

Ανάλυση του ενδιαιτήματος του λαγού (*Lepus europaeus*) με βάση δορυφορικές εικόνες SPOT και GIS στην Ήπειρο

Α. Σφουγγάρης¹, Χ. Δομενικιώτης² και Ν. Δαλέζιος²

¹ Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 384 46 Βόλος, E-mail: asfoug@agr.uth.gr

² Τμήμα Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 384 46 Βόλος

Περίληψη

Ο λαγός (*Lepus europaeus*) είναι ευρέως διαδεδομένο είδος στην Ευρώπη, κυρίως στα αγροοικοσυστήματα. Στην παρούσα εργασία μελετάται η συσχέτιση της ποικιλότητας του ενδιαιτήματος με την πληθυσμιακή πυκνότητα του λαγού στην Ήπειρο (1998-2000), με τη χρήση δορυφορικών δεδομένων και της τεχνολογίας των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.). Δημιουργήθηκε ψηφιακό υπόβαθρο ταξινομημένου μωσαϊκού εφτά δορυφορικών εικόνων SPOT. Η εξάπλωση του λαγού ταξινομημένη σε τρεις κλάσεις πληθυσμιακής πυκνότητας εισήχθη με μορφή πολυγώνων σε GIS και αναλύθηκε σε συνδυασμό με τις δορυφορικές εικόνες. Τα αποτελέσματα έδωσαν τις καλύψεις γης ανά κλάση πληθυσμιακής πυκνότητας και τη μεταξύ τους συσχέτιση.

Λέξεις κλειδιά: Λαγός, ενδιαίτημα, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π).

Εισαγωγή

Αν και η οικολογία του λαγού (*Lepus europaeus*) έχει μελετηθεί εκτενώς στο βόρειο τμήμα της εξάπλωσής του στην Ευρώπη, από τη Νότια Ευρώπη μόνο λίγες έρευνες έχουν δημοσιευτεί (Meriggi and Verri 1990). Ο λαγός είναι τυπικά είδος των ανοιχτών βιοτόπων και ειδικά των αγροοικοσυστημάτων (Ruehe 1999). Στην Ελλάδα το είδος απαντάται κυρίως σε ποολίβαδα και θαμνολίβαδα ή δάση, απαραίτητα με ύπαρξη διακένων (Sfougaris et al. 1999). Στις καλλιεργούμενες εκτάσεις έχει εξαιρετικά περιορισμένη παρουσία ή απουσιάζει παντελώς. Η κατάσταση αυτή είναι τυπική για την περιοχή της Ηπείρου.

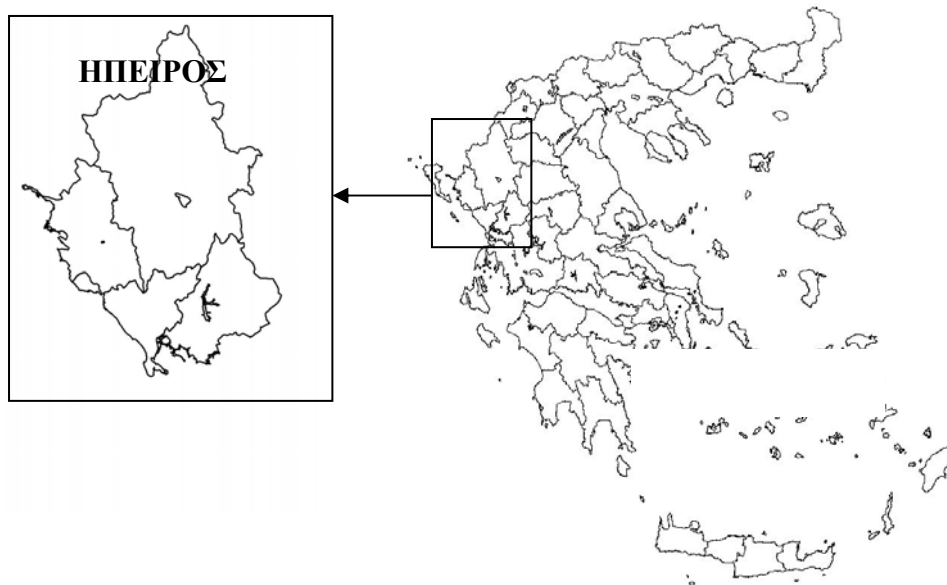
Επειδή οι πληθυσμοί του λαγού μειώνονται συνεχώς στη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες (Tapper and Parsons 1984, Tapper 1992, Marboutin and Peroux 1995, Edwards et al. 2000), οι προσπάθειες για αντιστροφή αυτής της κατάστασης έχουν εστιαστεί, εκτός των άλλων, στη βελτίωση των ενδιαιτημάτων του. Απαραίτητο βήμα πριν από οποιοδήποτε ενέργειες βελτίωσης είναι η ανάλυση του ενδιαιτήματος και ο προσδιορισμός των ειδικών απαιτήσεων που πρέπει να καλυφθούν μέσα από τη διαχείριση.

