

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΑΣΩΝ ΚΑΙ
ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
&
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΛΙΒΑΔΟΠΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

ΛΙΒΑΔΟΠΟΝΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ



Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου
Ξάνθη, 14-16 Οκτωβρίου 2010

Θεσσαλονίκη 2010

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΔΑΣΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

MINISTRY OF ENVIRONMENT, ENERGY AND CLIMATE CHANGE
DIRECTORATE GENERAL FOR THE DEVELOPMENT AND PROTECTION OF
FORESTS AND NATURAL ENVIRONMENT

&

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΛΙΒΑΔΟΠΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
HELLENIC PASTURE AND RANGE SOCIETY

Δημ. Νο 16

ΛΙΒΑΔΟΠΟΝΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ

RANGE SCIENCE AND LIFE QUALITY

Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου
Ξάνθη, 14-16 Οκτωβρίου 2010

Proceedings of the 7th Panhellenic Rangeland Congress in
Xanthi, 14-16 October 2010

Επιμέλεια έκδοσης

Άννα Σιδηροπούλου, Κωνσταντίνος Μαντζανάς και Ιωάννης Ισπικούδης
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2010 – THESSALONIKI 2010

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Ισπικούδης Ιωάννης, *Αναπληρωτής Καθηγητής Α.Π.Θ., Πρόεδρος*
Βραχνάκης Μιχαήλ, *Επίκουρος Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Λάρισας, Μέλος*
Θεοδωρόπουλος Κωνσταντίνος, *Αναπληρωτής Καθηγητής Α.Π.Θ., Μέλος*
Κυριαζόπουλος Απόστολος, *Επίκουρος Καθηγητής Δ.Π.Θ., Μέλος*
Νάσσης Αναστάσιος, *Ομότιμος Καθηγητής Α.Π.Θ., Μέλος*
Παπαναστάσης Βασίλειος, *Ομότιμος Καθηγητής Α.Π.Θ., Μέλος*

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Μήλιος Χρήστος, *Αναπληρωτής Διευθυντής Δασών Ξάνθης, Πρόεδρος*
Ακριτίδου Σοφία, *Δασολόγος, Νομαρχία Ξάνθης*
Βαφειδής Παναγιώτης, *Δασολόγος, Δασαρχείο Ξάνθης*
Γκαζίνης Κωνσταντίνος, *Κτηνίατρος, Διεύθυνση Κτηνιατρικής Ξάνθης*
Γκεβρέκης Ιωάννης, *Συνταξιούχος Δασολόγος*
Γκίκας Γεώργιος, *Λέκτορας Πολυτεχνικής Σχολής Ξάνθης*
Ισπικούδης Ιωάννης, *Αν. Καθηγητής Σχολής Δασολογίας και Φ.Π., ΑΠΘ*
Μαντζανάς Κωνσταντίνος, *Δασολόγος, ΑΠΘ*
Μάντος Πλούταρχος, *Συνταξιούχος Δασολόγος*
Σιδηροπούλου Άννα, *Δασολόγος, ΑΠΘ*
Τσαρσιταλιδή Μαρία, *Γεωπόνος Διεύθυνσης Γεωργίας Ξάνθης*

ΣΥΝΔΙΟΡΓΑΝΩΤΕΣ

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής
Διεύθυνση Δασών Ξάνθης

ΧΟΡΗΓΟΙ

ΓΕΩ.Τ.Ε.Ε., Παράρτημα Κεντρικής Μακεδονίας
Στ' Κυνηγετική Ομοσπονδία Μακεδονίας – Θράκης
Σύλλογος Κρεοπωλών Ξάνθης
Κτήμα Βουρβουκέλη
Οίνοι Σγουρίδη

Φωτογραφία εξώφυλλου: Χ. Ευαγγέλου

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το ποικίλο κλίμα της χώρας μας σε συνδυασμό με το πολύμορφο ανάγλυφο συντελούν στην ανάπτυξη μιας πλούσιας χλωρίδας που είναι μοναδική σε σχέση με την κεντρική και βόρεια Ευρώπη, αλλά και με άλλες περιοχές του κόσμου. Το γεγονός αυτό υποβοήθησε στην ανάπτυξη της κτηνοτροφίας, η οποία υπήρξε μια από τις κύριες δραστηριότητες των Ελλήνων, συμβάλλοντας καθοριστικά στη διαμόρφωση του ελληνικού τοπίου. Είναι αυτή η πλούσια χλωρίδα που ευνοεί την παραγωγή υψηλής ποιότητας ζωικών προϊόντων, τα οποία δίνουν στη χώρα μας ένα σημαντικό συγκριτικό πλεονέκτημα σε σχέση με τις άλλες χώρες της Ευρώπης. Από την ένταξη της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Ένωση μέχρι πρόσφατα, η ποιότητα των προϊόντων της ζωικής παραγωγής υποβαθμίστηκε και παραγκωνίστηκε προς όφελος της ποσότητας. Επιπλέον επήλθε σημαντική υποβάθμιση της ποιότητας του λιβαδικού τοπίου, με σημαντική αλλοίωση των κύριων χαρακτηριστικών του. Τα τελευταία χρόνια η αναθεώρηση της ΚΑΠ και η αυξημένη ζήτηση για ποιοτικά προϊόντα (ΠΟΠ, Βιολογική κτηνοτροφία) καθιστά αναγκαίο για τους Έλληνες κτηνοτρόφους να επενδύσουν στην ποιότητα των ζωικών προϊόντων και όχι στην ποσότητα προκειμένου να επιβιώσουν. Θα πρέπει δηλαδή να ανακαλύψουν ξανά τον πλούτο και την αξία της βλάστησης των φυσικών λιβαδιών.

Στη Θράκη, το λιβαδικό τοπίο διατηρείται σε σημαντικό βαθμό και η κτηνοτροφία ασκείται ακόμα εκτατικά, ιδιαίτερα στις ορεινές περιοχές, με αποτέλεσμα την παραγωγή ποιοτικών κτηνοτροφικών προϊόντων, τα οποία με την κατάλληλη τυποποίηση και προώθηση μπορεί να αυξήσουν το εισόδημα των κατοίκων που ασχολούνται με την κτηνοτροφία. Με το σκεπτικό αυτό επιλέχθηκε η Ξάνθη ως τόπος διεξαγωγής του 7^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου (14-16 Οκτωβρίου) με θέμα: **Λιβαδοπονία και Ποιότητα Ζωής**.

Τα πρακτικά αυτά περιλαμβάνουν 4 ενότητες θεμάτων: Η πρώτη *‘Κτηνοτροφία και ποιότητα ζωής’* διακρίνεται σε δύο υπο-ενότητες οι οποίες είναι η *‘Ποιότητα προϊόντων’* (γαλακτοκομικά προϊόντα, κρέας, μαλλί, μελισσοκομικά προϊόντα, παραγωγή νερού, γαστρονομία κ.λπ.) και η *‘Ποιότητα τοπίου και περιβάλλοντος’* (έργα υποδομών/κατασκευές, αισθητική αξία, ρύθμιση της υδατικής ισορροπίας, αγροτουρισμός/οικοτουρισμός κ.λπ.). Η δεύτερη *‘Οικολογία λιβαδιών και λειμώνων’* περιλαμβάνει εργασίες σχετικές με τη χλωρίδα, τη βιοποικιλότητα και την παραγωγικότητα των λιβαδιών και λειμώνων. Η τρίτη *‘Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών και λειμώνων’* αναφέρεται σε θέματα διαχείρισης και διατροφής στα λιβάδια. Τέλος, η τέταρτη *‘Λιβαδικά οικοσυστήματα και άγρια πανίδα’* αναφέρεται στις σχέσεις λιβαδιών και άγριας πανίδας, ιδιαίτερα της θηραματικής. Όλες αυτές οι ενότητες αναδεικνύουν τη σχέση της Λιβαδοπονίας με την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων και του τοπίου και σκιαγραφούν την πρόοδο της λιβαδοπονικής έρευνας στη χώρα μας κατά τα τελευταία 2 έτη.

Ευχαριστούμε θερμά την Επιστημονική Επιτροπή και τους κριτές, που εργάστηκαν με ιδιαίτερο ζήλο εν μέσω θερινής περιόδου ώστε να εκδοθούν τα πρακτικά πριν την έναρξη του συνεδρίου. Η δαπάνη για την έκδοση των πρακτικών καλύφθηκε εξ ολοκλήρου από την Γενική Δ/ση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, την οποία και ευχαριστούμε θερμά.

*Ιωάννης Ισπικούδης
Κωνσταντίνος Μαντζανάς
Άννα Σιδηροπούλου*

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΚΡΙΤΩΝ

Αβραάμ Ελένη
Βλάχος Δημήτριος
Βραχνάκης Μιχαήλ
Γερασιμίδης Αχιλλέας
Γεωργιτσογιάννη Ευαγγελία
Γιακουλάκη Μαρία
Δέτσης Βασίλειος
Ελευθεριάδου Ελένη
Θεοδωρόπουλος Κωνσταντίνος
Ισπικούδης Ιωάννης
Καζαντζίδης Σάββας
Καζόγλου Ιωάννης
Κανδρέλης Σωτήριος
Καρατάσιου Μαρία
Καρμίρης Ηλίας
Κυριαζόπουλος Απόστολος
Κωσταρέλλη Βασιλική
Μαντζανάς Κωνσταντίνος
Μέρου Θεοδώρα
Μπακαλούδης Δημήτριος
Μπίρτσας Περικλής
Νάστης Αναστάσιος
Παπαναστάσης Βασίλειος
Παναγιωτίδης Σαμψών
Παπαχρήστου Θωμάς
Παρίση Ζωή
Πλατής Παναγιώτης
Σφουγγάρης Αθανάσιος
Τσιουβάρης Κωνσταντίνος
Τσιριπίδης Ιωάννης
Φωτιάδης Γεώργιος
Χριστοδούλου Αθανάσιος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

Ενότητα Α1: Ποιότητα προϊόντων

Κτηνοτροφία και ποιότητα ζωής <i>I. Ισπικούδης</i>	3
Συμβολή της εκτατικής μορφής αιγο-προβατοτροφίας στην ανάπτυξη κοινωνικών και οικονομικών δομών των ορεινών μειονεκτικών περιοχών της Μεσογείου <i>E. N. Σωσσίδου και Σ. Μπελιμπασάκη</i>	11
Current condition of pure hair goat grazing in forest areas in Turkey: Constraints, possibilities and solutions <i>Ahmet Tolunay, Veysel Ayhan and Adnan Yilmazturk</i>	17
Χρησιμότητα και αξία των taxa του γένους <i>Trifolium</i> της χλωρίδας της β. Ελλάδας <i>M.Σ. Βραχνάκης</i>	25
Βιολογική Κτηνοτροφία στην Ελλάδα με έμφαση στο Ν. Ξάνθης <i>M. Δημητρέλλου και Α. Παντέρα</i>	31
Εθνομυκητολογία: Μύθοι και παραδόσεις γύρω από τα μανιτάρια <i>K.Ζουμή, I. Ισπικούδης και Α.Χατζηπασχάλη</i>	37
Εδώδιμα φυτικά είδη σε λιβαδικά οικοσυστήματα της Β. Ελλάδας <i>A. Κυριαζόπουλος, Γ. Φωτιάδης, Ζ. Μ. Παρίση και Ε. Αβραάμ</i>	43
Βιολογική γεωργία στην Ελλάδα με έμφαση στο νομό Κορινθίας <i>A. Λουρίδας και Α. Παντέρα</i>	49
Ενότητα Α2: Ποιότητα τοπίου και περιβάλλοντος	
Τα «λιβάδια» που ήταν «δάση»: Η περίπτωση των προστατευτικών δασών του Ζαγορίου <i>K. Στάρα και Ρ. Τσιακίρης</i>	57
Προσομοίωση της κίνησης των νιτρικών στο εδαφικό προφίλ αγροτικών συστημάτων <i>P.B. Καραμέτου, Γ.Δ. Γκίκας και Β.Α. Τσιχριντζής</i>	63
Τα φρυγανικά οικοσυστήματα της Ρόδου και η προστασία τους: Κοινωνικοοικονομική προσέγγιση. <i>N.A. Θεοδωρίδης & Α.Σ. Χριστοδούλου</i>	69
Ο τύπος οικοτόπου προτεραιότητας «Όξινοι τυρφώνες με <i>Sphagnum</i> (7130)» στο Εθνικό Πάρκο Οροσειράς Ροδόπης <i>K. Θεοδωρόπουλος, Ε. Ελευθεριάδου και Ν. Αθανασιάδης†</i>	77

Μοναστικό τοπίο και χρήσεις γης στο Παπίκιον Όρος <i>Μ. Καμπά και Ι. Ισπικούδης</i>	85
Συμβολή ποωδών ειδών στη βιοθεραπεία εδάφους με υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων <i>Π. Κωστοπούλου, Μ. Καρατάσιου και Β. Νοϊτσάκης</i>	91
Διαχρονική μεταβολή (1963-1998) του τοπίου των κοπατσαραϊκών χωριών του Νομού Γρεβενών <i>Α. Μήτκα, Δ. Χουβαρδάς και Ι. Ισπικούδης</i>	97
Αξιολόγηση τοπίου με χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών: η περίπτωση της Ζώνης Ειδικής Προστασίας (SPA) «Ποταμός Πηνειός – Αντιχάσια Όρη» <i>Σ. Πλεξίδα και Α. Σφουγγάρης</i>	103
Ευρείες μονάδες βόσκησης (E.MO.B.) στην Ελλάδα <i>Α. Σιδηροπούλου, Γ. Φωτιάδης, Ι. Ισπικούδης και Β. Π. Παπαναστάσης</i>	109
Η συμβολή των λιβαδικών πόρων του νομού Έβρου στην ποιότητα ζωής: Μια μεθοδολογική προσέγγιση <i>Σ. Τσιαντικούδης, Γ. Αραμπατζής και Α. Κυριαζόπουλος</i>	115
Ενότητα Β: Οικολογία λιβαδιών και λειμώνων	
Παραγωγή και θρεπτική αξία βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων σε διαφορετικές υψομετρικές ζώνες της Ηπείρου και της Θεσσαλίας <i>Χ. Κουτσούκης, Σ. Κανδρέλης, Χ. Ρούκος, Κ. Παπανικολάου και Ι. Μαντζούτσος</i>	123
Επίδραση της συμπίεσης του εδάφους στη φύτευση και επιβίωση φυτών βαλανιδιάς (<i>Quercus ithaburensis</i> ssp. <i>macrolepis</i>) <i>Α. Παντέρα, Χ. Γενιτσαρόπουλος, Γ. Φωτιάδης και Α. Μερτζάνης</i>	129
Έρευνα φυτοποικιλότητας του έλους Μεταμόρφωσης του Σωτήρος Ν. Καρδίτσας <i>Ι.Η. Τσίτρα, Α.Ε. Τάζος, Γ. Φωτιάδης, Ι. Καζόγλου και Μ. Βραχνάκης</i>	135
Αξιολόγηση των χορτοδοτικών ψυχανθών ηδύσαρου και περσικού τριφυλλιού στην περιοχή της Άρτας <i>Π. Παπαστυλιανού, Σ. Κανδρέλης, Χ. Ζινδριλής, Α. Ευθυμίου, Π. Γάτσιος και Φ. Αντωνόπουλος</i>	141
Η αντοχή των ειδών του γένους <i>Aegilops</i> σε αβιοτική και βιοτική καταπόνηση <i>Π. Εξαδακτύλου, Μ. Καρατάσιου και Π. Κωστοπούλου</i>	147
Επιπτώσεις των πυρκαγιών στην υπέργεια βιομάζα θαμνολίβαδων της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης <i>Ε. Αβραμίδου, Κ. Μαντζανάς, Ε. Τσατσιάδης και Β.Π. Παπαναστάσης</i>	153

Εποχιακή μεταβολή της θρεπτικής αξίας της ασφάκας (<i>Phlomis fruticosa</i> L.) στην ημιορεινή ζώνη της Ηπείρου <i>Σ. Κανδρέλης, Χ. Ρούκος, Κ. Κουτσούκης και Κ. Παπανικολάου</i>	159
Ικανότητα ανάρρωσης πολυετών αγρωστωδών στην έντονη κοπή στο μέσον της βλαστικής περιόδου <i>Κ. Καραγιάννης και Ζ. Κούκουρα</i>	167
Διαχρονική μεταβολή της κάλυψης και ποικιλότητας της βλάστησης σε εγκαταλειμμένους αγρούς του Πανεπιστημιακού δάσους Ταξιάρχη Χαλκιδικής <i>Χ. Καρακώστα, Μ. Παπαδημητρίου, Κ. Μαντζανάς και Β.Π. Παπαναστάσης</i>	173
Χλωρίδα και βλάστηση των δασικών οικοσυστημάτων κατά μήκος του οδικού άξονα Κρέστενα-Ανδρίτσαινα μετά την πυρκαγιά του 2007 <i>Α. Παπαδόπουλος και Γ. Φωτιάδης</i>	179
Ικανότητα εγκατάστασης αγρωστωδών και ψυχανθών ειδών σε διαφορετικούς οικότοπους <i>Ι. Παππάς, Η. Καρμίρης, Γ. Στεργιοπούλου, Μ. Κίτσος, Ζ. Κούκουρα</i>	185
Θερμιδική αξία της βοσκήσιμης ύλης <i>Δ. Ράπτη, Μ. Παπαδημητρίου και Ι. Ισπικούδης</i>	191
Ενότητα Γ: Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών και λειμώνων	
Λιβαδοκτηνοτροφική ανάπτυξη στο Βόρειο Έβρο <i>Ζ.Μ. Παρίση, Α. Κυριαζόπουλος, Ε.Μ. Αβραάμ, Ζ. Άμπας, Γ. Κοράκης, Δ. Κασιμιάδης, Π. Σαλμουσάς, Α. Γιάννα, και Δ. Ευαγγελινού</i>	199
Απογραφή και αξιολόγηση των δασολιβαδικών συστημάτων στο Δημοτικό Διαμέρισμα Βερτίσκου της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης <i>Κ. Βαλλιάνου, Κ. Γαρέζου, Κ. Μαντζανάς, Δ. Χουβαρδάς και Ι. Ισπικούδης</i>	205
Η σημασία της βόσκησης σε εντατικά εκτρεφόμενα ποίμνια προβάτων της φυλής Χίου <i>Α.Ι. Γελασάκης, Γ. Αρσένος, Γ.Ε. Βαλεργάκης, Π. Φορτομάρης</i>	211
Επίδραση του ποσοστού φυτοκάλυψης στο βαθμό χρήσης των μικροενδιαιτημάτων από τον Ευρωπαϊκό λαγό (<i>Lepus europaeus</i>) σε πρόσφατα καμένες λιβαδικές εκτάσεις <i>Η. Καρμίρης, Ι. Παππάς, Μ. Κίτσος, Ζ. Κούκουρα</i>	217
Σπάνιες φυλές βοοειδών στο διασυνοριακό Πάρκο Πρεσπών <i>Ι.Ε. Καζόγλου, Ν. Χεγα, Α. Λογοθέτη και F. Doleson</i>	223
Επίδραση του τρόπου διαχείρισης των ελαιώνων στην αυτοφυή βλάστηση και την ορνιθοπανίδα <i>Α. Σολωμού και Α. Σφουγγάρης</i>	231

Αρδευόμενοι λειμώνες, εικονικό νερό και λήψη αποφάσεων <i>A. Σ. Χριστοδούλου</i>	237
Οικονομική αποτίμηση φυσικών πόρων: η περίπτωση των λιβαδικών εκτάσεων του Νομού Φθιώτιδας <i>Κ.Γ. Παπασπυρόπουλος, Α. Κυριαζόπουλος, Α. Γιωτοπούλου</i>	243
Εποχιακές μεταβολές των δραστηριοτήτων αιγών και προβάτων σε κοινόχρηστα λιβάδια της βόρειας Ελλάδας <i>Χ.Κ. Ευαγγέλου, Μ.Δ. Γιακουλάκη και Β.Π. Παπαναστάσης</i>	249
Επιλογή των ελκυστήρων σε εργασίες διαχείρισης λιβαδιών <i>Μ.Γ.Καλαϊτζή, Ε.Α. Καραγιάννης και Π.Β. Καραρίζος</i>	255
Το προεξοφλητικό επιτόκιο στα πλαίσια αξιολόγησης επενδύσεων στα λιβαδικά οικοσυστήματα <i>Μ.Α. Κουραντίδου και Α.Σ. Χριστοδούλου</i>	261
Αγροδασικά οικοσυστήματα στο Δήμο Καρύστου, Ν. Εύβοια: Απογραφή και Αποδοχή <i>Α. Τόγια και Α. Παντέρα</i>	267
Διαχρονικό μοντέλο προσομοίωσης των σχέσεων βόσκησης και λιβαδικής παραγωγής στην επαρχία Λαγκαδά Θεσσαλονίκης <i>Δ. Χουβαρδάς, Χ. Ευαγγέλου, U. Helldén και Β.Π. Παπαναστάσης</i>	273
Ενότητα Δ: Λιβαδικά οικοσυστήματα και άγρια πανίδα	
Διερεύνηση για την καταλληλότητα ενδιαιτημάτων με σκοπό την επανεισαγωγή του ελαφιού στο Γράμμο <i>Δ.Γ. Μπούσμπουρας και Χ.Κ. Ευαγγέλου</i>	281
Τα στρουθιόμορφα των αγροδασικών συστημάτων στην Ελλάδα <i>Ε. Κοτσώνας, Μ. Παπακόστα και Χ. Βλάχος</i>	287
Ζημιές σε έργα βελτίωσης ενδιαιτημάτων της άγριας πανίδας στη Μακεδονία και Θράκη <i>Π. Μπίρτσας, Χ. Σώκος, Α. Γκάσιος, Ι. Ισαάκ, Χ. Καλαϊτζής, Θ. Καραμπατζάκης και Π. Πλατής</i>	293
Επίδραση των χαρακτηριστικών του τοπίου και της ανθρώπινης όχλησης στην παρουσία της ορνιθοπανίδας σε λιβαδικά οικοσυστήματα <i>Σ. Πλεξίδα και Α. Σφουγγάρης</i>	299
Bat survey on the subalpine grasslands of Mt Varnous (Florina, Greece): preliminary results <i>N. Galand, S. Declercq, T. Cheyrezy, S. J. Puechmaille, N. Deguines, X. Grémillet, E. Papadatou and Y. Kazoglou</i>	305

Επιπτώσεις της βόσκησης αιγοπροβάτων και αγριόχοιρων στην αναγέννηση ενός υπό αναγωγή δρυοδάσους <i>Η. Καρμίρης, Π. Σκλάβου, Ζ. Παρίση, Ε. Αβραάμ, Α. Κυριαζόπουλος, Κ. Τσιουβάρας.</i>	315
Επίδραση του τύπου ενδαιτήματος στην κατανομή, αφθονία και ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας σε αγροδασικά οικοσυστήματα <i>Σ. Πλεξίδα και Α. Σφουγγάρης.....</i>	321
Κατάλογος Συγγραφέων	327

Ποιότητα προϊόντων
Ενότητα Α1

Κτηνοτροφία και ποιότητα ζωής

Ι. Ισπικούδης

Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη, e-mail: ispik@for.auth.gr

Περίληψη

Τα πολιτισμικά τοπία είναι το αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης ανθρωπίνων και φυσικών διεργασιών και αποτελούν την πολιτισμική, κοινωνική, οικολογική και οικονομική κληρονομιά κάθε λαού. Ταυτόχρονα, τα τοπία αυτά εκφράζουν τον τρόπο ζωής των κατοίκων (αγροτών και κτηνοτρόφων) μιας περιοχής. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα λιβάδια, στα οποία εφαρμόζονται παραδοσιακές μέθοδοι διαχείρισης της γης και τα οποία είναι στενά συνυφασμένα με την ιστορία και την παράδοση της Ελλάδας. Οι ελληνικοί βοσκότοποι είναι πλούσιοι σε χλωρίδα, η οποία μπορεί να εξασφαλίσει ζωικά προϊόντα με οργανοληπτικά χαρακτηριστικά που είναι ανεπανάληπτα. Οι βοσκότοποι και τα ποιοτικά ζωικά προϊόντα συμβάλλουν στην ανάπτυξη του αγροτουρισμού και του γαστρονομικού τουρισμού, με την αναψυχή, την παράδοση και το περιβάλλον που προσφέρουν και γιατί εξασφαλίζουν τοπικά εδέσματα υψηλής διατροφικής αξίας, τα οποία λειτουργούν ως πόλος έλξης των τουριστών. Το κλειδί για μια αειφορική χρήση των ανανεώσιμων πηγών των λιβαδικών τοπίων είναι να στραφεί η προσοχή στους παραδοσιακούς τρόπους διαχείρισης αυτών των τοπίων.

Λέξεις κλειδιά: ποιοτικά προϊόντα, τυρί, αγροτουρισμός, γαστρονομία

Εισαγωγή

Η επικρατούσα αντίληψη για τη χρήση των λιβαδιών είναι ότι αυτά αποτελούν τόπους βόσκησης των αγροτικών ζώων και παραγωγής κτηνοτροφικών προϊόντων και για το λόγο αυτό επικράτησε να αποκαλούνται και βοσκότοποι ή βοσκές. Ωστόσο, τα λιβάδια αποτελούν σημαντικό παράγοντα της βελτίωσης της ποιότητας της ζωής του ανθρώπου με ευρύτερη έννοια, αφού συνιστούν κατάλληλους βιότοπους για την άγρια πανίδα και τοπία υψηλής αισθητικής αξίας και προσφέρονται για δραστηριότητες αναψυχής. Επίσης στα λιβάδια επιτυγχάνεται η ρύθμιση της υδατικής ισορροπίας και η παραγωγή νερού χρήσιμου για τις πεδιάδες, ενώ με τη βλάστηση τους αποτρέπουν τη διάβρωση του εδάφους και τις κατολισθήσεις. Τελευταία αναγνωρίζεται η συνεισφορά τους σε θεμελιώδεις υπηρεσίες περιβαλλοντικής φύσης, όπως είναι η δέσμευση και αποθήκευση του άνθρακα, η διατήρηση της βιοποικιλότητας και η ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων. Για όλους αυτούς τους λόγους, τα λιβάδια πρέπει να διαχειρίζονται με αρχές πολλαπλής χρήσης που θα αποβλέπουν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, όχι μόνο των κατοίκων μιας περιοχής, αλλά και όλης της χώρας, με την ταυτόχρονη παραγωγή περισσότερων του ενός προϊόντων (π.χ. βοσκήσιμη ύλη, κτηνοτροφικά προϊόντα άριστης ποιότητας κτλ.) και στην εξασφάλιση υπηρεσιών (π.χ. προστασία εδάφους από διάβρωση, τοπία υψηλής αισθητικής αξίας, ευκαιρίες αναψυχής) χωρίς να υποβαθμίζεται το οικοσύστημα (Παπαχρήστου και Ισπικούδης 2003).

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η προβολή των λιβαδικών τοπίων και των ποιοτικών προϊόντων που παράγονται σ' αυτά και τα οποία εξασφαλίζουν μια καλύτερη ποιότητα ζωής.

Βιοποικιλότητα και κτηνοτροφία στα λιβάδια

Το μεσογειακό κλίμα της χώρας μας σε συνδυασμό με τη μεγάλη ποικιλία εδαφών και το πολύμορφο ανάγλυφο συντελούν στην ανάπτυξη μιας πλούσιας χλωρίδας που είναι μοναδική σε σχέση με την κεντρική και βόρεια Ευρώπη, αλλά και με άλλες περιοχές του κόσμου. Στην

Ελλάδα υπάρχουν γύρω στα 6000 είδη φυτών, από τα οποία το 10% περίπου είναι ενδημικά, απαντούν δηλαδή μόνο στη χώρα μας (Strid and Tan 1997). Το γεγονός αυτό βοήθησε ανέκαθεν την ανάπτυξη της κτηνοτροφίας, η οποία υπήρξε μια από τις κύριες δραστηριότητες των Ελλήνων ήδη από την Νεολιθική εποχή, δηλ. 6000-8000 χρόνια π.Χ. Ήταν αυτή η πλούσια χλωρίδα που ανέκαθεν ευνοούσε την παραγωγή υψηλής ποιότητας ζωικών προϊόντων, τα οποία έδιναν στη χώρα μας ένα συγκριτικό πλεονέκτημα σε σχέση με τις άλλες χώρες της Ευρώπης (Παπαναστάσης και Ισπικούδης 2006). Από την άλλη, η κτηνοτροφία ήταν ανέκαθεν από τους κυριότερους παράγοντες που διαμόρφωσαν τα τοπία της χώρας μας.

Αποτέλεσμα αυτής της αλληλεπίδρασης ανθρωπίνων και φυσικών διεργασιών είναι τα πολιτισμικά – παραδοσιακά τοπία που αποτελούν την πολιτισμική, κοινωνική, οικολογική και οικονομική κληρονομιά του λαού μας. Ταυτόχρονα, τα τοπία αυτά εκφράζουν τον τρόπο ζωής των κατοίκων (αγροτών και κτηνοτρόφων) μιας περιοχής και στοιχειοθετούν μια ζωντανή και δυναμική οντότητα, η οποία όχι μόνο διαθέτει οικονομική, αισθητική και οικολογική αξία, αλλά αποτελεί και μια ανεξάντλητη τράπεζα πληροφοριών για την ανθρώπινη δραστηριότητα στο πέρασμα του χρόνου. Στην κατηγορία αυτή των πολιτισμικών τοπίων ανήκουν τα λιβάδια, καθώς και τα αγροδοσολιβαδικά συστήματα, στα οποία εφαρμόζονται παραδοσιακές μέθοδοι διαχείρισης της γης και τα οποία είναι στενά συνυφασμένα με την ιστορία και την παράδοση της Ελλάδας.

Η μεγαλύτερη απειλή για τη διατήρηση των παραδοσιακών λιβαδιών και για τη βιολογική και πολιτισμική ποικιλομορφία σε αυτά τα τοπία είναι ότι μειώνεται ο πληθυσμός που ασχολείται με την κτηνοτροφία. Επίσης τα τελευταία χρόνια και ιδιαίτερα μετά την ένταξη της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η ποιότητα της ζωικής παραγωγής υποβαθμίστηκε και παραγκωνίστηκε προς όφελος της ποσότητας. Για να αυξήσουν το εισόδημα τους οι κτηνοτρόφοι υιοθέτησαν λιγότερο εκτατικές μεθόδους που περιλαμβάνουν διατροφή των ζώων με συγκομιζόμενες τροφές στο στάβλο για ορισμένους μήνες το έτος. Στη συνέχεια προχώρησαν σε εντατικότερες μορφές για να φθάσουν σήμερα να στηρίζονται περισσότερο στο καλαμπόκι και στο σανό ή το ενσίρωμα στο στάβλο και λιγότερο στους βοσκοτόπους. Αποτέλεσμα της εξέλιξης αυτής σε συνδυασμό με την εγκατάλειψη των παραδοσιακών, μη παραγωγικών, φυλών ζώων προς όφελος των βελτιωμένων ξενικών ήταν να αυξηθεί μεν η παραγωγή εντυπωσιακά, αλλά να πέσει η ποιότητα των ζωικών προϊόντων.

Με δεδομένη τη διακοπή των κοινοτικών ενισχύσεων στο άμεσο μέλλον και τον μεγάλο ανταγωνισμό από τη διεθνή αγορά, καθίσταται αναγκαίο για τους Έλληνες κτηνοτρόφους να επενδύσουν στην ποιότητα των ζωικών προϊόντων και όχι στην ποσότητα προκειμένου να επιβιώσουν. Θα πρέπει δηλαδή να επανακαλύψουν τον πλούτο και την αξία της βλάστησης των φυσικών βοσκοτόπων.

Χλωρίδα και ζωικά προϊόντα

Κάθε βοσκοτόπος έχει τα «δικά» του είδη φυτών που επηρεάζονται από το κλίμα, την τοπογραφία και το έδαφος. Έτσι, άλλα είδη φυτών υπάρχουν στη χαμηλή, διαφορετικά στην μεσαία και εντελώς διαφορετικά στην υψηλή υψομετρική ζώνη εξαιτίας των διαφορετικών κλιματικών συνθηκών που επικρατούν στις ζώνες αυτές (Papanastasis 1981). Τα είδη φυτών πχ που υπάρχουν στους χειμερινούς βοσκοτόπους (χειμαδιά) είναι διαφορετικά από τα είδη που υπάρχουν στους θερινούς (θερινά λιβάδια). Άλλος παράγοντας που επηρεάζει τα είδη φυτών είναι η τοπογραφία. Διαφορετικά είδη υπάρχουν στις βόρειες εκθέσεις των βουνών σε σχέση με τις νότιες ή στα κοιλάματα σε σχέση με τις κορυφές των βουνών. Τέλος, σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση των φυτών παίζει και το έδαφος. Η χλωρίδα που απαντά στα όξινα εδάφη δεν είναι η ίδια με εκείνη που απαντά στα εδάφη με ουδέτερη έως βασική αντίδραση. Επίσης, η χλωρίδα των ασβεστολιθικών πετρωμάτων είναι διαφορετική από τη χλωρίδα των σχιστολίθων (Παπαναστάσης και Ισπικούδης 2006).

Όλες αυτές τις διαφορές τις ξέρουν και οι κτηνοτρόφοι, οι οποίοι μάλιστα έχουν δώσει και ειδικές ονομασίες. Για παράδειγμα, οι βοσκότοποι που αναπτύσσονται σε ασβεστολιθικά εδάφη ονομάζονται «ημεράδια», γιατί η χλωρίδα έχει μια «γλυκιά» γεύση για τα βόσκοντα ζώα, ενώ αντίθετα οι βοσκότοποι σε όξινα εδάφη ονομάζονται «αγρίδια», γιατί η χλωρίδα δεν είναι τόσο «νόστιμη» για τα ζώα. Προκύπτει λοιπόν, ότι κάθε βοσκότοπος χαρακτηρίζεται από τη χλωρίδα του, η οποία είναι μεν πλούσια, αλλά έχει και τα δικά της χαρακτηριστικά, από τα οποία επηρεάζεται και η προτίμηση που δείχνουν γι' αυτήν τα βόσκοντα ζώα στα λιβάδια.

Η ελληνική κτηνοτροφία και ιδιαίτερα η αιγοπροβατοτροφία είναι προσαρμοσμένη στην πλούσια χλωρίδα των βοσκοτόπων ήδη από την αρχαιότητα. Η χλωρίδα αυτή προσδίδει στα ζωικά προϊόντα και ιδιαίτερα στο αιγοπρόβειο γάλα ορισμένα ευχάριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, τα οποία είναι πρωτότυπα και ανεπανάληπτα. Ο Ησίοδος στην περιγραφή ειδυλλιακής σκηνής του αγροτικού βίου ουσιαστικά περιγράφει την ποιότητα της ζωής, ενώ ο γενάρχης της επιστημονικής ιατρικής Ιπποκράτης που συνιστούσε στους ασθενείς τις λεγόμενες λεπτές δίαιτες, θεωρούσε τα ερίφια τροφή ελαφριά και εύπεπτη (Κοπιδάκης 1995).

*‘Όταν ανοίγει το άνθος του γαϊδουράγκαθου και το οξύφωνο τζιτζίκι
καθισμένο στο δεντρί κάτω από τα φτερά του τερετίζει το τραγούδι.....
Τετράπαχες οι αίγες, στην πιο καλή του ώρα το κρασί.....
Τότε αξίζουν του βράχου η σκιά και το κρασί της Βίβλου,
ο τραχανάς και των αιγών το γάλα που έχουνε ξεκόψει τα μικρά τους
κι ακόμη κρέας από αγελαδίτσα που δεν έχει ακόμη γεννήσει
και από πρόωμο ερίφιο και να πίνεις κοκκινωπό κρασί καθισμένος στη σκιά, χορτάτος..’*
(ΗΣΙΟΔΟΣ, Έργα και Ημέραι 582-596),

*‘Το ένα μισό σε τούτο το λαγήνι – δεν υπερβάλλω Αρχίνε-
Είναι πίσσα από κουκουνάρι, το άλλο μισό είναι κρασί.
Κρέας πιο άπαχο από ριφάκι δεν έχω ως τώρα δει.
Άξιος να αινείται πάντως ο Ιπποκράτης’*
(Αριανός ΗΕ ΙΧ)

Οι παλιοί κτηνοτρόφοι ήταν εξοικειωμένοι με τα επιμέρους φυτικά είδη και επεδίωκαν να βόσκουν τα ζώα τους στις περιοχές, όπου τα φυτικά είδη είχαν ειδικά χαρακτηριστικά (π.χ. άρωμα), προκειμένου να βελτιώσουν την ποιότητα του γάλακτος, αλλά και του κρέατος. Τέτοια φυτά είναι τα αρωματικά, τα ψυχανθή, τα σταυρανθή κ.α. Χαρακτηριστική περίπτωση είναι το κίτρινο χρώμα και το άρωμα που δίνει στο βούτυρο το ψυχανθές *Lotus corniculatus* (Παπαναστάσης και Ισπικούδης 2006).

Τα τελευταία χρόνια έγιναν πολλές έρευνες που επιβεβαιώνουν την «αθροισμένη σοφία» των παλιών κτηνοτρόφων, για τη σχέση μεταξύ βοτανικής σύνθεσης ενός βοσκοτόπου και της ποιότητας του γάλακτος και του τυριού, όσο και τη δομή του. Στη Γαλλία, για παράδειγμα, έχει βρεθεί ότι το τυρί αγελάδων που έβοσκαν σε βοσκοτόπους ήταν πιο κιτρινωπό και μαλακότερο, καθώς και με δυνατότερη γεύση και οσμή σε σχέση με το τυρί αγελάδων που τρέφονταν με καλαμπόκι. Το κίτρινο αυτό χρώμα οφείλεται στην καροτίνη που είναι άφθονη στα πράσινα φυτά των βοσκοτόπων, ενώ απουσιάζει από τις συμπυκνωμένες τροφές (Coulon and Priolo 2002). Ένα άλλο χαρακτηριστικό που επηρεάζει η βλάστηση των βοσκοτόπων είναι η οσμή. Αυτή οφείλεται στα τερπένια που περιέχονται στα φυτά και ιδιαίτερα στα δικοτυλήδονα και τα οποία είναι απόντα από τις συμπυκνωμένες τροφές (Coulon and Priolo 2002). Αλλά και η τοποθεσία του βοσκοτόπου με τη συγκεκριμένη βοτανική του σύνθεση επηρεάζει την ποιότητα του τυριού. Έτσι, το τυρί αγελάδων που έβοσκαν σε βόρειες εκθέσεις ενός βοσκοτόπου στη Γαλλία με σχετικά λίγα είδη φυτών ήταν μαλακότερο από το τυρί των αγελάδων που έβοσκαν στις νότιες εκθέσεις, όπου τα είδη ήταν περισσότερα. Επίσης, το τυρί από βοσκοτόπους που βρίσκονταν σε μεσαίο

υψόμετρο και είχε πολλά είδη ήταν περισσότερο σκληρό και αρωματικό από το τυρί αγελάδων που έβοσκαν σε βοσκοτόπους μεγάλου υψομέτρου και με λιγότερα φυτικά είδη (Coulon and Priolo 2002). Από την άλλη μεριά, το κρέας αρνιών που έβοσκαν σε λιβάδι με ψυχανθή ήταν περισσότερο γευστικό και αρωματικό σε σχέση με εκείνο που προέρχονταν από βοσκοτόπο χωρίς ψυχανθή. Η διαφορά αυτή οφείλονταν στο λινολινικό οξύ που έχουν τα ψυχανθή και το οποίο μεταφέρεται στο κρέας δίνοντας το μια έντονη και γλυκιά γεύση. Επίσης, το κρέας των ζώων που βόσκουν σε λιβάδια έχει σκοτεινότερο χρώμα από εκείνο που προέρχεται από ενσταβλισμένες εντατικές μονάδες (Coulon and Priolo 2002). Γενικά από τις έρευνες αυτές προέκυψε, ότι η βοτανική σύνθεση ενός βοσκοτόπου προσδιορίζει το τύπο του προϊόντος που παράγεται από τα ζώα που βόσκουν σ' αυτόν.

Οι έτοιμες ζωτροφές, ιδιαίτερα οι συμπυκνωμένες, αποτελούν σοβαρό πρόβλημα για την ποιότητα των ζωικών προϊόντων. Είναι αλήθεια ότι το καλαμπόκι και άλλες τροφές αποτελούν άριστη τροφή για τα ζώα γιατί αυξάνουν το βάρος τους, καθώς και την ποσότητα του γάλακτος. Τα προϊόντα αυτά όμως στερούνται ποιότητας, δεδομένου ότι αποτελούνται από υψηλά ποσοστά λίπους, τα οποία υποβαθμίζουν τη γεύση, αλλά και την υγιεινή τους.

Ελληνικά τυριά

Το τυρί, ήταν πάντοτε το πιο πολύτιμο διατροφικό υλικό των Ελλήνων και ως τέτοιο στην αρχαιότητα, γινόταν ακόμη και ... στόχος κλοπής και δη με τελετουργικό χαρακτήρα, όπως για παράδειγμα στην Αρχαία Σπάρτη, όπου η κλοπή τυριού ήταν μια γιορτή επίδειξης δεξιοτήτων των νέων της (Cook Book 2006).

Οι Νύμφες δίδαξαν τις τέχνες της τυροκομίας και της βουτυροκομίας στον Αρισταίο που ήταν γιος του Απόλλωνα και της Νύμφης Κυρήνης και αυτός με τη σειρά του τις δίδαξε στους ανθρώπους. Στην Οδύσσεια ο Όμηρος περιγράφει λεπτομερώς το βοσκό και τυροκόμο Πολύφημο και δίνει χαρακτηριστικά των τυριών που ωρίμαζαν μέσα στη σπηλιά του.

Ο Αριστοτέλης και ο Διοσκουρίδης αναφέρονται στο τυρί, ενώ σε κείμενα αρχαίων κωμωδιογράφων βρίσκουμε άφθονες περιγραφές των τυριών της Ελλάδας (Cook Book 2006). Ο Θεόκριτος μέσα από τον έρωτα του Κύκλωπα προς την Γαλάτεια περιγράφει τα πρότυπα της ομορφιάς στην αρχαιότητα. Ίσως μάλιστα και το όνομα της αγαπημένης του διατηρεί την ετυμολογική του διαφάνεια και προκαλεί συνειρμικούς συσχετισμούς με το κατεξοχήν προϊόν των βοσκημάτων του ερωτευμένου βοσκού Κύκλωπα (Κοπιδάκης 1995).

‘Ω ξέζασπρη Γαλάτεια, γιατί τον ερωτευμένο αποδιώχνεις;

Είναι η θωριά σου κι από μυζήθρα πιο λευκή κι από αρνάκι είσαι απαλότερη

Κι από μοσχάρι πιο περήφανη και από αγουρίδα πιο λαμπερή’

(Θεόκριτος, Ειδύλλιον 21, Κύκλωψ, 19-21)

Η Ελλάδα είναι πρώτη παγκοσμίως στην κατανάλωση τυριού με 27,5 κιλά κατά κεφαλήν ετησίως. Η φέτα αποτελεί το 75% της ετήσιας παραγωγής τυριού στην Ελλάδα και κατέχει την πρώτη θέση στις προτιμήσεις των Ελλήνων καταναλωτών, με ποσοστό 40% και με αυξητική τάση που αγγίζει το 5% ετησίως. Συγκριτικά αναφέρεται η Γαλλία, η οποία είναι δεύτερη στην κατανάλωση τυριού με 24 κιλά κατά κεφαλή ετησίως και δεύτερη στην παραγωγή τυριού παγκοσμίως μετά από την Αμερική, η οποία όμως εξάγει το 30% της παραγωγής της, πράγμα που θα πρέπει να αποτελέσει παράδειγμα για τους Έλληνες παραγωγούς. Από τα 155 τυριά Π.Ο.Π. (Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης) στην Ευρώπη, τα 20 είναι Ελληνικά, αλλά υπάρχουν στη χώρα μας πολλά ακόμη τυριά που είναι λιγότερο ή περισσότερο γνωστά, αλλά δεν έχουν αναγνωριστεί ακόμη ως Π.Ο.Π. (Cook Book 2006).

Αυτόχθονα είδη αγροτικών ζώων ως μέσο διαχείρισης πολιτισμικών τοπίων

Τα τελευταία χρόνια γίνεται μια προσπάθεια αναγνώρισης, προστασίας και προβολής της

παγκόσμιας φυσικής και πολιτισμικής κληρονομιάς. Η Ελλάδα έχει να επιδείξει, εκτός από τα αρχαία μνημεία και την αξιόλογη ποικιλία των φυσικών της τοπίων, ένα σπουδαίο εθνικό κεφαλαίο, τις αυτόχθονες φυλές αγροτικών ζώων. Φυλές σπάνιες που επί αιώνες αποτέλεσαν σημαντικούς παράγοντες διαμόρφωσης των πολιτισμικών τοπίων της χώρας, συνέβαλαν στην επιβίωση και την ευημερία των κοινωνιών και κόσμησαν τα ελληνικά έργα τέχνης. Η κάθε φυλή επιβιώνει και παράγει κατά το μέγιστο στο χώρο που διαμορφώθηκε και εξελίχθηκε μέσω της φυσικής επιλογής. Συνδυάζοντας την πολιτική του τοπίου και των χρήσεων γης με κατάλληλο λιβαδοπονικό σχεδιασμό μπορεί να εφαρμοσθεί εκτατική κτηνοτροφία, βασιζόμενη στα ευέλικτα, μικρόσωμα, ανθεκτικά, αυτάρκη και άριστα προσαρμοσμένα ελληνικά είδη, με σκοπό την αναβάθμιση των εγκαταλειμμένων λιβαδικών οικοσυστημάτων με την αύξηση της βιοποικιλότητας, τη διαχείριση των πολιτισμικών τοπίων, την παραγωγή άριστων προϊόντων (Π.Ο.Π. ή βιολογικών), την ανάπτυξη του αγροτουρισμού κλπ. Η αλληλοεπίδραση των πολιτισμικών τοπίων με τις αυτόχθονες φυλές, μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο επιστημονικής έρευνας και να εξυπηρετήσει διδακτικούς και εθνολογικούς σκοπούς. Οι αυτόχθονες φυλές είναι δυνατό να αποτελέσουν μέσο διαχείρισης των πολιτισμικών τοπίων, μέτρο αντίστασης στη γενετική ρύπανση και να προάγουν τη διατήρηση της ζώσας κληρονομιάς μας (Ισπικούδης και συν. 2006).

Η καταγραφή και ταξινόμηση των φυλών και στη συνέχεια η χρησιμοποίησή τους σαν μέσο διαχείρισης των λιβαδιών είναι αναγκαιότητα και προτεραιότητα. Οι εγχώριες φυλές μπορούν να προσαρμοστούν καλύτερα από οποιοδήποτε ξενικό είδος σε ενδεχόμενες βιοτικές και αβιοτικές περιβαλλοντικές μεταβολές, όντας προικισμένες με τις κατάλληλες κληρονομικές καταβολές που τις καθιστούν ικανές να επιβιώνουν στο περιβάλλον όπου έχουν εξελιχθεί. Πέραν τούτου η προσαρμοστικότητά τους συντελεί στο να έχουν μειωμένες απαιτήσεις, οπότε οι επιπτώσεις τους στο τοπίο και το περιβάλλον είναι μικρές, ενώ η εκτροφή τους είναι οικονομικότερη και αποδίδει τα μέγιστα.

Για παράδειγμα, τα ζώα των εγχώριων φυλών μπορούν να προσφέρουν βιολογικά προϊόντα άριστης ποιότητας. Τα βιολογικά προϊόντα φέρουν σφραγίδα γνησιότητας που πιστοποιεί και διαφημίζει την αγνότητά τους αλλά και τον τόπο προέλευσής τους. Κατά αυτόν τον τρόπο εκτός από τα ίδια τα ζώα, προβάλλονται οι τοπικές κοινωνίες, ενισχύεται η οικονομία τους και εξασφαλίζεται εμμέσως και η προστασία των ιδιοκτητών τους, βελτιώνοντας το βιοτικό επίπεδο και διατηρώντας τον πληθυσμό τους.

Η προστασία των ελληνικών αυτοχθόνων φυλών μπορεί να συνδυαστεί με την ανάπτυξη του αγροτουρισμού, δραστηριότητα που κερδίζει όλο και περισσότερο την προτίμηση του σύγχρονου ανθρώπου. Προτείνεται η δημιουργία κτηνοτροφικών πάρκων και περιβαλλοντικών κέντρων, όπου θα είναι δυνατή η επιστημονική έρευνα και μελέτη καθώς και η υποδοχή, περιήγηση των επισκεπτών, η συμμετοχή τους στη φροντίδα των ζώων και η παρατήρηση τους στο φυσικό τους περιβάλλον.

Ποιότητα προϊόντων και αγροτουρισμός

Στα λιβάδια, εκτός από γάλα, κρέας και μαλλί, παράγονται και άλλα προϊόντα και εξασφαλίζονται πολλές υπηρεσίες και αξίες, των οποίων η σημασία είναι εξίσου σημαντική, όσο και η παραγωγή ποιοτικών κτηνοτροφικών προϊόντων. Μεταξύ των υπηρεσιών αυτών, σημαντική θέση κατέχουν οι δραστηριότητες αναψυχής, η αισθητική αξία, η ρύθμιση της υδατικής ισορροπίας και η παραγωγή νερού, καθώς και η εξασφάλιση κατάλληλων βιοτόπων για την άγρια πανίδα. Ως εκ τούτου, αποτελούν ιδανικούς τόπους για την ανάπτυξη εναλλακτικού τουρισμού και ιδιαίτερα του αγροτουρισμού.

Η γαστρονομία είναι αναπόσπαστο κομμάτι της ποιοτικής και ολοκληρωμένης ανάπτυξης του αγροτουρισμού (γαστρονομικός τουρισμός). Το φαγητό το οποίο προσφέρεται, πρέπει πάντα να είναι καλής ποιότητας, ικανής ποσότητας και ποικιλίας, φτιαγμένο με τοπικά προϊόντα και παραδοσιακές συνταγές. Οι νοστιμιές του τόπου, οι παλιές συνταγές, τα

προϊόντα που φτιάχνονται από απλά φυσικά, φρέσκα υλικά, αποτελούν σύμμαχο στην επιτυχία του αγροτουρισμού. Όταν μπορούμε να ενισχύσουμε τα προϊόντα, με αυτά της πιστοποιημένης βιολογικής κτηνοτροφίας, τότε προωθούμε ακόμα περισσότερο την ποιότητα στις παροχές μας. Παράλληλα είναι γεγονός ότι οι περισσότεροι επισκέπτες που γεύονται τα εδέσματα και τα γευστικά προϊόντα ενός τόπου, επιθυμούν να αγοράσουν φεύγοντας αυτά που τους αρέσουν, ακόμα και να τα παραγγέλνουν τακτικά.

Η ελληνική διατροφή και γαστρονομία αποτελεί μέρος της ελληνικής ιστορίας και του πολιτισμού μας. Μία σοβαρή παράμετρος στη διαμόρφωση της γαστρονομίας είναι η ποιότητα των προϊόντων. Όλα αυτά τα προϊόντα παράγονται στους πλούσιους σε χλωρίδα βοσκότοπους κάθε περιοχής. Οι βοσκότοποι όμως δε συμβάλλουν στον αγροτουρισμό και το γαστρονομικό τουρισμό μόνο με την ποιότητα ζωικών προϊόντων, αλλά και με την αναψυχή. Τα θερινά λιβάδια στα ψηλότερα και σπουδαιότερα βουνά της Ελλάδας χρησιμοποιούνται κατά το χειμώνα ως χιονοδρομικά κέντρα, συγκεντρώνοντας μεγάλο αριθμό επισκεπτών. Επίσης, οι βοσκότοποι συμβάλλουν στον αγροτουρισμό και με την παράδοση, δηλαδή τα ήθη και τα έθιμα των κτηνοτρόφων, ιδιαίτερα των επαγγελματιών κτηνοτρόφων, όπως είναι οι Σαρακατσάνοι και οι Βλάχοι. Τέλος, οι βοσκότοποι συμβάλλουν στον αγροτουρισμό και με το πλούσιο και καθαρό περιβάλλον που εξασφαλίζουν και ιδιαίτερα με την άγρια πανίδα που είναι πλούσια και αποτελεί πόλο έλξης πολλών Ελλήνων κατά τα τελευταία έτη.

Συμπεράσματα

- Οι ελληνικοί βοσκότοποι είναι πλούσιοι σε χλωρίδα, η οποία μπορεί να εξασφαλίσει ζωικά προϊόντα με οργανοληπτικά χαρακτηριστικά που είναι ανεπανάληπτα.
- Η χλωριδική ποικιλότητα των βοσκότοπων επηρεάζεται από τη διαχείρισή τους.
- Τα ποιοτικά ζωικά προϊόντα συμβάλλουν στην ανάπτυξη του αγροτουρισμού και του γαστρονομικού τουρισμού, γιατί εξασφαλίζουν τοπικά εδέσματα υψηλής διατηρητικής αξίας, τα οποία λειτουργούν ως πόλος έλξης των τουριστών.
- Πέρα από τα ποιοτικά ζωικά προϊόντα, οι βοσκότοποι συμβάλλουν στην ανάπτυξη του αγροτουρισμού με την αναψυχή, την παράδοση και το περιβάλλον που προσφέρουν.

Το κλειδί για μια αειφορική χρήση των ανανεώσιμων πηγών των λιβαδικών τοπίων είναι να στραφεί η προσοχή στους παραδοσιακούς τρόπους διαχείρισης αυτών των τοπίων.

Βιβλιογραφία

- Cook Book. 2006. Ένα αφιέρωμα στο τυρί. Πήγασος Εκδοτική ΑΕ, Αθήνα. Σελ, 114
- Coulon, J.B. and A. Priolo. 2002. Influence of forage feeding on the composition and organoleptic properties of meat and dairy products: bases for a “terroir” effect. *Grassland Science in Europe*, Vol 7: 513-524.
- Papanastasis, V.P. 1981. Species structure and productivity in grasslands of northern Greece. *Components of Productivity of Mediterranean-climate Regions, Basic and Applied Aspects* (N.S.Margaris and H.A.Mooney, eds): 205-217. T:VS4, Dr. W. Junk Publishers, The Hague.
- Strid, A. and K.Tan. 1997. *Flora Hellenica*, Vol. 1 Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- Ισπικούδης, Ι. Μ.Κ. Σιόλιου, Δ. Ορφανίδου και Γ. Κατσιδης. 2006. Αυτόχθονα είδη ως μέσο διαχείρισης πολιτισμικών τοπίων. σελ. 193-198. Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου: Λιβαδοπονία των Πεδινών και Ημιορεινών Περιοχών: Μοχλός Ανάπτυξης της Υπαιθρου. Βόλος, 10-12 Νοεμβρίου 2004 (Π.Δ. Πλατής, Α.Ι. Σφουγάρης, Θ.Γ.Παπαχρήστου & Α.Ι. Τσιόντσης Επιμ. Έκδοσης). Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων & Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο 12. Αθήνα.
- Κοπιδάκης Ζ. Μ. 1995. Ο οίνος στην ποίηση. Τομ.Πρώτος, *Οἶνον ἐπαινώ*. Ίδρυμα Φ. Μπουτάρη. Αθήνα. Σελ. 132.

Παπαναστάσης, Π.Β. και Ι. Ισπικούδης. 2006. Βοσκότοποι & Ποιότητα ζωικών προϊόντων. ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ σήμερα, Σεπτέμβρης-Οκτώβρης, σελ. 37-40.

Παπαχρήστου, Γ.Θ. και Ι. Ισπικούδης. 2003. Πολυλειτουργικότητα λιβαδιών και ανάπτυξη ορεινών περιοχών. σελ. 13-23. Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου: Λιβαδοπονία και Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών. Καρπενήσι, 4–6/9/2002 (Π.Δ. Πλατής & Θ.Γ. Παπαχρήστου. Επιμ. Έκδοσης). Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος & Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Αθήνα.

Animal husbandry and quality of life

I. Ispikoudis

Laboratory of Rangeland Ecology (286), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece, e-mail: ispik@for.auth.gr

Summary

Cultural landscapes have been derived from the long-term interaction between human activities and nature and constitute a cultural, social, ecological and economic heritage for humanity. These landscapes reflect the way of life of the inhabitants (farmers or stockkeepers) in a region. Pastures, where traditional practices of land management are applied belong in this category and they are closely connected to Greek history and tradition. Flora of Greek pastures is very rich and can ensure livestock products, with such organoleptic characteristics that are unique. Pastures and qualitative livestock products contribute to the development of agrotourism and gastronomic tourism, through recreation, tradition and the environment they offer and since they provide local dishes of high dietetic value, which attract tourists. The key for a sustainable use of pasture resources is traditional management.

Key words: qualitative products, cheese, agrotourism, gastronomic tourism

Συμβολή της εκτατικής μορφής αιγο-προβατοτροφίας στην ανάπτυξη κοινωνικών και οικονομικών δομών των ορεινών μειονεκτικών περιοχών της Μεσογείου

Ε. Ν. Σωσσίδου και Σ. Μπελιμπασάκη

Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Ινστιτούτο Κτηνιατρικών Ερευνών,
57001 Κτήμα ΕΘΙΑΓΕ, Θέρμη, Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Στόχος της εργασίας αυτής ήταν η ανάλυση και η εκτίμηση των δεικτών κοινωνικής και οικονομικής συνοχής, που προέρχονται από την ανάπτυξη της αιγο-προβατοτροφίας σε ορεινές μειονεκτικές περιοχές της Μεσογείου (Ελλάδα, Ιταλία και Κύπρο). Η ανάλυση SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να κωδικοποιηθούν τα κυριότερα συμπεράσματα, που προέκυψαν από την καταγραφή του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος των υπό διερεύνηση περιοχών, έτσι ώστε να καθορισθούν οι στρατηγικές κατευθύνσεις για την ανάπτυξη των περιοχών αυτών. Η έρευνα αποτελεί μέρος ευρύτερης έρευνας που διεξήχθη στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων του Ευρωπαϊκού Προγράμματος INTERREG IIB “New technologies supporting the traditional and historical dairy in the Archimed Zone” με ακρωνύμιο T-cheese.Med.

Λέξεις κλειδιά: εκτατική αιγο-προβατοτροφία, κοινωνικο-οικονομικοί δείκτες, ορεινές μειονεκτικές περιοχές, Ζώνη Μεσογείου, ανάλυση SWOT

Εισαγωγή

Από όλα τα παραγωγικά ζώα, τα πρόβατα και οι αίγες αξιοποιούν αποτελεσματικότερα τη βλάστηση μεγάλων εκτάσεων σε ορεινές περιοχές, όπου καμμία άλλη ζωοτεχνική δραστηριότητα δεν είναι δυνατό να αναπτυχθεί και τη μετατρέπουν σε πολύτιμα για τον άνθρωπο προϊόντα (Ζυγογιάννης 2006). Η εκτατικής μορφής αιγο-προβατοτροφία στις ορεινές μειονεκτικές περιοχές της Μεσογείου, συνοδεύει τους αυτόχθονους πληθυσμούς στη μακραίωνη ιστορία τους. Αποτελεί τον πιο παραδοσιακό κλάδο της κτηνοτροφίας και είναι συνδεδεμένη με τη μυθολογία, τα ήθη και την παράδοση των λαών.

Στόχος της εργασίας αυτής είναι η ανάλυση και η εκτίμηση των δεικτών κοινωνικής και οικονομικής συνοχής, που προέρχονται από την ανάπτυξη της αιγο-προβατοτροφίας σε ορεινές μειονεκτικές περιοχές της Μεσογείου. Τα στοιχεία που αναλύονται, έχουν συλλεχθεί στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων του Ευρωπαϊκού Προγράμματος INTERREG IIB “New technologies supporting the traditional and historical dairy in the Archimed Zone” με ακρωνύμιο T-cheese.Med. Οι περιοχές που εξετάζονται είναι ορεινές μειονεκτικές περιοχές που βρίσκονται στην Ιταλία, στην Ελλάδα και στην Κύπρο (T-cheese.Med 2008)

Μεθοδολογία

Η ανάλυση SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να κωδικοποιηθούν τα κυριότερα συμπεράσματα, που προέκυψαν από την καταγραφή του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος των υπό διερεύνηση περιοχών, με στόχο να καθορισθούν οι στρατηγικές κατευθύνσεις για την ανάπτυξη των περιοχών αυτών (EU 2003).

Αποτελέσματα-Συζήτηση

1. Ελλάδα

Στη χώρα μας η αιγο-προβατοτροφία είναι ο σημαντικότερος κλάδος της ζωικής παραγωγής, συμβάλλοντας κατά 18% περίπου στο συνολικό αγροτικό εισόδημα (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων 2007). Η παραγωγική αυτή κατεύθυνση στηρίχθηκε στους άφθονους φυσικούς πόρους και προσαρμόστηκε στις ιδιαίτερες κλιματολογικές και εδαφολογικές συνθήκες της χώρας. Το αίγαιο, πρόβειο κρέας και γάλα, είναι δύο βασικές κατηγορίες προϊόντων με μεγάλη οικονομική σημασία κι αποτελούν τις κυριότερες πηγές του αγροτικού εισοδήματος των κατοίκων των ορεινών και μειονεκτικών περιοχών. Αξίζει να σημειωθεί ότι, το δυνατότερο ίσως σημείο του τομέα είναι η υψηλή ποιότητα του παραγόμενου κρέατος και γαλακτος, ως αποτέλεσμα μιας σειράς παραμέτρων που χαρακτηρίζουν την ελληνική πραγματικότητα, όπως το εκτατικό σύστημα εκτροφής, οι εγχώριες φυλές και η βιοποικιλότητα των βοσκήσιμων εκτάσεων. Στην Ελλάδα εκτρέφονται 8.984.000 πρόβατα και 4.931.000 αίγες, αριθμοί που αναλογούν στο 9,4% και 37% των αντίστοιχων αριθμών για το σύνολο της Ευρώπης (Eurostat 2007). Το 78% των εκτρεφόμενων προβάτων και το 91% των αιγών, εκτρέφεται στις ορεινές και μειονεκτικές περιοχές της χώρας. Επιπλέον, ο κλάδος αυτός, αποτελεί τον πλέον παραδοσιακό κλάδο της κτηνοτροφίας, στενά συνδεδεμένο με τα έθιμα και τον πολιτισμό της χώρας.

Η Κρήτη (και η Αιτωλοακαρνανία) ήταν οι δύο περιοχές της Ελλάδας, που διερευνήθηκαν στο πλαίσιο του προγράμματος. Το νησί, με έκταση 8,330 km² και πληθυσμό περίπου 530.000 κατοίκους, καλύπτεται σε μεγάλο μέρος από ορεινούς όγκους (ο υψηλότερος 2.500 m). Η εκτροφή προβάτων και αιγών στην ορεινή Κρήτη, είναι απόλυτα συνδεδεμένη με τον πολιτισμό του τόπου και συμβάλλει σημαντικά στην οικονομία του. Τα ζώα που εκτρέφονται στο νησί, συνολικά 2.257.716, είναι γαλακτοπαραγωγικής κατεύθυνσης (πρόβατο φυλής Σφακίων, Αστερουσίων, κ.ά.) και το γάλα τους χρησιμοποιείται κυρίως για την παρασκευή τυροκομικών προϊόντων Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ) (Γραβιέρα Κρήτης, Ξυνομηζύθρα, κ.ά.). Στην Κρήτη υπάρχει πλούσια αυτοφυής χλωρίδα με πολλά αρωματικά φυτά, που καλύπτουν τους ορεινούς όγκους του νησιού. Οι ευεργετικές ιδιότητες των φυτών μεταφέρονται στο κρέας και στο γάλα, έτσι ώστε τα τρόφιμα που παράγονται να αποτελούν σημαντικό μέρος της δημοφιλούς στις μέρες μας «Μεσογειακής Δίαιτας». Στον Πίνακα 1 συνοψίζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση SWOT σε ό,τι αφορά την ανάπτυξη του κλάδου στην Κρήτη.

Η συμμετοχή των γυναικών στην παραγωγική διαδικασία ήταν μια από τις παραμέτρους που παρουσίασαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη συγκεκριμένη μελέτη. Όπως αποδείχθηκε, ο ρόλος των γυναικών στη διατήρηση της αιγο-προβατοτροφίας και στην παραγωγή παραδοσιακών προϊόντων, είναι πολύ σπουδαιότερος από εκείνον που δίνουν τα επίσημα στατιστικά δεδομένα. Οι γυναίκες στην ορεινή Κρήτη συνιστούν σε μεγάλο βαθμό μια «αθέατη» και «παντός σκοπού εργατική δύναμη» μεταξύ νοικοκυριού – ιδιοπαραγωγής της εκμετάλλευσης και εμπορευματικής παραγωγής της εκμετάλλευσης (Μπελιμπασάκη 2007). Δυστυχώς, το επάγγελμα του κτηνοτρόφου είναι απαξιωμένο στο πλαίσιο της ελληνικής κοινωνίας. Έτσι, σήμερα και στην Κρήτη, οι γυναίκες επιθυμούν να χειραφετηθούν και να καταξιωθούν μέσα από επαγγέλματα εκτός της κτηνοτροφίας, δηλαδή να ξεφύγουν από τις παραδοσιακά τοπικές κοινωνίες και να ασχοληθούν με τα αποδεκτά από την κοινωνία επαγγέλματα. Οικονομικοί λόγοι (χαμηλά εισοδήματα, κοινωνικός αποκλεισμός, κ.ά.) ενισχύουν την τάση αυτή.

Συμπερασματικά, όπως διαπιστώθηκε από την ανάλυση των σχετικών κοινωνικο-οικονομικών παραμέτρων, η συγκράτηση και η περαιτέρω ανάπτυξη της εκτατικής μορφής αιγο-προβατοτροφίας στην Κρήτη, θα μπορούσε να επιχειρηθεί μέσα από τα εξής: α) παραγωγή πιστοποιημένων υψηλής ποιότητας παραδοσιακών προϊόντων, β) ικανοποίηση των νέων καταναλωτικών προτύπων με την ταυτόχρονη διατήρηση των ιδιαίτερων

χαρακτηριστικών των προϊόντων της κρητικής γης, γ) προστασία του περιβάλλοντος και δ) προστασία της υγείας και ευζωίας των ζώων.

Πίνακας 1. Αποτελέσματα SWOT για την Κρήτη

Δυνατά σημεία	Καθαρό περιβάλλον και ήπιο μεσογειακό κλίμα Πλούσιοι βοσκότοποι (χαμηλό κόστος διατροφής των ζώων) Χαμηλού κόστους βοσκές Σχεδόν «βιολογικές» συνθήκες εκτροφής των ζώων Αυτοφυής χλωρίδα και αρωματικά φυτά με αντιοξειδωτικές κ.ά. ιδιότητες
Αδύνατα Σημεία	Χαμηλές αποδόσεις των ζώων Υπερβόσκηση και απογύμνωση δασικών εκτάσεων Διάβρωση και μείωση γονιμότητας των εδαφών Αστικοποίηση πληθυσμών Χαμηλά εισοδήματα κτηνοτρόφων Έλλειψη οργάνωσης και συμμετοχής των κτηνοτρόφων σε συλλογικές δράσεις Δυσκολία στην πρόσβαση σε αγορές και υποδομές (προβλήματα στο οδικό δίκτυο) Έλλειμμα στην παροχή κοινωνικών υπηρεσιών (παιδεία, υγεία)
Προοπτικές	Προστασία περιβάλλοντος με υιοθέτηση Ορθών Αειφόρων Πρακτικών Διατήρηση παραδόσεων και πολιτιστικής κληρονομιάς Εφαρμογή συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης εκτροφών και παραγωγή βιολογικών προϊόντων Βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των ζώων Ταυτοποίηση προϊόντων Αύξηση παραγωγικότητας των εκτροφών Ανάπτυξη συνεργασίας μεταξύ κτηνοτρόφων, τοπικών αρχών, ερευνητικών κέντρων και ενώσεων κτηνοτρόφων Πρόσβαση στην κοινωνία της πληροφορίας και δια βίου εκπαίδευση των κτηνοτρόφων Πρόσβαση στην αγορά και προώθηση παραδοσιακών προϊόντων (ηλεκτρονικό εμπόριο) Ανάπτυξη αγρο-τουριστικών δράσεων
Κίνδυνοι	Ερημοποίηση Χαμηλές αποδόσεις ποιμνίων Χαμηλό κέρδος για τους κτηνοτρόφους Οικονομικός αποκλεισμός Κοινωνικός αποκλεισμός

2. Ιταλία

Στην Ιταλία εκτρέφεται το 8.6% και 6.9% των εκτρεφόμενων προβάτων και αιγών αντιστοίχως στο σύνολο της Ευρώπης των 27. Στη χώρα αυτή, μελετήθηκαν ορεινές περιοχές της Σικελίας με αναπτυγμένη την αγελαδοτροφία και την αιγο-προβατοτροφία, όπως Basilicata, Ragusa, Catania, Agrigento, κ.ά.

Η Σικελία είναι η μεγαλύτερη σε έκταση νήσος της Μεσογείου με πολύ πλούσια ιστορία και τέχνη. Το μεγαλύτερο μέρος της καλύπτεται από λόφους, υπάρχουν όμως και μερικοί ορεινοί όγκοι στην Νότια πλευρά της νήσου (Peloritani, Nebrodi και Madonie). Ο κλάδος της χωρικής εκτατικής αιγο-προβατοτροφίας και αγελαδοτροφίας αποτελούν το πιο σημαντικό μέρος της ζωικής παραγωγής στη Σικελία. Τα τελευταία επίσημα στατιστικά δεδομένα (Eurostat 2007), καταγράφουν 8,237,000 πρόβατα και 920,000 αίγες.

Όπως και στις άλλες υπό διερεύνηση περιοχές, έτσι και για τη Σικελία, ο ρόλος των γυναικών μελετήθηκε σε βάθος ως βασική παράμετρος διατήρησης της συνοχής του κλάδου. Από την έρευνα που διεξήχθη μέσω προσωπικών συνεντεύξεων και με βάση ειδικά δομημένο ερωτηματολόγιο διαπιστώθηκε ότι, οι γυναίκες έχουν ένα πολύ σύνθετο και υπεύθυνο ρόλο, χωρίς όμως να έχουν το κοινωνικό και οικονομικό όφελος που τους αναλογεί. Παρόλα αυτά, ο βαθμός ικανοποίησης από την εργασία, είναι πολύ υψηλός για το σύνολο των γυναικών που ερωτήθηκαν σχετικά. Ενώ το 73% αυτών, δεν έχουν την εργασία τους ως το μοναδικό τρόπο «αυτο-επιβίωσης», 57% αυτών δεν θα εγκατέλειπαν την εργασία τους για να αφοσιωθούν αποκλειστικά στην ανατροφή των παιδιών τους. Σε ό,τι αφορά την προστιθέμενη αξία, που

είναι δυνατό να δημιουργήσει η γυναικεία εργασία στην οικογενειακή επιχείρηση, 27% των γυναικών τη συνδέουν με ανάπτυξη νέας γνώσης για την επίλυση προβλημάτων στο επίπεδο της εκτροφής, 26% τη συσχετίζουν άμεσα με τη βελτίωση στις επικοινωνίες, 20% προτείνουν την οργάνωση συλλογικών οργάνων και δράσεων και το 13% προτείνουν την δημιουργία κινήτρων.

Στον Πίνακα 2 συνοψίζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση SWOT σε ό,τι αφορά την ανάπτυξη του κλάδου στη Σικελία. Συμπερασματικά, διαπιστώθηκε ότι η ανάπτυξη της καινοτομίας και η βελτίωση της ποιότητας αποτελούν τους πιο σημαντικούς παράγοντες για τη διατήρηση της εκτατικής αιγο-προβατοτροφίας στη Σικελία.

Πίνακας 2. Αποτελέσματα SWOT για τη Σικελία

Δυνατά σημεία	Σημαντικότητα του κλάδου για την Εθνική οικονομία Περιοχές που ενδείκνυνται για την ανάπτυξη κτηνοτροφικής δραστηριότητας Γενετική βελτίωση αυτόχθονων φυλών Νέοι άνθρωποι που επιχειρούν Νέες τεχνολογίες που μπορούν να διασφαλίσουν τις κατάλληλες συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας στο στάβλο και στο τυροκομείο Πλούσια παράδοση στην παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων ΠΟΠ προϊόντα
Αδύνατα Σημεία	Αύξηση του αριθμού των εκτρεφόμενων ζώων, υψηλό κόστος παραγωγής και διακίνησης προϊόντων, χαμηλό κέρδος για τους κτηνοτρόφους Ελλιπής υγιεινή σε μεγάλο αριθμό εκτροφών Ρύπανση περιβάλλοντος Εργατικό δυναμικό με περιορισμένες γνώσεις και εμπειρίες Έλλειψη οργάνωσης και συμμετοχής των κτηνοτρόφων σε συλλογικές δράσεις Χειρωνακτική εργασία στην παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων Ποιότητα προϊόντων που δεν είναι πιστοποιημένη Λίγες περιπτώσεις Προϊόντων με Ονομασία Προέλευσης
Προοπτικές	Αναδιάρθρωση, εκσυγχρονισμός των εκτροφών Παραγωγή νέων προϊόντων από αυτόχθονες φυλές Εναλλακτικά συστήματα εκτροφής παραγωγικών ζώων (βιολογική κτηνοτροφία) Αξιοποίηση αποβλήτων εκτροφών για την παραγωγή βιοαερίου Προώθηση παραδοσιακών γαλακτοκομικών προϊόντων Ανάπτυξη συνεργασίας μεταξύ κτηνοτρόφων, τοπικών αρχών (διατήρηση πολιτισμού και παράδοσης), ερευνητικών κέντρων και ενώσεων κτηνοτρόφων Αυξημένη ζήτηση για προϊόντα Προστατευόμενης Γεωγραφικής Ένδειξης Απαιτήσεις καταναλωτών για τρόφιμα ασφαλή, υψηλής ποιότητας
Κίνδυνοι	Ερημοποίηση Αυξανόμενη εξάρτηση από άλλες χώρες σε ό,τι αφορά τη ζήτηση ζώων, γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων (παγκοσμιοποίηση) Αύξηση λειτουργικών δαπανών των εκτροφών (ενέργεια, νερό, μεταφορές) Διασπορά λοιμωδών νοσημάτων των ζώων Ρύπανση περιβάλλοντος από οργανικά απόβλητα Σταδιακή εξαφάνιση αυτόχθονων φυλών Σταδιακή μείωση ποιοτικών χαρακτηριστικών γαλακτοκομικών προϊόντων που συνδέονται με τα χαρακτηριστικά του τόπου που παράγονται

Πηγή: Assessorato Agricoltura e Foreste, Regione Siciliana PSR 2007-2013

3. Κύπρος

Σύμφωνα με τις τελευταίες επίσημες στατιστικές (Eurostat 2007), στην Κύπρο εκτρέφονται 292.000 πρόβατα και 920.000 αίγες, αριθμοί που αναλογούν στο 0.3% και 2.8% των αντίστοιχων για το σύνολο της Ευρώπης (Eurostat 2007). Η πλειονότητα των προβάτων ανήκουν σε διασταύρωση της φυλής Χίου με αυτόχθονες φυλές, ενώ η φυλή Δαμασκού (Shami) είναι η αίγα που προτιμάται λόγω των υψηλών αποδόσεών της. Περίπου 15.000 και 26,000 τόνοι πρόβειου και αίγειου γάλακτος αντίστοιχα, παράγονται κάθε χρόνο, καλύπτοντας το 31% της εγχώριας ζήτησης σε γάλα. Από την αρχαιότητα, η εκτατικής

μορφής αιγο-προβατοτροφία και η παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων έπαιξαν ένα πολύ σημαντικό ρόλο στη διαίτα των Κυπρίων. Το Χαλούμι, το Ανάρι και ο Τραχανάς περιγράφονται σε δοκίμια με τον ίδιο περίπου τρόπο, που σήμερα θα περιγράφονταν, καθώς και με τον ίδιο παραδοσιακό τρόπο παραγωγής τους. Σήμερα στην Κύπρο, τα γαλακτοκομικά προϊόντα παράγονται σε καλά οργανωμένα και σύγχρονα «ελαφρού τύπου» εργοστάσια. Παράλληλα, υπάρχουν ακόμη μικρής κλίμακας επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν φρέσκο γάλα για να παράγουν ποικιλία προϊόντων, που κυρίως διατίθενται σε τοπικές αγορές ή σε συγγενικά πρόσωπα, φίλους, κ.ά.

Στο πλαίσιο του προγράμματος, έγιναν επισκέψεις σε εκτροφές ορεινών περιοχών και πραγματοποιήθηκαν προσωπικές συνεντεύξεις με τους κτηνοτρόφους. Από τα σημαντικότερα αποτελέσματα που προέκυψαν είναι τα εξής:

- Το μορφωτικό επίπεδο των κτηνοτρόφων είναι μέτριο (η πλειονότητα κατέχει το απολυτήριο Γυμνασίου).
- Οι εκτροφές διαθέτουν τηλέφωνο, αλλά δεν έχουν σύνδεση στο διαδίκτυο.
- Η μέση απόσταση από την πλησιέστερη στην εκτροφή πόλη, είναι 20 χιλιόμετρα.
- Υπάρχει άριστο οδικό δίκτυο σε όλο το νησί, έτσι ώστε όλες οι εκτροφές να βρίσκονται σε απόσταση 10 min από ένα κεντρικό δρόμο.
- Οι εκτροφές δραστηριοποιούνται σε περιοχές που έχουν κατά μέσο όρο 600 μέτρα υψόμετρο.
- Σε όλες τις εκτροφές, υπεύθυνος είναι ο άνδρας της οικογένειας. Η γυναίκα, παρόλα αυτά, παίζει «ηγετικό» ρόλο στη διαχείριση της εκτροφής.
- Όλες οι εκτροφές διακινούν τα προϊόντα τους απευθείας, στην τοπική κυρίως αγορά, έχοντας δικό τους brand name.
- Η τυροκόμηση, εκτός του οικονομικού όφελους, αποδίδει και σε κοινωνικά οφέλη, αφού η διαδικασία παραγωγής τυριού είναι μια κοινωνική εκδήλωση, που φέρνει κοντά τους ανθρώπους της περιοχής, και κυρίως τις γυναίκες.
- Συχνά, η ποσότητα γάλακτος που απαιτείται για τυροκόμηση δεν καλύπτεται μόνον από μία, αλλά από περισσότερες εκτροφές που γειτνιάζουν και με τον τρόπο αυτό, οργανώνονται σε συλλογικό επίπεδο.
- Υπάρχει στις μέρες μας η τάση, νεαρές γυναίκες της οικογένειας (θυγατέρες), να μαθαίνουν την τέχνη της παραδοσιακής τυροκόμησης και να επιχειρούν με τη δημιουργία μικρών τυροκομείων.

Βιβλιογραφία

EU (2003) Evaluating Socio Economic Development, SOURCEBOOK 2: Techniques and Tools -SWOT analysis [www.evaled.info](http://ec.europa.eu/regional_policy), http://ec.europa.eu/regional_policy.

Eurostat 2007. European Commission EUROSTAT Statistics Database.

Μπελιμπασάκη Σ. 2007. Ο ρόλος της γυναίκας στη διατήρηση των παραδοσιακών τυροκομικών προϊόντων. Πρακτικά «T-cheese.Med Ημερίδα», 26.01.07, Ανώγεια, Κρήτη.

Sossidou, E. N., Stefanakis, A., Tsiartsiarli, A., Belibasaki, S. 2007. Sustainable Sheep and Goat Farming in Less Favored Areas: The case of Crete island. In : Book of Abstracts, 12th Seminar of the FAO-CIHEAM Sub-Network on Sheep and Goat Nutrition “Nutritional and foraging ecology of sheep and goats”, Thessaloniki, Greece, October 11-13 : p. 107.

T.cheese.Med 2008. New Technologies supporting the traditional and historical dairy in the Archimed Zone. Published by Grafiche Cosentino di Ernesto Cosentino & C. s.a.s. ISBN 88-87562-05-9, Ragusa, 2008.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων 2007. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΜΕΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΟΤΡΟΦΙΑΣ (με βάση προτάσεις & συμπεράσματα των περιφερειακών μελετών της νέας ΚΑΠ). Υπ.Α.Α.Τ., 2007.

Ζυγογιάννης Δ.Γ. 2006. Προβατοτροφία. Εκδόσεις ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΠΑΙΔΕΙΑ, ISBN 960-357-031-1, Θεσσαλονίκη, 2006.

The impact of extensive sheep and goat farming on the socio-economic structure of the less-favored areas in the Mediterranean zone

E. N. Sossidou και S. Belibasaki

National Agricultural Research Foundation, Veterinary Research Institute, 57001 NAGREF Campus, Themi, Thessaloniki, Greece

Summary

The socio-economic structures related to the extensive sheep and goat farming in the Less-Favored Areas (LFAs) in the Mediterranean zone is widely discussed and analyzed to promote the development of economically, environmentally and socially sustainable production systems. Areas in Greece, Italy and Cyprus are studied as a model of LFA where small ruminant production consists one of the two major sectors of economy and is mainly based on the natural sources of the area. SWOT analysis (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) is applied as a valuable adjunct to the experimental research for it helps to organize the information and analyze the representation of physical processes, so that predictions can be made. The survey is part of the research undertaken through the European Programme INTERREG IIIB “New technologies supporting the traditional and historical dairy in the Archimed Zone” with the acronym “T-cheese.Med”.

Key words: extensive sheep and goat farming, socio-economic indicators, Less-favored Areas, Mediterranean zone, SWOT analysis

Current condition of pure hair goat grazing in forest areas in Turkey: Constraints, possibilities and solutions

A. Tolunay¹, V. Ayhan² and A. Yilmazturk³

¹ Faculty of Forestry, Suleyman Demirel University, 32260 Isparta, Turkey,
e-mail: atolunay@orman.sdu.edu.tr, fax: +90 246 2371810, tel: +90 246 2113952,
GSM: +90 542 5921044

² Faculty of Agriculture, Suleyman Demirel University, 32260 Isparta, Turkey

³ General Directorates of Forest, Forest Conservancy of Isparta, Turkey

Summary

In this study, the pure hair goat (*Capra hircus* L.) in Turkey have been analyzed. Pure hair goat raising is an important means of subsistence for the villagers living in this district, providing them with income and food security. In accordance with the provisions of Forest Law No. 6831, the forest administration has prohibited the grazing of pure hair goats in these areas which are part of a public forest. Upon presenting the provisions of the said law as justification, lawsuits are being filed against villagers who graze pure hair goats, and those who are found guilty are fined and imprisoned. Furthermore, the forest administration is putting pressure on villagers to make them quit pure hair goat breeding. There are significant problems faced in utilizing forest resources in pure goat breeding Turkey. Therefore, the following interventions are proposed to ensure that the pure hair goat breeding system is productive, sustainable and stable: (1) The forest administration should allow villagers to use the forest resources and the forest areas should be classified as a separate business class entitled pure hair goat grazing class in the forest management plans, (2) Excessive and irregular grazing conducted by villagers should be stopped, (3) Grazing plans should be prepared according to the results of this research, (4) Pure hair goat breeders should be organized and the grazing program should be regulated by the organization of which these persons are members, (5) The forest administration should inspect whether grazing is performed in a sustainable manner.

Key words: forest resources, forest policy, forest law, pure hair goat, Turkey

Introduction

The goat species that are most commonly raised in Turkey are the pure hair goat and the angora goat. Of these two species, the pure hair goat (*Capra hircus* L.) is the most commonly raised species at 96% (Ozder 1997). The areas in Turkey where pure hair goat breeding is most widely conducted are the Aegean, Mediterranean and Southeast Anatolian Regions. Nomads who live in these areas have been breeding pure hair goats in the upper basins of that region for centuries (Boyazoglu et al. 2005, Ocak et al. 2007). Pure hair goat breeding symbolizes a cultural value for nomads, in addition to being a breeding system (Guney and Darcan 2005).

There are similarities between the borders of the regions where pure hair goats are bred and natural distribution borders of some types of trees and shrubs within the Mediterranean scrub vegetation. This similarity is demonstrated clearly in Kermes Oak (*Quercus coccifera* L.) and Boz Pinal Oak (*Quercus aucheri* Jaub.&Spach.) types. Both types of shrubs are woody types, whose leaves are eaten fondly by pure hair goats. Pure hair goats have selected as their habitat the natural distribution area of these two types of shrubs (Tolunay et al. 2009).

Various investigations have been conducted regarding grazing at in-forest meadows and forage yield in Turkey (Defne 1955, Alpay 1972). Furthermore, there are also studies regarding utilization of leaf fodders of forest trees (Mol 1982, Sevimsay and Sun 1987). In

these researches, the damage caused by pure hair goats on forests and trees have been highlighted and request has been made for keeping them away from forests. Yet, the countries located in the Mediterranean Region have noticed the importance of the kermes oak in goat breeding and tried to develop their breeding system (Aldezabal and Garin 2000, Boyazoglu and Morand 2001, Ainalis and Tsiouvaras 2004, Ainalis et al. 2006, Zarovali et al. 2007). The measures adopted against grazing of goats in forests are technical as well as social, economic and administrative in nature. It is necessary to settle the opposite relation between forestry and goat raising (Tolunay and Ayhan 2010).

Pure hair goat breeding and the current breeding system in Turkey have been analyzed, the bottlenecks have been detected and solution proposals have been developed in this article. The article has been prepared on the basis of the analyses and observations regarding pure hair goat breeding in different regions of Turkey. Moreover, scientific data and results obtained from research projects in different timeframes have been used in the preparation of this article. Some of these projects are: Designation of the Production Potential of Agroforestry in the Western Mediterranean Region (SDU Research Product No: 275), Suitable Species that May Be Used in Agroforestry Practices in the Western Mediterranean (SDU Research Project No: 460), Economic Analyses on the Contribution of Traditional Homegardens in Rural Regions to Households and Local Economy – Example from the Region of Isparta (SDU Research Project 08-YL-1767), The Yield of Fodder Leaves and Offshoots and the Change in the Content of Nutrients According to the Vegetation Period in Kermes Oaks (*Quercus coccifera* L.) (TUBITAK – Scientific and Technological Research Council of Turkey - Research Project 108 O 593).

Prohibitions, barriers and pressures on the pure hair goat production system in Turkey

Forest resources face numerous threats in many countries. For instance, the people living within and adjacent to forests are perceived as a threat for forests. Many entities and organizations strive to reduce this threat level or to totally eliminate it.

It is claimed that pure hair goat breeding which is traditionally conducted in developing countries and is one of the main means of subsistence for the people, harms forests. Thus, foresters who are responsible for the management and protection of forests, strive to reduce the number of pure hair goats and to direct the people performing this activity towards others means of subsistence.

There are 4 different situations regarding pure hair goat breeding in developing countries and these are provided in Table 1. According to the current situation, both foresters and pure hair goat breeders lose in Turkey.

Table 1. Four Different Status of Pure Hair Goat Production System in Developing Countries

FORESTERS LOSE, GOAT RAISERS WIN	BOTH WIN
<ul style="list-style-type: none"> * Irregular and unconscious grazing harms forests. * The environment is disrupted. * It gets more difficult to find grass and fodder. * Meat and milk yield is reduced. 	<ul style="list-style-type: none"> * The forest administration accepts the need of villagers to graze. * Suitable forest areas are allocated to villagers for grazing. * Villagers accept the rules placed by the forest administration. * Both parties obtain more productivity in the settlement area. * The risk of forest fires is reduced.

BOTH LOSE

- *Grazing goats in forest areas is banned.
- * Villagers graze goats illegally and pay high fines.
- * Villagers become poorer as they cannot gain sufficient income.
- * Villagers hate foresters.
- * Villagers harm forests deliberately.
- * The productivity of forests is reduced.

FORESTERS WIN, GOAT RAISERS LOSE

- * Forest villagers settle in areas outside the forest.
 - * Wide forest areas are converted into pure forests.
 - * Forest fires leading to a significant loss of life and property occur in large areas.
-

Current Status

The land use experiences relating to pure hair goat raising of villagers living in the rural area of Turkey are life experiences developed by the inhabitants of this area. However, the representatives of the forest administration would like to eliminate these life experiences. According to Article 19 of Forest Law No. 6831; *“It is prohibited to allow the entry of any type of animals into national forests”*. Whereas, according to Article 21 of the Law; *“The grazing of animals upon allowed to enter the meadows inside national forests from outside collectively or in flocks shall depend on the permit to be granted by the forest administration according to the plans to be made.”* The *“Grazing Regulation”* drafted for the purpose of enforcing these articles has prohibited the grazing of pure hair goats within national forests. Article 95 of the said law reads: *“Those who allow the entry of animals into forests without permission, in violation of the provisions of this law shall be imprisoned for no less than 1 month and will also be fined.”* On the basis of this law, the forest administration files lawsuits against villagers who graze their pure hair goats in national forests. Persons found guilty by legal authorities are subjected to fines and imprisonment. The forest administration pressures villagers to quit raising pure hair goat.

Intervening to the pure hair goat production system in Turkey

There are problems regarding the use of land between villagers breeding pure hair goats and the forest administration. The forest administration has banned grazing of pure hair goats in forest areas. As goat owning shepherds graze their goats in an unbalanced and irregular manner within the production system, the fodder yield is very low. Breeders act independently. No sustainable benefit can be obtained from forest resources in grazing pure hair goats. The amount of meat and milk is also low due to irregular grazing.

Table 2 demonstrates the mode of intervention to the production system of pure hair goat breeding. Intervention should be made so as to ensure that the production system operates in a productive, balanced and sustainable manner. First of all, the forest administration should allow forest resources to be utilized by villagers raising pure hair goats. These areas should be allocated to a separate operation class under the heading of *“grazing area for pure hair goats”* in the forest management plan. Irregular grazing which is currently performed by villagers should be stopped and grazing capacity of these areas should be designated. The fodder leaf yield and change in nutrients in the areas where grazing is performed and the number of hair goats that may be grazed for how long and in what period in the unit area should be investigated. The grazing management of the area should be conducted by the *‘alliance’* established by the villagers and the forest administration should inspect whether grazing is performed in a sustainable manner. Moreover, persons who are not members of this alliance should not be allowed to raise pure hair goats and the persons who would like to enter the production system for raising pure hair goats should take permission from this alliance.

Table 2. Definition and Problems of Pure Hair Goat Breeding in Turkey and Mode of Intervention to the System

DEFINITION	<ul style="list-style-type: none"> * Pure hair goat breeding production system is a silvopastoral production system included into the agroforestry production systems. * Villagers breeding pure hair goats graze their animals in herds in forest areas. * Pure hair goat breeding is an important economic activity. *The production system includes tree/shrub species and pure hair goats. * The production objective of breeders is to breed pure hair goats in forest areas and produce meat and milk.
IDENTIFICATION	<ul style="list-style-type: none"> * The forest administration has banned the grazing of pure hair goats in these areas. * The villagers perform grazing in an irregular and unconscious manner. * There are problems in the utilization of land between the villagers breeding pure hair goats and the forest administration and these problems need to be solved. * As the tress/shrubs in forest areas are grazed in an irregular and intense manner the fodder yield is low. * The technology used is primitive and insufficient. * A sustainable benefit cannot be obtained from forest resources. *As pure hair goats cannot be fed sufficiently the amount of meat and milk is very low. * The breeders are not sufficiently organized. They act in an independent manner.
INTERVENTION	<ul style="list-style-type: none"> * The forest administration should allow pure hair goat breeders to utilize forest resources. * The “Alliance of Sheep-Goat Breeders” of which the breeders are members should work more effectively. * The production system should be operated in a productive, sustainable and balanced manner. * The grazing management in the area should be conducted by the vocational alliance established by the breeders. * Excessive and irregular grazing should be stopped. * Breeders should commit that they shall not perform excessive and irregular grazing. * Grazing should be performed in a given time, in certain periods.
DESIGN AND PLANNING	<ul style="list-style-type: none"> * The areas involving pure hair goat breeding production in forest resources should be classified as “Grazing Class” in the forest management plans. * Grazing plans which divide grazing into certain timeframes and periods should be prepared. * The grazing capacity of the areas where pure hair goat grazing will be performed should be designated. * The amount, timeframe and period of grazing per unit area should be investigated. * Breeders should be informed about regular grazing.
APPLICATION AND IMPLEMENTATION	<ul style="list-style-type: none"> * Plans and projects prepared for the development of the production system should be implemented. * Grazing plans should be implemented by the Alliance of Sheep-Goat Breeders”. * The forest administration should inspect the implementation of the grazing plans. * Special importance should be placed on coordination and cooperation in the implementations.
MONITORING AND EVALUATION	<ul style="list-style-type: none"> * It should be designated whether the production system is managed according to the land utilization plan. * It should be monitored whether breeders are acting according to the grazing plans. * The results obtained should be assessed and the system should be revised. * Have we reached the desired results? * Is grazing performed regularly? * Has there been any increase in the meat and milk yield? * Is the area used in a sustainable manner? * Has there been any increase in the income of breeders?

Discussion

The Ministry Environment and Forestry has prepared the “Action Plan for Reducing Goat Damage” in 2008 (MEFO 2008). This action plan aims to diminish the number of pure hair goats raised all over Turkey, starting with the Mediterranean Region encompassed by the study area. Twenty-five provinces in the Aegean and Mediterranean Regions, where pure hair goat breeding is widespread, were selected as the area of implementation of the action plan. The total number pure hair goats in these provinces is 3,472,000. It is planned to decrease the total number of pure hair goats to 1,010,000 with the implementations to be conducted between the years 2008-2012. This plan has been prepared without asking for the opinion of the people who raise pure hair goats. The human factor has been excluded in the resolving the difference between the forest resources and pure hair goat breeders.

Within the content of the action plan, there are also efforts for detecting the alternative sources of income instead of pure hair goats so as to enable the villagers to earn their living from these areas. Furthermore, areas without risk of erosion or floods and which are not suitable for forestation, but are suitable for raising goats due to the vegetation cover, shall be designated as grazing areas. Hence, some villagers will be permitted to grow pure hair goats. But, the fact that the action plan does not take into account the areas where pure hair goats are naturally bred is a significant deficit.

No productive forests may be composed with the kermes oak and boz pinal oak as this type of trees are not preferred by foresters. The areas including this type of shrub are defined as degraded forests in the forest management plans and are classified as fields to be reforested. From past to present, forest plantations geared towards industrial production have been established in areas where this type of shrub is distributed and where the slope of the land is convenient to be processed with machinery in Turkey. Although, kermes oaks have been removed along with their roots from their sites, they could not be eliminated. In places where it is not possible to conduct field work with machinery, afforestation work has been done manually, but could not successful due to the negative drawbacks in ecological conditions and the resistant nature of this shrub type. Today, it is aimed to afforest thousands of hectares of land in the upper basins of the Aegean and Mediterranean Regions, yet these areas are not suitable for establishing industrial forest plantations.

On the other hand, the “Action Plan for Preventing Goat Damage” recommends the raising of Saanen milk goats for breeding instead of pure hair goats in areas where goat raising will be allowed. The following statements of a pure hair goat breeder, stating: *“We have also bred Saanen goats as a family. But, the geographic and climactic structure of our region is not suitable for raising Saanen goats due to their physiological structure. We have quit because we were losing money. Now, we don’t know what to do”*, are thought-provoking and also reflect the desperateness experienced. This is a natural consequence of the ecological conditions of the region.

Conclusion

It is not possible to maintain the pure hair goat production system with the current forestry understanding in Turkey and, more importantly, it is not possible to transfer a local culture to the future generations. Efforts should be made for developing this production system instead of eliminating it. This study demonstrates the general action plan regarding the solution of the problems in the production system and the mode of intervening to the system. The forestry administration should modify its perspective on pure hair goats and pure hair goat raisers. Because, no animal species proposed in the goat action plan provides an alternative to pure hair goats and they may not adapt themselves to the ecosystem where pure hair goats live.

References

- Ainalis, A.B. and Tsiouvaras, C.N., 2004. Forage production of woody fodder species and herbaceous vegetation in a silvopastoral system in Northern Greece. *Agroforestry Systems* 42: 1-11.
- Ainalis, A.B., Tsiouvaras, C.N., Nastis, A.S., 2006. Effect of summer grazing on forage quality of woody and herbaceous species in a silvopastoral system in Northern Greece. *J. of Arid Environments* 67: 90-99.
- Aldezabal, A. and Garin, I., 2000. Browsing preference of feral goats (*Capra hircus* L.) in a Mediterranean mountain scrubland. *J. of Arid Environments* 44: 133-142.
- Alpay, O., 1972. Relation between grazing systems, range use and animal production on Aladağ Forest Ranges. Technical Bulletin No: 52, Cihan Publication, Ankara, pp: 56.
- Boyazoglu, J. and Morand-Fehr, P., 2001. Mediterranean dairy sheep and goat products and their quality: A critical review. *Small Rumin. Res.* 40: 1–11.
- Boyazoglu, J., I. Hatziminaoglou and P. Morand-Fehr, 2005. The role of the goat in society: Past, present and perspectives for the future. *Small Rumin. Res.* 60: 13-23, DOI:10.1016/j.smallrumres.2005.06.003
- Defne, M., 1955. An investigation on forest protection problem through pasture and grazing management in Turkey. General of Forestry Directorate Publication, Sıra No: 167, Yenilik Publication, İstanbul, p.124.
- Guney, O. and Darcan, N., 2005. Structural Condition and Development Perspectives of Goat Raising on the Mediterranean Belt. International Symposium on Forest, Goats, Erosion and Tourism, April 12-13, 2005, Adana.
- MEFO, 2008. An Action Plan for Reducing Goat Damage, Ministry Environment and Forestry of Turkey, Ankara, pp: 40.
- Ocak, S., Bahadır, B., Guney, O., 2007. Traditional Goat Raising and Rural Development. 5. National Congress on Animal Science, 05-08 September 2007, Yuzuncu Yil University, Van, p. 47.
- Ozder, M., 1997. Goat races. Eds. M. Kaymakci and Y. Askin in *Goat breeding*, Baran Ofset Publication, 1st Edn., Izmir, p: 34-55.
- Sevimsoy, M. and Sun, O., 1987. Studies on the determination of the nutrimental measures of the dried oak leaves and grazes produced from the degraded coppice forests in the Eastern Region of Turkey by single econometric equation, Forestry Research Institute Publication, No: 183, Ankara, pp:24.
- Tolunay, A, Ayhan, V., Ince, D., Akyol, A., 2009. Traditional Usage of Kermes Oak (*Quercus coccifera* L.) and Pure Hair Goat (*Capra hircus* L.) in a Silvopastoral System on Davras Mountain in Anatolia: Constraints, Problems and Possibilities. *Journal Animal and Veterinary Advances*, 8(8), pp.1520–1526, ISSN 1680-5593,
- Tolunay, A and V. Ayhan, 2010. Hair Goat Breeding in Turkey in the Present Situation in Utilization of Forest Resources, Bottlenecks and Solutions. In *Goat Keeping National Congress*, 24-26 June 2010, Preceedings, Canakkale, pp: 92-97.
- Zarovali, M. P., Yiakoulakiand, M.D., Papanastasis, V.P., 2007. Effects of Shrub Encroachment on Herbage Production and Nutritive Value in Semi-arid Mediterranean Grasslands. *Grassland Forage Science* 62: 355–363.

Βόσκησι οικόσιτης κατσίκας σε δασικές εκτάσεις της Τουρκίας: Περιορισμοί, δυνατότητες και λύσεις

A.Tolunay¹, V. Ayhan² and A. Yilmazturk³

¹ Faculty of Forestry, Suleyman Demirel University, 32260 Isparta, Turkey,
e-mail: atolunay@orman.sdu.edu.tr, fax: +90 246 2371810, tel: +90 246 2113952,
GSM: +90 542 5921044

² Faculty of Agriculture, Suleyman Demirel University, 32260 Isparta, Turkey

³ General Directorates of Forest, Forest Conservancy of Isparta, Turkey

Περίληψη

Στην παρούσα μελέτη αναλύεται η κατάσταση της οικόσιτης κατσίκας (*Capra hircus* L.) στην Τουρκία. Η εκτροφή της αποτελεί σημαντική ασχολία για τους κατοίκους της υπαίθρου και αποφέρει ικανοποιητικό εισόδημα και ποιοτικά προϊόντα. Σύμφωνα με τις οδηγίες της δασικής νομοθεσίας (Νόμος 6831), οι δασικές αρχές απαγορεύουν τη βόσκησι της οικόσιτης κατσίκας στα δάση και τις δασικές εκτάσεις. Αν και ισχύει ο νόμος αυτός υπάρχει πλήθος δικαστικών αγωγών εναντίον των κατοίκων που εκτρέφουν τα ζώα αυτά και στην περίπτωση που κριθούν ένοχοι καλούνται να πληρώσουν υψηλά πρόστιμα ή φυλακίζονται. Επιπλέον, ασκείται πίεσι από τις δασικές αρχές στους κατοίκους ώστε να σταματήσουν την εκτροφή της οικόσιτης κατσίκας. Υπάρχουν σημαντικά προβλήματα στη χρησιμοποίηση των δασικών πόρων από την οικόσιτη κατσίκα. Για την αποφυγή αυτών προτείνονται οι ακόλουθες οδηγίες ώστε η εκτροφή των ζώων αυτών να είναι σταθερή και παραγωγική και αιειφορική: 1) οι δασικές αρχές θα πρέπει να επιτρέψουν υπό προϋποθέσεις τη βόσκησι των ζώων αυτών στα δάση και τις δασικές εκτάσεις και θα πρέπει να περιλάβουν τη διαδικασία αυτή στα διαχειριστικά σχέδια για τα δάση, 2) θα πρέπει να σταματήσει η άσκηση της μη ορθολογικής βόσκησης ή αυτής σε απαγορευμένες εκτάσεις, 3) μελέτες διαχείρισης της βόσκησης θα πρέπει να ετοιμαστούν, 4) θα πρέπει να οργανωθούν οι κτηνοτρόφοι σε συνεταιρισμούς και να ακολουθούν τις οδηγίες για τη βόσκησι και 5) οι δασικές αρχές θα πρέπει να ελέγχουν αν η βόσκησι ασκείται ορθολογικά και αιειφορικά.

Λέξεις κλειδιά: οικόσιτη κατσίκα, δασικοί πόροι, δασική πολιτική, δασική νομοθεσία, Τουρκία

Χρησιμότητα και αξία των taxa του γένους *Trifolium* της χλωρίδας της β. Ελλάδας

Μ.Σ. Βραχνάκης

Τμήμα Δασοπονίας και Δ.Φ.Π., ΤΕΙ Λάρισας, 43100 Καρδίτσα, e-mail: mvrhna@teilar.gr

Περίληψη

Τα taxa της οικογένειας των ψυχανθών (Fabaceae) αποτελούν τη σημαντικότερη λειτουργική ομάδα στη βλάστηση των Μεσογειακών λιβαδιών, καθώς παράλληλα με το σημαντικό οικολογικό και περιβαλλοντικό τους ρόλο προσφέρουν και σημαντικά οικονομικά οφέλη. Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην επισκόπηση της χρησιμότητας 32 taxa του γένους *Trifolium* της χλωρίδας της βόρειας Ελλάδας (Μακεδονία, Θράκη) έχοντας ως στόχο την ανάδειξη των πολλαπλών αξιών και χρήσεων που τα είδη αυτά δύνανται να παρέχουν στον άνθρωπο. Η επισκόπηση επικεντρώνεται στην αξία των taxa όσον αφορά στη βόσκηση, δημιουργία λειμώνων, αποκατάσταση διαταραγμένων εδαφών, φαρμακολογία, μελισσοκομία, και γενικότερη επιστημονική και ερευνητική (φυτοχημεία, γενετική).

Λέξεις κλειδιά: τριφύλλι, αξία ειδών, βοσκήσιμη ύλη, μελισσοκομία, φαρμακολογία

Εισαγωγή

Τα φυτικά είδη της οικογένειας των ψυχανθών (Fabaceae) αποτελούν τη σημαντικότερη λειτουργική ομάδα στη βλάστηση των Μεσογειακών λιβαδιών. Η σημαντικότητά τους είναι προϊόν των ιδιαίτερων οικολογικών και οικονομικών χαρακτηριστικών τους (Frame 2005). Ο οικολογικός ρόλος που επιτελούν είναι σημαντικός τόσο για τις αζωτοδεσμευτικές τους ιδιότητες, όσο και για την ικανότητά τους για αναβλάστηση μετά από διαταραχή (νιτρόφιλα είδη, ανθρακόφυτα). Παράλληλα με τη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους τα ψυχανθή έχουν ευεργετική επίδραση στις φυσικές ιδιότητες και τη δομή του, τόσο με τη δημιουργία συσσωμάτων όσο και με την ταχεία αποσύνθεση των ριζών τους λόγω παρουσίας αζώτου. Ο οικονομικός ρόλος των ψυχανθών είναι εξίσου σημαντικός, καθώς αποτελούν σημαντική πηγή πρωτεΐνης για τον άνθρωπο, έχουν υψηλό βαθμό πεπτικότητας και διατροφικής αξίας για τα ζώα, αποτελούν πολύτιμες δεξαμενές γενετικού υλικού βελτίωσης (crop wild relatives) και χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό για τη δημιουργία λειμώνων (Frame 2005). Πέραν αυτών των γνωστών χρήσεων, πολλά ψυχανθή χρησιμοποιούνται ως αρωματικά, φαρμακευτικά ή μελισσοτροφικά φυτά, στην αποκατάσταση των εδαφών και στην παραγωγή χρωστικών, ενώ παρουσιάζουν υψηλή επιστημονική και ερευνητική αξία σε κατευθύνσεις όπως η Φυλογένεση (Ellison et al. 2006), η Παλαιοβοτανική και η Φυτοαρχαιολογία (Riehl 1997).

Η Ελλάδα, κυρίως λόγω της φυτογεωγραφικής της θέσης, αποτελεί χώρα αρκετά πλούσια σε ποώδη ψυχανθή, για κάποια δε οικονομικώς σημαντικά είδη φαίνεται να αποτελεί, μαζί με την Ανατολία της Τουρκίας, κέντρο ενδημισμού. Έτσι, για το γένος *Trifolium* βρέθηκε ότι στην Ελληνική χλωρίδα συναντώνται τουλάχιστον 113 taxa (95 είδη, 17 υποείδη, 1 υβρίδιο) από τα 255 είδη που έχουν καταγραφεί παγκοσμίως (Fotiadis et al. 2010). Ιδιαίτερα στη χλωρίδα της βόρειας Ελλάδας (Μακεδονία, Θράκη) συμμετέχει μεγάλος αριθμός taxa του γένους *Trifolium*, μερικά από τα οποία είναι ιδιαίτερα σημαντικά. Οι σημαντικότερες χρήσεις αυτών έχουν αδρομερώς περιγραφεί από τους Μέρου και συν. (2007). Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στη λεπτομερέστερη επισκόπηση των χρήσεων των taxa του γένους *Trifolium* έχοντας ως στόχο την ανάδειξη των πολλαπλών αξιών και χρήσεων που τα είδη αυτά

παρέχουν, ή δύνανται να παρέχουν, στον άνθρωπο.

Μέθοδοι και υλικά

Η λίστα των taxa του γένους *Trifolium* της βόρειας Ελλάδας (Μακεδονία, Θράκη) αντλήθηκε από τους Μέρου και συν. (2007), σύμφωνα με τους οποίους, στη χλωρίδα της βορείου Ελλάδας συμμετέχουν 164 ποώδη ψυχανθή taxa εκ των οποίων την πολυπληθέστερη ομάδα αποτελούν οι εκπρόσωποι του γένους *Trifolium* με 35 taxa. Η έρευνα της χρησιμότητας των taxa του γένους *Trifolium* επικεντρώθηκε στην αξία της βοσκήσιμης ύλης που παρέχουν, τόσο σχετικά με την ποιότητα, όσο και την ποσότητα, τη δυνατότητά τους για συστηματική καλλιέργεια (π.χ. δημιουργία λειμώνων), την οικολογική τους σημασία, καθώς και τις ευρύτερες χρήσεις τους που σχετίζονται με τον άνθρωπο (εδώδιμα, φαρμακευτική και επιστημονική αξία). Στην εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για 32 taxa, καθώς για 3 δεν βρέθηκαν πληροφορίες για τη χρησιμότητά τους αξία. Η χρήση του όρου «γενετική αξία» στο κείμενο αναφέρεται στην αξία του είδους ως υλικό γενετικής βελτίωσης. Για την άντληση πληροφοριών σχετικών με τη χρησιμότητα των taxa αξιοποιήθηκαν σχετικές δημοσιευμένες επιστημονικές εργασίες, οι οποίες αναφέρονται στους Μέρου και συν. (2007).

Χρηστικές ιδιότητες ειδών του γένους *Trifolium* της βορείου Ελλάδας

T. alpestre L.: Αντοχή στη βόσκηση. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας και παραγωγής. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – αλκάνια για χημειοταξινόμηση, σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα).

T. angustifolium L.: Αντοχή στη βόσκηση. Βόσκεται ιδιαίτερα σε νεαρά στάδια πριν το στάδιο της καρποφορίας. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας. Μελισσοτροφικό. Εδώδιμο. Σημαντικής οικολογικής αξίας καθώς αποτελεί εποικιστή εδαφών μετά από πυρκαγιά. Φαρμακευτικό (αντιδιαρροιακό). Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα, βιοδείκτης επιδράσεων επιπέδων όζοντος της ατμόσφαιρας, εθνοφαρμακολογία, γενετική).

T. arvense L.: Αντοχή στη βόσκηση. Βοσκήσιμη ύλη χαμηλής παραγωγής με υψηλή θρεπτική αξία, αλλά με αυξημένες συγκεντρώσεις τανινών που μειώνει το βαθμό αποδόμησης των πρωτεϊνών και αυξάνει τον κίνδυνο φουσκώματος (bloat) στα ζώα. Μελισσοτροφικό. Προτείνεται ως δείκτης μεταβολής της οξύτητας του εδάφους. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα, γλυκοσίδιο καεμπερόλη, πολυμερή προανθοκυανιδίνης (φύλλα), συγκέντρωση στροντίου).

T. aureum Pollich: Αντοχή στη βόσκηση. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας και παραγωγής. Μελισσοτροφικό.

T. boccanei Savi: Αντοχή στη βόσκηση. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα).

T. campestre Schreb.: Αντοχή στη βόσκηση. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά με αυξημένες συγκεντρώσεις τανινών. Βοσκήσιμη ύλη χαμηλής παραγωγής. Εδαφοβελτιωτικό (χλωρή λίπανση). Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα, αλκάνια, ισοφλαβονοειδή (στιλβένιο)).

T. echinatum M. Bieb.: Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα).

T. glomeratum L.: Βόσκεται, ιδιαίτερα σε νεαρά στάδια πριν το στάδιο της καρποφορίας. Περιορισμένη αντοχή στη βόσκηση. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας. Γενικά δεν ενδείκνυται για καλλιέργεια λόγω χαμηλής παραγωγής βοσκήσιμης ύλης και αβαθούς ριζικού

συστήματος. Μελισσοτροφικό. Εδώδιμο. Φαρμακευτικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – αλκάνια, σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα).

T. grandiflorum Schreb.: Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (γενετική).

T. heildreichianum (Gibelli & Belli) Hausskn.: Αντοχή στη βόσκηση. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής. Δύναται να χρησιμοποιηθεί για συγκράτηση εδαφών. Μελισσοτροφικό. Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα).

T. hirtum All.: Ικανότητα προσαρμογής σε μεγάλο εύρος κλιματεδαφικών συνθηκών. Κοινό σε λιβάδια ξηρών περιοχών. Πρώιμη ανάπτυξη. Μεγάλη βοσκησιμότητα. Λειμώνιο είδος σε συνδυασμό με αγρωστώδες (*Dactylis glomerata*) ή σε μείξη με *T. incarnatum* και *T. subterraneum*. Βελτιωμένη ποικιλία του προτείνεται για καλλιέργεια (Αυστραλία). Εδαφοβελτιωτικό (χλωρή λίπανση). Σπόροι μεγάλης θρεπτικής αξίας που βόσκονται ιδιαίτερα κατά το καλοκαίρι που επικρατεί έλλειψη πράσινης ύλης. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – γιβερελλινικό και 2,4-D οξύ, ισοένζυμα, λεγκουμίνη, σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα, γενετική).

T. hybridum L.: Σε υγρά εδάφη. Ανθεκτικό σε ακραίες θερμοκρασίες. Βόσκεται. Καλλιεργείται ή προτείνεται για καλλιέργεια (Αυστραλία). Αντικαθιστά το *T. pretense* σε εδάφη ελλειμματικά σε ασβέστιο. Λειμώνιο, για απ' ευθείας βόσκηση, είδος σε συνδυασμό με αγρωστώδες (*Phleum pretense* ή *Dactylis glomerata*). Ακατάλληλο για λειμώνες ελαφρών και ξηρών εδαφών χαμηλών περιοχών. Η κατανάλωσή του σε μεγάλες ποσότητες από πρόβατα, αγελάδες, άλογα συνδέεται με δερματοπάθεια (δερματική φωτοευαισθησία – τριφολίωση) και ηπατικές και νευρολογικές (EGS-δυσавтоνομία) δυσλειτουργίες (άλογα). Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (βιοδείκτης κλιματικής αλλαγής, ρύπανση, φυτοχημεία - ισοένζυμα, ισοφλαβονοειδή, φυτοαλεξίνες, νιτροαλιφατικά συστατικά, σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα, συγκέντρωση στροντίου, γενετική).

T. incarnatum L.: Σε γόνιμα, μη όξινα εδάφη. Ανθεκτικότητα σε ψύχος. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας. Βόσκεται. Καλλιεργείται ή προτείνεται για καλλιέργεια για βοσκόμενους και χορτοπαραγωγούς λειμώνες (Αυστραλία). Χρησιμοποιείται ως σποροπαραγωγό είδος και σε χλωρές λιπάνσεις. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – ισοένζυμα, λεγκουμίνη, ανθοκυανίνες, κυκλιτόλες, σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα, βιοδείκτης επιδράσεων όζοντος).

T. lappaceum L.: Κοινό είδος των λιβαδιών που εδράζονται σε ξηρά εδάφη. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα, γενετική).

T. medium ssp. *balkanicum* Velen.: Σε λιβάδια με ικανοποιητικό ποσοστό υγρασίας εδάφους. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής. Βόσκεται. Καλλιεργείται αν και είναι αρκετά απαιτητικό ως προς τα θρεπτικά του εδάφους. Δύναται να χρησιμοποιηθεί σε συγκράτηση εδαφών. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – νιτροαλιφατικά συστατικά, σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα, βιοδείκτης επιδράσεων όζοντος, συγκεντρώσεις ραδιενεργών συστατικών).

T. mutabile Portenschl.: Βόσκεται αν και έχει μειωμένη αντοχή. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας και ικανοποιητικής παραγωγής. Μελισσοτροφικό.

