

ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΖΩΟΛΟΓΙΑΣ-ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ



**Πληθυσμιακή κατάσταση και στοιχεία οικολογίας του
τσακαλιού (*Canis aureus* L.) στην Ελλάδα**

Γεώργιος Γιαννάτος

Διδακτορική διατριβή

ΑΘΗΝΑ, 2014

NATIONAL & KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS

DEPARTMENT OF BIOLOGY

SECTION OF ZOOLOGY – MARINE BIOLOGY

Population status and ecology of the golden jackal (*Canis aureus* L.) in Greece

Giorgos Giannatos

Ph.D. Thesis

ATHENS, 2014

Τριμελής επιτροπή:

Επιβλέπων:

Λεγάκις Αναστάσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τομέας Ζωολογίας-Θαλάσσιας
Βιολογίας,
Τμήμα Βιολογίας Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Πολυμένη Ρόζα-Μαρία, Επίκουρη Καθηγήτρια, Τομέας Ζωολογίας-Θαλάσσιας
Βιολογίας,
Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Σφουγγάρης Αθανάσιος, Επίκουρος Καθηγητής, Διευθυντής Εργαστηρίου
Διαχείρισης Οικοσυστημάτων και Βιοποικιλότητας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής
Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Αντί προλόγου	1
Εισαγωγή	3
Είδη τσακαλιών	3
Σκοπός μελέτης	12
Κεφάλαιο I. Σωματομετρικά δεδομένα	15
Εισαγωγή	15
Υλικά και μέθοδοι	16
Αποτελέσματα	17
Συζήτηση	24
Κεφάλαιο II. Πληθυσμιακή κατάσταση – Μέθοδος καταμέτρησης	27
Εισαγωγή	27
Υλικά και μέθοδοι	28
Αποτελέσματα	31
Συζήτηση	49
Κεφάλαιο III. Χρήση βιοτόπου	55
Εισαγωγή	55
Υλικά και μέθοδοι	56
Αποτελέσματα	64
Συζήτηση	74
Κεφάλαιο IV. Τροφικές προτιμήσεις	81
Εισαγωγή	81
Υλικά και μέθοδοι	82
Αποτελέσματα	89
Συζήτηση	96

Κεφάλαιο V. Συμπεράσματα	105
Περίληψη	107
Summary	111
Βιβλιογραφία	115
Παραρτήματα	127

ΑΝΤΙ ΠΡΟΛΟΓΟΥ

Η μελέτη αυτή είναι αποτέλεσμα μακροχρόνιας ενασχόλησης και ενδιαφέροντος για το είδος που ξεκινάει από την εποχή της εφηβείας μου όταν για πρώτη φορά άκουσα ουρλιαχτό τσακαλιού κοντά στην Κερατέα Αττικής. Καταπληκτικός ήχος αλλά και λίγο τρομακτικός ιδιαίτερα στη νεαρή αυτή ηλικία με την πληροφόρηση για το είδος να προέρχεται από φανταστικές ιστορίες που εμφάνιζαν το ζώο σαν πονηρό και ύπουλο με επιθετικές διαθέσεις για κατοικίδια ζώα αλλά και παιδιά και γυναίκες!!

Αργότερα στα πρώτα φοιτητικά χρόνια το ενδιαφέρον μου ανανεώθηκε όταν σε καλοκαιρινή εκδρομή στη Στούπα στη Μάνη άκουσα τον ήχο που μου είχε μείνει αξέχαστος από τα μαθητικά μου χρόνια. Έτσι άρχισα ενεργά να ρωτάω με ενδιαφέρον τους κατοίκους των περιοχών που επισκεπτόμουν κυρίως την περίοδο των καλοκαιρινών διακοπών. Επίσης με τα πρώτα ταξίδια μου σε σημαντικά Αφρικανικά Εθνικά πάρκα λίγο αργότερα είχα την τύχη να πλησιάσω και να έχω πολλές προσωπικές εμπειρίες με τα πολύ έξυπνα και ομορφοτατά αυτά ζώα που επιβίωναν παρόλη τη συστηματική καταδίωξη με όλους τους τρόπους από τους Νοτιοαφρικάνους κτηνοτρόφους.

Το ενδιαφέρον μου για το είδος έγινε μεγαλύτερο βλέποντας ότι στην ευρωπαϊκή ήπειρο τσακάλια υπήρχαν μόνο στη ΝΑ Ευρώπη και μαθαίνοντας ότι ήταν σε φάση μεγάλης συρρίκνωσης από τα τέλη της δεκαετίας του '70 ενώ ήταν περιορισμένο σε λίγες περιοχές της χώρας. Πολύ απαισιόδοξα μηνύματα για ένα είδος που δεν γνωρίζαμε σχεδόν τίποτα για την οικολογία του στην Ευρώπη.

Οι πρώτες συστηματικές προσπάθειες για την καταγραφή του ζώου στην Ελλάδα έγιναν στα πλαίσια του προγράμματος "Απογραφή της πανίδας της Ελλάδος" με συντονιστή και εμπνευστή τον καθηγητή κο Ματσάκη. Το πρόγραμμα αυτό μου κάλυψε οδοιπορικά έξοδα των αποστολών σε πολλές περιοχές της χώρας από το 1989 έως 1991. Το 2001 ξεκίνησε η πρώτη συστηματική μελέτη του είδους στην εύκρατη ζώνη η οποία διήρκεσε έως το 2003. Φορέας της μελέτης αυτής ήταν το WWF Ελλάς που με εμπιστεύθηκε ως υπεύθυνο του προγράμματος. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής παρουσιάζονται σε σημαντικό βαθμό στην παρούσα διατριβή εμπλουτισμένα βεβαίως με πολλά νεώτερα δεδομένα.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω κατ' αρχάς τον αείμνηστο καθηγητή Βιολογίας κο Ματσάκη που βοήθησε πολλούς νέους τότε επιστήμονες να πραγματοποιήσουν συστηματικές μελέτες για πολλά είδη της χώρας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω το διοικητικό συμβούλιο και τον επιστημονικό υπεύθυνο του WWF-Ελλάς Γ. Κατσαδωράκη που μου εμπιστεύθηκαν το μεγαλύτερο ερευνητικό πρόγραμμα για το είδος, ίσως και παγκόσμια, με τη ευγενική χορηγία του ιδρύματος ΜΑΒΑ.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερω τον επιβλέποντα καθηγητή κο Λεγάκη Αναστάσιο, καθώς και τα υπόλοιπα μέλη της επιτροπής του διδακτορικού μου που αποτελείται από τους καθηγητές: Ρόζα Πολυμένη, Θανάση Σφουγγάρη, Άρτεμη Νικολαΐδου, Διονύση Γιουλάτο, Άρη Παρμακέλη και Σπύρο Σφενδουράκη, των οποίων η βοήθεια ήταν καθοριστική στη συγγραφή και βελτίωση της παρούσας διατριβής.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τσακάλια ανήκουν στην οικογένεια των κυνοειδών (Canidae) στην οποία επίσης ανήκουν ο λύκος, η αλεπού και ο κατοικίδιος σκύλος. Το τσακάλι έχει μεγαλύτερη συγγένεια με τον σκύλο, το λύκο και το αμερικάνικο κογιότ, με τα οποία και μοιράζεται το ίδιο γένος (*Canis*) (Macdonald & Sillero 2004).

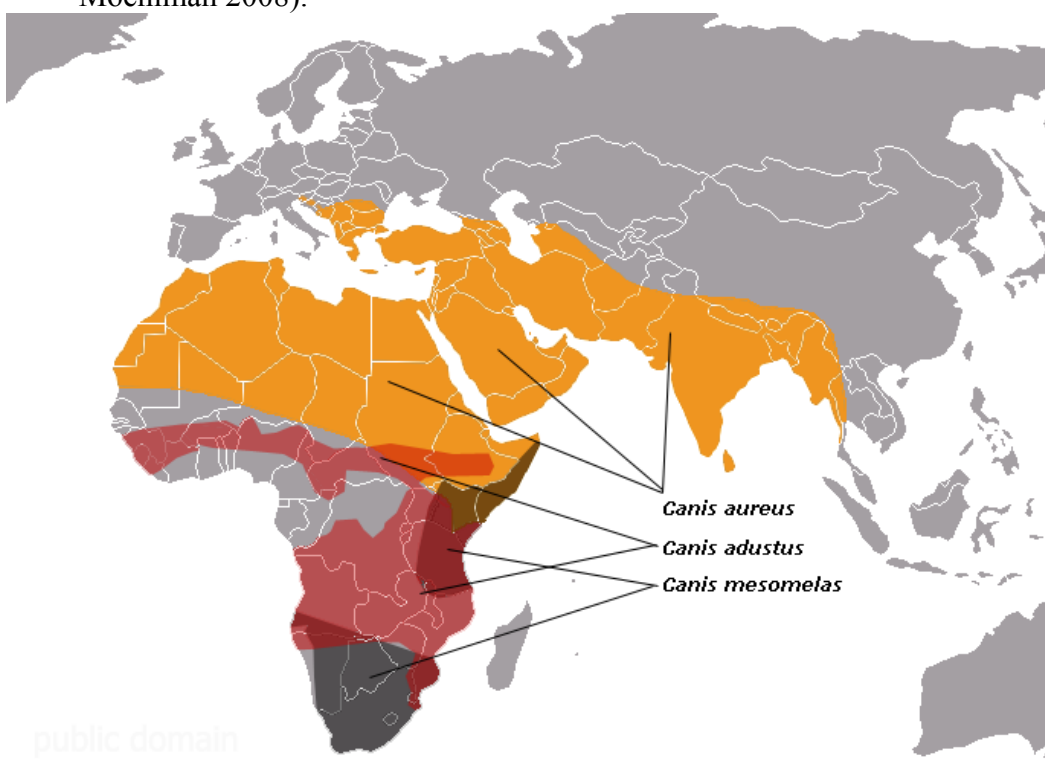
Σήμερα πλέον, καταγράφονται 3 είδη τσακαλιών, μετά την εξαίρεση του τέταρτου (*Canis simiensis*) από τα τσακάλια αφού αποδείχθηκε ότι είναι είδος λύκου και ονομάζεται πλέον αιθιοπικός λύκος (Macdonald & Sillero 2004).

Πιο κάτω αναφέρονται πληροφορίες για τα 3 είδη τσακαλιού που υπάρχουν στον κόσμο.

1. Είδη Τσακαλιών

Τα 3 είδη τσακαλιών ευρίσκονται σε τροπικές και υποτροπικές κυρίως αλλά και οριακά σε εύκρατες περιοχές του κόσμου όπως στην Αφρική, στην Νοτιοανατολική Ασία, Μέση Ανατολή και στην Νοτιοανατολική Ευρώπη (Macdonald & Sillero 2004, Duckworth *et al.* 1998).

Στην Αφρική υπάρχουν και τα 3 είδη τσακαλιών και οι κατανομές σε όλα τα είδη επικαλύπτονται στην Ανατολική Αφρική, καταλαμβάνοντας όμως διαφορετικούς βιοτόπους (Fuller *et al.* 1989). Και τα 3 είδη έχουν σχεδόν ίδιο μέγεθος, παρόμοιες συνήθειες και οικολογία (Macdonald & Sillero 2004). Τα 3 είδη τσακαλιών θεωρούνται ότι δεν κινδυνεύουν και δεν προστατεύονται στις περισσότερες χώρες κατανομής τους ενώ από την IUCN θεωρούνται είδη χαμηλού κινδύνου προς εξαφάνιση (LC) (Atkinson & Loveridge 2008, Loveridge & Nel 2008, Jhala & Moehlman 2008).



Χάρτης 1. Κατανομή των 3 ειδών τσακαλιού

1. Το ριγωτό τσακάλι (*Canis adustus*)

Είναι αρκετά διαδεδομένο στην υποσαχάρια Αφρική από τη Σενεγάλη έως τη Νότια Αφρική όπου επιβιώνει σε μεγάλο εύρος βιοτόπων (Βλ. χάρτη 1). Έτσι το είδος αυτό απαντάται σε προστατευόμενες περιοχές, αγροτικές εκτάσεις, πόλεις, όλους τους τύπους σαβάνας, θαμνότοπους λιβάδια, βάλτους και βουνά μέχρι και 2.700 μ. υψόμετρο (Kingdon 1977, Estes 1991). Το είδος φαίνεται να αποφεύγει τις πολύ ανοιχτές σαβάνες (αν και ο Rowe-Rowe (1992) αναφέρει την παρουσία του σε λιβάδια στο BA KwaZulu-Natal), πυκνοδασωμένες περιοχές και ερημικές εκτάσεις (Stuart & Stuart 1988; Skinner & Smithers 1990; Kingdon 1997). Όμως ο Kingdon (1997) αναφέρει ότι εισχωρεί και στο τροπικό δάσος ακολουθώντας τους ανθρώπινους οικισμούς. Ριγωτά τσακάλια υπάρχουν συχνά κοντά σε αγροικίες (Skinner & Smithers 1990; Kingdon 1997) και εισβάλλουν σε περι-αστικές και αστικές περιοχές Liebenberg 1990; Skinner & Smithers 1990). Στη Μποτσουάνα, ο Smithers (1968) κατέγραψε παρουσία του είδους σε περιοχές με ύψος βροχής 400–700 mm. Άλλοι ερευνητές εμφανίζουν το είδος σε σχετικά υγρές περιοχές (όπως Kingdon 1977, Skinner & Smithers 1990). Εκτιμήσεις πληθυσμού για το είδος δεν υπάρχουν, αλλά φαίνεται ότι ο πληθυσμός του είναι σταθερός. Οι καθολικές διατροφικές του συνήθειες και η ικανότητα του να συνυπάρχει με ανθρώπους στην περιφέρεια των οικισμών και πόλεων, δείχνει ότι το είδος είναι ευαίσθητο μόνο σε ακραίες τροποποιήσεις βιοτόπου και σε έντονα επιδημικά ξεσπάσματα (Atkinson & Loveridge 2008). Οι πληθυσμιακές πυκνότητες των ριγωτών τσακαλιών υπολογίζονται γύρω στο 1 άτομο/χλμ² στις εμπορικές αγροτικές φάρμες στα υψίπεδα της Ζιμπάμπουε (Rhodes *et al.* 1998), ενώ στη Δυτική Ζιμπάμπουε όπου υπάρχουν περισσότερα είδη σαρκοφάγων, η πυκνότητα είναι 0,5–0,8 άτομα/χλμ.². Στη Σαχέλ της Σενεγάλης η πυκνότητα πληθυσμού των ριγωτών τσακαλιών υπολογίζεται σε 0,07 άτομα/χλμ.² (Sillero-Zubiri *et al.* 1997).

Όπου το ριγωτό τσακάλι συνυπάρχει με τα άλλα είδη τσακαλιών, συνήθως αποφεύγει τον άμεσο ανταγωνισμό μαζί τους (Fuller *et al.* 1989). Στις περιοχές αυτές τα ριγωτά τσακάλια περιορίζονται στις περισσότερο δασωμένες εκτάσεις, ενώ τα μαυρόρραχα και τα χρυσά τσακάλια κυριαρχούν στις πιο παραγωγικές ανοιχτές περιοχές (Loveridge 1999, Loveridge & Macdonald 2003).

2. Το μαυρόρραχο τσακάλι (*Canis mesomelas*)

Το είδος είναι ενδημικό της Αφρικής. Η κατανομή του αποτελείται από 2 μη επικοινωνούντες υποπληθυσμούς στην ανατολική και τη νότια περιοχή της υποσαχάριας Αφρικής (Βλ. Χάρτη 1). Η απόσταση ανάμεσα στους 2 υποπληθυσμούς είναι μεγαλύτερη από 1000 χλμ. Ο τύπος αυτός της διακοπτόμενης κατανομής είναι χαρακτηριστικός και σε άλλα ενδημικά αφρικανικά είδη μικρών σαρκοφάγων με προσαρμογή σε άνυδρες περιοχές (π.χ., Aardwolf *Proteles cristatus* και Bat-eared Fox *Otocyon megalotis*) (Loveridge & Nel 2008). Προτιμά κυρίως ξηρές ανοιχτές περιοχές και είναι περισσότερο σαρκοφάγο από το προηγούμενο είδος.

Τοπικές εκτιμήσεις αφθονίας πληθυσμού δεν υπάρχουν σε πολλές περιοχές της κατανομής του. Μπορούμε όμως να πούμε με βεβαιότητα ότι το είδος είναι ευρύτατα διαδεδομένο σε όλη την έκταση κατανομής του (Loveridge & Nel 2008). Το μαυρόρραχο τσακάλι, σε κτηνοτροφικές περιοχές της Νότιας περιοχής της Αφρικής, θεωρείται επιβλαβές διότι προκαλεί σοβαρές ζημιές στα κοπάδια αιγοπροβάτων. Όμως, παρ' όλη την συνεχή καταδίωξή του σε αυτές τις περιοχές, το

είδος παραμένει σχετικά άφθονο. Στα βουνά Drakensberg της Νοτίου Αφρικής, ο Rowe-Rowe (1982) παρατήρησε πληθυσμιακές πυκνότητες με 1 άτομο/2.5–2.9 χλμ.². Κατά μήκος της παραλιακής ζώνης της ερήμου Namib της Ναμίμπια, καταγράφηκαν γραμμικές πυκνότητες 0,1–0,53 άτομα/χλμ.² στις φτωχές από τροφή ζώνες του Εθνικού Πάρκου Skeleton Coast (Loveridge & Nel 2008). Οι πυκνότητες ήταν μεγαλύτερες, στα 7–9 άτομα/χλμ.², κοντά στις αποικίες των θαλάσσιων λιονταριών όπου τρέφονται με νεκρά ή νεαρά ζώα (Cape Cross), φθάνοντας σε μέγιστο 16–32 άτομα/χλμ.² στο κέντρο αυτών των αποικιών (Loveridge & Nel 2008).

Τα μαυρόραχα τσακάλια υπάρχουν σε μεγάλη ποικιλία βιοτόπων που περιλαμβάνουν ακραία παραλιακή έρημο (Dreyer & Nel 1990), ορεινά λιβάδια (Rowe-Rowe 1982), άγονη σαβάνα και θαμνότοπους (Skinner & Smithers 1990), ανοιχτή σαβάνα (Wyman 1967, Kingdon 1977, Lamprecht 1978, Moehlman 1983, Fuller *et al.* 1989, Estes 1991), μωσαϊκό δάσους - σαβάνας (Smithers 1971, Loveridge & Macdonald 2002) και καλλιεργημένες περιοχές. Γενικά, το είδος προτιμά ανοιχτές περιοχές και αποφεύγει την πυκνή βλάστηση (Pienaar 1969). Στο KwaZulu-Natal, έχει καταγραφεί παρουσία του είδους από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι και 3.000 μ. υψόμετρο στα βουνά Drakensberg και σε περιοχές με ύψος βροχοπτώσεων 2.000 mm. (Rowe-Rowe 1982, 1992).

Στις περιοχές όπου συνυπάρχει με άλλα είδη τσακαλιών κάθε είδος καταλαμβάνει διαφορετικό οικότοπο. Η τάση σε περιοχές όπου συμβιώνει με το ριγωτό τσακάλι είναι να προτιμά τα λιβάδια (Loveridge 1999), ενώ σε περιοχές που συμβιώνει με το χρυσό τσακάλι προτιμά τη δασωμένη σαβάνα (Fuller *et al.* 1989). Στη Δυτ. Ζιμπάμπουε, όπου το μαυρόραχο συμβιώνει με το ριγωτό τσακάλι, αν και λίγο μικρότερο σε μέγεθος, είναι κυρίαρχο και εκδιώκει επιθετικά το ριγωτό από τα λιβάδια περιοχές που έχουν άφθονη και περισσότερο ποικίλη τροφή (Loveridge 1999).

3. Το χρυσό τσακάλι (*Canis aureus*)

Το είδος αυτό έχει τη μεγαλύτερη κατανομή από τα 3 είδη τσακαλιού και είναι το μόνο που απαντάται και έξω από την υποσαχάρια Αφρική. Η κατανομή του περιλαμβάνει περιοχές όπως, Βόρεια και Ανατολική Αφρική, Βαλκάνια, Μέση Ανατολή και Νοτιοανατολική Ασία μέχρι τα τροπικά δάση της Βιρμανίας. Σε όλη αυτή την μεγάλη περιοχή κατανομής τα τσακάλια επιβιώνουν σε όλους τους βιοτόπους εκτός από πυκνά τροπικά δάση και ακραίες ερήμους (Jhala & Moehlman 2004, Jhala & Moehlman 2008, Duckworth *et al.* 1998). Στην Αφρική ζουν στην ημίερημο, σε λιβαδικές εκτάσεις και όλους τους τύπους σαβάνας, ενώ στην Ινδία και στο Μπαγκλαντές ζουν σε δάση, μαγκρόβια, καλλιέργειες, αγροτικές περιοχές, χωριά, προάστια αλλά και κέντρα μεγα-πόλεων όπως η Καλκούτα (Jhala & Moehlman 2008). Τσακάλια έχουν καταγραφεί σε υψόμετρα 3.800 μ. στα βουνά Bale της Αιθιοπίας (Sillero-Zubiri 1996) και σε 2.000 μ. στην Ινδία (Prater 1971).

Σε αυτή την πολύ μεγάλη κατανομή του χρυσού τσακαλιού έχουν αναγνωρισθεί 13 διαφορετικά υποείδη (Wozencraft 2005). Αν και συχνά ομαδοποιείται με τα άλλα 2 είδη τσακαλιών, γενετική μελέτη έδειξε ότι έχει περισσότερη συγγένεια με το λύκο, τον κατοικίδιο σκύλο και το κογιότ (Lindblad-Toh *et al.* 2005). Η γενετική συγγένεια επιβεβαιώνεται επίσης και από το γεγονός ότι η μορφολογία του κρανίου του είδους μοιάζει περισσότερο με αυτήν του λύκου και του κογιότ παρά με τη μορφολογία του κρανίου των άλλων 2 ειδών τσακαλιών.

Το θεωρούμενο μέχρι πρόσφατα μεγαλύτερο υποείδος χρυσού τσακαλιού, το *Canis aureus lupaster*, που επιβιώνει στη Β. Αφρική αλλά και την Αιθιοπία και

Ερυθραία, σύμφωνα με πρόσφατη γενετική μελέτη αποδείχθηκε ότι ανήκει σε υποείδος μικρού γκρίζου λύκου (Rueness *et al.* 2011). Παλαιότερες μελέτες επίσης αμφισβητούσαν τη συστηματική κατάταξη του ζώου ως υποείδος του χρυσού τσακαλιού, βασιζόμενες σε μορφολογικές και κρανιολογικές μετρήσεις (Ferguson 1981). Μετά τα τελευταία ευρήματα η επιστημονική ονομασία του νέου είδους διαμορφώνεται σε *Canis lupus lupaster*, και η κοινή ονομασία του είναι λύκος της Αφρικής (African wolf). Το είδος αυτό, αρχικά θεωρήθηκε ότι επιβιώνει σε μικρούς απομονωμένους πληθυσμούς σε άνυδρες περιοχές της ΒΑ Αφρικής και θεωρήθηκε άμεσα απειλούμενο με εξαφάνιση (Rueness *et al.* 2011). Νεώτερες όμως μελέτες για άγνωστο αυτό είδος δείχνουν ότι η κατανομή του είναι πολύ πιο εκτεταμένη από όσο αρχικά εθεωρείτο με πληθυσμούς διάσπαρτους σε όλη τη ΒΔ -Δ. Αφρική κατά μήκος 6000 χιλιομέτρων από τις αρχικές θέσεις "ανακάλυψης" (Gaubert *et al.* 2012). Το είδος φαίνεται να έχει μεγάλο πληθυσμό και δεν θεωρείται ότι κινδυνεύει, χρειάζεται όμως περαιτέρω γενετική μελέτη, με περισσότερα δείγματα ώστε να οριοθετηθεί ο διαχωρισμός του είδους από το χρυσό τσακάλι στις περιοχές που τα 2 είδη συγκατοικούν. Τα 2 αυτά είδη φαίνεται να έχουν διαφορετικό φαινότυπο εμφάνισης, διαφορετική συμπεριφορά και αρπακτικότητα (Gaubert *et al.* 2012).

Τα χρυσά τσακάλια είναι κοινά ζώα στο μεγαλύτερο μέρος της κατανομής τους. Μεγάλες πυκνότητες παρατηρήθηκαν σε περιοχές με άφθονη τροφή και κάλυψη. Σε πολλές περιοχές της Ινδίας ο μεγάλος αριθμός πτώματων αγελάδων αποτελούν λεία για πολλά νεκροφάγα ζώα συμπεριλαμβανομένων των τσακαλιών. Γι' αυτό κυρίως το λόγο στην Ινδία τα τσακάλια έχουν μεγαλύτερες πυκνότητες σε κτηνοτροφικές περιοχές, όπως οι Kutch, Maharashtra, Rajasthan και Haryana (Jhala & Moehlman 2008). Η πυκνότητα στο Εθνικό Πάρκο (Ε.Π.) Velavadar, στην ΒΔ Ινδία, υπολογίστηκε σε 1-2 άτομα/χλμ² (Jhala & Moehlman 2008). Στο Ε.Π. Serengeti στην Τανζανία (Αν. Αφρική), οι πυκνότητες τοπικά μπορεί να είναι έως και 4 ενήλικα άτομα/χλμ² (Moehlman 1983, 1986, 1989).

Το τσακάλι έχει το μέγεθος μικρού σκύλου, με βάρος ενηλικίου ζώου συνήθως από 7–15 κιλά (Πίνακας 2). Συχνά στην Ελλάδα, αλλά και στην Ευρώπη συγγέεται με αλεπού ή και με μικρό λύκο, ζώα που έχουν κατά πολύ πιο ευρεία κατανομή από το τσακάλι στην περιοχή (Lapini *et al.* 2009, Krofel 2009, Krofel & Potočnik 2008). Είναι συνήθως μεγαλύτερο από την αλεπού με πιο ισχυρή σωματική κατασκευή και με σαφώς κοντύτερη ουρά, η οποία κρατιέται πάντοτε κοντά στο σώμα όταν το ζώο τρέχει, σε αντίθεση με την αλεπού όπου η ουρά διατηρείται παράλληλη προς το έδαφος.

Τα τσακάλια είναι παμφάγα ζώα και χρησιμοποιούν όποιο είδος τροφής είναι διαθέσιμο. Συχνά τα τσακάλια πλησιάζουν ανθρώπινους οικισμούς τη νύχτα όπου τρέφονται με οργανικά σκουπίδια και πτώματα (Jhala & Moehlman 2008).

Τα τσακάλια ωριμάζουν σεξουαλικά σε ηλικία 11 μηνών, αλλά είναι πολύ πιθανόν να μην ζευγαρώσουν αμέσως καθώς τα νεαρά ζώα πολλές φορές παραμένουν με τους γονείς τους για να βοηθήσουν την επόμενη γέννα (Jhala & Moehlman 2004). Στην περι-Καυκάσια περιοχή, οι γέννες γίνονται από τα τέλη Μαρτίου έως τέλη Απριλίου (Heptner & Naumov 1998), στο Ε.Π. Serengeti της Τανζανίας τον Δεκέμβριο και Ιανουάριο (Estes 1991) ενώ στο Νεπάλ σε όλη τη διάρκεια του χρόνου (Shrestha 1997). Στην εύκρατη ζώνη τα τσακάλια ζευγαρώνουν κατά την αρχή της άνοιξης και γεννούν μετά από εγκυμοσύνη 60-63 ημερών 2 έως 9 μικρά (Heptner & Naumov 1998, Vassilev & Genov 2002).

Η βάση της κοινωνικής τους οργάνωσης είναι το ζευγάρι. Είναι από τα λίγα θηλαστικά που πιθανόν να παραμένουν ως ζευγάρια μαζί για όλη τους τη ζωή. Έχουν παρατηρηθεί ζευγάρια σε άγρια κατάσταση να συμβιώνουν για περισσότερα από 8

χρόνια, σε ένα είδος με προσδόκιμο ζωής 8-9 χρόνια (στην αιχμαλωσία έως 16) (Jhala & Moehlman 2004).

Ως μέσο επικοινωνίας έχουν κυρίως το ουρλιαχτό, έναν πολύ χαρακτηριστικό ήχο που ακούγεται σχεδόν κάθε βράδυ στις περιοχές που υπάρχουν οικογένειες τσακαλιών.

Στην Ελλάδα όπως και σε όλη την Ευρώπη, Μικρά Ασία και Καύκασο υπάρχει το υποείδος *Canis aureus moreoticus* I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1835 (Spassov 1989, Turan 1984, Krystufek *et al.* 1997). Στην περιοχή αυτή, όπου συμπίπτει με το βορειότερο όριο κατανομής του είδους, το τσακάλι περιορίζεται στην παραλιακή μεσογειακή ζώνη και σε πεδινές περιοχές χαμηλού υψομέτρου (Giannatos 2004, Demeter & Spassov 1993).



Χάρτης 2. Η κατανομή τσακαλιού στην Ευρώπη κατά Arnold *et al.* 2012. Οι γραμμοσκιασμένες περιοχές αντιπροσωπεύουν εγκατεστημένους πληθυσμούς ενώ οι ανοικτοί κύκλοι σποραδικές εμφανίσεις ατόμων.

Η σημερινή κατάσταση των πληθυσμών των τσακαλιών στη ΝΑ Ευρώπη περιγράφεται σύντομα πιο κάτω.

Στην Κροατία ο πληθυσμός τσακαλιών επεκτάθηκε, τουλάχιστον μέχρι τη δεκαετία του '90, στη Δαλματία (Kryštufek & Tvrtković 1990). Σύμφωνα με νεώτερα στοιχεία πεδίου φαίνεται ότι τοπικά ο πληθυσμός αυτός είναι σταθερός (Krofel 2008) ενώ άλλες πηγές αναφέρουν αύξηση (Selanec I. & B. Lauš 2011). Στην περιοχή της Δαλματίας το είδος εξαπλώνεται σε περιορισμένη έκταση κατά μήκος της παραλιακής ζώνης και υψόμετρα μέχρι 200μ. (Arnold *et al.* 2012, Kryštufek 2011, Χάρτης 2). Ο πληθυσμός των τσακαλιών εξαπλώνεται εκτός Δαλματίας και στα ΒΑ της χώρας σε συνολική έκταση 17500 τ.χλμ. και δείχνει να αυξάνεται τα τελευταία χρόνια αφού ο αριθμός των θηρευμένων ζώων αυξήθηκε από 132 το 2007 σε 790 το 2011 (Selanec I. & B. Lauš 2011).

Στη Σερβία ο πληθυσμός τσακαλιών παρουσίασε αύξηση από τις αρχές της δεκαετίας του '80. Περιοχές στα νοτιοανατολικά της χώρας (Negitin, Srem) αποτελούν την πηγή του πληθυσμού του είδους και περίπου 500 ζώα είχαν θηρευθεί στο ανατολικό τμήμα της χώρας τη δεκαετία του '90 (Milenković & Paunović 2003).

Ο πληθυσμός του είδους εξαπλώνεται σήμερα στο 60% της επιφάνειας της χώρας, και είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος στην Ευρώπη (μετά τη Βουλγαρία), με ετήσια θήρευση σε συνεχή γεωμετρική άνοδο από το 2003. Συγκεκριμένα κατά την κυνηγετική περίοδο 2012/13 ο αριθμός των θηρευμένων τσακαλιών στη χώρα πέρασε τα 2500 άτομα από μόλις 200 την αντίστοιχη περίοδο 2003/4 (Heltai *et al.* 2013, Kryštufek 2011). Σε πρόσφατη γενετική μελέτη πληθυσμού στη Σερβία 120 δειγμάτων τσακαλιών από 6 περιοχές βρέθηκε μόλις ένας απλότυπος (μονομορφικός πληθυσμός) για την περιοχή ελέγχου του μιτοχονδριακού DNA και πολύ χαμηλή ποικιλότητα για 8 μικροδορυφορικούς δείκτες (Zachos *et al.* 2009). Επίσης βρέθηκε χαμηλή διαφοροποίηση μεταξύ των πληθυσμών (πιθανά ένας πληθυσμός). Τα ευρήματα συνηγορούν υπέρ μιας πρόσφατης επέκτασης της κατανομής του είδους στην περιοχή από πολύ μικρό αριθμό κοινών προγόνων (ιδρυτικά φαινόμενα - founder effect) (Zachos *et al.* 2009).

Από τη δεκαετία του '80 υπάρχει σημαντική επέκταση του πληθυσμού των τσακαλιών στην Κεντρική Ευρώπη (Demeter 1984, Hell & Rajskey 2000, Humer *et al.* 2007, Toth *et al.* 2009, Lapini *et al.* 2009). Έτσι τσακάλια επανέκαμψαν στην Ουγγαρία μετά από 40–50 χρόνια σποραδικής παρουσίας και επεκτείνονται σε όλη τη χώρα με δυναμικό πληθυσμό (Toth *et al.* 2009, Szabó *et al.* 2009, Heltai *et al.* 2013). Η πρώτη επιβεβαιωμένη αναπαραγωγή στη χώρα καταγράφηκε το 1991 κοντά στα σύνορα με την Κροατία και από τότε ο πληθυσμός του είδους αυξήθηκε με πολύ γρήγορο ρυθμό όπως φαίνεται και από την αύξηση του αριθμού των θηρευθέντων τσακαλιών από 11 το 1997 σε 95 το 2004, σε 674 το 2009 και 1660 το 2012 (Heltai *et al.* 2000, 2013).

Ο δυναμικός αυτός πληθυσμός της Ουγγαρίας πιθανότατα διασπείρεται σε γειτονικές χώρες όπως η Αυστρία, όπου εγκαταστάθηκε για πρώτη φορά ομάδα σε προστατευόμενο υγρότοπο στα σύνορα με την Ουγγαρία (Herzig-Straschil 2008). Στην Αυστρία από το 1987 έως το 2007 υπάρχουν 17 επιβεβαιωμένες και 3 ανεπιβεβαίωτες καταγραφές τσακαλιών σε διάφορες περιοχές της χώρας (Arnold *et al.* 2012). Ομοίως η εμφάνιση μεμονωμένων ατόμων τσακαλιών στα Ούγγρο-Ουκρανικά σύνορα το 2005 πιθανότατα έχει σχέση με την έκρηξη πληθυσμού στην Ουγγαρία (Ruzhilenko 2008)

Μεμονωμένα άτομα τσακαλιών στην κεντρική Ευρώπη έχουν επίσης καταγραφεί:

- στην Τσεχία, ένα αρσενικό το 2006 (Koubek & Červený 2007),
- στη Γερμανία ένα αρσενικό από το 1996 έως το 1998 (Mockel 2000)
- στη Σλοβακία όπου 4 τσακάλια σκοτώθηκαν κοντά στα σύνορα με την Ουγγαρία μεταξύ 1989 και 1991 (Hell & Rajskey 2000) ενώ ανεπιβεβαίωτες πληροφορίες ανέφεραν παρουσία τσακαλιού στην κεντρική χώρα (Arnold *et al.* 2012)
- Πρόσφατα στην Ελβετία όπου μεμονωμένα άτομα ανιχνεύθηκαν με φωτοπαγίδες (Büchi 2012)

Στη Σλοβενία και την ΒΑ Ιταλία καταγράφηκε παρουσία τσακαλιών από τις αρχές της δεκαετίας του '50 (Lapini *et al.* 2009). Όμως η πρώτη επιβεβαίωση αναπαραγωγής τσακαλιών έγινε 3 δεκαετίες μετά (1985) στην περιοχή Βενέτσια Τζούλια της Ιταλίας (Lapini *et al.* 2009). Σήμερα στην Ιταλία υπάρχουν 3-8 εγκατεστημένες ομάδες στις ΒΑ επαρχίες κοντά στη Σλοβενία (Friuli, Venezia Giulia, Veneto), με εκτιμώμενο πληθυσμό 15 -40 άτομα (Lapini *et al.* 2011).

Λίγες διάσπαρτες ομάδες τσακαλιών που υπολογίζονται σε 10 περίπου, έχουν εγκατασταθεί επίσης και σε πεδινές αγροτικές περιοχές της Σλοβενίας (Krowel 2009, Krowel & Potočnik 2008, Mihelić & Krofel 2012, Krowel *προσ. επικ.*).

Ανατολικά η επέκταση των τσακαλιών έγινε κατά μήκος της παραλίας της Μαύρης Θάλασσας ξεκινώντας από τη Βουλγαρία όπου ο πληθυσμός του είδους αυξήθηκε δυναμικά ανάμεσα στις δεκαετίες '70 και '90 (Spassov 1989). Το είδος επεκτάθηκε σε όλη την πεδινή και ημιορεινή ζώνη στα ανατολικά και βόρεια της χώρας ενώ παρέμεινε πολύ σπάνιο στην ορεινή νότια και δυτική Βουλγαρία με σποραδικές και ακανόνιστες εμφανίσεις στους πρόποδες των ορεινών περιοχών (Spassov 1989, Demeter & Spassov 1993, Stoyanov 2012). Ο πληθυσμός τσακαλιών στη Βουλγαρία είναι ο μεγαλύτερος στην Ευρώπη (Kryštufek 2011, Arnold *et al.* 2012). Οι εκτιμήσεις του Βουλγαρικού πληθυσμού αναφέρουν 10.000 άτομα, σε έκταση 80.000 τ.χλμ. δηλαδή στο 72,7% της έκτασης της χώρας (Arnold *et al.* 2012). Η εκτίμηση πληθυσμού βασίζεται στον αριθμό των θηρευμένων ζώων, οπότε και υπάρχει μεγάλη πιθανότητα σφάλματος αφού συχνά καταμετρώνται ως τσακάλια και αδέσποτα σκυλιά (Spassov *προσ. επικ.*). Έτσι ενώ ο αριθμός των 10.000 ατόμων θεωρείται υπερεκτιμημένος για κάποιους ερευνητές (Spassov *προσ. επικ.*), άλλες εκτιμήσεις ανεβάζουν τον πληθυσμό των τσακαλιών στη χώρα από 30.000 έως και 34.000 ζώα (Kryštufek 2011, Stoyanov 2012).

Το τσακάλι αναφέρεται ως τυχαίος σπάνιος επισκέπτης από το 1929 στην Ρουμανία (Arnold *et al.* 2012, Angelescu 2004). Όμως από την δεκαετία του '70 και περισσότερο έντονα από τη δεκαετία '80, τα τσακάλια επαναποίκισαν συστηματικά τις πεδινές περιοχές της Ρουμανίας, ενώ από τη δεκαετία του '90 επεκτάθηκαν και στους παραλιακούς υγροτόπους του Δνεϊστερου στη ΝΔ Ουκρανία (Shogolef *προσ. επικ.*, Demeter 1984, Demeter & Spassov 1993, Angelescu 2004). Ο πληθυσμός των τσακαλιών στη Ρουμανία υπολογίζεται σε 600 ζώα με διασπορά σε μεγάλο τμήμα της χώρας από τα ΝΔ στα ΝΑ (Arnold *et al.* 2012). Πρόσφατα στοιχεία καταγραφών στη νότια Ρουμανία αναφέρουν ότι στις 4 περιφέρειες με τους μεγαλύτερους πληθυσμούς τσακαλιών στη χώρα, υπήρξε αύξηση των θηρευμένων ζώων από το 2003 έως το 2010 και ακολούθησε μείωση το 2011 (Banea *et al.* 2012). Ο πληθυσμός του είδους στη χώρα αναφέρεται ότι παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις με περιόδους απότομης αύξησης που διαδέχονται περιόδους συρρίκνωσης (Banea *et al.* 2012).

Στην Ουκρανία ο πληθυσμός των τσακαλιών περιορίζεται σε υγροτόπους και πεδινές παραθαλάσσιες περιοχές στα ΝΔ της χώρας κυρίως και υπολογίσθηκε το 2010 σε 70 άτομα περίπου (Arnold *et al.* 2012, Rozhenko & Volokh 2000). Η παρουσία του ζώου καταγράφηκε επίσημα στη χώρα από το τέλος της δεκαετίας '90, ενώ αναφέρεται πιθανή εμφάνιση του είδους στη γειτονική Μολδαβία από την δεκαετία του '50 (Angelescu 2004). Τελευταία υπάρχουν πληροφορίες για σποραδική παρουσία του είδους στην περιοχή της Ουκρανικής στέπας ακόμη και στην χερσόνησο της Κριμαίας (Ruzhilenko 2008).

Ο Lapini 2011, κατατάσσει τις χώρες κατανομής τσακαλιού στην Ευρώπη σε:

- χώρες - πηγές που έχουν μεγάλο πληθυσμό του είδους και διασπείρονται στη γύρω περιοχή (Βουλγαρία, Σερβία, Ουγγαρία, Κροατία, Ρουμανία),
- χώρες με αναπαραγωγή μικρού αριθμού ζευγαριών (Ιταλία, Σλοβενία, Αυστρία),
- χώρες "καταβόθρες" πληθυσμού όπου μεμονωμένα άτομα εμφανίζονται μετά από μεγάλες περιόδους απουσίας χωρίς να καταφέρουν να εγκαταστήσουν αναπαραγωγικό ζευγάρι (Γερμανία, Τσεχία, Σλοβακία, Ουκρανία, Μολδαβία, Βοσνία) και
- χώρες με μείωση πληθυσμού (Ελλάδα και πιθανόν Αλβανία)

Στην κατάταξη αυτή θα έπρεπε να προστεθεί στις χώρες "καταβόθρες" πιθανόν και η Ελβετία.

Σε ορεινές περιοχές της δυτικής και νότιας Βαλκανικής χερσονήσου, όπως στην Αλβανία, τα τσακάλια έχουν μειωθεί σημαντικά και ανήκουν στα κινδυνεύοντα είδη (Bego 1997).

Ομοίως στην Ελλάδα η κατανομή του τσακαλιού συρρικνώθηκε με ταχύτατο ρυθμό ανάμεσα στις δεκαετίες '70 και '90 (Giannatos 2004) και είναι το μόνο μετρίου έως μεγάλου μεγέθους σαρκοφάγο πού παρουσίασε ραγδαία μείωση, ακόμη και σε περιοχές όπου μέχρι και τις αρχές της δεκαετίας του '80 είχε σημαντική παρουσία, όπως η νότια Πελοπόννησος (Giannatos & Ioannidis 1991). Σύμφωνα με τα αρχεία του ελληνικού Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων (αδημοσίευτα στοιχεία), η μείωση του πληθυσμού τσακαλιών άρχισε στη δεκαετία του '70 και ήταν εντονότερη στις αρχές της δεκαετίας του '80. Ο αριθμός των νεκρών τσακαλιών που δηλώθηκαν το 1980 ήταν πολύ μειωμένος σε σύγκριση με αυτόν των ετών 1974 ως 1979 (βλ. Πίνακας 3, Παράρτημα I).

Η μεγάλη επέκταση του πληθυσμού τσακαλιών στην ανατολική και κεντρική Ευρώπη φαίνεται να οφείλεται σε παράγοντες που σχετίζονται με το ενδιαίτημά τους και τη διαθεσιμότητα τροφής. Συγκεκριμένα για τη Βουλγαρία όπου αρχικά και ξεκίνησε η επέκταση του πληθυσμού του είδους, θεωρείται ότι η μεγάλη διαθεσιμότητα πτωμάτων ζώων και οργανικών υπολειμμάτων από κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις και κυνηγετικές φάρμες σε συνδυασμό με την μεγάλης κλίμακας τεχνητή αναδάσωση με πυκνές συστάδες μαύρης πεύκης, έδωσε απεριόριστη τροφή και κάλυψη στα τσακάλια με αποτέλεσμα την εκρηκτική αύξηση του πληθυσμού τους (Spassov 1989, Krofel 2007, Kryštufek 2011, Stoyanov 2012, Raichev *et al.* 2013). Διαθεσιμότητα ανθρωπογενούς προέλευσης τροφής σε μεγάλες ποσότητες θεωρείται η σημαντικότερη αιτία αύξησης του πληθυσμού των τσακαλιών στη Σερβία (Ćirović *et al.* 2014). Ομοίως η αύξηση πληθυσμού των τσακαλιών ήταν πολύ έντονη όταν αυξήθηκε η διαθεσιμότητα ανθρωπογενούς τροφής στο Ισραήλ (Yom Tov *et al.* 1995). Εκτός από τη μεγάλη διαθεσιμότητα ανθρωπογενών οργανικών τροφών η επέκταση του πληθυσμού των τσακαλιών κατά μήκος της λεκάνης απορροής του Δούναβη, πιθανότατα υποβοηθήθηκε από το ομαλό χαμηλού υψομέτρου ανάγλυφο αλλά και τους ήπιους χειμώνες με μικρά ύψη χιονοκάλυψης στις πεδινές περιοχές (Fabbri *et al.* 2013, Kryštufek 2011, Angelescu 2004). Επίσης η απαγόρευση της χρήσης των δηλητηριασμένων δολωμάτων, θεωρείται ένας σημαντικός παράγοντας που υποβοήθησε την αύξηση πληθυσμών του είδους (Spassov *προσ. επικ.*, Kryštufek 2011).

Υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις ότι ο όλος ο πληθυσμός της Ευρώπης προέρχεται από μικρό αρχικό πληθυσμό λίγων ατόμων που έχουν εγκατασταθεί στην περιοχή πρόσφατα. Συγκεκριμένα, σε πρόσφατη γενετική ανάλυση σε 120 δείγματα από τη Βουλγαρία, ανατολική Σερβία, Κροατία (Δαλματία και Σλαβονία) και από ΒΑ Ιταλία από 6 περιοχές βρέθηκε μόλις ένας απλότυπος για την περιοχή ελέγχου του μιτοχονδριακού DNA (Fabbri *et al.* 2013), ο οποίος είναι ο ίδιος με αυτόν της μελέτης 120 δειγμάτων τσακαλιών από τη Σερβία (Zachos *et al.* 2009), Στη μελέτη των Fabbri *et al.* 2013, το είδος παρουσιάζει μεγαλύτερη γενετική ποικιλότητα για 21 μικροδορυφορικούς δείκτες από αυτήν που βρέθηκε για τη Σερβία. Η ανάλυση για το μικροδορυφορικό DNA έδειξε την ύπαρξη σαφούς γενετικής δομής και 3 πιθανών γενετικών ομάδων: 1η η πιο απομονωμένη μόνο από την περιοχή της Δαλματίας, η 2η από Σλαβονία και Σερβία και η 3η από τη Βουλγαρία. Τα άτομα από τη ΒΑ Ιταλία φαίνεται να προέρχονται από άτομα των ομάδων 1 και 2. Τα ευρήματα αυτά ενισχύουν ένα πιθανό σενάριο πρόσφατης εποίκησης της Ευρώπης από κάποιο καταφύγιο (Fabbri *et al.* 2013). Κάποιοι ερευνητές εκτιμούν ότι το είδος πέρασε από το Βόσπορο στη Βαλκανική εντός της ιστορικής περιόδου (Spassov 1989, Bauer

2001, Rösler 2012). Η πρώτη καταγραφή του είδους στην Δαλματία έγινε τον 15ο αιώνα ενώ για την περιοχή της Σλαβονίας στην Κροατία η πρώτη καταγραφή του είδους έγινε το 1903 (Fabbrì et al. 2013). Στην Ελλάδα υπάρχουν αναφορές για παρουσία του είδους από την Πελοπόννησο τουλάχιστον από το 18ο αιώνα όποτε το είδος αναφέρεται ως άφθονο στην περιοχή (Saint-Vincent *et al.* 1832)

2. Σκοπός μελέτης

Παρόλη τη σημαντικότερη μείωση πληθυσμού για μεγάλο χρονικό διάστημα και την απειλούμενη κατάσταση των πληθυσμών τσακαλιού στην Ελλάδα (Γιαννάτος 2009), οι γνώσεις μας γύρω από τη βιολογία και οικολογία του είδους στην χώρα είναι σχεδόν ανύπαρκτες. Επίσης η υπάρχουσα διεθνής βιβλιογραφία για την οικολογία του είδους σε όλη την κατανομή του, αλλά ιδιαίτερα στην εύκρατη ζώνη, είναι μικρή με αυξητικές τάσεις βέβαια τα 3 χρόνια (Jhala & Moehlman 2008, www.goldenjackal.eu), αντίθετα με άλλων σαρκοφάγων στην ίδια γεωγραφική ζώνη, όπως ο λύκος και η αρκούδα που είναι πολύ πλούσια:

(www.searchingwolf.com/wtechart.htm, www.kora.ch/sp-ois/bear-ois/index.htm).

Σε αυτή τη φάση η κατανόηση σημαντικών βιολογικών, οικολογικών, πληθυσμιακών και ηθολογικών παραμέτρων σχετικά με το είδος στη χώρα μας είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την έγκαιρη, συστηματική και αποτελεσματική διαχείριση των πληθυσμών του.

Ο βασικός στόχος αυτής της διδακτορικής διατριβής είναι η κατανόηση της οικολογίας του ζώου για την ανίχνευση των αιτιών μείωσης του πληθυσμού του και ο σχεδιασμός και πιλοτική εφαρμογή μιας αποτελεσματικής μεθόδου για τη γρήγορη και ανέξοδη παρακολούθηση των πληθυσμών του είδους. Πιο συγκεκριμένα στη διατριβή συγκρίνονται σωματομετρικά δεδομένα από το ευρωπαϊκό υποείδος και το υποείδος της Μέσης Ανατολής, αποτυπώνεται η πληθυσμιακή κατάσταση του είδους στην Ελλάδα, η χρήση βιοτόπου, οι τροφικές συνήθειες του είδους στην Ελλάδα και σε άλλες περιοχές κατανομής του αλλά και η διαφοροποίηση ανάλογα με την περιοχή κατανομής, με τελικό σκοπό την κατανόηση του οικολογικού θώκου του ζώου στην Ελλάδα και τη ΝΑ Ευρώπη. Φιλοδοξία του συγγραφέα είναι η διατριβή αυτή να αποτελέσει τη βασική βιβλιογραφική αναφορά για την παρακολούθηση και κατανόηση της οικολογίας του ζώου στην Ελλάδα και σε όλη την εύκρατη ζώνη κατανομής του είδους και να συμβάλει ουσιαστικά στη μελέτη και αποτελεσματική διαχείριση των πληθυσμών του είδους στην περιοχή αυτή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι. Σωματομετρικά δεδομένα

Εισαγωγή

Τα σωματομετρικά δεδομένα αλλά και η μορφολογία των ζώων αντανακλούν την λειτουργία και την οικολογία κάθε είδους αλλά και την προσαρμογή του στις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής (Raichev 2010). Επομένως η γνώση των δεδομένων αυτών συμβάλλει στην κατανόηση του θώκου του είδους στην περιοχή κατανομής του.

Ο κανόνας του Bergmann είναι ίσως ο πιο γνωστός κανόνας για την διαφοροποίηση του μεγέθους των θερμόαιμων ειδών στη ζωογεωγραφία. Ο κανόνας αναφέρει συνοπτικά ότι: "τα υποείδη ή οι φυλές των θερμόαιμων ζώων που ζουν σε θερμές περιοχές είναι μικρότερα από τα αντίστοιχα υποείδη ή φυλές από ψυχρές περιοχές" (Mayr 1970). Ο κανόνας του Bergmann ερμηνεύεται ως προσαρμογή στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Οι σχετικά μεγαλύτερες επιφάνειες του σώματος στα άτομα από τις μικρότερες φυλές ή υποείδη χρησιμεύουν αποτελεσματικά στην αποβολή θερμότητας σε θερμά κλίματα, ενώ η σχετικά μικρή επιφάνεια του σώματος των μεγαλύτερων φυλών μπορεί να βοηθήσει στη διατήρηση της θερμότητας του σώματος σε ψυχρά κλίματα.

Όμως νεώτερες έρευνες δείχνουν ότι συχνά η ποιότητα και ποσότητα της διατροφής σε πολλές περιπτώσεις επηρεάζει σημαντικά το μέγεθος των ζώων (Yom-Tov & Geffen 2006, Yom - Tov *et al.* 2003) και αμφισβητείται η ισχύς του κανόνα του Bergmann (Geist 1987).

Τα σωματομετρικά δεδομένα από διαφορετικές περιοχές της κατανομής του είδους δείχνουν την διαφοροποίηση του σε διάφορα γεωγραφικά πλάτη, κλιματικές συνθήκες και διατροφικές συνήθειες.

Ο αριθμός των δημοσιεύσεων που περιέχουν δεδομένα για τα εξωτερικά σωματομετρικά μεγέθη του χρυσού τσακαλιού (*Canis aureus*) είναι μικρός και τα δεδομένα δεν έχουν αναλυθεί. Συγκρίσεις ανάμεσα σε υποείδη και πληθυσμούς όσον αφορά τα εξωτερικά σωματομετρικά χαρακτηριστικά δεν έχουν γίνει, ενώ οι λίγες συγκρίσεις που έχουν δημοσιευθεί αφορούν μόνο κρανιομετρικά μεγέθη (Kryštufek & Tvrtković 1990, Stoyanov 2012).

Κατά τη διάρκεια της μελέτης έγινε προσπάθεια για τη συγκέντρωση και τη σύγκριση εξωτερικών σωματομετρικών δεδομένων τσακαλιών από διάφορες περιοχές της κατανομής του. Η υπόθεση που ελέγχεται είναι ότι τα ευρωπαϊκά ζώα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους στις σωματομετρικές μετρήσεις, ενώ διαφέρουν σημαντικά από τα δείγματα από το Ισραήλ. Ελέγχεται επίσης ο φυλετικός διμορφισμός και συγκεκριμένα η υπόθεση ότι και στα 5 δείγματα τα αρσενικά ζώα έχουν σημαντικά μεγαλύτερο μήκος σώματος, μήκος ποδιού και σωματικό βάρος από τα θηλυκά.

