέτωπο μετακίνησης ή της παρεμβολής φυσικών εμποδίων (π.χ. κοιλάδων). Έτσι υπολογίζεται ότι οι νότιοι καταφυγιοκοί πληθυσμοί αντιμετώπισαν την αλλαγή του κλίματος με μετακίνηση σε υψόμετρο και όχι σε γεωγραφικό πλάτος (Παπαγεωργίου κ.α. 2015).

### **Κατάσταση ποικιλότητας και προσαρμογής των δασικών ειδών**

Τα μεσογειακά δάση είναι πλούσια από άποψη γενετικής ποικιλομορφίας, αλλά την ίδια στιγμή είναι σε μεγάλο βαθμό απειλούμενα με εξαφάνιση, λόγω της πίεσης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων εδώ και χιλιάδες χρόνια. Επιπλέον, τα σενάρια αλλαγής του κλίματος δείχνουν ότι η λεκάνη της Μεσογείου θα πληγεί περισσότερο από την υπερθέρμανση του πλανήτη και ότι τα δάση της περιοχής θα αντιμετωπίσουν σοβαρά προβλήματα (Aussenac 2002, Hampe & Petit 2005).

Οι έρευνες σχετικά με την ανταπόκριση των φυτών στις παλαιότερες κλιματικές αλλαγές έδειξαν ότι κατά τη διάρκεια των παγετώνων υπήρξαν στα νότια των Βαλκανίων πολλά μικρά καταφύγια σε μικρή χωρική κλίμακα, σε αντίθεση με την κοινή πεποίθηση μέχρι πριν λίγα χρόνια, που θεωρούσε την ύπαρξη λίγων μεγάλων καταφυγίων (Hatziskakis *et al.* 2009, Μανώλης 2011). Κάθε νότια πλαγιά ή χαράδρα στις οροσειρές της βόρειας και κεντρικής Ελλάδας μπορεί 15.000 χρόνια πριν να αποτέλεσε περιοχή επιβίωσης για φυτά που σήμερα εξαπλώνονται μέχρι τα βόρεια άκρα της Ευρώπης. Ο κύριος παράγοντας που συνετέλεσε στην προστασία των πληθυσμών των φυτών στα καταφύγια αυτά φαίνεται ότι είναι το τοπογραφικό ανάγλυφο που προσέφερε προστασία από την επίδραση των βόρειων ανέμων και παρείχε ανεκτές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας (Parageorgiou *et al.* 2014). Η σημερινή εικόνα των δασικών πληθυσμών δεν προέρχεται από την τελευταία μεταπαγετώδη μετακίνηση μόνο, αλλά αντανακλά την εικόνα των μεταναστεύσεων από και προς τα καταφύγια σε περισσότερους παγετώδεις κύκλους.

Για τους νότιους δασικούς πληθυσμούς της Βαλκανικής, η μόνη οδός διαφυγής από το θερμαινόμενο κλίμα ήταν η άνοδος σε υψηλότερες θέσεις στο ίδιο βουνό. Χωρίς να έχουν διανύσει μεγάλες αποστάσεις και σε κοντινή σχετικά απόσταση από τα παγετώδη καταφύγια όπου είχαν επιβιώσει κατά την περίοδο των παγετώνων, οι πληθυσμοί αυτοί δεν έχασαν σημαντικό μέρος της αρχικής τους ποικιλότητας αλλά δεν αναμείχτηκαν και με άλλες γραμμές καταγωγής. Για το λόγο αυτό παρουσιάζεται σήμερα η εικόνα, οι νότιοι πληθυσμοί δασικών ειδών της Ευρώπης να βρίσκονται σε μικρές ομοιογενείς ομάδες που μεταξύ τους έχουν μεγάλες διαφορές και πιθανόν διαφορετική καταγωγή. Οι πληθυσμοί αυτοί έχουν συσσωρευμένη την ποικιλότητα των τελευταίων 500.000 ετών και έχουν αναπτύξει πολύ σημαντικές προσαρμογές επιβίωσης και αναπαραγωγές στο μικροκλίμα της μικρής τους εξάπλωσης. Αποτελούν σημαντικό βιολογικό κεφάλαιο των ειδών αυτών για την επιβίωσή τους στη νέα κλιματική αλλαγή που έρχεται. Αυτό που είναι δε άξιο αναφοράς, είναι πως αυτές οι προσαρμογές δεν αφορούν συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές και οικοτύπους

μόνο, αλλά και αλλαγές στο μικροπεριβάλλον που μπορεί να συμβούν αλλάζοντας έκθεση ή υψόμετρο μέσα σε λίγες εκατοντάδες μέτρα απόσταση (Παπαγεωργίου κ.α. 2015). Αυτό ισχύει κυρίως για τους παλαιούς πληθυσμούς των καταφυγιακών περιοχών που δείχνουν πολύ ψηλά επίπεδα ποικιλότητας. Επιπλέον, φαίνεται ότι οι δασικοί πληθυσμοί μπορούν και προσαρμόζονται στο περιβάλλον τους με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτήν που προβλέπουν τα θεωρητικά μοντέλα, όπως δείχνουν πειράματα μετακίνησης ειδών και πληθυσμών και πειράματα προελεύσεων (Koppert *et al.* 2015). Σε ορισμένες περιπτώσεις φαίνεται να υπάρχει προσαρμογή σε ένα νέο περιβάλλον, ακόμα και σε μία γενιά (Myking & Scørppa 2007).

## **Συμπεράσματα**

Ο ρόλος των προστατευόμενων περιοχών για την προστασία της βιοποικιλότητας σε ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον είναι σημαντικός. Το ίδιο και για τη διατήρηση του προστατευτικού ρόλου των οικοσυστημάτων, ειδικά των δασών, και των υπηρεσιών προς την κοινωνία (Maroschek *et al.* 2009). Οι προβλέψεις για τις πιέσεις που θα δεχτούν οι δασικές προστατευόμενες περιοχές από την επερχόμενη κλιματική αλλαγή είναι δυσμενείς, αλλά ταυτόχρονα φαίνεται ότι τα δασικά είδη έχουν υψηλή πιθανότητα προσαρμογής. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν πως οι σημερινοί πληθυσμοί των δασικών ειδών της μεσογειακής ζώνης, που αποτελούν τους πιο νότιους πληθυσμούς ευρωπαϊκών ειδών, έχουν μοναδικά επίπεδα γενετικής ποικιλότητας και εμπεριέχουν στο γονιδίωμά τους συσσωρευμένες προσαρμογές σε χωρικές και χρονικές αλλαγές του περιβάλλοντος. Το ερώτημα που καλείται να απαντήσει η επιστήμη είναι, αν οι πληθυσμοί αυτοί θα μπορέσουν να προσαρμοστούν στη νέα κλιματική αλλαγή, που θα είναι πιο ραγδαία από ποτέ. Η απάντηση δεν είναι εύκολη, καθώς οι ανθρωπογενείς επιδράσεις στα δασικά είδη και τα δασικά οικοσυστήματα είναι πολλαπλές και πολύπλοκες. Είναι σημαντικό να διερευνηθεί αν μπορούν να υπάρξουν “καταφύγια” για την κλιματική αλλαγή, να περιγραφούν τα περιθώρια κίνησης προς τα βόρεια ή προς μεγαλύτερα υψόμετρα για τους πιο νότιους πληθυσμούς και να διερευνηθεί το περιθώριο προσαρμογής στις παλαιές ή στις νέες θέσεις. Επιπλέον, πρέπει να διερευνηθούν οι ανθρωπογενείς παράγοντες που επιδρούν περιοριστικά στην προσαρμογή των φυτών ή στην κίνησή τους και αντίστοιχα να διαμορφωθούν στρατηγικές προστασίας των πληθυσμών που έχουν ιδιαίτερη σημασία. Σημαντικό είναι δε να υπολογίζουμε πάντα ότι οι πληθυσμοί των δασικών ειδών μπορεί να μετακινήθούν (Hole *et al.* 2011) και ότι τα δίκτυα των προστατευόμενων περιοχών πρέπει να διασφαλίσουν την ικανότητα μεταβολής της γενετικής ποικιλότητας και της προσαρμογής (Papaγεωργίου 2008).

## **Ευχαριστίες**

Θέλω να ευχαριστήσω θερμά τους συνεργάτες μου Γ. Βαρσάμη, Α. Βιδάλη, Ν.Γ. Ηλιάδη, Α. Μανώλη, Σ. Χατζησκάκη για την πολύτιμη συνεργασία τους πάνω στο θέμα του άρθρου και το WWF Ελλάς για την παροχή στοιχείων.

## Βιβλιογραφία

### Ξενόγλωσση

- Aussenac, G. (2002) Ecology and ecophysiology of circum-Mediterranean firs in the context of climate change. *Annals of Forest Science*, **59**, 823-832.
- Dudley, N., Stolton, S., Belokurov, A., Krueger, L., Lopoukhine, N., MacKinnon, K., Sandwith, T. & Sekhran, N. (2010) *Natural Solutions: Protected Areas Helping People Cope With Climate Change*. IUCN-WCPA, TNC, UNDP, WCS, The World Bank and WWF, Gland, Switzerland, Washington DC and New York, USA.
- Hampe, A. & Petit, R.J. (2005) Conserving biodiversity under climate change: the rear edge matters. *Ecology Letters*, **8**, 461-467.
- Hatziskakis, S., Papageorgiou, A.C., Gailing, O. & Finkeldey, R. (2009). High chloroplast haplotype diversity in Greek populations of beech (*Fagus sylvatica* L.). *Plant Biology*, **11**, 425-433.
- Hewitt, G.M. (1996) Some genetic consequences of ice ages, and their role in divergence and speciation. *Biological Journal of the Linnean Society*, **58**, 247-276.
- Hole, D.G., Huntley, B., Arinaitwe, J., Butchart, S.H., Collingham, Y.C., Fishpool, L.D., Pain, D.J. & Willis, S.G. (2011) Toward a management framework for networks of protected areas in the face of climate change. *Conservation Biology*, **25**, 305-315.
- Hu, F.S., Hampe, A. & Petit, R.J. (2009) Paleoeecology meets genetics: deciphering past vegetational dynamics. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **7**, 371-379.
- IUCN, 2012. *The Role of Protected Areas in Regard to Climate Change: Scoping Study, Georgia*. IUCN Caucasus Cooperation Centre, IUCN, Gland Switzerland.
- Konnert, M., Fady, B., Gomory, D., A'Hara, S., Wolter, F., Ducci, F., Koskela, J., Bozzano, M., Maaten, T. & Kowalczyk, J. (2015) *Use and transfer of forest reproductive material in Europe in the context of climate change*. European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN), Bioversity International, Rome, Italy.
- Maroschek, M., Seidl, R., Netherer, S. & Lexer, M.J. (2009) Climate change impacts on goods and services of European mountain forests. *Unasylva*, **60**, 76-80.
- Matson, P.A., Dietz, T., Abdalati, W., Busalacchi, A.J., Caldeira, K., Corell, R., Defries, R., Fung, I. & Gaines, S. (2010) *Advancing the Science of Climate Change. America's Climate Choices: Panel on Advancing the Science of Climate Change*. National Research Council, The National Academies Press. Washington, D.C., USA.
- Myking, T., & Skroppa, T. (2007) Variation in phenology and height increment of northern *Ulmus glabra* populations: Implications for conservation. *Scandinavian Journal of Forest Research*, **22**, 369-374.
- NOAA (2011) *National Climatic Data Center, State of the Climate: Annual 2010 Report "Global Analysis*. Published online January 2011. <http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/2010/13>.
- Petit, J.R., Jouzel, J., Raynaud, D., Barkov, N. I., Barnola, J. M., Basile, I. & Stievenard, M. (1999) Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica. *Nature*, **399**, 429-436.
- Papageorgiou, A.C. (2008) Mediterranean forest genetic diversity and adaptive conservation strategies. In: *Adaptation au changement climatique dans la gestion et la conservation des forêts méditerranéennes*, WWF-IUCN, Athènes Grèce.
- Papageorgiou, A.C., Karavas, N., Jimenez Caballero, S. & Regato, P. (2000) Die Bedeutung genetischer Strukturen von Waldbäumen zur Auswahl von Naturschutzgebieten im Mittelmeerraum. *Forest, Snow and Landscape Research*, **75**, 91-98.
- Papageorgiou, A.C., Tsiropidis, I., Mouratidis, T., Hatziskakis, S., Gailing, O., Eliades, N.G.H., Vidalis, A., Drouzas, A.D. & Finkeldey, R. (2014). Complex fine-scale phylogeographic patterns in a putative refugial region of *Fagus sylvatica* L. (Fagaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, **174**, 516-528.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2010) *Year in Review 2009*. CBD Montreal, Canada.
- Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M. & Miller H.L. (2007) *Climate change 2007: The physical science basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press, Cambridge and New York.