T. nigrescens Viv.: Κοινό είδος των λιβαδιών. Βόσκεται. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας και ικανοποιητικής παραγωγής. Αντοχή στη βόσκηση. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (γενετική συγγένεια με *T. repens*, φυτοχημεία – σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα, φυτοαλεξίνες).

T. ochroleucon Hudson: Βόσκεται. Αντοχή στη βόσκηση. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής. Καλλιεργείται ή προτείνεται για καλλιέργεια (Αυστραλία). Δύναται να χρησιμοποιηθεί σε συγκράτηση εδαφών. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική /

Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα, φυτοαλεξίνες, νιτροαλιφατικά συστατικά).

T. physodes M. Bieb.: Αντοχή στη βόσκηση. Βόσκειται. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής. Καλλιεργείται ή προτείνεται για καλλιέργεια (Αυστραλία). Μελισσοτροφικό.

T. pratense L.: Υγρόφιλο, ανθεκτικό σε χαμηλές θερμοκρασίες, ευαίσθητο σε υψηλές. Προτιμά τα γόνιμα εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο. Υψηλή βοσκησιμότητα. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας. Λειμώνιο είδος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί έναντι της *Medicago sativa* σε λειμώνες υγρών και όξινων εδαφών, δεν αντέχει όμως την παρατεταμένη ξηρασία. Οι ποικιλίες που αναπτύχθηκαν διακρίνονται σε αυτές που το είδος δύναται να εγκατασταθεί σε μονοκαλλιέργεια (για παραγωγή χλωρής βιομάζας, σανού ή ενσιρώματος) και σε εκείνες σε μείξη με *Lolium* spp. για βραχείας διάρκειας ποτιστικούς λειμώνες. Κατάλληλο για βελτιώσεις λιβαδιών σε συνδυασμό με αγρωστώδη (*Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, κ.ά.). Η κατανάλωσή του σε μεγάλες ποσότητες από πρόβατα, αγελάδες, άλογα συνδέεται με δερματοπάθεια (δερματική φωτοευαισθησία). Αποτελεί τροφή για τους λαγούς. Μελισσοτροφικό. Φαρμακευτικό (εγκαύματα, εκζέματα, αναλγητικό). Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – φλαβονοειδή (σπέρματα), ισοένζυμα, λεγκουμίνη, νιτροαλιφατικά συστατικά, ισοφλαβόνες (οστεοπόρωση, εμμηνόπαυση), σαπωνίνες (ρίζες και σπέρματα), βιοδείκτης κλιματικής αλλαγής, συγκέντρωση στροντίου, γενετική).

T. purpureum Lois.: Κοινό είδος σε λιβάδια αμμωδών περιοχών. Βόσκειται. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας και παραγωγής. Αναφέρεται ότι καλλιεργείται σε νησιά του Αιγαίου. Βελτιωμένη ποικιλία του προτείνεται για καλλιέργεια (Αυστραλία). Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – ισοφλαβονοειδή, φυτοαλεξίνες).

T. repens L.: Υγρόφιλο, φωτόφιλο, ευαίσθητο σε ξηρασία και ψύχος. Αποφεύγει τα πολύ συμπίεσμα εδάφη, όπως και τα ξηρά αμμόδη. Βόσκειται έντονα και είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στη βόσκηση και στα πατήματα των ζώων. Σε συνδυασμό με αγρωστώδη (*Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*) χρησιμοποιείται για βοσκόμενους ποτιστικούς λειμώνες μέσης διάρκειας ή σε ξηρικούς λειμώνες περιοχών με ικανοποιητικό ύψος βροχής. Σε αμιγείς πληθυσμούς χρησιμοποιείται σε λειμώνες βοσκόμενους από αγελάδες. Αποδίδει υψηλή παραγωγή. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί έναντι της *Medicago sativa* στις περιπτώσεις πολύ υγρών εδαφών. Αποδίδει υψηλή παραγωγή, εύγευστη και υψηλής θρεπτικής αξίας βοσκήσιμη ύλη, αν και περιέχει τανίνες. Ολικό λεύκωμα: 17,9%, Λίπη: 4,1%, Ελεύθερες αζώτου εκχυλίσιμες ουσίες: 36,9%, Κυτταρίνη: 30,8%, Τέφρα: 10,2%. Αύξηση της συγκέντρωσης τανινών μειώνει το βαθμό αποδόμησης των πρωτεϊνών και αυξάνει τον κίνδυνο φουσκώματος (bloat) στα ζώα. Το κυανογενετικό γλυκοσίδιο που περιέχει εμποδίζει την απορρόφηση της τροφής. Για το σκοπό αυτό αναπτύχθηκαν μη κυανογενετικές σειρές (strains). Αυξημένη αντίσταση σε φυτοκτόνα προδιαμίνης. Αποτελεί τροφή για άγρια οπληφόρα, ορτύκια, λαγούς, κ.λπ. Φαρμακευτικό (καθαρτικό, τονωτικό, με αντιρευματικές ιδιότητες). Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία - ισοένζυμα, γλυκοσίδιο, νιτροαλιφατικά συστατικά, φλαβονοειδή (σπέρματα), σαπωνίνες (υπέργεια τμήματα και σπέρματα), πολυμερή προανθοκυανιδίνης (άνθη), φυτοτοξικότητα, γενετική βελτίωση, συγκέντρωση στροντίου, συμπεριφορά στο ατμοσφαιρικό όζον, βιοδείκτης τοξικότητας αερίων της ατμόσφαιρας).

T. resupinatum L.: Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας αν και μειωμένης πεπτικότητας. Βόσκειται. Αντέχει στο ψύχος. Παραγωγικό φυτό με ικανοποιητική αναβλάστηση. Καλλιεργείται ή προτείνεται για καλλιέργεια (βελτιωμένη ποικιλία στην Αυστραλία). Η συγκομιζόμενη βιομάζα καταναλώνεται χλωρή καθώς απαιτεί μεγάλους χρόνους ξήρανσης. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας αν και μειωμένης πεπτικότητας (μαννόζη, γαλακτόζη) (DM: 17,0% της ξηρής βοσκήσιμης ύλης, CP: 17,4% της ξηρής ύλης, ADF:

27,7% της ξηρής ύλης). Μελισσοτροφικό. Προτείνεται για αποκαταστάσεις συχνά πλημμυριζόμενων και με υψηλή αλατότητα εδαφών. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – ισοένζυμα, λιπίδια, σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα, λινολενικό οξύ, πολυσακχαρίδια, θερμογόνες ιδιότητες).

T. scabrum L.: Κοινό είδος εγκαταλειμμένων και καλλιεργημένων αγρών. Σε λιβάδια ξηρών εδαφών. Βόσκειται. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – νιτροαλιφατικά συστατικά, ισοφλαβόνες, σαπωνίνες (σπέρματα), φυτοαλεξίνες).

T. spandiceum L.: Βόσκειται. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής και με αυξημένη περιεκτικότητα τανινών. Μελισσοτροφικό.

T. spumosum L.: Είδος κοινό σε λιβάδια ξηρών εδαφών. Βόσκειται. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας. Προτείνεται για καλλιέργεια (Αυστραλία). Αν και τα φυτοοιστρογόνα του είναι χαμηλά, η περιεκτικότητα σε κουμαρίνη πιθανώς να συνδέεται με διαταραχές στο αίμα των ζώων. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα, φυτοαλεξίνες).

T. stellatum L.: Είδος κοινό σε λιβάδια ξηρών εδαφών. Βόσκειται. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα, φυτοαλεξίνες).

T. striatum L.: Σε λιβάδια αμμώδους μηχανικής σύστασης. Βόσκειται. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (φυτοχημεία – νιτροαλιφατικά συστατικά, αλκάνια, σαπωνίνες και φλαβονοειδή στα σπέρματα, φυτοαλεξίνες, βιοδείκτης επιδράσεων όζοντος της ατμόσφαιρας, γενετική).

T. subterraneum L.: Λειμώνιο φυτό σε αμιγή χρήση ή σε μείξη με αγρωστώδες (*Lolium multiflorum*, κ.ά.) για παραγωγή σανού ή απευθείας βόσκηση κυρίως από πρόβατα. Σε όλους τους τύπους εδαφών με προτίμηση τα μέτριας μηχανικής σύστασης, ελαφρά όξινα μέχρι αλκαλικά εδάφη. Αντέχει σε χαμηλές θερμοκρασίες. Κοινό σε υπερβοσκημένα λιβάδια. Το καλοκαίρι το υπέργειο τμήμα μου ξηραίνεται. Χρησιμοποιείται σε αναχλωάσεις λιβαδιών, περιοχών με ικανοποιητικό ύψος βροχοπτώσεων (> 600 χιλ.). Δημιουργεί πολυετείς καλλιέργειες (παρότι ετήσιο) λόγω ικανότητας αυτοσποράς (self-reseeding). Όπως έδειξαν έρευνες, πρόβατα που βόσκουν για μακρά περίοδο σε λιβάδια που είναι πλούσια στο είδος αυτό, παρουσιάζουν διαταραχές στον οιστρικό τους κύκλο (έως και στείρωση), δυστοκία ή βρεφική θνησιμότητα λόγω ισοφλαβονοειδών (κυρίως γενιστεΐνης). Πιθανές δερματοπάθειες σε αγελάδες. Μελισσοτροφικό. Αυξημένη αντίσταση σε φυτοκτόνα προδιαμίνης. Τα υποείδη ssp. *subterraneum* και ssp. *yanninicum* προτείνονται για αποκαταστάσεις συχνά πλημμυριζόμενων εδαφών. Μελισσοτροφικό. Επιστημονική / Ερευνητική αξία (βιοδείκτης επιδράσεων όζοντος της ατμόσφαιρας, φυτοχημεία – ισοένζυμα, λεγκουμίνη, αλβουμίνη, χαλκόνη, φαινυλαμίνη, σαπωνίνες (σπέρματα), συγκέντρωση στροντίου, γενετική βελτίωση).

T. tenuifolium Ten.: Κοινό είδος των λιβαδιών. Βόσκειται. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής. Μελισσοτροφικό.

T. trichopterum Panic.: Βόσκειται. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής. Μελισσοτροφικό.

T. velenovskyi Vandas: Βόσκειται. Βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας, αλλά χαμηλής παραγωγής. Μελισσοτροφικό.

Ευχαριστίες

Η έρευνα χρηματοδοτήθηκε εξολοκλήρου από το ερευνητικό πρόγραμμα “Επίδραση των Κλιματικών Μεταβλητών στην Οικοφυσιολογική Συμπεριφορά και στο Λήθαργο και Βιωσιμότητα των Σπόρων των Αυτοφυών Ψυχανθών”, ΕΠΕΑΕΚ II: Περιβάλλον-Αρχιμήδης II: Ενίσχυση Ερευνητικών Ομάδων του ΤΕΙ Καβάλας (2005-2007).

Βιβλιογραφία

- Ellison, N.W., A. Liston, J.J. Steiner, W.M. Williams and N.L. Taylor. 2006. Molecular phylogenetics of the clover genus (*Trifolium* - Leguminosae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 39:688–705.
- Fotiadis, G., M.S. Vrahnakis, Th. Merou and K. Vidakis. 2010. Ecology, chorology and commonness of the *Trifolium* taxa in Greece. *Feddes Repertorium*, 121(1-2):66-80.
- Frame, J. 2005. *Forage Legumes for Temperate Grasslands*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 320 p.
- Μέρου, Θ., Γ. Φωτιάδης, Σ. Τσιφτσής, Κ. Βιδάκης, Μ. Βραχνάκης, Ι. Τσιριπίδης και Β. Παπαναστάσης. 2007. Ψυχανθή της Βόρειας Ελλάδας – Πόες, Θάμνοι. Θ. Μέρου (επ. έκδ.). Έκδοση Photo/Graphs Studio O.E., Δράμα, 224 σελ.
- Riehl S. 1997. *Bronze Age Environment and Economy in the Troad: The Archaeobotany of Kumtepe and Troy*. Ph.D. Thesis, Faculty of Geosciences, University of Tübingen, Germany.

Services and values provided by the *Trifolium* taxa of the flora of northern Greece

M.S. Vrahnakis

School of Forestry and M.N.E., TEI of Larissa, GR-43100 Karditsa, Greece,
e-mail: mvrahnak@teilar.gr

Summary

The taxa of the botanical family Fabaceae consist one of the most important functional group of Mediterranean rangelands, given that they play significant, ecological, environmental and economic role. The present research focuses in the services and values provided by 32 *Trifolium* taxa of the flora of northern Greece (Macedonia, Thrace) by aiming at the promotion of the multiple uses and values that these taxa may provide to man. The attempt refers mainly to values for grazing, establishing meadows, land reclamation, pharmacology, apiculture, and for phytochemistry and genetics.

Key words: clovers, species values, grazing material, apiculture, pharmacology

Βιολογική Κτηνοτροφία στην Ελλάδα με έμφαση στο Ν. Ξάνθης

Μ. Δημητρέλλου και Α. Παντέρα

Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Τ.Ε.Ι. Λαμίας, 36100
Καρπενήσι

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται ορισμένες πληροφορίες σχετικά με τη βιολογική κτηνοτροφία στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται οι απαιτήσεις της βιολογικής κτηνοτροφίας, το ισχύον σύστημα ελέγχου και πιστοποίησης καθώς και οι ενέργειες για την ένταξη σε αυτή. Επίσης, δίνονται στοιχεία για τη βιολογική κτηνοτροφία στην Ελλάδα και ειδικότερα για το νομό Ξάνθης. Τέλος, γίνεται συζήτηση για τα προβλήματα στα οποία πιθανώς οφείλεται η πτώση της βιολογικής κτηνοτροφίας στο νομό και προτάσεις για την αναστροφή του υπάρχοντος αρνητικού κλίματος.

Λέξεις κλειδιά: βιολογική κτηνοτροφία, Ξάνθη, πιστοποίηση

Εισαγωγή

Η Ελλάδα αποτελεί το σταυροδρόμι τριών διαφορετικών Ηπείρων, της Ευρώπης, της Αφρικής και της Ασίας. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το ότι είχε ελάχιστα επηρεαστεί από τους παγετούς στο παρελθόν, συνέβαλε στην ανάπτυξη μίας ποικιλίας οικοσυστημάτων που αποτελούνται από μεγάλο αριθμό φυτικών και ζωικών ειδών. Η παρουσία του ανθρώπου υπήρξε έντονη και συνέβαλε στη διαμόρφωση του σημερινού ελληνικού περιβάλλοντος. Σύμφωνα με το Le Houerou (1981), η κτηνοτροφία στη λεκάνη της Μεσογείου ασκείται ως ανθρώπινη δραστηριότητα από το 10.000 π.Χ. ενώ, σύμφωνα με τον Papanastasis (2009) τα δάση ήταν τα πρώτα οικοσυστήματα που επηρεάστηκαν από την κτηνοτροφία. Διαχρονικά και έως τον προηγούμενο αιώνα η κτηνοτροφία είχε πρωταρχικό σκοπό να ικανοποιήσει τις οικογενειακές ανάγκες των κτηνοτρόφων και σε μικρότερο βαθμό τη πώληση προϊόντων στην αγορά.

Στη σύγχρονη εποχή, τα συνεχή διατροφικά σκάνδαλα και οι κρίσεις που συνέβησαν στη χώρα μας αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο, είχαν ως αποτέλεσμα την ευαισθητοποίηση των καταναλωτών και την αύξηση της ζήτησης σε προϊόντα ποιότητας. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα στην ελληνική κτηνοτροφία να προβάλλει τα προϊόντα της, αλλά και να βελτιστοποιήσει την ανταγωνιστικότητά της. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με την ενίσχυση της επιχειρηματικότητας των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων και την ολοκληρωμένη ανάπτυξη της υπαίθρου με φιλικές προς το περιβάλλον δράσεις. Ειδικότερα, θα πρέπει, μετά την αναβάθμιση και πιστοποίησης της ποιότητας των ελληνικών κτηνοτροφικών προϊόντων, να δημιουργηθούν επώνυμα προϊόντα τα οποία θα καλύπτουν τις ανάγκες όχι μόνο της εγχώριας αλλά και της διεθνούς αγοράς. Οι καλύτερες τιμές πώλησης που θα έχουν τα προϊόντα αυτά θα συνεισφέρουν στην αύξηση του εισοδήματος των κτηνοτρόφων, ειδικά στις ορεινές και μειονεκτικές περιοχές της χώρας μας προσφέροντας κίνητρα ενάντια στην αστυφιλία. Στην Ελλάδα τα συστήματα εκτροφής που εφαρμόζονται ανταποκρίνονται σε μεγάλο βαθμό στις απαιτήσεις της παραγωγής βιολογικών προϊόντων βάσει του Καν (ΕΚ) 1804/99.

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η παρουσίαση της μέχρι τώρα πορείας της βιολογικής κτηνοτροφίας στην Ελλάδα. Πιο συγκεκριμένα δίνονται πληροφορίες για αυτό το είδος

εκτροφής, στοιχεία σχετικά με την άσκησή του στις επιμέρους περιφέρειες και ειδικότερα στο νομό Ξάνθης.

Κανόνες που αφορούν τη Βιολογική Κτηνοτροφία

Σύμφωνα με το Βρόντσο (2006), οι κανόνες για την παραγωγή βιολογικών φυτικών προϊόντων έχουν θεσμοθετηθεί σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, με τον Καν (ΕΟΚ) 2092/91 και επεκτάθηκαν στη ζωική παραγωγή με τον Καν (ΕΚ) 1804/99 και είναι κοινές σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση και σε αρκετές τρίτες χώρες. Σύμφωνα με τον ίδιο συγγραφέα, με τον όρο «βιολογικό» ο καταναλωτής διασφαλίζεται ότι τα προϊόντα με τη σχετική σήμανση ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες προδιαγραφές που περιγράφονται στους Κανονισμούς. Επίσης, δεν επιτρέπεται σε προϊόν να πωλείται ή να διαφημίζεται ως βιολογικό αν δεν ακολουθήθηκαν στην παραγωγή αλλά και στη σήμανσή του οι θεσμοθετημένοι κανόνες ελέγχου και πιστοποίησης που επιβάλλουν οι σχετικοί κανονισμοί. Συγκεκριμένα, υπάρχουν κανόνες που αφορούν τη μετατροπή συμβατικών κτηνοτροφικών μονάδων σε βιολογικές, την καταγωγή των ζώων, τους χώρους βόσκησης και τις σταβλικές εγκαταστάσεις, τη διατροφή, τις κτηνιατρικές φροντίδες, τη διαχείριση των αποβλήτων, τη μεταποίηση, καθώς και τις υποχρεώσεις των παραγωγών. Από τον Καν(ΕΚ) 1804/99 καλύπτονται τα βοοειδή (συμπεριλαμβανομένων των ειδών βουβάλου και βίσονα), χοίροι, αιγοπρόβατα, ιπποειδή, πουλερικά και μελίτσια..

Σύμφωνα με τον παραπάνω Κανονισμό και όπως παρουσιάζονται αναλυτικά στον ιστοχώρο της ΔΗΩ (2010α), ένα προϊόν για να πωληθεί ως βιολογικό θα πρέπει να έχει περάσει μία απαραίτητη περίοδος μετατροπής (βιολογικής εκτροφής), η οποία κυμαίνεται ανάλογα προς το είδος του ζώου. Σχετικά με την καταγωγή των ζώων, όλα τα ζώα που υπάρχουν στη μονάδα θα πρέπει να μετατραπούν (ή να απογραφούν??) ενώ θα πρέπει να προέρχονται από βιολογικές εκτροφές. Επιτρέπεται η είσοδος στο βιολογικό κοπάδι ενός ποσοστού θηλυκών ζώων που δεν έχουν γεννήσει και που προέρχονται από συμβατικές εκτροφές σε ορισμένο ποσοστό, ενώ επιτρέπεται η είσοδος αρσενικών ζώων αναπαραγωγής από συμβατικές μονάδες. Υπάρχουν ορισμένοι κανόνες που αφορούν τους χώρους βόσκησης, ανάλογα προς το είδος του ζώου και το ελάχιστο βάρος τους, όσον αφορά το διαθέσιμο χώρο εντός των κτιρίων αλλά και στον υπαίθριο χώρο άσκησης. Στο βιολογικό τρόπο εκτροφής τα ζώα τρέφονται με ζωοτροφές βιολογικής παραγωγής. Η διαχείριση των λυμάτων διέπεται από ορισμένους κανόνες ανάλογα με το είδος του εκτρεφόμενου ζώου και την ηλικία του. Υπάρχουν ορισμένοι κανόνες που αφορούν τις κτηνιατρικές επεμβάσεις και αφορούν τη χρήση θεραπευτικών προϊόντων και ουσιών. Τέλος, υπάρχουν κανόνες που αφορούν την αναπαραγωγή των ζώων, τη μεταφορά τους καθώς και τον τρόπο εξαγωγής του μελιού.

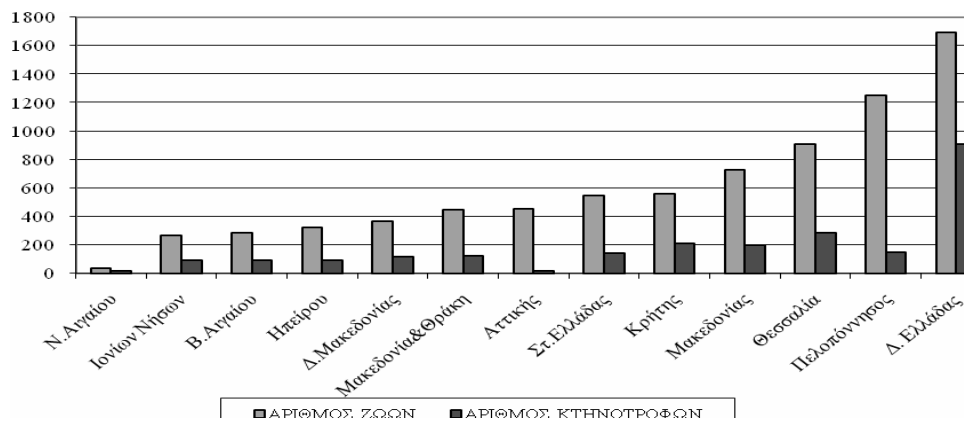
Στη χώρα μας υπάρχουν εγκεκριμένοι ιδιωτικοί οργανισμοί με σκοπό τον έλεγχο και πιστοποίηση των βιολογικών προϊόντων. Οι οργανισμοί αυτοί είναι οι (ΥπΑΑΤ 2010α): 1. ΔΗΩ, 2. GREEN CONTROL ΕΛΕΓΧΟΣ-ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ-ΠΡΑΣΙΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ-ΘΩΜΑΣ ΜΙΣΑΗΛΙΔΗΣ ΟΕ, 3. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕ, 4. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Α.Ε., 5. ΒΙΟΕΛΛΑΣ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΑΕ, 6. LACON ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΕΠΕ- LACON HELLAS, 7. Q WAYS ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ Α.Ε. 8. GMCert ΝΑΟΥΜ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ- ΚΟΥΝΤΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΟΕ, 9. Α CERT ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ, 10. ΦΙΛΙΚΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ Α.Ε. και 11. ΧΑΤΖΗΔΑΚΗ & ΣΙΑ Ε.Ε- IRIS. Αρχή ελέγχου για την έγκριση και επίβλεψη των οργανισμών αυτών είναι ο Οργανισμός Πιστοποίησης και Επίβλεψης Γεωργικών Προϊόντων (ΟΠΕΓΕΠ).

Στην Ελλάδα οι αρμόδιες αρχές για τον τομέα βιολογικής Γεωργίας και κτηνοτροφίας είναι το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Διεύθυνση Βιολογικής Γεωργίας

(Τμήμα βιολογικών προϊόντων φυτικής προέλευσης και Τμήμα βιολογικών προϊόντων ζωικής προέλευσης), και ο Ο.Π.Ε.Γ.Ε.Π.

Βιολογική κτηνοτροφία στην Ελλάδα

Από τα στατιστικά στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥπΑΑΤ 2010β) για το 2007 είχαν δηλωθεί για βιολογική εκτροφή 25.102 βοοειδή, 175.004 χοίροι, 408.576 πρόβατα, 388.508 γίδες, 159.323 πουλερικά και 9.557 μελίσσια (κυψέλες). Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά, τα πρόβατα έχουν το μεγαλύτερο μερίδιο βιολογικής εκτροφής με λιγότερο διαδεδομένο τα βοοειδή.



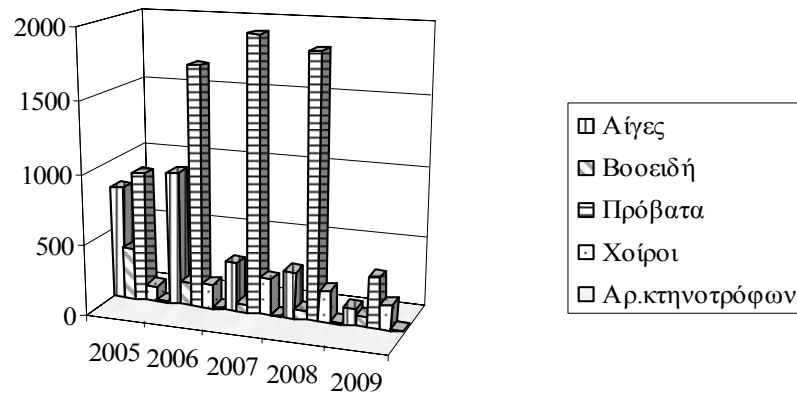
Εικόνα 1. Αριθμός κτηνοτρόφων και ζώων (χιλιάδες) βιολογικής κτηνοτροφίας ανά περιφέρεια για το έτος 2007.

Στην εικόνα 1 καταγράφονται σε αύξουσα σειρά ο αριθμός βιολογικών ζώων (σε χιλιάδες) και των κτηνοτρόφων της Ελλάδος, ανά Περιφέρεια (ΥπΑΑΤ 2010β). Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος έχει τη μεγαλύτερη εκτροφή Βιολογικών Ζώων με ποσοστό 21% σε αντίθεση με την Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου που το ποσοστό της αγγίζει το 0% (0,47%). Αναλογικά, ο μεγαλύτερος αριθμός κτηνοτρόφων που ασκούν βιολογική κτηνοτροφία βρίσκονται στη Δ. Ελλάδα και ο μικρότερος στην Περιφέρεια Ν. Αιγαίου. Τα ποσοστά αυτά φαίνεται να αποτελούν το συνδυασμένο αποτέλεσμα των ακόλουθων παραγόντων: έκταση της κάθε περιφέρειας, ανάπτυξη της αγροτικής δραστηριότητας, φυσικές συνθήκες αλλά και την πρόσβασή της στα μεγαλύτερα αστικά κέντρα όπως είναι η Αθήνα, η Θεσσαλονίκη, η Λάρισα κ.ά. Είναι ενδιαφέρον το γεγονός ότι οι περιφέρειες Ηπείρου, Δ. Μακεδονίας και Μακεδονίας-Θράκης, ενώ πληρούν όλα τα κριτήρια που αναφέρθηκαν παραπάνω, έχουν χαμηλά ποσοστά βιολογικής κτηνοτροφίας. Ειδικά για την περιφέρεια Ηπείρου, (προσωπική επικοινωνία με κτηνοτρόφους της περιφέρειας), ανέφεραν ως προβλήματα τη δυσκολία στην προώθηση των προϊόντων τους και τις χαμηλές τιμές στις οποίες αυτοί αναγκάζονται να πωλούν τα προϊόντα τους στην τοπική αγορά.

Βιολογική κτηνοτροφία στο νομό Ξάνθης

Στο ν. Ξάνθης η καταγεγραμμένη βιολογική κτηνοτροφία ξεκινά από το 2005. Η πιστοποίηση των προϊόντων γίνεται από τις εταιρείες πιστοποίησης ΔΗΩ και ΒΙΟ Ελλάς. Πιο συγκεκριμένα για το ν. Ξάνθης το μεγαλύτερο μέρος των βιολογικά εκτροφόμενων ζώων είναι τα πρόβατα και ακολουθούν οι αίγες (Εικόνα 2). Είναι ενδιαφέρον ότι το 2007 ο αριθμός των αιγών μειώθηκε σχεδόν κατά 1/3 σε σχέση με το 2006 και 2005, περίπου στο μισό τα βοοειδή, ενώ από την άλλη πλευρά ο αριθμός των προβάτων αυξήθηκε ελαφρά ενώ ο αριθμός των χοίρων σχεδόν διπλασιάστηκε. Επίσης, ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι ο αριθμός κτηνοτρόφων μειώθηκε σχεδόν στο μισό το 2007 σε σχέση με το 2006, στα επίπεδα του 2005. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι το τελευταίο έτος στο οποίο υπήρξε

σχετικό πρόγραμμα επιδοτήσεων ήταν το 2006 οπότε δικαιολογείται κατά πολύ η πτώση που εμφανίζεται στο γράφημα. Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία (ΔΗΩ 2010β), το ύψος ενίσχυσης σε ευρώ φθάνει έως τα 27 ευρώ ανά ζώο για αίγες και πρόβατα, τα 339 ευρώ για βοοειδή γαλακτοπαραγωγής και τα 166 ευρώ για βοοειδή κρεατοπαραγωγής.



Εικόνα 2. Αριθμός βιολογικά εκτρεφόμενων ζώων και αριθμός κτηνοτρόφων στο ν. Ξάνθης

Η κατάσταση καταγράφεται ακόμη πιο απογοητευτική στα επόμενα έτη και πιθανώς να οφείλεται στην απροθυμία των κτηνοτρόφων να διατηρήσουν βιολογική εκτροφή χωρίς την ύπαρξη κάποιας επιδότησης. Χαρακτηριστικά της απογοήτευσης των κτηνοτρόφων είναι τα ποσοστά βιολογικών ζώων που δηλώθηκαν το 2009 σε σχέση με το 2005: λιγότερο από το 1/6 των αγών, το 1/5 των βοοειδών, περίπου το 1/3 των προβάτων, αλλά αύξηση των χοίρων κατά 1/2. Ο δε αριθμός κτηνοτρόφων από 9 το 2005, το 2009 έπεσε στους 6.

Τα παραπάνω αποτελέσματα δεν είναι τα αναμενόμενα καθώς ο νομός πληροί πολλές προϋποθέσεις για την ανάπτυξη της κτηνοτροφίας και ειδικά της βιολογικής. Από το σύνολο της έκτασης του νομού, περίπου το 27% είναι γεωργική γη, το 2,9% βοσκότοποι πεδινής περιοχής ενώ το 63% δάση και δασικές εκτάσεις (Νομαρχία Ξάνθης 2010). Ορισμένες από τις εκτάσεις αυτές, στα πλαίσια της αγροδασοπονίας και ύστερα από την ανάλογη λιβαδοπονική μελέτη αλλά κυρίως με την κατάλληλη ενημέρωση και εκπαίδευση των κτηνοτρόφων, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη βιολογική εκτροφή ζώων. Η απασχόληση με την κτηνοτροφία θα πρέπει να διαδοθεί περισσότερο καθώς σύμφωνα με τα αποτελέσματα της Έρευνας Εργατικού Δυναμικού της ΕΣΑ (ΕΣΑ 2010α), για το πρώτο τρίμηνο του 2010, η ανεργία στην Περιφέρεια αυξήθηκε από 10,6% το 2009 σε 14,2 το 2010 άρα θα μπορούσαν να απασχοληθούν περισσότεροι στον πρωτογενή τομέα. Σύμφωνα επίσης με την ΕΣΑ (2010β), ο πληθυσμός στο νομό Ξάνθης δεν έχει μεταβληθεί σημαντικά διαχρονικά από το 1991 έως το 2008 και παρουσιάζει μόνο μία ελάχιστη αύξηση. Συγχρόνως το 25% πληθυσμού δηλώνει ότι απασχολείται στον κλάδο οικονομικής δραστηριότητας «Γεωργία, Δασοκομία, Αλιεία» και οι υπόλοιποι σε άλλους κλάδους. Επίσης, θα πρέπει να αναφερθεί ότι στο νομό δραστηριοποιείται η εταιρεία «Ροδόπη- Βιομηχανία Γάλακτος Ξάνθης ΑΕ» η οποία παράγει τυρί φέτα με ένδειξη ΠΟΠ (Agrocert 2010) και η οποία απορροφά το γάλα των κοπαδιών της περιοχής.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι στο νομό υπάρχουν οι κατάλληλες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη της κτηνοτροφίας και ειδικά της βιολογικής κτηνοτροφίας αλλά αυτό μέχρι τώρα δεν έχει συμβεί. Η εταιρεία πιστοποίησης ΒΙΟΕλλάς μας ενημέρωσε ότι ως αιτίες αναφέρονται οικονομικοί λόγοι αλλά και η δυσκολία τήρησης των απαιτήσεων του Κανονισμού για τη βιολογική κτηνοτροφία από τους παραγωγούς. Επίσης, δεδομένου ότι οι επιδοτήσεις για τους κτηνοτρόφους που συμμετέχουν στο σχετικό πρόγραμμα θα λήξουν το 2011, θα είναι ενδιαφέρουσα η εξέλιξη της βιολογικής κτηνοτροφίας στο νομό και ελπίζουμε

να μη συνεχιστεί η πτωτική πορεία της. Ο κος Φραγκόπουλος, υπεύθυνος για τον Τομέα Βιολογικής κτηνοτροφίας της Διεύθυνσης Γεωργίας του ν. Ξάνθης, ανέφερε (προσωπική επικοινωνία) ότι, παρά την ύπαρξη πιστοποιημένου σφαγείου για ζώα βιολογικής εκτροφής, υπάρχουν σοβαρά προβλήματα στον τομέα όπως είναι οι υψηλές τιμές των ζωοτροφών, η έλλειψη βοσκοτόπων, η χαμηλή διάθεση των προϊόντων ως βιολογικά και η έλλειψη ειδικού συσκευαστηρίου.

Συμπεράσματα - Προτάσεις

Η Ελλάδα, λόγω του κλίματος, των φυσικών της πόρων και της τοπογραφίας της αποτελεί ιδανικός χώρος για την εφαρμογή και περαιτέρω ανάπτυξη της βιολογικής κτηνοτροφίας. ο γεγονός ενισχύει και η αυξανόμενη ζήτηση για ποιοτικά προϊόντα από τους καταναλωτές, Παρά αυτά, το συγκεκριμένο και πολλά υποσχόμενο σύστημα εκτροφής των ζώων δεν παρουσιάζει την αναμενόμενη ανάπτυξη. Συγκεκριμένα, ενώ σε ορισμένες περιοχές φαίνεται να είναι ιδιαίτερα διαδεδομένο, σε άλλες όπως είναι ο νομός Ξάνθης παρουσιάζει πτωτική πορεία. Πιθανώς να υπάρχει έλλειψη στην ενημέρωση και στην εκπαίδευση των κτηνοτρόφων και ειδικά των νέων αλλά κυρίως στην οργάνωσή τους για τη διάθεση των προϊόντων τους.

Η μετατροπή της εκτατικής κτηνοτροφίας σε βιολογική μπορεί να γίνει εύκολα και μπορεί να συμβάλει σε μία βιώσιμη ανάπτυξη καταπολεμώντας την ανάγκη εισαγωγής προϊόντων από χώρες του εξωτερικού, αυξάνοντας το εισόδημα των κατοίκων ορεινών και ημιορεινών περιοχών μειώνοντας την αστυφιλία και την ανεργία, βελτιώνοντας το επίπεδο ζωής στην επαρχία. Στα πλαίσια αυτά, το κράτος θα πρέπει να συνεχίσει την ενίσχυση των κτηνοτρόφων που ασκούν βιολογική κτηνοτροφία, να εκπαιδεύσει και να ενισχύσει τους νέους κτηνοτρόφους με οικονομικά κίνητρα αλλά την απαραίτητη τεχνογνωσία. Τέλος, η απογοήτευση που φαίνεται στους κτηνοτρόφους να ισχύει στο νομό Ξάνθης θα πρέπει να διερευνηθεί και να γίνουν προσπάθειες αναστροφής αυτής.

Αναγνώριση βοήθειας

Οι συγγραφείς ευχαριστούν τις κυρίες Γεωργιάδη από τη ΔΗΩ και Κασσιδόκωστα από τη ΒΙΟΕλλάς για τα στοιχεία βιολογικής κτηνοτροφίας που αφορούσαν τα έτη 2008 και 2009.

Βιβλιογραφία

- Agrocert 2010. Οργανισμός πιστοποίησης γεωργικών προϊόντων. <http://www.agrocert.gr/pages/mitrooIn.asp?mID=649>. Εύρεση την 25-5-2010.
- Le Houerou, H.N., 1981. Impact of man and his animals on Mediterranean vegetation. Mediterranean-Type Shrublands, Elsevier Sci. Publ. Co. N.Y. pp. 479-521.
- Βρόντσος,Α. 2006 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ 2000–2006. www.siatistanews.gr/name/biolkalbro.rtf. Εύρεση την 25-5-2010.
- ΔΗΩ, 2010α. Προδιαγραφές κτηνοτροφίας. http://www.dionet.gr/10/pro_bio_ktino_10.htm, 03/2010. Εύρεση την 25-5-2010.
- ΔΗΩ. 2010β. Ύψος ενισχύσεων - Συγκεντρωτικός Πίνακας <http://www.dionet.gr/09/epidotiseis/epidotiseis.doc>. Εύρεση την 25-5-2010.
- Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΣΑ) 2010α. Έρευνα Εργατικού Δυναμικού, Α' Τρίμηνο 2010. http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/A0101/PressReleases/A0101_SJO01_DT_QQ_01_2010_01_F_GR.pdf. Εύρεση την 25-5-2010.
- Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΣΑ) 2010β. Υπολογιζόμενος Πληθυσμός στην Ελλάδα. http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/A1602/Other/A1602_SPO18_TS_AN_00_1991_00_2008_06_F_GR.pdf. Εύρεση την 25-5-2010.
- Νομαρχία Ξάνθης 2010. Γενικά στοιχεία για τον Νομό Ξάνθης http://www.xanthi.gr/index.php?tmp=2&path=1131_1176. Εύρεση την 25-5-2010.

Papanastis V.P., 2009. Grazing value of mediterranean forests. In: «Modelling, Valuing and Managing Mediterranean Forest Ecosystems», M. Palahi, Y. Birot, F. Bravo, E. Goritz (eds.), EFI proceedings No. 57, pp. 7-15.

ΥπΑΑΤ 2010α. Εγκεκριμένοι Οργανισμοί Ελέγχου και Πιστοποίησης Προϊόντων Βιολογικής Γεωργίας. http://www.minagric.gr/greek/biol_kthn_organismoi.html Εύρεση την 25-5-2010.

ΥπΑΑΤ 2010β, Στατιστικά ζώων. <http://www.minagric.gr/greek/data/TELIKO2007.xls> στατιστικά ζώων. Εύρεση την 25-5-2010.

Organic husbandry in Greece with special emphasis in the Prefecture of Xanthi (NE Greece)

M. Dimitrellou and A. Pantera

Department of Forestry and Management of Natural Environment, Technological Education Institute of Lamia, 36100 Karpenisi, Greece

Summary

This article presents some information on organic husbandry in Greece. Specifically, information is given on the rules applied for organic husbandry, the current system of inspection and certification as well as the actions to integrate a traditional farm on it. It also presents data on organic husbandry in Greece in general and particularly in the prefecture of Xanthi. Finally, the problems that probably caused the decline of organic husbandry in the county are discussed and suggestions are given for reversing the current negative trend.

Key words: organic farming, Xanthi, certification

Εθνομυκητολογία: Μύθοι και παραδόσεις γύρω από τα μανιτάρια

Κ. Ζουμή, Ι. Ισπικούδης και Α. Χατζηπασχάλη

Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη, e-mail: kzoumi@for.auth.gr

Περίληψη

Τα μανιτάρια χρησιμοποιήθηκαν από τον άνθρωπο με ποικίλους τρόπους. Ιδιαίτερα παλιότερα, που δεν υπήρχαν τα σύγχρονα μέσα, είχαν πολλές εφαρμογές στη λαϊκή ιατρική. Υπήρξαν επίσης πολύτιμη τροφή και γι' αυτό συλλέγονταν από τα αρχαία χρόνια, από όπου υπάρχουν γραπτές μαρτυρίες για τη χρήση και την αξία τους. Πολλοί λαοί έχουν παράδοση στη συλλογή άγριων ειδών. Άλλοι πάλι, λόγω των ιδιοτήτων μερικών μανιταριών, τα θεοποίησαν και τα χρησιμοποίησαν σε ιερές τελετές. Πολλά από τα είδη που χρησιμοποιούσαν είναι λιβαδικά. Τα μανιτάρια θα πρέπει να εισαχθούν ξανά στη ζωή του σύγχρονου ανθρώπου ως πολύτιμη και υγιεινή τροφή.

Λέξεις κλειδιά: μακρομύκητες, θεραπευτικές ιδιότητες, πολιτισμός, μυθολογία

Εισαγωγή

Ο άνθρωπος από τις προ-αστικές κοινωνίες, γνώριζε να χρησιμοποιεί διάφορα φυτά και μύκητες, ως φάρμακα ή τροφή. Μερικά από αυτά χρησιμοποιήθηκαν και σε διάφορες θρησκευτικές τελετές. Τα μανιτάρια δεν ταυτίζονται ούτε με τα φυτά ούτε με τα ζώα, αλλά αποτελούν ένα ξεχωριστό βασίλειο, αυτό των μυκήτων. Πρόκειται για ετερότροφους οργανισμούς, επειδή στερούνται χλωροφύλλης, γι' αυτό είναι αναγκασμένοι να ζουν είτε παρασιτικά είτε σαπροφυτικά είτε να συμβιώνουν με τις ρίζες ανώτερων φυτών. Όπως τα φυτά, έτσι και τα μανιτάρια χρησιμοποιήθηκαν από τον άνθρωπο σε διάφορα επίπεδα της καθημερινής του ζωής. Έτσι η μελέτη των σχέσεων των λαών με τα μανιτάρια, όπως αυτές εκφράζονται στις παραδόσεις, στους μύθους, στη θρησκεία, στη γλώσσα, στη λογοτεχνία, στην τέχνη, στην αντιμετώπιση ασθενειών, στις γαστρονομικές συνήθειες, αποτελεί ένα ξεχωριστό κλάδο της «εθνοβοτανικής», γνωστό ως «εθνομυκητολογία». Ο όρος επινοήθηκε από τον Gordon Wasson, ένα ερασιτέχνη μυκητολόγο (Author 2003).

Στην εργασία αυτή γίνεται προσπάθεια να αναδειχθεί η επιρροή που ασκούσαν τα μανιτάρια σε διάφορα έθνη. Με τη βοήθεια ιστορικών και μυθολογικών στοιχείων προκύπτει ότι, οι λαοί από την αρχαιότητα έδειξαν ενδιαφέρον για αυτούς τους οργανισμούς. Επίσης, επισημαίνονται χώρες, όπου τα μανιτάρια έχουν πολλές χρήσεις και εφαρμογές. Ακόμη αναφέρονται μερικά λιβαδικά είδη μανιταριών που έχουν φαρμακευτικές, θεραπευτικές ιδιότητες, αλλά και γαστρονομική αξία. Τέλος κάποια συμπεράσματα για τη σύγχρονη εποχή και το ρόλο που θα μπορούσαν να έχουν τα μανιτάρια στην ζωή του σύγχρονου ανθρώπου.

Ιστορική αναδρομή

Αρχαία Αίγυπτος

Η αιφνίδια εμφάνιση των μανιταριών, απασχόλησε τον άνθρωπο για χιλιάδες χρόνια, γιατί ήταν πολύ εντυπωσιακή. Έπλασε πολλούς μύθους σχετικούς με τα μανιτάρια και τον τρόπο που εμφανίζονται. Μη μπορώντας να εξηγήσει την απότομη γέννηση του μανιταριού, το θεοποίησε. Οι Αιγύπτιοι στόλιζαν τους ναούς και τους τάφους των Φαραώ με απεικονίσεις

μανιταριών. Στη μυθολογία τους, ο Θεός της γεύσης Χου, δημιουργήθηκε από σταγόνες αίματος που έφτασαν στο έδαφος όταν ο Θεός Ρα έκοψε το φαλλό του (Author 2003). Θεωρούσαν τη βιολογική ζύμωση σαν θείο δώρο από το θεό Όσιρι (Διαμαντής 1992). Ήταν από τους πρώτους λαούς που έφτιαζαν μπίρα από κριθάρι και νερό.

Αρχαία Ελλάδα

Στην ευρωπαϊκή ήπειρο αρκετοί λαοί έχουν παράδοση στη χρήση μανιταριών. Οι αρχαίοι Έλληνες ήταν οι πρώτοι συγγραφείς που άφησαν πληθώρα γραπτών μαρτυριών για τα μανιτάρια. Μελέτησαν ορισμένα μορφολογικά χαρακτηριστικά και φυσιολογικές ιδιότητες των μανιταριών, τον τρόπο αναπαραγωγής τους, ασχολήθηκαν επίσης με την ονοματολογία και τη θρεπτική τους αξία (Κελτεμίδης 1986). Εκτός από τα εδώδιμα μανιτάρια μελέτησαν και δηλητηριώδη είδη και ανέπτυξαν διάφορες θεωρίες, αλλά κυρίως δεισιδαιμονίες και εικασίες. Τόση ήταν η εκτίμησή τους γι' αυτά που τα θεωρούσαν τροφή των Θεών και των βασιλιάδων, ισάξια με την αμβροσία. Μέσα σε διασωθέντα γραπτά, περιγράφονται περιστατικά θανάτων από μανιτάρια, όπως ο τραγικός θάνατος τετραμελούς οικογένειας στην Ικαρία. Η δηλητηρίαση από ωμό μανιτάρι της κόρης του Πausανία, την οποία έσωσε ο Ιπποκράτης, ο οποίος αντιλήφθηκε ότι πρόκειται για δηλητηρίαση από μανιτάρια, με ξινό προκάλεσε εμετό, κάτι σαν πλύση στομάχου, έτσι σώθηκε η κόρη του Πausανία (Κελτεμίδης 1986).

Πολλοί ερευνητές θεωρούν ότι τα παραισθησιογόνα μανιτάρια χρησιμοποιήθηκαν στα Ελευσίνια, τα Ορφικά και τα Διονυσιακά μυστήρια. Ιδιαίτερα για τα Ελευσίνια μυστήρια έχουν γραφτεί τόσα πολλά που ο μύθος μπερδεύεται με τη πραγματικότητα. Ο χημικός Albert Hofman σε συνεργασία με τον Wasson, προσπάθησε να δώσει κάποιες ερμηνείες, στις οποίες πιθανολογεί ότι οι αρχαίοι Έλληνες είχαν βρει μεθοδολογία ώστε να απομονώνουν παραισθησιογόνες ουσίες από το εργότιο (*Claviceps purpurea*), οι οποίες δημιουργούσαν μια κατάσταση «ιερής έκστασης». Έτσι κατά τη διάρκεια των Ελευσίνιων μυστηρίων, οι ιεροφάντες, οι ιερείς δηλαδή των μυστηρίων, ετοιμάζαν το ιερό ποτό γνωστό ως «Κυκεώνα», του οποίου η ετοιμασία αποτελούσε το κεντρικό γεγονός της γιορτής. Οι σπόροι του σιταριού που είχαν προσβληθεί από τον μύκητα *Claviceps purpurea*, ανακατεύονταν με νερό και φύλλα μέντας και το ποτό μοιράζονταν στους παρευρισκόμενους. Μάλιστα ήταν τόσο δυνατό που έχει μείνει σήμερα η έκφραση «κυκεώνας δυσκολιών» ακριβώς για να εκφραστεί το μέγεθος της δυσκολίας (Graves 1955, Wasson et al. 1978).

Αρχαία Ρώμη

Ανάλογα και οι Ρωμαίοι λάτρευαν τ' άγρια είδη μανιταριών, τα οποία αποτελούσαν περιζήτητο έδεσμα και μάλιστα σε τέτοιο βαθμό που για σημαντικό διάστημα αντικατέστησαν τα ψάρια και τα κρέατα στα συμπόσια. Τέτοια ήταν η προτίμησή τους για αυτά ώστε, η αριστοκρατία διέθετε ειδικευμένους συλλέκτες για τα περιζήτητα είδη (Κελτεμίδης 1986). Είδη που είναι γνωστά σήμερα, για τη νοστιμιά και τη γαστρονομική τους αξία, ήταν περιζήτητα στη ρωμαϊκή εποχή. Ένα τέτοιο είδος για παράδειγμα, είναι το γνωστό μανιτάρι *Amanita caesarea* (Αμανίτης ο καισαρικός) που αναφέρεται και με τα συνώνυμα *Agaricus caesareus* Scop., *Agaricus aurantius* Bull. Για τους Ρωμαίους που λάτρευαν τα μανιτάρια, ο Αμανίτης ο καισαρικός αποτελούσε αριστοκρατική τροφή και απαραίτητο έδεσμα στα συμπόσια των αρχόντων και ήταν φημισμένος για την υπέροχη νοστιμιά του και την εξαιρετική ομορφιά του. Πολλοί Λατίνοι συγγραφείς και ποιητές, όπως ο Γαληνός, ο Πλίνιος, ο Κικέρωνας, ο Οράτιος, ο Γιουβενάλης, ο Μαρτιάλης και άλλοι, άφησαν ενδιαφέρουσες γραπτές μαρτυρίες για το μανιτάρι αυτό, ενώ η φιγούρα του έχει αποθανατιστεί σε ρωμαϊκά μωσαϊκά. Ο Πλίνιος ο Πρεσβύτερος τον αποκαλούσε «*Boletus*» (Βωλίτης) και ο Γαληνός «Βωλίτη», ονομασίες όμως που δεν έχουν καμιά σχέση με το σημερινό γένος των Βωλιτών και ασφαλώς αντιπροσώπευαν διαφορετικά είδη. Ο επιθετικός προσδιορισμός «καισαρικός»

(*caesareus*), που τον ξεχωρίζει από τα άλλα είδη, δόθηκε στο μανιτάρι το 1772 για να τιμηθεί η μνήμη του Κλαύδιου του Ιού, Καίσαρα της Ρώμης που δηλητηριάστηκε από το θανατηφόρο Αμανίτη το φαλλοειδή (*Amanita phalloides*). Κατά τον Πλίνιο, τα μανιτάρια είχε προετοιμάσει η γυναίκα του Αγριππίνα με τη βοήθεια του γιου της Νέρωνα. Υποθέτουν ότι τα λαχταριστά μανιτάρια *A. caesarea* ραντίστηκαν με το θανατηφόρο χυμό του *A. phalloides*. Ο Αμανίτης ο καισαρικός τρώγεται ψημένος, αλλά και ωμός. Στο μοναδικό βιβλίο μαγειρικής που έχει διασωθεί από την αρχαιότητα, του πιο διάσημου Ρωμαίου γαστρολάτρη Απίκιου (M. Gavius Apicius), γεννημένου το 25 π.Χ. περίπου, περιγράφονται τρεις συνταγές μαγειρέματος του *Amanita caesarea* («Boletos» κατά τον Απίκιο) (Κελτεμίδης 1986).

Ρωσία

Στη Ρωσία είχαν μια ιδιαίτερη σχέση με τα μανιτάρια, κυρίως οι φυλές της Σιβηρίας, οι οποίες αγόραζαν μανιτάρια από Ρώσους εμπόρους με αντάλλαγμα γούνες. Ερευνητές, έχουν καταγράψει μαρτυρίες και μάλιστα αρκετά παλιές, όπου βεβαιώνουν τη χρήση ναρκωτικών μανιταριών σε διάφορες γιορτές. Οι πιο πλούσιοι συγκέντρωναν στο σπίτι τους μεγάλες ποσότητες του *Amanita muscaria*, όποτε είχαν κάποια γιορτή, έβραζαν μερικά από αυτά μέσα σε νερό, έπιναν αυτό το ποτό και μεθούσαν (Stafford 1977). Σε αυτές τις περιοχές της Σιβηρίας δημιουργήθηκε μια πανάρχαια θρησκεία, ο Σαμανισμός, όπου τα μέλη της είχαν στενή σχέση με το φυσικό κόσμο. Πίστευαν ότι η ολοκλήρωση του ανθρώπου, αλλά και η επαφή του με το Θείο, περνάει μέσα από τη φύση. Έδειχναν μεγάλο σεβασμό για τα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα λάτρευαν σαν θεούς. Η λέξη “Saman” έρχεται από τη Σιβηρία έχει σανσκριτική προέλευση, ωστόσο, αυτή η θρησκεία εντοπίζεται σε πολλές άλλες περιοχές του κόσμου, όπως Φιλανδία, Αυστραλία, Αμερική, Θιβέτ, Ιαπωνία και αλλού (Μήνη 2000).

Ασία

Στην Ασιατική ήπειρο πολλές χώρες έχουν παράδοση στη χρήση μανιταριών. Στην Ινδία τα βότανα και τα άγρια μανιτάρια χρησιμοποιούνταν από την αρχαιότητα. Έχουν διασωθεί μέχρι και σήμερα πολλές συνταγές για φάρμακα που στηρίζονται πάνω στα άγρια μανιτάρια, εξαιτίας της Αγιουρβεδικής ιατρικής. Αυτή είναι λαϊκή ιατρική που ασκείται στην Ινδία και στηρίζεται σε μια πολύπλοκη ιεραρχία δυνάμεων που αναφέρονται σε ιερά κείμενα (Κελτεμίδης 1995). Στην Κίνα και την Ιαπωνία θεωρούν ακόμη και σήμερα, ότι η κατανάλωση μανιταριών είναι ένα από τα μυστικά της μακροζωίας τους. Στις χώρες αυτές αναπτύχθηκαν φιλοσοφίες αλλά και θρησκείες που είχαν άρρηκτη σχέση με τα φυτά. Μια από αυτές είναι ο Ανιμισμός, σύμφωνα με τον οποίο, υπήρχε η πίστη ότι, όλα τα όντα (υποκείμενα και αντικείμενα) έχουν ψυχή, σαν κομμάτια μιας ενιαίας ψυχής του σύμπαντος (Κελτεμίδης 1995).

Νότια Αμερική

Οι λαοί που ζούσαν στην Αμερική, στην προκολομβιανή περίοδο, είχαν αναπτύξει ένα είδος λατρείας προς τα μανιτάρια. Έχουν βρεθεί σε ανασκαφές πέτρινα μανιτάρια, με ύψος 10 μέτρα και τα οποία αποτελούν μια σημαντική απόδειξη πως το μανιτάρι ήταν ένα θρησκευτικό σύμβολο, αντίστοιχο με το Χριστιανικό σταυρό (Wasson 1957). Υπάρχουν μαρτυρίες των πρώτων Ισπανών που κατέφτασαν στη Νέα Γη, οι οποίοι βρέθηκαν μπροστά σε ένα μεγάλο αριθμό πέτρινων μανιταριών στα οροπέδια της Γουατεμάλας, του Ελ Σαλβαδόρ και στο νοτιοανατολικό Μεξικό. Υπάρχουν επίσης αναφορές από τους Ισπανούς, για ορισμένα μανιτάρια που οι Αζτέκοι ονόμαζαν ως “*teonanacalt*”, «*σάρκα των θεών*» και ήταν αντικείμενα λατρείας.

Άλλοι αρχαίοι λαοί της περιοχής, αν και οι κατακτητές προσπάθησαν να τους αποκόψουν από τις συνήθειες τους, επιβάλλοντας διάφορες απαγορεύσεις, ώστε να χάσουν κάθε επαφή

με τον πολιτισμό τους, κατάφεραν να διασώσουν σημαντικό τμήμα από τις παραδόσεις τους και την παλιά θρησκεία τους που τη διατήρησαν μέχρι σήμερα και όπου είχαν θεοποιηθεί ένα μανιτάρι και το χρησιμοποιούσαν σε θρησκευτικές τελετουργίες, ώστε να έχουν οράματα, να προβλέπουν το μέλλον και να καθορίζουν τις εξελίξεις (Wasson 1957).

Από πολύ παλιά οι Ινδιάνοι χρησιμοποιούσαν τα μανιτάρια στις διάφορες τελετές τους για λόγους λατρευτικούς, προφητικούς και θεραπευτικούς. Αλλά και στη σύγχρονη εποχή, σε περίπτωση ασθένειας κάποιου μέλους μιας οικογένειας, οι συγγενείς απευθύνονταν στο μανιτάρι για να τους πει αν ο άρρωστος θα ζήσει ή θα πεθάνει και τι πρέπει να κάνουν για να σωθεί. Παρόμοια σε περίπτωση απώλειας ζώου ή χρημάτων το συμβουλευονται και αυτό δίνει απαντήσεις. Αυτοί οι αγράμματοι άνθρωποι που μιλούν γλώσσες που ποτέ δεν γράφτηκαν, έχουν συγγενείς που έχουν πάει σαν εργάτες στις Η.Π.Α. και δεν τους έχουν δει για πολλά χρόνια. Εδώ το μανιτάρι παίζει ρόλο ταχυδρόμου φέρνοντας τους νέα για τον απόντα, αν είναι ζωντανός και καλά ή άρρωστος ή στη φυλακή, αν είναι πλούσιος ή φτωχός, αν είναι παντρεμένος και έχει παιδιά (Stafford 1977).

Μανιτάρια των λιβαδιών και θεραπευτικές τους ιδιότητες

***Agaricus campestris*:** Μανιτάρι κοινό και περιζήτητο, φυτρώνει την άνοιξη και το φθινόπωρο στα λιβάδια. Από την αρχαιότητα ακόμη ήταν γνωστό ως μανιτάρι θρεπτικό και υγιεινό. Κατά την ινδική Αγιουρβεδική φαρμακογνωσία, όταν το μανιτάρι καταναλώνεται σε 3-6 g, τρεις φορές την ημέρα, αποτελεί άριστη θρεπτική και δυναμωτική ουσία για τον οργανισμό. Θεραπευτικά χρησιμοποιείται στη βρογχικήλη. Το στεγνωμένο στον ήλιο καρπόσωμα του μανιταριού κρεμιέται από το λαιμό του αρρώστου. Στην Ευρώπη θεωρείται εξαιρετικός και συλλέγεται από πολλούς μανιταρόφιλους. Φαρμακευτικά, θεωρείται αντικαρκινικό, αντιφλεγμονώδες και θεραπευτικό της ιγμορίτιδας (Κελτεμίδης 1995).

***Clitocybe nebularis*:** Κοινότατο είδος των λιβαδιών. Συχνά φυτρώνει σε κύκλους που από το λαό αποκαλούνται «διαβολόδρομοι» ή «δαχτυλίδια της μάγισσας». Είναι εδώδιμο μανιτάρι που όμως απαιτεί προσοχή γιατί εύκολα μπερδεύεται με το δηλητηριώδες είδος *Endoloma lividum*. Από το καρπόσωμα του μανιταριού έχει απομονωθεί η αντιβιοτική ουσία *νεβουλαρίνη*, η οποία παρουσιάζει ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες βιοχημικές και βιολογικές ιδιότητες. Παρουσιάζει αντιφυματική και αντιμυτιωτική δράση. Η δράση της στα βακτήρια είναι εκλεκτική. Σε υψηλή συγκέντρωση παρατηρείται κάποια εκλεκτική δράση κατά των καρκινικών κυττάρων και γενικά είναι πολύ τοξική στα ζώα (Κελτεμίδης 1995).

***Lycoperdon giganteum*:** Φυτρώνει την άνοιξη και το φθινόπωρο στα λιβάδια. Στη λαϊκή ιατρική αποτελούσε αιμοστατικό φάρμακο στα τραύματα, τις πληγές και τις αιμορροΐδες (Κελτεμίδης 1986). Το χρησιμοποιούσαν σε παθήσεις του λαιμού, αλλά και ως αντιπυρετικό, αντιβηχικό, αναλγητικό και κατά του στομαχόπνου. Στα Ιμαλάια επιδέκουν το καρπόσωμα απευθείας πάνω σε κάταγμα. Στην Ευρώπη το είδος αυτό είναι γνωστό από την αρχαία Ρώμη, όπου είχαν ένα δίστιχο: “Quanda mandi chivs moilee ke vindi morripude” (όταν κάποιος κόψει τα δάχτυλά του χρησιμοποιεί λυκόπερδα). Τα σπόριά του χρησιμοποιούνταν επίσης, με άμεση επίθεση, στις χιονίστρες και στα γδαρσίματα του δέρματος, σε κάθε σημείο του σώματος. Οι κουρείς το αξιοποιούσαν παλιά ως αιμοστατικό υλικό. Στη λαϊκή κτηνιατρική, το αφέψημα των σπορίων δινόταν από τους κτηνοτρόφους στα γιδοπρόβατα και τα μοσχάρια ως φάρμακο κατά της διάρροιας. Επίσης χρησιμοποιούνταν στα καψίματα και στις χειρουργικές επεμβάσεις ως αναισθητικό, για τις ναρκωτικές τους ιδιότητες, όπως εκείνη του χλωροφορμίου (Κελτεμίδης 1995).

***Stropharia coronilla*:** Γενικά τα ευρωπαϊκά είδη της θεωρούνται εδώδιμα ή τουλάχιστον αβλαβή μανιτάρια, αλλά στην Αμερικάνικη ήπειρο, χαρακτηρίζονται ως είδη δηλητηριώδη. Οι Ινδιάνοι χρησιμοποιούν σε μικρές δόσεις το μανιτάρι ως ναρκωτικό. Γνωστό μανιτάρι στην Ελλάδα, το οποίο τρώει το φθινόπωρο, άλλοτε μεμονωμένα και άλλοτε σε ομάδες στα λιβάδια, στις παρυφές των δασών, στις άκρες των δρόμων. Έχει σε μικρή περιεκτικότητα

μουσκαρίνη, ίσως και μερικές άλλες ενώσεις και γι' αυτό δεν αποκλείεται, σε ορισμένες περιπτώσεις, η κατανάλωσή του να προκαλέσει ψυχοτροπικά φαινόμενα (Κελτεμίδης 1995).

Phallus impudicus: Στη Νιγηρία αξιοποιείται από τους παραδοσιακούς γιατρούς Yoruba στη θεραπεία της λέπρας. Μανιτάρια ιδιαίτερα διαδεδομένα στις τροπικές χώρες, χρησιμοποιήθηκαν από τους πρωτόγονους λαούς στις ιεροτελεστίες γονιμότητας λόγω της ομοιότητάς τους με το αντρικό αναπαραγωγικό όργανο. Αυτά αλέθονταν με στάχτη και με το μίγμα που προέκυπτε αλειφόταν το σώμα των πιστών στις τελετές (Κελτεμίδης 1995). Στην Ευρώπη, κυρίως εξαιτίας της δυσοσμίας του το μανιτάρι δεν τρώγεται, αλλά τα "αυγά" του (τα νεαρά μανιτάρια που προστατεύονται από λευκή μεμβράνη, δίνουν εντύπωση αυγού) είναι σε πολλά μέρη περιζήτητα και πωλούνται στο εμπόριο. Συνήθως φτιάχνουν με αυτά τουρσί ή παραγεμίζουν λουκάνικα. Αποξηραμένο και αλευροποιημένο το μανιτάρι χρησιμοποιούταν ως αφροδισιακό φάρμακο. Ακόμα και σήμερα, σε διάφορα μέρη του κόσμου γίνεται χρήση της σκόνης του μανιταριού από τη λαϊκή κτηνιατρική ως ενισχυτικό της γονιμότητας των αγροτικών ζώων. Πέρα όμως από την αφροδισιακή του χρήση, ο Φαλλός ο αναίσχυντος χρησιμοποιήθηκε στη λαϊκή ιατρική από τους αγρότες της Κεντρικής Ευρώπης, για την παρασκευή αλοιφής για την αρθρίτιδα, τους ρευματισμούς και την επιληψία. Για τον ίδιο σκοπό οι Ουκρανοί αγρότες χρησιμοποιούσαν ως αλοιφή τη βλέννα του μανιταριού. Ο Γερμανός μυκητολόγος Zeitlemayr (1976) αναφέρει ότι το μανιτάρι χρησιμοποιήθηκε ήδη από το 1619 για τη θεραπεία της αρθρίτιδας. Στην Ελλάδα γίνεται φαρμακευτική χρήση του, για τη θεραπεία της «φλυκταινώδους επιδερμικής μορφής άνθρακα» (κακό σπυρί). Το φρέσκο μανιτάρι επιδενόταν σφιχτά πάνω στην κακοήθη φλύκταινα (φουσκάλα). Αλλά και ξεραμένο το μανιτάρι στον ήλιο φυλαγόταν στα σπίτια για ώρα ανάγκης (Κελτεμίδης 1995).

Συμπεράσματα – προτάσεις

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια στροφή του κόσμου στη χρήση θεραπευτικών φυτών και ταυτόχρονα μια τάση για προτίμηση φυτικών προϊόντων. Κοντά στα φυτικά προϊόντα, θα πρέπει να προβληθούν και τα μανιτάρια. Αντιμετωπίζονται καχύποπτα λόγω των θανατηφόρων ατυχημάτων. Ακόμη, δεν είναι ευρέως γνωστό ότι, πολλά είδη καλλιεργούνται τεχνητά και έτσι αποφεύγεται η κατανάλωσή τους. Τα μανιτάρια είναι πολύτιμη τροφή, νόστιμα, θρεπτικά και υγιεινά. Πλούσια σε πρωτεΐνες, μεταλλικά άλατα, φτωχά σε υδατάνθρακες και λίπη. Η κατανάλωσή τους καθιστά τον ανθρώπινο οργανισμό ανθεκτικό στις αρρώστιες. Επίσης είναι κατάλληλα για δίαιτα, επειδή έχουν λίγες θερμίδες. Τα μανιτάρια μπορεί να αξιοποιηθούν ως τροφή αλλά και ως φάρμακα. Ορισμένες χημικές ενώσεις που περιέχονται σε αυτά, έχουν ευεργετικές ιδιότητες. Το «κυνήγι» άγριων μανιταριών στα δάση ή τα λιβάδια είναι μια συναρπαστική εμπειρία. Συνδυάζει, προσωπική ικανοποίηση, γυμναστική, περίπατο στο δάσος, αναψυχή, περιπέτεια, την απόλαυση ενός ωραίου γεύματος μανιταριών, γνώση και βεβαίως την ευκαιρία που έχει κανείς να είναι κοντά στη φύση.

Βιβλιογραφία

- Author, J. 2003. Mushroom and mankind. The impact of mushroom on human consciousness and religion. The book tree. Escondido C.A. Unites States, pp. 103.
- Διαμαντής, Σ. 1992. Τα μανιτάρια της Ελλάδος. Εκδόσεις Ιων, Αθήνα, σελ. 591.
- Graves, R. 1955. Greek myths. Μετάφραση Ζενάκος Α. Εκδόσεις Πλειας-Ρουγκα, Αθήνα, σελ. 422.
- Κελτεμίδης Δ. 1986. Τα Ελληνικά μανιτάρια και οι λαϊκές ονομασίες τους, λαογραφική μυκολογία. Εκδόσεις Ψύχαλος, Αθήνα, σελ. 182.
- Κελτεμίδης Δ. 1995. Τα φαρμακευτικά μανιτάρια και οι θεραπευτικές τους χρήσεις. Εκδόσεις Ψύχαλος, Αθήνα, σελ.147.

- Μήνη Χ. 2000. Νεοπαγανισμός, η αναγέννηση της Αρχαίας θρησκείας. Εκδόσεις Αρχέτυπο, Θεσσαλονίκη, σελ. 367.
- Stafford P. 1977. Psychedelics encyclopedia. Berkley California, p. 363.
- Wasson R. G, Hofmann A. and Ruck C.A., 1978. The road to Eleusis, unveiling the secret of mysteries. Hermes press, New Castle, pp. 28.
- Wasson G. R. 1957. Seeking the Magic Mushroom, Life magazine, New York, 42:100-120.
- Zeitlmayr, L. 1976. Wild mushrooms. Frederic Muller Ltd, United Kingdom, pp. 138.

Ethnomycology: Myths and traditions around mushrooms

K. Zoumi, I. Ispikoudis and A. Xatzipasxali

Laboratory of Rangeland Ecology (286), School Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece, e-mail: kzoumi@for.auth.gr

Summary

Mushrooms used by humans with various ways. Especially once, that didn't exist the modern way of life, they had many application in popular medicine. They had been valuable food, collected from ancient time, wherefrom exist written evidence for their use and value. Many people have tradition in collecting wild species. Others, through the characteristic of some mushroom, they glorify them and used them in rituals. Many of the species that had been used are coming from prairies. The mushrooms need to induct in the lives of modern people as value and healthy food.

Key words: macromycetes, medicinal properties, civilization, mythology

Εδώδιμα φυτικά είδη σε λιβαδικά οικοσυστήματα της Β. Ελλάδας

Α. Κυριαζόπουλος¹, Γ. Φωτιάδης², Ζ. Μ. Παρίση³ και Ε. Αβραάμ³

¹ Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Πανταζίδου 193, 68200 Ορεστιάδα, e-mail: apkyriaz@fmenr.duth.gr,

² Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Τ.Ε.Ι. Λαμίας, 36100 Καρπενήσι

³ Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Στα λιβαδικά οικοσυστήματα του ελλαδικού χώρου υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός φυτικών ειδών. Κύρια χρήση της πλειονότητας αυτών των ειδών είναι η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης για τα αγροτικά ζώα και την άγρια πανίδα. Επιπλέον, ένας σημαντικός αριθμός αυτοφυών λιβαδικών φυτών μπορεί να αξιοποιηθεί στην αρχιτεκτονική κήπων, στη δημιουργία χλοοταπής για αισθητικούς και λειτουργικούς σκοπούς, στη φαρμακευτική, στη μελισσοκομία και στην παραγωγή ενέργειας. Εκτός από τις παραπάνω χρήσεις, αυτοφυή είδη των λιβαδικών οικοσυστημάτων αποτέλεσαν βασική τροφή του ανθρώπου από αρχαιότατους χρόνους. Με την ανάπτυξη της γεωργίας κάποια από αυτά τα είδη βελτιώθηκαν και καλλιεργήθηκαν, κάποια εξαφανίστηκαν, ενώ κάποια άλλα συλλέγονται ακόμη και σήμερα και χρησιμοποιούνται σε αρκετές τοπικές κουζίνες. Το ενδιαφέρον για τη μεσογειακή διατροφή που έχει αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια, αναμένεται να αυξήσει τη ζήτηση σε εδώδιμα αυτοφυή φυτικά είδη, τα οποία αποτελούν μέρος της. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση και καταγραφή των εδώδιμων φυτικών ειδών που υπάρχουν σε λιβαδικά οικοσυστήματα της Β. Ελλάδας. Εκτός από τα πολύ γνωστά ραδίκια (*Taraxacum* sp.), διαπιστώθηκε ότι στους διάφορους λιβαδικούς τύπους υπάρχει μια πληθώρα εδώδιμων φυτών όπως, τα μύρτιλα (*Vaccinium myrtillus*), τα άγρια σπαράγγια (*Asparagus acutifolius*), το αγριομάρουλο (*Lactuca serriola*), οι βρούβες (*Sisymbrium officinale*), η παπαρούνα (*Papaver* sp.) και η αγριοκαρδαμούδα (*Capsella bursa-pastoris*).

Λέξεις κλειδιά: γαστρονομία, μεσογειακή κουζίνα, μεσογειακή διατροφή

Εισαγωγή

Η κύρια χρήση των λιβαδικών φυτικών ειδών είναι η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης για τα αγροτικά ζώα. Πολλά είδη, κυρίως των οικογενειών Gramineae και Leguminosae, είναι βασικά για τη διατροφή των αγροτικών ζώων συμβάλλοντας καθοριστικά στο σιτηρέσιό τους και κατά συνέπεια στη ζωική παραγωγή, ιδιαίτερα στα εκτατικά κτηνοτροφικά συστήματα. Παράλληλα, τα λιβαδικά φυτικά είδη αποτελούν την πηγή διατροφής για τα φυτοφάγα είδη της άγριας πανίδας. Ένας σημαντικός αριθμός αυτοφυών λιβαδικών φυτών μπορεί να αξιοποιηθεί στην αρχιτεκτονική κήπων, στη δημιουργία χλοοταπής για αισθητικούς και λειτουργικούς σκοπούς επειδή δημιουργούν πυκνό φυτοκάλυμμα με ωραίο πράσινο χρώμα και αντέχουν στο έντονο ποδοπάτημα. Επίσης χρησιμοποιούνται σε αποκαταστάσεις διαταραγμένων περιοχών με στόχο την προστασία από τη διάβρωση και την ανόρθωση του οικοσυστήματος (Κούκουρα 2004). Ορισμένα λιβαδικά φυτά χρησιμοποιούνται στη φαρμακευτική, στη μελισσοκομία και στην παραγωγή ενέργειας (Κυριαζόπουλος και συν. 2008).

Εκτός από τις παραπάνω χρήσεις, αυτοφυή είδη των λιβαδικών οικοσυστημάτων αποτέλεσαν βασική τροφή του ανθρώπου από αρχαιότατους χρόνους. Με την ανάπτυξη της γεωργίας πριν από 13.000 χρόνια κάποια από αυτά τα είδη βελτιώθηκαν και καλλιεργήθηκαν, ενώ άλλα εξαφανίστηκαν από την ανθρώπινη διατροφή. Αποτέλεσμα της εξέλιξης αυτής είναι ο περιορισμός των φυτών που συμμετέχουν στην ανθρώπινη διατροφή. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι από τα 500.000 φυτικά είδη που υπάρχουν στον κόσμο καλλιεργούνται μόνο τα 3000 (Diamond 2002). Βέβαια, τα άγρια εδώδιμα φυτά συνεχίζουν να έχουν σημαντικό ρόλο στην ανθρώπινη διατροφή σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες κυρίως σε περιόδους κρίσης (Bailem and Kebebew 2006). Στη Μεσόγειο, άγρια εδώδιμα φυτά χρησιμοποιούνται παραδοσιακά σε αρκετές τοπικές κουζίνες (Hadjichambis et al. 2008). Το γαστρονομικό ενδιαφέρον για την κουζίνα της Μεσογείου έχει συμβάλει σημαντικά στη διατήρηση της χρήσης αυτών των φυτών. Το ενδιαφέρον αυτό σχετίζεται και με το τεκμηριωμένο γεγονός ότι η μεσογειακή διατροφή είναι πολύ υγιεινή. Η γνώση όμως της χρήσης των φυτικών αυτών ειδών είναι σχετικά περιορισμένη και η συστηματική καταγραφή τους άρχισε να γίνεται σχετικά πρόσφατα στα πλαίσια εθνοβοτανικών ερευνών. Στην Ελλάδα οι περισσότερες μελέτες αφορούν κυρίως την Κρήτη (Leonti et al. 2006, Hadjichambis et al. 2008).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση και καταγραφή των περισσότερο γνωστών εδώδιμων φυτικών ειδών που κυριαρχούν σε λιβαδικά οικοσυστήματα της Β. Ελλάδας.

Υλικά και μέθοδοι

Αρχικά, έγινε καταγραφή των φυτικών ειδών που κυριαρχούν σε λιβαδικά οικοσυστήματα, καθώς και ειδών που δεν εμφανίζονται σε δασικές φυτοκοινωνίες, με τη χρήση βιβλιογραφικών πηγών από φυτοληνίες που έγιναν σε φυσικά οικοσυστήματα με τη μέθοδο του Braun-Blanquet (Braun-Blanquet 1964) στη βόρεια Ελλάδα. Οι βιβλιογραφικές πηγές που χρησιμοποιήθηκαν προέρχονται από δημοσιευμένες (Quezel 1967, Karagiannakidou 1994, Θεοδωρόπουλος και συν. 2001, Schreiber 1998, Petermann 1999, Θεοδωρόπουλος και Ελευθεριάδου 2003) και αδημοσίευτες φυτοληνίες (Φωτιάδης και συν. υπό δημοσίευση, Φωτιάδης και συν. 2006, Φωτιάδης 2004). Σύμφωνα με τις παραπάνω πηγές βρέθηκαν συνολικά 102 αυτοφυή taxa που κυριαρχούσαν σε λιβαδικά οικοσυστήματα.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση της ελληνικής και της διεθνούς βιβλιογραφίας από έντυπες και ηλεκτρονικές πηγές για τις εδώδιμες χρήσεις αυτών των αυτοφυών λιβαδικών φυτών.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Από τα 102 αυτοφυή φυτικά είδη που εμφανίζονται σε λιβαδικά οικοσυστήματα βρέθηκε ότι 19 είναι εδώδιμα (Πίνακας 1). Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται επτά ξυλώδη και 12 ποώδη. Τα περισσότερα ανήκουν στις οικογένειες Cruciferae, Compositae και Rosaceae.

Στα ξυλώδη είδη τα εδώδιμα τμήματα είναι οι καρποί που χρησιμοποιούνται για παραγωγή γλυκών και μαρμελάδας, όπως συμβαίνει με τα *Crataegus monogyna* (κράταιγος), *Pyrus amygdaliformis* (γκορτσιά) και *Vaccinium myrtillus* (μύρτιλλα), ενώ μπορούν να καταναλωθούν και ωμοί (Facciola 1990, Pieroni et al. 2002, Lentini and Venza 2007). Ο καρπός του *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* (άρκευθος) χρησιμοποιείται ως άρτυμα (Loizzo et al. 2007). Τα εδώδιμα τμήματα των ειδών του γένους *Thymus* (θυμάρι) είναι τα φύλλα, τα οποία χρησιμοποιούνται ως άρτυμα σε διάφορα φαγητά (Bown 1995).

Στα ποώδη είδη τα εδώδιμα τμήματα των φυτών είναι κυρίως τα φύλλα, τα οποία καταναλώνονται, κυρίως όταν είναι χλωρά και τρυφερά, συνήθως βραστά – και σπανιότερα ωμά ή τηγανιτά, ως σαλάτες ή συνοδευτικά φαγητών. Τα *Taraxacum officinale* (ραδίκι), *Capsella bursa-pastoris* (αγριοκαρδαμούδα), *Lactuca serriola* (αγριομάρουλο), *Potentilla recta*, *Plantago lanceolata* και *Sisymbrium officinale* (βρούβες) ανήκουν σε αυτή την

κατηγορία (Uphof 1959, Hedrick 1972, Coffey 1993, Παπούλιας 1999, Pieroni et al. 2002). Εντύπωση προκαλεί η χρήση και του κοινού αγκαθιού στα λιβάδια *Eryngium campestre*, τα φύλλα του οποίου, όταν είναι χλωρά, μπορούν να καταναλωθούν βραστά (Tardio et al. 2006). Οι σπόροι του *Papaver rhoeas* (παπαρούνα) χρησιμοποιούνται ως άρτυμα (Facciola 1990). Στο είδος *Asparagus acutifolius* (άγριο σπαράγγι) δεν χρησιμοποιούνται τα φύλλα αλλά οι βλαστοί και, όπως και στο καλλιεργούμενο σπαράγγι, καταναλώνονται βραστοί ή πιο συχνά τηγανιστοί σε ομελέτες (Παπούλιας 1999, Pieroni et al. 2002).

Πίνακας 1. Εδώδιμα φυτικά είδη που κυριαρχούν σε λιβαδικά οικοσυστήματα της Β. Ελλάδας

A/A	Φυτικό Είδος	Οικογένεια	Χρησιμοποιούμενο τμήμα φυτού *	Γαστρονομική χρήση **
1	<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliaceae	B	B, TμΑ
2	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Cruciferae	Φ	B, T
3	<i>Crataegus monogyna</i>	Rosaceae	K	Ω, Λ, M
4	<i>Eryngium campestre</i>	Umbelliferae	Φ	B
5	<i>Juniperus oxycedrus</i> ssp. <i>oxycedrus</i>	Cupressaceae	K	A
6	<i>Lactuca serriola</i>	Compositae	Φ	Ω
7	<i>Papaver rhoeas</i> .	Papaveraceae	Φ, K	B, T, A
8	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginaceae	Φ	B
9	<i>Potentilla recta</i>	Rosaceae	K	Ω, B
10	<i>Primula vulgaris</i>	Primulaceae	Φ, A	B, A
11	<i>Pyrus amygdaliformis</i>	Rosaceae	K	Ω, M
12	<i>Quercus coccifera</i>	Fagaceae	K	B
13	<i>Rumex acetosella</i>	Polygonaceae	Φ	Ω, B
14	<i>Sanguisorba minor</i>	Rosaceae	Φ	Ω, B
15	<i>Sisymbrium officinale</i>	Cruciferae	Φ	B, T
16	<i>Taraxacum officinale</i>	Compositae	Φ	B, T
17	<i>Thymus praecox</i>	Labiatae	Φ	A
18	<i>Thymus sibthorpii</i>	Labiatae	Φ	A
19	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Ericaceae	K	Ω, M

*Χρησιμοποιούμενο τμήμα φυτού: B = βλαστός, Φ = Φύλλα, A = άνθη, K = Καρπός

**Γαστρονομική χρήση: Ω = Ωμό, B = Βραστό, T = Τηγανιστό, M = σε μαρμελάδες, A = Άρτυμα TμΑ = Τηγανιστό με αυγά, Λ = σε λικέρ

Η κατανάλωση άγριων εδώδιμων φυτών, εκτός από το γαστρονομικό ενδιαφέρον, συμβάλλει ουσιαστικά στη βελτίωση της ανθρώπινης υγείας δια μέσου της διατροφής. Οι Vardavas et al. (2006) σε έρευνα για τα άγρια εδώδιμα φυτά της Κρητικής διατροφής διαπίστωσαν ότι αυτά αποτελούν πολύτιμη πηγή βιταμινών, αντιοξειδωτικών, καθώς και μονοακόρεστων και απαραίτητων λιπαρών οξέων. Η κατανάλωσή τους συνεπώς περιορίζει τις ασθένειες και συμβάλλει στην αύξηση του προσδόκιμου ζωής.

Αρκετά από αυτά τα φυτά χρησιμοποιούνται παραδοσιακά και για τις φαρμακευτικές τους ιδιότητες. Οι Vokou et al. (1993) αναφέρουν ότι τα *Asparagus acutifolius*, *Capsella bursa-pastoris*, *Crataegus monogyna*, *Lactuca serriola*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosella*, *Sisymbrium officinale* και *Taraxacum officinale* χρησιμοποιούνται ως φαρμακευτικά στην περιοχή του Ζαγορίου στην Ήπειρο, ενώ γνωστές είναι και οι φαρμακευτικές ιδιότητες των ειδών του γένους *Thymus* (Bown 1995).

Σε έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες της Μεσογείου (Bonet and Valles 2002, Pieroni et al. 2005, Hadjichambis et al. 2008) διαπιστώθηκε ότι φορείς της παραδοσιακής γνώσης για τα μη καλλιεργούμενα εδώδιμα φυτά είναι κυρίως ηλικιωμένοι πολίτες, αγρότες και κτηνοτρόφοι. Μάλιστα, αποδείχθηκε ότι σήμερα χρησιμοποιούνται λιγότερα είδη από ότι τις προηγούμενες δεκαετίες. Αυτό ασφαλώς οφείλεται στην αλλαγή του τρόπου ζωής που σχετίζεται με την αστικοποίηση και την εγκατάλειψη της υπαίθρου. Αυτό επιβεβαιώνεται από την περιορισμένη γνώση που υπάρχει για αυτά τα φυτά ιδιαίτερα στους νέους κατοίκους των αστικών κέντρων σε σχέση με αυτούς

της περιφέρειας (Hadjichambis et al. 2008, Φωτιάδης, αδημοσίευτα στοιχεία). Καθώς τα μη καλλιεργούμενα εδώδιμα φυτά της μεσογειακής διατροφής συνεισφέρουν στην ανθρώπινη υγεία (Guil Guerrero et al. 1998, Trichoroulou et al. 2000, Zeghichi et al. 2003) είναι πιθανή μια μελλοντική αύξηση της ζήτησής τους.

Συμπεράσματα

Ένας σημαντικός αριθμός αυτοφυών ειδών που κυριαρχούν στα λιβαδικά οικοσυστήματα της βορείου Ελλάδας είναι εδώδιμος. Η κατανάλωσή τους συνεχίζεται ακόμη και σήμερα παρά την ανάπτυξη της γεωργίας και την αλλαγή του τρόπου ζωής. Αδιαμφισβήτητα, χρειάζεται ενίσχυση της έρευνας για την καταγραφή τους, καθώς η χρήση τους έχει περιοριστεί. Επιπροσθέτως, η προώθηση της χρήσης τους μπορεί να συμβάλει στην περιφερειακή ανάπτυξη διαμέσου της καλλιέργειάς τους ή διαμέσου της απευθείας συλλογής τους από λιβαδικές εκτάσεις.

Βιβλιογραφία

- Balemie, K. and F. Kebebew. 2006. Ethnobotanical study of wild edible plants in Derashe and Kucha Districts, South Ethiopia. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2:53.
- Bonet, M.A. and J. Valles. 2002. Use of non-crop food vascular plants in Montseny biosphere reserve (Catalonia, Iberian Peninsula). *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 53: 225-248.
- Bown, D. 1995. *Encyclopaedia of Herbs and their Uses*. Dorling Kindersley, London. ISBN 0-7513-020-31.
- Braun-Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3 Aufl., Wien, New York, Pg. 865.
- Coffey, T. 1993. *The History and Folklore of North American Wild Flowers*. Facts on File. ISBN 0-8160-2624-6.
- Diamond, J. 2002. Evolution, consequences and future of plant and animal domestication. *Nature* 418:700-707.
- Facciola, S. 1990. *Cornucopia - A Source Book of Edible Plants*. Kampong Publications. ISBN 0-9628087-0-9.
- Φωτιάδης Γ. 2004. Καθορισμός των Δασικών Φυτοκοινωνιολογικών Μονάδων του Ελληνικού Τμήματος του Όρους Μπέλες και της Οροσειράς των Κρουσιών. Διδακτορική Διατριβή. Εργαστήριο Δασικής Βοτανικής-Γεωβοτανικής. Α.Π.Θ. σελ. 273.
- Φωτιάδης, Γ., Α. Ιώβη, Ν. Αθανασιάδης και Β. Παπαναστάσης. 2006. Συμβολή στη φυτοκοινωνιολογική γνώση των ψευδαλπικών λιβαδιών: οι περιπτώσεις των Πιερίων Ορέων και του Όρους Μπέλες, σελ. 245-251. Λιβάδια των πεδινών και ημιορεινών περιοχών: Μοχλός ανάπτυξης της υπαίθρου (Πλατής Δ.Π., Σφουγγάρης Ι.Α., Παπαχρήστου Γ.Θ. & Τσιόντσης Ι.Α. εκδ). Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, Βόλος, 10-12 Νοεμβρίου 2004. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 12.
- Φωτιάδης, Γ., Μ. Βραχνάκης, Κ. Μαντζανάς, Δ. Χουβαρδάς και Β.Π Παπαναστάσης 2001. Διερεύνηση της βλάστησης των pseudomaquis του *Quercus coccifera* στην περιοχή του Λαγκαδά της κεντρικής Μακεδονίας. Επ.Επ. Τμ. Δασολογίας & Φ.Π. Τιμητικός τόμος Αθανασιάδη (υπό δημοσίευση).
- Guil Guerrero, J.L., J.J. Gimenez Martinez and M.E. Torija Isasa. 1998. Mineral nutrient composition of edible wild plants. *Journal of Food Composition and Analysis* 11(4), 322–328.
- Hadjichambis A.C.H., D. Paraskeva-Hadjichambi, A. Della, M. Giusti, C. De Pasquale, C. Lenzarini, E. Censorii, M.R. Gonzales-Tejero, C.P. Sanchez- Rojas, J. Ramiro-Gutierrez, M. Skoula, C.H. Johnson, A. Sarpakia, M. Hmouchi, S. Jorhi, M. El-Demerdash, M. El-Zayat and A. Pioroni. 2008. Wild and semi-domesticated food plant consumption in seven

- circum-Mediterranean areas. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 59(5): 383-414.
- Hedrick, U. P. 1972. *Sturtevant's Edible Plants of the World*. Dover Publications. ISBN 0-486-20459-6.
- Θεοδωρόπουλος, Κ., Ε. Ελευθεριάδου, Γ. Τσιριπίδης και Ν. Αθανασιάδης. 2001. Βραχύφυλες και Λιβαδικές Φυτοκοινωνίες του Παρθένου Δάσους Φρακτού του Νομού Δράμας (Α. Μακεδονία, Ελλάδα), σελ. 661-674. Προστασία Φυσικού περιβάλλοντος και Αποκατάσταση Διαταραγμένων περιοχών. Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου. Κοζάνη, 17-20 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Δασολογική Εταιρία.
- Θεοδωρόπουλος, Κ. και Ε. Ελευθεριάδου. 2003. Η βλάστηση θαμνώνων οξύκεδρης αρκεύθου (*Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*) στο όρος Όρβηλος (Α. Μακεδονία, Νομός Δράμας, Ελλάδα), σελ. 211-220. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Πλατής Δ.Π. και Παπαχρήστου Γ.Θ. εκδ). Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρία. Δημ. Νο. 10.
- Karagiannakidou, V. 1994. Contribution to the study of mountain-subalpine grassland vegetation of Mount Menikion, north-eastern Greece. *Ecologia Mediterranea* XX (3-4): 73-84
- Κούκουρα, Ζ. 2004. Τα σπουδαιότερα λιβαδικά φυτά της Ελλάδας. Υπηρεσία δημοσιευμάτων Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.
- Κυριαζόπουλος, Α., Ε. Χορμόβα, Γ. Φωτιάδης, Ζ. Παρίση και Ε. Αβραάμ. 2008. Εναλλακτικές χρήσεις ποωδών λιβαδικών φυτών της οικογένειας Gramineae, σελ 147-152. Λιβαδοπονία και προστατευόμενες περιοχές (Μαντζανάς Κ. Θ. και Παπαναστάσης Β. Π. εκδ). Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, Λεωνίδιο Αρκαδίας, 2-4 Οκτωβρίου. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρία. Δημ. Νο. 14.
- Lentini, F. and F. VENZA. 2007. Wild food plants of popular use in Sicily. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 3:15.
- Leonti, M, S. Nebel, D. Rivera and M. Heinrich. 2006. Wild gathered food plants in the European Mediterranean: a comparison analysis. *Economic Botany* 60:130-142.
- Loizzo, M.R., R. Tundis, F. Conforti, A.M. Saab, G.A. Statti and F. Menichini. 2007. Comparative chemical composition, antioxidant and hypoglycaemic activities of *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* L. berry and wood oils from Lebanon, *Food Chem.* 105: 572-578.
- Παπούλιας, Α. 1999. Τα άγρια φαγώσιμα χόρτα του βουνού και του κάμπου. Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα.
- Petermann, J. 1999. Winterkahle Eichenwalder im Westen der griechischen Rhodopen. *Vegetation, Struktur und Dynamik*. Münster. Pg. 152.
- Pieroni, A., S. Nebel, C. Quave, H. Munz and M. Heinrich. 2002. Ethnopharmacology of Liakra: traditional weedy vegetables of the Arbereshe of the Vulture area in Southern Italy. *J Ethnopharmacol* 81:165_185.
- Quezel, P. 1967. La vegetation des hauts sommets du Pinde et de l'Olympe de Thessale. *Vegetatio Acta Geobotanica* XIV, 1-4: 127-229.
- Schreiber, H.J. 1998. Waldgrenznahe Buchenwälder und Grasländer des Falakron und Pangäon in Nordostgriechenland. *Syntaxonomie, Struktur und Dynamik*. Arb. Inst. Landschaftsökol. Westf. Wilhelms-Univ.Münster 4: 1-171.
- Tardío J., M. Pardo-de-Santayana and R. Morales. 2006. Ethnobotanical review of wild edible plants in Spain. *Botanical Journal of the Linnean Society* 152:27-71.
- Trichopoulou, A., E. Vasilopoulou, P. Hollman, C. Chamalides, E. Foufa, T. Kaloudis, D. Kromhout, P. Miskaki, I. Petrochilou, E. Poulima, K. Stafilakis and D. Theophilou. 2000. Nutritional composition and flavonoid content of edible wild greens and green pies: A

- potential rich source of antioxidant nutrients in the Mediterranean diet. *Food Chemistry* 70(3): 319–323.
- Uphof, J. C. 1959. *Th. Dictionary of Economic Plants*. Weinheim.
- Vardavas, C.I., D. Majchrzak, K.H. Wagner, I. Elmadfa and A. Kafatos. 2006. Lipid concentrations of wild edible greens in Crete. *Food Chemistry* 99: 822-34.
- Vokou, D., K. Katradi, and S. Kokkini. 1993. Ethnobotanical survey of Zagori (Epirus, Greece), a renowned centre of folk medicine in the past. *Journal of Ethnopharmacology* 39(3): 187-196
- Zeghichi, S., S. Kallithraka, A.P. Simopoulos and Z. Kypriotakis. 2003. Nutritional composition of selected wild plants in the diet of Crete. In A. P. Simopoulos, & C. Gopalan (Eds.), *Plants in human health and nutrition policy*, Vol. 91 (pp. 22–40). Basel: Karger.

Edible plant species in rangeland ecosystems of N. Greece

A. Kyriazopoulos¹, G. Fotiadis² Z. M. Parissi³ and E. M. Abraham³

¹ Department of Forestry and Management of the Environment and Natural Resources, University Democritus of Thrace, 193 Pantazidou str., 68200 Orestiada, Greece, e-mail: apkyriaz@fmenr.duth.gr

² Department of Forestry and Management of Natural Environment, Technological Education Institute of Lamia, 36100 Karpenisi, Greece

³ Laboratory of Range Science (236), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

Summary

A great number of botanical taxa exists in the rangelands of Greece. The main use of these taxa is for animal feed as well as for wild life. A lot of rangeland plants are used for ornamental purposes, in turfgrasses for aesthetic and functional reasons, in medicine, in apiculture, as energy plants as well as for reclamation of disturbed areas. Besides these uses, native taxa of rangelands constituted human food since prehistoric time. Some of these species improved and became crops with agricultural development, other disappeared from human diet while some other are still collected for gastronomic purposes in various local cuisines. The interest for Mediterranean diet, which has developed recently, will probably increase the demand for the edible wild plants that have been a part of this diet. The objective of this study was the investigation and the report of the wild edible plants of rangeland ecosystems in northern Greece. Beside the well known *Taraxacum* sp., many other wild edible plants exist in various rangeland types like *Vaccinium myrtillus*, *Asparagus acutifolius*, *Lactuca serriola*, *Sisymbrium officinale*, *Papaver* sp. and *Capsella bursa-pastoris*.

Key words: gastronomy, mediterranean cuisine, mediterranean diet

Βιολογική γεωργία στην Ελλάδα με έμφαση στο νομό Κορινθίας

Α. Λουρίδας και Α. Παντέρα

Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Τ.Ε.Ι. Λαμίας, 36100
Καρπενήσι

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία γίνεται αναφορά για τη βιολογική γεωργία στο Ν. Κορινθίας καθώς και μία ιστορική ανασκόπηση της βιολογικής γεωργίας στην Ευρώπη και στην Ελλάδα. Επίσης, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ερωτηματολογίου που συντάχθηκε με σκοπό τη διερεύνηση της γνώμης και γνώσης των τοπικών καλλιεργητών του νομού σχετικά με τη βιολογική γεωργία. Από τα ερωτηματολόγια προκύπτει ότι ενώ οι περισσότεροι καλλιεργητές ήταν ενήμεροι για τα πλεονεκτήματα της βιολογικής γεωργίας και τις σχετικές επιδοτήσεις, δήλωσαν απρόθυμοι να την εφαρμόσουν πιθανώς λόγω της χαμηλής αποδοχής που θεωρούν ότι έχουν οι καταναλωτές για τα προϊόντα αυτά. Επίσης, θεωρούν ότι οι τιμές των βιολογικών προϊόντων είναι υψηλές σε σχέση με τα συμβατικά προϊόντα και ότι η πολιτεία θα πρέπει να δώσει περισσότερα και μεγαλύτερα κίνητρα στους γεωργούς.

Λέξεις κλειδιά: ελαιώνες, αμπέλι, εσπεριδοειδή, βιολογικά προϊόντα

Εισαγωγή

Το ευρύτερο κίνημα που αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια σε παγκόσμια κλίμακα υπέρ της διατήρησης και προστασίας του περιβάλλοντος αγγίζει και τον τομέα της γεωργίας. Η αναδιάρθρωση της γεωργικής παραγωγής έχει ως στόχο την εκμετάλλευση των συγκριτικών πλεονεκτημάτων της και τη βελτίωση της παραγωγής. Επίσης, υπάρχει η ανάγκη καλύτερης χρήσης των φυσικών πόρων καθώς και των διαδικασιών με σκοπό τον περιορισμό της χρήσης ακριβών και ενεργοβόρων εισροών στα οικοσυστήματα. Έτσι, καθώς μια ολοένα αυξανόμενη μερίδα ευαισθητοποιημένων καταναλωτών απαιτεί πλέον τρόφιμα απαλλαγμένα από χημικά κατάλοιπα, η βιολογική ή οργανική ή οικολογική γεωργία έρχεται στο επίκεντρο των εξελίξεων. Η παραγωγή βιολογικών ή οικολογικών προϊόντων μπορεί να είναι περισσότερο προσοδοφόρα από τη συμβατική παραγωγή, καθώς προϊόντα αυτά έχουν μεγαλύτερες τιμές πώλησης ενώ η βιολογική γεωργία υποστηρίζεται και ενισχύεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Καν. 2092/91).

Σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων, ως βιολογική γεωργία θεωρείται το σύστημα γεωργικής παραγωγής (φυτικών και ζωικών προϊόντων), που ευνοεί πρακτικές διαχείρισης χωρίς προσφυγή σε παράγοντες παραγωγής εξωτερικής προέλευσης. Συγκεκριμένα, οι καλλιεργητικές, βιολογικές και μηχανικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται κατά προτίμηση σε σχέση με χημικά συνθετικά προϊόντα (Φωτόπουλος και Κρυστάλλης 2003). Η βιολογική γεωργία διαφέρει από τη συμβατική γεωργία στο ότι δεν επιτρέπεται η χρήση συνθετικών χημικών ουσιών για τη θρέψη των φυτών και την προστασία τους.

Γενικός σκοπός της εργασίας αυτής είναι η παρουσίαση γενικά της βιολογικής γεωργίας με ιδιαίτερη έμφαση στο Ν. Κορινθίας. Παρουσιάζονται στοιχεία για τη γνώμη τοπικών καλλιεργητών για αυτό το είδος καλλιέργειας καθώς και να περιγραφούν συνοπτικά οι διαδικασίες με τις οποίες πραγματοποιείται η βιολογική καλλιέργεια της ελιάς, των εσπεριδοειδών και της αμπέλου, δηλαδή των κυριότερων βιοκαλλιεργειών του Ν. Κορινθίας.

Ιστορική αναδρομή της βιολογικής γεωργίας

Η Βιολογική ή Οικολογική γεωργία εμφανίστηκε στην Ευρώπη στις αρχές του 20^{ου} αιώνα με τρία κύρια κινήματα που επικράτησαν εκείνη την περίοδο και συγκεκριμένα τη «Βιοδυναμική Γεωργία», που εμφανίστηκε στη Γερμανία από τον Rudolf Steiner (Kirchmann 1994), την «Οργανική Γεωργία» στην Αγγλία βασισμένη στις απόψεις που ανέπτυξε ο Sir Albert Howard στη «Γεωργική Διαθήκη» (Howard 1943) και τη «Βιολογική Γεωργία», που αναπτύχθηκε στην Ελβετία από τους H.P. Rush και H. Muller τη δεκαετία του 1940 (Watson *et al.* 2008). Τα κινήματα αυτά έδιναν ιδιαίτερη έμφαση στο δεσμό μεταξύ της γεωργίας και της φύσης καθώς και το σεβασμό των φυσικών ισορροπιών ενώ η μεγιστοποίηση της παραγωγής μέσω διαφόρων κυρίως χημικών παρεμβάσεων δεν αποτελούσε προτεραιότητα. Τα τέλη της δεκαετίας του 1960 καθώς και η δεκαετία του 1970 αποτελούν μία σημαντική περίοδο στην ιστορία της βιολογικής γεωργίας καθώς αυξάνεται η ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος λόγω των υπαρχόντων προβλημάτων (Watson *et al.* 2008). Η βιολογικής γεωργία παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ανάπτυξή της μετά το 1980 καθώς αυξάνεται το ενδιαφέρον των καταναλωτών σε όλες σχεδόν τις αναπτυγμένες χώρες και, κατά συνέπεια, και της αγοράς (Watson *et al.* 2008). Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις αρχές της δεκαετίας του 1990 με τον κανονισμό 2092/91 δημιούργησε ένα θεσμικό πλαίσιο που ευνόησε την διάδοση των βιολογικών καλλιεργειών στις χώρες της Ε.Ε. τουλάχιστον σε επίπεδο μικρών και μεσαίων παραγωγών (Νάννη 2004).

Στην Ελλάδα, η αρχή της βιολογικής γεωργίας γίνεται στις αρχές του 1980. Οι πρώτοι βιολογικοί καλλιεργητές δοκίμασαν διάφορες βιολογικές μεθόδους καλλιέργειας ενώ το 1982 απέκτησε εμπορικό χαρακτήρα όταν μία ολλανδική εταιρία έδειξε ενδιαφέρον για παραγωγή βιολογικής σταφίδας (σουλτανίνα) και το 1986 μία γερμανική εταιρία για παραγωγή βιολογικών ελιών και ελαιολάδου για εξαγωγή. Στη συνέχεια, λίγοι αγρότες μετέτρεψαν τα αγροκτήματά τους σε βιολογικά με κύρια προϊόντα το ελαιόλαδο, τα νωπά φρούτα εσπεριδοειδών, το κρασί, τα δημητριακά, τα ακτινίδια και το βαμβάκι. Η εποπτεία γινόταν από ξένους φορείς πιστοποίησης και επιθεώρησης όπως οι Skal, Εδαφολογική Ένωση και Naturland. Με τον Καν. 2092/91 της Ε.Ε., πολλοί γεωργοί μετέτρεψαν τις καλλιέργειές τους σε βιολογικές. Μετά την εφαρμογή των οικονομικών επιδοτήσεων το 1996 και την υιοθέτηση του Κανονισμού 2078/92 της Ε.Ε., αναπτύχθηκε περαιτέρω η βιολογική γεωργία (Ανώνυμος 2008). Το ενδιαφέρον μεγάλων οικονομικών ομίλων στην εμπορία των βιολογικών προϊόντων στη χονδρική αλλά και στη λιανική πώληση, πραγματοποιήθηκε κατά τη διετία 2000-2001. Συγκεκριμένα, αλυσίδες πολυκαταστημάτων όπως η «ΑΒ Βασιλόπουλος», δημιούργησαν σταδιακά τη δική τους βιολογική γωνιά στα καταστήματά τους (Φωτόπουλος και Κρυστάλλης 2003). Σε ανάπτυξη βρίσκεται και ο θεσμός των λαϊκών αγορών αποκλειστικά για βιολογικά προϊόντα οι οποίες αριθμούν τις 16 στην Αττική, 4 στη Θεσσαλονίκη και 4 στην υπόλοιπη Ελλάδα (Hellstat 2007). Χαρακτηριστικό του αυξανόμενου ενδιαφέροντος είναι το γεγονός ότι το 2001 οι καλλιεργούμενες εκτάσεις με βιολογικό τρόπο ανέρχονταν σε 311.182,02 στρ. ενώ το 2007 αυξήθηκαν σε 692.004,8 στρ. και υπήρχαν και άλλα 829.170,5 στρ. που ήταν σε μεταβατικό στάδιο (ΥΑΑκΤ 2010).

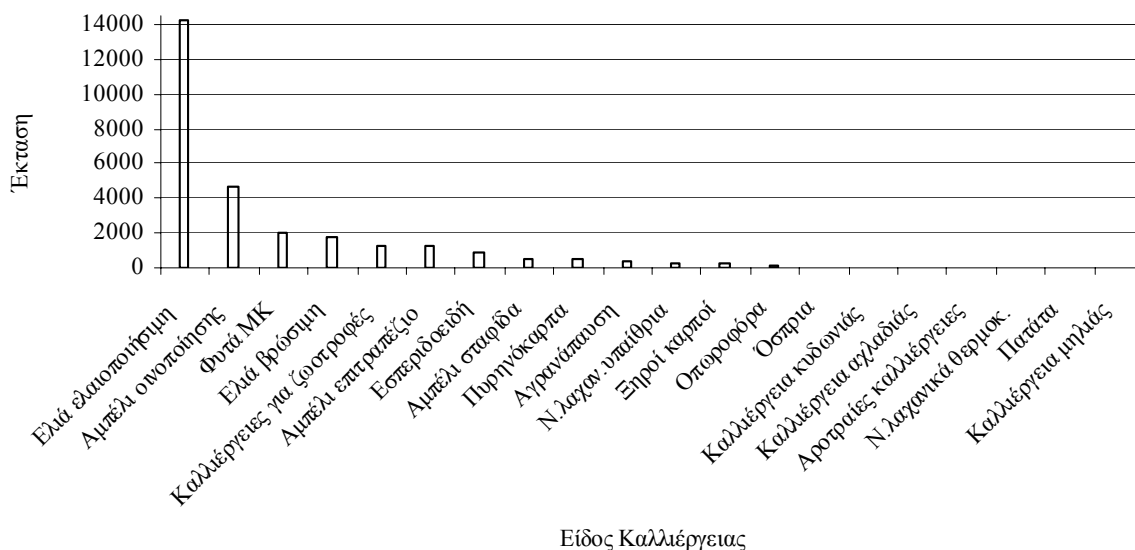
Γεωργία και βιολογική γεωργία στο νομό Κορινθίας

Ο νόμος Κορινθίας καταλαμβάνει το ΒΑ άκρο της Πελοποννήσου και ένα μικρό κομμάτι της Στερεάς Ελλάδας. Βρέχεται βόρεια από τον Κορινθιακό κόλπο και ανατολικά από το Σαρωνικό κόλπο.

Ο νόμος έχει αρκετά μεγάλη παράδοση όσον αφορά τη γεωργία. Λόγω της θέσης του και του εύφορου εδάφους του, ανέκαθεν διέθετε άφθονες εκτάσεις στις οποίες καλλιεργούνταν και συνεχίζουν να καλλιεργούνται μεγάλες ποσότητες γεωργικών προϊόντων. Τα προϊόντα που παράγονται από τις γεωργικές καλλιέργειες είναι κυρίως επιτραπέζια σταφύλια,

κορινθιακή σταφίδα, σουλτανίνα, κρασί, ελιές ελαιοπαραγωγής, εσπεριδοειδή, βερίκοκα και δημητριακά (κυρίως σιτάρι και λειμώνια φυτά). Σε μικρότερες ποσότητες παράγονται καπνός, όσπρια, κηπευτικά προϊόντα, μήλα, αχλαδιά, ροδάκινα, κερασιά, κ.α. Τέλος, πρέπει να σημειώσουμε ότι στην ανατολική κυρίως Κορινθία γίνεται εκμετάλλευση της ρητίνης των πεύκων (www.enaе.gr).

Το ενδιαφέρον για τη βιολογική γεωργία άρχισε να εκδηλώνεται στα τέλη της δεκαετίας του '90, περίπου το 1998. Αρχικά, λίγο μετά την είσοδο της νέας χιλιετίας, οι καλλιεργητές ήταν ακόμα διστακτικοί απέναντι στις οικολογικές μεθόδους καλλιέργειας. Αυτό συνέβη είτε λόγω του φόβου μιας ενδεχόμενης αποτυχίας της καλλιέργειας είτε λόγω της αβεβαιότητας για το αν το καταναλωτικό κοινό θα είναι θετικό σ' αυτή την αλλαγή. Έτσι, σύμφωνα με στοιχεία της Διεύθυνσης Γεωργίας Κορίνθου, από το 1998 έως το 2003 μόνο 15 καλλιεργητές είχαν ενταχθεί στο πρόγραμμα Βιολογικής Γεωργίας του νομού Κορινθίας. Στα χρόνια που ακολούθησαν ο αριθμός των βιοκαλλιεργητών αυξήθηκε αργά, αλλά σταθερά. Το 2004 ανήλθε στους 104 με συνολικά 4.761 στρέμματα, το 2005 στους 174 και το 2006 στους 241. Η τελευταία καταμέτρηση το 2007 έδωσε 520 δικαιούχους και 23.885,4 στρ. συνολικά, εκ των οποίων τα 20.439,9 στρέμματα είναι μόνιμες φυτείες και τα 3.450,5 στρ. είναι ετήσιες καλλιέργειες. Επίσης, το συνολικό ποσό χρηματοδότησης για το 2007 ανήλθε στα 2.000.000 € περίπου (Διεύθυνση Γεωργίας Ν. Κορινθίας, ΥπΑΑΤ 2010).



Εικόνα 1. Βιολογικές καλλιέργειες (σε μεταβατικό στάδιο και βιολογικές) στο Ν. Κορινθίας (ΥπΑΑΤ 2010).

Σύμφωνα με πιο πρόσφατα στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥπΑΑΤ 2010β), στο νομό δραστηριοποιούνται συνολικά 618 παραγωγοί και 62 μεταποιητές. Από την Εικόνα 1. προκύπτει ότι το μεγαλύτερο μέρος των καλλιεργειών αφορά την ελαιοποιήσιμη ελιά και το αμπέλι οиноποίησης. Σε γενικές γραμμές το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνουν η καλλιέργεια ελιάς, τα αμπέλια, τα φυτά μεγάλων καλλιεργειών, τα φυτά για ζωοτροφές και τα εσπεριδοειδή. Τα χαμηλότερα ποσοστά κατέχουν η καλλιέργεια μηλιάς και πατάτας. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι καλλιέργειες προϋπήρχαν ως συμβατικές και μετατράπηκαν σε βιολογικές, καθώς υποστηρίχτηκαν από το Υπουργείο Γεωργίας (Διεύθυνση Χωροταξίας και Προστασίας Περιβάλλοντος) με την έκδοση επιδοτήσεων, βάσει του μέτρου 3.1 βιολογικές καλλιέργειες Ε.Π.Α.Α. 2000-2006 (Διεύθυνση Γεωργίας Ν. Κορινθίας, ΥπΑΑΤ 2010).

Η άποψη των καλλιεργητών για τη βιολογική γεωργία

Για τη διερεύνηση των δυνατοτήτων, των προβλημάτων και γενικά την άποψη των ίδιων των καλλιεργητών για τη βιολογική γεωργία, καταρτίστηκε ειδικό ερωτηματολόγιο το οποίο μοιράστηκε προς συμπλήρωση σε διάφορους γεωργούς του νομού. Συγκεκριμένα, ρωτήθηκαν καλλιεργητές βιολογικών αλλά και συμβατικών καλλιεργειών, ώστε να δοθεί μια συνολική εικόνα για τη βιολογική γεωργία στο νομό.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (70%) ήταν γνώστες του όρου «Βιολογική Γεωργία» ενώ μόλις ένα 10% δήλωσε ότι δεν τον ήξερε. Από το σύνολο των ερωτηθέντων μόλις ένα 10% ήταν κάτοχος βιολογικής καλλιέργειας παρά το γεγονός ότι οι περισσότεροι (78%) πίστευαν ότι η καλλιέργεια αυτή υπερτερεί της συμβατικής. Επίσης, μόλις το 34% δήλωσαν πρόθεση να μετατρέψουν την καλλιέργειά τους σε βιολογική. Οι μισοί από τους ερωτηθέντες αξιολογούν ως ανώτερη την ποιότητα των βιολογικών προϊόντων, οι 22% ως ίδια με τα συμβατικά προϊόντα και μόνο το 28% ως κατώτερη.

Το 76% των ερωτηθέντων θεωρεί ότι δίνονται ελάχιστα κίνητρα από το κράτος για την προώθηση της βιολογικής γεωργίας και μόλις το 14% χαρακτηρίζει τα κίνητρα της πολιτείας ως «ικανοποιητικά» και ότι αρκούν οι επιδοτήσεις που δίνονται από το κράτος στους βιοκαλλιεργητές.

Το 50% των ερωτηθέντων θεωρεί ότι οι καταναλωτές είναι αρνητικοί στην αγορά βιολογικών προϊόντων, ενώ το 30% θεωρεί τους καταναλωτές αδιάφορους και μόλις το 20% θετικούς. Μία πιθανή αιτία γι' αυτή την αντίληψη είναι η τιμή πώλησης των βιολογικών προϊόντων καθώς το 88% των ερωτηθέντων θεωρεί ότι τα βιολογικά προϊόντα δεν είναι συμφέροντα σε σύγκριση με τα συμβατικά. Επίσης, το 82% θεωρεί ότι το καταναλωτικό κοινό δεν ενημερώνεται ικανοποιητικά για τα πλεονεκτήματα των βιολογικών προϊόντων.

Είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον το γεγονός ότι το 60% των ερωτηθέντων δήλωσαν γνώστες του Καν. 2092/91 της Ε.Ε. που αφορά τις βιολογικές καλλιέργειες και μόλις το 8% δήλωσαν ότι δεν τον γνωρίζουν ενώ το 32% τον γνώριζαν ελάχιστα. Στα ίδια ποσοστά κινήθηκαν οι απαντήσεις σχετικά με τη γνώση του μέτρου 3.1 για τις βιολογικές καλλιέργειες καθώς το 70% δήλωσαν γνώστες και το 10% ως μη γνώστες. Τέλος το 76% των ερωτηθέντων ήταν θετικοί για το μέλλον της βιολογικής γεωργίας στο Ν. Κορινθίας.

Συνοπτικά, και σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα, προκύπτει το συμπέρασμα ότι, αν και ένα μεγάλο ποσοστό των ερωτηθέντων έχει γνώση του τι είναι βιολογική γεωργία, η πλειοψηφία τους είναι κάτοχοι συμβατικών καλλιεργειών και ενώ πιστεύουν πως τα βιολογικά προϊόντα είναι σίγουρα καλύτερης ποιότητας και πιο υγιεινά, δύσκολα θα μετέτρεπαν την καλλιέργειά τους από συμβατική σε βιολογική. Αυτές οι αντιφατικές απαντήσεις δεν φαίνεται να είναι αδικαιολόγητες. Εξετάζοντας προσεκτικά τα αποτελέσματα είναι ξεκάθαρο ότι, παρά την καλή διάθεση των καλλιεργητών να στηρίξουν εναλλακτικούς-οικολογικούς τρόπους καλλιέργειας, το κράτος δεν τους δίνει αρκετά κίνητρα, όπως είναι οι επιδοτήσεις, και δεν ενημερώνει, ως όφειλε, τους καταναλωτές, με αποτέλεσμα οι τελευταίοι να είναι κατά ένα μεγάλο ποσοστό αρνητικοί ή ακόμη και αδιάφοροι απέναντι στα βιολογικά προϊόντα. Σε αυτό συμβάλλουν και οι υψηλές τιμές. Έτσι, οι καλλιεργητές από τη πλευρά τους διστάζουν να αλλάξουν καλλιεργητικές τακτικές, αφού δεν θα έχουν όφελος. Είναι αισιόδοξο το γεγονός ότι, όπως δήλωσαν οι ερωτηθέντες, ότι εάν αυξηθούν οι επιδοτήσεις και υπάρξει μεγαλύτερη προβολή από τα Μ.Μ.Ε. θα μετέτρεπαν τη συμβατική τους καλλιέργεια σε βιολογική.