Υλικά και μέθοδοι

Σωματομετρικά δεδομένα ελήφθησαν από ζώα στην Ελλάδα που παγιδεύτηκαν κατά τη διάρκεια της μελέτης για ερευνητικούς σκοπούς, ζώα που μεταφέρθηκαν για περίθαλψη από ατυχήματα καθώς και από νεκρά ζώα μέχρι 2 ημέρες μετά τον θάνατό τους. Οι παράμετροι - μεταβλητές που μετρήθηκαν σύμφωνα με τον κλασικό τρόπο μέτρησης (Macdonald & Barret 1993) είναι:

HB=Μήκος κεφαλιού και σώματος,

TL=Μήκος ουράς,

E= Μήκος αυτιού,

HL= Μήκος πίσω ποδιού,

Wt= Σωματικό βάρος

Για τα υπόλοιπα προς σύγκριση δείγματα από άλλες περιοχές της κατανομής του τσακαλιού, έγινε συλλογή όλων των δημοσιευμένων σωματομετρικών δεδομένων σε επιστημονικά περιοδικά αλλά και γκριζα βιβλιογραφικά δεδομένα. Τα δείγματα από Ελλάδα, Ουγγαρία, Σερβία και Ρουμανία (ίδιο υποείδος) καθώς και τα δείγματα από Ισραήλ (διαφορετικό υποείδος) ήταν τα μόνα για τα οποία υπήρχαν δημοσιευμένα περιγραφικά στατιστικά και επομένως μπορούσαν να συγκριθούν (Πίνακας 1). Η στατιστική ανάλυση έγινε με τη χρήση ANOVA που δείχνει τη διακύμανση τιμών ανάμεσα σε όλες τις μεταβλητές αλλά και μεταξύ των μεταβλητών. Δεν ήταν δυνατόν να γίνει έλεγχος κανονικότητας ανάμεσα στις μεταβλητές διότι δεν υπήρχε πρόσβαση στα πρωτογενή δεδομένα. Για την στατιστική επεξεργασία χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Statgraphics.

Γίνεται επίσης παράθεση σωματομετρικών δεδομένων για τα άλλα 2 είδη τσακαλιών αλλά η σύγκριση δεν είναι δυνατή λόγω απουσίας περιγραφικών στατιστικών (Πίνακας 2).

Πίνακας 1. Μετρήσεις σώματος *Canis aureus*

Περιγραφικά στατιστικά για το Ελληνικό δείγμα (παρούσα μελέτη βλ. Παράρτημα III)

Αρσενικά	HB (εκ.)	TL (εκ.)	E (εκ.)	HL (εκ.)	Wt (κιλά)
Mean	88,21	23,28	7,33	16,63	11,17
SD	5,67	1,7	0,35	0,58	1,45
Max	95	25	7,7	17,5	12,5
Min	82	21	6,8	16	8,5
N	7	7	6	6	7

Θηλυκά	HB (εκ.)	TL (εκ.)	E (εκ.)	HL (εκ.)	Wt (κιλά)
Mean	81,69	22,36	7,25	16,22	9,19
SD	4,1	1,21	0,27	0,52	2,28
Max	88	25	7,5	17	14
Min	76,3	21	6,7	15,5	7
N	7	7	6	6	7

Περιγραφικά Στατιστικά για το Ουγγρικό δείγμα (Tóth *et al.* 2009)

Αρσενικά	HB (εκ.)	TL (εκ.)	E (εκ.)	HL (εκ.)	Wt (κιλά)
Mean	84,8	23,9			11,7
SD	8,0	3,3			1,5
N	19	16			19

Θηλυκά	HB (εκ.)	TL (εκ.)	E (εκ.)	HL (εκ.)	Wt (κιλά)
Mean	79,0	24,0			10,2
SD	3,8	3,3			1,4
N	12	12			14

Περιγραφικά Στατιστικά για το Ρουμανικό δείγμα (Angelescu 2004)

Αρσενικά	HB (εκ.)	TL (εκ.)	E (εκ.)	HL (εκ.)	Wt (κιλά)
Mean	81	27,77	7,35		11,65
SD	4,25	3,69	0,68		1,56
Max	89	36	9		14
Min	71	19	6,5		8,2
N	34	34	34		34

Θηλυκά	HB (εκ.)	TL (εκ.)	E (εκ.)	HL (εκ.)	Wt (κιλά)
Mean	77,63	26,36	6,88		9,88
SD	3,90	2,57	0,67		1,94
Max	86	31	8		13,8
Min	71	21	6		7
N	49	49	49		49

Περιγραφικά Στατιστικά για το Σερβικό δείγμα (Ćirović *et al.* 2006)

Αρσενικά	HB (εκ.)	TL (εκ.)	E (εκ.)	HL (εκ.)	Wt (κιλά)
Mean	81,23	24,5	7,96	16,39	12,04
SD	5,11	2,09	0,41	0,77	1,35
Max	95	28	8,8	18	15
Min	71	15	7	14,5	8,5
N	57	47	41	42	58

Θηλυκά	HB (εκ.)	TL (εκ.)	E (εκ.)	HL (εκ.)	Wt (κιλά)
Mean	78,06	23,88	7,72	15,61	10,88
SD	4,15	1,92	0,32	0,61	1,95
Max	87,5	27	8,6	17	15,5
Min	69	19	7,3	14,3	7,5
N	53	44	46	48	57

Περιγραφικά Στατιστικά για το Ισραηλινό δείγμα (Mendelsohn & Yom-Tov 1999)

Αρσενικά	HB (εκ.)	TL (εκ.)	E (εκ.)	HL (εκ.)	Wt (κιλά)
Mean	74,2	23,7	8,25	16,1	9,21
SD	10,2	2,4	0,5	1,1	2,43
Max	90	28	9	18,5	13
Min	60	20	7,8	15	6,1
N	13	13	13	13	11

Θηλυκά	HB (εκ.)	TL (εκ.)	E (εκ.)	HL (εκ.)	Wt (κιλά)
Mean	75,9	24,4	8,2	16,1	9,16
SD	5,90	1,7	0,7	1,2	2,00
Max	82	26	9,5	17	12
Min	61	20	7	13	5
N	10	10	10	10	10

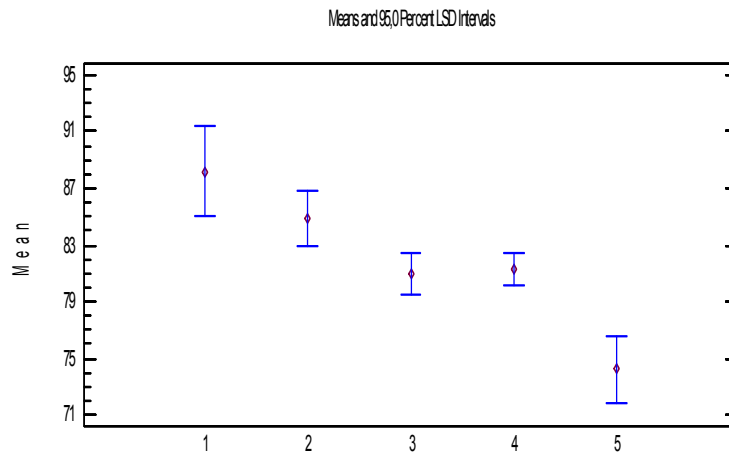
Αποτελέσματα

Α. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥΣ

Αρσενικά

Η σύγκριση μεταξύ των πέντε πληθυσμών τσακαλιών για το μήκος σώματος αρσενικών (HB) δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών ($P=0<0,05$, $F=8,23$).

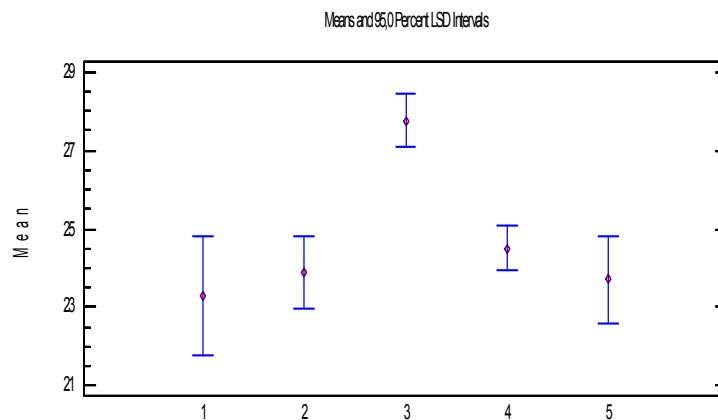
Για να υπολογίσουμε ποιές μέσες τιμές διαφέρουν σημαντικά από τις υπόλοιπες επιλέχθηκε το LSD (Least Squares Difference). Στον πίνακα φαίνεται να υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στο ελληνικό δείγμα και τα αντίστοιχα από Σερβία Ουγγαρία, Ισραήλ. Το Ρουμανικό δείγμα επίσης έχει σημαντική διαφορά από τα αντίστοιχα από Σερβία Ουγγαρία, Ισραήλ. Το Ουγγρικό δείγμα διαφέρει σημαντικά από το Ισραηλινό και το Σερβικό από το Ισραηλινό. Το Ουγγρικό και το Σερβικό δείγμα δεν παρουσιάζουν σημαντική διαφορά μεταξύ τους, όπως και το Ελληνικό με το Ρουμανικό.



Εικόνα 1. Απεικόνιση των τιμών για το μήκος σώματος των αρσενικών τσακαλιών (HB) από 1. Ελλάδα, 2. Ρουμανία, 3. Ουγγαρία, 4. Σερβία 5. Ισραήλ

Η σύγκριση μεταξύ των τεσσάρων πληθυσμών τσακαλιών για το μήκος ουράς των αρσενικών (TL) δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών ($P=0<0,05$, $F=10,32$).

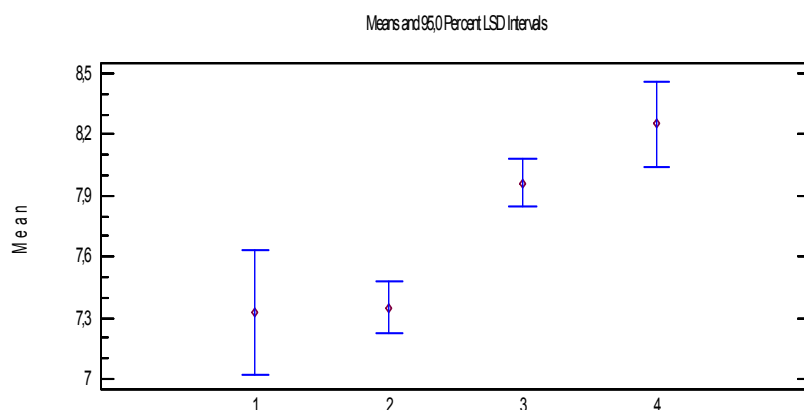
Με το LSD φαίνεται να υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στο ρουμανικό δείγμα και όλα τα άλλα, ενώ δεν παρουσιάζουν σημαντική διαφορά τα υπόλοιπα δείγματα ανάμεσά τους.



Εικόνα 2. Απεικόνιση των τιμών για το μήκος ουράς των αρσενικών τσακαλιών (TL) από 1. Ελλάδα, 2. Ουγγαρία, 3. Ρουμανία, 4. Σερβία, 5. Ισραήλ

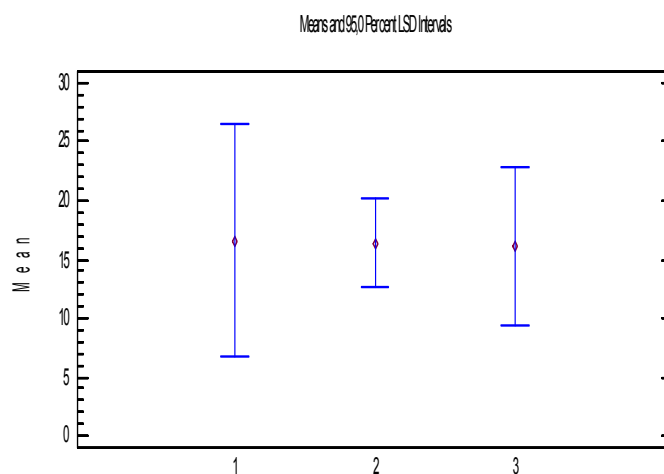
Η σύγκριση μεταξύ τεσσάρων πληθυσμών τσακαλιών για το μήκος αντιού των αρσενικών (E) δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών ($P=0<0,05$, $F=13,53$).

Με το LSD φαίνεται να υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στο ελληνικό, σερβικό και ισραηλινό δείγμα, όπως επίσης ανάμεσα στο ρουμανικό σερβικό και ισραηλινό δείγμα. Δεν υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στο ελληνικό και το ρουμανικό δείγμα αλλά και ανάμεσα στο σερβικό και το ισραηλινό.



Εικόνα 3. Απεικόνιση των τιμών για το μήκος αυτιών των αρσενικών τσακαλιών (E) από 1. Ελλάδα, 2. Ρουμανία, 3. Σερβία 4. Ισραήλ

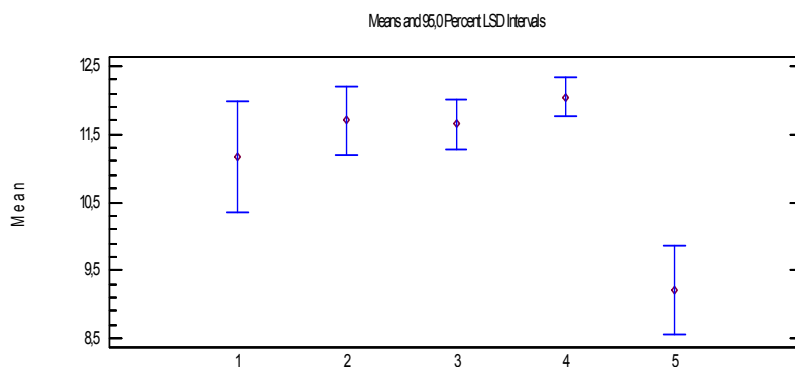
Η σύγκριση μεταξύ τριών πληθυσμών τσακαλιών για το μήκος πίσω ποδιού των αρσενικών (HL) δείχνει ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών για τα δείγματα από Ελλάδα, Σερβία και Ισραήλ ($P=0,99>0,05$, $F=0,002$).



Εικόνα 4. Απεικόνιση των τιμών για το μήκος ποδιού των αρσενικών τσακαλιών (HL) από 1. Ελλάδα, 2. Σερβία 3. Ισραήλ

Η σύγκριση μεταξύ των πέντε πληθυσμών τσακαλιών για το σωματικό βάρος των αρσενικών (Wt) δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών ($P=0<0,05$, $F=7,91$).

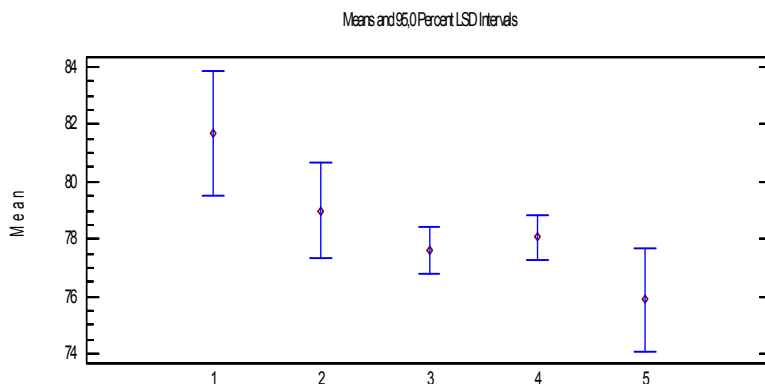
Με το LSD φαίνεται να υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα σε όλα τα ευρωπαϊκά δείγματα (ελληνικό, ουγγρικό, ρουμανικό, σερβικό) και το ισραηλινό. Μεταξύ των 4 ευρωπαϊκών δειγμάτων δεν υπάρχει σημαντική διαφορά.



Εικόνα 5. Απεικόνιση των τιμών για το σωματικό βάρος των αρσενικών τσακαλιών (Wt) από 1. Ελλάδα, 2. Ρουμανία, 3. Ουγγαρία, 4. Σερβία 5. Ισραήλ

Θηλυκά

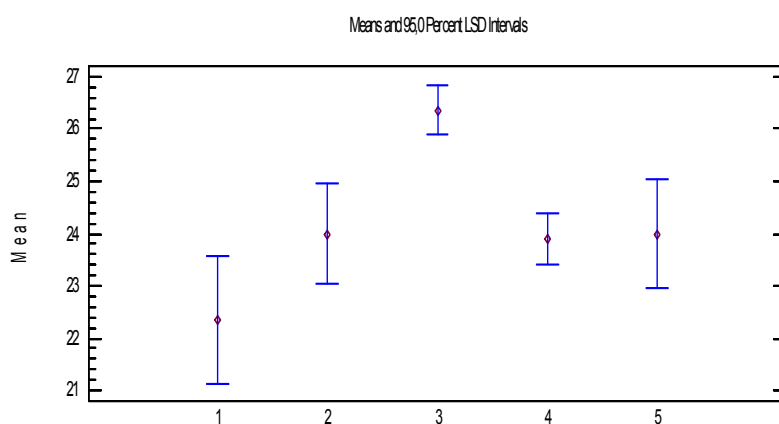
Η σύγκριση μεταξύ των πέντε πληθυσμών τσακαλιών για το μήκος σώματος θηλυκών (HB) δείχνει ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών ($P=0,0563 > 0,05$, $F=2,37$).



Εικόνα 6. Απεικόνιση των τιμών για το μήκος σώματος των θηλυκών τσακαλιών (HB) από 1. Ελλάδα, 2. Ρουμανία, 3. Ουγγαρία, 4. Σερβία, 5. Ισραήλ

Η σύγκριση μεταξύ των τεσσάρων πληθυσμών τσακαλιών για το μήκος ουράς των θηλυκών (TL) δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών ($P=0 < 0,05$, $F=9,85$).

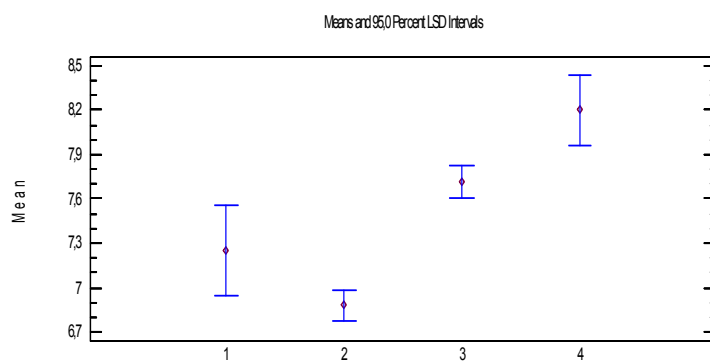
Με το LSD φαίνεται να υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στο ρουμανικό δείγμα και όλα τα άλλα, ενώ δεν παρουσιάζουν σημαντική διαφορά τα υπόλοιπα δείγματα ανάμεσά τους.



Εικόνα 7. Απεικόνιση των τιμών για το μήκος ουράς των θηλυκών τσακαλιών (TL) από 1. Ελλάδα, 2. Ρουμανία, 3. Ουγγαρία, 4. Σερβία, 5. Ισραήλ

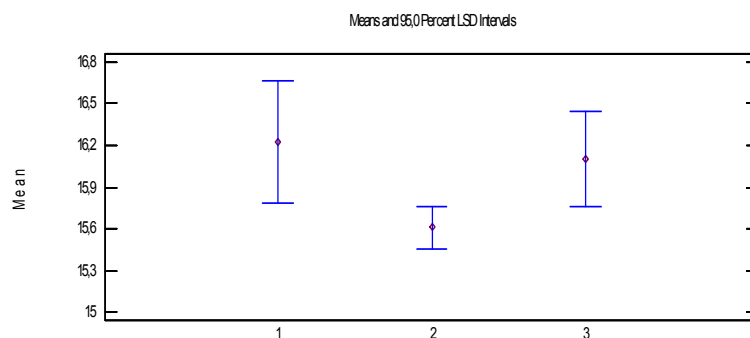
Η σύγκριση μεταξύ τεσσάρων πληθυσμών τσακαλιών για το μήκος αυτιού των θηλυκών (E) δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών ($P=0<0,05$, $F=28,11$).

Με το LSD φαίνεται να υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στο ελληνικό με το σερβικό και ισραηλινό δείγμα, στο ρουμανικό με το σερβικό και ισραηλινό αλλά και το σερβικό με το ισραηλινό δείγμα ενώ δεν παρουσιάζουν σημαντική διαφορά το ελληνικό με το ρουμανικό.



Εικόνα 8. Απεικόνιση των τιμών για το μήκος αυτιού των θηλυκών τσακαλιών (E) από 1. Ελλάδα, 2. Ρουμανία, 3. Σερβία, 4. Ισραήλ

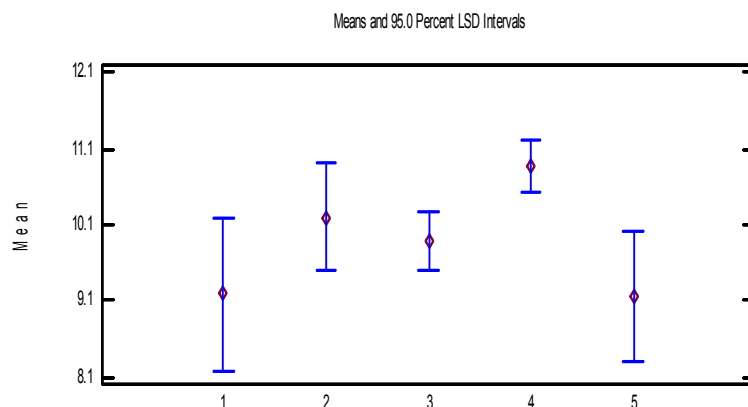
Η σύγκριση μεταξύ τριών πληθυσμών τσακαλιών για το μήκος πίσω ποδιού των θηλυκών (HL) δείχνει ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών για τα δείγματα από Ελλάδα, Σερβία και Ισραήλ ($P=0,0569>0,05$, $F=3,00$).



Εικόνα 9. Απεικόνιση των τιμών για το μήκος πίσω ποδιού των θηλυκών τσακαλιών (HL) από 1. Ελλάδα, 2. Σερβία, 3. Ισραήλ

Η σύγκριση μεταξύ των πέντε πληθυσμών τσακαλιών για το σωματικό βάρος των θηλυκών (Wt) δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών ($P=0,012<0,05$, $F=3,33$).

Με το LSD φαίνεται να υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στο σερβικό με το ελληνικό, ρουμανικό και το ισραηλινό δείγμα αντίστοιχα.



Εικόνα 10. Απεικόνιση των τιμών για το σωματικό βάρος (Wt) των θηλυκών τσακαλιών από 1. Ελλάδα, 2. Ρουμανία, 3. Ουγγαρία, 4. Σερβία, 5. Ισραήλ

B. ΦΥΛΕΤΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ

Στη φυλετική σύγκριση ανάμεσα στα δείγματα έχουμε τα εξής αποτελέσματα: Η σύγκριση μεταξύ των αρσενικών και θηλυκών στο ελληνικό δείγμα δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών για το μήκος σώματος ($P=0,22<0,05$, $F=6,08$), ενώ για το σωματικό βάρος ($P=0,07>0,05$, $F=3,76$) και το μήκος πίσω ποδιού ($P=0,22>0,05$, $F=1,66$) δεν υπάρχει σημαντική διαφορά. Τα αρσενικά έχουν μεγαλύτερο μήκος σώματος.

Η σύγκριση μεταξύ των αρσενικών και θηλυκών στο ουγγρικό δείγμα δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών για το μήκος σώματος ($P=0,02<0,05$, $F=5,47$) και το σωματικό βάρος ($P=0,006<0,05$, $F=8,52$). Τα αρσενικά έχουν μεγαλύτερο μήκος και βάρος σώματος.

Η σύγκριση μεταξύ των αρσενικών και θηλυκών στο ρουμανικό δείγμα δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών για το μήκος σώματος ($P=0,00<0,05$, $F=13,92$) και το σωματικό βάρος ($P=0,000<0,05$, $F=19,52$). Τα αρσενικά έχουν μεγαλύτερο μήκος και βάρος σώματος.

Η σύγκριση μεταξύ των αρσενικών και θηλυκών στο σερβικό δείγμα δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών για το μήκος σώματος ($P=0,0006<0,05$, $F=12,64$) το σωματικό βάρος ($P=0,0003<0,05$, $F=13,8$) και το μήκος πίσω ποδιού ($P=0,0000<0,05$, $F=28,69$). Τα αρσενικά έχουν μεγαλύτερο μήκος και ύψος σώματος και είναι βαρύτερα.

Η σύγκριση μεταξύ των αρσενικών και θηλυκών στο ισραηλινό δείγμα δείχνει ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών για το μήκος σώματος ($P=0,64>0,05$, $F=0,22$) το σωματικό βάρος ($P=0,95>0,05$, $F=0$) και το μήκος πίσω ποδιού ($P=1>0,05$, $F=0$).

Στον πίνακα 2 παρατίθενται σωματομετρικά στοιχεία από μεγάλα δείγματα των δύο άλλων ειδών τσακαλιών *Canis mesomelas* και *Canis adustus*, για τα οποία όμως δεν μπορεί να γίνει σύγκριση με το *Canis aureus* λόγω απουσίας περιγραφικών στατιστικών.

Πίνακας 2. Σωματομετρικά στοιχεία για τα *Canis mesomelas* και *Canis adustus*

<i>Canis mesomelas</i> (Loveridge & Nel 2004) Cape Province, South Africa					
ΦΥΛΟ	HB (εκ.)	TL (εκ.)	E (εκ.)	HL (εκ.)	Wt (κιλά)
M	78,5 (69-90, n=65)	32,6 (27 –39,6 n = 70)	10,9 (9 –13,2 n = 68)	16 (13 –18,5 n = 66)	8,1 (5,9 – 12 n=59)
F	75,9 (65-85, n=42)	31,6 (26 – 38,1 n=45)	10,4 (8 –12 n=41)	15,6 (14 –18, n=43)	7,4 (6,2 – 9,9 n=42)
<i>Canis adustus</i> (Atkinson & Loveridge 2004), Zimbabwe					
M	108,2 (96-116,5 n=50)	36,1 (30,5 –39 n = 50)	8,8 (8 –9,7 n = 50)	17,2 (16 –19,2 n = 50)	9,4 (7,3 – 12 n=50)
F	107,5 (100-117 n=50)	35,4 (31 – 41 n=50)	8,6 (8 –9,5 n=41)	15,6 (14 –18, n=43)	8,3 (7,3 – 10 n=42)

Συζήτηση

Στα δείγματα από τα αρσενικά ζώα παρατηρήθηκε μια σχετική ομοιομορφία στους ευρωπαϊκούς πληθυσμούς τσακαλιών σε σχέση με το μέγεθος σώματος (σωματικό βάρος και μήκος ποδιού), ενώ παρατηρήθηκαν διαφορές στο μήκος σώματος οι οποίες πιθανόν να οφείλονται σε τοπικές διαφοροποιήσεις. Τα ευρωπαϊκά ζώα έχουν σημαντική διαφορά σε σωματικό βάρος από τα αντίστοιχα του διαφορετικού υποείδους του Ισραήλ αλλά ίδιο ύψος (μήκος ποδιού). Το εύρημα αυτό μεμονωμένα φαίνεται να επαληθεύει το νόμο του Bergmann σύμφωνα με τον οποίο, είδη από θερμότερες περιοχές έχουν μικρότερη μάζα σώματος από τα είδη σε περισσότερο εύκρατες περιοχές. Δεν επαληθεύεται ο ίδιος νόμος για το μήκος αυτιών όπου το ισραηλινό δείγμα παρουσιάζει μεν σημαντικά μεγαλύτερες τιμές από τα 2 ευρωπαϊκά (ελληνικό & ουγγρικό) αλλά όχι από το σερβικό δείγμα. Επίσης η ουρά του ουγγρικού δείγματος είναι σημαντικά μεγαλύτερη από των άλλων δειγμάτων

αντίστροφα από το αναμενόμενο από τον νόμο του Bergmann. Οι διαφορές αυτές δεν δείχνουν κάποια τάση που να διαχωρίζει με σαφή τρόπο τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των ευρωπαϊκών ζώων από αυτά του Ισραήλ ενώ οι μικρές διαφορές που παρουσιάζονται πιθανόν έχουν σχέση με διαφοροποιήσεις τοπικών πληθυσμών.

Στα δείγματα από τα θηλυκά ζώα παρατηρήθηκε μια σχετική ομοιομορφία και στους 5 υπο-πληθυσμούς τσακαλιών στο εξωτερικό μέγεθος σώματος (μήκος σώματος και μήκος ποδιού) ενώ παρατηρήθηκαν διαφορές στο σωματικό βάρος με τα δείγματα των ζώων από τη Σερβία και τη Ουγγαρία να παρουσιάζονται κατά τι βαρύτερα κατά μέσο όρο. Η διαφορά αυτή πιθανόν να έχει σχέση με τη ποσότητα και πιθανώς την ποιότητα τροφής που καταναλώνεται από τα ζώα στις περιοχές προέλευσής τους αλλά και τοπικές διαφοροποιήσεις του είδους. Το μήκος αυτιών διαφέρει σημαντικά μεταξύ των εξεταζόμενων δειγμάτων με το ελληνικό και ουγγρικό δείγμα να παρουσιάζουν τις χαμηλότερες τιμές, ενώ το ισραηλινό πάλι να έχει τη μεγαλύτερη τιμή και να ακολουθείται από το σερβικό δείγμα, κάτι που επίσης δεν επαληθεύει το νόμο του Bergmann. Επίσης όπως και στα αρσενικά, η ουρά του ουγγρικού δείγματος είναι μεγαλύτερη από των άλλων δειγμάτων αντίστροφα από το αναμενόμενο από τον νόμο του Bergmann. Οι διαφορές αυτές επίσης πιθανόν έχουν σχέση με μικρές διαφοροποιήσεις τοπικών πληθυσμών.

Από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης δεν φαίνεται να υπάρχει σαφής διαχωρισμός ή ομαδοποίηση όσον αφορά τα εξωτερικά χαρακτηριστικά του είδους, ανάμεσα στα ευρωπαϊκά δείγματα που ανήκουν στο ίδιο υποείδος και στο δείγμα από Ισραήλ που ανήκει σε διαφορετικό υποείδος ενώ ο νόμος του Bergmann δεν επαληθεύεται.

Παρατηρήθηκε φυλετικός διμορφισμός με τα αρσενικά να είναι σημαντικά μεγαλύτερα από τα θηλυκά σε όλες τις διαθέσιμες μετρήσεις σε 3 ευρωπαϊκά δείγματα από Ουγγαρία, Ρουμανία και Σερβία ενώ για το ελληνικό δείγμα μόνο το μήκος σώματος εμφανίστηκε σημαντικά μεγαλύτερο στα αρσενικά ζώα. Στο δείγμα από Ισραήλ δεν παρατηρήθηκε φυλετικός διμορφισμός. Πρέπει εδώ να αναφερθεί ότι ο αριθμός των δειγμάτων από Ελλάδα και Ισραήλ ήταν σημαντικά μικρότερος από τον αντίστοιχο των 3 άλλων ευρωπαϊκών, γεγονός που πιθανόν επηρέασε τα αποτελέσματα της σύγκρισης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II. Πληθυσμιακή κατάσταση - Μέθοδοι καταμέτρησης

Εισαγωγή

Λόγω της κατάστασης των πληθυσμών του τσακαλιού στην Ελλάδα και της έλλειψης διεθνούς βιβλιογραφίας καταμέτρησης και παρακολούθησης του είδους, υπήρξε άμεση ανάγκη εφαρμογής μιας μη παρεμβατικής, ανέξοδης και συγχρόνως αξιόπιστης μεθόδου παρακολούθησης.

Η παρούσα κατάσταση πληθυσμών του τσακαλιού στην Ελλάδα αξιολογήθηκε με νέα μέθοδο παρακολούθησης που συνδύασε ακουστικές και οπτικές παρατηρήσεις των τσακαλιών μετά την υποκίνηση ουρλιαχτού μέσω μηχανικής αναπαραγωγής της φωνής τους. Η μέθοδος αυτή εκμεταλλεύεται την ανάγκη επικοινωνίας των τσακαλιών που ως κοινωνικά σαρκοφάγα έχουν αναπτύξει σημαντικό φωνητικό ρεπερτόριο. Από το φωνητικό αυτό ρεπερτόριο μόνο το ουρλιαχτό είναι αρκετά ισχυρός ήχος και μπορεί να ακουστεί σε μεγάλες αποστάσεις. Το ουρλιαχτό χρησιμεύει ως επικοινωνία μεταξύ ομάδων του είδους αλλά και ατόμων μέσα στην ίδια ομάδα (Joslin 1967, Harrington & Mech 1978).

Θεωρητικά μοντέλα ενδοειδικής ανταγωνιστικής συμπεριφοράς δείχνουν ότι τα ζώα πρέπει να βασίζονται αποφάσεις για την κλιμάκωση των μεταξύ τους συγκρούσεων στην αξιολόγηση της αποτρεπτικής ικανότητας του αντιπάλου τους ή στη σημαντικότητα των πόρων που κατέχουν στην περιοχή τους (RHP).

Τα κοινωνικά ζώα επωφελούνται από την ακριβή αντίληψη του μεγέθους της ομάδας, για να αξιολογήσουν την αποτρεπτική της ικανότητα ή RHP μιας ανταγωνιστικής ομάδας με την εκτίμηση του μεγέθους και της δύναμής τους (McComb *et al.*, 1994).

Ένα από τα πολύ κοντινά συγγενικά είδη με το χρυσό τσακάλι που ομαδοποιείται στην ίδια οικοθέση λόγω τροφικών και ηθολογικών ομοιοτήτων είναι το κογιότ (*Canis latrans*). Το είδος αυτό έχει μελετηθεί πολύ σε εύκρατες ζώνες της Βορείου Αμερικής όπου επιβιώνει. Κατά τον Gese (2001) το ουρλιαχτό θα μπορούσε να χρησιμεύσει ως μια μεγάλης ακτίνας απειλή στην διατήρηση των εδαφών των κογιότ, απωθώντας δυνητικούς εισβολείς από το ίδιο είδος σε επιθυμητή απόσταση. Τα κογιότ θεωρούνται ότι κατέχουν και υπερασπίζονται επικράτειες όταν δημιουργούν ομάδες με βάση κυρίως ένα μόνιμο αναπαραγωγικό ζευγάρι (Messier & Barrette, 1982, Windberg & Knowlton, 1988). Αυτές οι κοινωνικές ομάδες των κογιότ χρησιμοποιούν ζωτικούς χώρους έκτασης 20 τ.χλμ. για τις δραστηριότητές τους. Οι περιοχές όμως αυτές συνήθως επικαλύπτονται από αντίστοιχες των γειτονικών ομάδων κογιότ και επίσης χρησιμοποιούνται από μεμονωμένα άτομα που κάνουν διασπορά και κινούνται στην περιφέρεια των ζωτικών αυτών χώρων. Ωστόσο, οι εγκατεστημένες ομάδες κογιότ περνούν ένα μεγάλο μέρος του χρόνου τους σε μικρότερες περιοχές εντός των ορίων των ζωτικών χώρων τους. Οι μικρότερες αυτές επιφάνειες, συχνά αναφέρονται ως βασικοί τομείς ή επικράτειες¹. Αυτά τα εδάφη δεν συμπίπτουν με αντίστοιχα των γειτονικών ομάδων κογιότ και περιέχουν σημαντικούς πόρους, όπως ημερήσια καταφύγια και θέσεις αναπαραγωγής (Bekoff & Wells 1980, Laundré & Keller 1984, Gese *et al.* 1988, Person & Hirth, 1991). Οι περιοχές αυτές υπερασπίζονται σθεναρά από τα εγκατεστημένα ζώα τα οποία ανταποκρίνονται

¹ Περισσότερες πληροφορίες και ορισμοί ζωτικού χώρου και επικράτειας παρουσιάζονται στο Κεφ. 3 της παρούσας διατριβής.

άμεσα σε φωνητικά καλέσματα άλλων γειτονικών ομάδων ή περιπλανώμενων ατόμων (Gese 2001).

Η άμεση φωνητική ανταπόκριση κοινωνικών ειδών όπως το κογιότ και το τσακάλι σε πιθανή τεχνητή αναπαραγωγή ουρλιαχτών, μπορεί να χρησιμεύσει στην ηχητική αναγνώριση των κοινωνικών ομάδων των ζώων αυτών και τη καταμέτρησή τους.

Η μέθοδος της αναπαραγωγής φωνής χρησιμοποιήθηκε αρχικά για την καταμέτρηση ομάδων λύκων (Fuller & Sampson 1988, Harrington & Mech 1982), και κογιότ (Mc Carley 1975), Παρόμοιες μέθοδοι έχουν χρησιμοποιηθεί εκτενώς για την ανίχνευση παρουσίας και άλλων κοινωνικών και φωνητικά δραστήριων ομάδων ζώων με επιτυχία (Baptista & Gaunt 1997). Σχετικά με άλλα σαρκοφάγα θηλαστικά, η μέθοδος αποτελεί τον κύριο τρόπο καταμέτρησης για στικτές ύαινες σε εκτεταμένες προστατευόμενες περιοχές (Creel & Creel 1996, Mills *et al.* 2001). Επίσης έδειξε ότι είναι πολύ αποτελεσματική για την προσέλκυση και καταμέτρηση ομάδων αφρικάνικων αγριόσκυλων (Robbins & McCreery 2003). Η ίδια μέθοδος ήταν πολύ αποτελεσματική για την καταμέτρηση των ομάδων λιονταριών σε προστατευόμενες περιοχές (Creel & Creel 1996, Ogutu & Dublin 1998),

Η παρούσα μελέτη ελέγχει τη μέθοδο αυτή στο πεδίο για το τσακάλι και μετράει την αποτελεσματικότητά της. Η εργασία πεδίου πραγματοποιήθηκε συστηματικά κατά την χρονική περίοδο μεταξύ Μαρτίου 2001 και Δεκεμβρίου 2003 και εμπλουτίστηκε με συμπληρωματικά στοιχεία σε επιλεγμένες τοποθεσίες από το 2004 έως το 2014.

Υλικά και μέθοδοι

Για την προσέλκυση και την ανταπόκριση των ομάδων τσακαλιών χρησιμοποιήθηκαν μαγνητοφωνημένα ομαδικά ουρλιαχτά από τρία έως τέσσερα τσακάλια. Τα μαγνητοφωνημένα ουρλιαχτά που καταγράφηκαν σε mini disc αναμεταδόθηκαν με τη χρήση μαγνητοφώνου Aiwa AMF 65 που συνδέονταν με ηχεία 20-Watt και τσιπ ενισχυτή 15-Watt. Το μαγνητόφωνο τοποθετήθηκε στην οροφή οχήματος και η μετάδοση των ουρλιαχτών γινόταν τη νύχτα σε επιλεγμένες θέσεις που ονομάστηκαν σταθμοί δειγματοληψίας.

Η δειγματοληψία άρχιζε μια ώρα μετά από το ηλιοβασίλεμα σε ήσυχες και όχι βροχερές νύχτες. Νύχτες με ανέμους ισχυρότερους από 3 Μποφόρ ή βροχή, που θα μπορούσαν σοβαρά να μειώσουν την ακουστικότητα και να επηρεάσουν την ανταπόκριση των ζώων, δεν έγιναν δειγματοληψίες (Mc Carley 1975, Jaeger *et al.* 1996). Κάθε μετάδοση μαγνητοφωνημένου ουρλιαχτού διαρκούσε 30'' και ακολουθούσε μικρή διακοπή 5 λεπτών. Αυτό το σύνολο αναμετάδοσης και μικρής διακοπής επαναλήφθηκε έξι φορές, για συνολικό χρόνο περίπου 33 λεπτών ανά δειγματοληπτικό σταθμό. Η κατεύθυνση των ηχείων άλλαζε κάθε δύο έως τρεις επαναλήψεις, ανάλογα με τη μορφολογία της περιοχής αλλά και την κατεύθυνση του ανέμου. Κατά τη διάρκεια της αναμετάδοσης και μετά από κάθε επανάληψη, δύο συνήθως παρατηρητές κατέγραφαν την κατεύθυνση πιθανής απάντησης καθώς και τον αριθμό των τσακαλιών που μπορούσαν να αναγνωρισθούν από τις φωνές τους. Υποτίθεται ότι κάθε κατεύθυνση απάντησης αντιστοιχούσε σε μια οικογενειακή ομάδα τσακαλιών. Η υπόθεση στηρίχθηκε στην παραδοχή ότι οι ομάδες των τσακαλιών είναι συμπαγείς και τα άτομα που θα ανταποκρίνονταν ήταν κοντά το ένα στο άλλο, ενώ υποτακτικά ή νεαρά άτομα σε διασπορά είχαν μικρότερη ανταπόκριση στο κάλεσμα (Moehlman 1983, παρούσα μελέτη). Σε περίπτωση άμεσης απάντησης από κοντινή απόσταση, προβολείς ισχύος 500.000-1.000.000 κεριών

χρησιμοποιήθηκαν για να ερευνήσουν την περιοχή για 360⁰ γύρω από τον δειγματοληπτικό σταθμό ώστε να εντοπίσουν τα ζώα που προσέγγιζαν. Όταν η απάντηση ακούγονταν από μεγάλη απόσταση, ή εάν δεν υπήρχε καμία απάντηση, η περιοχή ερευνούνταν με προβολείς μετά από τη 2^η ή 3^η αναμετάδοση (δηλ. 5-10 λεπτά από την αρχή μιας δειγματοληψίας), για να μην αποθαρρυνθούν να προσεγγίσουν τα δειλά τσακάλια. Η παρατήρηση διευκολύνθηκε από κιάλια 7X50. Στις θέσεις με καλή ορατότητα, τα τσακάλια μπορούσαν να αναγνωρισθούν σε αποστάσεις μεγαλύτερες από 250μ. από το χαρακτηριστικό βηματισμό τους και τον χρωματισμό αντανάκλασης των ματιών τους. Στις περιπτώσεις προσέγγισης τσακαλιών έγινε καταμέτρηση όλων των ζώων που παρατηρήθηκαν.

Υποτίθεται ότι μόνο οι ομάδες τσακαλιών που είχαν επικράτειες στην περιοχή εφαρμογής αποκρίνονταν στις μαγνητοφωνημένες αναμεταδόσεις. Ο προσδιορισμός των διαφορετικών ατόμων που ούρλιαζαν εν χορώ μέσα σε κάθε ομάδα δεν ήταν δυνατός, ειδικά σε περιπτώσεις ανταπόκρισης περισσοτέρων από δύο ζώων. Η μέγιστη απόσταση ακρόασης για τον παρατηρητή, σε απάνεμες νύχτες από υψηλό σημείο σε ανοικτή έκταση χωρίς άλλους θορύβους, καθορίστηκε σε 1,8-2 χλμ., ενώ η μέγιστη απόσταση για την προσέλευση των τσακαλιών καθορίστηκε σε 1,5 χλμ. Προκειμένου να υπολογισθεί η μέγιστη απόσταση που τα τσακάλια θα μπορούσαν να ακουστούν με σαφήνεια σε μια σχετικά ανοικτή έκταση χωρίς φυσικά ή ανθρωπογενή εμπόδια, έγινε το εξής πείραμα:

Μετά από εντοπισμό μιας ομάδας τσακαλιών, ένας από τους παρατηρητές έμεινε κοντά στα ζώα, ενώ ο άλλος κινήθηκε σε αποστάσεις 1,5 και 2 χλμ. (σε ευθεία γραμμή) όπου και αναμετάδωσε τον ήχο των μαγνητοφωνημένων ουρλιαχτών και στις δύο αποστάσεις. Όταν αποκρίθηκαν τα τσακάλια, οι δύο παρατηρητές επικοινωνήσαν για να ελέγξουν την ακουστικότητα. Το πείραμα επαναλήφθηκε 2 φορές σε 2 διαφορετικές περιοχές. Αποτέλεσμα: Και στις δύο αποστάσεις ο ήχος των μαγνητοφωνημένων ουρλιαχτών ήταν αναγνωρίσιμος στους παρατηρητές, αλλά στην απόσταση 2 χλμ. η αναμετάδοση ήταν εξασθενημένη. Ομοίως και η ανταπόκριση των τσακαλιών: και στις δύο αποστάσεις τα ουρλιαχτά ήταν αναγνωρίσιμα από τους παρατηρητές, αλλά στην απόσταση 2 χλμ. ο ήχος ήταν εξασθενημένος. Λαμβάνοντας υπ' όψη τις αποστάσεις αυτές υπολογίστηκε ότι η περιοχή κάλυψης από κάθε δειγματοληπτικό σταθμό για μια σαφώς αναγνωρίσιμη απάντηση από τα τσακάλια είναι μεταξύ 7 και 12,5 χλμ². Η περιοχή κάλυψης υπολογίστηκε ως κύκλος με ακτίνα τη μέγιστη απόσταση ευκρινούς ανταπόκρισης σε ανοιχτές τοποθεσίες μεγάλης ορατότητας με αραιή χαμηλή βλάστηση. Η περιοχή κάλυψης μειώνονταν ανάλογα με την τοπογραφία και τα τυχόν εμπόδια σε κάθε σταθμό δειγματοληψίας. Έγινε προσπάθεια για την επιλογή δειγματοληπτικών σταθμών μέγιστης δυνατής κάλυψης.

Η απόσταση προσέλευσης στο δειγματοληπτικό σταθμό υπολογίστηκε σε μια περιοχή με αραιή βλάστηση όπου μικρή ομάδα τσακαλιών (4 άτομα) είχε αρχικά εντοπισθεί. Μετά από την αναμετάδοση του ήχου των μαγνητοφωνημένων ουρλιαχτών, τα τσακάλια παρατηρήθηκαν να πλησιάζουν τον δειγματοληπτικό σταθμό μέχρι τα 50 μ., προερχόμενα από το σημείο του αρχικού εντοπισμού τους σε απόσταση 1,5 χλμ.

Σε κάθε δειγματοληπτικό σταθμό όπου εντοπίστηκαν τσακάλια καταγράφηκαν το υψόμετρο, ο αριθμός τσακαλιών που πλησίασαν σε απόσταση αναγνώρισης, η απόσταση από τον πλησιέστερο ανθρώπινο οικισμό.

Περιοχές μελέτης

Ως περιοχές μελέτης θεωρήθηκαν όλες τις τοποθεσίες στην Ελλάδα με πρόσφατες θεάσεις και παρουσία τσακαλιών, επιβεβαιωμένες ζημιές στην κτηνοτροφία από το είδος, ή ακόμη και λίγες αμφισβητήσιμες πληροφορίες παρουσίας τσακαλιού. Η επιλογή των περιοχών δειγματοληψίας βασίστηκε σε σχετικές πληροφορίες που συλλέχθηκαν μέσω ερωτηματολογίων (Παράρτημα II) προς τις Δασικές Υπηρεσίες, τους κυνηγετικούς συλλόγους και τις προσωπικές συνεντεύξεις με τους κατοίκους των περιοχών δειγματοληψίας και ιδιαίτερα τους κτηνοτρόφους. Τα ερωτηματολόγια περιέλαβαν όλη την περιοχή όπου υπήρχε καταγεγραμμένη παρουσία του είδους την δεκαετία '70 όταν υπήρχε συστηματική καταγραφή των θηρευμένων ζώων από τα τοπικά αλλά και τα γειτονικά δασαρχεία (Παράρτημα I).

Μετά από τη διαλογή και τον έλεγχο όλων των απαντήσεων που συλλέχθηκαν και επίσκεψη σε όλες τις περιοχές επιβεβαιωμένης αλλά και αμφίβολης παρουσίας του είδους, επιλέχθηκαν συνολικά 264 δειγματοληπτικοί σταθμοί στην έκταση κατανομής του είδους. Οι δειγματοληπτικοί σταθμοί επιλέχθηκαν κατά μήκος διαδρομών σε δασικούς ή αγροτικούς δρόμους ανάλογα με τη βλάστηση και τη μορφολογία του εδάφους, με τέτοιο τρόπο ώστε να καλυφθεί πλήρως κάθε περιοχή παρουσίας του ζώου. Οι σταθμοί ήταν σε σημεία με καλή ορατότητα και ακουστική, και συνήθως - ανάλογα με το ανάγλυφο - σε ένα υψηλό σημείο. Η ευθεία απόσταση μεταξύ διαδοχικών σταθμών ήταν μεταξύ 2-4 χλμ., ανάλογα με την τοπογραφία της περιοχής δειγματοληψίας. Οι συντεταγμένες των σταθμών δειγματοληψίας καταγράφηκαν με GPS.

Η στατιστική ανάλυση έγινε με τη χρήση ANOVA που δείχνει τη διακύμανση τιμών ανάμεσα σε όλες τις μεταβλητές αλλά και μεταξύ των μεταβλητών. Για τη σύγκρισή της πυκνότητας πληθυσμών τσακαλιών χρησιμοποιήθηκε η μεταβλητή «αριθμός ομάδων ανά δειγματοληπτικό σταθμό ανά υποπεριοχή κατανομής τσακαλιών». Η υπόθεση που ελέγχθηκε είναι ότι οι πυκνότητες πληθυσμού σε όλες τις υποπεριοχές κατανομής του είδους δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Για την στατιστική επεξεργασία χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Statgraphics.

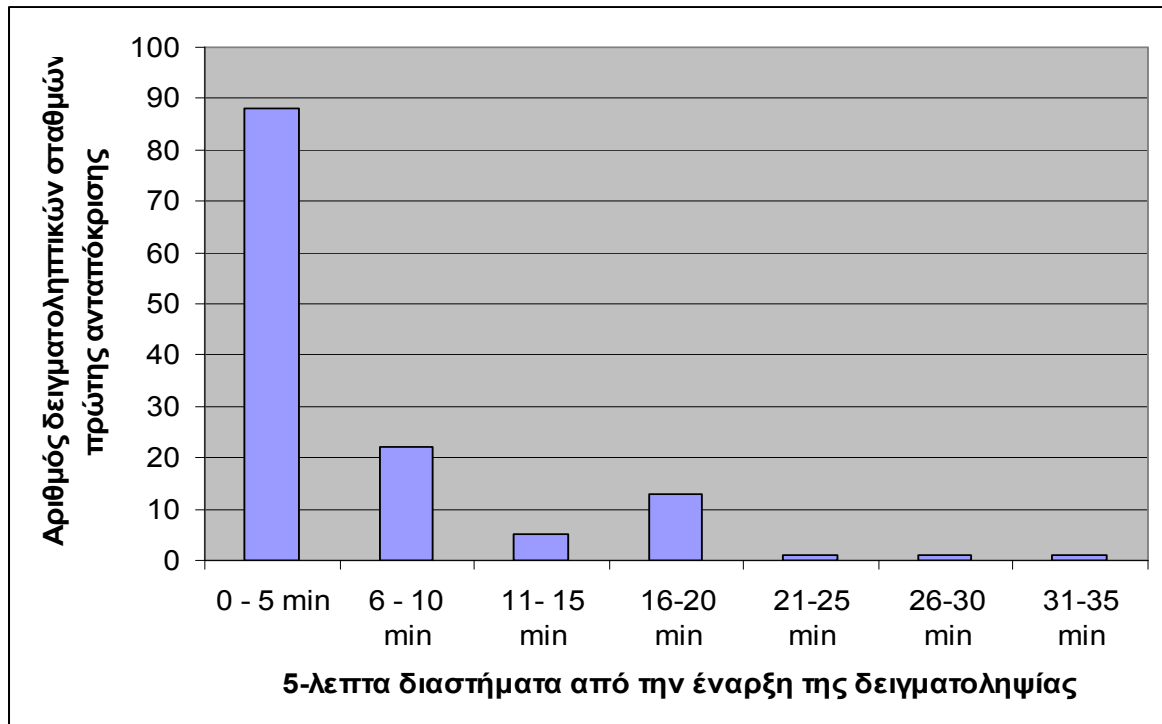
Αποτελέσματα

Κατάσταση πληθυσμού

Από τους 264 δειγματοληπτικούς σταθμούς, θετική ανταπόκριση παρουσίας καταγράφηκε σε 131 (50%) περιπτώσεις (Giannatos *et al.* 2005). Η ανατολική χερσόνησος της Χαλκιδικής (Αθως) δεν ερευνήθηκε επειδή η ερευνητική άδεια δεν εκδόθηκε εγκαίρως. Από τις προσωπικές παρατηρήσεις μπορούμε να επιβεβαιώσουμε ότι το είδος είναι παρόν σχεδόν σε όλη την έκταση του Αγίου Όρους. Στην πλειονότητα των θετικών δειγματοληπτικών σταθμών (67%) τα τσακάλια αποκρίθηκαν μέσα στα πρώτα πέντε λεπτά (Εικ. 11). Σε 45 περιπτώσεις έγινε δυνατό να προσελκυστούν άτομα από την ομάδα των τσακαλιών που αποκρίθηκε. Στην πλειονότητα τα άτομα που καταμετρήθηκαν με οπτική επαφή ήταν ένα έως δύο (85%). Ο μεγαλύτερος αριθμός τσακαλιών που παρατηρήθηκε ήταν πέντε άτομα, αλλά καταγράφηκε μόνο μία φορά (Εικ. 12).