#### Ελληνική

- Μανώλης, Α. (2011) *Γενετική ποικιλότητα της οξιάς (Fagus sylvatica) στην Ανατολική Ροδόπη*. Διατριβή ΠΜΣ «Αειφορική Διαχείριση Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων», Τμ. Δασολογίας & Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ορεστιάδα.
- Παπαγεωργίου Α.Χ., Μανώλης Α. & Βαρσάμης Γ. (2015) Η εξελικτική ιστορία των φυτών κατά τις κλιματικές αλλαγές του παρελθόντος. Σε: *Κλιματική Αλλαγή: Διεπιστημονικές Προσεγγίσεις*. (Μανωλάς, Ε., επιμελήτης). Πρακτικά 3ης Επιστημονικής Διημερίδας στην Περιβαλλοντική Πολιτική και Φιλοσοφία. Ορεστιάδα, 12-13 Μαΐου 2015. Υπό εκτύπωση. Τμ. Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος, ΔΠΘ, Ορεστιάδα).
- Πέτσιος, Χ. (2012) Δάση και κλιματική αλλαγή. Από τη βασική έρευνα στις διεθνείς πολιτικές αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Σε: *Το Δάσος: Μια Ολοκληρωμένη Προσέγγιση*. (Α.Χ. Παπαγεωργίου, Γ. Καρέτσος & Γ. Κατσαδωράκης, επιμελητές). Σελ. 127-154. WWF Ελλάς, Αθήνα.
- Χατζησκάκης, Σ. (2010) *Μελέτη της γενετικής ποικιλότητας σε πληθυσμούς οξιάς στην Ελλάδα*. Διδακτορική διατριβή, Τμ. Δασολογίας & Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ορεστιάδα.

---

**ΙV. Διαχρονική  
συστηματική  
παρακολούθηση  
στο ΕΠ ΔΛΣ**

---

## Εποπτεία και αξιολόγηση τύπων οικοτόπων και ειδών στο ΕΠ ΔΛΣ

**Βλάχος Χ.<sup>1</sup>, Κωνσταντινίδης Π.<sup>2</sup>, Παφίλης Π.<sup>3</sup>, Παπαδόπουλος Θ.<sup>1</sup>, Χατζηνίκος Ε.<sup>6</sup>, Μποντζώρλος Β.<sup>5</sup>, Alcalde Τ.<sup>6</sup>, Αβτζής Δ.<sup>2</sup>, Σαπουνίδης Α.<sup>7</sup>, Βλαχάκη Δ.<sup>8</sup>,  
Μελικώκη Κ.<sup>9</sup>**

<sup>1</sup> Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Άγριας Πανίδας και Ιχθυοπονίας Γλυκέων Υδάτων, Πανεπιστημιούπολη, ΤΘ 241, 541 24 – Θεσσαλονίκη, E-mail: [cvlachos@for.auth.gr](mailto:cvlachos@for.auth.gr)

<sup>2</sup> ΕΛΓΟ-Δήμητρα, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Βασιλικά, ΤΚ 57006-Θεσσαλονίκη, E-mail: [info@fri.gr](mailto:info@fri.gr)

<sup>3</sup> Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Ζωολογίας και Θαλάσσιας Βιολογίας, Πανεπιστημιούπολη, ΤΘ 15701- Αθήνα, E-mail: [ppafil@biol.uoa.gr](mailto:ppafil@biol.uoa.gr)

<sup>4</sup> Δ' Κυνηγετική Ομοσπονδία Στερεάς Ελλάδας, Φωκίωνος 8 & Ερμού, ΤΚ 10563-Αττική, E-mail: [info@dkose.gr](mailto:info@dkose.gr)

<sup>5</sup> Κυνηγετική Συνομοσπονδία Ελλάδας, Φωκίωνος 8 & Ερμού, ΤΚ 10563-Αττική, E-mail: [info@ksellas.gr](mailto:info@ksellas.gr)

<sup>6</sup> Spanish Group for Bat Study and Conservation, University Campus Ctra. N-II, Km. 33.6., University of Alcalá de Henares 28871, Alcalá de Henares, Madrid

<sup>7</sup> Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας, Νέα Πέραμος, ΤΚ 64007-Καβάλα, E-mail: [fri@inale.gr](mailto:fri@inale.gr)

<sup>8</sup> Τεχνομοιόσταση Ο.Ε., Εταιρεία Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, Γρηγορίου Λαμπράκη 210, ΤΚ 54352-Θεσσαλονίκη, E-mail: [info@homeotech.gr](mailto:info@homeotech.gr)

<sup>9</sup> Υλworική Ε.Ε., Εταιρεία μελετών, Πλωτόνων 3, ΤΚ 54655-Θεσσαλονίκη, E-mail: [info@vloriki.gr](mailto:info@vloriki.gr)

### Περίληψη

Το πρόγραμμα Εποπτείας και Αξιολόγησης των Τύπων Οικοτόπων και Ειδών στο Εθνικό Πάρκο Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου είχε ως στόχο την καταγραφή, αξιολόγηση και παρακολούθηση της κατάστασης διατήρησης των ειδών και τύπων οικοτόπων που ανήκουν στις Οδηγίες 92/43/ΕΟΚ, 2009/147/ΕΕ και 79/409/ΕΟΚ. Οι δειγματοληψίες πεδίου πραγματοποιήθηκαν με συστηματικό τρόπο και χρησιμοποιήθηκαν συγκεκριμένες μεθοδολογίες. Στη συνέχεια, επικαιροποιήθηκαν τα Τεχνικά Δελτία Δεδομένων, έγινε μοντελοποίηση και χαρτογράφηση της πιθανότητας παρουσίας των ειδών, προτάθηκαν Ικανοποιητικές Τιμές Αναφοράς, ενώ αξιολογήθηκε και η επάρκεια του Δικτύου Natura 2000. Από την ολοκλήρωση του έργου προέκυψε ότι θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στη συνέχιση του προγράμματος εποπτείας εντός της περιοχής αρμοδιότητας του Φορέα Διαχείρισης.

### Εισαγωγή

Σε πολλές χώρες του κόσμου, φορείς του δημοσίου, επιστημονικά ιδρύματα και οργανισμοί εκπονούν από κοινού μακροχρόνια προγράμματα εποπτείας οικοτόπων και ειδών σε εθνικό επίπεδο. Τα προγράμματα αυτά υλοποιούνται αυτόνομα και εξειδικεύονται σε ομάδες ειδών ή και σε περιόδους του βιολογικού τους κύκλου. Τα κοινά στοιχεία που τα χαρακτηρίζουν αφορούν την εξειδίκευση, τη μακροχρόνια συστηματική παρακολούθηση, την ύπαρξη ενός ενιαίου πρωτοκόλλου, την κάλυψη τουλάχιστον του 10% της επιφάνειας του εθνικού χώρου, τη συνεργασία μεταξύ επιστημόνων διαφορετικών ειδικοτήτων και τέλος, τη μαζική ενασχόληση εθελοντών για την ολοκλήρωση του έργου.

Στην Ελλάδα, είναι η πρώτη φορά που εφαρμόζεται ένα συνολικό πρόγραμμα εποπτείας της κατάστασης διατήρησης οικοτόπων και ειδών της κλωρίδας και της πανίδας, το οποίο όμως απέχει από τη φιλοσοφία ενός τυποποιημένου εθνικού προγράμματος καταγραφής. Οι

απαιτήσεις του έργου ήταν πρωτόγνωρες για τα ελληνικά δεδομένα και η διεκπεραίωσή του επιτεύχθηκε χάρη στις προδιαγραφές που τέθηκαν στα αρχικά στάδια υλοποίησής του και στην επιστράτευση ενός μεγάλου αριθμού επιστημόνων με εξειδίκευση σε διαφορετικά αντικείμενα. Για τις ανάγκες του προγράμματος δημιουργήθηκε βάση δεδομένων για την εισαγωγή βιβλιογραφικών πηγών, αλλά και δεδομένων πεδίου τα οποία στη συνέχεια απεικονίστηκαν χαρτογραφικά. Επιπλέον, έγινε προσπάθεια ομογενοποίησης της παρουσίας των αποτελεσμάτων με βάση διεθνείς κανόνες και προδιαγραφές και δόθηκε η ευκαιρία για εποικοδομητική κριτική μέσω της διαβούλευσης των παραδοτέων. Παρ' όλα αυτά, τα προβλήματα που είχαμε να αντιμετωπίσουμε ήταν πολλά, με σημαντικότερο εκείνο του μειωμένου χρόνου υλοποίησης του έργου εάν λάβουμε υπόψη και τις τεράστιες απαιτήσεις που υπήρχαν για την κάλυψη όλων των θεματικών πεδίων. Οι ατέλειες της προκήρυξης, η καθυστέρηση της καταχώρησης και συμβασιοποίησης των έργων, ο καταμερισμός των ίδιων θεματικών πεδίων σε «τοπικούς» και «εθνικούς» αναδόχους και η μη ύπαρξη ενός ενιαίου πρωτοκόλλου καταγραφής δυσχέρανε ακόμη περισσότερο την κατάσταση. Για την αποφυγή αυτών των δυσκολιών σε μελλοντικά προγράμματα εποπτείας, προτείνουμε τον επανασχεδιασμό των προκηρύξεων με τη συμμετοχή τεχνικών συμβούλων και την εξασφάλιση ικανοποιητικού χρόνου υλοποίησης των έργων. Επίσης, προτείνουμε τον περιορισμό τόσο του αριθμού, όσο και του βαθμού εξειδίκευσης των παραδοτέων, καθώς και την αύξηση του προϋπολογισμού, με στόχο την επιτυχή ολοκλήρωση των προγραμμάτων.

### **Ικανοποιητικές Τιμές Αναφοράς και Στόχοι Διατήρησης**

Ο υπολογισμός της Ικανοποιητικής Κατάστασης Διατήρησης (εφεξής ΙΚΔ) και των Ικανοποιητικών Τιμών Αναφοράς (εφεξής ΙΤΑ) αποτελούσε μία από τις υποχρεώσεις του προγράμματος εποπτείας.