Συμπεράσματα

Η βιολογική γεωργία στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στο νομό Κορινθίας είναι μία πολλά υποσχόμενη πρακτική. Αν και είναι ήδη αρκετά διαδεδομένη θα μπορούσε να αναπτυχθεί περαιτέρω δίνοντας τα κατάλληλα κίνητρα στους αγρότες αλλά και με τη σωστή ενημέρωση των καταναλωτών. Δεδομένων των συνεχώς αυξανόμενων προβλημάτων που δημιουργούνται

στο περιβάλλον από την εντατική γεωργία και της ανησυχίας των καταναλωτών για τις επιπτώσεις που αυτή έχει στην ανθρώπινη υγεία, θεωρείται ότι η βιολογική γεωργία θα γνωρίσει μεγαλύτερη αποδοχή και εφαρμογή στα επόμενα χρόνια.

Βιβλιογραφία

- Hellastat 2007. Τμήμα ερευνών & αναλύσεων. Βιολογική γεωργία & προϊόντα. Ανάλυση αγοράς. 2^η Έκδοση
- Howard, A. 1943. *An Agricultural testament*. Oxford: Oxford University Press.
- Kirchmann, H. 1994. Biological dynamic farming - An occult form of alternative agriculture? *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* Volume 7, Issue 2, September, Pages 173-187
- Watson, C.A., Walker, R.L., Stockdale, E.A. 2008 Research in organic production systems - Past, present and future *Journal of Agricultural Science* 146 (1), pp. 1-19
- Ανώνυμος 2008. Μελέτη του «Δίκτυο Βιολογικών Προϊόντων» μέσω του προγράμματος INTERREGIIIA, με τίτλο «Ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης στον κλάδο της βιολογικής γεωργίας και κτηνοτροφίας και ανάπτυξη παροχής υπηρεσιών στις υπηρεσίες του κλάδου», 133 σελ.
- Νάννη Ε. 2004. Η βιολογική αμπελοκαλλιέργεια στη Λήμνο σε σχέση με τις αρχές της βιολογικής γεωργίας. MSc Thesis, Environmental Science Department University of the Aegean, (2004)
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. 2010α. Φυτική Παραγωγή 2007. <http://www.minagric.gr/greek/3.6.4.html>, επίσκεψη στις 30-5-2010.
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. 2010β. Κατηγορίες Επιχειρηματιών 2007, <http://www.minagric.gr/greek/3.6.4.html>, επίσκεψη στις 30-5-2010.
- Φωτόπουλος, Χ. και Α. Κρυστάλλης, 2003. Ο Έλληνας καταναλωτής βιολογικών προϊόντων. Μια πανελλήνια έρευνα marketing.

Organic agriculture in Greece with emphasis in the prefecture of Korinthos

A. Louridas and A. Pantera

Department of Forestry and Management of Natural Environment, Technological Education Institute of Lamia, 36100 Karpenisi, Greece

Summary

This study represents a general review on the organic agriculture practiced in the prefecture of Korinthos as well as an historical review on organic agriculture in Europe and Greece. Additionally, based on a survey held in the area on the opinion of the local growers on this land use, it appears that even though most of them were aware of it, they were reluctant in applying it. The main reasons were the consumers' unwillingness to buy these products, possibly due to their high prices, and the lack of state subsidies. Most of them believe that the government should support them with more incentives in order to convert their intensive cultures to organic ones.

Key words: olive groves, vine, citrus trees, organic products

Ποιότητα τοπίου και περιβάλλοντος
Ενότητα Α2

Τα «λιβάδια» που ήταν «δάση»: Η περίπτωση των προστατευτικών δασών του Ζαγορίου

Κ. Στάρα και Ρ. Τσιακίρης

Ιερολοχιτών 21, Νέα Ζωή, 45500 Ιωάννινα, e-mail: kallio21@hotmail.com

Περίληψη

Στην περιφέρεια πολλών οικισμών του Ζαγορίου απαντά η τοπωνυμία «λιβάδι», χωρίς ωστόσο η λέξη να ανταποκρίνεται εννοιολογικά στην αντίστοιχη μορφή της βλάστησης που κυριαρχεί στα λιβαδικά οικοσυστήματα. Μελέτη κοινοτικών αρχείων και τοπωνυμικών συλλογών της περιοχής, επιτόπια έρευνα και επισκέψεις στο πεδίο αποκάλυψαν ότι συχνά τα «λιβάδια» στο Ζαγόρι αποτελούσαν στην ουσία δάση, τα οποία λειτουργούσαν ως προστατευτικά δάση των οικισμών. Η ιεροπραξία του αφορισμού ή η αφιέρωση στην Εκκλησία πρόσδιδαν στο λιβάδι το χαρακτήρα της προστατευόμενης περιοχής, όπου η χρήση προς ίδιον όφελος απαγορευόταν. Συνήθως η κοπή ιστάμενων δέντρων ήταν αυστηρώς απαγορευμένη, είτε ελεγχόμενη από την Εκκλησία, ενώ σε κάποια επιτρέπονταν η βόσκηση. Τα τελευταία αυτά λιβάδια είχαν τη μορφή των δασολίβαδων. Τα τοπικά αυτά συστήματα προστασίας λειτούργησαν κατά την περίοδο της Οθωμανικής Κυριαρχίας και ατόνησαν μετά την ίδρυση του ελληνικού κράτους και ιδιαίτερα μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο. Ωστόσο οι υπερφυσικές δοξασίες στις οποίες στηρίζονταν καταφέρνουν ακόμη να προστατεύουν αρκετά από τα αφιερωμένα στην Εκκλησία ή αφορισμένα λιβάδια του Ζαγορίου. Αυτά συντηρούν σήμερα κάποια από τα γηραιότερα δέντρα της περιοχής, ενώ έχουν πολύ μεγάλη επιστημονική αξία για τη διερεύνηση ποικίλων θεμάτων της τοπικής οικολογικής ιστορίας, της αειφορικής διαχείρισης των τοπικών δασικών πόρων, της βιοποικιλότητας, καθώς επίσης και ιδιαίτερα μεγάλη αισθητική και ιστορική αξία.

Λέξεις κλειδιά: προστατευτικό δάσος, ιερό δάσος, αφορισμός, δασολίβαδο, Ζαγόρι

Εισαγωγή

Σε ολόκληρο τον πλανήτη τοπικά λατρευτικά συστήματα έχουν διατηρήσει φυσικές περιοχές που λογίζονται ως ιερές από τους ανθρώπους που τις κατοικούν (Dudley et al. 2009). Ανάμεσα τους τα δάση αποτελούν τις πολυπληθέστερες ιερές περιοχές του πλανήτη (Wild and McLeod 2008). Οι λόγοι ίδρυσης και διατήρησης τέτοιων δασών συχνά δεν είναι λατρευτικοί, αλλά σχετίζονται με ένα συγκεκριμένο τρόπο διαχείρισης των τοπικών πόρων και των οικοσυστημάτων των περιοχών που τα συντηρούν. Ως αποτέλεσμα η ιερότητα θέτει τους κανόνες προστασίας του χώρου ή των ειδών του και επιτρέπει συνήθως μια ελεγχόμενη χρήση και κάρπωση για την οποία ευθύνεται συνήθως κάποιο θρησκευτικό ίδρυμα (Virtanen 2002). Οι κανόνες μπορεί να υπαγορεύουν απόλυτη προστασία, είτε χρήση κατά περίπτωση ελεγχόμενη από τη θρησκευτική και κοσμική ηγεσία (Byers et al. 2001). Συνήθως επιτρέπονται χρήσεις οι οποίες δεν καταστρέφουν τα ιστάμενα δέντρα του δάσους, όπως είναι η συλλογή φυτών, μανιταριών ή κατακείμενων ξερών κλαδιών και η βόσκηση.

Τέτοια ιερά δάση, στα οποία επιτρέπεται η βόσκηση, εντοπίστηκαν στην περιοχή του Ζαγορίου Ιωαννίνων, όπου ονομάζονται τοπικά «λιβάδια». Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει αυτόν τον ιδιαίτερο τρόπο προστασίας που εφάρμοσαν οι τοπικές κοινότητες του Ζαγορίου, κυρίως κατά την περίοδο της οθωμανικής κυριαρχίας για να διαχειριστούν τους φυσικούς πόρους τους επικαλούμενες την ιερότητα ως υπερφυσικό και παντοδύναμο προστάτη.

Μεθοδολογία

Η έρευνα πεδίου πραγματοποιήθηκε την περίοδο 2005-2008 σε 23 οικισμούς που διοικητικά ανήκουν στους δήμους Κεντρικού Ζαγορίου και Τύμφης και στις κοινότητες Βωβούσας και Παπίγκου. Ωστόσο η έρευνα των πηγών αφορούσε την ευρύτερη περιοχή του Ζαγορίου, όπου επίσης ανιχνεύτηκαν δάση τα οποία ονομάζονταν «λιβάδια». Όλα τα δάση που επισκεφτήκαμε αναπτύσσονται γύρω από τον ορεινό όγκο της Τύμφης σε υψόμετρο 680 – 1340 μ. και σε γειτνίαση με τους αντίστοιχους οικισμούς.

Ο εντοπισμός των δασών αρχικά πραγματοποιήθηκε με έρευνα των πηγών (δημοσιευμάτων και αδημοσίευτων χειρογράφων) στις συλλογές και βιβλιοθήκες του Ιστορικού Λεξικού και του Κέντρου Ερεύνης της Ελληνικής Λαογραφίας (Κ.Ε.Ε.Λ.) της Ακαδημίας Αθηνών, του τομέα Λαογραφίας των πανεπιστημίων Αθηνών και Ιωαννίνων, καθώς και στα αρχεία του Πνευματικού Κέντρου «Κ. Λαζαρίδης» στο Κουκούλι. Επίσης από τοπικά κοινοτικά αρχεία σταχυολογήθηκαν κοινοτικές και εκκλησιαστικές αποφάσεις σχετικές με το θέμα. Την αρχειακή έρευνα ακολούθησαν και συμπλήρωσαν ελεύθερες συνεντεύξεις που πραγματοποιήθηκαν το καλοκαίρι και το φθινόπωρο του 2006 και στις οποίες συμμετείχαν 145 άνθρωποι (80 γυναίκες και 65 άντρες) που διαμένουν στο Ζαγόρι, είτε αυτό αποτελεί τον τόπο καταγωγής τους και το επισκέπτονται περιστασιακά ή το χρησιμοποιούν ως τόπο καλοκαιρινών διακοπών. Το καλοκαίρι του 2007 επισκεφτήκαμε, εντοπίσαμε και χαρτογραφήσαμε επιτόπου τα δάση που ανιχνεύσαμε από την αρχειακή και επιτόπια έρευνα.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η έρευνα μας αποκάλυψε ότι χαρακτηριστικές μορφές των παρελθόντων τοπίων του Ζαγορίου αποτελούσαν δάση και δασύλλια κοντά στους οικισμούς που προστατεύονταν μέσω τοπικά προσαρμοσμένων συστημάτων διατήρησης, τα οποία, στην πλειονότητα των περιπτώσεων, σχετίζονταν με θρησκευτικού τύπου απαγορεύσεις. Τα δάση αυτά ονομάζονται στο Ζαγόρι δάση αφορισμένα, εκκλησιαστικά ή βακούφικα (βακούφια), κουρί και «λιβάδια». Παρά τις διαφορετικές ονομασίες τους χαρακτηρίζονται από την κοινή λειτουργία τους ως περιοχές απόλυτης προστασίας ή ελεγχόμενης διαχείρισης αναφορικά με τη βόσκηση και την ξύλευση. Ειδικότερα, τα δάση με την τοπωνυμία «λιβάδι» ανιχνεύτηκαν σε 11 οικισμούς της περιοχής μελέτης και με το ίδιο όνομα απαντούν και στα Βλαχοχώρια του Ανατολικού Ζαγορίου (Στάρα 2009).

Ο Οικονόμου (1991) έχει σωστά καταγράψει ως «λιβάδια» δασωμένες περιοχές σε 9 οικισμούς του Ζαγορίου. Ωστόσο, η εξήγησή του ότι πρόκειται για ανοιχτούς βοσκότοπους που στη συνέχεια δασώθηκαν δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα, καθώς τα «λιβάδια», όπως εμείς τα καταγράψαμε, είτε αφορούσαν σε πυκνά δάση που οι κάτοικοί τους τα θυμούνται πάντα ως τέτοια, είτε συνιστούσαν ξεροθερμικά βοσκοδάση τύπου σαβάνας (Rackham 2005).

Η ιεροπραξία του αφορισμού ή η αφιέρωση στην Εκκλησία λειτουργούσε ως μηχανισμός που τελικά προστάτευε το «λιβάδι» και του πρόσδιδε το χαρακτήρα της προστατευόμενης περιοχής. Συνήθως η μορφή των «λιβαδιών» ήταν ανοιχτή, με καθαρό υπόροφο, που τα προστάτευε από τυχόν κίνδυνο πυρκαγιάς. Εξαίρεση αποτελεί το «λιβάδι» του Βρυσσοχωρίου στο Ανατολικό Ζαγόρι, το οποίο συνεχίζει να λειτουργεί ως το προστατευτικό δάσος του οικισμού και βρίσκεται σε πολύ απότομη κλίση και σε ευαίσθητο γεωλογικό υπόστρωμα. Για το λόγο αυτό κάθε κάρπωση, ακόμη και η βόσκηση, απαγορευόταν και η προστασία ήταν απόλυτη. Η κεντρική εκκλησία του Αγίου Χαραλάμπους, εκεί όπου το δάσος γειτνιάζει με το χωριό (όπου μάλιστα βρήκαμε και μετρήσαμε τα μεγαλύτερα σε διαστάσεις δέντρα του δάσους) και το ξωκλήσι του Αι Γιώργη, στο ψηλότερο σημείο του, λειτουργούν ακόμα ως σημάδια που υπενθυμίζουν στους κατοίκους το καθεστώς της απόλυτης προστασίας. Για τους ίδιους λόγους το «λιβάδι» της Καλουτάς στις υπώρειες του Μιτσικελίου συνεχίζει να

διατηρείται ανυλοτόμητο, ως προστατευτικός μανδύας του οικισμού από τις διαβρώσεις του ευάλωτου σε κατολισθητικά φαινόμενα φλύσχη της υπερκείμενης του οικισμού πλαγιάς. Ως τέτοιο εξαιρείται από υλοτομικές επεμβάσεις, όχι μόνο υπό το φόβο υπερφυσικών τιμωριών, αλλά και μέσω σύγχρονων δασικών διαχειριστικών μελετών που επιφορτίζονται την ευθύνη του τρόπου διαχείρισής του (Αμπατζής 1994).

Η λειτουργία αυτή, της απόλυτης προστασίας, μας αφήνει υπόνοιες ότι η ετυμολογία της λέξης «λιβάδι» μπορεί επίσης να σχετίζεται όχι μόνο με την έννοια του λιβαδιού ως λειμώνα, αλλά και με τη σημασία του ως υποκοριστικού του αρχαίου λιβάς, -άδος (η): σταλαγμός νερού, στάσιμο νερό, ρυάκι (Μπαμπινιώτης 2002, λήμμα λιβάδι). Μάλιστα από τα 11 συνολικά λιβάδια που καταγράψαμε αυτό των Νεγάδων, σύμφωνα με τις μαρτυρίες των πληροφορητών μας, σχετίζεται με την προστασία του υπόγειου υδροφορέα, ενώ αυτά του Βρυσχωρίου, του Ηλιοχωρίου, της Καλουτάς και των Φραγκάδων θεωρείται ότι «κρατάνε τα νερά», δηλαδή προστατεύουν τους υποκείμενους οικισμούς από κατολισθητικά φαινόμενα (Βλέπε Πίνακα 1).

«Γιατί το ονόμασαν λιβάδι δεν ξέρω. Είχε μια βρύση, μια πηγή που το πήραν το νερό και το έφεραν εδώ σε αυτή τη βρύση, εδώ στο χάνι, έχει βρύση. Και δεν πήγαιναν εκεί να χτυπήσουνε, για να μην χαθεί το νερό, κι όταν το έκοψαν το λιβάδι χάθηκε μετά, το νερό χάθηκε από εκεί» (Αφήγηση της Κατερίνας Τσέφα στους Νεγάδες, 11/9/2006).

Το «λιβάδι» είχε στο Τσεπέλοβο την έννοια της απαγόρευσης κάθε χρήσης για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα που ορίζονταν με κοινοτικές αποφάσεις και εφαρμόζονταν υπό το φόβο της θείας τιμωρίας. Αντίθετα στο Βραδέτο είχε την έννοια της κλειστής διαχειριζόμενης έκτασης, όπου η κοπή ξύλων επιτρέπονταν υπό τον πλήρη έλεγχο της Εκκλησίας. Εικάζουμε ότι αρχικά το «λιβάδι» αυτό λειτουργούσε ως προστατευόμενο βοσκοδάσος που έχασε αυτή του την ιδιότητα στο πέρασμα του χρόνου και στη συνέχεια και το όνομά του και μετονομάστηκε σε «Κρανιές». Μάλιστα από κάποια εποχή και μετά λειτούργησε σαν βακούφικο μπαλταλίκ, δηλαδή δάσος υλοτομούμενο για καυσόξυλα για τις ανάγκες των κατοίκων σε μικρούς περίτροπους χρόνους (Γρίσπος 1973) και τα έσοδα από τη διαχείρισή του καρπώνονταν η Εκκλησία.

Πίνακας 1. Τα λιβάδια που αποκάλυψε η αρχειακή έρευνα και η έρευνα πεδίου και η τεκμηρίωσή τους ως προστατευτικών δασών των αντίστοιχων οικισμών.

Οικισμοί	Τεκμηρίωση
Βραδέτο	<i>«Εμείς στο Βραδέτο έχουμε ένα μέρος τεράστιο, το οποίο είναι βακούφικο, εκκλησιαστικό... Παλιότερα το λέγαμε Λιβάδι. Τώρα το μετονομάσαν, επειδή έχει πολλές κρανιές, το έχουν μετονομάσει σε Κρανιές. Αυτό το 'λεγαν Λιβάδι, γιατί είναι βακούφ(ι)κο μεν, αλλά εκεί έκλειναν τα ζώα, τα χοντρά τα ζώα, το είχαν περιτοιχισμένο γύρω και έκλειναν τα μουλάρια, τα άλογα, που είχαν τον παλιό καιρό, τα έκλειναν εκεί. Εκεί είχε δέντρα πολλά. Επειδή η άλλη η περιοχή του χωριού δεν είχε δέντρα, αναγκάζονταν ο κόσμος να κόψει από εκεί, αλλά πλήρωνε κάτι στην Εκκλησία. Από πού θα έκοβες; Από το βακούφικο... Η επιτροπή, η εκκλησιαστική επιτροπή, το καθόριζε αυτό το πράμα. Έλεγε, θα δώσεις τόσα, να κόψεις τόσα ξύλα, πρόσεξε να δεις, ζαλίκια, όχι φορτώματα. Φόρτωμα δεν άφηναν, δεν επέτρεπαν γιατί δεν μπορούσαν να (το ελέγξουν), άλλος έβαζε 100 κιλά, άλλος έβαζε 80, άλλος έβαζε... Θα πάρει. Πόσα θα πάρει; Παραπάνω από 40 οκάδες δε μπορεί να πάρει με το ζαλίκι, ζώο δεν έβγαине φορτωμένο με ξύλα από εκεί μέσα, κανένας. Το εκμεταλλεύονταν η Εκκλησία όμως, τα λεφτά πήγαιναν στην Εκκλησία!» (Αφήγηση του Κ. Δαλκαβούκη, Μονοδέντρι, 14/8/2006).</i>

- Βρυσοχώρι *«Ο λόφος πάνω από τον Άγιο Χαράλαμπο λεγότανε λιβάδι και στα βλάχικα το ίδιο... Το προστατεύανε για το χωριό. Για να μην κόβουν ο κόσμος, τα ζώα να βοσκήσουν, για να μην κόβουν κλαδιά, όσα σαπίζανε κάτω για να απορροφήσουν το νερό, να μην έρθει το νερό κάτω» (Αφήγηση της Μ. Πασχάλη, Βρυσοχώρι, 20/8/2006).*
- Ηλιοχώρι *«Λιβάδι το λένε εδώ από πάνω και δεν κόβουν ποτέ, γιατί λένε ότι κρατάει το χωριό» (Αφήγηση του Τ. Παπανικολάου, Ηλιοχώρι, 20/8/2006).*
- Καλουτά *Λειβάδι: αφορισμένο εφταπάπαδο προστατευτικό φυλλοβόλο δάσος της Καλωτάς πάνω από τον οικισμό, που προφανώς προστάτευε τον οικισμό από φαινόμενα διάβρωσης (Λαζαρίδης 1973).*
- Λάιστα *«Από εδώ πάνω ήταν ένα μέρος, το λιβάδι, που το λέγανε. Αυτό το είχαν αφορίσει με 7 παπάδες. Κάνανε αφορισμό, είχε πελώρια δέντρα, τώρα τα υλοτομήσανε, δεν υπάρχουν. Και δεν τολμούσε κανένας, επειδή ήταν αφορισμένο, να μην πάνε να κόψουν ξύλα» (Αφήγηση της Δ. Νούσια – Δημητρίου, Λάιστα, 18/8/2006).*
- Μανασσή *Λιβάδι: Δασωμένη τοποθεσία που χαρακτηρίζεται ως προστατευτικό δάσος, στο οποίο απαγορεύεται κάθε δραστηριότητα (Οικονόμου 1991).*
- Νεγάδες *«Το λιβάδι, τώρα όπως άκουσα να λένε βέβαια, εγώ δεν τα έφτακα αυτά, το είχαν αφορίσει με 7 παπάδες, για να έχει το χωριό νερό. Αλλά αφού πέρασαν και προσπέρασαν τα χρόνια έβαλαν και το υλοτόμησαν και έκοψαν και ξύλα και τα πάντα... Ούτε τσάκνο, ούτε κλαρί δεν άφηγε ο μακαρίτης ο πατέρας μου να πάμε να κόψουμε. Τώρα άλλαξαν τα πάντα... (Αφήγηση της Ρ. Τσέφα, Νεγάδες, 11/9/2006).*
- Τρίστενο *Λιβάδι: Δασωμένη τοποθεσία που χαρακτηρίζεται ως προστατευτικό δάσος, στο οποίο απαγορεύεται κάθε δραστηριότητα (Οικονόμου 1991).*
- Πέτρα *Λιβάδι Αι Νικόλα, κεντρικής εκκλησίας του χωριού: αξιοθαύμαστο δασύλλιο πάνω από το χωριό (Χρήστου 2007).*
- Τσεπέλοβο *Ως ‘φυλαγμένο λειβάδι’ στο οποίο απαγορεύεται η ξύλευση και η βόσκηση ζώων για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα ενός έτους, μετά το πέρας του οποίου, επιτρέπεται η βόσκηση βοοειδών, ορίζεται περιοχή του Τσεπελόβου σε κοινοτική απόφαση για αγροδασική απαγόρευση του 1822(Κοινοτική απόφαση, 13/9/1822, Τσεπέλοβον, Αρχείο Πολιτιστικού Συλλόγου Ασπραγγέλων).*
- Φραγκάδες *«Λιβάδι κανονικά λέγεται στον κάμπο, να πούμε, στο αυτό. Γιατί να ονομάστηκε; Και οι Φραγκάδες πάλι είχε λιβάδι. Δεν ξέρω αν το είχαν αφορισμένο εκεί, αλλά το είχαν χωρισμένο για να κρατάει τα νερά» (Αφήγηση του Γ. Τσέφα, Νεγάδες, 11/9/2006).*

Συνοψίζοντας λοιπόν τα παραπάνω, όπως αποκάλυψε δηλαδή τόσο η αρχαιακή έρευνα όσο και οι επισκέψεις στο πεδίο, το «λιβάδι» έχει την έννοια του κλειστού και οριοθετημένου χώρου που λειτουργεί συνήθως ως δασολίβαδο, με την έννοια της λιβαδικής έκτασης μέσα

στην οποία φύονται διεσπαρμένα δέντρα, συδενδρίες ή λόχμες δασικής βλάστησης (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992). Εκτός από την αυστηρά ελεγχόμενη βόσκηση μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης η προστασία των τοπικών υδάτινων πόρων, αλλά και του εδάφους, δεδομένου ότι πολλές περιοχές φαίνεται ότι πλήττονταν τότε από φαινόμενα διάβρωσης.

Η ορθολογική διαχείριση ενός εντατικά χρησιμοποιούμενου τοπίου μέσω αυστηρά οριοθετημένων κανόνων και πρακτικών μας προσφέρει σήμερα ένα μοναδικό παράδειγμα αειφορικής διαχείρισης ορεινών οικοσυστημάτων της Μεσογείου, στα οποία θα χρειαστεί να στρέψουμε περισσότερο την προσοχή και την επιστημονική μας έρευνα στο μέλλον.

Συμπεράσματα

Στο αυστηρά χωροθετημένο σύστημα διαχείρισης των φυσικών πόρων του Ζαγορίου, όπως αυτό λειτούργησε τον προηγούμενο αιώνα, τα προστατευτικά βοσκοδάση αποτελούσαν ένδειξη μιας ελεγχόμενης αειφορικής χρήσης της γης. Σήμερα η μεγάλη επιστημονική αξία τους έγκειται όχι μόνο στην ιστορική, πολιτισμική και αισθητική σημασία τους, αλλά και στην ιδιαίτερη βιοποικιλότητα που αυτά φιλοξενούν. Η ελεγχόμενη βόσκηση άλλωστε είναι γνωστό ότι διαμορφώνει συχνά ένα μωσαϊκό με ξέφωτα και ανοιχτό υπόροφο ο οποίος ευνοεί μια πλούσια βιοποικιλότητα (Read 2000). Περιοχές που συνδυάζουν βοσκοδάση με γηραιά υπερώριμα δέντρα τείνουν να είναι από τις πολυτιμότερες της Ευρώπης από τη σκοπιά της διατήρησης της φύσης, καθώς παρουσιάζουν μια πολύ ενδιαφέρουσα δομή από δέντρα διαφορετικών ηλικιακών κλάσεων, αλλά και πλήθος οργανισμών μοναδικά προσαρμοσμένους σε αυτά (Read 2000). Σήμερα τα αρχαία αυτά λιβάδια θα πρέπει να καταγραφούν, να ερευνηθούν και να διαφυλαχθούν ως «κόρη οφθαλμού», διότι τέτοιες σπάνιες μορφές βλάστησης έχουν συχνά εκλείψει σε πολλές άλλες περιοχές της χώρας.

Αναγνώριση βοήθειας

Τα στοιχεία της δημοσίευσης αυτής συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διδακτορικής διατριβής της Κ. Στάρα που εκπονήθηκε στο πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του 2009. Οι συγγραφείς θα ήθελαν να ευχαριστήσουν τα μέλη της συμβουλευτικής τριμελούς επιτροπής Β. Νιτσιάκο, Κ. Μπάδα και J. Wong, καθώς και το ερευνητικό πρόγραμμα ΠΕΝΕΔ03 (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και Υπουργείο Ανάπτυξης – Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας) που χρηματοδότησε την έρευνα. Ευχαριστούμε επίσης τους κατοίκους του Ζαγορίου που συμμετείχαν στην έρευνα για το χρόνο και την προθυμία τους να μας βοηθήσουν.

Βιβλιογραφία

- Byers, B.A., R.N. Cunliffe and A. Hudak T. 2001. Linking the Conservation of Culture and Nature: A Case Study of Sacred Forests in Zimbabwe. *Hum. Ecol.*, 29 (2): 187-218.
- Dudley, N., L. Higgins-Zogib and S. Mansourian 2009. The Links between Protected Areas, Faiths, and Sacred Natural Sites. *Conserv. Biol.*, 23 (3): 568–577.
- Rackham, O. 2005. Mountains and Ecological History. European Conference, Biodiversity conservation and sustainable development in mountain areas of Europe: The challenge of interdisciplinary research, European BioScene research project “Scenarios for reconciling biodiversity conservation with declining agricultural use in the mountains of Europe” (<http://www.bioscene.co.uk>), 20-24 September 2005, Ioannina, Greece.
- Read, H. 2000. Veteran trees: A guide to good management. Natural England, <http://www.english-nature.org.uk/pubs/handbooks/upland.asp?id=6>, Ημερ. πρόσβασης: 26/11/2007.
- Virtanen, P. 2002. The Role of Customary Institutions in the Conservation of Biodiversity: Sacred Forests in Mozambique. *Environ. Values*, 11: 227–241.

- Wild, R. and Ch. McLeod., 2008. Sacred natural Sites. Guidelines for Protected Area Managers. IUCN, Gland, Switzerland, pp. 106.
- Αμπατζής Θ. 1994. Διαχειριστική Μελέτη του Κοινοτικού Δάσους Καλουτάς Ιωαννίνων περιόδου: 1994-2003. Νομαρχία Ιωαννίνων, Δασαρχείο Ιωαννίνων, Κοινότητα Καλουτάς, Ιωάννινα, σελ. 133.
- Γρίσπος Π. 1973. Δασική Ιστορία της Νεωτέρας Ελλάδος. Από του ΙΕ' αιώνας μέχρι του 1971 συγγραφείσα επί τη 150ετηρίδι της Εθνικής Παλιγγενεσίας. Αυτοτελείς Εκδόσεις της Υπηρεσίας Δασικών Εφαρμογών και Εκπαιδεύσεως, Αρ. 25, Αθήναι, σελ. 386.
- Λαζαρίδης Κ. 1973. Οι τοπωνυμίες του Ζαγορίου Α'. Πνευματικό Ίδρυμα Κ. Λαζαρίδης, Κουκούλι Ζαγορίου (Δακτυλογραφημένο χειρόγραφο).
- Μπαμπινιώτης, Γ. 2002. Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας. 2η Έκδοση, Κέντρο Λεξικολογίας Ε.Π.Ε., Αθήνα, σελ. 2005.
- Οικονόμου, Κ.Ε. 1991. Τοπωνυμικό της περιοχής Ζαγορίου. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Επιστημονική Επετηρίδα Φιλοσοφικής Σχολής «Δωδώνη»: Παράρτημα αρ. 45, Ιωάννινα, σελ. 976.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Νοϊτσάκης, Β.Ι. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη, Θεσσαλονίκη, σελ. 244.
- Στάρα, Κ. 2009. Μελέτη και καταγραφή ιερών δασών και δασυλλίων στον Εθνικό Δρυμό Βίκου-Αώου. Παραδοσιακές μορφές διαχείρισης, αντιλήψεις και αξίες των τοπικών κοινωνιών για τη διατήρηση του φυσικού τους περιβάλλοντος. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Φιλοσοφική Σχολή, Τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας, Ιωάννινα, σελ. 432, (Α δημοσίευτη Διδακτορική διατριβή).
- Χρήστου Π. 2007. Ένας παράδεισος στο Ανατολικό Ζαγόρι. http://perischristou.blogspot.com/2007/01/blog-post_04.html, Ημερ. πρόσβασης: 16/104/2010.

The sacred woods called “meadows” in Zagori, Pindos mountains, Greece

K. Stara and R. Tsiakiris

Ierolochiton 21, Nea Zoi, 45500 Ioannina, Greece, e-mail: kallio21@hotmail.com

Summary

In the mountains of Zagori, NW Greece the toponym “livadi” (literally ‘meadow’) occurs, in the vicinity of villages. These “meadows” have not the typical appearance of a grassland but of a woodland functioning mostly as a protective wood above villages. Archive study and ethnographic research showed that these woods were considered as sacred by local communities in order to prevent use for private needs and to conserve them for the Community. Most of the times wood cutting was strictly prohibited or controlled by local Authorities and the Church, but grazing was allowed according to local covenants. Those pastures had the form of a savannah type woodland pasture. Such local systems of natural resources conservation functioned efficiently during the period of the Ottoman Occupation and lasted until the Second World War. However supernatural beliefs continue to protect ‘livadia’ in Zagori until today and as a result some of the oldest trees of the region occur there. Nowadays these locally adapted systems have a special scientific value for the study of ecological history, sustainable natural resources management and biodiversity as also for their aesthetic and historical values.

Key words: protective wood, sacred wood, excommunicated forest, wood pasture, Zagori

Προσομοίωση της κίνησης των νιτρικών στο εδαφικό προφίλ αγροτικών συστημάτων

P.B. Καραμέτου, Γ.Δ. Γκίκας και Β.Α. Τσιχριντζής

Εργαστήριο Οικολογικής Μηχανικής και Τεχνολογίας, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος,
Πολυτεχνική Σχολή, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, 67100 Ξάνθη,
e-mail: ggkikas@env.duth.gr

Περίληψη

Τα μοντέλα είναι σημαντικά εργαλεία για την αποτίμηση της επίδρασης των αγροτικών πρακτικών στην ποιότητα του επιφανειακού και υπόγειου νερού. Στην εργασία γίνεται χρήση του μοντέλου Root Zone Water Quality Model (RZWQM) για την εκτίμηση της συγκέντρωσης των νιτρικών στο εδαφικό προφίλ αγρού με καλλιέργεια καλαμπόκι, κάτω από διαφορετικές πρακτικές λίπανσης και άρδευσης. Το μοντέλο εφαρμόστηκε σε αγρό της περιοχής Κιμμερίων του Ν. Ξάνθης για το έτος 2008, με μετεωρολογικά δεδομένα από το σταθμό του Εργαστηρίου Οικολογικής Μηχανικής και Τεχνολογίας που βρίσκεται στην ίδια περιοχή. Αξιολογήθηκαν τρία σενάρια: το σενάριο της αρχικής κατάστασης, το σενάριο 1 στο οποίο εφαρμόστηκε διπλάσια λίπανση από αυτό της αρχικής κατάστασης και το σενάριο 2 στο οποίο εφαρμόστηκε διαφορετικό πρόγραμμα άρδευσης από αυτό του σεναρίου 1. Στο επιφανειακό εδαφικό στρώμα (βάθος 15cm) μεγαλύτερη συγκέντρωση νιτρικών παρατηρήθηκε με τα δεδομένα του σεναρίου 2. Σε βάθη 60 cm, 90 cm και 120 cm μεγαλύτερες συγκεντρώσεις αζώτου νιτρικών 72 $\mu\text{g/g}$, 64 $\mu\text{g/g}$ και 45 $\mu\text{g/g}$, αντίστοιχα, παρατηρήθηκαν με τα δεδομένα του σεναρίου 1. Το RZWQM είναι χρήσιμο μοντέλο στην εκτίμηση επιπτώσεων αγροτικών δραστηριοτήτων σε υπόγεια νερά.

Λέξεις κλειδιά: νιτρορύπανση, RZWQM, μαθηματικό μοντέλο

Εισαγωγή

Στα αγροτικά συστήματα τα φυτά προσλαμβάνουν τη μισή ή και μικρότερη ποσότητα αζώτου και φωσφόρου από αυτήν που προστίθεται σε αυτά με τα λιπάσματα. Επομένως, η επιπλέον ποσότητα λιπασμάτων ξεπλένεται και απομακρύνεται από τους αγρούς με την επιφανειακή απορροή ή διηθείται στον υπόγειο υδροφόρο. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων νερών. Στις ΗΠΑ, οι αγροτικές μη σημειακές πηγές ρύπανσης αποτελούν τη σημαντικότερη αιτία της ρύπανσης των ποταμών και λιμνών (USEPA 2002).

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με έκθεση του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ), η χρήση λιπασμάτων την περίοδο 1990 - 2004, μειώθηκε κατά 38% για το άζωτο και 41% για το φώσφορο (OECD 2008). Ιδιαίτερα για το άζωτο (N), η μείωση ήταν αρκετά μεγάλη σε σχέση τόσο με τις χώρες του ΟΟΣΑ όσο και με τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Παρά τη μείωση του N υπάρχουν πολλές ενδείξεις για συνέχιση της ρύπανσης με νιτρικά από αγροτική δραστηριότητα στα επιφανειακά και παράκτια νερά σε επίπεδα επιβλαβή για τα υδατικά οικοσυστήματα (Gikas et al. 2006a, 2006b). Επίσης, μετρήσεις νιτρικών σε υπόγεια νερά αγροτικών περιοχών έδειξαν ότι το 10% έως 20% των δειγμάτων ξεπερνούσαν το όριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για πόσιμο νερό (50 $\text{mg NO}_3/\text{L}$) (OECD 2008).

Μια αποτελεσματική μεθοδολογία για την ανάπτυξη συστημάτων αγροτικής διαχείρισης που στοχεύουν στη μείωση της μη σημειακής ρύπανσης, είναι αυτή μέσω της προσομοίωσης με χρήση μοντέλων. Έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες από ερευνητές, αλλά και από

διαχειριστές φυσικών πόρων, για την προσομοίωση των μη-σημειακών πηγών ρύπανσης σε κλίμακα αγρού και λεκάνης απορροής και έχουν αναπτυχθεί αρκετά μοντέλα. Παραδείγματα τέτοιων μοντέλων είναι το LEACHM (Hutson and Wagenet 1992), το CLEAMS (Leonard et al. 1987), το PRZM (USEPA 2003), το RZWQM (Ahuja et al. 2000) κ.α.

Σκοπός της εργασίας είναι η προσομοίωση της κίνησης και η εκτίμηση της απώλειας N από αγροτικές περιοχές κάτω από διαφορετικές συνθήκες λίπανσης και άρδευσης με χρήση του μοντέλου RZWQM.

Μέθοδος και υλικά

Περιγραφή του μοντέλου RZWQM

Το μοντέλο RZWQM (Ahuja et al. 2000) είναι ένα μοντέλο που συνδυάζει φυσικές, βιολογικές και χημικές διαδικασίες για την προσομοίωση της ανάπτυξης των φυτών, της κίνησης του νερού των θρεπτικών και των φυτοφαρμάκων πάνω και διαμέσου της ζώνης των ριζών αγροτικής περιοχής. Το βασικό χαρακτηριστικό του μοντέλου είναι η ικανότητά του να προσομοιώνει διάφορες καλλιεργητικές πρακτικές και τις επιδράσεις αυτών στην ποιότητα του νερού και την ανάπτυξη των φυτών. Έχει εφαρμοστεί σε πολλές περιπτώσεις στις ΗΠΑ, στον Καναδά, στην Πορτογαλία, στη Γερμανία και αλλού για την πρόβλεψη της ανάπτυξης των καλλιεργειών τους και της κίνησης των νιτρικών στην επιφανειακή απορροή και στον υπόγειο υδροφόρο. Το RZWQM είναι επομένως ένα εργαλείο για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των εναλλακτικών γεωργικών στρατηγικών διαχείρισης στο υπόγειο περιβάλλον. Δηλαδή το μοντέλο προβλέπει τις ενδεχόμενες φορτίσεις ρύπων στα υπόγεια ύδατα, επιτρέποντας με αυτό τον τρόπο την αξιολόγηση των επιπτώσεών τους στην ποιότητα του εδάφους και των υπόγειων υδάτων.

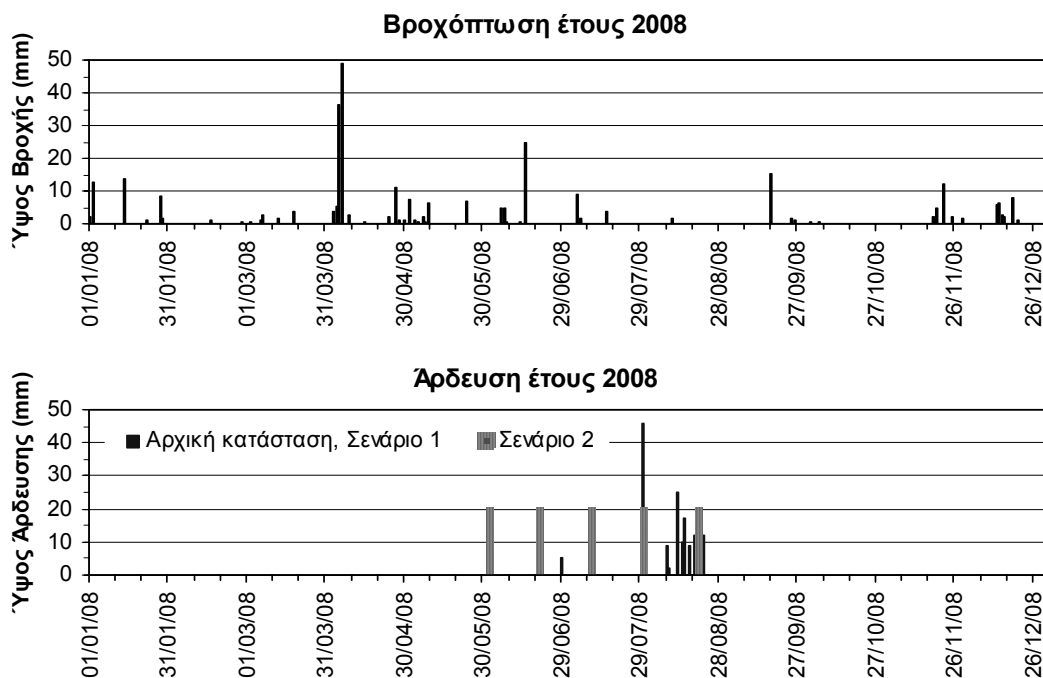
Για την εφαρμογή του μοντέλου απαιτούνται πληροφορίες σχετικές με: (1) τα μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής μελέτης (βροχόπτωση, θερμοκρασία και ταχύτητα αέρα, ηλιακή ακτινοβολία, σχετική υγρασία), (2) τα χαρακτηριστικά του εδάφους (κλίση, υψόμετρο, γεωγραφικό πλάτος, σύσταση εδάφους, αρχική κατάσταση του εδάφους σε θρεπτικά συστατικά κ.α.), (3) το καλλιεργούμενο φυτό, και (4) πληροφορίες για τις αγροτικές πρακτικές (όργωμα, άρδευση, λίπανση, εφαρμογή φυτοφαρμάκων).

Εφαρμογή του μοντέλου RZWQM

Το μοντέλο RZWQM2 εφαρμόστηκε σε αγρό που βρίσκεται στην περιοχή Κιμμερίων του Νομού Ξάνθης για το έτος 2008. Τα μετεωρολογικά δεδομένα (βροχόπτωση και θερμοκρασία) που εισήχθησαν στο μοντέλο λήφθηκαν από μετεωρολογικό σταθμό που βρίσκεται στην περιοχή μελέτης και συγκεκριμένα στις εγκαταστάσεις του Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος. Η κοκκομετρική σύσταση του εδάφους, όπου καλλιεργείται καλαμπόκι, είναι: 79,82% άμμος, 11,90% ιλύς και 8,28% άργιλος. Η συγκέντρωση του οργανικού άνθρακα και του φωσφόρου Olsen στο επιφανειακό εδαφικό στρώμα (0-25 cm) είναι 0,77% και 18,12 ppm, αντίστοιχα.

Αρχικά το μοντέλο «έτρεξε» για την αρχική κατάσταση θεωρώντας ότι το πρόγραμμα λίπανσης για την συγκεκριμένη καλλιέργεια ήταν 50 kg NO₃-N/ha και 50 kg NH₄-N/ha με εφαρμογή την 1/5/2008 και 100 kg NO₃-N/ha με εφαρμογή την 1/6/2008. Η τιμή του pH στους εδαφικούς ορίζοντες κυμαίνεται από 7,01 έως 7,67. Λόγω έλλειψης μετρήσεων πεδίου η υδραυλική αγωγιμότητα των εδαφικών οριζόντων υπολογίζεται από το μοντέλο (με βάση την κοκκομετρία) ενώ για τις άλλες παραμέτρους τέθηκαν οι εξ ορισμού (default) τιμές του μοντέλου. Παράγοντες που αφορούν στην κίνηση των νιτρικών στο έδαφος όπως είναι η αζωτοδέσμευση, η ανοργανοποίηση του οργανικού αζώτου, η απονιτροποίηση, η απώλεια υπό μορφή αερίου, η ποσότητα αζώτου που προσλαμβάνεται από τα φυτά, λαμβάνονται υπόψη και υπολογίζονται από το συγκεκριμένο μοντέλο. Για την άρδευση εφαρμόστηκε το ενσωματωμένο στο μοντέλο πρόγραμμα άρδευσης (συνολικό ύψος 150 mm) για τη

συγκεκριμένη καλλιέργεια πέρα από τη βροχόπτωση (Εικόνα 1). Στη συνέχεια εξετάστηκαν άλλα δύο σενάρια (σενάριο 1 και σενάριο 2) τα αποτελέσματα των οποίων συγκρίνονται με αυτά της αρχικής κατάστασης. Στο «σενάριο 1», θεωρήθηκε ότι εφαρμόστηκε διπλάσια ποσότητα λίπανσης και στο «σενάριο 2» εκτός από διπλάσια ποσότητα λίπανσης εφαρμόστηκε και διαφορετικό πρόγραμμα άρδευσης σύμφωνα με το οποίο η άρδευση του αγρού γίνεται κάθε 20 ημέρες με ύψος άρδευσης 20 mm (Εικόνα 1).



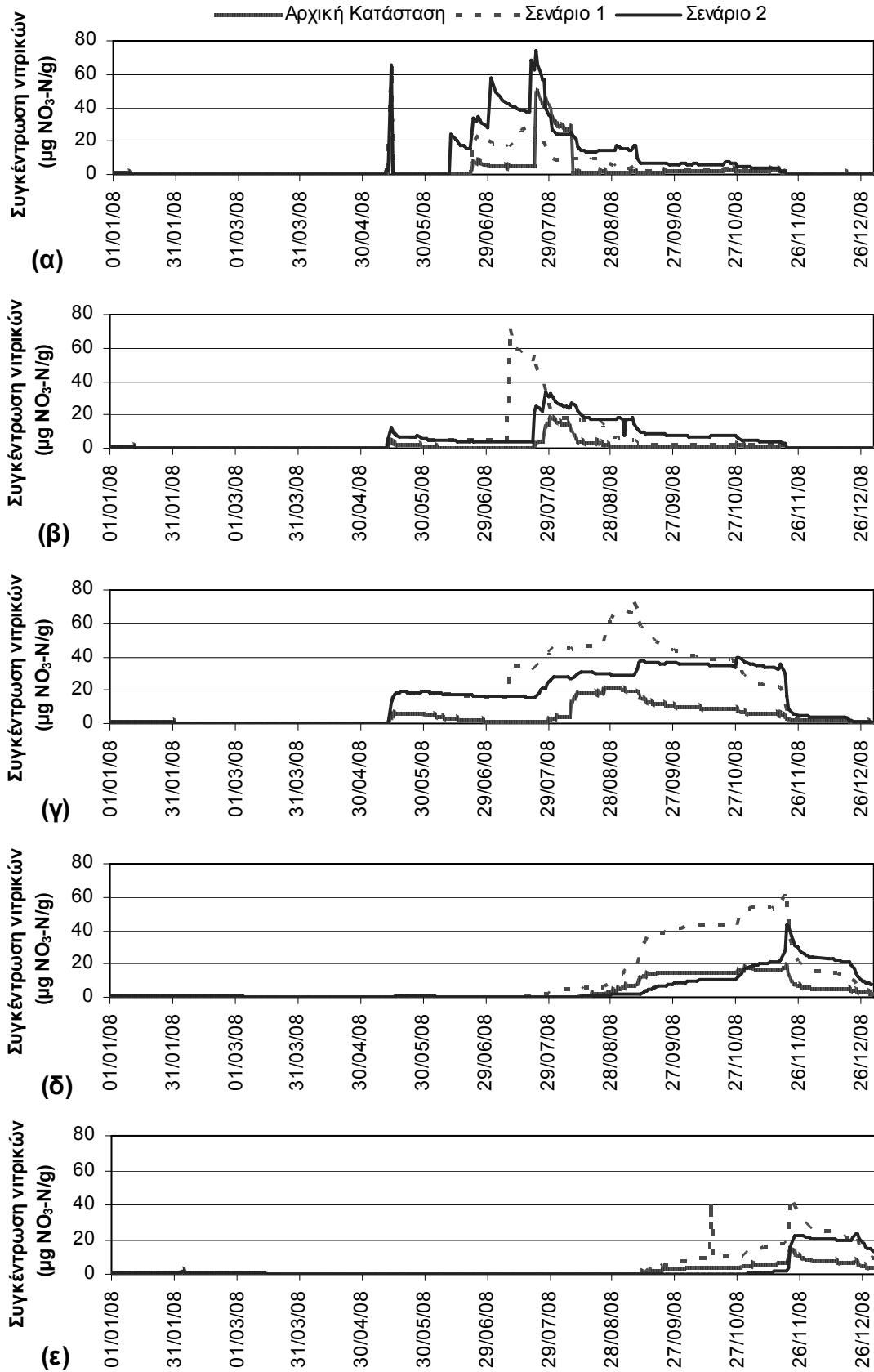
Εικόνα 1. Ύψος βροχής και ύψος άρδευσης έτους 2008 στην περιοχή μελέτης.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Τα αποτελέσματα της εφαρμογής του RZWQM για τα δεδομένα της αρχικής κατάστασης, του σεναρίου 1 και του σεναρίου 2 παρουσιάζονται στην Εικόνα 2. Η συγκέντρωση των νιτρικών στο εδαφικό προφίλ εξαρτάται τόσο από την ποσότητα λίπανσης όσο και από την συχνότητα και ποσότητα της άρδευσης. Συγκεκριμένα σε βάθος 15 cm μεγαλύτερη συγκέντρωση αζώτου νιτρικών (74,2 μg/g) παρατηρείται με τα δεδομένα του σεναρίου 2 και συμπίπτει με την ημέρα άρδευσης (Εικόνα 2α). Στα υπόλοιπα βάθη (30 cm, 60 cm, 90 cm και 120 cm) μεγαλύτερη συγκέντρωση αζώτου νιτρικών παρατηρείται με τα δεδομένα του σεναρίου 1 (Εικόνα 2β,γ,δ,ε) γεγονός που αποδίδεται στη διαφορετική κατανομή στο χρόνο εφαρμογής του νερού άρδευσης (Εικόνα 1).

Συγκεκριμένα, σε βάθη 60 cm, 90 cm και 120 cm η μέγιστη συγκέντρωση του αζώτου νιτρικών με τα δεδομένα του σεναρίου 1 είναι αρκετά υψηλή, 72 μg/g, 64 μg/g και 45 μg/g, αντίστοιχα και εμφανίζεται χρονικά την 8/9/2008, την 20/11/2008 και 21/11/2008, αντίστοιχα. Με τα δεδομένα του σεναρίου 2 η συγκέντρωση του αζώτου νιτρικών σε βάθη 60 cm, 90 cm και 120 cm είναι 39 μg/g (την 28/10/2008), 43 μg/g (την 20/11/2008) και 23 μg/g (την 22/12/2008), αντίστοιχα (Εικόνα 2).

Αυτό σημαίνει ότι οι ποσότητες αυτές των νιτρικών δεν είναι διαθέσιμες για την καλλιέργεια (καλαμπόκι) αφ' ενός διότι βρίσκονται κάτω από το ριζικό σύστημα των φυτών και αφ' ετέρου διότι είναι εκτός της περιόδου ανάπτυξης της συγκεκριμένης καλλιέργειας. Επομένως, αυτές οι ποσότητες των νιτρικών θα καταλήξουν στον υπόγειο υδροφόρο υποβαθμίζοντας την ποιότητα του υπόγειου νερού.



Εικόνα 2. Αποτελέσματα προσομοίωσης της κατανομής αζώτου νιτρικών στο εδαφικό προφίλ σε βάθος: (α) 15 cm, (β) 30cm, (γ) 60cm, (δ) 90cm, (ε) 120 cm.

Με τα δεδομένα της αρχικής κατάστασης παρατηρούνται μικρότερες συγκεντρώσεις αζώτου νιτρικών (περίπου 20 µg/g) σε βάθη μεγαλύτερα από 30 cm. Αυτό δείχνει ότι οι απώλειες των νιτρικών είναι μικρότερες συγκρινόμενες με αυτές των άλλων σεναρίων. Επομένως, η σωστή λίπανση μπορεί να αποτρέψει την υποβάθμιση της ποιότητας του υπόγειου νερού. Συνήθως, η πρακτική που ακολουθείται από τους αγρότες είναι αυτή της υπερλίπανσης, με επακόλουθο τις μεγάλες απώλειες θρεπτικών, τα οποία δεν χρησιμοποιούνται από τις καλλιέργειες, με την επιφανειακή απορροή και με την διήθηση. Η χρήση του μοντέλου, μετά από κατάλληλη βαθμονόμηση, δίνει τη δυνατότητα να εκτιμηθούν οι ποσότητες των θρεπτικών που καταλήγουν στον υδροφόρο αλλά και να προσδιοριστούν οι συνθήκες που επιταχύνουν, επιβραδύνουν ή εκμηδενίζουν τη διαδικασία αυτή με την εξέταση εναλλακτικών σεναρίων.

Λύση στο πρόβλημα της απώλειας των θρεπτικών από τις καλλιέργειες προς τον υδροφόρο μπορούν να δώσουν και τα δένδρα των αγροδοασικών συστημάτων, τα οποία είναι η σκόπιμη συγκαλλιέργεια δένδρων και ποωδών φυτών (Παπαναστάσης 2005, Jose 2009). Το βαθύ και πιο εκτεταμένο ριζικό σύστημα των δένδρων, λειτουργεί σαν δίχτυ προστασίας μέσω του οποίου τα θρεπτικά, τα οποία διηθούνται κάτω από τη ζώνη των ριζών των αγροτικών καλλιεργειών, προσλαμβάνονται από τις ρίζες των. Έτσι, λόγω αυτής της δέσμευσης, μειώνεται η κίνηση των θρεπτικών προς τα υπόγεια νερά. Με τον τρόπο αυτό τα θρεπτικά (N και P) μέσω των ριζών επανέρχονται πίσω στο σύστημα αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα και την απόδοση του συστήματος. Επιπλέον, επειδή τα δένδρα έχουν μεγαλύτερη περίοδο ανάπτυξης σε σχέση με τις αγροτικές καλλιέργειες, χρησιμοποιούν περισσότερο αποτελεσματικά τα θρεπτικά άλατα του εδάφους και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Για παράδειγμα, οι Allen et al. (2004) μέτρησαν μείωση 72% του NO₃-N σε σύστημα καρυδιά - βαμβάκι και σε βάθος 90 cm σε σχέση με άλλο το οποίο ήταν μονοκαλλιέργεια βαμβακιού.

Συμπεράσματα

Το RZWQM είναι ένα μοντέλο που συνδυάζει φυσικές, βιολογικές και χημικές διαδικασίες για την προσομοίωση της κίνησης του εδαφικού νερού, της ανάπτυξης των φυτών, της τύχης των φυτοφαρμάκων και της δυναμικής του αζώτου και του άνθρακα στο έδαφος. Αξιολογώντας τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το τρέξιμο του μοντέλου για τρία διαφορετικά σεναρία, προκύπτει ότι υπάρχει αρκετά μεγάλη διαφοροποίηση της συγκέντρωσης των νιτρικών στο εδαφικό προφίλ αγρού με καλλιέργεια καλαμπόκι.

Η συγκέντρωση νιτρικών στο υπέδαφος εξαρτάται τόσο από την ποσότητα των χρησιμοποιούμενων λιπασμάτων όσο και από τη συχνότητα και την ποσότητα της άρδευσης. Όταν η λίπανση συμπίπτει χρονικά με βροχόπτωση ή με εφαρμογή νερού άρδευσης, τότε μεγάλες ποσότητες νιτρικών διηθούνται στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους. Η διαρκής ενημέρωση των καλλιεργητών σχετικά με σύγχρονες καλλιεργητικές πρακτικές (άρδευσης και λίπανσης), οι οποίες αυξάνουν την οικονομική απόδοση με τη ελάχιστη δυνατή επιβάρυνση του περιβάλλοντος είναι αναγκαία.

Τα αγροδοασικά συστήματα μπορούν να διαδραματίσουν ένα σημαντικό ρόλο στην βελτίωση της ποιότητας του επιφανειακού και υπόγειου νερού, το οποίο επιβαρύνεται από την εντατική καλλιέργεια και να συντελέσουν σημαντικά στην αποτροπή της νιτρορρύπανσης.

Βιβλιογραφία

Ahuja L.R., J.D. Hanson, K.W. Rojas and M.J. Shaffer. 2000. Model overview. p. 1–12. In L.R. Ahuja, K.W. Rojas, J.D. Hanson, M.J. Shafer, and L.Ma (ed.) Root Zone Water Quality Model. Modeling management effects on water quality and crop production. Water Resour. Publ., LLC, Highlands Ranch, CO.

- Allen S., S. Jose, P.K.R. Nair, B.J. Brecke, P. Nkedi-Kizza and C.L. Ramsey. 2004. Safety net role of tree roots: experimental evidence from an alley cropping system. *For Ecol Manage*, 192:395–407.
- Gikas, G.D., T. Yiannakopoulou and V.A. Tsihrintzis. 2006a. Modeling of non-point source pollution in a Mediterranean drainage basin. *Environmental Modeling and Assessment*, 11: 219-233.
- Gikas, G.D., T. Yiannakopoulou and V.A. Tsihrintzis. 2006b. Water quality trends in a lagoon impacted by non-point source pollution after implementation of protective measures, *Hydrobiologia*, 563:385-406.
- Hutson, J.L. and R.J. Wagenet. 1992. LEACHM: Leaching estimation and chemistry model: A process-based model of water and solute movement, transformations, plant uptake and chemical reactions in the unsaturated zone. Version 3.0. Res. Ser. 93-3. Dep. of Soil, Crop and Atmospheric Sci., Cornell Univ., Ithaca, NY.
- Jose S. 2009. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. *Agrofor Syst* 76:1-10.
- Leonard, R.A., W.G. Knisel and D.A. Still. 1987. GLEAMS: Groundwater loading effects of agricultural management systems. *Trans. ASAE* 30:1403–1418.
- OECD. 2008. Environmental Performance of Agriculture in OECD Countries since 1990: Main Report, Paris, France.
- Παπαναστάσης Β.Π. 2005. Δασογεωργικά Συστήματα και το Ευρωπαϊκό Ερευνητικό Πρόγραμμα SAFE, σελ. 5-12. Δασογεωργικά Συστήματα Χρήσης Γης (Τεχνικές και Κοινωνικοπολιτικές Απόψεις). Πρακτικά Επιστημονικής Ημερίδας Helexpo (Zootechnia). Θεσσαλονίκη, 4 Φεβρουαρίου 2005, Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας. Δημ. Νο 2.
- USEPA. 2003. PRZM3. Available at www.epa.gov/ceampubl/gwater/przm3/index.htm (accessed 7 Sept. 2005; verified 10 Feb. 2006). USEPA, Washington, DC.

Simulation of nitrate movement in the subsoil profile of agricultural systems

R.B. Karametou, G.D. Gikas and V.A. Tsihrintzis

Laboratory of Ecological Engineering and Technology, Department of Environmental Engineering, School of Engineering, Democritus University of Thrace, 67100 Xanthi, Greece, e-mail: ggkikas@env.duth.gr

Summary

Models are important tools in assessing the effect of agricultural practices on the quality of surface and ground waters. In this work, the model RZWQM (Root Zone Water Quality Model) is used in estimating nitrate concentration in the subsoil profile of an agricultural field cultivated with corn, under different fertilization and irrigation practices. The model was applied in a field near Kimmeria Village in Xanthi for year 2008. Meteorological data from the station of the Laboratory of Ecological Engineering and Technology, located in the area, were used. Three scenarios were evaluated with the model: the scenario of current condition, scenario 1 with double fertilization applied compared to the current condition, and scenario 2 where a different irrigation program was applied compared to scenario 1. In the top subsoil layer (depth 15cm), increased nitrate concentrations were predicted under scenario 2. In depths 60 cm, 90 cm, and 120 cm increased nitrate nitrogen concentrations 72 µg/g, 64 µg/g and 45 µg/g, respectively, were observed under scenario 1. RZWQM is a useful model for the estimation of impact of agricultural activities on ground water.

Key words: Nitrate pollution, RZWQM, mathematical model

Τα φρυγανικά οικοσυστήματα της Ρόδου και η προστασία τους: Κοινωνικοοικονομική προσέγγιση

Ν.Α. Θεοδωρίδης¹ και Α.Σ. Χριστοδούλου²

¹ Επιθεώρηση Δασών Ν. Αιγαίου, Θεσσαλονίκης 20, 85100 Ρόδος, theonik@otenet.gr

² Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Τα φρυγανικά, μαζί με εκείνα των αιφύλλων πλατυφύλλων και τα δάση κωνοφόρων, αποτελούν τα τρία κυριότερα μεσογειακά οικοσυστήματα. Η σπουδαιότητά τους είναι εξαιρετικά μεγάλη, όπως εξαιρετικά μεγάλα είναι και τα επίπεδα της ανθρώπινης δραστηριότητας και όχλησης στις περιοχές που εμφανίζονται. Στην Ελλάδα, επειδή τα φρυγανικά οικοσυστήματα αναπτύσσονται κυρίως σε παράκτιες και νησιωτικές περιοχές, όπου υπάρχει έλλειψη γης, η πίεση αυτή έχει ως συνέπεια τη μεγάλη ζήτηση των εκτάσεων που καταλαμβάνουν για οικοδομική, βιομηχανική και άλλες χρήσεις, γεγονός που δημιουργεί τις ανάλογες πολιτικοοικονομικές συνθήκες, οι οποίες διαμορφώνουν το αρνητικό καθεστώς προστασίας τους. Έτσι, με την ψήφιση του κατάλληλου νομικού πλαισίου επιχειρήθηκε η σταδιακή «απελευθέρωσή» τους, η παραχώρηση ή εισαγωγή τους στην τράπεζα γης και η χρήση τους για άλλους μη δασοπονικούς σκοπούς αγνοώντας την σπουδαιότητά τους και στερώντας τις τοπικές κοινωνίες και γενικότερα την ανθρωπότητα από τα αγαθά, τις υπηρεσίες και τις λειτουργίες τους. Το γεγονός όμως αυτό προβληματίζει τους ειδικούς επιστήμονες, τις μη κυβερνητικές φιλοπεριβαλλοντικές οργανώσεις και τους απλούς πολίτες. Βρέθηκε ότι και στη Ρόδο, τα φρυγανικά οικοσυστήματα παρουσιάζουν μεγάλη βιοποικιλότητα σε όλα τα επίπεδα, παρέχουν πέραν από τα αγαθά, πλήθος άλλων μοναδικών και ζωτικών λειτουργιών και υπηρεσιών για την υποστήριξη της ζωής στον πλανήτη ενώ το νομοθετικό πλαίσιο που τα διέπει είναι σήμερα σχεδόν ανύπαρκτο και δεν τα προστατεύει επαρκώς.

Λέξεις κλειδιά: φρύγανα, αγαθά-υπηρεσίες-λειτουργίες οικοσυστημάτων, προστασία

Εισαγωγή και τοποθέτηση του προβλήματος – Σκοπός

Στην Ελλάδα, τα φρυγανικά οικοσυστήματα απαντώνται κυρίως στις νησιωτικές και στις παράκτιες περιοχές, όπου η ζήτηση για αγορά γης, με σκοπό την αλλαγή της χρήσης της και την ανέγερση ξενοδοχειακών και λοιπών τουριστικών εγκαταστάσεων, καθώς και παραθεριστικών κατοικιών είναι εξαιρετικά μεγάλη. Η τεράστια ζήτηση γης δημιουργεί τις κατάλληλες πολιτικοοικονομικές συνθήκες, οι οποίες στο όνομα της δήθεν «ανάπτυξης», διαμορφώνουν για τα φρυγανικά οικοσυστήματα αρνητικό καθεστώς προστασίας. Υπήρξε μάλιστα η αφορμή για την προώθηση και ψήφιση νομοσχεδίων, που ήταν το καθεστώς προστασίας, το οποίο ίσχυε για διάφορες κατηγορίες δασικών εδαφών. Το θέμα όμως της «απελευθέρωσης» και αλλοίωσης ή καταστροφής των φυσικών οικοσυστημάτων δεν είναι απλά ένα πολιτικοοικονομικό πρόβλημα αλλά έντονα περιβαλλοντικό, με επιπτώσεις υποβάθμισης στο ευρύτερο φυσικό περιβάλλον και στην ικανότητά του να υποστηρίζει τη ζωή στον πλανήτη και επομένως και έντονα κοινωνικό. Επιπλέον, η ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος γίνεται ολοένα και πιο επιτακτική αφού οι συνέπειες, από τις καταστροφικές μέχρι σήμερα παρεμβάσεις του ανθρώπου, είναι πλέον ορατές και συνδέονται με εξαιρετικά μεγάλες καταστροφές στον πλανήτη.

Η σταδιακή αυτή «απελευθέρωση» των φρυγανικών και αργότερα άλλων μορφών μεσογειακών οικοσυστημάτων, η παραχώρηση ή εισαγωγή τους στην τράπεζα γης και η

εκχέρσωση και χρήση τους για άλλους μη δασοπονικούς σκοπούς, αγνοώντας τη σπουδαιότητά τους και στερώντας τις τοπικές κοινωνίες και γενικότερα την ανθρωπότητα από τα αγαθά, τις υπηρεσίες και τις λειτουργίες τους, υπήρξε η αφορμή να ξεκινήσει η παρούσα έρευνα. Το θέμα απαιτεί σφαιρική και σε βάθος εξέταση, με καθαρά τεχνοκρατικά κριτήρια και υιοθέτηση επιστημονικά τεκμηριωμένων προτάσεων. Στα πλαίσια αυτά και επειδή τα φρυγανικά οικοσυστήματα είναι τα πρώτα που αποδεσμεύτηκαν, τίθεται και ο σκοπός της παρούσας εργασίας που είναι να ερευνηθεί η οικολογική, κοινωνική και οικονομική σημασία των ωφελειών που γενικότερα προσφέρουν με την ύπαρξη και διατήρησή τους. Στα πλαίσια του πιο πάνω σκοπού, γίνεται αρχικά προσπάθεια εντοπισμού όλων των αγαθών, των υπηρεσιών και των λειτουργιών των φρυγανικών οικοσυστημάτων. Συμπληρωματικά και παράλληλα, εξετάζεται το ισχύον σήμερα καθεστώς προστασίας τους. Σε επόμενο στάδιο απαιτείται αξιολόγηση και αποτίμηση της σημασίας των ανωτέρω αγαθών, λειτουργιών και υπηρεσιών από οικονομική, κοινωνική, πολιτιστική και πολιτική άποψη καθώς και αξιολόγηση του ισχύοντος σήμερα καθεστώτος προστασίας τους και η ανάγκη ή μη, βελτίωσής του.

Υλικά και Μέθοδοι

Γεωγραφική θέση – Κλίμα – Δημογραφία

Η νήσος Ρόδος καταλαμβάνει έκταση 140.723 Ha περίπου, από τα 250.000 Ha που καταλαμβάνει ολόκληρος ο νομός Δωδεκανήσου. Βρίσκεται στο Ανατολικό Αιγαίο στην Νοτιοανατολική λεκάνη της Μεσογείου και περιλαμβάνεται μεταξύ 35° 52' και 36° 27' βορείου γεωγραφικού πλάτους και μεταξύ 27° 42' και 28° 17' ανατολικού γεωγραφικού μήκους. Απέχει από την Αθήνα 250 ναυτικά μίλια και από τα παράλια της Μικράς Ασίας (Μαρμαρίς) 27 ναυτικά μίλια περίπου (Θεοδωρίδης και Φαντίδης 2006).

Ο τύπος κλίματος της περιοχής, σύμφωνα με στοιχεία από το διεθνές αεροδρόμιο Παραδεισίου της Ρόδου (E.M.Y.), είναι έντονα θερμομεσογειακός, με αριθμό ξηρών ημερών από 125 έως 150, με ξηρά περίοδο που ξεκινά από τα μέσα Απριλίου και φτάνει έως το τέλος Σεπτεμβρίου. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής ανέρχεται στα 735 χιλιοστά. Η μέση μηνιαία θερμοκρασία είναι 19 °C. Η μέση μηνιαία ελάχιστη θερμοκρασία είναι 15 °C ενώ η αντίστοιχη μέγιστη 21 °C. Η μέση θερμοκρασία του έτους είναι 19,01 °C, η μέση ελάχιστη είναι 8 °C και η μέση μέγιστη είναι 28,7 °C. Η σχετική υγρασία είναι υψηλή, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Τον χειμώνα οι άνεμοι είναι 2-5 BF Νότιοι, Νοτιοανατολικοί και Βορειοδυτικοί και υπάρχει μεγάλο ποσοστό άπνοιας, το καλοκαίρι είναι 3-6 BF Δυτικοί, Βορειοδυτικοί και Νοτιοδυτικοί και το ποσοστό άπνοιας είναι πολύ μικρό.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Υπουργείου Εσωτερικών Ε.Σ.Υ.Ε. (2001), ο πληθυσμός της νήσου ανέρχεται σε 115.334 άτομα.

Μεθοδολογία

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας αξιοποιείται η ελληνική και διεθνής σχετική βιβλιογραφία καθώς και η σχετική βιβλιογραφία που αναφέρεται στο νησί της Ρόδου. Στις φρυγανικές¹ εκτάσεις, για την παρούσα έρευνα έχουν περιληφθεί οι εκτάσεις που καλύπτονται σε ποσοστό πάνω από 60% με φρυγανώδη και κάτω από 40% με θαμνώδη βλάστηση. Η εργασία φωτοερμηνείας και ο υπολογισμός του εμβαδού των εκτάσεων έχουν υπολογιστεί με βάση φωτοερμηνείες πρόσφατων αεροφωτογραφιών και επιτόπιες αυτοψίες υπαλλήλων του Τμήματος Χαρτογράφησης του τώως Υπουργείου Γεωργίας.

¹ Τα φρυγανώδη φυτά και οι χαμηλοί θάμνοι που χαρακτηρίζουν τις εκτάσεις αυτές στη σχετική κατάταξη, όπως αυτή καταγράφεται στην σελίδα 6 της αριθ. 159140/1077/12 Μαρτίου 1980, «Οδηγίας για την εφαρμογή του Νόμου 998/79 (ΦΕΚ 289/Α'/29-12-1970), του τώως Υπουργείου Γεωργίας.

Αποτελέσματα – Συζήτηση Φρυγανικά οικοσυστήματα

Το χαρακτηριστικό των «Φρυγανικών οικοσυστημάτων» είναι ότι κυριαρχούνται από ημίθαμνους, δηλαδή ξυλώδη φυτά με ύψος κατά κανόνα μικρότερο του ενός μέτρου. Μεταξύ των ημίθαμνων, παραμένουν συνήθως πολλά διάκενα στα οποία είναι δυνατό να αναπτυχθεί ποώδης βλάστηση. Με άλλα λόγια τα φρύγανα είναι: “ανοικτές ξυλώδεις φυτοκοινότητες με κύριο δομικό συστατικό τους ημίθαμνους και δευτερεύον την ποώδη βλάστηση” (Παπαναστάσης 1984). Η ποώδης βλάστηση αποτελεί σημαντικό δομικό συστατικό των φρυγανικών οικοσυστημάτων. Η ένταση εμφάνισης και η σύνθεση του συστατικού αυτού δεν είναι σταθερές, αλλά επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες, μεταξύ των οποίων είναι το εκάστοτε κλιματεδαφικό περιβάλλον της περιοχής που αναπτύσσονται, η φωτιά και τα φυτοφάγα ζώα, ιδιαίτερα τα κτηνοτροφικά.

Τα φρυγανικά, μαζί με εκείνα των αιιφύλλων πλατυφύλλων και τα δάση κωνοφόρων, αποτελούν τα τρία κυριότερα μεσογειακά οικοσυστήματα. Η σπουδαιότητα των ανωτέρω οικοσυστημάτων είναι εξαιρετικά μεγάλη. Αν και καταλαμβάνουν συνολικά έκταση 2,25% της παγκόσμιας χερσαίας επιφάνειας, εντούτοις αποτελούν βίοτοπο για το 16% του συνόλου των αγγειοφύτων του πλανήτη και, σύμφωνα με νεότερους υπολογισμούς, ανέρχονται σε περίπου 300.000 είδη παγκοσμίως (Rundel 2004). Σε αναλογία με το εμβαδόν που καταλαμβάνουν, η χλωρίδα των φρυγανικών οικοσυστημάτων είναι κατά πολύ πλουσιότερη από την αντίστοιχη των τροπικών δασών του ισημερινού (Rundel et al. 1998). Ανάλογος είναι και ο αριθμός των ειδών του ζωικού βασιλείου που ζουν, μεταναστεύουν και αναπαράγονται μέσα στα οικοσυστήματα αυτά, όπως ανάλογες είναι και οι λειτουργίες, τα αγαθά και οι υπηρεσίες που παρέχουν, ως φυσικοί πόροι, για την επιβίωση του ανθρώπου πάνω στη γη. Παράλληλα όμως και τα επίπεδα της ανθρώπινης δραστηριότητας στις περιοχές αυτές είναι εξαιρετικά μεγάλα (Rundel et al. 1998) με συνέπεια τη μεγάλη ζήτηση των εκτάσεων που καταλαμβάνουν τα φρυγανικά οικοσυστήματα για οικοδομική, βιομηχανική και διάφορες άλλες χρήσεις. Έτσι δημιουργούνται οι ανάλογες πολιτικοοικονομικές συνθήκες, οι οποίες διαμορφώνουν το καθεστώς προστασίας τους.

Αγαθά, υπηρεσίες και λειτουργίες φρυγανικών οικοσυστημάτων

Όλες οι λειτουργίες, τα αγαθά και οι υπηρεσίες των φυσικών οικοσυστημάτων, που είναι γνωστές στη διεθνή βιβλιογραφία, μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τέσσερις βασικές κατηγορίες ως ακολούθως: *Ρυθμιστικές Λειτουργίες, Λειτουργίες ενδιαιτημάτων, Λειτουργίες παραγωγής και Παροχής πληροφοριών* (De Groot et al. 2000). Με βάση τις ανωτέρω λειτουργίες βρέθηκε ότι τα φρυγανικά οικοσυστήματα: Συμβάλουν στους βιογεωχημικούς κύκλους ρύθμισης των αερίων, την ισορροπία CO₂/O₂. Συμβάλουν λόγω της δομής τους και της φυτοκάλυψης στην πρόληψη και αποτροπή φυσικών καταστροφών, όπως η πρόληψη πλημμυρών, καθώς συμβάλλουν στη ρύθμιση απορροής των επιφανειακών υδάτων. Φιλτράρουν, διατηρούν και αποθηκεύουν τα νερά της βροχής στα υδροφόρα στρώματα, από όπου μπορεί να αξιοποιηθεί για καταναλωτική χρήση (οικιακή, αρδευτική και βιομηχανική). Επιδρούν, λόγω της βλάστησης, του δικτύου των ριζών και των μικροοργανισμών του εδάφους στην διατήρηση των εδαφών, την προστασία του καλλιεργήσιμου εδάφους και την πρόληψη ζημιών από τη διάβρωση και απόπλυση. Βοηθούν στην αποσάθρωση των ορυκτών του εδάφους, τη συσσώρευση οργανικής ύλης, τη διατήρηση της παραγωγικότητας των καλλιεργήσιμων/φυσικών παραγωγικών εδαφών. Συμβάλουν, μέσω της αυτοφυούς χλωρίδας και της άγριας πανίδας, στην αποθήκευση και ανακύκλωση θρεπτικών στοιχείων, στη διατήρηση υγιών εδαφών και παραγωγικών οικοσυστημάτων, στη ρύθμιση των αποβλήτων και στην αποβολή ή διάσπαση ουσιών και ενώσεων. Ελέγχουν τη ρύπανση/αποτοξίνωση, φιλτράρουν τα μόρια σκόνης, μειώνουν την ηχορύπανση. Συμβάλουν με την άγρια πανίδα (έντομα) και χλωρίδα στη μεταφορά της γύρης και την επικοινωνία των άγριων ειδών και των

παραγωγικών φυτών (σοδιά). Βοηθούν στο βιολογικό έλεγχο των πληθυσμών μέσω τροφικών - δυναμικών σχέσεων, στον έλεγχο των παρασίτων και των ασθενειών και, συνεπώς, στη μείωση ζημιών στις καλλιέργειες. Παρέχουν καταφύγιο, με τη δημιουργία κατάλληλων ζωτικών χώρων, για την άγρια πανίδα και χλωρίδα και της διατήρησης της βιολογικής και γενετικής ποικιλότητας. Δημιουργούν κατάλληλους βιοτόπους για αναπαραγωγή και διατήρηση φυτών και ζώων, παρέχοντας εδώδιμα φυτά και ζώα όπως κυνήγι, φρούτα, χόρτα, μανιτάρια κ.λ.π. καθώς και πρώτες ύλες, όπως βιομάζα, καύσιμη ύλη και ενέργεια, οργανικά υλικά, ζωοτροφές και λίπασμα (φυλλόχλωμα), για τις ανθρώπινες χρήσεις. Παρέχουν γενετικό υλικό (γενετικοί πόροι) και υλικό της εξέλιξης των άγριων ζώων και φυτών, για τη βελτίωση της αντίστασης των καλλιεργειών στους παθογόνους οργανισμούς, τα παράσιτα. Παρέχουν φαρμακευτικούς πόρους για δημιουργία βιοχημικών και άλλων φαρμακευτικών ουσιών από το φυσικό περιβάλλον και οργανισμών για δοκιμές και πειράματα. Παρέχουν είδη του φυσικού περιβάλλοντος, όπως πουλιά, πεταλούδες, ορχιδέες κ.λπ., για διακοσμητική χρήση, ως κατοικίδια ζώα, διακοσμητικά φυτά και ως αναμνηστικά. Παρέχουν αισθητικές πληροφορίες για απόλαυση λεπτομερειών του τοπίου, διαδοχής των οικοσυστημάτων, αλλαγής χρωμάτων και έντασης του φωτός, απόλαυση θέσεων θέας κ.λπ. Παρέχουν αναψυχή, οικοτουρισμό, υπαίθρια σπορ, πολιτισμικές και αισθητικές πληροφορίες. Χρησιμοποιούνται ως δείγμα σε βιβλία, ταινίες, ζωγραφική, λαογραφία, εθνικά σύμβολα, αρχιτεκτονική τοπίου, διαφήμιση κ.λπ. Παρέχουν πνευματικές, ιστορικές, εκπαιδευτικές και επιστημονικές πληροφορίες και χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικές εξορμήσεις και επιστημονική έρευνα.

Τα φρυγανικά οικοσυστήματα της Ρόδου

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική αναζήτηση και εντοπίστηκαν τα taxa της πανίδας και χλωρίδας που ζουν, χρησιμοποιούν ή διέρχονται από την περιοχή έρευνας στο νησί της Ρόδου. Τουλάχιστον 407 taxa, από τα 1.156 (Carlström 1987, Chilton 2003, Θεοδωρίδης και Φαντίδης 2006, Chilton 2007) που απαντώνται στο νησί, φύονται και σε φρυγανικά οικοσυστήματα της περιοχής έρευνας. Στο νησί καταγράφηκαν δεκαπέντε (15) είδη χερσαίων θηλαστικών (Masseti 2002), είκοσι τρία (23) είδη αμφίβιων και ερπετών (Δημάκη 2002, Chilton 2007), δώδεκα (12) είδη χειροπτέρων (Masseti 2002) και σχεδόν 200 είδη περαστικών πουλιών (Παπακωνσταντίνου και συν. 2002). Περισσότερα από 50 είδη πουλιών φωλιάζουν στη Ρόδο (Παπακωνσταντίνου και συν. 2002) και όλα αυτά τα είδη είναι προσαρμοσμένα σε ανοιχτές δασώδεις περιοχές, μακί και φρύγανα (Παπακωνσταντίνου και συν. 2002). Από τα έντομα, μόνο οι επικονιαστές των λουλουδιών των ανωτέρω οικοσυστημάτων, όπως αναφέρουν οι Petanidou και Vokou (1990), ανέρχονται σε 330 είδη.

Από τη μελέτη των χαρτών στους οποίους απεικονίζονται τα είδη της βλάστησης, οι προστατευόμενες περιοχές, οι γεωλογικές αποθέσεις και τα είδη των εδαφών, προκύπτει ότι τα φρυγανικά οικοσυστήματα στη Ρόδο:

- Καταλαμβάνουν επιφάνεια 175.382,50 στρ., που αποτελεί σημαντικό ποσοστό (12,46%) του συνολικού εμβαδού των 1.407.229,93 στρ. της νήσου.
- Το 54% της έκτασης που καταλαμβάνουν, ήτοι 94.913,12 στρ. περιλαμβάνεται στο οικολογικό δίκτυο “NATURA 2000”.
- Αναπτύσσονται κυρίως σε αβαθή/ασυνεχή ασβεστολιθικά, κροκαλοπαγή ψαμμιτικά, και ιζηματογενή εδάφη με εμφανές το σκελετικό υλικό.

Για να εξακριβωθεί ο ακριβής βαθμός προσφοράς των φρυγανικών οικοσυστημάτων της Ρόδου σε αγαθά και υπηρεσίες αλλά και η λειτουργικότητα αυτών, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, απαιτείται περαιτέρω έρευνα.

Νομοθετικό πλαίσιο

Η απελευθέρωση και αλλαγή χρήσης επιχειρήθηκε αρχικά με τον Ν. 998/1979 (Φ.Ε.Κ. 289 Α' 29-12-79) «περί προστασίας των δασών και των δασικών εν γένει εκτάσεων της Χώρας». Σύμφωνα με την παράγραφο 6, του άρθρου 3, του ανωτέρω Νόμου: «δεν υπάγονται οπωσδήποτε στις διατάξεις του παρόντος νόμου: β) Αι χορτολιβαδικά εκτάσεις, αι ευρισκόμεναι επί πεδινών εδαφών, εφ' όσον κ.λπ.». Περαιτέρω με την αριθ. πρωτ. 159140/1077/12 Μαρτίου 1980, διευκρινιστική, του ανωτέρω Νόμου, διαταγή του Υπουργού Γεωργίας, με θέμα: «Οδηγίες για την εφαρμογή του Νόμου 998/1979», γίνεται σαφές ότι μέρος των εκτάσεων που καλύπτονται από χαμηλή θαμνώδη βλάστηση θεωρούνται «χορτολιβαδικές» και δεν υπάγονται στις προστατευτικές διατάξεις του νόμου. Τα μη συμπεριλαμβανόμενα όμως θαμνώδη δασικά είδη στην ανωτέρω Διαταγή που θεωρούνται «χορτολιβαδικά» είναι τα είδη που κυριαρχούν στα φρυγανικά οικοσυστήματα. Έτσι, έπαψε η ισχύουσα μέχρι το έτος 1979 προστασία των φρυγανικών οικοσυστημάτων, αφού μετονομάστηκαν σε «χορτολιβαδικές εκτάσεις». Η αποδέσμευση έγινε αλλάζοντας είτε τον ορισμό των οικοσυστημάτων, είτε το ελάχιστο ποσοστό δασικών ειδών που συμμετέχουν στη συγκρότηση της βλάστησης, είτε το εμβαδό της αναγκαίας ελάχιστης εδαφικής επιφανείας που καλύπτουν τα δασικά είδη, έτσι ώστε να παρακαμφθεί η Συνταγματική τους προστασία. Προσφάτως μάλιστα επιχειρήθηκε ακόμη και η αλλαγή του Συντάγματος, προκειμένου να επιτευχθεί η αποδέσμευση. Προσπάθεια που εγκαταλείφθηκε λόγω της ισχυρής αντίθεσης και των κινητοποιήσεων όλων των φιλοπεριβαλλοντικών οργανώσεων της χώρας και κάτω από την έντονη κοινωνική πίεση. Η «αποδέσμευση» συνεχίστηκε με διάφορα άλλα δασοκτόνα νομοσχέδια (Δεκλερής 2004), όπως ο Ν. 1734/87 «Βοσκότοποι - Κτηνοτροφική αποκατάσταση, δάση κ.λπ. συναφή», ο Ν. 3208/2003 «Προστασία δασικών οικοσυστημάτων, κατάρτιση δασολογίου, εμπράγματα δικαιώματα επί δασών κ.λπ.», που απελευθέρωσε και τις άβατες κλιτύς, ο Ν. 3147/2003 «Αγροτική γη, αποκατάσταση ακτημόνων, πρόστιμο κατάληψης ΑΣΟ, ΕΛΓΑ, αλιεία, ζωοτροφές κ.λπ.». Τους ανωτέρω νόμους συνόδευαν πλήθος αμφιλεγόμενων και αλληλοαναιρούμενων διευκρινιστικών διαταγών, ανάλογα με τις απόψεις των εκάστοτε κυρίαρχων πολιτικοοικονομικών συμφερόντων.

Συμπεράσματα

1. Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι τα φρυγανικά οικοσυστήματα στη Ρόδο:

- Πέραν από τα αγαθά, παρέχουν πλήθος άλλων μοναδικών και ζωτικών λειτουργιών και υπηρεσιών για την υποστήριξη της ζωής στον πλανήτη.
- Παρουσιάζουν μεγάλη βιοποικιλότητα σε όλα τα επίπεδα.
- Αναπτύσσονται σε δυσμενή και ακραία περιβάλλοντα, όπου είναι δύσκολο να αναπτυχθεί κάποια άλλη βλάστηση και καταλαμβάνουν αρκετά σημαντικό ποσοστό επιφανείας της νήσου.
- Η σπουδαιότητά τους ενισχύεται από το γεγονός ότι μεγάλο ποσοστό των φρυγανικών οικοσυστημάτων περιλαμβάνεται στο ευρωπαϊκό δίκτυο «Natura 2000».

2. Το νομοθετικό πλαίσιο είναι σήμερα σχεδόν ανύπαρκτο και δεν προστατεύει επαρκώς τα φρυγανικά οικοσυστήματα.

Προτάσεις

Έχοντας υπόψη τα αποτελέσματα της παρούσης, κυρίως όσον αφορά τις ωφέλειες που παρέχουν τα φρυγανικά οικοσυστήματα, αλλά και ταυτόχρονα τον κίνδυνο απώλειάς τους, λόγω νομοθετικών αστοχιών, θεωρούμε απαραίτητη την περαιτέρω έρευνα προκειμένου:

- Να προσεγγιστεί το πρόβλημα συμμετοχικά και με σύμμαχο όλες τις κοινωνικές δυνάμεις, για μια μακροπρόθεσμη και αειφορική διαχείριση και όχι απλά τεχνοκρατικά, υπολογίζοντας μόνο τα βραχυπρόθεσμα οικονομικά οφέλη.

- Απαραίτητη βεβαίως προϋπόθεση για την επίτευξη των ανωτέρω είναι να εντοπιστούν οι αδυναμίες της νομοθεσίας και να γίνει προσπάθεια θεραπείας τους.

Βιβλιογραφία

- Carlström, A. 1987. A Survey of the flora and phytogeography of Rodhos, Simi, Tilos and the Marmaris Peninsula (SE Greece, SW Turkey). University of Lund.
- Chilton, L. 2003. Plant List for Rhodes. A Marengo Publication. Hunstanton England.
- Chilton, L. 2007. Plant List for Rhodes. A Marengo Publication. Hunstanton England.
- De Groot, R.S., J. van der Perk, A. Chiesura and S. Marguliew. 2000. Ecological Functions and Socio-economic Values of Critical Natural Capital as a measure for Ecological Integrity and Environmental Health (pp. 191-214). In: P. Crabbe, A. Holland, L. Ryszkowski and L. Westra (eds.) "Implementing Ecological Integrity: restoring regional and global environmental and Human Health". NATO-Science Series, IV. Earth and Environmental Sciences Vol.1, KluwerAc. Publ. BV, Dordrecht/Boston/London
- Δημάκη, Μ. 2002. Ερπετοπανίδα της Ρόδου και των υπόλοιπων Δωδεκανήσων. Στο: Massetti Μ. (επιμέλεια) Το νησί των ελαφιών. Φυσική ιστορία του πλατωνιού της Ρόδου και των σπονδυλωτών της Δωδεκανήσου, σελ. 63-68. Οργανισμός Περιβάλλοντος Δήμου Ροδίων, Ρόδος.
- Δεκλερής, Μ. 2004. Ο Τριακονταετής Πόλεμος των Δασών: Το Μέτωπο της Δικαιοσύνης. Εισήγηση στην ημερίδα «από την Μονοκεντρική στην Πολυκεντρική Βιώσιμη Ανάπτυξη» Πνευματικό Κέντρο Δήμου Βυτίνας 26 Ιουνίου 2004. Οργάνωση: Δήμος Βυτίνας. Ο Δασολόγος. Τριμηνιαία έκδοση της Πανελλήνιας Ένωσης Δασολόγων Δημοσίων Υπαλλήλων, τεύχος 3^ο, Ιούλιος - Αύγουστος – Σεπτέμβριος, 2009. Αθήνα.
- E.M.Y. Κλιματολογικά στοιχεία, Station Ρόδος. Hellenic National Meteorological Service – Direction of Climatology – Section of Statistical Climatology.
- E.Σ.Υ.Ε. 2001. Απογραφή πληθυσμού της Ελλάδας. Αθήνα <http://www.statistics.gr> – ΑΘΗΝΑ 2001 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
- Θεοωρίδης, Ν. και Θ. Φαντίδης. 2006. Φυτά της Δωδεκανήσου. Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Δωδεκανήσου. Ρόδος.
- Massetti, M. (ed). 2002. Island of deer. Natural history of the follow deer of Rhodes and of the vertebrates of the Dodecanese. Environment Organization of City of Rhodes (Greece), Rhodes.
- Παπακωνσταντίνου, Κ., Δ. Πορτόγλου, Σ. Μπουρδάκης. 2002. Τα πουλιά στη Ρόδο και τα Δωδεκάνησα. Στο: Massetti Μ. (επιμέλεια) Το νησί των ελαφιών. Φυσική ιστορία του πλατωνιού της Ρόδου και των σπονδυλωτών της Δωδεκανήσου, σελ. 69-84. Οργανισμός Περιβάλλοντος Δήμου Ροδίων, Ρόδος, σελ. 224.
- Παπαναστάσης, Π.Β. 1984. Ποώδης βλάστηση και φρύγανα. Γεωτεχνικά, Επιστημονικό Δελτίο του Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου της Ελλάδας. Τεύχος 6, σελ. 112-117.
- Petanidou, T. and D. Vokou. 1990. Pollination and Pollen Energetics in Mediterranean Ecosystems. Amer. J. Bot. 77(8): 986-992.
- Rundel, P.W. 2004. Mediterranean-climate ecosystems: defining their extent and community dominance. In: Arianoutsou, M & Papanastasis, V.P. (eds). *Proceedings of the MEDECOS 10th International Conference: Ecology, Conservation and Management of Mediterranean climate Ecosystems of the World*, Millpress, electronic edition.
- Rundel, P.W., G. Montenegro and F. Jaksic (eds) 1998. *Landscape Disturbance and Biodiversity in Mediterranean-Type Ecosystems*. Springer - Verlag, Berlin.

The phryganic ecosystems of Rhodes and their protection: A socioeconomic approach

N.A. Theodoridis¹ and A.S. Christodoulou²

¹ Forest Directorate of S. Aegean, Thessalonikis 20, 851 00 Rhodes, Greece,
e-mail: theonik@otenet.gr

² Laboratory of Forest Economics, School of Forestry and Natural Environment, Aristotle
University of Thessaloniki, Greece

Summary

The phryganic, along with those of evergreen broadleaved and the coniferous forests, are the three main Mediterranean ecosystems. Their importance is exceptionally great as exceptionally great are also the levels of human activity and disturbance in the areas where they grow. In Greece, for the reason that the phryganic ecosystems grow mostly in coastal and insular areas where there is a lack of land, this pressure has led to a great demand for the areas they occupy, for construction, industrial and other uses, a fact that creates the respective political-economic conditions which shape the negative regime of their protection. Therefore, by the voting of the appropriate legal frame it was tried their gradual “release”, their cession or entering into the land bank and their use for other non-forestry purposes, ignoring their importance and depleting the local societies and in general the humanity from the goods, the services and their functions. However, this fact makes skeptical the specialists, the non-governmental environment-friendly organizations and the citizens. It was found that in Rhodes the phryganic ecosystems show a great biodiversity at all levels, they also provide besides the goods, numerous other unique and vital functions and services for the support of life on the planet whereas the ruling legal frame is almost non-existent today and does not protect them sufficiently.

Key words: phrygana, goods/services/functions of ecosystems, protection

Ο τύπος οικοτόπου προτεραιότητας «Όξινοι τυρφώνες με *Sphagnum* (7130)» στο Εθνικό Πάρκο Οροσειράς Ροδόπης

Κ. Θεοδωρόπουλος, Ε. Ελευθεριάδου και Ν. Αθανασιάδης[†]

Εργαστήριο Δασικής Βοτανικής – Γεωβοτανικής, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη, e-mail: ktheodor@for.auth.gr, eelefthe@for.auth.gr

Περίληψη

Η οροσειρά της Ροδόπης εμφανίζει πλούσια χλωρίδα και ποικιλότητα βλάστησης. Στη Ροδόπη, αρκετά μεσευρωπαϊκά χλωριδικά στοιχεία και ορισμένοι τύποι οικοτόπων βρίσκονται στα νότια όρια εξάπλωσής τους, όπως ο τύπος οικοτόπου προτεραιότητας «Όξινοι τυρφώνες με *Sphagnum* (7130, Επιφανειακοί τυρφώνες)», που απαντάται στο Εθνικό Πάρκο Οροσειράς Ροδόπης. Στην παρούσα εργασία δίνονται στοιχεία που αφορούν τη γεωγραφική του θέση, την έκταση που καταλαμβάνει, την οικολογία, τη δομή και τη χλωριδική του σύνθεση, καθώς και μέτρα προστασίας και διαχείρισής του. Ο τύπος οικοτόπου εμφανίζεται σε κάθυγρα διάκενα δασών ερυθρελάτης ή δασικής πεύκης, σε υπερθαλάσσιο ύψος 1350–1530 m, σε τέσσερις θέσεις συνολικής έκτασης 38.591 m². Η βλάστηση είναι πυκνή (95-100%), χαμηλού ύψους (25-80 cm) και συντίθεται κυρίως από είδη της οικογένειας Cyperaceae, *Sphagnum* spp. *Juncus* spp., καθώς και άλλα υγρόφιλα είδη. Το βάθος των θέσεων εμφάνισης κυμαίνεται από 1,20 έως 2,20 m. Ως κύριο μέτρο προστασίας προτείνεται η ενημέρωση τόσο των αρμόδιων διαχειριστικών αρχών, όσο και του ευρύτερου κοινού που ζει ή δραστηριοποιείται στην ευρύτερη περιοχή εξάπλωσης του οικοτόπου. Επιπλέον, για κάθε επί μέρους εμφάνιση του οικοτόπου προτείνονται συγκεκριμένα μέτρα προστασίας και διαχείρισης.

Λέξεις κλειδιά: όξινοι τυρφώνες, *Sphagnum*, Cyperaceae, τύπος οικοτόπου

Εισαγωγή

Οι τύποι οικοτόπων προτεραιότητας της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την Ευρωπαϊκή Ένωση και επομένως για κάθε χώρα μέλος της. Στην ευρύτερη περιοχή της Ροδόπης υπάρχουν 5 περιοχές ενταγμένες στο Δίκτυο «Natura 2000». Αυτές είναι: Όρος Χαϊντού-Κούλα και γύρω κορυφές (GR1120003), Ροδόπη (Σημύδα) (GR1140002), Περιοχή Ελατιά, Πυραμίσ Κούτρα (GR1140003), Κορυφές όρους Φαλακρό (GR1140004) και Παρθένο δάσος κεντρικής Ροδόπης (GR1140007). Παράλληλα έχει συσταθεί ο «Φορέας Διαχείρισης Οροσειράς Ροδόπης (ΦΔΟΡ)» (Ν. 3044/2002, ΦΕΚ 197/Α/27-8-2002) με σκοπό τη διοίκηση και διαχείριση του Εθνικού Πάρκου Οροσειράς Ροδόπης (ΕΠΟΡ) (ΚΥΑ 40379, ΦΕΚ 445/Δ/2-10-2009).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η έρευνα του τύπου οικοτόπου προτεραιότητας «Όξινοι τυρφώνες με *Sphagnum* (7130, Επιφανειακοί τυρφώνες)» εντός του Εθνικού Πάρκου Οροσειράς Ροδόπης. Για το συγκεκριμένο τύπο οικοτόπου δίνονται στοιχεία που αφορούν τη γεωγραφική του θέση, την έκταση που καταλαμβάνει, την οικολογία, τη δομή και τη χλωριδική του σύνθεση, καθώς και μέτρα προστασίας και διαχείρισής του.

Περιοχή έρευνας – Υλικά και μέθοδοι

Η περιοχή έρευνας βρίσκεται στην οροσειρά της Ροδόπης, στη βορειοανατολική Ελλάδα, και ο συγκεκριμένος τύπος οικοτόπου προτεραιότητας απαντάται στο νομό Δράμας και στο νομό Ξάνθης, εντός των ορίων του Εθνικού Πάρκου Οροσειράς Ροδόπης. Το κλίμα στην ευρύτερη περιοχή έρευνας ποικίλει. Οι μετεωρολογικοί σταθμοί που βρίσκονται στην

ευρύτερη περιοχή, που απαντάται ο τύπος οικοτόπου, ανήκουν στον κλιματικό τύπο Csb κατά Körppen (Νομός Δράμας: Σιδηρόνερο (570 m) και Σκαλωτή (899 m)) και Cfb (Νομός Ξάνθης: Λειβαδίτης (1240 m)) (Τσιριπίδης 2001). Η περιοχή έρευνας ανήκει στη γεωτεκτονική ζώνη της Ροδόπης (Μουντράκης 1985). Οι πετρογραφικοί τύποι που κυριαρχούν είναι ο γρανοδιορίτης, ο ρυόλιθος, ο ιγνιμβρίτης και ο γνεύσιος, ενώ άλλοι, όπως το μάρμαρο εμφανίζονται σπανιότερα (Dimadis and Zachos 1986). Η καταζωνική βλάστηση αποτελείται από τις παρακάτω ζώνες βλάστησης (Αθανασιάδης 1986):

- Παραμεσογειακή ζώνη ή ζώνη των φυλλοβόλων δρυών. Κυριαρχούν τα οικοσυστήματα της δρυός, ενώ με μικρότερη συμμετοχή εμφανίζονται οικοσυστήματα αείφυλλων και άλλων φυλλοβόλων πλατύφυλλων (καστανιά, γαύρος κ.ά.).
- Ζώνη δασών οξιάς – ελάτης και ορεινών παραμεσόγειων κωνοφόρων. Αντιπροσωπεύεται από τα οικοσυστήματα της οξιάς και της μαύρης πεύκης.
- Ζώνη των ψυχροβίων κωνοφόρων. Τα κύρια είδη που συγκροτούν συστάδες είναι η δασική πεύκη και η ερυθρελάτη, στο νοτιότερο όριο της γεωγραφικής της εξάπλωσης. Επιπλέον, στο δυτικό τμήμα της περιοχής εμφανίζεται και η σημύδα από τα πλατύφυλλα. Η αζωνική βλάστηση αντιπροσωπεύεται στην περιοχή από τις παρακάτω μονάδες βλάστησης:

- Επίπεδοι τυρφώνες. Βρίσκονται σε διάκενα αμιγών δασών ερυθρελάτης και δασικής πεύκης, σε υπερθαλάσσιο ύψος 1300-1550 m στα Δασικά Συμπλέγματα Ελατιά, Λεπίδα και Λειβαδίτη.
- Υγρές και ξηρές χορτολιβαδικές εκτάσεις. Οι υγρές εμφανίζονται με μορφή μεγάλων διακένων, συνήθως σε δάση ερυθρελάτης και κατά μήκος ρεμάτων, όπως στο Στραβόρεμα, Βαθύρεμα, Μαύρο Ρέμα. Οι ξηρές εμφανίζονται κυρίως σε νότιες πλαγιές.
- Παραποτάμια δάση. Εμφανίζονται δύο μορφές. Στη μία κυριαρχεί η *Alnus incana* (σκλήθρο), ενώ στην άλλη κυριαρχούν είδη *Salix* (ιτιά) και κυρίως η *Salix fragilis*.

Επίσης, σημαντικό στοιχείο της βλάστησης της Ροδόπης είναι τα οπωροφόρα δένδρα και θάμνοι, πολλά από τα οποία είναι απομεινάρια παλιών οπωρώνων.

Η εργασία βασίστηκε τόσο σε στοιχεία πεδίου, που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια χλωριδικών και φυτοκοινωνιολογικών ερευνών που διενεργήθηκαν από τους συγγραφείς στη Ροδόπη, όσο και στην υπάρχουσα σχετική βιβλιογραφία (Μαυρομμάτης 1972, Αθανασιάδης 1977, Αθανασιάδης και Γερασιμίδης 1978, Τσιαούση 1986, Ελευθεριάδου 1992, Ελευθεριάδου και συν. 1994). Επιπλέον, επισταμένη έρευνα στο πεδίο οδήγησε στην αναγνώριση και οριοθέτηση με τη βοήθεια G.P.S. των όξινων τυρφώνων. Οι τύποι οικοτόπων ακολουθούν τον Τεχνικό Οδηγό Χαρτογράφησης του δικτύου NATURA 2000 (Ντάφης και συν. 2001).

Για τον προσδιορισμό και την ονοματολογία των taxa χρησιμοποιήθηκαν πρόσφατες βασικές χλωρίδες και “Checklists” που αφορούν την Ελλάδα (Strid 1986, Strid and Tan 1991, 1997, 2002, Greuter et al. 1984-1989, Tutin et al. 1968-1980, 1993). Τα φυτικά δείγματα είναι κατατεθειμένα στο Ερμπάριο (TAUF) του Εργαστηρίου Δασικής Βοτανικής-Γεωβοτανικής της Σχολής Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Α.Π.Θ.

Αποτελέσματα

Στην οροσειρά της Ροδόπης, εντός του Εθνικού Πάρκου Οροσειράς Ροδόπης, έχουν εντοπισθεί οι παρακάτω τέσσερις αβαθείς τυρφώνες με σφάγνα, σε κάθυγρα διάκενα δασών ερυθρελάτης ή δασικής πεύκης, που αντιστοιχούν στον τύπο οικοτόπου προτεραιότητας **Όξινοι τυρφώνες με *Sphagnum***, με Κωδικό NATURA 2000: 7130 (ενεργοί επιφανειακοί τυρφώνες).

1. Τυρφώνες Δασικού Συμπλέγματος Ελατιάς Δράμας.

Στο δασικό αυτό σύμπλεγμα, που εκτείνεται στο δυτικό άκρο του ελληνικού τμήματος της οροσειράς της Ροδόπης, εμφανίζονται οι παρακάτω δύο αβαθείς τυρφώνες, σε πολύ μικρή απόσταση μεταξύ τους, πολύ κοντά στις εγκαταστάσεις του δασικού χωριού Ελατιάς.

α) Ο δυτικός και μικρότερος ($41^{\circ} 28' 44,7''$, $24^{\circ} 19' 33,08''$) έχει έκταση περίπου 1700 m^2 . Βρίσκεται σε υπερθαλάσσιο ύψος 1530 m , έκθεση ΝΑ και έχει κλίση περίπου 8% και μέγιστο βάθος $2,20 \text{ m}$. Η ποώδης βλάστησή του εμφανίζει μέσο ύψος 80 cm και φυτοκάλυψη 100% . Τα είδη που επικρατούν είναι τα: *Scirpus sylvaticus*, *Equisetum palustre*, *Myosotis nemorosa*, *Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa*, *Carex rostrata*, *Galium palustre*, *Epilobium palustre*, *Juncus effusus*, *Mentha spicata* group, *Caltha palustris*, *Carex ovalis*, *Filipendula ulmaria*, *Juncus articulatus*, *Festuca rubra* subsp. *rubra*, *Poa pratensis*, *Potentilla erecta*, *Geum coccineum* κ.ά.

Για τον τυρφώνα αυτό, η διάνοιξη τάφρου βιολογικού καθαρισμού, ακριβώς παράλληλα και σχεδόν εφαπτόμενης με τη δυτική πλευρά του τυρφώνα, είχε ως αποτέλεσμα την, σχεδόν κατά το ήμισυ, ελάττωση της έκτασής του. Αυτό οφείλεται κατά ένα μέρος στην απόθεση χωμάτων εκσκαφής στο άκρο του τυρφώνα και κατά ένα άλλο μέρος στην επίδραση της τάφρου στην υδατική δίαίτά του. Αξίζει να τονισθεί ότι, πριν από την παραπάνω καταστροφική ενέργεια, από θέση του τυρφώνα είχε ληφθεί προφίλ ιζήματος το οποίο μέσω της ανάλυσης γύρης έδωσε την ιστορική εξέλιξη της βλάστησης της Ροδόπης κατά τις τελευταίες τέσσερις χιλιετίες (Athanasiadis et al. 1992).

β) Ο ανατολικός και πολύ μεγαλύτερος ($41^{\circ} 28' 41,7''$, $24^{\circ} 19' 41,17''$) έχει έκταση περίπου 5000 m^2 . Βρίσκεται σε υπερθαλάσσιο ύψος 1520 m , έκθεση ΝΝΑ και έχει κλίση μικρότερη από 7% . Το μέγιστο βάθος του ανέρχεται σε $1,40 \text{ m}$. Η ποώδης βλάστησή του εμφανίζει μέσο ύψος 50 cm και φυτοκάλυψη 100% . Τα είδη που επικρατούν είναι τα: *Scirpus sylvaticus*, *Equisetum palustre*, *Myosotis nemorosa*, *Sphagnum contortum*, *Carex echinata*, *C. flava*, *C. ovalis*, *C. rostrata*, *Galium palustre*, *Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa*, *Potentilla erecta*, *Festuca rubra* subsp. *rubra*, *Eriophorum angustifolium*, *Nardus stricta*, *Parnassia palustris*, *Mentha spicata* group, *Epilobium palustre*, *Juncus effusus*, *Caltha palustris*, *Holcus lanatus* κ.ά.

2. Τυρφώνας Δασικού Συμπλέγματος Λεπίδα Δράμας.

Στο δασικό αυτό σύμπλεγμα, που εκτείνεται στο μέσο του δυτικού ελληνικού τμήματος της οροσειράς της Ροδόπης, εμφανίζεται ένας αρκετά μεγάλος, αβαθής τυρφώνας ($41^{\circ} 24' 37,42''$, $24^{\circ} 41' 47,8''$), ΒΑ των εγκαταστάσεων του Εργοταξίου Λεπίδα. Έχει έκταση 26.891 m^2 , υπερθαλάσσιο ύψος 1480 m , μέγιστο βάθος $1,20 \text{ m}$ και είναι επίπεδος. Η ποώδης βλάστησή του εμφανίζει μέσο ύψος 45 cm και φυτοκάλυψη $95-100\%$. Τα είδη που επικρατούν είναι τα: *Carex nigra*, *C. rostrata*, *Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa*, *Geum coccineum*, *Molinia caerulea*, *Carex echinata*, *Potentilla erecta*, *Sphagnum subsecundum*, *Epilobium palustre*, *Galium palustre*, *Juncus effusus*, *Festuca rubra* subsp. *rubra*, *Agrostis canina*, *Eriophorum angustifolium*, *Myosotis nemorosa*, *Nardus stricta*, *Carex ovalis* κ.ά.

Οι ανθρωπογενείς επιδράσεις είναι έντονες στον τυρφώνα, ιδιαίτερα με την κατασκευή ποτίστρας και λιθόστρωτου μονοπατιού. Το μονοπάτι προφανώς έχει κατασκευασθεί για προσπέλαση των κτηνοτροφικών ζώων προς την παρακείμενη ποτίστρα, που κατασκευάστηκε στο πλευρικό κάτω άκρο του τυρφώνα. Αυτό επιφέρει τη διάσπαση της ενιαίας ενότητας και επιπλέον επιδρά στη λειτουργία του τυρφώνα.

3. Τυρφώνας Δασικού Συμπλέγματος Χαϊντού Ξάνθης.

Στο δασικό αυτό σύμπλεγμα, που εκτείνεται στο μέσο του δυτικού ελληνικού τμήματος της οροσειράς της Ροδόπης, και ανατολικά του προηγούμενου συμπλέγματος του Λεπίδα, εμφανίζεται ένας μέτριου μεγέθους τυρφώνας ($41^{\circ} 17' 42,75''$, $24^{\circ} 41' 4,38''$), ΝΑ του ορεινού χωριού Λειβαδίτη. Έχει έκταση 5000 m^2 , υπερθαλάσσιο ύψος 1350 m , μέγιστο

βάθος 2,15 m και είναι επίπεδος. Η ποώδης βλάστησή του εμφανίζει μέσο ύψος 25 cm και φυτοκάλυψη 95-100%. Τα είδη που επικρατούν είναι τα: *Sphagnum subsecundum*, *Eriophorum angustifolium*, *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, *Drosera rotundifolia*, *Carex serotina* subsp. *serotina*, *C. echinata*, *C. nigra*, *C. rostrata*, *Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa*, *Holcus lanatus*, *Juncus articulatus*, *Succisa pratensis*, *Parnassia palustris*, *Festuca rubra* susp. *rubra*, *Luzula sudetica*, *Bruckenthalia spiculifolia*, *Eleocharis quinqueflora*, *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *vitis-idaea*, *Myosotis nemorosa* κ.ά.

Δυσμενείς επιδράσεις στον τυρφώνα ασκούνται από τη βόσκηση και τη γεωργία. Οι τυχόν επεμβάσεις πρέπει να γίνονται μελετημένα και με ακριβή εκτίμηση των επιπτώσεών τους πάνω στον ιδανικό σκοπό διαχείρισης του οικοτόπου 7130. Ως παράδειγμα αξίζει να τονισθεί ότι, εδώ και μερικές δεκαετίες έχει κατασκευαστεί, μέσα στον ευρύτερο χώρο του υγροτόπου, αποστραγγιστικό κανάλι. Η μακροχρόνια, σταδιακή πρόσχωση του συνετέλεσε στην αναδημιουργία του υγροτόπου τόσο σε έκταση όσο και σε βιοποικιλότητα οικοτόπων, καθώς επίσης και στην αφθονία παρουσίας σπάνιων ειδών της ελληνικής χλωρίδας (*Sphagnum subsecundum*, *Drosera rotundifolia*). Η αποτελεσματική αυτή ενέργεια της πρόσχωσης καταστράφηκε, με ταυτόχρονη χειροτέρευση της κατάστασης του υγροτόπου, διότι πέραν του καθαρισμού του καναλιού, έχει ανοιχθεί και άλλο, κάθετο προς το πρώτο, με αποτέλεσμα την ισχυρή μείωση της έκτασης του υγροτόπου, της ποικιλότητας των οικοτόπων, της αφθονίας παρουσίας σπάνιων και μοναδικής εμφάνισης ειδών και την έντονη αλλαγή της φυσιογνωμίας του τοπίου.

Συζήτηση

Οι παραπάνω αβαθείς τυρφώνες εμφανίζονται, με μορφή μικρών νησίδων, σε σχεδόν επίπεδες θέσεις, με φτωχή επιφανειακή στράγγιση και παρά την κάποια πλευρική ροή νερού, είναι ομβροτροφικοί (ομβροδιαίτοι), γεγονός συνδεδεμένο με το μεγάλο ποσοστό βροχοπτώσεων και τον αξηρικό εύκρατο χαρακτήρα της περιοχής. Είναι ενεργοί τυρφώνες, δηλαδή επιβάλουν, με τις ιδιαίτερες συνθήκες τους, μορφές βλάστησης συγκεκριμένων φυτοκοινωνιών, που συντελούν στη δημιουργία τύρφης διαφορετικής προέλευσης στρωματικά, εξαρτημένης από την κατά περιόδους επικρατούσα μορφή βλάστησης (τύρφη από *Sphagnum*, τύρφη από Cyperaceae κ.ά.). Τα σφάγνα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στις εμφανίσεις των φυτοκοινωνιών των αβαθών αυτών τυρφώνων, αλλά η εμφάνιση των Cyperaceae είναι μεγαλύτερη από ότι στους τυρφώνες υψιπέδων (raised bogs). Από άποψη χλωριδικής σύνθεσης πλησιάζουν περισσότερο προς τους τυρφώνες υψιπέδων, μορφολογικά όμως ανταποκρίνονται στους αβαθείς, ενεργούς τυρφώνες (blanket bogs) (Ντάφης και συν. 2001). Σύμφωνα με τους Παπαζισίμου et al. (2002) οι εξειδικευμένοι αυτοί βιότοποι χαρακτηρίζονται ως μεταβατικοί βάλτοι (transitional mires).

Οι τυρφώνες της Ροδόπης, όπως και οι υπόλοιποι του ελληνικού χώρου, αποτελούν ουσιαστικά παραλλαγές των επιφανειακών τυρφώνων και μπορούν να ενταχθούν στον κωδικό Natura 7130. Παρουσιάζουν ιδιαίτερο επιστημονικό ενδιαφέρον, καθώς αποτελούν τις νοτιότερες απολήξεις μιας τυπικής βόρειας βλάστησης. Επίσης, στα ιζήματά τους διατηρούνται οι γυρεόκοκκοι για μεγάλο χρονικό διάστημα, οπότε μπορούν να δώσουν σημαντικά στοιχεία για την αναπαράσταση της βλάστησης της περιοχής στο παρελθόν.

Οι οικοτόποι αυτοί, παρά την εμφάνιση στη σύνθεσή τους αρκετών κοινών ειδών, διαφέρουν μεταξύ τους από την παρουσία ειδών, που έχουν σχέση με την ελαφρά διαφοροποίηση των εκάστοτε οικολογικών συνθηκών, καμιά φορά ακόμη και τοπικά. Πρέπει να τονισθεί ότι ακόμη και μικρές ανθρώπινες επεμβάσεις, αλλάζουν ριζικά την οικολογία αυτών των πολύ ευαίσθητων οικοτόπων, με αποτέλεσμα την αλλαγή της χλωριδικής τους σύνθεσης, που οδηγεί στην εξαφάνιση ή περιορισμό ορισμένων σπάνιων ειδών, στη μείωση της έκτασής τους ή ακόμη και σταδιακά στην εξαφάνισή τους.

Για την προστασία και διαχείριση αυτών των μορφών βλάστησης και οικοτόπων, πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα που, για όλες τις εμφανίσεις των τυρφώνων, πρέπει να αφορούν γενικά στην αποφυγή κάθε μορφής ανθρώπινης επέμβασης. Έτσι, θα εξασφαλισθεί ο ιδανικός σκοπός διαχείρισης των οικοτόπων αυτών, που αποβλέπει στη διατήρηση και προστασία της υπάρχουσας βιοποικιλότητας και της φυσιογνωμίας του τοπίου, στη διατήρηση των υψηλών λειτουργιών και αξιών τους και στη βελτίωση ή αποκατάσταση τυχόν υποβαθμίσεών τους.