Οι πληροφορίες από τοπικούς παρατηρητές που επαληθεύθηκαν από την έρευνα πεδίου, έδειξαν ότι καμία ομάδα τσακαλιών δεν εντοπίστηκε μεταξύ της Φωκίδας και του πρώτου πληθυσμού τσακαλιών στη βόρεια Ελλάδα, στη Χαλκιδική. Υπήρξε μόνο μια, μη επιβεβαιωμένη, αναφορά παρουσίας μιας ομάδας τσακαλιών

στην κεντρική Μακεδονία επί της κοίτης του Αξιού ποταμού περίπου 20–25 χλμ. από τις εκβολές.



Εικόνα 11. Ανταπόκριση των οικογενειακών ομάδων τσακαλιών στα μαγνητοφωνημένα καλέσματα.



Εικόνα 12. Συχνότητα και αριθμός τσακαλιών που πλησίασαν τους σταθμούς δειγματοληψίας.

Κατανομή και αριθμοί τσακαλιών στην Ελλάδα

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η κατανομή των τσακαλιών στην Ελλάδα είναι ασυνεχής, κατακερματισμένη και διαιρείται σε 7 υποπεριοχές (Giannatos 2004, Giannatos *et al.* 2005). Κάθε υποπεριοχή διαμορφώνει έναν απομονωμένο πληθυσμό και η επικοινωνία με άλλους φαίνεται σχεδόν αδύνατη λόγω φυσικών κυρίως αλλά και ανθρωπογενών εμποδίων. Μέσα στις υποπεριοχές η επικοινωνία μεταξύ των ομάδων τσακαλιών φαίνεται πιθανή δεδομένου ότι δεν υπάρχουν σοβαρά εμπόδια μεταξύ τους. Εντούτοις, στην Πελοπόννησο, που υπάρχει η μεγαλύτερη διασπορά και κατανομή ομάδων τσακαλιών, η επικοινωνία μεταξύ τους φαίνεται σε κάποιες περιπτώσεις δύσκολη (Χάρτης 4). Επίσης περιοχές εξάπλωσης του είδους στην κεντρική - ανατολική Μακεδονία και Θράκη έχουν άμεση επικοινωνία με πληθυσμούς των γειτονικών περιοχών της Βουλγαρίας και της Τουρκίας. Ο υποπληθυσμός στη δυτική χερσόνησο της Χαλκιδικής (Κασσάνδρα) είναι τελείως απομονωμένος (Χάρτης 4).

Πίνακας 3: Ελάχιστος αριθμός ομάδων τσακαλιών σε περιοχές της Ελλάδας και αριθμός νεκρών τσακαλιών τη δεκαετία του '70.

ΥΠΟΠΕΡΙΟΧΗ	Ελάχιστος αριθμός ομάδων τσακαλιών (παρούσα μελέτη)	Υπολογισμός πληθυσμού την άνοιξη (Η μέθοδος περιγράφεται στο Κεφ.3)	Τσακάλια που σκοτώθηκαν την περίοδο 1974 – 1979 Μ.Ο. (min. – max.) (ΥΑΑ αδημοσ. στοιχεία)	Τσακάλια που σκοτώθηκαν το 1980 (ΥΑΑ αδημοσ. στοιχεία)
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	63	441-567	517-1049	192
ΦΩΚΙΔΑ	10-12	70-108	1-8	5
ΣΑΜΟΣ	13–20	91-180	13–96	0
Ν. ΣΕΡΡΩΝ	1-2	7-18	14–63	52
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ	26+	182-234	33-90	20
ΝΕΣΤΟΣ - ΒΙΣΤΩΝΙΔΑ	53	371-477	53-122	16
ΕΒΡΟΣ	8–12	56-108	27-74	1
ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΕΛΛΑΔΑΣ	+1	7-9	34–254	83
ΣΥΝΟΛΟ	175–189	1225-1530**	903–1332	369

** Ανάλυση του τρόπου εκτίμησης του πληθυσμού παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο II της παρούσας διατριβής.

Ο ελάχιστος συνολικός αριθμός ομάδων τσακαλιών που βρέθηκαν κατά τη διάρκεια της έρευνας στην Ελλάδα υπολογίστηκε σε 175-189.

Πληροφορίες για τα φυσικά χαρακτηριστικά των υποπεριοχών, τις υποδομές, χρήσεις γης και τις εκτιμήσεις πληθυσμών τσακαλιών ανά περιοχή, παρέχονται πιο κάτω:

Α) δεκαετία '70 (πηγή: ερωτηματολόγια και στατιστικά ΥΑΑΤ βλ. Παράρτημα Ι)



Β) Σήμερα

- 1: Έβρος
- 2: Νέστος – Βιστωνίδα
- 3: Κερκίνη
- 4: Χαλκιδική
- 5: Φοκίδα
- 6: Πελοπόννησος
- 7: Σάμος



Σήμερα

Χάρτης 4. Κατανομή τσακαλιών στην Ελλάδα. Οι γραμμοσκιασμένες επιφάνειες δείχνουν περιοχές εντός των οποίων υπήρχαν επιβεβαιωμένες παρατηρήσεις τσακαλιών

ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ

Η Πελοπόννησος είναι χερσόνησος έκτασης 21.000 χλμ² περίπου με εκτενή ακτογραμμή. Ενώνεται με την υπόλοιπη ηπειρωτική Ελλάδα με έναν ισθμό πλάτους 5,75 χλμ., ο οποίος αποκόπηκε και έγινε διώρυγα πριν 120 χρόνια περίπου (1880-1893) για να διευκολυνθεί η ναυσιπλοΐα. Η μεγαλύτερη επιφάνεια της Πελοποννήσου είναι ορεινή με πολλές κορυφές άνω των 2.000 μ και περισσότερες με πάνω από 1.000 μ. υψόμετρο. Ο κύριος όγκος του ανθρώπινου πληθυσμού, οι οικισμοί και η ανάπτυξη εμφανίζονται στα πεδινά και τις παράκτιες ζώνες, παρ' όλο που μικρά χωριά και κατοικίες είναι διασπαρμένα σε όλη την έκταση της Πελοποννήσου. Το οδικό δίκτυο είναι πυκνό αλλά έξω από κεντρικούς δρόμους η κυκλοφορία παραμένει χαμηλή καθ' όλη τη διάρκεια του μεγαλύτερου μέρους του χρόνου.

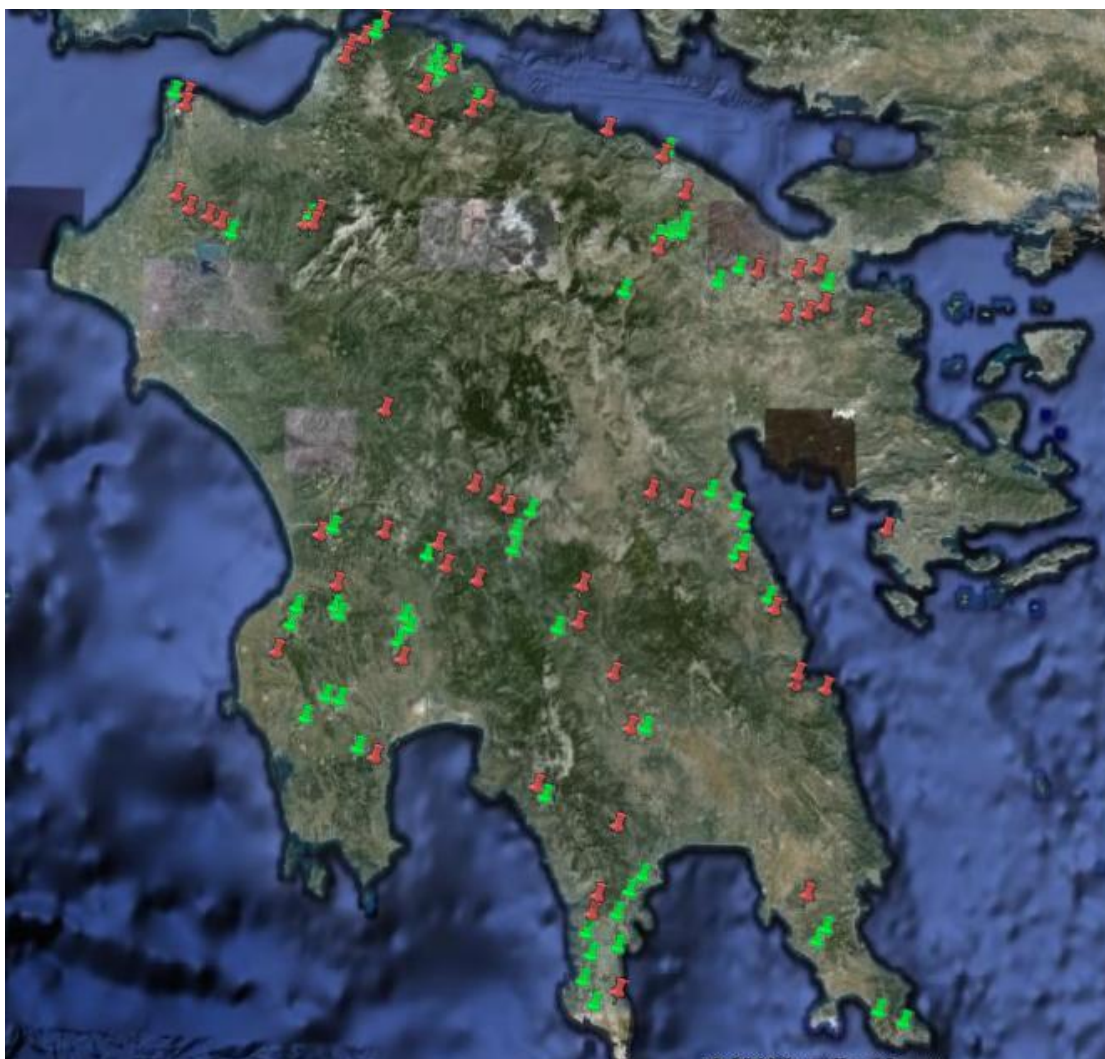
Ο πληθυσμός τσακαλιών στην Πελοπόννησο είναι ιδιαίτερα κατακερματισμένος και πολύ μειωμένος σε σύγκριση με εκείνον της δεκαετίας του '70, όταν μέχρι και 1000 τσακάλια σκοτωνόταν ετησίως στην περιοχή (Πίν. 1). Η μείωση πληθυσμού τεκμηριώνεται με την σύγκριση ανάμεσα στον αριθμό των ζώων που θηρεύονταν την δεκαετία '70 και των ζώων που υπολογίσθηκαν με την παρούσα μελέτη. Συμπληρώνεται επίσης με τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων όπου εκφράζεται η τάση πληθυσμού.

Στην περίπτωση της Πελοποννήσου:

- τα ερωτηματολόγια δηλώνουν μείωση και τοπική εξαφάνιση ενώ μόνο μία περιοχή (Μάνη) δείχνει σταθερότητα και πιθανόν αύξηση.
- Παρατηρείται μεγάλη κινητικότητα των ομάδων τσακαλιών με τοπικές "εξαφανίσεις" αλλά και εμφανίσεις σε τοποθεσίες που σύμφωνα με τους κατοίκους το είδος είχε χαθεί για δεκαετίες
- ο αριθμός των θηρευμένων ζώων ανά έτος στη δεκαετία '70 είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των ζώων που υπολογίσθηκαν με την παρούσα μέθοδο κάτι που επιβεβαιώνει σημαντική μείωση πληθυσμού. Το ποσοστό μείωσης όμως δεν είναι μετρήσιμο διότι δεν είναι συγκρίσιμες οι παράμετροι καταμέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν.

Η μείωση είναι περισσότερο εμφανής στο νότο όπου υπήρχε ο κύριος όγκος του πληθυσμού (Χάρτης 4). Σύμφωνα με τα αρχεία του ΥΑΑΤ στα τέλη της δεκαετίας του '70 περισσότερο από 60% όλων των τσακαλιών στην Ελλάδα, σκοτώνονταν στην Πελοπόννησο (Πίν. 1). Τα περισσότερα από τα νεκρά τσακάλια (3800 ζώα σε περίοδο μιας 6-ετίας) προέρχονταν από δύο μόνο νομαρχιακά διαμερίσματα της νότιας Πελοποννήσου – τη Λακωνία και τη Μεσσηνία (Παράρτημα Ι).

Στην Πελοπόννησο μελετήθηκαν 116 δειγματοληπτικοί σταθμοί από τους οποίους θετικοί ήταν 56, ποσοστό 48% (χάρτης 5). Η πυκνότητα των ομάδων ήταν κατανομημένη ανά δειγματοληπτικό σταθμό ως εξής: 7 σταθμοί με 2 ομάδες η κάθε μια, και 49 με 1.



Χάρτης 5. Δειγματοληπτική προσπάθεια στην Πελοπόννησο. Τα πράσινα σημεία είναι θετικοί σταθμοί και τα κόκκινα αρνητικοί

Ο συνολικός ελάχιστος αριθμός οικογενειακών ομάδων τσακαλιών που βρέθηκε στην Πελοπόννησο ήταν 63, με μέσο όρο ομάδων ανά σταθμό δειγματοληψίας 1,12 (SD=0,33, n=56). Αυτές οι ομάδες είναι διεσπαρμένες σε 8 έως 9 πληθυσμιακές νησίδες που αποτελούνται από 1 έως 10 ομάδες κάθε μια. Η επικοινωνία μεταξύ μερικών από αυτές τις πληθυσμιακές νησίδες φαίνεται αρκετά δύσκολη, αλλά οι διάσπαρτες αναφορές και θεάσεις ζώων σε όλη σχεδόν την Πελοπόννησο, δείχνουν ότι δεν είναι αδύνατη η ανταλλαγή γονιδίων. Ο πληθυσμός της Πελοποννήσου δείχνει κάποια τοπικά σημάδια ανάκαμψης τα τελευταία 5 χρόνια.

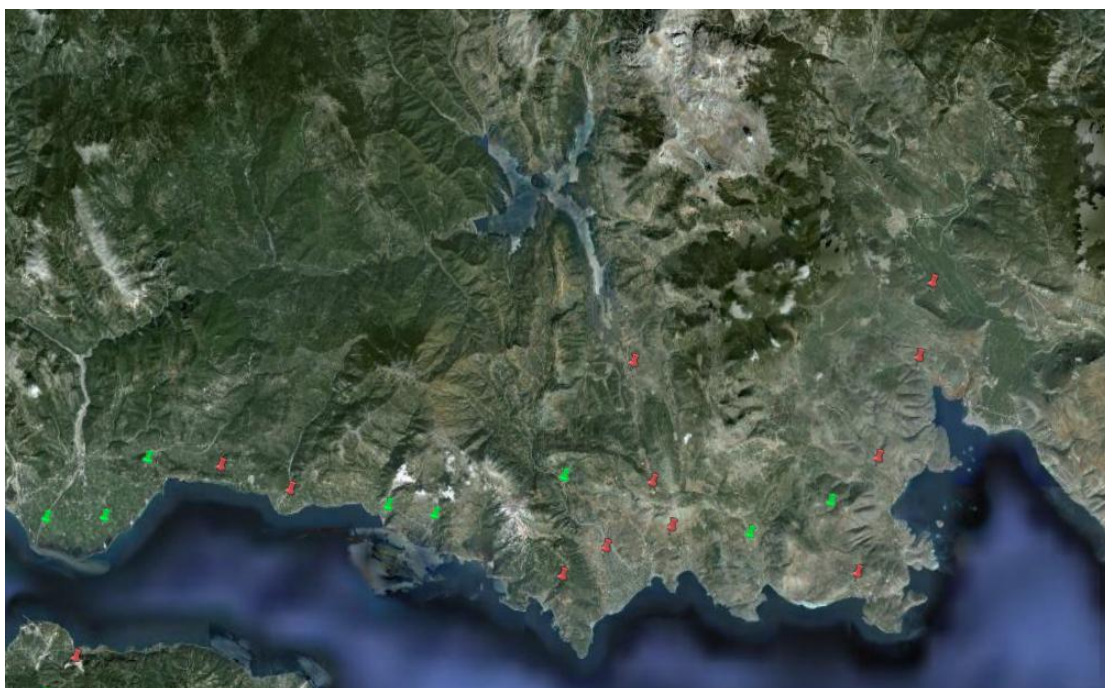
ΦΩΚΙΔΑ

Στη Φωκίδα τα τσακάλια εμφανίζονται μόνο στην παραλιακή ζώνη. Η παραλιακή ζώνη, μορφολογικά, είναι η απόληξη ορεινών όγκων με μεγάλες κλίσεις που διακόπτονται από μικρές κοιλάδες στις εξόδους των χειμάρρων και των προσωρινών ρεμάτων, όπου υπάρχουν μικροί ανθρώπινοι οικισμοί. Υπάρχει επίσης ένας υποβαθμισμένος υγρότοπος στις εκβολές του ποταμού Μόρνου (Χάρτης 6). Ο ποταμός Μόρνος έχει εκτραπεί για να παρέχει το νερό για τη μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας, έτσι είναι συνήθως ξηρός κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και του φθινοπώρου. Στην περιοχή υπάρχει ένας δευτερεύων εθνικός δρόμος από Αντίρριο

προς Άμφισσα που ακολουθεί την ακτή και δέχεται αρκετό κυκλοφοριακό φόρτο κυρίως από φορτηγά. Οι εσωτερικοί δρόμοι του νομαρχιακού διαμερίσματος λαμβάνουν πολύ μικρό κυκλοφοριακό φόρτο καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Όσον αφορά την πανίδα, σημαντική αλλαγή που θα μπορούσε να επηρεάσει την παρουσία των τσακαλιών στην περιοχή φαίνεται να είναι η επανεμφάνιση και επανεγκατάσταση των λύκων. Η κατανομή των λύκων έχει επεκταθεί πρόσφατα, φθάνοντας στην παράκτια περιοχή, όπου φαίνεται να υπάρχει μόνιμη παρουσία του είδους από το 1996.

Στη Φωκίδα μελετήθηκαν 19 δειγματοληπτικοί σταθμοί από τους οποίους θετικοί ήταν 8, ποσοστό 42% (Χάρτης 6). Η πυκνότητα των ομάδων ήταν κατανομημένη ανά δειγματοληπτικό σταθμό ως εξής: 1 σταθμός με 4 ομάδες, 2 σταθμοί με 2 ομάδες και 5 σταθμοί με 1 ομάδα.



Χάρτης 6. Δειγματοληπτική προσπάθεια στην Φωκίδα. Τα πράσινα σημεία είναι θετικοί σταθμοί και τα κόκκινα αρνητικοί

Ο συνολικός ελάχιστος αριθμός ομάδων τσακαλιών στη Φωκίδα υπολογίστηκε σε 10-12 με μέσο όρο ομάδων ανά σταθμό δειγματοληψίας 1,62 (SD=1,06, n=8). Οι περισσότερες από τις ομάδες εμφανίζονται στον μικρό παράκτιο υγρότοπο του δέλτα Μόρνου και οι υπόλοιπες ανατολικότερα, κατά μήκος της ακτής. Το δέλτα Μόρνου με 6 ομάδες έχει πολύ μεγάλη πυκνότητα τσακαλιών (περισσότερες πληροφορίες για την περιοχή βλ. Κεφ. 3 και 4). Η επικοινωνία μεταξύ των ομάδων της ακτής και αυτών του δέλτα φαίνεται αρκετά δύσκολη. Οι ομάδες των τσακαλιών στο δέλτα φαίνονται σχεδόν απομονωμένες. Φραγμοί είναι: η αστικοποιημένη περιοχή της Ναυπάκτου στα δυτικά, η έλλειψη κάλυψης και τα απότομα βουνά στη δύση και το μεγαλύτερο μέρος του βορρά ενώ στο νότο υπάρχει θάλασσα. Η πλησιέστερη στο δέλτα Μόρνου ομάδα τσακαλιών, εντοπίστηκε 23 χλμ. ανατολικά. Η μόνη δυνατή διαδρομή για τη επικοινωνία και την ανταλλαγή γονιδίων μεταξύ των ομάδων του δέλτα και των υπολοίπων στην παραλία Φωκίδας φαίνεται να είναι η στενή παράκτια ζώνη στα δυτικά. Όμως, σημαντικό τμήμα της στενής και

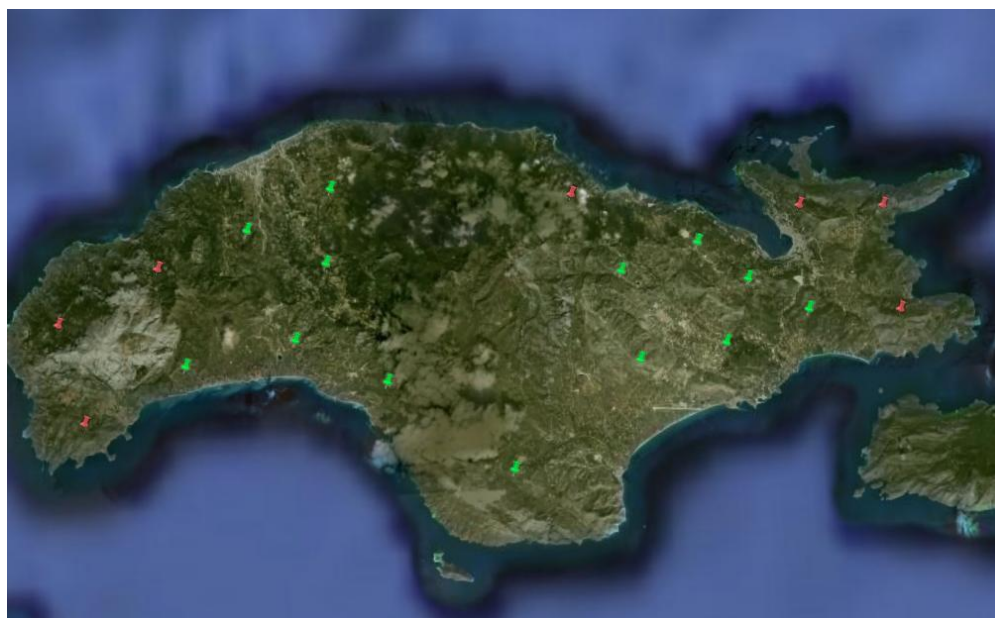
απότομου ανάγλυφου παράκτιας ζώνης καταλαμβάνεται από τον εθνικό δρόμο, ο οποίος διαμορφώνει ένα πολύ σημαντικό εμπόδιο για τη διασπορά και την επικοινωνία των τσακαλιών. Μια σημαντική αιτία θνησιμότητας των ζώων στην περιοχή φαίνεται να είναι θανατώσεις στον παράκτιο δρόμο. Κατά τη διάρκεια της διετούς συστηματικής παρακολούθησης του πληθυσμού τσακαλιών της περιοχής (βλέπε Κεφ. 2), βρέθηκαν 5 σκοτωμένα τσακάλια στον παραλιακό δρόμο.

Η περιοχή της Φωκίδας είναι πιθανώς μια από τις λίγες στην Ελλάδα όπου δεν αναφέρθηκε μείωση πληθυσμών τσακαλιών κατά τη διάρκεια των τελευταίων 30 ετών. Όμως, οι δυνατότητες για την περαιτέρω επέκταση πληθυσμών είναι μικρές, δεδομένου ότι τα ζώα πρέπει να ξεπεράσουν τα φυσικά εμπόδια από τη μορφολογία του εδάφους, τον επικίνδυνο παραλιακό οδικό άξονα και τον πρόσφατα εγκαταστημένο πληθυσμό λύκων στην παράκτια ζώνη. Παρ' όλα τα φαινομενικά εμπόδια, από το 2009 και μετά έχουν παρατηρηθεί μεμονωμένα άτομα τσακαλιών σε αποστάσεις μεγαλύτερες από 20 χλμ. δυτικά του Μόρνου.

ΣΑΜΟΣ

Το νησί της Σάμου είναι πολύ ορεινό με 12 κορυφές άνω των 1.000 μ. Η απόσταση από την ακτή της Μικράς Ασίας είναι 1,7 χλμ. στο κοντινότερο σημείο της (στενά Μυκάλης). Ο σημαντικότερος τομέας της οικονομίας του νησιού είναι ο τουρισμός. Το οδικό δίκτυο είναι πυκνό αλλά η κυκλοφορία είναι σχετικά αργή λόγω της μορφολογίας του εδάφους. Η κυκλοφορία αυξάνεται αρκετά κατά τη διάρκεια της θερινής τουριστικής περιόδου.

Στη Σάμο μελετήθηκαν 20 δειγματοληπτικοί σταθμοί από τους οποίους θετικοί ήταν 13, ποσοστό 65% (Χάρτης 7). Η πυκνότητα των ομάδων ήταν κατανομημένη ανά δειγματοληπτικό σταθμό ως εξής: 1 σταθμός με 4 ομάδες, 4 σταθμοί με 2 ομάδες και 8 σταθμοί με 1 ομάδα.



Χάρτης 7. Δειγματοληπτική προσπάθεια στη Σάμο. Τα πράσινα σημεία είναι θετικοί σταθμοί και τα κόκκινα αρνητικοί.

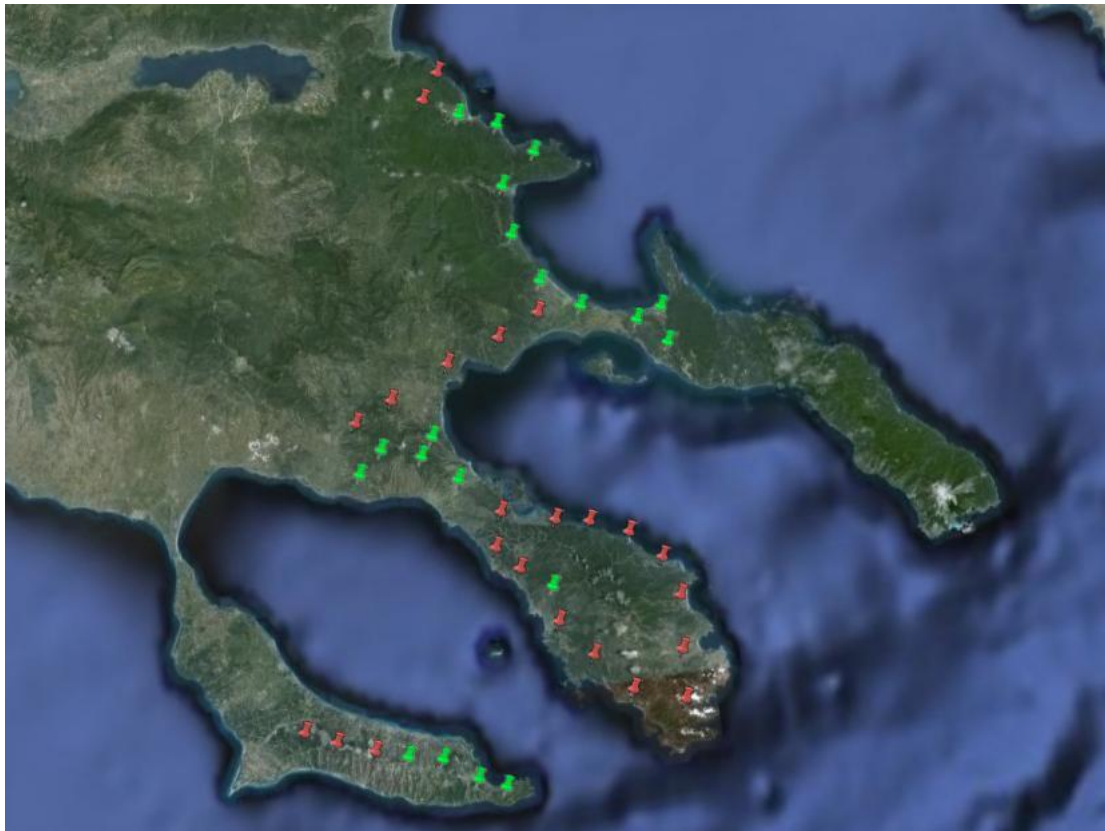
Ο συνολικός ελάχιστος αριθμός των ομάδων τσακαλιών στη Σάμο υπολογίστηκε σε 13 (αρχή 2000) έως 20 (2003). Ο μέσος όρος ομάδων ανά σταθμό δειγματοληψίας το 2003 ήταν 1,54 (SD=0,87, n=13). Οι περισσότερες από τις ομάδες (8-15) βρέθηκαν στο ανατολικό μέρος του νησιού, το οποίο έχει ομαλότερο ανάγλυφο, μωσαϊκό μεσογειακών θαμνοτόπων - μικρών καλλιεργείων, διάσπαρτους μικρούς οικισμούς και πολυάριθμες μικρές διασπαρμένες αγροικίες. Η επικοινωνία μεταξύ όλων των ομάδων του νησιού είναι δυνατή, δεδομένου ότι δεν υπάρχει κανένα σημαντικό εμπόδιο και οι αποστάσεις είναι μικρές. Η πολύ σημαντική πρόσφατη εξέλιξη που θα μπορούσε να επηρεάσει τη κατάσταση του πληθυσμού των τσακαλιών στην περιοχή, τουλάχιστον έμμεσα, φαίνεται να είναι η πρόσφατη εγκατάσταση πληθυσμού αγριόχοιρων. Σημαντική θνησιμότητα τσακαλιών καταγράφηκε κατά τη διάρκεια της περιόδου κυνηγιού αγριόχοιρων στην ανατολική Σάμο καθώς τα τσακάλια πυροβολούνται κατά τη διάρκεια της διαδικασίας του κυνηγιού «παγάνας» (βλ. Κεφ. 3). Άλλη σημαντική αιτία θνησιμότητας φαίνεται να είναι οι θανατώσεις από αυτοκίνητα. Ο πληθυσμός τσακαλιών στο νησί φαίνεται να περνά σημαντικές διακυμάνσεις. Οι αριθμοί των τσακαλιών μειώθηκαν αρκετά μετά από τις μεγάλες δασικές πυρκαγιές το 1999 αλλά ανέκαμψαν γρήγορα 3 χρόνια μετά και η σημερινή κατανομή του είδους καλύπτει ομοιόμορφα όλους τους κατάλληλους οικοτόπους στο νησί.

ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ

Η Χαλκιδική είναι η μόνη χερσόνησος της βόρειας Ελλάδας και καταλήγει σε τρεις μικρότερες χερσονήσους: Κασσάνδρα, Σιθωνία και Άθω. Η χερσόνησος είναι αραιοκατοικημένη με λίγους διάσπαρτους οικισμούς. Η Χαλκιδική είναι λοφώδης με σχετικά ομαλά βουνά και καλύπτεται από εκτενή δάση στο εσωτερικό και πυκνή μεσογειακή βλάστηση στην παράκτια ζώνη. Υπάρχουν διάσπαρτες καλλιέργειες δημητριακών σε όλη την έκταση της περιοχής, ενώ το βορειοανατολικό τμήμα της χερσονήσου καλλιεργείται περισσότερο εντατικά. Ο σημαντικότερος τομέας της οικονομίας είναι ο τουρισμός.

Στη Χαλκιδική μελετήθηκαν 43 δειγματοληπτικοί σταθμοί από τους οποίους θετικοί ήταν 20, ποσοστό 46,5% (Χάρτης 8). Η πυκνότητα των ομάδων ήταν κατανομημένη ανά δειγματοληπτικό σταθμό ως εξής: 6 σταθμοί με 2 ομάδες, και 14 σταθμοί με 1 ομάδα.

Ο συνολικός ελάχιστος αριθμός ομάδων τσακαλιών που εντοπίστηκε στη Χαλκιδική (εκτός Άθω) ήταν 26 με μέσο όρο ομάδων ανά σταθμό δειγματοληψίας 1,3 (SD=0,47, n=20). Τα τσακάλια υπάρχουν στην παράκτια μεσογειακή ζώνη της χερσονήσου. Η δυνατότητα για την επικοινωνία μεταξύ των ομάδων σε όλη τη χερσόνησο φαίνεται εύκολη, με εξαίρεση τις 5 ομάδες από τη δυτική χερσόνησο Κασσάνδρα, που είναι εντελώς απομονωμένες πιθανώς για πολλά χρόνια (Χάρτης 8). Ο πληθυσμός τσακαλιών στη Χαλκιδική έχει συρρικνωθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων 40 ετών.



Χάρτης 8. Δειγματοληπτική προσπάθεια στην Χαλκιδική. Τα πράσινα σημεία είναι θετικοί σταθμοί και τα κόκκινα αρνητικοί

ΚΕΡΚΙΝΗ – ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ

Το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής γύρω από τη λίμνη Κερκίνη είναι επίπεδο ή λοφώδες, εντατικά καλλιεργημένο, με πολύ λίγη κάλυψη. Τα δημητριακά και ο αραβόσιτος είναι οι σημαντικότερες καλλιέργειες, ενώ το ζωικό κεφάλαιο της περιοχής αποτελείται από βοοειδή, πρόβατα και τα μεγαλύτερα κοπάδια νεροβούβαλων στην Ελλάδα. Οι σημαντικοί τομείς της οικονομίας είναι η γεωργία και η ελαφριά βιομηχανία. Υπάρχουν διεσπαρμένοι μεγάλοι οικισμοί στα πεδινά, ενώ μικροί και λιγότεροι στις γύρω ημιορεινές περιοχές.



Στην Κερκίνη και τους υγρότοπους της Αν. Μακεδονίας μελετήθηκαν 13 δειγματοληπτικοί σταθμοί από τους οποίους θετικός ήταν ένας, ποσοστό 8% (Χάρτης 9).

Ο πληθυσμός των τσακαλιών σε αυτήν την περιοχή κατά την απογραφή 2001 -02 φάνηκε ότι είχε καταρρεύσει. Μόνο μια ομάδα με αρκετά άτομα είχε εντοπισθεί βόρειο-ανατολικά της λίμνης Κερκίνης. Τα τσακάλια ήταν πολύ επιφυλακτικά και σύμφωνα με τους κατοίκους ακούγονταν σπάνια. Όμως από το 2009 και μετά υπήρξε ραγδαία αύξηση του πληθυσμού των

Χάρτης 9. Δειγματοληπτική προσπάθεια στην Αν. Μακεδονία. Τα πράσινα σημεία είναι θετικοί σταθμοί και τα κόκκινα αρνητικοί

τσακαλιών σε όλη την παραλίμνια ζώνη και ο ελάχιστος αριθμός των ομάδων που ανιχνεύθηκαν το 2013 υπολογίζεται σε 4 (Ναζιρίδης προσ. επίκ.) Επίσης παρατηρήθηκαν τσακάλια στην παραποτάμια ζώνη από τα σύνορα με τη Βουλγαρία μέχρι τη λίμνη αλλά και σε άλλες περιοχές της παραποτάμιας ζώνης του Στρυμόνα (προσ. παρ.).

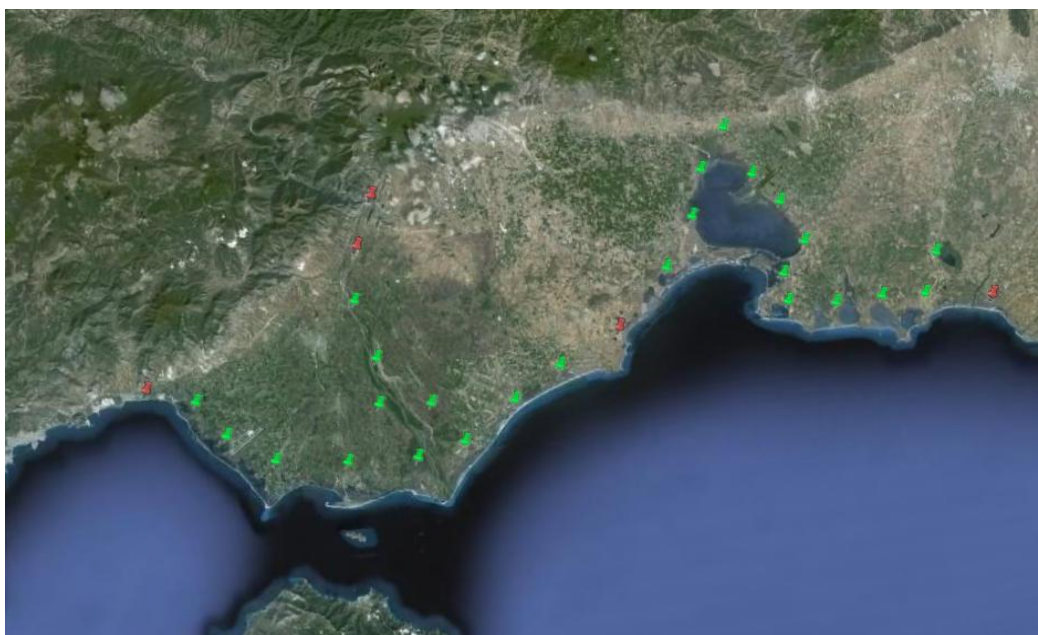
Υπάρχουν επίσης μη επιβεβαιωμένες πληροφορίες για την ύπαρξη μιας ομάδας τσακαλιών στο παραποτάμιο δάσος του ποταμού Αξιού, 25 χλμ. περίπου βόρεια του δέλτα. Μετά όμως πρόσφατη επίσκεψη στην περιοχή το Νοέμβριο του 2013 σύμφωνα με κατοίκους και κυνηγούς από τη γύρω περιοχή, αλλά και φωτογραφικά δεδομένα φαίνεται ότι υπάρχει παρουσία λύκων και όχι τσακάλια. Σύμφωνα με αξιόπιστες πληροφορίες ένα άτομο τσακαλιού παρατηρήθηκε το 2008 στο ανατολικό ανάχωμα του Αλιάκμονα 3 χλμ. βορειοδυτικά των εκβολών ενώ πρόσφατη δειγματοληψία στην περιοχή (Νοέμβριος 2013) ήταν αρνητική.

ΒΙΣΤΩΝΙΔΑ - ΝΕΣΤΟΣ

Αυτή η περιοχή περιλαμβάνει τρεις μεγάλους παράκτιους υγρότοπους διεθνούς σπουδαιότητας (Ramsar), δηλ. τη λίμνη Μητρικού, τη λίμνη Βιστωνίδα και το δέλτα του Νέστου, που επεκτείνονται κατά μήκος της ακτής για περισσότερα από 70 χλμ. Η περιοχή περιλαμβάνει δέλτα ποταμών, 24 λιμνοθάλασσες, 2 μεγαλύτερες και 18 μικρότερες λίμνες, το μεγαλύτερο παραποτάμιο δάσος στην Ελλάδα, έλη και βάλτους. Ο σημαντικότερος τομέας της οικονομίας είναι η γεωργία με τον αραβόσιτο, το βαμβάκι, τη μηδική και τα κηπευτικά ως σημαντικότερες καλλιέργειες αλλά και κτηνοτροφία κυρίως με μεγάλα κοπάδια προβάτων. Οικισμοί μέσου μεγέθους είναι διεσπαρμένοι στις γύρω πεδιάδες αλλά μόνο λίγοι υπάρχουν κατά μήκος του ποταμού Νέστου και της παράκτιας ζώνης.

Στην περιοχή μελετήθηκαν 31 δειγματοληπτικοί σταθμοί από τους οποίους θετικοί ήταν 25, ποσοστό 81% (Χάρτης 10). Η πυκνότητα των ομάδων ήταν κατανομημένη ανά δειγματοληπτικό σταθμό ως εξής: 1 σταθμός με 5 ομάδες, 1 σταθμός με 4 ομάδες, 6 σταθμοί με 3 ομάδες 9 σταθμοί με 2 ομάδες και 8 σταθμοί με 1 ομάδα.

Ο συνολικός ελάχιστος αριθμός ομάδων τσακαλιών που εντοπίστηκαν στην περιοχή είναι 53, με μέσο όρο ομάδων ανά σταθμό δειγματοληψίας 2,12 (SD=1,05, n=25). Από αυτές, οι 42 υπάρχουν στην παραποτάμια δασική περιοχή του δέλτα Νέστου και 11 γύρω από τις λίμνες Βιστωνίδα και Ισμαρίδα. Αυτός είναι ο μεγαλύτερος, υγιέστερος και δυναμικότερος πληθυσμός τσακαλιών στην Ελλάδα. Σε τοποθεσίες της περιοχής η πληθυσμιακή πυκνότητα των τσακαλιών είναι η υψηλότερη που καταγράφηκε στην Ελλάδα (περισσότερα για την περιοχή βλ. Κεφ.4). Μεμονωμένα άτομα τσακαλιών έχουν παρατηρηθεί σε όλη την γύρω περιοχή μακριά από τις επικράτειες των εντοπισμένων ομάδων, ακόμη και σε μεγάλες αστικές περιοχές.



Χάρτης 10. Δειγματοληπτική προσπάθεια στην περιοχή Νέστου-Βιστωνίδας. Τα πράσινα σημεία είναι θετικοί σταθμοί και τα κόκκινα αρνητικοί

ΕΒΡΟΣ

Αυτή η περιοχή αποτελείται από το μεγαλύτερο ποτάμιο δέλτα στην Ελλάδα με 2 σημαντικές λιμνοθάλασσες. Η περιοχή στο βορρά και δυτικά του δέλτα περιβάλλεται από τους λόφους που καλύπτονται από το μεσογειακά δάση. Το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής του δέλτα είναι εντατικά καλλιεργημένο και υπάρχουν απομεινάρια του παρόχθιου δάσους κατά μήκος του ποταμού ενώ στους λόφους υπάρχουν λίγες καλλιεργημένες περιοχές. Σημαντικό ζωικό κεφάλαιο στα πεδινά είναι βοοειδή και πρόβατα, ενώ στους λόφους κοπάδια από γίδια είναι αρκετά συχνά. Το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής είναι αραιά κατοικημένο με λίγους οικισμούς.

Στον Έβρο μελετήθηκαν 22 δειγματοληπτικοί σταθμοί από τους οποίους θετικοί ήταν 8, ποσοστό 36 % (Χάρτης 11). Η πυκνότητα των ομάδων ήταν κατανομημένη ανά δειγματοληπτικό σταθμό ως εξής: 2 σταθμοί με 2 ομάδες, και 6 σταθμοί με 1 ομάδα.



Χάρτης 11. Δειγματοληπτική προσπάθεια στον Έβρο. Τα πράσινα σημεία είναι θετικοί σταθμοί και τα κόκκινα αρνητικοί.

Ο συνολικός ελάχιστος αριθμός ομάδων τσακαλιών στο δέλτα του Έβρου και στη γύρω λοφώδη περιοχή είναι: 7-11, με μέσο όρο ομάδων ανά σταθμό δειγματοληψίας 1,25 (SD=0,46, n=8).

Μια ομάδα που εντοπίστηκε κοντά στο Σουφλί, ανάμεσα στα χωριά Κορνοφωλιά και Λυκόφη, εμφανίστηκε μετά από 10-15 έτη απουσίας από την περιοχή. Σύμφωνα με τις πληροφορίες από τους κατοίκους και το Δασαρχείο, μεγάλος αριθμός τσακαλιών αποίκισε την περιοχή γύρω από το Σουφλί το 1998 περίπου. Από τότε, μέχρι και το 2003 τουλάχιστον 5 νεκρά τσακάλια είχαν αναφερθεί στην περιοχή. Από το 2001 και μετά η παρουσία τσακαλιών στην περιοχή μειώθηκε σημαντικά σε μια μόνο μικρή ομάδα ή οποία παρέμεινε στην περιοχή μέχρι το 2003-4 οπότε και φάνηκε ότι εξαφανίστηκε. Όμως από το 2009-10 παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση και επέκταση του πληθυσμού των τσακαλιών κατά μήκος της κοίτης του ποταμού Έβρου από τις εκβολές μέχρι και την περιοχή Σουφλίου με την εγκατάσταση πολλών νέων ομάδων (Μίγκλη & Πουρσανίδης 2012.).

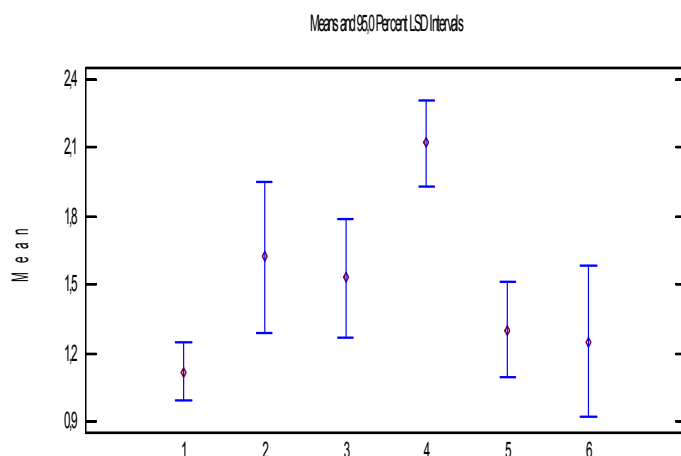
Πίνακας 4. Πυκνότητα πληθυσμού (αριθμός ομάδων/δειγματοληπτικό σταθμό) στις περιοχές εντοπισμού του είδους

ΥΠΟΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Ο ΟΜΑΔΩΝ ΑΝΑ ΔΕΙΓΜ. ΣΤΑΘΜΟ (ΕΥΡΟΣ)
Πελοπόννησος	1,12 (SD=0,33) (Εύρος: 1-2 ομάδες, n=56)
Φωκίδα	1,62 (SD=1,06) (Εύρος:1-4 ομάδες, n=8)
Σάμος	1,54 (SD=0,87) (Εύρος:1-4 ομάδες, n=13)
Χαλκιδική	1,3 (SD=0,47) (Εύρος:1-2 ομάδες, n=20)
Νέστος	2,12 (SD=1,05) (Εύρος:1-5 ομάδες, n=25)
Έβρος	1,25 (SD=0,46) (Εύρος:1-2 ομάδες, n=8)

Πυκνότητα πληθυσμού

Σύγκριση των μέσων τιμών αριθμού ομάδων ανά δειγματοληπτικό σταθμό (πυκνότητα ομάδων) μεταξύ των 6 περιοχών κατανομής που καταγράφηκαν το 2001-3, με περισσότερες από 2 ομάδες τσακαλιών, δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών ($P=0 < 0,05$, $F=8,2342$).

Με το LSD φαίνεται να υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στην πυκνότητα ομάδων από τη Πελοπόννησο με την αντίστοιχη πυκνότητα από Φωκίδα, Σάμο και Νέστο, ενώ σημαντική διαφορά υπάρχει επίσης ανάμεσα στην πυκνότητα ομάδων από το Νέστο με τις αντίστοιχες από Σάμο, Χαλκιδική και Έβρο. Δεν υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα Φωκίδα, Σάμο, Νέστο, Χαλκιδική και Έβρο, ενώ επίσης δεν υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα σε Σάμο με Φωκίδα, Χαλκιδική και Έβρο. Τέλος δεν υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα σε Χαλκιδική και Έβρο.



Εικόνα 13. Απεικόνιση τιμών για πυκνότητα πληθυσμού ανάμεσα στις περιοχές κατανομής του τσακαλιού στην Ελλάδα όπου: 1 Πελοπόννησος, 2 Φωκίδα, 3 Σάμος, 4 Νέστος, 5 Χαλκιδική, 6 Έβρος

Εάν υπολογίσουμε την περιοχή σάρωσης ανά σταθμό δειγματοληψίας ανάμεσα σε 7 έως 12,5 χλμ², οι πυκνότητες των επικρατειών των ομάδων τσακαλιών κυμαίνονται από 0,08 έως 0,5 ομάδες/χλμ².

Πυκνότητες πληθυσμού από άλλες χώρες της ΝΑ Ευρώπης κυμαίνονται ανάμεσα σε 1 έως 6 ομάδες ανά δειγματοληπτικό σταθμό, ενώ οι μέσοι όροι που παρουσιάζονται στις μελέτες δεν συγκρίθηκαν με τα ευρήματα της παρούσας μελέτης λόγω της απουσίας περιγραφικών στατιστικών (Banea *et al.* 2012, Selek *et al.* 2013).

Τύποι βιοτόπων

Με κριτήριο τις διαφορές και ομοιότητες στους τύπους βιοτόπων, τις κλιματικές συνθήκες αλλά και την απόσταση μεταξύ των υποπληθυσμών η κατανομή του τσακαλιού στην Ελλάδα διαιρέθηκε σε δύο περιφέρειες:

- Νότια Ελλάδα (Πελοπόννησος, Φωκίδα, Σάμος) και
- Βόρεια Ελλάδα (Χαλκιδική, Λ. Κερκίνη, Δ. Νέστου – Βιστωνίδα - λίμνες Αν. Θράκης, Έβρος) (Χάρτης 4).

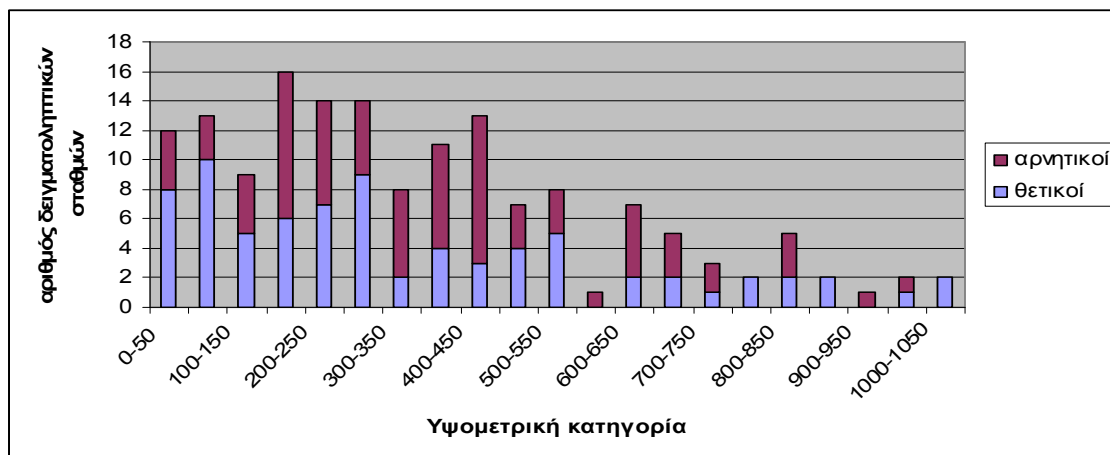
Με βάση τους κυρίαρχους τύπους βιοτόπων, τα τσακάλια απαντώνται κυρίως σε υγροτόπους στη βόρεια Ελλάδα, ενώ στη νότια κυρίως σε μεσογειακούς θαμνότοπους.

Στη νότια Ελλάδα, ομάδες τσακαλιών εντοπίστηκαν σε μεγαλύτερο υψόμετρο από τη βόρεια Ελλάδα (Εικ. 14). Το μεγαλύτερο υψόμετρο που βρέθηκε ομάδα

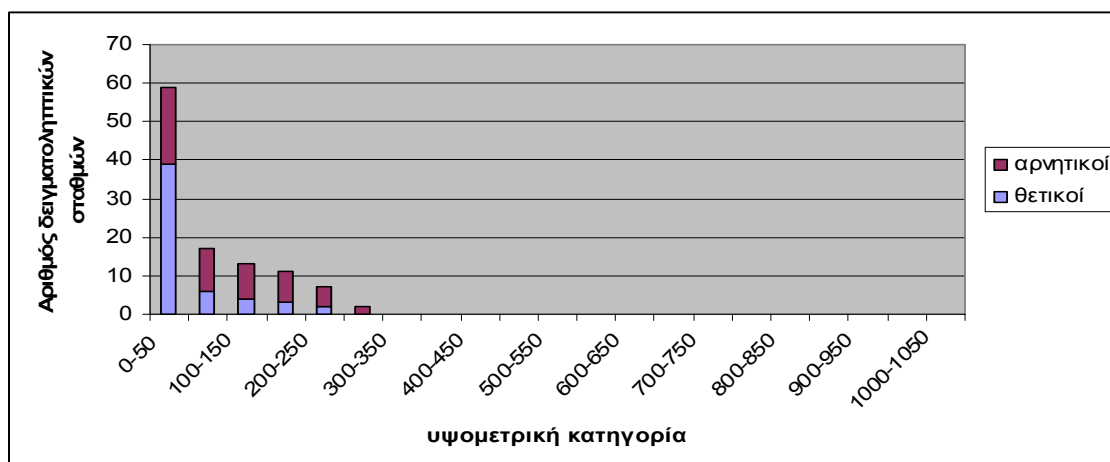
τσακαλιών στη βόρεια Ελλάδα ήταν 250μ. στη Χαλκιδική (Κασσάνδρα), ενώ στο νότο τσακάλια εντοπίστηκαν ακόμη και σε 1050μ. Ο μεγαλύτερος πληθυσμός τσακαλιών στην Ελλάδα (που βρίσκεται στην περιοχή Νέστου - Θράκης), αλλά και άλλοι μεγάλης πληθυσμιακής πυκνότητας πληθυσμοί του είδους, εντοπίστηκαν σε περιοχές με υψόμετρο μέχρι 10 μ.