Μέχρι σήμερα δεν έχει πραγματοποιηθεί καμία άλλη έρευνα στην Ελλάδα που να αφορά τη σχέση πληθυσμιακής πυκνότητας και χαρακτηριστικών του ενδιαιτήματος του λαγού με τη χρήση δορυφορικής εικόνας. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα

προκαταρκτικά αποτελέσματα ενός τριετούς ερευνητικού προγράμματος (1998-2000) σχετικά με τους πληθυσμούς και τα ενδιαίτηματα του λαγού στην Ήπειρο.

Περιοχή έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε όλη την έκταση της Περιφέρειας Ηπείρου (Εικόνα 1). Η συλλογή δεδομένων στηρίχθηκε στη λήψη δειγματοληπτικών επιφανειών οι οποίες περιλάμβαναν διάφορους τύπους ενδιαιτημάτων, υψόμετρα και χρήσεις γης. Η περιοχή έρευνας περιλαμβάνει τμήμα της οροσειράς της Πίνδου με βασικά δασικά είδη τη δρυ, την πεύκη και την ελάτη, ενώ στα χαμηλά υψόμετρα κυριαρχούν τα οικοσυστήματα των θαμνολίβαδων, οι δενδροκομικές και άλλες καλλιέργειες. Μεγάλο τμήμα της περιοχής έρευνας βόσκειται από βοοειδή, πρόβατα και γίδια και η πίεση βόσκησης είναι σχετικά έντονη κυρίως στα θαμνολίβαδα των χαμηλών υψομέτρων. Τα δάση είναι φυσικά και η υλοτομία είναι περισσότερο εντατική στα δάση πλατυφύλων.



Εικόνα 1. Περιοχή έρευνας (Περιφέρεια Ηπείρου).

Στην πανίδα των θηλαστικών της περιοχής περιλαμβάνονται τα είδη: Καφέ αρκούδα (*Ursus arctos*), Λύκος (*Canis lupus*), Ζαρκάδι (*Capreolus capreolus*), Αγριογούρουνο (*Sus scrofa*), Αγριόγιδο (*Rupicapra rupicapra balcanica*), Αλεπού (*Vulpes vulpes*), Πετροκούναβο (*Martes foina*), Αγριόγατα (*Felis sylvestris*), Ασβός (*Meles meles*). Επίσης απαντώνται αρκετά είδη αρπακτικών, όπως: Χρυσαιτός (*Aquila chrysaetos*), Γερακίνα (*Buteo buteo*), Διπλοσάινο (*Accipiter gentilis*), Ξεφτέρι (*Accipiter nisus*) και Βραχοκιρκίνεζο (*Falco tinnunculus*).