Για την εκτίμηση της ΙΚΔ απαιτείται αρχικά ο ορισμός των Ικανοποιητικών Τιμών Διατήρησης για διάφορες παραμέτρους. Ο ορισμός και ο υπολογισμός τους έγινε με βάση τη βιβλιογραφική ανασκόπηση. Αυτή περιλάμβανε την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ, κείμενα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, πληροφορίες από Πανεπιστημικά Ινστιτούτα του εξωτερικού, από τον οργανισμό Birdlife International, από συντονισμένες επιτροπές για την προστασία της φύσης (JNCC), από ερμηνευτικά κείμενα Ευρωπαϊκών Μ.Κ.Ο., καθώς και από επιστημονικές δημοσιεύσεις. Οι ΙΤΑ απαιτούνται για την εκτίμηση πολλών παραμέτρων, με σημαντικότερη αυτήν που αφορά τον πληθυσμό των ειδών. Στη συνέχεια, εκτιμάται η αξιολόγηση της Κατάστασης Διατήρησης από το σύνολο αυτών των τιμών. Πρώτα όμως θα πρέπει να ενσωματωθούν διαχρονικές συγκρίσεις των τιμών αναφοράς, αλλά και διαφορετικοί χειρισμοί κατά περίπτωση και ομάδες ειδών.

Γενικά, διακρίνονται τέσσερις κλάσεις της Κατάστασης Διατήρησης. Η πρώτη κλάση αναφέρεται ως «Ικανοποιητική», η δεύτερη ως «Μη ικανοποιητική ή Μη επαρκής», η τρίτη ως «Μη Ικανοποιητική ή Κακή», ενώ η τέταρτη χαρακτηρίζεται από ανεπαρκείς πληροφορίες και αναφέρεται ως «Άγνωστη». Για τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση της Κατάστασης Διατήρησης θα πρέπει αρχικά να εξεταστούν έξι παράμετροι. Η εξάπλωση του υπό αξιολόγηση είδους, η έκταση του τυπικού του ενδιαιτήματος, το μέγεθος και η πυκνότητα του πληθυσμού του, ο αριθμός των ειδών των πτηνών για την εκτίμηση του δείκτη ποικιλότητας, ενώ τέλος θα πρέπει να γίνει καταγραφή και ποσοτικοποίηση των επιδράσεων, των πιέσεων και των απειλών που δέχονται τα είδη.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο υπολογισμός των ΙΤΑ για τον πληθυσμό ενός είδους της ορνιθοπανίδας μπορεί να γίνει ακολουθώντας τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις. Στην πρώτη προσέγγιση επιλέγεται η μικρότερη καταγεγραμμένη ιστορική τιμή που αφορά τον πληθυσμό του εκάστοτε είδους. Η δεύτερη προσέγγιση αφορά το γενικό κανόνα 50/500 και 200 άτομα (Boyce 1992). Σύμφωνα με αυτήν τα 500 αναπαραγόμενα άτομα εξασφαλίζουν σχετική μακροπρόθεσμη γενετική ποικιλότητα και βιωσιμότητα στον πληθυσμό, τα 50 αναπαραγόμενα

άτομα εξασφαλίζουν σχετική βραχυπρόθεσμη γενετική ποικιλότητα και βιωσιμότητα, ενώ τα 200 άτομα εξασφαλίζουν βιώσιμο πληθυσμό σε βάθος 50-75 ετών. Τέλος, η τρίτη προσέγγιση αφορά τη χρήση στοχαστικών μοντέλων ανάλυσης της βιωσιμότητας των πληθυσμών (Lacy *et al.* 2015). Κάθε μία από τις παραπάνω προσεγγίσεις έχει τα πλεονεκτήματά της, αλλά τα προβλήματα και οι περιορισμοί που έχουν να αντιμετωπιστούν είναι αρκετοί. Το ίδιο συμβαίνει τόσο για την εκτίμηση της Κατάστασης Διατήρησης που αφορά την έκταση του ενδιαιτήματος ενός είδους της ορνιθοπανίδας, όσο και για την εξάπλωση ενός είδους.

Τελικά, και αφού υπολογιστεί η Ικανοποιητική Κατάσταση και οι Τιμές διατήρησης, τότε μπορεί να εκτιμηθεί και το Καθεστώς Διατήρησης του πληθυσμού, της εξάπλωσης και του ενδιαιτήματος ενός είδους, από τα οποία προκύπτει στη συνέχεια και η συνολική αξιολόγηση της Κατάστασης Διατήρησης.

### **Στόχος του έργου**

Η ανάθεση του προγράμματος για την Εποπτεία και Αξιολόγηση των Τύπων Οικοτόπων και Ειδών στο Εθνικό Πάρκο Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου (εφεξής ΕΠ ΔΛΣ), είχε ως στόχο την καταγραφή, αξιολόγηση και την παρακολούθηση της κατάστασης διατήρησης των ειδών και τύπων οικοτόπων που ανήκουν στα Παραρτήματα I, II, IV και V της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, στο Παράρτημα I της Οδηγίας 2009/147/ΕΕ και στην Οδηγία 79/409/ΕΟΚ. Για το λόγο αυτό έγινε καταγραφή των κερσαίων τύπων οικοτόπων, των ειδών της κλωρίδας, των ερπετών και των αμφιβίων, των θηλαστικών, των ασπονδύλων, της ιχθυοπανίδας και των ειδών της ορνιθοπανίδας, με εξαίρεση τα αρπακτικά πτηνά. Η διεκπεραίωση του έργου θα συνεισφέρει στην ανταπόκριση των υποχρεώσεων που απορρέουν από τις Οδηγίες 92/43/ΕΟΚ, 2009/147/ΕΕ και 79/409/ΕΟΚ και θα συμβάλει στην προστασία των ειδών και τύπων οικοτόπων που περιλαμβάνονται στις παραπάνω οδηγίες. Τέλος, το έργο θα συμβάλει στην προώθηση της διατήρησης και διαχείρισης των ΖΕΠ και των ΕΖΔ της Ελλάδας.

### **Μεθοδολογία**

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας για τους τύπους οικοτόπων και για τα είδη κλωρίδας και πανίδας και αποτυπώθηκε χαρτογραφικά η δυνητική κατανομή τους. Την άνοιξη και το καλοκαίρι του 2015 έλαβε χώρα η συλλογή δεδομένων πεδίου σε δειγματοληπτικές θέσεις του ΕΠ ΔΛΣ. Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν με ένα συστηματικό τρόπο και ακολουθήθηκαν συγκεκριμένες μεθοδολογίες (Boitani & Fuller 2000, Sutherland 2006), κλασικές στην οικολογία πεδίου.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η καταγραφή των τύπων οικοτόπων έγινε τον Ιούνιο σε 45 θέσεις του ΕΠ ΔΛΣ, ενώ η καταγραφή των ειδών της κλωρίδας σε 30 θέσεις τον Μάιο και τον Ιούνιο. Για τα ερπετά εφαρμόστηκε η μέθοδος των τυχαίων διαδρομών καθώς και λεπτομερής έρευνα στις ειδικές θέσεις που προτιμούν αυτά τα είδη (Buckland *et al.* 1993, Jaeger 1994) από τον Απρίλιο έως τον Ιούνιο, ενώ η καταγραφή των αμφιβίων έγινε τον Απρίλιο και τον Σεπτέμβριο με τη σάρωση των υδατοσυλλογών, ακουστική μέθοδο και με τυχαίες διαδρομές (Heyer *et al.* 1994). Η καταγραφή των ειδών της ορνιθοπανίδας έγινε με τη μέθοδο των σταθερών σημείων παρατήρησης από τον Μάρτιο έως τον Ιούνιο, ενώ για το γυδοβύζι συγκεκριμένα εφαρμόστηκε η μέθοδος των διαδρομών τη νύχτα με προβολέα (spotlight counts) (Bibby *et al.* 2000, Buckland 2006). Για την καταγραφή των θηλαστικών χρησιμοποιήθηκαν διάφορες μεθοδολογίες, ενδεικτικά αναφέρονται οι υπερηχογράφοι για τις νυχτερίδες, στάσεις για καλέσματα για το λύκο, διαβηματογράφος για τη βίβρα, βιοδηλωτικά, κάμερες και δολωματικοί σταθμοί και διαδρομές για τα αρτιοδάκτυλα (Sutherland 2006). Η καταγραφή των ασπόνδυλων πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο των διαδρομών και με τη



χρήση παγίδων εδάφους (Sutherland 2006). Τέλος, η καταγραφή των ειδών της ιχθυοπανίδας έγινε με τη χρήση ηλεκτραλείας σε 10 θέσεις του ΕΠ ΔΛΣ (Sutherland 2006).

Στη συνέχεια, επικαιροποιήθηκαν τα Τεχνικά Δελτία Δεδομένων τα οποία περιλάμβαναν τροποποιήσεις, προσθήκες αλλά και διαγραφές ειδών. Μοντελοποιήθηκε η πιθανότητα παρουσίας των ειδών με τη χρήση περιβαλλοντικών παραγόντων και ακολούθησε χαρτογραφική απεικόνιση της ποσοτικής και ποιοτικής διαβάθμισης σε επίπεδο κελιού αναφοράς. Επιπλέον, προτάθηκαν Ικανοποιητικές Τιμές Αναφοράς για τα είδη προτεραιότητας (Παράρτημα ΙΙ της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ) και πρόταση στόχων διατήρησης. Τέλος, αξιολογήθηκε η επάρκεια του Δικτύου Natura 2000 και έγιναν προτάσεις για τη μελλοντική παρακολούθηση βάσει των προβλημάτων που προέκυψαν και του τρόπου με τον οποίο επιλύθηκαν.

## Αποτελέσματα

Από τους δέκα τύπους οικοτόπων στους οποίους πραγματοποιήθηκαν καταγραφές οι πέντε ανήκουν στο Παράρτημα ΙΙ της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Επίσης, προτείνεται η αφαίρεση του οικοτόπου 9340, ο οποίος δεν εμφανίζεται στην περιοχή και προσθήκη των 6420 και 91Μ0. Καταγράφηκαν 12 είδη κλωρίδας του οριστικού καταλόγου και προστέθηκαν το Κρίνο της Παναγίας (*Lilium candidum*) και η ορχιδέα *Ophrys oestrifera*.

Συνολικά καταγράφηκαν 23 είδη ερπετών και 11 είδη αμφιβίων, εκ των οποίων έξι ερπετά και δύο αμφίβια είναι είδη προτεραιότητας. Προτείνεται η αφαίρεση του Ερημόφιδου (*Eryx jaculus*) και της Οθωμανικής οχιάς (*Montivipera xanthina*) από τους οριστικούς καταλόγους. Από το σύνολο των ειδών θηλαστικών που καταγράφηκαν 12 είναι είδη προτεραιότητας και προτείνεται η αφαίρεση του Σπερμόφιλου (*Spermophilus citellus*) και της Στικτοϊκτίδας (*Vormela peregusna*) από του καταλόγους. Καταγράφηκαν 77 είδη πτηνών, εντός των Οδηγιών και έγιναν εννέα προσθήκες ειδών. Συνολικά καταγράφηκαν 82 διαφορετικά είδη ασπόνδυλων, τα οποία προστέθηκαν στον ελλιπή ως τώρα κατάλογο των ασπονδύλων. Τέλος, καταγράφηκαν πέντε είδη προτεραιότητας για την ιχθυοπανίδα και προτείνεται η επέκταση του Δικτύου Natura 2000 ώστε να συμπεριλάβει ένα υγρό δίαυλο σημαντικό για τη Γραμβοβελονίτσα (*Cobitis puncticulata*).