Ενώ στη Β. Ελλάδα υπάρχουν σημαντικά περισσότεροι εντοπισμοί τσακαλιών σε υψόμετρο μέχρι 50μ. (74%), στη Ν. Ελλάδα δεν υπάρχει ανάλογη τάση για παρουσία του είδους σε χαμηλά υψόμετρα (Εικ. 14, 15)

A) Νότια Ελλάδα (Πελοπόννησος, Φωκίδα, Σάμος)

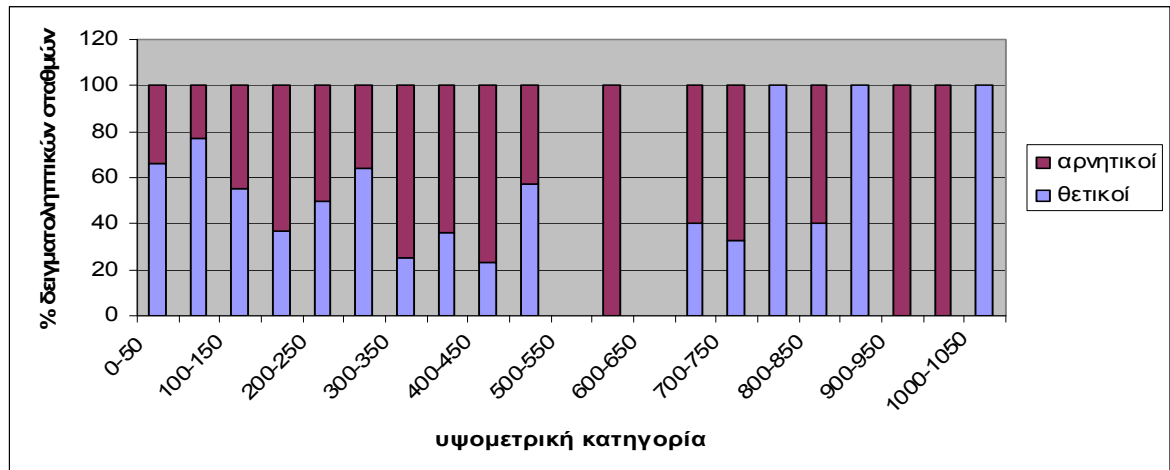


B) Βόρεια Ελλάδα (Χαλκιδική, Κ. Μακεδονία, Νέστος, Έβρος)

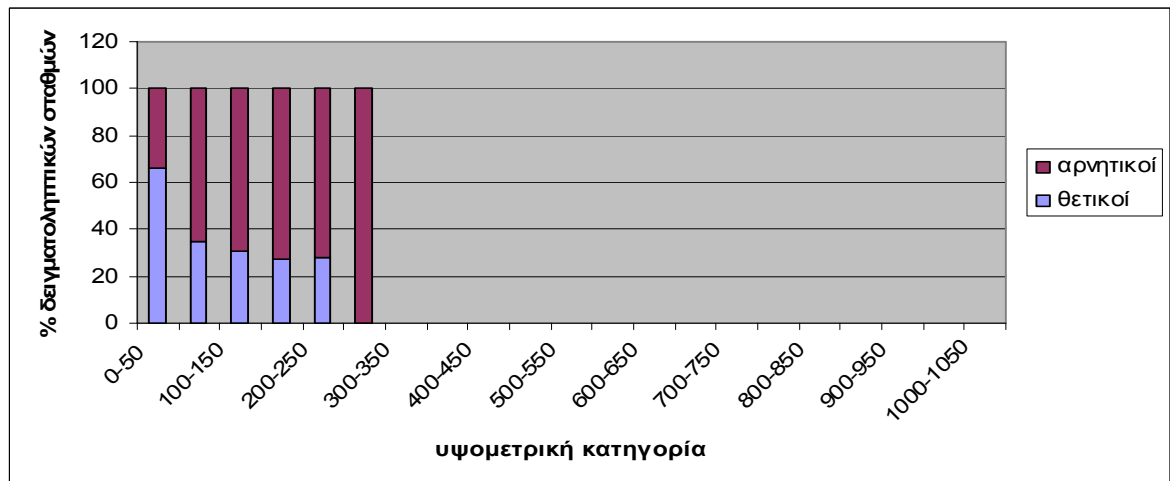


Εικόνα 14. – Απόλυτος αριθμός παρατηρήσεων ομάδων τσακαλιών ανά υψόμετρο

A) Νότια Ελλάδα (Πελοπόννησος, Φωκίδα, Σάμος)



B) Βόρεια Ελλάδα (Χαλκιδική, Κ. Μακεδονία, Νέστος, Έβρος)

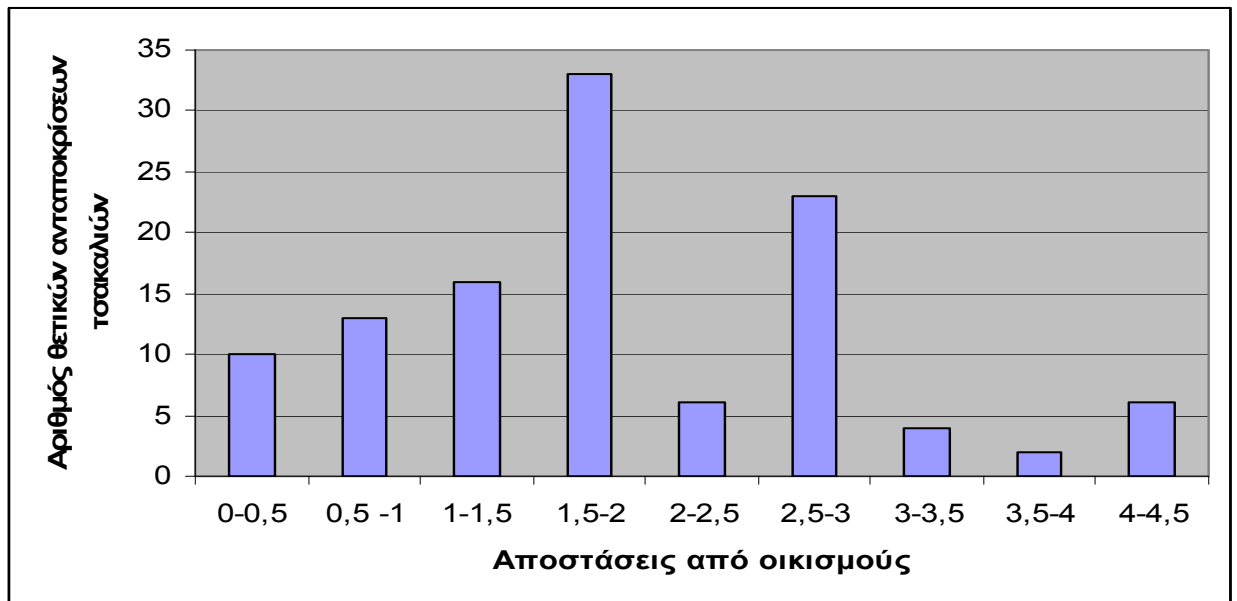


Εικόνα 15. – Εκατοστιαία αναλογία θετικών - αρνητικών ανταποκρίσεων ομάδων τσακαλιών ανά υψομετρική κατηγορία

Τσακάλια και ανθρώπινη παρουσία

Σε περιοχές με σχετικά μεγάλους και πυκνούς πληθυσμούς τσακαλιών δεν υπήρχε καμία αναφορά από τους κτηνοτρόφους για ζημιές στο ζωικό κεφάλαιο. Λίγες εντοπισμένες μικρής έκτασης ζημιές καταγράφηκαν σε ορεινές περιοχές της Πελοποννήσου. Στις περιοχές αυτές οι ζημιές εντοπίζονται σε αιγοπρόβατα που βόσκουν ελεύθερα και κατά τη διάρκεια της νύχτας. Στην Πελοπόννησο, τα αδέσποτα σκυλιά και τα τσακάλια είναι τα μόνα αρπακτικά που θα μπορούσαν να θηρεύσουν μικρά κατοικίδια οπληφόρα, δεδομένου ότι δεν υπάρχει λύκος. Σε αυτές τις περιπτώσεις οι κτηνοτρόφοι γνωρίζουν συνήθως ποιο από τα δύο είδη είναι υπεύθυνο για τις απώλειες.

Η μέση απόσταση από οικισμούς ήταν 1,88 χλμ. (SD 1,020, 0,1 - 4,5 χλμ., n = 113) (Εικ. 16).



Εικόνα 16. Αποστάσεις (σε χιλιόμετρα) των ομάδων τσακαλιών από οικισμούς.

Σχέση με άλλα είδη πανίδας

Οι κατανομές τσακαλιών και λύκων στην κεντρική και βόρεια Ελλάδα δεν είχαν σχεδόν καμία επικάλυψη.

Κατά τη διάρκεια της παρούσας έρευνας παρατηρήθηκαν τα εξής:

- Στη Φωκίδα μια ομάδα τσακαλιών εγκατέλειψε την περιοχή της όταν εγκαταστάθηκε εκεί μια ομάδα 4 λύκων.
- Σε 3 περιπτώσεις, κατά τη διάρκεια της έρευνας, λύκοι (4, 1 και 5 λύκοι αντίστοιχα) πλησίασαν τους δειγματοληπτικούς σταθμούς με γρήγορο ρυθμό τροχάδην, πιθανώς για να κυνηγήσουν τα τσακάλια που ακούστηκαν.

Φαίνεται ότι η πυκνότητα πληθυσμών των τσακαλιών είναι ένας παράγοντας που θα μπορούσε να επηρεάσει σημαντικά την παρουσία αλεπούδων. Αν και καμία άμεση παρατήρηση αλληλεπιδράσεων αλεπούς – τσακαλιών δεν έγινε κατά τη διάρκεια της μελέτης μας, στη Φωκίδα παρατηρήθηκε μόνιμη παρουσία αλεπούδων μόνο στα όρια των επικρατειών των τσακαλιών. Όμως κατά τη διάρκεια των χειμερινών γραμμικών καταμετρήσεων με τη βοήθεια προβολέων (λεπτομέρειες για τη μέθοδο και την εφαρμογή της παρουσιάζονται στο επόμενο Κεφ. III της παρούσας διατριβής), στην ίδια περιοχή παρατηρήθηκαν λίγες μεμονωμένες αλεπούδες ($n = 3$) ενώ σε μια περίπτωση παρατηρήθηκε μια αλεπού πολύ κοντά (περίπου. 250 μ) σε ομάδα 4 τσακαλιών. Στη νότια Πελοπόννησο, σύμφωνα με πληροφορίες από κατοίκους και κυνηγετικούς συλλόγους, παρατηρήθηκε αύξηση του πληθυσμού αλεπούδων στις περιοχές όπου τα τσακάλια αποδεκατίστηκαν. Επίσης κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών παρατηρήθηκαν πολλές αλεπούδες σε περιοχές που δεν ανιχνεύθηκε παρουσία τσακαλιών. Στο νησί της Σάμου δεν υπάρχουν αλεπούδες (Δημητρόπουλος *et al.* 1998, παρούσα μελέτη). Στην περιοχή Νέστου, οι αλεπούδες ήταν απύσες από τις περιοχές υψηλής πληθυσμιακής πυκνότητας τσακαλιών. Στην ίδια περιοχή σύμφωνα με τους κατοίκους αλλά και δικές μας παρατηρήσεις, οι αγριόγατες (*Felis silvestris*) έγιναν σπάνιες όταν αυξήθηκε ο πληθυσμός των τσακαλιών. Αντίθετα, οι ασβοί μοιράζονταν τα ίδια ημερήσια καταφύγια με τα τσακάλια.

Τα σκυλιά αντιδρούσαν επιθετικά όποτε ακούγονταν ουρλιαχτό τσακαλιών. Η άμεση αντίδραση των ελευθέρων σκυλιών σε πλησίασμα τσακαλιών σε κοντινές αποστάσεις ήταν να τα κυνηγήσουν. Κατά τη διάρκεια της έρευνας, σε πολλές περιπτώσεις (n=10), ομάδες σκυλιών (3-7 άτομα) πλησίασαν τους δειγματοληπτικούς σταθμούς τρέχοντας και γαυγίζοντας εχθρικά μετά την αναμετάδοση των μαγνητοφωνημένων ουρλιαχτών.

Σε μερικές περιοχές οι κυνηγοί υποστηρίζουν ότι η επέκταση και αύξηση πληθυσμού των αγριόχοιρων σε περιοχές όπου υπάρχουν ομάδες τσακαλιών πιθανόν να έδιωξε τα τσακάλια από τα ημερήσια καταφύγια τους. Είναι πιθανό να συμβεί αυτό, σε περιοχές με περιορισμένη διαθεσιμότητα κάλυψης, αλλά κατά τη διάρκεια της μελέτης παρατηρήθηκε ότι στην περιοχή των υγροτόπων του Νέστου, συμβιώνει ο μεγαλύτερος πληθυσμός τσακαλιών στην Ελλάδα με πληθυσμό αγριόχοιρων υψηλής πυκνότητας.

Συζήτηση

Τα αποτελέσματα δείχνουν μια πολύ μεγάλη μείωση του πληθυσμού του τσακαλιού στη νότια Πελοπόννησο, όπου, σύμφωνα με τα αρχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και με τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων και των συνεντεύξεών μας, ο πληθυσμός των τσακαλιών φαίνεται να ήταν πολύ μεγαλύτερος τη δεκαετία του '70 έως τις αρχές της δεκαετίας του '80. Στην περιοχή αυτή ο αριθμός των θηρευμένων τσακαλιών την εποχή αυτή ήταν μεγαλύτερος από τον αριθμό των τσακαλιών που υπολογίστηκε κατά την παρούσα μελέτη. Τα τελευταία 5-6 χρόνια παρουσιάζεται σταδιακή ανάκαμψη των πληθυσμών του τσακαλιού στην νότια κυρίως Πελοπόννησο με έμφαση τη Λακωνική Μάνη.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της παρούσας μελέτης ο πληθυσμός τσακαλιών στη Σάμο μειώθηκε μετά την μεγάλη πυρκαγιά του 1999 αλλά άρχισε να ανακάμπτει μετά το 2003 με γοργούς ρυθμούς.

Με εξαίρεση το νομαρχιακό διαμέρισμα της Φωκίδας, τα τσακάλια έχουν εξαφανιστεί σχεδόν από όλη την κεντρική και δυτική Ελλάδα. Μεμονωμένα περιστατικά εμφάνισης ατόμων του είδους σε περιοχές όπως η παραλία κοντά στο Δέλτα Καλαμά στη Θεσπρωτία κοντά στα σύνορα με την Αλβανία, παρατηρήθηκαν τελευταία αλλά δεν έχει επιβεβαιωθεί παρουσία μόνιμων ομάδων του είδους (Κομηνός προσ. επικ.). Τα ζώα αυτά πιθανόν είναι άτομα σε διασπορά που προέρχονται από πληθυσμούς του είδους στην Αλβανία. Επίσης σημειώθηκαν μεμονωμένες παρατηρήσεις τσακαλιών σε περιοχές της Ελλάδας όπου το είδος θεωρείται ότι εξαφανίστηκε τουλάχιστον από τις αρχές της δεκαετίας του '90. Στις περιοχές αυτές υπήρχε σημαντική παρουσία του είδους πριν 30 χρόνια περίπου σύμφωνα με μαρτυρίες των κατοίκων. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της παραλιακής ζώνης της Αιτωλοακαρνανίας, όπου δεν έχουν ακουστεί ομάδες από τα τέλη της δεκαετίας του '80 αλλά υπάρχουν αξιόπιστες θεάσεις τσακαλιών από το 2008 και μετά στην περιοχή δυτικά της Ναυπάκτου. Τα άτομα αυτά πιθανότατα προέρχονται από τον εύρωστο πληθυσμό των εκβολών του Μόρνου. Η επανεμφάνιση ομάδων μεγάλου μεγέθους όπως αυτή στην περιοχή της ΒΑ Αττικής (προσ. παρατηρήσεις). Πιθανότατα η "επανεμφάνιση" του είδους να οφείλεται είτε στο ότι κάποια περιπλανώμενα άτομα επιβίωσαν στην ευρύτερη περιοχή χωρίς να γίνουν αντιληπτά από τους κατοίκους εφόσον δεν υπήρχαν σταθερές ομάδες και όταν οι συνθήκες το επέτρεψαν δημιούργησαν ομάδα/ες, ή άτομα σε διασπορά από τους πλησιέστερους πληθυσμούς εγκαταστάθηκαν και δημιούργησαν ομάδες. Το είδος έχει

αποδειξεί τουλάχιστον όσον αφορά των Ευρωπαϊκό πληθυσμό ότι εφόσον οι συνθήκες είναι ευνοϊκές μπορεί να ανακάμψει με γρήγορο ρυθμό από ελάχιστο αριθμό ατόμων, τα οποία δεν γίνονται αντιληπτά από τους κατοίκους των περιοχών αυτών (Ćirović *in* Kryštufek 2011). Ο μεγάλος πληθυσμός τσακαλιών της Σερβίας φαίνεται προέρχεται από πολύ λίγους προγόνους όπως και ο πληθυσμός της Ουγγαρίας αλλά και πιθανότατα της Βουλγαρίας και Ρουμανίας (Zachos *et al.* 2009). Στις περιοχές αυτές πιστεύεται ότι το είδος δεν εξαφανίστηκε ποτέ αλλά ο αριθμός του συρρικνώθηκε σε τέτοιο βαθμό σε μεγάλη χρονική περίοδο που η παρουσία του δεν ήταν αντιληπτή από τους κατοίκους (Kryštufek 2011, Szabó *et al.* 2009, Tóth *et al.* 2009, Ćirović *et al.* 2014)

Το είδος επιζεί ακόμα σε απομονωμένους και συνήθως κατακερματισμένους πληθυσμούς στη βορειοανατολική Ελλάδα. Στη Χαλκιδική, η κατανομή του τσακαλιού έχει μειωθεί σημαντικά και η πτώση πληθυσμού συνεχίζεται σε μικρούς απομονωμένους πληθυσμούς. Ιδιαίτερα απειλείται ο απομονωμένος μικρός πληθυσμός της Κασσάνδρας. Η διαδικασία απομόνωσης και κατακερματισμού των πληθυσμών των ειδών θεωρείται η κυριότερη αιτία τοπικών ή και ολικών εξαφανίσεων (Rodríguez & Delibes 2003).

Στο νομαρχιακό διαμέρισμα του Έβρου μέχρι το 2003 υπήρχαν λίγες ομάδες τσακαλιών, όμως η γεινίαση του πληθυσμού αυτού με μεγάλους πληθυσμούς σε γειτονικές χώρες δίνει συχνά νέα άτομα τσακαλιών στην περιοχή, ιδιαίτερα κατά μήκος της παραποτάμιας ζώνης. Στην περιοχή αυτή η παρουσία και η κατανομή του είδους έχει αυξηθεί σημαντικά από το 2009 τουλάχιστον (Μίγκλη & Πουρσανίδης 2012). Το ίδιο ισχύει και για τον πληθυσμό της Κερκίνης όπου τα τελευταία χρόνια ο πληθυσμός των τσακαλιών αυξήθηκε σημαντικά τροφοδοτούμενος πιθανότατα από τον δυναμικό και επεκτατικό πληθυσμό της Βουλγαρίας (Stoyanov 2012).

Η περιοχή Νέστου - Βιστωνίδας και οι περιβάλλουσες λιμνοθάλασσες φιλοξενούν τον μεγαλύτερο πληθυσμό τσακαλιών στην Ελλάδα.

Οι μεγαλύτερες πυκνότητες πληθυσμού των τσακαλιών στην Ελλάδα εντοπίστηκαν στο δέλτα Νέστου και Μόρνου αλλά και στην κοιλάδα των Μυτιληνίων στην Ανατολική Σάμο, πεδινές περιοχές με αρκετή ανθρώπινη δραστηριότητα και μόνιμη κτηνοτροφία. Οι μικρότερες πυκνότητες εντοπίστηκαν στην Πελοπόννησο, Χαλκιδική και την ημιορεινή ζώνη Έβρου περιοχές με μειωμένη κτηνοτροφική και γεωργική δραστηριότητα.

Οι πυκνότητες των ομάδων τσακαλιών στην Ελλάδα είναι μέσα στο εύρος τιμών που παρουσιάζονται σε άλλες μελέτες από χώρες της ΝΑ Ευρώπης, όπου εφαρμόστηκε η ίδια μεθοδολογία καταμέτρησης (Banea *et al.* 2012, Selek *et al.* 2013).

Η έρευνα πεδίου έδειξε ότι η σχέση του τσακαλιού με άλλα είδη Canidae ήταν ανταγωνιστική. Οι λύκοι εξουσίαζαν συνήθως τα τσακάλια και τα τσακάλια εξουσίαζαν τις αλεπούδες. Σύμφωνα με τους Genov & Vassiliev (1989), Spassov (1989) και Kryštufek & Tvrković (1990), η παρουσία λύκων είναι ένας σημαντικός περιοριστικός παράγοντας για τη κατανομή των τσακαλιών στη βαλκανική χερσόνησο. Η μειωμένη παρουσία τσακαλιών σε υψόμετρα μεγαλύτερα από 50μ. στη Β. Ελλάδα πιθανότατα να συσχετίζεται με την παρουσία ομάδων λύκων στις περιοχές αυτές.

Στο Ισραήλ οι αλεπούδες εκδιώχθηκαν από τα τσακάλια σε περιοχές όπου ο πληθυσμός των τελευταίων ήταν αυξημένος (Macdonald 1987, Shani *et al.* 2006). Στην ΒΑ Τουρκία παρατηρήθηκε ότι σε περιοχές με μεγάλη παρουσία τσακαλιών η παρουσία αλεπούδων ήταν ελάχιστη (Ambarli & Bilgin 2013). Ομοίως παρατηρήθηκε ότι στις περιοχές μελέτης με μεγάλες πυκνότητες τσακαλιών (δέλτα

Νέστου, και Μόρνου) και σε περιορισμένο γεωγραφικά χώρο (Σάμος) η παρουσία αλεπούδων ήταν από ελάχιστη έως μηδενική.

Τα αδέσποτα ή ημιελεύθερα σκυλιά αντιδρούσαν επιθετικά στην παρουσία τσακαλιών. Όμως εκτός από τον άμεσο ανταγωνισμό, τα σκυλιά μπορούν να μεταδώσουν και μολυσματικές ασθένειες σε μικρούς απομονωμένους πληθυσμούς τσακαλιών, και να τα οδηγήσουν σε τοπική εξαφάνιση. Ο κρατικός κτηνίατρος στο νησί της Σάμου απέδωσε την πρόσφατη μείωση τσακαλιών στο νησί και στην επιδημία λειψμανίας των πολυάριθμων ημιελεύθερων και αδέσποτων σκύλων. Τα τσακάλια που νοσηλεύθηκαν στο Ελληνικό Κέντρο Περιθαλψής Άγριας Ζωής (ΕΚΠΑΖ) αποδείχθηκαν πιο ευαίσθητα στην ερλιχίωση από τα αδέσποτα σκυλιά (Δραγούμης, προσ. επικ.). Όσον αφορά τη λύσσα, η Ελλάδα θεωρείτο ελεύθερη από την επιδημία, με το τελευταίο απομονωμένο περιστατικό να καταγράφεται το 1987. Από το 2012 όμως υπάρχει επίσημα επανεμφάνιση της επιδημίας σε Δυτική και Κεντρική Μακεδονία αλλά και τη Θεσσαλία ενώ φαίνεται να έχει έντονα αυξητικές τάσεις με φορείς κυρίως αλεπούδες και σκυλιά (Tsiodras *et al.* 2013, www.who-rabies-bulletin.org).

Ασφαλώς, μια εκδήλωση επιδημικών ασθενειών θα μπορούσε να είναι καταστροφική για τους μικρούς απομονωμένους πληθυσμούς των τσακαλιών στην Ελλάδα ή τις παρακείμενες χώρες με περιορισμένη κατανομή τσακαλιών. Όμως, η ευπάθεια των τσακαλιών ειδικότερα στη λύσσα είναι ένα αμφισβητούμενο θέμα. Στο Ισραήλ, από το σύνολο των ετήσιων κρουσμάτων λύσσας σε όλα τα άγρια σαρκοφάγα, τα κρούσματα στα τσακάλια ήταν πολύ περιορισμένα και κυμαίνονταν από 0 και 10% ως (Nemtsov & King 2002). Αυτή η αναλογία παρέμεινε χαμηλή και σταθερή ακόμη και κατά τη διάρκεια ξεσπάσματος επιδημίας άγριας ζωικής λύσσας, παρά την υψηλή πυκνότητα των τσακαλιών στη χώρα. Αντίθετα την ίδια χρονική περίοδο, το ποσοστό των μολυσμένων από λύσσα αλεπούδων κυμάνθηκε από 23% κατά τη διάρκεια της περιόδου χαμηλού αριθμού περιστατικών άγριας ζωικής λύσσας σε σχεδόν 80% κατά τη διάρκεια της επιδημίας (Nemtsov & King 2002). Ομοίως στην Κροατία το 2005 βρέθηκε μόνο ένα κρούσμα λύσσας σε τσακάλι ενώ τα κρούσματα σε αλεπούδες την ίδια χρονιά ήταν 344 (Kryštufek 2011).

Τα τσακάλια φαίνεται να συμβιώνουν καλά με τους ασβούς αλλά και με τους αγριόχοιρους, εφόσον υπάρχει αρκετός διαθέσιμος χώρος. Η πιθανότητα να εκδιώκονται από τους αγριόχοιρους είναι δυνατή μόνο στην περίπτωση όπου υπάρχει περιορισμένη έκταση πυκνών συστάδων βλάστησης και μεγάλος αριθμός αγριόχοιρων. Η περίπτωση αυτή φαίνεται πολύ σπάνια στις περιοχές συμβίωσης των 2 ειδών στην Ελλάδα. Η παρουσία αγριόχοιρων είναι πιθανόν να επηρεάζει έμμεσα την επιβίωση των τσακαλιών σε περιοχές όπου επιτρέπεται η κυνηγετική δραστηριότητα. Ο τρόπος κυνηγιού του αγριόχοιρου με τη μέθοδο της «παγάνας» συχνά οδηγεί πολλά ζώα μέσου μεγέθους εκτός των ημερήσιων καταφυγίων τους και επομένως τα καθιστά τρωτά στους κυνηγούς. Στη Σάμο παρατηρήθηκε, ότι τα περισσότερα τσακάλια σκοτώθηκαν κατά τη διάρκεια της κυνηγετικής περιόδου (βλ. Κεφ.3). Στην ίδια περιοχή ο αριθμός των τσακαλιών αυξήθηκε σημαντικά παρ' όλη τη μεγάλη θνησιμότητα (προσ. παρατ.). Σε περιοχές όμως όπου ο πληθυσμός των τσακαλιών είναι μεγάλος με δυναμική αύξηση, ακόμη και το συστηματικό κυνήγι δεν έχει καμία επίπτωση στην αναχαίτιση της επέκτασης του είδους (Kryštufek 2011, Szabó *et al.* 2009, Tóth *et al.* 2009, Čirović *et al.* 2014, Raichev *et al.* 2013). Αντίθετα όπως προαναφέρθηκε, πιθανότατα λόγω των ανθρωπόφιλων τροφικών συνθηκών του (βλ. Κεφ. 4), το είδος φαίνεται να είναι ευαίσθητο στη συστηματική χρήση δηλητηριών.

Τα τσακάλια στην Ελλάδα εντοπίστηκαν σε μεσογειακού τύπου βιοτόπους και πεδινούς υγροτόπους, κοντά σε οικισμούς. Φαίνεται ότι προτιμούν να πλησιάζουν οικισμούς και κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις, όπου υπάρχουν ευκαιρίες διατροφής με ανθρωπογενείς τροφές όπως φαίνεται και από την τροφική ανάλυση στο Κεφάλαιο 4. Κατά τη διάρκεια της ραδιοπαρακολούθησης (Κεφ. 3), καταγράφηκε παρουσία ομάδων τσακαλιών πολύ κοντά στις ανθρώπινες εγκαταστάσεις, καθώς και επισκέψεις μέσα σε οικισμούς κατά τη διάρκεια της νύχτας (βλ. Κεφ. 3). Παρόμοια συμπεριφορά παρατηρήθηκε στην Ινδία, τη Βουλγαρία τη Σερβία και το Ισραήλ όπου τα τσακάλια πλησιάζουν οικισμούς τη νύχτα και τρέφονται με ανθρωπογενή απορρίμματα (Jhala & Moehlman 2004, 2008, Borkowski *et al.*, 2011, Raichev *et al.* 2013, Ćirović *et al.* 2014).

Τελικά μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι υπάρχοντες πληθυσμοί τσακαλιών στην κεντρική και νότια κυρίως Ελλάδα είναι ασυνεχείς και εντοπισμένοι. Η μακροπρόθεσμη επιβίωση αυτών των υποπληθυσμών εξαρτάται από το μέγεθός και τη συνδεσιμότητα μεταξύ τους που έχει σχέση με τη χρήση γης και τις ανθρώπινες δραστηριότητες των περιοχών κατανομής. Λεπτομέρειες των δραστηριοτήτων αυτών που επηρεάζουν σημαντικά το είδος παρουσιάζονται στα Κεφάλαια 3 & 4 του παρόντος διδακτορικού.

Αποτελεσματικότητα – περιορισμοί μεθόδου παρακολούθησης

Η ακουστική μέθοδος παρακολούθησης αποδείχθηκε γρήγορη, εύκολη και ανέξοδη. Οι ομάδες τσακαλιών ανιχνεύθηκαν ακόμη και στις περιοχές με την πολύ μικρή παρουσία του είδους, σε οριακά ενδιαίτηματα, ή ακόμη και κοντά σε ανταγωνιστές τους όπως τα αδέσποτα σκυλιά.

Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα 30 λεπτά που ήταν η διάρκεια της προσπάθειας σε κάθε δειγματοληπτικό σταθμό φάνηκαν να είναι αρκετά να υποκινήσουν ανταπόκριση ακόμη και στα πιο δειλά ζώα. Στις δύο περιοχές όπου πραγματοποιήθηκε συστηματική παρακολούθηση των ομάδων τσακαλιών καθώς και ραδιο-παρακολούθηση επιλεγμένων ατόμων για περισσότερο από 1 χρόνο (Μόρνος – Σάμος), υπήρξε απόλυτη ταύτιση μεταξύ του πραγματικού αριθμού ομάδων και του αριθμού των ομάδων που καταγράφηκε κατά τη διάρκεια της αρχικής ακουστικής έρευνας (βλ. Κεφ.3). Η επανάληψη των δειγματοληψιών σε τακτές χρονικές περιόδους βοήθησε να εντοπισθούν οι θέσεις των ομάδων (βλ. Κεφ. 3).

Όμως η απουσία απάντησης στα ακουστικά ερεθίσματα δεν μπορεί να μεταφραστεί αναγκαστικά σε απουσία τσακαλιών. Στις γνωστές ομάδες που παρακολούθηθηκαν για 2 χρόνια στις 2 περιοχές μελέτης, (βλ. Κεφ. 3) παρατηρήθηκε ότι ανώριμα ή χαμηλής ιεραρχίας άτομα δεν ανταποκρίνονται συχνά. Είναι επίσης πιθανό ότι οι μεγάλες ομάδες τσακαλιών σε περιοχές υψηλής πυκνότητας, τείνουν να αποκρίνονται ευκολότερα από τις μικρές ομάδες σε περιοχές χαμηλής πυκνότητας (Jaeger *et al.* 1996, Moehlman 1981). Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι τα ζώα δεν ανταποκρίθηκαν σε άλλες μαγνητοφωνημένες φωνές του είδους όπως μεμονωμένα γαυγίσματα ή διακοπτόμενο ουρλιαχτό ενός ζώου (n=7). Ανταποκρίνονταν άμεσα σε ουρλιαχτό ομάδας (που χρησιμοποιήθηκε στη μελέτη) αλλά και σε ουρλιαχτό από άλλο είδος τσακαλιού (*Canis mesomelas*), που ελέγχθηκε όμως λίγες φορές (n=3).

Τα τσακάλια θα ήταν δυνατόν να συνηθίσουν τους μαγνητοφωνημένους ήχους και έτσι να μην αποκρίνονται. Δεν γνωρίζουμε με ακρίβεια πόσο συχνά θα μπορούσαν να επαναληφθούν οι δειγματοληψίες στην ίδια περιοχή και να έχουμε καλά αποτελέσματα, αλλά φαίνεται ότι δεν είναι δυνατόν να υπάρξει ένας κανόνας

που να περιλαμβάνει όλες τις περιπτώσεις. Έτσι σε γνωστές θέσεις στην ανατολική Σάμο, τα τσακάλια δεν απάντησαν όταν η δειγματοληψία επαναλήφθηκε την επόμενη νύχτα (n=3). Όμως, σε κοντινή περιοχή μια γνωστή ομάδα που αποτελείτο από δύο νεαρά άτομα απάντησε σε όλες τις συνεχόμενες δειγματοληψίες ακόμη και με διαφορά μικρότερη της 1 ώρας (n=3).

Τέλος πρέπει να αναφερθεί ότι η μέθοδος αυτή μετά την αρχική δημοσίευση τ-ης (Giannatos 2005), αποτελεί ευρύτατα διαδεδομένο τρόπο έρευνας για το είδος εκτός από την Ελλάδα, σε όλες τις χώρες της Ευρώπης όπου υπάρχει παρουσία του είδους (www.goldenjackal.eu, Šálek *et al.* 2013, Banea *et al.* 2012, Mihelić & Krofel 2012, Lapini *et al.* 2011, 2009, Szabó *et al.* 2009, Krofel 2009, 2008, Krofel & Potočnik 2008, Μίγκλη & Πουρσανίδης 2012, Μίγκλη & Γαληνός 2010), όπως και στην Τουρκία, Μαρόκο, Ινδία (Debnath & Choudhury 2013). Από τις χώρες αυτές αναφέρεται ότι η μέθοδος είναι αποτελεσματική σε περιοχές με εγκατεστημένες ομάδες τσακαλιών (www.goldenjackal.eu, Krofel 2008, 2009, Lapini *et al.* 2009, Szabó *et al.* 2009). Πρόσφατα επίσης χρησιμοποιήθηκε στη Ναμίμπια για καταμέτρηση ομάδων του *Cnis mesomelas* με επιτυχία (Krofel 2014).

Κεφάλαιο III. Χρήση βιοτόπου

Εισαγωγή

Σύμφωνα με τα ευρήματα του προηγούμενου κεφαλαίου φαίνεται ότι το είδος προτιμά αγρο-οικοσυστήματα με αρκετή ανθρώπινη δραστηριότητα. Μέσα σε αγροτικές περιοχές και γενικότερα ανθρωπογενή οικοσυστήματα, η παρουσία ανθρωπογενών πόρων διατροφής ασκεί ισχυρές επιρροές στο χώρο χρήσης και τα πρότυπα κίνησης των ειδών πανίδας και ιδιαίτερα των παμφάγων οορτουνιστικών σαρκοφάγων όπως οι κόκκινες αλεπούδες (*Vulpes vulpes*, Contesse *et al.*, 2004), τα κογιότ (*Canis latrans*, Fedriani *et al.* 2001, Atwood *et al.*, 2004) και τα τσακάλια Giannatos 2004).

Οι επιρροές αυτές περιλαμβάνουν αλλαγές μεγέθους των ζωτικών χώρων, των επικρατειών και των χαρακτηριστικών των μετακινήσεων των ζώων αυτών (Fedriani *et al.* 2001, Admasu *et al.* 2004, Kusak *et al.* 2005), αλλά και άλλες παραμέτρους της χρήσης του χώρου τους (Posillico *et al.* 1995, Savard *et al.* 2000, Riley *et al.* 2003, Pascale *et al.* 2004, και Baghli & Verhagen 2005). **Ζωτικός χώρος** είναι η περιοχή όπου ένα άτομο είδους ή ομάδα ζώων ζει και κινείται. Συχνά σχετίζεται στενά με την έννοια της «επικράτειας», αλλά δεν ταυτίζεται απόλυτα με αυτήν.

Στην ηθολογία ο όρος **επικράτεια** ή **χώρος κυριαρχίας** αναφέρεται σε κάθε περιοχή όπου ένα ζώο από συγκεκριμένο είδος υπερασπίζεται με σφοδρότητα και αποτρέπει την είσοδο ατόμων του ίδιου είδους αλλά και περιστασιακά ζώων άλλων ανταγωνιστικών ειδών. Τα ζώα που υπερασπίζονται εδάφη με αυτόν τον τρόπο αναφέρονται ως **χωροκρατικά**.

Σύμφωνα με τη θεωρία της βέλτιστης αναζήτησης τροφής, σε κάθε περιοχή όπου η διαθεσιμότητα τροφής αυξάνει, υπάρχει μια αντίστοιχη μείωση στην έκταση των ζωτικών χώρων αλλά και την κινητικότητα των ειδών (Stephens & Krebs 1986, Coman *et al.* 1991, Fedriani *et al.* 2001, Admasu *et al.* 2004). Μελέτες για τη χρήση του χώρου των οορτουνιστικών σαρκοφάγων έχουν δείξει ότι κοντά σε ανθρώπινες εγκαταστάσεις, οι ζωτικοί χώροι των ειδών αυτών (όπως ορίζονται από τον Burt (1943)) είναι σημαντικά μικρότεροι σε σύγκριση με τους αντίστοιχους σε πιο παρθένες φυσικές περιοχές (κόκκινες αλεπούδες: Coman *et al.* 1991, Κογιότ: Grindler & Krausman 2001, νυκτερευτές [*Nyctereutes procyonoides*]: Saeki *et al.* 2007).

Η συμπεριφορά και η οικολογία των χρυσών τσακαλιών έχουν μελετηθεί λεπτομερώς στην Ανατολική Αφρική. Στις πεδιάδες με κοντό χόρτο του εθνικού πάρκου Serengeti, τα μονογαμικά ζευγάρια των τσακαλιών υπερασπίζονται επικράτειες μέσα στις οποίες ανώριμα άτομα-βοηθοί συμβάλλουν στην ανατροφή των κουταβιών (Moehlman 1979, 1983, 1986, 1989). Το μέγεθος του ζωτικού χώρου ενός ενήλικου ζευγαριού ραδιοσημασμένων χρυσών τσακαλιών καταγράφηκε σε αραιή δασώδη περιοχή στην Κένυα (Fuller *et al.* 1989). Και οι δύο αυτές περιοχές είναι φυσικές σε Εθνικά πάρκα με ελάχιστη ανθρώπινη παρουσία και ανύπαρκτο επίπεδο ανθρωπογενών τροφών.

Σε περιοχές με σημαντική ανθρώπινη παρουσία, η χωρική οικολογία των τσακαλιών μελετήθηκε πρόσφατα σε καλλιεργημένη ορεινή περιοχή της Αιθιοπίας (Admasu *et al.* 2004). Εκτός ανατολικής Αφρικής, χρήση βιοτόπου από τα τσακάλια έχει μελετηθεί και στην Ινδική χερσόνησο, όπως στην άγονη περιοχή Bhal της Ινδίας (Aiyadurai & Jhala 2006) και στο Μπαγκλαντές (Jeager *et al.* 2007). Η κοινωνική οργάνωση των τσακαλιών μελετήθηκε επίσης στο Ισραήλ όπου τα τσακάλια τρέφονταν κυρίως από μια χωματερή (Macdonald 1979).

Στην Ευρώπη τη Μικρά Ασία αλλά και την Καυκασία, δεν έχει γίνει προηγούμενη έρευνα για τη συμπεριφορά και την οικολογία του είδους, έτσι βασικές πληροφορίες για τις οικολογικές απαιτήσεις του ζώου είναι πολύ περιορισμένες. Η παρούσα μελέτη εξετάζει τη χρήση βιοτόπων των χρυσών τσακαλιών σε δύο τοποθεσίες στη νότια Ελλάδα. Η επιλογή των περιοχών μελέτης καθορίστηκε από τη σημαντικότητά τους ως μεγαλύτερες τοπικές νησίδες πληθυσμών και πιθανές πηγές διασποράς ατόμων για την περιβάλλουσα περιοχή. Μελετήσαμε επίσης πρότυπα χρήσης των ενδιαιτημάτων των τσακαλιών, ως συνάρτηση της εγγύτητας με ανθρώπινες εγκαταστάσεις όπου παρέχεται συγκεντρωμένη και προβλέψιμη τροφή.

Οι υπόθεσεις που ελέγχθηκαν ήταν:

- ότι η χρήση των ενδιαιτημάτων εντός των ζωτικών χώρων ατόμων του είδους είναι ανάλογη της διαθέσιμης έκτασης τους,
- η χρήση περιοχών πολύ κοντα σε ανθρώπινες εγκαταστάσεις (<50μ) κατά τη διάρκεια μεγάλης κινητικότητας ήταν χαμηλή (ποσοστό λιγότερο από 5% των παρατηρήσεων)
- Τη νύχτα τα τσακάλια χρησιμοποιούσαν περισσότερο περιοχές πυκνής βλάστησης
- Οι ζωτικοί χώροι και οι μετακινήσεις των ζώων είναι σταθερές ανά εποχή

Οι στατιστικές αναλύσεις έγιναν με τη χρήση ANOVA που δείχνει τη διακύμανση τιμών ανάμεσα σε όλες τις μεταβλητές αλλά και μεταξύ των μεταβλητών. Για την στατιστική επεξεργασία χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Statgraphics.

Υλικά – Μέθοδοι

Περιοχές μελέτης

Μόρνος

Η περιοχή του δέλτα του Μόρνου (38° 23' 30" N, 21° 49' 39" E) είναι μια πολύ παραγωγική αλλουβιακή παράκτια πεδιάδα με υψόμετρο λιγότερο από 10 μ.

Η παρέμβαση ελέγχου των πλημμυρικών παροχών του Μόρνου είναι εμφανής σε όλο το μήκος της πεδινής ροής και αφορά τη διευθέτηση της κοίτης του. Μεταξύ των δύο παράλληλων αναχωμάτων που οριοθετούν την «νέα» κοίτη φυτεύτηκαν ευκάλυπτοι που δημιουργούν στενόμακρο άλσος.

Ανατολικά της κοίτης απλώνεται ο κάμπος του δελταϊκού τόξου που δημιούργησε ο Μόρνος, συνολικής έκτασης περίπου 22.000 στρεμμάτων. Η μεγαλύτερη έκταση του κάμπου έχει προσχωθεί από το ποτάμι ικανοποιητικά, με φυσικές διαδικασίες, και έτσι έχει ανυψωθεί αρκετά και στραγγίζει. Αρκετά όμως τμήματά της και κυρίως τα νεότερα εδάφη στην παράλια ζώνη, δεν έτυχαν επαρκούς πρόσχωσης και σχηματίζουν υγρότοπο.

Ο υγρότοπος αφορά μια ασύμμετρη συνεχή λωρίδα παράλληλη της ακτής, η οποία τοπικά διεισδύει στην ενδοχώρα, όπως π.χ. στην περίπτωση της Χιλιαδούς. Εκεί η υγροτοπική έκταση είναι εκτενέστερη και ο υδροφορέας ενισχύεται από πηγές που αναβλύζουν στη βάση του βουνού, στην κορυφή του οποίου βρίσκεται η Ακρόπολη του Αρχαίου Ευπαλίου.

Η ετήσια βροχόπτωση στο Μετεωρολογικό σταθμό της Ναυπάκτου (υψόμετρο 6 μ.) είναι 915,1 mm. Από αυτά, τα 781,7 mm συγκεντρώνονται κατά την περίοδο Οκτωβρίου–Μαρτίου ενώ την περίοδο Απριλίου–Σεπτεμβρίου είναι μόνο 133,4 mm. (www.aitoloakarnania.gr/Default.aspx?id=148). Το κλίμα, σύμφωνα με

την ταξινόμηση του Μαυρομάτη (1980) με τη μέθοδο των βιοκλιματικών ορόφων των Emberger-Sauvage, είναι ύφυγρο με ήπιο χειμώνα.

Οι καλλιέργειες είναι μικρής κλίμακας με κυρίαρχες τη μηδική κυρίως, τον αραβόσιτο, τους ελαιώνες και τις φυτείες εσπεριδοειδών. Αγροικίες και εξοχικές κατοικίες είναι διάσπαρτες σε όλη την περιοχή. Στην παράκτια ζώνη υπάρχουν μικρής έκτασης απομεινάρια καλαμιώνων και βάτων που αποτελούν και το μόνο φυσικό τύπο βλάστησης στην περιοχή. Η κτηνοτροφία είναι αρκετά έντονη και αποτελείται κυρίως από μικρά κοπάδια προβάτων, λίγες αγελάδες γαλακτοπαραγωγής και μικρά διάσπαρτα κοτέτσια για οικιακή κατανάλωση. Υπάρχουν επίσης στην περιοχή 2 μεγάλα ιχθυοτροφεία και ιχθυογεννητικοί σταθμοί, μια μικρή φάρμα στρουθοκαμήλων και μία πτηνοτροφική μονάδα.

Σάμος

Η Σάμος έχει έκταση 476 χλμ² και βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του Αιγαίου πελάγους κοντά στα παράλια της Μικράς Ασίας.

Ανατολικά της βρίσκεται η Μικρά Ασία από την οποία χωρίζεται με τον Επταστάδιο πορθμό ή Νταρ Μπογάζ, με ελάχιστο πλάτος 1650 μέτρα περίπου.

Η Σάμος είναι ορεινή με δυο κύρια βουνά, τον απότομο και βραχώδη Κέρκη, ύψους 1443 μ. και την δασωμένη Άμπελο (ή Καρβούνη) ύψους 1160 μ.

Οι πεδινές περιοχές είναι λίγες, με μεγαλύτερη την πεδιάδα της Χώρας, η οποία βρίσκεται στην νότια πλευρά του νησιού και περικλείεται από τους οικισμούς Χώρα, Πυθαγόρειο, Μύλοι και Παγώνδας.

Δεν υπάρχουν ποτάμια στο νησί, υπάρχουν όμως χείμαρροι που έχουν νερό και το καλοκαίρι.

Το κλίμα της Σάμου είναι μεσογειακό με ήπιους χειμώνες, δροσερό το καλοκαίρι και ζεστό τον χειμώνα.

Οι μεταβολές της θερμοκρασίας, τόσο μέσα στο έτος, όσο και μέσα στο εικοσιτετράωρο, είναι πολύ περιορισμένες και οι ελάχιστες θερμοκρασίες σπάνια πέφτουν κάτω από το μηδέν. Η απολύτως μέγιστη και η απολύτως ελάχιστη θερμοκρασία που σημειώθηκαν στον μετεωρολογικό σταθμό Σάμου ήταν 38,2°C και -4,3°C αντίστοιχα.

Το μέσο βροχομετρικό ύψος ανέρχεται σε 918,4 mm με βροχερότερο μήνα τον Δεκέμβριο, όπου πέφτει το 23% της βροχής.

Η βροχερότερη εποχή είναι ο χειμώνας, όπου πέφτει το 60,1% της βροχής, ενώ το καλοκαίρι είναι πολύ ξηρό, με 4,1% των βροχοπτώσεων. Οι υπόλοιπες βροχές πέφτουν νωρίς την άνοιξη και αργά το φθινόπωρο. Απ' τα μέσα Απριλίου μέχρι τα μέσα Οκτωβρίου οι βροχοπτώσεις είναι ελάχιστες. Το κλίμα, σύμφωνα με την ταξινόμηση του Μαυρομάτη (1980) με τη μέθοδο των βιοκλιματικών ορόφων των Emberger-Sauvage, είναι ύφυγρο με θερμό χειμώνα.

Κύρια καλλιέργεια στη Σάμο είναι η ελιά και δεύτερη σε μέγεθος καλλιέργεια είναι το αμπέλι.

Σε 136.400 στρέμματα ή το 28,5% της όλης έκτασης του νησιού, υπολογίζονται τα δάση πεύκης στη Σάμο και καλύπτουν τις ορεινές περιοχές και μεγάλες περιοχές του βορείου τμήματος. Στο νότιο τμήμα, τα δάση αυτά είναι λιγότερα. Στα χαμηλά επικρατεί η τραχεία πεύκη (*Pinus brutia*), που φτάνει μέχρι την θάλασσα, από υψόμετρα όμως άνω των 700 μέτρων επικρατεί σχεδόν ολοσχερώς η μαύρη πεύκη (*Pinus nigra*) και σχηματίζει εκτεταμένα δάση στα ορεινά. Σε ρέματα, σε περιοχές όπου υπάρχουν πηγές, ή όπου υπάρχει υψηλή εδαφική υγρασία,

αναπτύσσονται υγρόφιλα δένδρα, με κυρίαρχο στη Σάμο, τον πλάτανο (*Platanus orientalis*), αλλά και τη δάφνη (*Laurus nobilis*), και σε μερικές περιοχές, όπως στο ρέμα των Μυτιληνίων, την ιτιά (*Salix cinerea*). Θάμνοι που συναντώνται σ' αυτές τις περιοχές είναι η πικροδάφνη (*Nerium oleander*) σε μεγάλη πυκνότητα, η λυγαριά ή καναπίτσα (*Vitex agnus-castus*), και πολλά άλλα. Από τα αναρριχώμενα, συναντώνται ο βάτος (*Rubus sanctus*), ο κισσός (*Hedera helix*), και ο αρκουδόβατος (*Smilax aspera*).

Η περιοχή μελέτης της ανατολικής Σάμου είναι μια κοιλάδα ανατολικά από το χωριό Μυτιληνιοί (37° 41' 24" N, 26° 54' 42" E), που περιβάλλεται από λόφους με υψόμετρα από 30-350 μ. Οι μικρής κλίμακας καλλιέργειες και οι ελαιώνες κυριαρχούν στα χαμηλότερα υψόμετρα, ενώ στους λόφους υπάρχει κυρίως πυκνή μεσογειακή βλάστηση και συστάδες τραχείας πεύκης (*Pinus brutia*). Στις χαμηλότερες περιοχές υπάρχουν διάσπαρτες αγροικίες. Ένα μεγάλο μέρος της περιοχής είχε καεί το 1999 από μια δασική πυρκαγιά, η οποία εξαπλώθηκε στο 30% της έκτασης του νησιού.

Ομάδες τσακαλιών

Στις περιοχές μελέτης, οι ομάδες των τσακαλιών καταγράφηκαν με την ακουστική μέθοδο χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία που παρουσιάστηκε λεπτομερώς στο Κεφάλαιο 2. Οι δειγματοληπτικοί σταθμοί παρέμειναν στις ίδιες θέσεις για τα δύο χρόνια της ραδιοπαρακολούθησης και ήταν 3 στο Μόρνο και 6 στην ανατολική Σάμο (Χάρτης 12). Οι δειγματοληψίες επαναλήφθηκαν 3 έως 5 φορές ετησίως για 2 χρόνια.

Εκτός από την προκαλούμενη φωνητική ανταπόκριση των ομάδων, καταγράφηκαν και όλα τα αυθόρμητα ουρλιαχτά των ομάδων τσακαλιών καθώς και οι θεάσεις κατά τη διάρκεια της παρουσίας μας στο πεδίο.

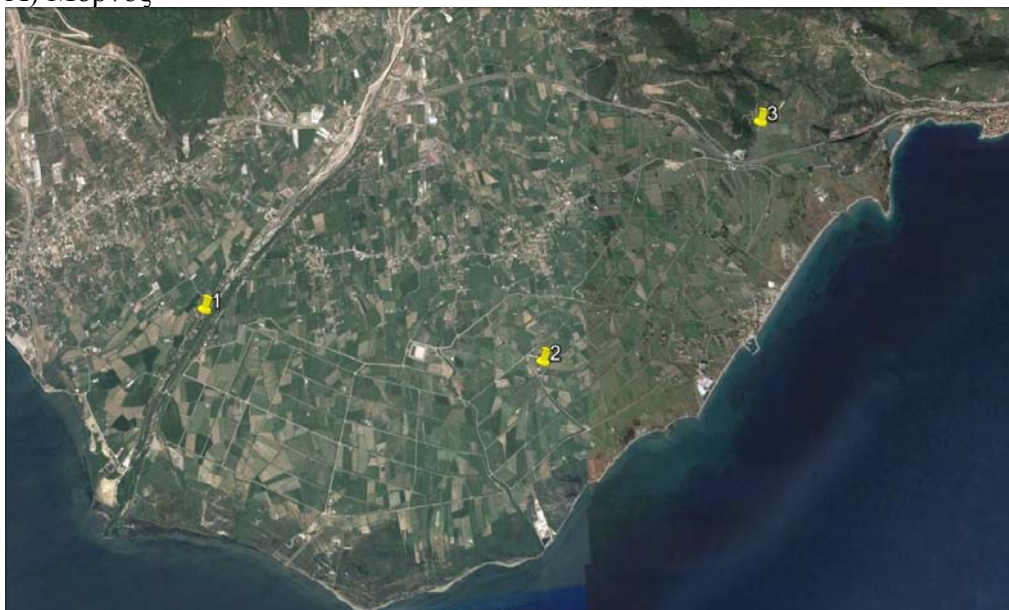
Στην περιοχή Μόρνου, που ήταν επίπεδη με μεγάλες ανοικτές εκτάσεις, η μέτρηση πληθυσμού του είδους έγινε με τη **μέθοδο των γραμμικών δειγματοληψιών**.

Η μέθοδος αυτή εφαρμόστηκε ως εξής:

Δύο παρατηρητές κινήθηκαν με όχημα με ταχύτητα 10-20 χλμ./ώρα κατά μήκος όλου του οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης. Ερευνήθηκαν σαρωτικά με τη βοήθεια 2 ισχυρών προβολέων (3.000.000 CP) και οι δύο πλευρές του δρόμου δειγματοληψίας. Με αυτό τον τρόπο καταγράφηκε η θέση και το είδος κάθε ζώου ενδιαφέροντος κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Υπολογίσθηκε ότι τα τσακάλια μπορούσαν να προσδιοριστούν σε αποστάσεις τουλάχιστον μέχρι 250μ. από το χαρακτηριστικό βηματισμό τους και τη λάμψη των ματιών τους. Για ασφαλή προσδιορισμό σε αποστάσεις μεγαλύτερες από 80 μ. χρησιμοποιήθηκαν κιάλια (7x50) ιδιαίτερης ευκρίνειας.

Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 5 νυχτερινές γραμμικές άμεσες καταμετρήσεις με τη βοήθεια προβολέων: 3 το 2002 και 2 το 2003. Όλες οι καταμετρήσεις έγιναν το χειμώνα όταν η βλάστηση ήταν αραιή και οι αγροί σε αγρανάπαυση και έτσι δεν υπήρχαν εμπόδια στην θέαση των ζώων.

A) Μόρνος



B) Σάμος



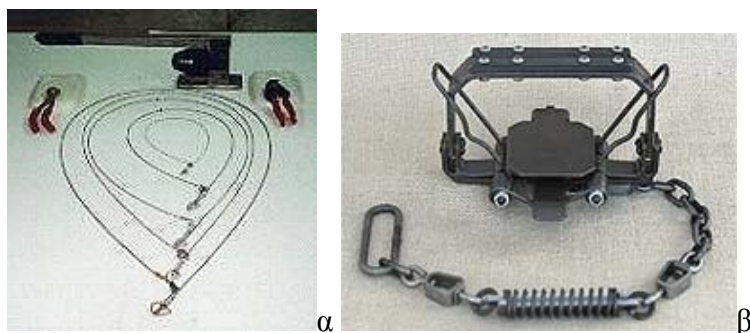
Χάρτης 12 . Θέσεις σταθερών δειγματοληπτικών Σταθμών

Σύλληψη - Παρακολούθηση

Για τη σύλληψη των τσακαλιών χρησιμοποιήθηκαν θηλιές Kelley fox snare με stop για περίμετρο λαιμού 30 cm και παγίδες – δόκανα Victor softcatch no. 3 (Εικ. 17). Ο έλεγχος θηλιών και παγίδων γινόταν καθημερινά από τις πρώτες πρωινές ώρες, συνήθως μισή έως 1 ώρα πριν από την ανατολή του ηλίου, ανάλογα με τις συνθήκες φωτός. Για την αρχική ακινητοποίηση των συλλαμβανομένων τσακαλιών χρησιμοποιήθηκε θηλιά σύλληψης αδέσποτων σκύλων τύπου «μπόγιας». Δεν έγινε αναισθησία των συλληφθέντων ζώων με χρήση υπνωτικών, αλλά φυσική

ακινητοποίηση με πρόσδεση των ποδιών και του στόματος. Επίσης χρησιμοποιήθηκε ύφασμα για πρόσδεση των ματιών των ζώων ώστε να ηρεμήσουν. Η όλη διαδικασία ακινητοποίησης έγινε από 3 άτομα και διάρκεσε περίπου μισή ώρα. Η ίδια μέθοδος χρησιμοποιήθηκε για τη σύλληψη μαυρόρραχων τσακαλιών στο Ε.Π. Serengeti της Τανζανίας (Craft 2008). Στα ζώα τοποθετήθηκαν ραδιοκολάρα 200 gr TW-5 large mammal tag & nylon collar (Biotrack Ltd., Waring, Dorset, UK) με συχνότητες δραστηριότητας και θνησιμότητας. Έγινε επίσης τοποθέτηση αριθμημένων ενωτίων με ανακλαστικά. Οι εργασίες ακινητοποίησης έγιναν στα σημεία σύλληψης εκτός από μία περίπτωση που χρειάστηκε μεταφορά του ακινητοποιημένου ζώου, λόγω ενόχλησης. Για τη μεταφορά χρησιμοποιήθηκε σάκος από караβόπανο με πλευρές 1 X 1,2 μέτρα που ήδη είχε κατασκευασθεί για ανάλογη περίπτωση.

Ο εντοπισμός των υπό παρακολούθηση τσακαλιών έγινε με αυτοκίνητο ή με τα πόδια με τη χρήση του δέκτη R-1000 (Communications Specialists Inc.) (Εικ. 18) και κεραία Lintec flexible 3-element Yagi (Biotrack Ltd., Waring, Dorset, UK). Κατά τη διάρκεια της 15μηνιας παρακολούθησης έγινε ραδιοεντοπισμός των μαρκαρισμένων ζώων κάθε μήνα για 5-6 ημέρες για κάθε ζώο με τον εξής τρόπο: Για 3 ημέρες εντοπιζόταν κάθε ζώο ανά 1-2 ώρες από τη δύση του ηλίου μέχρι την 1:00 π.μ. ενώ για 2 ημέρες εντοπιζόταν κάθε ζώο ανά 1-2 ώρες από 2:00 π.μ. έως την ανατολή του ηλίου (2 ημέρες μέχρι 1:00 π.μ. - 1 ημέρα 2:00 π.μ. έως ανατολή - 1 ημέρα μέχρι 1:00 π.μ. - 1 ημέρα 2:00 π.μ. έως ανατολή). Κατά τη διάρκεια της ημέρας γίνονταν 2 εντοπισμοί μεταξύ 10:00 π.μ. και 16:00 μ.μ.



Εικόνα 17. α) θηλιές Kelley fox snare, β) παγίδα – δόκανο Victor softcatch no. 3

Για τις ραδιοεντοπίσεις χρησιμοποιήθηκε τριγωνισμός (triangulation) όταν τα τσακάλια ήταν ακίνητα. Στις γρήγορες μετακινήσεις δεν καταγράφηκαν ραδιοεντοπίσεις. Στην περιοχή Μόρνου σε περισσότερες από το 60% των εντοπίσεων υπήρχε οπτική επαφή με τα ραδιοπαρακολουθούμενα ζώα ενώ στη Σάμο μόνο στο 20%. Τα στοιχεία ραδιοτηλεμετρίας αναλύθηκαν με τη χρήση του προγράμματος BIOTAS και οι περιοχές των ζωτικών χώρων υπολογίστηκαν χρησιμοποιώντας την μέθοδο ελάχιστων κυρτών πολυγώνων (MCP) με 100% των θέσεων για να επιτρέψουν τη σύγκριση με τις προηγούμενες μελέτες (Harris *et al.* 1990). Επίσης χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Kernel (Fixed Kernel area) που δείχνει την ένταση χρήσης του ζωτικού χώρου σε επίπεδα ισουψών 50% (πυρήνας - core area) και 95% (ζωτικός χώρος - home range).

Τα δεδομένα από τα σημεία εντοπισμού αποτυπώθηκαν σε υπόβαθρα από αεροφωτογραφίες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων 1:5000 (έτος λήψης 1999) ή χάρτες ΓΥΣ 1:50000.

Τα ενδιαίτηματα χωρίστηκαν χονδρικά σε κλειστά – πυκνά (πυκνοί Μεσογειακοί θαμνώνες, πυκνοί καλαμιώνες, αρμυρικώνες και βάτα) και ανοικτά (καλλιέργειες, περιβόλια, αγρολίβαδα με διάσπαρτα δένδρα).



Εικόνα 18. Δέκτης R-1000 (Communications Specialists Inc.)

Επιλογή βιοτόπων

Για τη μέτρηση της επιλογής βιοτόπων από τα τσακάλια έγινε σύγκριση της χρήσης με τη διαθεσιμότητα βιοτόπων μέσα στους ζωτικούς χώρους των ραδιοπαρακολουθούμενων τσακαλιών. Χρησιμοποιήθηκαν χάρτες από πρόσφατες αεροφωτογραφίες με κλίμακα 1:5.000 καθώς επίσης και στρατιωτικοί χάρτες κλίμακας 1:50.000 με ανάλογες διορθώσεις από επίγειες έρευνες. Ο χάρτης βιοτόπων, οι αναπροσαρμογές, όλοι οι δρόμοι, οι υποδομές στέγασης ζωικού κεφαλαίου, οι οικισμοί που καταγράφηκαν με GPS και τα σημεία ραδιοεντοπισμών τσακαλιών αποτυπώθηκαν στον τελικό χάρτη με τη χρήση του λογισμικού ARCVIEW της ESRI.

Η διαθεσιμότητα βιοτόπων μέσα στους ζωτικούς χώρους των ραδιοπαρακολουθούμενων τσακαλιών υπολογίστηκε διαιρώντας την έκταση της περιοχής που καταλαμβάνεται από τον τύπο βιοτόπου X με τη συνολική περιοχή του ζωτικού χώρου κάθε ζώου.

Ο δείκτης Jacobs (1974) χρησιμοποιήθηκε για να υπολογισθεί η επιλογή βιοτόπων:

$$S = (U - A) : [(U + A) - 2UA]$$

Όπου:

S, επιλογή του τύπου βιοτόπου X

U, ποσοστό της χρήσης του τύπου βιοτόπου X και

A, ποσοστό του διαθέσιμου τύπου βιοτόπου X στον ζωτικό χώρο των ραδιοπαρακολουθούμενων ζώων.

Η επιλογή ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ της χρήσης και της διαθεσιμότητας του βιοτόπου τύπου X και δίνει έναν δείκτη της επιλογής βιοτόπων. Οι τιμές του S μεταξύ -1 και 0 δείχνουν αποφυγή και οι τιμές μεταξύ 0 και +1 δείχνουν προτίμηση.

Αποτελέσματα

Ομάδες τσακαλιών

Στην περιοχή Μόρνου προσδιορίστηκαν με την ακουστική μέθοδο 5-6 ομάδες τσακαλιών σε έκταση 19 χλμ². Συγχρόνως στην περιοχή έγιναν γραμμικές δειγματοληπτικές διαδρομές με μήκος 31 χλμ. σε 19 χλμ² περιοχής (Χάρτης 13). Η συνολική κάλυψη της περιοχής, με μια κατ' εκτίμηση ζώνη επόπτευσης (ολικής καταμέτρησης) 200 μ και στις δύο πλευρές του δρόμου, ήταν το 66% όλης της περιοχής μελέτης (Χάρτης 13). Οι καταμετρήσεις έδωσαν 30,2 (SD 5,805 , 25-40, n= 5) τσακάλια στην περιοχή μελέτης.

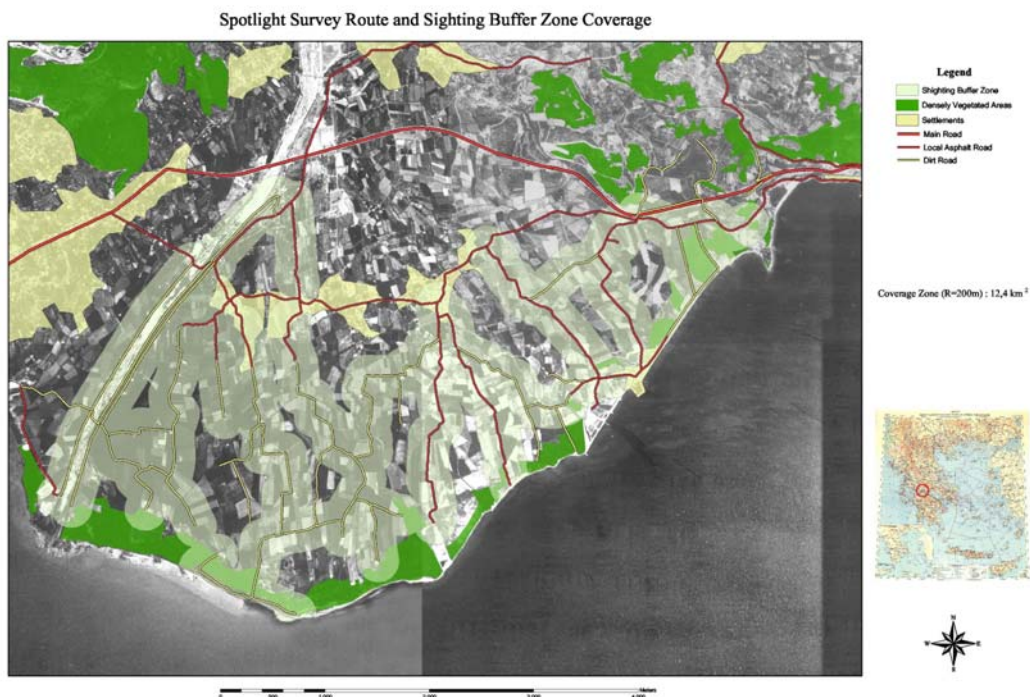
Ο υπολογισμός του πραγματικού πληθυσμού των τσακαλιών στην περιοχή έγινε με 2 διαφορετικούς τρόπους:

A) Υποθέτοντας ότι τα τσακάλια είναι ομοιόμορφα κατανεμημένα στην περιοχή, και ότι η ολική καταμέτρηση έγινε στο 66% της έκτασης, υπολογίσαμε ότι στην περιοχή μελέτης υπήρχαν περίπου 45 τσακάλια

B) Αν υπολογισθεί ότι τις νυχτερινές ώρες τα τσακάλια, σύμφωνα με τη ραδιοπαρακολούθηση στην περιοχή μελέτης χρησιμοποίησαν ανοικτές περιοχές κατά 83% - 95%, προκύπτει ότι η νυχτερινή παρουσία τσακαλιών σε ανοιχτές εκτάσεις ήταν 83% - 95% και από αυτές το 80% σαρώθηκε με τη δειγματοληψία. Άρα ο πληθυσμός στις ανοιχτές περιοχές είναι 38 ζώα. Ο συνολικός πληθυσμός υπολογίζεται σε 40 – 45 άτομα (μ.ο. 43).

Η πυκνότητα με την Α μέθοδο υπολογίζεται σε 2,4 άτομα / χλμ.², ενώ με τη Β σε 2,3 (2,1–2,4) άτομα/χλμ².

Στην περιοχή μελέτης της ανατολικής Σάμου προσδιορίστηκαν με την ακουστική μέθοδο 7-8 ομάδες σε έκταση 40-45 χλμ². Σε αυτήν την περιοχή δεν έγινε γραμμική δειγματοληψία λόγω χαμηλής ορατότητας εξαιτίας του ανάγλυφου και της βλάστησης (περισσότερο λοφώδης περιοχή με πυκνή βλάστηση). Υποθέτουμε ότι ο αριθμός τσακαλιών ανά εντοπιζόμενη - εγκατεστημένη ομάδα στη Σάμο αντιστοιχούσε με τον αριθμό τσακαλιών ανά ομάδα που βρέθηκε στο Μόρνο, δεδομένου ότι και οι δύο περιοχές έχουν παρόμοιες χρήσεις γης και περίπου τις ίδιες τροφικές πηγές (βλ. Κεφ. 4). Με αυτή την υπόθεση υπολογίστηκε ότι κατά μ.ο. 60 (50–72) τσακάλια υπήρχαν στην περιοχή μελέτης με πυκνότητα 1,33 – 1,5 άτομα/χλμ².



Χάρτης 13 . Ζώνη επόπτευσης γραμμικής καταμέτρησης στο Μόρνο (απεικόνιση με ARCVIEW)

Επιτυχία – περιβάλλον σύλληψης

Το περιβάλλον σύλληψης καθώς και η επιτυχία σύλληψης διέφερε ανάμεσα στις 2 περιοχές με μεγαλύτερη επιτυχία στην περιοχή του Δέλτα του Μόρνου και πολύ μικρότερη στη Σάμο (Πίνακας 5). Στις περιοχές μελέτης συνελήφθησαν συνολικά 6 τσακάλια σε 5 από τα οποία τοποθετήθηκαν ραδιοκολάρα. Η προσπάθεια παγίδευσης ήταν διαφορετική μεταξύ των δύο περιοχών μελέτης (30 παγιδονύχτες στο Μόρνο και 120 στη Σάμο). Η επιτυχία παγίδευσης ήταν αρκετά υψηλότερη στο Μόρνο (1 σύλληψη ανά 6 νύχτες παγίδων) απ' ό τι στη Σάμο (1 σύλληψη ανά 40 νύχτες παγίδων). Η διαφορά δεν ήταν ανάλογη της πυκνότητας πληθυσμού των τσακαλιών ανά περιοχή. Η επιτυχία παγίδευσης ήταν 6,7 φορές υψηλότερη στο Μόρνο απ' ό τι στη Σάμο, ενώ η πυκνότητα υπολογίσθηκε μόνο 1,6 φορές υψηλότερη. Όλες οι συλλήψεις στο Μόρνο πραγματοποιήθηκαν με θηλιές ενώ στη Σάμο μόνο με τις παγίδες - δόκανα ποδολαβής.

Τα ζώα μετά την ακινητοποίηση εξετάστηκαν και βρέθηκαν όλα σε πολύ καλή φυσική κατάσταση, ενώ μόνο σε 1 ζώο βρέθηκαν 4 ακάρεα. Έγινε αιμοληψία και καταγράφηκαν σωματομετρικές μετρήσεις (Πίνακας 6).

Πίνακας 5 : Περιβάλλον δειγματοληψίας και επιτυχία σύλληψης

	ΣΑΜΟΣ	ΜΟΡΝΟΣ
<i>Παρουσία αδέσποτων σκύλων και γάτων</i>	Έντονη παρουσία αδέσποτων γάτων, ελεύθερων σκύλων, καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου αν και η δραστηριότητά τους ήταν κυρίως ημερήσια.	Μικρή παρουσία κυνηγετικών σκύλων κατά την κυνηγετική περίοδο. Γάτες μόνο κοντά στις κατοικίες.
<i>Ημερήσια καταφύγια τσακαλιών (πυκνές συστάδες)</i>	Πολλά και διάσπαρτα	Λίγα μόνο κατά μήκος της παραλίας
<i>Παρουσία άλλων σαρκοφάγων θηλαστικών στους ζωτικούς χώρους των τσακαλιών</i>	Πολύ λίγα πετροκούναβα (<i>Martes foina</i>) και πιθανόν νυφίτσες (<i>Mustela nivalis</i>)	Ασβοί (<i>Meles meles</i>), λίγες νυφίτσες (<i>Mustela nivalis</i>) και εποχιακά αλεπούδες (<i>Vulpes vulpes</i>)
<i>Δραστηριότητα σύλληψης</i>	- Οι παγίδες θα έπρεπε να καλύπτονται ή να απενεργοποιούνται κατά τη διάρκεια της ημέρας. - Καμία επιτυχία με θηλιές.	- Παγίδες και θηλιές έμεναν όλες τις ώρες ενεργοποιημένες. Μόνο 3 παγίδες τοποθετήθηκαν. - Όλα τα τσακάλια πιάστηκαν με θηλιές.
<i>Επιτυχία σύλληψης</i>	ΧΑΜΗΛΗ, 1 τσακάλι σε 40 παγιδονύχτες. Συνελήφθησαν 3 τσακάλια, 3 σκυλιά και μία κατοικίδια γάτα	ΥΨΗΛΗ, 1 τσακάλι σε 6 παγιδονύχτες. Μόνο τσακάλια συνελήφθησαν

Έκταση ζωτικών χώρων

Από τα 5 ραδιοσημασμένα τσακάλια μόνο 3 παρακολούθηθηκαν για περισσότερο από 12 μήνες ώστε να υπάρχουν αρκετές πληροφορίες για τη χρήση των ζωτικών τους χώρων (Πίν. 6).

Πίνακας 6. Ταυτότητα των τσακαλιών που ραδιοσημάνθηκαν

Φύλο – Ηλικία**	Μέθοδος σύλληψης	Τοποθεσία	Σωματικό βάρος	Περίοδος παρακολούθησης	Αριθμός εντοπισμών
SM 1	Παγίδα	Τσακαλόρεμα - Σάμος	11,5 κιλά	9/2/02 – 12/2/03 – ΧΑΘΗΚΕ	211
CF1	Παγίδα	Τσακαλόρεμα - Σάμος	4,5 κιλά	26/7/02 – 9/2/03 – ΒΡΕΘΗΚΕ ΠΥΡΟΒΟΛΗΜΕΝΟ	60
CM1	Παγίδα	Τσακαλόρεμα - Σάμος	4,5 κιλά	26/7/02 -	Τοποθέτηση ενωτίου
F 1	Θηλιά	Χιλιαδού - Μόρνος	14 κιλά	10/3/02 – 30/5/03	161
M 2	Θηλιά	Μπούκα - Μόρνος	12 κιλά	7/3/02 – 11/2/03 ΧΑΘΗΚΕ	86
M 1	Θηλιά	Ιχθυογεννητικός «Νηρέας» - Μόρνος	12 κιλά	12/3/02 – 2/5/02 ΒΛΑΒΗ ΡΑΔΙΟΠΟΜΠΟΥ	5

, ** M= αρσενικό, F= θηλυκό, C= νεαρό, S=ανώριμο

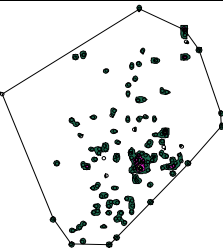
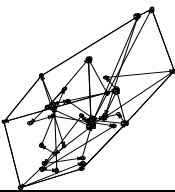
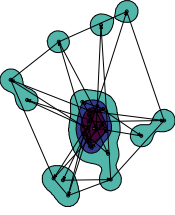
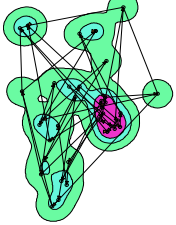
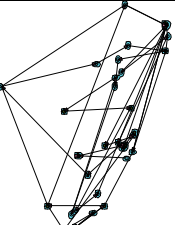
Το ενήλικο θηλυκό από το Μόρνο είχε το μικρότερο ζωτικό χώρο ενώ τα 2 αρσενικά είχαν αρκετά μεγαλύτερο (Πίνακας 7). Το αρσενικό M2 δεν ούρλιαζε πολύ συχνά και χρησιμοποιούσε την περιφέρεια του ζωτικού χώρου της πιθανής ομάδας του, μια συμπεριφορά που δείχνει ότι ήταν κατώτερης ιεραρχίας αρσενικό. Για τα 3 ζώα που παρακολούθηθηκαν για 11-13 μήνες υπάρχει σημαντική διαφορά στην ένταση χρήσης (μέθοδος Kernel) εποχιακά, για τους πυρήνες (υσουψείς 50%) και το σύνολο των ζωτικών τους χώρων (υσουψείς 95%). Η έκταση ζωτικού χώρου ήταν μεγαλύτερη και στα 3 ζώα την εποχή του φθινοπώρου ενώ τις υπόλοιπες εποχές δεν υπήρχε συγκεκριμένη τάση (Πίνακας 7). Οι εκτάσεις των ζωτικών χώρων ανάμεσα στις εποχές και για τα 3 ζώα με τη μέθοδο των κυρτών πολυγώνων (MCP) είχαν σημαντικές εποχιακές διαφορές μεταξύ τους με το F1 και SM1 να έχουν μεγαλύτερες τιμές το φθινόπωρο και το χειμώνα και το M2 μεγαλύτερη τιμή το φθινόπωρο (Χάρτης 14). Το ανώριμο αρσενικό στη Σάμο (SM1) αύξησε σταδιακά το ζωτικό του χώρο από το φθινόπωρο προς χειμώνα και τελικά οι αποστάσεις μεταξύ διαδοχικών εντοπισμών του έγιναν πολύ μεγάλες προτού να εξαφανιστεί. Το αρσενικό τσακάλι στο Μόρνο (M2) επίσης αύξησε σημαντικά το μέγεθος του ζωτικού του χώρου το φθινόπωρο και άλλαξε και ημερήσιο καταφύγιο (Χάρτης 14, Πίνακες 7&8)

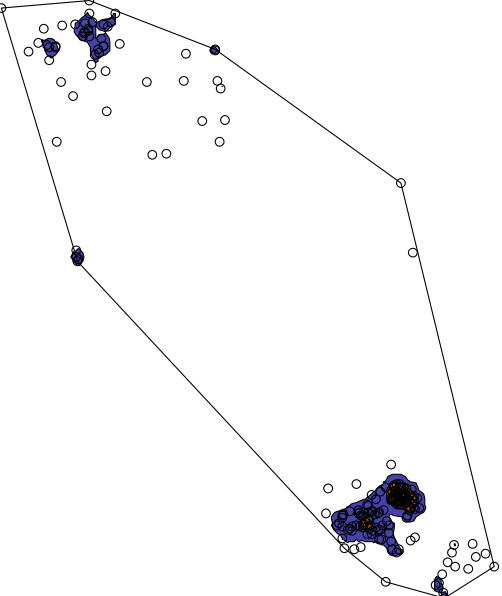
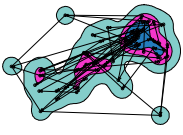
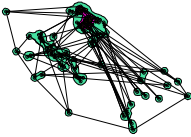
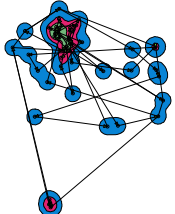
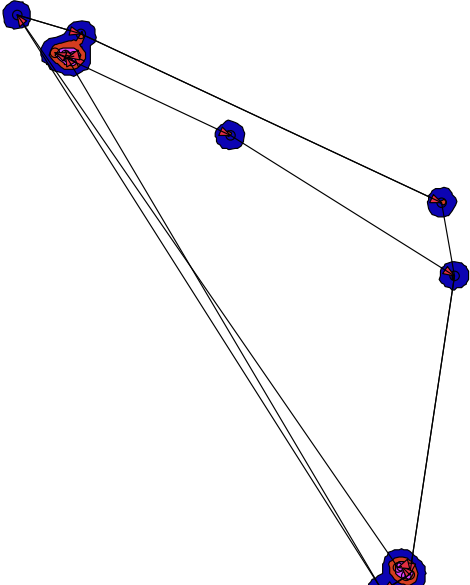
Πίνακας 7. Εκτάσεις και απεικόνιση ζωτικών χώρων για SM1, F1, M2 ανά εποχή με μέθοδο Kernel

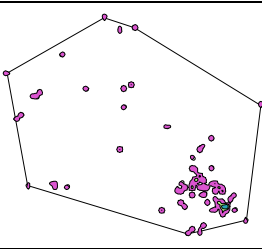
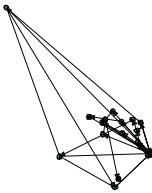
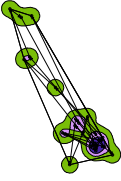
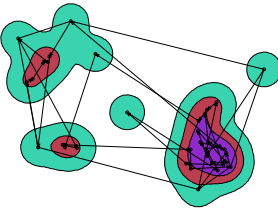
A. Έκταση ζωτικού χώρου (πυρήνας 50%, ζωτικός χώρος 95%) σε εκτάρια (Ha)

	Έκταση συνολική		Άνοιξη		Καλοκαίρι		Φθινόπωρο		Χειμώνας	
	50%	95%	50%	95%	50%	95%	50%	95%	50%	95%
ισουψής Kernel										
SM 1	4,32	98,09	4,03	54,94	0,99	42,42	11,30	196,61	8,63	104,04
F 1	0,25	18,81	0,96	3,19	2,14	25,01	7,66	127,62	0,16	8,14
M 2	0,45	34,61	0,14	34,66	7,98	140,75	41,61	430,96		

B. Εποχιακή απεικόνιση των ζωτικών χώρων με ισουψείς Kernel

F1	
Ετήσιος Ζωτικός χώρος	
Άνοιξη	
Καλοκαίρι	
Φθινόπωρο	
Χειμώνας	

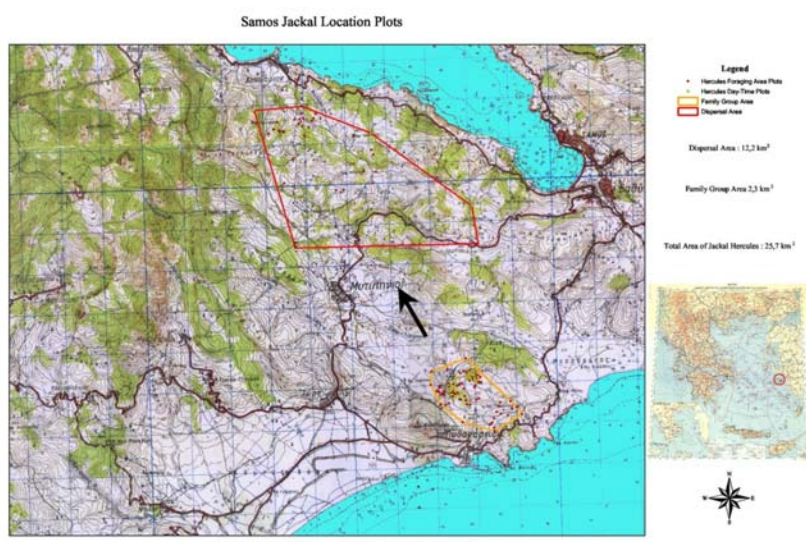
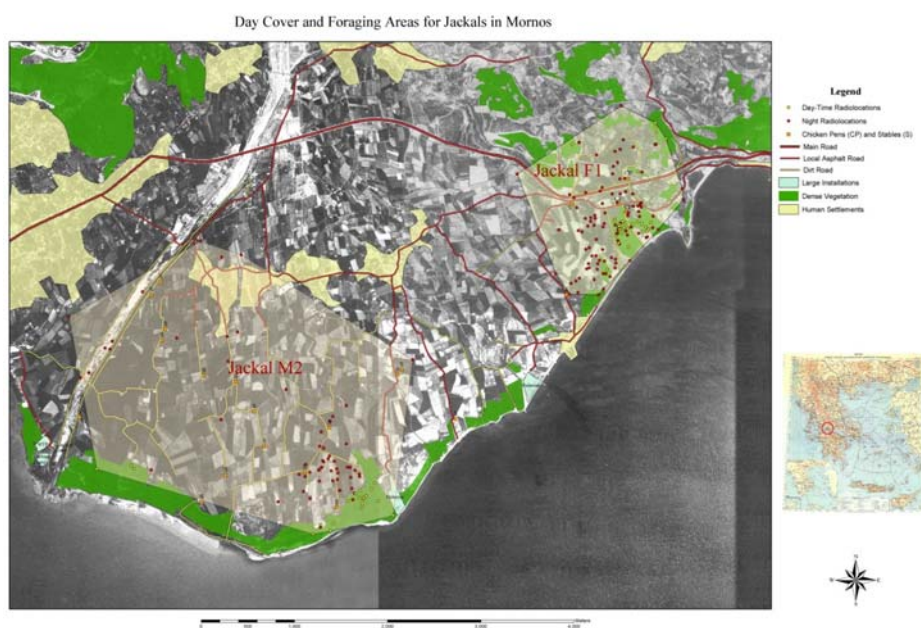
<p>Ετήσιος Ζωτικός χώρος</p>	<p style="text-align: center;">Μ1</p> 
<p>Ανοιξη</p>	
<p>Καλοκαίρι</p>	
<p>Φθινόπωρο</p>	
<p>Χειμώνας</p>	

M2	
Ετήσιος Ζωτικός χώρος	
Ανοιξη	
Καλοκαίρι	
Φθινόπωρο	

Δύο κουτάβια τσακαλιών που συνελήφθησαν την ίδια μέρα πολύ κοντά το ένα στο άλλο ήταν αδέρφια όπως αποκαλύφθηκε από θεάσεις πριν τη σύλληψη και κατά τη διάρκεια της ραδιοπαρακολούθησης. Από τα δύο κουτάβια μόνο το θηλυκό ραδιοσημάνθηκε. Αυτό το ζώο χρησιμοποιούσε μια μικρή περιοχή που ήταν μέρος του ζωτικού χώρου της οικογενειακής του ομάδας (0,49 χλμ.²) έως ότου βρέθηκε σκοτωμένο από πυροβολισμό 6 μήνες αργότερα (Πίνακας 6).

Τα τσακάλια έβγαιναν σε ανοικτές περιοχές για ανίχνευση τροφής συνήθως 1 ώρα μετά από το ηλιοβασίλεμα, και υποχωρούσαν στην πυκνή βλάστηση πριν από την ανατολή.

A) M2, F1



B) SM1

Έκταση ζωτικού χώρου (ha) με κυρτά πολύγωνα (minimum Convex Polygon)

	Έκταση συνολική	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο	Χειμώνας
SM 1	2574,33	71,96	195,15	565,34	1544,14
F 1	223,81	104,36	55,62	133,36	172,63
M 2	811,51	100,27	213,67	635,08	

Χάρτης 14 . Ζωτικός χώρος με τη μέθοδο των κυρτών πολυγώνων των M2, F1 και SM1 και έκταση ZX ανά εποχή (Απεικόνιση με ARCVIEW, ανάλυση με χρήση BIOTAS)

Οι ταχύτερες μετακινήσεις έγιναν κατά τη διάρκεια των πρώτων νυχτερινών ωρών οπότε και κάλυπταν συνήθως μεγάλες αποστάσεις σε σύντομο χρονικό διάστημα. Υπάρχει σημαντική διαφορά στο μήκος των διαδοχικών μετακινήσεων

μεταξύ των τεσσάρων εποχών για το SM1 ($P=0<0,05$, $F=17,44$), το F1 ($P=0<0,05$, $F=9,33$) και το M2 ($P=0,04<0,05$, $F=3,35$)

Με τη μέθοδο των least significant difference (LSD) που δείχνει ποιες μέσες τιμές μεταβλητών έχουν σημαντική διαφορά μεταξύ τους, έχουμε τα εξής αποτελέσματα:

Για το SM1: Υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στα μήκη των μετακινήσεων της άνοιξης με φθινόπωρο και χειμώνα, καλοκαιριού με χειμώνα και φθινόπωρο με χειμώνα. Δεν παρουσιάζουν σημαντική διαφορά τα μήκη των μετακινήσεων της άνοιξης με του καλοκαιριού όπως και του καλοκαιριού με το φθινόπωρο.

Για το F1: Υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στα μήκη των μετακινήσεων της άνοιξης με φθινόπωρο και χειμώνα και μεταξύ καλοκαιριού με χειμώνα και φθινόπωρο. Δεν παρουσιάζουν σημαντική διαφορά οι μετακινήσεις της άνοιξης με καλοκαιριού και μεταξύ του χειμώνα με φθινόπωρο.

Για το M2: Υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στις μετακινήσεις της άνοιξης με καλοκαίρι ενώ δεν παρουσιάζουν σημαντική διαφορά οι μετακινήσεις της άνοιξης με φθινόπωρο και του καλοκαιριού με φθινόπωρο .

Πίνακας 8. Μετακινήσεις μεταξύ διαδοχικών εντοπισμών ανά εποχή (m=μέτρα, n= αριθμός διαδρομών, SD = συνδιακύμανση)

	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο	Χειμώνας
SM 1	399.90 m (35.08 - 1044.78, n= 60) SD: 255.96	647.68 (16.65 - 1737.29, n= 84) SD: 498.94	779.74 (17.02 - 2871.89, n=46) SD: 745.65	2318.59 (23.11 -8385.95, n=14) SD: 2942.31
F 1	331.92 m (0 - 1056.52, n=54) SD: 292.44	332.96 m (0- 1103.62, n=30) SD: 257.45	623.73 (0- 1201.87, n=37) SD: 380.28	653.12 (0 - 1931.94, n=36) SD: 490.32
M 2	520,25 m (0-2121,53, n=25) SD : 530.64	1045.65 m (68.27 - 3235.52, n=24) SD: 890.39	787.94 (54.68 - 2915.51, n= 34) SD: 683.58	

Χρήση βιοτόπου

Οι ραδιοεντοπισμοί ενός θηλυκού, ενός ανώριμου αρσενικού, ενός αρσενικού και ενός νεαρού θηλυκού τσακαλιού ήταν συνολικά 359 νυκτερινοί και 159 ημερήσιοι σε χρονικές περιόδους από 6 έως 13 μήνες (Πίνακας 6, Χάρτης 14). Συνολικά, κατά τη διάρκεια των νυκτερινών μετακινήσεων, τα τσακάλια προτίμησαν καλλιεργημένες εκτάσεις, ανθρωπογενή λιβάδια και απέφυγαν Μεσογειακούς

θαμνότοπους, εσωτερικό οικισμών και πυκνώματα από βάτα και καλάμια (Πίνακας 9).

Πίνακας 9. Δείκτες Jacobs για την προτίμηση βιοτόπου τσακαλιού τις νυχτερινές ώρες στο Μόρνο (M2 & F1) και τη Σάμο (SM1 & CF). Τιμές του S μεταξύ -1 and 0 δείχνουν αποφυγή, και μεταξύ 0 and +1 δείχνουν προτίμηση

Τσακάλι	Καλλιέργειες	Λιβάδι	Μεσογειακοί θαμνότοποι	Οικισμοί	Καλαμιώνες / βάτα	Καμένες περιοχές
M2	0.530	-	-	- 0.53	-0.400	-
F1	0.290	-	-0.69	-	0.067	-
SM1	- 0,055	0.275	-0.24			0
CF	0.200	0.180	-0.24			-

Η πλειονότητα των εντοπισμών κατά τη διάρκεια της νύχτας για όλα τα τσακάλια έγινε σε ανοικτούς βιοτόπους (το 81% όλων των εντοπισμών). Τα τσακάλια στη Σάμο προτίμησαν περισσότερο ανθρωπογενή λιβάδια από καλλιεργημένες εκτάσεις. Στο Μόρνο το αρσενικό M2 και το θηλυκό F1 χρησιμοποίησαν τη νύχτα ανοικτές περιοχές κατά 95% και 83% όλων των εντοπισμών αντίστοιχα, ενώ στη Σάμο για το ανήλικό αρσενικό SM1 και το θηλυκό κουτάβι CF1 το ποσοστό ήταν 73% (Πίνακας 10).

Πίνακας 10. Ποσοστά χρήσης βιοτόπου ανά άτομο ραδιοπαρακολουθούμενου ζώου κατά τη διάρκεια της νύχτας. Διαθεσιμότητα και χρήση αναφέρονται στην περιοχή του ζωτικού χώρου των ραδιοσημασμένων ζώων.

Ταυτότητα ζώου που παρακολουθήθηκε	M2		F1		SM1	
	Διαθεσιμότητα	Χρήση	Διαθεσιμότητα	Χρήση	Διαθεσιμότητα	Χρήση
Κλειστού τύπου βιότοποι (Καλάμια – βάτα, μεσογειακοί θαμνότοποι, πυκνές εποχιακές καλλιέργειες)	14%	5%	34%	17%	39%	27%
Ανοικτού τύπου βιότοποι (λιβάδια, ανοικτές καλλιέργειες)	86%	95%	66%	83%	61%	73%

Κατά τη διάρκεια της ημέρας, τα ζώα χρησιμοποίησαν αποκλειστικά κλειστούς τύπους βιοτόπων (στο 100% όλων των εντοπισμών). Αναλυτικά χρησιμοποίησαν: Μεσογειακούς θαμνότοπους (75%), καλάμια και βάτα (22%) και ώριμη καλλιέργεια αραβόσιτου (3%). Στο Μόρνο, το αρσενικό τσακάλι M2 χρησιμοποιούσε μικρή επιφάνεια των δύο μεγαλύτερων συστάδων καλαμιώνων κατά μήκος της ακτής (συνολικές εκτάσεις συστάδων 30 και 50 εκτάρια περίπου αντίστοιχα). Τις ίδιες συστάδες χρησιμοποίησαν τσακάλια 2 άλλων ομάδων. Το θηλυκό F1 χρησιμοποίησε εκτενώς δύο συστάδες με καλάμια και βάτα με εκτάσεις 10 και 8 εκταρίων αντίστοιχα (76% των ημερήσιων εντοπισμών), μια συστάδα με καλάμια και βάτα 2,6 εκταρίων (5% των ημερήσιων εντοπισμών), και τρεις συστάδες Μεσογειακών θαμνότοπων με τις εκτάσεις 20, 2 και 7 εκταρίων (19% των ημερήσιων

εντοπισμών). Αυτές οι συστάδες χρησιμοποιήθηκαν μόνο από το F1 και τα μέλη της οικογενειακής ομάδας του.

Στη Σάμο, το ανώριμο αρσενικό SM1 χρησιμοποιούσε πέντε συστάδες Μεσογειακών θαμνότοπων με μεγέθη 25 εκταρίων, 32 εκταρίων, 20 εκταρίων, 40 εκταρίων και 45 εκταρίων. Λόγω της δυσκολίας άμεσης παρατήρησης στη Σάμο είναι άγνωστο εάν αυτές τις συστάδες τις χρησιμοποίησαν άλλες ομάδες τσακαλιών. Πιθανόν οι 2 πρώτες συστάδες να χρησιμοποιήθηκαν από μόνο μια ομάδα, ενώ οι άλλες 3 είναι άγνωστο εάν χρησιμοποιήθηκαν και από άλλες ομάδες τσακαλιών.

Τσακάλια θεάθηκαν νυχτερινές ώρες 4 φορές κοντά σε στάβλους αιγοπροβάτων και μία φορά παρατηρήθηκε ένα άτομο να περπατά ανάμεσα σε μηρυκάζοντα βοοειδή. Το 22% των νυχτερινών ραδιεντοπισμών του M2, το 16% του F1 και το 13% του SM1, ήταν σε αποστάσεις έως 50 μ. γύρω από στάνες, κοτέτσια και μαντριά (Χάρτης 14). Παρά την υψηλή παρουσία των τσακαλιών κοντά σε κατοικίδια ζώα οι καταγγελίες για απώλειες και στις δύο περιοχές ήταν πολύ σπάνιες.

Συζήτηση

Η χαμηλή επιτυχία παγίδευσης στη Σάμο είχε σχέση πιθανώς με το βιότοπο και ανθρωπογενείς παράγοντες. Οι παγίδες και οι θηλιές στη Σάμο θα έπρεπε να απενεργοποιούνται κατά τη διάρκεια της ημέρας επειδή η παρουσία σκυλιών και γατών ήταν έντονη, και να ενεργοποιούνται κατά τη διάρκεια της νύχτας. Η ανθρώπινη μυρωδιά καθημερινά στην περιοχή παγίδευσης ενέργησε πιθανώς ως αποτρεπτικός παράγοντας για τα πολύ επιφυλακτικά τσακάλια. Επίσης η διαθεσιμότητα πυκνών συστάδων βλάστησης ήταν πολύ μεγαλύτερη στη Σάμο και έτσι τα τσακάλια είχαν τη δυνατότητα να αλλάζουν συχνά τους διαδρόμους που οδηγούσαν στις θέσεις των ημερησίων καταφυγίων. Αντίθετα στο Μόρνο η χαμηλή διαθεσιμότητα θέσεων καταφυγίων ανάγκαζε τα περισσότερα εκεί τσακάλια να χρησιμοποιούν συχνότερα τις ίδιες διαδρομές καθιστώντας τα έτσι περισσότερο ευάλωτα στην παγίδευση με θηλιές.

Οι δημοσιευμένες μελέτες για τη χρήση του βιοτόπου και την έκταση των ζωτικών χώρων των τσακαλιών με τη χρήση τηλεμετρίας είναι πολύ λίγες και συχνά διάρκειας μικρότερης από 12 μήνες (Aiyadurai & Jhala 2006). Υπάρχουν μόνο 2 επιστημονικές δημοσιεύσεις για τσακάλια που παρακολούθηθηκαν για περισσότερο από 1 χρόνο.

Οι περιοχές μελέτης αυτές είναι:

- Τα βουνά Bale στην Αιθιοπία, περιοχή με μεγάλη διασπορά των τροφικών πηγών, τροφικό ανταγωνισμό των τσακαλιών με τις στικτές ύαινες και τα κατοικίδια σκυλιά για την κατανάλωση μεγαλύτερων πτωμάτων κατοικίδιων ζώων καθώς και σχετικά μειωμένη διαθεσιμότητα του άγριου θηράματος λόγω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων (Admasu *et al.* 2004).
- Η άγονη έκταση Bhal της ΒΔ Ινδίας, επίσης περιοχή σχετικά χαμηλής τροφικής διαθεσιμότητας ιδιαίτερα σε άγρια θηράματα (Aiyadurai & Jhala 2006).

Οι ετήσιοι ζωτικοί χώροι των τσακαλιών υπολογισμένοι με τη μέθοδο των κυρτών πολυγώνων δεν παρουσίασαν καμία διαφορά από τους αντίστοιχους της παρούσας μελέτης (Mann-Whitney, $p=1,00$, Πίν. 9)

Πίνακας 9. Ζωτικοί χώροι ενήλικων και ανώριμων τσακαλιών υπολογισμένη με τη μέθοδο των κυρτών πολυγώνων (MCP). ** M= αρσενικό, F= θηλυκό, S=ανώριμο

Χώρα / περιοχή	Έκταση Ζ.Χ. (τ.χλμ.) / φύλο	Διάρκεια παρακολούθησης (μήνες)	Αριθμός ραδιοεντοπισμών
Ελλάδα (παρούσα μελέτη)	25,7/ SM	12	211
	2,2/F	13	161
	8,1/M	11	86
Ινδία (Aiyadurai & Jhala 2006)	41,54/M	23	109
	20,78/SM	20	41
	5,6/M	11	79
Αιθιοπία (Admasu <i>et al.</i> 2004)	48,2/F	14	83
	7,9/M	14	61
	24,2/SF	14	83
	33,2/M	14	80
	35,5/F	14	44
	64,8/SM	14	63
	32,8/SM	14	46

Από ραδιοπαρακολούθηση τριών μηνών στη ανοικτή δασώδη περιοχή ακακιών στην Κένυα, ένα ζευγάρι χρυσών τσακαλιών βρέθηκε ότι είχε ζωτικό χώρο έκτασης 2,4 χλμ² και δύο νεαρά θηλυκά είχαν ζωτικούς χώρους έκτασης 5,6 χλμ² και 21,7 χλμ² αντίστοιχα (Fuller *et al.* 1989). Μικρότερες περιοχές έκτασης 0,6 και 1,1 χλμ² έχουν περιγραφεί για 2 τσακάλια σε καλλιεργημένες περιοχές στο Μπαγκλαντές αλλά με ραδιοπαρακολούθηση λιγότερο των 2 μηνών (Pouche *et al.* 1987). Το μέγεθος του ζωτικού χώρου ήταν ακόμα μικρότερο στη μελέτη του Macdonald (1979) στο Ισραήλ, όπου όμως τα τσακάλια ζούσαν σε αφύσικες συνθήκες αφού το 92% της διατροφής τους προερχόταν από μια χωματερή. Στις συνθήκες αυτές μια ομάδα 20 τσακαλιών υπερασπιζόταν ζωτικό χώρο μικρότερο από 0,1 του χλμ². Για αυτήν την ομάδα τουλάχιστον, η επικράτεια και ο ζωτικός χώρος ήταν προφανώς ταυτόσημα (Macdonald 1979). Στα πυκνοκατοικημένα αγροοικοσυστήματα στο Μπαγκλαντές αναφέρεται ότι «οι περιοχές των νυχτερινών ζωτικών χώρων επικαλύπτονταν, ενώ οι περιοχές που χρησιμοποιήθηκαν για ημερήσια καταφύγια ήταν αποκλειστικές» (Jaeger *et al.* 2007). Αυτό υπονοεί ότι τα ζευγάρια αναπαραγωγής των τσακαλιών υπερασπιζαν μικρές περιοχές πυκνής βλάστησης ημερήσιων καταφυγίων (0,37 χλμ²) αλλά όχι τις ανοικτές περιοχές που χρησιμοποιούσαν ως περιοχές κυνηγίου τη νύχτα (Jaeger *et al.* 2007). Στην παρούσα διατριβή δεν παρατηρήθηκε επικάλυψη ζωτικών χώρων για το ενήλικο θηλυκό (F1) στο Μόρνο. Όμως, το χαμηλής ιεραρχίας αρσενικό (M2) στην ίδια περιοχή, χρησιμοποίησε μέρος του ζωτικού χώρου μιας άλλης ομάδας. Επίσης το ανώριμο αρσενικό (SM1) στη Σάμο παρατηρήθηκε να διασχίζει και να χρησιμοποιεί ζωτικούς χώρους άλλων ομάδων τσακαλιών. Το SM1, φαίνεται ότι έκανε διασπορά κάτι το οποίο πιστοποιείται από την απότομη αύξηση του μήκους των διαδοχικών μετακινήσεων και την αλλαγή σχεδόν καθημερινά των περιοχών τροφοληψίας και ημερησίων καταφυγίων του. Οι ζωτικοί χώροι των ζώων σε διασπορά όταν υπολογίζονται με τη μέθοδο των κυρτών πολυγώνων εμφανίζουν

μεγάλα μεγέθη πράγμα το οποίο συμβαίνει στην πιο πάνω περίπτωση (Πίνακας 8, Χάρτης 14). Για το χαμηλής ιεραρχίας αρσενικό M2 υπάρχουν επίσης κάποιες ενδείξεις κινήσεων διασποράς αλλά είναι λιγότερο ισχυρές από αυτές της προηγούμενης περίπτωσης. Οι ενδείξεις είναι, η απότομη μεγάλη αύξηση της έκτασης του ζωτικού χώρου του ζώου και η αλλαγή θέσης ημερήσιου καταφυγίου του σε μια μόνο εποχή. Οι μεγαλύτεροι ζωτικοί χώροι για όλα τα ζώα την εποχή του φθινοπώρου δείχνει αυξημένη κινητικότητα που οφείλεται σε άγνωστες αιτίες ή μπορεί είναι και συμπτωματική. Οι μετακινήσεις μεταξύ διαδοχικών εντοπισμών για τα 3 ζώα δεν έδειξαν συγκεκριμένη τάση ανάμεσα στις εποχές.

Οι πυκνότητες των πληθυσμών των τσακαλιών στο Μόρνο ήταν σημαντικά υψηλότερες από τις πυκνότητες που υπολογίστηκαν για τη Σάμο. Αυτό πιθανώς οφείλεται στη μεγαλύτερη διαθεσιμότητα τροφής με τη μορφή νεκρών κατοικίδιων ζώων. Η τροφική ανάλυση στις περιοχές μελέτης και στον Νέστο στη βόρεια Ελλάδα έδειξε ότι νεκρά κατοικίδια ζώα αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος της διατροφής του τσακαλιού (Κεφ. 4 *παρούσα διατριβή*). Ο Μόρνος είχε μεγάλη πυκνότητα διαχειμαζόντων κοπαδιών προβάτων αλλά ακόμη και το καλοκαίρι η πυκνότητα των κατοικίδιων οπληφόρων ήταν υψηλότερη από αυτήν της Σάμου (Κεφ. 4 *παρούσα διατριβή*).

Η έλλειψη καταγγελιών για ζημιές στο ζωικό κεφάλαιο και στις δύο περιοχές μελέτης παρ' όλη την μεγάλη κατανάλωση κατοικίδιων ζώων από το είδος (Βλ. Κεφ. 5) και τη συχνή παρουσία τσακαλιών κοντά σε κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις, πρέπει να έχει σχέση με τον τρόπο φύλαξης, αλλά και την κατανάλωση υπολειμμάτων ή νεκρών ζώων. Όλα τα μικρά κατοικίδια ζώα περιορίζονταν σε περιφραγμένους στάβλους τη νύχτα και υπήρχαν τουλάχιστον 2 σκυλιά φύλαξης ανά κοπάδι. Τα βοοειδή είναι άτρωτα σε επιθέσεις τσακαλιών εκτός από τις πρώτες ώρες ζωής των νεογέννητων μόσχων (Yom-Tov *et al.* 1995). Στο Μόρνο τα νεογέννητα μοσχάρια συνήθως περιορίζονταν στο στάβλο για τις πρώτες 2 ημέρες.

Οι πυκνότητες πληθυσμού των τσακαλιών στις περιοχές μελέτης ήταν παρόμοιες με αυτές που καταγράφηκα-ν στο Ε.Π. Velavadar στην Ινδία, αλλά χαμηλότερες από τις μέγιστες πυκνότητες στο Ε.Π. Serengeti της Τανζανίας (Jhala & Moehlman 2004).

Τα τσακάλια χρησιμοποιούσαν κυρίως ανοικτούς τύπους βιοτόπων τη νύχτα. Το ποσοστό χρήσης των ανοικτών τύπων βιοτόπων ήταν υψηλότερο στο Μόρνο από τη Σάμο, πιθανώς λόγω της χαμηλότερης διαθεσιμότητας πυκνών τύπων βιοτόπων στο Μόρνο.

Τα ημερήσια καταφύγια των τσακαλιών χαρακτηρίζονταν από πολύ πυκνή, σχεδόν αδιαπέραστη βλάστηση. Αυτές οι περιοχές αποτελούνταν κυρίως από το καλαμιώνες και βάτα ή Μεσογειακούς θαμνώνες. Ακόμη και ώριμες φυτείες αραβόσιτου χρησιμοποιήθηκαν ως ημερήσια καταφύγια. Άλλα μέσου μεγέθους θηλαστικά που μοιράζονταν αυτά τα πυκνώματα, ήταν ασβοί και αγριόχοιροι. Μεμονωμένα τσακάλια θεάθηκαν να χρησιμοποιούν πυκνές συστάδες βλάστησης ως ημερήσια καταφύγια ακόμη και δίπλα σε αγροικίες ή στα όρια των οικισμών. Παρομοίως στις περιοχές καλλιέργειας ρυζιού στο Μπαγκλαντές, τα τσακάλια χρησιμοποιούσαν πυκνή βλάστηση για ημερήσια καταφύγια (Jaeger *et al.* 2007). Ομοίως ημερήσια καταφύγια σε πυκνή ψηλή βλάστηση χρησιμοποιήθηκαν από τα τσακάλια σε καλλιεργημένες περιοχές στην Αιθιοπία (Admasu *et al.* 2004) και στο Ισραήλ (Macdonald 1979). Το μέγεθος των συστάδων πυκνής βλάστησης στις περιοχές μελέτης κυμάνθηκε από 2 έως 50 εκτάρια. Στο Μόρνο, όπου η διαθεσιμότητα πυκνής βλάστησης ήταν περιορισμένη, οι μεγαλύτερες συστάδες χρησίμευαν ως ημερήσια καταφύγια από 2-3 ομάδες.