Υλικά και μέθοδοι

Η πληθυσμιακή πυκνότητα του λαγού εκτιμήθηκε με τη λήψη δειγματοληπτικών επιφανειών έκτασης 25-300 ha η καθεμία, στις οποίες μεταξύ 6:00' και 11:00' π.μ. έγινε προσδιορισμός του αριθμού των λαγών με τη μέθοδο της ολικής απογραφής (Perin 1986, Meriggi and Alieri 1989, Meriggi and Verrì 1990) από την ερευνητική ομάδα, με τη βοήθεια παρατηρητών και κυνηγετικών σκυλιών για εντοπισμό των λαγών.

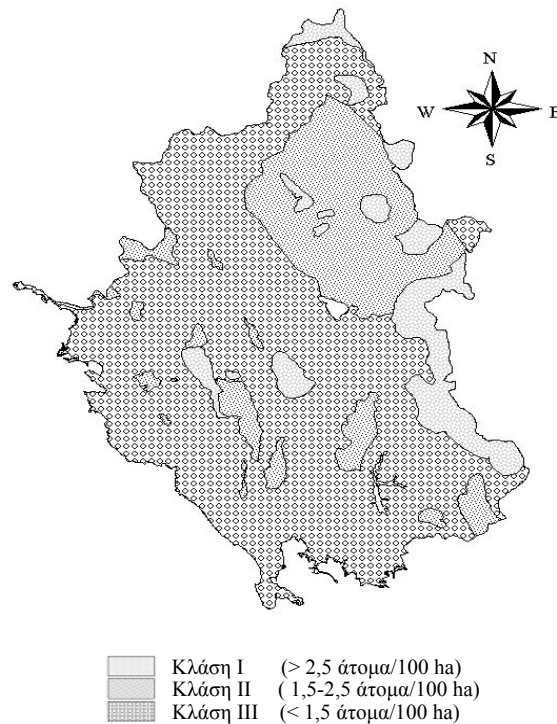
Για την ανάλυση του ενδιαιτήματος του λαγού χρησιμοποιήθηκαν 7 δορυφορικές εικόνες SPOT (System Probatoir d' Observation de la Terra – High Resolution Visible (HRV)), οι οποίες λήφθηκαν τον Ιούνιο και Ιούλιο του 1998. Επιλέχθηκε πολυφασματική εικόνα και η χωρική διακριτική ικανότητα των 20 μ. ήταν επαρκής για την κλίμακα 1:100.000 των τελικών χαρτών. Για την προσαρμογή της κάθε εικόνας στα δεδομένα εδάφους χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της χωρικής αναγωγής με τη βοήθεια σημείων ελέγχου στο έδαφος (Lillesand and Kiefer 1979). Τελικά οι εικόνες συνδέθηκαν για να παραχθεί το μωσαϊκό κάλυψης της περιοχής έρευνας. Η διαδικασία ταξινόμησης παρείχε μια ποσοτική ανάλυση των δορυφορικών εικόνων με σκοπό τη δημιουργία ενός βασικού χάρτη με χρήσεις γης (τύπους ενδιαιτημάτων) που συνδέονται (π.χ. ποολίβαδα) ή όχι (π.χ. αστικές περιοχές) με την παρουσία του λαγού. Ο ψηφιακός αυτός χάρτης χρησιμοποιήθηκε στη συνέχεια για τη συσχέτιση της εξάπλωσης και πληθυσμιακής πυκνότητας του λαγού με τις χρήσεις γης. Η μέθοδος ταξινόμησης που εφαρμόστηκε ήταν της επιβλεπόμενης ταξινόμησης η οποία απαιτεί αρχικά για την αναγνώριση του κάθε τύπου ενδιαιτήματος τη δημιουργία της φασματικής του υπογραφής. Μεταξύ των διαθέσιμων διαφορετικών αλγορίθμων ταξινόμησης επιλέχθηκε η Ταξινόμηση Μέγιστης Πιθανοφάνειας (Maximum Likelihood Classification). Τελικά δημιουργήθηκε μια σειρά χαρτών (σε κλίμακα 1:100.000) για όλη την Ήπειρο.