Μέτρα προστασίας και διαχείρισης

Γενικά, ως κύριο μέτρο προστασίας προτείνεται η ενημέρωση τόσο των αρμόδιων διαχειριστικών αρχών, όσο και του ευρύτερου κοινού που ζει ή δραστηριοποιείται μέσα στην ευρύτερη περιοχή εξάπλωσης του οικοτόπου. Σήμανση των θέσεων εμφάνισης του οικοτόπου, καθώς και τοποθέτηση ενημερωτικών πινακίδων με σκοπό την ευαισθητοποίηση τόσο των ανθρώπων που ζουν στη γύρω περιοχή, όσο και των επισκεπτών, θα συμβάλλουν ουσιαστικά στην προστασία του.

Ειδικότερα, προτείνεται:

Για τους τυρφώνες του Δασικού Συμπλέγματος Ελατιάς Δράμας μια ενδεχόμενη χρήση της έκτασής τους, για εναπόθεση, σύρση και φόρτωση υλοτομούμενου ξύλου από τις άμεσα γειτονικές δασοσυστάδες ερυθρελάτης, πρέπει να αποφευχθεί, όπως επίσης και η απόρριψη κάθε μορφής άχρηστων υλικών.

Το παραπάνω μέτρο προτείνεται και για τον τυρφώνα του Δασικού Συμπλέγματος Λεπίδα Δράμας. Επιπλέον, πρέπει να ληφθούν διαχειριστικά μέτρα όπως:

- 1) Διατήρηση του σωληνωτού οχετού, του πλευρικού στον τυρφώνα δασικού δρόμου, στο σημερινό ύψος κατασκευής του. Τυχόν ανανέωσή του και ενδεχόμενη νέα τοποθέτησή του σε χαμηλότερο σημείο, θα έχει ανεπανόρθωτες επιπτώσεις για την υδατική διαίτα του τυρφώνα και επομένως για τη διατήρησή του.
- 2) Ο λιθόστρωτος διάδρομος, που κατασκευάστηκε κάθετα προς το κάτω άκρο του τυρφώνα και παράλληλα με το δασικό δρόμο, πρέπει να απομακρυνθεί.
- 3) Η υπάρχουσα ποτίστρα ή πρέπει να απομακρυνθεί ή, αν αυτό είναι αδύνατο, πρέπει να προβλεφθεί τρόπος προσπέλασής της από παρακείμενη και εκτός του τυρφώνα περιοχή.

Για τον τυρφώνα του Δασικού Συμπλέγματος Χαϊντού Ξάνθης κρίνεται αναγκαία η άμεση διασαφήνιση του ιδιοκτησιακού καθεστώτος των γύρω του τυρφώνα καλλιεργούμενων και βοσκούμενων περιοχών, προς ρύθμιση των θεμάτων βόσκησης, καλλιέργειας και άρδευσης. Επίσης, προτείνεται η απαγόρευση επεμβάσεων στην περιοχή εμφάνισής του. Παράλληλα, το δεύτερο κάθετο κανάλι, πρέπει να επιχωματωθεί με το έδαφος του αναχώματος, με ταυτόχρονη τοπογράφηση της θέσης διάνοιξής του, ώστε να είναι γνωστό, που έχει διαταραχθεί η φυσική στρωματογραφία του τυρφώνα. Επιπλέον, στο κύριο κανάλι που στο παρελθόν διέθετε, ως φαίνεται, θυρίδες ρύθμισης της ροής κάτω από τις θέσεις υπερχειλίσης, θα πρέπει να προστεθούν εκ νέου οι θυρίδες αυτές, προς ελεγχόμενη ρύθμιση της ροής. Μια δε εξέταση του προβλήματος, από κοινού με την τοπική δασική και γεωργική υπηρεσία και τους κατοίκους του χωριού Λειβαδίτη, κρίνεται επιβεβλημένη.

Συμπεράσματα - Προτάσεις

Στα δασικά συμπλέγματα Ελατιάς και Λεπίδα Δράμας και Χαϊντού Ξάνθης, εντός του Εθνικού Πάρκου Οροσειράς Ροδόπης, έχει εντοπισθεί ο τύπος οικοτόπου **Όξινοι τυρφώνες με *Sphagnum***, με Κωδικό NATURA 2000: 7130 (ενεργοί επιφανειακοί τυρφώνες). Ο τύπος οικοτόπου αντιστοιχεί σε τέσσερις αβαθείς τυρφώνες με σφάγνα, που εντοπίζονται σε κάθυγρα διάκενα δασών ερυθρελάτης ή δασικής πεύκης.

Για την ορθολογική διαχείρισή τους πρέπει, αφού γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες για την αποκατάστασή τους, να ληφθούν μέτρα προστασίας που να αποβλέπουν στην κατά το

δυνατόν αποφυγή κάθε μορφής ανθρώπινης επέμβασης, καθώς και στη διατήρηση των οικολογικών συνθηκών που επικρατούν σε αυτούς. Ειδικότερα, προτείνεται:

- Οι τυρφώνες του Εθνικού Πάρκου Οροσειράς Ροδόπης να κηρυχθούν διατηρητέα μνημεία της φύσης και να τεθούν, λόγω της μεγάλης επιστημονικής τους σημασίας και της ευπάθειάς τους έναντι των ανθρωπογενών επιδράσεων, κάτω από ιδιαίτερο καθεστώς προστασίας και διαχείρισης.
- Η εγκατάσταση μονίμων επιφανειών, για την παρακολούθηση της βλάστησης και της υδατικής οικονομίας τους, με σκοπό τον έγκαιρο εντοπισμό πιθανών δυσμενών επιδράσεων και την ορθή επιλογή επιπλέον διαχειριστικών μέτρων σε περιπτώσεις κινδύνων υποβάθμισής τους.

Βιβλιογραφία

- Αθανασιάδης, Ν. 1977. *Sphagnum contortum* Schultz, *Sph. subsecundum* Nees, *Sph. palustre* L. και *Sph. squarrosum* Pers. (Cr.) τέσσερα νέα είδη της ελληνικής χλωρίδας. Επιστ. Επετ. Γεωπ. και Δασολ. Σχολής, 20: 263-281.
- Αθανασιάδης, Ν. 1986. Δασική φυτοκοινωνιολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη, σελ. 119.
- Αθανασιάδης, Ν. και Α. Γερασιμίδης. 1978. *Drosera rotundifolia* L., *Drosera intermedia* Hayne, δύο νέα είδη της ελληνικής χλωρίδας. Επιστ. Επετ. Γεωπ. και Δασολ. Σχολής, 21: 65-82.
- Athanasiadis, N., A. Gerasimidis, E. Eleftheriadou and K. Theodoropoulos. 1992. Zur postglazialen Vegetationsentwicklung des Rhodopi-Gebirges (Elatia Dramas-Griechenland). *Dissertationes Botanicae*, 196: 427-437.
- Dimadis, E. and S. Zachos. 1986. Geological Map of Rhodope Massif, 1:200.000. IGME-EEC report.
- Ελευθεριάδου, Ε. 1992. Η χλωρίδα δασών ψυχρόβιων πλατύφυλλων-κωνοφόρων και υψηλής εξωδασικής περιοχής Ελατιάς Δράμας. Διδακτορική διατριβή. Επιστ. Επετ. Τμημ. Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Α.Π.Θ. Τόμος ΛΓ. Παράρτημα 6. Θεσσαλονίκη.
- Ελευθεριάδου, Ε.Ν., Κ.Γ. Θεοδωρόπουλος και Ν.Ηρ. Αθανασιάδης. 1994. Νέοι σταθμοί ανεύρεσης και γεωγραφική εξάπλωση σπάνιων ειδών της ελληνικής χλωρίδας, σελ. 225-230. - Πρακτικά 5^{ου} Επιστημονικού Συνεδρίου της Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας. Δελφοί, 21-23 Οκτωβρίου 1994.
- Greuter, W., H.M. Burdet and G. Long (eds). 1984, 1986, 1989. Med-Checklist, vol. 1, 3, 4. Genève: Conservatoire et Jardin botaniques.
- ΚΥΑ 40379/1-10-2009 «Χαρακτηρισμός χερσαίων και υδάτινων περιοχών της Οροσειράς Ροδόπης ως Εθνικό Πάρκο» (ΦΕΚ 445/Δ/2-10-2009).
- Μαυρομμάτης, Γ. 1972. Περιγραφή ενός τυρφώνος εκ σφάγγων εις Ελατιάν Δράμας. Δάσος 55-56: 26-27.
- Μουντράκης, Δ. 1985. Γεωλογία της Ελλάδος. University Studio Press, Θεσσαλονίκη, σελ. 207.
- Ν. 3044/2002 (ΦΕΚ 197Α 27-8-2002). Μεταφορά Συντελεστή Δόμησης και ρυθμίσεις άλλων θεμάτων αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων.
- Ντάφης, Σ., Ε. Παπαστεργιάδου, Ε. Λαζαρίδου, Μ. Τσιαφούλη. 2001. Τεχνικός Οδηγός Αναγνώρισης, Περιγραφής και Χαρτογράφησης Τύπων Οικοτόπων της Ελλάδας. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Θεσσαλονίκη, σελ. 393.
- Οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 21^{ης} Μαΐου 1992 για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας.
- Papazisimou, S., A. Bouzinos, K. Christanis, P.C. Tzedakis and S. Kalaitzidis. 2002. The upland Holocene transitional mires of Elatia forest, Northern Greece. *Wetlands*, 22: 355-365.

- Strid, A. (ed). 1986. Mountain Flora of Greece. Vol. 1. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 822.
- Strid, A. and K. Tan (eds). 1991. Mountain Flora of Greece. Vol. 2. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 974.
- Strid, A. and K. Tan (eds). 1997. Flora Hellenica. Vol. 1. Koeltz Scientific Books, Königstein, pp. 547.
- Strid, A. and K. Tan (eds). 2002. Flora Hellenica Vol. 2. A.R.G. Gantner Verlag K. G., Ruggell, pp. 511.
- Tutin, T.G., N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmonson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb. (eds). 1993. Flora Europaea 1, 2nd edition. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 581.
- Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb. (eds). 1968, 1972, 1976, 1980. Flora Europaea 2, 3, 4, 5. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 469, 385, 505, 452.
- Τσιαούση, Β. (Υπεύθυνη σύνταξης). 1986. Ειδικό Διαχειριστικό Σχέδιο για την περιοχή Ελατιά (GR 1140003). Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας – Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων. Θέρμη.
- Τσιριπίδης, Ι. 2001. Οι φυτοκοινωνίες των δασών οξιάς της Ροδόπης και εκτίμηση των περιβαλλόντων τους για αναδάσωση. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη.

The priority habitat type «*Sphagnum* acid bogs (7130)» in the National Park of Rodopi Mountain range

K. Theodoropoulos, E. Eleftheriadou and N. Athanasiadis[†]

Laboratory of Forest Botany-Geobotany, School of Forestry and Natural Environment,
Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece,
e-mail: ktheodor@for.auth.gr, eelefthe@for.auth.gr

Summary

The mountain range of Rodopi sustains a rich variety of flora and vegetation. In Rodopi, several central European floristic elements and some habitat types meet their southernmost distribution limits, as the habitat type of priority “*Sphagnum* acid bogs (7130), Blanket bogs” that occurs in the National Park of Rodopi Mountain range. In the present paper data concerning the geographic position, the ecology, the structure, the floristic composition and the area that the aforementioned habitat type occupies are provided. Additionally, some protection measures and management recommendations are discussed. The habitat type occurs on four moist locations covering a total area of 38,591 m² lying adjacent to spruce or Scotch pine forests, at altitudes ranging between 1350 and 1530 m a.s.l. The vegetation is dense (95-100% cover), of low height (25-80 cm) and is dominated by species of the family Cyperaceae, *Sphagnum* spp. *Juncus* spp., as well as other hygrophilous species. The depth in the appearing sites ranges from 1.20 to 2.20 m. The main recommended protection measure is the information of the administrative authorities and of the people living or working in the broader area about the importance of the habitat type. In addition, for every partial appearance of the habitat type specific conservation and administration measures are proposed.

Key words: acid bogs, *Sphagnum*, Cyperaceae, habitat type

Μοναστικό τοπίο και χρήσεις γης στο Παπίκιον Όρος

Μ. Καμπά και Ι. Ισπικούδης

Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη, e-mail: mariakampa97@hotmail.com

Περίληψη

Τα μοναστικά τοπία είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης μοναχού και φύσης. Αποτελούν μέρος της πολιτισμικής, οικολογικής και οικονομικής κληρονομιάς κάθε χριστιανικού λαού. Οι εξελίξεις στα τοπία αυτά, εξαιτίας δημογραφικών, κοινωνικών και οικονομικών αλλαγών, είναι ραγδαίες και πολλές φορές μη αναστρέψιμες. Επειδή είναι δύσκολο να αναπληρωθεί η απώλειά τους, δεν πρέπει να εξαφανιστούν πριν τουλάχιστον γίνει η απογραφή, η χαρτογράφηση και η αξιολόγησή τους. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αναγνωρισθεί, να ερευνηθεί και να αξιολογηθεί το μοναστικό τοπίο του Παπίκιου όρους, τμήμα της Ανατολικής Ροδόπης, τόσο κατά την ερημική όσο και κατά την κοινοβιακή φάση του. Συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν πληροφορίες και στατιστικά δεδομένα για την περιοχή, η οποία αποτελεί ένα σημαντικό παλίμψηστο τοπίο που χαρακτηρίζεται από ποικιλότητα, πολυπλοκότητα και πυκνότητα φυσικών και πολιτισμικών στοιχείων σε σχετικά μικρή έκταση. Οι ιστορικές πηγές και τα ανασκαφικά δεδομένα μαρτυρούν ένα βυζαντινό μοναστικό κέντρο του 11^{ου} αιώνα. Το μοναστικό τοπίο είναι μια σημαντική πηγή γνώσης της παραδοσιακής περιβαλλοντικής τεχνολογίας και πρέπει να μελετηθεί και να αξιολογηθεί προκειμένου να αξιοποιηθούν οι φυσικοί πόροι και το πολιτισμικό τοπίο της περιοχής.

Λέξεις κλειδιά: Βυζαντινός μοναχισμός, αναχωρητές, μοναστικά μνημεία.

Εισαγωγή

Είναι γενικά αποδεκτό ότι το τοπίο είναι το αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης κοινωνίας και περιβάλλοντος (Plachter and Rossler 1995, Farina 1998). Το φυσικό περιβάλλον παρομοιάζεται με επιφάνεια πάνω στην οποία οι άνθρωποι χάραξαν και χαράζουν το πέρασμά τους, την ανάπτυξή τους, την ιστορία τους και ολόκληρο τον πολιτισμό τους δημιουργώντας παλίμψηστα (Aston and Rowley 1974, Ισπικούδης και Σιόλιου 2004) και *manufactus* (Scazzosi 2003) ή αλλιώς πολιτισμικά τοπία.

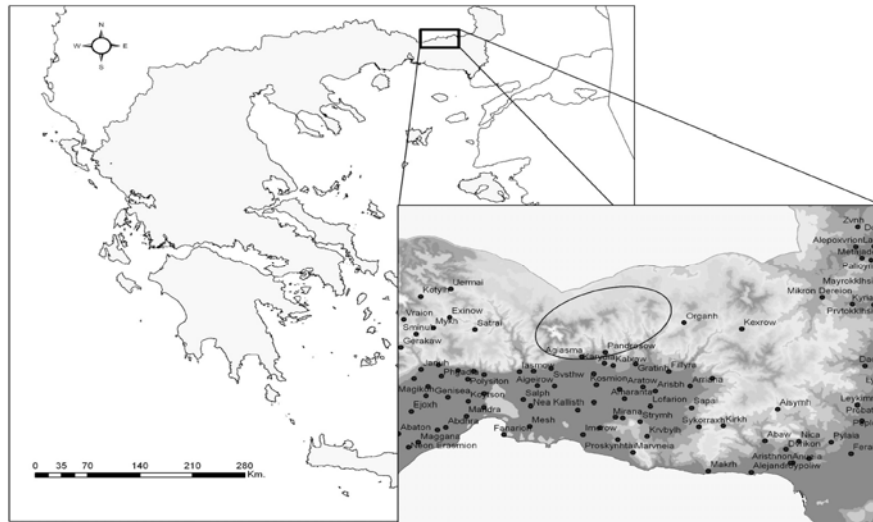
Στην έννοια του πολιτισμού και γενικότερα της κουλτούρας, αναμφισβήτητα, εμπεριέχεται και η θρησκεία σαν βασικός θεσμός της κοινωνίας (Ντόκας 1987) που υπαγορεύει, πέρα από κοσμοθεωρία - φιλοσοφία ζωής και πρακτικούς τρόπους ζωής και ειδικότερα σε θρησκευτικά οργανωμένες κοινωνίες, όπως μοναστηριακά συγκροτήματα. Τα πολιτισμικά τοπία που δημιουργήθηκαν από την επίδραση θρησκευτικών οργανωμένων κοινωνιών, αφενός φέρουν τα θρησκευτικά τεχνουργήματα, αφετέρου το φυσικό περιβάλλον είναι διαμορφωμένο από τις ανάγκες που υπαγορεύονται από την καθημερινή ζωή.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αναγνωρισθεί, να ερευνηθεί και να αξιολογηθεί το μοναστικό τοπίο του Παπίκιου Όρους, τόσο κατά την μοναστική φάση του, όσο και μετέπειτα.

Περιοχή μελέτης

Τα ανασκαμμένα αλλά και εντοπισμένα μοναστήρια μας βοηθούν να προσδιορίσουμε το βυζαντινό Παπίκιον ανατολικά από τον ποταμό Κομψάτο και δυτικά από την Κομοτηνή προς την Καρυδιά (Ζήκος 2001). Το Παπίκιον Όρος βρίσκεται σε γεωγραφικό πλάτος 41° 12' και μήκος 25° 17'. Πρόκειται για ένα βουνό μετρίου ύψους, πάνω στα ελληνοβουλγαρικά σύνορα

που είναι τμήμα της Ανατολικής Ροδόπης. Οι δύο ψηλότερες κορυφές του, επί του ελληνικού εδάφους, έχουν υψόμετρο αντίστοιχα 1483 m. και 1460 m. Το σχήμα του είναι κωνικό και οι δυτικές πλαγιές του πέφτουν προς την κοιλάδα του ποταμού Κομψάτου, ενώ οι ανατολικές προς την κοιλάδα του ποταμού Μπόσπου ή Βοσβόζη (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Χάρτης της περιοχή μελέτης.

Το μέγιστο τμήμα της περιοχής δομείται από μεταμορφωμένα πετρώματα (γνεύσιοι, σχιστόλιθοι, χαλαζίτες, αμφιβολίτες). Στη βραχομάζα των πετρωμάτων αυτών εντοπίζονται ενστρώσεις μαρμάρων και σιπολινών κυρίως στη νότια - νοτιοδυτική περιοχή. Το κλίμα είναι ύψυγρο με χειμώνα δριμύ. Η βλάστηση ανήκει στις υποζώνες *Quercion confertae*, κάτω από 1000 m., με χαρακτηριστικά και κυρίαρχα διάφορα είδη φυλλοβόλων δρυών, όπως η *Quercus pubescens* και η *Quercus cerris* και στην υποζώνη *Fagion moesiaca*, η οποία εξαπλώνεται στην ανώτερη περιοχή του βουνού, πάνω από τα 1000 m., με χαρακτηριστικό και κυρίαρχο δένδρο την Ανατολική οξιά (*Fagus moesiaca*).

Μέθοδοι και υλικά

Για την αναγνώριση, ανάλυση και αξιολόγηση του τοπίου της περιοχής έρευνας και για την ερμηνεία συμβάντων και διεργασιών του παρελθόντος, ερευνήθηκαν πληροφορίες και δεδομένα (Rackham 1986), όπως: Αρχαιολογία του τοπίου, δηλαδή μελέτη στοιχείων ορατών στην επιφάνεια της γης (ίχνη καλλιεργειών ή άλλων δραστηριοτήτων, πεζούλες, υδραγωγεία, μύλοι, δριστέλες – νεροτριβές κλπ). Βλάστηση, είδη φυτών και εμφάνιση δέντρων: σύνθεση, ετήσιοι δακτύλιοι, τρόπος ανάπτυξης, τρόπος χειρισμού τους. Ετυμολογία τοπωνυμίων, ονομάτων χωριών, κοιλάδων κλπ. Γραπτά αρχεία, χάρτες, κτηματολόγια κλπ. Συνεντεύξεις και προφορικές μαρτυρίες γεροντότερων που έδωσαν πολύ χρήσιμες ενδείξεις και πληροφορίες για την εμπειρική διαχείριση του περιβάλλοντος που άλλωστε σπάνια καταγράφεται.

Αποτελέσματα

Φαίνεται ότι το Παπίκιον Όρος κατοικήθηκε αρχικά από ερημίτες και αργότερα παρατηρείται η κοινοβιακή φάση, όπως συνέβη και στο Άγιο Όρος και στο Όρος Κελλίων (Πήλιο). Το Παπίκιον Όρος με τις δύσβατες κορυφές του, την πυκνή βλάστηση και τα πολλά νερά ήταν φυσικό να προσελκύσει ασκητές και ερημίτες που επιζητούσαν την απομόνωση, ενώ δεν απέτρεπε και την επικοινωνία με τον «έξω κόσμο», αφού παράλληλα με τους πρόποδες του έβαινε η Εγνατία οδός που δεν έπαυσε να χρησιμοποιείται στα βυζαντινά και

μεταβυζαντινά χρόνια. Σημαντικός λόγος για την προσέλκυση των ασκητών θα πρέπει να υπήρξε η εξαιρετική θέα από το Παπίκιον προς τον κάμπο του Ν. Ροδόπης και της Ξάνθης.

Αν και η πρώτη αναφορά του Παπίκιου γίνεται το 1083 στο Τυπικό του Γρηγορίου Πακουριανού για τη Μονή της Θεοτόκου Πετριτζονίτισσας (Μπατσκόβου), δεν υπάρχει αμφιβολία ότι το Παπίκιον κατοικήθηκε από ασκητές και ερημίτες κατά την περίοδο της Εικονομαχίας, σε μια εποχή δηλαδή κατά την οποία η λατρεία των εικόνων στα αστικά κέντρα και τα μοναστήρια των πόλεων απαγορευόταν και μπορούσε εύκολα να ελεγχθεί (Asdracha 1976, Παπαζώτος 1980). Ήταν φυσικό για τους εικονολάτρες μοναχούς των αστικών κέντρων να αναζητήσουν καινούργιους τόπους λατρείας και άσκησης σε ορεινές και δύσβατες περιοχές. Ο κοινοβιακός τρόπος μοναχισμού που εφαρμόστηκε στο Παπίκιον, αποδεικνύεται σήμερα με ανασκαφικά δεδομένα, μετά την αποκάλυψη οργανωμένων μοναστηριακών συγκροτημάτων κατά το κοινόβιο σύστημα. Η ανάπτυξη του κοινοβιακού συστήματος στο Παπίκιον δεν κατήργησε τον ερημικό μοναχικό βίο. Η συνύπαρξη των δύο μοναστικών τύπων συμπεραίνεται και από το κείμενο του Ακακίου Σαββαίτη, ο οποίος αναφέρει ότι στο μοναστήρι της Παναγίας Ελεούσας στο Παπίκιον υπήρχαν μοναχοί που διέμεναν άλλοι στο κοινόβιο και άλλοι σε ησυχαστήρια.

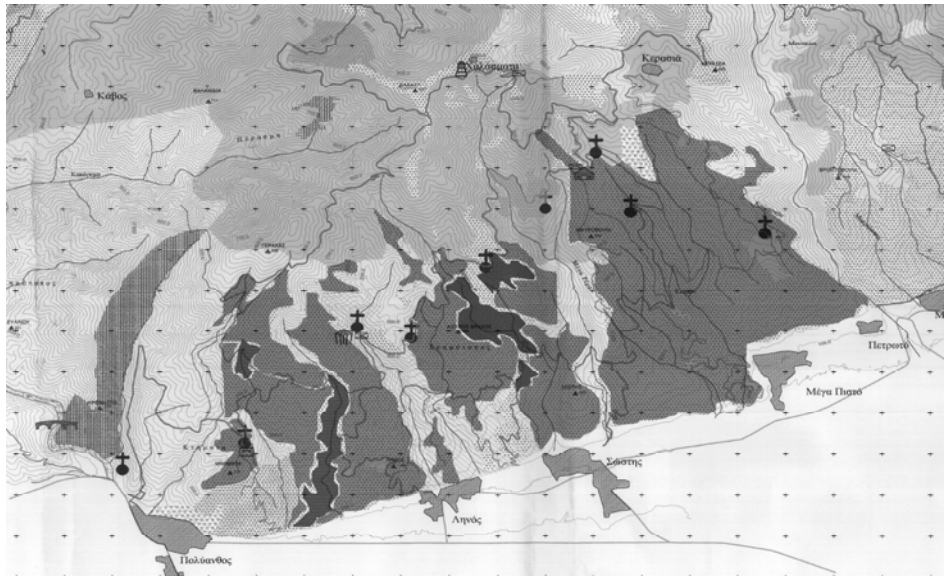
Οι βαθιές ρεματιές και χαράδρες, αν και καθιστούν δύσβατη την περιοχή ευνοούν την ύπαρξη άφθονων τρεχούμενων νερών που εκμεταλλεύτηκαν οι ερημίτες. Κατά τη βυζαντινή περίοδο, οι μοναχοί χρησιμοποίησαν την κινητήρια δύναμη των νερών για τη λειτουργία υδρόμυλων και άλλων κτηριακών εγκαταστάσεων (λουτρά, υδραγωγεία, κινστήρες). Ως οικοδομικό υλικό για τα βυζαντινά κτίσματα χρησιμοποιήθηκε υλικό από τις ρεματιές και τις χαράδρες (κροκάλες, χαλίκια και άμμος).

Ένα στοιχείο σε σχέση με τη χωροταξία των μοναστηριών είναι η εγγυητά τους σε χωριά ή οικισμούς. Πιο συγκεκριμένα, σε απόσταση 6 km από το σημερινό χωριό Ληνός οι ανασκαφές έφεραν στο φως μοναστηριακό συγκρότημα και λίγο παραπάνω στη θέση Κιλισέ ντερέ μια κινστήρα και ένα υδρόμυλο. Στα 3 km βόρεια του Σώστη βρέθηκε ένα δεύτερο μοναστηριακό συγκρότημα και λίγο πιο βόρεια μεταξύ του οικισμού της Κερασιάς και του Σώστη το καθολικό ενός τρίτου μοναστηριού. Άλλα δύο καθολικά ανασκάφηκαν νοτιοδυτικά του οικισμού της Κερασιάς Β΄ ή αλλιώς Βροντή, ενώ νοτιοανατολικά βρέθηκε ένας βυζαντινός λουτρόνας (Ζήκος 2001). Η κοντινή απόσταση των βυζαντινών μνημείων και των χωριών του Σώστη και του Ληνού, όσο και των οικισμών Βροντής, Κερασιάς, Πόας και Κρυστάλλης (όπου επίσης έχουν εντοπιστεί βυζαντινά μνημεία) αποτελούν παραδείγματα ίδρυσης οικισμών κοντά ή πάνω σε μοναστηριακά συγκροτήματα.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η σημερινή τοποθεσία του Ληνού είναι πρόσφατη: ο παλιός Ληνός, γνωστός σαν Κιουπλού ή σαν Εσκή Κιουπλού βρίσκεται σε μεγαλύτερο υψόμετρο, ακριβώς δίπλα από το βυζαντινό μοναστηριακό συγκρότημα του Ληνού. Αμφότερες οι ονομασίες των τοποθεσιών παραπέμπουν σε αμπελοκαλλιέργεια: ο Ληνός είναι το πατητήρι (Δορμπαράκης, 1989), ενώ το Κιουπλού μπορεί να αποδοθεί σαν ο πατέρας του κρασιού και το Εσκή Κιουπλού σαν ο παλιός/αρχαίος πατέρας του κρασιού (Εσκή = παλιός, αρχαίος). Η ονομασία του Εσκή Κιουπλίου άλλαξε το 1967 σε Παλαιοχώρι. Άλλοι οικισμοί στην περιοχή, όπως πχ Μελίτενα – Μπαγλίτσα (Αμπέλι) και η Πετμεζά, παραπέμπουν και αυτοί σε αμπελοκαλλιέργεια, καθώς η Πετμεζά προέρχεται από το petmez = πετιμέζι., ενώ άλλοι παραπέμπουν σε άλλες χρήσεις ή στο μοναστικό βίο, όπως πχ Κερασιά – Κερασλί (Κεράσι), Πόα - Κουγιού Ντερέ (Ρέμα των προβάτων), Μέγα Πιστό – Μουσελήμ (Πιστός), Μοναχοί – Χοτζαλάρ (Κληρικοί, Ιερείς).

Οι μοναχοί, σε πολλά σημεία και πάντα ανάμεσα στις ρεματιές δημιούργησαν επίπεδα πλατώματα κατάλληλα για καλλιέργειες αμπελιών και σιτηρών και κυρίως πολυκαλλιέργειες σε οργανωμένα αγροδοσικά συστήματα, ενώ οι πλαγιές μεταξύ των ρεμάτων χρησιμοποιήθηκαν ως βοσκότοποι. Τα περισσότερα μνημεία που έχουν εντοπιστεί ή

ανασκαφεί και όπου εντοπίστηκαν υπολείμματα καλλιεργειών αμπελιών και σιτηρών, αλλά και βοσκοτόπων, βρίσκονται σε τέτοια πλατώματα ή σε κορυφές λόφων (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. Χάρτης με τα μοναστήρια σε σχέση με τις καλλιεργήσιμες εκτάσεις (μαύρο χρώμα) και τους παλαιότερους βοσκοτόπους της περιοχής (σκούρο γκρι χρώμα).

Η διαμόρφωση του εδάφους σε αναβαθμίδες ήταν αναγκαία στις περισσότερες περιπτώσεις, λόγω της κλίσης του εδάφους και της έλλειψης διαθέσιμου για καλλιέργεια χώρου, πράγμα που οδήγησε και στις πολυκαλλιέργειες. Περιμετρικά των καλλιεργειών συνηθιζόταν η φύτευση καρυδιών, αμυγδαλιών, βελανιδιών, μελικοκκιών, πολλές φορές σε συνδυασμό με κλήματα. Το μπόλιασμα γκορτσιών, αγριοαχλαδιών, αγριομηλιών ήταν ευρύτατα συνηθισμένη πρακτική, η οποία συνεχίζεται μέχρι σήμερα σε μικρότερο, όμως, βαθμό. Στην περιοχή εντοπίστηκαν λείψανα αγροδοσικών συστημάτων που σχετίζονται με την αμπελοκαλλιέργεια. Πιο συγκεκριμένα, εντοπίστηκαν υπολείμματα δέντρων με αναρριχώμενα αμπέλια, γνωστά από τα βυζαντινά χρόνια ως υπόκλημα δένδρα ή αναδενδράδες άμπελοι, τα οποία αποτελούνται κυρίως από αμπέλια, τα οποία αναπτύσσονται πάνω σε δέντρα, όπως δρυς, καρυδιές, κερασιές κλπ. Σύμφωνα με μαρτυρίες των κατοίκων ήταν συνηθισμένη μορφή πολυκαλλιέργειας, κληρονομιά των μοναχών στους σύγχρονους κατοίκους των κοντινών οικισμών. Πρέπει, ωστόσο, να σημειωθεί ότι αν και οι μουσουλμάνοι διατήρησαν τις καλλιέργειες, όπως πχ στον οικισμό Διχάλα, διαφοροποιήθηκε η χρήση των προϊόντων, λόγω της θρησκευτικής τους ταυτότητας.

Ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η παρουσία υπεραιώνόβιων καρυδιών στην περιοχή της ανασκαφής του υδρόμυλου και της κινστέρνας στη ρεματιά Κιλισέ Ντερέ που σημαίνει στα τούρκικα το ρέμα της εκκλησίας, η οποία φανερώνει το σύστημα οργάνωσης των πολυκαλλιεργειών, την ενασχόληση των μοναχών, καθώς και τις διατροφικές τους συνήθειες. Οι καρυδιές, φυτικό είδος πολλαπλών χρήσεων, καθώς πέρα από παραγωγή ξυλείας, χρησιμοποιούνταν για παραγωγή καρπών, λαδιού αλλά ακόμη και για φαρμακευτική χρήση.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης ο βυζαντινός λουτρώνας, ο οποίος περιτριγυρίζονταν από δρυοδάσος, απαραίτητο για την προετοιμασία της φωτιάς. Οι μοναχοί εκμεταλλεύθηκαν την κλίση του εδάφους και την ύπαρξη νερού για τη δημιουργία λουτρώνα. Είναι πιθανόν ότι η καυσοξύλευση για το λουτρώνα δημιούργησε διάκενα, τα οποία εκμεταλλεύθηκαν οι Πομάκοι βοσκοί για την εκτροφή των ζώων τους, γεγονός που ενισχύεται από την παρουσία ποτίστρας. Σ' ότι αφορά την παρουσία του δρυοδάσους εύλογα το συνδέει κανείς με την

καυσοξύλευση για τη λειτουργία του λουτρώνα, αλλά και τη μεταγενέστερη καυσοξύλευση και τη συλλογή φυλλοσανού από τους Πομάκους.

Η εκτροπή ζώων ήταν ιδιαίτερα αναπτυγμένη, πράγμα που διατηρήθηκε και μετέπειτα από τους κατοίκους των οικισμών που αναπτύχθηκαν πάνω ή κοντά στις θέσεις των μοναστηριών. Στις αρχές άλλωστε του 20ου αιώνα η παράδοση έχει στερεότυπα δικαιολογημένα από τις επαγγελματικές ενασχολήσεις των διαφόρων πολιτισμικών ομάδων της Ροδόπης: π.χ. οι Πομάκοι καταγράφονται σαν κτηνοτρόφοι (Dalègre, 1997). Η τουρκική ονομασία του όρους Καρτάλ Νταγ που σημαίνει το όρος των αετών δείχνει το μέγεθος της κτηνοτροφίας και ως εκ τούτου της παρουσίας πολλών αρπακτικών. Η οικολογία των αρπακτικών απαιτεί αναπτυγμένη κτηνοτροφία και διάκενα, τα οποία ως επί το πλείστον δημιουργούνται από την πίεση της βόσκησης. Η βόσκηση των αιγοπροβάτων, ίππων και ημιόνων δημιούργησε ανοίγματα και διαδρόμους, συντελώντας στη διαμόρφωση του μωσαϊκού του τοπίου. Οι μερικώς δασοσκεπείς εκτάσεις ήταν αποτέλεσμα επίσης της παραδοσιακής τεχνικής της κλαδονομής, η οποία σύμφωνα με μαρτυρίες γεροντότερων κατοίκων εξασκούσαν ευρύτατα.

Συμπεράσματα

- Η μοναστηριακή κοινότητα διαμόρφωσε το τοπίο, καλλιεργώντας το, δημιουργώντας βαθμίδες για αμπελώνες και άλλες πολυκαλλιέργειες, αγροδασολιβαδικά συστήματα για την κάλυψη των διατροφικών τους αναγκών και με την καυσοξύλευση.
- Σήμερα απομένουν ελάχιστα φυτικά απομεινάρια, ενώ τα αρχαιολογικά κινδυνεύουν να καλυφθούν λόγω της εξέλιξης της βλάστησης.
- Είναι αναγκαία η συνεργασία των υπηρεσιών, καθώς και η διεπιστημονική μελέτη του Παπίκιου Όρους, για την καλύτερη διαχείριση και ανάδειξη πολύτιμων πολιτισμικών τοπίων που αποτελούν σημαντικό κομμάτι της εθνικής μας ταυτότητας και ιστορίας.

Ευχαριστίες-Αναγνώριση βοήθειας

Θερμές ευχαριστίες οφείλουμε στον κο Ζήκο για τη βοήθειά του, στο φύλακα του αρχαιολογικού μουσείου της Κομοτηνής και στη Διεύθυνση Δασών Κομοτηνής για τα αρχεία και τους χάρτες που μας παραχώρησε, καθώς και για τις πληροφορίες. Η έρευνα χρηματοδοτήθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος Πυθαγόρας II-Περιβάλλον, συγχρηματοδοτούμενου από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Βιβλιογραφία

- Asdracha, C. 1976. Les Rhodopes au XIVE siècle: Histoire administrative et prosopographie. *Revue des études Sud- Est Européennes*, 34: 175-209.
- Aston, M. and T. Rowley 1974. *Landscape Archaeology. An Introduction to Fieldwork Techniques on Post- Roman Landscapes*, Newton Abbot Devon.
- Dalègre, J. 1997. *La Thrace grecque: populations et territoire*. Paris: Ed. l'Harmattan.
- Farina, A. 1998. *Principles and Methods in Landscape Ecology*. London, Chapman & Hall.
- Plachter, H. and M. Rossler 1995. *Cultural Landscapes: reconnecting culture and nature. Cultural Landscapes of universal value*. B. Droste, H. Plachter and M. Rossler. Jena, Gustav Fischer.
- Rackham, O. 1986. *The History of the Countryside The full fascinating story of Britain's Landscape*. London, J. M. Dent & Sons Ltd.
- Scazzosi, L. 2003. *Landscape and Cultural Landscape: European Landscape Convention and UNESCO Policy. Cultural Landscapes: the Challenges of Conservation*, Ferrara-Italy, UNESCO World Heritage Centre.
- Δορμπαράκης, Χ. Π. 1989. *Επίτομον Λεξικόν της Αρχαίας Ελληνικής Γλώσσας. Ετυμολογικόν - Ερμηνευτικόν*. Αθήνα: Ι. Δ. Κολλάρος & Σια Α. Ε.

- Ζήκος, Ν. 2001. Παπίκιον Όρος. Περιφέρεια Αν. Μακεδονίας - Θράκης, Περιφερειακό Ταμείο Ανάπτυξης Αν. Μακεδονίας- Θράκης, 12η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Καβάλας.
- Ισπικούδης, Ι. και Μ. Σιόλιου 2004. Το πολιτισμικό τοπίο της περιοχής Πορταϊκού - Πετρουλίου της Νότιας Πίνδου. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα II 15(1): 37-45.
- Ντόκας, Α. Σ. 1987. Λεξικό Φιλοσοφικών Όρων. Αθήνα, Αστήρ
- Παπαζώτος, Θ. 1980. Προανασκαφικές έρευνες στο Παπίκιον όρος. Θρακική Επετηρίδα σελ.113-152.

Monastic Landscape and land uses in Papikion Mountain

M. Kampa and I. Ispikoudis

Laboratory of Rangeland Ecology (286), School of Forestry and Natural Environment,
Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece,
e-mail: mariakampa97@hotmail.com

Summary

The monastic landscapes are result of interaction between monk and nature. They constitute part of the cultural ecological and economic heritage of each christian population. The development in these landscapes, due to demographic, social and economic changes, is rapid and many times irreversible. Because it is difficult to replace their loss, they should not disappear before their census, their mapping and their evaluation. Aim of present work is to recognize, to search and evaluate the passage from the deserted in the monastic landscape of Papikio Mountain, part of South-eastern Rhodope. Information and statistical data of the region were collected and analyzed. The region constitutes an important palimpsest landscape, which is characterized by diversity, complexity and density natural and cultural elements in relatively small extent. The historical sources and the archaeological excavation's data testify a Byzantine monastic center of 11th century. The monastic landscape is an important source of knowledge of traditional environmental know-how and it should be studied and evaluated so that the natural resources and the cultural landscape of region are developed.

Key words: Byzantine monasticism, anchorites, monastic monuments

Συμβολή ποωδών ειδών στη βιοθεραπεία εδάφους με υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων

Π. Κωστοπούλου, Μ. Καρατάσιου και Β. Νοϊτσάκης

Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη,
e-mail: giotakos@for.auth.gr

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια ιδιαίτερη ανάπτυξη στον τομέα της απομάκρυνσης των μετάλλων από το έδαφος έχει βρει η τεχνική της βιοθεραπείας με τη χρήση ποωδών, κατά κύριο λόγο, φυτών (φυτοθεραπεία). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι πρόκειται για μία μόνιμη, οικονομική και φιλική προς το περιβάλλον μέθοδο που δεν αλλοιώνει αισθητικά το τοπίο. Ως κατάλληλα για βιοθεραπεία φυτικά είδη θεωρούνται εκείνα τα οποία διακρίνονται για την ικανότητα συσσώρευσης βαρέων μετάλλων, τον υψηλό ρυθμό ανάπτυξης, την υψηλή παραγωγικότητα και το εκτεταμένο ριζικό τους σύστημα. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση των κυριότερων μεθόδων απομάκρυνσης μετάλλων από το έδαφος με τη χρήση κυρίως ποωδών φυτικών ειδών.

Λέξεις κλειδιά: φυτοθεραπεία, φυτοεξαγωγή, φυτοεξαέρωση, υπερσυσσωρευτές

Εισαγωγή

Ο όρος βαρέα μέταλλα αποδίδεται σε μία μεγάλη ομάδα ιχνοστοιχείων τα οποία είναι σημαντικά τόσο από βιομηχανική όσο και από βιολογική άποψη (Alloway 1995). Ορισμένα βαρέα μέταλλα όταν βρίσκονται σε χαμηλές συγκεντρώσεις θεωρούνται απαραίτητα για τους φυτικούς οργανισμούς (π.χ. Fe, Cu, Mn, Zn, Ni), ενώ όταν η συγκέντρωσή τους υπερβεί ένα όριο, ανάλογα με το μέταλλο και το φυτικό είδος, παρεμποδίζουν το μεταβολισμό με αποτέλεσμα την εμφάνιση συμπτωμάτων οξείας ή χρόνιας τοξικότητας (Lasat 2002). Τα μέταλλα εισέρχονται στα οικοσυστήματα τόσο εξαιτίας φυσικών (αποσάθρωση πετρωμάτων, ηφαιστειακές εκρήξεις, θαλάσσια αεροζόλ, μεταφορά και απόθεση σκόνης) όσο και ανθρωπογενών διεργασιών (καύση ορυκτών καυσίμων, εξόρυξη και χύτευση μεταλλευμάτων, χρήση λιπασμάτων και εντομοκτόνων, αστικά και βιομηχανικά λύματα) (Seaward and Richardson 1990). Το έδαφος, επειδή αποτελεί το υπόστρωμα, πάνω στο οποίο λειτουργούν τα φυσικά και αγρονομικά συστήματα, δέχεται την είσοδο βαρέων μετάλλων από διάφορες πηγές. Τα μέταλλα είναι παρόντα στο έδαφος με τη μορφή ελεύθερων μεταλλικών ιόντων, διαλυτών μεταλλικών ενώσεων, ανταλλάξιμων μεταλλικών ιόντων, οργανικά δεσμευμένων μετάλλων, αδιάλυτων ενώσεων όπως είναι τα οξείδια, τα ανθρακικά και τα υδροξείδια ή μπορεί να συμμετέχουν στη δομή κυρίως πυριτικών ορυκτών (Alloway 1995). Η τοξικότητα των μετάλλων στο έδαφος εξαρτάται από τη βιοδιαθεσιμότητα τους, η οποία ορίζεται ως η ικανότητά τους να μεταφέρονται από το έδαφος σε ένα ζωντανό οργανισμό. Η βιοδιαθεσιμότητα των μετάλλων είναι συνάρτηση όχι μόνο της ολικής συγκέντρωσής τους στο έδαφος, αλλά και φυσικο-χημικών και βιολογικών παραγόντων (Leyval et al. 1997).

Τα μέταλλα δεν βιοδιασπώνται, με αποτέλεσμα να βιοσυσσωρεύονται στην τροφική αλυσίδα., γεγονός που καθιστά επιτακτική την απομάκρυνση τους από το έδαφος. Οι συμβατικές τεχνικές απομάκρυνσης των μετάλλων περιλαμβάνουν εκσκαφή ή έκπλυση του εδάφους, ακολουθούμενη από φυσική ή χημική απομάκρυνση των μετάλλων (Wood 1997) με κόστος συχνά αρκετά υψηλό και συνεπώς περιοριστικό (Prasad 2004). Τα τελευταία χρόνια ιδιαίτερη ανάπτυξη στον τομέα της απομάκρυνσης των μετάλλων από το έδαφος έχει βρει η

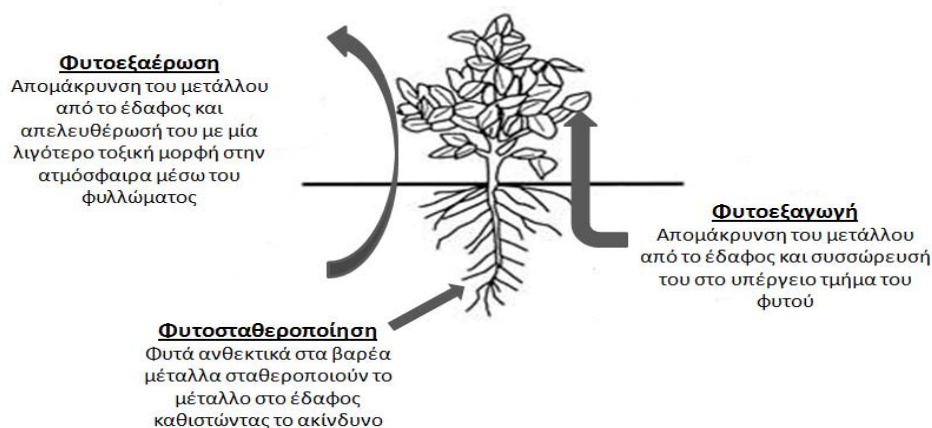
τεχνική της βιοθεραπείας με χρήση φυτικών ειδών (ξύλων, ποωδών), με σκοπό την απομάκρυνση, καταστροφή ή δέσμευση επικίνδυνων ρύπων, όπως είναι τα μέταλλα από το έδαφος (φυτοθεραπεία).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση των κυριότερων μεθόδων απομάκρυνσης των μετάλλων από το έδαφος με τη χρήση κυρίως ποωδών φυτικών ειδών.

Τεχνικές φυτοθεραπείας εδάφους

Η επιλογή της κατάλληλης τεχνικής εξαρτάται από το είδος των μετάλλων και από τις συνθήκες της περιοχής που πρόκειται να αποκατασταθεί. Τα μέταλλα που μπορούν να απομακρυνθούν με τη μέθοδο της φυτοθεραπείας είναι τα Cd, Pb, Zn, Ni, Cr, Cu, Se και Hg (Nagendran et al. 2006). Στις κυριότερες τεχνικές φυτοθεραπείας εδάφους από την παρουσία βαρέων μετάλλων περιλαμβάνονται (Εικόνα 1):

α) Φυτοεξαγωγή (phytoextraction). Σκοπός της φυτοεξαγωγής είναι η εκμετάλλευση του συστήματος πρόσληψης θρεπτικών στοιχείων που διαθέτουν τα φυτά, έτσι ώστε να επιτευχθεί μέγιστη συσσώρευση ρυπογόνων ιχνοστοιχείων στα υπέργεια τμήματα του φυτού. Η υπέργεια βιομάζα στη συνέχεια αποκόπτεται, με αποτέλεσμα μετά από μερικές αυξητικές περιόδους να απομακρύνεται ο ρύπος από την περιοχή. Το φυτικό υλικό που απομακρύνεται μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί για την ανακύκλωση του μετάλλου ή να συγκεντρωθεί σε ειδικούς χώρους απόθεσης (Krämer and Chardonnens 2001).



Εικόνα 1. Κύριες τεχνικές φυτοθεραπείας εδάφους από βαρέα μέταλλα.

β) **Φυτοσταθεροποίηση (phytostabilisation)**. Στην τεχνική της φυτοσταθεροποίησης, φυτά τα οποία είναι ανθεκτικά στα βαρέα μέταλλα σταθεροποιούν το μέταλλο στο έδαφος, καθιστώντας το απρόσληπτο από τα άλλα φυτά και συνεπώς ακίνδυνο (Nagendran et al. 2006).

γ) **Φυτοεξαέρωση (phytovolatilisation)**. Στην τεχνική της φυτοεξαέρωσης, ορισμένα μέταλλα (π.χ. Hg, Se) αντί να συσσωρεύονται μέσα στο φυτό, μετατρέπονται με τη βοήθεια ενζύμων σε λιγότερο τοξικές, αέριες ενώσεις, οι οποίες απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα μέσω του φυλλώματος (Meagher 2000).

Συζήτηση

α) Ταυτοποίηση ποωδών φυτών για φυτοθεραπεία

Δύο είναι τα χαρακτηριστικά επιλογής ποωδών ειδών για φυτοθεραπεία: α) η υπερσυσσώρευση βαρέων μετάλλων, και β) η αντοχή στα βαρέα μέταλλα. Ορισμένα ποώδη είδη (υπερσυσσωρευτές) έχουν ικανότητα συσσώρευσης μετάλλων στα υπέργεια τμήματα τους σε συγκεντρώσεις έως 100 φορές υψηλότερες από φυτά μη συσσωρευτές που αναπτύσσονται στην ίδια περιοχή. Ένα φυτό υπερσυσσωρευτής περιέχει στους ιστούς του

περισσότερο από 10 ppm Hg, 100 ppm Cd, 1000 ppm Co, Cr, Cu και Pb, 10.000 ppm Ni και Zn. Μέχρι σήμερα έχουν αναφερθεί 400 περίπου φυτικά είδη που ανήκουν σε 45 οικογένειες, τα οποία υπερσυσσωρεύουν βαρέα μέταλλα (Prasad 2004). Τα περισσότερα φυτά υπερσυσσωρευτές ανήκουν στις οικογένειες Asteraceae, Brassicaceae, Cyperaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae, Poaceae, Violaceae και Lamiaceae (Prasad 2004). Φυτικά είδη ανθεκτικά σε βαρέα μέταλλα έχουν την ικανότητα συνέχισης των μεταβολικών τους δραστηριοτήτων, ακόμα και κάτω από υψηλές συγκεντρώσεις ενός ή περισσοτέρων μετάλλων. Ειδικότερα για την οικογένεια των αγρωστωδών τα είδη *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis capillaris*, *A. gigantea*, *A. stolonifera*, *A. tenuis*, *Arrhenatherum pratensis*, *Avenella flexuosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Bromus ramosus*, *Cynodon dactylon*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Lolium multiflorum*, *L. perenne*, *Nardus stricta* και *Sorghum sudanese* αναφέρονται ως ανθεκτικά στα βαρέα μέταλλα (Prasad 2003). Στον πίνακα 1 παραθέτονται ορισμένα από τα φυτικά είδη που διαθέτουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά.

Επιπλέον, για να θεωρηθεί ένα φυτικό είδος κατάλληλο για φυτοθεραπεία θα πρέπει να έχει υψηλό ρυθμό αύξησης, μεγάλη παραγωγή βιομάζας και να αναπτύσσει εκτενές ριζικό σύστημα (Krämer and Chardonnens 2001). Προκειμένου ένα φυτό να θεωρηθεί ως αποτελεσματικό μέσο αποτοξικοποίησης πρέπει να συσσωρεύει μία ποσότητα βαρέως μετάλλου ισοδύναμη με το 1 ή 2% του ξηρού του βάρους (Weatherford et al. 1997). Η επιλογή του κατάλληλου είδους εξαρτάται από τη χημική μορφή του ή των μετάλλων και τις συνθήκες της περιοχής που πρόκειται να αποκατασταθεί. Γενικά, ενδείκνυται η χρήση ενδημικών ειδών (Nagendran et al. 2006).

β) Εμπορευσιμότητα φυτοθεραπευτών

Η εμπορική χρήση των υπερσυσσωρευτών υπολογίζεται με βάση το ρυθμό συσσώρευσης των μετάλλων σε συνδυασμό με το ρυθμό αύξησης των φυτών. Πολλαπλασιάζοντας το ρυθμό συσσώρευσης του μετάλλου (g μετάλλου/ kg φυτικού ιστού) με το ρυθμό αύξησης του φυτού (kg φυτικού ιστού/ha/έτος) προκύπτει ο ρυθμός απομάκρυνσης του μετάλλου από το έδαφος (g ή kg μετάλλου/ha/έτος). Για να είναι εμπορικά βιώσιμη η τεχνική εκτιμάται ότι αυτός ο ρυθμός θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 100-1000 kg/ha/έτος. Με αυτόν το ρυθμό η θεραπεία θα χρειαστεί 15-20 έτη για να ολοκληρωθεί, ανάλογα με την αρχική συγκέντρωση του μετάλλου και το βάθος του εδάφους στο οποίο εκτείνεται η ρύπανση (Prasad 2004).

γ) Πλεονεκτήματα και περιορισμοί βιοθεραπείας

Η φυτοθεραπεία αποτελεί μία τεχνική αποτοξικοποίησης και αποκατάστασης ρυπασμένων περιοχών, η οποία θεωρείται οικονομική, τόσο κατά την εγκατάσταση των φυτών όσο και κατά τις εργασίες συντήρησής τους, φιλική προς το περιβάλλον, εύκολη στην εφαρμογή της, με μεγάλη αποδοχή από το κοινό και με τελικό αποτέλεσμα ένα ευχάριστο από άποψη αισθητικής τοπίο (Boyajian and Carreira 1997). Εντούτοις η εφαρμογή της βρίσκει και κάποιους περιορισμούς.

Προκειμένου να εφαρμοστεί φυτοθεραπεία, τα βαρέα μέταλλα θα πρέπει να βρίσκονται σε βιοδιαθέσιμη μορφή. Το πρόβλημα αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί με προσθήκη στο έδαφος ειδικών ενώσεων που αυξάνουν τη βιοδιαθεσιμότητα των μετάλλων. Επιπλέον, πιστεύεται ότι ορισμένα βακτήρια αλλά και η παρουσία μυκόρριζας μπορεί να συμβάλλει προς αυτήν την κατεύθυνση. Έναν ακόμα περιορισμό της φυτοθεραπείας αποτελεί το γεγονός ότι η πλειονότητα των υπερσυσσωρευτών εμφανίζει χαμηλό ρυθμό παραγωγής βιομάζας, με αποτέλεσμα η διαδικασία να επιβραδύνεται, καθιστώντας τη φυτοθεραπεία ως μη εμπορεύσιμη. Το πρόβλημα αυτό θα μπορούσε να λυθεί με την επιλογή ή τη δημιουργία νέων ποικιλιών φυτών με υψηλότερους ρυθμούς παραγωγής. Ήδη σήμερα γίνονται προσπάθειες

μεταφοράς γονιδίων που οδηγούν σε υπερσυσσώρευση βαρέων μετάλλων σε παραγωγικότερα φυτά.

Πίνακας 1. Ορισμένα ποώδη είδη που συσσωρεύουν βαρέα μέταλλα ή έχουν δοκιμαστεί για φυτοθεραπεία εδαφών.

Φυτικό είδος	Μέταλλα	Αναφορά	Φυτικό είδος	Μέταλλα	Αναφορά
<i>Agrostis capillaris</i>	As, Mn, Pb, Zn	McCutcheon and Schnoor (2003)	<i>Helianthus annuus</i>	Pb, Cr	Prasad (2004), Davies et al. (2001)
<i>Albizia amara</i>	Cr	Shanker et al. (2005)	<i>Hibiscus cannabinus</i>	Se	Banuelos et al. (1993)
<i>Alyssum bertoloni</i>	Ni	Boominathan and Doran (2002)	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	Pb, Cu, Cd, Fe	Prasad (2004)
<i>Alyssum lesbiacum</i>	Ni	Kerkeb and Kramer (2003)	<i>Juncus usitatus</i>	Pb, Cd	Archer and Caldwell (2004)
<i>Amaranthus blitoides</i>	Zn, Cu, As, Pb	Del Rio et al. (2002)	<i>Lactuca serriola</i>	Se	Wu et al. (2000)
<i>Anchusa azurea</i>	Cu, Zn	Del Rio et al. (2002)	<i>Lavatera cretica</i>	Zn, Cd	Del Rio et al. (2002)
<i>Armeria maritima</i>	Pb	Prasad (2004)	<i>Lemna minor</i>	Pb, Cu, Cd, Fe	Prasad (2004)
<i>Astragalus bisulcatus</i>	Se	Parker et al. (1991)	<i>Lesquerella fendleri</i>	Se	Grieve et al. (2001)
<i>Astragalus racemosus</i>	Se	Parker et al. (1991)	<i>Lomandra longifolia</i>	Pb, Cd	Archer and Caldwell (2004)
<i>Azolla pinnata</i>	Pb, Cu, Cd, Fe	Prasad (2004)	<i>Lotus corniculatus</i>	Se	Banuelos et al. (1993)
<i>Beta vulgaris</i>	Cu, Pb	Del Rio et al. (2002)	<i>Malva nicaeensis</i>	As, Zn	Del Rio et al. (2002)
<i>Brassica juncea</i>	Se, Cr, Cd, Cu, Ni, Pb, Zn	McCutcheon and Schnoor (2003)	<i>Melilotus indica</i>	Se	Wu et al. (2000), Van Mantgem et al. (1996)
<i>Brassica napus</i>	Se	Banuelos and Mayland (2000)	<i>Melilotus officinalis</i>	Se	Kostopoulou et al. (2010)
<i>Brassica nigra</i>	Se, Pb	Prasad (2003)	<i>Phragmites australis</i>	Cd	Fediuc and Erdei (2002)
<i>Brassica oleraceae</i>	Tl	Shah and Nongkynrih (2007)	<i>Raphanus sativus</i>	Cu	Brown et al. (1994)
<i>Centaurea solstitialis</i>	Se	Wu et al. (2000)	<i>Silene vulgaris</i>	Cu, Zn	Brown et al. (1994)
<i>Chamaemelum fuscatum</i>	Cu, As, Zn	Del Rio et al. (2002)	<i>Silybum marianum</i>	Zn	Del Rio et al. (2002)
<i>Convolvulus arvensis</i>	As, Pb	Del Rio et al. (2002)	<i>Spartina patens</i>	Se	Banuelos and Lin (2005)
<i>Cynodon dactylon</i>	As, Pb, Cd	Del Rio et al. (2002), Archer and Caldwell (2004)	<i>Sporobolus airoides</i>	Se	Banuelos and Lin (2005)
<i>Diplotaxis virgata</i>	Zn	Del Rio et al. (2002)	<i>Thlaspi caerulescens</i>	Zn, Cd, Pb	Brown et al. (1994)
<i>Erodium aethiopicum</i>	Zn	Del Rio et al. (2002)	<i>Typha latifolia</i>	Cd	Fediuc and Erdei (2002)
<i>Festuca arundinacea</i>	Se	Banuelos et al. (1993), Van Mantgem et al. (1996)			

Βιβλιογραφία

- Alloway, B.J. 1995. Heavy Metals in Soils. 2nd Edition. Blackie Academic & Professional, London, pp. 368
- Archer, M.J.G. and R.A. Caldwell. 2004. Response of six Australian plant species to heavy metal contamination at an abandoned mine site. *Water Air Soil Poll.*, 157: 257-267.
- Bañuelos, G.S. and H.F. Mayland. 2000. Absorption and distribution of selenium in animals consuming canola grown for selenium phytoremediation. *Ecotox. Environ. Saf.*, 46: 322-328.
- Bañuelos, G.S. and Z.-Q. Lin. 2005. Phytoremediation management of selenium-laden drainage sediments in the San Luis Drain: a greenhouse feasibility study. *Ecotox. Environ. Saf.*, 62: 309-316.

- Bañuelos, G.S., G.E. Cardon, C.J. Phene, L. Wu, S. Akohoue and S. Zambrzuski. 1993. Soil boron and selenium removal by three plant species. *Plant Soil*, 148: 253-263.
- Boominathan, R. and P.M. Doran. 2002. Ni-induced oxidative stress in roots of the Ni hyperaccumulator, *Alyssum bertolonii*. *New Phytol.*, 156: 206-215.
- Boyajian, G.E. and L.H. Carreira. 1997. Phytoremediation: a clean transition from laboratory to marketplace? *Nature Biotechnol.*, 15: 127-128.
- Brown, S.L., R.L. Chaney, J.S. Angle and A.J.M. Baker. 1994. Phytoremediation potential of *Thlaspi caerulescens* and bladder campion for zinc- and cadmium-contaminated soil. *J Environ. Qual.*, 23: 1151-1157.
- Davies, F.T., J.D. Puryear, R.J. Newton, J.N. Egilla and J.A. Saraiva Grossi. 2001. Mycorrhizal fungi enhance accumulation and tolerance of chromium in sunflower (*Helianthus annuus*). *J. Plant Physiol.*, 158: 777-786.
- Del Rio, M., R. Font, C. Almela, D. Velez, R. Montoro and A. De Haro Bailon. 2002. Heavy metals and arsenic uptake by wild vegetation in the Guadiamar river area after the toxic spill of the Aznalcollar mine. *J. Biotechnol.*, 98: 125-137.
- Fediuc, E. and L. Erdei. 2002. Physiological and biochemical aspects of cadmium toxicity and protective mechanisms induced in *Phragmites australis* and *Typha latifolia*. *J. Plant Physiol.* 159: 265-271.
- Grieve, C.M., J.A. Poss, D.L. Suarez and D.A. Dierig. 2001. Lesquerella growth and selenium uptake affected by saline irrigation water composition. *Industrial Crops Products*, 13: 57-65.
- Kerkeb, L. and U. Krämer. 2003. The role of free histidine in xylem loading of Nickel in *Alyssum lesbiacum* and *Brassica juncea*. *Plant Physiol.*, 131: 716-724.
- Kostopoulou, P., N. Barbayiannis and B. Noitsakis. 2010. Water relations of yellow sweetclover under the synergy of drought and selenium addition. *Plant Soil*, 330: 65-71.
- Krämer, U. and A.N. Chardonens. 2001. The use of transgenic plants in the bioremediation of soils contaminated with trace elements. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 55: 661-672.
- Lasat, M.M. 2002. Phytoextraction of toxic metals: a review of biological mechanisms. *J. Environ. Qual.*, 31: 109-120.
- Leyval, C., K. Turnau and K. Haselwandter. 1997. Effect of heavy metal pollution on mycorrhizal colonization and function: physiological, ecological and applied aspects. *Mycorrhiza*, 7: 139-153.
- McCutcheon, S.C., and J.L. Schnoor 2003. *Phytoremediation: transformation and control of contaminants*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, p. 987.
- Meagher, R.B. 2000. Phytoremediation of toxic elemental and organic pollutants. *Curr. Opin. Plant Biol.*, 3: 153-162.
- Nagendran, R., A. Selvam, K. Joseph and C. Chiemchaisri. 2006. Phytoremediation and rehabilitation of municipal solid waste landfills and dumpsites: A brief review. *Waste Manage*, 26: 1357-1369.
- Parker, D.R., A.L. Page and D.N. Thomason. 1991. Salinity and boron tolerances of candidate plants for the removal of selenium from soils. *J. Environ. Qual.*, 20: 157-164.
- Prasad, M.N.V. 2003. Phytoremediation of metal-polluted ecosystems: Hype for commercialization. *Russian J. Plant Physiol.*, 50: 686-700.
- Prasad, M.N.V. 2004. Phytoremediation of metals and radionuclides in the environment: the case for natural hyperaccumulators, metal transporters, soil-amending chelators and transgenic plants, p. 345-391. In: *Heavy metal stress in plants* (M.N.V. Prasad, Ed.), Springer-Verlag, Berlin.
- Sadowsky, M.J. 1999. Phytoremediation: past promises and future practices. In: *Proc. 8th Int. Symp. on Microbial Ecology* (C.R. Bell, M. Brylinsky and P. Johnson-Green, Eds.), Atlantic Canada Society for Microbial Ecology, Halifax, Canada.

- Seaward, M.R.D. and D.H.S. Richardson. 1990. Atmospheric sources of metal pollution and effects on vegetation, p. 75-92. In: Heavy metal tolerance in plants: Evolutionary aspects (A.J. Shaw, Ed.), CRC Press, Boca Raton.
- Shah, K. and J.M. Nongkynrih. 2007. Metal hyperaccumulation and bioremediation. *Biol. Plantarum*, 51: 618-634.
- Shanker, A.K., C. Cervantes, H. Loza-Tavera and S. Avudainayagam. 2005. Chromium toxicity in plants. *Environ. Intern.*, 31: 739-753.
- Van Mantgem, P.J., L. Wu and G.S. Banuelos. 1996. Bioextraction of selenium by forage and selected field legume species in selenium-laden soils under minimal field management conditions. *Ecotox. Environ. Saf.*, 34: 228-238.
- Weatherford, J., A. Hammond and J. Ratliff. 1997. Investigation of the ability of plants found in Western Kentucky to hyperaccumulate lead and aluminium from soils. *Microchemical J.*, 56: 93-102.
- Wood, P. 1997. Remediation methods in contaminated sites, p. 47-71. In: Contaminated land and its reclamation (R. Hester, R. Harrison, Eds.), the Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Wu, L., G. Banuelos and X. Guo. 2000. Changes of soil and plant tissue selenium status in an upland grassland contaminated by selenium-rich agricultural drainage sediment after ten years transformed from a wetland habitat. *Ecotox. Environ. Saf.*, 47: 201-209.

Use of herbaceous vegetation for soil bioremediation of heavy metals

P. Kostopoulou, M. karatassiou, B. Noitsakis

Laboratory of Range Science (236), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece, e-mail: giotakos@for.auth.gr

Summary

Over the last decades the use of herbaceous vegetation for soil remediation of heavy metals, called phytoremediation, has gained considerable importance because this technique is permanent and environmental friendly, has low cost and does not aesthetically disrupt the landscape. Plant species able to hyperaccumulate and tolerate heavy metals that have high growth rate and biomass production and possess an extensive root system are considered as suitable phytoremediators. Aim of this paper was to present the most significant phytoremediation techniques using herbaceous vegetation.

Key words: Phytoremediation, phytoextraction, phytovolatilization, hyperaccumulators

Διαχρονική μεταβολή (1963-1998) του τοπίου των κοπατσαραιικών χωριών του Νομού Γρεβενών

Α. Μήτκα, Δ. Χουβαρδάς και Ι. Ισπικούδης

Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη,
e-mail: aikaterini.mitka@nomathinas.gr

Περίληψη

Τα κοπατσαραιικά χωριά του Νομού Γρεβενών συνθέτουν ένα χαρακτηριστικό παραδοσιακό ορεινό τοπίο, το οποίο τείνει να αλλοιωθεί λόγω των κοινωνικοοικονομικών αλλαγών που συντελούνται κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Η παρούσα έρευνα έθεσε ως στόχο τη μελέτη των διαχρονικών μεταβολών του παραπάνω τοπίου, μέσα από τη χαρτογράφηση του με τη χρήση των Γ.Σ.Π. και το συνδυασμό χωρικών δεδομένων με κοινωνικοοικονομικές παραμέτρους. Ως περιοχή μελέτης ορίστηκαν έξι (6) δημοτικά διαμερίσματα των κοπατσαραιικών χωριών του Δήμου Θεοδώρου Ζιάκα Γρεβενών. Με τη χρήση του προγράμματος ArcGIS και τη χρήση των δεικτών χωρικής διάρθρωσης της δομής των τοπίων (Landscape metrics), χαρτογραφήθηκε η δομή του τοπίου και οι μεταβολές των χρήσεων/κάλυψης γης που έλαβαν χώρα κατά την περίοδο 1963-1998. Από τα χωρικά δεδομένα που προέκυψαν σε συνδυασμό με τις καταγραφόμενες δημογραφικές και κοινωνικοοικονομικές αλλαγές προέκυψε ότι η εγκατάλειψη των παραδοσιακών γεωργικών, κτηνοτροφικών και δασοκομικών πρακτικών, ο εκσυγχρονισμός τους και η στροφή των κατοίκων σε άλλες ασχολίες, προκάλεσαν μεταβολές των χρήσεων γης και τάσεις πύκνωσης των δασών στο τοπίο, χωρίς όμως να αλλοιώνουν σε μεγάλο βαθμό την ποικιλομορφία του. Αναλυτικότερα κατά τη χρονική περίοδο 1963-1998, παρατηρήθηκε μείωση κατά 49,42% της επιφάνειας των ποολίβανδων και μείωση κατά 41,51% της έκτασης των δασών αραιής συγκόμωσης, με ταυτόχρονο πενταπλασιασμό της έκτασης των πυκνών δασών, επιβεβαιώνοντας τις τάσεις πύκνωσης που εμφανίζει το τοπίο. Τέλος, η συγκριτική εκτίμηση οκτώ δεικτών χωρικής διάρθρωσης του τοπίου έδειξε ότι το τοπίο κατά το 1998 διατηρούσε ακόμα την ποικιλομορφία του έναντι του 1963.

Λέξεις κλειδιά: παραδοσιακό τοπίο, γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, χωρικοί δείκτες, ποικιλομορφία, ομογενοποίηση

Εισαγωγή

Το τοπίο είναι ένα ενιαίο και μοναδικό σύνολο, το οποίο περιλαμβάνει φυσικά, γεωμορφολογικά, βιολογικά και πολιτιστικά χαρακτηριστικά, άρρηκτα συνδεδεμένα μεταξύ τους. Η αρμονική συνύπαρξη ανθρώπου – φύσης οδήγησε σε βάθος χρόνων στη δημιουργία τοπίων, τα οποία σήμερα ονομάζονται *παραδοσιακά* και είναι περιοχές με ιδιαίτερη φυσική και πολιτισμική ποικιλότητα και κληρονομιά (Grove et al. 1993). Χαρακτηριστικό παραδοσιακό τοπίο αποτελεί η ευρύτερη περιοχή των κοπατσαραιικών χωριών στο Νομό Γρεβενών. Τα κοπατσοροχώρια οφείλουν το όνομα τους στους *κοπατσαραιούς* ή *κοπατσάρους*, φύλο που εγκαταστάθηκε μόνιμα και δραστηριοποιήθηκε στην περιοχή (Αδαμακόπουλος και Ματσούκα 1998), διαμορφώνοντας κατά την επιβίωσή του ένα πρότυπο αγροδασολιβαδικό σύστημα, με χαρακτηριστικές δραστηριότητες (κτηνοτροφία, γεωργία, δασοκομία).

Τις τελευταίες δεκαετίες, τα ορεινά παραδοσιακά τοπία της χώρας, κυρίως λόγω των κοινωνικοοικονομικών αλλαγών που συντελούνται, υπόκεινται σε σημαντικές μεταβολές ως προς τη μορφή και τη δομή τους, τείνοντας να χάσουν την ποικιλομορφία τους. Οι μεταβολές αυτές εκδηλώνονται στο πλήθος, στην ποικιλότητα και τη διάρθρωση των κατηγοριών των

χρήσεων/κάλυψης γης (Bankov 1998, Χουβαρδάς 2007, Chouvardas et al. 2009). Η ανάλυση των διαχρονικών μεταβολών της μορφής και της διάρθρωσης των τοπίων εξυπηρετείται με τη χρήση εξελιγμένων λογισμικών προγραμμάτων, όπως τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) και τη χρήση διαχρονικών σειρών αεροφωτογραφιών ή δορυφορικών εικόνων. Ιδιαίτερη σημασία έχει η ανάπτυξη μεθόδων ποσοτικοποίησης της διάρθρωσης της δομής του τοπίου. Η ποσοτικοποίηση αυτή γίνεται με τη χρήση δεικτών χωρικής διάρθρωσης τοπίου (Tischendorf 2001). Οι χωρικοί δείκτες αποδίδουν τα φυσικά (μέγεθος, σχήμα, μορφή) και χωρικά χαρακτηριστικά (διάταξη, διασπορά, γειτνίαση) των αποτυπωμένων μονάδων του τοπίου (χωροψηφίδες) που είναι καθοριστικά για τις οικολογικές διεργασίες που συντελούνται στο τοπίο (McGarigal and Marks 1995).

Σκοποί της εργασίας αυτής ήταν η μελέτη με τη χρήση Γ.Σ.Π. της διαχρονικής εξέλιξης των κατηγοριών χρήσεων/κάλυψης γης των κοπατσαραιικών χωριών για την περίοδο 1963-1998 με την παραγωγή ενός χάρτη μεταβολών, η συσχέτιση των μεταβολών αυτών με τις κοινωνικοοικονομικές αλλαγές και η εκτίμηση του μεγέθους των αλλαγών στη δομή και τη διάρθρωση του τοπίου μέσω των χωρικών δεικτών.

Μέθοδοι και Υλικά

Ως περιοχή έρευνας επιλέχθηκαν τα επτά από τα δεκαοχτώ κοπατσαραιικά χωριά, (Αλατόπετρα, Αναβρυτά, Ζάκας, Μικρολίβαδο, Λάβδα, Πολυνέρι και Σπήλαιο), τα οποία συγκροτούν έξι δημοτικά διαμερίσματα του Δήμου Θεοδώρου Ζιάκα του Ν. Γρεβενών, έκτασης 10.895 εκταρίων. Τα πρωτογενή χαρτογραφικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση των μεταβολών των χρήσεων/κάλυψης γης διαχρονικά αποτέλεσαν τέσσερις ορθοφωτοχάρτες του 1963 και δεκάξι ορθοφωτογραφίες του 1998. Το υλικό αυτό γεωαναφέρθηκε στο προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ '87 με τη χρήση του λογισμικού ArcGIS των Γ.Σ.Π. Στο υπόβαθρο του 1963 και με τη χρήση του ίδιου λογισμικού, ψηφιοποιήθηκαν τα πολύγωνα χρήσεων/κάλυψης γης όπως είχαν καταγραφεί από τη Δασική Υπηρεσία. Στη συνέχεια έγινε, φωτοερμηνεία με ταυτόχρονη ψηφιοποίηση των κατηγοριών των χρήσεων/κάλυψης γης, στο υπόβαθρο του 1998, με φωτοερμηνευτικό οδηγό τα ψηφιοποιημένα πολύγωνα του 1963. Έγινε επίσης προσαρμογή του συστήματος ταξινόμησης της Δασικής Υπηρεσίας, στο οποίο προσαρμόστηκαν και τα πολύγωνα του 1963. Το αποτέλεσμα ήταν η παραγωγή ενός ψηφιακού χάρτη των διαχρονικών μεταβολών των κατηγοριών των χρήσεων/κάλυψης γης για τα δύο έτη αναφοράς. Οι βάσεις των περιγραφικών δεδομένων επεξεργάστηκαν με το πρόγραμμα MS Excel και παρήγαγαν τους πίνακες διαχρονικών μεταβολών για την περίοδο 1963 -1998.

Προκειμένου να εξεταστεί η επίδραση των μεταβολών των κοινωνικοοικονομικών παραμέτρων στην εξέλιξη του τοπίου για την περίοδο 1963-1998 συλλέχθηκαν στατιστικά στοιχεία από τη βιβλιοθήκη της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε.) των απογραφών του πληθυσμού (πραγματικός πληθυσμός, κλάσεις ηλικιών, οικονομικά ενεργός πληθυσμός) και των κτηνοτροφικών απογραφών των ετών 1961, 1971, 1991 και 2001. Τα δεδομένα αυτά υπέστησαν επεξεργασία συγχρόνως με τα χωρικά δεδομένα, ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τις αιτίες της εξέλιξης του τοπίου. Στη συνέχεια με το υποπρόγραμμα Patch Analyst του ArcGIS υπολογίστηκαν οκτώ δείκτες χωρικής διάρθρωσης σε επίπεδο τοπίου. Συγκεκριμένα υπολογίστηκαν ο Αριθμός Χωροψηφίδων (NumP), το Μέσο Μέγεθος Χωροψηφίδας (MPS), η Πυκνότητα Περιμέτρου (ED), δηλαδή το μήκος της περιμέτρου κάθε κλάσης χωροψηφίδας ανά μονάδα επιφάνειας, ο Μέσος Δείκτης Μορφής (MSI) και η Μέση Κλασματική Διάσταση Χωροψηφίδας (MPFD) που εκφράζει την απόκλιση του σχήματος των χωροψηφίδων από ένα τέλειο γεωμετρικό σχήμα, ο Δείκτης Διασποράς και Γειτνίασης (JI) που εκφράζει το ποσοστό της παρατηρούμενης διασποράς των χωροψηφίδων σε σχέση με τη μέγιστη και οι δείκτες Ποικιλότητας του Shannon (SDI)

και Ομοιογένειας του Shannon (SEI) που καταγράφουν την ποικιλομορφία και ετερογένεια των τοπίων (McGarigal and Marks 1995, Σιδηροπούλου 2003, Χουβαρδάς 2007).

Αποτελέσματα

Οι μεταβολές των κατηγοριών χρήσεων/κάλυψης γης, όπως προέκυψαν από την επεξεργασία του ψηφιακού χάρτη για την περίοδο 1963-1998 δίνονται στον πίνακα 1. Οι εκτάσεις που διαχρονικά μειώθηκαν ήταν των ποολίβαδων και των θαμνώνων, ενώ όλες οι υπόλοιπες χρήσεις αυξήθηκαν με μεγαλύτερο ποσοστό στους οικισμούς, τα δάση και τις γεωργικές καλλιέργειες. Λαμβάνοντας όμως υπόψη αναλυτικά τις κατηγορίες κάλυψης των δασών προέκυψε μια σημαντική μείωση των αραιών δασών σε σχέση με τα μέσης πυκνότητας και πυκνά δάση. Η γενική εικόνα που σχηματίζεται από τα παραπάνω στοιχεία δείχνει ότι κατά την περίοδο αναφοράς σημειώθηκε οικιστική ανάπτυξη, γεγονός αξιόλογο δεδομένων των συνθηκών που επικρατούν γενικότερα στην ελληνική ύπαιθρο και το γεγονός ότι ενισχύθηκε κυρίως σε πυκνότητα αλλά και σε έκταση η ξυλώδης βλάστηση.

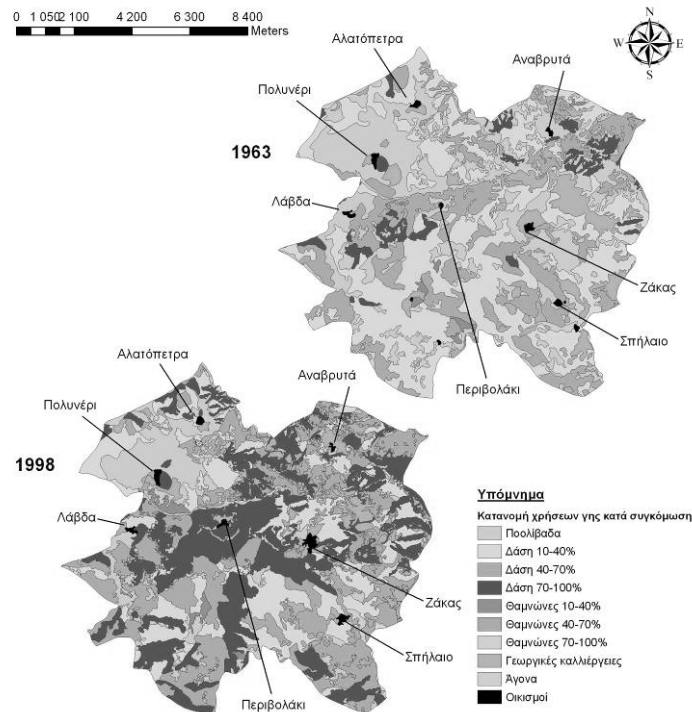
Πίνακας 1. Διαχρονική εξέλιξη των κατηγοριών χρήσεων/ κάλυψης γης της περιοχής έρευνας για την περίοδο 1963-1998.

Κατηγορίες χρήσεων/κάλυψης γης	Έκταση (Ha)		Μεταβολή %
	1963	1998	
Δάση	6786,75	8071,37	18,93
αραιά (10-40%)	4000,74	2339,88	-41,51
μέσης πυκνότητας (40-70%)	2323,13	2807,85	20,86
πυκνά (70-100%)	462,88	2923,64	531,61
Θαμνώνες	145,22	135,11	-6,96
Ποολίβαδα	2875,10	1454,09	-49,42
Γεωργικές καλλιέργειες	936,06	1055,44	12,72
Άγωνα	93,91	107,60	14,57
Οικισμοί	57,80	71,25	23,26
ΣΥΝΟΛΟ	10894,85	10894,85	0,00

Στην εικόνα 1 απεικονίζεται ο χάρτης εξέλιξης της κατανομής των χρήσεων γης κατά συγκόμωση, στον οποίο διακρίνεται ότι οι ενότητες των χρήσεων γης σε μεγάλο βαθμό δεν συγκροτούν συνεχείς και ομοιόμορφες εκτάσεις, αλλά πολλές μικρότερες με όρια δυσδιάκριτα μεταξύ τους, διαμορφώνοντας ένα ιδιαίτερα ποικίλο μωσαϊκό, αποτέλεσμα της εφαρμογής του άτυπου αγροδοσολιβαδικού συστήματος από τους κοπατσάρους. Όπως παρατηρείται, αν και είναι εμφανής η επέκταση των πυκνών δασών στο χάρτη του 1998 στη θέση αραιότερων του 1963, εντούτοις οι εκτάσεις των χρήσεων γης διατηρούν την ποικιλομορφία τους, χωρίς έντονα σημάδια ομοιογενοποίησης του τοπίου.

Όλοι οι δείκτες χωρικής διάρθρωσης του τοπίου, εκτός από το MPS, παρουσίασαν αύξηση κατά την περίοδο 1963-1998 (Πίνακας 2). Η αύξηση του αριθμού των χωροσηφίδων (NumP) με την ταυτόχρονη μείωση του μέσου μεγέθους της χωροσηφίδας (MPS), υποδηλώνει στο τοπίο εμφανίζονται έντονες εξελικτικές τάσεις διάσπασης και όχι ομογενοποίηση. Η αύξηση της πυκνότητας περιμέτρου (ED) δηλώνει μεγαλύτερο μήκος κρασπέδων ανά μονάδα επιφάνειας, τα οποία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη βιοποικιλότητα των ειδών (Farina 1998). Η αύξηση των τιμών του μέσου δείκτη μορφής (MSI) και της μέσης κλασματικής διάστασης χωροσηφίδας (MPFD), σημαίνει ότι το σχήμα των χωροσηφίδων αύξησε εν μέρει την ακανονιστία και την πολυπλοκότητά του. Ο δείκτης IJI δείχνει ελαφριά βελτίωση της διασποράς των χωροσηφίδων στο τοπίο, ενώ και οι δείκτες SDI και SEI παρουσιάζουν αυξημένη διαχρονικά ποικιλότητα. Από το σύνολο των δεικτών προέκυψε συνολικά ότι η δομή του τοπίου της ευρύτερης περιοχής του Όρλιακα παρά τις διαχρονικές αλλαγές των

μονάδων χρήσεων/ κάλυψης γης διατηρείται σταθερή και ποικιλόμορφη. Το παραπάνω συμπέρασμα κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό γιατί έρχεται σε σχετική αντίθεση με την τάση εξέλιξης άλλων ελληνικών τοπίων, όπου ενώ παρουσιάζουν αντίστοιχες αλλαγές των χρήσεων γης και επεκτάσεις των πυκνών δασών, εμφανίζουν όμως διαχρονικά μειωμένη ποικιλότητα τοπίου και ομογενοποίηση (Χουβαρδάς 2007, Chouvardas et al. 2009).



Εικόνα 1. Κατανομή εκτάσεων των χρήσεων γης κατά βαθμό συγκόμωσης στην περιοχή έρευνας για τα έτη αναφοράς (1963, 1998).

Πίνακας 2. Τιμές των οκτώ δεικτών χωρικής διάρθρωσης για την περίοδο 1963-1998.

Έτη	NumP ¹	MPS ² (ha)	ED ³ (m/ha)	MSI ⁴	MPFD ⁵	IJI ⁶ (%)	SDI ⁷	SEI ⁸
1963	328	33,22	119,80	2,01	1,33	54,01	4,51	0,78
1998	540	20,18	156,67	2,19	1,36	56,26	5,29	0,84

¹Αριθμός Χωροσηφίδων, ²Μέσο Μέγεθος Χωροσηφίδας, ³Πυκνότητα Περιμέτρου, ⁴Μέσος Δείκτης Μορφής, ⁵Μέση Κλασματική Διάσταση Χωροσηφίδας, ⁶Δείκτης Διασποράς και Γειτνίασης, ⁷Δείκτης Ποικιλότητας του Shannon, ⁸Δείκτης Ομοιογένειας του Shannon

Σύμφωνα με τα αναλυτικά δημογραφικά στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε., ο πληθυσμός της περιοχής στο σύνολο του παρουσίασε από το 1961 έως το 2001, μείωση κατά 10,63% με έντονη τάση γήρανσης. Παράλληλα κατά την ίδια χρονική περίοδο άλλαξε η μορφή της κτηνοτροφικής δραστηριότητας με μείωση του αριθμού των ζώων και των εκμεταλλεύσεων, λόγω της μείωσης της απασχόλησης στην κτηνοτροφία. Τα πολυάριθμα, μικρά και για προσωπική χρήση κοπάδια έδωσαν τη θέση τους σε λίγες, πολυπληθείς κτηνοτροφικές μονάδες επαγγελματιών κτηνοτρόφων. Η μείωση του κτηνοτροφικού κεφαλαίου και η μετατροπή των εκμεταλλεύσεων σε σταβλισμένες οδήγησε στη μείωση της ανάγκης για εκτεταμένους βοσκότοπους, άρα και σε μείωση της πίεσης βοσκής, έχοντας ως αποτέλεσμα την πύκνωση των δασών και την εισχώρηση της ξυλώδους βλάστησης στα πολλίβαδα. Εντούτοις, όπως αναφέρθηκε από τους δείκτες χωρικής διάρθρωσης η ποικιλομορφία του τοπίου ενισχύθηκε

σε αντίθεση με άλλα τοπία της Ελλάδας (Χουβαρδάς 2007, Chouvardas et al. 2009). Αυτό εξηγείται εν μέρει από το γεγονός ότι οι μεταβολές στις χρήσεις γης καθυστέρησαν να λάβουν χώρα στη συγκεκριμένη περιοχή. Επίσης οι αλλαγές αυτές δεν συντελέστηκαν εκτεταμένα αλλά κατά σημεία. Όπως διαπιστώνεται και από τους χάρτες της εικόνας 1, οι λιβαδικές εκτάσεις μειώθηκαν μεν σε έκταση, αλλά έχουν διασπαστεί με την παρεμβολή νησίδων ξυλώδους βλάστησης χωρίς να έχουν κυριαρχηθεί πλήρως από αυτή.

Συμπεράσματα

Από την ανάλυση των διαχρονικών μεταβολών των χρήσεων γης διαπιστώθηκε ότι τα δάση στην ευρύτερη περιοχή των κοπατσαραϊκών χωριών, την περίοδο 1963-1998 εμφάνισαν έντονες τάσεις πυκνώσης και επικράτησης στο τοπίο, γεγονός που συνοδεύτηκε από την ταυτόχρονη συρρίκνωση των λιβαδικών εκτάσεων. Το γεγονός αυτό αποδόθηκε στην εγκατάλειψη της κτηνοτροφίας ως κύρια απασχόληση σε συνδυασμό με την αλλαγή των πρακτικών εφαρμογής της, λόγω των δημογραφικών αλλαγών και τη γήρανση του πληθυσμού της περιοχής. Η ποικιλομορφία του τοπίου ενισχύθηκε σε αντίθεση με άλλα τοπία της Ελλάδας, γεγονός που εξηγείται εν μέρει στο ότι οι μεταβολές στις χρήσεις γης καθυστέρησαν να λάβουν χώρα στη συγκεκριμένη περιοχή και η επέκταση των δασών διέσπασε χωρίς να εξαφανίσει πλήρως τις λιβαδικές εκτάσεις.

Βιβλιογραφία

- Αδαμακόπουλος, Γ. και Π. Ματσούκα. 1998. Πίνδος-Γρεβενά, Τοπία και Χωριά της Γρεβενιώτικης Πίνδου. Αθήνα.
- Bankov, N. 1998. Dynamics of land cover/use changes in relation to socio – economic conditions in the Psilorites Mountain of Crete, Greece. MSc, Mediterranean Agronomic Institute of Chania (M.A.I.Ch.), Chania.
- Chouvardas, D., Ch. Evangelou, P. Kourakly, I. Ispikoudis and V.P. Papanastasis. 2009. Temporal evolution of forest landscapes in relation to socioeconomic changes: the case of Hortiatis watershed in Greece. In the Book: Woodland Cultures in Time and Space: tales from the past, messages for the future. E. Saratsi et al. (eds). Embryo Publications, Athens. Pages 400.
- Farina, A. 1998. Principles and Methods in Landscape Ecology. Chapman & Hall Ltd., University Press, Cambridge, U.K.
- Grove, A.T., I. Ispikoudis, M. Karteris, A. Kazaklis, A. Moody, V.P. Papanastasis and O. Rackham. 1993. Επαπειλούμενα Μεσογειακά Τοπία της Δυτικής Κρήτης. Πράσινο Βιβλίο, Β. Παπαναστάσης (διασκευή και απόδοση στα Ελληνικά). Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων (M.A.I.X.), Χανιά.
- McGarigal, K. and B. Marks. 1995. FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure. Gen Tech. Rep. PNWGTR-351, Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station.
- Σιδηροπούλου, Α. 2003. Ανάλυση και Αξιολόγηση της Δομής και Διάρθρωσης του Τοπίου στο Β.Δ. Τμήμα της Λεκάνης της Μυγδονίας. Μεταπτυχιακή διατριβή του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Θεσσαλονίκη. 88 σελ.
- Tischendorf, L. 2001. Can Landscape Indices Predict Ecological Processes Consistently?, Landscape Ecology, 16: 235–254.
- Χουβαρδάς, Δ. 2007. Εκτίμηση της διαχρονικής επίδρασης των κτηνοτροφικών συστημάτων και των χρήσεων γης στα τοπία με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS). Διδακτορική Διατριβή. Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ.

Temporal landscape changes (1963-1998) at the region of “Kopatsari” in the Prefecture of Grevena

A. Mitka, D. Chouvardas and I. Ispikoudis

Laboratory of Range Ecology (286), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece,
e-mail: aikaterini.mitka@nomathinas.gr

Summary

The villages of “Kopatsari” in the Prefecture of Grevena compose a distinctive traditional mountainous Greek landscape, which tends to degrade due to socioeconomic changes of the last decades. The aim of this paper was to study the temporal changes in that landscape through the geographic survey with the use of Geographic Information Systems (G.I.S.) in combination with socioeconomic factors. The region of six villages of “Kopatsari” was chosen as the study area, which extends at the east side of Pindos Mountain in the Prefecture of Grevena. The landscape of the study area has been evolving under the long and lasting influences of the residents’ activities, forming a varied mosaic with special natural and cultural characteristics. The landscape structure and the land cover/use changes during the 1963-1998 period were mapped through the ArcGIS program. The spatial data that resulted combined with demographic and socioeconomic changes that took place in the region show that the abandonment along with the modernization of traditional practices in agriculture, animal husbandry and forestry, and the turn of the residents’ interest to other activities led to an increase of the vegetation density. However the landscape diversity is conserved to a significant extent. The grassland area was decreased by 49.42% between 1963 and 1998 along with the reduction by 41.51% of the cover of sparser forest lands, while denser forest lands recorded an outstanding increase by 531.61%, confirming the landscape tendency to become denser. The comparative estimation of eight landscape indices (number and mean patch size, edge density, mean shape index, mean patch fractal dimension, interspersion juxtaposition index and Shannon’s diversity and evenness indexes) at the landscape level in 1998 showed that the study area’s landscape still conserved its diversity compared to 1963.

Key words: traditional landscape, geographic information systems, spatial indexes, diversity, homogeneity

Αξιολόγηση τοπίου με χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών: η περίπτωση της Ζώνης Ειδικής Προστασίας (SPA) «Ποταμός Πηνειός – Αντιχάσια Όρη»

Σ. Πλεξίδα και Α. Σφουγγάρης

Εργαστήριο Διαχείρισης Οικοσυστημάτων και Βιοποικιλότητας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 384 46, Βόλος, e-mail: splexida@yahoo.gr

Περίληψη

Η καταγραφή, ανάλυση και αξιολόγηση ενός τοπίου αποτελεί το πρώτο βήμα για την προστασία του, όπως αυτή προκύπτει από την αναγνώριση της οικολογικής, κοινωνικοοικονομικής και αισθητικής αξίας του. Η περιοχή «Ποταμός Πηνειός – Αντιχάσια Όρη» έχει συνολική έκταση 55.225 ha και αποτελεί περιοχή του δικτύου NATURA 2000 (GR 1440005, SPA). Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν: (α) η αξιολόγηση της φυσικής και οικολογικής αξίας του τοπίου με βάση την Πολυκριτηριακή Ανάλυση και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, και (β) ο προσδιορισμός ζωνών που χρήζουν απόλυτης προστασίας μέσα στα όρια μιας προστατευόμενης περιοχής. Τα κριτήρια που καθορίστηκαν διακρίθηκαν σε πέντε ομάδες (βλάστηση, χρήσεις γης, τοπογραφία, ανθρώπινη όχληση, προσεγγισιμότητα) και αξιολογήθηκαν με τεχνητές κλίμακες και τη χρήση «συντελεστή βαρύτητας» για κάθε ομάδα και κάθε μεταβλητή χωριστά. Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της διακριτής ανάλυσης (*weighed overlay*) για τη σύνθεση των θεματικών χαρτών - κριτηρίων, ώστε να προκύψει ο τελικός σύνθετος ψηφιακός χάρτης ο οποίος περιέχει το σύνολο των κριτηρίων που χρησιμοποιήθηκαν.

Λέξεις κλειδιά: οικολογική αξία, διαχείριση τοπίου, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Πολυκριτηριακή ανάλυση

Εισαγωγή

Το τοπίο είναι ένα μέρος του χώρου αποτελούμενο από τη δραστηριότητα (ενέργεια) του εδάφους, του νερού, του αέρα, των φυτών, των ζώων και του ανθρώπου, του οποίου η φυσιογνωμία συγκροτεί μία ευδιάκριτη και αναγνωρίσιμη οντότητα (Zonneveld 1995). Ο εντοπισμός των χαρακτηριστικών του τοπίου τα οποία καθορίζουν τη φυσική και αισθητική αξία του μπορεί να πραγματοποιηθεί με αναφορά σε: (α) *φυσικά χαρακτηριστικά* του τοπίου, όπως το είδος της βλάστησης, (β) *τοπιακά και αντιληπτικά χαρακτηριστικά* όπως η κλίση, η έκθεση και το βάθος τοπίου (Ελευθεριάδης 1989). Η οικολογική αξία ενός τοπίου προσδιορίζεται από την ύπαρξη των επί μέρους οικοτόπων, σύμφωνα με το Παράρτημα I της Οδηγίας 92/43 για τα ενδιαιτήματα (EC 2003). Οι συνήθεις ανθρώπινες δραστηριότητες και έργα που δημιουργούν προβλήματα σε ένα τοπίο και στην πανίδα του από την σκοπιά της προστασίας της φύσης είναι το οδικό δίκτυο, τα φράγματα και οι τεχνητές λίμνες, τα λατομεία και η εγκατάσταση βιομηχανιών. Για τη χαρτογράφηση χωρικών πληροφοριών, όπως οι σημειακές εστίες ρύπανσης και ανθρώπινης όχλησης, με σκοπό την καλύτερη προστασία ενός τοπίου επιλέγονται συνήθως τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Geographic Information Systems, GIS). Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών είναι μια σύγχρονη τεχνολογία και «ένα ισχυρό σύνολο εργαλείων για τη συλλογή, αποθήκευση, ανάλυση ανά πάσα στιγμή, μετασχηματισμό και απεικόνιση χωρικών στοιχείων του

πραγματικού κόσμου» (Κουτσόπουλος 2002). Γενικά, πληροφοριακό σύστημα ή σύστημα πληροφοριών, χαρακτηρίζεται ένα σύστημα όταν τα δεδομένα ρέουν από το ένα τμήμα του στο άλλο, ακόμη και στην περίπτωση που παρουσιάζουν ετερογενή δομή (Λαοπόδης 1994).

Η πολυκριτηριακή ανάλυση (MCA) έχει αποδείξει την αποτελεσματικότητά της στο χειρισμό λήψης αποφάσεων που περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό διαφορετικών και αντικρουόμενων στόχων (Malczewski 1999). Η Πολυκριτηριακή Ανάλυση και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών μπορούν να συνδυαστούν σε μια διαδικασία λήψης αποφάσεων, όπως σε εφαρμογές που σχετίζονται με τη διατήρηση της φύσης, περιβαλλοντικού σχεδιασμού και διαχείρισης των δασικών πόρων (Store and Kangas 2001, Ceballos-Silva and Lopez-Blanco 2003). Ουσιαστικά, με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται η σύνθεση ενός μεγάλου όγκου πληροφοριών, διατηρώντας παράλληλα τους στόχους και τις προτιμήσεις του εκάστοτε λήπτη της απόφασης.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν: (α) η αξιολόγηση της φυσικής και οικολογικής αξίας του τοπίου και (β) να προσδιοριστούν ζώνες που χρήζουν απόλυτης προστασίας μέσα στα όρια μιας προστατευόμενης περιοχής.

Περιοχή έρευνας

Η Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) για την ορνιθοπανίδα «Ποταμός Πηνειός - Αντιχάσια Όρη» (GR 1440005) αποτελεί και Ειδική Ζώνη Διαχείρισης (GR 1440003) του Δικτύου Natura 2000 (Εικόνα 1). Καλύπτει περίπου 55.225ha, είναι ορεινή και ημιορεινή περιοχή με σημαντικούς τύπους οικοτόπων σύμφωνα με το Παράρτημα I της Οδηγίας 92/43, όπως πλατύφυλλων φυλλοβόλων δασών με *Quercus frainetto* (Κωδικός Οικοτόπου 9280) και *Quercus pubescens*, δασών με *Salix alba* (92ΑΟ), ορεινών χέρσων εδαφών με ακανθώδεις θάμνους (4090) και υγρών παρόχθιων δασών με *Platanus orientalis* (92CO). Το υψόμετρο ποικίλλει από 150 έως 1400m. Απαντάται μια ποικιλία βλάστησης εξαιτίας της έντονης διαφοροποίησης του υψομέτρου, της έκθεσης και της ανθρωπογενούς επίδρασης. Η περιοχή παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον εξαιτίας της άγριας πανίδας που φιλοξενεί. Συγκεκριμένα, φιλοξενεί 46 είδη και υποείδη πουλιών που ανήκουν στο Παράρτημα I της Οδηγίας 79/409 και 59 είδη SPEC (Species of European Conservation Concern) (BirdLife International 2004). Η περιοχή είναι σημαντική και για την παρουσία απειλούμενων ειδών στην Ευρώπη, όπως ο Τσίφτης (*Milvus migrans*), ο Ασπροπάρης (*Neophron percnopterus*), ο Μαυροπελαργός (*Ciconia nigra*) και το Κιρκινέζι (*Falco naumanni*) (Λεγάκις και Μαραγκού 2009).



Εικόνα 1. Φωτογραφίες από την περιοχή μελέτης.

Υλικά και μέθοδοι

Οι πηγές δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν αναλογικοί και ψηφιακοί θεματικοί χάρτες, η κάλυψη γης του προγράμματος Corine Land Cover Greece 2000 (CLC) (ανάλυση: 100x100m) (<http://etc-lusi.eionet.europa.eu/CLC2000/countries/gr>

), ενώ επικουρικά χρησιμοποιήθηκε και το πρόγραμμα Google Earth. Η μεθοδολογία της εργασίας που ακολουθήθηκε διακρίθηκε σε τέσσερα επιμέρους στάδια:

1. Καθορισμός των μεταβλητών και ορισμός των κριτηρίων με τα αντίστοιχα βάρη.
2. Δημιουργία Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) για τις μεταβλητές.
3. Δημιουργία χαρτών καταλληλότητας.
4. Σύνθεση των θεματικών χαρτών - κριτηρίων και παραγωγή του τελικού σύνθετου ψηφιακού χάρτη, ο οποίος περιέχει το σύνολο των κριτηρίων που χρησιμοποιήθηκαν.

Για το σκοπό αυτό οι ακόλουθοι πρωτογενείς χάρτες: γεωλογικοί, τοπογραφικοί, βλάστησης και γαιοϊκανότητας κλίμακας 1:50.000 διορθώθηκαν γεωμετρικά σε προβολή Ε.Γ.Σ.Α. '87 (Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς) και ψηφιοποιήθηκαν. Οι χαρτογραφικές μονάδες τους καταγράφηκαν ως διανυσματικά δεδομένα και τα χαρακτηριστικά τους (σύμβολο, σύνθεση και ιδιότητες) καταγράφηκαν σε ειδικούς πίνακες. Με τη χρήση του λογισμικού ArcGIS 9.3 δημιουργήθηκαν οι θεματικοί χάρτες με τις κατηγορίες χρήσης και κάλυψης γης του Πίνακα 1. Η διαδικασία της δημιουργίας των κριτηρίων αξιολόγησης πραγματοποιείται πρώτα με τη χωρική ανάλυση των πρωτογενών δεδομένων και στη συνέχεια βαθμολογούνται τα επιμέρους κριτήρια αξιολόγησης ως προς την ιδιότητά τους σε μια κοινή κλίμακα σπουδαιότητας από 0 έως 5, από το χειρίστο στο βέλτιστο αντίστοιχα. Πέντε κριτήρια επιλέχθηκαν για την αξιολόγηση της φυσικής και οικολογικής αξίας της προστατευόμενης περιοχής: το είδος της βλάστησης, ο τύπος χρήσης γης, η τοπογραφία της περιοχής, τα σημεία ανθρώπινης διαταραχής και ρύπανσης και η απόσταση από τους οικισμούς (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Ορισμός των κριτηρίων με τα αντίστοιχα βάρη.

Κριτήρια	Βαθμολόγηση επιμέρους κριτηρίων (0 - 5)	Συντελεστής βαρύτητας (0 - 100)
Βλάστηση		20
Δάσος	5	
Θαμνώνας	4	
Λιβάδι	4	
Καλλιέργειες	2	
Γυμνά/Βραχώδεις	1	
Χρήσεις Γης		15
Δασοπονία	5	
Χορτολιβαδικές εκτάσεις/άγωνα	3	
Γεωργία	2	
Τοπογραφία		
Κλίση	(0 - 15%) = 2 (15 - 30%) = 2 (30 - 45%) = 3 (45 - 60%) = 4 (60 - 90%) = 4	10
Έκθεση	(Flat, Northeast, East) = 5 (Southeast, South) = 4 (Southwest, West) = 3 (Northwest, North) = 2	10

Ανθρώπινη Όχληση		
Απόσταση από οικισμούς	(0 – 2000m) = 1	20
	(2000 – 4000m) = 2	
	(4000 – 6000m) = 3	
	(6000 – 8000m) = 4	
	(8000 – 11000m) = 5	
Απόσταση από λατομεία/φράγματα	(0 – 5000m) = 1	10
	(5000 – 10000m) = 2	
	(10000 – 50000m) = 5	
Προσεγγισιμότητα		
Απόσταση από δρόμους	(0 – 2000m) = 1	10
	(2000 – 4000m) = 2	
	(4000 – 6000m) = 4	
	(6000 – 8000m) = 5	
	(8000 – 11000m) = 5	
Απόσταση από σιδηροδρομικό δίκτυο	(0 – 5000m) = 1	5
	(5000 – 13000m) = 2	
	(15000 – 25000m) = 5	
	(25000 – 30000m) = 5	
	(30000 – 45000m) = 5	

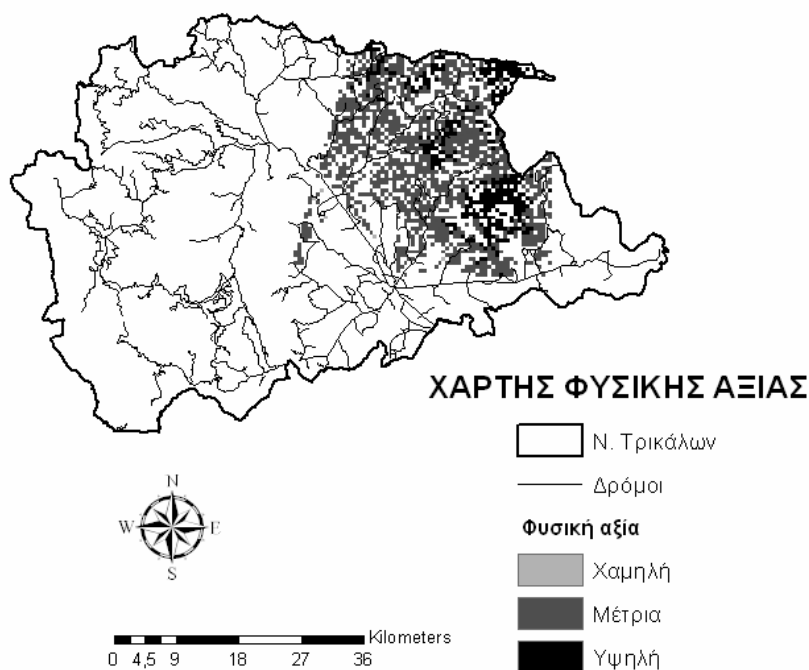
Αξιολογήθηκε η σπουδαιότητα του κάθε κριτηρίου χρησιμοποιώντας τη μέθοδο βαθμολόγησης εκτίμησης (Rating Method) (Ανδρουλακάκης και συν. 2009). Στη συνέχεια με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών συνδυάστηκαν τα δεδομένα και δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων, με δυνατότητα να προκύψουν χάρτες καταλληλότητας και αξιολόγησης της γης, ανάλογα με τα κριτήρια που τέθηκαν σε κάθε περίπτωση.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Με συνδυασμό πολλών επιπέδων πληροφοριών για την ίδια γεωγραφική περιοχή προέκυψε ο αντίστοιχος θεματικός χάρτης «αξιολόγησης τοπίου» ο οποίος απεικονίζει με διαφορετική χρωματική διαβάθμιση τη φυσική και οικολογική αξία του τοπίου της περιοχής (Εικόνα 2). Από το χάρτη προέκυψε ότι το μεγαλύτερο μέρος του τοπίου της περιοχής έχει μέτρια έως υψηλή φυσική αξία. Συγκεκριμένα, το 76% της συνολικής έκτασης ανήκει στη ζώνη με μέτρια φυσική αξία, το 23% στη ζώνη με υψηλή φυσική αξία και μόλις το 2% της έκτασης ανήκει στη ζώνη με χαμηλή φυσική αξία.

Όσο αφορά στις περιοχές που χρήζουν απόλυτης προστασίας, δηλαδή τις περιοχές υψηλής φυσικής αξίας, βρίσκονται μακριά από το κεντρικό οδικό δίκτυο, μακριά από τους πυκνοκατοικημένους οικισμούς και σε εδάφη με φυτοκάλυψη. Επιπλέον, οι περιοχές αυτές είναι είτε δάση ή δασικές εκτάσεις, είτε χορτολοβαδικές εκτάσεις, με βάση τους συντελεστές βαρύτητας που τέθηκαν στα κριτήρια της βλάστησης και της απόστασης από τους οικισμούς.

Ο μελλοντικός σχεδιασμός διαχείρισης της περιοχής μελέτης μπορεί να βασιστεί στην παρούσα ζωνοποίηση που προέκυψε με βάση τη συγκεκριμένη μεθοδολογία. Η ίδια διαδικασία μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλες προστατευόμενες περιοχές για τον προσδιορισμό επιμέρους ζωνών που χρήζουν απόλυτης προστασίας.



Εικόνα 2. Χάρτης Φυσικής Αξίας της περιοχής μελέτης.

Βιβλιογραφία

- Ανδρουλακάκης, Ν., Η. Κοντάκος και Κ. Κουτσόπουλος. 2009. Πολυκριτηριακή Ανάλυση. Σημειώσεις Εξ Αποστάσεως Προχωρημένου Σεμιναρίου στα ΓΣΠ.
- BirdLife International, 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, U.K.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series 12).
- Ceballos-Silva, A. and J. Lopez-Blanco. 2003. Delineation of suitable areas for crops using a Multi-Criteria Evaluation approach and land use/cover mapping: a case study in Central Mexico. *Agr. Syst.*, 77: 117–136.
- Χατζηλάκου, Δ. 2000. Τεχνική έκθεση για την κατασκευή of a trough και ενός παρατηρητηρίου στην Περιοχή Ειδικής Προστασίας «Αντιχάσια Όρη – Μετέωρα». Έργο Life—Nature B4-3200/97/243, σελ. 9.
- Ελευθεριάδης, Ν. 1989. Η αισθητική αξιολόγηση του τοπίου των παραλιακών πευκοδασών με βάση την ανάλυση των προτιμήσεων. Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- European Council, 2003. International manual of European Union Habitats – EUR 25. Brussels.
- Κουτσόπουλος, Κ. 2002. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Ανάλυση Χώρου. Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.
- Λαοπόδης, Β. 1994. Ανάλυση και Σχεδιασμός Συστημάτων. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα.
- Λεγάκης, Α. και Π. Μαραγκού. 2009. Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα, σελ 218-350.
- Malczewski, J. 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis. Wiley, New York.
- Store, R. and J. Kangas. 2001. Integrating spatial multi-criteria evaluation and expert knowledge for GIS-based habitat suitability modelling. *Landscape Urban Plan.* 55: 79–93.

Zonneveld, I. 1995. Landscape Ecology (An Introduction to Landscape Science as a base for Land Evaluation, Land Management and Conservation). SPB Academic Publishing, Amsterdam.

Landscape evaluation using Geographic Information Systems: the case of Special Protection Area (SPA) «Potamos Pineios - Antichasia Ori»

S. Plexida and A. Sfougaris

Laboratory of Ecosystem and Biodiversity Management, Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, University of Thessaly, Fytokou str., N. Ionia, 384 46 Volos, Greece, e-mail: splexida@yahoo.gr

Summary

The description, analysis and evaluation of a landscape are the first steps in its protection, as reflected by the recognition of the ecological, socio-economic and aesthetic value. The site "River Pineios - Antichasia Ori" has a total extent of 55.225ha and is part of the NATURA 2000 network (GR 1440005, SPA). The aim of this study was: (a) to evaluate the "quality" of the landscape based on Multicriteria Analysis and Geographic Information Systems, and (b) to identify areas, within a protected area, that need strict protection. The criteria were divided into five groups (vegetation, land uses, topography, human disturbance, access) and evaluated by artificial scales and the use of "weighting" for each group and variable separately. The technique of overlapping (*weighed overlay*) was used for the synthesis of thematic maps - criteria and the production of the final composite digital map which contains all the criteria used.

Key words: Ecological value, landscape management, Geographic Information Systems, Multicriteria analysis

Ευρείες μονάδες βόσκησης (E.MO.B.) στην Ελλάδα

Α. Σιδηροπούλου¹, Γ. Φωτιάδης², Ι. Ισπικούδης¹ και Β. Π. Παπαναστάσης¹

¹ Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκη, 54124 Θεσσαλονίκη, e-mail: sidirouliou_@hotmail.com

² Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Τ.Ε.Ι. Καβάλας, Παράρτημα Δράμας, 56100 Δράμα

Περίληψη

Οι Ευρείες Μονάδες Βόσκησης (E.MO.B.) είναι μεγάλες εκτάσεις με κοινά χαρακτηριστικά σε ό,τι αφορά την κτηνοτροφία και το φυσικό περιβάλλον, που προέκυψαν από την αλληλεπίδραση ανθρώπου-φύσης. Περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό σπάνιων τοπίων και σημαντικών οικοσυστημάτων με υψηλή βιοποικιλότητα, ενώ ταυτόχρονα προσφέρονται για τουρισμό και αναψυχή. Στις E.MO.B., μικρές ομάδες πληθυσμού επιβιώνουν κάτω από δυσμενείς περιβαλλοντικές και κοινωνικές συνθήκες, διατηρώντας, σε μικρό ή μεγάλο βαθμό, το τοπίο και τα οικοσυστήματα. Στις μονάδες αυτές παράγεται πληθώρα κτηνοτροφικών προϊόντων, τα περισσότερα από τα οποία είναι υψηλής διατροφικής αξίας. Στην Ελλάδα αναγνωρίστηκαν δέκα E.MO.B., που ανήκουν σε τρεις βιογεωγραφικές ζώνες: α) Ορεινή Μεσογειακή (Βόρεια Πίνδος, Νότια Πίνδος, Βόρεια Πελοπόννησος), β) Βόρεια Μεσογειακή (Θράκη, Κεντρική Μακεδονία) και γ) Νότια Μεσογειακή. Η Νότια Μεσογειακή ζώνη χωρίζεται στον ηπειρωτικό τομέα (Δυτική Ήπειρος, Ανατολική Θεσσαλία, Νοτιοανατολική Πελοπόννησος) και στο νησιωτικό τομέα (Κεντρική Κρήτη, Δωδεκάνησα). Για τις παραπάνω E.MO.B. παρατίθενται οι κύριοι τύποι βλάστησης που συνδέονται άμεσα με την κτηνοτροφία και γίνεται περιγραφή των συστημάτων βόσκησης στο παρελθόν και το παρόν. Σκοπός της έρευνας είναι η μελέτη των αλληλεπιδράσεων ανάμεσα στην κτηνοτροφία και την ποικιλότητα της βλάστησης, καθώς και η διαχρονική εξέλιξη αυτών των συστημάτων.

Λέξεις κλειδιά: βιογεωγραφικές ζώνες, βιοποικιλότητα, βλάστηση, ζωικά προϊόντα, κτηνοτροφία

Εισαγωγή

Οι ευρείες μονάδες βόσκησης (E.MO.B.) (Large Scale Grazing Systems) αντιπροσωπεύουν εκτεταμένα τοπία, όπου η κτηνοτροφία είναι η κυρίαρχη δραστηριότητα και η σημασία τους για την προστασία της φύσης είναι μεγάλη (Signal and McCracken 2000). Πρόκειται για οριακής απόδοσης ημιορεινές και ορεινές περιοχές, στις οποίες η βόσκηση από αγροτικά ζώα αποτελεί την καλύτερα προσαρμοσμένη χρήση γης.

Το ημιορεινό και ορεινό περιβάλλον της Μεσογείου, συμπεριλαμβανόμενης και της Ελλάδας, έχει διαμορφωθεί από τη συνεπίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων και ανθρώπινων επιδράσεων, εκ των οποίων μια από τις σημαντικότερες είναι η κτηνοτροφία. Στις E.MO.B. ιδιαίτερη σημασία έχει η σχέση της βόσκησης και της βιοποικιλότητας. Η τελευταία καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τη φυσική αξία μιας περιοχής και περιλαμβάνει τους τύπους βλάστησης και τα είδη χλωρίδας και πανίδας, τα οποία είναι συνάρτηση της κτηνοτροφικής δραστηριότητας. Ως εκ τούτου, οι E.MO.B. συνδέονται με τις περιοχές υψηλής φυσικής αξίας, τις οποίες η Ε.Ε. προσπαθεί να αναγνωρίσει και εγκαταστήσει στις διάφορες χώρες-μέλη.

Σκοπός της εργασίας είναι η αναγνώριση E.MO.B. στην Ελλάδα που έχουν υψηλή φυσική αξία, προκειμένου να καταδειχθεί η σχέση μεταξύ εκτατικής κτηνοτροφικής δραστηριότητας και βιοποικιλότητας.