Η χρήση των περιοχών πυκνής βλάστησης από τα τσακάλια στις μη προστατευμένες γεωργικές περιοχές οφείλεται πιθανώς στη ενόχληση και τη καταδίωξη τους από τους ανθρώπους (Jaeger *et al.* 2007). Στη Σάμο σε μια έκταση 150 χλμ², αναφέρθηκαν κατά τη διάρκεια ενός χρόνου, περίπου 20 σκοτωμένα τσακάλια από κυνηγούς κυρίως αλλά και αυτοκίνητα. Στην ίδια περιοχή και τα δύο ραδιοπαρακολουθούμενα ζώα εξαφανίστηκαν και το ένα βρέθηκε πυροβολημένο.

Οι ενδείξεις από τα δεδομένα πεδίου καταδεικνύουν ότι η διαθεσιμότητα και η διασπορά των συστάδων πυκνής βλάστησης μπορούν να καθορίσουν τον αριθμό οικογενειακών ομάδων και επομένως την αφθονία των τσακαλιών σε ανθρωπογενή οικοσυστήματα. Αυτό είναι σύμφωνο με τα συμπεράσματα για τη διατήρηση των τσακαλιών στα πυκνοκατοικημένα αγροοικοσυστήματα του Μπαγκλαντές, όπου οι ετήσιες πλημμύρες και η πυκνή κάλυψη σε μια περιοχή είναι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την τοπική αφθονία του είδους (Jaeger *et al.* 2007). Θα ήταν ενδιαφέρον να γνωρίζουμε το ελάχιστο μέγεθος των νησίδων πυκνής βλάστησης που θα μπορούσε να φιλοξενήσει μια οικογενειακή ομάδα τσακαλιών. Στις περιοχές μελέτης μας τα τσακάλια χρησιμοποιούσαν νησίδες πυκνής βλάστησης μεγαλύτερες από 2 εκτάρια, αλλά στο Μπαγκλαντές οι νησίδες ήταν 1 εκτάριο (Jaeger *et al.* 2007). Συμπερασματικά:

- Η ένταση χρήσης και η έκταση των ζωτικών χώρων των τσακαλιών διαφέρουν σημαντικά ανάμεσα στις εποχές του χρόνου για το ίδιο ζώο, χωρίς κάποια ιδιαίτερη ομοιόμορφη εποχικότητα ή μεγάλες διαφορές στο μήκος των μετακινήσεων εκτός από ζώα που είναι σε διασπορά.
- Η δραστηριότητα για την ανεύρεση τροφής περιορίστηκε τις νυχτερινές ώρες σε ανοικτές κυρίως περιοχές, με μεγάλη συχνότητα παρουσίας κοντά σε ανθρώπινες εγκαταστάσεις κυρίως κτηνοτροφικές μονάδες.
- Τα τσακάλια παρέμεναν κατά τη διάρκεια της ημέρας σε περιοχές με πυκνή βλάστηση που παρέχουν κάλυψη και ασφάλεια. Η κατανομή και η αφθονία των νησίδων πυκνής βλάστησης θεωρείται ότι είναι σημαντικός παράγοντας για τη διατήρηση του είδους στα ανθρωπογενή αγροοικοσυστήματα.
- οι ζωτικοί χώροι των τσακαλιών στη νότια Ελλάδα δεν διέφεραν σημαντικά ,από τους αντίστοιχους στις ορεινές αγροτικές περιοχές στην Αιθιοπία και την άγονη περιοχή Bhal της Ινδίας.

Κεφάλαιο IV. Τροφικές συνήθειες

Εισαγωγή

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριών δεκαετιών, η κατανομή από το τσακάλι έχει αυξηθεί σημαντικά στην Ευρώπη, ιδιαίτερα στα βόρεια και δυτικά εδάφη της Βαλκανικής Χερσονήσου (Kryštufek *et al.* 1997) και στην Κεντρική Ευρώπη (Heltai *et al.* 2000), κυρίως στην Ουγγαρία (Szabó *et al.* 2009), στη Σερβία (Kryštufek 2011, Ćirović *et al.* 2014) και Βουλγαρία (Demeter & Spassov 1993, Raichev *et al.* 2013). Αντίθετα, έχει παρατηρηθεί στην Ελλάδα μια μεγάλης κλίμακας μείωση του πληθυσμού στο ίδιο χρονικό διάστημα και σταθεροποίηση σε χαμηλά επίπεδα πληθυσμού.

Στο Ισραήλ έχει παρατηρηθεί ότι η βελτίωση του επιπέδου διαβίωσης των ανθρώπινων πληθυσμών που συνεπάγεται αύξηση των οργανικών απορριμμάτων, η αύξηση του αριθμού των ανοικτών χωματερών, η ανεξέλεγκτη απόρριψη υπολειμμάτων κτηνοτροφίας και η αλλαγή των μεθόδων κτηνοτροφίας διευκολύνουν μια εκρηκτική ανάκαμψη και επέκταση του πληθυσμού των τσακαλιών (Mendelssohn & Yom-Tov 1999, Bino 2008). Το χρυσό τσακάλι έχει περιγραφεί ως καιροσκοπικό είδος ικανό να εκμεταλλεύεται ένα ευρύ φάσμα τροφικών πηγών ανάλογα με την τοπική διαθεσιμότητα (Macdonald 1979, Yom-Tov *et al.* 1995, Borkowski *et al.*, 2011). Στην Ανατολική Αφρική, αν και τρέφονται με ασπόνδυλα και τα φρούτα, μεγάλο μέρος της διατροφής τους αποτελείται από τρωκτικά, σαύρες, φίδια, πουλιά, λαγούς και νεογέννητες γαζέλες του Thomson (Moehlman, 1989).

Οι συνθήκες των οικοτόπων όπου επιβιώνουν τα σαρκοφάγα ζώα και οι αλλαγές σε αυτές υποδεικνύεται από την σύσταση της δίαιτας και τις συνήθειες διατροφής. Για παράδειγμα, σε οικοτόπους με χαμηλή πυκνότητα άγριων θηραμάτων, η συχνότητα κατανάλωσης κατοικίδιων ζώων και άλλων ανθρωπογενούς προέλευσης τροφών αυξάνεται σημαντικά. Η μελέτη των τροφικών συνηθειών των τσακαλιών αποκαλύπτει τη διαφοροποίηση της κατανάλωσης μεταξύ των ανθρωπογενών οικοσυστημάτων και των προστατευόμενων περιοχών με μικρή ανθρώπινη παρουσία ακόμη και στην ίδια γεωγραφική ζώνη. Έτσι σε προστατευόμενη περιοχή στην Ινδία η ποσότητα κατανάλωσης ανθρωπογενών τροφών ήταν ιδιαίτερα χαμηλή (Mukherjee *et al.*, 2004), ενώ αντίθετα σε αγροτικές περιοχές της Ινδίας, οι κύριες πηγές τροφής των τσακαλιών ήταν κατοικίδια ζώα και ανθρώπινα απορρίμματα (Poche *et al.*, 1987, Jhala & Moehlman, 2004).

Τροφική ανάλυση διατροφής των τσακαλιών στο Νίγηρα έδειξε ότι φυτικής προέλευσης τροφικές πηγές και ασπόνδυλα αποτέλεσαν τα κυριότερα αναγνωρίσιμα στοιχεία διατροφής του είδους (McShane & Grettenberger, 1984).

Τα τρωκτικά είναι βασικό είδος διατροφής μεταξύ των μικρότερων σαρκοφάγων θηλαστικών. Αναφέρεται ως το βασικό θήραμα και για τα τσακάλια (Khan & Beg, 1986). Σε αγρο-οικοσυστήματα του Μπαγκλαντές, τα τρωκτικά ήταν το πιο συχνό είδος διατροφής σε όλη τη διάρκεια του έτους, ωστόσο, η συχνότητα εμφάνισης των απορριμμάτων στη διατροφή του είδους παρουσίαζε αύξηση εποχιακά όταν η διαθεσιμότητα των τρωκτικών μειώνονταν (Jaeger *et al.*, 2007).

Στο Ε.Π. Σερενγκέτι της Τανζανίας, όπου η διαθεσιμότητα σε άγρια οπληφόρα είναι μεγάλη τρέφονται με μεγαλύτερη λεία και πτώματα. Κατά τη διάρκεια της εποχής της καρποφορίας, όταν υπάρχει μεγάλη διαθεσιμότητα σε φρούτα όπως σε περιοχές της Ινδίας, τρέφονται με αυτό το είδος τροφής (Jhala & Moehlman, 2004). Σε ασιατικούς οικοτόπους όπου η διαθεσιμότητα των μικροθηλαστικών είναι χαμηλή, τα τσακάλια κατανάλωναν περισσότερα φρούτα

(Balasubramanian & Bole, 1993). Σε σύγκριση με την αλεπού το τσακάλι έδειξε γρήγορη ανταπόκριση σε περιορισμό των τροφικών πηγών. Όταν για παράδειγμα σε κυνηγετική περιοχή της Ουγγαρίας η διαθεσιμότητα των μικρών θηλαστικών μειώθηκε, τα τσακάλια μετατόπισαν νωρίτερα τις διατροφικές τους συνήθειες από το μικρό θήραμα σε άλλες τροφικές πηγές, και επέστρεψαν στο κυνήγι τρωκτικών όταν αυτά ήταν διαθέσιμα σε μεγάλους αριθμούς (Lanszki *et al.* 2006).

Στη Μεσογειακή ζώνη – περιοχή με παρόμοιες κλιματικές συνθήκες με τις περιοχές μελέτης - μελετήθηκαν οι τροφικές συνήθειες των τσακαλιών στο Ισραήλ. περιοχές μελέτης στο Ισραήλ τα τσακάλια καταλάωναν κυρίως ανθρωπογενείς τροφές σε χωματερές και κοντά σε οικισμούς (Macdonald 1979, Yom-Tov *et al.* 1995, Borkowski *et al.* 2011).

Στο παρόν κεφάλαιο συγκρίνεται η σύνθεση της δίαιτας δύο πληθυσμών τσακαλιού στην Ελλάδα που κατοικούν σε διαφορετικές περιοχές. Συγκεκριμένα συγκρίνονται οι διατροφικές συνήθειες από την νότια Ελλάδα (Σάμο, Δ. Μόρνου) και τη βόρεια (Δ. Νέστου). Συγκρίνονται επίσης οι τροφικές συνήθειες των νεαρών τσακαλιών, κατά την περίοδο που μαθαίνουν να κυνηγούν και γίνονται ανεξάρτητα (Bekoff *et al.* 1984), με αυτή των ενηλίκων στην ίδια περιοχή.

Επίσης συγκρίνονται οι τροφικές συνήθειες του είδους στην Ελλάδα με τροφικές συνήθειες από άλλες περιοχές όπου εφαρμόστηκε παρόμοια μέθοδος μελέτης.

Η υπόθεση που ελέγχεται είναι ότι τα τσακάλια προτιμούν ανθρωπογενούς προέλευσης τροφή που είναι σε αφθονία και εύκολα προσβάσιμη σε σχέση με φυσικής προέλευσης τροφές.

Υλικά -μέθοδοι

Περιοχές Μελέτης

A. Σάμος - Μόρνος

Τα περιττώματα συλλέχθηκαν από τη Σάμο και την παράκτια περιοχή των εκβολών του ποταμού Μόρνου στη νότια ηπειρωτική Ελλάδα. Και οι δύο περιοχές ανήκουν στη μεσογειακή κλιματική ζώνη με ζεστά ξηρά καλοκαίρια και ήπιους υγρούς χειμώνες. Η μέση ετήσια βροχόπτωση και στις δύο περιοχές μελέτης είναι 800-900 mm με την κύρια περίοδο βροχών μεταξύ Οκτωβρίου και Απριλίου (βλ. Κεφ.2). Οι θερμοκρασίες πολύ σπάνια κατεβαίνουν κάτω από το σημείο ψύξης ενώ οι χιονοπτώσεις είναι εξαιρετικά ασυνήθιστες. Στα περιβάλλοντα βουνά υπάρχουν χιονοπτώσεις το χειμώνα, ιδιαίτερα βόρεια της περιοχής μελέτης του Μόρνου, που συνήθως δεν διαρκούν πολύ. Οι βιότοποι έχουν τροποποιηθεί σημαντικά από ήπιες ανθρώπινες δραστηριότητες δηλ. μικρής κλίμακας γεωργία και κτηνοτροφία (κυρίως πρόβατα). Οι δύο περιοχές μελέτης δεν ανήκουν σε προστατευόμενες ζώνες.

Σύμφωνα με παρατηρήσεις, καταγραφές και ερωτηματολόγια κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας, η πανίδα των χορτοφάγων θηλαστικών στην παράκτια περιοχή της Φωκίδας αποτελείται από δύο οπληφόρα είδη, το αγριογούρουνο (*Sus scrofa*) και το ζαρκάδι (*Capreolus capreolus*). Και τα δύο είδη περιορίζονται στους περιβάλλοντες λόφους και επισκέπτονται σπάνια την πεδιάδα όπου υπάρχουν οι ομάδες των τσακαλιών. Ο λαγός (*Lepus europaeus*) δεν καταγράφηκε επίσης στην πεδιάδα. Από τα σαρκοφάγα μόνο οι ασβοί (*Meles meles*) και οι νυφίτσες (*Mustela nivalis*) συμβιώνουν με τα πολυάριθμα τσακάλια στην πεδιάδα, ενώ αλεπούδες (*Vulpes vulpes*) και πετροκούναβα (*Martes foina*) κατοικούν στους περιβάλλοντες λόφους και επισκέπτονται περιστασιακά την πεδιάδα το χειμώνα.

Σύμφωνα με καταγραφές που έγιναν κατά τη διάρκεια της παρούσας μελέτης, ο Μόρνος είναι μια περιοχή διαχείμασης για τα κοπάδια προβάτων, έτσι εκεί ξεχειμωνιάζουν 19 κοπάδια προβάτων σε 19 χλμ². Από αυτά, τα 10 μετακινούνται εκτός περιοχής κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και φθινοπώρου (~ 6 μήνες/χρόνο). Στην ίδια περιοχή υπήρχαν επίσης 2 μικρά κοπάδια αγελάδων γαλακτοπαραγωγής με 70 ζώα συνολικά, και ένα μικρής κλίμακας πτηνοτροφείο.

Στην περιοχή υπήρχαν μόνο σκυλιά φύλαξης ή περιστασιακά κυνηγετικά σκυλιά και λίγες αδέσποτες γάτες παρατηρήθηκαν μόνο κοντά και μέσα στους οικισμούς.

Η πανίδα των μεγαλύτερων χορτοφάγων θηλαστικών στη Σάμο αποτελείται από τον ευρωπαϊκό λαγό και τον αγριόχοιρο. Ο αγριόχοιρος σύμφωνα με πληροφορίες από τον Κυνηγετικό Σύλλογο Βαθέως Σάμου, μετανάστευσε από τα τέλη της δεκαετίας του '90 από τη Μικρά Ασία και εξαπλώθηκε σε ολόκληρο το νησί αλλά σε χαμηλή πυκνότητα. Η κοινότητα των σαρκοφάγων θηλαστικών, εκτός από το κυρίαρχο τσακάλι, περιελάμβανε λίγα πετροκούναβα και νυφίτσες. Η περιοχή μελέτης είχε αρκετά περιφερόμενα ιδιόκτητα σκυλιά και αδέσποτες γάτες καθώς επίσης και λίγα αδέσποτα σκυλιά.

Στη Σάμο υπήρχαν 10 κοπάδια αιγοπροβάτων και ένα χοιροστάσιο με 120 ζώα σε έκταση 45 χλμ², όπου συλλέχθηκαν τα δείγματα.

Και στις δύο περιοχές μελέτης υπήρχε άγνωστος αριθμός κατοικίδιων κουνελιών και πουλερικών σε πολλές αγροικίες.

Τα μεγέθη των κοπαδιών αιγοπροβάτων και στις δύο περιοχές μελέτης ήταν περίπου 100-150 ζώα. Τα αιγοπρόβατα έβοσκαν συνήθως κάτω από τη επίβλεψη ενός βοσκού κατά τη διάρκεια της ημέρας, ενώ τη νύχτα περιορίζονταν σε περιφραγμένες στάνες με την παρουσία συνήθως περισσότερων από 2 σκυλιών φύλαξης. Τα πουλερικά, τα κουνέλια και οι χοίροι παρέμεναν πάντοτε σε περιφραγμένους χώρους, ενώ οι αγελάδες έβοσκαν αφύλακτες κατά τη διάρκεια της ημέρας, ενώ τη νύχτα συγκεντρώνονταν μέσα και γύρω από το στάβλο τους που ήταν χωρίς περίφραξη.

Και στις δύο περιοχές μελέτης η βιομάζα των μικρών θηλαστικών ήταν άγνωστη.

B. Νέστος

Το Δέλτα του Νέστου είναι μια περιοχή που ορίζεται προς βορρά από τα χωριά Γαλάνη και Παράδεισος, προς δυσμάς από τον κόλπο της Καβάλας, προς νότο από το Θρακικό πέλαγος, και προς ανατολάς από τη νοητή γραμμή Βανιάνο - Θρακικό πέλαγος.

Ο ποταμός Νέστος πηγάζει από το Β.Δ. τμήμα της οροσειράς της Ροδόπης που ανήκει στη Βουλγαρία. Η διαδρομή του στο Ελληνικό έδαφος έχει μήκος 130 χιλιόμετρα, με πολλούς μαιανδρισμούς. Λόγω της δράσης του ποταμού, η μορφολογία των ακτών στο δέλτα είναι πολυσχιδής. Η περιοχή του δέλτα, παλαιότερα καλύπτονταν από πυκνά δάση, στο μεγαλύτερο μέρος της. Σήμερα, όλα έχουν σοβαρά περιορισθεί, ενώ το παραποτάμιο δάσος του Κοτζιά - Ορμάν (Μεγάλο δάσος), άλλοτε κυρίαρχο χαρακτηριστικό όλης της περιοχής, κινδυνεύει να εξαφανισθεί. Η μικρή κλίση της ξηράς στην περιοχή του δέλτα έχει ως αποτέλεσμα την είσοδο της θάλασσας και το σχηματισμό μικρών λιμνοθαλασσών με αυξομειούμενο ύψος υδάτων. Επίσης, κοντά στη θάλασσα σχηματίζονται αμμοθίνες, αλμυρόβαλτοι και αλίπεδα.

Το κλίμα, σύμφωνα με την ταξινόμηση του Μαυρομάτη (1980) με τη μέθοδο των βιοκλιματικών ορόφων των Emberger-Sauvage, είναι ύφυγρο με χειμώνα ψυχρό. Ο πλησιέστερος βροχομετρικός σταθμός στην περιοχή μελέτης είναι της

Χρυσούπολης. Κατά την περίοδο 1968-98, ο μ.ο. του ετήσιου ύψους βροχοπτώσεων ήταν 551,8 mm, (Πεταλάς και λοιποί 2004).

Πτώση χαλάζης παρατηρείται συνήθως την άνοιξη και το καλοκαίρι. Ο μέσος ετήσιος αριθμός ημερών χιονιού ανέρχεται σε 11. Πτώση χιονιού παρατηρείται τους μήνες Δεκέμβριο, Ιανουάριο, Φεβρουάριο, σπανίως τους μήνες Νοέμβριο και Μάρτιο.

Η περιοχή του δέλτα Νέστου χαρακτηρίζεται κυρίως από την εκβολή του ποταμού, τις παράκτιες λιμνοθάλασσες, αμμοθίνες και αλμυρόβαλτους, καθώς και από το μεγαλύτερο παραποτάμιο δάσος στην Ελλάδα, το Κοτζά Ορμάν. Υπάρχουν επίσης και μικρές λίμνες γλυκού νερού βορειοανατολικά της Χρυσούπολης. Εκτεταμένες αμμοθίνες παρατηρούνται κατά μήκος των ακτών του δέλτα, οι οποίες χωρίζουν το ανοιχτό πέλαγος από τις λιμνοθάλασσες και την καλλιεργούμενη ενδοχώρα.

Στο δέλτα του Νέστου έχουν παρατηρηθεί 300 είδη πουλιών, ανάμεσα στα οποία πολλά είναι απειλούμενα σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο. Οι υγρότοποι του δέλτα περιλαμβάνονται στον κατάλογο των Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας (Σύμβαση Ραμσάρ), γεγονός που επιβεβαιώνει την αξία τους για τα υδρόβια πτηνά.

Στην περιοχή έχουν παρατηρηθεί 7 παγκοσμίως απειλούμενα είδη και 12 κινδυνεύοντα σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Το δέλτα του Νέστου είναι η σημαντικότερη περιοχή στην Ελλάδα για την αναπαραγωγή της αγκαθοκαλημάνας *Hoplopterus spinosus*, ενώ εδώ διασώζεται ο τελευταίος φυσικός πληθυσμός του άγριου Κολχικού Φασιανού *Phasianus colchicus colchicus* (Λεγάκις & Μαραγκού 2010).

Σύμφωνα με παρατηρήσεις, καταγραφές και ερωτηματολόγια κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας η πανίδα των μεγαλύτερων θηλαστικών στην περιοχή αντιπροσωπεύεται κυρίως από αγριόχοιρους οι οποίοι είναι κοινοί στα πυκνώματα, ενώ τα ζαρκάδια είναι σπάνια.

Τα λαγόμορφα αντιπροσωπεύονται από τον ευρωπαϊκό λαγό *Lepus europaeus* σε πολύ χαμηλή πληθυσμιακή πυκνότητα, ενώ ο πληθυσμός των μικροθηλαστικών είναι άγνωστος.

Στην περιοχή μελέτης υπάρχει ένας πολύ υψηλής πυκνότητας πληθυσμός τσακαλιών (3 άτομα/χλμ²). Αν και οι αλεπούδες είναι κοινές στις άμεσα γειτονικές περιοχές, είναι απύσες από την περιοχή μελέτης, πιθανώς ως συνέπεια της άμεσης καταδίωξης από τα πολυάριθμα τσακάλια.

Η ανθρώπινη δραστηριότητα στην περιοχή μελέτης είναι μικρή. Τα λιγότερο υδατικά κορεσμένα εδάφη καλλιεργούνται. Κυρίαρχες καλλιέργειες είναι βαμβάκι, κόκκινο πιπέρι και αραβόσιτος ενώ οι ανοιχτές εκτάσεις χρησιμοποιούνται ως λιβάδια (κυρίως για αιγοπρόβατα).

Συλλογή περιττωμάτων

A. Σάμος - Μόρνος

Τα περιττώματα συλλέχθηκαν μηνιαία από τον Ιανουάριο 2002 μέχρι το Μάιο 2003 τυχαία κατά μήκος των δασικών δρόμων και των μονοπατιών, συνήθως κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της ραδιοπαρακολούθησης. Η πλειονότητα των περιττωμάτων συλλέχθηκε στη Σάμο, παρ' όλο τον πυκνότερο και πιο συγκεντρωμένο πληθυσμό τσακαλιών στο Μόρνο. Προκειμένου να αποφευχθεί η συλλογή περιττωμάτων σκύλων, οι θέσεις δειγματοληψίας επιλέχθηκαν πάντα κοντά σε γνωστές θέσεις που σύχναζαν τσακάλια. Οι θέσεις αυτές ήταν γνωστές από τη ραδιοπαρακολούθηση, τις θεάσεις τσακαλιών, τις θέσεις των ημερήσιων καταφυγίων τους ή τη δραστηριότητα αναπαραγωγής τους. Τα περιττώματα προσδιορίστηκαν

περαιτέρω από την ιδιαίτερη μυρωδιά τους και τα ίχνη γύρω τους. Επιπλέον, οι θέσεις που συχνάζαν σκυλιά αποφεύχθηκαν. Συνολικά συλλέχθηκαν 127 περιττώματα

B. Νέστος

α) Περιττώματα συλλέχθηκαν γύρω από μια φωλιά τσακαλιών ($40^{\circ} 15' 10''$ N, $24^{\circ} 14' 80''$ E), η οποία βρέθηκε στους αμμόλοφους της ακτής (Φωτο 1). Τα μικρότερα περιττώματα που προφανώς ανήκαν σε νεαρά κουτάβια σε μια περιοχή $150-160 \mu^2$ γύρω από τη φωλιά, συλλέχθηκαν χωριστά (Νοέμβριος - Δεκέμβριος 2006). Η διασπορά περιττωμάτων γύρω από το κεντρικό καταφύγιο δεν είναι χαρακτηριστική για τα ενήλικα τσακάλια, αντίθετα προς τα κουτάβια. Τα ενήλικα τσακάλια οριοθετούν τα εδαφικά όρια με περιττώματα και ούρα (Macdonald 1980, 1983). Βάσει των ανωτέρω παρατηρήσεων, υποθέτουμε ότι τα περιττώματα των ενήλικων τσακαλιών θα ήταν πολύ λίγα στα δείγματα που αναλύθηκαν για την τροφική ανάλυση των νεαρών ζώων. Συνολικά συλλέχθηκαν 95 περιττώματα.

β) Περιττώματα συλλέχθηκαν σε μια έκταση 900 εκταρίων στο ανατολικό τμήμα του Δ. Νέστου. Η περιοχή αυτή είχε πολύ μεγάλη πυκνότητα τσακαλιών ενώ άλλα σαρκοφάγα ήταν σχεδόν ανύπαρκτα. Η δειγματοληψία έγινε σε διαδρομές 24 χλμ το Νοέμβριο - Δεκέμβριο 2006. Οι διαδρομές ήταν κατά μήκος αγροτικών και δασικών δρόμων με ελάχιστη κίνηση από τροχοφόρα. Συνολικά συλλέχθηκαν 70 περιττώματα.



Φωτογραφία 1 Φωλιά νεαρών τσακαλιών στο Νέστο

Επεξεργασία - ανάλυση περιττωμάτων

Τα περιττώματα τοποθετήθηκαν σε πλαστικές σακούλες όπου αναγράφονταν η ημερομηνία συλλογής, η κατ' εκτίμηση παλαιότητα του δείγματος και οι συντεταγμένες της περιοχής συλλογής. Κατόπιν όλα τα δείγματα συντηρήθηκαν σε βαθειά κατάψυξη (-30°C) μέχρι την ανάλυσή τους.

Για την ανάλυση και τον προσδιορισμό των υπολειμμάτων τροφών, τα δείγματα αποψύχθηκαν και στη συνέχεια ξεπλύθηκαν προσεκτικά πάνω από κόσκινο με μέγεθος πλέγματος 0,5 mm. Το περιεχόμενο κάθε δείγματος εξετάστηκε κάτω από μεγεθυντικό φακό και ένα στερεοσκοπικό μικροσκόπιο.

Απομεινάρια τροφών όπως κόκαλα, δόντια, οπλές, τρίχα, φτερά πουλιών, τμήματα σώματος εντόμων και φυτικοί ιστοί αφαιρέθηκαν, στεγνώθηκαν και αποθηκεύτηκαν. Στη συνέχεια οι τρίχες και όλα τα άπεπτα υπολείμματα τροφών προσδιορίστηκαν στη χαμηλότερη δυνατή ταξινομική υποδιαίρεση.

Προκειμένου να προσδιοριστούν οι τρίχες των θηλαστικών, οι διάφορες ομάδες τριχών στεγνώθηκαν και τοποθετήθηκαν σε διαφάνειες. Εξετάστηκαν κάτω από μικροσκόπιο χρησιμοποιώντας τη διαδικασία που προτάθηκε από τον Teerink (1991) και που τροποποιήθηκε από την Καρυπίδου (2006). Η περιεκτικότητα σε τρίχα κάθε περιττώματος συγκρίθηκε έπειτα με έναν οδηγό αναφοράς (Teerink 1991, Day 1966, de Marinis & Angieli 1993). Τα φτερά προσδιορίστηκαν χρησιμοποιώντας τον οδηγό του Day (1966) και με τη βοήθεια του I. Schogolev. Τα τμήματα του σώματος των εντόμων και τα υπολείμματα φρούτων αναγνωρίστηκαν με τη βοήθεια οδηγών. Για τα δείγματα της περιοχής Σάμου – Μόρνου δεν ήταν δυνατό να γίνει διαφοροποίηση μεταξύ του αγριόχοιρου και του κατοικίδιου χοίρου, χρησιμοποιώντας είτε στις μακροσκοπικές διαφορές στη δομή τρίχας, είτε τις μικροσκοπικές διαφορές στα κυτταρικά σχέδια κλίμακας. Τα δύο είδη επομένως έχουν καταγραφεί ως Suidae. Η παρουσία αγριόχοιρου και στις δύο περιοχές μελέτης ήταν πολύ σπάνια. Σε 16 μήνες έρευνας πεδίου παρατηρήσαμε μόνο 3 ακολουθίες ιχνών αγριόχοιρων στα όρια της περιοχής μελέτης στη Σάμο και κανένας αγριόχοιρος δεν σκοτώθηκε στην ίδια περιοχή κατά τη διάρκεια 2 ετών κυνηγιού. Στην περιοχή μελέτης του Μόρνου δεν παρατηρήθηκαν ίχνη παρουσίας αγριόχοιρων κατά τη διάρκεια της ίδιας περιόδου. Επομένως υποθέτουμε ότι τα περισσότερα από τα ίχνη Suidae που βρέθηκαν στα περιττώματα στις 2 περιοχές μελέτης ανήκουν σε κατοικίδιους χοίρους.

Στην περιοχή Νέστου τα δείγματα ανήκαν αποκλειστικά στον αγριόχοιρο για 2 λόγους:

- Δεν υπήρχε χοιροτροφική μονάδα ή οικόσιτα γουρούνια σε πολύ μεγάλη απόσταση, κυρίως λόγω της μη κατανάλωσης χοιρινού κρέατος από τους μουσουλμανικούς μόνιμους κατοίκους της περιοχής
- Στην περιοχή υπήρχε μεγάλη πληθυσμιακή πυκνότητα αγριόχοιρων, όπως φαίνεται από τη μεγάλη συχνότητα βιοδηλωτικών ιχνών και θεάσεων των ζώων

Τα περιεχόμενα των περιττωμάτων παρουσιάζονται ως «συχνότητα παρουσίας» δηλ. ο αριθμός υπολειμμάτων κάθε τύπου τροφής σε όλα τα περιττώματα. Όμως, εάν το εύρος των μεγεθών των θηραμάτων είναι μεγάλο η σημασία των μικρότερων ειδών θηραμάτων μπορεί να υπερεκτιμηθεί αρκετά χρησιμοποιώντας αυτήν την προσέγγιση. Για να ευρεθεί η πραγματική χρήση των τροφικών πηγών, χρησιμοποιήθηκε μια μέθοδος που εφαρμόστηκε για την τροφική ανάλυση του ριγωτού τσακαλιού *Canis adustus*, από τους Atkinson *et al.* (2002). Η μέθοδος αυτή, που υπολογίζει τη συνολική βιομάζα που καταναλώθηκε για κάθε είδος θηραμάτων, χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα ανάλυση, υπό την προϋπόθεση ότι το πεπτικό σύστημα του ριγωτού και αυτό του χρυσού τσακαλιού είναι παρόμοια. Οι όγκοι των υπολειμμάτων των τροφικών πηγών στα περιττώματα υπολογίστηκαν υποκειμενικά με το μάτι και μετατράπηκαν σε βιομάζα χρησιμοποιώντας διορθωτικούς παράγοντες των Atkinson *et al.* (2002) (Πίνακας 10). Ο υπολογισμός του βάρους της καταναλωμένης βιομάζας τροφής από την ανάλυση περιττωμάτων

παραμένει ένας έμμεσος τρόπος, δεδομένου ότι υπόκειται ακόμα στις ανακρίβειες της αναγωγής από τα περιττώματικά υπολείμματα στην τροφή που καταναλώθηκε.

Για να υπολογιστεί η βιομάζα, ο κατ' εκτίμηση όγκος κάθε υπολείμματος τροφής που ανακτήθηκε από τα περιττώματα πολλαπλασιάστηκε με τον αντίστοιχο διορθωτικό παράγοντα και υπολογίστηκε κατά μέσο όρο διαιρώντας με τον αριθμό περιττωμάτων για το αντίστοιχο είδος τροφής. Ο υπολογισμός αυτός δίδει τη μέση μάζα των τροφών που καταναλώθηκε αρχικά για κάθε τύπο τροφικής πηγής. Έτσι έγινε εκτίμηση της σχετικής πυκνότητας κάθε τροφικής πηγής στη διατροφή, που διορθώθηκε για τα διαφορετικά επίπεδα πεπτικότητας.

Πίνακας 10. Διορθωτικοί παράγοντες που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό της μάζας των τροφικών πηγών που καταναλώθηκαν από τον όγκο που παραμένει αχώνευτος στα περιττώματα (από Atkinson *et al.* 2002). Ο διορθωτικός παράγοντας 1 χρησιμοποιήθηκε για τα οργανικά υπολείμματα ανθρώπινης τροφής, διότι δεν υπήρχε κάτι άλλο διαθέσιμο. Το ποσοστό πεπτικότητας των οργανικών υπολειμμάτων ανθρώπινης τροφής πιθανώς ποικίλλει αρκετά

Τύπος τροφής	Διορθωτικός παράγοντας
Φρούτα - καρποί	1,5
Μικροθηλαστικά	3,3
Θηλαστικά	4,7
Πουλιά	6,3
Ασπόνδυλα	1,2
Ερπετά	6,0
Χόρτα	1,0
Διάφορα	1,0

Το τροφικό εύρος διατροφής υπολογίστηκε σύμφωνα με τη μέθοδο Levins (Krebs 1989): $B = 1 / \sum p_i^2$, όπου p_i είναι η σχετική συχνότητα ή το ποσοστό αναλογίας βιομάζας της i -τροφικής πηγής, εναρμονισμένες σε είδη διατροφής: $BA = (B-1) / (n-1)$, που κυμαίνονται μεταξύ 0 και 1. Οι ακόλουθες εννέα κατηγορίες τροφικών πηγών (τάξα) χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό αυτό:

- 1 - μικρά θηλαστικά,
- 2 - λαγόμορφα,
- 3 - σαρκοφάγα,
- 4 - οπληφόρα,
- 5 - κατοικίδια ζώα,
- 6 - πουλιά,
- 7 - άλλα σπονδυλωτά (ερπετά, αμφίβια και ψάρια),
- 8 - ασπόνδυλα, και
- 9 - φρούτα, σπόρους και άλλα φυτικά στοιχεία.

Ο κανιβαλισμός (θήρευση ή ψοφίμι) υποδηλώνεται από την παρουσία τριχών τσακαλιού μαζί με θραύσματα οστών στα δείγματα.

Οι διαφορές μεταξύ των περιοχών μελέτης εξετάστηκαν με βάση τις κύριες κατηγορίες τροφικών πηγών, με χρήση της μη παραμετρικής μεθόδου Kruskal-Wallis (εξαρτημένη μεταβλητή: βιομάζα, για κάθε τύπο ζωικής τροφικής πηγής, ανεξάρτητες μεταβλητές: περιοχή μελέτης και το είδος τροφής). Για την στατιστική επεξεργασία χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Statgraphics.

Αποτελέσματα

Α) Σάμος – Μόρνος

Σε αυτή τη μελέτη αναλύθηκαν συνολικά 127 περιττώματα - κυρίως από τη Σάμο (80%) (Giannatos *et al.* 2010). Από αυτά, προσδιορίστηκαν οι ακόλουθες κατηγορίες τροφών: φρούτα – καρποί (κυρίως ελιές, σταφύλια και μούρα), τέσσερις κατηγορίες σπονδυλωτών (μικροθηλαστικά, κατοικίδια θηλαστικά, σαρκοφάγα θηλαστικά και πουλιά) και επτά κατηγορίες ασπόνδυλων – μόνον έντομα (Ορθόπτερα, Κολεόπτερα, Υμενόπτερα, Οδοντόγναθα, Εφημερόπτερα, Νευρόπτερα και Σιφονάπτερα). Μόνο 7 περιττώματα βρέθηκαν να περιέχουν Poaceae sp. και μόνο 3 περιττώματα περιείχαν λίγα υπολείμματα πλαστικού και χαρτιού, τα οποία δεν περιλήφθηκαν στην ανάλυση. Το 8,8% των υπολειμμάτων δεν μπορούσε να προσδιοριστεί και για μερικά συγγενικά είδη, ο προσδιορισμός δεν ήταν δυνατός σε επίπεδο ειδών. Τα περισσότερα από τα 254 υπολείμματα τροφών στα περιττώματα ήταν από κατοικίδια θηλαστικά (συμπεριλαμβανομένων των Suidae) (32,8%), φρούτα (27,3%), ακολουθούμενα από έντομα (18,0%), πουλιά (12,0%) ενώ τα μικρά άγρια θηλαστικά (5,1%) και σαρκοφάγα (3,2%) είχαν τα χαμηλότερα ποσοστά.

Τα κατοικίδια θηλαστικά αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο ποσοστό βιομάζας που καταναλώθηκε (55,9%). Το μεγαλύτερο ποσοστό των κατοικίδιων ήταν πρόβατα και χοίροι ενώ σημαντικό ποσοστό αποτελούσαν και οι σκύλοι. Τα κατοικίδια ζώα και τα πουλιά αποτέλεσαν μαζί το 83,6% της βιομάζας που καταναλώθηκε από τα τσακάλια (Πίνακας 11).

Πίνακας 11. Σύνθεση (επί %) της διατροφής τσακαλιών στη Σάμο και στο Μόρνο.
 N: αριθμός υπολειμμάτων τροφής, %O: ποσοστό σχετικής συχνότητας παρουσίας,
 %B: ποσοστό βιομάζας που καταναλώθηκε.

Υπολείμματα τροφής		N	%O	%B
Οικόσιτα είδη	Suidae (+)	28	11,06	7,82
	<i>Canis familiaris</i>	17	6,72	11,43
	<i>Felis catus</i>	15	5,92	9,38
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	14	5,53	10,25
	<i>Ovis aries</i>	9	3,55	17,00
Σαρκοφάγα	<i>Martes foina</i>	8	3,16	5,62
Μικροθηλαστικά	<i>Rattus rattus</i>	3	1,18	0,83
	<i>Apodemus sylvaticus</i>	10	3,95	5,68
Απροσδιόριστα θηλαστικά		4	1,58	1,85
ΠΤΗΝΑ				
Χαραδριόμορφα		6	2,40	4,02
Ορνιθόμορφα		4	1,58	2,11
Στρουθιόμορφα		4	1,58	8,75
Ιερακόμορφα		3	1,18	4,00
Anserinae spp., Anatidae spp		2	0,79	1,83
Απροσδιόριστα πτηνά		12	4,47	7,00
ENTOMA				
Ορθόπτερα		21		
Κολεόπτερα σύνολο		14		
	Αδιευκρίνιστα Κολεόπτερα	10		
	Geotrupidae	2		
	Sylphidae	1		
	Scarabaeidae	1		
Οδοντόγναθα		3		
Εφημερόπτερα		2		
Νευρόπτερα		1		
Σιφονάπτερα		1		
Υμενόπτερα		4		
Σύνολο έντομα		45	18.08	0.67
ΦΥΤΑ				
Φρούτα – καρποί (ελιές κυρίως, σταφύλια, <i>Morus</i> sp.)		68	27.27	1.68
Αριθμός αναλυθέντων περιττωμάτων		127		
Σύνολο υπολειμμάτων τροφής		254		

+ κυρίως κατοικίδιοι χοίροι (βλ. αιτιολόγηση στο κείμενο)

B. Νέστος

α) Δίαιτα νεαρών τσακαλιών στο Νέστο

Αναλύθηκαν συνολικά 95 περιττώματα (Lanzski *et al.* 2009). Η διατροφή ήταν ποικίλη, με τουλάχιστον 37 διαφορετικά είδη ζώων και 20 φυτών παρόντα στα δείγματα. Τα περιττώματα περιείχαν μερικές φορές αχώνευτα κατάλοιπα απορριμμάτων ή απορρίμματα από τη θάλασσα. Αυτά ήταν πλαστικό (σε τέσσερις περιπτώσεις), πλαστική βούρτσα (σε τρεις), κομμάτι γόμας (σε μια), φύλλα αλουμινίου (σε έξι), κομμάτια επεξεργασμένου ξύλου (σε τέσσερις), χαρτί (σε τέσσερις) και πέτρα (σε μια).

Σύμφωνα με τον υπολογισμό βιομαζών η ποσοτική σύνθεση των τροφών, που καταναλώθηκαν από τα νεαρά τσακάλια αποτελείτο από κατοικίδια ζώα (35,8%) και πουλιά (35,6%). Η σημαντικότερη πηγή τροφής μεταξύ των κατοικίδιων ζώων ήταν οι κατσίκες, ενώ μεταξύ των πουλιών τα μέσου μεγέθους υδρόβια πουλιά και χηνόμορφα.

Θηράματα μικρότερα από 100 γρ. που συλλαμβάνονται εύκολα ακόμη και από τα κουτάβια, καταναλώθηκαν συχνότερα (59,8%), αλλά σε χαμηλότερο ποσοστό βιομάζας (10,7%).

Όσον αφορά στα μικρά θηλαστικά, η διατροφή περιείχε κυρίως τρωκτικά και σπάνια εντομοφάγα. Τα τσακάλια κατανάλωσαν επίσης τσακάλι, πιθανώς ως πτώμα όπως παρατηρήθηκε με αυτόματη φωτογραφική μηχανή- στη Σάμο και αναφέρεται επίσης στη βιβλιογραφία (Demeter & Spasson 1993). Λιγότερο από το ένα τρίτο της διατροφής, σύμφωνα με τον υπολογισμό βιομαζών, αποτελείτο κυρίως από φυτική ύλη, άγρια οπληφόρα (κυρίως αγριόχοιρους), μικρά θηλαστικά, λαγούς και σαρκοφάγα, και σε έναν μικρότερο βαθμό άλλα σπονδυλωτά και ασπόνδυλα.

Το τμήμα της φυτικής διατροφής αποτελείτο κυρίως από χορτάρι και άλλο προσιτό τύπο βλάστησης στο κρησφύγετο (π.χ. ριζώματα) και σε έναν μικρό βαθμό από φρούτα (π.χ. βατόμουρο, σμέουρο, πεπόνι και μήλο), σπόρους (π.χ. δημητριακά) και πιπεριές. Το ποσοστό κατανάλωσης ζαρκαδιών ήταν χαμηλό, αλλά των αγριόχοιρων ήταν υψηλό. Βρέθηκαν επίσης σε πολύ μικρές ποσότητες φίδια (Colubridae), σαύρες (Lacertidae), χελώνες *Testudo* sp., αμφίβια (βάτραχοι, *Rana* sp.), ξεβρασμένα ψάρια, όπως και καβούρια (Brachyura), κογχύλια (Bivalvia), αχινοί (Echinoidea), που επίσης βρέθηκαν κοντά στη φωλιά.

Αν και τα νεαρά τσακάλια κατανάλωσαν φυτά (33,8%) και ασπόνδυλα (32,2%), με αρκετή συχνότητα, το ποσοστό της καταναλωμένης βιομάζας αυτών των τροφικών πηγών ήταν χαμηλό.

β) Δίαιτα ενήλικων τσακαλιών στο Νέστο (Νοέμβριος – Δεκέμβριος)

Αναλύθηκαν συνολικά 70 περιττώματα (Lanzski *et al.* 2010). Από αυτά προσδιορίστηκαν οι ακόλουθες κατηγορίες τροφών: φρούτα – καρποί (κύρια φυτικά είδη ήταν δαμάσκηνα και καλαμπόκι, ενώ ανιχνεύθηκε η παρουσία σταφυλιών, ροδάκινου, πεπονιού, βατόμουρων (*Rubus* sp.), βελανιδιών, κόκκινης πιπεριάς), 8 κατηγορίες σπονδυλωτών (μικροθηλαστικά, κατοικίδια θηλαστικά, σαρκοφάγα θηλαστικά, οπληφόρα, πουλιά, ερπετά, αμφίβια, ψάρια) και 7 κατηγορίες ασπονδύλων (ακρίδες, μάντιδες, *Anomala dubia*, *Coccinella* sp., προνύμφη μύγας, Υμενόπτερα και καβούρια).

Η κατανάλωση κατοικίδιων ζώων ήταν μεγάλη (62,6% βιομάζας). Από αυτά το μεγαλύτερο ποσοστό ήταν κατσίκες και σε μικρότερο βαθμό σκυλιά και γάτες, πρόβατα αλλά και πουλερικά. Η συχνότητα κατανάλωσης φυτικών ειδών ήταν μεγάλη (39,0%) αλλά η βιομάζα μικρή (8,3%).

Η κατανάλωση άγριων οπληφόρων, κυρίως αγριόχοιρου, ήταν η δεύτερη κατά σειρά προτίμησης σε βιομάζα (15,7%). Η κατανάλωση μικροθηλαστικών ήταν 7,7% και των σαρκοφάγων 2,3% περίπου με κύριο θήραμα το τσακάλι. Συνολικά τα θηλαστικά αποτελούσαν τη κύρια πηγή τροφής των ενήλικων τσακαλιών με ποσοστό καταναλωμένης βιομάζας 88,3%. Η κατανάλωση πουλιών με κυρίαρχες κατηγορίες φασιανούς και χηνόμορφα (*Anatidae* sp.) ήταν μικρή (2,4%). Βρέθηκαν επίσης ίχνη από βατράχια και ψάρια. Η παρουσία ασπόνδυλων στη διαίτα των τσακαλιών ήταν λιγότερη από 1% (Πίνακας 12).

Κομμάτια πλαστικού περιτυλίγματος βρέθηκαν σε 2 περιπτώσεις, πλαστικής βούρτσας σε 2 περιπτώσεις, διχτιού ψαρέματος σε 1 περίπτωση, πλαστικής μπάλας σε 1 περίπτωση, ξύλο από τη θάλασσα σε 2 περιπτώσεις και σκάγια σε 2 περιπτώσεις.

Πίνακας 12. Σύνθεση (%) της διατροφής τσακαλιών στο Νέστο. N: αριθμός υπολειμμάτων τροφής, %O: ποσοστό σχετικής συχνότητας παρουσίας, %B: ποσοστό βιομάζας που καταναλώθηκε. + : Βιομάζα κάτω από 0.05%.

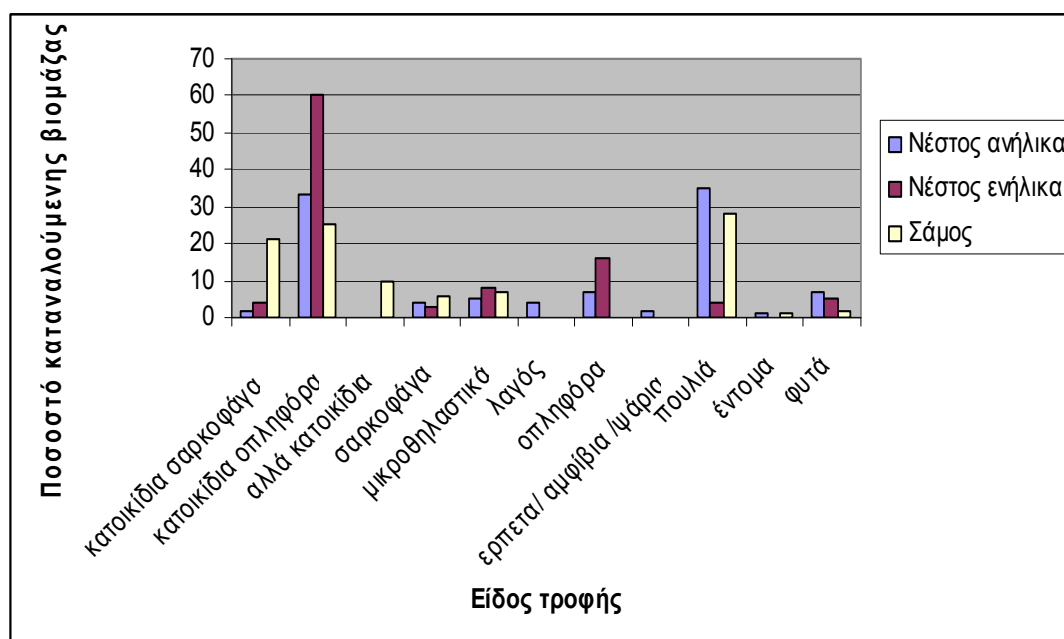
* ακρίδες, μάντιδες, *Anomala dubia*, *Coccinella* sp., προνύμφη μύγας, Υμενόπτερα και καβούρια

Υπολείμματα τροφής		N	%O	%B	%O	%B
		Α) Νεαρά ζώα			Β) Ενήλικα ζώα	
Μικροθηλαστικά	Τρωκτικά, Rodentia sp	<i>Microtus</i> sp.			9.5	5.6
		<i>Apodemus</i> sp.			3.3	2.0
		Άλλα τρωκτικά	8	2.1	5.2	0.8
	Μυγαλές, Soricidae sp.	2	0.5	0.6		
Σαρκοφάγα	Νυφίτσα, <i>Mustela nivalis</i>	1	0.3	0.2		
	Τσακάλι, <i>Canis aureus</i>	1	0.3	3.3	1.2	2.3
	<i>Martes</i> sp.				0.4	+
Λαγός, <i>Lepus europaeus</i>		3	0.8	3.7		
Άγρια οπληφόρα	Άγριοχοίρος, <i>Sus scrofa</i>	6	1.6	6.3	3.7	15.7
	Ελαφοειδή, Cervidae	1	0.3	0.2	0.4	+
Οικόσιτα είδη	Σκύλος, <i>Canis familiaris</i>	3	0.8	2.1		
	Γάτα, <i>Felis catus</i>	3	0.8	1.9	2.5	3.1
	Κατσίκι, <i>Capra hircus</i>	8	2.1	30.8	9.1	58.6
	Πρόβατο, <i>Ovis aries</i>	4	1.1	0.9	0.4	0.8
	Πουλερικά				0.4	0.1
Πουλιά	Στρουθιόμορφα	17	4.5	4.8		
	Χηνόμορφα, Anatidae sp.	7	1.8	7.2		
	Άγνωστο μέσου μεγέθους πτηνό	31	8.2	20.3		
	Απροσδιόριστα πτηνά	14	3.7	2.8	7.9	3.4
	Αυγά πουλιών	1	0.3	0.6		
Ερπετά	Χελώνα, <i>Testudo</i> sp.	3	0.8	0.3		
	Άλλα ερπετά	5	1.3	+		
Αμφίβια	Βάτραχος, <i>Rana</i> sp.	1	0.3	0.2		
Ψάρια		10	2.6	1.0	2.5	+
Έντομα	<i>Anomala dubia</i>	29	7.7	0.1		
	Άλλα Κολεόπτερα sp.	33	8.7	+		
	Ακρίδες	30	7.9	0.4		
	Άλλα έντομα	12	3.2	0.2		
Θαλάσσια ασπόνδυλα	Καβούρι	13	3.4	0.3		
	Δίθυρα όστρακα	3	0.8	+		
	Αχινοί	2	0.5	+	*18.7	0.1
Φυτά	Δαμάσκηνα <i>Prunus spinosa</i>				8.3	3.7
	Βατόμουρο, <i>Rubus</i> sp.	16	4.2	0.2		
	Φράουλα, <i>Fragaria</i> sp.	20	5.3	0.5		
	Άλλα φρούτα	15	4.0	1.1	9.1	1.5
	Καλαμπόκι, <i>Zea mays</i>	3	0.8	+	7.5	2.5
	Άλλοι καρποί	12	3.2	+	2.5	+
	Πιπεριά, <i>Capsicum annuum</i>	27	7.1	0.4		
Χόρτο και φυτικά υπολείμματα	35	9.2	4.2	11.6	0.6	
Αριθμός αναλυθέντων περιττωμάτων				95		70
Σύνολο υπολειμμάτων τροφής				379		241

Σύγκριση τροφικής ποικιλότητας στη διατροφή

- Ο συνολικός αριθμός ειδών της διατροφής στη Σάμο ήταν 22 ζωικά και 3 φυτικά είδη
- Ο συνολικός αριθμός ειδών στη διατροφή των ανήλικων στον Νέστο ήταν 37 διαφορετικά είδη ζώων και 20 φυτών.
- Ο συνολικός αριθμός ειδών στη διατροφή των ενηλίκων τσακαλιών στον Νέστο ήταν 28 ζωικά and 12 φυτικά είδη.

Αντίστοιχα το τροφικό εύρος διατροφής (Δείκτης Levins) για τις 9 τροφικές κατηγορίες είναι για τη Νότια Ελλάδα (Σάμο, Μόρνο): 0,19, για τα ενήλικα από το Νέστο: 0,17 , και για τα ανήλικα από το Νέστο: 0,33.