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) επιτρέπουν την κωδικοποίηση, αποθήκευση, ανάλυση και επεξεργασία γεωγραφικών δεδομένων (Burrough 1986). Ορίστηκαν τρεις κλάσεις πληθυσμιακής πυκνότητας: Κλάση I: >2,5 άτομα/100 ha, Κλάση II: 1,5-2,5 άτομα/100 ha, Κλάση III: <1,5 άτομα/100 ha. Η εκατοστιαία αναλογία των τύπων ενδιαιτημάτων της κάθε κλάσης, όπως προέκυψε από τη διαδικασία της ταξινόμησης συνδυάστηκε με την εξάπλωση και την πληθυσμιακή πυκνότητα του λαγού. Αυτές οι περιοχές έπρεπε να καθοριστούν, να εισαχθούν στο Γ.Σ.Π. και να αναλυθούν σε συνδυασμό με την ταξινομημένη εικόνα. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση των προγραμμάτων ArcInfo και ArcView (της ESRI). Οι περιοχές που καλύπτονταν από κάθε κλάση εισήχθησαν ως πολύγωνα.

Αποτελέσματα

Η ενσωμάτωση και η χαρτογραφική αποτύπωση των δεδομένων της πληθυσμιακής πυκνότητας του λαγού έδειξε ότι, ενώ διαπιστώνεται η παρουσία του λαγού σε όλη σχεδόν την έκταση της Ηπείρου (Εικόνα 2), το μεγαλύτερο τμήμα της κατανομής του εμπίπτει στη χαμηλότερη κλάση πληθυσμιακής πυκνότητας (κλάση III).

Ωστόσο, ένα σημαντικό τμήμα της περιοχής έρευνας διατηρεί σχετικά καλές πληθυσμιακές πυκνότητες (κλάση II και I). Ειδικά για την κλάση II, φαίνεται ότι αυτή έχει μια καλή διασπορά με τη μορφή “νησίδων” και με έναν κύριο πυρήνα στο βορειοανατολικό τμήμα της περιοχής έρευνας. Τα ενδιαιτήματα με ικανοποιητική πληθυσμιακή πυκνότητα (κλάση I) έχουν επίσης ευρεία διασπορά σε μεγάλο τμήμα της περιοχής έρευνας, με μία μεγάλη συνεχή έκταση στο ανατολικό τμήμα. Η ανάλυση και ταξινόμηση του ενδιαιτήματος του λαγού με τη βοήθεια των δορυφορικών εικόνων έδειξε ότι ένας σημαντικός αριθμός τύπων ενδιαιτήματος είναι διαθέσιμος για το λαγό στην Ήπειρο, παρόλο που η περιοχή αυτή είναι κυρίως ορεινή, με συγκριτικά περιορισμένο ποσοστό ανοιχτών – καλλιεργούμενων εκτάσεων (Πίνακας 1). Περιοχές με αραιή βλάστηση και ποολίβαδα είναι οι κυρίαρχοι τύποι ενδιαιτήματος του λαγού (22,63% και 22,52%, της συνολικής έκτασης της Ηπείρου αντίστοιχα). Άλλοι σημαντικοί τύποι ενδιαιτήματος είναι τα θαμνολίβαδα (14,77%), τα δάση μαύρης πεύκης (12,04 %), τα δρυοδάση (5,54%), οι δενδροκομικές καλλιέργειες (2,09%) και τα μικτά δάση (2,08%). Τα αγροτικά οικοσυστήματα (σιτηρά, αρδεύσιμη γη και άλλες καλλιεργούμενες εκτάσεις) αποτελούν μικρό μόνο μέρος (2,5%) του ενδιαιτήματος του λαγού στην Ήπειρο.



Εικόνα 2. Κατανομή και κλάσεις πληθυσμιακής πυκνότητας του λαγού (*Lepus europaeus*) στην περιοχή της Ηπείρου (1998-2000), όπως προέκυψε από δεδομένα πεδίου και ανάλυση μέσω Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών.