## Συμπεράσματα

Υψηλή προτεραιότητα πρέπει να αποτελεί η συνέχιση του προγράμματος παρακολούθησης για όλα τα θεματικά πεδία στην περιοχή αρμοδιότητας του Φορέα Διαχείρισης. Επιπλέον, είναι αναγκαία η δημιουργία ενός προγράμματος παρακολούθησης το οποίο αφενός να παράγει συγκρίσιμα, με το παρών πρόγραμμα, αποτελέσματα και αφετέρου να μπορεί να παρακολουθεί του στόχους διατήρησης που έχουν διατυπωθεί καθώς και τα μέτρα αποκατάστασης και προστασίας.

## Ευχαριστίες

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στον Πρόεδρο κ. Δημήτριο Μπακαλούδη, καθώς και σε όλο το προσωπικό του Φορέα Διαχείρισης του Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου για την πολύτιμη βοήθειά τους κατά τη διάρκεια υλοποίησης του προγράμματος «Καταγραφή και παρακολούθηση των τύπων οικοτόπων και των ειδών κλωρίδας και πανίδας των Οδηγιών 92/43/ΕΟΚ και 79/409/ΕΕ».

## Βιβλιογραφία

- Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A. & Mustoe, S.H. (2000) *Bird Census Techniques*. 2nd edn. Academic Press, London.
- Boitani, L. & Fuller, T.K. (2006) *Research Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequences*. Columbia University Press, New York.
- Boyce, M.S. (1992) Population viability analysis. *Annual Review Ecology & Systematics*, **23**, 481-506.
- Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K.P. & Laake, J. K. (1993) *Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Chapman and Hall, New York.
- Buckland, S.T. (2006) Point transect surveys for songbirds: Robust methodologies. *Auk*, **123**, 345-357.
- Heyer, R.W, Donnelly M.A, McDiarmid R.W, Hayek L.C, & Foster M.S (1994) *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington D. C.
- Jaeger, R.G. (1994) Transect sampling. In: *Measuring and monitoring biological diversity*. (Eds. R.W Heyer, M.A Donnelly, R.W McDiarmid, L.C Hayek & M.S Foster). 103-107. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- Lacy, R.C., Miller, P.S. & Traylor-Holzer, K. (2015) *Vortex: A Stochastic Simulation of the extinction Process. User's Manual*. Version. 10.1. Chicago Zoological Society, Brookfield, Illinois, USA.
- Sutherland, W.J (2006) *Ecological Census Techniques: A Handbook*. Cambridge University Press, London.

# Ενδιατήματα διαχείρισης για τα αρπακτικά πουλιά στο ΕΠ ΔΛΣ: Η σημασία των αγροτικών εκτάσεων

**Ζακκάκ. Σ.<sup>1</sup>, Κωνσταντινίδου, Α.<sup>1</sup>, Μπαμπάκας, Π.<sup>2</sup>, Χαλιβελέντζιος, Α.<sup>1</sup>,  
Τζιαμπάζης, Ι.<sup>1</sup>, Μπασιανιώτη Ε.<sup>1</sup>, Kret Ε.<sup>3</sup>, Σκαρτσό Θ.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου, Τμήμα Παρακολούθησης/Επόπτευσης και εφαρμογών διαχείρισης, ΤΘ 1413, 68 400-Δαδιά Έβρου, E-mail: [conservation@dadia-np.gr](mailto:conservation@dadia-np.gr)

<sup>2</sup> Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης, Περιφερειακή Ενότητα Έβρου, Τμήμα Περιβάλλοντος και Υδροοικονομίας, Ι. Δραγούμη 1, 68 100 – Αλεξανδρούπολη, E-mail: [conservation@dadia-np.gr](mailto:conservation@dadia-np.gr)

<sup>3</sup> WWF-Ελλάς, Πρόγραμμα Δαδιάς, 68 400 – Δαδιά Έβρου, E-mail: [ecodadia@otenet.gr](mailto:ecodadia@otenet.gr)

## Περίληψη

Το Εθνικό Πάρκο δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου (εφεξής ΕΠ ΔΛΣ) είναι παγκοσμίως γνωστό για τα αρπακτικά πουλιά που φιλοξενεί. Από τα 36 είδη που έχουν καταγραφεί συνολικά στην περιοχή, το χειμώνα απαντώνται τα 16. Ο Φορέας Διαχείρισης, την περίοδο Δεκεμβρίου 2014 – Μαρτίου 2015 προχώρησε για πρώτη φορά σε καταγραφή των διαχειριζόμενων ατόμων αρπακτικών πουλιών, από έξι σταθερά σημεία θέας και δύο γραμμικές διαδρομές, με στόχο τη διερεύνηση των προτύπων εξάπλωσης και κατανομής τους. Για τη χαρτογραφική αποτύπωση της καταλληλότητας ενδιαιτήματος κάθε είδους εφαρμόστηκαν μοντέλα μέγιστης εντροπίας (Maxent). Κατά τις εργασίες πεδίου έγιναν 386 καταγραφές από 11 είδη (εξαιρουμένων των γυπιών). Με βάση τα στοιχεία που συλλέχθηκαν κατέστη δυνατή η εφαρμογή μοντέλων για 6 από αυτά. Μετά την ολοκλήρωση των αναλύσεων για κάθε είδος, δημιουργήθηκε ένας ενιαίος χάρτης καταλληλότητας ενδιαιτήματος με την άθροιση των τιμών καταλληλότητας των επί μέρους ειδών, ο οποίος αποτυπώνει ως θέσεις μέγιστης καταλληλότητας τις αγροτικές εκτάσεις, καθώς και την καμένη περιοχή στα νότια του ΕΠ ΔΛΣ. Τα αποτελέσματα αποδεικνύουν τη σημασία των ανοικτών εκτάσεων για τη διατήρηση των πληθυσμών των αρπακτικών πουλιών που διαχειμάζουν στο ΕΠ ΔΛΣ και συνηγορούν υπέρ της υιοθέτησης μέτρων για τη διατήρηση των παραδοσιακών χρήσεων γης. Σε αυτό το πλαίσιο προτείνεται η εξειδίκευση του Εθνικού Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης στην προστατευόμενη περιοχή, έτσι ώστε ο τοπικός πληθυσμός να ενθαρρύνεται να καλλιεργεί τη γη με πρακτικές που συνάδουν με τους διαχειριστικούς στόχους, διατηρώντας την απαιτούμενη ετερογένεια. Επιπλέον, κρίνεται απαραίτητη η διατήρηση των δασικών διακένων και η επαναφορά των παλαιών μέσω της εκτατικής βόσκησης και της υλοτομίας.

## Εισαγωγή

Το Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου (ΕΠ ΔΛΣ) είναι παγκοσμίως γνωστό για την ποικιλία ειδών αρπακτικών πουλιών που φιλοξενεί. Από τα 36 είδη που έχουν καταγραφεί συνολικά στην περιοχή, τη χειμερινή περίοδο απαντώνται τα 16 (*Milvus migrans*, *Aegypius monachus*, *Gyps fulvus*, *Circus cyaneus*, *C. aeruginosus*, *Accipiter nisus*, *A. gentilis*, *Buteo buteo*, *B. rufinus*, *Haliaeetus albicilla*, *Aquila chrysaetos*, *A. heliaca*, *A. clanga*, *Falco tinnunculus*, *F. peregrines* και *F. columbarius*), από τα οποία τα τρία εμφανίζονται μόνο το χειμώνα. Επίσης, αρκετά άτομα Θαλασσαετού, Βασιλαετού και Αετογερακίνας προερχόμενα από βορειότερες χώρες ξεχειμωνιάζουν εδώ (Ποϊραζίδης et al. 2002).

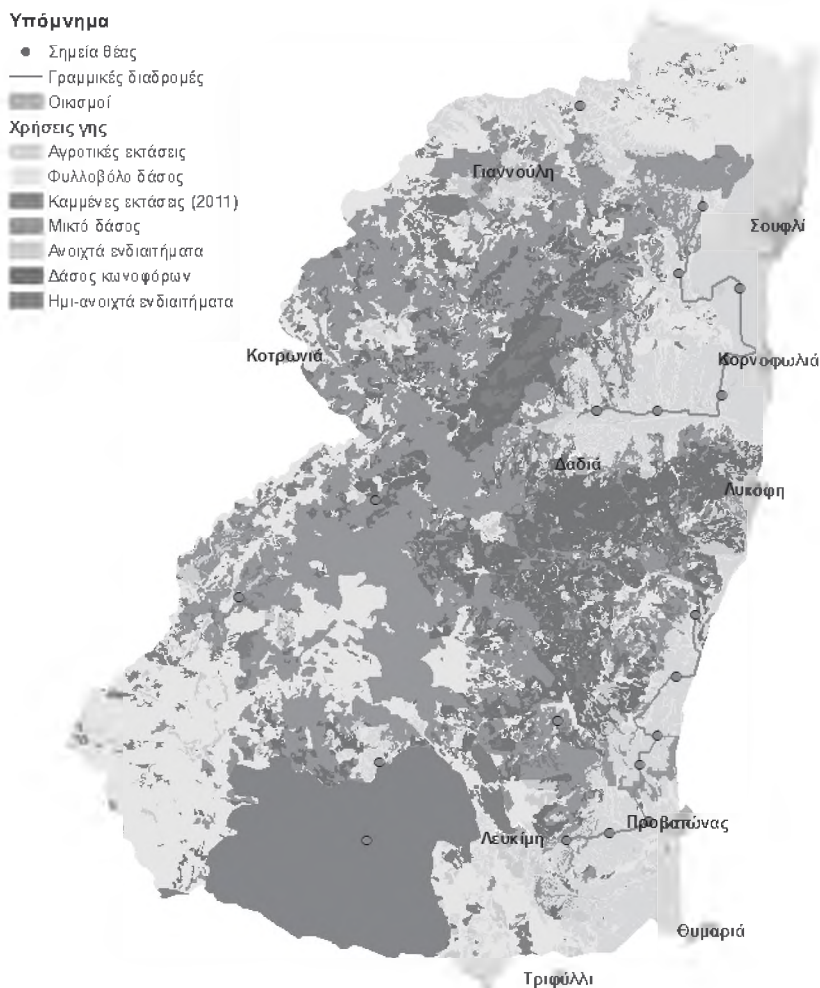
Η μεγάλη ετερογένεια του τοπίου στο ΕΠ ΔΛΣ συνδέεται θετικά με την πλούσια βιοποικιλότητά του (Kati *et al.* 2010, Poirazidis *et al.* 2011). Πολλά είδη αρπακτικών πουλιών φωλιάζουν στις δασωμένες εκτάσεις του ΕΠ ΔΛΣ, οι οποίες παρέχουν κάλυψη κατά την αναπαραγωγή (Bakaloudis *et al.* 2001, Poirazidis *et al.* 2007, Alexandrou *et al.* 2008), ενώ οι καλλιέργειες και τα λιβάδια αναγνωρίζονται ως ιδιαίτερα σημαντικές θέσεις τροφοληψίας στην περιοχική μελέτη (Bakaloudis *et al.* 1998a, Bakaloudis 2009). Ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο, οι ανοικτές εκτάσεις χρησιμοποιούνται εκτεταμένα από πολλά είδη αρπακτικών πουλιών.