Εικόνα 19. Σύγκριση διατροφικών συνηθειών τσακαλιών στις 3 διαφορετικές δειγματοληψίες

γ) Δίαιτα ενήλικων τσακαλιών σε Ελλάδα, Πακιστάν, Σερβία και Ισραήλ

Περιοχή μελέτης Τροφική πηγή	Ελλάδα- Σάμος ¹	Ελλάδα- Νέστος (ενήλικα) ¹	Πακιστάν ²	Σερβία ³	Ισραήλ ⁴
Κατοικίδια	55,88	62,6	71,2	81,53	74,0
Μικροθηλαστικά	6,51	7,7	8,5	5,31	1,8
Σαρκοφάγα	5,62	2,3	*4,5	2,88	0,7
Οπληφόρα		15,7	1,1	6,03	3,7
Πουλιά	27,71	3,4	5,7	0,93	1,4
Λαγόμορφα				2,73	
Ερπετά /Αμφίβια / Ψάρια			0,6	0,03	
Έντομα	0,67	0,1	0,2		0,6
Φυτά	1,68	8,3	8,3	0,41	18,1
N – αριθμός δειγμάτων	127	70	146	210*	64
Τροφικό εύρος διατροφής (ΔείκτηςL Levins)	0,19	0,17	0,12	0,06	0,09

Πίνακας 13. Σύγκριση διατροφικών συνηθειών τσακαλιών σε άλλες περιοχές κατανομής τους

*Ανάλυση περιεχομένου στομάχων – αριθμός στομαχικών δειγμάτων

*Αναφέρονται σαν μεσαίου μεγέθους θηλαστικά (άγρια)

Βιβλιογραφικές πηγές. 1:Παρούσα μελέτη, 2: Nadeem *et al.* 2012, 3: (Ćirović *et al.* 2014), 4 Borkowski *et al.* 2011)

Οι διατροφικές συνήθειες των τσακαλιών ως προς τη βιομάζα κατανάλωσης τροφής συγκρίθηκαν ανάμεσα σε χώρες όπου χρησιμοποιήθηκε η ίδια μεθοδολογία με αυτήν της παρούσας μελέτης και αφορούν αναλύσεις στομαχικών περιεχομένων. Μελέτες με αναλύσεις περιττωμάτων χρησιμοποιήθηκαν εφόσον τα δείγματα συγκεντρώθηκαν από περιοχές όπου δεν υπήρχε πιθανότητα σύγχυσης με αντίστοιχα συγγενικών ειδών (κυρίως αλεπούδων).

Τα ποσοστά των διαφόρων κατηγοριών τροφής μετατράπηκαν με την χρήση της arcsine μετατροπής για να έχουν κανονικότητα. Η ανάλυση της διακύμανσης με χρήση της μη παραμετρικής μεθόδου Kruskal-Wallis έδειξε ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων περιοχών ($H(x^2) = 0,82$, $p = 0,93$).

Πίνακας 14. Σύγκριση διατροφικών συνηθειών ως προς τη βιομάζα κατανάλωσης ανάμεσα σε χώρες.

0	GRS	GRN	PAK	SER	ISR
GRS	0	0,65	0,72	1	0,85
GRN		0	0,96	0,68	0,59
PAK			0	0,71	0,46
SER				0	0,52
ISR					0

Όπου: GRS= Σάμος- Μόρνος, GRN= Νέστος PAK= Πακιστάν SER= Σερβία ISR= Ισραήλ

Η αντίστοιχη ανάλυση μεταξύ των κατηγοριών τροφής έδειξε ότι υπάρχουν σαφείς διαφορές ($H(x^2) = 28,18, p = 0,0004417$). Τα κατοικίδια διαφέρουν από όλα τα υπόλοιπα, τα μικροαστικά διαφέρουν από τα λαγόμορφα, ερπετά/αμφίβια και έντομα, τα σαρκοφάγα από τα ερπετά/αμφίβια και τα έντομα, τα πουλιά από τα λαγόμορφα και τα ερπετά/αμφίβια, και τα φυτά από τα λαγόμορφα, τα ερπετά/αμφίβια και τα έντομα. Τέλος τα σπληφόρα διαφέρουν μόνο από τα κατοικίδια.

Πίνακας 15. Σύγκριση των κατηγοριών τροφής.

0	KAT	MIK	SAR	OPL	PUL	LAG	ERP	ENT	FYT
KAT	0	0,0113	0,0113	0,0129	0,011	0,009	0,011	0,009	0,011
MIK		0	0,204	0,462	0,456	0,017	0,018	0,025	0,745
SAR			0		0,915	0,051	0,018	0,025	0,338
OPL				0	1	0,074	0,101	0,218	0,462
PUL					0	0,039	0,028	0,059	0,671
LAG						0	0,796	0,248	0,030
ERP							0	0,2703	0,0182
ENT								0	0,0255
FYT									0

Όπου: KAT=Κατοικίδια MIK= Μικροθηλαστικά SAR= Σαρκοφάγα, OPL= σπληφόρα, PUL= πουλιά, LAG= λαγόμορφα, ERP=ερπετά ENT=έντομα FYT=φυτά

Το εύρος διατροφής (Δείκτης Levins) είναι μεγαλύτερο στη Νότια Ελλάδα (0,19) ακολουθεί πολύ κοντά η Βόρεια Ελλάδα (0,17), ενώ το μικρότερο εύρος παρατηρήθηκε στη Σερβία (0,06) (Πιν. 12).

Συζήτηση

Στις περιοχές μελέτης, περισσότερη από τη μισή καταναλωμένη βιομάζα τροφής αποτελείται από κατοικίδια θηλαστικά. Εξαιρέση αποτελεί η περίπτωση των νεαρών τσακαλιών, τα οποία κατανάλωσαν επίσης μεγάλη ποσότητα πουλιών (Εικ. 19).

Η μεγάλη κατανάλωση κατοικίδιων θηλαστικών οφείλεται πιθανότατα στην υψηλή δυνατότητα πρόσβασης σε αυτές τις τροφικές πηγές στις περιοχές μελέτης. Τα κατοικίδια ζώα καταναλώθηκαν πιθανότατα ως πτώματα δεδομένου ότι στα περιττώματα των τσακαλιών βρέθηκαν προνύμφες (σε 18,0% των περιττωμάτων από τη Σάμο που περιείχαν υπολείμματα σκύλου) και νεκροφάγα κολεόπτερα. Επιπλέον, και στις 3 περιοχές μελέτης δεν υπήρξε καμία καταγγελία για απώλειες ζωικού κεφαλαίου από τσακάλια, παρά τις συχνές θεάσεις τους κοντά σε στάβλους, κοτέτσια και κατοικίδια ζώα (Κεφ. 3). Τα μικρά κατοικίδια σπληφόρα υπήρχαν σε υψηλές πυκνότητες στη Σάμο και στον Μόρνο. Ομοίως η πυκνότητα των μικρών κατοικίδιων σπληφόρων – ιδιαίτερα κατσικιών - στο Δ. Νέστου ήταν υψηλή. Για τα ανώριμα τσακάλια, στην περιοχή Νέστου, τα κατοικίδια σπληφόρα ήταν επίσης η πλέον σημαντική πηγή τροφής αλλά σε μικρότερο ποσοστό από αυτή των ενηλίκων.

Έρευνα πεδίου για τον υπολογισμό της διαθεσιμότητας τροφής από κατοικίδια σπληφόρα έγινε σε Σάμο και Μόρνο. Σύμφωνα με τις τοπικές κτηνιατρικές

υπηρεσίες, οι μέσες ετήσιες απώλειες ανά κοπάδι είναι περίπου 3% των ζώων του κοπαδιού και το μέσο μέγεθος κοπαδιών και για τις δύο περιοχές υπολογίστηκε σε 125 ζώα. Η διαθεσιμότητα πτωμάτων των κοπαδιών αιγοπροβάτων για την περιοχή Μόρνου το χειμώνα υπολογίστηκε σε 35 ζώα ($2375 \text{ ζώα} \cdot 3\% \text{ ετήσια θνησιμότητα} \cdot 0,5 \text{ εξάμηνο}$). Η διαθεσιμότητα πτωμάτων των κοπαδιών αιγοπροβάτων για την ίδια περιοχή το καλοκαίρι υπολογίστηκε σε 19 ζώα ($1250 \text{ ζώα} \cdot 3\% \text{ ετήσια θνησιμότητα} \cdot 0,5 \text{ εξάμηνο}$). Επομένως η συνολική ετήσια διαθεσιμότητα νεκρών αιγοπροβάτων για το Μόρνο ήταν 54 ζώα. Στη Σάμο υπολογίστηκε ότι η ετήσια διαθεσιμότητα πτωμάτων των κοπαδιών αιγοπροβάτων ήταν 38 ζώα ($1250 \text{ ζώα} \cdot 3\% \text{ ετήσια θνησιμότητα}$). Η πλειονότητα αυτών των πτωμάτων ήταν διαθέσιμη στα άγρια σαρκοφάγα, δεδομένου ότι μόνο ένα μικρό ποσοστό θάφτηκε ή καταναλώθηκε από τα σκυλιά. Δεδομένου ότι και στις δύο περιοχές μελέτης τα άγρια σαρκοφάγα ήταν στην συντριπτική πλειονότητα τσακάλια και ότι το μέσο βάρος των νεκρών αιγοπροβάτων ήταν περίπου 20 κιλά, η ελάχιστη διαθέσιμη ποσότητα τροφής από νεκρά αιγοπρόβατα ήταν 1080 κιλά για το Μόρνο και 760 κιλά για τη Σάμο, ετησίως. Στη διαθέσιμη αυτή πηγή τροφής θα πρέπει να προσθέσουμε 2 νεκρά βοοειδή ($3\% \cdot 70 \cdot 250 \text{ κιλά}$) το χρόνο για την περιοχή Μόρνου και 4 ενήλικους νεκρούς χοίρους ($3\% \cdot 120 \cdot 50 \text{ κιλά}$) στην περιοχή Σάμου. Όμως ενώ τα περισσότερα από τα πτώματα χοίρων συνήθως παρέμεναν άταφα σε συγκεκριμένες θέσεις, τα βοοειδή συνήθως θάβονταν ή απομακρύνονταν και έτσι δεν ήταν διαθέσιμα για τα τσακάλια. Επομένως η διαθεσιμότητα των νεκρών κατοικίδιων οπληφόρων ετησίως, ήταν 960 κιλά για τη Σάμο και 1080 κιλά για το Μόρνο. Δεδομένου ότι οι καθημερινές απαιτήσεις σε τροφή ενός ενήλικου τσακαλιού βάρους 10 κιλών είναι μεταξύ 0,7–1,0 κιλά (Mukherjee *et al.* 2004) και ότι τα κατοικίδια οπληφόρα συμβάλλουν με 24,8% στη βιομάζα διατροφής των τσακαλιών (Πίνακας 10, παρούσα μελέτη). Υπολογίζεται ότι οι ανάγκες ενός τσακαλιού ετησίως σε κρέας κατοικίδιων οπληφόρων είναι 63-90 κιλά. Εάν υποθέσουμε ότι όλα τα νεκρά κατοικίδια οπληφόρα ήταν διαθέσιμα να καταναλωθούν αποκλειστικά από τα τσακάλια, θα μπορούσαμε να υπολογίσουμε ότι θα μπορούν να θρέψουν 11-15 ενήλικα τσακάλια στη Σάμο και 12-17 στο Μόρνο ετησίως. Ήταν αδύνατο να υπολογιστεί η διαθεσιμότητα άλλων νεκρών κατοικίδιων ζώων (πουλερικά, κουνέλια, γάτες και σκύλοι), λόγω της έλλειψης στατιστικών στοιχείων. Επιπλέον λόγω του μικρού μεγέθους και της διασποράς αυτών των πτωμάτων ήταν δύσκολο να εντοπισθούν στο πεδίο. Επίσης αναφέρεται από την κτηνιατρική υπηρεσία της Σάμου μεγάλος αριθμός λαθροσφαγών αιγοπροβάτων. Τα υπολείμματα από λαθροσφαγές απορρίπτονται όλα στην ύπαιθρο οπότε αυτά πιθανότατα αποτελούν σημαντική πρόσθετη πηγή τροφής για τα τσακάλια όπως φαίνεται και από άλλες περιοχές της ΝΑ Ευρώπης (Ćirović *et al.* 2014, Raichev *et al.* 2013, Bošković *et al.* 2010, 2013, Stenin *et al.* 1983)

Η μεγάλη ποσότητα υπολειμμάτων κατοικίδιων γατιών και σκυλιών στη διατροφή των τσακαλιών στη Σάμο, αποδόθηκε πιθανώς στην υψηλή διαθεσιμότητα περιπλανώμενων ή αδέσποτων ζώων. Επίσης η μεγάλη περιεκτικότητα πιθανόν να οφείλεται και σε πλημμύρα που έγινε στη Σάμο κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας οπότε και πολλά πτώματα κατοικίδιων ζώων ήταν διαθέσιμα. Στο Νέστο, το ποσοστό κατανάλωσης κατοικίδιων γατών και σκυλιών ήταν σαφώς μικρότερο προφανώς λόγω της μικρότερης διαθεσιμότητας. Ομοίως σε τροφική ανάλυση από τη Βουλγαρία η συχνότητα κατανάλωσης νεκρών σκύλων ήταν πολύ υψηλή λόγω επίσης της μεγάλης διαθεσιμότητας από αδέσποτα ζώα που θανατώνονταν συχνά από κυνηγούς και αυτοκίνητα (Raichev *et al.* 2013).

Το ποσοστό των κατοικίδιων ζώων στη διατροφή των τσακαλιών ήταν ιδιαίτερα χαμηλό, σε μια προστατευμένη περιοχή στην Ινδία (Mukherjee *et al.* 2004).

Αντίθετα σε άλλες περιοχές στην Ινδία ή το Μπαγκλαντές οι σημαντικότερες πηγές τροφής για τα τσακάλια ήταν νεκρά κατοικίδια ζώα και ανθρώπινα απορρίμματα (Poche *et al.* 1987, Jhala & Moehlman 2004, 2008). Νεκρά κατοικίδια ζώα επίσης αποτελούσαν την κύρια πηγή τροφής για τα τσακάλια στο Ισραήλ (Macdonald 1979, Yom-Tov *et al.* 1995, Borkowski *et al.* 2011), Πακιστάν (Nadeem *et al.* 2012), Σερβία (Ćirović *et al.* 2014) και στη Βουλγαρία (Raichev *et al.* 2013, Stenin *et al.* 1983). Τα αποτελέσματα από αυτή την έρευνα επιβεβαιώνουν τη σημασία των υπολειμμάτων κατοικίδιων ζώων στη διατροφή τσακαλιών σε ανθρωπογενή οικοσυστήματα στην Ευρώπη (Σερβία, Βουλγαρία, Κροατία) όπως και σε Ισραήλ, Πακιστάν και Ινδία. Από τις αγροτικές περιοχές με μεγάλη ανθρώπινη παρουσία μοναδική εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση της Ουγγαρίας, όπου αναφέρεται ότι η κύρια τροφή των τσακαλιών είναι τα τρωκτικά (Lanszki *et al.* 2006, Lanszki *et al.* 2010). Η διαφορά αυτή πιθανόν να οφείλεται σε υπερβολικά μεγάλη διαθεσιμότητα των τρωκτικών στην περιοχή και πιθανόν την καλύτερη διαχείριση των υπολειμμάτων κτηνοτροφίας (Lanszki *et al.* 2010), ή άλλους λόγους. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι η μελέτη αυτή έγινε σε περιοχή όπου το είδος συγκατοικεί με μεγάλο αριθμό αλεπούδων και η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν ανάλυση περιττωμάτων των οποίων η αναγνώριση και διαφοροποίηση στο πεδίο είναι εξαιρετικά δύσκολη (προσ. παρατ., Ćirović *et al.* 2014). Ο ίδιος τρόπος δειγματοληψίας που εφαρμόστηκε και από τον ίδιο συγγραφέα (Markov & Lanszki 2012) στη Βουλγαρία σε πολύ μικρό δείγμα (12 περιττώματα) επίσης εμφανίζει τα τρωκτικά σαν κύρια τροφή των τσακαλιών, ενώ στην ίδια χώρα σε παρόμοιους βιότοπους με πολύ μεγαλύτερα δείγματα και με την ασφάλεια της ανάλυσης στομαχικών περιεχομένων βρέθηκε ότι κύρια πηγή τροφής ήταν πτώματα κατοικίδιων ζώων, υπολείμματα κυνηγιού και γενικότερα ανθρωπογενείς τροφές (Raichev 2013).

Σε όλες τις περιοχές όπου τα τσακάλια έχουν ως κύρια τροφική τους προτίμηση τα κατοικίδια ζώα δεν παρατηρήθηκαν ζημιές, κάτι που επιβεβαιώνει την κατανάλωση μόνο νεκρών ζώων ή υπολειμμάτων σφαγής (Bošković *et al.* 2010, 2013, Ćirović *et al.* 2014).

Το διάστημα 1982–87 καταγράφηκαν 1053 επιθέσεις από τσακάλια σε αιγοπρόβατα (κυρίως πρόβατα και αρνιά) στη νότια Βουλγαρία, όπως και λίγες επιθέσεις σε νεογέννητα ελάφια σε περιφραγμένα εκτροφεία (Genov & Vassilev 1991). Τα τσακάλια σκότωσαν το 1,5 έως 1,9 % των νεογέννητων μοσχαριών στα υψίπεδα Γκολάν στο Ισραήλ (Yom-Tov *et al.* 1995). Όμως και στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις οι ζημιές αποδίδονται σε αφύσικα μεγάλους αριθμούς τσακαλιών που διατηρούνται από ανθρωπογενείς τροφές σε χωματερές ή από τροποποίηση του βιοτόπου (Spassov 1989, Genov & Vassilev 1991, Yom-Tov *et al.* 1995). Επίσης και στις 2 περιπτώσεις δεν υπήρχε καμία φύλαξη των κοπαδιών. Έτσι οι περισσότερες επιθέσεις στη νότια Βουλγαρία έγιναν νύχτα σε πρόβατα που έβοσκαν αφύλακτα (Genov & Vassilev 1991). Στο Ισραήλ επίσης η συντριπτική πλειονότητα των επιθέσεων έγινε τις 2 πρώτες ώρες από τη γέννηση των νεαρών μοσχαριών, που γεννήθηκαν έξω στις περιοχές βόσκησης (Yom-Tov *et al.* 1995).

Στην περιοχή του Νέστου όπου η αφθονία των αγριόχοιρων ήταν μεγάλη, το ποσοστό κατανάλωσης της τροφικής αυτής πηγής ήταν υψηλό. Πιθανότατα ο αγριόχοιρος καταναλώθηκε κυρίως υπό μορφή πτωμάτων και σε μικρότερο βαθμό από άμεσο κυνήγι (Demeter & Spassov 1993, Lanszki *et al.* 2006). Η ύπαρξη σκαγιών σε 2 περιττώματα τσακαλιών στην ίδια περιοχή δείχνει ότι κάποιο ποσοστό της διατροφής των τσακαλιών προέρχεται από θανάσιμα πληγωμένα ή νεκρά ζώα ή υπολείμματα από την κυνηγετική δραστηριότητα. Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώνεται και από τις άλλες μελέτες στη ΝΑ Ευρώπη (Lanszki *et al.* 2006, 2010,

Raichev 2013, Ćirović *et al.* 2014, Bošković *et al.* 2010) και το Ισραήλ (Borkowski *et al.* 2011). Όλες οι αναλύσεις αναφέρουν ότι τα τσακάλια καταναλώνουν τα υπολείμματα των οπληφόρων που θηρεύονται και αφήνονται από τους κυνηγούς στο ύπαιθρο. Στην Ελλάδα υπάρχει επίσης η συνήθεια αυτή των κυνηγών και συχνά αφαιρούνται εντόσθια κατά τη θήρα του αγριόχοιρου. Επίσης συχνά τραυματισμένα ζώα από το κυνήγι που δεν ανακτήθηκαν πιθανόν να απετέλεσαν τροφή για τα τσακάλια.

Στις μελέτες της Σερβίας και του Ισραήλ, το ποσοστό βιομάζας των ανθρωπογενών τροφών για το είδος είναι 87% και 89% αντίστοιχα (κατοικίδια + υπολείμματα κυνηγιού), ενώ στην περιοχή του Νέστου και της Κροατίας το αντίστοιχο ποσοστό ανέρχεται σε 78% και 67% αντίστοιχα.

Το ποσοστό των πουλιών στη διατροφή των τσακαλιών εξαρτήθηκε από τη διαθεσιμότητα των πτωμάτων πουλιών και τη δυνατότητα πρόσβασης στο είδος αυτό τροφής, δεδομένου ότι η σύλληψη των ζωντανών πουλιών από τα τσακάλια είναι πολύ δύσκολη με υψηλό ποσοστό αποτυχίας (Kaunda & Skinner 2003). Κατά τη διάρκεια της έρευνας πεδίου στη Σάμο, βρέθηκαν πέντε πυροβολημένα γεράκια και δύο στρουθιόμορφα σε μια κυνηγετική περίοδο. Τα πληγωμένα ή νεκρά πουλιά που δεν ανακτήθηκαν από τους κυνηγούς θα μπορούσαν πιθανώς να είναι μια τυχαία πηγή τροφής για τα τσακάλια. Κυνηγοί από την περιοχή του Έβρου μας ανέφεραν ότι σε κάποιες περιπτώσεις, τα τσακάλια σε πυκνή βλάστηση είχαν μάθει να βρίσκουν τα νεκρά πτηνά πριν ανακτηθούν από τους κυνηγούς.

Στο Νέστο η διαθεσιμότητα πουλιών είναι πολύ υψηλότερη από τη Σάμο. Όμως η κατανάλωση πουλιών από τα ενήλικα τσακάλια ήταν αντίστροφα χαμηλότερη από αυτή της Σάμου ενώ για τα ανώριμα ζώα ήταν υψηλότερη από αυτή της Σάμου (3,4% και 35,6% αντίστοιχα). Η διαφορά αυτή δεν μπορεί να εξηγηθεί από την ηλικιακή διαφορά μεταξύ ενήλικων και νεαρών ζώων. Πιθανόν να συνδέεται με τυχαία αυξημένη διαθεσιμότητα της τροφικής αυτής πηγής τοπικά γύρω από τη συγκεκριμένη φωλιά που συλλέχθηκαν τα δείγματα. Η διατροφή των νεαρών τσακαλιών έχει σχέση με σχεδόν όλες τις τροφικές πηγές που υπήρχαν στο έλος και στην ακτή. Οι 2 κύριες κατηγορίες πουλιών που καταναλώθηκαν από ενήλικα τσακάλια στο Νέστο είναι είδη που είναι εδαφόβια (φασιανοί), ή κουρνιάζουν στο έδαφος και είδη που επισκέπτονται την περιοχή εποχιακά σε μεγάλους αριθμούς (χηνόμορφα), οπότε είναι εύκολο να συλληφθούν από τα τσακάλια. Το ποσοστό της κατανάλωσης πουλιών από τα τσακάλια ποικίλλει ευρέως από υψηλό σε μια προστατευμένη περιοχή στην Ινδία (Mukherjee *et al.* 2004), ή την περιοχή Δ. Νέστου (για τα ανώριμα ζώα – παρούσα μελέτη), σε πολύ χαμηλό σε μια εντατικά διαχειριζόμενη κυνηγετική ρεζέρβα στην Ουγγαρία (Lanszki *et al.* 2006). Σημαντική κατανάλωση πουλιών βρέθηκε επίσης σε τροφική ανάλυση στο Αζερμπαϊτζάν (Litvinov 1979 που αναφέρεται από τους Demeter & Spassov 1993).

Η κατανάλωση καρπών ήταν αρκετά συχνή. Αυτό αναμενόταν δεδομένου ότι οι περισσότεροι από τους καρπούς που βρέθηκαν στην ανάλυση προήλθαν σε μεγάλο ποσοστό από τις ανθρώπινες καλλιέργειες και ήταν εύκολα διαθέσιμοι κατά τη διάρκεια του μεγαλύτερου μέρους του έτους εκτός από το χειμώνα. Το περιεχόμενο των περιττωμάτων των τσακαλιών απεικόνισε πιθανώς τη διαθεσιμότητα των καρπών, δεδομένου ότι αναφέρθηκαν επίσης αλλού, όπως στην Ινδία, όπου οι μεγάλες ποσότητες φυτικού υλικού εμφανίζονται στη διατροφή των τσακαλιών κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης των καρπών (Balasubramanian & Bole 1993, Jhala & Moehlman 2004). Στη Ζιμπάμπουε οι καρποί ήταν επίσης ένα σημαντικό στοιχείο της διατροφής των ριγωτών τσακαλιών, ενώ τα είδη καρπών που καταναλώθηκαν αντιστοιχούν με την περίοδο ωρίμανσης των συγκεκριμένων καρπών. Επομένως στην

περίπτωση αυτή τα τσακάλια χρησιμοποιούν τους καρπούς ανάλογα με τη διαθεσιμότητά τους, που αλλάζει από ένα είδος όταν αυτό μειώνεται εποχιακά, σε άλλο που είναι αντίστοιχα αφθονότερο (Atkinson *et al.* 2002).

Όσον αφορά τα μικρά θηλαστικά, η παρουσία τους στη διατροφή των τσακαλιών βρέθηκε για να είναι χαμηλή στην παρούσα μελέτη αλλά και σε άλλες στη ΝΑ Ευρώπη (Ćirović *et al.* 2014, Raichev *et al.* 2013, Bošković *et al.* 2010, 2013, Stenin *et al.* 1983), αντίθετα από τα συμπεράσματα σε περιοχές της Ουγγαρίας όπου εμφανίστηκαν σε υψηλά ποσοστά (Lanszki *et al.* 2006, 2010) και σχολιάστηκε πιο πάνω. Ομοίως παρατηρήθηκε ότι συμπεριφέρθηκαν και τα ριγωτά τσακάλια στη Ζιμπάμπουε. Έτσι τα ριγωτά τσακάλια, αν και θεωρούνται ειδικευμένα αρπακτικά μικρών θηλαστικών, δεν ξόδεψαν περισσότερο χρόνο στους βιοτόπους στους οποίους τα μικρά θηλαστικά ήταν τα αφθονότερα, ούτε τα κατανάλωσαν περισσότερο κατά τη διάρκεια μιας περιόδου υψηλής πυκνότητας πληθυσμών μικρών θηλαστικών. Αντίθετα ακολούθησαν και κατανάλωσαν τροφές που ήταν ευκολότερης πρόσβασης όπως οι καρποί, αν και ήταν λιγότερο προτιμητέοι γευστικά (Atkinson *et al.* 2002). Επίσης παρατηρήθηκε ότι η συντριπτική πλειονότητα των τροφικών που καταναλώθηκαν από τα τσακάλια στην Ευρώπη ανήκαν σε είδη που κινούνται αργά και μπορούν να συλληφθούν εύκολα (Lanszki *et al.* 2010, Ćirović *et al.* 2014).

Η κατανάλωση τροφών με βασικό κριτήριο την προσβασιμότητα και όχι την γευστική προτίμηση είναι χαρακτηριστικό ζώων με ακραία ομορτονομιστική συμπεριφορά και χαμηλή κυνηγετική δραστηριότητα (όχι ενεργά σαρκοφάγα).

Τα μεμονωμένα δείγματα κανιβαλισμού στην περιοχή Νέστο προέρχονται πιθανότατα από τη τάση των τσακαλιών να καταναλώνουν κάθε είδος νεκρού ζώου (Jhala & Moehlman 2004). Στην περιοχή αυτή η παρουσία άλλων σαρκοφάγων είναι ελάχιστη, έτσι η πιθανότητα να βρεθεί πτώμα τσακαλιού είναι πολύ μεγαλύτερη εφόσον ο πληθυσμός τους είναι πυκνός. Τα αίτια θανάτου των τσακαλιών μπορεί να είναι ποικίλα όπως ενδοειδική επιθετικότητα, ανθρωπογενή αίτια, αλλά και φυσικός θάνατος.

Η συχνότητα κατανάλωσης των ασπονδύλων που βρέθηκε σε αυτήν την μελέτη από τα ενήλικα τσακάλια (18%, 18,7% αντίστοιχα) είναι παρόμοια με αυτήν που αναφέρεται στο Ε.Π. Sariska στην Ινδία (17,0%), (Mukherjee *et al.* 2004). Όμως για τα ανήλικα ζώα στο Νέστο η συχνότητα κατανάλωσης ασπονδύλων ήταν πολύ υψηλότερη (32,2%), κάτι που αναμένεται από την μεγάλη κινητικότητα και περιέργεια των νεαρών ζώων. Το υψηλότερο ποσοστό των εντόμων που καταναλώθηκε ήταν ακρίδες και κάνθαροι (Πίνακες 6,7), είδη που θα μπορούσαν να προσελκύσουν την προσοχή των τσακαλιών με τη κίνηση, το μεγάλο μέγεθός τους και την ευκολία στη σύλληψή τους.

Κανένα υπόλειμμα οργανικών ανθρώπινων σκουπιδιών δεν βρέθηκε στη διατροφή των τσακαλιών στις περιοχές μελέτης αν και κάποια ίχνη πλαστικών και περιτυλιγμάτων εντοπίστηκαν στα δείγματα από το Νέστο. Σε άλλες περιοχές του κόσμου, τα τσακάλια βρέθηκαν να συντηρούνται ε μεγάλο βαθμό από ανθρωπογενή οργανικά απορρίμματα (Macdonald 1979, Jhala & Moehlman 2004). Αυτό επίσης εξηγείται από την υψηλή διαθεσιμότητα και την εύκολη πρόσβαση αυτής της τροφικής πηγής στην περιοχή μελέτης του Macdonald. Τα υλικά από τα απορρίμματα ήταν συχνά στα περιττώματα τσακαλιών κοντά σε οικισμούς (Macdonald 1979, Yom-Tov *et al.* 1995), και σπάνια στις γεωργικές περιοχές (Lanszki *et al.* 2006).

Γενικές διαπιστώσεις για διατροφικές συνήθειες ανά περιοχή είναι :

Στις περιοχές μελέτης στην Ελλάδα τα τσακάλια εκμεταλλεύονται την κτηνοτροφία μικρών ζώων που παράγει πτώματα, αλλά και την τοπική παρουσία

μεγάλου αριθμού πουλιών και αγριόχοιρων. Σε όλες τις περιοχές που υπάρχει σημαντική ανθρώπινη παρουσία τα τσακάλια τρέφονται κυρίως με νεκρά κατοικίδια. Σε χώρες όπου είναι ανεπτυγμένο το κυνήγι μεγάλων θηραμάτων τα τσακάλια εκμεταλλεύονται το συνήθειο των κυνηγών να αφήνουν στο ύπαιθρο τα υπολείμματα των θηρευμένων ζώων. Με αυτό τον τρόπο εκμεταλλεύονται επίσης την ανθρωπογενή αυτή τροφή. Σε χώρες με βαρείς και παρατεταμένους χειμώνες, η μεγάλη διαθεσιμότητα ανθρωπογενών τροφών την περίοδο αυτή δημιουργεί συνθήκες για την αύξηση του πληθυσμού των τσακαλιών παρ' όλη τη χαμηλή διαθεσιμότητα φυσικών τροφών την περίοδο αυτή (Ćirović *et al.* 2014, Raichev *et al.* 2013). Η εποχή του χειμώνα συμπίπτει με μεγαλύτερη κατανάλωση κρέατος από τους τοπικούς αγροτικούς πληθυσμούς (Ćirović *et al.* 2014, Raichev *et al.* 2013).

Στο πυκνοκατοικημένο Ισραήλ τα τσακάλια εκμεταλλεύονται την μεγάλη διαθεσιμότητα των ανοιχτών χωματερών, τα πολλά πτώματα κατοικίδιων πουλερικών και τις καλλιέργειες και διατηρούν ένα πολύ πυκνό πληθυσμό (Macdonald 1979, Yom-Tov *et al.* 1995, Lanzski *et al.* 2010, Borkowski *et al.* 2011). Η διαθεσιμότητα ανθρωπογενών τροφών σε άγονες περιοχές της Ινδίας αυξάνει τη φέρουσα ικανότητα των αγρο-οικοσυστημάτων για το είδος και επιτρέπει στα τσακάλια να επιβιώνουν με πυκνούς πληθυσμούς σε περιοχές με λίγη φυσική τροφή (Jhala & Moehlman 2004, 2008). Σε όλες αυτές τις περιοχές το είδος, εκμεταλλευόμενο την υψηλής θρεπτικής αξίας ομοιόμορφα χρονικά κατανεμημένη, εύκολα προσβάσιμη και άφθονη ανθρωπογενή τροφή, αυξάνει το πληθυσμό του και διασπείρεται σε νέες περιοχές όπως στην περίπτωση της ΝΑ Ευρώπης (Kryštufek 2011, Raichev *et al.* 2013, Ćirović *et al.* 2014). Αντίθετα παρατηρήσεις στην Ευρώπη δείχνουν ότι τα τσακάλια δεν μπορούν να επεκταθούν σε περιοχές της Κεντρικής Ευρώπης (Γερμανία, Αυστρία, Σλοβενία, Β. Ιταλία, Τσεχία, Ελβετία) όπου η διαχείριση των ανθρωπογενών οργανικών υπολειμμάτων είναι σε καλό επίπεδο με τη βοήθεια της νομοθεσίας αλλά και των κατοίκων. Στις περιοχές αυτές η παρουσία του είδους αποτελείται είτε άτομα σε διασπορά (Hell & Rajskey 2000, Mockel 2000, Arnold *et al.* 2012, Koubek & Červený 2007, Büchi 2012), ή περιορίζεται σε μικρές ομάδες στη συνοριακή ζώνη (Herzig-Straschil 2008, Krofel & Potočnik 2008, Krofel 2009, Lapini *et al.* 2009, Mihelić & Krofel 2012) παρ' όλο που οι χώρες αυτές συνορεύουν με περιοχές όπου υπάρχει έκρηξη πληθυσμού (Krofel & Potočnik 2008, Krofel 2009, Bošković *et al.* 2010, 2013, Kryštufek 2011, Mihelić & Krofel 2012).

Ο τρόπος διαχείρισης των ανθρωπογενών οργανικών υπολειμμάτων και οι αγροτοκτηνοτροφικές δραστηριότητες των τοπικών κοινωνιών είναι σημαντικοί παράγοντες για την αύξηση, διασπορά και τη διατήρηση πληθυσμών τσακαλιών σε όλη την κατανομή του είδους.

Σε φυσικά οικοσυστήματα με μεγάλη διαθεσιμότητα φυσικής λείας, μικροθηλαστικά και μεσαίου μεγέθους θηλαστικά αποτελούν τη βασική τροφή του είδους (Lamprecht 1978, Senzota 1990). Στις ίδιες περιοχές εκμεταλλεύονται τα πτώματα των μεγάλων ζώων που έχουν σκοτωθεί από μεγαλύτερα σαρκοφάγα ή πέθαναν από φυσικά αίτια (van Lawick & van Lawick-Goodall 1970), αλλά και κυνηγούν με αποτελεσματικό τρόπο νεογέννητες γαζέλες που είναι σε μεγάλη εποχιακή αφθονία και είναι εύκολο να συλληφθούν (Kruuk 1972). Ομοίως στα εθνικά πάρκα της Ινδίας τρέφονται κυρίως με τρωκτικά (Mukherjee *et al.* 2004), με καρπούς ακολουθώντας την εποχιακή διαθεσιμότητα τους (Balasubramanian & Bole 1993), αλλά και κυνηγούν αποτελεσματικά πιθήκους (Stanford 1989). Στην Αλγερία τα τσακάλια θεωρούνται από τα πιο ευπροσάρμοστα καιροσκοπικά είδη ικανά να

επιβιώνουν σε περιβάλλοντα από τα οποία τα μεγάλα σαρκοφάγα έχουν εκλείψει (Amroun *et al.* 2006).

Τελικά, τα συμπεράσματα της μελέτης υποστηρίζουν ότι:

- Η καιροσκοπική παμφάγα συμπεριφορά του τσακαλιού, θα μπορούσε να προσαρμόσει τη διατροφή του είδους σε όλες τις εποχές και σε ποικιλία βιοτόπων εφόσον υπάρχουν εύκολα προσβάσιμες τροφικές πηγές.
- Σε αντίθεση με τα αυστηρά σαρκοβόρα θηλαστικά, το τσακάλι δεν βασίζεται σε επίμονο κυνήγι για την εύρεση της τροφής του.
- Η αφθονία και η εύκολη προσβασιμότητα είναι καθοριστικοί παράγοντες για την κατανάλωση της τροφικής πηγής και όχι απαραίτητα η γευστική προτίμηση. Προφανώς η σταθερή στο χρόνο διαθεσιμότητα τροφής τοπικά μπορεί να καθορίσει, σε συνδυασμό με την ύπαρξη κατάλληλων ημερήσιων καταφυγίων, την επιβίωση, τη δυναμική και την πυκνότητα πληθυσμού τσακαλιών.
- Ο τρόπος διαχείρισης των ανθρωπογενών οργανικών απορριμμάτων σε περιοχές που δεν υπάρχει άφθονη φυσική λεία, παίζει καθοριστικό ρόλο στην βιωσιμότητα και εξάπλωση των πληθυσμών των τσακαλιών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V. Συμπεράσματα

Από την παρούσα μελέτη προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Δεν φαίνεται να υπάρχει σαφής διαχωρισμός ανάμεσα στο ευρωπαϊκό υποείδος και το υποείδος από το Ισραήλ όσον αφορά τα εξωτερικά σωματικά χαρακτηριστικά. Φυλετικός διμορφισμός παρουσιάζεται σε 3 χώρες τις ΝΑ Ευρώπης.
- Τα τσακάλια στην Ελλάδα μειώθηκαν σημαντικά την περίοδο '70 – '90. Η κατανομή τους είναι τώρα διασπαρμένη σε υποπεριοχές (Πελοπόννησος, παραλία Φωκίδας, Χαλκιδική, Κερκίνη, Νέστος, Έβρος, Σάμος). Ο ελάχιστος αριθμός ομάδων σε όλη τη χώρα υπολογίσθηκε σε 153-170. Κύριοι τύποι βιοτόπων που απαντώνται είναι μωσαϊκό μικρών καλλιεργειών και μεσογειακών θαμνότοπων ή υγρότοποι. Οι ομάδες τσακαλιών βρέθηκαν κοντά σε οικισμούς σε χαμηλά υψόμετρα (κυρίως κάτω από 300 μ.) στην πλειονότητά τους. Σταθεροποίηση των πληθυσμών των τσακαλιών παρατηρείται τοπικά σε περιοχές της κατανομής τους τα τελευταία 10 χρόνια, αύξηση πληθυσμού στη ΒΑ Ελλάδα και επανεμφάνιση μεμονωμένων ατόμων σε περιοχές της ιστορικής κατανομής του είδους.
- Η εφαρμοσθείσα μέθοδος παρακολούθησης των πληθυσμών είναι αποτελεσματική και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση των εγκατεστημένων ομάδων τσακαλιών με σημαντική ακρίβεια. Δεν μπορεί να ανιχνεύσει μοναχικά ή σε διασπορά ζώα. Συχνά δεν ανταποκρίνονται και τα χαμηλότερης ιεραρχίας άτομα. Μεγαλύτερη επιτυχία έχει η μέθοδος σε εύρωστους συνεχόμενους πληθυσμούς τσακαλιών.
- Ημερήσια καταφύγια των ομάδων τσακαλιών είναι περιοχές πυκνής αδιαπέραστης βλάστησης, μεσογειακοί θαμνότοποι, καλάμια και βάτα και πυκνές ώριμες καλλιέργειες αραβοσίτου. Συχνά πυκνές συστάδες ήταν κοντά σε ανθρώπινες εγκαταστάσεις.
- Η ένταση χρήσης και η έκταση των ζωτικών χώρων των τσακαλιών διαφέρουν σημαντικά ανάμεσα στις εποχές του χρόνου για το ίδιο ζώο, χωρίς κάποια ιδιαίτερη ομοιόμορφη εποχικότητα ή μεγάλες διαφορές στο μήκος των μετακινήσεων εκτός από ζώα που είναι σε διασπορά.
- Η δραστηριότητα για την ανεύρεση τροφής περιορίστηκε τις νυκτερινές ώρες σε ανοικτές κυρίως περιοχές, με μεγάλη συχνότητα παρουσίας κοντά σε ανθρώπινες εγκαταστάσεις κυρίως κτηνοτροφικές μονάδες.
- Η διατροφή είναι ανθρωπογενής με κύρια πηγή τροφής τα πτώματα κατοικίδιων ζώων. Τα τσακάλια πλησιάζουν συχνά τις κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις και τους στάβλους χωρίς όμως να προξενούν ζημιές στα κατοικίδια ζώα. Η διαχείριση των οργανικών απορριμμάτων είναι καθοριστική για την επιβίωση και εξάπλωση του είδους.

- Το είδος δεν είναι ενεργός κυνηγός και προτιμά τροφές που είναι εύκολα προσβάσιμες. Θεωρείται οπορτουνιστής, με μεγάλη δυνατότητα εκμετάλλευσης κάθε τύπου άφθονης και εύκολα προσβάσιμης τροφής που υπάρχει στις περιοχές επιβίωσής του. Λόγω τροφικών συνηθειών το είδος φαίνεται να είναι ευαίσθητο στη συστηματική χρήση δηλητηριασμένων δολωμάτων ενώ το κυνήγι δεν αποτελεί κίνδυνο για εύρωστους δυναμικούς πληθυσμούς
- Περιοχές με συχνή παρουσία ομάδων λύκων στην Ευρώπη φαίνεται να είναι απαγορευτικές για εγκατάσταση ομάδων τσακαλιών. Περιοχές με πυκνό πληθυσμό τσακαλιών αποκλείουν αλεπούδες κυρίως, αλλά και άλλα μεσαίου μεγέθους σαρκοφάγα εκτός από ασβούς. Οι αγριόχοιροι μπορούν να συνυπάρχουν με τα τσακάλια σε μεγάλες πυκνότητες. Τα ελεύθερα ή αδέσποτα σκυλιά ανταποκρίνονται επιθετικά στην παρουσία τσακαλιών, ενώ μπορούν να τους μεταδώσουν επιδημίες. Πιθανή επιδημική έκρηξη θα έθετε σε κίνδυνο μικρούς απομονωμένους πληθυσμούς τσακαλιών.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη αποτελεί την πρώτη προσπάθεια για την έμμεση ολική καταμέτρηση των τσακαλιών, τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας της εφαρμοσθείσας μεθόδου καταμέτρησης καθώς και τη μελέτη στοιχείων της οικολογίας του είδους στην Ελλάδα.

Από τη σύγκριση των εξωτερικών μορφολογικών χαρακτηριστικών του είδους δεν φαίνεται να υπάρχει σαφής διαχωρισμός ή ομαδοποίηση ανάμεσα σε 4 ευρωπαϊκά δείγματα που ανήκουν στο ίδιο υποείδος (από Ελλάδα, Ουγγαρία, Ρουμανία και Σερβία) και στο δείγμα από Ισραήλ που ανήκει σε διαφορετικό υποείδος ενώ ο νόμος του Bergmann δεν επαληθεύεται. Φυλετικός διμορφισμός εμφανίζεται σε 3 χώρες της ΝΑ Ευρώπης.

Η σημαντική μείωση του πληθυσμού των τσακαλιών στην Ελλάδα από τη δεκαετία '70 έως τα τέλη της δεκαετίας '90 είναι αντίθετη με την αύξηση που παρουσιάζεται στην Κεντρική Ευρώπη και τα Βαλκάνια.

Η μέθοδος καταμέτρησης – παρακολούθησης εφαρμόζεται για πρώτη φορά στο είδος.

Αρχικά έγινε εντοπισμός των πιθανών περιοχών παρουσίας τσακαλιών από πληροφορίες – συνεντεύξεις με υπαλλήλους τοπικών υπηρεσιών και κατοίκους σε όλη τη χώρα και μετά έγινε καταμέτρηση των οικογενειακών ομάδων του είδους. Η μέθοδος καταμέτρησης που εφαρμόστηκε είναι η ακουστική που περιλαμβάνει την αναμετάδοση της φωνής του ζώου από μαγνητοφωνημένα ουρλιαχτά με κατάλληλη συσκευή (wildlife caller) ώστε να εντοπίζονται οι θέσεις των ομάδων τσακαλιών. Η μέθοδος καταμέτρησης αποδείχθηκε αποτελεσματική για την ανίχνευση ομάδων τσακαλιών που διατηρούν ζωτικούς χώρους αλλά όχι αποτελεσματική για τον εντοπισμό νεαρών περιπλανώμενων και μοναχικών ατόμων.

Με την μέθοδο αυτή εντοπίζεται ο ελάχιστος αριθμός θέσεων των ζωτικών χώρων των ομάδων τσακαλιών στην περιοχή μελέτης.

Από τους 264 δειγματοληπτικούς σταθμούς που ελέγχθηκαν σε όλη τη χώρα υπήρξε θετική ανταπόκριση στους 131 (50%).

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι και οι πληθυσμοί και η περιοχή κατανομής του τσακαλιού στην Ελλάδα έχουν μειωθεί σημαντικά κατά τη διάρκεια των τελευταίων 30-40 χρόνων. Το τσακάλι έχει εξαφανιστεί από την κεντρική και δυτική Ελλάδα και περιορίζεται σε ασυνεχείς, απομονωμένες νησίδες πληθυσμών στην Πελοπόννησο, τη Φωκίδα, τη Σάμο, τη Χαλκιδική και τη βορειοανατολική Ελλάδα. Η μείωση ήταν πιο έντονη στη νότια Ελλάδα, η οποία ήταν η κύρια περιοχή της κατανομής των τσακαλιών την δεκαετία του '70. Σημαντική ανάκαμψη του πληθυσμού του είδους παρατηρείται τα τελευταία 5-10 χρόνια σε όλη την κατανομή του με περισσότερο έντονη τάση στη ΒΑ Ελλάδα. Το ελάχιστο μέγεθος του πληθυσμού τσακαλιών στην Ελλάδα υπολογίστηκε την περίοδο της μελέτης σε 152-170 διαφορετικές ομάδες. Ο μεγαλύτερος πληθυσμός βρέθηκε στην περιοχή Νέστου – Βιστωνίδας στη ΒΑ Ελλάδα. Τα τσακάλια εντοπίζονται στη μεσογειακή ζώνη σε υψόμετρα μέχρι και 300μ. συνήθως, ενώ στην Πελοπόννησο το είδος παρατηρήθηκε μέχρι και 1000μ. Στη βόρεια Ελλάδα το είδος βρέθηκε σε περιοχές με υψόμετρο κάτω από 250μ. Οι υψηλότερες πυκνότητες πληθυσμών τσακαλιών βρέθηκαν γύρω από υγροτόπους μέχρι 10μ. υψόμετρο. Περιοχές παρουσίας των τσακαλιών ήταν αγροοικοσυστήματα με διάσπαρτους οικισμούς που χαρακτηρίζονταν από μωσαϊκό καλλιεργειών μικρής έκτασης εναλλασσομένων από πυκνή βλάστηση. Οι ομάδες τσακαλιών βρέθηκαν κοντά σε οικισμούς. Ο ανταγωνισμός με συγγενικά σαρκοφάγα φαίνεται να είναι έντονος. Οι ομάδες λύκων αποκλείουν την εγκατάσταση τσακαλιών

στις περιοχές τους, ενώ περιοχές με πυκνό πληθυσμό τσακαλιών αποκλείουν τις αλεπούδες.

Η ραδιοπαρακολούθηση 5 τσακαλιών στις περιοχές Μόρνου – Φωκίδας και Ανατολικής Σάμου διήρκεσε από 2 έως 13 μήνες. Στις ίδιες περιοχές έγινε συστηματική καταγραφή όλων των ομάδων τσακαλιών με την ακουστική μέθοδο, με γραμμικές νυχτερινές καταγραφές με τη βοήθεια προβολέων καθώς και τυχαίες καταγραφές. Η ένταση χρήσης και η έκταση των ζωτικών χώρων των τσακαλιών διέφεραν σημαντικά ανάμεσα στις εποχές του χρόνου για το ίδιο ζώο, χωρίς κάποια ιδιαίτερη ομοιόμορφη εποχικότητα ή μεγάλες διαφορές στο μήκος των μετακινήσεων εκτός από ζώα που είναι σε διασπορά. Η δραστηριότητα για την ανεύρεση τροφής περιορίστηκε τις νυχτερινές ώρες σε ανοικτές κυρίως περιοχές, με μεγάλη συχνότητα παρουσίας κοντά σε ανθρώπινες εγκαταστάσεις κυρίως κτηνοτροφικές μονάδες. Η διαθεσιμότητα και η κατανομή των ημερησίων καταφυγίων θα μπορούσαν πιθανώς να καθορίσουν τον αριθμό οικογενειακών ομάδων και επομένως την αφθονία των τσακαλιών σε ανθρωποποιημένα αγροοικοσυστήματα

Οι πυκνότερες πληθυσμούς που παρατηρήθηκαν ήταν παρόμοιες με αυτές στις άγονες περιοχές της Ινδίας αλλά μικρότερες από αυτές στο ΕΠ Σερεγκέτι της Τανζανίας .

. Οι τροφικές συνήθειες των τσακαλιών μελετήθηκαν σε Σάμο, Μόρνο και Νέστο με ανάλυση περιττωμάτων κατά συχνότητα και βιομάζα κατανάλωσης. Τα δείγματα ήταν 127 για Σάμο και Μόρνο και συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια 16 μηνών. Στο Νέστο συλλέχθηκαν 70 δείγματα ενήλικων και 95 νεαρών τσακαλιών την περίοδο Νοεμβρίου – Δεκεμβρίου. Σε όλες τις περιοχές οι συχνότητες των τροφικών πηγών δείχνουν ότι οι πιο κοινές τροφές ήταν θηλαστικά και πουλιά. Αν και οι συχνότητες του φυτικού υλικού και των εντόμων ήταν αρκετά υψηλές, η συμβολή τους στη βιομάζα ήταν χαμηλή. Το μεγαλύτερο μέρος της βιομάζας που καταναλώθηκε από τα ενήλικα κυρίως τσακάλια αποτελείτο από κατοικίδια θηλαστικά. Αυτό αποκαλύπτει τη σημασία αυτού του είδους τροφής για τα καιροσκοπικά τσακάλια σε ανθρωπογενή οικοσυστήματα. Τα ανήλικα ζώα στον Νέστο κατανάλωσαν επίσης μεγάλο ποσοστό πτηνών. Το ποσοστό των άγριων οπληφόρων ήταν πολύ μεγαλύτερο στο Νέστο, πράγμα αναμενόμενο από τη διαθεσιμότητα της τροφικής αυτής πηγής στην περιοχή. Το ποσοστό των μικρών θηλαστικών στη διατροφή των τσακαλιών σε όλες τις περιοχές μελέτης, ήταν πολύ χαμηλό ενώ βρέθηκαν ελάχιστα ίχνη φυτικού υλικού και ανθρώπινων απορριμμάτων. Η ποικιλία στη διατροφή των τσακαλιών στο Νέστο ήταν πολύ υψηλότερη λόγω της μεγαλύτερης βιοποικιλότητας στην περιοχή αυτή. Η σύγκριση με παρόμοιες μελέτες στη ΝΑ Ευρώπη δείχνει ότι το είδος εκμεταλλεύεται τροφές ανθρωπογενούς προέλευσης μεγάλης θρεπτικής αξίας με εύκολη πρόσβαση. Από τα αποτελέσματα προκύπτει μια πολύ ευέλικτη με καιροσκοπικές συνήθειες διατροφή. Τα συμπεράσματα υποστηρίζουν την καιροσκοπική φύση του τσακαλιού, ενός είδους ικανού να εκμεταλλεύεται οποιαδήποτε εύκολα προσβάσιμη πηγή τροφής που στην περίπτωση της ΝΑ Ευρώπης είναι ανθρωπογενούς προελεύσεως. Η διαθεσιμότητα οργανικών απορριμμάτων αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα για την αύξηση, εξάπλωση και διασπορά των πληθυσμών του είδους.

SUMMARY

The present study constitutes the first effort for the indirect total population census of jackals in Greece, as well as the study of the species' ecology in the temperate zone.

The survey method was applied for the first time for jackals internationally and it was tested for its effectiveness.

The body size alone does not give any clear division between 4 European samples belonging to the same subspecies (Greece, Serbia, Romania, Hungary) and the sample from Israel which belong to a different subspecies. Also from the findings seems that Bergmann Rule is not evaluated. Sexual dimorphism in body size was observed in SE European jackals.

The dramatic decline of the golden jackal population in Greece from the '70s until '90 was opposite to the population expansion that happened the same period in Central Europe and the Balkans.

All the locations with recent indication of jackal presence were surveyed at selected calling stations, and minimum population estimates were recorded. Afterwards the count of all jackal family groups took place. The applied acoustic census method includes broadcasted jackal howls, which were used to survey the status of the golden jackal in Greece. With this method the minimum number of territorial jackal groups was recorded.

Out of 264 sampling stations that were surveyed all over the country the jackals responded positively in 131 (50%).

The results of the survey show that both populations and distribution area of the golden jackal in Greece have been declining steadily during the last four decades. The golden jackal was extirpated from Central and Western Greece and is currently confined in discontinuous, isolated population clusters in the Peloponnese, Fokida, Samos isl., Halkidiki and north-eastern Greece. The reduction was more pronounced in southern Greece, which used to be the jackal's stronghold in the seventies. However, important population and range expansion was observed in the past 5-10 years, a trend more pronounced in northeastern Greece. The minimum size of the jackal population in Greece was estimated during the survey at 152-170 different territorial groups. The largest population cluster was found in the Nestos – Vistonida area, NE Greece. In southern Greece, the jackal is found in the Mediterranean maquis zone at altitudes below 600m asl. Some individuals were observed up to 1000m asl., but were considered exceptional. The jackal groups were located usually in areas below 300m asl., while in the Peloponnese there were cases of jackal presence at 1000 m. In northern Greece the species was found in areas less than 250 m., while the highest densities of jackal populations were found around wetlands up to 10 m asl. Jackal groups were found near human settlements. Competition with other canid species seems to be quite intense. The wolf packs prevented the establishment of jackal groups in their territories, while locations with dense jackal populations excluded foxes.

The survey method proved effective for the detection of established jackal groups but less so for the location of young dispersing and solitary individuals.