Μεθοδολογία

Η χάραξη των ορίων των Ε.ΜΟ.Β. έγινε με βάση οικολογικά κριτήρια (κυρίως βιογεωγραφικές ζώνες-υποζώνες) και διαχειριστικά κριτήρια (κυρίως πρακτικές βόσκησης). Για τον οικολογικό εντοπισμό τους χρησιμοποιήθηκε ο χάρτης των βιογεωγραφικών ζωνών της Ευρώπης. Η Ελλάδα ανήκει σχεδόν εξ ολοκλήρου σε τρεις βιογεωγραφικές ζώνες: Ορεινή Μεσογειακή, Βόρεια Μεσογειακή και Νότια Μεσογειακή (ηπειρωτικός και νησιωτικός τομέας) (Caballero et al. 2009) (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Βιογεωγραφικές ζώνες της Ελλάδας (Caballero et al. 2009) με τις ενδεικτικές θέσεις των ευρείων μονάδων βόσκησης.

Αποτελέσματα και συζήτηση

1. Ορεινή Μεσογειακή ζώνη

Στη ζώνη αυτή (Εικόνα 1, Πίνακας 1) βρίσκονται τα πιο παραγωγικά δάση (Ντάφης 1973), τα οποία στο παρελθόν βόσκονταν ελεύθερα κατά τη μετακίνηση των κοπαδιών από και προς τις ορεινές περιοχές. Η βόσκηση διατηρούσε ανοιχτή τη συγκόμωσή τους, δημιουργώντας έτσι ένα ετερογενές τοπίο με υψηλή βιοποικιλότητα. Από κτηνοτροφική άποψη, σημαντικό ρόλο παίζουν τα ψευδαλπικά λιβάδια της ζώνης που χρησιμοποιούνται ως θερινοί βοσκότοποι. Πρόκειται για δημόσιες δασικές εκτάσεις, οι περισσότερες από τις οποίες σήμερα υποβόσκονται εξαιτίας της δραστηκής μείωσης του νομαδισμού τις τελευταίες δεκαετίες (Laga et al. 2005). Ως εκ τούτου, τα δάση άρχισαν να πυκνώνουν με αποτέλεσμα τη μείωση των διακένων και τη δημιουργία ενός ομοιογενούς τοπίου, που ταυτόχρονα συνήθως οδηγεί και σε μείωση της φυτοποικιλότητάς τους (Caballero et al. 2009).

Διακρίθηκαν τρεις Ε.ΜΟ.Β. στη ζώνη αυτή, της Βόρειας Πίνδου (1α), της Νότιας Πίνδου (1β) και της Βόρειας Πελοποννήσου (1γ). Στην πρώτη, η βόσκηση γίνεται κατά την καλοκαιρινή περίοδο για τέσσερις μήνες περίπου. Το χειμώνα τα ζώα μετακινούνται στα πεδινά, όπου βόσκουν στα χειμερινά λιβάδια, ενώ χορηγούνται και συμπληρωματικές τροφές κατά τις κρίσιμες περιόδους. Το σύστημα αυτό είναι ένα από τα πιο παραδοσιακά συστήματα βόσκησης στην Ελλάδα. Σχεδόν όλα τα αγροτικά ζώα ανήκουν σε νομαδικές φυλές όπως οι Σαρακατσάνοι και οι Βλάχοι, οι οποίοι ασκούν την κτηνοτροφία για αιώνες. Ωστόσο, πολύ λίγες από τις παλιές πρακτικές εξακολουθούν να εφαρμόζονται σήμερα. Στη μονάδα της Νότιας Πίνδου, τα ζώα βόσκουν στα πεδινά και στους πρόποδες των βουνών κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ενώ το καλοκαίρι μετακινούνται στην ορεινή και υπαλπική περιοχή σε μικρότερες όμως αποστάσεις σε σχέση με τη Βόρεια Πίνδο. Στη μονάδα της Βόρειας Πελοποννήσου, τέλος, ο νομαδισμός δεν είναι συνηθισμένη πρακτική, ιδίως για τα πρόβατα,

τα οποία βόσκουν στα λιβάδια όλο το χρόνο, ενώ το καλοκαίρι αξιοποιούν τις γεωργικές καλλιέργειες μετά το θερισμό. Το χειμώνα τρέφονται με σανό και συμπυκνωμένες τροφές για τουλάχιστον πέντε μήνες (Zervas et al. 1996).

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά των ευρείων μονάδων βόσκησης (Caballero et al. 2009).

Βιογεωγραφική ζώνη	Ευρείες Μονάδες Βόσκησης	Συνολική έκταση (km ²)	Έκταση βοσκοτόπων (km ²)	Βοσκοφόρτωση (ZM/ha)	Τύποι βλάστησης που συνδέονται άμεσα με την κτηνοτροφία	Κύριοι τύποι οικοτόπων (Οδηγία EC 92/43)
1. Ορεινή Μεσογειακή	Βόρεια Πίνδος	9000	1900	0.26	Juncetea trifidi, Daphno-Festucetea, Molinio-Arrhenatheretea	9110,9130,9140,91E0,9250,9260,9270,9280,92A0,92C0,9530,9540
	Νότια Πίνδος	9500	4200	0.35	Daphno-Festucetea, Juncetea trifidi	91F0,92A0,92C0,92D0,9280,9320,9340,9350,9530,9540,9560
	Βόρεια Πελοπόννησος	5500	1950	0.75	Daphno-Festucetea	9280,92A0,92C0,92D0,9340,9350,9530,9540,9560
2. Βόρεια Μεσογειακή	Θράκη	8600	2200	0.89	Festuco-Brometea, Thero-Brachypodieta, Molinio-Arrhenatheretea, Thero-Salicornieteae, Juncetalia maritimae	9110,9130,91B0,91E0,91F0,9270,9280,92A0,92D0,9410,9530,9540
	Κεντρική Μακεδονία	9100	2400	1.10	Festuco-Brometea, Thero-Brachypodieta	9110,9120,9130,91E0,91F0,9260,9270,9280,92A0,92C0,92D0,9310,9340,9530,9540,9580
3. Νότια Μεσογειακή (ηπειρωτικός τομέας)	Δυτική Ηπειρος	2500	1600	0.90	Cisto-Micromerietea, Thero-Salicornieteae	9280,92A0,92C0,92D0,9340,9350,9540
	Ανατολική Θεσσαλία	8000	3200	0.84	Cisto-Micromerietea, Thero-Brachypodieta, Molinio-Arrhenatheretea	9110,9120,9130,917,91B0,9260,9270,9280,92A0,92C0,92D0,9320,9340,9350,9530,9560
	Νοτιοανατολική Πελοπόννησος	8000	2800	0.20	Cisto-Micromerietea, Daphno-Festucetea	9260,9280,92D0,92C0,9320,9530,9540,9560
4. Νότια Μεσογειακή (νησιωτικός τομέας)	Κεντρική Κρήτη	4000	1850	1.60	Cisto-Micromerietea, Daphno-Festucetea	9290,92A0,92C0,92D0,9310,9320,9350,9370,9540
	Δωδεκάνησα	2700	1250	0.38	Cisto-Micromerietea, Thero-Brachypodieta, Festuco-Brometea	92C0,92D0,9290,9350,9540

2. Βόρεια Μεσογειακή ζώνη

Στη ζώνη αυτή (Εικόνα 1, Πίνακας 1), τα λιβάδια είναι επίσης δημόσιες δασικές εκτάσεις, οι οποίες βόσκονται κοινόχρηστα. Σημαντικό ρόλο για την κτηνοτροφία έχουν όχι μόνο τα ποολίβαδα, αλλά και τα θαμνολίβαδα. Για το λόγο αυτό οι αίγες είναι ισάριθμες και εξίσου σημαντικές με τα πρόβατα. Επίσης, εξαιτίας της τοπογραφικής διαμόρφωσης και κυρίως των μεγάλων και γόνιμων πεδινών εκτάσεων, η περιοχή είναι σημαντική και για τα βοοειδή. Τα ζώα βόσκουν στα λιβάδια κυρίως άνοιξη και φθινόπωρο, το καλοκαίρι βόσκουν στα υπολείμματα των γεωργικών καλλιεργειών (καλαμιές), ενώ κατά τη διάρκεια του χειμώνα τρέφονται με σανό και συμπυκνωμένες τροφές ή βόσκουν σε προσωρινά λιβάδια με δημητριακά (Caballero et al. 2009). Οι κοινωνικοοικονομικές αλλαγές τα τελευταία 30-40 χρόνια που υπαγόρευσαν την εντατικοποίηση της γεωργικής παραγωγής και την εγκατάλειψη της κτηνοτροφίας προκάλεσαν δευτερογενή διαδοχή με την εισβολή ξυλωδών ειδών στα λιβάδια. Σε μερικές περιοχές, όμως, εντατικοποιήθηκε η κτηνοτροφία με αποτέλεσμα την υποβάθμιση πολλών λιβαδιών. Οι αλλαγές αυτές επηρέασαν και τα θαμνολίβαδα, όπου η παραδοσιακή πρακτική της συλλογής καυσόξυλων εγκαταλείφθηκε με αποτέλεσμα να πυκνώσουν οι θάμνοι.

Διακρίθηκαν δύο Ε.ΜΟ.Β στη ζώνη αυτή, της Θράκης (2α) και της Κεντρικής Μακεδονίας (2β). Στην πρώτη υπάρχει η πληθυσμιακή ομάδα των Πομάκων, που ασχολείται παραδοσιακά με την κτηνοτροφία και τη γεωργία. Οι Πομάκοι εξακολουθούν την

παραδοσιακή τεχνική της κλαδονομής για το τάισμα των ζώων, κυρίως των αιγών, κατά το χειμώνα. Το καλοκαίρι, τα ζώα βόσκουν στα πεδινά ή μετακινούνται σε δασικές εκτάσεις μεγαλύτερων υψομέτρων, συνήθως μέσα στην επικράτεια κάθε χωριού. Στη μονάδα της Κεντρικής Μακεδονίας, το κυρίαρχο αγροτικό ζώο είναι οι αίγες, ακολουθούν τα πρόβατα και τελευταία, τα βοοειδή. Τα πρόβατα και τα βοοειδή βόσκουν σε λιβάδια και δάση, ενώ οι αίγες σε εκτεταμένους θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων. Το καλοκαίρι βόσκουν είτε σε χωράφια που έχουν θεριστεί ή μετακινούνται σε μεγαλύτερα υψόμετρα (Γιακουλάκη και Παπαναστάσης 2006). Οι αίγες βόσκουν κατά τη χειμερινή περίοδο και στις παραθαλάσσιες περιοχές, όπου απαντούν οι θαμνώνες αειφύλλων πλατύφυλλων ειδών.

3. Νότια Μεσογειακή ζώνη (ηπειρωτικός τομέας)

Στον τομέα αυτό (Εικόνα 1, Πίνακας 1), σημαντικό ρόλο για την κτηνοτροφία έχουν όχι μόνο τα ποολίβαδα, αλλά και οι θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων με τους πρινώνες σε ασβεστολιθικά εδάφη, καθώς και τα φρυγανολίβαδα, κυρίως με ασφάκα (*Phlomis fruticosa*). Τα είδη αυτά ωστόσο, είναι ανεπιθύμητα για τα πρόβατα και σε ένα βαθμό και για τις αίγες. Για το λόγο αυτό οι κτηνοτρόφοι χρησιμοποιούσαν από παλιά τη φωτιά ανά 3-5 χρόνια για τον έλεγχο των ξυλωδών ειδών (Papanastasis 1980). Η αύξηση του αριθμού των ζώων ως αποτέλεσμα των ευρωπαϊκών επιδοτήσεων στις δεκαετίες 80' και 90', μαζί με την αύξηση στη ζήτηση γαλακτοκομικών προϊόντων, οδήγησε τους κτηνοτρόφους στη συχνότερη χρήση φωτιάς, ώστε να εξασφαλίσουν περισσότερη και καλύτερη τροφή για τα ζώα (Caballero et al. 2009). Η περιοχή είναι σημαντική για τα αιγοπρόβατα που χρησιμοποιούν τα λιβάδια το χειμώνα, ενώ το καλοκαίρι μετακινούνται στα θερινά λιβάδια της Ορεινής Μεσογειακής ζώνης. Τα ποολίβαδα, οι πρινώνες και τα φρυγανολίβαδα της περιοχής έχουν ιδιαίτερα υψηλή φυτοποικιλότητα τόσο σε ποώδη, όσο και σε ξυλώδη είδη (Caballero et al. 2009). Ο τομέας αυτός διαφέρει από τις προηγούμενες ζώνες γιατί είναι πιο ξηρός και οι φωτιές αποτελούν συνηθισμένο φαινόμενο που αλληλεπιδρά με τη βόσκηση και τις υπόλοιπες ανθρώπινες δραστηριότητες.

Διακρίθηκαν τρεις Ε.ΜΟ.Β. στον τομέα αυτό, της Δυτικής Ηπείρου (3α), της Ανατολικής Θεσσαλίας (3β) και της Νοτιοανατολικής Πελοποννήσου (3γ). Στην πρώτη, το ιδιοκτησιακό καθεστώς των λιβαδιών δεν είναι ξεκάθαρο και υπάρχουν αρκετές αντιδικίες ανάμεσα στους βοσκούς και το κράτος. Τα πρόβατα είναι τα κύρια αγροτικά ζώα και ακολουθούν οι αίγες. Η βόσκηση ξεκινάει μετά τις πρώτες βροχές του φθινοπώρου, όταν επιστρέφουν τα ζώα από τα θερινά λιβάδια της Πίνδου και διαρκεί μέχρι τα μέσα Μαΐου. Οι πυρκαγιές αποτελούν κοινή πρακτική για τον έλεγχο της βλάστησης. Στη μονάδα της Ανατολικής Θεσσαλίας, τα κυρίαρχα αγροτικά ζώα, όπως και ο τρόπος εκτροφής τους, είναι ίδια με της Δυτικής Ηπείρου (Caballero et al. 2009), αν και οι πυρκαγιές είναι λιγότερο συχνές. Πρόκειται για κοινοτικούς ή ιδιωτικούς βοσκότοπους που χρησιμοποιούνται από τα ζώα κατά τη χειμερινή περίοδο. Η μονάδα της Νοτιοανατολικής Πελοποννήσου, τέλος, περιλαμβάνει τόσο παραθαλάσσιες όσο και ορεινές περιοχές. Οι βοσκότοποι είναι δημόσιες δασικές εκτάσεις, όπου εφαρμόζεται κοινόχρηστη βόσκηση. Οι αίγες είναι τα κύρια αγροτικά ζώα, ενώ τα πρόβατα είναι λιγότερα. Στις παραθαλάσσιες περιοχές και στα πεδινά, η βόσκηση εφαρμόζεται κατά τους χειμερινούς μήνες, ενώ το καλοκαίρι τα ζώα μετακινούνται σε μεγαλύτερα υψόμετρα της μονάδας. Οι πυρκαγιές χρησιμοποιούνται κυρίως για το άνοιγμα των πρινώνων, ώστε οι αίγες να μπορούν να διεισδύσουν.

4. Νότια Μεσογειακή ζώνη (νησιωτικός τομέας)

Στον τομέα αυτό (Εικόνα 1, Πίνακας 1), ο σημαντικότερος τύπος βλάστησης που σχετίζεται με την κτηνοτροφία είναι τα φρυγανολίβαδα, τα οποία φαίνεται να κυριαρχούν. Για τον έλεγχο των φρυγάνων εφαρμόζεται συχνά ελεγχόμενη καύση. Τα ποολίβαδα είναι περιορισμένα στην περιοχή αυτή και συνήθως απαντώνται σε μεγάλα υψόμετρα. Η βόσκηση

γίνεται στα πεδινά κατά τη χειμερινή περίοδο. Το καλοκαίρι τα ζώα μετακινούνται σε μεγαλύτερα υψόμετρα και σε γεωργικές καλλιέργειες (π.χ. σιτηρά και ελαιώνες) ή παραμένουν στα πεδινά και τρέφονται με σανό και συμπυκνωμένες τροφές. Πολλές φορές τα ζώα δεν ποιμούνται με αποτέλεσμα να βόσκουν ανεξέλεγκτα και να περιέρχονται σε ημιάγρια κατάσταση, ιδίως οι αίγες. Σύμφωνα με τους Papanastasis et al. (2002), η χλωριδική ποικιλότητα στην περιοχή είναι ιδιαίτερα υψηλή. Η πορεία της διαδοχής επηρεάζεται πολύ περισσότερο από την ξηρασία και τις κτηνοτροφικές δραστηριότητες σε σχέση με τις άλλες ζώνες. Το φαινόμενο αυτό συναντάται στο όρος Ψηλορείτης της Κρήτης, όπου η συνεχής υπερβόσκηση οδήγησε σε αλλαγές των χρήσεων γης στα λιβάδια μεταξύ 1961 και 1989 προς διάφορες κατευθύνσεις (Bankov 1998). Οι αλλαγές αυτές σχετίζονται άμεσα με τις γεωργικές δραστηριότητες. Η συσχέτιση αυτή υποδηλώνει ότι η βόσκηση και γενικότερα η κτηνοτροφία επηρεάζουν την πορεία της διαδοχής όχι μόνο στα λιβάδια αλλά και στις γεωργικές εκτάσεις. Η υπερβόσκηση των ποωδών φυτών έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των ξυλωδών ειδών, ενώ η προστασία από τη βόσκηση οδηγεί στην αύξηση των ετήσιων ειδών και στη μείωση των ανεπιθύμητων φρυγάνων, όπως είναι το *Sarcopoterium spinosum* (Koutsidou and Margaris 1998).

Διακρίθηκαν δύο E.M.O.B. στον τομέα αυτό, της Κεντρικής Κρήτης (4α) και των Δωδεκανήσων (4β). Στην πρώτη, τα λιβάδια δέχονται πολύ υψηλή πίεση βοσκής γεγονός που οδήγησε στην ερημοποίησή τους (Caballero et al. 2009). Το ιδιοκτησιακό καθεστώς δεν είναι ξεκάθαρο, ωστόσο οι κτηνοτρόφοι τα θεωρούν ιδιόκτητα. Τα πρόβατα είναι τα κύρια αγροτικά ζώα, ακολουθούμενα από τις αίγες, ενώ τα βοοειδή είναι ελάχιστα. Στο παρελθόν, η βοσκήσιμη ύλη στα λιβάδια ήταν η μόνη διαθέσιμη τροφή για τα ζώα, όμως με τις ευρωπαϊκές επιδοτήσεις από τη δεκαετία του '80 οι αγρότες άρχισαν να ταΐζουν τα ζώα με σανό και συμπυκνωμένες τροφές ώστε να αυξήσουν την παραγωγή. Η ανάγκη για περισσότερη ζωοτροφή προέκυψε και από το μεγάλο αριθμό ζώων που έχουν οι κτηνοτρόφοι στη μονάδα αυτή, ο οποίος οδηγεί σε υποβάθμιση και ερημοποίηση των λιβαδιών (Ziogas et al. 1998). Στη μονάδα των Δωδεκανήσων, το ιδιοκτησιακό καθεστώς δεν είναι ξεκάθαρο. Τα αγροτικά ζώα είναι ίδια με την προηγούμενη μονάδα, αν και συνήθως δεν ποιμούνται με συνέπεια την ανεξέλεγκτη βόσκηση, η οποία συχνά καταλήγει σε σοβαρές καταστροφές όχι μόνο στα δάση αλλά και στις γεωργικές καλλιέργειες.

Αναγνώριση βοήθειας

Η εργασία αυτή είναι ευρεία περίληψη του ελληνικού τμήματος μιας μονογραφίας για την νότια Ευρώπη (Caballero et al. 2009), στην οποία συμμετείχαν οι συγγραφείς.

Βιβλιογραφία

- Bankov, N. 1998. Dynamics of land cover/use changes in relation to socio-economic conditions in the Psilorites Mountain of Crete, Greece. M.Sc. Thesis. Mediterranean Agronomic Institute, Chania, Crete, pp. 136.
- Bignal, E.M. and D.I. McCracken. 2000. The nature conservation value of European traditional farming systems. *Environmental Reviews*, 8: 149-171.
- Caballero, R., F. Fernandez-Gonzalez, R.P. Badia, G. Molle, P.P. Roggero, S. Bagella, P. D'Ottavio, V.P. Papanastasis, G. Fotiadis, A. Sidiropoulou and I. Ispikoudis. 2009. Grazing systems and biodiversity in Mediterranean areas: Spain, Italy and Greece, *Pastos*, 39 (1), pp. 154.
- Γιακουλάκη, Μ.Δ. και Β.Π. Παπαναστάσης. 2006. Βόσκηση αιγών και προβάτων σε εποχιακά υπολείμματα σιτηρών μετά το θερισμό, σελ. 289-296. Λιβάδια των πεδινών και ημιορεινών περιοχών: Μοχλός ανάπτυξης της υπαίθρου (Π. Πλατής, Α. Σφουγγάρης, Θ. Παπαχρήστου και Α. Τσιόντσης, εκδότες). Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Βόλος, 10-12 Νοεμβρίου 2004. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο.12.

- Koutsidou, E. and N.S. Margaritis. 1998. The regeneration of Mediterranean vegetation in degraded ecosystems as a result of grazing pressure exclusion: The case of Lesvos Island, p.76-79. In: Ecological basis of livestock grazing in Mediterranean ecosystems (V.P. Papanastasis and D. Peter, eds). European Commission. Luxembourg, vol. EUR 18308 N.
- Laga, V., I. Hatziminaoglou, J. Boyazoglu, I. Katanos and Z. Abas. 2005. L'evolution de la transhumance des petits ruminants en Macedoine occidentale (Grece), p.268-275. In: Animal production and natural resources utilization in the Mediterranean Mountain Areas (A. Georgoudis, A. Rosati and C. Mosconi, eds). International Symposium, Ioannina, Epirus (Greece), 5-7 June 2003. Wageningen. EAAP Scientific Series No. 115.
- Ντάφης, Σ. 1973. Ταξινόμηση της δασικής βλάστησεως της Ελλάδος. *Επιστ. Επετ. Τμ. Δασολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης*, 15(2): 75-91.
- Papanastasis, V.P. 1980. Effects of season and frequency of burning on a phryganic rangeland in Greece. *J. Range Manage.*, 33(4): 251-255.
- Papanastasis, V.P., S. Kyriakakis and G. Kazakis. 2002. Plant diversity in relation to overgrazing and burning in mountain mediterranean ecosystems. *J. Medit. Ecol.*, 3: 53-63.
- Zervas, G., K. Fegeros and G. Papadopoulos. 1996. Feeding system of sheep in a mountainous area of Greece. *Small Ruminant Res.*, 21: 11-17.
- Ziogas, C., E. Anephalos and V.P. Papanastasis. 1998. Livestock farming systems and economics in the Psilorites mountain of Crete, Greece, p. 328-331. In: Ecological basis of livestock grazing in Mediterranean ecosystems (V.P. Papanastasis and D. Peter, eds). European Commission. Luxembourg, vol. EUR 18308 N.

Large Scale Grazing Systems (LSGS) in Greece

A. Sidiropoulou¹, G. Fotiadis², I. Ispikoudis¹ and V.P. Papanastasis¹

¹ Laboratory of Rangeland Ecology (286), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, e-mail: sidiropoulou_@hotmail.com

² Department of Forestry and Management of Natural Environment, T.E.I. of Kavala / Branch of Drama, 56100 Drama

Summary

Large scale grazing systems (LSGS) are large areas with common characteristics as far as the natural environment and animal husbandry are concerned and have derived from the interaction of man and nature. They include a large number of rare landscapes and important ecosystems with high biodiversity and offer opportunities for recreation and tourism. In the LSGS, small groups of people survive under harsh environmental and social conditions, preserving the landscape and the ecosystems. In these systems a plethora of pastoral products is produced, most of which are of high nutritive value. Ten LSGS have been identified in Greece, which belong to three biogeographical zones: a) Mediterranean Mountains (North Pindus, South Pindus, North Peloponnesus), b) Mediterranean North (Thrace, Central Macedonia) and c) Mediterranean South. The last one is divided to the mainland sector (Western Epirus, Eastern Thessaly, Southeast Peloponnesus) and the island sector (Central Crete, Dodecanisa). In each of these LSGS the main vegetation types related to animal husbandry are mentioned and the grazing systems in the past and today are described. The purpose of the research is to study the interactions between animal husbandry and plant biodiversity as well as the diachronic evolution of these systems.

Key words: biogeographical zones, biodiversity, vegetation, animal products, animal husbandry

Η συμβολή των λιβαδικών πόρων του νομού Έβρου στην ποιότητα ζωής: Μια μεθοδολογική προσέγγιση

Σ. Τσιαντικούδης, Γ. Αραμπατζής και Α. Κυριαζόπουλος
Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων,
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Πανταζίδου 193, 68200 Ορεστιάδα,
e-mail: stsianti@fmenr.duth.gr.

Περίληψη

Οι λιβαδικές εκτάσεις, ο μεγαλύτερος εδαφοπονικός πόρος της χώρας, έχουν σημαντικό ρόλο στην περιφερειακή ανάπτυξη και την ευημερία του τοπικού πληθυσμού. Ο νομός Έβρου είναι μια περιοχή με πολλές λιβαδικές εκτάσεις και αρκετά σημαντική ανάπτυξη της κτηνοτροφίας. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των απόψεων των πολιτών του νομού για τη σημασία των λιβαδικών πόρων στη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ερωτηματολογίου το 2009. Για την επεξεργασία των αποτελεσμάτων εφαρμόστηκαν: α) μέθοδοι της περιγραφικής στατιστικής, β) η μέθοδος της μη γραμμικής ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες με βέλτιστη κλιμακοποίηση. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι πολίτες του νομού προσδίδουν σημαντική αξία στα λιβάδια και κατανοούν το ρόλο τους και την συμβολή τους στη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους.

Λέξεις κλειδιά: λιβάδια, μη γραμμική ανάλυση σε κύριες συνιστώσες, οικονομική σημασία λιβαδιών

Εισαγωγή

Τα λιβάδια είναι ο μεγαλύτερος σε έκταση χερσαίος φυσικός πόρος της γης. Η επιφάνεια τους εκτιμάται ότι καλύπτει το 47% της συνολικής επιφάνειας της ξηράς. Στη Μεσόγειο, η έκτασή τους αντιστοιχεί στο 52% του συνόλου, και στην Ελλάδα ειδικότερα στο 40% της συνολικής επιφάνειας (περίπου 52 εκατομμύρια στρέμματα) σύμφωνα με στοιχεία της ΕΣΥΕ (1995). Τα λιβάδια παράγουν βοσκήσιμη ύλη για τη διατροφή των αγροτικών ζώων συμβάλλοντας στην ανάπτυξη της κτηνοτροφίας. Παρέχουν επίσης πόσιμο νερό και προστασία των υδρολογικών λεκανών από τη διάβρωση, κατάλληλα ενδιαίτηματα για την άγρια πανίδα, εξασφαλίζουν πρώτες ύλες, όπως διάφορα μεταλλεύματα, έχουν αξιόλογα αρχαιολογικά, ιστορικά και πολιτιστικά χαρακτηριστικά. Προσφέρουν χώρους για να αναπτυχθούν δραστηριότητες αναψυχής και υπαίθριου τουρισμού.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των απόψεων των πολιτών του Νομού για τη σημασία των λιβαδικών πόρων στη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο νομό Έβρου, ο οποίος είναι κατά κύριο λόγο αγροτικός. Έχει έκταση 4.241,6 km² από τα οποία τα 1.060,7 km² ή 25,0% της συνολικής έκτασης του νομού, αποτελούν λιβαδικές εκτάσεις (ΕΣΥΕ 1995), ποσοστό ιδιαίτερα σημαντικό σε σύγκριση με την έκταση που αυτά καταλαμβάνουν σε άλλους νομούς της χώρας. Για τη συλλογή των στοιχείων από τους πολίτες του νομού χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο και η μέθοδος της προσωπικής συνέντευξης. Ο υπό έρευνα «πληθυσμός» ήταν το σύνολο των νοικοκυριών του νομού Έβρου και η δειγματοληπτική έρευνα που επιλέχθηκε ήταν η Απλή Τυχαία Δειγματοληψία (ΑΤΔ), εξαιτίας της απλότητας της και της λιγότερης δυνατής απαιτούμενης γνώσης, σχετικά με τον πληθυσμό από οποιαδήποτε άλλη

μέθοδο (Δαμιανού 1999, Μάτης 2001). Το μέγεθος του δείγματος εκτιμήθηκε με βάση τους τύπους της ΑΤΔ (Μάτης 2001, Arabatzis et al. 2006). Επειδή οι μεταβλητές αναφέρονται σε αναλογίες, ο καθορισμός του συνολικού μεγέθους του δείγματος δίνεται από τον τύπο:

$$n = \frac{t^2 p(1-p)}{e^2}$$

όπου p = η εκτίμηση αναλογίας, t = η τιμή της κατανομής Student για πιθανότητα $(1-\alpha) = 95\%$ και $n-1$ βαθμούς ελευθερίας (Επειδή το μέγεθος της διενεργούμενης προδειγματοληψίας είναι μεγάλο (μεγαλύτερο του 50) η τιμή t παίρνεται από τους πίνακες πιθανοτήτων της κανονικής κατανομής για την επιθυμητή πιθανότητα. Στην πράξη για πιθανότητα 95% η τιμή είναι 1,96) (Μάτης 2001), e = η μέγιστη παραδεκτή διαφορά μεταξύ του δειγματοληπτικού μέσου και του άγνωστου μέσου του πληθυσμού. Δεχόμαστε ότι είναι 0,05 δηλαδή 5%.

Για να υπολογισθεί το μέγεθος του δείγματος χρειάστηκε η διενέργεια προδειγματοληψίας, με μέγεθος δείγματος 50 άτομα. Η μεταβλητή «Μεγάλη προστατευτική σημασία (πλημμύρες κλπ)» και η επιλογή «Συμφωνώ» παρουσίασε το μεγαλύτερο μέγεθος δείγματος, με αναλογία $p=0,5$ άρα $1-p=0,5$ και επομένως το μέγεθος του δείγματος είναι:

$$n = \frac{t^2 p(1-p)}{e^2} = \frac{1,96^2 \cdot 0,5 \cdot (1-0,5)}{0,05^2} = 384,16$$

Συνεπώς το μέγεθος του δείγματος ήταν 385 άτομα.

Για να ομαδοποιηθεί όλη η πληροφορία που λαμβάνεται από τις ερωτήσεις της κάθε ομάδας κατασκευάστηκε Δείκτης (I), η τιμή του οποίου θα αντιπροσωπεύει και θα χαρακτηρίζει στο σύνολό τους όλες τις ερωτήσεις της κάθε ομάδας. Για να προκύψει αυτός ο αντιπροσωπευτικός Δείκτης I εφαρμόστηκε η μέθοδος της Μη Γραμμικής Ανάλυσης σε Κύριες Συνιστώσες με Βέλτιστη Κλιμακοποίηση (Gifi 1996, Van de Geer 1993a, 1993b, Σιάρδος 1999, Meulman and Heiser 2004).

Λόγω του ότι οι βέλτιστοι βαθμοί είναι τυποποιημένοι ώστε να έχουν μέσο όρο = 0 και τυπική απόκλιση = 1, πρόκειται δηλαδή για z – scores, οι βέλτιστοι βαθμοί των ερωτώμενων μετασχηματίστηκαν σε μια νέα κλίμακα από 0 – 100 με βάση τον παρακάτω μετασχηματισμό:

$$t_i = \frac{z_i - \min(z_i)}{\max(z_i) - \min(z_i)} \times 100$$

όπου z_i : ο βέλτιστος βαθμός του ερωτώμενου i , t_i : ο μετασχηματισμένος βέλτιστος βαθμός του ερωτώμενου i , $\min(z_i)$: ο μικρότερος βέλτιστος βαθμός, $\max(z_i)$: ο μεγαλύτερος βέλτιστος βαθμός

Η φυσική ερμηνεία των μετασχηματισμένων βαθμών ορίζεται ως εξής:

Ερωτώμενος με βαθμό = 100 έχει δηλώσει ή έχει εκφράσει ή έχει αποδώσει, συγκριτικά με τους υπόλοιπους ερωτώμενους, τον υψηλότερο βαθμό σημαντικότητας ή συμφωνίας ως προς τις δηλώσεις ή τα θέματα που περιλαμβάνει κάθε ομάδα ερωτήσεων.

Η αξιοπιστία με την έννοια της εσωτερικής συνέπειας, των βέλτιστων βαθμών ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε μέσω του Δείκτη α του Cronbach (Spector 1992). Ικανοποιητικοί θεωρούνται δείκτες αξιοπιστίας γενικά μεγαλύτεροι ή ίσοι από 0,70 (Nunnally and Bernstein 1994, Malhotra 1996). Σε ορισμένες περιπτώσεις ικανοποιητικοί ή επαρκείς θεωρούνται και δείκτες αξιοπιστίας μεγαλύτεροι ή ίσοι από 0,60, ειδικά στις περιπτώσεις, όπου ένα εργαλείο – ερωτηματολόγιο – κριτήριο, εφαρμόζεται για πρώτη φορά σε δείγμα ενός πληθυσμού (Malhotra 1996). Επίσης, αξιολογήθηκε η σχετική συνεισφορά των επί μέρους ερωτήσεων της κάθε ομάδας στη διαμόρφωση των βέλτιστων βαθμών μέσω των αντίστοιχων συντελεστών φόρτισης των ερωτήσεων (Gifi 1996, Meulman and Heiser 2004).

Αποτελέσματα

Στο υπό έρευνα δείγμα υπερτερούν οι άνδρες ερωτώμενοι (59,2%) και τα άτομα ηλικίας από 18 έως 40 ετών (55,0%). Οι περισσότεροι είναι απόφοιτοι Λυκείου (34,0%) και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (41,7%). Το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος είναι μισθωτοί (ιδιωτικοί και δημόσιοι υπάλληλοι) (34,0%) και ακολουθούν οι γεωργοί (23,3%), ενώ λίγο περισσότεροι από τους μισούς ασχολούνται με τις διάφορες γεωργικές δραστηριότητες ως κύριο ή δευτερεύον επάγγελμα (51,4%). Το ετήσιο εισόδημα της πλειοψηφίας των ερωτώμενων είναι από 10.001 ευρώ έως 20.000 ευρώ (66,5%).

Οι ερωτώμενοι δίνουν ιδιαίτερη αξία στους λιβαδικούς πόρους, καθώς οι περισσότεροι αναγνωρίζουν τη μεγάλη προστατευτική σημασία τους (62,2%), ότι βελτιώνουν τη διαμονή των κατοίκων (64,6%) και αυξάνουν ιδιαίτερα τη δραστηριότητα της κτηνοτροφίας (82,0%). Επιπλέον, σε πολύ μεγάλο βαθμό θεωρούν ότι οι λιβαδικοί πόροι αυξάνουν τη δραστηριότητα της γεωργίας (68,5%), βελτιώνουν την ομορφιά του τοπίου (76,4%) και παρέχουν δυνατότητα για ανάπτυξη της βιολογικής κτηνοτροφίας (69,1%). Ως σημαντικότερη απειλή για τους λιβαδικούς πόρους θεωρούν την ανεπαρκή διαχείριση τους (40,0%) και την εγκατάλειψη (37,0%). Τρίτη σημαντικότερη απειλή θεωρούν τις πυρκαγιές (21,6%) είτε από φυσικά είτε από ανθρωπογενή αίτια. Για την προτεραιότητα που θα πρέπει να δοθεί στις διάφορες ωφέλειες των λιβαδικών πόρων στην ποιότητα ζωής οι πολίτες θεωρούν ότι θα πρέπει να προωθηθεί ιδιαίτερα η "Δημιουργία ευκαιριών απασχόλησης (οικοτουρισμός, βιολογική κτηνοτροφία κλπ)" και η "Προστασία της φύσης".

Από την εφαρμογή της Μη Γραμμικής Ανάλυσης σε Κύριες Συνιστώσες με Βέλτιστη Κλιμακοποίηση προέκυψε ότι στην πρώτη ομάδα ερωτήσεων (δείκτης I1, παράγοντες ποιότητας ζωής) οι ερωτήσεις με τη μεγαλύτερη βαρύτητα συμμετοχής στη διαμόρφωση της τιμής του είναι οι εξής: "Έχουν πλούσια ποικιλία φυτών και ζώων", "Παρέχουν πολλές ευκαιρίες για αναψυχή και άθληση", "Παρέχουν δυνατότητα για ανάπτυξη της βιολογικής κτηνοτροφίας", "Αυξάνουν τη δραστηριότητα της κτηνοτροφίας" και "Βελτιώνουν την ομορφιά του τοπίου" (Πίνακας 1). Στην ομάδα ερωτήσεων που αναφέρονται στις πιθανές απειλές που μπορούν να υποβαθμίσουν τους λιβαδικούς πόρους οι ερωτήσεις με τη μεγαλύτερη βαρύτητα συμμετοχής στη διαμόρφωση του αντίστοιχου δείκτη I2 (απειλές λιβαδικών πόρων) είναι: "Βιομηχανική ανάπτυξη", "Πολύ μεγάλος αριθμός επισκεπτών" και "Οικιστική ανάπτυξη" (Πίνακας 2). Στην τρίτη ομάδα ερωτήσεων η οποία αναφέρεται στις ωφέλειες των λιβαδικών πόρων προς τους κατοίκους μιας περιοχής η τιμή του δείκτη I3 (ωφέλειες λιβαδικών πόρων) διαμορφώθηκε κυρίως από τις ερωτήσεις "Δημιουργία ελκυστικού και όμορφου τοπίου", "Προστασία της φύσης" και "Δημιουργία ευκαιριών απασχόλησης (οικοτουρισμός, βιολογική κτηνοτροφία κλπ)" (Πίνακας 3).

Πίνακας 1. Φορτίσεις των επιμέρους ερωτήσεων ως προς την πρώτη κύρια συνιστώσα – διάσταση για το συνολικό δείκτη των χαρακτηριστικών της ποιότητας ζωής.

1. Παρέχουν καλό εισόδημα στον ντόπιο πληθυσμό	0,517
2. Έχουν σημαντική πολιτιστική και ιστορική αξία	0,593
3. Μεγάλη προστατευτική σημασία (πλημμύρες κλπ)	0,563
4. Καλύτερεύουν την διαμονή των κατοίκων	0,685
5. Αυξάνουν τη δραστηριότητα της κτηνοτροφίας	0,703*
6. Αυξάνουν τη δραστηριότητα της γεωργίας	0,686
7. Βελτιώνουν την ομορφιά του τοπίου	0,701*
8. Έχουν πλούσια ποικιλία φυτών και ζώων	0,753*
9. Παρέχουν πολλές ευκαιρίες για αναψυχή και άθληση	0,739*
10. Παρέχουν δυνατότητα για ανάπτυξη της βιολογικής κτηνοτροφίας	0,736*
11. Συνεισφέρουν σημαντικά στο κυνήγι	0,517

*. Με έντονη γραφή σημειώνονται οι ερωτήσεις με τις μεγαλύτερες φορτίσεις

Πίνακας 2. Φορτίσεις των επιμέρους ερωτήσεων ως προς την πρώτη κύρια συνιστώσα – διάσταση για το συνολικό δείκτη των απειλών των λιβαδικών πόρων.

1. Πυρκαγιές	0,632
2. Εγκατάλειψη	0,453
3. Κυνήγι	0,553
4. Γεωργία	0,576
5. Πολύ μεγάλος αριθμός επισκεπτών	0,746*
6. Οικιστική ανάπτυξη	0,739*
7. Βιομηχανική ανάπτυξη	0,761*
8. Ανεπαρκής διαχείρισή τους	0,295

*. Με έντονη γραφή δηλώνονται οι ερωτήσεις με τις μεγαλύτερες φορτίσεις

Πίνακας 3. Φορτίσεις των επιμέρους ερωτήσεων ως προς την πρώτη κύρια συνιστώσα – διάσταση για το συνολικό δείκτη των ωφελειών των λιβαδικών πόρων.

1. Αναψυχή για το ντόπιο πληθυσμό (κυνήγι κλπ)	0,676
2. Δημιουργία ευκαιριών απασχόλησης (οικοτουρισμός, βιολογική κτηνοτροφία κλπ)	0,721*
3. Προστασία της φύσης	0,728*
4. Δημιουργία ελκυστικού και όμορφου τοπίου	0,817*

*. Με έντονη γραφή δηλώνονται οι ερωτήσεις με τις μεγαλύτερες φορτίσεις

Από την εφαρμογή του ελέγχου *Kolmogorov – Smirnov* βρέθηκε ότι και οι τρεις δείκτες δεν ακολουθούν κανονική κατανομή. Οι τιμές των μέσων όρων για τον δείκτη I1 είναι πολύ κοντά στο μέσο όρο, για το δείκτη I2 βρίσκεται σχετικά χαμηλά από το μέσο όρο, ενώ για το δείκτη I3 ο μέσος όρος βρίσκεται πάνω από το μέσο όρο (50%). Οι δείκτες I1 και I2 έχουν τις ίδιες τυπικές αποκλίσεις ενώ ο δείκτης I3 παρουσιάζει χαμηλότερη τυπική απόκλιση. Ο συντελεστής αξιοπιστίας α του Cronbach κρίνεται πολύ ικανοποιητικός αφού για τους τρεις δείκτες είναι άνω του 0,75. Διαπιστώνεται τέλος, ότι το ποσοστό της συνολικής διακύμανσης που ερμηνεύεται από τον κάθε ένα από τους τρεις δείκτες επί του 1^{ου} παραγοντικού άξονα ή διάσταση, είναι υψηλό.

Πίνακας 4. Αποτελέσματα Μεθοδολογίας Κατασκευής Βέλτιστου Συνολικού Δείκτη.

Δείκτης	Cronbach's α	Ολική διακύμανση (%)	Max – διάσταση	Μέσος Όρος	Διάμεσος τιμή	Τυπική απόκλιση	K – S Z	Κανονική Κατανομή
I1 (Ποιότητα ζωής)	0,87 Ικανοποιητικός	43,48	44	38,30	32,64	20,95	2,42*	$p < 0,001$ δεν ακολουθεί κανονική κατανομή
I2 (Απειλές των φυσικών πόρων)	0,76 Ικανοποιητικός	37,64	24	42,54	38,60	20,80	1,67**	$p = 0,006$ δεν ακολουθεί κανονική κατανομή
I3 (Ωφέλειες)	0,84 Ικανοποιητικός	59,25	12	88,44	91,70	17,00	4,50*	$p < 0,001$ δεν ακολουθεί κανονική κατανομή

*. Στατιστικά σημαντικό για $p < 0,001$

**.. Στατιστικά σημαντικό για $p < 0,05$

K – S: Kolmogorov – Smirnov test με το οποίο ελέγχουμε αν ο δείκτης ακολουθεί κανονική κατανομή

Συσχετίσεις μεταξύ των δεικτών

Μεταξύ των δύο πρώτων δεικτών I1 (Χαρακτηριστικά ποιότητας ζωής) και I2 (Απειλές των λιβαδικών πόρων) παρατηρείται μέτριας έντασης και θετική συσχέτιση ($r_{ho} = 0,40, p < 0,001$) (Πίνακας 5). Το γεγονός αυτό ουσιαστικά σημαίνει ότι για ένα μεγάλο, σχετικά, ποσοστό των ερωτώμενων οι απόψεις που έχουν εκφράσει για την συμβολή των λιβαδικών πόρων στην ποιότητα ζωής έρχονται σε συμφωνία με τις απόψεις τους για τους παράγοντες οι οποίοι μπορούν να αποτελούν απειλές για την βιωσιμότητα και σταθερότητά τους. Αναγνωρίζουν από την μια μεριά την αξία και σημασία τους ως πηγή ευημερίας, αλλά και από την άλλη αναγνωρίζουν ότι υπάρχουν παράγοντες οι οποίοι μπορούν να απειλήσουν αυτή την αξία τους.

Μεταξύ των δεικτών I1 και I3 (Ωφέλειες των λιβαδικών πόρων) παρατηρείται θετική και ασθενής έντασης συσχέτιση ($r_{ho} = 0,14, p < 0,05$) (Πίνακας 5) η οποία ουσιαστικά σημαίνει ότι για ένα μικρό μέρος μόνο των ερωτώμενων οι απόψεις τους για τη συμβολή των λιβαδικών πόρων στην ποιότητα ζωής έρχονται σε συμφωνία με τις απόψεις τους για τον βαθμό προτεραιότητας που θα πρέπει να δοθεί στις ωφέλειες που μπορούν αυτοί να προσφέρουν. Εκτός αυτού, μπορεί να σημαίνει ότι ένα μικρό μέρος μόνο των ερωτώμενων αναγνωρίζουν την αξία των λιβαδικών πόρων και την δυνατότητα τους να προσφέρουν κάποιες ωφέλειες στον ντόπιο πληθυσμό.

Τέλος, μεταξύ των δεικτών I2 και I3 δεν παρατηρείται συσχέτιση, γεγονός που σημαίνει ότι δε συμβαδίζουν οι απόψεις των ερωτώμενων για τους παράγοντες που απειλούν τους λιβαδικούς πόρους με τις απόψεις τους για το βαθμό προτεραιότητας που θα πρέπει να δοθεί στις ωφέλειες που προέρχονται από αυτούς (Πίνακας 5).

Πίνακας 5. Συσχετίσεις των βέλτιστων βαθμών μεταξύ των τριών δεικτών.

Δείκτες	I1	I2	I3
I1	1,000		
I2	0,404 **	1,000	
I3	,0138 *	-0,032	1,000

** . Στατιστικά σημαντικό για $p < 0,001$

* . Στατιστικά σημαντικό για $p < 0,05$

Συμπεράσματα

Σύμφωνα με τους δείκτες οι οποίοι εκτιμήθηκαν με την εφαρμογή της μεθόδου της Μη Γραμμικής Ανάλυσης σε Κύριες Συνιστώσες με Βέλτιστη Κλιμακοποίηση και συνοψίζουν το περιεχόμενο των ερωτήσεων, οι πολίτες του νομού Έβρου παρουσιάζουν διαφορετικές απόψεις για τα χαρακτηριστικά των λιβαδικών πόρων που συμβάλλουν στην ποιότητα ζωής, όπως επίσης και για τους παράγοντες εκείνους οι οποίοι μπορούν να απειλήσουν την αξία τους, ενώ φαίνεται να συμφωνούν στην πλειοψηφία τους για τις ωφέλειες στις οποίες πρέπει να δοθεί προτεραιότητα.

Οι πολιτικές διαχείρισης και ανάδειξης των λιβαδικών πόρων και εν γένει του κάθε είδους φυσικού πόρου σε μια περιοχή πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους τις απόψεις και αντιλήψεις της τοπικής κοινωνίας και να υλοποιούνται μετά από υπεύθυνο σχεδιασμό και οργάνωση σε συνεργασία και με τους ντόπιους κατοίκους, οι οποίοι είναι και οι άμεσοι αποδέκτες των εν λόγω πολιτικών. Τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο ανάδειξης των ιδιαιτεροτήτων κάθε περιοχής και σχεδιασμού συγκεκριμένων και στοχευμένων ενεργειών που θα έχουν ως σκοπό τη μελλοντική βελτίωση των λιβαδικών πόρων και κατ' επέκταση τη βελτίωση της ευημερίας των ντόπιων κατοίκων.

Βιβλιογραφία

- Arabatzis, G., G. Tsantopoulos, S. Tampakis and K. Soutsas. 2006. Integrated rural development and the multifunctional role of forests: A theoretical and empirical study. *Review of Economic Sciences*, 10:19-38.
- Δαμιανού, Χ. 1999. *Μεθοδολογία Δειγματοληψίας: Τεχνικές και Εφαρμογές*, Τρίτη εκτύπωση, Αίθρα, Αθήνα.
- ΕΣΥΕ. 1995. *Κατανομή της Έκτασης κατά Βασικές Κατηγορίες Χρήσεως*, Αθήνα.
- Gifi, A., 1996. *Non-Linear Multivariate Analysis*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Malhotra, N. K. 1996. *Marketing Research. An Applied Orientation*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Μάτης, Κ. 2001. *Δασική Δειγματοληψία*, Ξάνθη, Εταιρία Αξιοποίησης και Διαχείρισης Περιουσίας Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης.
- Meulman J. and W. Heiser. 2004. *SPSS Categories 13.0*. Chicago: SPSS Inc.
- Nunnally, J. C., I.H. Bernstein. 1994. *Psychometric Theory (3rd ed.)*. New York: McGraw Hill Book Co.
- Σιάρδος, Γ 1999. *Μέθοδοι Πολυμεταβλητής Στατιστικής Ανάλυσης: Με την Επίλυση Ασκήσεων Μέσω του Στατιστικού Προγράμματος SPSS*, Μέρος Πρώτο: Διερεύνηση Σχέσεων Μεταξύ Μεταβλητών. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
- Spector, P. E. 1992. *Summated Rating Scale Construction: An Introduction*. Newbury Park: Sage Publications.
- Van de Geer, J. P. 1993a. *Multivariate Analysis of Categorical Data: Theory*. Thousand Oakes: Sage Publications, Inc.
- Van de Geer, J. 1993b. *Multivariate Analysis of Categorical Data: Applications*. Thousand Oakes: Sage Publications, Inc.

The contribution of rangeland resources of Evros prefecture in life quality: A methodological approach

S. Tsiantikoudis, G. Arabatzis and A. Kuriazopoulos

Department of Forestry and Management of the Environment and Natural Resources,
Democritus University of Thrace, Pantazidou 193, P.C. 68200, Orestiada,
e-mail: stsianti@fmenr.duth.gr

Summary

The rangelands, the largest natural resource of Greece, contribute significantly to rural development and quality of local people's life. Evros prefecture is an area with a large number of pasture land areas and quite significant development of cattle – breeding. The aim of this paper is the investigation of the opinions of local people for importance of rangeland resources in improving life quality. The investigation was realized using questionnaires in 2009. For the process of the data were used: a) descriptive statistics and b) the method of non linear analysis in principal components with optimal scaling. The results have shown that citizens of the prefecture attach important value to rangelands and understand their role and their contribution in improving life quality.

Key words: rangelands, non linear analysis in principal components, descriptive statistics, rangeland economic importance

Παραγωγή και θρεπτική αξία βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων σε διαφορετικές υψομετρικές ζώνες της Ηπείρου και της Θεσσαλίας

Χ. Κουτσούκης¹, Σ. Κανδρέλης¹, Χ. Ρούκος², Κ. Παπανικολάου² και Ι. Μαντζούτσος¹

¹ Εργαστήρια Τεχνολογίας Λιβαδοπονικών Συστημάτων και Οικολογίας και Διατροφής Αγροτικών Ζώων, Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, ΤΕΙ Ηπείρου

² Τομέας Ζωικής Παραγωγής, Γεωπονική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Τα λιβάδια είναι εκτάσεις πολύτιμες και ζωτικής σημασίας για το μέλλον της κτηνοτροφίας στη χώρα μας. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας που έλαβε χώρα σε τέσσερα διαφορετικά λιβαδικά οικοσυστήματα της Ηπείρου και της Θεσσαλίας τον Μάιο του 2008 και αφορούσε τη βοτανική σύνθεση, την παραγωγή, τη χημική σύνθεση και την πεπτικότητα της βοσκήσιμης ύλης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι: α) τα αγρωστώδη υπερτερούσαν στη σύνθεση της βλάστησης σε όλες τις υψομετρικές ζώνες, β) η μεγαλύτερη παραγωγή βρέθηκε στα ποολίβαδα της πεδινής ζώνης της Ηπείρου με 351,0 g/m² Ξ.Ο., ενώ η χαμηλότερη στα ποολίβαδα της ορεινής ζώνης με 211,8 g/m² Ξ.Ο., γ) η βλάστηση των ποολίβαδων της ορεινής ζώνης είχε το μεγαλύτερο ποσοστό (16,3%) σε αζωτούχες ουσίες, ενώ το μικρότερο ποσοστό (11,9%) βρέθηκε σε εκείνη των ποολίβαδων της πεδινής ζώνης της Θεσσαλίας, δ) το NDF ήταν υψηλότερο στη βλάστηση των ποολίβαδων της πεδινής ζώνης της Ηπείρου (57,2%) και της Θεσσαλίας (62,3%), ενώ εκείνη των ποολίβαδων της ορεινής ζώνης είχε το μικρότερο ποσοστό (49,3%), και ε) η *in vitro* πεπτικότητα της ξηρής ουσίας (IVDMD) της βοσκήσιμης ύλης ήταν μεγαλύτερη στην ορεινή ζώνη (0,783), ενώ η μικρότερη τιμή (0,618) βρέθηκε στην πεδινή ζώνη της Θεσσαλίας.

Λέξεις κλειδιά: χημική σύσταση, IVDMD, παραγωγή ξηρής ουσίας

Εισαγωγή

Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης των ελληνικών λιβαδιών κυμαίνεται μεταξύ ευρέων ορίων και είναι συνάρτηση της περιοχής και του είδους του λιβαδιού αλλά και των ιδιαίτερων συνθηκών κάθε περιοχής. Οι διαφορές που παρατηρούνται στην ποσότητα και την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης επηρεάζονται από τις κλιματικές συνθήκες, τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους, τη βοτανική σύνθεση, το είδος του βόσκοντος ζώου και τη διαχείριση (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992, Βερεσόγλου 1998, Lemaire *et al.* 2000, Ρούκος και συν. 2006). Από την άλλη πλευρά, η μεταβολή του υψομέτρου επηρεάζει τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες, οι οποίες περαιτέρω επιδρούν στις ιδιότητες του εδάφους και τη βοτανική σύνθεση (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992, Holechek *et al.* 1995, Oztas *et al.* 2003). Επομένως, η υψομετρική ζώνη αποτελεί σπουδαίο παράγοντα καθορισμού της παραγωγής και της θρεπτικής αξίας των ποολίβαδων (Τζιάλλα και συν. 2000, Πλατής και συν. 2003, Ρούκος και συν. 2006). Στην πράξη, η επίδραση κυρίως του κλίματος έχει ως αποτέλεσμα την εποχική μετακίνηση των ζώων στα τέλη της άνοιξης από τα χαμηλά υψόμετρα στα υψηλότερα έως τα μέσα του φθινοπώρου προκειμένου να αξιοποιηθεί η βοσκήσιμη ύλη των ορεινών λιβαδιών. Όμως, η ορθολογική αξιοποίηση των ποολίβαδων προϋποθέτει τόσο τη γνώση των θρεπτικών αναγκών των ζώων όσο και της ποσότητας και της ποιότητας της λιβαδικής παραγωγής σε συγκεκριμένα εδαφοκλιματικά περιβάλλοντα (Holechek *et al.* 1995).

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθεί ο τρόπος με τον οποίο επιδρά η υψομετρική ζώνη, με βάση το υπερθαλάσσιο ύψος, στην παραγωγή και τη θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης των ποολίβαδων ακολουθώντας την πορεία των ζώων από τα πεδινά στα ορεινά λιβάδια.

Μέθοδοι και Υλικά

Η έρευνα διεξήχθη το μήνα Μάιο του 2008 σε οχτώ (8) ποολίβαδα των νομών Πρεβέζης, Ιωαννίνων και Τρικάλων. Για την πραγματοποίηση του πειράματος τον Μάρτιο του ίδιου έτους εγκαταστάθηκαν στα ανωτέρω ποολίβαδα συνολικά 16 σταθεροί πειραματικοί κλωβοί διαστάσεων 4 m x 5 m, αποτελούμενοι από μεταλλικό δικτυωτό πλέγμα ύψους ενός μέτρου, για την αποφυγή της βόσκησης. Οι κλωβοί τοποθετήθηκαν σε αντιπροσωπευτικά σημεία των ποολίβαδων κάθε περιοχής με ομοιόμορφη βλάστηση και χωρίστηκαν σε τέσσερις (4) ομάδες των τεσσάρων (4) κλωβών, ανάλογα με το υπερθαλάσσιο υψόμετρο ως εξής: α) πεδινή ζώνη Ηπείρου (Πεδινή Ζώνη I: 0 – 500 m), β) πεδινή ζώνη Θεσσαλίας (Πεδινή Ζώνη II: 0 – 500 m), γ) ημιορεινή ζώνη (501 – 1000 m), και δ) ορεινή ζώνη (1001 m και άνω). Στους Πίνακες 1 και 2 δίδονται ορισμένα χαρακτηριστικά του εδάφους και του κλίματος, αντίστοιχα, των περιοχών έρευνας.

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά του εδάφους των ποολίβαδίων των περιοχών έρευνας (0-30 cm). Μέσοι όροι ± τυπική απόκλιση (Κουτσούκης 2009).

Υψομ/κή Ζώνη	Μηχανική Σύσταση (%)			Τάξη Εδάφους	pH	Οργανική Ουσία (%)
	Άμμος	Ιλύς	Αργίλος			
Πεδινή I	23,8 ± 2,1	30,2 ± 3,9	46,0 ± 5,9	Αργιλώδη	7,9 ± 0,3	7,3 ± 2,8
Πεδινή II	36,5 ± 3,4	38,0 ± 4,5	25,5 ± 7,6	Πηλώδη	6,4 ± 0,2	1,8 ± 0,4
Ημιορεινή	28,6 ± 1,5	30,0 ± 3,5	41,4 ± 2,1	Αργιλώδη	6,3 ± 0,4	3,8 ± 0,2
Ορεινή	48,3 ± 5,5	29,3 ± 4,2	22,3 ± 3,2	Πηλώδη	6,2 ± 1,1	5,8 ± 2,4

Πίνακας 2. Κλιματικά στοιχεία περιοχών έρευνας (Κουτσούκης 2009).

Υψομετρική Ζώνη	Περιοχή	Μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα (°C)	Μέση ετήσια βροχόπτωση (mm)	Χαρακτηρισμός
Πεδινή I	Πέτρα, Δρυόφυτο (Ηπειρος)	18,2	1011,8	Μεσογειακό
Πεδινή II	Γεωργανάδες (Θεσσαλία)	16,9	338,6	Μεσογειακό
Ημιορεινή	Πεδινή, Κατσικά, Γοργόμυλος	13,1	870,7	Μεσομεγειακό
Ορεινή	Μέτσοβο, Ανώγειο	9,9	901,39	Μεσομεγειακό

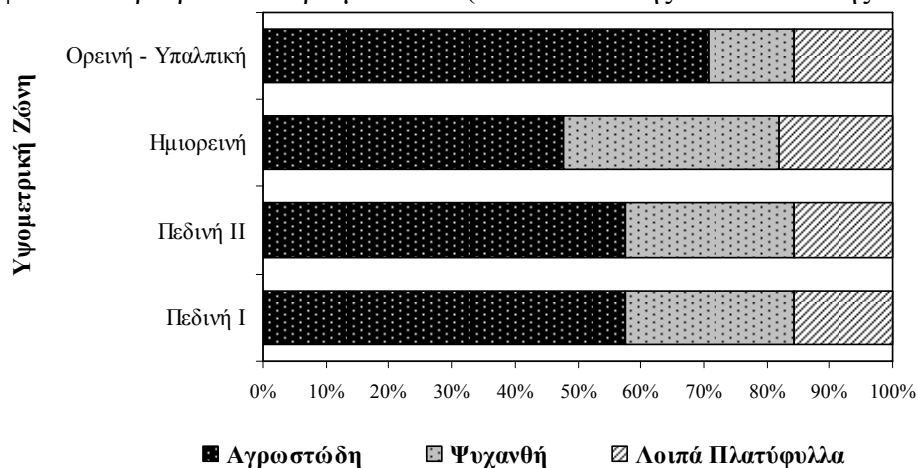
Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια μεταλλικού πλαισίου διαστάσεων 50 x 50 cm λαμβάνοντας δείγμα από πέντε (5) διαφορετικά σημεία εντός του κλωβού προκειμένου να υπάρχει ομοιογένεια. Στα σημεία αυτά η ποώδης βλάστηση κόπηκε με ψαλίδι σε ύψος 2 cm από το επίπεδο του εδάφους. Η κοπή πραγματοποιήθηκε το τελευταίο πενθήμερο του Μαΐου του 2008. Η συλλεχθείσα ποώδης βλάστηση από κάθε κλωβό διαχωρίστηκε στις τρεις (3) κύριες βοτανικές ομάδες (αγρωστώδη, ψυχανθή, λοιπά πλατύφυλλα), κατόπιν τοποθετούνταν σε χαρτοσακούλες και ζυγίζονταν επιτόπου. Στη συνέχεια μεταφερόταν στο Εργαστήριο και τοποθετούνταν σε κλίβανο για ξήρανση στους 65°C μέχρι λήψεως σταθερού βάρους. Για τον προσδιορισμό της χημικής σύστασης και της *in vitro* πεπτικότητας της ξηρής ουσίας σε κάθε θέση δειγματοληψίας έγινε ανάμιξη της ξηρής ουσίας κάθε βοτανικής ομάδας που αντιστοιχούσε στη συγκεκριμένη θέση.

Στην ξηρά ουσία των δειγμάτων της ποώδους βλάστησης από κάθε πειραματικό κλωβό έγινε προσδιορισμός των αζωτούχων ουσιών (ΑΟ) σύμφωνα με τη μέθοδο Kjeldahl (AOAC 1999), των ινωδών ουσιών σύμφωνα με τη μέθοδο των Goering and Van Soest (1970), ενώ για τον προσδιορισμό της *in vitro* πεπτικότητας της ξηρής ουσίας της βοσκήσιμης ύλης (IVDMD), χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των δύο σταδίων των Tilley and Terry (1963).

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων ομαδοποιήθηκαν με βάση την υψομετρική ζώνη και υποβλήθηκαν σε ανάλυση διακύμανσης ενός παράγοντα (one-way ANOVA) με την υψομετρική ζώνη (n=4) να θεωρείται ως κύρια επίδραση. Οι μέσοι όροι για κάθε παράμετρο που εξετάστηκε διαχωρίστηκαν με την επιλογή EM Means (Estimated Marginal Means) του SPSS ver. 16 (Norusis, 2008). Ο έλεγχος των μέσων όρων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση των Ελάχιστων Σημαντικών Διαφορών - Least Square Differences (LSD) του Fischer (Fischer 1966, Steel and Torrie 1980) για επίπεδο σημαντικότητας 5% (P<0,05). Όλες οι συγκρίσεις έγιναν σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Σε όλες τις υψομετρικές ζώνες τα αγρωστώδη ήταν η κυρίαρχη βοτανική ομάδα στη σύνθεση της βοσκήσιμης ύλης (Εικόνα 1). Τα αγρωστώδη είναι περισσότερο ανταγωνιστικά έναντι των ψυχανθών και των λοιπών πλατύφυλλων (Βερεσόγλου 1998). Μεταξύ των φυτών αυτών κυρίαρχα από πλευράς βιομάζας στα ποολίβαδα είναι τα αγρωστώδη, ενώ τα πλατύφυλλα υπερτερούν σε αριθμό ειδών (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992).



Εικόνα 1. Σύνθεση (% της ΞΟ) της βοσκήσιμης ύλης στις κύριες βοτανικές ομάδες (αγρωστώδη, ψυχανθή και λοιπές πλατύφυλλες πόες) ανά υψομετρική ζώνη.

Η υψομετρική ζώνη επηρέασε σημαντικά (P<0,001) την παραγωγή βοσκήσιμης ύλης και την περιεκτικότητα της ξηρής ουσίας αυτής σε ΑΟ, κλάσματα ινωδών ουσιών καθώς και την *in vitro* πεπτικότητα της ΞΟ (IVDMD) (Πίνακας 3).

Τη μεγαλύτερη παραγωγή βοσκήσιμης ύλης (gr/m² κ.μ.ο.), παρουσίασε η ομάδα της πεδινής ζώνης της Ηπείρου, ενώ τη μικρότερη η ορεινή ζώνη (Πίνακας 4). Είναι γνωστό ότι η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης αντικατοπτρίζει το στάδιο ανάπτυξης των λιβαδικών φυτών. Τα λιβαδικά φυτά της ορεινής ζώνης δεν έχουν ολοκληρώσει την ανάπτυξή τους και βρίσκονται σε πρωιμότερο φαινολογικό στάδιο από τα φυτά της ημιορεινής και πεδινής ζώνης. Επομένως η διαφοροποίηση της παραγωγής σε σχέση με την υψομετρική ζώνη όπου απαντώνται τα ποολίβαδα οφείλεται κυρίως στο στάδιο ανάπτυξης των λιβαδικών φυτών. Οι διαφορές στην παραγωγή ξηρής ουσίας έχουν αποδοθεί στις ευνοϊκότερες κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην πεδινή ζώνη έναντι των υπολοίπων ζωνών και ιδιαίτερα της ορεινής (Ρούκος και συν. 2006) καθώς επίσης, και στη διαφορετική ποιότητα του εδάφους μεταξύ των υψομετρικών ζωνών (Burke *et al.* 1995, Ρούκος και συν. 2006). (Πίνακας 1 & 2).

Πίνακας 3. Αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης (one way ANOVA) που δείχνουν τη σημαντικότητα της επίδρασης της υψομετρικής ζώνης στην παραγωγή ξηρής ουσίας και την περιεκτικότητα αυτής σε αζωτούχες ουσίες (ΑΟ), και κλάσματα ινωδών ουσιών (NDF, ADF & ADL) καθώς και στην *in vitro* πεπτικότητα της ξηρής ουσίας (IVDMD).

Παράμετρος	B.E.	Τιμή κριτηρίου F	Σημαντικότητα (P)
Παραγωγή ΞΟ		14,500	***
Αζωτούχες Ουσίες		21,019	***
NDF	3	15,593	***
ADF		11,719	***
ADL		10,557	***
IVDMD		35,155	***

B.E.: Βαθμοί Ελευθερίας, ***P≤0,001

Πίνακας 4. Μέση παραγωγή (g/m²) και περιεκτικότητα (%) της βοσκήσιμης ύλης σε ΑΟ, NDF, ADF, λιγνίνη και *in vitro* πεπτικότητα (IVDMD) της ΞΟ ανά υψομετρική ζώνη.

Υψομετρική Ζώνη	Παραγωγή Ξ.Ο.	ΑΟ	NDF	ADF	Λιγνίνη (ADL)	IVDMD
Πεδινή Ι	351,0 a	14,03 b	57,15 b	29,35 b	7,64 a	0,639 c
Πεδινή ΙΙ	279,7 b	11,91 c	62,30 a	31,70 a	7,33 a	0,618 c
Ημιορεινή	342,6 a	14,59 b	51,53 c	28,34 b	4,43 b	0,725 b
Ορεινή	211,8 c	16,31 a	49,38 c	26,88 c	3,25 b	0,783 a
Τυπικό σφάλμα	30,21	0,539	2,188	0,848	1,102	0,0205

Σημείωση: Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με διαφορετικό γράμμα διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (P<0,05).

Η περιεκτικότητα της βοσκήσιμης ύλης σε Αζωτούχες Ουσίες (ΑΟ) παρουσίασε διακυμάνσεις μεταξύ των υψομετρικών ομάδων. Η μέγιστη τιμή σε ΑΟ βρέθηκε στην ορεινή ζώνη, ενώ η μικρότερη στην πεδινή ζώνη της Θεσσαλίας (Πίνακας 4). Το περιεχόμενο των λιβαδικών φυτών σε αζωτούχες ουσίες (ΑΟ) είναι ένας από τους σημαντικούς παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητα της παραγόμενης βοσκήσιμης ύλης. Βοσκήσιμη ύλη που αποτελείται από φυτά που βρίσκονται στο αρχικό στάδιο ανάπτυξης περιέχει μεγαλύτερες ποσότητες αζωτούχων ουσιών σε σχέση με αυτή, που στη σύνθεσή της περιλαμβάνει λιβαδικά φυτά που έχουν ήδη ολοκληρώσει την αυξητική τους περίοδο (Buxton 1996, Τζιάλλα και συν. 2000). Η στατιστικά σημαντική διαφορά (P<0,05) που παρατηρείται μεταξύ της ορεινής ζώνης με τις υπόλοιπες υψομετρικές ζώνες αποδίδεται στο γεγονός ότι τα φυτά της ορεινής ζώνης βρίσκονταν σε προώτερο στάδιο ανάπτυξης σε σχέση με τα φυτά των υπολοίπων ζωνών.

Η μέγιστη τιμή σε NDF, ADF και λιγνίνη βρέθηκε στην πεδινή ζώνη της Ηπείρου και της Θεσσαλίας, ενώ η ελάχιστη τιμή στην ορεινή ζώνη (Πίνακα 4). Όσο τα φυτά ωριμάζουν, το περιεχόμενο σε ινώδεις ουσίες τείνει να αυξάνεται, για όλες τις κατηγορίες φυτών (Ghadaki *et al.* 1975, Vazquez-de-Aldana *et al.* 2000). Το περιεχόμενο της βοσκήσιμης ύλης σε NDF είναι αυτό που φαίνεται να επηρεάζεται περισσότερο από την έλλειψη νερού (Peterson *et al.* 1992, Sheaffer *et al.* 1992). Στο γεγονός αυτό οφείλεται προφανώς η στατιστικά σημαντική διαφορά (P<0,05) που βρέθηκε μεταξύ της ορεινής ζώνης και των υπόλοιπων υψομετρικών ζωνών.

Τη χαμηλότερη πεπτικότητα (IVDMD) εμφάνισαν τα λιβάδια της χαμηλότερης υψομετρικής ζώνης της Θεσσαλίας και κατόπιν της Ηπείρου (Πίνακας 4), εξαιτίας της ταχύτερης ωρίμανσης των φυτών, που ήταν αποτέλεσμα της υψηλότερης θερμοκρασίας του αέρα και της μικρότερης βροχόπτωσης στις παραπάνω ζώνες. Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει το ρυθμό ανάπτυξης των φυτών και μειώνει την αναλογία φύλλων/μίσχων και την πεπτικότητα. Αυτό εξηγεί γιατί η βοσκήσιμη ύλη των λιβαδικών που βρίσκονται σε

μεγαλύτερα υψόμετρα (όπου η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη), εμφανίζει υψηλότερες τιμές πεπτικότητας από την αντίστοιχη περιοχών με χαμηλό υψόμετρο (Buxton 1996), φαινόμενο που παρατηρήθηκε και στα λιβάδια της περιοχής μελέτης.

Συμπεράσματα

- Η ομάδα των αγρωστωδών υπερτερεί στην κατά βάρος σύνθεση της βλάστησης έναντι των άλλων ομάδων σε όλες τις υψομετρικές ζώνες.
- Τα λιβάδια της πεδινής ζώνης, στα τέλη της Άνοιξης, είναι τα πιο παραγωγικά, ακολουθούμενα από τα λιβάδια της ημιορεινής ζώνης.
- Η βιομάζα και, συνεπώς, η βοσκήσιμη ύλη που παράγεται στα ορεινά λιβάδια είναι καλύτερης ποιότητας από την αντίστοιχη των ημιορεινών και πεδινών λιβαδιών, με βάση τη χημική σύνθεση.
- Επιβεβαιώνεται ότι η μετακίνηση των ποιμνίων από τις πεδινές στις ορεινές περιοχές στο τέλος της Άνοιξης συνιστά ορθή πρακτική.

Βιβλιογραφία

- AOAC, 1999. Official methods of analysis, 16th ed. (930.15). Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.
- Βερεσόγλου, Δ. Σ. 1998. Σημειώσεις Γενικής Οικολογίας. Θεσσαλονίκη.
- Burke, I. C. Elliot E.T. and Cole C.V. 1995. Influence of macroclimate, landscape position and management on soil organic matter in agroecosystems. *Ecological Applications*, vol. 5: 124-131.
- Buxton, D. R. 1996. Quality-related characteristics of forages as influenced by plant environment and agronomic factors. *Animal Feed Science and Technology* 59: 37-49.
- Fisher, R. A. 1966. The design of experiments. 8th ed. Hafner, New York.
- Ghadaki, M. B., P. J. Van Soest, R. E. McDowell and B. Malekpour. 1975. Chemical composition and in vitro digestibility of some range forage species of Iran. In Proc: Evaluation and mapping of tropical African rangelands, Bamako - Mali, 3-8 March 1975. International Livestock Centre for Africa, Addis Abeba, Ethiopia.
- Goering, K.H and P.J. Van Soest, 1970. Forage fibre analyses (apparatus, reagents, procedures and some applications). *Agricultural Handbook*, U.S. Department of Agriculture, No 379.
- Lemaire, G., J. Hodgson, A. de Moraes, C. Nabinger and P.C. de F. Carvalho. 2000. *Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology*. CAB International.
- Holechek, J. L., R. D. Pieper and C. H. Herbel, 1995. *Range management: Principles and Practices*. 2nd Edition.
- Κουτσούκης, Χ, 2009. Μεταπτυχιακή διατριβή «Παραγωγή και θρεπτική αξία ποολιβαδιών σε διαφορετικά οικοσυστήματα». Ιωάννινα.
- Lemaire, G., J. Hodgson, A. de Moraes, C. Nabinger and P.C. de F. Carvalho. 2000. *Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology*. CAB International.
- Norusis, M., 2008. *SPSS 16.0 Guide to Data Analysis*. Second Revised Edition. Pearson Education (US), pp. 672.
- Oztas, T., A. Koc and Comakli, B., 2003. Changes in vegetation and soil properties along a slope on overgrazed and eroded rangelands. *Journal of Arid Environments*, 55,93–100.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Β. Νοϊτσάκης. 1992. *Λιβαδική Οικολογία*. Θεσσαλονίκη
- Πλατής, Π.Δ., Β.Π Παπαναστάσης, Θ.Γ. Παπαχρήστου, Α. Τσιόντσης και Σ. Κανδρέλης. 2003. Εποχιακή μεταβολή ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών βοσκήσιμης ύλης ποολιβαδων ψευδαλπικής και χαμηλής ζώνης, Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, σελ. 161-174. Καρπενήσι 4-6 Σεπτεμβρίου 2002.
- Peterson P. R., C. C. Sheaffer and M. H. Hall. 1992. Drought effects on perennial forage legume yield and quality. *Agronomy Journal*, 84: 774-779.

- Ρούκος, X., K. Παπανικολάου και I. Μουντούσης. 2006. Μηνιαίες και καθ' ύψος μεταβολές στην παραγωγή και τη χημική σύσταση της βοσκήσιμης ύλης σε λιβάδι του Ν. Πρέβεζας. Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης. Τεύχος 35, Σελ. 15-30.
- Sheaffer C. C., P. R. Peterson, M. H. Hall and J. B. Stordahl. 1992. Drought effects on yield and quality of perennial grasses in the north central United States. *Journal of Production Agriculture* (5) 556-561.
- Steel, R. G. and J. H. Torrie, 1980. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill Book Co., N.Y.
- Tilley J. M. A. and R. A. Terry. 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forage crops. *Journal of British Grassland Society*, 18: 104-111.
- Τζιάλλα, X., M. Κασιούμη και X. Γούλας. 2000. Παραγωγή και ποιότητα βοσκήσιμης ύλης λιβαδιών σε δύο διαφορετικά κλιματολογικά περιβάλλοντα του Νομού Ιωαννίνων. Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, σελ.109-116 Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000.
- Vazquez-de-Aldana, B.R., A. Garcia-Ciudad, M.E. Perez-Corona, and B. Garcia -Criado. 2000. Nutritional quality of semi-arid grassland in western Spain over a 10-year period: changes in chemical composition of grasses, legumes and forbs. *Grass and Forage Science*, 55: 209 -220.

Production and nutritive value of forage in grasslands at different altitudinal zones of Epirus and Thessaly regions

Ch. Koutsoukis¹, S.Kandrelis¹, C. Roukos², I. Mantzoutsos¹ and K. Papanikolaou²

¹ Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Technological Educational Institute of Epirus, 471 00 Kostakioi - Arta, Greece

² Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

Summary

Grasslands are valuable and of vital importance areas for the future of livestock breeding in Greece. In this paper, the results of a research conducted in 2008 in four different grassland ecosystems of Epirus and Thessaly, concerning botanical composition, dry matter production, chemical composition and digestibility of forage are presented. Grasslands were located on four (4) altitudinal zones, that is: a) low elevation zone (2 areas), b) middle elevation zone and c) high elevation zone. A total of sixteen (16) grazing exclosures were established, four plots (4) in every zone. The results show that a) grasses were the dominant species in all altitudinal zones, b) the highest forage production was found in the low elevation zone grasslands of Epirus with 351.0 g/m², whereas the lowest forage production in high elevation zone grasslands with 211.8 g/m², c) vegetation of the high elevation zone grasslands contained the highest amount of crude protein (16,31%), whereas the low elevation zone grasslands contain the smallest amount (11,91%), d) the fiber content of forage was higher in the low elevation grasslands I and II (57,15% and 62,30%, respectively) than in high elevation zone grasslands (49,38%), and e) the *in vitro* digestibility of forage was greater in the high elevation zone (0,783) than in the low elevation zone of Thessaly (0,618).

Key words: chemical composition, IVDMD, flora, forage production, grasslands

Επίδραση της συμπίεσης του εδάφους στη φύτευση και επιβίωση φυτών βαλανιδιάς (*Quercus ithaburensis* ssp. *macrolepis*)

Α. Παντέρα¹, Χ. Γενιτσαρόπουλος², Γ. Φωτιάδης¹ και Α. Μερτζάνης¹

¹ Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Τ.Ε.Ι. Λαμίας, 36100 Καρπενήσι

² Πανεπιστήμιο Στερεάς Ελλάδας, Λαμία

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία ερευνάται η επίδραση της συμπίεσης του εδάφους στη φύτευση και επιβίωση φυτών βαλανιδιάς, η οποία αποτελεί ένα πολλά υποσχόμενο είδος για αναδασώσεις. Η συμπίεση του εδάφους θεωρείται ως ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την επιτυχή αναγέννηση και δεν έχει μέχρι τώρα ερευνηθεί η επίδρασή του στην αναγέννηση του συγκεκριμένου είδους. Για το σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκε ένα πείραμα σε ελεγχόμενες συνθήκες, στο οποίο μελετήθηκαν η φυτρωτικότητα και επιβίωση νεοφύτων βαλανιδιών σε έδαφος που ήταν σε φυσική κατάσταση με Φαινομενική Πυκνότητα ίση με $0,7 \text{ g/cm}^3$ ή είχε υποβληθεί σε μέτρια, Φ.Π. ίση με $1,1 \text{ g/cm}^3$ και σε μεγάλη συμπίεση με Φ.Π. ίση προς $1,4 \text{ g/cm}^3$. Από τη διεξαγωγή του πειράματος προέκυψε, ότι η φυτρωτικότητα των βαλανιδιών δεν επηρεάζεται από τη συμπίεση του εδάφους. Επίσης, το έδαφος σε φυσική κατάσταση και αλλά και με έντονη συμπίεση δεν επηρεάζει αρνητικά την ανάπτυξη των βαλανιδιών. Αντίθετα, η μέση συμπίεση επηρεάζει αρνητικά τη μετέπειτα επιβίωσή τους.

Λέξεις κλειδιά: βαλανίδια, φαινομενική πυκνότητα, αναγέννηση, αναδασώσεις

Εισαγωγή

Η βαλανιδιά (*Quercus ithaburensis* Decaisne subsp. *macrolepis* Kotsch Hedge & Yalt.) είναι δένδρο φυλλοβόλο ή ημιαειθαλές ύψους μέχρι 15 μ., πλάτους κόμης μέχρι 13 μ. και διαμέτρου κορμού μέχρι 1 μ. Όταν αναπτύσσεται σε ελεύθερο χώρο, έχει ευρεία στρογγυλόμορφη κόμη με χοντρά κλαδιά, ανθεκτική σε δυνατούς ανέμους. Θεωρείται είδος ξηροθερμόβιο με μεγάλες απαιτήσεις σε φως (Αθανασιάδης 1986), ενώ φύτεται σε ποικιλία περιβαλλόντων (Pantera et. al. 2008). Είναι είδος που θα μπορούσε άριστα να χρησιμοποιηθεί αμιγώς ή σε μίξη με άλλα πλατύφυλλα και κωνοφόρα είδη για την αναδάσωση υποβαθμισμένων περιοχών. Αποτελεί σίγουρη επιτυχία για χρήση σε αναδασώσεις στη χώρα μας, όπου τα ζεστά καλοκαίρια χωρίς βροχές δεν ευνοούν άλλα απαιτητικά είδη, καθώς είναι ικανό να αντιμετωπίσει υδατική καταπόνηση κατά τη διάρκεια της αυξητικής περιόδου ακόμα και κάτω από συνθήκες έντονης ξηρασίας (Ραυτογιάννης και συν. 2008). Στο παρελθόν, έχουν μελετηθεί διάφορα χαρακτηριστικά των βαλανιδιών και των φυτών που προκύπτουν από αυτά (Παντέρα και Παπαναστάσης 2008), αλλά δεν υπάρχει κάποια προηγούμενη εργασία σχετική με την επίδραση της συμπίεσης του εδάφους στη φυτρωτικότητα και στην ανάπτυξη των βαλανιδιών. Σύμφωνα με τον Kozłowski (1999), η συμπίεση του εδάφους αποτελεί ένα τεράστιο οικονομικό και οικολογικό πρόβλημα. Σύμφωνα με τον ίδιο συγγραφέα υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός αιτιών που προκαλούν συμπίεση του εδάφους, μερικές από τις οποίες είναι η χρήση βαριών μηχανημάτων και η κυκλοφορία ανθρώπων και ζώων. Στα δυσμενή αποτελέσματα της συμπίεσης του εδάφους περιλαμβάνονται η καταστροφή του εδαφικού πορώδους και η κακή κυκλοφορία του

εδαφικού αέρα και νερού, η διάβρωση, η κακή θρέψη και ανάπτυξη των φυτών, η αρνητική επίδραση στους μικροοργανισμούς του εδάφους κ.ά. (Kozlowski 1999, Williamson and Neilsen 2000, Frey et al. 2009). Το μεγαλύτερο όμως μέρος της υπάρχουσας βιβλιογραφίας αφορά γεωργικά φυτά και σχετικά λιγότερο δενδρώδη είδη, ενώ περιορισμένες είναι οι εργασίες που περιλαμβάνουν θέματα διαχείρισης και βιοποικιλότητας (π.χ. Kirby 2007).

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η μελέτη της επίδρασης της συμπίεσης του εδάφους στην αναγέννηση της βαλανιδιάς. Συγκεκριμένα, γίνεται αξιολόγηση των σχέσεων μεταξύ της συμπίεσης του εδάφους και της φύτευσης των βαλανιδιών καθώς και της μετέπειτα ανάπτυξης των νεοφύτων.

Μεθοδολογία

Από το δάσος βαλανιδιάς Ξηρομέρου Αιτωλοακαρνανίας συλλέχθηκε με τυχαίο τρόπο ένα δείγμα 99 βαλανιδιών. Επίσης, ελήφθησαν τέσσερα δείγματα εδάφους με μεταλλικούς ογκομετρικούς σωλήνες γνωστού όγκου και σε τοποθεσίες, οι οποίες δεν εμφάνιζαν κάποια εξωτερική διαταραχή (βόσκηση, ανθρώπινη δραστηριότητα κ.λπ.). Τα δείγματα πάρθηκαν με ιδιαίτερη προσοχή και χρησιμοποιήθηκαν για τον καθορισμό της αδιατάρακτης φαινομενικής πυκνότητας (ΦΠ), η οποία βρέθηκε ίση με $0,752 \text{ g/cm}^3$. Παράλληλα, έγινε συλλογή 400 kg περίπου χώματος. Το χώμα αυτό, αφού αεροξηράθηκε, χρησιμοποιήθηκε για την πλήρωση ειδικών γυάλινων δοχείων όγκου 930 m^3 .

Τα βαλανίδια ζυγίστηκαν, μετρήθηκαν τα μορφομετρικά τους χαρακτηριστικά και φυτεύτηκαν στα ειδικά γυάλινα δοχεία σε βάθος 5 εκ. από την επιφάνεια του δοχείου. Από αυτά, 33 φυτεύτηκαν σε ισάριθμα γυάλινα δοχεία χωρίς συμπίεση (Φ.Π.= $0,7 \text{ g/cm}^3$)(α) χειρισμός- μάρτυρας για την οποία θα χρησιμοποιείται ο όρος «φυσική συμπίεση» καθώς είναι ίση με την ευρεθείσα φαινομενική πυκνότητα αδιατάρακτης επιφάνειας, 33 με μέτρια συμπίεση (Φ.Π.= $1,1 \text{ g/cm}^3$) (β) χειρισμός – επιλέχθηκε ως ενδιάμεσος χειρισμός μεταξύ των δύο ακραίων καταστάσεων και για την οποία θα χρησιμοποιείται ο όρος «μέση συμπίεση» και 33 με υψηλή συμπίεση (Φ.Π.= $1,4 \text{ g/cm}^3$) (γ χειρισμός ο οποίος επιλέχθηκε στο διπλάσιο της φαινομενικής πυκνότητας αδιατάρακτης επιφάνειας. Εφαρμόστηκαν 33 επαναλήψεις προκειμένου να αποφευχθεί οποιοδήποτε σφάλμα λόγω μικρού αριθμού δείγματος, καθώς είναι γενικά παραδεκτό ότι η σύγκλιση προς την κανονική κατανομή είναι καλή για μέγεθος δείγματος $N \geq 30$ (Κολυβά –Μαχαίρα και Μπόρα-Σέντα 1998).

Τα γυάλινα δοχεία με τα βαλανίδια τοποθετήθηκαν σε χώρο με ελεγχόμενες συνθήκες φωτισμού, αερισμού και θερμοκρασίας και ποτίζονταν συχνά. Το πείραμα διήρκεσε έξι μήνες συνολικά. Με την ολοκλήρωση του πειράματος ερευνήθηκε η θέση (το βάθος στο οποίο βρίσκονταν) και η κατάσταση των βαλανιδιών (εάν είχαν φυτρώσει). Η ύπαρξη ρίζας καταγράφηκε ως «φύτευση», ενώ η ύπαρξη νεόφυτου πάνω από την επιφάνεια του εδάφους καταγράφηκε ως «ανάπτυξη».

Τα δεδομένα του βάρους, του μήκους και του πλάτους των βαλανιδιών που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα υποβλήθηκαν σε ανάλυση της διακύμανσης με το μονοπαραγοντικό σχέδιο καθώς και σε έλεγχο των μέσων όρων με το κριτήριο του Post Hoc (LSD) (Howitt 2006). Επίσης, προκειμένου να μετρηθεί και να αξιολογηθεί η επίδραση του εδάφους στη φυτρωτικότητα και στην ανάπτυξη έγινε χρήση του κριτηρίου χ^2 σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Τέλος, για να ελεγχθεί το ποσοστό επιτυχούς ανάπτυξης βαλανιδιών μεταξύ των τριών χειρισμών έγινε χρήση του ελέγχου δύο διωνυμικών ποσοστών (test of two binomial proportions) (Howitt 2006).

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης της διακύμανσης έδειξαν, ότι το μήκος, το πλάτος και το βάρος των βαλανιδιών δεν διέφεραν στατιστικά σημαντικά μεταξύ των τριών χειρισμών

συμπύεσης του εδάφους. Αυτό σημαίνει, ότι το μέγεθος και το βάρος των βαλανιδιών δεν πρέπει να επηρεάσαν την φυτρωτικότητα τους.

Από τον πίνακα 1 προκύπτει, ότι το 75,8% των 99 βαλανιδιών φύτρωσαν και το 24,2% όχι. Στους επιμέρους χειρισμούς, από τα 33 βαλανίδια χωρίς συμπύεση φύτρωσαν τα 27 (81,8%), από τα βαλανίδια με μέση συμπύεση φύτρωσαν τα 22 (66,6%) και από τα βαλανίδια με την υψηλή συμπύεση κατάφεραν τελικά να φυτρώσουν τα 25 (75,8%). Συνεπώς, προκύπτει ότι υπάρχει μια τάση στα βαλανίδια που δεν ασκείται συμπύεση να έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα τελικά να φυτρώσουν. Από τον έλεγχο ανεξαρτησίας (Chi-Square Tests) προέκυψε ότι το $p\text{-value}=0,362>0,05$ επομένως η επίδραση της συμπύεσης στη φυτρωτικότητα δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Πίνακας 1: Σχέση φύτρωσης και ανάπτυξης με τη συμπύεση του εδάφους.

Χειρισμός	Φύτρωση		Σύνολο	Ανάπτυξη		Σύνολο
	Ναι	Όχι		Ναι	Όχι	
Χωρίς συμπύεση	27	6	33	18	9	27
Μέση συμπύεση	22	11	33	5	17	22
Υψηλή συμπύεση	25	8	33	14	11	25
Σύνολο	74	25	99	37	37	74

Λαμβάνοντας υπόψη τα βαλανίδια που τελικά φύτρωσαν και τα οποία ανήλθαν σε 74 ο πίνακας 1 δείχνει ότι το 50% από αυτά κατάφεραν να αναπτυχθούν, δεδομένου ότι για τα βαλανίδια που δεν φύτρωσαν συνεπάγεται ότι δεν αναπτύχθηκαν και επομένως εξαιρούνται.

Σε σχέση με την συμπύεση του εδάφους, στον μάρτυρα αναπτύχθηκαν τα 18 από τα 27 βαλανίδια (ήτοι ποσοστό 66,7%), στον χειρισμό της μέσης συμπύεσης αναπτύχθηκαν τα 5 από τα 22 βαλανίδια (ήτοι ποσοστό 22,7%) και στον χειρισμό με υψηλή συμπύεση αναπτύχθηκαν τα 14 από τα 25 βαλανίδια (ήτοι ποσοστό 56%). Προκύπτει επομένως, ότι για τα βαλανίδια που τελικά φύτρωσαν το ποσοστό ανάπτυξης εκείνων σε μέση συμπύεση ήταν ιδιαίτερα χαμηλό σε αντίθεση με την υψηλή συμπύεση όπου το ποσοστό ανάπτυξης ήταν υψηλότερο. Το υψηλότερο ποσοστό ανάπτυξης είχαν τα βαλανίδια τα οποία δεν συμπύεστηκαν. Από τον έλεγχο ανεξαρτησίας (Chi-Square Tests) προέκυψε ότι το $p\text{-value}=0,007<0,05$ επομένως η συμπύεση επηρεάζει στατιστικά σημαντικά την ανάπτυξη. Στη συνέχεια, από τους ελέγχους ποσοστών επιτυχούς ανάπτυξης βαλανιδιών μεταξύ των καταστάσεων (perform test of two binomial proportions) βρέθηκε ότι για τη «Καθόλου (α)» με τη «Μέση (β)» το $p\text{-value}$ βρέθηκε $0,001<0,05$, για τη «Καθόλου (α) με την «Υψηλή (γ)» το $p\text{-value}$ βρέθηκε $0,428>0,05$, και για τη «Μέση (β) με την Υψηλή (γ)» $p\text{-value}=0,013<0,05$ δηλ. βρέθηκε ότι τη μεγαλύτερη πιθανότητα να αναπτυχθούν έχουν τα βαλανίδια στα οποία δεν υπέστησαν καμία συμπύεση. Ακολουθούν τα βαλανίδια στα οποία ασκήθηκε υψηλή συμπύεση ενώ τη χαμηλότερη πιθανότητα επιβίωσης είχαν τα βαλανίδια στα οποία ασκήθηκε μέση συμπύεση.

Από τα βαλανίδια που δεν είχαν υποστεί καμία συμπύεση και φύτρωσαν, αλλά δεν αναπτύχθηκαν, τα δύο βρέθηκαν σε βάθος 8 εκ., 4 σε βάθος 10 εκ., ένα στα 12 εκ. και 2 σε βάθος 15 εκ.. Από τα βαλανίδια που υπέστησαν μέση συμπύεση, το ένα βρέθηκε σε βάθος 4 εκ., ένα στα 5 εκ., ένα σε βάθος 8 εκ., 10 σε βάθος 10 εκ., 3 σε βάθος 13 εκ. και 1 στα 15 εκ.. Τέλος, από τα βαλανίδια που φυτεύτηκαν σε υψηλή συμπύεση, φύτρωσαν αλλά δεν αναπτύχθηκαν, τα δύο βρέθηκαν στα 5 εκ., 1 στα 8 εκ., 6 στα 10 εκ. και 2 στα 15 εκ.. Όλα τα βαλανίδια τα οποία φύτρωσαν και αναπτύχθηκαν βρέθηκαν στα ± 5 εκ..

Συζήτηση

Γενικά θεωρείται, ότι η συμπύεση του εδάφους επιδρά αρνητικά στην ανάπτυξη της ρίζας (Kozlowski 1999, Bassett et al. 2005, Alameda and Villar 2009). Από την υπάρχουσα

βιβλιογραφία φαίνεται μία διαφορετική αντίδραση στη συμπίεση ανάλογα με το είδος (Ponder 2008), αλλά και διάφορους περιβαλλοντικούς παράγοντες κυρίως υγρασία και θερμοκρασία ή και ακτινοβολία (Puerta-Piñero et al. 2007).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η συμπίεση του εδάφους με διπλάσια σχεδόν της φυσιολογικής φαινομενικής πυκνότητας δεν επηρέασε τη φύτευση και την ανάπτυξη των φυταρίων της βαλανιδιάς. Τα υψηλά ποσοστά φύτευσης των βαλανιδιών συμφωνούν με προηγούμενη εργασία (Παντέρα και Παπαναστάσης 2008) και θα πρέπει να αποδοθούν στη μορφή του ίδιου του καρπού, δηλαδή στο βαλανίδι. Τα βαλανίδια με τις αποθησαυριστικές ουσίες που διαθέτουν μπορούν να αναπτυχθούν γρηγορότερα και να αντιμετωπίσουν καλύτερα δύσκολες περιβαλλοντικές συνθήκες εξασφαλίζοντας μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης στο φυτό (Urbietta et al. 2008).

Η αιτία για τα αρνητικά αποτελέσματα στη μεσαία κατηγορία συμπίεσης μπορεί να αποδοθεί στο βάθος που αυτά βρέθηκαν. Με την πίεση κατά τη διάρκεια της φύτευσης, αλλά και το πότισμα, αυτά μετακινήθηκαν σε μεγαλύτερο βάθος. Το βαλανίδι φύτευσε βγάζοντας μεν ρίζα αλλά δεν μπόρεσε λόγω του μεγάλου βάθους να συνεχίσει την ανάπτυξή του. Στην μεγάλη συμπίεση, το σημείο που βρίσκονταν το βαλανίδι ήταν σταθερό (λόγω μεγάλης πίεσης) και δεν μετακινήθηκε στην πορεία (π.χ. λόγω ποτίσματος). Σύμφωνα με τους Gomez et al. (2002), η μέση συμπίεση εξασφαλίζει καλύτερη επαφή της ρίζας με το έδαφος. Η καλύτερη αυτή επαφή επιτρέπει τη μεγαλύτερη απορρόφηση νερού αλλά και θρεπτικών στοιχείων από τη ρίζα. Οι Bassett et al. (2005) βρήκαν ότι η επίδραση της συμπίεσης του εδάφους στην εκατοστιαία διακύμανση του μήκους της ρίζας των φυτών είναι χαμηλή. Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρουν και οι Alameda and Villar (2009), οι οποίοι, μελετώντας την επίδραση μέτριας συμπίεσης σε 17 διαφορετικά είδη δέντρων, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η συμπίεση αυτή έχει από θετική έως αδιάφορη επίδραση στην ανάπτυξη και τη βιομάζα των ειδών αυτών, αλλά αδιάφορη έως αρνητική επίδραση στην αρχιτεκτονική του φυτού και συγκεκριμένα στο ποσοστό της ρίζας. (RMR) Το χαμηλότερο αυτό ποσοστό ρίζας πιθανώς να έχει αρνητική επίδραση στην επιβίωση των ειδών σε ξηροφυτικά περιβάλλοντα (Lloret et al. 1999), αν και σύμφωνα με τους Fleming et al. (2006), μεγαλύτερο ρόλο για την επιβίωση παίζει η συνδυασμένη επίδραση της γενικότερης διαταραχής του εδάφους παρά αποκλειστικά η συμπίεση αυτή καθ' εαυτή. Μάλιστα, σύμφωνα με τους ίδιους ερευνητές, η συμπίεση του εδάφους ευνόησε την επιβίωση και ανάπτυξη κωνοφόρων φυτών ανεξάρτητα του κλίματος ή του είδους. Ενδιαφέροντα είναι και τα αποτελέσματα των Cubera et al. (2009), σύμφωνα με τους οποίους συμπίεση ακόμη και $1,62 \text{ Mg m}^{-3}$ δεν επηρέασε αρνητικά την ανάπτυξη του βλαστού φυτών *Quercus ilex* αν και είχε αρνητική επίπτωση στην ανάπτυξη της ρίζας. Επίσης, σε Φ.Π. παρόμοια με τη μέγιστη που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία, οι ρίζες των φυτών έφτασε τα 150 εκ. Στο μέλλον θα είχε ενδιαφέρον να μελετηθεί η επίδραση της συμπίεσης του εδάφους στην περαιτέρω αύξηση της βαλανιδιάς και ειδικά στην αρχιτεκτονική του φυτού αλλά και σε άλλες παραμέτρους που δεν ελέγχθηκαν στην παρούσα μελέτη.

Συμπεράσματα

Από τη εργασία αυτή προκύπτει ότι η συμπίεση του εδάφους δεν επηρεάζει τη φυτρωτικότητα των βαλανιδιών. Το έδαφος σε φυσική κατάσταση δεν επηρέασε τη φυτρωτικότητα και την ανάπτυξη των βαλανιδιών οπότε η χαμηλή αναγέννηση σε περιοχές στις οποίες το έδαφος δεν έχει υποστεί κάποια συμπίεση θα πρέπει να αποδοθεί σε άλλες αιτίες. Το ίδιο ισχύει για την έντονη συμπίεση και την επιβίωση των νεοφύτων. Τα αποτελέσματα αυτά είναι ιδιαίτερα σημαντικά, καθώς η συμπίεση του εδάφους δεν θα πρέπει να θεωρείται ως μία από τις αιτίες για τη χαμηλή αναγέννηση του είδους σε ορισμένες περιοχές.

Βιβλιογραφία

- Alameda D. and R. Villar. 2009. Moderate soil compaction: Implications on growth and architecture in seedlings of 17 woody plant species. *Soil & Tillage Research*, 103:325-331.
- Αθανασιάδης, Ν. 1986. «Δασική Βοτανική Μέρος II». Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη.
- Bassett I.E., R.C. Simcock, and N.D Mitchell. 2005. Consequences of soil compaction for seedling establishment for natural regeneration and restoration. *Austral. Ecol.*, 30(8):827-833.
- Cubera E., G. Moreno and A. Solla. 2009. *Quercus ilex* root growth in response to heterogeneous conditions of soil bulk density and soil NH₄-N content. *Soil & Tillage Research*, 103:16-22
- Fleming, R.L., R.F. Powers, N.W.Foster, J.M. Kranabetter, D.A. Scott, F. Ponder Jr., S.Berch, W.K. Chapman, R.D.Kabzems, K.H. Ludovici, D.M. Morris, D.S. Page-Dumroese, P.T. Sanborn, F.G. Sanchez, D.M. Stone and A.E. Tiarks. 2006. Effects of organic matter removal, soil compaction, and vegetation control on 5-year seedling performance: A regional comparison of Long-Term Soil Productivity sites *Canadian Journal of Forest Research*, 36(3): 529-550
- Frey B., J. Kremer, A. Rüdte, S. Sciacca, D. Matthies and P. Lüscher. 2009. Compaction of forest soils with heavy logging machinery affects soil bacterial community structure. *European Journal of Soil Biology*, 45:312-320.
- Gomez, A.G., R.F. Powers, M.J. Singer and W.R. Horwath. 2002. N uptake and N status in ponderosa pine as affected by soil compaction and forest floor removal. *Plant and Soil*, 242 (2):263-275
- Howitt, D, 2006 Στατιστική με το SPSS 13. Εκδ. Κλειδάριθμος, Αθήνα. σελ. 294.
- Kirby, M. 2007. Whither soil compaction research? *Soil tillage Res.*, 93:472-475.
- Kozlowski, T.T. 1999. Soil Compaction and Growth of Woody Plants. *Scad. J. For. Res.*, 14:596-619.
- Κολύβα-Μαχαίρα Φ. και Μπόρα-Σέντα Ε. 1998. Στατιστική Θεωρία και Εφαρμογές, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- Lloret, F., C. Casanovas and J. Peñuelas. 1999. Seedling survival of Mediterranean shrubland species in relation to root:shoot ratio, seed size and water and nitrogen use. *Functional Ecology* 13(2):210-216
- Παντέρα Α. και Β.Π. Παπαναστάσης. 2008. Φυτρωτικότητα της βάλανιδιάς (*Quercus ithaburensis* ssp. *macrolepis*) στο πεδίο. Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου με τίτλο «Λιβαδοπονία και Προστατευόμενες Περιοχές», 2-4 Οκτωβρίου 2008, Λεωνίδιο Αρκαδίας, σελ. 77-82.
- Pantera A., A. Papadopoulos G. Fotiadis and V.P. Papanastasis. 2008. Distribution and phytogeographical analysis of *Quercus ithaburensis* ssp. *macrolepis* in Greece. *Ecologia mediterranea*, 34:73-82.
- Ponder Jr., F. 2008. Nine-year response of hardwood understorey to organic matter removal and soil compaction. *Northern Journal of Applied Forestry*, 25(1):25-31
- Puerta-Piñero C., J.M. Gómez, and F.Valladares. 2007. Irradiance and oak seedling survival and growth in a heterogeneous environment. *Forest Ecology and Management*, 242: 462-469.
- Ραυτογιάννης Ι., Α. Παντέρα, και Χ. Αποστόλου. 2008. Οικοφυσιολογική συμπεριφορά φυτάρων *Q. ithaburensis* και *Q. pubescens* μετά από πυρκαγιά. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, Σειρά II, Τόμος 19(2):44-49.
- Urbietta, I.R., I.M. Pérez-Ramos, M.A. Zavala, T. Marañón, R.K. Kobe. 2008. Soil water content and emergence time control seedling establishment in three co-occurring Mediterranean oak species. *Canadian Journal of Forest Research*, 38(9):2382-2393.

Williamson J.R. and W.A. Neilsen. 2000. The influence of forest site on rate and extent of soil compaction and profile disturbance of skid trails during ground-based harvesting. Can. J. For. Res., 30:1196–1205.

Soil compaction effects on the germination and growth of valonia oak seedlings (*Quercus ithaburensis* ssp. *macrolepis*)

A. Pantera¹, C. Genitsaropoulos², G. Fotiadis¹ and A. Mertzanis¹

¹ Department of Forestry and Management of Natural Environment, Technological Education Institute of Lamia, 36100 Karpenisi, Greece

² University of Central Greece, Lamia

Summary

The effect of soil compaction on the germination and growth of valonia oak, a promising for reforestation practices species, was studied in this paper. Soil compaction is considered as a key factor affecting the success of a reforestation and has not being studied for the particular species so far. For that purpose, an experiment was conducted under controlled conditions where acorn germination and seedlings survival was recorded under three different conditions: with normal soil bulk density equal to 0,7 g/cm³, with medium of 1,1 g/cm³ and high soil compaction of 1,4 g/cm³. It is concluded that acorn germination is not affected by soil compaction. Similarly, soil under normal conditions and under high compaction does not affect the growth of the seedlings. On the contrary, medium soil compaction negatively affected seedlings survival.

Key words: acorns, bulk density, regeneration, reforestation

Έρευνα φυτοποικιλότητας του έλους Μεταμόρφωσης του Σωτήρος Ν. Καρδίτσας

Ι.Η. Τσίτρα¹, Α.Ε. Τάξος¹, Γ. Φωτιάδης², Ι. Καζόγλου¹ και Μ. Βραχνάκης¹

¹ Τμήμα Δασοπονίας και Δ.Φ.Π., ΤΕΙ Λάρισας Τ.Κ. 43100 Καρδίτσα, e-mail: ioannats@gmail.com

² Τμήμα Δασοπονίας και Δ.Φ.Π., ΤΕΙ Καβάλας Τ.Κ. 66100 Δράμα

Περίληψη

Οι κυρίαρχοι τύποι κάλυψης γης στην πεδινή Θεσσαλία περιορίζονται σε καλλιεργούμενα γεωργικά εδάφη, βοσκόμενες εκτάσεις, οικισμούς και μια στενή λωρίδα παραποτάμιας βλάστησης κατά μήκος του Πηνειού και των παραποτάμων του. Οι εκτάσεις και οι μικροθέσεις εκείνες που απέμειναν μέχρι σήμερα και συνεχίζουν να φιλοξενούν πρωτογενή οικολογικά στοιχεία της Θεσσαλίας είναι ελάχιστες. Επομένως, η οικολογική αξία του έλους Μεταμόρφωσης εντείνεται αν συνυπολογιστεί ότι στα πεδινά του νομού Καρδίτσας οι περισσότερες εκτάσεις μέχρι και τον προηγούμενο αιώνα ήταν ελώδεις ή εποχικά κατακλυζόμενες από πλημμυρικά ύδατα. Στην περιοχή έρευνας εντοπίζονται πέντε τύποι οικοτόπων Natura 2000. Οι τύποι βλάστησης διακρίνονται σε ποολίβαδα, καλαμιώνες και μικτή (ενδιάμεση) βλάστηση. Ο σκοπός της εργασίας είναι να καταδείξει, στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό, τη χλωριδική ποικιλότητα του Έλους Μεταμόρφωσης του Σωτήρος Ν. Καρδίτσας. Συγκεκριμένα αναλύθηκε και ποσοτικοποιήθηκε η χλωριδική ποικιλότητα των τριών κυρίαρχων τύπων βλάστησης (ποολίβαδο, καλαμιώνας, μικτός τύπος χερσαίας βλάστησης) με τη χρήση δεικτών. Η έρευνα έδειξε ότι το ποολίβαδο υποστηρίζει μεγαλύτερο συνολικό αριθμό φυτικών ατόμων (αφθονία), έναντι των άλλων τύπων βλάστησης που μελετήθηκαν (καλαμιώνες και μικτός τύπος βλάστησης), ενώ ο μικτός τύπος υποστηρίζει μεγαλύτερο αριθμό φυτικών ειδών (καταγραφόμενο και μαθηματικά εκτιμώμενο) (πλούτος ειδών), έναντι των άλλων τύπων βλάστησης. Η έρευνα αυτή πρέπει να ακολουθηθεί από σειρά άλλων ερευνών και μελετών ώστε να τεθούν οι όροι προστασίας, διαχείρισης και ανάδειξης ενός τόσο σημαντικού οικοσυστήματος.

Λέξεις κλειδιά: φυτοποικιλότητα, έλη, δείκτες ποικιλότητας, Θεσσαλία

Εισαγωγή

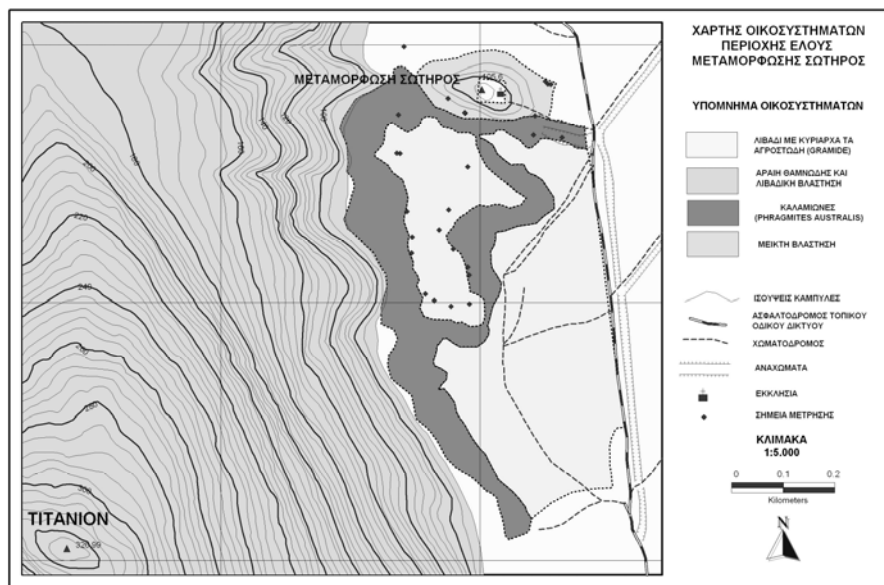
Η λεκάνη της Μεσογείου στο σύνολό της θα πρέπει να θεωρείται υποψήφια περιοχή για «διατήρηση» (conservation) λόγω του τεράστιου αριθμού (περίπου 13.000) ενδημικών ειδών (Myers et al. 2000). Η ιστορία των χωρών της Μεσογείου είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τους υγροτόπους. Στη διάρκεια του τελευταίου αιώνα, ο αυξανόμενος πληθυσμός και η κυριαρχία μη αειφορικών αντιλήψεων που διέπουν την άσκηση δραστηριοτήτων όπως η καλλιέργεια φυτών, η εκτροφή ζώων, η δόμηση οικισμών, κ.λπ. προκάλεσαν σημαντική συρρίκνωση ή και απώλειες των υγροτόπων της Μεσογείου. Υπολογίζεται ότι τα δύο τρίτα περίπου της έκτασής τους αποξηράνθηκαν, ενώ η κατάσταση του μεγαλύτερου μέρους των εναπομεινάντων υγροτόπων επιδεινώνεται (Ζαλίδης και συν. 2002).

Η οικολογική σημασία των υγροτόπων είναι ιδιαίτερα σημαντική. Σε χώρες όπως η Ελλάδα, οι μικροί υγρότοποι αποτελούν ζωτικούς σταθμούς για τα μεταναστευτικά πουλιά, λειτουργούν ως βοηθητικά καταφύγια στην ευρύτερη περιφέρεια των μεγάλων υγροτόπων, ιδιαίτερα σε ορισμένες έκτακτες περιπτώσεις (ξηρασία, κ.ά.) και έχουν μεγάλη σημασία ως τόποι αναψυχής, ιδίως σε περιοχές που βρίσκονται μακριά από τη θάλασσα (Μπρουζιώτης 2007). Ειδικότερα για τη Θεσσαλία, αξίζει να γίνει ειδική προσπάθεια διατήρησης και αναβάθμισης των μικρών υγροτόπων, που είναι θεμελιώδους σημασίας για τους μικρούς οικισμούς των οποίων το δομημένο περιβάλλον και γενικότερα η ανάπτυξη μιμείται σταθερά

το κακό πρότυπο των μεγάλων πόλεων. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να καταδείξει, στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό, τη φυτοποικιλότητα και τα συστατικά της, του Έλους Μεταμόρφωσης του Σωτήρος Ν. Καρδίτσας, ως στοιχεία σημαντικής περιβαλλοντικής αξίας.

Περιοχή έρευνας – Υλικά και μέθοδοι

Η περιοχή του Έλους Μεταμόρφωσης του Σωτήρος Ν. Καρδίτσας βρίσκεται στο ΒΔ τμήμα του Νομού Καρδίτσας (Εικόνα 1). Η έκταση του έλους σήμερα είναι 60 στρ., στους ανατολικούς πρόποδες του Τιτάνιου Όρους, η δε πλούσια βλάστηση και η υδρόβια ζωή του έχει περιοριστεί. Πολλά είδη υδρόβιας ζωής έχουν εκλείψει από τη χρήση φυτοφαρμάκων στις γύρω καλλιέργειες και από μολυσμένα ύδατα που καταλήγουν στο έλος τους θερινούς μήνες. Η βόσκηση που ασκείται στην περιοχή είναι συνεχής όλο το χρόνο από 150 περίπου μικρά ζώα (κυρίως πρόβατα).



Εικόνα 1. Χάρτης προσανατολισμού της περιοχής έρευνας του Έλους Μεταμόρφωσης του Σωτήρος Ν. Καρδίτσας.

Στην ευρύτερη περιοχή εντοπίζονται οι παρακάτω τύποι οικοτόπων του Δικτύου Natura 2000 (Αλεξανδροπούλου και συν. 2005):

- Ευτροφικές φυσικές λίμνες με βλάστηση τύπου Magnopotamion ή Hydrocharition (κωδ. 3150). Ο τύπος καλύπτει πολύ μικρή έκταση στην περιοχή έρευνας. Κυριαρχεί το υδρόφυτο *Lemna minor*, ενώ χαρακτηριστική είναι και η έντονη παρουσία χλωροφυκών ενδεικτική του ευτροφισμού των υδάτων.

- Ποταμοί της Μεσογείου με περιοδική ροή (κωδ. 3290). Βρίσκεται σε στενή γειτνίαση με τον προηγούμενο τύπο και επίσης καλύπτει μικρή έκταση στην περιοχή. Κυριαρχεί το *Ceratophyllum demersum* με μικρή παρουσία του *Alisma lanceolatum* και της *Sagittaria sagittifolia*.

- Φρύγανα με *Sarcopoterium spinosum* (κωδ. 5420). Είναι ο μεγαλύτερος σε έκταση τύπος, ιδιαίτερα υποβαθμισμένος λόγω της υπερβόσκησης. Χαρακτηριστική είναι και η έντονη διάβρωση αφού σε πολλά σημεία έχει αποκαλυφθεί το μητρικό πέτρωμα. Κυριαρχούν τα *Ballota acetabulosa*, *Micromeria juliana*, *Dactylis glomerata*, κ.ά.

- Ψευδοστέπες με γράσταις και ετήσιες πόες (Thero-Brachypodietea) (κωδ. 6220/οικότοπος προτεραιότητας). Καλύπτει σημαντική έκταση, με σημάδια έντονης βόσκησης. Κυριαρχούν τα *Bromus hordeaceus*, *Lolium rigidum*, κ.ά..

- Καλαμώνες (κωδ. 72A0). Αναπτύσσεται σε στάσιμα και ρέοντα ύδατα. Κυριαρχεί το *Phragmites australis* και κατά τόπους τα *Typha domingensis*, *Sparganium erectum* ssp. *neglectum* και *Scirpus maritimus*.

Για την επίτευξη των στόχων της έρευνας διεξήχθη συγκέντρωση στοιχείων χλωριδικής ποικιλότητας από διακριτούς οικοτόπους του Έλους Μεταμόρφωσης. Συγκεκριμένα από τη φυσιογνωμία της επικρατούσας βλάστησης διακρίθηκαν τρεις τύποι: α) καλαμιώνας, με κυριαρχία υγροτοπικής βλάστησης (αντιστοιχεί στον οικοτόπο 72A0), β) ποολίβαδο, με κυριαρχία αγρωστωδών (αντιστοιχεί στον οικοτόπο 6220), και γ) μικτός τύπος βλάστησης, με σαφώς διακριτή ορόφωση δένδρων και θάμνων.