Μέχρι σήμερα οι καταγραφές των αρπακτικών πουλιών που γίνονταν στο πλαίσιο της συστηματικής παρακολούθησης της προστατευόμενης περιοχής (Ποιραζίδης *et al.* 2002, 2007) αφορούσαν την αναπαραγωγική περίοδο, ενώ τη χειμερινή περίοδο περιοριζονταν στο χώρο ενισχυτικής τροφοδοσίας (π.χ. Σκαρτοή 2007). Ο Φορέας Διαχείρισης, το 2014, με αφορμή τις ανάγκες συμπλήρωσης της έκθεσης με τα αποτελέσματα της παρακολούθησης για ενσωμάτωση στην 3η Εθνική Αναφορά/Έκθεση εφαρμογής των Οδηγιών 2009/147/ΕΚ και 92/43/ΕΟΚ, προχώρησε για πρώτη φορά σε καταγραφή των διαχειμαζόντων ατόμων από επιλεγμένα σημεία θέας. Στόχος των παραπάνω εργασιών ήταν να διερευνηθούν τα πρότυπα εξάπλωσης και κατανομής των διαχειμαζόντων ειδών, έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η διατύπωση προτάσεων για την αποτελεσματικότερη διαχείριση του ΕΠ ΔΛΣ, με σκοπό την προστασία των αρπακτικών πουλιών της περιοχής.

## Μέθοδοι και υλικά

Για την αποτύπωση των ενδιαιτημάτων διαχείμασης των αρπακτικών πουλιών στο ΕΠ ΔΛΣ και την εκτίμηση των προτύπων κατανομής τους, πραγματοποιήθηκε καταγραφή των ειδών που διαχειμάζουν στην περιοχή. Η καταγραφή έγινε από έξι σταθερά σημεία θέας και δύο γραμμικές διαδρομές (12 και 16 km, αντίστοιχα). Ο χρόνος παραμονής στα σημεία θέας ήταν 5 ώρες (09:00-14:00), ενώ στις διαδρομές πραγματοποιούνταν στάσεις μισώρης διάρκειας, ανά 2 km περίπου, κατά τις οποίες σαρώνονταν η γύρω περιοχή και οι παρατηρήσεις καταχωρούνταν σε σχετικό πρωτόκολλο, όπου σημειώνονταν: η ώρα καταγραφής, το είδος, ο αριθμός ατόμων το φύλο και η ηλικία (όποτε ήταν δυνατό), οι καιρικές συνθήκες και στοιχεία σχετικά με τη συμπεριφορά, ενώ η πορεία της πτήσης κάθε ατόμου αποτυπώνονταν σε χάρτη κλίμακας 1:6250. Σε κάθε σημείο και διαδρομή έγιναν τρεις επαναλήψεις την περίοδο Δεκεμβρίου 2014 – Μαρτίου 2015. Οι καταγραφές ήταν εστιασμένες σε αγροτικές περιοχές του ΕΠ ΔΛΣ, στις οποίες συγκεντρώνεται συνήθως ο μεγαλύτερος αριθμός αρπακτικών πουλιών το χειμώνα για αναζήτηση τροφής, ενώ καλύφθηκαν και δασικές εκτάσεις σε μία προσπάθεια εκπροσώπησης όλων των τύπων ενδιαιτημάτων (Εικ. 1).

Για τη χαρτογραφική αποτύπωση της καταλληλότητας ενδιαιτήματος για κάθε είδος εφαρμόστηκαν μοντέλα καταλληλότητας ενδιαιτήματος μεγίστης εντροπίας (Maxent 3.3.3; Phillips *et al.* 2006). Ο παράμετροι που εισήχθησαν στο μοντέλο περιλάμβαναν μεταβλητές που αφορούσαν την έκταση καθενός από 9 τύπους κάλυψης γης (ανοίγματα με <20% κάλυψη ξυλώδους βλάστησης, ανοίγματα με 20-40% κάλυψη ξυλώδους βλάστησης, δάσος φυλλοβόλων, δάσος κωνοφόρων, μικτό δάσος, χαμηλή βλάστηση/θαμνώνας (καμένη έκταση 2011), καλλιέργειες (εκτός σιτηρών) και σιτηρά), οι οποίες προέκυψαν με βάση το χαρτογραφικό υπόβαθρο που παράχθηκε το 2001 από το WWF Ελλάς (Ποιραζίδης 2004). Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκαν δύο μεταβλητές που αφορούσαν τη δασοκάλυψη, για όλους τους τύπους δασικής



**Εικόνα 1.** Σημεία και διαδρομές καταγραφής διαχειμαζόντων αρπακτικών πουλιών στο ΕΠ ΔΛΣ τη χειμερινή περίοδο 2014-2015.

βλάστησης και για τα ώριμα δάση (Kret *et al.* 2014). Από το ψηφιακό μοντέλο αναγλύφου, ανάλυσης 30 m, που ανακτήθηκε από τον ASTER GDEM (<http://gdem.ersdac.ispacesystems.or.jp/>) παρήχθησαν μεταβλητές που σχετίζονται με το υψόμετρο, την έκθεση, την κλίση και δύο δείκτες αναγλύφου (<http://gis4geomorphology.com/>). ενώ παρήχθησαν και μεταβλητές που αφορούσαν την απόσταση από υδάτινες επιφάνειες, οι οποίες προέκυψαν από ψηφιακά αρχεία με τα ρέματα που διαθέτει ο Φορέας Διαχείρισης και ψηφιακά αρχεία υδάτινων επιφανειών του ΕΠ ΔΛΣ που παραχωρήθηκαν στο Φορέα Διαχείρισης από τον Τομέα Επιστημονικής Τεκμηρίωσης και Υποστήριξης του WWF-Ελλάς. Τέλος, χρησιμοποιήθηκαν δύο παράμετροι που εκπροσωπούν την ποικιλότητα και τον κατακερματισμό του τοπίου (Schindler *et al.* 2008), μετά από μετασχηματισμό (Kret *et al.* 2014). Οι παραπάνω παράμετροι υπολογίστηκαν σε κυκλική

έκταση διαμέτρου 500 m, για όλα τα είδη εκτός από το Χρυσαιτό, για τον οποίο υπολογίστηκαν σε ακτίνα 1000 m. Για την έκταση των τύπων κάλυψης γης, έγινε χρήση του εργαλείου focal statistics (αριθμός pixel 30 × 30 m). Ως θέσεις παρουσίας χρησιμοποιήθηκαν τα κεντροειδή των γραμμικών πτήσεων που καταγράφηκαν στο πεδίο (μετά από αφαίρεση των ατόμων με αναπαραγωγική συμπεριφορά που καταγράφηκαν τον Μάρτιο). Όλες οι αναλύσεις έγιναν σε κλίμακα 30 × 30 m, έτσι ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή ακρίβεια στους υπολογισμούς και στην απεικόνιση. Μετά την ολοκλήρωση των αναλύσεων για κάθε είδος, δημιουργήθηκε ένας ενιαίος χάρτης καταλληλότητας ενδιαιτήματος με την άθροιση των τιμών καταλληλότητας που προέκυψαν για κάθε είδος σε κάθε pixel.

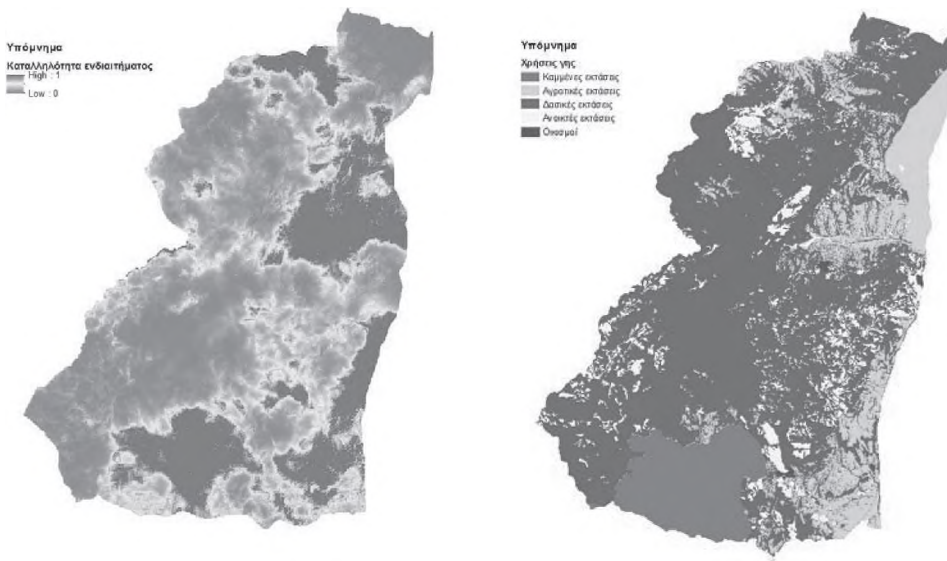
### Αποτελέσματα – Συζήτηση

Κατά τις εργασίες πεδίου έγιναν 386 καταγραφές από 11 είδη (εξαιρουμένων των γυιών): Τσίφτη *Milvus migrans* (97 καταγραφές), Βαλτόκιρκου *Circus cyaneus* (33 κατ.), Καλαμόκιρκου *C. aeruginosus* (7 κατ.), Ξεφτεριού *Accipiter nisus* (24 κατ.), Διπλοσαΐνου *A. gentilis* (5 κατ.), Γερακίνας *Buteo buteo* (165 κατ.), Αετογερακίνας *B. rufinus* (1 κατ.), Θαλασσαιτού *Haliaeetus albicilla* (4 κατ.), Χρυσαιτού *Aquila chrysaetos* (9 κατ.), Στικταετού *A. clanga* (4 κατ.) και Βραχοκίρκινεζου *Falco tinnunculus* (36 κατ.), ενώ καταγράφηκε και ένα άτομο Χειμονόκιρκου *C. macrourus*. Στον αριθμό των καταγραφών που παρουσιάζεται συμπεριλαμβάνονται και διπλοεγγραφές, καθώς τα περισσότερα είδη τη χειμερινή περίοδο δε διατηρούν σταθερές περιοχές τροφοληψίας αλλά μετακινούνται σε μεγάλες περιοχές. Δεν προχωρήσαμε σε απαλοιφή των διπλοεγγραφών, καθώς δεν κρίθηκε σκόπιμο για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας.

Με βάση τα στοιχεία που συλλέχθηκαν κατέστη δυνατή η εφαρμογή μοντέλων για 6 από τα παραπάνω είδη. Συγκεκριμένα, ο Τσίφτης (AUC = 0,965) βρέθηκε να επηρεάζεται θετικά από την έκταση των καλλιιεργειών (60,4% parameter contribution-PC), ενώ φάνηκε να προτιμά θέσεις κοντά σε φράγματα (14,4% permutation importance-PI). Αντίστοιχα, ο Καλαμόκιρκος (AUC = 0,972) προτιμά θέσεις χαμηλού υψομέτρου (53,6% PC) με μεγάλη ετερογένεια τοπίου (15,5% PI) και μικρή έκταση διακένων <20% (22,8%PI) και μικρή έκταση μικτού δάσους (14% PI). Το Ξεφτέρι (AUC = 0,976) βρέθηκε επίσης να προτιμά εκτάσεις με μεγάλη ετερογένεια (16,2% PI), ενώ σημαντική ήταν και η παρουσία δασικών εκτάσεων (29,7% PC) γεγονός που ίσχυε και για το Διπλοσαΐνο (AUC= 0,990, 26,6% PI και 27,9% PI, αντίστοιχα), το οποίο επιπλέον βρέθηκε να αποφεύγει μεγάλες εκτάσεις με διάκενα <20% (43,9% PI). Η Γερακίνα (AUC= 0,969) προτιμά ετερογενείς (17,6% PC) και κατατημένες εκτάσεις (10,4% PC), ενώ φαίνεται να επωφελείται από την ύπαρξη χαμηλής βλάστησης στην καμένη έκταση (12,1% PI) και περιοχές με μικρή δασοκάλυψη (27,3% PC). Τέλος, ο Χρυσαιτός (AUC= 0,942) επωφελείται από την ετερογένεια του τοπίου (53,8 PI), ενώ φαίνεται να αποφεύγει εκτεταμένες εκτάσεις με κάλυψη 20-40% (27,2 PI) και μικτού δάσους (16,3%PI).