Five jackals were radio tracked in Fokida – Mornos and eastern Samos in southern Greece for 2 to 13 months. Additionally all the jackal groups in the study areas were intensively monitored with fixed calling stations, spotlight surveys and spontaneous observations. The jackals were using low altitude agro-ecosystems with

widespread small settlements and farm houses characterized by small cultivations and a dense thicket vegetation mosaic. The seasonal home ranges of the 3 jackals that were radiotracked for more than 11 months, were significantly different between seasons for the same animal, without any particular uniformity on seasonal differences. Also the length between successive radiolocations were different between seasons but without any special pattern for the 3 study animals. Larger successive movements were observed for dispersing animals. They foraged at night at all available habitat types but they clearly preferred open areas and often approached livestock pens without causing damage to livestock. They used dense Mediterranean scrub, reed- bramble thickets or dense tall cultivations like maize as daytime refuges. The availability and distribution of such thickly vegetated areas could probably determine the number of family groups and therefore the abundance of the jackals in human dominated landscapes. The observed home ranges were similar to the jackal ranges found in the Ethiopian highlands and the Indian Bhal region. The population densities were similar with those in the arid regions of India but smaller than those from the Serengeti NP in Tanzania..

The dietary habits of jackals were studied in Samos, Mornos and Nestos areas with scat analysis for frequency and biomass of consumption. The analyzed scat samples were:

- 127 for Samos and Mornos and were collected during 16 months.
- 70 samples from adults and 95 from young jackals in Nestos in the period between November and December.

In all the study areas the frequencies of trophic items show that the most common food categories were mammals and birds. Even though the frequencies of plant material and insects were high enough, their contribution to the biomass was low. Most of the biomass consumed by the jackals is mainly composed of domestic mammals. The sub-adult animals in Nestos consumed also large amount of birds. This reveals the importance of availability of domestic animal carcasses for the opportunistic jackals in anthropogenic Mediterranean ecosystems. The percentage of wild ungulate consumption was much higher in Nestos, something that was expected from the high availability of this food source in the region. The percentage of small mammals in the diet of jackals in all the study areas was very low. Very few traces of plant material and human litter were found. The variety of the jackal diet in Nestos was much higher than that of other areas, because of the higher biodiversity in this locality. The comparison with similar studies in SE Europe and Israel clearly shows the dependence of the species on easily available and highly nutritional food of anthropogenic origin. These results show very flexible and opportunistic dietary habits which were verified in all the studies in human dominated landscapes from India to SE Europe. The conclusions of the study support the opportunistic nature of the species which is capable to exploit any easily available food source mostly of anthropogenic origin. The availability and abundance of this type of food supply is greatly influencing the distribution and abundance of the species

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Admasu, E., Thirgood, S. J., Bekele, A. & Laurenson M. K. (2004). Spatial ecology of golden jackal in farmland in the Ethiopian Highlands. *Afr. J. Ecol.* **42**: 144–152.
- Aiyadurai, A. & Jhala, V. (2006). Foraging and habitat use by Golden Jackals (*Canis aureus*) in Bhal region, Gujarat India. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.* **103** (1): 5-12.
- Aliev, F.F. (1969). Der kaukasische Schakal (*Canis aureus moreoticus* Geoffrey, 1835). *Isv. Zool. Inst. Bulgark. Akad. Nauk.* **26**: 75–82 (In Bulgarian with German summary).
- Ambarlı, H. & Bilgin, Can C. (2013) First record of a melanistic golden jackal (*Canis aureus*, Canidae) from Turkey. *Mammalia* **77** (2): 219–222.
- Amroun, M., Giraudoux, P. & Delattre, P. (2006). A comparative study of the diets of two sympatric carnivores – the golden jackal (*Canis aureus*) and the common genet (*Genetta genetta*) in Kabylia, Algeria. *Mammalia* **70**: 247-254.
- Angelescu, A. (2004). Sacalul Auriu. *MMC Bucuresti*, 216 pp. (in Romanian with English summary).
- Arnold, J., Humer, A., Heltai, M., Murariu, D., Spassov, N. & Hackländer, K. (2012). Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe. *Mammal Review* **42**(1): 1-11.
- Atanassov, N. (1955). The jackal (*Canis aureus* L.) in Bulgaria. *Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences* **8**(4): 61–64.
- Atkinson, R.P.D. & Loveridge, A.J. (2004). Side-striped jackal. In: C. Sillero-Zubiri, M. Hoffman & D. W. Macdonald, (eds). *Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan*. IUCN/SSC Canid Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. pp 152-155.
- Atkinson, R.P.D. & Loveridge, A.J. (2008). *Canis adustus*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. <www.iucnredlist.org>
- Atkinson, R.P., Macdonald, D.W. & Kamizola, R. (2002). Dietary opportunism in side-striped jackals (*Canis adustus* Sundevall). *J. Zool. (London)* **257**: 129–140.
- Atwood, T. C., Weeks, H.P. & Gehring, T.M. (2004). Spatial ecology of coyotes along a suburban-to-rural gradient. *Journal of Wildlife Management* **68**:1000–1009.
- Balasubramanian, P. & Bole, P. V. (1993). Seed dispersal by mammals at Point Calimere Wildlife Sanctuary, Tamil Nadu. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.* **90**: 33-44.
- Banea, O., Krofel, M., Červinka, J., Gargarea, P. & Szabó, L. (2012). New records, first estimates of densities and questions of applied ecology for jackals in Danube Delta Biosphere Reserve and hunting terrains from Romania. *Acta zool. bulg.* **64** (4): 353 -365
- Baptista, L.F. & Gaunt, S.L.L. (1997). Bio-acoustics as a tool in conservation studies. In: Clemmons, J.R. & Buchholtz, R., (eds.), 1997. *Behavioral Approaches to Conservation in the Wild*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 212-224.
- Bauer, K. 2001. Goldschakal *Canis aureus* Linnaeus, 1758. In: Spitzenberger, F. (ed.), *Die Säugetierfauna Österreichs*. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Graz. Str., pp. 564-568.
- Baghli, A. & Verhagen, R. (2005). Activity patterns and use of resting sites by polecats in an endangered population. *Mammalia* **69**: 211–222.

- Bego, F. (1997). *Shoqata per Ruajtjen dhe Mbrojtjen e Mjedisit Natyror ne Shqiperi*. Libri i Kuq. 312 pp.
- Bekoff, M. & Wells, M.C. (1980). The social ecology of coyotes. *Scientific American* **242**: 130-148.
- Bekoff, M., Daniels, T. & Gittleman, J. L. (1984). Life history patterns and the comparative social ecology of carnivores. *Annual Review of Ecology and Systematics* **15**: 191–232.
- Bino, G. (2008). *Spatial and numerical responses of golden jackals (Canis aureus) and red foxes (Vulpes vulpes) to resource manipulation*. MSc thesis, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem: pp. 1–85.
- Bošković, I., Florijančič, T., Pintur, K., Beck, R. & Jelkiš, D. (2010). Hranidba čaglja (*Canis aureus* L.) u istočnoj Hrvatskoj. *45th Croatian & 5th International Symposium on Agriculture*, pp.968-972.
- Bošković, I., M.Šperanda T., Florijančič, T., Šprem N., Ozimec S., Degmecic D., Jelkic D. (2013). Dietary Habits of the Golden Jackal (*Canis aureus* L.) in the Eastern Croatia. *Agriculturae Conspectus Scientificus* . Vol. 78 No. 3 (245-248)
- Büchi, J.(2012). *Schakal in die Schweiz*. www.20min.ch/schweiz/news/story/23737908
- Burt, W.H. (1943). Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammology* **24**: 346–352.
- Ćirović, D., Milenković, M. & Paunović, M. (2006). Morphometry of the golden jackal *Canis aureus* from Serbia. *80 Jahrestagung*, Kiel, Germany, Book of Abstracts, p. 9.
- Ćirović, D., Penezić, A., Milenković, M., Paunović, M. (2014). Winter diet composition of the golden jackal (*Canis aureus* L., 1758) in Serbia. *Mammalian Biology* **79**, 2: 132–137
- Coman, B.J., Robinson, J. & Beaumont, C. (1991). Home range, dispersal and density of Red Foxes (*Vulpes vulpes* L.) in central Victoria. *Wildlife Research* **18**: 215–223.
- Contesse, P., Hegglin, D., Gloor, S., Bontadina, F. & Deplazes P. (2004). The diet of urban foxes (*Vulpes vulpes*) and the availability of anthropogenic food in the city of Zurich, Switzerland. *Mammalian Biology* **69**: 81–95.
- Craft, M. (2008). Capture and rapid handling of jackals (*Canis mesomelas* and *Canis adustus*) without chemical immobilization. *Afr. J. Ecol.* **46**: 214-216.
- Creel, S. & Creel, N.M. (1996). Limitation of African wild dogs by competition with larger carnivores. *Conserv. Biol.* **10** (2): 526-538.
- Day, M. (1966). Hair and feather remains in stoats and weasels. *J. Zool.* **148**: 201–217.
- Debnath, D. & Choudhury, P. (2013). Population Estimation of Golden Jackal (*Canis aureus*) Using Different Methods in Various Habitats of Cachar District, Southern Assam. *Indian Forester*, **139** (10) : 888-894
- De Marinis, A. & Agnelli, P. (1993). Guide to the microscope analysis of Italian mammals hairs: Insectivora, Rodentia and Lagomorpha. *Boll. Zool.* **60**: 225–232.
- Demeter, A. (1984). Recent records of rare or non-resident large carnivores in Hungary. *Vertebrata Hungarica* **22**: 65–71.
- Demeter, A. & Spassov, N. (1993). *Canis aureus* Linnaeus, 1758. In: J. Niethammer & F. Krapp (eds.), *Handbuch der Säugetiere Europas*, Vol. 5/I. Wiesbaden: Aula-Verlag. pp. 107–138.

- Dreyer, H.V.A. & Nel, J.A.J. (1990). Feeding-site selection by black-backed jackals on the Namib Desert coast. *J. Arid Environ.* **19**: 217-224.
- Duckworth, J.W., Anderson, G.O.A., Desai, A.A., & Steinmetz, R. (1998). A clarification of the status of the Asiatic Jackal *Canis aureus* in Indochina. *Mammalia* **62** (4): 549-556.
- Estes, R.D. (1991). *The Behavior Guide to African Mammals: including Hoofed Mammals, Carnivores and Primates*. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California, USA.
- Fedriani, J.M., Fuller, T.K. & Sauvajot, R.M. (2001). Does availability of anthropogenic food enhance densities of omnivorous mammals? An example with coyotes in southern California. *Ecography* **24**: 325-331.
- Ferguson, W.W. (1981). The systematics of *Canis aureus lupaster* (Carnivora : Canidae) and the occurrence of *Canis lupus* in North Africa, Egypt and Sinai, *Mammalia* **45**: 459-465.
- Ferguson, J.W.H., Galpin, J.S. & de Wet, M.J. (1988). Factors affecting the activity patterns of black-backed jackals in South Africa. *J. Zool. Lond.* **214**: 55-69.
- Ferguson, J.W.H., Nel, J.A.J. & de Wet, M.J. (1983). Social organization and movement patterns of black-backed jackals in South Africa. *J. Zool. Lond.* **199**: 487-502.
- Fuller, T.K., Biknevcicius, A.R., Kat, P.W., Van Valkenburgh, B., & Wayne, R.K. (1989). The ecology of three sympatric jackal species in the Rift Valley of Kenya. *Afr. J. Ecol.* **27**: 313-323.
- Fuller, T.K. & Sampson, B.A. (1988). Evaluation of a simulated howling survey for wolves. *J. Wildlife Manag.* **52**: 60-63.
- Gaubert, P, Bloch, C, Benyacoub, S, Abdelhamid, A, Pagani, P. *et al.* (2012) Reviving the African Wolf *Canis lupus lupaster* in North and West Africa: A mitochondrial lineage ranging more than 6,000 km Wide. PLoS ONE **7**(8): e42740. doi:10.1371/journal.pone.0042740
- Geist, V. (1987). Bergmann's rule is invalid. *Can. J. Zool.* **65**(4): 1035-1038.
- Genov, P. & Vassilev, S. (1989). Der Schakal *Canis aureus* Linnaeus, 1758 in Bulgarien. Ein Beitrag zu seiner Verbreitung und Biologie. *Zeit. Jagdwiss.* **35**: 145-150.
- Genov, P. & Vassilev, S. (1991). Density and damages caused by jackal (*Canis aureus* L.) to livestock in Southeast Bulgaria. *Bulgarian Academy of Sciences. Ecology* **24**: 58-65.
- Gese, E. M. (2001) Territorial defense by coyotes (*Canis latrans*) in Yellowstone National Park, Wyoming: who, how, where, when, and why. *Can. J. Zool.* **79**: 980-987.
- Gese, E.M., Rongstad, O.J. & Mytton, W.R. (1988) Relationship between coyote group size and diet in south-eastern Colorado. *J. Wildlife Manag.* **52**: 647-653.
- Giannatos G. (2004) *Conservation Action Plan for the golden jackal Canis aureus L. in Greece*. WWF Greece . 47 pp.
- Giannatos, G. & Ioannidis, I. (1991). Preliminary survey on the distribution and status of jackal (*Canis aureus* L. 1758) in southern Greece. *Biol. Gallo-Hellenica* **18**(1): 67-74.
- Giannatos, G, Marinos G, Maragou, P. & Katsadorakis, G. (2005) Status of the Golden Jackal in Greece. *Belg. J. of Zool.* **134**: 37-42
- Giannatos, G. & Kryštufek, B. (2007). *Canis aureus*. In: IUCN. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>.

- Giannatos, G., Karypidou, A., Legakis, A. & Polymeni, R. (2010). Golden jackal (*Canis aureus* L.) diet in Southern Greece. *Mammalian Biology* **75**(3): 227-232.
- Griffith, D. (1980). Foraging costs and relative prey size. *Am. Nat.* **116**: 743-752.
- Grinder, M.I., & Krausman, P.R. (2001). Home range, habitat use, and nocturnal activity of coyotes in an urban environment. *J. Wildlife Managm.* **65**: 887-898.
- Harrington, H.F. & Mech, L.D. (1982). An analysis of howling response parameters useful for wolf pack censuring. *J. Wildl. Mgt.* **46**(3): 686-693.
- Harris, S., Cresswell, W.J., Forde, P.G., Trehwella, W.J., Woolard, T. & Wray, S. (1990). Home range analysis using radio-tracking data. *Mamm. Rev.* **20**: 97-123.
- Hell, P. & Rajskey, D. (2000). Immigrationen des Goldschakals in die Slowakei im 20. Jahrhundert. *Beitr. Jagd- Wildforsch.* **25**: 143-147.
- Heltai, M., Szemethy, L., Lanszki, J. & Csányi, S. (2000). Returning and new mammal predators in Hungary: the status and distribution of the golden jackal (*Canis aureus*), raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and raccoon (*Procyon lotor*) in 1997-2000. *Beitr. Jagd- und Wildforsch.* **26**: 95-102.
- Heltai, M., Čirović D., Szabó L., Penezić A., Nagyapáti N., Kurys A., Lanszki J. (2013) Golden jackal: opinion versus facts – experiences from Serbia and Hungary. 2nd International Symposium on Hunting, "Modern aspects of sustainable management of game populations" Novi Sad, Serbia, 17 – 20. October, 2013
- Heptner, N.P & Naumov, V.G. (eds.) (1998). *Mammals of the Soviet Union Vol.II Part 1a, Sirenia and Carnivora (Sea cows; Wolves and Bears)*, Science Publishers, Inc. USA.
- Herzig-Straschil, B. (2008). Short note: First breeding record of the golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758, Canidae) in Austria. *Ann. Naturhist. Mus. Wien* **109 B**: 73-76.
- Humer, A., Heltai, M., Murariu, D., Spasov, N. & Hackländer, K. (2007). Current status and distribution of Golden jackals (*Canis aureus*) in Europe. p. 272. In: Sjöberg K. & Tuulikki R. (eds.): *Book of Abstracts. XXVII Congress IUGB, 13-18 August 2007, Uppsala, Sweden*. Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå, 387 pp.
- Ishunin, G. I. (1980). The boar, jackal, red fox and badger in the Aydark solonceks inundated by the waters of the Syr Daria. *Bull. Moscow Soc. Nat. Biol. Ser.* **85**: 43-51. [In Russian with English summary].
- Jacobs, J. (1974). Quantitative measurement of food selection. *Oecologia* **14**: 413-417.
- Jaeger, M, Pandit, R.K. & Haque, E. (1996). Seasonal differences in territorial behaviour by Golden Jackal in Bangladesh: Howling versus confrontation. *J. Mammal.* **77**(3): 768-775.
- Jaeger, M.M., Sultana, P., Haque, E. & Bruggers, R. (2007). Daytime cover, diet and space-use of golden jackals (*Canis aureus*) in agro-ecosystems of Bangladesh. *Mammalia* **71**: 1-10.
- Jhala, Y. V. & Moehlman, P.D., (2004). Golden jackal. In: C. Sillero-Zubiri, M. Hoffman, & D. W. Macdonald, (eds.) *Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan*. IUCN/SSC Canid Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. Pp 156-161 <http://www.canids.org/cap/CANID5.pdf>
- Jhala, Y.V. & Moehlman, P.D. (2008). *Canis aureus*. In: IUCN 2010. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.1. <www.iucnredlist.org>

- Joslin, P.W.B. (1967). Movements and homesites of timber wolves in Algonquin Park. *Am. Zool.* **7**: 279-288
- Kaunda, S., & Skinner, J. (2003). Black-backed jackal diet at Mokolodi Nature Reserve, Botswana. *Afr. J. Ecol.* **41**: 39–46.
- Khan, A.A. & Beg, M.A. (1986) Food of some mammalian predators in the cultivated areas of Punjab. *Pakistan J. of Zoology* **18**: 71-79
- Kingdon, J. (1977). *East African Mammals: An Atlas of Evolution in Africa*. Academic Press, London, UK.
- Kingdon, J. (1997). *The Kingdon Field Guide to African Mammals*. Academic Press Natural World, San Diego, California, USA.
- Koubek P., & Červený J. (2007). The Golden Jackal (*Canis aureus*) – a new mammal species in the Czech Republic. *Lynx (Praha)*, n. s., **38**: 103–106.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publishers, New York: 654 pp.
- Krofel, M. (2007). *Pojavljjanje šakala (Canis aureus L.) v Sloveniji*. Seminarska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo.
- Krofel, M. (2008). Survey of golden jackals (*Canis aureus* L.) in Northern Dalmatia, Croatia: preliminary results. *Natura Croatica* **17**(4): 259-264.
- Krofel, M. (2009). Confirmed presence of territorial groups of Golden Jackals (*Canis aureus*) in Slovenia. *Natura Sloveniae* **11**(1): 65-68.
- Krofel, M. & Potočnik, H. (2008). First record of a golden jackal (*Canis aureus*) in the Savinja Valley (Northern Slovenia). *Natura Sloveniae* **10**(1): 57-62.
- Krofel, M. (2014). First survey of black-backed jackals using acoustic method. Roan News Namibia – Draft report, 4pp.
- Kruuk, H. (1972). *The Spotted Hyena*. University of Chicago Press, Chicago.
- Kryštufek B. (2011). Šakali vse okrog nas (The jackal around us). *Lovec (The Hunter)* **94**(5): 248-254. (In Slovenian).
- Kryštufek, B., Murariu, D. & Kurtonur, C. (1997). Present distribution of the golden jackal in the Balkans and adjacent regions. *Mamm. Rev.* **27**: 109–114.
- Kryštufek, B., & Tvrtković, N. (1990). Range expansion by Dalmatian jackal population in the 20th Century (*Canis aureus* Linnaeus, 1758). *Folia Zool.* **39**(4): 291-296.
- Kryštufek, B., & Tvrtković, N. (1990). Variability and identity of the jackals (*Canis aureus*) of Dalmatia. *Ann. Naturhist. Mus. Wien.* **91B** : 7-25
- Kusak, J., Skrbinšek, A.M. & Huber, D.(2005). Home range, movements and activity of wolves (*Canis lupus*) in the Dalmatian part of Dinarids, Croatia. *European Journal of Wildlife Research* **51**: 254–262.
- Lamprecht, J. (1978). On diet, foraging behaviour and interspecific food competition of jackals in the Serengeti National Park, East Africa. *Z. Säugetierk.* **43**: 210-223.
- Lanszki, J. & Heltai, M. (2002). Feeding habits of golden jackal and red fox in south-western Hungary during winter and spring. *Mamm. Biol.* **67**: 128-136.
- Lanszki, J., Heltai, M. & Szabó, L. (2006). Feeding habits and trophic niche overlap between sympatric golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in the Pannonian ecoregion (Hungary). *Can. J. Zool.* **84**: 1647-1656.
- Lanszki, J., Giannatos, G., Heltai, M. & Legakis, A. (2009). Diet composition of golden jackals during cub-rearing season in Mediterranean marshland, in Greece. *Mammalian Biology* **74**(1): 72-75.

- Lanszki, J., Giannatos, G., Doley, A., Bino, G. & Heltai, M. (2010). Late autumn trophic flexibility of the golden jackal *Canis aureus*. *Acta Theriologica* **55** (4): 361–370.
- Lapini, L., Molinari, P., Dorigo, L., Are, G. & Beraldo, P. (2009) Reproduction of the golden jackal (*Canis aureus moreoticus* I. Geoffroy Saint Hilaire, 1835) in Julian pre-Alps, with new data on its range expansion in the high-Adriatic hinterland with new data on the range expansion in the high-Adriatic hinterland. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia* **60**: 169-185.
- Lapini, L. (2011). The golden jackal in Europe. *Communication presented to the Symposium "Wolf & co."*, Nümbrecht, Germany, on October, 29, 2011.
- Lapini L, Conte D, Zupan M, Kozlan L (2011) Italian jackals 1984–2011. An updated review (*Canis aureus*: Carnivora, Canidae). *Boll Mus Civ St Nat Venezia* 62:219–232
- Laundré, J.W. & Keller, B.L. (1984). Home-range size of coyotes: A critical review. *J. Wildlife Managm* **48**: 127-139.
- Liebenberg, L. (1990). *A field guide to the animal tracks and signs of southern Africa*. David Philip Publishers, Cape Town, South Africa.
- Lindblad-Toh, K., Wade, C., T. Mikkelsen, E. Karlsson, D. Jaffe, M. Kamal, M. Clamp, J. L. Chang, E. J. Kulbokas, M. C. Zody, E. Mauceli, X. Xie, M. Breen, R. K. Wayne, E. A. Ostrander, C. P. Ponting, F. Galibert, D. R. Smith, P. J. deJong, E. Kirkness, P. Alvarez, T. Biagi, W. Brockman, J. Butler, C. Chin, A. Cook, J. Cuff, M. J. Daly, D. DeCaprio, S. Gnerre, M. Grabherr, M. Kellis, M. Kleber, C. Bardeleben, L. Goodstadt, A. Heger, C. Hitte, L. Kim, K. Koepfl, H. G Parker, J. P. Pollinger, S. M. J. Searle, N. B. Sutter, R. Thomas, C. Webber, Broad Institute Genome Sequencing Platform & E. S. Lander (2005). Genome sequence, comparative analysis and haplotype structure of the domestic dog. *Nature* **438**: 803-819.
- Loveridge, A. J. (1999). *Behavioural-ecology and rabies transmission in sympatric Southern African jackals*. Wildlife Conservation Research Unit, University of Oxford.
- Loveridge, A. J. & Macdonald, D. W. (2003). Niche separation in sympatric jackals (*Canis mesomelas* and *Canis adustus*). *J. Zool.(London)* **259**: 143-153.
- Loveridge, A.J. & Nel, J.A.J. (2004). Black-backed jackal. In: C. Sillero-Zubiri, M. Hoffman, & D. W. Macdonald (eds.), *Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan*. IUCN/SSC Canid Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge, U.K., pp 161-166. www.canids.org/cap/CANID5.pdf
- Loveridge, A.J. & Nel, J.A.J. (2008). *Canis mesomelas*. In: IUCN 2010. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.1. <www.iucnredlist.org>
- Macdonald, D.W. (1979). The flexible social system of the golden jackal. *Behav. Ecol. Sociobiol.* **5**: 17–38.
- Macdonald, D.W., (1980). Patterns of scent marking with urine and faeces amongst carnivore communities. *Symp. Zool. Soc. Lond.* **45**: 107–139.
- Macdonald, D.W. (1983). The ecology of carnivore social behaviour. *Nature* **301**: 379-383.
- Macdonald, D.W. (1987). *Running with the fox*. Unwin-Hyman. London, United Kingdom.
- Macdonald, D.W. & Barrett P. (1993). *Mammals of Britain and Europe*. Harper Collins Publishers. pp. 312

- Macdonald, D.W. & Sillero-Zubiri, C. (2004). *Biology and Conservation of Wild Canids*. Oxford University Press, Oxford.
- Markov, G. & Lanszki, J. (2012). Diet composition of the golden jackal, *Canis aureus* in an agricultural environment. *Folia Zool.* **61** (1): 44–48
- McCarley, H. (1975). Long-distance vocalization of coyotes. *J. Mamm.* **56**: 847-856.
- McComb, K., Packer, C., & Pusey, A. (1994). Roaring and numerical assessment in contests between groups of female lions, *Panthera leo*. *Animal Behaviour* **47**: 379-387.
- McShane, T & Grettenberger, J.F. (1984). Food of the Golden Jackal (*Canis aureus*) in Central Niger. *Afr. J. Ecol.* **22**(1): 49-53.
- Mendelssohn, H. & Yom-Tov, Y. (1999). *Fauna Palestina - Mammalia of Israel*. Keter Press, Jerusalem, Israel.
- Messier, F. & Barrette, C. (1982). The social system of the coyote (*Canis latrans*) in a forested habitat. *Canadian Journal of Zoology* **60**: 1743-1753.
- Mihelić, M. & Krofel, M. (2012). New records of the golden jackal (*Canis aureus* L.) in the upper Soča valley, Slovenia. *Natura Sloveniae* **14**(2): 51-63
- Milenković, M. & Paunović, M. (2003). Phenomenon of golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758), expansion in Serbia. In: *Carpathian workshop on large carnivores conservation*. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Council of Europe, Brasov (Romania), 12-14 June 2003.
- Mills, M.G.L., Juritz, J.M. & Zucchini, W. (2001). Estimating the size of spotted hyena (*Crocuta crocuta*) populations through playback recordings allowing for non-response. *Animal Conservation* **4**: 335-343.
- Moehlman, P. (1979). Jackal helpers and pup survival. *Nature* **277**: 382–383.
- Moehlman, P. (1981). Why do jackals help their parents? *Nature* **289**: 824-825.
- Moehlman, P. (1983). Socioecology of silver-backed and golden jackals. In: J. Eisenberg & D. Kleiman (eds.). *Recent Advances in the Study of Mammalian Behaviour*. American Society of Mammalogists, Lawrence, KS, USA. pp. 423–453.
- Moehlman, P. (1986). Ecology of cooperation in canids. In: D. Rubenstein & R. Wrangham (eds). *Ecological Aspects of Social Evolution*. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA. pp. 64–86.
- Moehlman, P. (1989). Intraspecific variation in canid social systems. In: J. Gittleman (ed.). *Carnivore Behaviour, Ecology and Evolution*. Cornell University Press, Ithaca, NY, USA. pp. 143–163.
- Mockel, R. (2000). Ein Goldschackal (*Canis aureus*) in Südbradenburg. Erstnachweis für Deutschland. *Säugetierk. Inf.* **23–24**(4): 477–481.
- Mukherjee, S., Goyal, S.P., Johnsingh, A.J.T. & Pitman, M.R.P. (2004). The importance of rodents in the diet of jungle cat (*Felis chaus*), caracal (*Caracal caracal*) and golden jackal (*Canis aureus*) in Sariska Tiger Reserve, Rajasthan, India. *J. Zool. Lond* **262**: 405-411.
- Mayr, E. (1970) *Population, Species and Evolution*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Nemtsov, S.C. & King, R. (2002). Management of wild canids (fox, jackal and wolf) in Israel, with respect to their damage to agriculture and to the spread of rabies. In: H.J. Petz, D.P. Cowan & C.J. Feare (eds). *Advances in Vertebrate Pest Management II*, Filander Verlag, Furth, Germany. pp. 219-230.

- Ogutu, J.O. & Dublin, H.T. (1998). The response of lions and spotted hyenas to sound playbacks as a technique for estimating population size. *Afr. J Ecol.* **36**: 83-95.
- Pascale, C.D., Hegglin, S.G., Bontadina, F. & Deplazes P. (2004). The diet of urban foxes (*Vulpes vulpes*) and the availability of anthropogenic food in the city of Zurich, Switzerland. *Mammalian Biology* **69**: 81–95.
- Person, D. K. & Hirth, D. H. (1991). Home range and habitat use of coyotes in a farm region of Vermont. *Journal of Wildlife Management* **55**: 433-441.
- Posillico, M., Serafini, P. & Lovari, S. (1995). Activity patterns of the Stone Marten *Martes foina* Erxleben 1777, in relation to some environmental factors. *Hystrix* **7**:79–97.
- Raichev, E. (2010). Adaptability to locomotion on snow conditions of fox, jackal, wild cat, badger in the region of Sredna Gora, Bulgaria. *Trakia Journal of Sciences* **8**(Suppl. 2): 499-505.
- Raichev, E, Hiroshi, T, Newman, C, Masuda, R, Georgiev, D. M. & Kaneko, Y. (2013). The reliance of the golden jackal (*Canis aureus*) on anthropogenic foods in winter in central Bulgaria. *Mammal Study* **38**: 19–27
- Pouche, R.M., Evans, S.J., Sultana, P., Haque, M.E., Sterner, R. & Siddique, M.A. (1987). Notes on the golden jackal in Bangladesh. *Mammalia* **51**: 259–270.
- Prater, S. (1971). *The book of Indian animals*. Bombay Natural History Society, Bombay, India.
- Riley, S.D., Sauvajot, R.M., Fuller, T.K., York, E.C., Kamradt, D.A., Bromley, C. & Wayne, R.K. (2003). Effects of urbanization and habitat fragmentation on Bobcat and Coyotes in Southern California. *Conservation Biology* **17**:566–576.
- Robbins, R. L, & McCreery, E.K. (2003). Acoustic stimulation as a tool in African wild dog conservation. *Biol. Cons.* **111**: 263-267.
- Rodriguez, A. & Delibes, M. (2003). Population fragmentation and extinction in the Iberian Lynx. *Biol. Cons.* **109**: 321-331.
- Rozhenko, N.V. & Volokh, A.M. (2000) Appearance of the golden jackal (*Canis aureus*) in the south of Ukraine. *Vestnik Zoologi* **34**: 125–129.
- Ruzhilenko, N.S. (2008) Trends of species composition, spatial distribution and abundance changes in carnivorous mammals of Middle Pridnieprovja in XX – beginning XXI century//Environment XXI. *Proceedings of IV international conference*, 9–10 October 2008, Dnipropetrovsk, Ukraine.
- Rowe-Rowe, D.T. (1976). Food of the black-backed jackal in nature conservation and farming areas in Natal. *E. Afr. Wildl. J.* **14**: 345–348.
- Rowe-Rowe, D.T. (1982). Home ranges and movements of blackbacked jackals in an African montane region. *S. Afr. J. Wildl. Res.* **12**: 79–84.
- Rabies-Bulletin–Europe. Rabies Information System of the WHO Collaboration Centre for Rabies Surveillance and Research 1991- 2009 Vol. 22 – 33, www.who-rabies-bulletin.org
- Rösler, R. (2012). Zweiter Nachweis des Goldschakals (*Canis aureus* L., 1758) in der Fauna Deutschlands, mit Bemerkungen zur Arealexension der Art in Europa. *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung* **37**: 215–217.
- Rueness, E.K., Asmyhr, M.G., Sillero-Zubiri, C., Macdonald, D.W., Bekele, A., Atickem, A., Stenseth, N.Ch. (2011). The Cryptic African Wolf: *Canis aureus lupaster* is not a golden jackal and is not endemic to Egypt. *PLoS ONE* **6**(1): e16385.[doi:10.1371/journal.pone.0016385](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016385)

- Saeki, M., Johnson, P.J. & Macdonald, D.W. (2007). Movements and habitat selection of raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) in a mosaic landscape. *Journal of Mammalogy* **88**: 1098–1111.
- Saint-Vincent B.; Le Puillon de Boblaye É.; Virlet d'Aoust P. T.; Geoffroy Saint-Hilaire I.; Geoffroy Saint-Hilaire É. (1832) Expédition scientifique de Morée. Paris [etc.] F. G. Levrault, 1832-36
- Šálek M., Červinka J., Banea O., Krofel M., Čirović D., Selanec I., Penezić A., Grill S., Riegert J. (2013). Population densities and habitat use of the golden jackal (*Canis aureus*) in farmlands across the Balkan Peninsula. *Eur J Wildl Res.* DOI 0.1007/s10344-013-0765-0
- Savard, J. J., Clergeau, P. & Mennechez. G. (2000). Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning* **48**: 131–142.
- Selanec I. & B. Lauš (2011). Golden jackal (*Canis aureus*) distribution in Croatia. University of Zagreb, Faculty of Science, Department of Biology. 23pp. (in Croatian)
- Senzota, R. (1990). Plains gerbils *Tatera robusta* as prey of golden jackals and owls in the Serengeti National Park. *Acta Theriol.* **35**(1-2): 157-161.
- Shani, S., Yom-Tov, Y., Motro, U. & Geffen, E. (2006). Behavioural responses of red foxes to an increase in the presence of golden jackals: a field experiment. *Animal Behav.* **71**: 577–584.
- Shrestha, T.K., (1997). *Mammals of Nepal: (with reference to those of India, Bangladesh, Bhutan and Pakistan)*. Steven Simpson Books.
- Sillero-Zubiri, C. (1996). Records of Honey Badger, *Mellivora capensis* (Carnivora, Mustelidae), in afroalpine habitat, above 4,000 m. *Mammalia* **60**: 323-325.
- Sillero-Zubiri, C., Di Silvestre, I., Marino, J., Massaly, S. & Novelli, O. (1997). La distribution et l'état des carnivores dans le Niokolo-Badiar. *Rapport No 17, Projet Niokolo Badiar*. Communauté Européene, Dakkar, Senegal.
- Sillero-Zubiri, C., Hoffmann, M. & Macdonald, D.W. (eds). (2004). *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Canid Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Skinner, J.D. & Smithers, R.H.N. (eds). (1990). *The Mammals of the Southern African Subregion*. University of Pretoria, Pretoria, Transvaal, Republic of South Africa.
- Smithers, R.H.N. (1968). *A check list and atlas of the mammals of Botswana*. The Trustees of the National Museums of Rhodesia, Salisbury, Rhodesia.
- Spassov, N. (1989). The position of jackals in the *Canis* genus and life-history of the Golden jackal (*Canis aureus* L.) in Bulgaria and on Balkans. *Hist. Nat. Bulg.* **1**: 44-56.
- Stanford, C.B. (1989). Predation on capped langurs (*Presbytis pileata*) by cooperatively hunting jackals (*Canis aureus*). *Am. J. Primat.* **19**(1): 53-56.
- Scheinin S., Yom-Tov, Y., Motro, U. & Geffen, E. (2006). Behavioral responses of red foxes (*Vulpes vulpes*) to the presence of golden jackal (*Canis aureus*): a field experiment. *Anim. Behav.* **71**: 577-584
- Stenin, G., Kolen, N. & Mitov, I. (1983): [Some aspects of jackals's dispersion]. *Lovno I ribno stopanstvo* No. 7. [In Bulgarian]
- Stephens, D. W. & Krebs J.R. (1986). *Foraging theory*. Princeton University Press, New Jersey, USA

- Stoyanov, S. (2012). Craniometric differentiation of golden jackals (*Canis aureus* L., 1758) in Bulgaria. *International symposium on hunting, "Modern aspects of sustainable management of game populations"* Zemun-Belgrade, Serbia, 22. – 24. June, 2012.
- Stoyanov, S. (2012). Golden jackal (*Canis aureus*) in Bulgaria. Current status, distribution, demography and diet. *International symposium on hunting, "Modern aspects of sustainable management of game populations"* Zemun-Belgrade, Serbia, 22. – 24. June, 2012.
- Stuart, C. & Stuart, T. (1988). *Field guide to the mammals of southern Africa*. Struik Publishers, Cape Town, South Africa.
- Szabó, L., Heltai, M. & Lanszki, J. (2009). The growth of the distribution area and the population of the golden jackal in Hungary the last decade. *J. Vet. Behav.* **4** (2): 64-65.
- Taryannikov, V.I. (1974): Feeding of *Canis aureus aureus* in the Syrdarja Basin. *Zool. Zhurnal (Moskva)* **53**: 1539-1547. [In Russian with English summary]
- Teerink, B. J. (1991). *Hair of West-European mammals*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Tóth, T., Krecsak, L., Szucs, E., Heltai, M. & Huszar, G. (2009). Records of the golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) in Hungary from 1800 until 2007, based on a literature survey. *N.West. J. Zool.* **5** (2): 386-405.
- Tsiodras, S., Dougas, G., Baka, A., Billinis, C., Doudounakis, S., Balaska, A., Georgakopoulou, T., Rigakos, G., Kontos, V., Efstathiou, P., Tsakris, A., Hadjichristodoulou, C. & Kremastinou, J. (2013). Re-emergence of animal rabies in northern Greece and subsequent human exposure, October 2012 – March 2013. *Euro Surveill.* **18**(18): pii=20474.
- Turan, N. (1984). *Game and wildlife of Turkey. Mammals*. Ongun Kardeşler Matbaacılık Sanayii. Turkey (In Turkish). Eds. Ongun Kardesler Matbaacilik Sanayli, Ankara. 177 pp.
- van Lawick, H. & van Lawick-Goodall, J. (1970). *The innocent killers*. Collins, London, UK.
- Vassilev, S. & Genov, P. (2002). On the reproduction of jackal (*Canis aureus* L.) in Bulgaria. *Acta Zool. Bulg.* **54**(2): 87-92.
- Windberg, L.A. & Knowlton, F.F. (1988). Management implications of coyote spacing patterns in southern Texas. *Journal of Wildlife Management* **52**: 632-640.
- Wozencraft, W. C. (2005). Order Carnivora. In: Wilson, D.E. & Reeder, D.M. (eds.). *Mammal Species of the World* (3rd ed.). Baltimore: Johns Hopkins University Press. 574 pp.
- Wyman, J. (1967). The jackals of the Serengeti. *Animals* **10**: 79-83.
- Yom-Tov, Y., Ashkenazi, S., & Viner, O. (1995). Cattle predation by the golden jackal in the Golan Heights, Israel. *Biol. Cons.* **73**: 19–22.
- Yom-Tov, Y. & Geffen E. (2006). Geographic variation in body size: the effect of ambient temperature and precipitation. *Oecologia* **148**, 213-218.
- Yom-Tov, Y., Yom-Tov, S. & Baagoe, H.J. (2003). Increase of skull size in the red fox (*Vulpes vulpes*) and Eurasian badger (*Meles meles*) in Denmark during the 20th century: an effect of improved diet? *Evol. Ecol. Res.* **5**: 1037-1048.
- Zachos, F.E., Ćirović, D., Kirschning, J., Otto, M., Hartl, G.B., Petersen, B. & Honnen, A.C. (2009). Genetic variability, differentiation, and founder effect in golden jackals (*Canis aureus*) from Serbia as revealed by mitochondrial DNA and nuclear microsatellite loci. *Biochemical Genetics* **47**: 241–250.

- Γιαννάτος, Γ. (2009). Τσακάλι. Στο: Λεγάκις, Α. & Μαραγκού, Π. (επιμ.). *Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας*. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα, 528 σελ.
- Δημητρόπουλος, Α., Δημάκη, Μ. & Ιωαννίδης Ι. (1998). *Ζώα της Σάμου*. Πνευματικό Ίδρυμα Σάμου. Αθήνα, 180 σελ.
- Καρυπίδου, Α., (2006). *Τροφικές συνήθειες του Canis aureus στην Ελλάδα*. Διπλωματική εργασία, Τμήμα Βιολογίας, Ε. Κ. Πανεπιστήμιο Αθηνών, 101 σελ.
- Λεγάκις, Α. & Μαραγκού, Π. (επιμ.) (2009). *Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας*. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα, 528 σελ.
- Μαυρομαμάτης, Γ. (1980). *Το βιοκλίμα της Ελλάδος. Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλαστήσεως. Βιοκλιματικοί χάρτες*. Ι.Δ.Ε.Α. Αθήνα. 63 σελ.+ χάρτες.
- Μίγκλη Δ. & Γαληνός Σ., (2010). Μελέτη των πληθυσμών τσακαλιού (*Canis aureus*) σε Χαλκιδική και Πελοπόννησο, Ιούνιος 2008-Σεπτέμβριος 2009. Τελική αναφορά προγράμματος, WWF Ελλάς – Καλλιστώ. 44 σελ.+ 12 Παράρτημα (Αδημοσίευτη εργασία).
- Μίγκλη Δ. & Πουρσανίδης Δ. (2012). Οι πληθυσμοί του τσακαλιού (*Canis aureus*) στην περιφερειακή ενότητα Έβρου, Οκτώβριος-Νοέμβριος 2010. 15 σελ. (Αδημοσίευτη εργασία)
- Πεταλάς, Χ., Πλιάκας, Φ., Διαμαντής, Ι. & Καλλιώρας, Α. (2004). Μελέτη της κατανομής των βροχοπτώσεων και της επιφανειακής απορροής στην περιφέρεια της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης για την περίοδο 1964–1998. *Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας* 36, Πρακτικά 10ου Διεθνούς Συνεδρίου, Θεσ/νίκη Απρίλιος 2004.

<http://www.searchingwolf.com/wtechart.htm>

www.kora.ch/sp-ois/bear-ois/index.htm

www.goldenjackal.eu

www.haaretz.com/print-edition/news/israel-becoming-a-paradise-for-jackals-1.336310

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.

ΤΣΑΚΑΛΙΑ ΠΟΥ ΣΚΟΤΩΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1974 – 1980 (ΥΑΑΤ)

ΝΟΜΟΙ	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	ΣΥΝΟΛΟ
ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ								
ΑΤΤΙΚΗ	31	26	38	10	8	20	8	141
ΕΥΡΥΤΑΝΙΑ								0
ΒΙΩΤΙΑ	22	25	30	32	4	17	9	139
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑ	20	29	22	29	15	9	22	146
ΕΥΒΟΙΑ	4			1				5
ΦΩΚΙΔΑ	8	3	1	1	4	6	5	28
ΦΘΙΩΤΙΔΑ	33	8	12	3	5	16		77
ΗΠΕΙΡΟΣ								
ΙΩΑΝΝΙΝΑ		7	5	2			1	15
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑ	33	26	22	32	33	22		168
ΑΡΤΑ			23	2	1	1	3	30
ΠΡΕΒΕΖΑ	19	26	30	23	50			148
ΘΕΣΣΑΛΙΑ								
ΛΑΡΙΣΑ	1		5	3	4	2	1	16
ΜΑΓΝΗΣΙΑ	12	6	10	4	4	5	16	57
ΚΑΡΔΙΤΣΑ			2		1			3
ΤΡΙΚΑΛΑ	4							4
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ								
ΚΟΡΙΝΘΙΑ	15	15	14	10	10	16	8	88
ΑΧΑΪΑ	19	37	15	27	20	27	8	153
ΗΛΙΑ	24	4	20	7	7	14		76
ΛΑΚΩΝΙΑ	235	316	313	255	386	762	74	2341
ΑΡΚΑΔΙΑ	9	2	9	3	10	31	29	93
ΜΕΣΣΗΝΙΑ	301	278	240	214	201	195	73	1502
ΑΡΓΟΛΙΔΑ	3	1	2	1	7	4		18
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ								
ΚΑΒΑΛΑ	63	69	81	39	24	31	16	323
ΣΕΡΡΕΣ	29	21	63	36	26	14	52	241
ΚΙΛΚΙΣ		1				4	1	6
ΗΜΑΘΙΑ	1	2				3		6
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	8	13	27	18	17	14	21	118
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ	87	61	61	33	90	39	20	391
ΔΡΑΜΑ		3		2				5
ΠΕΛΛΑ								0
ΚΟΖΑΝΗ							1	1
ΠΙΕΡΙΑ	5	2	4		1			12
ΦΛΩΡΙΝΑ								0
ΚΑΣΤΟΡΙΑ								0
ΓΡΕΒΕΝΑ								0
ΘΡΑΚΗ								
ΕΒΡΟΣ	55	74	28	29	27	27	1	241
ΞΑΝΘΗ	10	17	25	25	19	37		133
ΚΟΜΟΤΗΝΗ	3	4	1	4	1	3		16
ΝΗΣΙΑ								
ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΑ								0
ΚΥΚΛΑΔΕΣ				2				2
ΛΕΣΒΟΣ								0
ΧΙΟΣ								0
ΣΑΜΟΣ	57	96	79	54	27	13		326
ΚΕΡΚΥΡΑ	3	3	1					7
ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ								0
ΖΑΚΥΝΘΟΣ								0
ΛΕΥΚΑΔΑ				1				1
ΚΡΗΤΗ								0
ΣΥΝΟΛΟ	1114	1175	1183	902	1002	1332	369	7077

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ ΤΟΥ ΤΣΑΚΑΛΙΟΥ (*Canis aureus*) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΓΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΤΣΑΚΑΛΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στο παρακάτω ερωτηματολόγιο καταγράφετε πληροφορίες για παρουσία τσακαλιών στην περιοχή ευθύνης του κάθε Δασαρχείου. Παρακαλούμε να είστε όσο πιο ακριβείς και συγκεκριμένοι μπορείτε.

Νο. Ημερ/νία: Νομός: Δασαρχείο.....
Όνοματεπώνυμο Δασικού υπαλλήλου :
..... Οδός: Αριθμός: Τ.Κ.: Πόλη:

Κατανομή

Γνωρίζετε αν υπάρχουν στην περιοχή του Δασαρχείου σας τσακάλια ? Υπάρχουν ----- (συμπληρώνουμε την παράγραφο 1) Δεν Υπάρχουν ----- (συμπληρώνουμε την παράγραφο 2)

1)Υπάρχουν τσακάλια στις περιοχές.....(αναφέρατε λεπτομερώς τοπωνύμια),
πλησιέστεροι οικισμοί είναι

Πληθυσμιακά στοιχεία

Πιστεύετε ότι ο πληθυσμός των τσακαλιών αυξάνεται....., μειώνεται....., είναι σταθερός, κατά τα τελευταίαχρόνια.
Δικαιολογείστε την απάντησή σας?.....

Βιότοπος

Γενική περιγραφή βλάστησης στην περιοχή εξάπλωσης του τσακαλιού
Αείφυλλα πλατύφυλλα.....
Ψηλό δάσος.....με κυρίαρχο είδος.....
Άλλο

Υπάρχει φυσικός υδάτινος ορίζοντας στην περιοχή εξάπλωσης του τσακαλιού ; Ναι.....Όχι.....
Αν υπάρχει συμπληρώστε μία από τις παρακάτω κατηγορίες:
α) Ροή νερού σε όλη τη διάρκεια του χρόνου...ΠοτάμιΡέμα
β) Εποχιακή ροή νερού...ΠοτάμιΡέμα - με ξηρή περίοδο συνήθως από μήναέως μήνα,
γ) Στάσιμο νερό (λίμνη, νερόλακκος)-.....

Σχέση με ανθρώπινες δραστηριότητες

Οι ζημιές σε κτηνοτροφικά ζώα από τσακάλια στην περιοχή είναι:
Συχνές.....Σπάνιες.....Ανύπαρκτες.....
αναφέρατε είδη οικόσιτων ζώων που εντοπίζονται κατά σειρά συχνότητας:
.....

Οι ζημιές στη γεωργία από τσακάλια στην περιοχή είναι:
Συχνές.....Σπάνιες.....Ανύπαρκτες.....
σε ποιές καλλιέργειες εντοπίζονται?.....

Πιστεύετε ότι τα τσακάλια ανταγωνίζονται τις αλεπούδες στην περιοχή εξάπλωσής τους ?
Ναι Όχι δεν γνωρίζω

2) Δεν υπάρχουν πλέον τσακάλια στην περιοχή του Δασαρχείου. Είναι γνωστό ότι υπήρχαν στις περιοχές..... κοντά στους οικισμούς, μέχρι το έτος

Ποιές πιστεύετε είναι οι αιτίες εξαφάνισης του ζώου (αν είναι περισσότερες από μια να εμφανίζονται με σειρά προτεραιότητας) ?

Ερωτηματολόγιο παρουσίας τσακαλιών

1. Γνωρίζετε αν υπάρχουν στην περιοχή του Νομού σας τσακάλια ? Υπάρχουν----- Δεν Υπάρχουν -----
Δεν γνωρίζω----- (Συμπληρώστε με X την απάντησή σας)

ΥΠΑΡΧΟΥΝ	ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ
Στην περιοχή -----	Υπήρχε στις περιοχές -----
Πλησιέστεροι οικισμοί -----	κοντά στους οικισμούς-----
-----	----- μέχρι το έτος (έτη) -----
-	Η πληροφορία προέρχεται από:
Τοπωνυμίες -----	προσωπική παρατήρηση-----
-----	άλλη αξιόπιστη πηγή (Αναφέρατε την πηγή πχ. κτηνοτρόφοι, κυνηγοί, αγρότες, κ.ά)-----
Η πληροφορία προέρχεται από:	
προσωπική παρατήρηση-----	
άλλη αξιόπιστη πηγή (Αναφέρατε την πηγή πχ. κτηνοτρόφοι, κυνηγοί, αγρότες, κ.ά)-----	
Πόσο συχνά ακούτε τσακάλια όταν είστε έξω τη νύχτα στην περιοχή (περιοχές)-----	
Κάθε βράδυ -----	
Μία φορά κάθε ----- επισκέψεις	
Πολύ σπάνια -----	
Πότε είδατε τελευταία φορά τσακάλι-----	
Ημερομηνία παρατήρησης-----Ωρα-----	
Γεωγραφική θέση -----	

Συμπληρωματικά στοιχεία

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗ:

Όνοματεπώνυμο: -----
Οδός: ----- Αριθμός: ----- Τ.Κ.: ----- Πόλη: -----
Τηλέφωνο οικίας:----- Τηλέφωνο εργασίας: -----
Επάγγελμα: ----- Ημερομηνία γέννησης: -----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ.

A. *Canis aureus moreoticus* - Ελλάδα

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΦΥΛΟ	HB (εκ.)	TL (εκ.)	E (εκ.)	HL (εκ.)	C (εκ.)	Wt (κιλά)
Ιτέα Φωκίδα	M	82,5	25	6,8	16,8	1,6	10,5
Σεργούλα Φωκίδα	SM	82	22	7,5	16		8,5
Σάμος	SF *	81,5	23	7,3	16,8	1,4	**7,0
Σάμος	SF *	76,3	21,5	7,5	16	1,4	7,0
Χαλκιδική	M	87	23				10,5
Πελοπόννησος Ασέα Αρκαδίας	M	84	22	7,7	17		12,5
Λακωνία	F	82	21	6,7	15,5	1,6	8,5
Χαλκιδική	F	79	22				9,3
Κερκίνη	F	78	22	7,2	16		10,5
Σάμος	SM	94	21	7	16,5		11,5
Σάμος	CF	64	15	7	14		4,5
Σάμος	CM	63	16	7	15		4,4
Μόρνος	M	93	25	7,5	16		12,2
Μόρνος	F	88	25	7,5	17		14,0
Μόρνος	M	95	25	7,5	17,5		12,5
Εβρος	F	87	22	7,3	16		8,0

* Αυτά τα δύο τσακάλια έχουν κρατηθεί για περισσότερο από ένα μήνα στην αιχμαλωσία μετά από τραυματισμό σε τροχαιο ατύχημα.

** Τα πίσω πόδια του ζώου ήταν παράλυτα.

B. *Canis aureus moreoticus* - Άλλες περιοχές κατανομής

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ/ ΧΩΡΑ	ΦΥΛΟ	HB (εκ.)	TL (εκ.)	Wt (κιλά)		
Βουλγαρία (Demeter & Spassov 1993)	M	M, O, 85,2 (80,1-90,2 n=21)				
Βουλγαρία (Demeter & Spassov 1993)	F	M, O, 80,3 (75,1-84 n=21)				
Βουλγαρία (Atanassov 1955)- άγνωστο δείγμα	M	74,3 – 85,5	24 – 25	15 Μέγιστο		
Βουλγαρία (Atanassov 1955)- άγνωστο δείγμα	F	75 – 80	21 – 22	11 Μέγιστο		
Καύκασος (Aliev 1968)	M	90 (65 – 105, n = 210)	24 (22 – 27, n = 210)	12,2 (8 – 15,5 n=210)		
Καύκασος (Aliev 1968)	F	80 (52 – 100, n=200)	23 (21 – 26, n=200)	11,5 (7 – 14,5 n=200)		
Ουγγαρία (Toth <i>et</i> <i>al.</i> 2009)	M	84,8 (n= 19)	65-105	23,9 (n= 16)	7-15, πολύ σπάνια	11,7 (n= 19)
Ουγγαρία (Toth <i>et</i> <i>al.</i> 2009)	F	79 (n=12)		24 (n=12)	15-17	10,2 (n= 14)
Ρουμανία (Angelescu 2004)	M	81 (71 – 89, n=34)	27,77 (19 – 36, n=34)	11,65 (8,2 – 14, n=34)		
Ρουμανία (Angelescu 2004)	F	77,63 (71 – 86, n=49)	26,36 (21 – 32, n=49)	9,88 (7 – 13,8, n=49)		

M=Αρσενικό, F=Θηλυκό, S=άνώριμο, C=κουτάβι HB=Μήκος κεφαλιού και σώματος, TL=Μήκος ουράς, E= Μήκος αυτιού, HL= Μήκος πίσω ποδιού, C= Μήκος άνω κυνόδοντα, Wt= Σωματικό βάρος