Τα ποολίβαδα είναι ο σημαντικότερος τύπος ενδιαιτήματος της κλάσης I πληθυσμιακής πυκνότητας (59,4% της έκτασης αυτής της κλάσης). Άλλοι σημαντικοί τύποι ενδιαιτήματος στην ίδια κλάση πληθυσμιακής πυκνότητας είναι τα δάση μαύρης πεύκης (12,01%), τα θαμνολίβαδα (9,09%) και η αραιή βλάστηση (7,92%), η οποία αφορά κυρίως αμιγή οικοσυστήματα ασφάκας ή μικτά ασφάκας-πυρναριού. Στην περίπτωση των δασών και των θαμνολίβαδων διαπιστώθηκε η ύπαρξη και ευρεία διασπορά μικρών διάκενων τα οποία είναι απαραίτητα για το λαγό.

Τα ποολίβαδα είναι επίσης ο σπουδαιότερος τύπος ενδιαιτήματος και στις περιοχές όπου η πληθυσμιακή πυκνότητα του λαγού ταξινομήθηκε στην κλάση II (33,99%), ενώ η αραιή βλάστηση (15,82%) και τα δάση μαύρης πεύκης (20,35%) εξακολουθούν να αποτελούν σημαντικό τύπο ενδιαιτήματος. Αντίθετα, στις περιοχές της κλάσης III πληθυσμιακής πυκνότητας οι οποίες αποτελούν το μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής έρευνας η αραιή βλάστηση των μέσων υψομέτρων (27,02%) είναι ο σημαντικότερος τύπος ενδιαιτήματος. Τα θαμνολίβαδα, τα ποολίβαδα (13,35%), τα δάση μαύρης πεύκης και τα δρυοδάση είναι επίσης σημαντικά ενδιαιτήματα.

Περιαστικές περιοχές που καλύπτονται κυρίως από δενδροκομικές καλλιέργειες χαρακτηρίζονται από τη σποραδική εμφάνιση του λαγού. Οι αρδευσιμες καλλιέργειες, τα σιτηρά και οι άλλες καλλιέργειες αποτελούν μικρό μόνο τμήμα της εξάπλωσης του λαγού στην Ήπειρο, σε αντίθεση με την κατάσταση που επικρατεί στις υπόλοιπες Ευρωπαϊκές χώρες.

Πίνακας 1. Εκατοστιαίες αναλογίες των διαφόρων τύπων ενδιαιτήματος του λαγού κατά κλάση πληθυσμιακής πυκνότητας.

Τύπος ενδιαιτήματος	Κλάση I (>2,5 άτομα/100ha)	Κλάση II (1,5-2,5 άτομα/100ha)	Κλάση III (<1,5 άτομα/100ha)	Συνολικά
Ποολίβαδα	59,40	33,99	13,35	22,52
Δάση μαύρης πεύκης	12,01	20,35	9,37	12,04
Θαμνολίβαδα	9,09	8,76	17,54	14,77
Αραιή βλάστηση	7,92	15,82	27,02	22,63
Μικτά δάση	3,32	5,47	0,81	2,08
Δρυοδάση	2,74	8,44	5,03	5,54
Δάση οξιάς	1,33	0,72	0,14	0,39
Σιτηρά	0,04	0,12	1,98	1,38
Αρδεύσιμη γη	0,02	0,18	1,12	0,80
Δενδροκομικές καλλιέργειες	0,00	0,00	3,08	2,09
Άλλες καλλιέργειες	0,00	0,00	0,47	0,32
Καλαμώνες	0,00	0,02	0,01	0,01
Αστικές περιοχές	2,71	4,24	13,93	10,67
Βράχια – ακτές	1,45	1,88	6,16	4,75