Προηγούμενες έρευνες αναφέρουν ότι οι καλλιέργειες παίζουν σημαντικό ρόλο στη διατροφή των γερακιών (π.χ. Buij *et al.* 2015), ενώ ιδιαίτερα για το Διπλοσαΐνο, στην Αμερική έχει παρατηρηθεί μετακίνηση των αρσενικών ατόμων σε χαμηλότερα υψόμετρα κατά τη χειμερινή περίοδο (Drennan & Beier 2003). Επιπλέον, για το Χρυσαιτό αποφυγή δασωμένων εκτάσεων έχει καταγραφεί και στη Σικελία, όπου προτιμώνται ανοικτές αγροτικές εκτάσεις (Vittorio & López-López 2014).

Η άθροιση των χαρτών καταλληλότητας ενδιαιτήματος για όλα τα είδη, σε αντιπαράθεση με τον χάρτη χρήσεων γης, αποτυπώνει ως θέσεις μέγιστης καταλληλότητας θέσεις που συμπίπτουν με τις αγροτικές εκτάσεις, καθώς και την



**Εικόνα 2.** Χάρτης καταλληλότητας ενδιαιτήματος διαχείμησης για τα έξι είδη αρπακτικών πουλιών που μελετήθηκαν (αριστερά) και χάρτης χρήσεων γης στο ΕΠ ΔΛΣ (δεξιά, προσαρμογή από Ποίραζίδης, 2004).

καμένη περιοχή στα νότια του ΕΠ (Εικ. 2). Τα αποτελέσματά μας αποδεικνύουν τη σημασία των αγροτικών εκτάσεων για τη διατήρηση των πληθυσμών των αρπακτικών πουλιών που διαχειμάζουν στο ΕΠ ΔΛΣ. Η αξία των παραδοσιακών χρήσεων γης και της διατήρησης των ετερογενών αγροτικών εκτάσεων έχει αποδειχθεί επανειλημμένα στο παρελθόν για πολλά είδη πουλιών (π.χ. Bakaloudis *et al.* 1998b, Zakkak *et al.* 2015). Ιδιαίτερα για τα αρπακτικά πουλιά η σημασία αυτής της ετερογένειας είναι μεγάλη, καθώς η ύπαρξη στοιχείων όπως οι φυτοφράκτες ενισχύει την παρουσία των μικρών θηλαστικών στα χωράφια (Butet *et al.* 2006), ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο, όταν δεν είναι διαθέσιμες άλλες τροφικές πηγές, όπως τα ερπετά.

## Συμπεράσματα

Στους άμεσους στόχους του Φορέα Διαχείρισης είναι η επαναξιολόγηση των αποτελεσμάτων με τη χρήση πρόσφατου χαρτογραφικού υπόβαθρου και η συνέχιση των καταγραφών σε ετήσια βάση, ώστε να αποσαφηνιστούν τα πρότυπα κατανομής κάθε είδους. Επιπλέον προτείνεται η ανάπτυξη μεθόδου αξιολόγησης των πρωτογενών στοιχείων για τυχόν διπλοεγγραφές έτσι ώστε να προχωρήσουμε σε εκτίμηση του αριθμού διαχειμαζόντων ατόμων στο ΕΠ.

Τα αποτελέσματα της εργασίας μας συνηγορούν υπέρ τη υιοθέτησης μέτρων για τη διατήρηση των παραδοσιακών χρήσεων γης. Σε αυτό το πλαίσιο προτείνουμε την εξειδίκευση του Εθνικού Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης στην προστατευόμενη περιοχή, έτσι ώστε να υιοθετούνται μέτρα που συνάδουν με τους στόχους διατήρησης. Τέτοια μέτρα θα πρέπει να ενισχύουν τον τοπικό πληθυσμό, έτσι ώστε να τον ενθαρρύνουν να καλλιεργεί τη γη με πρακτικές που συνάδουν με τους διαχειριστικούς στόχους, διατηρώντας την απαιτούμενη ετερογένεια. Επιπλέον, κρίνεται απαραίτητη η διατήρηση των δασικών διακένων και η επαναφορά των παλαιών μέσω της εκτατικής βόσκησης και της υλοτομίας.

## Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο υλοποίησης του Άξονα 1 του Υποέργου 1: «Δράσεις για την προστασία και διατήρηση της βιοποικιλότητας» της πράξης «Προστασία και Διατήρηση της Βιοποικιλότητας του Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου», του Άξονα Προτεραιότητας 9 «Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος και Βιοποικιλότητας» του Ε.Π. «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη 2007-2013» που συγχρηματοδοτείται κατά 80% από ΕΤΠΑ και κατά 20% από εθνικούς πόρους. Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τους συναδέλφους μας και τα μέλη του Δ.Σ. του Φορέα Διαχείρισης για την υποστήριξη που μας παρέιχαν καθ' όλη τη διάρκεια υλοποίησης της δράσης.

## Βιβλιογραφία

- Alexandrou, O., Vlachos, C.G. & Bakaloudis, D. (2008) Goshawks *Accipiter gentilis* nest-tree and stand preferences in the Dadia-Lefkimi-Soufli forest, north-eastern Greece. *Avocetta*, **32**, 5–11.
- Bakaloudis, D.E. (2009) Implications for conservations of foraging sites selected by Short-toed Eagles (*Circaetus gallicus*) in Greece. *Ornis Fennica*, **86**(3), 89–96.
- Bakaloudis, D.E., Vlachos, C.G. & Holloway, G.J. (1998a) Habitat use by short-toed eagles *Circaetus gallicus* and their reptilian prey during the breeding season in Dadia. *Journal of Applied Ecology*, **35**, 821–828.
- Bakaloudis, D., Vlachos, C., Nastis, A. & Holloway, G. (1998b) Distribution of raptors and reptiles in different habitat types in Dadia-Lefkimi-Soufli Forest Complex, N.E. Greece. In: *Landscape, Livestock and Livelihoods in European Less Favoured Areas*. (eds. A. Waterhouse & E. McEwan). Pages 63–67. SAC Auchincruive, Ayr, U.K..
- Bakaloudis, D.E., Vlachos, C.G., Papageorgiou, N. & Holloway, G.J. (2001) Nest-site habitat selected by Short-toed Eagles *Circaetus gallicus* in Dadia Forest (northeastern Greece). *Ibis*, **143**, 391–401.
- Buij R., Van Dorst, N., Salomons, H.F., Croes, B.M., Dietz, M.W. & Komdeur, J. (2015) Response to habitat modification by foraging Dark-chanting Goshawks *Melierax metabates* in a West African savanna. *Bird Conservation International*, **25**, 335–352.
- Butet, A., Paillat, G. & Delettre, Y. (2006) Seasonal changes in small mammal assemblages from field boundaries in an agricultural landscape of western France. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **113**, 364–369.
- Drennan, J.E. & Beier, P. (2003) Forest structure and prey abundance in winter habitat of Northern Goshawks. *The Journal of Wildlife Management*, **67**, 177–185.
- Kati, V., Poirazidis, K., Dufrene, M., Halley, J.M., Korakis, G., Schindler, S. & Dimopoulos, P. (2010) Towards the use of ecological heterogeneity to design reserve networks: a case study from Dadia National Park, Greece. *Biodiversity and Conservation*, **19**, 1585–1597.
- Kret, E., Pomaredé, L., Ruiz, C., Skartsj, T. & Poirazidis, K. (2014) *A survey of nocturnal birds of prey in Dadia-Lefkimi-Soufli Forest National Park*. Technical Report 2014. WWF Greece, Athens.
- Phillips S.J., Anderson, R.P. & Schapire, R.E. (2006) Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, **190**, 231–259.
- Poirazidis, K., Goutner, V., Tsachalidis, E. & Kati, V. (2007) Comparison of nestsite selection patterns of different sympatric raptor species as a tool for their conservation. *Animal Biodiversity and Conservation*, **30**, 131–145.
- Poirazidis, K., Schindler, S., Kakalis, E., Ruiz, C., Bakaloudis, D.E., Scandola, C., Eastham, C., Hristov, H. & Catsadorakis, G. (2011) Population estimates for the diverse raptor assemblage of Dadia National Park, Greece. *Ardeola*, **58**(1), 3–17.
- Schindler, S., Poirazidis, K. & Wrška, T. (2008) Towards a core set of landscape metrics for biodiversity assessments: A case study from Dadia National Park, Greece. *Ecological Indicators*, **8**, 502–514.
- Vittorio, M.D. & López-López, P. (2014) Spatial distribution and breeding performance of golden eagles *Aquila chrysaetos* in Sicily: Implications for conservation. *Acta Ornithologica*, **49**, 33–45.
- Zakkak, S., Radovic, A., Nikolov, S.C., Shumka, S., Kakalis, L. & Kati, V. (2015) Assessing the effect of agricultural land abandonment on bird communities in southern-eastern Europe. *Journal of Environmental Management*, **164**, 171–179.
- Ποιραζίδης, Κ. (2004) Καταγραφή και ανάλυση των παραγόντων του περιβάλλοντος στο Εθνικό Πάρκο Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου μέσα από το περιβάλλον των Γεωγραφικών Συστημάτων



- Πληροφόρησης (GIS). WWF-Ελλάς, Αθήνα.
- Ποϊραζίδης, Κ., Σκαρτσά, Θ. & Κατσαδωράκης, Γ. (2002) Σχέδιο συστηματικής παρακολούθησης της προστατευόμενης περιοχής του Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου. 1η έκδοση. WWF-Ελλάς, Αθήνα.
- Ποϊραζίδης, Κ., Σκαρτσά, Θ., Βασιλακης, Δ., Γκατζογιάννης, Σ. & Κατσαδωράκης, Γ. (2007) Σχέδιο Συστηματικής Παρακολούθησης του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου (No. 2). WWF-Ελλάς, Αθήνα.
- Σκαρτσά, Θ. (2007). Παρακολούθηση Μαυρόγυπα και Όρνιου στο Εθνικό Πάρκο δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου. Τεχνική αναφορά. WWF-Ελλάς, Αθήνα.