Τα στοιχεία χλωριδικής ποικιλότητας συλλέχθηκαν τον Ιούνιο του 2009. Συγκεκριμένα εφαρμόστηκαν μεταλλικά πλαίσια 50 x 50 cm (με κάθε πλαίσιο χωρισμένο σε 25 μικρότερα πλαίσια), τοποθετημένα σε τυχαίες θέσεις (7 στον καλαμιώνα, 11 στο ποολίβαδο και 9 στο μικτό τύπο). Οι θέσεις συλλογής στοιχείων σημειώνονταν σε χάρτη με τη βοήθεια GPS (Εικόνα 1). Για κάθε μεγάλο πλαίσιο γινόταν η καταγραφή των φυτικών ειδών και της αφθονίας τους σε ειδικά διαμορφωμένο φύλο περιγραφής. Ως αφθονία (abundance) ενός είδους, δηλ. ο αριθμός ατόμων ενός είδους που εντοπίζονται εντός του πλαισίου, ορίζεται ο αριθμός των μικρότερων πλαισίων τα οποία περιέχουν άτομα του είδους (Vrahnakis et al. 2010). Ο τρόπος αυτός καταγραφής της αφθονίας των ειδών παρουσιάζει το μειονέκτημα υποεκτίμησης της αφθονίας ειδών με πάνω από 25 άτομα, όμως έχει το πλεονέκτημα της σημαντικής εξοικονόμησης χρόνου, καθώς η ακριβής καταγραφή των ατόμων κάθε είδους πολλές φορές είναι αδύνατη, είτε γιατί παραλείπονται άτομα, είτε γιατί υπερεκτιμάται ο αριθμός ατόμων όταν το είδος εκπτύσσει στόλונες και ριζώματα.

Στη συνέχεια υπολογίστηκαν, με τη βοήθεια δεικτών, οι χαρακτηριστικότεροι παράμετροι της φυτοποικιλότητας: η αφθονία, ο πλούτος ειδών, η κυριαρχία, η ποσοτική έκφρασή της φυτοποικιλότητας και η ομοιομορφία κατανομής των ατόμων σε κάθε είδος. Για όλους τους τύπους βλάστησης έγιναν στατιστικές συγκρίσεις με το τεστ τυχαιοποίησης του Solow (1993) και στο τέλος κατατάχθηκαν οι τρεις φυτοκοινότητες αναλόγως της φυτοποικιλότητάς τους βάση του διαγράμματος του Renyi (1961). Για την ανάλυση των στοιχείων και τον υπολογισμό των δεικτών της φυτοποικιλότητας, κατασκευάστηκαν ειδικές βάσεις δεδομένων CSV αρχείων (ορειοθετημένα με κόμματα) (*.csv) στο εξειδικευμένο πρόγραμμα Species Diversity and Richness (ver. 4.0) της PISCES Conservation Ltd (2006), σχεδιασμένο από τους Dr R.M.H. Seaby και Dr P.A. Henderson.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Συνολικά καταγράφηκαν 59 φυτικά είδη, με 24 είδη παρόντα στο ποολίβαδο, 21 στον καλαμιώνα, και 36 στο μικτό τύπο βλάστησης. Το ποολίβαδο υποστηρίζει μεγαλύτερο συνολικό αριθμό φυτικών ατόμων (αφθονία) (369), ακολουθούμενο από το μικτό τύπο βλάστησης (339) και τον καλαμιώνα (218). Κοινό είδος και στους τρεις τύπους βλάστησης είναι το *Cynodon dactylon*. Οι τιμές αφθονίας του όμως παρουσιάζονται σημαντικά υψηλότερες στο ποολίβαδο (244), με τους άλλους δύο τύπους να έχουν τις ίδιες περίπου τιμές (94 ο καλαμιώνας και 92 ο μικτός τύπος βλάστησης). Ο μικτός τύπος βλάστησης υποστηρίζει στατιστικώς σημαντικά μεγαλύτερη τιμή χλωριδικής ποικιλότητας, ακολουθούμενη από τον καλαμιώνα και το ποολίβαδο, όταν αυτή εκφράζεται με τους δείκτες των Shannon-Weiner, Simpson, Margalef, McIntosh, Brilluin, Q-στατιστικής και Menhinick (Πίνακας 1).

Ο μικτός τύπος βλάστησης υποστηρίζει στατιστικώς σημαντικά μεγαλύτερη τιμή ομοιομορφίας κατανομής των ατόμων των ειδών σε κάθε είδος (evenness), ακολουθούμενη από τον καλαμιώνα και το ποολίβαδο, όταν αυτή εκφράζεται με τους δείκτες των Pielou, McIntosh, Brilluin, Heip, Simpson, Camargo, Smith and Wilson (1-D), Smith and Wilson (-ln(D)), Shannon minimum και Gini (στην περίπτωση των δύο τελευταίων δεικτών χωρίς στατιστικό έλεγχο) (Πίνακας 2).

Πίνακας 1. Δείκτες ποσοτικής έκφρασης της φυτοποικιλότητας και συγκρίσεις αυτών σύμφωνα με το test τυχαιοποίησης του Solow (1993) για τους τρεις τύπους βλάστησης.

Δείκτης Ποικιλότητας	Ποολίβαδο	Μικτή βλάστηση	Καλαμιώνας
Shannon-Weiner	1,557a*	2,806c	1,912b
Simpson	2,251a	8,833c	4,028b
Margalef	3,889a	6,195b	3,547a
McIntosh	0,351a	0,698c	0,535b
Brilluin	1,460a	2,629c	1,778b
Q-στατιστική	6,981b	14,770c	5,319a
Menhinick	1,248a	2,025b	1,374a

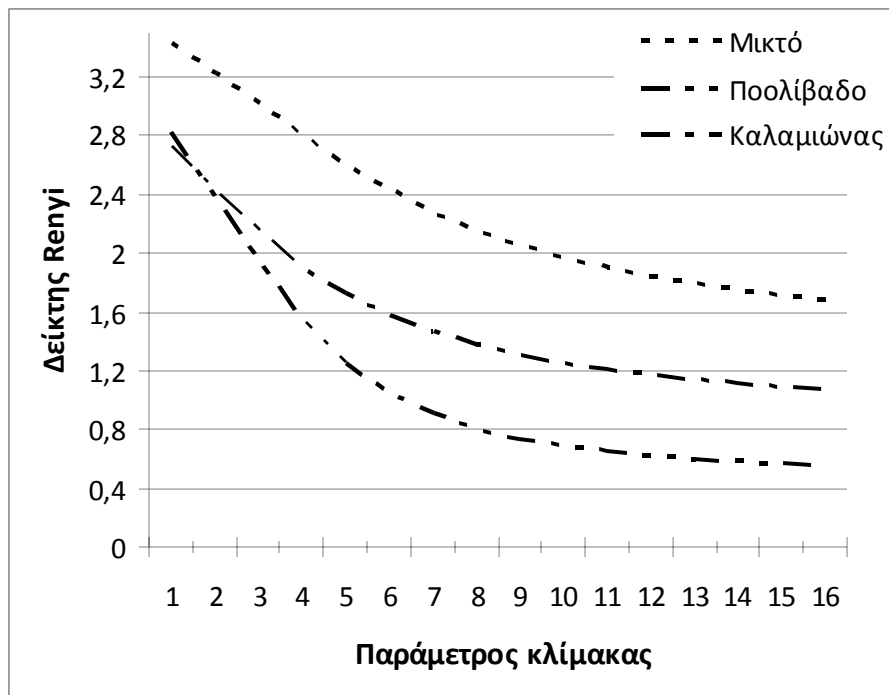
*Τιμές των δεικτών ποικιλότητας ακολουθούμενες από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν μεταξύ τους σημαντικά για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Πίνακας 2. Δείκτες ομοιομορφίας και συγκρίσεις αυτών σύμφωνα με το test τυχαιοποίησης του Solow (1993) για τους τρεις τύπους βλάστησης.

Δείκτης Ομοιομορφίας	Ποολίβαδο	Μικτή βλάστηση	Καλαμιώνας
Pielou	0,490a*	0,777c	0,638b
McIntosh	0,418a	0,789c	0,642b
Brilluin	0,480a	0,774c	0,632b
Heip	0,163a	0,432c	0,304b
Simpson	0,094a	0,239c	0,201b
NHC	0,130a	0,163a	0,131a
Camargo	0,512a	0,829c	0,722b
Smith and Wilson (B)	0,361a	0,469b	0,352a
Smith and Wilson (1-D)	0,578a	0,909c	0,788b
Smith and Wilson (-lnD)	0,254a	0,597c	0,460b

*Τιμές των δεικτών ομοιομορφίας ακολουθούμενες από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν μεταξύ τους σημαντικά για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Το διάγραμμα κατάταξης των φυτοκοινοτήτων κατά τη χλωριδική τους ποικιλότητα (διάγραμμα του Renyi) δείχνει ότι ο μικτός τύπος βλάστησης υποστηρίζει σημαντικά υψηλότερη ποικιλότητα έναντι των άλλων δεικτών για όλες τις τιμές των παραμέτρων που ελέγχθησαν (Εικόνα 2). Αυτό αντανακλάται και στην Εικόνα 2 καθώς η καμπύλη μεταβολής των τιμών του δείκτη σε σχέση με τις τιμές της παραμέτρου για την περίπτωση του μικτού τύπου βλάστησης βρίσκεται τοποθετημένη πάντα υψηλότερα των αντίστοιχων καμπυλών των άλλων τύπων βλάστησης. Επίσης, με εξαίρεση πολύ χαμηλές τιμές του δείκτη ($<0,5$) ο καλαμιώνας είναι πιο ποικίλος έναντι του ποολίβαδου.



Εικόνα 2. Διάγραμμα κατάταξης των φυτοκοινοτήτων των τριών τύπων βλάστησης κατά τη φυτοποικιλότητά τους (διάγραμμα Renyi).

Τα αποτελέσματα από την έρευνα στο Έλος Μεταμόρφωσης δείχνουν ότι ο οικοτονικός τύπος βλάστησης (μικτός) μεταξύ του ποολίβαδου και του καλαμιώνας συντηρεί τα υψηλότερα επίπεδα ποικιλότητας, γεγονός που είναι σύμφωνο και με άλλες έρευνες που έχουν διεξαχθεί σε μεσογειακά περιβάλλοντα, τόσο για τη φυτοποικιλότητα (Juge and Lachavanne 1997) όσο και για τη ζωοποικιλότητα (Imaz et al. 2002). Παράλληλα καταδεικνύεται πως παρά τις έντονες πιέσεις που δέχεται αυτό το υγροτοπικό (κυρίως) οικοσύστημα παρουσιάζει αρκετά πλούσια χλωριδική ποικιλότητα. Η προστασία και ανάδειξη οικοσυστημάτων, που διατηρούν ακόμη τα πρωτογενή τους χαρακτηριστικά, μέσα σε ένα τοπίο που κυριαρχούν οι γεωργικές μονοκαλλιέργειες, όπως είναι ο Θεσσαλικός κάμπος, κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική (Μπρουζιώτης 2007). Ο σημαντικότερος λόγος για τον οποίο αξίζει να διατηρηθούν οι μικροί υγροτόποι είναι η υποστήριξη της βιοποικιλότητας. Η περαιτέρω διερεύνηση για την ένταξη αυτών των εναπομεινάντων συστημάτων στο πλαίσιο προστασίας του Δικτύου «Φύση (Natura) 2000» και η από κοινού σχετική δέσμευση των τοπικών φορέων για την εφαρμοσμένη προστασία και διαχείριση τους κρίνεται επιβεβλημένη.

Βιβλιογραφία

- Αλεξανδροπούλου, Ε., Α. Λουκάτος, Ν. Μασινάς, Γ. Μπάζος, Θ. Μπακαβέλος, Θ. Μπρουζιώτης, Δ. Νταλής, Κ. Παλαιοχωρίτης, Β. Παππάς, Μ. Πραγιάτη, Ν. Ραδέα, Π. Τουρναβίτη, Κ. Φουντούλης και Β. Χατζηβαρσάμης. 2005. Προστασία, Διαχείριση και Ανάδειξη Έλους Μεταμόρφωσης του Σωτήρος. Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη Έλους Μεταμόρφωσης Σωτήρος. Αναπτυξιακή Καρδίτσας Εταιρία (ΑΝ.ΚΑ. Α.Ε.), ΕΠΕΜ. Α.Ε., ΟΙΚΟΣ- Διαχείριση Φυσικού Περιβάλλοντος ΕΠΕ.
- Imaz, A., M.A. Hernández, A.H. Ariño, I. Armendáriz and R. Jordana. 2002. Diversity of soil nematodes across a Mediterranean ecotone. *Applied Soil Ecology*, 20: 191-198.
- Juge, R. and J.-B. Lachavanne. 1997. Patterns and regulation of plant diversity in lacustrine ecotones, p. 109-142. In: *Biodiversity and land-inland water ecotones*. (J.-B. Lachavanne

- and R. Juge, eds). Man and Biosphere Series, Vol. 18. UNESCO and the Parthenon Publishing Group, N.Y., USA.
- Μπρουζιώτης, Θ. 2007. Έρευνα των δυνατοτήτων κατασκευής τεχνητού υδροβιότοπου στη ζώνη μεταβολής της στάθμης του νερού της λίμνης Ν. Πλαστήρα. Μεταπτυχιακή Διατριβή. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Γεωπονίας, Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος. Βόλος, σελ. 10-13.
- Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B da Fonseca and J. Kent 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- Rényi, A. 1961. On measures of entropy and information. *Mathematical Statistics and Probability*. p. 547-561. In: *Proceedings of the 4th Berkley Symposium*, Vol. 1. Berkley, CA. University of California Press.
- Solow, A.R. 1993. A simple test for change in community structure. *Journal of Animal Ecology*, 62(1): 191-193.
- Vrahnakis, M.S., G. Fotiadis, Th. Merou and Y.E. Kazoglou. 2010. Improvement of plant diversity and methods for its evaluation in Mediterranean basin grasslands. *Options Méditerranéennes (A)*, 92: 225-236.
- Ζαλίδης, Γ.Χ., Τ.Λ. Crisman και Π.Α. Γεράκης (συντ. έκδοσης) 2002. Αποκατάσταση Μεσογειακών Υγροτόπων. ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. Αθήνα και Ε.Κ.Β.Υ. Θέρμη, σελ 13-22.

Floristic diversity of the marsh of Metamorphosi Sotiros in Municipality of Karditsa

I.H. Tsitra¹, A.E. Taxos¹, G. Fotiadis², Y. Kazoglou¹ and M. Vrahnakis¹

¹ School of Forestry and M.N.E., TEI of Larissa, GR-43100, Karditsa, e-mail: ioannats@gmail.com

² School of Forestry and M.N.E., TEI of Kavala, GR-66100, Drama

Summary

Agricultural lands, rangelands, settlements, and narrow stripes of riparian vegetation alongside the river Pinios are the dominant land cover types of the lowlands of Thessaly region. The areas and microsites that are still hosting primary ecological elements are very few. The study area is the marsh of “Metamorphosi Sotiros” (Prefecture of Karditsa) that hosts five Natura 2000 habitat types. With respect to their use, three vegetation types are distinguished: 1) grasslands, 2) reedbeds, and 3) a mixed (intermediate) type with terrestrial vegetation. The objectives of the study were to indicate the levels of floristic diversity, in a comparative manner, of these land use types, and to explore the structural components of floristic diversity by using a series of diversity indices. It was found that the grassland sustains the highest species abundance, while the mixed type sustains the highest species richness. The need to include this specific area under the protection status of the Natura 2000 network -is further discussed.

Key words: floristic diversity, marshes, diversity indices, Thessaly

Αξιολόγηση των χορτοδοτικών ψυχανθών ηδύσαρου και περσικού τριφυλλιού στην περιοχή της Άρτας

Π. Παπαστυλιανού¹, Σ. Κανδρέλης², Χ. Ζινδριλής², Α. Ευθυμίου², Π. Γάτσιος² και Φ. Αντωνόπουλος²

¹ Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, ΓΠΑ, 11855 Αθήνα, e-mail: pppastyl@aua.gr

² Εργαστήριο Τεχνολογίας Λιβαδοπονικών Συστημάτων και Οικολογίας, Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, ΑΤΕΙ Ηπείρου

Περίληψη

Στις Μεσογειακές περιοχές οι φθινοπωρινές χορτοδοτικές καλλιέργειες χαρακτηρίζονται από μειωμένους ρυθμούς αύξησης και μικρή ανάπτυξη φυτείας με αποτέλεσμα τη μειωμένη κάλυψη των διατροφικών αναγκών των αγροτικών ζώων στη διάρκεια των χειμερινών μηνών και στις αρχές της άνοιξης. Σκοπός της εργασίας ήταν η σύγκριση των αποδόσεων σε ξηρή μάζα και της αναλογίας ξηρού βάρους φύλλων προς στελέχη των χορτοδοτικών ψυχανθών ηδύσαρου (*Hedysarum coronarium* L.) και περσικού τριφυλλιού (*Trifolium resupinatum* L.) που σπάρθηκαν σε τρεις διαφορετικές ημερομηνίες σποράς το φθινόπωρο. Στο χρονικό διάστημα Φεβρουαρίου – Ιουλίου πραγματοποιήθηκαν δύο κοπές για το ηδύσαρο και τέσσερις κοπές για το περσικό τριφύλλι. Γενικά η όψιμη σπορά και στα δύο φυτικά είδη παρουσίασε μειωμένη απόδοση και μικρότερη αναλογία ξηρού βάρους φύλλων προς στελέχη συγκριτικά με την πρόιμη. Μέσα σε κάθε σπορά παρατηρήθηκαν αυξημένες αποδόσεις στις πρόιμες κοπές.

Λέξεις κλειδιά: *Hedysarum coronarium*, *Trifolium resupinatum*, χρόνοι σποράς, αποδόσεις, LSWR

Εισαγωγή

Ο ρόλος και η σημασία των χορτοδοτικών ψυχανθών στην παραγωγή κτηνοτροφικών προϊόντων είναι τεκμηριωμένος, τόσο στις περιοχές με μεσογειακό κλίμα όσο και σε εκείνες με ηπειρωτικό. Τα σπουδαιότερα πλεονεκτήματα των ψυχανθών περιλαμβάνουν αζωτοδεσμευτική ικανότητα, υψηλή διατροφική αξία για τα ζώα, βελτίωση της εδαφικής δομής και μείωση της διάβρωσης του εδάφους. Αποτέλεσμα όλων αυτών των πλεονεκτημάτων είναι η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και της μόλυνσης του περιβάλλοντος, η αύξηση της βιοποικιλότητας καθώς και η βελτίωση αειφορίας της γεωργικής παραγωγής (Molle et al. 2008). Οι περισσότερες μελέτες έχουν εστιαστεί σε είδη όπως η μηδική, το αλεξανδρινό και το λειμώνιο τριφύλλι, ενώ η έρευνα σε λιγότερο γνωστά είδη που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ιδιαίτερα σε συστήματα χαμηλών εισροών και στη βιολογική κτηνοτροφία είναι περιορισμένη (Rochon et al. 2004, Sulas 2005, Sölter et al. 2007). Ειδικότερα, τα φθινοπωρινά χορτοδοτικά ψυχανθή έχουν ιδιαίτερη σημασία στις ξηρές και ημίξηρες Μεσογειακές περιοχές, όπου το χειμώνα και νωρίς την άνοιξη η παραγωγή κτηνοτροφικών προϊόντων συχνά περιορίζεται από τη χαμηλή διαθεσιμότητα βοσκήσιμης ύλης στα λιβάδια, που σχετίζεται με το μειωμένο ρυθμό αύξησης των φυτικών ειδών λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών και της μειωμένης φωτοπερίόδου. Παρόλο που τα φυτά αυτά καλύπτουν μικρή έκταση, αποτελούν σημαντικό τμήμα των χορτοδοτικών πόρων και χρησιμοποιούνται κυρίως για παραγωγή βιομάζας χλωρής ή ενσιρωμένης και λιγότερο για βόσκηση (Papanastasis and Mansat 1996, Kandrelis and Koutsoukis 2010). Επιπροσθέτως, για τη μεγιστοποίηση της παραγωγής πρέπει να χρησιμοποιούνται φυτικά είδη και ποικιλίες

που προσαρμόζονται στο συγκεκριμένο περιβάλλον με ικανότητα ταχείας ανάπτυξης στα τέλη του χειμώνα έτσι ώστε να εξασφαλιστεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερη περίοδος κάλυψης των αναγκών σε ζωοτροφές (Martiniello and Ciola 1993).

Στην παρούσα εργασία επιλέχθηκαν δύο φυτικά είδη χαμηλών απαιτήσεων σε εισροές, το ηδύσαρο που απαντάται μόνο σε αυτοφυή μορφή στη χώρα μας και το καλλιεργούμενο περσικό τριφύλλι. Το ηδύσαρο (*Hedysarum coronarium* L.), ένα διετές ποώδες φθινοπωρινό χορτοδοτικό ψυχανθές, καλλιεργείται στις Μεσογειακές χώρες (π.χ. στην Ιταλία, όπου κατέχει τη δεύτερη θέση μετά τη μηδική, Ισπανία, Αλγερία και Τυνησία), καθώς και στη Νότιο Αμερική, Νέα Ζηλανδία και Αυστραλία με υψηλή παραγωγή σε ξηρή μάζα (1.400 kg/στρ. ανά καλλιεργητική περίοδο). Προσαρμόζεται άριστα σε ημίξηρες συνθήκες, αργιλώδη και ασβεστούχα εδάφη. Η βιομάζα χαρακτηρίζεται από υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (30g N/kg ξηρής ουσίας), πεπτικότητα ξηρής μάζας πάνω από 70% και μέτρια συγκέντρωση συμπυκνωμένων ταννινών (25-45 g/kg ξηράς ουσίας) που προλαμβάνουν τον τυμπανισμό των διατρεφόμενων ζώων και έχουν αντιελμινθικές ιδιότητες (Annicchiarico et al. 2008). Το περσικό τριφύλλι (*Trifolium resupinatum* L.) είναι ετήσιο ποώδες φυτό φθινοπωρινής σποράς, απαντάται σε βοσκοτόπους και καλλιεργούμενες εκτάσεις σε όλη την Ελλάδα. Μπορεί να αναπτυχθεί σε κατακλυσμένα και μέτρια αλατούχα εδάφη, σε ημίξηρες Μεσογειακές περιοχές και χρησιμοποιείται σε αμιγείς καλλιέργειες ή σε συγκαλλιέργεια με άλλα ψυχανθή ή αγρωστώδη για παραγωγή βιομάζας ή βόσκησης (Martiniello and Ciola 1993). Στη χώρα οι αποδόσεις σε ξηρή μάζα ανέρχονται σε 500 kg/στρ. σε ξηρική και 1.500 kg/στρ. σε αρδευόμενη καλλιέργεια (Κοντσιώτου 1992).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν: α) η σύγκριση της παραγωγικότητας των χορτοδοτικών ψυχανθών ηδύσαρου και περσικού τριφυλλίου στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής της Άρτας και β) η διερεύνηση της επίδρασης των διαφορετικών εποχών σποράς στις αποδόσεις σε ξηρή μάζα και στην αναλογία ξηρού βάρους φύλλων προς στελέχη.

Μέθοδοι και υλικά

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε πειραματικό αγρό του Εργαστηρίου Τεχνολογίας Λιβαδοπονικών Συστημάτων και Οικολογίας του Γ.Ε.Ι. Ηπείρου στην περιοχή της Άρτας (39° 12 Β, 20° 54 Α) σε υψόμετρο 50m από τη θάλασσα στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου 2008-2009. Αξιολογήθηκαν τα χορτοδοτικά ψυχανθή ηδύσαρο (*Hedysarum coronarium* L. cv. Carmen) και περσικό τριφύλλι (*Trifolium resupinatum* L. cv. Laser). Το έδαφος ήταν ιλύδες (83,7% ιλύς, 8,4% άμμος και 7,9% άργιλος) με pH 7,7 και περιεκτικότητες 23mg kg⁻¹ σε P (μέθοδος Olsen), 250mg kg⁻¹ σε K και 4,62% σε οργανική ουσία. Το πειραματικό σχέδιο που επιλέχθηκε ήταν των ομάδων με υπο-ομάδες (split-plot design) με τρεις επαναλήψεις. Στις ομάδες αντιστοιχούσαν τα δύο φυτικά είδη και στις υπο-ομάδες οι τρεις εποχές σποράς που κλιμακώθηκαν σε 20ήμερα διαστήματα ξεκινώντας από την 1^η Οκτωβρίου. Η ποσότητα σπόρου που χρησιμοποιήθηκε σε κάθε πειραματικό τεμάχιο διαστάσεων 3x3 m ήταν 4,56 και 1,15 kg/στρ. για το ηδύσαρο και το περσικό τριφύλλι αντίστοιχα, μετά από ανάμειξη με λεπτόκοκκη άμμο, ώστε να επιτευχθεί ομοιόμορφη διασπορά. Για την αντιμετώπιση των ζιζανίων πραγματοποιήθηκε στα τέλη Οκτωβρίου μεταφυτρωτική ζιζανιοκτονία με Fusilade (Fluazifop-P-Butul 12,5%) σε δόση 250 cm³/στρ. Στο χρονικό διάστημα Φεβρουαρίου-Ιουλίου πραγματοποιήθηκαν δύο κοπές για το ηδύσαρο και τέσσερις κοπές για το περσικό τριφύλλι, όταν τα φυτά βρίσκονταν στην αρχή της άνθισης, στο στάδιο των 5-10% ανθισμένων στελεχών (εκτός από την πρώτη κοπή, που τα φυτά βρίσκονταν σε πλήρη ανάπτυξη πριν το στάδιο της άνθισης). Σε κάθε πειραματικό τεμάχιο μετρήθηκε η πυκνότητα των φυτών (αριθμός στελεχών/m²) μετά την ανάδυση των φυτών και μετά από κάθε κοπή καθώς και η απόδοση σε ξηρό βάρος (ξηράνση στους 80°C για 48 ώρες). Σε κάθε περίπτωση χρησιμοποιήθηκε μεταλλικό πλαίσιο 50x50 cm. Η αναλογία

φύλλων προς στελέχη (LSWR) υπολογίστηκε σε 50 τυχαία επιλεγμένα στελέχη από κάθε πειραματικό τεμάχιο.

Πίνακας 1. Μέσες μηνιαίες τιμές της μέσης θερμοκρασίας (°C) και των αθροιστικών κατακρημνισμάτων (mm) στο χρονικό διάστημα 2008 – 2009 και μέσοι όροι 30ετίας (1977-2007) στην περιοχή της Άρτας (ΕΑΑ 2010).

Μήνες	Θερμοκρασία			Κατακρημνίσματα		
	2008	2009	Μ.Ο. 30ετίας	2008	2009	Μ.Ο. 30ετίας
Ιανουάριος	9,5	10,4	13,3	101,2	378,6	119,8
Φεβρουάριος	9,7	8,7	14,1	46,4	157,0	127,8
Μάρτιος	13,4	11,1	16,3	96,2	203,0	94,0
Απρίλιος	16,2	16,2	19,2	47,2	122,0	85,0
Μάιος	20,6	21,2	24,5	14,2	30,4	50,8
Ιούνιος	25,9	23,7	28,7	27,4	54,4	19,7
Ιούλιος	27,1	27,0	31,0	13,0	5,8	8,9
Αύγουστος	28,8	27,4	31,3	0,0	29	14,2
Σεπτέμβριος	22,3	23,7	28,5	118,8	35,8	49,0
Οκτώβριος	18,6	18,4	24,0	148,4	264,2	108,9
Νοέμβριος	15,3	13,9	18,1	155,2	295,2	199,8
Δεκέμβριος	10,7	12,3	14,1	243,8	191,1	184,3

Οι κλιματικές μεταβλητές (μέση θερμοκρασία και αθροιστικά κατακρημνίσματα) φαίνονται στον πίνακα 1. Η μέση θερμοκρασία δεν παρουσίασε σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ετών, ενώ οι τιμές ήταν χαμηλότερες συγκριτικά με τους μέσους όρους της 30ετίας. Τα κατακρημνίσματα παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερες τιμές στο χρονικό διάστημα των μετρήσεων σε σύγκριση με την 30ετία με το συνολικό ύψος στο χρονικό διάστημα Οκτωβρίου 2008-Ιουλίου 2009 να ανέρχεται σε 1.498,6 mm. Ειδικότερα στο χρονικό διάστημα Οκτωβρίου-Ιανουαρίου το συνολικό ποσό των κατακρημνισμάτων ήταν διπλάσιο του αντίστοιχου μέσου όρου της 30ετίας.

Στα δεδομένα των αποδόσεων σε ξηρό βάρος έγινε ανάλυση της διασποράς και οι μέσοι όροι συγκρίθηκαν με το κριτήριο της ελάχιστης σημαντικής διαφοράς σε επίπεδο σημαντικότητας 5% (Steel and Torrie 1980).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Οι διαφορές των δύο φυτικών ειδών όσον αφορά τη μορφολογία και την ικανότητα αναβλάστησης αντικατοπτρίζονται στις παρατηρούμενες αποδόσεις (Πίνακες 2 και 3). Το ηδύσαρο υπερείχε σε φυλλική επιφάνεια (περισσότερα φύλλα μεγαλύτερου μεγέθους), παρουσίασε όμως σημαντική μείωση στον αριθμό των φυτών μετά από κάθε κοπή και μειωμένο ρυθμό αύξησης συγκριτικά με το περσικό τριφύλλι. Η εποχή σποράς επηρέασε σημαντικά την ανάπτυξη των φυτών, τις τελικές αποδόσεις σε βιομάζα και την αναλογία ξηρού βάρους φύλλων προς στελέχη (Πίνακες 3 και 4). Η επίδραση αυτή επηρεάζεται από το συνδυασμό των κλιματικών παραγόντων θερμοκρασίας, ηλιακής ακτινοβολίας και υγρασίας (Ru et al. 1997, Sardana and Narwal 2000, Annicchiarico et al. 2008). Η πρωιμότερη σπορά για τα δύο φυτικά είδη (συνολικά για όλες τις κοπές) είχε μεγαλύτερη απόδοση συγκριτικά με τις άλλες δύο σπορές, ενώ οι διαφορές που παρατηρήθηκαν ήταν μεγαλύτερες για το ηδύσαρο και μικρότερες για το περσικό τριφύλλι. (Πίνακας 3). Στην πρώτη κοπή, τα φυτά της 2^{ης} και 3^{ης} σποράς και των δύο ειδών παρουσίασαν σημαντικά μειωμένη ανάπτυξη συγκριτικά με τα φυτά της 1^{ης} σποράς, που οφειλόταν στις χαμηλότερες θερμοκρασίες και στην υψηλότερη βροχόπτωση που επικράτησε στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών και για το λόγο αυτό δε συγκομίστηκαν (Πίνακας 1). Ειδικότερα, στο χρονικό διάστημα από την 11^η έως την 50^η ημέρα από τη σπορά, η βροχόπτωση που δέχθηκαν τα φυτά της 2^{ης} και 3^{ης} σποράς ήταν τετραπλάσια και επταπλάσια συγκριτικά με τα φυτά της 1^{ης} σποράς και η θερμοκρασία ήταν

μειωμένη κατά 2,8 και 6,1 °C αντίστοιχα (47,8, 202 και 352 mm βροχής, 17,8, 15 και 11,67 °C για την 1^η, 2^η και 3^η σπορά). Όπως επισημαίνουν και άλλοι ερευνητές, ο μεγαλύτερος ανταγωνισμός μεταξύ των φυτών στη 2^η και 3^η σπορά της 2^η κοπής του ηδύσαρου (Πίνακες 2 και 3) επέδρασε αρνητικά στις αποδόσεις (Martiniello and Ciola 1994, Anastasi and Santonoceto 2000). Αντίθετα, στο περσικό τριφύλλι και σε άλλα είδη τριφυλλιών, η μεγαλύτερη πυκνότητα φυτών αυξάνει τις αποδόσεις σε βιομάζα σύμφωνα με τα συμπεράσματα και άλλων μελετών (Martiniello and Ciola 1993, Evans et al. 2002).

Πίνακας 2. Πυκνότητες (αρ. στελεχών/m², μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα) και ημερομηνίες κοπών (ημέρες από τη σπορά, ΗΑΣ) για το ηδύσαρο και το περσικό τριφύλλι στις τρεις ημερομηνίες σποράς.

	Ηδύσαρο								
	Ανάδυση		Αναβλαστήσεις				Κοπές		
		1 ^η	2 ^η	3 ^η	4 ^η	1 ^η	2 ^η	3 ^η	4 ^η
1 ^η Σπορά	241	216	145			24/2/09	18/5/09		
1/10/08	± 23,4	±12,5	±11,2			146 ΗΑΣ	229 ΗΑΣ		
2 ^η Σπορά	340	-	317			-	18/5/09		
21/10/08	± 38,8		±26,1				209 ΗΑΣ		
3 ^η Σπορά	692	-	652			-	18/5/09		
11/11/08	± 60,6		±46,4				188 ΗΑΣ		
	Περσικό τριφύλλι								
1 ^η Σπορά	309	362	434	420	396	24/2/09	29/4/09	4/6/09	3/7/09
1/10/08	± 33,0	±26,0	±40,5	±33,6	±30,1	146 ΗΑΣ	210 ΗΑΣ	246 ΗΑΣ	275 ΗΑΣ
2 ^η Σπορά	760	-	771	758	724		29/4/09	4/6/09	3/7/09
21/10/08	± 53,6		±50,2	±32,1	±24,5		190 ΗΑΣ	226 ΗΑΣ	255 ΗΑΣ
3 ^η Σπορά	779	-	788	767	732		29/4/09	4/6/09	3/7/09
11/11/08	± 52,7		±50,7	±36,3	±27,1		169 ΗΑΣ	205 ΗΑΣ	234 ΗΑΣ

Η αναλογία ξηρού βάρους φύλλων προς στελέχη (LSWR) χρησιμοποιείται σαν θετικός εκτιμητής της ποιότητας πολλών χορτοδοτικών ψυχανθών λόγω της υψηλότερης πεπτικότητας των φύλλων συγκριτικά με τα στελέχη (Martiniello et al. 1997). Υψηλότερες τιμές του χαρακτηριστικού αυτού σχετίζονται με το μεγαλύτερο μέγεθος των φυλλαρίων του ηδύσαρου συγκριτικά με το περσικό τριφύλλι (Πίνακας 3). Ειδικότερα, όπως αναφέρουν και άλλοι ερευνητές, στα χορτοδοτικά ψυχανθή τα φυτά στις πρώιμες σπορές έχουν περισσότερα φυλλάρια μεγαλύτερου μεγέθους, μεγαλύτερο ξηρό βάρος φύλλων συγκριτικά με το βάρος των στελεχών, πράγμα που εξηγεί τις υψηλότερες τιμές του LSWR στην 1^η σπορά σε όλες τις κοπές (Martiniello et al. 1997, Ru et al. 1997).

Πίνακας 3. Μέσοι όροι των αποδόσεων (kg/στρ.) και της αναλογίας ξηρού βάρους φύλλων προς στελέχη (LSWR) σε κάθε σπορά και κοπή για το ηδύσαρο και το περσικό τριφύλλι.

	Αποδόσεις							
	Ηδύσαρο			Περσικό τριφύλλι				
	1 ^η Κοπή	2 ^η Κοπή	Άθροισμα	1 ^η Κοπή	2 ^η Κοπή	3 ^η Κοπή	4 ^η Κοπή	Άθροισμα
1 ^η Σπορά	719,3 A	114,7aB	828,6a	418,8 A	321,5aB	249,3aB	260,8aB	1250,4a
2 ^η Σπορά	-	89,2b	89,2b	-	354,0aA		267,4aA	890,4b
						269,0abA		
3 ^η Σπορά	-	87,9b	87,9b	-	377,3aA	348,1bA	332,9aA	1058,2a
M.O			335,3A					1066,4B
	Αναλογία ξηρού βάρους φύλλων προς στελέχη (LSWR)							
1 ^η Σπορά	10,3	6,92		2,58	2,36	2,30	2,31	
2 ^η Σπορά	-	5,23		-	1,62	1,58	1,70	
3 ^η Σπορά	-	5,27		-	1,47	1,43	1,45	

Μέσοι όροι με ίδια γράμματα δε διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους (P=0,05). Με μικρά γράμματα επισημαίνονται οι διαφορές καθέτως και με κεφαλαία γράμματα οι διαφορές οριζοντίως.

Πίνακας 4. Αναλύσεις της διασποράς των αποδόσεων των δύο φυτικών ειδών (ηδύσαρου και περσικού τριφυλλιού) στις τρεις εποχές σποράς και στις αντίστοιχες κοπές για κάθε είδος.

ΠΠ	Φυτικά είδη		Επαναλήψεις	Ηδύσαρο		Περσικό τριφύλλι	
	BE	F		BE	F	BE	F
Επαναλήψεις	2		Επαναλήψεις	2		2	
Φυτικά είδη	1	438,5 **	Σπορές	2	40,0 **	2	8,20 *
Επ. x Φ. είδη	2		Επ. x Σπορές	4		4	
Σπορές	2	41,2 ***	Κοπές	1	92,7 ***	3	23,6 ***
Αλληλεπίδραση	2	9,26 **	Αλληλεπίδραση	2	246,2 ***	6	18,1 ***
Υπόλοιπο	8		Υπόλοιπο	6		18	
Σύνολο	17		Σύνολο	17		35	

(*P<0,05; **P<0,01;***P<0,00)

Συμπεράσματα

Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής και οι διαφορετικές εποχές σποράς επέδρασαν διαφορετικά στην ανάπτυξη και τις αποδόσεις του ηδύσαρου και του περσικού τριφυλλιού. Γενικά η πρωιμότερη σπορά χαρακτηρίζεται από υψηλότερες αποδόσεις σε βιομάζα και LSWR και μπορεί να συμβάλει θετικά στην διατροφή των ζώων τη χειμερινή περίοδο. Η καλλιέργεια του περσικού τριφυλλιού προσδιάζει καλύτερα στις βροχομετρικές συνθήκες της περιοχής της Άρτας συγκριτικά με το ηδύσαρο, που μπορεί να αποδειχθεί ένα αποδοτικό χορτοδοτικό φυτό σε ξηροθερμικές Μεσογειακές συνθήκες.

Βιβλιογραφία

- Anastasi, U. and C. Santonoceto. 2000. Phosphorus fertilization and seeding rate effects on sulla (*Hedysarum coronarium* L.) forage production. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 45:141-145.
- Annicchiarico, P., A. Abdelguerfi, M. Ben Younes, H. Bouzerzour, A.M. Carroni, L. Pecetti and G. Tibaoui. 2008. Adaptation of sulla cultivars to contrasting Mediterranean environments. *Aust. J. Agric. Res.*, 59:702-706.
- Evans, P.M., S. Walton, P.A. Riffkin and G.A. Kearney. 2002. Effect of plant density on the winter production of annual clovers grown in monocultures. *Aust. J. Exp. Agric.*, 42:135-141.
- Kandrelis, S. and C. Koutsoukis. 2010. Production of forage in different altitudinal zones grasslands. In: Succession, Restoration and Management of Dry Grasslands. Proceedings of the 7th European Dry Grassland Meeting. Slovakia, May 2010.
- Κοντσιώτου, Ε.Κ. 1992. Τριφύλι περσικό. Υπουργείο Γεωργίας, Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών και Βοσκών, Λάρισα, σελ. 20.
- Martiniello, P. and A. Ciola. 1993. Effect of agronomic factors on annual leguminous forage crop in Mediterranean environments. *J. Agron. Crop Sci.*, 170:309-321.
- Martiniello, P. and A. Ciola. 1994. The effect of agronomic factors on seed and forage production in perennial legumes sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) and French honeysuckle (*Hedysarum coronarium* L.). *Grass Forage Sci.*, 49:121-129
- Martiniello, P., R. Paoletti and N. Berardo. 1997. Effect of phenological stages on dry matter and quality components in lucerne. *Eur. J. Agron.*, 6:79-87.
- Molle, G., M. Decandia, U. Sölter, J.M. Greef, J.J. Rochon, M. Sitzia, A. Hopkins and A.J. Rook. 2008. The effect of different legume-based swards on intake and performance of grazing ruminants under Mediterranean and cool temperate conditions. *Grass Forage Sci.*, 63:513-530.
- Papanastasis, V.P. and P. Mansat. 1996. Grasslands and related forage resources in Mediterranean areas, pp. 47-57. In: Grassland and Land System (G. Parente, J. Frame and

- S. Orsi eds). Proceedings of the 16th General Meeting of European Grassland Federation, Grado-Gorizia, Italy, September 1996.
- Rochon, J.J., C.J Doyle, J.M. Greef A. Hopkins, G. Molle, M. Sitzia, D. Scholefield and C.J.Smith. 2004. Grazing legumes in Europe: a review of their status, management, benefits research needs and future prospects. *Grass Forage Sci.*, 59:197-214.
- Ru, Y.J., J.A. Fortune and W.D. Belloti. 1997. Effect of cultivar, sowing time, and density on the growth of subterranean clover in winter. *Aust. J. Agric. Res.*, 48:977-987.
- Sardana, V. and S.S. Narwal. 2000. Influence of time of sowing and last cut for fodder on the fodder and seed yields of Egyptian clover. *J. Agric. Sci.*, 134:285-291.
- Sölter, U., A. Hopkins, M. Sitzia, J.P. Goby and J.M. Greef. 2007. Seasonal changes in herbage mass and nutritive value of a range of grazed legume swards under Mediterranean and cool temperate conditions. *Grass Forage Sci.*, 62:372-388.
- Steel, R.G. and J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. 2nd Edition, McGraw-Hill, New York.
- Sulas, L. 2005. The future role of forage legumes in the Mediterranean climatic areas. In Grasslands: Development, Opportunities, Perspectives (Reynolds S.G. and J. Frame eds.) pp.29-54. FAO and Science Publishers Inc. Rome, Italy.

Evaluation of the forage legumes sulla and persian clover in the Arta region

P. Papastylianou¹, S. Kandrelis², C. Zindrilis², A. Efthimiou², P. Gatsios² and F. Antonopoulos²

¹ Laboratory of Crop Production, Department of Crop Science, AUA, 11855, Athens
e-mail:ppapastyl@aua.gr

² Department of Animal Production, Technological Educational Institute of Epirus

Summary

In winter and early spring in Mediterranean areas, the winter forage crops are characterised by low growth rates and small yields which result in limited feed to the ruminants. The aim of the present study was to compare the dry matter production and leaf:stem weight ratio of the two forage legumes, Sulla (*Hedysarum coronarium*) and Persian clover (*Trifolium resupinatum*) in winter, under three different sowing times. During February-July there were two and four harvests for Sulla and Persian clover respectively. In general, the late-sown plants for the two forage crops had lower dry matter production and LSWR compared to the early-sown ones. For all sowing times the early harvests had higher forage yields than the late ones.

Key words: *Hedysarum coronarium*, *Trifolium resupinatum*, sowing times, yields, LSWR

Η αντοχή των ειδών του γένους *Aegilops* σε αβιοτική και βιοτική καταπόνηση

Π. Εξαδακτύλου, Μ. Καρατάσιου και Π. Κωστοπούλου

Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη,
e-mail: karatass@for.auth.gr

Περίληψη

Το γένος *Aegilops* ανήκει στην οικογένεια των αγρωστώδων. Χαρακτηρίζεται ως Μεσογειακό – Δ. Ασιατικό είδος και περιλαμβάνει διπλοειδή, τετραπλοειδή και εξαπλοειδή είδη, με αρκετές ομοιότητες με το γένος *Triticum*. Τα είδη του γένους *Aegilops* επηρεάζονται από αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες, οι επιδράσεις των οποίων διαφέρουν και μπορεί να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο μεταβολισμό και την ανάπτυξή τους. Πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι τα είδη του γένους *Aegilops* εμφανίζουν ανθεκτικότητα σε ποικίλους αβιοτικούς (π.χ. ξηρασία, θερμοκρασία, αλατότητα) και βιοτικούς (ασθένειες, μύκητες) παράγοντες, θέτοντας σε λειτουργία πολύπλοκους οικοφυσιολογικούς και μορφολογικούς μηχανισμούς. Το γεγονός αυτό καθιστά το γένος *Aegilops* πολύτιμο για βελτίωση της ανθεκτικότητας άλλων ποωδών φυτών σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις. Σκοπός της εργασίας ήταν η βιβλιογραφική ανασκόπηση της αντοχής των ειδών του γένους *Aegilops* σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις.

Λέξεις κλειδιά: αγρωστώδη, βελτίωση ειδών, οικοφυσιολογικοί μηχανισμοί.

Εισαγωγή

Το γένος *Aegilops* χαρακτηρίζεται ως Μεσογειακό – Δ. Ασιατικό είδος (Hedge 2002). Ορισμένες από τις περιοχές στις οποίες αναφέρεται είναι το Ιράν, ο Λίβανος, το Ισραήλ, η Τυνησία, το Αφγανιστάν, η Τουρκία, η Γαλλία, η Κύπρος και η Ελλάδα. Εξαπλώνεται από τα Κανάρια Νησιά έως το δυτικό μέρος της Ασίας και τη δυτική Κίνα (Miller 1987, Van Slageren 1994). Εμφανίζεται συνήθως κατά μήκος των οδών, σε καλλιεργήσιμες και αγροτικές περιοχές και ενδιάμεσα από τα σιτηρά (Hedge 2002). Έχουν πραγματοποιηθεί πολλές έρευνες όσον αφορά τα γενετικά, φυσιολογικά, γυρεομορφολογικά χαρακτηριστικά των ειδών του (Rekika et al. 1998b, Παναγιωτίδης 2000, Hedge et al 2002 Molnár et al. 2002b). Το γένος *Aegilops* περιλαμβάνει διπλοειδή, τετραπλοειδή και εξαπλοειδή είδη, με αρκετές ομοιότητες με το γένος *Triticum*. Τα δύο γένη περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό ειδών υψηλού αγρονομικού και λιβαδοπονικού ενδιαφέροντος και μπορούν να αποτελέσουν σημαντική πηγή για τη δημιουργία υβριδίων υψηλής αντοχής σε αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες. Η διασταύρωση των ειδών του *Aegilops* και των καλλιεργούμενων σιτηρών, ιδιαίτερα του *Triticum*, επηρέασε τη γενετική ποικιλομορφία των τελευταίων, αυξάνοντας και βελτιώνοντας την εξελικτική ικανότητά τους (Monneveux et al. 2000), και οδήγησε στη δημιουργία νέων πιο ανθεκτικών υβριδίων σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις. Το γένος *Aegilops* περιλαμβάνει είκοσι δύο ετήσια είδη (Van Slageren 1994), εκ των οποίων μόνο τα δώδεκα απαντώνται στον ελλαδικό χώρο (Πίνακας 1).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η βιβλιογραφική ανασκόπηση της αντοχής των ειδών του γένους *Aegilops* σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις.

Αντοχή σε καταπονήσεις

Πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι τα είδη του γένους *Aegilops* εμφανίζουν ανθεκτικότητα σε ποικίλους αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες, θέτοντας σε λειτουργία πολύπλοκους φυσιολογικούς και μορφολογικούς μηχανισμούς. Η ένταση της επίδρασης μεταβάλλεται από είδος σε είδος και μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στο μεταβολισμό και στην ανάπτυξή τους (Mamluk and Van Slageren 1994). Έχει βρεθεί ότι η ανθεκτικότητα του γένους *Aegilops* σε ορισμένες καταπονήσεις συνδέεται με την εμφάνιση συγκεκριμένων γονιδίων, γεγονός που το καθιστά πολύτιμο για βελτίωση της αντοχής άλλων ποωδών φυτών σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις. Τα διπλοειδή είδη του γένους έχουν περιορισμένη εξάπλωση, ενώ τα τετραπλοειδή και εξαπλοειδή παρουσιάζουν μία σημαντική οικολογική προσαρμογή (Monneveux et al. 2000). Στην Ελλάδα εμφανίζονται 6 διπλοειδή και 6 τετραπλοειδή είδη (Πίνακας 1) (<http://greek-biodiversity.bio.auth.gr/>).

Πίνακας 1. Είδη του γένους *Aegilops* που απαντώνται στην Ελλάδα.

Διπλοειδή	Τετραπλοειδή
<i>A. comosa</i> ssp. <i>comosa</i> Sibt and Sm.	<i>A. cylindrica</i> Host
<i>A. comosa</i> ssp. <i>heldreichii</i> (Boissier) Eig	<i>A. cylindrica</i> var. <i>kastorianum</i> Karataglis
<i>A. dichasians</i> (Zhuk) Humphries	<i>A. geniculata</i> Roth
<i>A. speltoides</i> Tausch	<i>A. lorentii</i> Hochst.
<i>As umbellulata</i> Zhuk	<i>A. neglecta</i> Req. ex Bertol.
<i>A. uniaristata</i> Vis.	<i>Aegilops triuncialis</i> L.

I. Αβιοτικοί παράγοντες

Οι κυριότεροι αβιοτικοί παράγοντες στους οποίους τα είδη του *Aegilops* παρουσιάζουν αντοχή είναι (Πίνακας 2): α) Ξηρασία: Τα είδη που είναι ανθεκτικά στην ξηρασία φέρουν κυρίως το γονίδιο U και εμφανίζουν ιδιαίτερο πολυμορφισμό και μηχανισμούς αντίστασης σε καταστάσεις καταπόνησης. Σε περιόδους έλλειψης νερού, η υδατική τους κατάσταση ελέγχεται είτε με αύξηση του οσμωτικού δυναμικού και διατήρηση της σπαργής είτε με καλύτερο έλεγχο της στοματικής συσκευής (Dulai et al. 2006, Kharazian 2006). Για παράδειγμα, το είδος *A. geniculata*, εμφανίζει χαμηλό υδατικό περιεχόμενο στο ριζικό του σύστημα, οσμωρύθμιση και υψηλή αντοχή στην ξηρασία (Rekika et al. 1998a,b). Ωστόσο σε συνθήκες ξηρασίας ορισμένα είδη (*A. biuncialis*, *A. cylindrica*, *A. geniculata*, *A. triuncialis*) διαφοροποιούν τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά, ώστε να ανταπεξέρχονται καλύτερα στις νέες περιβαλλοντικές συνθήκες (Baalbaki et al. 2006). β) Θερμοκρασία: Τα είδη που είναι ανθεκτικά σε υψηλές θερμοκρασίες φέρουν κυρίως το γονίδιο B, ενώ τα είδη που θεωρούνται ανθεκτικά στις χαμηλές θερμοκρασίες φέρουν το γονίδιο D (Barashkova 1981). Η αντοχή των ειδών του *Aegilops* σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες αποτιμήθηκε μέσω μετρήσεων φθορισμού χλωροφύλλης (Rekika 1997) και κατ' επέκταση μέσω του ελέγχου της φωτοσυνθετικής αποτελεσματικότητας των φυτών. Έρευνες έδειξαν ότι το *A. speltoides* είναι το πιο ανθεκτικό σε υψηλές θερμοκρασίες (Janhar 1999), το *A. cylindrica* είναι το πιο ανθεκτικό σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, ενώ τα διπλοειδή είδη *A. comosa*, *A. heldreichii*, *A. geniculata*, *A. umbellulata* δεν αντέχουν στην καταπόνηση των χαμηλών θερμοκρασιών. Ωστόσο, τα διπλοειδή είδη με μικρή φυλλική επιφάνεια εμφανίζουν υψηλή φωτοσυνθετική ικανότητα σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες (Khan and Tsunoba 1970). γ) Αλατότητα: Τα είδη που φέρουν το γονίδιο D είναι περισσότερο ανθεκτικά στην αλατότητα συγκριτικά με είδη που φέρουν τα γονίδια U, M και C (Gorham 1990). Σημαντικός δείκτης για την αντοχή των ειδών στην αλατότητα θεωρείται η εναλλακτική ικανότητα και η επιλεκτικότητα των ιόντων μεταξύ Na⁺, K⁺ και Cl⁻. Το *A. geniculata* είναι λιγότερο ανθεκτικό στην αλατότητα σε σχέση με το *A. cylindrica* (Farooq 2009), δ) Τοξικότητα και ανεπάρκεια ιόντων: Είδη του γένους *Aegilops* βρέθηκε ότι παρουσιάζουν ικανότητα ελέγχου τοξικών ιόντων, όπως επίσης

και αντοχή στην έλλειψη κάποιων χημικών στοιχείων. Το είδος *A. speltoides* που φέρει το γονίδιο B βρέθηκε ότι είναι ανθεκτικό σε υψηλές συγκεντρώσεις μαγγανίου, ενώ παρουσιάζει αντοχή στην έλλειψη ψευδαργύρου. Αντιθέτως, είδη που φέρουν το γονίδιο U, όπως το *A. triuncialis* είναι ανθεκτικά σε χαμηλές συγκεντρώσεις ψευδάργυρου και θεωρούνται σημαντική πηγή γενετικού υλικού (Cakmak et al. 2000).

Πίνακας 2. Αντοχή των ειδών του γένους Aegilops στους αβιοτικούς παράγοντες

Αβιοτική καταπόνηση	Είδος (κατά φθίνουσα σειρά)	Γονίδιο αντοχής	Πηγές
Ξηρασία	<i>A. geniculata</i>	MU	Chennaveeraiah (1960)
	<i>A. triuncialis</i>	UC	Kimber and Tsunewaki (1988)
	<i>A. speltoides</i>	B	Jauhar and Chibbar (1999)
	<i>A. umbellulata</i>	U	Limin and Fowler (1981)
Χαμηλές Θερμοκρασίες	<i>A. cylindrica</i>	CD	Barashkova (1981)
	<i>A. triuncialis</i>	UC	Kimber and Tsunewaki (1988)
	<i>A. neglecta</i>	UMN	Kimber and Tsunewaki (1992)
Υψηλές Θερμοκρασίες	<i>A. geniculata</i>	MU	Chennaveeraiah (1960)
	<i>A. speltoides</i>	B	Jauhar and Chibbar (1999)
Αλατότητα	<i>A. geniculata</i>	MU	Chennaveeraiah (1960)
	<i>A. cylindrica</i>	CD	Waines and Barnhart (1988)
	<i>A. triuncialis</i>	UC	Kimber and Tsunewaki (1988)
	<i>A. geniculata</i>	MU	Chennaveeraiah (1960)
	<i>A. umbellulata</i>	U	Clayton et al. (2006)

II. Βιοτικοί παράγοντες

Τα είδη του γένους *Aegilops* εμφανίζουν αντοχή σε διάφορους βιοτικούς παράγοντες (Πίνακας 3). Τα διπλοειδή και τα εξαπλοειδή είδη του γένους εμφανίζουν κυρίως υψηλή αντίσταση στις ασθένειες του φυλλώματος (Mamluk and Van Slageren 1994) οι κυριότεροι εκ των οποίων είναι: 1) *Bipolaris sorokiriana* (Kumar et al. 2002): σπάνιο μυκήλιο το οποίο προσβάλλει συνήθως το ριζικό σύστημα των φυτών, το μίσχο και το φύλλωμα και δημιουργεί λογχοειδείς σκουρόχρωμες κηλίδες. 2) *Heterodera avenae* (Romero et al. 1998): παθογόνος νηματοειδής οργανισμός που προκαλεί ριζοκτονία. 3) *Erysiphe graminis* syn. *Blumeria graminis* (Lutz et al. 1994): ασκομύκητας που καλύπτει με λευκό επίχρισμα τα φύλλα. 4) *Puccinia triticina* (Bolton et al. 2008): μύκητας που προκαλεί σκωρίαση φυλλώματος και έχει ως αποτέλεσμα την άμεση προσβολή των ειδών διότι προσροφά τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία για την ανάπτυξη του φυτού. Είναι η κυριότερη από όλες τις ασθένειες φυλλώματος και προκαλεί μεγαλύτερη καταστροφή στα είδη που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια του χειμώνα. 5) *Puccinia striiformis* (Roelfs 1984): παθογόνος μύκητας που προκαλεί επιμήκεις κηλίδες σε όλα τα είδη. 6) *Puccinia graminis* (Schumann and Leonard 2000): μύκητας που προσβάλλει το επίγειο τμήμα του φυτού, κυρίως το μίσχο, και αποτρέπει το φυτό να εκβλαστώνει και να παράγει σπόρους. 7) *Pyrenophora tritici-repentis* (Mikhailova L. 2000): παθογόνος μύκητας που προσβάλλει το φύλλωμα και δημιουργεί χαρακτηριστικές ωοειδείς, καφέ κηλίδες περιτριγυρισμένες από κιτρινωπό δακτύλιο που προκαλούν μείωση της φωτοσυνθετικής ικανότητας των φυτών περίπου κατά 30%. 8) *Septoria tritici blotch* syn. *Mycophaerella graminicola* (Sanina and Antsiferova 1991): ασκομύκητας που προσβάλλει το φύλλωμα και δημιουργεί ορθογώνια χλωρωτικά τραύματα, γκριζοπράσινου χρώματος, που εμφανίζονται μετά από 5-6 ημέρες αφότου προσβληθεί το φυτό. 9) *Septoria nodorum blotch* syn. *Leptosphaeria nodorum* (Maksimov 2004): ασκομύκητας που προσβάλλει κυρίως το μίσχο και προκαλεί κάμψη του φυτού. Εμφανίζεται σε περιοχές με ανεπάρκεια φωσφόρου, αυξημένο ύψος βροχοπτώσεων (>500 mm) και όξινα εδάφη. 10) *Tilletia indica* (Duran and

Fischer 1961): σταχτόχρωμος βασιδιομύκητας, που εισβάλλει στον πυρήνα των φυτικών κυττάρων, απορροφά τα θρεπτικά συστατικά, αποβάλλοντας δύσοσμες ουσίες και εμποδίζει την ανάπτυξη του φυτού. Εμφανίζεται σε περιοχές με ξηρό κλίμα (ύψος βροχοπτώσεων <500 mm), ήπιο χειμώνα και σχετική ανεπάρκεια θρεπτικών στοιχείων.

Πίνακας 3. Αντοχή των ειδών του γένους Aegilops στους βιοτικούς παράγοντες

Ασθένειες	Είδος
<i>Puccinia graminis</i>	<i>A. speltoides</i> , <i>A. comosa</i> , <i>A. comosa</i> ssp. <i>heldreichii</i>
<i>Puccinia striiformis</i>	<i>A. comosa</i> , <i>A. comosa</i> ssp. <i>heldreichii</i> , <i>A. umbellulata</i>
<i>Erysiphe graminis</i>	<i>A. speltoides</i> , <i>A. geniculata</i>
<i>Heterodera avenae</i>	<i>A. comosa</i> , <i>A. uniaristata</i> , <i>A. Umbellulata</i>
<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>	<i>A. triuncialis</i>
<i>Bipolaris sorokiriana</i>	<i>A. lorentii</i> , <i>A. speltoides</i> , <i>A. neglecta</i> , <i>A. triuncialis</i> , <i>A. cylindrica</i>
<i>Puccinia triticina</i>	<i>A. speltoides</i>
<i>Septoria nodorum blotch</i>	<i>A. umbellulata</i>

Συμπεράσματα

Η μελέτη των διαφόρων μηχανισμών αντοχής που υιοθετούν τα διάφορα είδη του *Aegilops* σε βιοτικές και αβιοτικές καταπονήσεις θα μπορούσε να οδηγήσει στη χρήση ορισμένων ανθεκτικών ειδών του ως πηγή πολύτιμου γενετικού υλικού για τη βελτίωση της αντοχής άλλων σημαντικών επιθυμητών λιβαδικών ειδών σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις.

Βιβλιογραφία

- Baalbaki, R., N. Hajj-Hassan and R. Zurayk. 2006. *Aegilops* species from semiarid areas of Lebanon: Variation in quantitative attributes under water stress. *Crop Sci.*, 46:799-806.
- Barashkova, E.A. 1981. Role of the D genome in increasing the frost resistance of winter wheat. *Referativnyi Zhurnal*, 2:65-124.
- Bolton, M.D., A.J. Kolmer and F.D. Garvin. 2008. Simple sequence repeat diversity of a worldwide collection of *Puccinia triticina* from durum wheat. *Molecular Plant Pathology*, 9(5):563-575.
- Cakmak, I., I. Tolay, H. Özkan, A. Özdemir and H.J. Braun. 2000. Variation in zinc efficiency among and within *Aegilops* species. *J. Plant Nutr. Soil Sci.*, 162(3):257-262
- Chennaveeraiah, M.S. 1960 Karyomorphologic and cytotoxic studies in *Aegilops*. *Acta Horti Gotoburgensis*, 23:85-178.
- Clayton, W.D., K.T. Harman and H. Williamson. 2006. World grass species: descriptions, identification, and information retrieval. <http://www.kew.org/data/grasses-db.html>.
- Dulai, S., I. Molnár, J. Prónay, Á. Csernák, R. Tarnai and M. Molnár-Láng. 2006. Effects of drought on photosynthetic parameters and heat stability of PSII in wheat and in *Aegilops* species originating from dry habitats. *Acta Biologica Szegediensis*, 50(1-2):11-17.
- Duran, R. and G.W. Fischer. 1961. The genus *Tilletia*. Washington State University, Pullman, USA. pp. 73-74.
- Farooq, S. 2009. Triticeae: The Ultimate Source of Abiotic Stress Tolerance Improvement in Wheat. In: Ashraf M., M. Ozturk and H.R. Athar (Eds), *Salinity and Water Stress*, Springer Science, Business Media B.V. p.p 65-71.
- Gorham, J. 1990. Salt tolerance in the *Triticeae*: K/Na discrimination in *Aegilops* species. *J. Exp. Bot.*, 41:615-621.
- Hedge, S.G., J. Valkoun and J.G. Waines. 2002. Genetic diversity in wild and weedy *Aegilops*, *Amblyopyrum* and *Secale* species – preliminary survey. *Crop Sci.*, 42:608–614.

- Jauhar, P.P. and R.N. Chibbar. 1999. Chromosome-mediated and direct gene transfers in wheat. *Genome*, 42:570-583.
- Khan, M.A. and S. Tsunoba. 1970. Leaf photosynthesis and transpiration under different levels of air flow rate and light intensity in cultivated wheat species and its wild relatives. *Japan J. Breeding*, 20(5):305-314.
- Kharazian, N. 2006. The Taxonomy and Variation of Leaf Anatomical Characters in the genus *Aegilops* L. (Poaceae) in Iran. *Turk. J. Bot.*, 31:1-9.
- Kimber, G. and K. Tsunewaki. 1988. Genome symbols and plasma types in the wheat group. In: Miller T.E. and R.M.D. Koebner (Eds), *Proc. 7th International Wheat Genetics Symposium*, Cambridge Laboratory, Cambridge, England, U.K. pp. 1209–1210.
- Kumar, J., P. Schäfer, R. Hückelhoven, G. Langen, H. Baltruschat, E. Stein, S. Nagarajan and K.-H. Kogel. 2002. *Bipolaris sorokiniana*, a cereal pathogen of global concern: cytological and molecular approaches towards better control. *Mol. Plant Pathol.* 3:185–195.
- Limin, A.E., J. Danyluk, L.P. Chauvin, D.B. Fowler and F. Sarhan. 1997. Chromosome mapping in low-temperature induced Wcs120 family genes and regulation of cold-tolerance expression in wheat. *Molecular and General Genetics*, 253:720-727.
- Maksimov, I.V., E.A. Cherepanova, G.F. Murtazina and N.N. Chikida. 2006. The relationship between the resistance of *Aegilops umbellulata* Zhuk. Seedlings to *Septoria nodorum* Berk. and Peroxidase Isozyme Pattern. *Izv Akad Nauk Ser Biol.*, (5):575-80.
- Mamluk, O.F. and M.W. Van Slageren. 1994. Sources of resistance to wheat diseases in *Aegilops* and *Amblyopyrum* spp. In: *Proc. 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union*. Kusadasi, Turkey, pp. 269-270.
- Mikhailova, L. 2000. Yellow leaf spot of wheat - *Pyrenophora tritici-repentis*. *Mikologiya i Fitopatologiya* 34(1):7-16. (In Russian).
- Miller, T.E. and S.M. Reader. 1987. A guide to the homoeology of chromosomes within the Triticeae. *Theor. Appl. Genet.*, 74: 214–217.
- Molnár, I., L. Gáspár., É. Sárvári, S. Dulai, B. Hoffmann, M. Molnár-Láng and G. Galiba. 2002. Physiological and morphological responses to water stress in *Aegilops biuncialis* and *Triticum aestivum* genotypes with differing tolerance to drought. *Funct Plant Biol.*, 31:1149-1159.
- Monneveux, P. M. Zaharieva and D. Rekika. 2000. The utilisation of *Triticum* and *Aegilops* species for the improvement of durum wheat. *Options Méditerranéennes. Série A*, 40 :71-81.
- Παναγιωτίδης, Σ. 2000. Η μορφολογία της γύρης αυτοφυών ειδών του γένους *Aegilops* L. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Βιολογίας, Α.Π.Θ. ρ.ρ 98.
- Rekika, D., M.M. Nachit, J.L. Araus and P. Monneveux. 1998a. Effects of water deficit on photosynthetic rate and osmotic adjustment in tetraploid wheats. *Photosynthetica*, 35:129-138.
- Rekika, D., P. Monneveux and M. Havaux. 1997. The *in vivo* tolerance of photosynthetic membranes to high and low temperatures in cultivated and wild wheats of the *Triticum* and *Aegilops* genera. *Journal of Plant Physiology*, 6:734-738.
- Rekika, D., M. Zaharieva, P. Stankova, X. Xu, I. Souyris and P. Monneveux. 1998b. Abiotic stress tolerance in *Aegilops* species. In: Nachit, M.M., M. Baum, E. Porceddu, P. Monneveux and E. Picard (Eds) *Durum Wheat SEWANA Workshop*, ICARDA, Aleppo, Syria, pp. 113-128.
- Roelfs, A.P. and W.R. Bushnell. 1984. *The Cereal Rusts: Origins, Specificity, Structure and Physiology*, Academic Press.
- Romero, M.D., M.J. Montes, E. Sin, I. Lopez-Braña, A. Duce, J.A. Martín-Sánchez, M.F. Andrés and A. Delibes. 1998. A cereal cyst nematode (*Heterodera avenae* Woll.)

- resistance gene transferred from *Aegilops triuncialis* to hexaploid wheat. *Theor. Appl. Genet.*, 96:1135-1140.
- Sanina, A.A. and L.V. Antsiferova. 1991. Species composition of *Septoria Sacc. spp.* on wheat in the European part of the USSR. *Mycology and Phytophatology*, 25 (3):250-252.
- Van Slageren, M.W. 1994. Wild wheats: a monograph of *Aegilops* L. and *Amblyopyrum* (Jaub and Spach) Eig (Poaceae). Agricultural University, Wageningen, International Center for Agricultural Research in Dry Areas, Aleppo, Syria.
- Waines, J. G., and D. Barnhart. 1992. Biosystematic research in *Aegilops* and *Triticum*. *Hereditas* 116:207–212.

The resistance of species of the genus *Aegilops* in abiotic and biotic stress

P. Exadactylou, M. Karatasiou and P. Kostopoulou

Laboratory of Range Science (236), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece, e-mail: karatass@for.auth.gr

Summary

Plant species of the genus *Aegilops* belong to Graminae. They are defined as Mediterranean – W. Asian species, consisting of diploid, tetraploid and exaploid species, and bearing many similarities to *Triticum* sp. Many abiotic and biotic factors influence metabolism and growth of *Aegilops* species defining in a major way their existence. Recent studies reveal that species of the *Aegilops* genus exhibit resistance in many abiotic (salinity, drought) and biotic factors (diseases and fungi), bringing into operation many sophisticated ecophysiological and morphological mechanisms, setting *Aegilops* as a very important and precious genus for further improvement of other herbaceous species grown under abiotic and biotic stress. This study reviews the resistance of *Aegilops* sp. to biotic and abiotic stresses placing special emphasis on the respective eco-physiological mechanisms. The various practical and theoretical implications of this resistance are discussed.

Key words: Graminae, species improvement, ecophysiological mechanisms

Επιπτώσεις των πυρκαγιών στην υπέργεια βιομάζα θαμνολίβαδων της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης

Ε. Αβραμίδου, Κ. Μαντζανάς, Ε. Τσατσιάδης και Β.Π. Παπαναστάσης
Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη,
e-mail: leleav_av@yahoo.gr

Περίληψη

Κάθε χρόνο καίγονται χιλιάδες στρέμματα δασικών εκτάσεων από τις οποίες ένα μεγάλο μέρος ανήκει στις λιβαδικές εκτάσεις, που με τον τρόπο αυτό υποβαθμίζονται σημαντικά. Η υποβάθμιση αυτή αναφέρεται στην μείωση ή και εξαφάνιση κάποιων ειδών χλωρίδας και πανίδας, τη διάβρωση του εδάφους, την πτώση της παραγωγικότητας, καθώς και την απογύμνωση κάποιων περιοχών. Η παρούσα έρευνα έγινε σε έκταση 5.632 στρεμμάτων που είχε καεί το 2007 και βρίσκεται μεταξύ των Δημοτικών Διαμερισμάτων Λοφίσκου και Κολχικού της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης. Στην περιοχή επικρατούν τα θαμνολίβαδα με κυρίαρχα ξυλώδη είδη το πουρνάρι (*Quercus coccifera*) και τη γκορτσιά (*Pyrus spinosa*). Σε τρεις βαθμούς συγκόμωσης (10-40% - αραιό, 41-70% - μεσαίο και 71-100% - πυκνό) και με τρεις επαναλήψεις σε καμένη και σε άκαυτη περιοχή έγιναν μετρήσεις της παραγωγής της υπέργεια βιομάζας (ποώδους και ξυλώδους) στο τέλος της αυξητικής περιόδου. Τα δείγματα μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο και ακολούθησε ξήρανση και ζύγιση. Η παραγωγή της ποώδους βλάστησης αυξήθηκε στατιστικά σημαντικά δύο έτη μετά την πυρκαγιά, ενώ εκείνη της ξυλώδους βλάστησης μειώθηκε με αποτέλεσμα η συνολική παραγωγή (ποώδης και ξυλώδης) να μη διαφέρει στατιστικά μεταξύ των καμένων και άκαυτων θαμνολίβαδων. Υπήρχαν όμως στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ποώδη παραγωγή μεταξύ των τριών βαθμών συγκόμωσης με το μεσαίο να υπερέχει των δύο άλλων.

Λέξεις κλειδιά: άκαυτη έκταση, βαθμοί συγκόμωσης, καμένη έκταση, ξυλώδης παραγωγή, ποώδης παραγωγή

Εισαγωγή

Από οικολογική άποψη, η πλειονότητα των λιβαδιών είναι διάδοχες φυτοκοινότητες που δημιουργήθηκαν από δάση μετά την υποβάθμιση τους λόγω λαθροϋλοτομιών, πυρκαγιών ή υπερβόσκησης (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992). Τα οικοσυστήματα αυτά διατηρούνται σε σχετικά σταθερή κατάσταση με διάφορα φυσικά ή ανθρωπογενή μέσα, τα οποία εμποδίζουν την επικράτηση του φυσικού δάσους (Naveh and Lieberman 1994, Le Houerou 1981). Τις τελευταίες όμως δεκαετίες υπάρχει μια εκτατικοποίηση στην χρήση των λιβαδικών εκτάσεων με αποτέλεσμα να υπάρχει μια τάση αύξησης των ξυλωδών φυτών στα λιβάδια. Κατά τους Χουβαρδά και Ισπικούδη (2004) και Papanastasis and Chouvardas (2005), η τάση αυτή συνδέεται με τις κοινωνικοοικονομικές εξελίξεις των τελευταίων δεκαετιών. Ειδικά από τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο και μετά άρχισε να παρατηρείται μια εγκατάλειψη της γεωργίας αλλά και μαζική μετακίνηση των κατοίκων των ορεινών περιοχών προς τα μεγάλα αστικά κέντρα. Ωστόσο, τα ξυλώδη φυτά συνεισφέρουν σημαντικά στη διατροφή των αγροτικών και άγριων ζώων, καθώς προσφέρουν σχετικά μεγάλη ποσότητα βοσκήσιμης ύλης ικανοποιητικής θρεπτικής αξίας σε περιόδους που τα ποώδη φυτά έχουν κλείσει τον βιολογικό τους κύκλο και είναι ελλειμματικά σε θρεπτικά στοιχεία (Papanastasis et al. 2008). Από την άλλη μεριά, η αύξηση των ξυλωδών ειδών στα λιβάδια αυξάνει αντίστοιχα τον κίνδυνο των πυρκαγιών. Οι πυρκαγιές αυτές προκαλούν σοβαρές ζημιές αφού καταστρέφουν

τη βλάστηση, απογυμνώνουν το έδαφος, το οποίο στη συνέχεια διαβρώνεται με αποτέλεσμα να υποβαθμίζεται το παραγωγικό του δυναμικό (Παπαναστάσης 1988). Ωστόσο η φωτιά αποτελεί οικολογικό παράγοντα του Μεσογειακού περιβάλλοντος, οπότε τα φυτά και η βλάστηση έχουν προσαρμοστεί και αναπτύξει μηχανισμούς αντοχής ή αποφυγής των δυσμενών επιδράσεων της (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992). Τα περισσότερα φυτικά είδη επανέρχονται στα καμένα λιβάδια μετά την πυρκαγιά με διάφορους αναπαραγωγικούς μηχανισμούς όπως είναι τα σπέρματα και η αναβλάστηση (Παπαναστάσης 1988).

Η εργασία αυτή έχει ως σκοπό τη μελέτη των επιπτώσεων των πυρκαγιών στην υπέργεια βιομάζα θαμνολίβαδων και ειδικότερα στην παραγωγή ποώδους και ξυλώδους βιομάζας σε καμένα και άκαυτα θαμνολίβαδα με διαφορετικούς βαθμούς συγκόμωσης.

Υλικά και μέθοδοι

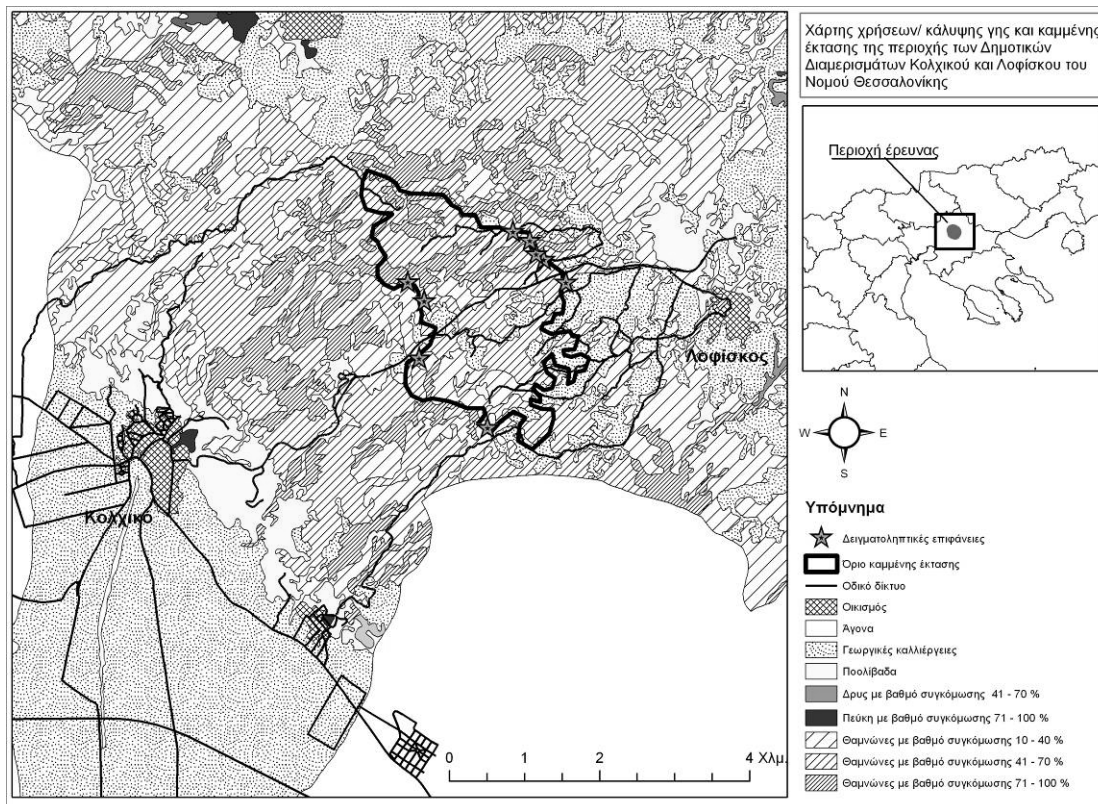
Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στη Βόρεια Ελλάδα και συγκεκριμένα στα Δημοτικά Διαμερίσματα Λοφίσκου και Κολχικού της επαρχίας Λαγκαδά του νομού Θεσσαλονίκης. Στην περιοχή απαντούν γεωργικές και λιβαδικές εκτάσεις. Οι τελευταίες αποτελούν ένα μωσαϊκό τύπων βλάστησης που περιλαμβάνει εγκαταλειμμένους αγρούς, ποολίβαδα και, ιδιαίτερα, θαμνολίβαδα διαφορετικής πυκνότητας, τα οποία αντικατοπτρίζουν διαφορετικά στάδια διαδοχής. Με βάση το βαθμό συγκόμωσης, τα θαμνολίβαδα της περιοχής έχουν διακριθεί σε αραιά (10-40%), μεσαία (41-70%) και πυκνά (71-100%) (Platis and Papanastasis 2003). Όλα τα λιβάδια βόσκονται κοινόχρηστα από αγροτικά ζώα, ιδιαίτερα αίγες. Το υψόμετρο της περιοχής, που ανήκει στη χαμηλή ζώνη, κυμαίνεται από 450-550 m. Το ανάγλυφο είναι σχετικά ήπιο, με κλίσεις ελαφρές έως μέτριες (15-30%) και εκθέσεις ποικίλες (Καρακώστα 2006). Το μητρικό πέτρωμα είναι διμαρμαρυγικοί γνεύσιοι με ενστρώσεις διμαρμαρυγικών σχιστολίθων και βιοτικών γνεύσιων. Σε μικρότερο ποσοστό απαντούν όξινα πυριγενή πετρώματα με μητρικό πέτρωμα διμαρμαρυγικό σχιστόλιθο. Στο σύνολό τους τα πετρώματα ανήκουν στο σχηματισμό του Βερτίσκου (Ι.Γ.Μ.Ε. 1979).

Τον Αύγουστο του 2007, πυρκαγιά άγνωστων αιτιών αποτέφρωσε στην περιοχή μια έκταση 5.632 στρεμμάτων (Εικόνα 1). Δύο έτη αργότερα και συγκεκριμένα τον Ιούνιο του 2009 έγιναν μετρήσεις της υπέργειας βιομάζας στις παρυφές της καμένης έκτασης με την άκαυτη όπου επιλέχθηκαν τυχαία επιφάνειες θαμνολίβαδων που καλύπτονταν από τους τρεις βαθμούς συγκόμωσης και στους δύο χειρισμούς της καύσης σε τρεις επαναλήψεις. Συνολικά επιλέχθηκαν 18 δειγματοληπτικές επιφάνειες (τρεις σε κάθε τύπο συγκόμωσης τόσο στην καμένη όσο και στην άκαυτη έκταση). Πιο συγκεκριμένα, η δειγματοληψία έγινε ως εξής: με σημείο εκκίνησης το όριο καμένης-άκαυτης έκτασης εγκαταστάθηκαν τομές βλάστησης, η κάθε μία μήκους 50 μ. (25 μ. στην καμένη και 25 μ. στην άκαυτη έκταση), στις οποίες πάρθηκαν συστηματικά 6 πλαίσια (3 σε κάθε χειρισμό καύσης). Το δειγματοληπτικό πλαίσιο για τους θάμνους είχε διαστάσεις ενός τ.μ., ενώ για την ποώδη βλάστηση ενός τετάρτου του τ.μ. (0,5X0,5 τ.μ.). Το τελευταίο τοποθετούνταν μέσα στο μεγαλύτερο πλαίσιο. Η υπέργεια βιομάζα (ζωντανή και νεκρή) κόπηκε με ψαλίδι στο ύψος της επιφάνειας του εδάφους και τοποθετήθηκε σε χάρτινες σακούλες. Λόγω του μεγάλου όγκου της ξυλώδους βιομάζας πάρθηκε από κάθε πλαίσιο ένα δείγμα.

Θα πρέπει να σημειωθεί, ότι παρά την επίσημη απαγόρευση της βόσκησης αγροτικών ζώων στην καμένη έκταση μετά την πυρκαγιά, στην πράξη τα ζώα συνέχισαν να επισκέπτονται την περιοχή. Η βόσκηση όμως που ασκούσαν δεν ήταν έντονη.

Στο Εργαστήριο, η ξυλώδης βιομάζα διαχωρίστηκε με τα χέρια στην ετήσια (τρέχουσα αυξητική περίοδο) και παλιά (προηγούμενων περιόδων), ενώ η ποώδης θεωρήθηκε ολόκληρη ως ετήσια. Έτσι προέκυψαν οι εξής κατηγορίες: ποώδης, ετήσια ξυλώδης, παλιά ξυλώδης, συνολική ξυλώδης και συνολική βιομάζα (ποώδης και ξυλώδης). Τα δείγματα ξηράθηκαν στο πυριαντήριο (στους 65° C για 48 ώρες) και ζυγίστηκαν. Στα αποτελέσματα έγινε ανάλυση της παραλλακτικότητας (ANOVA) με βάση το πειραματικό σχέδιο 'ομάδες

και υποομάδες' και τη χρήση του στατιστικού πακέτου MSTAT. Για τη σύγκριση των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο του Duncan σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.



Εικόνα 1. Χάρτης χρήσεων/ κάλυψης γης και καμένης έκτασης της περιοχής των Δημοτικών Διαμερισμάτων Κολχικού και Λοφίσκου του Νομού Θεσσαλονίκης.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων βρέθηκε ότι η βιομάζα της ποώδους βλάστησης στο μεσαίο θαμνολίβαδο (41-70%) ήταν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη σε σχέση με το αραιό και το πυκνό θαμνολίβαδο (Πίνακας 1). Η μειωμένη βιομάζα των ποωδών φυτών στο αραιό θαμνολίβαδο θα πρέπει να αποδοθεί στη βόσκηση που ασκήθηκε μετά την πυρκαγιά. Διαπιστώθηκε ότι τα λίγα ζώα που έβοσκαν στην καμένη έκταση επισκέπτονταν κατά προτίμηση τα αραιά θαμνολίβαδα, όπου προφανώς η ποώδης βοσκήσιμη ύλη ήταν πλουσιότερη και ευγεστότερη. Η ετήσια ξυλώδης παραγωγή ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στο πυκνό θαμνολίβαδο, ενώ δε διέφερε στο μεσαίο και αραιό. Στις άλλες κατηγορίες, δηλαδή στην παλιά ξυλώδη, συνολική ξυλώδη και συνολική βιομάζα (ποώδη και ξυλώδη) δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές αν και υπήρχε μια τάση αύξησης από το αραιό προς το πυκνό θαμνολίβαδο. Τα αποτελέσματα αυτά δεν συμφωνούν με εκείνα των Καρακώστα και συν. (2006), οι οποίοι σε έρευνα που έγινε σε κοντινή με την παρούσα περιοχή έρευνας βρήκαν, ότι η συνολική παραγωγή (ποώδης και ξυλώδης) αυξήθηκε σημαντικά με την αύξηση της συγκόμωσης των θάμνων, προφανώς γιατί η περιοχή αυτή δεν είχε καεί. Γενικά, η υπέργεια παραγωγή των ξυλωδών φυτών αυξάνεται σταδιακά από τον αραιό προς τον πυκνό θαμνώνα εξαιτίας της αντίστοιχης αύξησης των ξυλωδών ειδών και κυρίως του πουρναριού. Η αύξηση όμως της συνολικής παραγωγής δεν σημαίνει και αύξηση της διαθέσιμης βοσκήσιμης ύλης για τα ζώα. Σύμφωνα με τους Platis and Papanastasis (2003), τα αραιά μεσογειακά θαμνολίβαδα έχουν περισσότερη διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη υψηλότερης θρεπτικής αξίας σε σχέση με τα πυκνά.

Πίνακας 1. Μέσοι όροι των κατηγοριών της υπέργειας βιομάζας (γρ/τ.μ.) στους τρεις βαθμούς συγκόμωσης των θαμνολίβαδων.

Κατηγορία	Βαθμός συγκόμωσης		
	15-40%	41-70%	71-100%
Ποώδης	80,3 b ¹	194,7 a	104,3 b
Ετήσια ξυλώδης	8,1 b	8,0 b	23,6 a
Παλιά ξυλώδης	34,3 a	69,9 a	122,4 a
Συνολική ξυλώδης	42,4 a	77,9 a	146,0 a
Συνολική βιομάζα	122,7 a	272,6 a	250,3 a

¹ Οι μέσοι όροι στην ίδια γραμμή ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στο επίπεδο $\alpha = 0.05$

Η παραγωγή της ποώδους βλάστησης ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στον καμένο θαμνώνα σε σχέση με τον άκαυτο (Πίνακας 2). Η καύση είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγής της ποώδους βλάστησης προφανώς λόγω της μείωσης των ξυλωδών ειδών. Σύμφωνα με τον Παπαναστάση (1988), όταν η ποώδης βλάστηση αποτελεί δομικό στοιχείο του αρχικού θαμνώνα (ομαδοπαγής συγκόμωση), αυτή αποκαθίσταται ήδη από το δεύτερο έτος μετά την πυρκαγιά και συμβάλλει στο ύψος της υπέργειας βιομάζας τόσο περισσότερο όσο νεότερος είναι ο καμένος θαμνώνας. Σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν επίσης στην παλιά ξυλώδη παραγωγή, επειδή με την πυρκαγιά αποτεφρώθηκε όλη η ξυλώδης βλάστηση των προηγούμενων ετών.

Πίνακας 2. Μέσοι όροι των κατηγοριών της υπέργειας βιομάζας (γρ/τ.μ.) στους δύο χειρισμούς καύσης των θαμνολίβαδων.

Κατηγορία	Χειρισμοί	
	Καμένη έκταση	Άκαυτη έκταση
Ποώδης	173,9 a ¹	79,0 b
Ετήσια ξυλώδης	7,5 a	18,9 a
Παλιά ξυλώδης	6,1 b	141,6 a
Συνολική ξυλώδης	13,6 a	160,5 a
Συνολική βιομάζα	187,5 a	239,5 a

¹ Οι μέσοι όροι στην ίδια γραμμή ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στο επίπεδο $\alpha = 0.05$

Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι, ως προς τη συνολική ξυλώδη βλάστηση, δύο χρόνια μετά την πυρκαγιά ο καμένος θαμνώνας δεν μπόρεσε να επανέλθει στα ίδια επίπεδα βιομάζας με τον άκαυτο. Η ξυλώδης βλάστηση αποτελούσε στην καμένη έκταση μόνο το 8,5% περίπου της άκαυτης. Κατά τον Παπαναστάση (1988), οι καμένοι θαμνώνες αποκαθιστούν μόνο το 40% της άκαυτης βιομάζας στο τέλος της πρώτης ζετίας, αν και η μεγαλύτερη αύξηση των παραβλαστημάτων των θάμνων συμβαίνει κατά τα τρία πρώτα έτη και ιδιαίτερα στο δεύτερο. Λόγω, όμως, της στατιστικά σημαντικής αλληλεπίδρασης μεταξύ συγκόμωσης και καύσης σε ό,τι αφορά την ποώδη βλάστηση, η σημαντικά μεγαλύτερη ποώδης βιομάζα στην καμένη έκταση εξισορρόπησε την απώλεια ξυλωδούς βιομάζας με αποτέλεσμα να μην παρατηρούνται διαφορές στη συνολική βιομάζα μεταξύ του καμένου και του άκαυτου θαμνώνα στο τέλος της δεύτερης αυξητικής περιόδου μετά την πυρκαγιά.

Συμπεράσματα

Η παραγωγή υπέργειας ποώδους βιομάζας αυξήθηκε σημαντικά τα δύο πρώτα έτη μετά την πυρκαγιά και ήταν μεγαλύτερη στα μεσαία συγκόμωσης θαμνολίβαδα, καθώς και στον καμένο θαμνώνα. Αντίθετα, η ξυλώδης βλάστηση δεν πρόλαβε να επανεγκατασταθεί πλήρως

στην περίοδο των δύο ετών με εξαίρεση την ετήσια ξυλώδη βιομάζα, η οποία στο δεύτερο έτος μετά την πυρκαγιά αυξήθηκε σε τέτοιο βαθμό ώστε να μη διαφέρει από την άκαυτη περιοχή.

Βιβλιογραφία

- I. Γ. Μ.Ε (Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών ερευνών) .1979.
- Καρακώστα, Χ.Χ. 2006. Μεταβολή της ποσότητας και ποιότητας της παραγωγής σε σχέση με τη θαμνώδη κάλυψη σε λιβάδια της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης. Μεταπτυχιακή Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη.
- Καρακώστα, Χ., Κ. Μαντζανάς και Β.Π. Παπαναστάσης. 2006. Μεταβολή της βιομάζας σε σχέση με τη διαδοχή της βλάστησης σε λιβάδια της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, σελ. 149-154. Λιβαδοπονία Ξηροθερμικών Περιοχών (Παπαναστάσης Β.Π. και Παρίση Ζ.Μ., εκδότες). Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ηράκλειο Κρήτης 1 – 3 Νοεμβρίου 2006. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρία. Δημ. Νο. 13.
- Le Houerou, H.N. 1981. Impact of man and his animals on Mediterranean vegetation, p. 479-521. In: Ecosystems of the World 11, Mediterranean-type Shrublands (F. Di Castri et al., eds). Elsevier Scientific Publ. Co., N.Y.
- Naveh, Z. and A.S. Lieberman. 1994. Landscape Ecology. Theory and application. Springer-Verlag, N.Y.
- Παπαναστάσης, Β. 1988. Εξέλιξη της βλάστησης μετά από πυρκαγιά σε καμένο πρινώνα, σπαρμένο με λιβαδικά αγρωστώδη. Επιστημονική Επετηρίδα Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τόμος ΛΑ (No 15): 255-270.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Β.Ι. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Θεσσαλονίκη, σελ. 24.
- Papanastasis, V.P. and Chouvardas, D. 2005. The state-and-transition approach to conservation management of Mediterranean rangelands and landscapes. Israel Journal of Plant Science, 53: 191-202.
- Papanastasis, V.P., M.D. Yiakoulaki, M. Decandia, O. Dini- Papanastasi. 2008. Integrating woody species into livestock feeding in the Mediterranean areas of Europe. Animal Feed Science and Technology, 140: 1-17.
- Platis. P.D. and V.P. Papanastasis. 2003. Relationship between shrub cover and available forage in Mediterranean shrublands. Agroforestry Systems, 57:59-67.
- Χουβαρδάς, Δ. και Ι. Ισπικούδης. 2004. Ανάλυση των διαχρονικών αλλαγών του τοπίου της λεκάνης Κολχικού της λίμνης Κορώνειας με την χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.). Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Βόλος, 10-12 Νοεμβρίου 2004. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρία.

Impact of wildfires on aboveground biomass in shrublands of Lagadas county in northern Greece

E. Avramidou, K. Mantzanas, E. Tsatsiadis and V.P. Papanastasis

Laboratory of Rangeland Ecology (286), Faculty of Forestry and Natural Environment, Aristotle University, 54124 Thessaloniki, Greece, e-mail: leleav_av@yahoo.gr

Summary

Large forested areas are destroyed by wildfires in Greece each year. A significant part of these areas comprises rangelands that are degraded considerably. events lead to low biodiversity, soil erosion, water runoff and low soil productivity. The present study was carried out in an area of 563.2 ha, located at Lagadas county, which was burnt in 2007. The dominant shrub species of the area are kermes oak (*Quercus coccifera*) and wild pear (*Pyrus spinosa*). In burned and unburned shrublands of three cover types, namely open (10-40%), medium (41-70%), and dense (71-100%) the aboveground biomass of both herbaceous and woody species was estimated at the end of the second growing season since the wildfire. It was found that the herbaceous biomass was increased considerably two years after the fire apparently due to the reduction of woody plants. Woody biomass however was lower in the burnt than in the unburnt area. Nevertheless, the total biomass was the same in burned and unburned areas because of the higher yield of herbaceous vegetation which balanced the reduction of the woody biomass. Also, medium shrublands produced significantly more herbaceous biomass than the open ones as the latter were exposed to heavier grazing by livestock.

Key words: Unburnt area, cover type, burnt area, woody biomass, herbaceous biomass

Εποχιακή μεταβολή της θρεπτικής αξίας της ασφάκας (*Phlomis fruticosa* L.) στην ημιορεινή ζώνη της Ηπείρου

Σ. Κανδρέλης¹, Χ. Ρούκος², Κ. Κουτσούκης¹ και Κ. Παπανικολάου²

¹ Εργαστήρια Τεχνολογίας Λιβαδοπονικών Συστημάτων και Οικολογίας και Διατροφής Αγροτικών Ζώων, Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, ΤΕΙ Ηπείρου

² Τομέας Ζωικής Παραγωγής, Γεωπονική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Η ασφάκα (*Phlomis fruticosa* L.) είναι ένα φυτό, το οποίο ανήκει στην οικογένεια των χειλανθών (Lamiaceae ή Labiaceae) και συγκροτεί φυτοκοινότητες που είναι γνωστές ως ασφακόνες. Στην Ήπειρο οι ασφακόνες αποτελούν σημαντικό νομευτικό πόρο για την ποιμενική προβατοτροφία και την αγελαία βοοτροφία. Αντικειμενικός σκοπός της έρευνας ήταν η εκτίμηση της θρεπτικής αξίας των διαφόρων τμημάτων του φυτού της ασφάκας κατά φαινολογικό στάδιο. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε αντιπροσωπευτικό ασφακώνα του λεκανοπεδίου των Ιωαννίνων. Η πειραματική διαδικασία περιελάμβανε τη μηνιαία συλλογή δειγμάτων υπέργειων βλαστών ασφάκας από τον Απρίλιο του 1992 έως και τον Απρίλιο του 1993. Τα δείγματα αυτά διαχωρίστηκαν σε φύλλα, βλαστούς και άνθη τα οποία υποβλήθηκαν σε χημικές αναλύσεις για τον προσδιορισμό των ΑΟ, ΝDF, ΑDF, ημικυτταρινών, κυτταρίνης, λιγνίνης και της *in vitro* πεπτικότητας της οργανικής ουσίας (IVOMD). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η ασφάκα παρουσιάζει σχετικά υψηλά επίπεδα ΑΟ (12,4 – 20,1%), ΝDF (41,3 – 61,4%) και λιγνίνης (8,8 – 18,2%) στα φύλλα αλλά μικρή IVOMD (0,400 – 0,517), ενώ οι βλαστοί της εμφανίζουν μικρότερη ($P < 0,05$) περιεκτικότητα σε ΑΟ (4,9 – 9,6%), IVOMD (0,419 – 0,460) και μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ΝDF (57,7 – 73,1%) και λιγνίνη (12,8 – 21,8%). Τα άνθη βρέθηκε να έχουν τη μικρότερη περιεκτικότητα σε λιγνίνη (7,1 – 15,0%), ενώ η περιεκτικότητα τους σε ΑΟ (10,3 – 11,5%), ΝDF (55,3 – 57,4%) και η IVOMD (0,321 – 0,547) ήταν μικρότερη ($P < 0,05$) από τα φύλλα και μεγαλύτερη ($P < 0,05$) από τους βλαστούς. Η μικρή IVOMD της ασφάκας συνδέεται, εκτός από την υψηλή περιεκτικότητα σε λιγνίνη, με την ύπαρξη φαινολικών ενώσεων. Επομένως, για να είναι δυνατή η αξιοποίηση των πρωτεϊνών της ασφάκας, η έρευνα πρέπει να επικεντρωθεί στην επιλογή τύπων ασφάκας, οι οποίοι βόσκονται περισσότερο από άλλους με παράλληλη προσπάθεια βελτίωσης της ικανότητας πρόσληψής της από τα αγροτικά ζώα.

Λέξεις κλειδιά: *Phlomis fruticosa* L., χημική σύσταση, IVOMD, Ήπειρος

Εισαγωγή

Η ασφάκα (*Phlomis fruticosa* L.) είναι ένα φυτό, το οποίο ανήκει στην οικογένεια των χειλανθών (Lamiaceae ή Labiaceae). Συγκροτεί μικτές, κατά κύριο λόγο, και ενίοτε αμιγείς φυτοκοινότητες, οι οποίες είναι γνωστές ως ασφακόνες (Παναναστάσης και Νοϊτσάκης 1992).

Οι ασφακόνες αναπτύσσονται συνήθως σε ξηροθερμικές περιοχές με ακραίες συνθήκες κλίματος και σε αβαθή και βραχώδη εδάφη (Papanastasis 1977, Margaris 1981). Βασική αιτία της επικράτησής τους στα περιβάλλοντα αυτά αποτελεί το φαινόμενο του εποχιακού διμορφισμού (Kyriarisis and Manetas 1993).

Στην Ήπειρο, οι ασφακόνες απαντώνται σε εδάφη των πεδινών και ημιορεινών περιοχών και αποτελούν σημαντικό νομευτικό πόρο για την ποιμενική προβατοτροφία και την αγελαία βοοτροφία (Πλατής και συν. 2000). Τα αγροτικά ζώα συνήθως δεν προτιμούν την ασφάκα κατά τη βόσκηση παρά μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις οι αίγες και οι εγχώριες αγελάδες ελευθέρως βοσκής τρώνε τα άκρα των τρυφερών βλαστών της. Επιπλέον, η υψηλή πυκνότητα της ασφάκας εμποδίζει την ελεύθερη κυκλοφορία των ζώων μέσα στο λιβάδι με αποτέλεσμα

να μην αξιοποιείται πλήρως η υπάρχουσα στον υποόροφο ποώδης βλάστηση (Papanastasis 1980).

Παρά το γεγονός ότι οι ασφακώνες συνιστούν έναν από τους πλέον σημαντικούς λιβαδικούς τύπους της χώρας μας, ελάχιστα είναι τα διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με την παραγωγικότητά τους και ακόμα λιγότερα εκείνα που αφορούν τη θρεπτική αξία της ασφάκας (Παπαναστάσης 1976, Papanastasis 1980, Κανδρέλης 1995, Roukos *et al.* 2008).

Σκοπός της έρευνας ήταν η εκτίμηση της χημικής σύστασης και της *in vitro* πεπτικότητας της οργανικής ουσίας (IVOMD) των διαφόρων τμημάτων του φυτού της ασφάκας κατά φαινολογικό στάδιο με έμφαση την περίοδο που καταναλώνεται από τα ζώα σε σχέση με την υπόλοιπη περίοδο του έτους.

Υλικά και Μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε αντιπροσωπευτικό ασφακώνα του λεκανοπεδίου των Ιωαννίνων, στην ημιορεινή περιοχή του οικισμού της Ελεούσας (500 m υψόμετρο), 10 χλμ. βόρεια της πόλης των Ιωαννίνων. Η μέση ετήσια βροχόπτωση ανέρχεται σε 1.091 mm και η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 14,3°C. Η ξηρά περίοδος παρατηρείται από τα μέσα Ιουνίου έως και τα μέσα Σεπτεμβρίου. Τα εδάφη της περιοχής έρευνας είναι μετρίως βαθιά έως αβαθή, μέτριας περιεκτικότητας σε οργανική ουσία (3,84 – 4,96 %), καλής μηχανικής σύστασης, μέτριας υδατοπερατότητας και με pH ουδέτερο (6,6) (Κανδρέλης 1995).

Η πειραματική διαδικασία περιελάμβανε συλλογή δειγμάτων υπέργειων βλαστών ασφάκας από τον μήνα Απρίλιο του έτους 1992 και κάθε μήνα για ένα ολόκληρο έτος, δηλαδή μέχρι τον Απρίλιο του 1993. Τα δείγματα αυτά διαχωρίστηκαν σε φύλλα, βλαστούς και άνθη και στη συνέχεια ξηράθηκαν σε κλίβανο στους 60°C για 48 ώρες.

Η χημική σύσταση των δειγμάτων βοσκήσιμης ύλης κατά Weender προσδιορίστηκε με βάση τις μεθόδους της AOAC (Association of Official Analytical Chemists 1990) για τις αζωτούχες ουσίες (AO), ενώ πραγματοποιήθηκε προσδιορισμός των επί μέρους κλασμάτων των ινωδών ουσιών (NDF, ADF, ημικυτταρίνες, κυτταρίνη, λιγνίνη) με τη μέθοδο Goering & Van Soest (Van Soest *et al.* 1991). Επίσης, έγινε προσδιορισμός της *in vitro* πεπτικότητας της οργανικής ουσίας (IVOMD) της ασφάκας σύμφωνα με τη μέθοδο Tilley and Terry (1963).

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων ομαδοποιήθηκαν με βάση τον μήνα δειγματοληψίας και το φυτικό μέρος της ασφάκας. Τα δεδομένα υποβλήθηκαν σε ανάλυση διακύμανσης με το στατιστικό πακέτο SPSS ver. 16 for Windows σύμφωνα με την τεχνική των συνδυασμένων παραγόντων (Snedecor and Cochran 1980) σε ομάδες με υπο-ομάδες (split-plot experiment) με τα φυτικά μέρη της ασφάκας ως κύριες ομάδες (n=3) και τους μήνες δειγματοληψίας (n=12) ως υπο-ομάδες. Οι μέσοι όροι για κάθε μέρος το φυτού στο σύνολο της πειραματικής περιόδου διαχωρίστηκαν με την επιλογή EM Means (Estimated Marginal Means) του προγράμματος. Ο προσδιορισμός των στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μέσων όρων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση των Ελάχιστων Σημαντικών Διαφορών - Least Square Differences (LSD) του Fischer (Fischer 1966, Steel and Torrie 1980) για επίπεδο σημαντικότητας 5% (P<0,05).

Αποτελέσματα

Χημική σύσταση ξηρής ουσίας

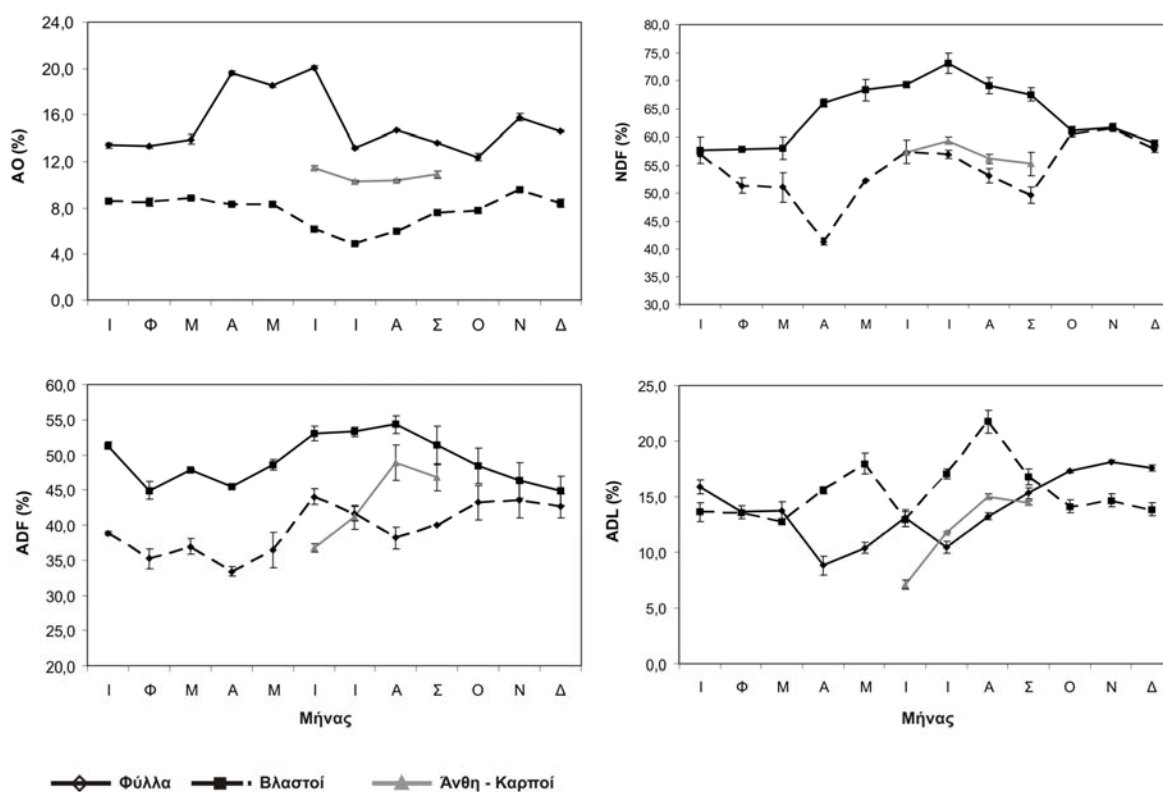
Η περιεκτικότητα της ξηρής ουσίας σε ΑΟ και κλάσματα ινωδών ουσιών επηρεάστηκε σημαντικά (P<0,001) από τον μήνα δειγματοληψίας και το φυτικό μέρος της ασφάκας (Πίνακας 1). Η περιεκτικότητα των μερών της ασφάκας σε ΑΟ ήταν κατά μέσο όρο σημαντικά (P<0,05) υψηλότερη στα φύλλα (15,3%) σε σύγκριση με τους βλαστούς (7,8%) και τα άνθη – καρπούς (10,8%) (Πίνακας 2).

Πίνακας 1. Αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης που δείχνουν τη σημαντική επίδραση του μέρους του φυτού και του μήνα δειγματοληψίας καθώς και της αλληλεπίδρασής τους, στην περιεκτικότητα της ξηρής ουσίας σε αζωτούχες ουσίες (ΑΟ), στα κλάσματα ινωδών ουσιών (NDF, ADF & ADL) και στην *in vitro* πεπτικότητα της οργανικής ουσίας (IVOMD).

Πηγή διακύμανσης	B.E.	Τιμές κριτηρίου F				
		ΑΟ	NDF	ADF	ADL	IVOMD
Μέρος του φυτού (Φ)	2	4305,2***	190,8***	112,7***	50,4***	60,1***
Μήνας δειγματοληψίας (Μ)	11	108,9***	15,3***	5,9***	22,0***	21,5***
Μ × Φ	22	96,1***	15,9***	5,1***	25,2***	7,4***

B.E.: Βαθμοί Ελευθερίας, ***P≤0,001

Η περιεκτικότητα των φύλλων σε ΑΟ στη διάρκεια του έτους παρουσίασε ευρεία διακύμανση με χαρακτηριστικά υψηλές τιμές τους μήνες Απρίλιο έως Ιούνιο. Αυτές μειώθηκαν απότομα μετά τον Ιούλιο, όταν η ασφάκα άρχισε να αλλάζει τα μεγάλα χειμερινά φύλλα με τα μικρά θερινά. Οι χαμηλές τέλος σχετικά τιμές διατηρήθηκαν μέχρι το Μάρτιο. Τόσο στα φύλλα της ασφάκας όσο και στους βλαστούς οι υψηλότερες τιμές της περιεκτικότητας σε ΑΟ παρουσιάστηκαν μετά τον Νοέμβριο (9,6%) και μέχρι τον Μάιο (8,3%), ενώ αυτές ήταν μειωμένες από τον Ιούνιο μέχρι και τον Οκτώβριο (4,9 έως 7,8%). Τα αναπαραγωγικά όργανα εμφάνισαν σχετική σταθερή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες (10,3 έως 11,5%) με υψηλότερη στα άνθη του Ιουνίου (11,5%) (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Εποχιακή διακύμανση της περιεκτικότητας (% της ΞΟ) σε ΑΟ και κλάσματα ινωδών ουσιών των διαφόρων τμημάτων της ασφάκας.

Η περιεκτικότητα των μερών της ασφάκας σε NDF ήταν υψηλή για όλα τα μέρη του φυτού. Οι βλαστοί παρουσίασαν τις υψηλότερες τιμές, ακολούθησαν τα αναπαραγωγικά όργανα και τέλος τα φύλλα με τις διαφορές μεταξύ των βλαστών και των υπόλοιπων μερών να είναι σημαντικές (P<0,05).

Πίνακας 2. Χημική σύσταση (% ΞΟ) και *in vitro* πεπτικότητα της οργανικής ουσίας (IVOMD) των μερών της ασφάκας (μέσος όρος 12 μηνών του έτους για φύλλα και βλαστούς και 4 μηνών για άνθη – καρπούς).

Μέρος του φυτού	ΑΟ (%)	NDF (%)	ADF (%)	IVOMD
Φύλλα	15,3 a	54,1 b	39,5 b	0,447 a
Βλαστοί	7,8 c	64,0 a	49,2 a	0,379 b
Άνθη - Καρποί	10,8 b	57,0 b	43,4 b	0,433 ab

Σημείωση: Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά στο επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Επίσης, η περιεκτικότητα σε ADF και λιγνίνη ήταν υψηλή και στα τρία μέρη του φυτού. Η περιεκτικότητα των βλαστών σε ADF (49,2%) ήταν σημαντικά υψηλότερη ($P < 0,05$) από εκείνη των φύλλων (39,5%) και των αναπαραγωγικών οργάνων (43,4%). Τα φύλλα μεταξύ Φεβρουαρίου – Μαΐου παρουσίασαν τις χαμηλότερες τιμές (33,4 έως 37,0%), οι οποίες δε διέφεραν σημαντικά ($P > 0,05$) από τις τιμές των άλλων μηνών (Πίνακας 2).

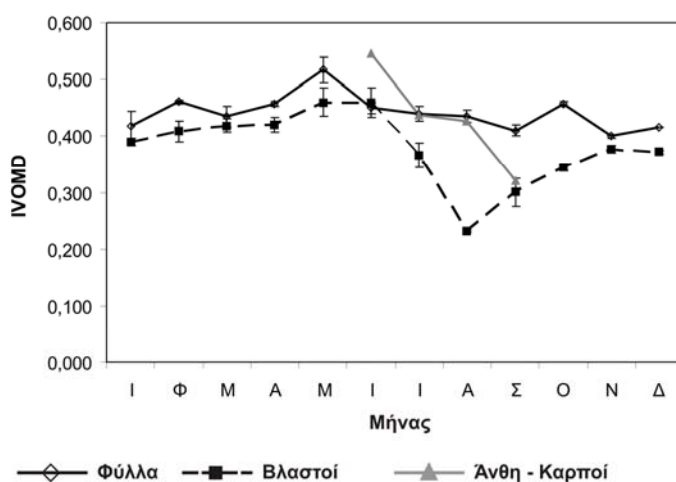
Τα αναπαραγωγικά όργανα περιείχαν σημαντικά μικρότερη ($P < 0,05$) περιεκτικότητα σε λιγνίνη από τους βλαστούς. Τη χαμηλότερη περιεκτικότητα σε λιγνίνη παρουσίασαν τα άνθη του Ιουνίου (7,1%) ενώ την υψηλότερη τα φύλλα του Νοεμβρίου (18,2%) (Εικόνα 1).

Η σχετικά υψηλή περιεκτικότητα σε λιγνίνη δικαιολογείται από το γεγονός ότι σημαντικό μέρος των δειγμάτων περιείχαν ξυλοποιημένους και λιγνινοποιημένους ιστούς. Είναι τεκμήριο ότι όλα τα ξυλώδη φυτά περιέχουν περισσότερη λιγνίνη απ' ότι τα ποώδη φυτά (Wilson 1969, Short *et al.* 1974). Με τη λιγνινοποίηση των κυτταρικών τοιχωμάτων και τη μείωση των κυτταρικών περιεχομένων η θρεπτική αξία του φυτικού ιστού ελαττώνεται. Αυτό συμβαίνει, γιατί με τη λιγνινοποίηση περιορίζεται η πέψη των κυτταρικών τοιχωμάτων, ενώ επιπλέον η λιγνίνη περιορίζει μηχανικά και χημικά τη δράση της μικροχλωρίδας, η οποία διασπά τους φυτικούς ιστούς με αποτέλεσμα την αδυναμία αξιοποίησης ακόμη και των κυτταρικών περιεχομένων από αυτά (Τσιουβάρας 1984).

***In vitro* πεπτικότητα οργανικής ουσίας (IVOMD)**

Η *in vitro* πεπτικότητα των βλαστών (0,379) ήταν χαμηλότερη ($P < 0,05$) από εκείνη των φύλλων (0,447). Η πεπτικότητα ήταν υψηλότερη για τα άνθη του Ιουνίου (0,547) και χαμηλότερη για τους βλαστούς του Σεπτεμβρίου (0,231) (Εικόνα 2).

Η ασφάκα εμφανίζει γενικά μικρή *in vitro* πεπτικότητα (IVOMD), γεγονός που συνδέεται με την υψηλή περιεκτικότητα σε λιγνίνη και πιθανώς με την ύπαρξη φαινολικών ενώσεων. Τα ανωτέρω σε συνδυασμό με την τριχωτή υφή του φυλλώματος, του βλαστού και των άνθεων φαίνεται ότι την καθιστούν μη επιθυμητό είδος για τα βόσκοντα ζώα.



Εικόνα 2. Εποχική διακύμανση της *in vitro* πεπτικότητας της οργανικής ουσίας (IVOMD) των μερών της ασφάκας.

Συμπεράσματα

Η ασφάκα παρουσιάζει υψηλά επίπεδα σε ΑΟ, ιδιαίτερα στα φύλλα, κατά την άνοιξη τα οποία υπερκαλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις των γιδιών βάρους 30 kg (NRC, 1981) για συντήρηση, εγκυμοσύνη και γαλακτοπαραγωγή (8%, 10,9% και 13%, αντίστοιχα). Είναι σκόπιμο η έρευνα να επικεντρωθεί στην εξεύρεση μεθόδων διαχείρισης της βλάστησης ώστε να είναι δυνατή η αξιοποίηση των πρωτεϊνών της ασφάκας, όπως επίσης και στη βελτίωση της γευστικότητας της ασφάκας. Αυτό μπορεί να προσεγγιστεί με την επιλογή τύπων ασφάκας οι οποίοι βόσκονται περισσότερο από άλλους, γεγονός που παρατηρήθηκε στην περιοχή έρευνας.

Βιβλιογραφία

- AOAC (Association of Official Analytical Chemist), 1990. Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists, 15th Ed. AOAC Press, Gaithersburg, USA.
- Fisher, R. A. 1966. The Design of Experiments. 8th ed. Hafner, New York.
- Κανδρέλης, Σ.Σ., 1995. Επίδραση της κοπής και της καύσης στην αναπαραγωγή της ασφάκας (*Phlomis fruticosa* L.) και οι επιπτώσεις τους στην παραγωγικότητα του οικοσυστήματος των ασφακώνων. Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Σελίδες 182.
- Kyparissis, A. and Y. Manetas. 1993. Seasonal leaf dimorphism in a semi-deciduous Mediterranean shrub: ecophysiological comparisons between winter and summer leaves. *Acta Ecologica*, 14: 23-32.
- Margaris, N.S. 1981. Adaptive strategies in plants dominating Mediterranean-type ecosystems. P.p. 309-315. In: Mediterranean Type Shrublands (F. Di Castri et al eds). Elsevier Scientific Publ. Co., New York.
- National Research Council (NRC), 1981. Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy, and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. National Academies Press. Washington. D.C.
- Papanastasis, V.P. 1977. Fire ecology and management of phrygana communities in Greece. In: H.A. Mooney and C.E. Conrad (Tech. Coords). Proc. Symp. of Environmental Consequences of fire and Fuel Management in the Mediterranean Ecosystems p.p. 476-482. U.S. Dep. Agr., Forest Serv., General Tech. Rep. WO-3.
- Papanastasis, V.P. 1980. Effects of season and frequency of burning on a phryganic rangeland in Greece. *J. Range Manage.* 33 (4): 251-255.