Συζήτηση

Στην Ήπειρο, όπως και στην Κεντρική Ελλάδα (Sfougaris et al. 1999), τα ποολίβαδα, τα θαμνολίβαδα και τα δάση με αρκετά διάκενα, στα μέσα και υψηλά υψόμετρα (περίπου 500–2.200m), αποτελούν τα σημαντικότερα ενδιαιτήματα του λαγού. Επιπλέον τα ποολίβαδα αποτελούν ένα μεγάλο τμήμα της έκτασης της Ηπείρου και λόγω των περιορισμένων ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε αυτά αποτελούν ενδιαίτημα καλής ποιότητας και μειωμένης όχλησης. Παρόμοιες συνθήκες κατέγραψε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε μικτό ενδιαίτημα σιτηρών-δάσους-ποολίβαδων-θαμνολίβαδων σε περιοχή της ΝΑ Ισπανίας, σε υψόμετρα 500-2.000m και πληθυσμιακή πυκνότητα λαγού από 1,9 έως 8 άτομα/100 ha (Telleria and Saez-Royuela 1989).

Επίσης, οι Meriggi and Verri (1990) διαπίστωσαν σε περιοχή της Βόρειας Ιταλίας ότι οι λαγοί προτιμούν πυκνή και υψηλή ποώδη, καθώς και θαμνώδη βλάστηση, ενώ οι Bresinski and Chlewski (1976) και Bresinski (1983) βρήκαν σε περιοχή της Πολωνίας ότι οι λαγοί προτιμούν αγροτικές εκτάσεις κοντά σε δάση. Σημειώνεται, ότι η πλειονότητα των ενδιαιτημάτων του λαγού στην Ευρώπη αποτελείται από ανοιχτές - καλλιεργούμενες περιοχές. Συνεπώς η Ελλάδα αποτελεί εξαίρεση αναφορικά με τους τύπους ενδιαιτημάτων που κατά κύριο λόγο προτιμά το είδος.

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν ότι τα ποολίβαδα είναι ζωτικής σημασίας ενδιαίτημα για το λαγό στην Ήπειρο και θα πρέπει να ευνοείται η διατήρησή τους σε περιοχές όπου απαιτείται η αύξηση της πληθυσμιακής πυκνότητας του λαγού ή η επέκταση της κατανομής του. Πιθανόν, στις καλλιεργούμενες εκτάσεις η διατήρηση ακαλλιέργητων νησίδων και φυσικών φραχτών θα μπορούσε να συμβάλει στην επανεγκατάσταση του λαγού στο αγροτικό περιβάλλον. Τέλος, απαιτείται περισσότερη έρευνα σχετικά με την αύξηση της πληθυσμιακής πυκνότητας του λαγού μέσω της βελτίωσης του ενδιαιτήματος στα αγροοικοσυστήματα.

Αναγνώριση βοήθειας

Ευχαριστίες εκφράζονται για τη συμβολή τους στην εργασία πεδίου προς τους Δασολόγους - Περιβαλλοντολόγους Ν. Ιερεμία, Δ. Βασιλάκη και τους Τεχνολόγους Δασοπονίας Α. Γιαννακόπουλο και Η. Γκούμα, το Βιολόγο Α. Γκέσκο. Η έρευνα αυτή χρηματοδοτήθηκε από τη Διεύθυνση Αισθητικών Δασών, Δρυμών και Θήρας του Υπουργείου Γεωργίας, προς το προσωπικό της οποίας εκφράζονται ευχαριστίες.