# Διαχρονική αποτύπωση των τάσεων επισκεψιμότητας στο Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου

**Παπαλεξανδρής Χ., Κωνσταντινίδου Α., Τσιαντικούδης Σ., Αλεξίου Δ.,  
Μπαμπάκα Χ., Τσιατάλτζιαλη Τ.**

Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου, Δαδιά Έβρου Τ.Κ. 68400,  
Τ.Θ. 1413. E-mail: [ecotour@dadia-np.gr](mailto:ecotour@dadia-np.gr)

## Περίληψη

Το Δάσος της Δαδιάς αποτελεί έναν δημοφιλή οικοτουριστικό προορισμό. Από το 1994 που ξεκίνησε η λειτουργία του Κέντρου Ενημέρωσης (ΚΕ) εφαρμόζονται προγράμματα ενημέρωσης και ξενάγησης των επισκεπτών στο δάσος. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται οι διαχρονικές τάσεις επισκεψιμότητας στο Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου (ΕΠ ΔΛΣ). Εμφανίζεται ο συνολικός αριθμός επισκεπτών ανά έτος στο σύνολο του χρόνου λειτουργίας του, η εποχικότητα της επισκεψιμότητας ανά μήνα καθώς και οι απόψεις των επισκεπτών, όπως προκύπτουν από τη συμπλήρωση ερωτηματολογίων στο ΚΕ. Τέλος, εξάγονται συμπεράσματα για την επισκεψιμότητα στο ΕΠ ΔΛΣ και γίνονται προτάσεις για ανάκαμψή της στο μέλλον.

## Εισαγωγή

Το Δάσος της Δαδιάς αποτελεί ίσως έναν από τους πλέον δημοφιλείς οικοτουριστικούς προορισμούς της Ελλάδας. Αποτελεί μια από τις πρώτες περιοχές που εφαρμόστηκαν οργανωμένα προγράμματα οικολογικής ξενάγησης και δασικού περιηγητισμού. Το Οικοτουριστικό Κέντρο Βιοτόπου Δαδιάς δημιουργήθηκε το 1994, από μία σύμπραξη της Κοινότητας Δαδιάς, του WWF-Ελλάς που είχε την ευθύνη λειτουργίας του κέντρου ενημέρωσης (ΚΕ), της Νομαρχίας Έβρου και του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Το ΚΕ που λειτουργεί καθημερινά με τις πρωτοποριακές και συνεχώς αναβαθμιζόμενες υπηρεσίες που προσφέρονται στον επισκέπτη, την κατάλληλη προβολή και την εκμετάλλευση των συγκριτικών πλεονεκτημάτων της περιοχής έχει υποδεχθεί έως και 50.000 επισκέπτες τον χρόνο, με εμφανή και σημαντικά οφέλη για την τοπική κοινωνία, όπως πολλαπλές θέσεις εργασίας για νέους και γυναίκες του χωριού, διαρκείς ζήτηση για τις παρεχόμενες υπηρεσίες, που εξαπλώνονται και σε άλλες γειτονικές περιοχές.

Όλα αυτά τα χρόνια το ΚΕ σε συνδυασμό με την ύπαρξη του οικοτουριστικού ξενώνα, του αναψυκτηρίου και του παρατηρητηρίου αρπακτικών πουλιών έχει εξυπηρετήσει επισκέπτες από όλη την Ελλάδα, την Ευρώπη και τον κόσμο. Από το 2004 το ΚΕ καθώς και η ξενάγηση των επισκεπτών στο παρατηρητήριο διαχειρίζονται από το Φορέα Διαχείρισης του Εθνικού Πάρκου δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου (εφεξής ΕΠ ΔΛΣ). Σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. ίδρυσης του ΕΠ ΔΛΣ σκοπός του είναι: «.....η προστασία και διατήρηση των φυσικών χαρακτηριστικών των προστατευόμενων τύπων οικοτόπων και των προστατευόμενων ειδών κλωρίδας και πανίδας που απαντώνται στη συγκεκριμένη περιοχή και ιδιαίτερα η διαφύλαξή της ως ενδιαιτήματος των αρπακτικών πουλιών. Επίσης, επιδιώκεται η ανάπτυξη συμβατών με τα παραπάνω δραστηριοτήτων διαφύλαξης των παραδοσιακών χρήσεων των φυσικών πόρων και βιώσιμου οικο-τουρισμού, περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και αναψυχής του κοινού».

## Μέθοδοι και υλικά

Γενικά, με βάση τη βιβλιογραφία τα ΚΕ των προστατευόμενων περιοχών πρέπει να υπηρετούν πολλαπλούς ρόλους και να επιδιώκουν πολλαπλούς σκοπούς (Γεωργαντά κ.α. 2014). Οι στόχοι αυτοί σχετίζονται είτε με την επίτευξη των στόχων διαχείρισης, διατήρησης και προστασίας των πολύτιμων στοιχείων για τα οποία κηρύχθηκε η περιοχή, είτε την εξασφάλιση πόρων, την ενημέρωση, πληροφόρηση, εκπαίδευση, ψυχαγωγία και ευαισθητοποίηση των επισκεπτών, έως και την υιοθέτηση στάσεων θετικών προς συγκεκριμένα ζητήματα. Στο ΚΕ του Φορέα Διαχείρισης καταβάλλεται εντατική προσπάθεια να τηρούνται οι παραπάνω στόχοι. Επιπλέον, γίνεται συνεχώς συστηματική καταγραφή των επισκεπτών του ΕΠ ΔΛΣ καταγράφοντας διάφορα στοιχεία που είναι μεταξύ άλλων: η ημέρα και η ώρα άφιξής τους, η περιοχή από την οποία προέρχονται, η μετάβασή τους στο παρατηρητήριο αρπακτικών πουλιών κ.α. Παράλληλα, στο τέλος της ξενάγησης οι επισκέπτες καλούνται να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο όπου παρέχουν αναλυτικά τα στοιχεία τους και περιγράφουν την εμπειρία τους στο ΕΠ ΔΛΣ, τους λόγους και τα κίνητρα της επίσκεψής τους κ.α.

## Αποτελέσματα – Συζήτηση

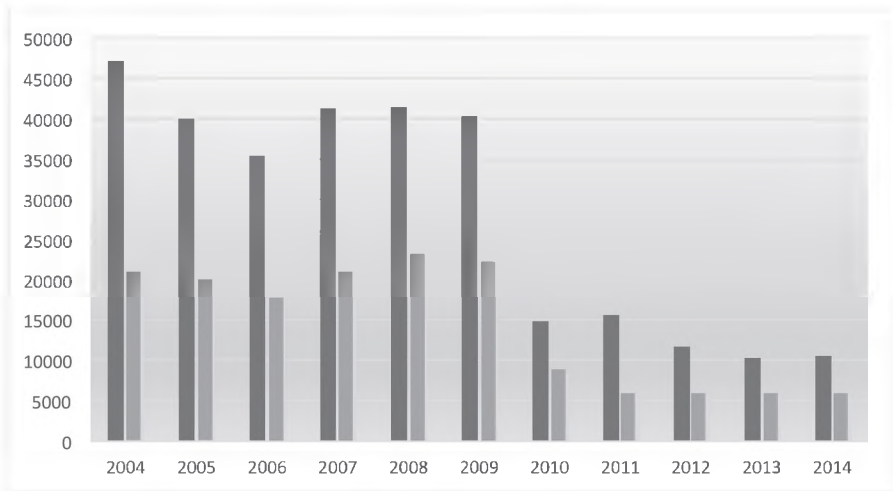
Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της καταγραφής της επισκεψιμότητας στο ΚΕ με βάση τα αρχεία καταγραφής επισκεπτών που τηρούνται από το Φορέα Διαχείρισης.



Σχήμα 1. Συνολικός αριθμός επισκεπτών στο ΚΕ του ΕΠ ΔΛΣ τα έτη 1994 έως 2014.

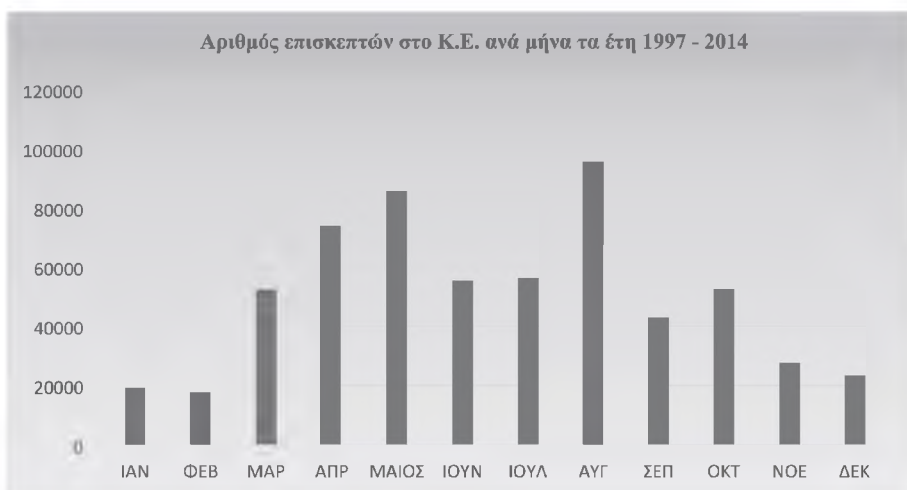
Στο Σχ. 1 απεικονίζεται η διαχρονική ετήσια εξέλιξη του συνολικού αριθμού επισκεπτών στο ΚΕ από την έναρξη λειτουργίας του το 1994 έως το 2014. Η επισκεψιμότητα στο ΚΕ εμφανίζει σημαντική αύξηση στα πρώτα χρόνια λειτουργίας του έως το 2003, οπότε παρουσιάζεται και ο μέγιστος αριθμός επισκεπτών σ' αυτό το έτος (50.519 επισκέπτες). Κατόπιν, η επισκεψιμότητα εμφανίζει ελαφρώς πτωτικές τάσεις έως το 2010 οπότε διάφοροι παράγοντες, όπως είναι μεταξύ άλλων προβλήματα στη ροή χρηματοδότησης του Φορέα Διαχείρισης και η δυσχερής οικονομική κατάσταση στην Ελλάδα είχαν ως αποτέλεσμα την κατακόρυφη πτώση του αριθμού των επισκεπτών στα επίπεδα των 10.000 έως 15.000 ατόμων περίπου.

Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί ότι το ωράριο λειτουργίας του ΚΕ δεν είναι ενιαίο όλα αυτά τα χρόνια και παρουσιάζει διαφοροποιήσεις στις ώρες που παραμένει ανοικτό στο κοινό. Η διαφοροποίηση αυτή θεωρείται πολύ πιθανό ότι έχει επίδραση στην επισκεψιμότητα. Στο παρελθόν η υποδοχή και ξενάγηση των επισκεπτών ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες γινόταν μέχρι αργά το απόγευμα γεγονός που κρίνεται ότι συντελούσε στην εμφάνιση μεγάλων αριθμών επισκεψιμότητας.



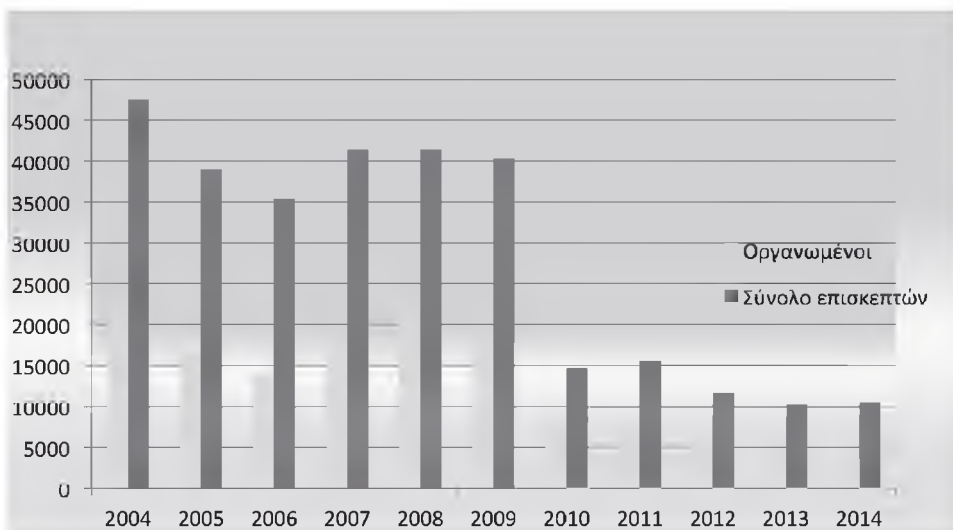
**Σχήμα 2.** Επισκέπτες στο ΚΕ και στο παρατηρητήριο αρπακτικών πουλιών του ΕΠ ΔΛΣ τα έτη 2004 έως 2014.