- Παπαναστάσης, Β.Π. 1976. Ο ρόλος του πυρός και της βοσκήσεως υπό των προβάτων εις τους ασφρακώνας Θεσπρωτίας. Κ.Δ.Ε.Β.Ε. Δελτ. 81. Θεσσαλονίκη.
- Παπαναστάσης, Β.Π., και Β. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Θεσσαλονίκη. σελ. 244.
- Πλατής, Π.Δ., Θ.Γ. Παπαχρήστου και Β.Π. Παπαναστάσης. 2000. Δυνατότητες αξιοποίησης του προγράμματος απογραφής βοσκοτόπων στη διαχείριση των λιβαδιών της Ηπείρου. Σελ. 43-49 (Θ.Γ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη-Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα.4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία.
- Roukos Ch., K. Papanikolaou, E. Nikolaou, F. Chatzitheodoridis, and I. Mountousis. 2008. Effects of fertilization and clipping of *Phlomis fruticosa* L. on a phryganic ecosystem: The case of Thesprotia, northwest Greece. American Journal of Environmental Sciences vol. 4:551-557.
- Short, H.L., R.M. Blair, and C.A. Segelquist, 1974. Fiber composition and forage digestibility by small ruminants. J. Wildl. Manage. 38:197-202.
- Snedecor, G.W. and W.G. Cochran. 1980. Statistical Methods. 7th edition. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Steel, R. G. and J. H. Torrie, 1980. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Co., N.Y.
- Tilley, J.M.A, and Terry R.A., 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forage crops. J. Br. Grassl. Soc. 18: 401-411.
- Τσιουβάρας, Κ.Ν. 1984. Επίδραση διαφόρων εντάσεων κοπής του πουργαριού (*Quercus coccifera* L.) στην παραγωγή και τη θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης του. Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Σελ. 120.
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B., and Lewis, B. A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74, 3583-3597.
- Van Soest, P. G. and B. McCammon-Feldman, 1980. Criteria for the nutritive evaluation of crop residues and by-products in ruminant feeding. Proc. Workshop on Strategies for the use of crop residues in Animal Feeding. Catie, Costa Rica.
- Wilson, A. D., 1969. A review of browse in the nutrition of grazing animals. J. Range Manage. 22:23-28.

Seasonal changes in nutritional quality of *Phlomis fruticosa* (L.) in a semi-mountainous rangeland of Epirus, Greece

S. Kandrelis¹, C. Roukos², Ch. Koutsoukis¹ and K. Papanikolaou²

¹ Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Technological Educational Institute of Epirus, 471 00 Kostakioi - Arta, Greece

² Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

Summary

Phlomis fruticosa L. is a dwarf plant which belongs to the Lamiaceae (Labiaceae) family and forms pure or mixed plant communities. In Epirus, *Phlomis fruticosa* plant communities constitute an important grazing source for sheep, goats and cattle. The objective of this research was to estimate the nutritive value of the different parts of *Phlomis fruticosa* per phenological stage. It was conducted in a representing *Phlomis fruticosa* plant community at Ioannina plateau. The procedure involved sample collection from April 1992 to April 1993, which they were separated to leaves, stems and flowers and they were subjected to chemical analyses for the determination of CP, NDF, ADF, hemicelluloses, cellulose, lignin and *in vitro* digestibility of organic matter (IVOMD). The results show that *Phlomis fruticosa* has relatively high levels of CP (12.4 – 20.1%), NDF (41.3 – 61.4%) and lignin (8.8 – 18.2%) in leaves, but low IVOMD (0.400 – 0.517), while stems have lower (P<0.05) content in CP (4.9 – 9.6%), IVOMD (0.419 – 0.460) and higher content in NDF (57.7 – 73.1%) and lignin (12.8 – 21.8%). Flowers were found to have lower content in lignin (7.1 – 15.0%), while their content in CP (10.3 – 11.5%), NDF (55.3 – 57.4%) and IVOMD (0.321 – 0.547) was lower (P<0.05) than leaves and higher (P<0.05) than stems. The low IVOMD of *Phlomis fruticosa* is attributed besides its high content in lignin to the presence of phenolic compounds. Consequently, the research for the utilization of *Phlomis fruticosa* crude protein must be oriented to the selection of *Phlomis fruticosa* types which are grazed more than the others so that its intake capability by the domestic animals is improved.

Key words: chemical composition, IVOMD, *Phlomis fruticosa* L., Epirus

Ικανότητα ανάρρωσης πολυετών αγρωστωδών στην έντονη κοπή στο μέσον της βλαστικής περιόδου

Κ. Καραγιάννης και Ζ. Κούκουρα

Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετήσει την ικανότητα ανάρρωσης στην έντονη κοπή στο μέσον της βλαστικής περιόδου των πολυετών αγρωστωδών *Dactylis glomerata* και *Phalaris aquatica*. Εφαρμόστηκαν δυο χειρισμοί (κοπή και μάρτυρας). Στα δείγματα που πάρθηκαν από τους δυο χειρισμούς μετρήθηκαν η φυλλική επιφάνεια και το βάρος των φύλλων και των βλαστών. Υπολογίστηκαν ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας, το ειδικό φυλλικό βάρος, η ειδική φυλλική επιφάνεια, η αναλογία βάρους των φύλλων προς το συνολικό βάρος υπέργειας βιομάζας και ο συντελεστής ανάρρωσης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η έντονη κοπή, στο μέσον της βλαστικής περιόδου, μείωσε την πυκνότητα του φυλλώματος του είδους *Phalaris aquatica*. Το είδος *Dactylis glomerata* μετά την κοπή είχε μεγαλύτερο πάχος φύλλου σε σύγκριση με το είδος *Phalaris aquatica*. Οι υψηλότερες τιμές του συντελεστή ανάρρωσης του είδους *Dactylis glomerata* μετά την κοπή στο μέσον της βλαστικής περιόδου σε σύγκριση με εκείνες του είδους *Phalaris aquatica* έδειξαν ότι η *Dactylis glomerata* έχει την ικανότητα να αναρρώνει μετά από έντονη κοπή στο μέσο της βλαστικής περιόδου.

Λέξεις κλειδιά: αλλομετρικοί παράμετροι, *Dactylis glomerata*, *Phalaris aquatica*, συντελεστής ανάρρωσης

Εισαγωγή

Τα Μεσογειακά ποολίβαδα έχουν αποτελέσει αντικείμενο σημαντικής έρευνας εξαιτίας της υψηλής βιοποικιλότητάς τους και του μεγάλου κινδύνου που διατρέχουν να υποβαθμιστούν. Η μεγάλη τους βιοποικιλότητα μπορεί να θεωρηθεί ως αντίδραση σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, σε ανθρώπινες δραστηριότητες και στη βόσκηση (Thornes 1996). Στη βλάστηση των λιβαδιών της χαμηλής ζώνης και ειδικότερα στις ξηροθερμικές περιοχές, όπου τα ετήσια κατακρημνίσματα είναι μικρότερα των 600mm, εκτός των ετήσιων ειδών που κυριαρχούν συμμετέχουν και πολυετή είδη φυτών (Seligman 1996). Είδη με σπουδαία λιβαδοπονική αξία, όπως τα πολυετή αγρωστώδη, εξαφανίζονται μετά από έντονη βόσκηση από τα ποολίβαδα της χαμηλής ζώνης (Le Houerou 1993). Η διαχείριση των ποολίβαδων, ειδικά εκείνων που βρίσκονται στη χαμηλή ζώνη, πρέπει να έχει στόχο τη διατήρηση των πολυετών αγρωστωδών στη σύνθεση της βλάστησής τους. Στην κατηγορία των φυτών αυτών ανήκει το είδος *Dactylis glomerata* (δαχτυλίδα), που είναι είδος με ευρεία εξάπλωση (χαμηλή έως αλπική ζώνη) και το είδος *Phalaris aquatica* (φαλαρίδα) που απαντάται μόνο στη χαμηλή ζώνη εξάπλωσης (Κούκουρα 2007). Οι αυξητικές και αλλομετρικές παράμετροι προσφέρονται για συγκρίσεις μεταξύ των ειδών και ποικιλιών και αποτελούν δείκτη ευρωστίας σε επίπεδο φυτού και δείκτες παραγωγικότητας του λιβαδιού που αναπτύσσονται (Caldwell and Richards 1986). Σκοπός της έρευνας αυτής ήταν να μελετήσει την ικανότητα ανάρρωσης στην έντονη κοπή στο μέσον της βλαστικής περιόδου των πολυετών αγρωστωδών *Dactylis glomerata* και *Phalaris aquatica*.

Υλικά και μέθοδοι

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε προστατευμένο από τη βόσκηση ποολίβαδο που βρίσκεται στο αγρόκτημα του Ιδρύματος Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.) στα Λουτρά Θέρμης. Από φυσικούς πληθυσμούς των ειδών *Dactylis glomerata* και *Phalaris aquatica* τον Οκτώβριο του 2003 επιλέχθηκαν δέκα άτομα από κάθε είδος που βρίσκονταν στο ίδιο φαινολογικό στάδιο. Πέντε άτομα από κάθε είδος αφέθηκαν να αναπτυχθούν μέχρι τον μήνα Ιούνιο, δηλαδή στο τέλος της βλαστικής περιόδου (χειρισμός μάρτυρα). Στα υπόλοιπα πέντε, στο μέσο της βλαστικής περιόδου (Μάρτιος 2004), όπου τα φύλλα τους είχαν τη μέγιστη αύξηση, κόπηκε η υπέργεια βιομάζα τους που περιλαμβανόταν σε πλαίσια 30X30 cm, σε ύψος 5cm από την επιφάνεια του εδάφους (χειρισμός κοπής). Στο τέλος της αυξητικής περιόδου, δηλαδή στα τέλη Ιουνίου η υπέργεια βιομάζα όλων των ατόμων και στους δυο χειρισμούς κόπηκε σε ύψος 5 cm πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Στα δείγματα που συλλέχθηκαν έγινε διαχωρισμός σε φύλλα και βλαστούς. Η συνολική φυλλική επιφάνεια μετρήθηκε με τη βοήθεια ηλεκτρονικού πλανημέτρου (Area measurement system, Delta-T- Devices). Τόσο τα φύλλα όσο και οι βλαστοί ξηράθηκαν στους 65 °C για 48 ώρες και ζυγίστηκαν. Από τα δεδομένα αυτά υπολογίστηκαν (Καραγιάννης 2004):

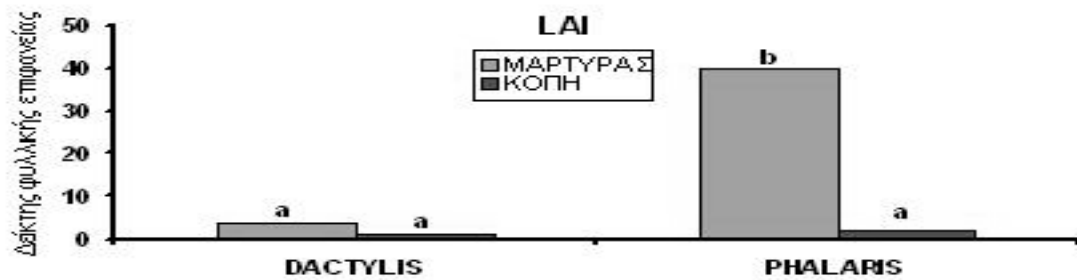
- 1) Ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας (Leaf Area Index, LAI), από το λόγο $L.A.I = L.A. / Es$, όπου L.A.: η συνολική φυλλική επιφάνεια (cm²) της κόμης και Es : το εμβαδόν της επιφάνειας του εδάφους (m²) που καλύπτει η κατακόρυφη προβολή της κόμης.
- 2) Η ειδική φυλλική επιφάνεια (Specific Leaf Area, SLA), από το λόγο $S.L.A. = L.A. / WL$, όπου L.A.=η συνολική φυλλική επιφάνεια της κόμης και WL = ξηρό βάρος των φύλλων
- 3) Το ειδικό φυλλικό βάρος (Specific Leaf Weight, SLW), από το λόγο $S.L.W. = WL / L.A.$, όπου WL = ξηρό βάρος των φύλλων και L.A.= η συνολική φυλλική επιφάνεια της κόμης
- 4) Η αναλογία βάρους των φύλλων (Leaf Weight Ratio, LWR), από το λόγο $L.W.R. = WL / W$, όπου WL = ξηρό βάρος των φύλλων και W = συνολικό ξηρό βάρος υπέργειας βιομάζας φυτού
- 5) Ο συντελεστής ανάρρωσης από τη κοπή (Coefficient of Cutting Recovery, C.C.R.), από το λόγο $C.C.R. = LA(b) / LA(a)$, όπου LA(a): η φυλλική επιφάνεια φυτού πριν τη κοπή και LA(b): η φυλλική επιφάνεια φυτού μετά τη κοπή

Το σχέδιο του πειράματος ήταν διπαραγοντικό με παράγοντες α)το είδος του φυτού και β)την κοπή. Η ανάλυση παραλλακτικότητας των στοιχείων έγινε με το στατιστικό πακέτο SPSS 11.0 for Windows.

Αποτελέσματα και συζήτηση

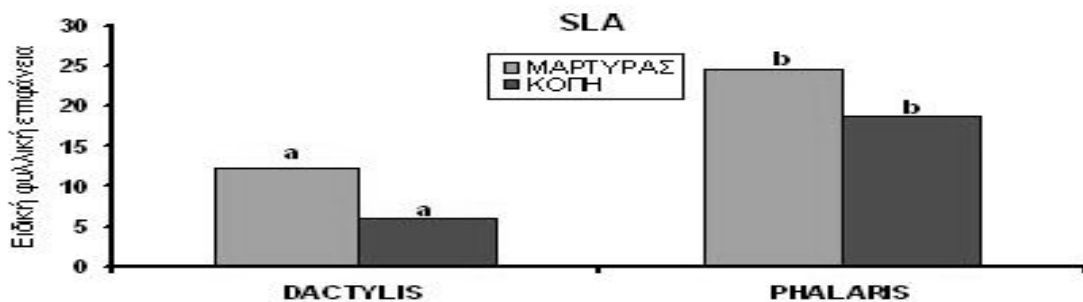
Από τα δεδομένα της εικόνας 1 προκύπτει 'ότι μεταξύ των ειδών υπήρξε σημαντική διαφοροποίηση ($F=213,9$, $p=0,0001$) στις τιμές του δείκτη φυλλικής επιφάνειας στο χειρισμό του μάρτυρα όσο. Είναι φανερό ότι ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας που εκφράζει την πυκνότητα του φυλλώματος (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992) ήταν σημαντικά μεγαλύτερος στη φαλαρίδα σε σύγκριση με εκείνο της δαχτυλίδας στο χειρισμό του μάρτυρα. Η επίδραση της κοπής είχε ως αποτέλεσμα την σημαντική μείωση μόνο του LAI του είδους *Phalaris aquatica* και τη διατήρηση στις ίδιες περίπου τιμές στο είδος *Dactylis glomerata* με αποτέλεσμα τα δυο είδη να έχουν τις ίδιες σχεδόν τιμές LAI μετά την κοπή. Ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας είναι καθοριστικός για την εκτίμηση του ποσού της φωτοσυνθετικά ενεργού ακτινοβολίας που δεσμεύεται από ένα φυτό και αντανακλά σε μεγάλο βαθμό την παραγωγική ικανότητά του. Η γνώση των μεταβολών του δείκτη αυτού καθ' όλη τη διάρκεια της αύξησης, αποτελεί ένα μέτρο παραγωγικότητας (Rasmusen 1997), καθώς και ένα τρόπο για την κατανόηση και παρακολούθηση οντογενετικών αλλαγών και χαρακτηριστικών ανάπτυξης (Watson 1958). Ο Αρχοντέλλης (2010) βρήκε ότι υπάρχει άμεση θετική συσχέτιση μεταξύ LAI και παραγωγής υπέργεια βιομάζας ($r=0,86$). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα μας, το είδος *Phalaris aquatica* φαίνεται να έχει μεγαλύτερη πυκνότητα φυλλώματος από εκείνη του είδους *Dactylis glomerata*, επομένως είναι περισσότερο

παραγωγικό από αυτό. Κάτω από συνθήκες έντονης κοπής η *Dactylis glomerata* διατήρησε την παραγωγικότητά της, ενώ η παραγωγικότητά της *Phalaris aquatica* μειώθηκε σημαντικά (Καραγιαννης 2008).



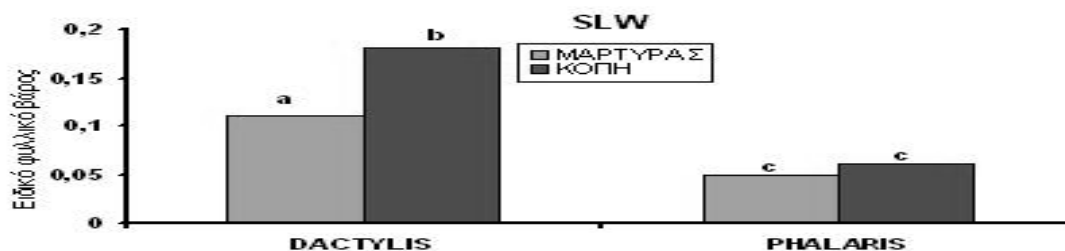
Εικόνα 1. Δείκτης φυλλικής επιφανείας (LAI) των ειδών *Dactylis glomerata* και *Phalaris aquatica* στον μάρτυρα και στον χειρισμό της κοπής (Διαφορετικά γράμματα μεταξύ των στηλών σημαίνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των χειρισμών)

Η αυξητική παράμετρος της ειδικής φυλλικής επιφάνειας (SLA), συνδέει το σχετικό ρυθμό αύξησης με την καθαρή φωτοσυνθετική αφομοιωτική τιμή. Από τα δεδομένα της εικόνας 2, προκύπτει ότι η αυξητική παράμετρος της ειδικής φυλλικής επιφάνειας δεν επηρεάστηκε σημαντικά ($F=0,004$, $p=0,958$) από την έντονη κοπή και στα δυο είδη φυτών. Η SLA που εκφράζει την επιφάνεια του φύλλου ανά μονάδα βάρους φύλλου, δηλαδή και το πλάτος του φύλλου. Αυτό σημαίνει ότι τα δυο είδη είχαν το ίδιο πλάτος φύλλου πριν και μετά την κοπή.



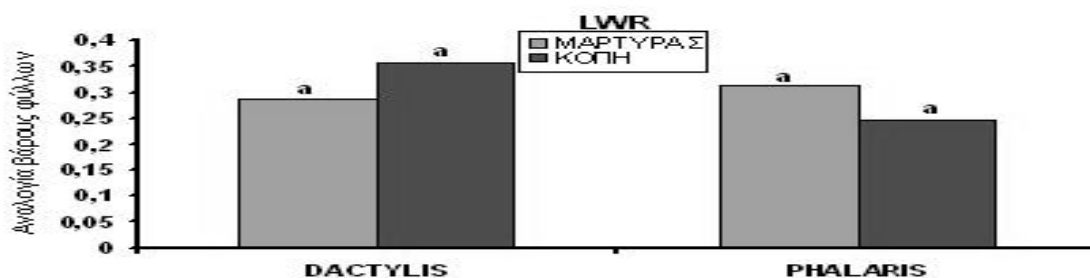
Εικόνα 2. Ειδική φυλλική επιφάνεια (SLA) των ειδών στον μάρτυρα και στον χειρισμό της κοπής (Διαφορετικά γράμματα μεταξύ των στηλών σημαίνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των χειρισμών).

Το ειδικό βάρος του φύλλου (SLW), εκφράζει το ξηρό βάρος των φύλλων ανά μονάδα φυλλικής επιφανείας (g/m^2), δηλαδή το πάχος του φύλλου (Ong and Monteith 1992, Beadle 1993). Από τα δεδομένα της εικόνας 3 προκύπτει ότι η κοπή είχε σημαντική επίδραση ($F=4,7$, $p=0,046$) μόνο στο ειδικό βάρος του φύλλου (SLW) της δαχτυλίδας, που σημαίνει ότι το είδος αυτό με την κοπή αύξησε το πάχος του φύλλου του. Η κοπή είχε σημαντική επίδραση στο είδος *Dactylis glomerata*, αλλά όχι στο είδος *Phalaris aquatica*, με αποτέλεσμα η δαχτυλίδα να έχει παχύτερα φύλλα μετά την κοπή σε σύγκριση με την φαλαρίδα. Αύξηση πάχους του φύλλου σημαίνει αύξηση των φωτοσυνθετικών ιστών του μεσοφύλλου σε σχέση με τη διαπνέουσα φυλλική επιφάνεια (Fitter & Hay 1987). Έτσι ένα φυτό με παχύτερα φύλλα φωτοσυνθέτει περισσότερο και διαπνέει λιγότερο και επομένως έχει μεγαλύτερη φωτοσυνθετική αποτελεσματικότητα από ένα άλλο είδος με λεπτότερα φύλλα.



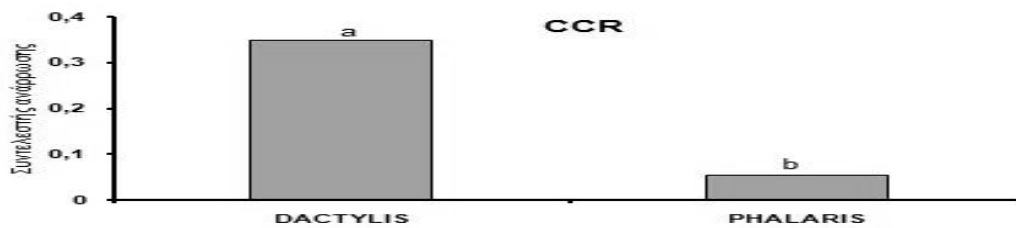
Εικόνα 3. Ειδικό φυλλικό βάρος (SLW) των δυο στον μάρτυρα και στον χειρισμό της κοπής (Διαφορετικά γράμματα μεταξύ των στηλών σημαίνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των χειρισμών)

Η αναλογία βάρους των φύλλων LWR, είναι μια αυξητική παράμετρος που εκφράζει τον τρόπο κατανομής των προϊόντων της φωτοσύνθεσης στο φυτό (Ong & Monteith 1992, Beadle 1993) και συνδέεται με το φαινολογικό στάδιο του φυτού (Sheaffer 2000). Ο LWR είναι ευαίσθητος στις αλλαγές της θερμοκρασίας, αλλά όχι στις αλλαγές της έντασης και της σύνθεσης της ηλιακής ακτινοβολίας (Evans 1992, Fitter & Hay 1987). Από τα δεδομένα της εικόνας 4 είναι φανερό ότι η κοπή δεν επηρέασε σημαντικά την αναλογία του βάρους των φύλλων προς το συνολικό βάρος του φυτού στα δυο είδη ($F=4,7$, $p=0,046$). Τα δυο είδη επίσης δεν είχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, τόσο στο χειρισμό του μάρτυρα όσο και στο χειρισμό της κοπής. Οι κάτω της μονάδας τιμές της παραμέτρου αυτής δείχνουν ότι τα δυο είδη φυτών διαθέτουν μικρότερη ποσότητα από τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης για το σχηματισμό των φύλλων σε σύγκριση με τα άλλα μέρη του φυτού (βλαστοί και ρίζες).



Εικόνα 4. Η αναλογία του βάρους των φύλλων προς το συνολικό βάρος του υπέργειου τμήματος των ειδών *Dactylis glomerata* και *Phalaris aquatica*, στον μάρτυρα και στον χειρισμό της κοπής (Διαφορετικά γράμματα μεταξύ των στηλών σημαίνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των χειρισμών)

Ο συντελεστής ανάρρωσης εκφράζει το λόγο της φυλλικής επιφάνειας πριν και μετά την κοπή. Από τα δεδομένα της εικόνας 5 προκύπτει ότι το είδος *Dactylis glomerata* είχε σημαντικά μεγαλύτερο CCR από το είδος *Phalaris aquatica* και επομένως είναι περισσότερο ανθεκτικό στην κοπή. Αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στην ικανότητα του είδους αυτού να αυξάνει το πάχος του φύλλου του μετά από την έντονη κοπή στο μέσο της βλαστικής περιόδου.



Εικόνα 5. Συντελεστής ανάρρωσης των ειδών *Dactylis glomerata* και *Phalaris aquatica* (Διαφορετικά γράμματα μεταξύ των στηλών σημαίνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των χειρισμών)

Συμπεράσματα

1. Η πυκνότητα του φυλλώματος μετά την κοπή μειώθηκε σημαντικά στο είδος *Phalaris aquatica* ενώ παρέμεινε αμετάβλητη στο είδος *Dactylis glomerata*.
2. Το πλάτος του φύλλου των δυο ειδών δεν επηρεάστηκε από την κοπή
3. Η έντονη κοπή στο μέσο της βλαστικής περιόδου αύξησε το πάχος του φύλλου στο είδος *Dactylis glomerata*.
4. Η αναλογία βάρους των φύλλων δεν επηρεάστηκε από την έντονη κοπή στο μέσο της βλαστικής περιόδου.
5. Το είδος *Dactylis glomerata* έχει την ικανότητα να αναρρώνει μετά από έντονη κοπή στο μέσον της βλαστικής περιόδου εξαιτίας της αύξησης του βάρους των φύλλων του

Βιβλιογραφία

- Αρχοντέλλης, Α. 2010. Μεταπτυχιακή διατριβή. Εγκατάσταση μοντέλου παραγωγής μη βοσκόμενων πρηνώνων συναρτήσει αυξητικών παραμέτρων
- Beadle, C.L., 1993. Growth analysis. In: Scurluck H.D., J. Bolhar-Nordenkampf, H.Leegood R. and S.Long (eds) . Photosynthesis and production in a changing enviroment. Chapman & Hall
- Caldwell and Richards 1986. Competing root system: morphology and models of absorption. On the economy of plant form and function. Cambridge University press. Cambridge, England, pp. 251-273
- Evans, L.T., 1992. From leaf photosynthesis to crop productivity. In: N.Murata (ed). Research in photosynthesis. Vol.IV.Proc. Of the Ixth International congress on photosynthesis. Kluwer Academic Puplishers.
- Καραγιάννης, Κ. 2004. Μεταπτυχιακή Διατριβή. Η αντοχή στην έντονη κοπή (βόσκηση) των πολυετών αγρωστωδών *Dactylis glomerata* και *Phalaris aquatica*
- Καραγιάννης, Κ. και Κούκουρα, Ζ. 2008. 6ο Λιβαδοπονικό Συνέδριο. Η αντοχή των πολυετών αγρωστωδών σε συνθήκες έντονης βόσκησης. pp. 89-94
- Κούκουρα, Ζ. 2007. Τα σπουδαιότερα λιβαδοπονικά φυτά της Ελλάδος
- Fitter, A.H. and R.K.M.Hay, 1987. Enviromental physiology of plants. Academic Press., pp. 423
- Le Houerou, H.N. 1993. Environmental aspects of fodder trees and shrubs plantation in the Mediterranean basin. Presentation to EEC Workshop in Thessaloniki, Greece. Fodder trees and shrubs: Optimization of an Intensified Husbandry in the Mediteranean Production systems: p.11-33
- Νοϊτσάκης, Β. 1984. Οικοφυσιολογική μελέτη συμπεριφορά C3 και C4 λιβαδοπονικών ειδών κάτω από stress ξηρασίας. Διατριβή για υφηγεσία. Θεσσαλονίκη.
- Ong, C.K. and J.L. Monteith, 1992. Canopy establishment: light capture and loss by crop canopies. Crop Photosynthesis: Spatial & Temporal Determinants vol.12..Elsevier.

- Παπαναστάσης, Β. και Νοϊτσάκης, Β. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούδη. Θεσσαλονίκη
- Rasmusen, M. 1997. Operation yield forecast using AVHRR NDVI data: Reduction of environment and inter-annual variability. *International Journal of Remote Sensing*, 18: 1059-1077
- Seligman, N.G., 1996. Management of Mediterranean grasslands. The ecology and management of grazing systems. Cab International, pp. 359-392
- Sheaffer, 2000. Leaf and stem properties of alfalfa entries. *Agron. Journ.* 92: 733-739.
- Thornes, J.B. 1996. Mediterranean desertification. *Atlas of Mediterranean environments in Europe*, pp. 1-4
- Watson, D.J. 1958. The dependence of net assimilation rate on leaf area index. *Ann. Bot.*, 22: 37-54

Perennial grasses recovery capacity to the intense cutting in the middle of the growing period

K. Karagiannis and Z. Koukoura

Laboratory of Range Science (236), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

Summary

The purpose of this study was to investigate the recovery capacity of the perennial grasses *Dactylis glomerata* and *Phalaris aquatica* to the intense cutting in the middle of the growing period. There were applied two treatments (cutting and control). In the samples taken from the two treatments they were measured the leaf area and the weight of leaves and shoots. The variables calculated were: leaf area index, specific leaf weight, specific leaf area, the leaf weight ratio to the total weight of biomass above the ground and the coefficient of recovery. The results showed that the intense cutting in the middle of growing period decreased the density of leafage of *Phalaris aquatica*. *Dactylis glomerata* after the cutting had higher thickness of leaf compared to *Phalaris aquatica*. The higher values of the coefficient of recovery of *Dactylis glomerata* after the cutting in the middle of germinal period, compared to those of *Phalaris aquatica*, indicate that *Dactylis glomerata* has the capacity to recover after intense cutting in the middle of growing period.

Key words: allometric parameters, *Dactylis glomerata*, *Phalaris aquatica*, coefficient of recovery

Διαχρονική μεταβολή της κάλυψης και ποικιλότητας της βλάστησης σε εγκαταλειμμένους αγρούς του Πανεπιστημιακού δάσους Ταξιάρχη Χαλκιδικής

Χ. Καρακώστα¹, Μ. Παπαδημητρίου², Κ. Μαντζανάς² και Β.Π. Παπαναστάσης²

¹ Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Χαλκοκονδύλη 31, 10432 Αθήνα, e-mail: chkarako@for.auth.gr

² Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Οι αλλαγές στη χρήση και διαχείριση της γεωργικής γης μπορεί να οδηγήσουν σε σημαντικές αλλαγές στη φυτοποικιλότητα και στην κάλυψη της βλάστησης. Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η εκτίμηση της κάλυψης και ποικιλότητας στα διάφορα στάδια της διαχρονικής εξέλιξης της βλάστησης μετά την εγκατάλειψη της γεωργικής γης σε ορεινές εκτάσεις της Βόρειας Ελλάδας. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστημιακό δάσος Ταξιάρχη του νομού Χαλκιδικής. Σε εγκαταλειμμένους αγρούς ηλικίας ενός έως και εξήντα ετών, που αντιπροσώπευαν τη διαχρονική εξέλιξη της βλάστησης, μετρήθηκαν η κάλυψη της βλάστησης και η ποικιλότητα. Διαπιστώθηκε ότι η κάλυψη των ποωδών ειδών παρουσίασε στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερες τιμές στους αγρούς ηλικίας τριάντα (85,0%) και δέκα (77,2%) ετών. Τα ξυλώδη είδη εμφανίστηκαν από το 30ό έτος και μετά, αλλά η παρουσία τους δεν ήταν ιδιαίτερα έντονη. Ο αριθμός των ειδών παρουσίασε μεγαλύτερες τιμές στα ενδιάμεσα στάδια εξέλιξης της βλάστησης και σημαντικά μικρότερες στον εγκαταλειμμένο αγρό ηλικίας ενός έτους. Την ίδια πορεία ακολούθησαν ο αριθμός των ατόμων, καθώς και ο δείκτης Shannon-Wiener. Ο δείκτης ισοκατανομής μεταβλήθηκε σημαντικά στα διάφορα στάδια διαδοχής.

Λέξεις κλειδιά: δείκτης Shannon, δείκτης ισοκατανομής, διαδοχή, ποώδη φυτά, ξυλώδη φυτά

Εισαγωγή

Οι κοινωνικο-οικονομικές αλλαγές των τελευταίων δεκαετιών στην περιοχή της Μεσογείου έχουν οδηγήσει σε μεταβολές των παραδοσιακών χρήσεων γης και ιδιαίτερα στην εγκατάλειψη μεγάλων εκτάσεων γεωργικών καλλιεργειών (Castro et al. 2010, Tasser et al. 2007). Οι αλλαγές αυτές έχουν προκαλέσει σημαντικές μεταβολές στη βλάστηση, καθώς οι ιδιότητες και οι διεργασίες των οικοσυστημάτων έχουν αλλάξει (de Chazal et al. 2008). Οι Poschlod et al. (2005) και Öckinger et al. (2006) επισημαίνουν ότι οι αλλαγές χρήσης και διαχείρισης της γης μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντικές αλλαγές της κάλυψης και ποικιλότητας της βλάστησης.

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η μελέτη των μεταβολών της κάλυψης και ποικιλότητας της βλάστησης σε εγκαταλειμμένους αγρούς του ορεινού χώρου στη Βόρεια Ελλάδα.

Μέθοδοι και Υλικά

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο πανεπιστημιακό δάσος Ταξιάρχη Χαλκιδικής στον Χολομώντα (40° 23' - 40° 28' N, 23° 28' - 23° 34' E), τον Ιούνιο του 2008. Στα όρια του δάσους αυτού εντοπίστηκαν ύστερα από σχετική έρευνα μεταξύ των κατοίκων του Ταξιάρχη επτά εγκαταλειμμένοι αγροί, επιφάνειας 1 ha η καθεμιά, που αντικατόπτριζαν διαφορετική χρονική περίοδο εγκατάλειψης της γεωργικής καλλιέργειας και ακολουθούσαν μια

χρονοσειρά ανά δέκα χρόνια περίπου. Συγκεκριμένα, ο πρώτος αγρός είχε ηλικία εγκατάλειψης ενός έτους, και οι υπόλοιποι έξι είχαν ηλικίες 10, 20, 30, 40, 50 και 60 ετών, περίπου ο καθένας αντίστοιχα. Η μοναδική χρήση όλων των αγρών ήταν η ελαφρά βόσκηση από αγροτικά ζώα. Σε κάθε αγρό άρθθηκαν με τυχαίο τρόπο πέντε τομές βλάστησης μήκους 25 μ. η κάθε μία, όπου μετρήθηκε η κάλυψη της βλάστησης με τη μέθοδο των σημείων. Στις ίδιες τομές μετρήθηκαν, επίσης, ο αριθμός και η αφθονία των ειδών με τη χρήση 30 μεταλλικών πλαισίων (25x25 εκ. το καθένα), τα οποία εφαρμόστηκαν με συστηματικό τρόπο στα 0, 4, 8, 12, 16 και 20 μέτρα σε καθεμιά από τις πέντε τομές της βλάστησης. Από τα παραπάνω στοιχεία προσδιορίστηκαν η κάλυψη της βλάστησης, ο δείκτης ποικιλότητας των Shannon – Wiener (H), καθώς και ο δείκτης ισοκατανομής (J).

Στα αποτελέσματα έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) με βάση το μονοπαραγοντικό πειραματικό σχέδιο και με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου SPSS 11.0 for Windows. Για τη σύγκριση των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο του Duncan στο επίπεδο σημαντικότητας 5%. Τέλος, έγινε ανάλυση συσχέτισης όλων των παραπάνω χαρακτηριστικών της βλάστησης με το χρόνο.

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Από τον πίνακα 1 προκύπτει ότι τα ποώδη είδη αναπτύχθηκαν γρήγορα μετά την εγκατάλειψη και παρουσίασαν μια μέγιστη στατιστικά σημαντική τιμή στα 30 έτη και μια ελάχιστη στα 40 έτη μετά την εγκατάλειψη. Η σημαντική μείωση της κάλυψης στα 40 έτη θα μπορούσε να αποδοθεί στο υψηλό ποσοστό παρουσίας της φτέρης. Στα επόμενα στάδια (50 και 60 έτη) όπου τα ξυλώδη είδη συμμετείχαν με μεγαλύτερα ποσοστά, ακολούθησε πτωτική τάση. Αυτό συμφωνεί με προηγούμενη έρευνα (Karakosta and Papanastasis 2007), όπου επίσης η αύξηση της κάλυψης των θάμνων συνετέλεσε στη μείωση της ποώδους βλάστησης. Επίσης, συμφωνεί με τους Tzanopoulos et al. (2007), οι οποίοι διαπίστωσαν ότι το πρώτο στάδιο της δευτερογενούς διαδοχής της βλάστησης στους εγκαταλειμμένους αγρούς των νησιών του Αιγαίου χαρακτηρίζεται από την κυριαρχία των ποωδών ειδών.

Πίνακας 1. Κάλυψη (%) ομάδων φυτικών ειδών στις διάφορες ηλικίες των εγκαταλειμμένων αγρών.

Ομάδες ειδών	Ηλικία εγκατάλειψης αγρού (έτη)						
	1	10	20	30	40	50	60
Ποώδη	76,00αβ	77,20α	74,20αβ	85,00α	46,80γ	66,0β	55,6γδ ¹
Ξυλώδη	0,7γ	0γ	0γ	6,80βγ	4,00βγ	18,00α	10,20β
Φτέρη					47		3,6
Συνολική	76,70βγ	77,20βγ	74,20γδ	91,80α	97,80α	84,00β	69,40δ

¹Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά (P < 0,05)

Η κάλυψη των ξυλωδών ειδών ήταν σχεδόν ανύπαρκτη στα πρώτα 20 έτη. Τριάντα έτη μετά την εγκατάλειψη, τα ξυλώδη είδη εμφάνισαν μια αυξητική τάση, παρόλο που η παρουσία τους δεν ήταν ιδιαίτερα έντονη ακόμη και στα προχωρημένα στάδια. Σε ανάλογα συμπεράσματα κατέληξε και ο Ruprecht (2005). Ωστόσο, ορισμένοι ερευνητές (π.χ. Castro et al. 2010) αναφέρουν έντονη παρουσία ξυλωδών ειδών στα προχωρημένα στάδια της διαδοχής. Στην παρούσα έρευνα, η μεγαλύτερη επικράτηση των θάμνων ενδεχομένως να εμποδίστηκε από τη βόσκηση αγροτικών ζώων, ιδιαίτερα των αιγών, αφού όλοι οι αγροί χρησιμοποιούνταν ως βοσκότοποι. Ο Ruprecht (2005) τονίζει πως η εισβολή ξυλωδών ειδών παρεμποδίζεται σε περιοχές που υφίστανται μέτρια βόσκηση, ενώ ο Tasser et al. (2007) επισημαίνει ότι η βόσκηση και η κοπή επιβραδύνουν την ανάπτυξη των ξυλωδών ειδών. Στη

Ρουμανία, η μικρή παρουσία ξυλωδών ειδών στα μεταγενέστερα στάδια της διαδοχής αποδόθηκε στην απουσία ξυλωδών ειδών γύρω από την περιοχή μελέτης (Ruprecht 2005), πράγμα που δεν συνέβαινε στην παρούσα έρευνα.

Τέλος, η συνολική κάλυψη διατηρήθηκε στα ίδια επίπεδα στα πρώτα 20 έτη μετά την εγκατάλειψη, ενώ στα 30 με 40 έτη παρουσίασε μια τάση αύξησης, για να μειωθεί και πάλι στα 60 έτη.

Από την ανάλυση συμμεταβολής μεταξύ της κάλυψης των επιμέρους ομάδων φυτικών ειδών και του χρόνου εγκατάλειψης προέκυψε ότι τον υψηλότερο συντελεστή προσδιορισμού έδωσαν οι τριτοβάθμιες εξισώσεις (Πίνακας 2). Παρ' όλα αυτά, οι συντελεστές προσδιορισμού, αν και στατιστικά σημαντικοί, ήταν χαμηλοί σε όλες τις περιπτώσεις με μέγιστο εκείνον του συνόλου της βλάστησης. Είναι σαφές πάντως ότι η τάση κάλυψης των ξυλωδών ειδών ακολούθησε αντίστροφη πορεία από αυτή των ποωδών, καθώς και του συνόλου.

Πίνακας 2. Εξισώσεις κάλυψης της βλάστησης (Ψ) και χρόνου εγκατάλειψης (X) στις διάφορες ομάδες φυτικών ειδών με τον συντελεστή προσδιορισμού (R^2) και την πιθανότητα (P)

Κατηγορία	Εξίσωση	R^2	P
Πόες	$\Psi=74,36+1,05X-0,06X^2+0,001X^3$	0,38	0,001
Θάμνοι	$\Psi= 1,22-0,39X+0,029X^2-0,001X^3$	0,42	0,000
Σύνολο	$\Psi=77,72-0,93X+0,08X^2-0,001X^3$	0,68	0,000

Από τον πίνακα 3 προκύπτει ότι ο αριθμός των ειδών παρουσίασε μια αυξητική τάση από τα πρώτα έως και τα 20 έτη μετά την εγκατάλειψη, ενώ στα πιο προχωρημένα στάδια παρουσίασε σημαντική μείωση. Ο αγρός των 20 ετών παρουσίασε τη μεγαλύτερη στατιστικώς σημαντική τιμή, ενώ τόσο ο αγρός του 1 έτους όσο και αυτός των 60 ετών παρουσίασαν τη μικρότερη. Ο μέγιστος αριθμός ατόμων βρέθηκε στα 20 και 30 χρόνια μετά την εγκατάλειψη, ενώ στον αγρό των 60 ετών βρέθηκε η στατιστικά σημαντικά μικρότερη τιμή. Διατήρηση του αριθμού των ειδών σε υψηλά επίπεδα στα μεσαία στάδια διαδοχής αναφέρονται από τους Bra kenhielm (2000), Papadimitriou et al. (2004) και El-Sheikh (2005). Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν και οι Castro et al. (2010), οι οποίοι αναφέρουν ότι σε εγκαταλειμμένους αγρούς που υφίσταντο μέτρια βόσκηση ο πλούτος των ειδών μειώθηκε σημαντικά από τα ενδιάμεσα στάδια της διαδοχής, όπου παρουσίασε τις μεγαλύτερες τιμές σε σχέση με τα μεταγενέστερα.

Πίνακας 3. Μέσοι όροι αριθμού των ειδών, αφθονίας των ειδών, δείκτη Shannon- Wiener και ισοκατανομής των ειδών στα διάφορα στάδια διαδοχής της βλάστησης.

	Ηλικία εγκατάλειψης αγρού (έτη)						
	1	10	20	30	40	50	60
Αριθμός ειδών (S)	7,47δ	11,33β	15,87α	11,7β	11,63β	9,07γ	7,00δ
Αριθμός ατόμων (N)	36,10γ	45,07γ	76,93α	77,37α	62,4β	40,31γ	24,53δ
Δείκτης Shannon (H)	1,65γδ	2,04β	2,37α	2,10β	2,11β	1,81γ	1,53δ
Δείκτης ισοκατανομής (J)	0,83αβ	0,85αβ	0,86αβ	0,81β	0,88α	0,84αβ	0,86αβ

¹Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά ($P < 0,05$)

Ο δείκτης Shannon παρουσίασε τη μεγαλύτερη τιμή στον αγρό των 20 ετών και τη μικρότερη στον αγρό των 60 ετών. Τα 20 πρώτα έτη μετά την εγκατάλειψη ο δείκτης παρουσίασε σημαντική αύξηση, ενώ από τα 20 έως τα 60 έτη σταδιακή μείωση. Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξε και ο Rosenthal (2010), ο οποίος διαπίστωσε ότι στα πρώτα πέντε με εννέα έτη μετά την εγκατάλειψη η ποικιλότητα των ειδών διατηρήθηκε σε χαμηλά επίπεδα, ενώ παρουσίασε μέγιστες τιμές, με ισχυρές ετήσιες διακυμάνσεις, στα δέκα με είκοσι έτη μετά την εγκατάλειψη. Ο Ruprecht (2005), βρήκε σημαντική αύξηση του δείκτη ποικιλότητας Shannon κατά την διάρκεια της διαδοχής, ενώ στα μεταγενέστερα στάδια η τάση αυτή μειώνεται (El-Sheikh 2005). Η σημαντική αύξηση των τιμών του δείκτη ποικιλότητας στα μεσαία στάδια διαδοχής προφανώς οφείλεται στην αύξηση του αριθμού των ειδών και των ατόμων στους αντίστοιχους εγκαταλειμμένους αγρούς.

Οι τιμές του δείκτη ισοκατανομής παρουσίασαν μικρές διαφορές στα διάφορα στάδια της διαχρονικής εξέλιξης της βλάστησης. Ο δείκτης αυτός παρουσίασε μέγιστη τιμή στον αγρό των 40 ετών και ελάχιστη σε αυτόν των 30 ετών. Οι υπόλοιποι αγροί παρουσίασαν ενδιάμεσες τιμές οι οποίες δε διέφεραν σημαντικά τόσο με τη μέγιστη όσο και με την ελάχιστη τιμή του δείκτη.

Από την ανάλυση συμμεταβολής μεταξύ των διαφόρων παραμέτρων ποικιλότητας και χρόνου εγκατάλειψης προέκυψε ότι τον υψηλότερο συντελεστή προσδιορισμού έδωσαν οι τριτοβάθμιες εξισώσεις (Πίνακας 4). Εξαίρεση αποτέλεσε ο δείκτης ισοκατανομής για τον οποίο δε βρέθηκε κάποια εξίσωση που να εκφράζει τη σχέση του με το χρόνο εγκατάλειψης. Ενδεικτικά παρουσιάζεται στον πίνακα 4 η τριτοβάθμια εξίσωση που προέκυψε για το δείκτη αυτό.

Πίνακας 4. Σχέση ποικιλότητας, αριθμού ειδών, ατόμων και δείκτη ισοκατανομής με το χρόνο

Εξαρτημένη μεταβλητή	Εξισώσεις	R ²	P
Ποικιλότητα (H)	$H=1,60+0,71X-0,002X^2-0,0002X^3$	0,71	0,000
Αριθμός ειδών (S)	$S=6,631+0,86X-0,03X^2+0,0002X^3$	0,70	0,000
Αριθμός ατόμων (N)	$N=26,84+4,47X-0,12X^2+0,001X^3$	0,68	0,000
Δείκτης ισοκατανομής (J)	$J=0,84+0,001X-0,0002X^2+0,00002X^3$	0,01	0,98

Από τον πίνακα αυτό είναι σαφές ότι υπάρχει ισχυρή συσχέτιση του αριθμού των ειδών και ατόμων, καθώς και του δείκτη ποικιλότητας με το χρόνο, ενώ σε όλες τις περιπτώσεις το R² βρέθηκε στατιστικά σημαντικό. Αντίθετα, ο συντελεστής προσδιορισμού του δείκτη ισοκατανομής ήταν πολύ μικρός και δεν ήταν στατιστικά σημαντικός.

Συμπεράσματα

1. Η κάλυψη της ποώδους βλάστησης στα πρώτα 20 έτη μετά την εγκατάλειψη διατηρήθηκε στα ίδια περίπου επίπεδα, ενώ στα μεταγενέστερα χρονικά στάδια παρουσίασε μια πτωτική τάση. Την ίδια περίπου πορεία ακολούθησε και η συνολική κάλυψη.

2. Η κάλυψη των ξυλωδών ειδών ήταν ανύπαρκτη στα πρώιμα στάδια της διαδοχής, ενώ παρουσίασε μια τάση αύξησης από τα 30 έτη μετά την εγκατάλειψη, παρόλο που η παρουσία τους δεν ήταν ιδιαίτερα έντονη ούτε στα μεταγενέστερα στάδια της διαδοχής.

3. Ο αριθμός ατόμων και ειδών, καθώς και ο δείκτης Shannon – Wiener, παρουσίασαν μεγαλύτερες τιμές στα ενδιάμεσα στάδια, ενώ οι τιμές αυτές μειώθηκαν σημαντικά μετά τα πενήντα έτη εγκατάλειψης.

Αναγνώριση βοήθειας

Ο πρώτος συγγραφέας ευχαριστεί το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (Ι.Κ.Υ) για την οικονομική ενίσχυση.

Βιβλιογραφία

- Bra kenhielm, S. 2000. Plant succession on afforested farmland, p. 63–66. In: Proceedings of the IAVS Symposium, vol. 41.
- Castro, H., V. Lehsten, S. Lavorel and H. Freitas. 2010. Functional response traits in relation to land use change in the Montado. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 137: 1-2.
- De Chazal, J., F. Quetier, S. Lavorel, A. Van Doorn. 2008. Including multiple differing stakeholder values into vulnerability assessments of socio-ecological systems. *Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions*, 18: 508–520.
- El-Sheikh, M.A. 2005. Plant succession on abandoned fields after 25 years of shifting cultivation in Assuit, Egypt. *Journal of Arid Environments*, 61: 461–481
- Karakosta, C.C. and V.P. Papanastasis. 2007. Changes in biomass in relation to shrub cover in semi-arid Mediterranean rangelands. p. 122-125. In: permanent and Temporary Grassland . *Plant Environment Economy*. (A. De Vliegheer and L.Carlier, eds). 14th Symposium, Chent-Belgium, 3-5 September 2007. EGF, Vol., 12. *Grassland Science in Europe*.
- Öckinger, E., A.K. Eriksson and H.G. Smith. 2006. Effects of grassland abandonment, restoration and management on butterflies and vascular plants. *Biological Conservation*, 133: 291–300.
- Papadimitriou, M., Y. Tsougrakis, I. Ispikoudis and V. P. Papanastasis. 2004. Plant functional types in relation to land use changes in a semi-arid Mediterranean environment, p.1-6. In: *Ecology, Conservation and Management of Mediterranean Climate Ecosystems* (M. Arianoutsou and V.P. Papanastasis, eds). 10th MEDECOS Conference, Rhodes, Greece, 25 April – 1 May 2004. Millpress, Rotterdam.
- Poschlod, P., J.P. Bakker and S. Kahmen, 2005. Changing land use and its impact on biodiversity. *Basic Applied Ecology*, 6: 93–98.
- Rosenthal, G. 2010. Secondary succession in a fallow central European wet grassland. *Flora. Functional Ecology of Plants*, 205: 153–160.
- Ruprecht, E. 2005. Secondary succession in old-fields in the Transylvanian Lowland (Romania). *Preslia*, 77: 145–157.
- Tasser, E., W. Janette, U. Tappeiner, A. Teutsch and W. Noggler. 2007. Land-use changes and natural reforestation in the Eastern Central Alps. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 118: 115-129.
- Tzanopoulos, J., J.D. Mitchley, J. Platis, 2007. Vegetation dynamics in abandoned crop fields on a Mediterranean island: Development of succession model and estimation of disturbance thresholds. *Agriculture, Ecosystems and environment*, 120:370-376.

Diachronic change in plant cover and diversity in abandoned arable fields at the University Forest of Taxiarchis in Chalkidiki, northern Greece

C. Karakosta¹, M. Papadimitriou², K. Mantzanas² and V.P. Papanastasis²

¹ Ministry of Environment, Energy and Climatic Change, Chalkokondili 31, 10432 Athens, Greece, e-mail: chkarako@for.auth.gr

² Laboratory of Rangeland Ecology (286), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

Summary

Changes in use and management of agricultural land may lead to significant changes in plant diversity and cover. The purpose of this study is to estimate cover and plant diversity in various stages of vegetation succession after abandonment of agricultural arable lands in mountain areas of northern Greece. The research was conducted at the University forest of Taxiarchis in Chalkidiki prefecture in northern Greece. In abandoned arable fields, one until sixty years old, representing successional vegetation stages, plant cover and diversity were measured. It was found that cover of herbaceous species was significantly higher in the fields 30 (85.0%) and 10 (77.2%) years old. Woody species appeared in the 30th year but their presence was not strong. The number of species was higher in the intermediate stages of development of vegetation and significantly lower in the abandoned fields of one year old. Similar trend was followed by the richness and the Shannon-Wiener index. The evenness index was significantly different in the various stages of succession.

Key words: Shannon index, evenness index, plant succession, herbaceous species, woody species

Χλωρίδα και βλάστηση των δασικών οικοσυστημάτων κατά μήκος του οδικού άξονα Κρέστενα-Ανδρίτσεινα μετά την πυρκαγιά του 2007

Α. Παπαδόπουλος και Γ. Φωτιάδης

Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Τ.Ε.Ι. Λαμίας, 36100
Καρπενήσι

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία αναλύεται η χλωρίδα και βλάστηση κατά μήκος της διαδρομής του οδικού άξονα Κρέστενα – Ανδρίτσεινα μετά την καταστροφική πυρκαγιά του 2007. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μετά την πυρκαγιά η χλωρίδα στην περιοχή είναι ιδιαίτερα πλούσια, περιλαμβάνοντας πολύ περισσότερα από 220 taxa, περιλαμβάνοντας σπάνια, εύρωτα και ενδημικά είδη αλλά και επιγενή νεόφυτα. Η βλάστηση και η φυσική αναγέννηση 2 χρόνια μετά την πυρκαγιά παρουσιάζει σε γενικές γραμμές πολύ καλή εξέλιξη. Στην περιοχή διακρίνονται 4 κύριοι τύποι βλάστησης για τους οποίους περιγράφεται η υπάρχουσα κατάσταση και γίνονται προτάσεις για την αποκατάσταση της βλάστησης. Η βόσκηση φαίνεται να αποτελεί έναν από τους κυριότερους ρυθμιστικούς παράγοντες για την αποκατάσταση της βλάστησης.

Λέξεις κλειδιά: χλωρίδα, βλάστηση, δασικές πυρκαγιές, φυσική αναγέννηση

Εισαγωγή

Η φωτιά θεωρείται κύριος οικολογικός παράγοντας που συνόδευσε για χιλιετίες το Μεσογειακό κλίμα και τα Μεσογειακά οικοσυστήματα και η συχνή παρουσία της επέδρασε στην εξέλιξη της Μεσογειακής χλωρίδας καθώς και στη διαμόρφωση των Μεσογειακών τοπίων (Naveh 1991). Οι πυρκαγιές του 2007 στην Πελοπόννησο προκάλεσαν σημαντική ζημιά στα φυσικά οικοσυστήματα, στο κτηνοτροφικό κεφάλαιο, στις καλλιέργειες, αλλά και στην ψυχολογία των κατοίκων. Έτσι, η αποκατάσταση της παρόδιας βλάστησης κρίνεται σημαντική για αισθητικούς (ανόρθωση του ηθικού των κατοίκων της περιοχής) και οικολογικούς λόγους (π.χ. προστασία από διάβρωση). Η παρούσα εργασία αφορά τη διερεύνηση της χλωρίδας και της βλάστησης κατά μήκος του οδικού άξονα Κρέστενα-Ανδρίτσεινα δυο χρόνια μετά τις καταστροφικές πυρκαγιές του 2007. Η έρευνα επίσης αποβλέπει στην καταγραφή των taxa που εμφανίζονται στην περιοχή, είτε αυτά είναι σπάνια που χρήζουν προστασίας, είτε είναι είδη που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποκατάσταση της βλάστησης μετά την πυρκαγιά.

Περιοχή έρευνας

Τα παρόδια δασικά οικοσυστήματα του οδικού άξονα Κρέστενα – Ανδρίτσεινα βρίσκονται από τη διασταύρωση Πλουτοχωρίου, μετά τον οικισμό Χάνια Γρύλλου, έως την Ανδρίτσεινα, σε συνολικό μήκος 39,9 χλμ. (Εικόνα 1). Η περιοχή διακρίνεται από πεδινή, λοφώδη και ορεινή μορφολογία. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής στο μήκος του οδικού άξονα μεταβάλλεται από 920,9 (Πύργος) έως 1091,5 χλσ. (Ανδρίτσεινα) και το βιοκλίμα της περιοχής είναι υγρό με ήπιο χειμώνα. Η περιοχή εκατέρωθεν του οδικού άξονα κάηκε σχεδόν ολοκληρωτικά κατά τις καταστροφικές πυρκαγιές του 2007 με σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και ανυπολόγιστες συνέπειες στον κοινωνικό και οικονομικό τομέα.



Εικόνα 1. Θέση του οδικού άξονα Κρέστενα-Ανδρίτσεινα στο Ν. Ηλείας.

Μέθοδος έρευνας

Η συλλογή των στοιχείων για τη χλωρίδα της περιοχής έγινε κατά τη διάρκεια του 2009, κατά μήκος τους οδικού άξονα σε πλάτος έως και 200 μ. εκατέρωθεν της οδού, ανάλογα με το ανάγλυφο. Για τον προσδιορισμό των taxa χρησιμοποιήθηκε η Flora Europaea (Tutin et al. 1968-1980, 1993) και η Flora Hellenica, vol. 1,2 (Strid and Tan 1997-2002). Στα στοιχεία που συλλέχθηκαν προστέθηκαν και τα φυτικά είδη που έχουν βρεθεί στην περιοχή από άλλους μελετητές (Strid and Tan 1997, 2002, Barbero and Quezel 1976 κ.ά.). Επίσης ελέγχθηκε ποια από τα είδη που καταγράφηκαν είναι ενδημικά ή σπάνια βάση βιβλιογραφικών πηγών (Strid and Tan 1997, 2002, Phitos et al. 1995 κ.ά.). Για τη βλάστηση της περιοχής συλλέχθηκαν στοιχεία που αφορούν τόσο τον κυρίαρχο τύπο της πριν από την πυρκαγιά, όσο και στην παρούσα κατάσταση.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Χλωρίδα

Η χλωρίδα στην ευρύτερη περιοχή της επαρχιακής οδού Κρέστενα–Ανδρίτσεινα είναι ιδιαίτερα πλούσια, περιλαμβάνοντας πολύ περισσότερα από 220 taxa – λαμβάνοντας υπόψη ότι δεν υπάρχει πλήρης χλωριδική έρευνα. Οι οικογένειες Compositae, Leguminosae, Labiatae και Gramineae αποτελούν τις πολυπληθέστερες σε αριθμό taxa.

Στην ευρύτερη περιοχή έχουν καταγραφεί 4 είδη που περιλαμβάνονται στο The Red Data Book για την Ελλάδα (Phitos et al. 1995) και 9 ελληνικά ενδημικά taxa, εκ των οποίων τα 4 εμφανίζονται μόνο στην Πελοπόννησο (Πίνακας 1). Αξίζει να αναφερθεί ότι το *Nonea cesatiana* είναι ενδημικό είδος της Ελλάδας και εμφανίζεται μόνο στο Χελμό, στον Ταύγετο και στην περιοχή του οικισμού της Ανδρίτσεινας (Phitos et al. 1995). Για τα περισσότερα από αυτά τα είδη δεν έχουν ληφθεί μέτρα για τη διατήρηση και την προστασία τους.

Σημαντική παρουσία, ανά θέσεις, στην περιοχή έχει το *Arundo collina* (η τοπική ονομασία είναι τσιποκάλαμο) που έχει περιγραφεί πρόσφατα και ως *Arundo hellenica* Danin, Raus & H. Scholz, και αποτελεί ενδημικό είδος της Ν. Ελλάδας και Ν. Ιταλίας (Danin 2004). Το είδος αυτό (θεωρείται από τους κατοίκους της περιοχής ως ισχυρό ζιζάνιο) εξαπλώνεται εύκολα σε διαταραγμένα αμμώδη, αμμοπηλώδη εδάφη και έχει ιδιαίτερα ισχυρό ριζικό σύστημα με στόλones, που βοηθά στη συγκράτηση του εδάφους.

Στην περιοχή καταγράφηκαν και επιγενή νεόφυτα, όπως το *Oxalis pes-caprae* που προέρχεται από τη Νότια Αφρική. Το είδος μοιάζει με το τριφύλλι, μόνο που δεν αποτελεί τροφή για τα ζώα και δεν εμπλουτίζει με άζωτο το έδαφος. Επιγενές είναι και το *Arundo donax* και εμφανίζεται σε θέσεις με υγρασία. Το είδος κρίνεται ως μη επιθυμητό γιατί καταναλώνει μεγάλες ποσότητες νερού. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να ελεγχθεί ο πληθυσμός του μέσω της χρήσης του σε ψάθες ή βέργες για τη στήριξη νεαρών φυταρίων.

Μεγάλος αριθμός από τα είδη που καταγράφηκαν έχουν ιδιαίτερες χρήσεις όπως αρωματικά, φαρμακευτικά, εδώδιμα και μελισσοκομικά (*Urginea maritima*, *Foeniculum*

vulgare, *Pyrus amygdaliformis*, *Ceratonia siliqua* κ.ά.) που συνέβαλλαν και μπορούν να συμβάλλουν ιδιαίτερα στην ανάπτυξη της περιοχής.

Πίνακας 1. Σπάνια, εύρωτα και ενδημικά taxa της ευρύτερης περιοχής.

Κατηγορία “ Σπάνια (=Rare)” (Red Data Book (Greece))	<i>Nonea cesatiana</i> (Fenzl & Fried.) Greuter & Burdet <i>Ophrys helenae</i> Renz
Κατηγορία “ Εύρωτα (=Vulnerable)” (Red Data Book (Greece))	<i>Ophrys argolica</i> H. Fleischm
Ενδημικά taxa της δυτικής Πελοποννήσου	<i>Cerastium pedunculare</i> Bory & Chaub.
Ενδημικά είδη της Πελοποννήσου	<i>Nonea cesatiana</i> (Fenzl & Fried.) Greuter & Burdet <i>Petrorhagia glumacea</i> (Bory & Chaub) P.W. Ball & Heywood <i>Silene nutabunda</i> Greuter
Ενδημικά taxa της νότιας Ελλάδας	<i>Cerastium illyricum</i> ssp. <i>brachiatum</i> (Lonsing) Jalas <i>Erysimum graecum</i> Boiss. & Heldr. <i>Silene italica</i> ssp. <i>peloponnesiaca</i> Greuter <i>Silene ithegripetala</i> Bory & Chaub.

Βλάστηση

Η περιοχή της επαρχιακής οδού Κρέστενα – Ανδρίτσεινα, ανήκει στην ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia ilicis*), αν και στα μεγαλύτερα υψόμετρα (προς την περιοχή της Ανδρίτσεινας) εισέρχεται στην παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia pubescentis*) (Αθανασιάδης 1986). Στην περιοχή διακρίθηκαν 4 κύριοι τύποι βλάστησης:

α. Τύπος βλάστησης με *Pinus halepensis* ssp. *halepensis* - *maquis*

Στα χαμηλότερα υψόμετρα της περιοχής έρευνας και μέχρι τα 354 μ., πριν την πυρκαγιά του 2007, εμφανίζονταν δάση χαλεπίου πεύκης και συδενδρίες διάσπαρτες μέσα σε γεωργικές καλλιέργειες. Στον υπόροφο της χαλέπιου πεύκης εμφανίζονταν πληθώρα αείφυλλων πλατύφυλλων ειδών, όπως: *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *A. x andrachnoides*, *A. andrachne*, *Phillyrea latifolia*), *Acer sempervirens* κ.λπ. Επίσης στην περιοχή υπήρχαν, πιθανότατα από φυτεύσεις, *Cupressus sempervirens* και *Spartium junceum*. Στην ίδια περιοχή, δύο χρόνια μετά την πυρκαγιά του 2007, εμφανίζονται περίπου τα ίδια ξυλώδη είδη με αρκετές και σημαντικές διαφοροποιήσεις, που αφορούν κυρίως στη δομή του τύπου βλάστησης. Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι τα αείφυλλα πλατύφυλλα κυριαρχούν με πολύ ικανοποιητική αναγέννηση, που οφείλεται κυρίως στην πρεμνοβλάστησή τους (π.χ. *Pistacia lentiscus*, *Cercis siliquastrum* κ.ά.) κ.λπ. Μεγάλη είναι η παρουσία *Cistus* spp. που η αναγέννησή τους είναι συνήθως πολύ έντονη μετά από πυρκαγιές (Καϊλίδης 1981). Επίσης σε όλη αυτή την περιοχή υπάρχει πλούσια αναγέννηση χαλεπίου πεύκης που επίσης θεωρείται πλήρως προσαρμοσμένο είδος στις πυρκαγιές (Le Houerou 1981). Το ύψος των φυταρίων της χαλεπίου είναι ακόμη μικρό ώστε να δώσει την αίσθηση αποκατάστασης του τοπίου. Το κυπαρίσσι είναι από τα λίγα είδη που δεν έχουν αναγέννηση. Αυτή η διαδοχή της βλάστησης ήταν αναμενόμενη, αφού είναι αποδεδειγμένο από πολλές έρευνες σε διάφορες περιοχές με παρόμοια βλάστηση (Καϊλίδης 1981, Le Houerou 1981) να υπάρχει εύκολη και γρήγορη αναγέννηση των αείφυλλων πλατύφυλλων, που θεωρείται ότι είναι πλήρως προσαρμοσμένα στις πυρκαγιές. Όπως αναφέρουν όμως οι Χουβαρδας και συν. (2008) πρέπει να υπάρξει απαγόρευση της βόσκησης μέχρι η αναγέννηση να επιτευχθεί και ιδιαίτερα σε ότι αφορά την αναγέννηση και το ύψος των ατόμων της χαλεπίου πεύκης.

β. Τύπος βλάστησης με *Quercus ilex*

Αυτός ο τύπος βλάστησης είναι περιορισμένος και τοπικά εντοπισμένος σε υψόμετρο 525-548 μ., περίπου στο ύψος του Δ.Δ. Καλλιθέας, όπου η βλάστηση διαφοροποιείται έντονα. Στον υπόροφο των θαμνώνων της αριάς εμφανίζονταν αείφυλλα πλατύφυλλα όπως σχίνος και κουμαριές. Τα δάση αυτά ή θαμνώνες ανανεώνονται πολύ εύκολα μετά από πυρκαγιά, επειδή τα είδη που τα συνθέτουν πρεμνοβλαστάνουν και ριζοβλαστάνουν άφθονα· ο μεγαλύτερος κίνδυνος προκύπτει από το συνδυασμό πυρκαγιάς και βοσκής. Σε αυτή την περιοχή, επειδή η βόσκηση απουσίαζε, η αναγέννηση μετά την πυρκαγιά από πρέμνα είναι πολύ έντονη με την παρουσία των ίδιων ειδών που υπήρχαν και πριν την πυρκαγιά.

γ. Τύπος βλάστησης με *Pinus halepensis* ssp. *halepensis* - *Erica* spp.

Σε μεγαλύτερα υψόμετρα (500-570 μ.), περίπου στο ύψος του Δ.Δ. της Καλλιθέας και σε περιοχές όπου το πέτρωμα αλλάζει η βλάστηση διαφοροποιείται με την ισχυρή παρουσία *Erica* spp. Στον υπόροφο της χαλέπιου πεύκης εμφανίζονταν πληθώρα αείφυλλων πλατύφυλλων ειδών, όπως και στον τύπο βλάστησης με *Pinus halepensis* ssp. *halepensis*-*maquis*. Τμήμα της περιοχής στην οποία συναντάται η συγκεκριμένη φυτοκοινωνία είχε και άλλη πυρκαγιά πριν περίπου 10 χρόνια (σε υψόμετρο 500-540 μ.), με αποτέλεσμα η αναγέννηση της χαλέπιου πεύκης να είναι πολύ περιορισμένη ή ανύπαρκτη. Σε αυτή τη φυτοκοινωνία όμως είναι πλέον έντονη η παρουσία των *Erica arborea* και *E. manipuliflora*, δημιουργώντας την εικόνα φυτοκοινωνίας ερικώνα. Επίσης σημαντική κρίνεται η παρουσία της χνοώδους δρυός και της μυρτιάς ιδιαίτερα στις περιοχές που είχαν υποστεί και άλλη πυρκαγιά (προ δεκαετίας), ενώ σε αυτά που δεν υπήρχε προγενέστερη πυρκαγιά εμφανίζεται κυρίως το πουρνάρι. Στην περιοχή αυτή η μη ικανοποιητική αναγέννηση της χαλέπιου πεύκης είναι ισχυρός αποτρεπτικός παράγοντας για κτηνοτροφικές δραστηριότητες, που θα πρέπει να περιοριστούν για πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, από ότι στους άλλους τύπους βλάστησης.

δ. Τύπος βλάστησης με *Quercus coccifera* – *Phillyrea latifolia*

Στα μεγαλύτερα υψόμετρα της επαρχιακής οδού Κρέστενα - Ανδρίτσαινα (475-755 μ.), προς το Δ.Δ. της Ανδρίτσαινας η βλάστηση διαφοροποιείται σημαντικά έναντι των άλλων τμημάτων της οδού. Πριν την πυρκαγιά του 2007 εμφανίζονταν πυκνοί πρινώνες, που μάλλον προέκυψαν από δευτερογενή διαδοχή, πιθανώς από ψηλά δρυοδάση που σταδιακά υποβαθμίστηκαν από πυρκαγιές, ξυλεύσεις και υπερβόσκηση. Η εμφάνιση τέτοιων δευτερογενούς φύσης θαμνώνων πουρναριού είναι πολύ συχνή σε όλη την Ελλάδα (Γκανιάτσας 1938). Η παρουσία συδενδριών χνοώδους δρυός ή και μεμονωμένων δρυών μέσα στους πρινώνες επιβεβαιώνουν μάλλον τη δευτερογενή φύση των πρινώνων. Και σε αυτή τη φυτοκοινωνία, δύο χρόνια μετά την πυρκαγιά του 2007, εμφανίζονται περίπου τα ίδια ξυλώδη είδη με αρκετές και σημαντικές διαφοροποιήσεις, που αφορούν κυρίως στη δομή του τύπου βλάστησης. Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι κυριαρχεί το πουρνάρι με πολύ ικανοποιητική αναγέννηση, που οφείλεται κυρίως στην πρεμνοβλάστησή του. Το ύψος των φυταρίων του πουρναριού είναι ακόμη χαμηλό ώστε να δώσει την αίσθηση αποκατάστασης του τοπίου. Το ίδιο συμβαίνει και στις συδενδρίες χνοώδους δρυός που έχουν πολύ καλή αναγέννηση, επίσης λόγω πρεμνοβλαστημάτων. Για παρόμοιες φυτοκοινωνίες ο Καϊλίδης (1981) αναφέρει ότι σε περιοχές με θαμνώνες πουρναριού η αναγέννηση μετά από πυρκαγιές που συνέβησαν νωρίς το καλοκαίρι είναι ήδη αρκετά έντονη το Σεπτέμβριο του ίδιου έτους. Επίσης, ο ίδιος συγγραφέας, αναφέρει ότι η δρυς 1,5 μήνα μετά από πυρκαγιά μπορεί να έχει μέχρι και 50 εκ. νέο βλαστό, γεγονός που επιβεβαιώνεται για την περιοχή.

Προτάσεις

Σε γενικές γραμμές η φυσική αναγέννηση στην περιοχή έρευνας, δύο χρόνια μετά την πυρκαγιά, παρουσιάζει πολύ καλή εξέλιξη με μεγάλη χλωριδική ποικιλότητα και παρουσία σπάνιων και ενδημικών taxa.

Πιο συγκεκριμένα στις περιοχές του τύπου βλάστησης με *Pinus halepensis* ssp. *halepensis*-*maquis* η φυσική αναγέννηση είναι ικανοποιητική και οι επεμβάσεις μέσα στο δάσος μπορεί να περιοριστούν μόνο σε συμπληρωματικές φυτεύσεις. Μάλιστα, αφού φαίνεται ότι και πάλι στην περιοχή θα επικρατήσει η χαλέπιος πεύκη, προτείνεται να γίνει συμπλήρωση με πλατύφυλλα είδη, κυρίως *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Cercis siliquastrum*, *Quercus ithaburensis* ssp. *macrolepis*, που θα βοηθήσουν στην εξέλιξη του δάσους και θα το καταστήσουν περισσότερο ανθεκτικό στις πυρκαγιές. Επίσης μπορούν να γίνουν περιορισμένες συμπληρωματικές φυτεύσεις με χαλέπιο πεύκη σε επιφάνειες όπου η αναγέννηση είναι πολύ περιορισμένη, αλλά και κατά θέσεις με κουκουναριά και κυπαρίσσι για την αισθητική βελτίωση του τοπίου. Στις περιοχές του τύπου βλάστησης με *Quercus ilex* η φυσική αναγέννηση είναι ικανοποιητική και οι επεμβάσεις μπορεί να περιλαμβάνουν την κατά τόπους συμπλήρωση με πλατύφυλλα είδη για τη βελτίωση της βιοποικιλότητας και της αισθητικής του τοπίου. Στις περιοχές του τύπου βλάστησης με *Pinus halepensis* ssp. *halepensis*-*Erica* ssp. η φυσική αναγέννηση είναι μόνο σε μικρή έκταση ικανοποιητική. Στις διπλοκαμένες εκτάσεις, όπου δεν υπάρχει ικανοποιητική αναγέννηση χαλεπίου πεύκης, θα πρέπει να γίνει αναδάσωση με χαλέπιο πεύκη, κουκουναριά και κυπαρίσσι σε μίξη κατά ομάδες με πλατύφυλλα είδη. Στην περιοχή αυτή η βόσκηση θα πρέπει να περιοριστεί για μεγάλο χρονικό διάστημα και μέχρι να υπάρχει ικανοποιητική αποκατάσταση της βλάστησης. Εκεί όπου η αναγέννηση της χαλεπίου είναι ικανοποιητική προτείνεται η συμπληρωματική φύτευση με πλατύφυλλα είδη. Τέλος στις περιοχές του τύπου βλάστησης με *Quercus coccifera* – *Phillyrea latifolia* η φυσική αναγέννηση είναι ικανοποιητική και οι επεμβάσεις μπορούν να είναι παρόμοιες με αυτές στον τύπο βλάστησης με *Pinus halepensis* ssp. *halepensis*-*maquis*. Πρέπει να τονιστεί ότι σε όλους τους τύπους βλάστησης η βόσκηση, από τη στιγμή που θα επιτραπεί και σύμφωνα με τα κριτήρια που θέτουν οι Χουβαρδας και συν. (2008), με τη σχεδιασμένη χρήση της μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο για την απομάκρυνση οργανικής ουσίας, που με την έλλειψη της βόσκησης συσσωρεύεται και αποτελεί εύφλεκτη ύλη.

Ευχαριστίες

Η έρευνα αυτή διεξήχθη στα πλαίσια του έργου «Δράσεις Αποκατάστασης Παρόδιων Οικοσυστημάτων Πυρόπληκτων Περιοχών του Ν. Ηλείας σε μια Προσπάθεια Δημιουργίας μιας Νέας Ισορροπίας Μεταξύ Ανθρώπου και Περιβάλλοντος» που χρηματοδοτείται από τον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο (ΧΜ – ΕΟΧ) και το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων.

Βιβλιογραφία

- Αθανασιάδης, Η.Ν. 1986. Δασική Φυτοκοινωνιολογία. Εκδ. Γιαχούδη-Γιαπούλη.
- Barbero, M. and P. Quezel. 1976. Les groupements forestiers de Grece, Centro-Meridionale. *Ecologia Mediterranea* 2:3-86.
- Γκανιάτσας, Α.Κ. 1938. Έρευνα επί της γλωρίδος του όρους Χορτιάτου. Επιστ. Επετ. Σχολή Φυσ. και Μαθ. Επιστ. Παν. Θεσσαλονίκης.
- Danin, A. 2004. *Arundo* (Graminae) in the Mediterranean reconsidered. *Willdenowia*, 34: 361-369.
- Καϊλίδης, Δ. 1981. Δασικές Πυρκαγιές. Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη, Θεσ/κη, σελ. 421.
- Le Houerou, H.N. 1981. Impact of man and his animals on Mediterranean Vegetation. In: *Mediterranean - type Shrublands*, Caotzi, D.F. Goodall, D.W. and Specht, R.L.(eds). Elsevier Scientific Publishing Company. The Netherlands.
- Naveh, Z. 1991. The role of fire in Mediterranean vegetation. *Botanica Chronika*, 10: 385-405.
- Phitos, D., A. Strid, S. Snogerup and W. Greuter. 1995. *The Red Data Book of Rare and Threatened Plants of Greece*. WWF.

- Strid, A. and K. Tan (eds). 1997. Flora Hellenica. Volume I. Koeltz Scientific Books. Königstein, Germany.
- Strid, A. and K. Tan (eds). 2002. Flora Hellenica. Volume II. Koeltz Scientific Books. Königstein, Germany.
- Tutin, T.G., N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmonson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds). 1993. Flora Europea I. 2nd edition. Cambridge.
- Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds). 1968-1980. Flora Europaea II - V. Cambridge.
- Χουβαρδάς, Δ., Α. Σιδηροπούλου, Κ. Μαντζανάς και Β.Π. Παπαναστάσης. 2008. Εκτίμηση της βοσκοφόρτωσης και διαχειριστικές προτάσεις για τα λιβάδια των πυρόπληκτων Δήμων της Πελοποννήσου, σελ.317-322. Λιβαδοπονία και Προστατευόμενες Περιοχές (Κ.Θ. Μαντζανάς και Β.Π. Παπαναστάσης, εκδότες). Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Λεωνίδιο Αρκαδίας, 2-4 Οκτωβρίου 2008.

Flora and vegetation of the forest ecosystems along the road Krestena-Adritsena after the 2007 forest fire

A. Papadopoulos and G. Fotiadis

Department of Forestry and Management of Natural Environment, Technological Education Institute of Lamia, 36100 Karpenisi, Greece

Summary

The present study analyses the flora and vegetation along the Krestena - Andritsaina route, after the disastrous fire of 2007. The results show that, after the fire, the vegetation in the area is very rich, composed of more than 220 plant species, including rare, vulnerable and endemic species as well as invasive neophytes. The vegetation and natural regeneration have been progressed very well. Four dominant plant communities are described in the area depicting the current situation, and suggestions are made for the restoration and improvement of vegetation. Grazing appears to be one of the major factors affecting the restoration of the vegetation.

Key words: flora, vegetation, forest fires, natural regeneration

Ικανότητα εγκατάστασης αγρωστωδών και ψυχανθών ειδών σε διαφορετικούς οικοτόπους

Ι. Παππάς¹, Η. Καρμύρης¹, Γ. Στεργιοπούλου¹, Μ. Κίτσος², Ζ. Κούκουρα¹

¹ Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

² Εργαστήριο Θαλάσσιας Βιολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Στην εργασία αυτή διερευνήθηκε η ικανότητα εγκατάστασης μιγμάτων πολυετών λιβαδικών ειδών σε διαφορετικούς οικοτόπους (ποολίβαδο, πρινώνας, πρανή δρόμων και στείρα υλικά) σε περιοχές των ορέων Όλυμπος, Όθρυς και Άγραφα με τη μέθοδο της ευρυσποράς. Σε κάθε οικοτόπο σπάρθηκαν τρία διαφορετικά μίγματα αγρωστωδών και ψυχανθών ειδών (M₁: *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Medicago lupulina*, *Lotus corniculatus*, M₂: *Festuca valesiaca*, *Poa pratensis*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, M₃: *Festuca arundinacea*, *Arrenatherum elatius*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*) σε επιφάνειες 100 m² με ευρυσπορά και χωρίς κάλυψη των σπόρων την άνοιξη του έτους 2007. Επιπλέον, τα είδη που συμμετείχαν στα μίγματα σπάρθηκαν και σε μονοκαλλιέργειες. Στο τέλος της αυξητικής περιόδου, τον Ιούλιο του ίδιου έτους, μετρήθηκαν οι πυκνότητες των ειδών (άτομα/m²) στους ίδιους οικοτόπους όλων των περιοχών έρευνας. Τα περισσότερα από τα είδη που σπάρθηκαν προσαρμόστηκαν στις συνθήκες του περιβάλλοντος των οικοτόπων των περιοχών έρευνας. Στον οικοτόπο 'στείρα υλικά', όλα τα είδη είχαν την καλύτερη εγκατάσταση. Τα μίγματα M₁ και M₂ είχαν καλύτερη εγκατάσταση από το μίγμα M₃ στην πλειονότητα των οικοτόπων. Τα είδη *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Lolium perenne* και *Medicago sativa* είχαν την καλύτερη εγκατάσταση και προτείνονται να χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση των λιβαδιών με τη μέθοδο της ευρυσποράς.

Λέξεις κλειδιά: βελτίωση λιβαδιών, ευρυσπορά, μίγματα σπόρων, μονοκαλλιέργειες.

Εισαγωγή

Η σπορά μιγμάτων πολυετών σπυδαίων λιβαδικών ειδών για τη βελτίωση της ποσότητας και της ποιότητας της βοσκήσιμης ύλης των υποβαμισμένων λιβαδικών οικοσυστημάτων είναι ένα διαχειριστικό μέτρο που εφαρμόζεται όταν η κάλυψη της βλάστησης έχει μειωθεί σημαντικά και στη σύνθεση της κυριαρχούν ετήσια ανεπιθύμητα φυτά (Friedel 1991, Holechek *et al.* 2003, Νάστης και Τσιουβάρας 2004). Η εγκατάσταση των ειδών αυτών προϋποθέτει να έχουν υψηλή ικανότητα προσαρμογής στις κλιματεδαφικές συνθήκες του υπό βελτίωση λιβαδιού και να είναι εξίσου ανταγωνιστικά (Κούκουρα 2001). Η μέθοδος της ευρυσποράς αποτελεί την πιο οικονομική και λιγότερο χρονοβόρα μέθοδο και για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται συχνά για τη βελτίωση των λιβαδικών εκτάσεων (Howe 1999, Bakker *et al.* 2003). Τα είδη που κατά κανόνα χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της βλάστησης των υποβαμισμένων λιβαδικών οικοσυστημάτων ανήκουν στις οικογένειες των αγρωστωδών και ψυχανθών. Τα αγρωστώδη συμβάλλουν στην αποτροπή της επιφανειακής διάβρωσης γυμνών εδαφών και στην αύξηση της παραγόμενης ποσότητας βοσκήσιμης ύλης (Lawtence 1981). Τα είδη των ψυχανθών έχουν συνήθως υψηλούς ρυθμούς αύξησης και μπορούν να εγκατασταθούν σε εδάφη άγονα βελτιώνοντας τη γονιμότητά τους καθώς και την ποιότητα της παραγόμενης ποσότητας βοσκήσιμης ύλης (Pugnaire *et al.* 1996, Zahran 1999, Skarafiga and Koukoura 2009).

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετηθεί η ικανότητα εγκατάστασης αγρωστωδών και ψυχανθών ειδών σε μίγματα και σε μονοκαλλιέργειες με τη μέθοδο της ευρυσποράς.

Υλικά και Μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στην Κεντρική Ελλάδα σε οικότοπους των ορέων Όθρυς, Όλυμπος και Άγραφα. Επιλέχθηκαν τέσσερις οικότοποι (φυσικό λιβάδι, πρινώνας, πρανή δρόμων και στείρα υλικά). Οι οικότοποι βρίσκονταν σε υψομετρικά εύρη 900-1500 m στον Όλυμπο, 1200-1600 m στην Όθρυ και 1500-1900 m στα Άγραφα. Σε όλους τους οικότοπους ασκούσαν βόσκηση αγροτικών και άγριων ζώων.

Τρία διαφορετικά μίγματα σπόρων στα οποία συμμετείχαν τέσσερα διαφορετικά είδη πολυετών ποωδών φυτών (δύο αγρωστώδη και δύο ψυχανθή), που οι σπόροι τους είναι διαθέσιμοι στο εμπόριο, σπάρθηκαν σε ποσότητα 300 g το καθένα σε επιφάνεια 100 m² με τη μέθοδο της ευρυσποράς χωρίς κάλυψη των σπόρων σε κάθε ένα από τους οικότοπους των περιοχών έρευνας το Μάρτιο του 2007. Όλα τα είδη συμμετείχαν στα μίγματα ισόποσα (75 g). Επιπλέον, ποσότητα 50 g από κάθε είδος σπάρθηκε σε μονοκαλλιέργεια με την ίδια μέθοδο σε γειτονική έκταση 10 m². Τόσο για τα τρία μίγματα των σπόρων όσο και για τις μονοκαλλιέργειες υπήρχαν τρεις επαναλήψεις σε κάθε οικότοπο. Στο μίγμα 1 (M₁) συμμετείχαν τα είδη *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Medicago lupulina* και *Lotus corniculatus*, στο μίγμα 2 (M₂) τα είδη *Festuca valesiaca*, *Poa pratensis*, *Trifolium repens* και *Lotus corniculatus* και στο μίγμα 3 (M₃) τα είδη *Festuca arundinacea*, *Arrhenatherum elatius*, *Medicago sativa* και *Trifolium pratense*. Τα είδη αυτά είναι πολυετή και αυτοφυή στη χώρα μας είναι υψηλής λιβαδοπονικής αξίας και έχουν ευρεία καθ' ύψος εξάπλωση σ' όλες τις περιοχές της χώρας μας εξ' αιτίας της ικανότητας να προσαρμόζονται σε διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες. Σε όλους τους οικότοπους, οι πειραματικές επιφάνειες ήταν διάκενα με μικρά σχετικά ποσοστά φυτοκάλυψης αυτοφυών ειδών (μικρότερα από 15 – 20 %). Τα περισσότερα είδη που σπάρθηκαν δε συμμετείχαν στη σύνθεση της αυτοφυούς βλάστησης. Στο τέλος της αυξητικής περιόδου (Ιούλιος 2007) μετρήθηκαν οι πυκνότητες (αριθμός ατόμων/m²) που επιβίωσαν τόσο στα μίγματα όσο και στις μονοκαλλιέργειες με δειγματοληπτικά πλαίσια διαστάσεων 25 X 25 cm το καθένα. Πάρθηκαν συνολικά 6 πλαίσια από κάθε επανάληψη για όλα τα μίγματα και τις μονοκαλλιέργειες όλων των οικότοπων.

Στα δεδομένα έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας (Petrie and Watson 1999) με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος S.P.S.S. (version 13.0). Στα δεδομένα των μονοκαλλιεργειών οι παράγοντες ήταν οι οικότοποι και το είδος των φυτών. Όσον αφορά τα μίγματα οι παράγοντες ήταν οι περιοχές (Όλυμπος, Όθρυς και Άγραφα), οι οικότοποι (ποολίβαδο, πρινώνας, πρανή δρόμων, στείρα υλικά) και οι χειρισμοί (M₁, M₂, M₃ και μονοκαλλιέργειες). Περαιτέρω διαφορές των μέσων όρων αξιολογήθηκαν με το κριτήριο της ελάχιστης σημαντικής διαφοράς (Least Significant Difference). Σε όλες τις περιπτώσεις το επίπεδο σημαντικότητας ήταν 0,05.

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Σύμφωνα με τους Jusaitis and Pillman (1997), η επιβίωση των ειδών στο τέλος της αυξητικής περιόδου του πρώτου έτους μετά τη σπορά εξασφαλίζει την ύπαρξη τους και τα επόμενα έτη. Η επιβίωση των ειδών στις μονοκαλλιέργειες εκφράζει την προσαρμογή τους στις κλιματεδαφικές συνθήκες του περιβάλλοντος. Από τα δεδομένα του πίνακα 1 τα είδη *Trifolium repens*, *Lolium perenne*, *Medicago sativa*, *Medicago lupulina* και *Lotus corniculatus*, *Dactylis glomerata* ($P = 0,003$), *Festuca valesiaca* ($P = 0,008$) είχαν σημαντικά υψηλότερες πυκνότητες σε σύγκριση με το είδος *Arrhenatherum elatius* ($P < 0,001$). Ειδικότερα όπως προκύπτει από τις τιμές της μέσης πυκνότητας των ειδών, το είδος *Trifolium repens* είχε την καλύτερη εγκατάσταση σ' όλους τους οικότοπους σε σύγκριση με τα άλλα είδη που σπάρθηκαν. Τα είδη *Lolium perenne*, *Medicago sativa*, *Lotus corniculatus* και

Medicago lupulina είχαν ενδιάμεση εγκατάσταση σε όλους σχεδόν τους οικοτόπους στο τέλος της αυξητικής περιόδου το πρώτο έτος μετά την σπορά. Τα είδη *Poa pratensis* και *Festuca arundinacea* απέτυχαν να εγκατασταθούν, γιατί δεν προσαρμόστηκαν στις συνθήκες των οικοτόπων των περιοχών έρευνας ή δεν ευνοήθηκαν από τη μέθοδο της σποράς που χρησιμοποιήθηκε.

Διαφοροποιήσεις διαπιστώθηκαν μεταξύ των ειδών όσον αφορά την εγκατάστασή τους στους διάφορους οικοτόπους (Πίνακας 1). Συγκεκριμένα, στον οικοτόπο ‘στείρα υλικά’ όπως προκύπτει από τις σημαντικά υψηλότερες τιμές της μέσης πυκνότητας τα είδη που σπάρθηκαν είχαν την καλύτερη εγκατάσταση σε σύγκριση με όλους τους άλλους οικοτόπους (σε όλες τις περιπτώσεις $P < 0,001$). Στους οικοτόπους ‘πρανή και ‘ποολίβαδο’ η εγκατάσταση των ειδών ήταν σημαντικά καλύτερη σε σχέση με τον οικοτόπο ‘πρινώνας’ ($P = 0,040$ και $P < 0,045$ αντίστοιχα), για την πλειονότητα των ειδών. Από τα αποτελέσματα αυτά γίνεται φανερό ότι όλα τα είδη που σπάρθηκαν εκτός από τα είδη *Poa pratensis* και *Festuca arundinacea* έχουν την ικανότητα να αναπτύσσουν μηχανισμούς προσαρμογής σε δυσμενή περιβάλλοντα.

Πίνακας 1. Μέση πυκνότητα (αριθμός ατόμων / m^2) των ειδών σε μονοκαλλιέργειες που σπάρθηκαν σε διάφορους οικοτόπους. Διαφορετικά γράμματα σημαίνουν σημαντικές διαφορές ($P < 0,05$) μεταξύ των ειδών.

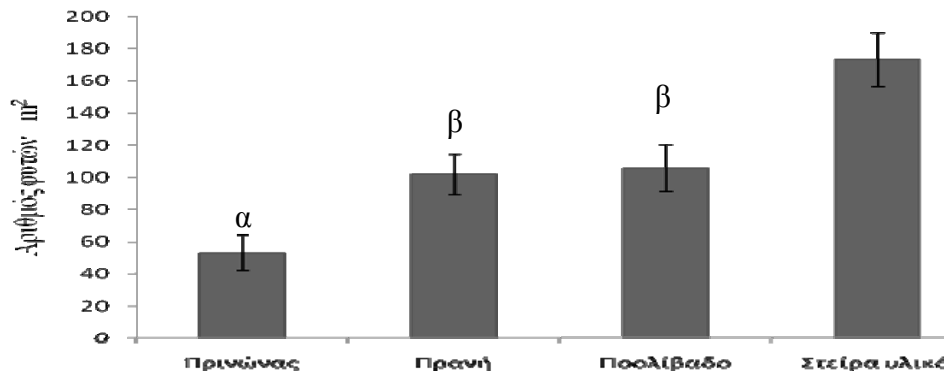
Είδος	Ποολίβαδο	Πρινώνας	Πρανή	Στείρα υλικά	Μέσος όρος
<i>Lolium perenne</i>	15,1	28,0	21,3	84,4	37,2 ^{αβ}
<i>Dactylis glomerata</i>	11,2	8,0	25,6	39,1	21,0 ^{γδ}
<i>Medicago lupulina</i>	22,2	14,7	41,3	43,6	30,4 ^{αβγ}
<i>Lotus corniculatus</i>	39,1	16,0	17,3	50,7	30,8 ^{αβγ}
<i>Festuca valesiaca</i>	20,4	12,0	8,0	46,2	21,7 ^{βγδ}
<i>Poa pratensis</i> *	–	–	–	–	–
<i>Trifolium repens</i>	53,3	5,3	38,7	77,3	43,7 ^α
<i>Festuca arundinacea</i> *	–	–	–	8,0	2,0
<i>Arrenatherum elatius</i>	0,9	20,0	4,0	24,0	12,2 ^δ
<i>Medicago sativa</i>	22,2	12,0	74,7	34,7	35,9 ^{αβγ}
<i>Trifolium pratense</i>	23,1	17,3	26,7	27,6	23,7 ^{δβγ}
Μέσος όρος	24,6^β	9,9^γ	25,0^β	30,2^α	

* τα είδη αυτά εξαιρέθηκαν από τη στατιστική ανάλυση.

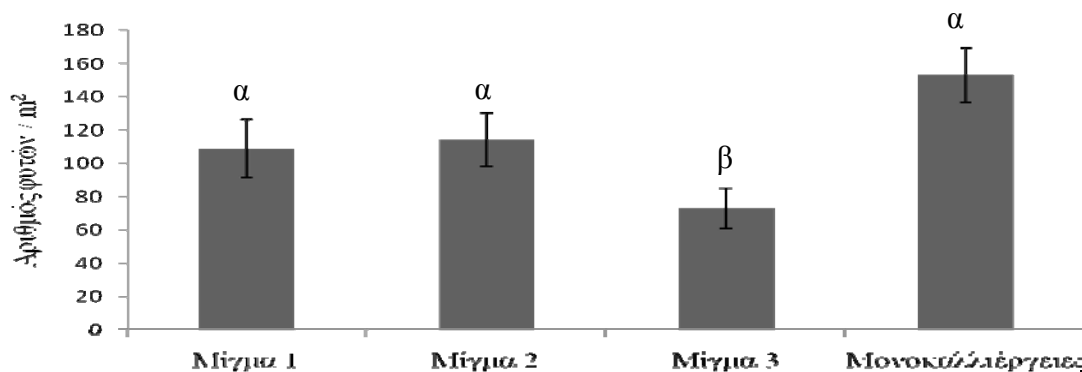
Από τα δεδομένα της εικόνας 1 προκύπτει ότι μεταξύ των οικοτόπων υπήρξε σημαντική διαφοροποίηση ($F_{3,200} = 10,361$, $P < 0,001$) στις πυκνότητες των ειδών που επιβίωσαν στο τέλος της βλαστικής περιόδου σ’ όλα τα μίγματα που σπάρθηκαν σ’ όλους τους οικοτόπους. Σημαντικά καλύτερη εγκατάσταση είχαν τα είδη που σπάρθηκαν στα στείρα υλικά σε σύγκριση με όλους τους άλλους οικοτόπους που μελετήθηκαν (σε όλες τις περιπτώσεις $P < 0,001$). Στους οικοτόπους ‘πρανή’ και ‘ποολίβαδο’ η εγκατάσταση των ειδών ήταν ενδιάμεση ενώ στον πρινώνα σημαντικά μειωμένη.

Σημαντική διαφοροποίηση ($F_{3, 200} = 4,285$, $P = 0,006$) παρατηρήθηκε μεταξύ των πυκνοτήτων των ειδών των μιγμάτων σε σχέση με τις μονοκαλλιέργειες (Εικόνα 2). Η εγκατάσταση των μιγμάτων M_1 και M_2 ήταν σημαντικά καλύτερη από εκείνη του μίγματος M_3 ($P = 0,024$, $P = 0,046$ αντίστοιχα). Αυτό οφείλεται κυρίως στην αποτυχία εγκατάστασης του είδους *Festuca arundinacea* και στη σχετικά μικρή επιτυχία του είδους *Arrenatherum elatius*, τα οποία συμμετείχαν στο μίγμα M_3 . Αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στην έλλειψη κάλυψης των σπόρων με έδαφος, καθώς σπόροι με μεγάλο μέγεθος χρειάζονται πλήρη κάλυψη για να βλαστήσουν (Montalvo *et al.* 2002). Η πυκνότητα των ειδών των μιγμάτων M_1 και M_2 δε διέφερε σημαντικά με εκείνη των μονοκαλλιεργειών ($P = 0,102$, $P = 0,058$)

αντίστοιχα γεγονός που δείχνει ότι δεν αναπτύχθηκε ανταγωνισμός μεταξύ των ειδών στα μίγματα λόγω της μικρής ανάπτυξής τους. Η ικανότητα εγκατάστασης των τριών μιγμάτων στις περιοχές έρευνας (Όλυμπος, Όθρυς, κεντρική Πίνδος) δε βρέθηκε να διαφέρει σημαντικά ($F_{2,200} = 1,893$, $P = 0,153$). Φαίνεται ότι όλα τα μίγματα και οι μονοκαλλιέργειες είχαν παρόμοια εγκατάσταση στους οικότοπους όλων των περιοχών έρευνας.



Εικόνα 1. Μέση πυκνότητα (αριθμός ατόμων / m²) (\pm SE) των ειδών που σπάρθηκαν σε κάθε οικότοπο σ' όλες τις περιοχές έρευνας. Διαφορετικά γράμματα σημαίνουν σημαντικές διαφορές ($P < 0,05$) μεταξύ των οικότοπων.



Εικόνα 2. Μέσος αριθμός ατόμων / m² (\pm SE) σε κάθε χειρισμό (μίγματα και μονοκαλλιέργειες) ανεξαρτήτως περιοχής ή οικότοπου. Διαφορετικά γράμματα σημαίνουν σημαντικές διαφορές ($P < 0,05$) μεταξύ των χειρισμών.

Συμπεράσματα

- Τα μίγματα Μ₁ (*Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Medicago lupulina*, *Lotus corniculatus*) και Μ₂ (*Festuca ovina*, *Poa pratensis*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*) είχαν καλύτερη εγκατάσταση από το μίγμα Μ₃ (*Festuca arundinacea*, *Arrhenatherum elatius*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*).
- Τα μίγματα που χρησιμοποιήθηκαν είχαν καλή εγκατάσταση στον οικότοπο 'στείρα υλικά', ικανοποιητική στους οικότοπους 'ποολίβαδο και 'πρανή' και μικρή στον οικότοπο 'πρινώνα'.
- Τα είδη *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium repens*, *Medicago sativa*, *Lotus corniculatus* και *Medicago lupulina* είχαν την καλύτερη εγκατάσταση σχεδόν σε όλους τους οικότοπους και προτείνονται να χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της βλάστησης με τη μέθοδο της ευρυσποράς.

Αναγνώριση βοήθειας

Ευχαριστίες εκφράζονται στη Ζ' Κυνηγετική Ομοσπονδία Θεσσαλίας και Νήσων Σποράδων για τη χρηματοδότηση στα πλαίσια του προγράμματος 'Βελτίωση των βιοτόπων του λαγού και της ορεινής πέρδικας με σπορά φυτικών ειδών'.

Βιβλιογραφία

- Bakker J.D., S.D. Wilson, J.M. Christian, X. LI, L.G. Ambrose and J. Waddington. 2003. Contingency of grassland restoration on year, site, and competition from introduced grasses. *Ecological Applications*, 13: 137-153.
- Friedel M.H. 1991. Range condition assessment and the concept of threshold: a viewpoint. *Journal of Range Management*, 44: 422-426.
- Holechek J.L., R.D. Pieper and C.H. Herbel. 2003. *Range management: Principles and practices* (5th edition). Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Howe H.F. and J.S. Brown. 1999. Effects of birds and rodents on synthetic tallgrass communities. *Ecology*, 80: 1776–1781.
- Jusaitis M. and Pillman A. 1997. Revegetation of waste fly ash lagoons plant selection and surface amelioration. *Waste Management and Research* 15, 307-332.
- Κούκουρα Ζ., 2001. Δημιουργία φυτοκαλύμματος ποωδών φυτών σε υπόστρωμα αδρανών υλικών λατομείου, σελ. 251-260. Προστασία φυσικού περιβάλλοντος και αποκατάσταση διαταραγμένων περιοχών. Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου της Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας, Κοζάνη, 17-20 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία.
- Montalvo A.M., Mc Millan P.A., Allen E.B. 2002. The relative importance of seeding method, soil ripping and soil variables on seeding success. *Restoration Ecology* 10(1), 52-67.
- Νάσσης Α. και Κ. Τσιουβάρας. 2004. Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη.
- Lawrence, T.C., 1981. Intermediate Wheatgrass. *Canadian Journal of Plant Science*, 61: 467-469.
- Petrie A. and P. Watson. 1999. *Statistics for veterinary and animal science*. Blackwell Science Ltd. London.
- Pugnaire, F.I., P. Haase, J. Puigdefabregas, M. Gueto, S.C. Clark and L.D. Incoll, 1996. Facilitation and succession under the canopy of a leguminous shrub *Retana sphaerocarpa*, in a semi-arid environment in South-East Spain. *Oikos*, 76: 455-464.
- Skarafiga M. and Koukoura Z. 2009. Restoration of wildlife habitats with grass-legume species mixtures .XXIX International Union of game biologists congress, Moscow, Russia p.154
- Zahran, H.H, 1999. Rhizobium – legume symbiosis and nitrogen fixation under severe conditions and in an arid climate. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 63: 968-989.

Establishment of grass and legume species in different ecotopes

I. Pappas¹, I. Karmiris¹, G. Stergiopoulou¹, M. Kitsos², Z. Koukoura¹

¹ Laboratory of Forest Rangelands (236), Faculty of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki

² Laboratory of Sea Biology, Department of Biology, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki

Summary

In this study, the establishment of several perennial range plant mixtures was investigated at different ecotopes (grassland, kermes oak shrubland, roadsides and barren grounds) at three mountain ranges of Greece (Olympos, Othrys, Agrafa), using the broadcasting method. In each ecotope, three different mixtures of grass and legume species (M₁: *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Medicago lupulina*, *Lotus corniculatus*, M₂: *Festuca ovina*, *Poa pratensis*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, M₃: *Festuca arundinacea*, *Arrhenatherum elatius*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*) were seeded, without seed covering, in plots of 100 m² each in spring of 2007. Furthermore, species participating in the mixtures were also seeded in monocultures. At the end of the growing season species density (number of species number/m²) were recorded. Most of the species were adapted to the environmental conditions of each ecotope. In the ecotope "disturbed area" all species had the highest establishment. In the majority of ecotopes, mixtures M1 and M2 had better establishment than M3. The species *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Lolium perenne* and *Medicago sativa* were the best established and should be used in the future in order to restore the degraded rangelands with the broadcasting method.

Key words: Range improvement, broadcasting, seed mixtures, monocultures.

Θερμιδική αξία της βοσκήσιμης ύλης

Δ. Ράπτη, Μ. Παπαδημητρίου και Ι. Ισπικούδης

Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη, e-mail: dimrap@for.auth.gr

Περίληψη

Η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στα οικοσυστήματα είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής ικανότητας των φυτών και εκφράζεται σε θερμίδες. Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης των διαφορετικών πρακτικών διαχείρισης που ασκούνται στα λιβάδια γύρω από τις λίμνες Ζάζαρη και Χειμαδίτιδα, καθώς και των τύπων βλάστησης στη θερμιδική αξία της βοσκήσιμης ύλης. Για κάθε μία περιοχή και για κάθε τύπο βλάστησης προσδιορίστηκαν οι θερμιδικές τιμές ανά γραμμάριο ξηρού βάρους και η θερμιδική αξία. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι η θερμιδική τιμή Kcal/g ξηρού βάρους είναι μεγαλύτερη για τα δασολίβαδα από ότι για τα ποολίβαδα, ενώ στα λιβάδια της Χειμαδίτιδας προκύπτουν μεγαλύτερες θερμιδικές τιμές Kcal/g ξηρού βάρους σε σχέση με της Ζάζαρης. Από την αλληλεπίδραση των δύο παραγόντων (τύπος βλάστησης x περιοχή) προέκυψε ότι το δασολίβαδο της Χειμαδίτιδας περιείχε τη μεγαλύτερη θερμιδική τιμή Kcal/g από όλα τα υπόλοιπα λιβάδια. Η θερμιδική αξία προέκυψε μεγαλύτερη για τα ποολίβαδα σε σχέση με τα δασολίβαδα και μικρότερη για τα λιβάδια της Ζάζαρης από της Χειμαδίτιδας.

Λέξεις κλειδιά: ενέργεια, τύπος βλάστησης, πούδης λιβαδική παραγωγή

Εισαγωγή

Η ηλιακή ενέργεια είναι η μόνη πηγή ενέργειας για τα χλωροφυλλούχα φυτά. Ο Odum (1971) αναφέρει ότι η συμπεριφορά της ενέργειας στο οικοσύστημα ρυθμίζεται από τους δύο γνωστούς νόμους της θερμοδυναμικής, το νόμο της διατήρησης της ενέργειας, σύμφωνα με τον οποίο η ενέργεια κατά τις μετατροπές της δεν χάνεται ούτε δημιουργείται και το νόμο του Clausius ο οποίος στην οικολογική του άποψη λέει ότι κάθε μετατροπή της ενέργειας συνοδεύεται από την παραγωγή ενός ποσοστού υποβαθμισμένης μορφής ενέργειας, όπως είναι η θερμότητα, η οποία πλέον είναι μη αναστρέψιμη.

Η καθαρή αρχική παραγωγή μιας φυτοκοινότητας μπορεί να εκφραστεί όχι μόνο σε μονάδες μάζας, αλλά και σε μονάδες ενέργειας. Η ενέργεια αυτή μετριέται σε θερμίδες (calories) και είναι η ποσότητα της θερμότητας που απαιτείται για να αυξηθεί η θερμοκρασία 1g νερού από τους 14,5 στους 15,5 °C και ισούται με 4,184 Joule (www.chem.uoa.gr 2010). Πολλαπλάσιό της είναι η χλιοθερμίδα (Kcal) ή μεγάλη θερμίδα (Cal).

Η ακαθάριστη ενεργειακή αξία ή θερμιδική τιμή (cal/g ξηρής βιομάζας) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης αποτελεσματικότητας παραγωγής στο οικοσύστημα για την εκτίμηση της ροής ενέργειας εντός των σύνθετων μονάδων του οικοσυστήματος και για να προσδιοριστεί η φωτοσυνθετική ή οικολογική αποτελεσματικότητα μεμονωμένων φυτών ή οικοσυστημάτων (Lieth 1968, Andersen and Armitage 1976 και Akiyama et. al. 1981).

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της επίδρασης των διαφορετικών πρακτικών διαχείρισης που ασκούνται στα παραλίμνια λιβάδια της Ζάζαρης και της Χειμαδίτιδας, καθώς και του τύπου βλάστησης στη θερμιδική αξία της βοσκήσιμης ύλης.

Μέθοδοι και υλικά

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε στα λιβάδια κοντά στις λίμνες Ζάζαρη και Χειμαδίτιδα, στο Ν.Α. άκρο του Νομού της Φλώρινας, στα τέλη Αυγούστου του 2008. Το

κλίμα της περιοχής είναι ήπιο μεσογειακό. Το Μέσο Ετήσιο ύψος βροχής είναι 516 mm και η Μέση Ετήσια Θερμοκρασία είναι 12,3° C. Η περιοχή μελέτης ανήκει στην παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (ζώνη της χνοώδους δρυός, *Quercetalia pubescentis*) και στην υποζώνη *Quercion confertae* (ξηροφίλων φυλλοβόλων δασών) (λοφώδης, υποορεινή, ορεινή).

Κάθε μία από τις δύο περιοχές μελέτης χαρακτηρίζεται από διαφορετικές πρακτικές διαχείρισης. Τα λιβάδια γύρω από τη Χειμαδίτιδα είναι οι χειμερινοί τόποι διατροφής μεγάλων κοπαδιών αγροτικών ζώων, κυρίως αιγοπροβάτων, τα χειμαδιά, ενώ τα λιβάδια δίπλα στη Ζάζαρη είναι μόνιμοι βοσκότοποι. Τόσο στη Ζάζαρη όσο και στη Χειμαδίτιδα συναντώνται δύο λιβαδικοί τύποι, τα ποολίβαδα και τα δασολίβαδα. Στις δύο περιοχές μελέτης επιλέχθηκαν τρεις επιφάνειες σε κάθε ποολίβαδο και δασολίβαδο, δηλαδή δώδεκα επιφάνειες. Σε κάθε επιφάνεια ελήφθησαν με τυχαία δειγματοληψία 4 πλαίσια (0,5x0,5 m) και έγινε κοπή της ιστάμενης παραγωγής. Έτσι συγκεντρώθηκαν συνολικά 48 δείγματα. Τέλος σε κάθε επιμέρους τμήμα των λιβαδιών εκτιμήθηκε ο υποτύπος της βλάστησης.

Στο εργαστήριο τα δείγματα ζυγίστηκαν και τοποθετήθηκαν σε πυριατήριο για ξήρανση στους 60° για δύο εικοσιτετράωρα. Στη συνέχεια ζυγίστηκαν και πάλι για τον υπολογισμό του ξηρού βάρους, το οποίο εκφράστηκε σε γραμμάρια ανά τετραγωνικό μέτρο. Για τον προσδιορισμό της θερμιδικής τιμής τα δείγματα αλέσθηκαν σε μύλο τύπου Willey, στη συνέχεια 1gr από το κονιορτοποιημένο υλικό, μετατράπηκε σε δισκίο με ειδική πρέσα και τέλος ακολουθήθηκε η διαδικασία μέτρησης με τη βοήθεια αδιαβατικού θερμιδομέτρου (Lieth 1968, Harris 1970). Η ακαθάριστη ενέργεια εκφράστηκε σε Kcal/g ξηρού βάρους. Ακολούθως υπολογίστηκε η θερμιδική αξία κάθε λιβαδιού. Σύμφωνα με τον Ισπικούδη (1991) η θερμιδική αξία είναι το γινόμενο της βιομάζας και τη θερμιδικής τιμής (Kcal/g) και εκφράζεται σε Kcal. Έπειτα χρησιμοποιήθηκε ποσότητα περίπου 1 g από κάθε δείγμα για τον υπολογισμό του ποσοστού της τέφρας που βρίσκεται αποθηκευμένο στα φυτά. Τα δείγματα ξηράθηκαν σε φούρνο στους 105° C για 24 ώρες και ζυγίστηκαν. Τέλος τοποθετήθηκαν σε κλίβανο και έγινε καύση στους 530° C για τρεις ώρες. Από τη μέτρηση αυτή καθορίζεται το ξηρό βάρος ελεύθερο τέφρας (ash-free), το οποίο καθορίζεται από την απώλεια βάρους μετά από ανάφλεξη στους 550°C. Με τον τρόπο αυτό η οργανική ουσία αποσυντίθεται και σχεδόν όλος ο άνθρακας οξειδώνεται. Το αμετάβλητο υπόλειμμα ή τέφρα λαμβάνεται ως το ανόργανο μέρος του δείγματος και από την απώλεια του βάρους λαμβάνεται η πραγματική οργανική ουσία.

Στα αποτελέσματα έγινε ανάλυση της παραλλακτικότητας δύο παραγόντων (two-way ANOVA), η οποία συμπεριέλαβε και την αλληλεπίδρασή τους (Gomez and Gomez 1984, Sokal και Rohlf 1995), ενώ για τις συγκρίσεις των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Duncan (DUNCAN-test) στο επίπεδο σημαντικότητας 5%. Ο έλεγχος της αλληλεπίδρασης των παραγόντων, όπου αυτή υπήρχε, έγινε με ανάλυση παραλλακτικότητας (one-way ANOVA) στο επίπεδο σημαντικότητας 5%. Τα δεδομένα αναλύθηκαν στατιστικά με τη βοήθεια του Στατιστικού Πακέτου SPSS 17.0 for Windows.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Υποτύπος βλάστησης

Στην περιοχή μελέτης έγινε εκτίμηση του υποτύπου της βλάστησης σε κάθε λιβάδι χωριστά και βρέθηκε ότι:

Ο υποτύπος για τα ποολίβαδα της Ζάζαρης είναι *Festuca ovina group*, *Agrostis sp.*, *Dichanthium ischaemum*. (*F.ov.* - *A.sp.* - *D.is.*).

Ο υποτύπος των δασολίβαδων της Ζάζαρης είναι *Quercus pubescens*, *Festuca ovina group*, *Agrostis sp.* (*Q.pu.* - *F.ov.* - *A.sp.*).

Ο υποτύπος για τα ποολίβαδα της Χειμαδίτιδας είναι *Marrubium sp.*, *Carlina sp.*, *Carduus sp.* (*M.sp.* - *C.sp.* - *C.sp.*).

Στα δασολίβαδα της Χειμαδίτιδας υπήρξε μια διαφοροποίηση του υποτύπου για κάθε λιβάδι ως προς το τρίτο κυρίαρχο είδος και έτσι προέκυψε ότι:

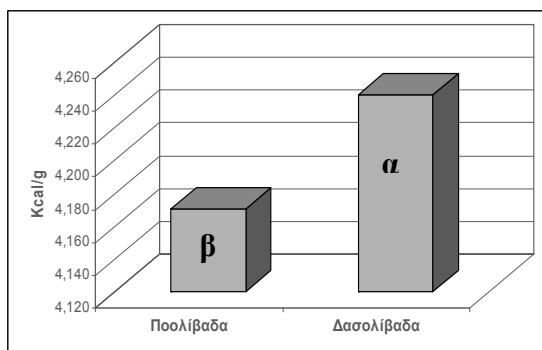
Ο υποτύπος για το πρώτο λιβάδι είναι *Quercus pubescens*, *Stipa bromoides*, *Thymus sibthorpii* (*Q.pu.* – *S.br.* – *T.si.*).

Ο υποτύπος για το δεύτερο λιβάδι είναι *Quercus pubescens*, *Stipa bromoides*, *Phleum sp.* (*Q.pu.* – *S.br.* – *P.sp.*).

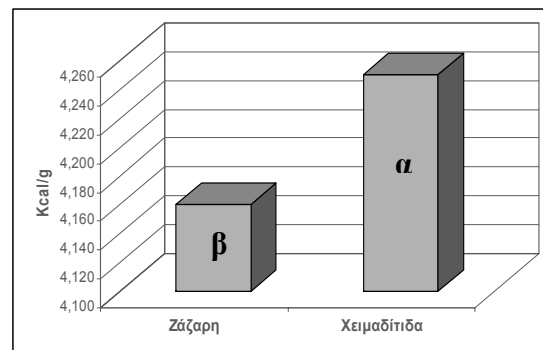
Ο υποτύπος για το τρίτο λιβάδι είναι *Quercus pubescens*, *Stipa bromoides*, *Dactylis glomerata* (*Q.pu.* – *S.br.* – *D. gl.*).

Θερμιδικές τιμές

Από τα αποτελέσματα της διπαραγοντικής ανάλυσης διακύμανσης για τον τύπο βλάστησης προέκυψε ότι τα δασολίβαδα παρουσίασαν σημαντικά μεγαλύτερες τιμές από τα ποολίβαδα (Εικόνα 1). Αυτό πιθανώς οφείλεται στις καλύτερες συνθήκες που δημιουργεί ο ανώροφος για την ποώδη βλάστηση των δασολίβαδων. Έτσι ενώ η βοσκήσιμη ύλη των ποολίβαδων ξηραίνεται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, η ποώδης βοσκήσιμη ύλη των δασολίβαδων διατηρεί, λόγω σκίασης, για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα την ευρωστία της.



Εικόνα 1. Σχηματική παράσταση των θερμιδικών τιμών Kcal/g ξηρού βάρους των ποολίβαδων και δασολίβαδων.