Βιβλιογραφία

- Bresinski, W. 1983. The effect of some spatial factors on the spatial distribution of a hare population during the winter. *Acta Theriologica*, 28: 435-441.
- Bresinski, W. and A. Chlewski. 1976. Tree stands in fields and spatial distribution of hare populations, p. 185-193. In: *Ecology and Management of European Hare Populations* (Z. Pielowski and Z. Pucek, eds). International Symposium, Warszawa, Poland, 1976.
- Burrough, P.A. 1986. Principles of Geographical Information Systems for land resources Assessment. Clarendon Press, Oxford, pp. 194.
- Edwards, P. J., M. R. Fletcher and P. Berny. 2000. Review of the factors affecting the decline of the European brown hare, *Lepus europaeus* (Pallas, 1778) and the use of wildlife incident data to evaluate the significance of paraquat. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 79: 95-103.
- Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer. 1979. Remote sensing and image interpretation. John Wiley and Sons, New York, pp. 721.
- Marboutin, E. and R. Peroux. 1995. Survival pattern of European hare in a decreasing population. *Journal of Applied Ecology*, 32: 809-816.
- Meriggi, A. and R. Alieri. 1992. The influence of environmental variables on the density of hares in protected areas in North Italy, p. 115-118. In: *Global Trends in Wildlife Management* (B. Bobek, K. Perzanowski and W. Regelin, eds). 18th Congress of the International Union of Game Biologists, Krakow, Poland, 1987. Swiat Press, Krakow-Warszawa.
- Meriggi, A. and A. Verri. 1990. Population dynamics and habitat selection of the European hare on poplar monocultures in Northern Italy. *Acta Theriologica*, 35(1-2): 69-76.
- Pepin, D. 1986. Spring density and daytime distribution of the European hare in relation to habitat in an open field agrosystem. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 51: 79-86.
- Ruehe, F. 1999. Effect of stand structures in arable crops on brown hare (*Lepus europaeus*) distribution. *Gibier Faune Sauvage (Game Wildl.)*, 16(4): 317-337.
- Sfougaris, A., N. Papageorgiou, A. Giannakopoulos, H. Goumas, E. Papaevangelou and A. Anni. 1999. Distribution, populations and habitat of the European hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) in central and western Greece, p. 423-430, In: *Agriculture –*

- Forestry – Game: Integrating wildlife in land management (C. Thomaidis and N. Kypridemos, eds). 24th Congress of International Union of Game Biologists, Thessaloniki, 20-24 September 1999.
- Tapper, S.C. 1992. Game heritage. An ecological review from shooting and game keeping records. Game Conservancy, Fordingbridge, Hampshire, United Kingdom.
- Tapper, S.C. and N. Parsons. 1984. The changing status of the brown hare (*Lepus capensis*) in Britain. Mammal Review, 14: 57-70.
- Telleria, J.L. and C. Saez-Royuela. 1989. Ecologia de una poblacion iberica de lobos (*Canis lupus*). Donana, Acta Vertebrata, 16(1): 105-122.

Analysis of brown hare (*Lepus europaeus*) habitat based on SPOT imagery and GIS in Epirus region, western Greece

A. Sfougaris¹, C. Domenikiotis² and N. Dalezios²

¹Department of Agriculture Crop Production and Agricultural Environment, University of Thessaly, Fytokou str., N. Ionia, 384 46 Volos Greece
Email: asfoug@agr.uth.gr

²Department of Agriculture Animal Production and Aquatic Environment, University of Thessaly, Fytokou str., N. Ionia, 384 46 Volos Greece

Summary

The brown hare (*Lepus europaeus*) is a widely distributed species in Europe, especially in agroecosystems. In Greece, its distribution covers mainly meadows and forests and shrublands with openings. Hare is absent or at extremely low densities in farmlands. This situation is typical for Epirus region, Western Greece, where a 3-year research project (1998-2000) concerning hare ecology and management was carried out. The basic tools for spatial analysis include technologies, as geographic information systems (GIS), remote sensing, and spatial statistics. In this work the habitat diversity is connected to the hare distribution in the region of Epirus based upon the methodological and technological developments of spatial analysis. Initially, a mosaic of SPOT multispectral images is generated covering the total hare distribution in Epirus. The classification of the resulted image identifies and describes relatively homogeneous basic units of the landscape. The hare habitat and density are input to GIS environment in thematic layers as polygons. Furthermore, the classified areas and hare distribution are overlaid and analyzed. The preliminary results of this research project showed low hare densities in a significant part of Epirus area, especially in farmlands and low elevation areas. However, another part of hare range supports medium hare densities. The characteristics of areas with medium hare densities is extracted in order to be used as the basis for habitat improvement actions in the rest areas. Management guidelines for hare habitat were prepared to supply the competent authorities of Greek Ministry of Agriculture.

Key words: Brown hare, habitat, satellite images, Geographic Information System (G.I.S.).