Από το Σχ. 2 προκύπτει ότι ο αριθμός των επισκεπτών στο παρατηρητήριο των αρπακτικών πουλιών κάθε χρονιά είναι περίπου ο μισός σε σχέση με το σύνολο των επισκεπτών του ΚΕ. Η σχέση αυτή προκύπτει κυρίως από το γεγονός ότι τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας συνήθως δεν μεταβαίνουν στο παρατηρητήριο, ενώ άλλες ομάδες επισκεπτών, όπως π.χ. σχολεία, είναι αυτές που μεταβαίνουν στο παρατηρητήριο με μεγάλη συχνότητα.



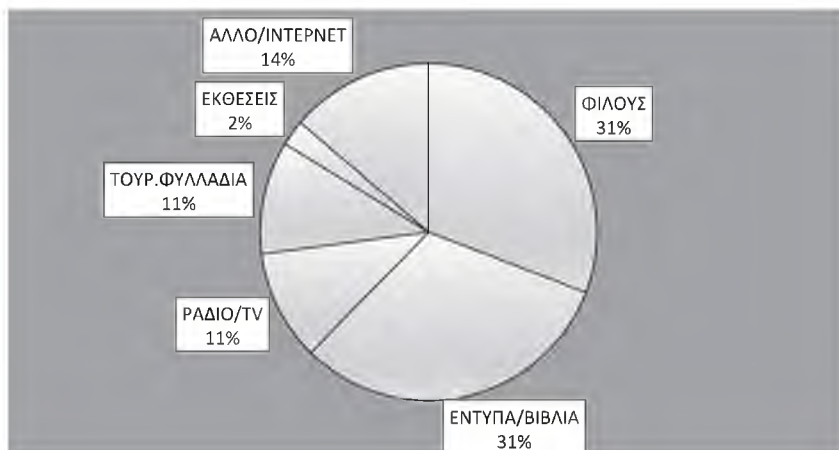
**Σχήμα 3.** Αριθμός επισκεπτών στο ΚΕ του ΕΠ ΔΛΣ ανά μήνα, για τα έτη 1997 - 2014.

Από το Σχ. 3 προκύπτουν στοιχεία για την εποχικότητα των επισκεπτών στο ΚΕ από το 1997 έως το 2014. Ο μήνας με την μεγαλύτερη επισκεψιμότητα είναι ο Αύγουστος που είναι κατεξοχήν μήνας διακοπών (Μ.Ο. επισκεπτών 172 άτομα την ημέρα) ενώ ο μήνας με τη μικρότερη επισκεψιμότητα είναι ο Φεβρουάριος (Μ.Ο. επισκεπτών 36 άτομα την ημέρα). Γενικά, η επισκεψιμότητα παρουσιάζεται αυξημένη τους μήνες της άνοιξης (εποχή που επισκέπτεται το ΕΠ ΔΛΣ μεγάλος αριθμός σχολείων) και αρκετά μειωμένη τους χειμερινούς μήνες. Παρόμοια στοιχεία εποχικής επισκεψιμότητας παρουσιάζουν οι Bakaloudis *et al.* (2008) για το παρατηρητήριο των αρπακτικών πουλιών.



**Σχήμα 4.** Σύνολο επισκεπτών στο ΚΕ του ΕΠ ΔΛΣ σε σύγκριση με τις ομάδες οργανωμένων επισκεπτών για τα έτη 2004 - 2014.

Από το Σχ. 4 προκύπτει ότι η αναλογία του αριθμού επισκεπτών με οργανωμένες ομάδες σε σύγκριση με το σύνολο των επισκεπτών στο ΚΕ είναι διαχρονικά σταθερή (οι επισκέπτες του ΚΕ σε ομάδες αποτελούν συνολικά το 40% περίπου του συνόλου των επισκεπτών). Οι οργανωμένες ομάδες επισκεπτών κατέχουν σημαντικό μερίδιο στην επισκεψιμότητα του ΚΕ.



**Σχήμα 5.** Πηγές πληροφόρησης επισκεπτών στο ΚΕ του ΕΠ ΔΛΣ, για τα έτη 2004 – 2014.

Από το Σχ. 5 προκύπτει ότι με βάση τα ερωτηματολόγια βασική πηγή πληροφόρησης των επισκεπτών του ΚΕ για το ΕΠ ΔΛΣ αποτελεί το φιλικό περιβάλλον των επισκεπτών. Η εμπειρία που αποκομίζει ο κάθε επισκέπτης από το ΕΠ ΔΛΣ και ο τρόπος που την διαχέει στο φιλικό περιβάλλον του είναι σημαντικός παράγοντας προβολής και προσέλκυσης νέων επισκεπτών. Επιπρόσθετα, άλλη βασική πηγή πληροφόρησης είναι τα έντυπα φυλλάδια και τα βιβλία. Η παραγωγή και η διανομή το προηγούμενο έτος νέου ενημερωτικού υλικού από τον Φορέα Διαχείρισης θεωρείται ότι προσδίδει νέα δυναμική σε αυτήν την κατηγορία ενημέρωσης των επισκεπτών.

## Συμπεράσματα

Από τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του ΚΕ ο αριθμός των επισκεπτών σημείωσε μεγάλη αύξηση μέχρι το έτος 2003, οπότε εμφανίζει τάσεις σταθεροποίησης με ελαφριά πτώση. Η κάμψη στην επισκεψιμότητα του ΚΕ που παρατηρείται από το 2010 είναι πολύ μεγάλη, με βασικότερους λόγους τον συνδυασμό της υποχρηματοδότησης του Φορέα Διαχείρισης του ΕΠ ΔΛΣ και της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα.

Η κάμψη του αριθμού των επισκεπτών παρότι οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην οικονομική δυσχέρεια της εποχής, δεν θεωρείται ένα παροδικό φαινόμενο που θα ξεπεραστεί όταν παρέλθουν οι επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης. Απαιτείται η αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών στον επισκέπτη, η κατάρτιση του προσωπικού του Φορέα Διαχείρισης στις νέες τάσεις που διαμορφώνονται στον χώρο του οικότουρισμού, η προβολή σε μέσα μαζικής ενημέρωσης και έντυπα οικολογικού και περιβαλλοντικού περιεχομένου. Πολύ σημαντικός είναι εξάλλου ο εμπλουτισμός των εμπειριών του επισκέπτη στην ξενάγηση με καθιέρωση νέων οδικών και πεζοπορικών διαδρομών που θα γίνονται με τη συνοδεία προσωπικού. Επίσης, χρήσιμη θεωρείται η συμμετοχή του Φορέα Διαχείρισης σε εκθέσεις ειδικού οικολογικού ενδιαφέροντος, η οποία θα τονώσει το ενδιαφέρον των χρηστών για το ΕΠ ΔΛΣ.

Τα βασικά συμπεράσματα από την ανασκόπηση της έρευνας που έχει γίνει για την επισκεψιμότητα στο ΕΠ ΔΛΣ (Stergioti 2003, Hovardas & Poirazidis 2006, Bakaloudis et al. 2008, Γεωργαντά κ.ά. 2014) είναι τα παρακάτω:

- Ο βασικός σκοπός των επισκεπτών στη Δαδιά είναι η παρατήρηση πουλιών και η αναψυχή, ενώ ελάχιστοι είναι εκείνοι που δηλώνουν την πεζοπορία ή την εκπαίδευση ως σκοπό της επίσκεψής τους.
- Οι επισκέπτες που συμμετέχουν λιγότερο είναι εκείνοι που ανήκουν σε μεγάλες ομάδες και οι νεαρής ηλικίας.
- Αντίθετα, ο επισκέπτης που ικανοποιείται περισσότερο είναι εκείνος που παρουσιάζει περισσότερα χαρακτηριστικά «οικοτουρίστα» (έχει οργανώσει μόνος του το ταξίδι, έρχεται ως τμήμα μικρότερων ομάδων, μένει περισσότερη ώρα στην περιοχή, κλπ.).
- Αν ο επισκέπτης δεν καταφέρει να δει πουλιά στο παρατηρητήριο μένει δυσαρεστημένος - ειδικά αφού έχει καταβάλει αντίτιμο για να φτάσει ως εκεί.
- Οι αλλοδαποί επισκέπτες είναι πιο ενημερωμένοι και ενδιαφέρονται περισσότερο για τα είδη πουλιών που παρατηρούν, σε σχέση με τους Έλληνες που παίρνουν μία γενικότερη αίσθηση από τη φύση.

### **Ευχαριστίες**

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο υλοποίησης του Άξονα 1 του Υποέργου 1: «Δράσεις για την προστασία και διατήρηση της βιοποικιλότητας» της πράξης «Προστασία και Διατήρηση της Βιοποικιλότητας του Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου», του Άξονα Προτεραιότητας 9 «Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος και Βιοποικιλότητας» του Ε.Π. «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη 2007-2013» που συγχρηματοδοτείται από το Ε.Τ.Π.Α. και από Εθνικούς Πόρους. Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στους συναδέλφους και τα μέλη του Δ.Σ. του Φορέα Διαχείρισης για την ουσιαστική υποστήριξη και αρωγή που μας παρέικαν στην υλοποίηση της δράσης. Επίσης, θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στο σύνολο των εργαζομένων που από το 1994 έχουν εργαστεί και έχουν προσφέρει τις υπηρεσίες τους στον τομέα της ενημέρωσης στο δάσος της Δαδιάς.

### **Βιβλιογραφία**

- Bakaloudis, D.E., Vlachos, C.G. & Bontzorlos, V.A. (2008) Effects of ecotourism on vultures' presence at a feeding station in Dadia-Soufli-Lefkimi National Park, NE Greece. In: 17<sup>th</sup> *International Symposium "ECOLOGY and SAFETY"*, 9-13 June, Burgas, Bulgaria.
- Hovardas, T. & Poirazidis, K. (2006) Evaluation of the environmentalist dimension of ecotourism at the Dadia Forest Reserve (Greece). *Environmental Management*, **38(5)**, 810 – 822.
- Knudson, D., Cable T. & Beck, L. (2003) *Interpreting Cultural and Natural Resources*. 2<sup>nd</sup> Edn. Venture Press, State College, Pennsylvania.
- Stergioti, V. (2003) *The communication efficiency of two environmental visitor centers in Greece in achieving their interpretation objectives*. MSc Thesis, The Open University, Milton Keynes, UK.
- Γεωργαντά, Α., Ποϊραζίδης, Κ., Στεργιώτη, Β. & Χατζηρβασάνης, Β. (2014) Έκθεση οργάνωσης εκθεσιακού περιεχομένου του Κέντρου Ενημέρωσης του Φορέα Διαχείρισης Δάσους Δαδιάς - Λευκίμης - Σουφλίου. Α΄ Φάση.