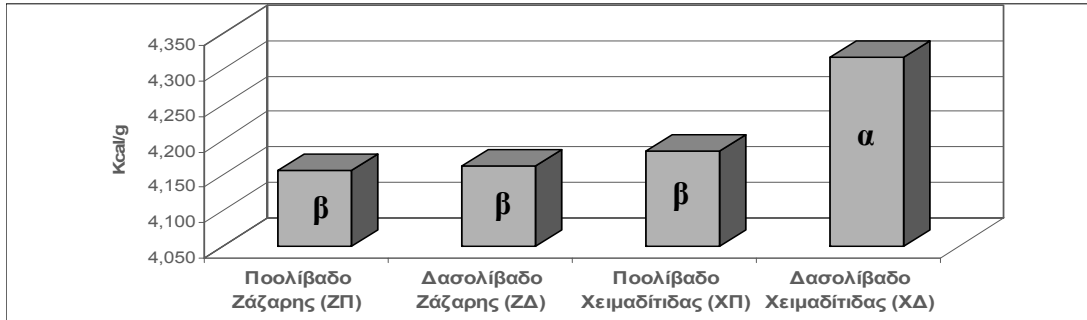


Εικόνα 2. Σχηματική παράσταση των θερμιδικών τιμών Kcal/g ξηρού βάρους των λιβαδιών της Ζάζαρης και της Χειμαδίτιδας.

Επίσης από τις μετρήσεις προέκυψε επίσης ότι οι θερμιδικές τιμές/g. για τα λιβάδια στη Χειμαδίτιδα είναι σημαντικά μεγαλύτερες από αυτές στα λιβάδια της Ζάζαρης (Εικόνα 2). Αυτό πιθανότατα οφείλεται στη χρήση τους από διαφορετικά είδη ζώων, τα οποία με τη βόσκηση επηρεάζουν τη σύνθεση της βλάστησης. Σημαντικό ρόλο στην αποθηκευμένη ενέργεια που υπάρχει στα λιβάδια παίζει επίσης και η διαφορετική διαχείριση των δύο περιοχών, καθώς τα λιβάδια της Χειμαδίτιδας χρησιμοποιούνται εποχιακά από τα ζώα σε αντίθεση με τα λιβάδια στη Ζάζαρη που χρησιμοποιούνται όλη τη διάρκεια του έτους.

Τέλος από τη στατιστική ανάλυση διαπιστώθηκε ότι υπήρχε αλληλεπίδραση των δύο παραγόντων. Για την περαιτέρω έρευνα της αλληλεπίδρασης των παραγόντων (τύπος βλάστησης × περιοχή) για τις θερμιδικές τιμές Kcal/g των φυτών έγινε ανάλυση της παραλλακτικότητας (ANOVA) για τους τέσσερις χειρισμούς.

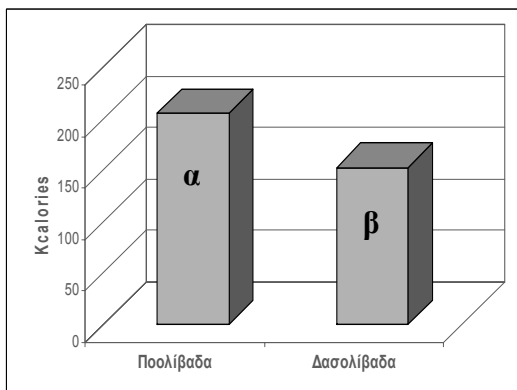
Στο διάγραμμα (Εικόνα 3) φαίνονται αναλυτικά οι θερμιδικές τιμές των ποολίβαδων και δασολίβαδων για κάθε περιοχή. Το δασολίβαδο της Χειμαδίτιδας έδωσε σημαντικά μεγαλύτερη θερμιδική Kcal/g από τα υπόλοιπα λιβάδια και των δύο περιοχών, αποτέλεσμα που πιθανόν οφείλεται τόσο στις καλύτερες συνθήκες που δημιουργεί η σκίαση, όσο και στη χρήση των δύο περιοχών από διαφορετικό είδος ζώου, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα την κυριαρχία διαφορετικών ειδών σε κάθε λιβάδι.



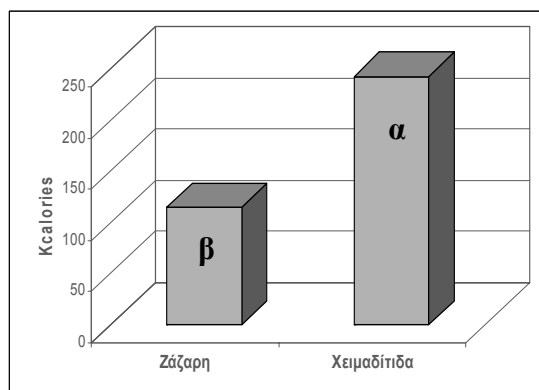
Εικόνα 3. Σχηματική παράσταση των θερμιδικών τιμών Kcal/g ξηρού βάρους για κάθε χειρισμό.

Θερμιδική αξία

Από τα αποτελέσματα της διπαραγοντικής ανάλυσης διακύμανσης (τύπος βλάστησης × περιοχή) για τη θερμιδική αξία των φυτών προέκυψε ότι τα ποολίβαδα είχαν στατιστικώς σημαντικά μεγαλύτερη θερμιδική αξία από τα δασολίβαδα (Εικόνα 4). Με αυτό συμφωνεί και ο Long (1934), ο οποίος βρήκε ότι τα φυτά που μεγαλώνουν σε περιβάλλοντα με πολύ φως έχουν μεγάλη θερμιδική αξία. Επιπλέον από τις μετρήσεις προέκυψε επίσης ότι τα λιβάδια της Χειμαδίτιδας είχαν στατιστικώς σημαντικά μεγαλύτερη θερμιδική αξία από τα λιβάδια της Ζάζαρης (Εικόνα 5).



Εικόνα 4. Σχηματική παράσταση της θερμιδικής αξίας των ποολίβαδων και των δασολίβαδων.

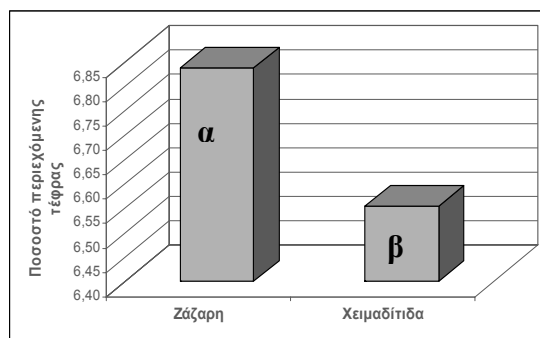


Εικόνα 5. Σχηματική παράσταση των θερμιδικών τιμών των λιβαδιών της Ζάζαρης και της Χειμαδίτιδας.

Τα αποτελέσματα αυτά δικαιολογούνται από τον ορισμό της θερμιδικής αξίας. Σύμφωνα με τους Yajing et. al. (2007) υπάρχει μία θετική συσχέτιση μεταξύ της θερμιδικής αξίας και της βιομάζας μέσα στη κοινότητα. Έτσι αφού τα ποολίβαδα είχαν μεγαλύτερη παραγωγή από τα δασολίβαδα και η θερμιδική τους αξία είναι μεγαλύτερη από αυτή των δασολίβαδων. Επίσης τα λιβάδια στη Χειμαδίτιδα είχαν μεγαλύτερη παραγωγή από της Ζάζαρης, καθώς και μεγαλύτερες θερμιδικές τιμές ανά γραμμάριο ξηρού βάρους.

Τέφρα

Από τα αποτελέσματα της διπαραγοντικής ανάλυσης (τύπος βλάστησης × περιοχή) για την τέφρα, διαπιστώθηκε ότι υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μόνο για τον παράγοντα περιοχή, ενώ δεν προέκυψε αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων στη διαμόρφωση των ποσοστών αυτών. Συγκεκριμένα διαπιστώθηκε ότι τα λιβάδια της Ζάζαρης έχουν μεγαλύτερη ποσότητα ανόργανων συστατικών σε σχέση με τα λιβάδια της Χειμαδίτιδας (Εικόνα 6). Το αποτέλεσμα αυτό πιθανώς οφείλεται στο ότι οι δύο περιοχές βόσκονται από διαφορετικά είδη ζώων, τα οποία επιδρούν στη σύνθεση της βλάστησης.



Εικόνα 6. Σχηματική παράσταση της περιεχόμενης τέφρας για τα λιβάδια της Ζάζαρης και της Χειμαδίτιδας.

Συμπεράσματα

1. Στα εποχιακά λιβάδια (Χειμαδίτιδα) οι θερμιδικές τιμές είναι αυξημένες σε σχέση με τους μόνιμους βοσκότοπους της Ζάζαρης.
2. Τα δασολίβαδα της Χειμαδίτιδας παρουσίασαν τις μεγαλύτερες θερμιδικές τιμές σε σχέση με τα υπόλοιπα λιβάδια και των δύο λιμνών.
3. Η θερμιδική αξία των ποολίβαδων είναι μεγαλύτερη από αυτή των δασολίβαδων και των εποχιακών λιβαδιών είναι μεγαλύτερη από αυτή των μόνιμων βοσκότοπων.
4. Τα δασολίβαδα είναι οικολογικά αποτελεσματικότερα από τα ποολίβαδα.
5. Τα εποχιακά λιβάδια (Χειμαδίτιδα) παρουσιάζουν μικρότερη περιεκτικότητα ανόργανων συστατικών σε σχέση με τους μόνιμους βοσκότοπους (Ζάζαρη).

Βιβλιογραφία

- Akiyama, T., S. Takahashi, M. Shiyomi and T. Okubo. 1981. Energy flow and conversion efficiency in grazing grassland. In Proceedings of the XIV International Grassland Congress. Eds. J. Allan Smith and Virgil W. Hays. 481-483.
- Andersen, C.D. and K.B. Armitage. 1976. Caloric content of Rocky mountain subalpine and alpine plants. J. Range Manage. 29(4): 344-345.
- Gomez K.A. and A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. Second Edition. John Wiley and Sons. P. 680.
- Harris, E.L. 1970. Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals. Vol.1. Logan. Utah.
- Ισπικούδης Ι. 1991. Μελέτη αυξητικής συμπεριφοράς σε 5 αγρωστώδη κάτω από διαφορετικές εντάσεις κοπής. Διδακτορική διατριβή. Α.Π.Θ.
- Lieth, H. 1968. The measurement of calorific values of Biological material and the determination of ecological efficiency. Actes du Colloque de Copenhague edit. F.E. Eckardt UNESCO: 233-242.
- Long, F. L. 1934. Application of calorimetric methods to ecological research. Plant Physiol. 9. p. 323-337.
- Odum, E.P. 1971. Fundamentals of ecology. W.B. Saunders Co. London.
- Sokal R.R. and F.J. Rohlf 1995. Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. Third Edition. W.H. Freeman and Co. New York. p. 887.
- Yajing B., L. Zhenghai, H. Xingguo, H. Guodong and Zhong Yankai. 2007. Caloric content of plant species and its role in a *Leymus chinensis* steppe community of Inner Mongolia, China. Acta Ecologica Sinica. Vol. 27, Issue 11. Online English edition of the Chinese language journal. P. 4443-4451.
- <http://www.chem.uoa.gr/courses/Undergraduate/Diatrofi/1.pdf> 2010.

Calorific value of forage

D. Rapti, M. Papadimitriou and I. Ispikoudis

Laboratory of Rangeland Ecology (286), School of Forestry and Natural Environment,
Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece,
e-mail: dimrap@for.auth.gr

Summary

The energy that is stored in ecosystems is the result of photosynthetic efficiency of the plants and it is measured in calories. The purpose of this paper was to study the effect of different management practices, carried out in the pastures around the lakes Zazari and Cheimaditida, as well as the types of vegetation on the caloric value of forage material. For each region and each type of vegetation the aboveground herbaceous production was measured and the calorific content per gram of dry weight and calorific value were determined. The results showed that the calorific content expressed in Kcalories/g of dry weight is greater in silvopastoral systems of the two wetland regions. Higher calorific content of dry weight was also recorded for the pastures of Cheimaditida in relation to the pastures of Zazari. The interaction of two factors (vegetation type x region) revealed that the silvopastoral system of Cheimaditida contained the highest calorific content followed by the grasslands of Cheimaditida, the silvopastoral system of Zazari and finally the grasslands of Zazari. The calorific value was greater for grasslands in relation to silvopastoral systems for both regions and was also greater for the pastures of Cheimaditida than the pastures of Zazari.

Key words: energy, grazing, vegetation type, herbaceous rangeland production

Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών και λειμώνων
Ενότητα Γ

Λιβαδοκτηνοτροφική ανάπτυξη στο Βόρειο Έβρο

Z.M. Παρίση¹, Α. Κυριαζόπουλος², Ε.Μ. Αβραάμ¹, Ζ. Άμπας³, Γ. Κοράκης², Δ. Κασιμιάδης², Π. Σαλμουσάς³, Α. Γιάννα³, και Δ. Ευαγγελινού³

¹ Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη, email: pz@for.auth.gr

² Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Πανταζίδου 193, 68200 Ορεστιάδα

³ Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Πανταζίδου 193, 68200 Ορεστιάδα

Περίληψη

Παραδοσιακά η εκτατική κτηνοτροφία αποτελεί μια σημαντική οικονομική δραστηριότητα για την περιοχή του Ν. Έβρου. Εδώ, όπως στις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας δεν υπάρχει σχέδιο ολοκληρωμένης διαχείρισης των βοσκοτόπων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ανεξέλεγκτη κατανομή των αγροτικών ζώων κατά χώρο και χρόνο, με συνέπεια την υποβάθμιση των βοσκοτόπων λόγω υπερβόσκησης ή υποβόσκησης. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της υφιστάμενης κατάστασης στις λιβαδικές εκτάσεις του βόρειου τμήματος του Ν. Έβρου και η διατύπωση προτάσεων ολοκληρωμένης διαχείρισης. Για το λόγο αυτό, το Νοέμβριο του 2008 εγκαταστάθηκαν οκτώ πειραματικές επιφάνειες, σε ποολιβαδικές, θαμνολιβαδικές και δασολιβαδικές εκτάσεις των περιοχών Πραγγί, Δέρειο και Πεντάλοφο. Σε κάθε περιοχή εγκαταστάθηκαν μόνιμοι κλωβοί, για να διερευνηθούν οι επιπτώσεις της βόσκησης και να υπολογιστεί το ποσοστό χρησιμοποίησης της λιβαδικής βλάστησης. Στις επιφάνειες αυτές μετρήθηκε η φυτοκάλυψη, η σύνθεση και η παραγωγή της λιβαδικής βλάστησης. Με βάση τα παραπάνω στοιχεία υπολογίστηκε η βοσκοικανότητα. Στο Πραγγί, η φυτοκάλυψη, η λιβαδική παραγωγή και κατά συνέπεια και η βοσκοικανότητα ήταν ιδιαίτερα υψηλές, ενώ το ποσοστό χρησιμοποίησης ήταν πολύ χαμηλό. Αντίθετα στο Δέρειο η φυτοκάλυψη ήταν υψηλή, η λιβαδική παραγωγή όμως και η βοσκοικανότητα ήταν ιδιαίτερα χαμηλές και το ποσοστό χρησιμοποίησης υψηλό. Τέλος, στον Πεντάλοφο η φυτοκάλυψη, η παραγωγή και η βοσκοικανότητα ήταν μέτριες, ενώ το ποσοστό χρησιμοποίησης ήταν χαμηλό. Συμπερασματικά, οι βοσκότοποι στο Πραγγί υποβόσκονται ενώ στο Δέρειο υπερβόσκονται. Συνεπώς είναι επιβεβλημένη η ορθολογική οργάνωση της βόσκησης κατά χώρο και χρόνο για τη σωστή αξιοποίηση των λιβαδικών εκτάσεων από τους κτηνοτρόφους.

Λέξεις κλειδιά: ποσοστό χρησιμοποίησης, διαχείριση λιβαδιών, μικρά μηρυκαστικά

Εισαγωγή

Ο νομός Έβρου είναι ένας κατεχοχίν γεωργικός νομός. Στο Νομό οι πιο σημαντικές καλλιέργειες είναι αυτές του βαμβακιού, του σιταριού, του ηλίανθου, της μηδικής και των τεύτλων. Η κτηνοτροφία αποτελεί τη δεύτερη σε σπουδαιότητα απασχόληση των κατοίκων του νομού ([www. El.Wikipedia.org](http://www.El.Wikipedia.org)). Το μεγαλύτερο ποσοστό του ζωικού κεφαλαίου συγκεντρώνεται στο βόρειο τμήμα του Νομού και κυρίως στους δήμους Ορφέα και Διδυμοτείχου σύμφωνα με τα στοιχεία της διεύθυνσης κτηνιατρικής του Β. Έβρου (2008) (Πίνακας 1). Συγκεκριμένα, στο Δήμο Ορφέα εκτρέφεται το 15% του συνολικού ζωικού κεφαλαίου του Νομού, ενώ στο Δήμο Διδυμοτείχου το 10%. Η πλειονότητα των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων της περιοχής είναι εκτατικής ή μεικτής μορφής. Το γεγονός αυτό σχετίζεται αφενός με το ανάγλυφο και τη βλάστηση της περιοχής, αφετέρου με το γεγονός ότι σημαντικό τμήμα του πληθυσμού ανήκει στη μουσουλμανική μειονότητα, η οποία ακολουθεί περισσότερο τις παραδοσιακές διαχειριστικές πρακτικές.

Στις εκτατικές κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις η εκτροφή των ζώων στηρίζεται κυρίως στη βόσκηση των λιβαδικών ή και δασικών εκτάσεων. Όπως, συμβαίνει όμως στις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας, δεν υπάρχει σχέδιο ολοκληρωμένης διαχείρισης των βοσκοτόπων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, την ανεξέλεγκτη κατανομή των αγροτικών ζώων κατά χώρο και χρόνο, με συνέπεια την υποβάθμιση των λιβαδιών λόγω υπερβόσκησης ή υποβόσκησης. Μάλιστα, μονολότι τη δεκαετία του 1970 οι Παπαναστάσης και Ράπτης (1978) εκπόνησαν τεχνικοοικονομική μελέτη για τη λειτουργία πρότυπης μονάδας στην περιοχή της Μαυρόπετρας στο Δήμο Αλεξανδρούπολης, η μελέτη αυτή δεν υλοποιήθηκε ποτέ.

Ο σκοπός της εργασίας ήταν η μελέτη της υφιστάμενης κατάστασης των λιβαδικών εκτάσεων στο Βόρειο Έβρο και η διατύπωση διαχειριστικών μέτρων για την οργάνωση της κτηνοτροφίας και την ορθολογικότερη διαχείριση των βοσκόμενων εκτάσεων της περιοχής.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το 2009 στις περιοχές του Μεγάλου Δερείου (δήμος Ορφέα), του Πενταλόφου (δήμος Τριγώνου), και του Πραγγέως (δήμος Διδυμοτείχου). Οι παραπάνω περιοχές επιλέχθηκαν ως αντιπροσωπευτικές με βάση τον αριθμό των αιγοπροβάτων που ανήκουν σε εκτατικές εκμεταλλεύσεις (Πίνακας 1) και συνεπώς χρησιμοποιούν τις λιβαδικές εκτάσεις της περιοχής.

Πίνακας 1. Αριθμός αιγοπροβάτων στους δήμους του Β. Έβρου

ΔΗΜΟΣ	Πρόβατα	Αίγες	Σύνολο
ΒΥΣΣΑΣ	2.108	608	2.716
ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ	15.846	6.365	22.211
ΚΥΠΡΙΝΟΥ	2.025	1.371	3.396
ΜΕΤΑΞΕΑΔΩΝ	8.054	3.592	11.646
ΟΡΕΣΤΙΑΔΟΣ	9.259	2.816	12.075
ΟΡΦΕΑ	15.359	18.065	33.424
ΣΟΥΦΛΙΟΥ	2.773	2.833	5.606
ΤΡΙΓΩΝΟΥ	5.357	2.544	7.901
ΣΥΝΟΛΟ	60.781	38.194	98.975

Το κλίμα της περιοχής είναι υπομεσογειακό με ετήσια βροχόπτωση 560 mm και μέση θερμοκρασία 13,7 °C. Στις περιοχές μελέτης εγκαταστάθηκαν οκτώ πειραματικές επιφάνειες. Πιο συγκεκριμένα, στο Δέρειο επιλέχθηκαν πέντε πειραματικές επιφάνειες καθώς εδώ υπάρχουν πυκνά και αραιά βοσκόμενα δρυοδάση, θαμνολίβαδα με κυριαρχία της οξύκεδρης αρκεύθου, ποολίβαδα και εγκαταλελειμμένοι αγροί. Στον Πεντάλοφο επιλέχθηκε μια πειραματική επιφάνεια εντός αραιού βοσκόμενου δρυοδάσους. Τέλος, στο Πραγγί επιλέχθηκαν δυο επιφάνειες σε λειμώνια που εγκαταστάθηκε πριν από 30 έτη. Σε κάθε πειραματική επιφάνεια τοποθετήθηκαν κλωβοί, δηλ. περιφραγμένες επιφάνειες με δικτυωτό συρματόπλεγμα, μεγέθους 4X4 m για τις δασολιβαδικές και θαμνολιβαδικές εκτάσεις και 2X2 m για τις ποολιβαδικές.

Η φυτοκάλυψη και η σύνθεση της βλάστησης μετρήθηκε με τη μέθοδο της γραμμής και του σημείου (Cook and Stubbendieck 1986). Το μήκος της τομής ήταν 20 m και οι μετρήσεις επαναλαμβάνονταν κάθε 20 cm. Συνολικά πραγματοποιήθηκαν τέσσερις τομές σε κάθε πειραματική επιφάνεια. Η κάλυψη και η σύνθεση του λιβαδιού εκφράστηκαν σε εκατοστιαίο ποσοστό. Τα φυτικά είδη προσδιορίστηκαν με βάση τις Flora Hellenica, vol. 1,2 (Strid and Tan 1997, 2002) και Flora Europaea (Tutin et al. 1968-1980, 1993). Η παραγωγή της

λιβαδικής βλάστησης μετρήθηκε τον Ιούνιο του 2009 και πραγματοποιήθηκε με τη χρήση τριών δειγματοληπτικών πλαισίων εντός των κλωβών και τριών στην υπόλοιπη επιφάνεια. Στα πλαίσια αυτά διαστάσεων 50εκ. X 50 εκ. κόβονταν όλη η περικλειόμενη παραγωγή σε ύψος 1-2 cm πάνω από το έδαφος. Η συλλογή της βλάστησης γίνονταν σε χάρτινες σακούλες, οι οποίες, στη συνέχεια, ξηράνθηκαν σε πυριαντήριο στους 60 °C για 48 ώρες. Κατόπιν τα δείγματα ζυγίζονταν και το βάρος εκφράζονταν σε g ξηρού βάρους. Στη συνέχεια για να βρεθεί η συνολική παραγωγή σε kg/ha πραγματοποιήθηκε η αναγωγή στη μονάδα επιφάνειας. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν το ποσοστό χρησιμοποίησης της λιβαδικής βλάστησης (Heady 1949) και η βοσκοϊκανότητα σε μ MZM/ha (Νάστης και Τσιουβάρης 2009).

Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο S.P.S.S. (version 13.0) for Windows. Η διερεύνηση των διαφορών της φυτοκάλυψης και της παραγωγής έγινε με την ανάλυση της διακύμανσης (Steel and Torrie 1980). Για την εκτίμηση των διαφορών μεταξύ των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο της ελάχιστης σημαντικής διαφοράς (Steel and Torrie 1980). Οι διαφορές μεταξύ των μέσων όρων θεωρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0,05$.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Το ποσοστό φυτοκάλυψης στο Πραγγί, ήταν σημαντικά υψηλότερο συγκριτικά με αυτό των δύο άλλων περιοχών (Πίνακας 2). Ο Πεντάλοφος είχε τη μικρότερη φυτοκάλυψη η οποία διέφερε σημαντικά από αυτή του Μ. Δέρειου.

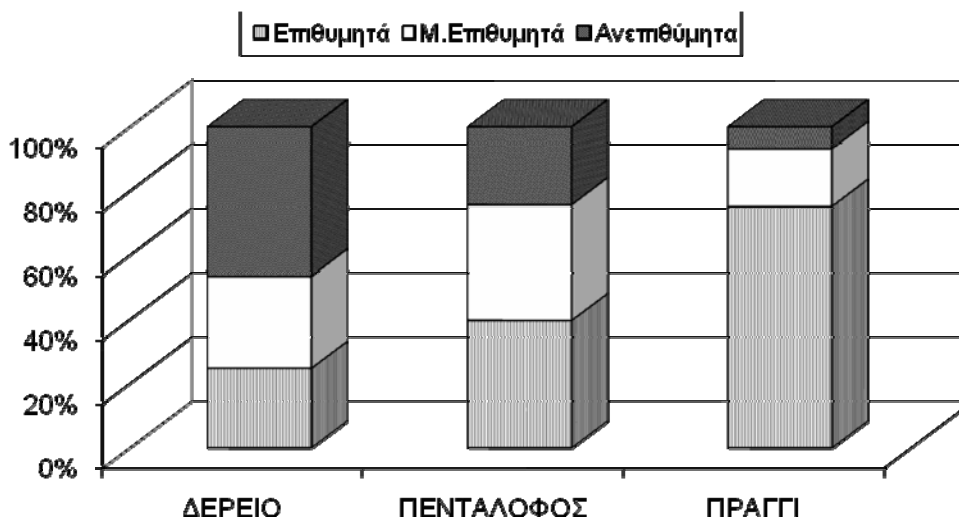
Πίνακας 2. Φυτοκάλυψη (%), Παραγωγή (kg/ha), Ποσοστό χρησιμοποίησης (%) και βοσκοϊκανότητα (μMZM/ha) στις τρεις περιοχές έρευνας.

	Μ. Δέρειο	Πεντάλοφος	Πραγγί
Φυτοκάλυψη (%)	75β*	53α	95γ
Παραγωγή kg/ha	1082α	1291α	1935β
Ποσοστό χρησιμοποίησης (%)	55γ	18β	8α
Βοσκοϊκανότητα μMZM/ha	3	5	10

* Μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα στην ίδια σειρά διαφέρουν σημαντικά ($P < 0,05$)

Η λιβαδική παραγωγή ήταν σημαντικά υψηλότερη στο Πραγγί, σε σχέση με αυτή των δυο άλλων περιοχών (Πίνακας 2) οι οποίες δεν διέφεραν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους. Το ποσοστό χρησιμοποίησης της λιβαδικής βλάστησης στο τέλος της αυξητικής περιόδου ήταν υψηλότερο στην περιοχή του Δερείου (Πίνακας 2) συγκριτικά με τις άλλες δυο περιοχές. Με βάση τα στοιχεία της σύνθεσης της βλάστησης διαπιστώθηκε ότι στο Πραγγί κυριαρχούν τα επιθυμητά για βόσκιση φυτικά είδη, ενώ στο Δέρειο τα ανεπιθύμητα και στον Πεντάλοφο τα μετρίως επιθυμητά (Εικόνα 1). Με βάση τη λιβαδική παραγωγή και τη σύνθεση της βλάστησης προσδιορίστηκε η βοσκοϊκανότητα σε μMZM/ha. Διαπιστώθηκε ότι η βοσκοϊκανότητα ήταν αρκετά υψηλή στο Πραγγί (10 μMZM/ha), ιδιαίτερα χαμηλή, λόγω της μικρής παραγωγής και της κυριαρχίας ανεπιθύμητων για βόσκιση φυτικών ειδών, στο Δέρειο (3 μMZM/ha) και μέτρια στον Πεντάλοφο (5 μMZM/ha).

Η χαμηλή τιμή της φυτοκάλυψης στην περιοχή του Πενταλόφου πιθανότατα να οφείλεται στη μακρόχρονη υπερβόσκιση της περιοχής αυτής στο παρελθόν, η οποία έχει πια σταματήσει. Είναι γνωστό, ότι η βόσκιση και ιδιαίτερα η υπερβόσκιση οδηγεί σε μείωση της φυτοκάλυψης και μπορεί να αποτελεί σοβαρό παράγοντα διάβρωσης του εδάφους (Branson et al. 1981). Οι χαμηλές κλίσεις όμως και η αυξημένη παρουσία των ξυλωδών ειδών σε συνδυασμό με την περιορισμένη πίεση βόσκησης που επικρατεί στην περιοχή, μπορούν να περιορίσουν αυτό τον κίνδυνο.



Εικόνα 1. Η σύνθεση της βλάστησης (%) σε ομάδες φυτών ανάλογα με την οικονομική τους σημασία για τη βόσκηση το 2009.

Στη περιοχή του Δερείου διαπιστώθηκε πρόβλημα υπερβόσκησης το οποίο ήταν πολύ έντονο σε κάποιες θέσεις (ποσοστό χρησιμοποίησης >70%). Η κυριαρχία των ανεπιθύμητων για βόσκηση φυτικών ειδών στην περιοχή του Δερείου μπορεί να αποδοθεί στην υπερβόσκηση (Holechek et al.1995). Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν και οι Oztas et al. (2003) οι οποίοι βρήκαν ότι η συμμετοχή των αγρωστωδών στη σύνθεση της βλάστησης σε ποσοστό μικρότερο του 50%, αποτελεί δείκτη υπερβόσκησης. Το γεγονός αυτό δηλώνει ότι χρειάζεται εφαρμογή ορθολογικής οργάνωσης της βόσκησης κατά χώρο και χρόνο. Παράλληλα, χρειάζεται να γίνουν βελτιώσεις στη σύνθεση της βλάστησης και αύξηση της παραγωγής της βοσκήσιμης ύλης με σπορά λιβαδικών φυτών και με λίπανση κατά θέσεις.

Αντίθετα, στην περιοχή του Πενταλόφου υπάρχει ελαφρά βόσκηση, καθώς το ποσοστό χρησιμοποίησης ήταν χαμηλό, η βοσκοϊκανότητα κυμάνθηκε σε μέτρια επίπεδα, ενώ και η πίεση της βόσκησης ήταν περιορισμένη. Συνεπώς, στην περιοχή αυτή μπορεί να γίνει μικρή αύξηση της βοσκοφόρτωσης.

Η σημαντικά υψηλότερη παραγωγή στο Πραγγί οφείλεται πιθανότατα στο γεγονός ότι πρόκειται για λειμώνα που βρίσκεται σε γόνιμη πεδινή περιοχή δίπλα στο ποτάμι. Παρά το γεγονός ότι στην περιοχή αυτή η βοσκοϊκανότητα κυμάνθηκε σε υψηλά επίπεδα, η πίεση της βόσκησης ήταν πολύ περιορισμένη, πολύ χαμηλότερη από τη βοσκοϊκανότητα, διαπιστώθηκε δηλαδή υποχρησιμοποίηση της λιβαδικής βλάστησης (Νάστης και Τσιουβάρας 2009). Το αποτέλεσμα αυτό δεν ήταν αναμενόμενο καθώς η περιοχή ενδείκνυται για βόσκηση και ιδιαίτερα από τα κρεατοπαραγωγά βοοειδή. Αυτό σημαίνει ότι στη συγκεκριμένη περιοχή δεν υπάρχει ορθολογική διαχείριση, με αποτέλεσμα την υποβόσκησή της.

Συμπεράσματα

Διαπιστώθηκε ότι η απουσία σχεδίου ολοκληρωμένης διαχείρισης των λιβαδικών εκτάσεων της περιοχής του βορείου Έβρου έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία σημαντικών προβλημάτων. Στο Πραγγί υπάρχει υποχρησιμοποίηση ενώ στο Δέρειο υπερβόσκηση, έντονη κατά θέσεις. Συνεπώς είναι επιβεβλημένη η ορθολογική οργάνωση της βόσκησης κατά χώρο και χρόνο, καθώς και η διενέργεια βελτιωτικών δραστηριοτήτων όπου υπάρχει υπερβόσκηση. Μόνο έτσι θα γίνει εφικτή η αειφόρα αξιοποίηση των λιβαδιών από τους κτηνοτρόφους.

Αναγνώριση βοήθειας

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια μελέτης που χρηματοδοτήθηκε από τη νομαρχία Έβρου.

Βιβλιογραφία

- Branson, F.A., G.F. Gifford, K.G. Renard, R.F. Hadley. 1981. In: Rangeland Hydrology (E.H. Reid Ed.), 2nd Edition. Society of Range Management. Kendall/Hund Publ. Com., Iowa.
- Cook, C.W. and J. Stubbendieck. 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques. Soc. Range Manage. Denver, Colorado, 317 pp.
- Διεύθυνση Κτηνιατρικής Βορείου Έβρου 2008. Κατάλογοι εκμεταλλεύσεων αιγοπροβάτων.
- Heady, H. F. 1949. Methods of determining utilization of range forage. J. of Range Manage., 2:53-63.
- Holechek, J.L., R.D. Pieper, C.H. Herbel. 1995. Range Management Principles and Practices. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Νάσσης Α.Σ. και Κ.Ν. Τσιουβάρας. 2009. Διαχείριση και Βελτίωση Λιβαδιών. University Studio Press. Θεσσαλονίκη. Σελ. 140.
- Oztas, T., A. Koc and B.Comakli. 2003. Changes in vegetation and soil properties along a slope on overgrazed and eroded rangelands. J. of Arid Environ., 55: 93-100.
- Παπαναστάσης Β.Π. και Κ. Ράπτης. 1978. Τεχνικοοικονομική μελέτη πρότυπης λιβαδικής μονάδας Μαυρόπετρας Έβρου. Δάσος, 80-81: 26 – 33.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. 2nd edn. McGraw-Hill, New York. pp.481.
- Strid A. and K. Tan (eds)., 1997-2002. Flora Hellenica Vol. 1-2. Patra.
- Tutin T.G., N.A. Burges A.O. Chater, J.R. Edmonson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb. (eds)., 1993. Flora Europea I. 2nd edition. Cambridge.
- Tutin T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds). 1968-1980. Flora Europaea II - V. Cambridge.

Contribution of Rangelands in the development of farming systems in the north part of Evros prefecture

Z.M. Parissi¹, A. Kyriazopoulos², E.M. Abraham¹, Z. Abas³, G. Korakis², D. Kasimiadis², P. Salmousas³, A. Yianna³, and D. Euagelinou³

¹ Laboratory of Range Science (236), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece, e-mail: pz@for.auth.gr

² Department of Forestry and Management of the Environment and Natural Resources, University Democritus of Thrace, 193 Pantazidou str., 68200 Orestiada

³ Department of Agricultural Development, University Democritus of Thrace, 193 Pantazidou str., 68200 Orestiada

Summary

Traditionally, extensive husbandry is a fundamental activity for the north part of Evros prefecture. However, no integrated rangeland management plan exists for this area, resulting in uncontrolled distribution of the grazing animals in space and time. Consequently, rangelands are degraded either by overgrazing or by undergrazing. The aim of this research was to evaluate the existing condition of the rangelands of North Evros and to formulate an integrated management plan. Eight experimental areas were established in grasslands, shrublands and silvopastoral systems in the regions of Dereio, Pentalofos and Pragi. In each of these areas permanent plots were fenced in the autumn of 2008, in order to protect them from grazing so as to evaluate the effects of grazing and to calculate vegetation utilization. Plant cover, floristic composition, herbage yield were measured and grazing capacity was calculated. In Pragi plant cover, herbage yield and grazing capacity were high while the utilization percentage was low. In the contrary, in Dereio plant cover was high, while herbage yield and grazing capacity were low and utilization percentage was high. In Pentalofos plant cover, herbage yield and grazing capacity were moderate while the utilization percentage was low. It seems that Pragi rangelands were undergrazing while in Dereio were overgrazed. Therefore, a proper grazing management in space and time is necessary for the proper utilization of the rangelands by the farmers.

Key words: utilization percentage, rangeland management, small ruminants

Απογραφή και αξιολόγηση των δασολιβαδικών συστημάτων στο Δημοτικό Διαμέρισμα Βερτίσκου της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης

Κ. Βαλλιάνου, Κ. Γαρέζου, Κ. Μαντζανάς, Δ. Χουβαρδός και Ι. Ισπικούδης
Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη,
e-mail: konman@for.auth.gr

Περίληψη

Τα δασολιβαδικά συστήματα είναι μια παραδοσιακή και αειφορική μορφή χρήσης της γης τόσο στην Ελλάδα όσο και στην ευρύτερη Μεσογειακή περιοχή. Μέχρι στιγμής έχει γίνει μόνο μια αδρομερής εκτίμηση της έκτασης που καταλαμβάνουν τα συστήματα αυτά στη χώρα μας. Προκειμένου να γίνει αναλυτική περιγραφή και χαρτογράφηση των εκτάσεων αυτών τέθηκε ως σκοπός της παρούσας εργασίας ο σαφής προσδιορισμός της μεθοδολογίας απογραφής και αξιολόγησης της λιβαδικής υγείας, με πιλοτική εφαρμογή στο Δ.Δ. Βερτίσκου της επαρχίας Λαγκαδά. Στην έρευνα αυτή χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι αποτύπωσης των ενοτήτων χρήσεων/καλύψεων γης που προήλθαν από την επεξεργασία δορυφορικών δεδομένων (Google Earth), δασικών ορθοφωτοχαρτών και με τη βοήθεια των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Επιπρόσθετα, ύστερα από εργασίες υπαίθρου, αξιολογήθηκε η λιβαδική υγεία με τη χρήση 15 δεικτών. Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε η ύπαρξη 13 δασολιβαδικών τμημάτων που καταλαμβάνουν το 17% της συνολικής έκτασης, ενώ από την αξιολόγηση της υγείας τους διαπιστώθηκε ότι επικρατούσε η καλή λιβαδική υγεία. Τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η περιοχή είναι η πύκνωση του υπορόφου των δασολιβαδων, η αύξηση του κινδύνου των πυρκαγιών και η μείωση της ποικιλότητας του τοπίου.

Λέξεις κλειδιά: δασολίβαδα, ανάπτυξη μεθοδολογίας, λιβαδική υγεία, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.).

Εισαγωγή

Τα δασολιβαδικά συστήματα, τα οποία συνδυάζουν την παρουσία δέντρων και λιβαδικών φυτών ή αγροτικών και άγριων ζώων στην ίδια επιφάνεια, αποτελούν έναν από τους κύριους τύπους των λιβαδικών οικοσυστημάτων στη χώρα μας. Η κύρια χρήση τους είναι η βόσκηση από τα αγροτικά και άγρια ζώα, ιδιαίτερα σε περιόδους, όπου οι άλλοι τύποι λιβαδιών έχουν χαμηλή παραγωγικότητα (Papanastasis 2004). Εκτιμάται ότι τα δασολιβαδικά συστήματα καταλαμβάνουν έκταση μεγαλύτερη από 2 εκατομμύρια εκτάρια στην Ελλάδα και αποτελούν σημαντικούς πόρους για τα πρόβατα, τις αίγες και τα βοοειδή κατά τη χειμερινή και θερινή περίοδο (Papanastasis et al. 2008). Τα περισσότερα από αυτά απαντούν σε ημιορεινές και ορεινές περιοχές, όπου έχουν έναν πρωτεύοντα ρόλο στις περιβαλλοντικές λειτουργίες. Σήμερα, τα δασολιβαδικά συστήματα στη χώρα μας κινδυνεύουν κυρίως από την απουσία διαχείρισης, ενώ σε μερικές περιπτώσεις έχουν ήδη εξαφανιστεί.

Η προσπάθεια για διατήρηση και βελτίωση των δασολιβαδικών συστημάτων απαιτεί την ακριβή γνώση των τύπων που τα αποτελούν, όπως και της έκτασης που καταλαμβάνουν. Στη χώρα μας, υπάρχουν περιορισμένες πληροφορίες σχετικά με τη δομή και τη λειτουργία των δασολιβαδικών συστημάτων, καθώς έχει γίνει μια αδρομερής εκτίμηση και όχι συστηματική χαρτογράφηση και αξιολόγησή τους. Μια πρώτη προσπάθεια απογραφής έγινε από τους Schultz et al. (1987), όπου περιγράφονται κυρίως οι διάφοροι συνδυασμοί δέντρων και φυτών

του υπορόφου, χωρίς να αναφέρονται λεπτομερώς οι ακριβείς εκτάσεις που καταλαμβάνουν τα συστήματα αυτά.

Εκτός από την έκταση που καταλαμβάνουν, θα ήταν χρήσιμο να γίνει και μια αξιολόγηση των δασολιβαδικών συστημάτων ως προς την υπάρχουσα κατάστασή τους, η οποία περιγράφεται καλύτερα με τον όρο της λιβαδικής υγείας, δηλαδή το βαθμό στον οποίο συντηρούνται στο ακέραιο οι εδαφικές και οικολογικές διαδικασίες (NRC 1994). Η αξιολόγηση αυτή μπορεί να γίνει με τη χρήση δεικτών λιβαδικής υγείας που προέρχονται από την τροποποίηση και προσαρμογή των δεικτών που χρησιμοποιήθηκαν από τους Pellant et al. (2000) και εντάσσονται σε τρία οικολογικά κριτήρια, την υδρολογική λειτουργία, τη σταθερότητα του εδάφους και τη βιολογική λειτουργία.

Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη πρωτότυπης μεθοδολογικής προσέγγισης με βάση συγκεκριμένους δείκτες λιβαδικής υγείας αποσκοπώντας στην συστηματική απογραφή και αξιολόγηση των δασολιβαδικών συστημάτων στον ελλαδικό χώρο.

Μέθοδοι και υλικά

Ως περιοχή έρευνας επιλέχθηκε το Δημοτικό Διαμέρισμα (Δ.Δ.) Βερτίσκου του ομώνυμου Δήμου της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης. Η περιοχή καταλαμβάνει έκταση 4.745 εκταρίων (ha) και τοποθετείται γεωγραφικά βόρεια της λίμνης Κορώνειας. Προκειμένου να χαρτογραφηθούν οι επιφάνειες που καταλαμβάνουν οι δασολιβαδικές εκτάσεις και στην συνέχεια να αξιολογηθεί η λιβαδική τους υγεία, έγινε συλλογή του απαραίτητου χαρτογραφικού υλικού. Το υλικό αυτό περιλάμβανε 4 δασικούς ορθοφωτοχάρτες κλίμακας 1:20.000 του έτους 1983, καθώς και μια σύγχρονη δορυφορική εικόνα από το αρχείο των εικόνων του προγράμματος Google Earth. Αρχικά οι ορθοφωτοχάρτες και η δορυφορική εικόνα μετατράπηκαν σε ψηφιακά αρχεία με τη χρήση σαρωτή (Scanner), ενώ στη συνέχεια γεωαναφέρθηκαν στο προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ '87 με τη χρήση του προγράμματος των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) ArcGIS 9.3. Στους ψηφιακούς ορθοφωτοχάρτες καταγράφηκαν τα πολύγωνα των ενοτήτων χρήσεων/κάλυψης γης των δασικών ορθοφωτοχαρτών για το έτος του 1983 με τη χρήση του ίδιου προγράμματος. Στη συνέχεια, έγινε διόρθωση των ορίων των πολυγώνων στην σημερινή εποχή με τη βοήθεια της δορυφορικής εικόνας.

Τα αρχικά απογραφικά δεδομένα, όπως αυτά προέκυψαν από την πρώτη ψηφιακή επεξεργασία των διαθέσιμων χαρτογραφικών δεδομένων, διορθώθηκαν στη συνέχεια με εργασίες υπαίθρου, ύστερα από σχετικές επιτόπιες επισκέψεις της περιοχής. Ως ελάχιστη χαρτογραφική μονάδα απογραφής ορίστηκαν τα 10 εκτάρια, τα οποία αποτελούν την ελάχιστη επιφάνεια στην οποία μπορεί να εφαρμοστεί ξεχωριστή διαχείριση (Παπαναστάσης και συν. 1989). Στη συνέχεια, οι εργασίες υπαίθρου περιλάμβαναν τη διαδικασία αξιολόγησης της λιβαδικής υγείας με τη βοήθεια ειδικών εντύπων. Στα έντυπα αυτά περιλήφθηκαν δεκαπέντε (15) δείκτες αξιολόγησης, που εντάσσονται σε τρία οικολογικά κριτήρια, την υδρολογική λειτουργία, τη σταθερότητα του εδάφους και τη βιολογική λειτουργία (Πίνακας 1). Οι δείκτες αυτοί αποτελούν προσαρμογή στα δασολιβαδικά συστήματα των δεικτών λιβαδικής υγείας που προτάθηκαν για αξιολόγηση από τους Βραχνάκης και συν. (2007). Συγκεκριμένα, οι δείκτες που προστέθηκαν για την καλύτερη προσαρμογή στα δασολιβαδικά συστήματα ήταν οι ακόλουθοι: ζωτικότητα των δέντρων (χαμηλή ζωτικότητα οδηγεί σε μειωμένη οικολογική σταθερότητα και υποβάθμιση), αναγέννηση (σημαντική παράμετρος για τη διατήρηση των δασολίβαδων) και παρουσία θάμνων (η συσσώρευση μεγάλης ποσότητας βιομάζας στον υπόροφο συντελεί στην αύξηση του κινδύνου πυρκαγιάς και στη χαμηλή παραγωγικότητα του συστήματος). Η εκτίμηση της τιμής του κάθε δείκτη στο πεδίο έγινε από τρεις ανεξάρτητους παρατηρητές σε μία από τις τέσσερις (4) κατηγορίες λιβαδικής υγείας (κακή, μέτρια, καλή, πολύ καλή), όπου

επιπρόσθετα μπήκε ένας βαθμός 1 ή 2. Πριν από την εκτίμηση των δεικτών, οι εκτιμητές εκπαιδεύτηκαν με συνεχείς επισκέψεις στην ευρύτερη περιοχή, ώστε να εντοπιστούν στο πεδίο οι ακραίες καταστάσεις τους.

Πίνακας 1. Δείκτες και κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της λιβαδικής υγείας στα δασολίβαδα του Λαγκαδά.

Δείκτης	Κριτήριο
1. Ρυάκια	E/Y*
2. Πλέγμα επιφανειακής ροής	E/Y
3. Ανυψώσεις/βαθμιδώσεις εδάφους	E/Y
4. Επιφανειακή διάβρωση	E/Y
5. Μονοπάτια ζώων	E/Y
6. Γυμνό έδαφος (κάλυψη)	E/Y
7. Ξηρά ουσία (κάλυψη)	B
8. Πέτρες, βράχοι (κάλυψη)	E
9. Κρυπτόγαμα / κρούστα εδάφους (κάλυψη)	B/E/Y
10. Ζωτικότητα δέντρων	B
11. Αναγέννηση	B
12. Ζωτικότητα φυτών υπορόφου	B
13. Παρουσία θάμνων	B
14. Παρουσία ψυχανθών	B
15. Ετήσια παραγωγή	B

*Όπου Y: υδρολογική λειτουργία, E: σταθερότητα του εδάφους, B: Βιολογική λειτουργία

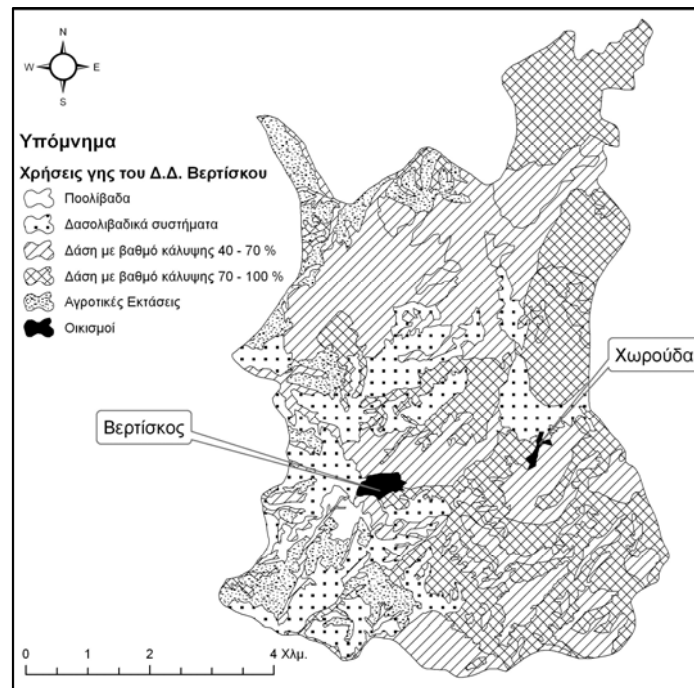
Η χρήση ποιοτικών εκτιμήσεων (βαθμονομήσεων) προτείνεται ως μία γρήγορη, έμμεση τεχνική και έχει ευρεία χρήση στη λιβαδοπονική πρακτική (Pellant et al. 2000). Μετά τη συλλογή των στοιχείων πεδίου δημιουργήθηκαν διαγράμματα αξιολόγησης της λιβαδικής υγείας στα δασολιβαδικά συστήματα. Σε κάθε σύστημα προσδιορίστηκε το μέσο δέντρο του ανωρόφου (αντιπροσωπευτικό όλης της επιφάνειας) και μετρήθηκε το ύψος και η στηθαία διάμετρος του.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Από την επεξεργασία του χαρτογραφικού υλικού και των εργασιών υπαίθρου αποτυπώθηκαν και αξιολογήθηκαν 13 δασολιβαδικά συστήματα. Με βάση τα στοιχεία αυτά προέκυψε ο χάρτης της εικόνας 1, από τον οποίο διαπιστώνεται ότι η συνολική έκταση των δασολιβαδων είναι 801,35 ha που αντιστοιχούν στο 17% περίπου της συνολικής έκτασης του Δ.Δ. Βερτίσκου. Η κατανομή των επιφανειών στο χώρο εντοπίζεται κυρίως περιφερειακά του Δ.Δ., όπου ασκείται έντονη ανθρώπινη δραστηριότητα, κυρίως μέσω της κτηνοτροφίας και της γεωργίας.

Τα δασολίβαδα που εντοπίστηκαν είχαν βάθος εδάφους μέτριο έως βαθύ (15-40 εκ. περίπου), ήπιες κλίσεις (0-20%) και βόσκονταν ελαφριά έως μέτρια κυρίως από αγελάδες και δευτερευόντως πρόβατα. Στον ανώροφο επικρατούσε η πλατύφυλλη δρυς (*Quercus frainetto*) μόνη της ή σε μίξη με τη γκορτσιά (*Pyrus amygdaliformis*) και τον φράξο (*Fraxinus ornus*). Στον μεσώροφο υπήρχαν πολλά θαμνώδη είδη, όπως *Pyrus amygdaliformis*, *Quercus coccifera*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Carpinus orientalis* και *Rubus sp.* Στον υπόροφο, τέλος, υπήρχαν πολλά ποώδη είδη, όπως *Anthoxanthum odoratum*, *Thymus sibthorpii*, *Festuca valesiaca*, *Dactylis glomerata*, *Hordeum bulbosum*, *Cynodon dactylon*, *Chrysopogon gryllus*, *Potentilla recta*, *Plantago lanceolata*, *Fragaria vesca* και *Teucrium polium*. Το μέσο ύψος των δέντρων κυμαινόταν από 6,5 έως 12 μ. και η μέση στηθαία διάμετρος από 20 έως 90 εκ. περίπου.

Από τη βαθμολόγηση των δεικτών ανά κατηγορία προέκυψαν τα αποτελέσματα της εικόνας 2. Ως προς την υδρολογική λειτουργία, το 52% της βαθμολογίας αφορούσε καλή λιβαδική υγεία, το 26,5% μέτρια και το 21% πολύ καλή. Η σταθερότητα του εδάφους ακολουθούσε την ίδια πορεία (51,5% καλή, 28% μέτρια και 20% πολύ καλή), ενώ στη βιολογική λειτουργία υπήρχε μια διαφοροποίηση ως προς το ποσοστό της πολύ καλής υγείας (14%), που ήταν μικρότερο από τις άλλες κατηγορίες και της μέτριας (31%) που ήταν μεγαλύτερο. Αυτό οφείλεται κυρίως στην κατάσταση των δέντρων, τα περισσότερα από τα οποία είχαν σημάδια ξήρανσης και νέκρωσης (Δείκτης 10: ζωτικότητα των δέντρων) και στη μεγάλη κάλυψη των θάμνων (Δείκτης 13) με αποτέλεσμα την επικράτηση της καλής και μέτρια υγείας σε σχέση με την πολύ καλή των άλλων δεικτών.

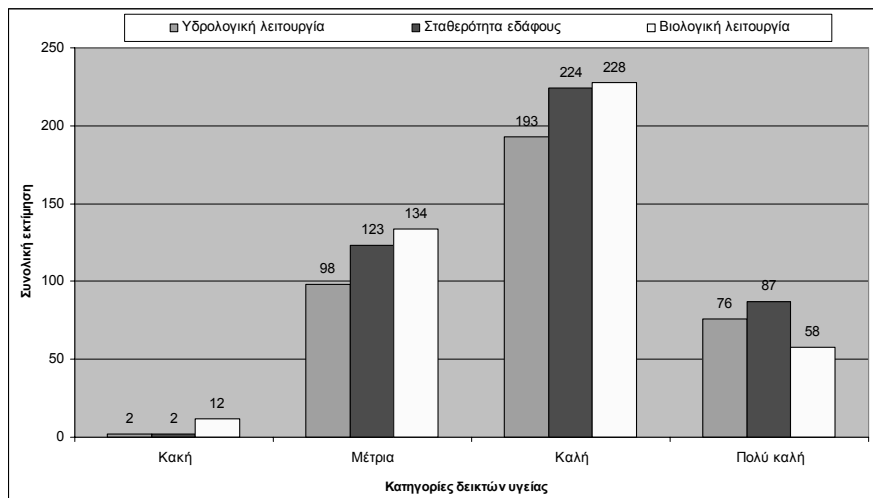


Εικόνα 1. Κατανομή των εκτάσεων των δασολιβαδικών συστημάτων στο Δημοτικό Διαμέρισμα του Βεργίτσικου.

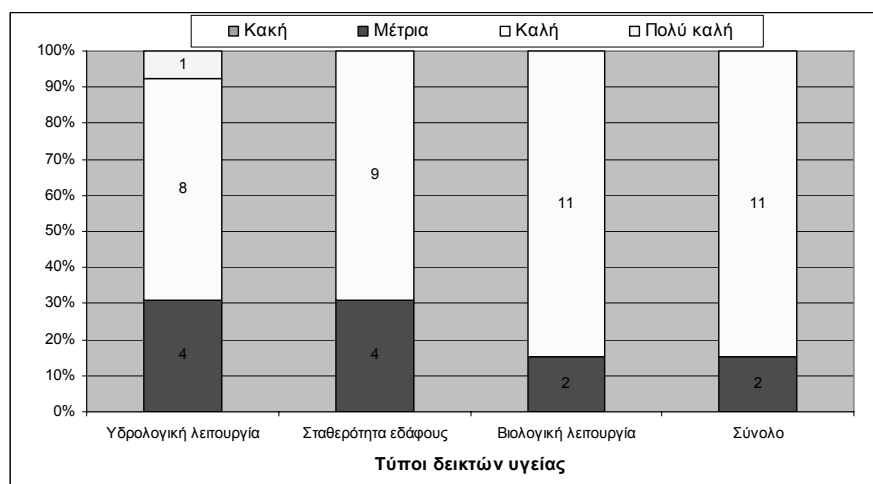
Η επικράτηση της καλής υγείας και η ισορροπία πολύ καλής και μέτριας στις άλλες δύο κατηγορίες δεικτών (υδρολογική λειτουργία και σταθερότητα εδάφους), πιθανόν να οφείλεται στο ανάγλυφο του εδάφους (επικρατούσαν οι ομαλές κλίσεις), στη μέτρια έως μικρή ένταση βόσκησης από αγελάδες, καθώς και στο ικανοποιητικό βάθος του εδάφους (από τα 13 δασολίβαδα τα 4 είχαν μέτριο και τα 9 βαθύ έδαφος). Σχετικά με το σύνολο των δασολιβαδων (Εικ. 3), τα περισσότερα από αυτά (11) είχαν καλή λιβαδική υγεία και τα υπόλοιπα (2) μέτρια. Από τις κατηγορίες δεικτών, η βιολογική λειτουργία ακολουθούσε το σύνολο των δεικτών, ενώ οι άλλες δύο είχαν 4 δασολίβαδα με μέτρια υγεία και τα υπόλοιπα με καλή. Οι καλές τιμές των τύπων δεικτών υγείας για την περιοχή δείχνουν ότι δεν χρειάζεται κάποια επιπλέον παρέμβαση στην περιοχή, εκτός από τη διαχείριση των δέντρων δρυός, τα οποία νεκρώνονται από την κορυφή ως αποτέλεσμα της έλλειψης διαχείρισης (κουράς) των τελευταίων δεκαετιών (Γκανάτσου 2009).

Συνολικά όμως για την περιοχή μελέτης και κατά την διαδικασία της διόρθωσης των ορίων των πολυγώνων των δασολιβαδικών συστημάτων του 1983 στην σημερινή εποχή διαπιστώθηκε, ότι ένα από τα πολύ σοβαρά προβλήματα που αντιμετωπίζει η περιοχή είναι η σταδιακή πύκνωση του υπορόφου των ανοιχτών δασολιβαδων και η μετατροπή τους σε δάση. Αποτέλεσμα της εξέλιξης αυτής είναι η αύξηση του κινδύνου των πυρκαγιών λόγω της

συσσώρευσης μεγάλων ποσοτήτων οργανικής ουσίας στον υπόροφο και η μείωση της ποικιλότητας του τοπίου.



Εικόνα 2. Εκτίμηση ανά κατηγορία δεικτών υγείας του συνόλου των δασολιβαδικών τμημάτων του Δ.Δ. Βερτίσκου. Η εκτίμηση προήλθε από το άθροισμα των επιμέρους βαθμολογιών των τριών εκτιμητών.



Εικόνα 3. Κατανομή του πλήθους των απογραφόμενων δασολιβαδικών τμημάτων του Δ.Δ. Βερτίσκου στους τύπους λιβαδικής υγείας.

Συμπεράσματα

Από την απογραφή των χρήσεων γης στο Δημοτικό Διαμέρισμα Βερτίσκου βρέθηκε, ότι το 17% της συνολικής έκτασης ανήκει στα δασολίβαδα δρυός, τα οποία εκτείνονται περιμετρικά των οικισμών. Η καλή λιβαδική υγεία επικρατούσε σε όλους τους τύπους δεικτών (υδρολογική σταθερότητα, σταθερότητα εδάφους και βιολογική λειτουργία) και στο σύνολό τους. Τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η περιοχή είναι η πύκνωση του υπορόφου των δασολιβαδων και η σταδιακή μετατροπή τους σε δάση, η αύξηση του κινδύνου των πυρκαγιών και η μείωση της ποικιλότητας του τοπίου.

Βιβλιογραφία

- Βραχνάκης, Μ., Παπαναστάσης, Β.Π., Μαντζανάς, Κ. και Δ. Χουβαρδάς. 2007. Εκτίμηση λιβαδικής υγείας στην πράξη: Τεχνικός οδηγός. Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας Α.Π.Θ.
- Γκανάτσου, Ε. 2009. Διαχείριση δέντρων σε δασολιβαδικά συστήματα: η περίπτωση του Δάσους «Κουρί» Αλμυρού Μαγνησίας. Μεταπτυχιακή Διατριβή. Θεσσαλονίκη, σελ. 97.

- NRC. 1994. Rangeland health: New methods to classify, inventory, and monitor rangelands. National Research Council, National Academy Press, pp. 182.
- Παπαναστάσης, Β., Πλατής, Π. Χαλυβόπουλος, Γ. και Α. Τεπέλη-Μάλαμα. 1989. Βοσκόμενες δασικές εκτάσεις Νομού Δράμας. Πρόγραμμα Απογραφής Βοσκοτόπων Βόρειας Ελλάδας Δελτίο Νο 1, Ι.Δ.Ε.Θ.
- Papanastasis, V.P. 2004. Vegetation degradation and land use in agrosilvopastoral systems. In: Sustainability of Agrosilvopastoral Systems-Dehesas, Montados (Susanne Schabel and Alfredo Ferreira, eds). *Advances in GeoEcology*, 37: 1-12.
- Papanastasis, V.P. K. Mantzanas, O. Dini-Papanastasi and I. Ispikoudis. 2008. Traditional agroforestry systems and their evolution in Greece. In: *Agroforestry in Europe: Current Status and Future Prospects* (A. Rigueiro-Rodriguez et al., eds.). Springer Science, pp. 89-109.
- Pellant M., P. Shaver, D.A. Pyke and J.E. Herrick. 2000. Interpreting Indicators of Rangeland Health. Version 3. Technical Reference 1734-6, USDA, BLM, National Science and Technical Center, Denver, Colorado.
- Schultz, A.M., V. Papanastasis, T. Katelman, C. Tsiouvaras, S. Kandrelis and A. Nastis. 1987. Agroforestry in Greece. Working document. Laboratory of Range Science, Department of Range and Wildlife Science, Aristotle University of Thessaloniki. Thessaloniki, 101p.

Inventory and evaluation of silvopastoral systems in the Vertiscos municipality of Lagadas county, Thessaloniki Greece

K. Vallianou, K. Garezou, K. Mantzanas, D. Chouvardas and I. Ispikoudis
 Laboratory of Range Ecology (286), Aristotle University of Thessaloniki, 54124,
 Thessaloniki, Greece, e-mail: konman@for.auth.gr

Summary

Silvopastoral systems are a traditional and sustainable land use system in Greece and the Mediterranean region in general. So far there has been no detailed survey system to map and evaluate them. The aim of this paper was to develop a methodology for inventorying and assessing silvopastoral systems in the Vertiskos municipality of the Lagadas county in Greece. At first, a procedure was applied to map the land use/cover types of the area by means of the Geographic Information Systems that involved digital processing of satellite data (Google Earth) and forest orthophotomaps. Furthermore, field work was done for evaluating silvopastoral systems by using 15 indicators of rangeland health. They were found 13 silvopastoral systems occupying 17% of the total area, while the assessment of rangeland health showed that the majority of silvopastoral areas are in good health condition. Main problems of the area are the increase of woody understory biomass in the silvopastoral systems that create a high risk for wild fires and result in the reduction of the landscape diversity.

Key words: silvopastoral systems, methodology development, rangeland health, Geographic Information Systems (GIS)

Η σημασία της βόσκησης σε εντατικά εκτρεφόμενα ποίμνια προβάτων της φυλής Χίου

Α.Ι. Γελασάκης, Γ. Αρσένος, Γ.Ε. Βαλεργάκης, Π. Φορτομάρης
Εργαστήριο Ζωοτεχνίας (393), Κτηνιατρική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν να αξιολογηθεί η σημασία της βόσκησης σε εντατικά εκτρεφόμενα ποίμνια γαλακτοπαραγωγών προβάτων. Η έρευνα αφορούσε 66 ποίμνια της φυλής Χίου και η συλλογή των στοιχείων έγινε με τη βοήθεια ερωτηματολογίου που συμπληρώθηκε κατά την επίσκεψη σε κάθε εκτροφή. Συγκεκριμένα, συλλέχθηκαν πληροφορίες για τη διαχείριση και τα χαρακτηριστικά των ποιμνίων, με έμφαση στη διαθεσιμότητα λιβαδιών, σε συνδυασμό με την παραγωγικότητα των ζώων και την εμφάνιση χωλοτήτων, ως δείκτη ευζωίας. Η διαθέσιμη βοσκήσιμη έκταση (Δ.Β.Ε.) ανά προβατίνα και η ημερήσια διάρκεια βόσκησης χωρίστηκαν σε τρεις κλάσεις και χρησιμοποιήθηκαν ως ανεξάρτητες μεταβλητές στις αναλύσεις διακύμανσης κατά έναν παράγοντα που ακολούθησαν. Διαπιστώθηκε σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ διάρκειας βόσκησης και Δ.Β.Ε. ανά προβατίνα ($P \leq 0,001$), ενώ υπήρχε αρνητική συσχέτιση με το ποσοστό εμφάνισης χωλοτήτων ($P \leq 0,05$). Στα ποίμνια που έβοσκαν υπήρχε σημαντικά χαμηλότερη ($P \leq 0,05$) κατανάλωση σανού μηδικής και εφαρμόζονταν δύο αρμέγματα την ημέρα, ενώ στα υπόλοιπα, τρία ($P \leq 0,05$). Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές στην παραγόμενη ποσότητα γάλατος ανά προβατίνα και η βόσκηση δεν συνδεόταν με βελτίωση της οικονομικότητας των εκτροφών. Η μειωμένη εμφάνιση χωλοτήτων στα ποίμνια που έβοσκαν, αποτελεί θετικό δείκτη ευζωίας των ζώων, χωρίς, μάλιστα, να επηρεάζονται η εντατικοποίηση της παραγωγής και οι αποδόσεις τους.

Λέξεις κλειδιά: βόσκηση, εντατικά εκτρεφόμενα ποίμνια, πρόβατα

Εισαγωγή

Την τελευταία δεκαετία παρατηρείται αυξητικός ρυθμός δημιουργίας εντατικών προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων σε επιχειρηματική βάση. Βασικές προϋποθέσεις για τη βιωσιμότητα των εκτροφών αυτών είναι η αύξηση της παραγωγικότητας και η μείωση του κόστους παραγωγής, ενώ τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι η χρησιμοποίηση βελτιωμένων γενотύπων και η υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογιών και σύγχρονων μεθόδων εκτροφής. Η κάλυψη των θρεπτικών αναγκών των εντατικά εκτρεφόμενων προβάτων εξασφαλίζεται αποκλειστικά ή σε μεγάλο βαθμό με τη χορήγηση συγκομιζόμενων ζωοτροφών σε όλη τη διάρκεια του έτους. Αντίθετα, παρότι η βόσκηση σε λιβάδια αποτελεί συχνή πρακτική, (Coop 1982), εντούτοις, δεν υπάρχουν στοιχεία για την παραγωγικότητα και την οικονομικότητα των εκτροφών όπου εφαρμόζεται.

Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν να αξιολογηθεί η σημασία της βόσκησης σε εντατικά εκτρεφόμενα ποίμνια προβάτων της φυλής Χίου σε σχέση με την παραγωγικότητα, την οικονομικότητα της εκτροφής αλλά και την ευζωία των ζώων.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο σύνολο των ποιμνίων του αγροτικού συνεταιρισμού προβατοτρόφων φυλής Χίου «Μακεδονία» ($n=66$ εκτροφές). Τα ποίμνια ήταν κατανομημένα σε 9 νομούς (Θεσσαλονίκη, Ημαθία, Κιλκίς, Κοζάνη, Λάρισα, Μαγνησία, Πέλλα, Σέρρες και

Χαλκιδική). Το μέγεθος των ποιμνίων ήταν από 39 έως 600 προβατίνες, ενώ το εφαρμοζόμενο σύστημα εκτροφής ήταν εντατικό. Η συλλογή των στοιχείων έγινε με τη χρήση ειδικού ερωτηματολογίου και προσωπικές συνεντεύξεις των κτηνοτρόφων στις εκτροφές τους. Η διάρκεια των συνεντεύξεων ήταν 3-5 ώρες και πραγματοποιήθηκαν το χρονικό διάστημα Ιούνιος - Οκτώβριος 2007. Συλλέχτηκαν πληροφορίες που αφορούσαν το ζωικό κεφάλαιο, τις διαχειριστικές πρακτικές και τη διατροφή των εκτρεφόμενων προβάτων.

Αρχικά, η ανάλυση των στοιχείων που συλλέχθηκαν, έγινε με μεθόδους περιγραφικής στατιστικής. Μελετήθηκαν η γαλακτοπαραγωγή για γαλακτική περίοδο 210 ημερών και η πολυδυμία. Καταγράφηκε η αξιοποιούμενη γη ανά εκτροφή (καλλιέργεια δημητριακών καρπών ή σανού μηδικής) και το ιδιοκτησιακό καθεστώς (ιδιόκτητη ή ενοικιαζόμενη). Επιπλέον, καταγράφηκαν η διαθέσιμη βοσκήσιμη έκταση (Δ.Β.Ε.) ανά προβατίνα, η ημερήσια διάρκεια βόσκησης σε φυσικά λιβάδια τις περιόδους άνοιξη-καλοκαίρι (Μάρτιος-Αύγουστος) και φθινόπωρο-χειμώνας (Σεπτέμβριος-Φεβρουάριος), καθώς και η ποσότητα συμπυκνωμένων ζωοτροφών και σανού μηδικής που χορηγούνταν ανά προβατίνα στο διάστημα μεταξύ δύο τοκετών. Ο αριθμός των αρμεγμάτων αντιπροσώπευε το μέγιστο ημερήσιο αριθμό αρμεγμάτων κατά τη διάρκεια της γαλακτικής περιόδου. Επίσης, υπολογίστηκε ο δείκτης οικονομικότητας της εκτροφής αφαιρώντας από τα ακαθάριστα έσοδα (πώληση γάλακτος και αρνιών) όλα τα έξοδα που αφορούσαν τη διατροφή και τη χρησιμοποίηση της διαθέσιμης γης. Τέλος, καταγράφηκε η συχνότητα εμφάνισης χλωλοτήτων κατά τη διάρκεια ενός έτους.

Στη συνέχεια, οι εκτροφές χωρίστηκαν σε τρεις κλάσεις με βάση τη διαθέσιμη βοσκήσιμη έκταση (Δ.Β.Ε.) ανά προβατίνα (Ομάδα A1= 0 στρέμματα, Ομάδα A2= ≤ 3 στρέμματα, Ομάδα A3= >3 στρέμματα). Παρόμοια, οι εκτροφές, χωρίστηκαν με βάση την ημερήσια διάρκεια βόσκησης τις περιόδους άνοιξη-καλοκαίρι (Ομάδα B1= 0 ώρες, Ομάδα B2= <2 ώρες, Ομάδα B3= ≥ 2 ώρες) και φθινόπωρο-χειμώνας (Ομάδα Γ1= 0 ώρες, Ομάδα Γ2= <4 ώρες, Ομάδα Γ3= ≥ 4 ώρες). Οι τρεις παραπάνω μεταβλητές, χρησιμοποιήθηκαν ως ανεξάρτητες μεταβλητές στις τρεις διαδοχικές αναλύσεις διακύμανσης κατά έναν παράγοντα (one-way ANOVA), που ακολούθησαν. Τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά, χρησιμοποιήθηκαν ως εξαρτημένες μεταβλητές. Τέλος, διερευνήθηκαν οι διαφορές ανάμεσα στις τρεις ομάδες σε κάθε ανάλυση διακύμανσης κατά έναν παράγοντα που πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του Least Significant Difference test (LSD test). Οι στατιστικές αναλύσεις έγιναν με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS 16[®].

Αποτελέσματα και συζήτηση

Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι η ημερήσια διάρκεια βόσκησης διέφερε σημαντικά στις δύο περιόδους ($P \leq 0,001$) και στις τρεις ομάδες A1, A2 και A3 (Πίνακας 1). Στην ομάδα A3 η ημερήσια διάρκεια βόσκησης και στις δύο περιόδους βόσκησης ήταν μεγαλύτερη σε σύγκριση με τις δύο άλλες ομάδες. Αντίθετα, οι εκτροφές της ομάδας A1 δεν έβγαζαν τα ζώα στη βοσκή, αλλά χορηγούσαν περισσότερο σανό μηδικής από τις εκτροφές της ομάδας A2 ($P \leq 0,05$).

Οι εκτροφές της ομάδας A3 είχαν στη διάθεσή τους μεγάλες καλλιεργήσιμες εκτάσεις συγκριτικά με τις άλλες δύο ομάδες ($P \leq 0,05$), ιδιαίτερα για την καλλιέργεια δημητριακών καρπών (Πίνακας 1), ενώ δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές στην καλλιέργεια του σανού μηδικής. Η εφαρμογή δύο αρμεγμάτων την ημέρα στην ομάδα αυτή ήταν συχνή πρακτική σε σύγκριση με τις δύο άλλες ομάδες, οι οποίες, εφαρμόζαν τρία αρμέγματα ημερησίως ($P \leq 0,05$). Το αποτέλεσμα αυτό ήταν αναμενόμενο αφού τόσο τα τρία αρμέγματα ημερησίως, όσο και ο παρατεταμένος χρόνος βόσκησης, αυξάνουν τις εργατοώρες που απαιτούνται. Έτσι, συχνά ο συνδυασμός των δύο πρακτικών αποφεύγεται ώστε να παραμένει χαμηλό το κόστος εργασίας.

Πίνακας 1. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των χαρακτηριστικών των τριών ομάδων που προέκυψαν από την ταξινόμηση των εκτροφών βάσει της Διαθέσιμης Βοσκήσιμης Έκτασης ανά προβατίνα (Ομάδα A1= 0 στρ., Ομάδα A2= ≤3 στρ., Ομάδα A3= >3 στρ.).

Χαρακτηριστικό	Εκτροφές		
	Ομάδα A1 (n=25)	Ομάδα A2 (n=27)	Ομάδα A3 (n=14)
Προβατίνες ¹	172,9±143,69	225,6±145,29	247,6±104,43
Πολυδυμία	2,1±0,30	2,2±0,28	2,2±0,31
Γαλακτοπαραγωγή/προβατίνα (χλγ.)	265,8± 66,45	278,3±49,01	292,5±45,01
Καλλιεργούμενη έκταση (στρ.)	114,5±218,48 ^a	199,5±213,34 ^{ab}	330,1±306,33 ^b
Καλλιέργεια σανού μηδικής (στρ.)	33,6±46,11	58,8±65,31	75,0±86,90
Καλλιέργειες δημητριακών (στρ.)	80,9±196,69 ^a	140,7±178,21 ^{ab}	255,1±229,77 ^b
Ιδιόκτητη έκταση (στρ.)	44,6±80,57 ^a	75,7±103,19 ^{ab}	130,8±140,93 ^b
Ενοικιαζόμενη έκταση (στρ.)	69,9±215,84	123,8±190,84	199,3±298,19
Ημερήσια διάρκεια βόσκησης [†] (ώρες)	0,0±0,00 ^a	1,6±0,73 ^b	2,2±1,05 ^γ
Ημερήσια διάρκεια βόσκησης ^{††} (ώρες)	0,0±0,00 ^a	2,6±1,69 ^b	5,1±2,68 ^γ
Συμπυκνωμένες ζωοτροφές/ προβατίνα (χλγ.)	379,9±37,22 ^{ab}	390,3±37,31 ^a	360,9±39,90 ^b
Σανός μηδικής/ προβατίνα (χλγ.)	378,4±60,63 ^a	341,1±65,60 ^b	340,7±74,86 ^{ab}
Αρμέγματα/ ημέρα	2,8±0,37 ^a	2,9±0,44 ^a	2,4±0,52 ^b
Έσοδα ανά προβατίνα (€)	132,4±79,26	142,9±49,82	145,4±59,98
Ποσοστό χωλοτήτων (%)	3,5±4,57 ^a	2,3±1,95 ^{ab}	1,1±1,17 ^b

¹ Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή με κοινό εκθέτη δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους, P≥0,05,

[†] φθινόπωρο-χειμώνας= Σεπτέμβριος-Φεβρουάριος, ^{††} άνοιξη-καλοκαίρι= Μάρτιος- Αύγουστος

Στις εκτροφές που καλλιεργούσαν μεγάλες εκτάσεις, η ημερήσια διάρκεια βόσκησης ήταν μεγάλη στις αντίστοιχες ομάδες B3 και Γ3 τόσο την πρώτη περίοδο όσο και τη δεύτερη (P≤0,001, Πίνακας 2 και Πίνακας 3). Επίσης, η ιδιοπαραγωγή σανού μηδικής και δημητριακών καρπών ήταν σημαντικά μεγαλύτερη (P≤0,01 και P≤0,001, αντίστοιχα) στην ομάδα B3 σε σύγκριση με τις ομάδες B1 και B2 και στην ομάδα Γ3 (P≤0,05 και P≤0,01, αντίστοιχα) σε σύγκριση με τις ομάδες Γ1 και Γ2. Η κατανάλωση συμπυκνωμένων ζωοτροφών ανά προβατίνα ήταν μικρότερη σε εκτροφές με μεγάλη ημερήσια διάρκεια βόσκησης την περίοδο άνοιξη-καλοκαίρι (P≤0,01) (Πίνακας 3), χωρίς όμως αυτό να ισχύει για τις εκτροφές με μεγάλη ημερήσια διάρκεια βόσκησης το φθινόπωρο και το χειμώνα (Πίνακας 2). Κατά τη διάρκεια της περιόδου άνοιξη-καλοκαίρι οι χορηγούμενες ποσότητες ζωοτροφών στις εκτροφές που εφαρμοζόταν η βόσκηση των προβάτων ήταν γενικά μειωμένες. Στις περισσότερες εκτροφές, οι προβατίνες είτε βρίσκονταν σε προχωρημένο στάδιο της γαλακτικής περιόδου, είτε στα πρώτα στάδια της ξηράς περιόδου.

Σε κάθε περίπτωση, σε αυτή τη φάση του παραγωγικού κύκλου, οι κτηνοτρόφοι, συχνά, μειώνουν τη χορήγηση συμπυκνωμένων ζωοτροφών, αφού είναι γνωστό ότι η αυξημένη ημερήσια διάρκεια βόσκησης την περίοδο άνοιξη-καλοκαίρι καλύπτει σε ικανοποιητικό βαθμό τις διατροφικές ανάγκες των ζώων (Ζυγογιάννης 2006). Αντίθετα, δεν συνέβαινε το ίδιο και την περίοδο φθινόπωρο-χειμώνας όπου η ημερήσια διάρκεια βόσκησης ήταν περιορισμένη, ενώ οι διατροφικές ανάγκες των ζώων ήταν αυξημένες οπότε καλύπτονταν κυρίως με τη χορήγηση συμπυκνωμένων ζωοτροφών στο στάβλο.

Πίνακας 2. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των χαρακτηριστικών των τριών ομάδων που προέκυψαν από την ταξινόμηση των εκτροφών βάσει της ημερήσιας διάρκειας βόσκησης την περίοδο φθινόπωρο-χειμώνα (Ομάδα B1= 0 ώρες, Ομάδα B2= <2 ώρες, Ομάδα B3= ≥2 ώρες).

Χαρακτηριστικό	Εκτροφές		
	Ομάδα B1 (n=27)	Ομάδα B2 (n=13)	Ομάδα B3 (n=26)
Προβατίνες [†]	173,9±139,60	221,9±137,54	242,3±134,03
Πολυδυμία	2,1±0,29	2,2±0,42	2,2±0,22
Γαλακτοπαραγωγή/προβατίνα (χλγ.)	267,2±64,19	272,3±47,29	288,5±49,43
Καλλιεργούμενη έκταση (στρ.)	110,0±210,67 ^a	122,0±125,99 ^a	319,8±279,50 ^β
Καλλιέργεια σανού μηδικής (στρ.)	33,4±44,62 ^a	31,8±33,33 ^a	83,2±82,99 ^β
Καλλιέργειες δημητριακών (στρ.)	76,6±189,63 ^a	90,2±100,18 ^a	236,7±225,77 ^β
Ιδιόκτητη έκταση (στρ.)	42,8±77,74 ^a	58,4±59,36 ^{αβ}	118,3±138,23 ^β
Ενοικιαζόμενη έκταση (στρ.)	67,1±207,65 ^a	63,6±86,44 ^{αβ}	201,5±273,66 ^β
Ημερήσια διάρκεια βόσκησης [†] (ώρες)	0,2±0,80 ^a	1,9±1,55 ^β	4,3±2,43 ^γ
Συμπυκνωμένες ζωοτροφές/ προβατίνα (χλγ.)	377,3±37,70	395,6±40,96	375,2±38,49
Σανός μηδικής/ προβατίνα (χλγ.)	376,9±61,09 ^a	358,3±55,71 ^{αβ}	331,0±72,81 ^β
Αρμέγματα/ ημέρα	2,6±0,37	2,9±0,29	2,6±0,58
Έσοδα ανά προβατίνα (€)	135,3±77,23	133,8±39,01	146,7±59,53
Ποσοστό χωλοτήτων (%)	3,3±4,44	1,6±1,45	2,1±2,00

[†] Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή με κοινό εκθέτη δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους, P≥0,05, [†] άνοιξη-καλοκαίρι= Μάρτιος- Αύγουστος

Πίνακας 3. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των χαρακτηριστικών των τριών ομάδων που προέκυψαν από την ταξινόμηση των εκτροφών βάσει της ημερήσιας διάρκειας βόσκησης την περίοδο άνοιξη-καλοκαίρι (Ομάδα Γ1= 0 ώρες, Ομάδα Γ2= <4 ώρες, Ομάδα Γ3= ≥4 ώρες).

Χαρακτηριστικό	Εκτροφές		
	Ομάδα Γ1 (n=24)	Ομάδα Γ2 (n=25)	Ομάδα Γ3 (n=17)
Προβατίνες [†]	177,6±144,80 ^a	197,7±133,00 ^{αβ}	275,1±122,28 ^β
Πολυδυμία	2,1±0,30	2,2±0,35	2,1±0,16
Γαλακτοπαραγωγή/προβατίνα (χλγ.)	266,5±67,80	277,0±39,79	290,3±56,97
Καλλιεργούμενη έκταση (στρ.)	119,3±221,85 ^a	158,7±209,53 ^a	355,4±270,81 ^β
Καλλιέργεια σανού μηδικής (στρ.)	35,0±46,56 ^a	45,5±59,99 ^a	88,2±83,14 ^β
Καλλιέργειες δημητριακών (στρ.)	84,3±200,18 ^a	113,2±174,75 ^a	267,1±204,30 ^β
Ιδιόκτητη έκταση (στρ.)	46,5±81,75 ^a	48,8±60,81 ^a	156,3±151,24 ^β
Ενοικιαζόμενη έκταση (στρ.)	72,8±219,98	109,9±189,16	199,1±278,17
Ημερήσια διάρκεια βόσκησης [†] (ώρες)	0,0±0,00 ^a	1,5±0,71 ^β	2,3±1,00 ^γ
Συμπυκνωμένες ζωοτροφές/ προβατίνα (χλγ.)	379,8±38,02 ^{αβ}	395,0±33,90 ^a	358,6±38,62 ^β
Σανός μηδικής/ προβατίνα (χλγ.)	379,2±61,81 ^a	351,1±63,46 ^{αβ}	327,2±71,87 ^β
Αρμέγματα/ ημέρα	2,8±0,37 ^{αβ}	2,9±0,47 ^a	2,5±0,52 ^β
Έσοδα ανά προβατίνα (€)	131,7±80,89	141,1±40,16	148,1±67,17
Ποσοστό χωλοτήτων (%)	3,6±4,63 ^a	2,4±1,94 ^{αβ}	1,1±0,28 ^β

[†] Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή με κοινό εκθέτη δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους, P≥0,05, [†] φθινόπωρο-χειμώνας= Σεπτέμβριος-Φεβρουάριος

Επιπλέον, στους Πίνακες 2 και 3 φαίνεται ότι η κατανάλωση σανού μηδικής ήταν μειωμένη στις εκτροφές με μεγάλη ημερήσια διάρκεια βόσκησης τις περιόδους άνοιξη-καλοκαίρι και φθινόπωρο-χειμώνα (P≤0,05). Είναι ενδεικτικό ότι οι κτηνοτρόφοι

αντικαθιστούσαν το σανό μηδικής με το χόρτο λιβαδιών για το χρονικό διάστημα όπου το τελευταίο ήταν διαθέσιμο. Βέβαια, η έλλειψη χημικών αναλύσεων στο χόρτο αυτό και η ανυπαρξία επιστημονικής υποστήριξης, για τον καθαρισμό σιτηρεσιών, όπως προέκυψε από το ερωτηματολόγιο, καθιστούσε δυσχερή έως αδύνατη την ορθολογική προσαρμογή του σιτηρεσίου, ανάλογα με την ένταση της χρησιμοποίησης των λιβαδιών και την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης τους. Το αποτέλεσμα ήταν η υπερβολική χορήγηση συγκομιζόμενων ζωοτροφών και συχνά, η αλόγιστη χρησιμοποίηση των λιβαδιών. Έτσι, αντίθετα από ό, τι αναμενόταν, το οικονομικό όφελος, τόσο από την αυξημένη Δ.Β.Ε. ανά προβατίνα (Ομάδα Α3), όσο από την παρατεταμένη διάρκεια βόσκησης (ομάδες Β3 και Γ3), δεν ήταν σημαντικό. Εντούτοις, στα ποίμνια που εφαρμοζόταν βόσκηση υπήρχε η τάση η γαλακτοπαραγωγή να είναι υψηλότερη (Πίνακας 1). Η εφαρμογή τριών αρμεγμάτων στα ποίμνια αυτά πιθανώς να οδηγούσε σε σημαντική αύξηση της γαλακτοπαραγωγής σε σύγκριση με τα μονίμως σταβλισμένα ποίμνια, όμως, η εντατικοποίηση της εργασίας αποτελεί έναν σημαντικό ανασταλτικό παράγοντα.

Τέλος, όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, η συχνότητα εμφάνισης χωλοτήτων στις εκτροφές της ομάδας Α3 ήταν σημαντικά χαμηλότερη σε σύγκριση με τις εκτροφές της ομάδας Α1 ($P \leq 0,05$), αλλά και στην ομάδα Γ3 σε σύγκριση με την ομάδα Γ1 ($P \leq 0,05$), (Πίνακας 3). Το αποτέλεσμα αυτό επιβεβαιώνει την άποψη ότι η φυσιολογική φθορά των χηλών κατά το βάδισμα των ζώων (ιδιαίτερα σε σκληρό και στεγνό έδαφος) αντισταθμίζει την ανάπτυξή τους, διατηρώντας την επιθυμητή τους μορφολογία (Gallivan 2002). Αντίθετα, η διάρκεια βόσκησης το φθινόπωρο-χειμώνα δεν σχετιζόταν με μειωμένα ποσοστά εμφάνισης χωλοτήτων. Είναι γνωστό ότι κατά τη βόσκηση σε λιβάδια, την εποχή αυτή (υγρό και μαλακό έδαφος), οι χηλές φθείρονται με αργό ρυθμό, όμοιο με εκείνο που συναντάται σε μονίμως σταβλισμένα ζώα, με αποτέλεσμα την υπερανάπτυξή τους που προδιαθέτει στην εμφάνιση χωλοτήτων (Γελασάκης και συν. 2009). Οι χωλοότητες αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα των εντατικών εκμεταλλεύσεων καθώς σχετίζονται με μείωση της γαλακτοπαραγωγής και υποβάθμιση της ευζωίας των ζώων, ενώ οι αυξητικές τάσεις του προβλήματος καθιστούν επιτακτική την ανάγκη για λήψη προληπτικών μέτρων. Επομένως, η ευεργετική επίδραση της βόσκησης για τον περιορισμό των χωλοτήτων πρέπει να συνεκτιμάται.

Συμπεράσματα

Η βόσκηση στα εντατικά συστήματα εκτροφής γαλακτοπαραγωγών προβάτων στοχεύει στη μείωση του κόστους παραγωγής, χωρίς να μειωθεί η παραγωγικότητα. Στα ποίμνια που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα, ο πρώτος από τους δύο στόχους, δεν ήταν εφικτός εξαιτίας των μη ορθολογικών σιτηρεσιών και της έλλειψης γνώσεων στη διαχείριση των τεχνητών λειμώνων. Ο δεύτερος στόχος που αφορά στη διατήρηση της παραγωγικότητας σε υψηλά επίπεδα είναι εφικτός. Τα μειωμένα ποσοστά εμφάνισης χωλοτήτων αναδεικνύουν ένα σημαντικό πλεονέκτημα της εφαρμογής βόσκησης, ιδιαίτερα για τα εντατικά συστήματα εκτροφής, όπου ο περιορισμός του προβλήματος των χωλοτήτων είναι μείζονος σημασίας τόσο για την παραγωγικότητα, όσο και για τη διασφάλιση υψηλής ευζωίας.

Βιβλιογραφία

- Γελασάκης, Α.Ι., Γ.Ε. Βαλεργάκης και Γ. Αρσένος. 2009. Προδιαθέτοντες παράγοντες χωλοτήτων στα πρόβατα. Περιοδικό της Ελληνικής Κτηνιατρικής Εταιρείας, 60 (1): 63-74.
- Coop, I.E. 1982. Sheep and goat production. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam, pp. 298.
- Gallivan, C. 2002. Hoof Trimming. In: Shearing and foot trimming. Ontario Sheep Marketing Agency, pp. 185.
- Ζυγογιάννης, Δ. 2006. Προβατοτροφία. Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη, σελ. 341.

The significance of grazing in intensively reared flocks of Chios breed of sheep

A.I. Gelasakis, G. Arsenos, G.E. Valergakis, P. Fortomaris

Laboratory of Animal Husbandry (393), Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki

Summary

The objective of this study was to assess the significance of grazing in intensively reared flocks of dairy sheep. The research involved 66 flocks of the Chios dairy sheep with a questionnaire designed to evaluate management characteristics, pasture availability, productivity level and incidence of lameness (as a welfare indicator). The variables “pasture area per ewe”, “daily grazing time during winter” and “daily grazing time during summer” were separated into three classes and used as independent variables for the consequent one-way analyses of variances. There was a significant positive correlation between the duration of grazing and pasture area per ewe ($P \leq 0.001$) and a negative correlation between grazing area per ewe and incidence of lameness ($P \leq 0.05$). In flocks that grazing was a common practice the amount of alfalfa hay consumed was significantly lower ($P \leq 0.05$). Moreover, in these flocks ewes were milked twice per day in comparison to three milkings implemented in non-grazing flocks ($P \leq 0.05$). When comparisons were made between milk production and economic benefit per ewe among the three classes, there were not any significant differences. Finally, lower incidence of lameness in intensively reared grazing flocks represents a positive finding for the welfare of sheep.

Key words: grazing, intensively reared flocks, sheep

Επίδραση του ποσοστού φυτοκάλυψης στο βαθμό χρήσης των μικροενδιαιτημάτων από τον Ευρωπαϊκό λαγό (*Lepus europaeus*) σε πρόσφατα καμένες λιβαδικές εκτάσεις

Η. Καρμύρης¹, Ι. Παππάς¹, Μ. Κίτσος², Ζ. Κούκουρα¹

¹ Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

² Εργαστήριο Θαλάσσιας Βιολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Τ.Κ. 54124, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας ήταν η διερεύνηση επιδράσεων των χαρακτηριστικών της βλάστησης στο βαθμό χρήσης των μικροενδιαιτημάτων (microhabitats) από τον Ευρωπαϊκό λαγό (*Lepus europaeus*). Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκαν 10 λιβαδικές εκτάσεις αείφυλλων πλατύφυλλων στη δυτική Πελοπόννησο, οι οποίες χρησιμοποιούνται από το λαγό και κάηκαν κατά την καταστροφική πυρκαγιά του έτους 2007. Στις εκτάσεις αυτές εκτιμήθηκε ο βαθμός χρήσης από το λαγό των μικροενδιαιτημάτων με διαφορετικό ποσοστό φυτοκάλυψης (0-25%, 25,1-50%, 50,1-75%, 75,1-100%), εφαρμόζοντας τη μέθοδο της καταμέτρησης των κοπράνων το καλοκαίρι του έτους 2009. Ο λαγός χρησιμοποίησε πιο συχνά τις θέσεις εκείνες με το μικρότερο ποσοστό φυτοκάλυψης (0-25%) ενώ καθώς αύξανε το ποσοστό φυτοκάλυψης μειωνόταν η χρήση από το λαγό. Τα αποτελέσματα αυτά καθώς και εκείνα προσφάτων ερευνών, στις οποίες διαπιστώθηκε ότι ο λαγός χρησιμοποιεί πιο συχνά τις θέσεις με χαμηλό ύψος βλάστησης, συνηγορούν στο ότι τα χαρακτηριστικά της βλάστησης αποτελούν σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει τη συμπεριφορά και τις μετακινήσεις του λαγού. Κατ'επέκταση, η βόσκηση, η πυρκαγιά καθώς και κάθε παράγοντας που είναι ικανός να μειώσει την πυκνότητα και το ύψος της βλάστησης θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως 'εργαλείο' για τη διαχείριση των ενδιαιτημάτων και των πληθυσμών του λαγού με στόχο το συνδυασμό της λιβαδοπονικής και θηραματικής ανάπτυξης στον ίδιο χωροχρόνο.

Λέξεις κλειδιά: αλληλεπιδράσεις φυτών – ζώων, χαρακτηριστικά βλάστησης, καταμέτρηση κοπράνων

Εισαγωγή

Ο λαγός αποτελεί βασικό στοιχείο των λιβαδικών οικοσυστημάτων και συγκαταλέγεται μεταξύ των πιο σημαντικών θηραματικών ειδών στην Ελλάδα και την Ευρώπη (Τσαχαλίδης και Τσαντόπουλος 1998, Marboutin et al. 2003, Σώκος και συν. 2003). Οι πληθυσμοί του όμως συνεχώς μειώνονται τις τελευταίες δεκαετίες κυρίως λόγω της υποβάθμισης των ενδιαιτημάτων του (Edwards et al. 2000, Smith et al. 2005). Κατάλληλο ενδιαίτημα για το λαγό θεωρείται εκείνο που του εξασφαλίζει τροφή και προστασία από τους φυσικούς εχθρούς του σε όλη τη διάρκεια του έτους (Panek and Kamieniarz 1999). Επομένως, η δομή και σύνθεση της φυτοκοινότητας φαίνεται ότι καθορίζει σε σημαντικό βαθμό αν ένα ενδιαίτημα είναι κατάλληλο για το λαγό (Smith et al. 2004). Συνεπακόλουθα, η ανόρθωση και βελτίωση των λιβαδικών οικοσυστημάτων προς όφελος του λαγού προϋποθέτει τη γνώση των χαρακτηριστικών της βλάστησης που τον ευνοούν.

Είναι τεκμηριωμένο ότι η καταστροφή της βλάστησης από πυρκαγιά ενδέχεται να αποβεί ωφέλιμη για το λαγό καθώς βελτιώνεται η ποιότητα της βλάστησης και μεταβάλλεται η δομή της φυτοκοινότητας. Η χρήση των καμένων περιοχών από το λαγό έχει διαπιστωθεί ότι αυξάνεται σημαντικά ένα έτος μετά την πυρκαγιά (Σώκος και συν. 2009). Επιπλέον, η

βόσκιση των αγροτικών ζώων μπορεί υπό προϋποθέσεις να αποβεί ωφέλιμη για το λαγό (Karmiris and Nastis 2007, Kuijper et al. 2008, Karmiris and Nastis 2009). Στις έρευνες αυτές, η μείωση του ύψους της βλάστησης εξαιτίας της βόσκησης φαίνεται ότι αποτελεί το βασικό παράγοντα που ωφέλησε το λαγό. Σε συνδυασμό με το γεγονός ότι ο λαγός ενδιαιτάται συνήθως σε περιοχές που καλύπτονται από βλάστηση στα αρχικά στάδια διαδοχής (Tapper 1987), τότε είναι πολύ πιθανό ότι ο λαγός θα χρησιμοποιεί πιο συχνά τις θέσεις εκείνες ενός λιβαδιού, οι οποίες καλύπτονται από αραιή, υψηλής ποιότητας βλάστηση. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι παράγοντες όπως η πυρκαγιά, και η βόσκιση θα μπορούσαν, υπό προϋποθέσεις, να αποτελέσουν πολύτιμο 'εργαλείο' για τη διαχείριση των πληθυσμών του λαγού και των ενδιαιτημάτων του. Οι έρευνες που συνδυάζουν τα χαρακτηριστικά της βλάστησης συγκεκριμένων ενδιαιτημάτων και το βαθμό χρήσης τους από το λαγό είναι ιδιαίτερα λιγοστές. Επιπρόσθετα, μέχρι σήμερα δεν υπάρχει πληροφορία για τις επιδράσεις του ποσοστού φυτοκάλυψης στο βαθμό χρήσης των μικροενδιαιτημάτων (microhabitats) από το λαγό σε λιβάδια που βόσκονται από αγροτικά ζώα, παρόλο που η γνώση αυτή θα συνέβαλε ουσιαστικά στην εφαρμογή αειφορικής διαχείρισης των λιβαδικών πόρων και των πληθυσμών του λαγού.

Σκοπός της έρευνας είναι η εκτίμηση του βαθμού χρήσης των μικροενδιαιτημάτων με διαφορετικό ποσοστό φυτοκάλυψης (0-25%, 25,1-50%, 50,1-75%, 75,1-100%) από το λαγό σε λιβαδικές εκτάσεις του Νομού Ηλείας, οι οποίες επλήγησαν από καταστροφική πυρκαγιά το καλοκαίρι του έτους 2007.

Περιοχή έρευνας

Κατά την καταστροφική πυρκαγιά που έπληξε το Νομό Ηλείας το καλοκαίρι του έτους 2007, κάηκαν συνολικά 35.280 ha εκ των οποίων τα 3/5 περίπου ήταν δάση θερμόβιων κωνοφόρων και το 1/3 δασικές εκτάσεις αείφυλλων πλατύφυλλων (Τσιουβάρας και συν. 2008). Συνολικά επιλέχθηκαν 10 περιοχές σε όλο το Νομό Ηλείας που επλήγησαν από την πυρκαγιά και χρησιμοποιούνται από το λαγό. Δύο από τις περιοχές αυτές βρίσκονται στην οροσειρά Λαπίθα (Δενδρούλι, Καστρο του Αίτυ), τρεις στην ευρύτερη περιοχή της Ανδρίτσαινας (Ζαχοβούνι, Άγιος Ζαχαρίας, Ματεσέικο βουνό), τέσσερις στην ευρύτερη περιοχή της Αμαλιάδας (Βαλμόραχη, Τριανταφυλλιά, Μαζαράκι, Περδικόβρυση) και μία στην ευρύτερη περιοχή του Πύργου (Φούρκα).

Η βλάστηση στις περιοχές αυτές δύο έτη μετά την πυρκαγιά αποτελείται κυρίως από είδη θάμνων, όπως πουρνάρι (*Quercus coccifera*), κουμαριά (*Arbutus unedo*), φυλλίκι (*Phillyrea latifolia*), σχίνος (*Pistacia lentiscus*), σπάρτο (*Spartium jungeum*) κ.ά. Στις περιοχές έρευνας απαντώνται επίσης είδη δένδρων, όπως είδη δρυός (*Quercus* spp.), σφενδάμου (*Acer* spp.), κουτσουπιά (*Cercis siliquastrum*) κ.ά.. Υπάρχουν επίσης και άτομα χαλεπίου πεύκης (*Pinus halepensis*) που αναγεννήθηκαν και αναπτύχθηκαν μετά την πυρκαγιά του 2007, τα οποία όμως στην πλειονότητά τους βρίσκονται στα αρχικά στάδια ανάπτυξης (το ύψος τους κυμαίνεται συνήθως γύρω από το 0,5 m) και δεν χαρακτηρίζουν τον οικοτόπο (Κούκουρα και συν. 2010).

Υλικά και Μέθοδοι

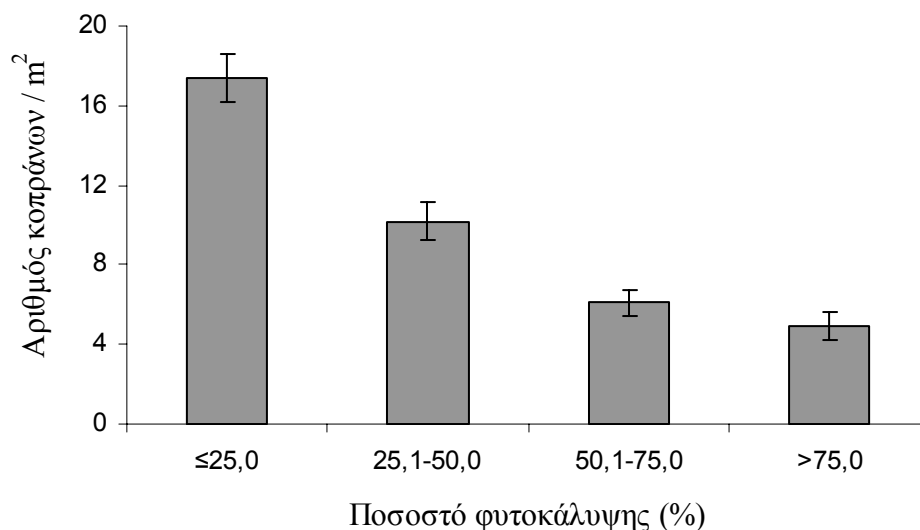
Ο βαθμός χρήσης των μικροενδιαιτημάτων από το λαγό εκτιμήθηκε με τη μέθοδο της καταμέτρησης των κοπράνων το καλοκαίρι του έτους 2009 (Litvaitis et al. 1996). Σε κάθε περιοχή επιλέχθηκαν 60 θέσεις με διαφορετικό ποσοστό φυτοκάλυψης (4 επίπεδα φυτοκάλυψης: 0-25%, 25,1-50%, 50,1-75%, 75,1-100%). Το ποσοστό φυτοκάλυψης υπολογίστηκε με τη χρήση πλαισίων διαστάσεων 0,5 X 0,5 m² (15 πλαίσια ανά επίπεδο φυτοκάλυψης σε κάθε περιοχή). Στη συνέχεια, σε κάθε επίπεδο φυτοκάλυψης καταμετρήθηκε ο αριθμός των φρέσκων κοπράνων (2-3 ημερών) του λαγού στα ίδια πλαίσια με εκείνα που υπολογίστηκε ο βαθμός φυτοκάλυψης.

Η ομοιογένεια των διακυμάνσεων των δεδομένων ελέγχθηκε με το τεστ του Levene (Petrie and Watson 1999). Επειδή οι διακυμάνσεις ήταν ανομοιογενείς έγινε λογαριθμική μετατροπή των πρωτογενών δεδομένων, $\log(x+1)$, ώστε να εξασφαλιστούν οι προϋποθέσεις για ανάλυση παραλλακτικότητας (Steel and Torrie 1980) με παράγοντα το βαθμό φυτοκάλυψης. Συνολικά καταμετρήθηκαν 600 πλαίσια κατά τη διάρκεια της έρευνας (15 πλαίσια X 4 επίπεδα φυτοκάλυψης X 10 περιοχές). Στη συνέχεια, τα δεδομένα υποβλήθηκαν σε ανάλυση παραλλακτικότητας για να εντοπιστούν διαφορές στο μέσο όρο του αριθμού των κοπράνων του λαγού ανά m^2 που καταμετρήθηκαν στις θέσεις με διαφορετικό ποσοστό φυτοκάλυψης, με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος S.P.S.S. (version 13.0). Περαιτέρω διαφορές των μέσων όρων των κοπράνων μεταξύ των τεσσάρων επιπέδων του παράγοντα 'βαθμός φυτοκάλυψης' εκτιμήθηκαν με το τεστ του Tukey. Το επίπεδο σημαντικότητας σε όλα τα στατιστικά τεστ ήταν $\alpha = 0,05$.

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Σημαντικές διαφορές ($F_{3, 716} = 40,450$, $P < 0,001$) διαπιστώθηκαν στο μέσο αριθμό των κοπράνων του λαγού μεταξύ των θέσεων με διαφορετικό ποσοστό φυτοκάλυψης (Εικόνα 1). Ο μεγαλύτερος αριθμός κοπράνων του λαγού καταμετρήθηκε στις θέσεις με ποσοστό φυτοκάλυψης μικρότερο από 25% (σε όλες τις περιπτώσεις $P < 0,001$). Οι θέσεις με το μεγαλύτερο ποσοστό φυτοκάλυψης (75,1-100%) είχαν σημαντικά μικρότερο αριθμό κοπράνων συγκριτικά με τις θέσεις με ποσοστό φυτοκάλυψης 25,1-50% ($P < 0,001$) και οριακά μικρότερο από τις θέσεις με ποσοστό φυτοκάλυψης 50,1-75% ($P = 0,049$). Σημαντικά μεγαλύτερος αριθμός κοπράνων καταμετρήθηκε επίσης στις θέσεις με ποσοστό φυτοκάλυψης 25,1-50% σε σύγκριση με τις θέσεις όπου το ποσοστό φυτοκάλυψης κυμαίνονταν μεταξύ 50,1-75% ($P = 0,035$). Αξίζει να σημειωθεί ότι διαπιστώθηκε αντίστροφη σχέση μεταξύ του ποσοστού φυτοκάλυψης και του αριθμού των κοπράνων του λαγού, δηλαδή καθώς αυξάνεται το ποσοστό φυτοκάλυψης μειώνεται ο αριθμός των κοπράνων.

Τα αποτελέσματα αυτά είναι άμεσα ή έμμεσα σε συμφωνία με εκείνα άλλων ερευνών που διεξήχθησαν στην Ελλάδα και τη βορειοδυτική Ευρώπη, στις οποίες διαπιστώθηκε ότι ο λαγός μπορεί να ευνοηθεί από τη βόσκηση αγροτικών και άγριων ζώων μέσω της επίδρασής της στη φυτοκοινότητα και κυρίως εξαιτίας της μείωσης του ύψους της βλάστησης (Karmiris and Nastis 2007, Kuijper et al. 2008). Το γεγονός ότι ο λαγός ευνοείται από τη μείωση του ύψους της βλάστησης και ότι χρησιμοποιεί τις θέσεις εκείνες που καλύπτονται από αραιή βλάστηση θα μπορούσε να αποδοθεί στην ανάγκη για προστασία από τους εχθρούς του, καθώς η πυκνή και υψηλή βλάστηση πιθανώς θα αποτελούσε εμπόδιο στο να εντοπίζει έγκαιρα τους άρπαγες (Hewson 1977, Καρμίρης και συν. 2008). Συνεπώς, αν ένα λιβάδι παύσει να βόσκειται και αν δεν δράσει κάποιος άλλος παράγοντας που μπορεί να διατηρήσει τη βλάστηση σε χαμηλό ύψος και να περιορίσει το ποσοστό φυτοκάλυψης (π.χ. πυρκαγιά) τότε αναμένεται να μειωθεί η χρήση του λιβαδιού αυτού από τους λαγούς και ενδέχεται να επηρεαστεί και η ευπάθειά του έναντι των φυσικών εχθρών του.



Εικόνα 1. Μέσος αριθμός κοπράνων του λαγού (\pm τυπικό σφάλμα) σε καμένες θέσεις του Νομού Ηλείας με διαφορετικό ποσοστό φυτοκάλυψης.

Συμπεράσματα – Προτάσεις

Ο λαγός χρησιμοποίησε πιο συχνά τις θέσεις εκείνες που καλύπτονταν από αραιή βλάστηση σε σχέση με εκείνες που καλύπτονταν από πυκνή. Η συμπεριφορά αυτή του λαγού ενδέχεται να συνδέεται με την ανάγκη να προστατευτεί από τους φυσικούς εχθρούς του καθώς έχει μεγαλύτερη εποπτεία του περιβάλλοντος. Συνεπακόλουθα, κάθε παράγοντας (όπως η βόσκηση, η πυρκαγιά, κ.ά.) που είναι ικανός να μειώσει το ύψος της βλάστησης, να περιορίσει την εξάπλωσή της και να διατηρήσει ή και να επαναφέρει τη βλάστηση σε αρχικά στάδια διαδοχής μπορεί υπό προϋποθέσεις να αποτελέσει κατάλληλο 'εργαλείο' για τη διαχείριση των λιβαδιών προς όφελος του λαγού.

Περαιτέρω έρευνες για τις επιπτώσεις των χαρακτηριστικών της βλάστησης όπως και στο ρόλο της βόσκησης των αγροτικών ζώων και των πυρκαγιών στη συμπεριφορά και τη δυναμική των πληθυσμών του λαγού σε βάθος χρόνου απαιτείται να διεξαχθούν ώστε να δοθούν διαχειριστικές κατευθύνσεις με σκοπό τη συνδυασμένη κτηνοτροφική και θηραματική ανάπτυξη των λιβαδιών της Μεσογειακής ζώνης.

Αναγνώριση βοήθειας

Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζονται στους προϊσταμένους και το προσωπικό των Δασαρχείων του Νομού Ηλείας για τη βοήθειά τους κατά τη λήψη των στοιχείων.

Βιβλιογραφία

- 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.
- Hewson R. 1977. Food selection by brown hares (*L. capensis*) on cereal and turnip crops in northeast Scotland. *Journal of Applied Ecology*, 14: 779-785.
- Karmiris I. and A. Nastis. 2007. Intensity of livestock grazing in relation to habitat use of brown hares (*Lepus europaeus*). *Journal of Zoology*, 271: 193-197.
- Καρμίρης Η., Π. Πλατής, Σ. Καζαντζίδης και Θ. Παπαχρήστου. 2008. Χρήση ενδιατημάτων από αγελάδες, άλογα, λαγό και χηνόμορφα είδη στο Δέλτα του Έβρου, σελ. 173-178. Λιβαδοπονία και προστατευόμενες περιοχές (Κ.Θ. Μαντζανάς και Β. Π. Παπαναστάσης,

- εκδότες). Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Λεωνίδιο, 2-4 Οκτωβρίου 2006. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρία. Δημ. Νο. 14.
- Karmiris I. and A. Nastis. 2009. Small ruminants as manipulators of brown hare (*Lepus europaeus*) habitat in kermes oak rangelands. *Options Méditerranéennes* 85: 171-176.
- Κούκουρα Ζ., Η. Καρμίρης, Μ. Κίτσος και Ι. Παππάς. 2010. Αποκατάσταση της βλάστησης μετά από πυρκαγιά σε θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων. Ενδιάμεση αναφορά ερευνητικού προγράμματος.
- Kuijper D.P.J., P. Beek, S.E. van Wieren and J.P. Bakker. 2008. Time-scale effects in the interaction between a large and a small herbivore. *Basic Applied Ecology*, 9: 126-134.
- Litvaitis J.A., K. Titus and E.M. Anderson. 1996. Measuring vertebrate use of terrestrial habitats and foods, pp. 254-274. In: *Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats* (T.A. Bookhout, ed). The Wildlife Society, Bethesda, Maryland.
- Marboutin E., Y. Bray, R. Péroux, B. Mauvy and A. Lartiges. 2003. Population dynamics in European hare: breeding parameters and sustainable harvest rates. *Journal of Applied Ecology*, 40: 580-591.
- Panek M. and R. Kamieniarz. 1999. Relationships between density of brown hare, *Lepus europaeus*, and landscape structure in Poland in the years 1981-1995. *Acta Theriologica*, 44: 67-75.
- Petrie A. and P. Watson. 1999. *Statistics for veterinary and animal science*. Blackwell Science Ltd. London.
- Smith R.K., N.V. Jennings, A. Robinson and S. Harris. 2004. Conservation of European hares *Lepus europaeus* in Britain: is increasing habitat heterogeneity in farmland the answer? *Journal of Applied Ecology*, 41: 1092-1102.
- Smith R.K., N.V. Jennings and S. Harris. 2005. A quantitative analysis of the abundance and demography of European hares *Lepus europaeus* in relation to habitat type, intensity of agriculture and climate. *Mammal Review*, 35: 1-24.
- Steel R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. *Principles and procedures of statistics: A biometrical approach*. 2nd edition. McGraw-Hill Book Co., USA, pp. 631.
- Σώκος Χ.Κ., Κ.Ε. Σκορδάς και Π.Κ. Μπίρτσας. 2003. Αξιολόγηση της θήρας του λαγού στα λιβαδικά οικοσυστήματα, σελ. 131-138. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρία. Δημ. Νο. 10.
- Σώκος Χ.Κ., Ε.Π. Τσαχαλίδης και Π.Κ. Μπίρτσας. 2009. Αφθονία λαγών μετά από τη δασική πυρκαγιά της Κασσάνδρας Χαλκιδικής. *Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Δ.Π.Θ.* Τιμητικός τόμος του Καθηγητού Αθανάσιο Ι. Καραμπίνη, 2: 287-309.
- Tapper S.C. 1987. *The brown hare*. Shire Natural History No. 20. Shire publications Ltd, United Kingdom.
- Τσαχαλίδης Ε.Π. και Γ. Τσαντόπουλος. 1998. Τα χαρακτηριστικά των κυνηγών και σχέσεις αυτών με την κατοχή και το είδος κυνηγετικού σκύλου. *Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Α.Π.Θ.* Τιμητικός τόμος του Ομότιμου Καθηγητού Λουκά Γ. Αρβανίτη, 41: 1191-1206.
- Τσιουβάρης Κ., Θ. Παπαχρήστου, Π. Πλατής, Ι. Σπανός, Κ. Ραδόγλου, Α. Οικονόμου, Γ. Μπαλούτσος και Α. Αϊναλής. 2008. Δάση και βοσκόμενα δασικά οικοσυστήματα πυρόπληκτων περιοχών: Προτάσεις ανόρθωσης και αποκατάστασης, σελ. 169-190. *Πυρκαγιές 2007 – Από την καταστροφή στην ανάπτυξη* (Α. Χρονοπούλου-Σερέλη, εκδότρια). Πρακτικά Επιστημονικού Συνεδρίου. Αθήνα, 7-8 Μαΐου 2008. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Plant cover influences on the use of microhabitats by the European hare (*Lepus europaeus*) in recently burned rangelands

I. Karmiris¹, I. Pappas¹, M. Kitsos², Z. Koukoura¹

¹ Laboratory of Range Science (236), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

² Laboratory of Sea Biology, Department of Biology, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki

Summary

The aim of this research was to investigate the influences of vegetation characteristics on the use of microhabitats by the European hare (*Lepus europaeus*). For this purpose, 10 rangelands, which have been burned in 2007 and inhabited by the hare, were selected in the western Peloponnese. In these areas, the use of microhabitats with different levels of plant cover (0-25%, 25.1-50%, 50.1-75%, 75.1-100%) by the hare was evaluated using the pellet count method during the summer of 2009. The hare used more often the microhabitats with minimum plant cover (0-25%) whereas as the plant cover was increased the use of the microhabitats by the hare was reduced. These results along with those obtained in recent studies, i.e. the hare uses more often the sites with low vegetation height suggest that the vegetation characteristics constitute an important agent able to influence the behaviour and the movements of the hare. As a consequence, grazing, fire as well as any factor capable of reducing the density and the height of the vegetation could be used as a 'tool' for the management of habitats and populations of the hare in order to combine the grazing and the game in the same time-space.

Key words: plant-animal interactions, vegetation characteristics, pellet count

Σπάνιες φυλές βοοειδών στο διασυνοριακό Πάρκο Πρεσπών

I.E. Καζόγλου¹, N. Xega², A. Λογοθέτη¹ και F. Doleson¹

¹ Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, 53077 Άγιος Γερμανός, e-mail: spp@line.gr

² Prespa National Park, Forest Service Directorate, 1 Maji Str., Korcha, Albania

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται συνοπτικά οι πληθυσμοί και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της βραχυκερατικής αγελάδας και του ελληνικού βούβαλου στο διασυνοριακό Πάρκο Πρεσπών, περιοχή που καλύπτει τη λεκάνη των λιμνών Μικρή και Μεγάλη Πρέσπα στις τρεις γειτονικές χώρες (Αλβανία, Ελλάδα, ΠΓΔΜ). Από κάποιους συγγραφείς, η βραχυκερατική αγελάδα στη συγκεκριμένη περιοχή θεωρείται ξεχωριστός τύπος της βραχυκερατικής φυλής. Οι προσπάθειες διάσωσης-διατήρησής της στην περιοχή έρευνας, σε συνδυασμό με τη διατήρηση παραδοσιακών μεθόδων εκτροφής, φαίνεται να είχαν θετικά αποτελέσματα μόνο στο αλβανικό τμήμα, όπου εξακολουθούν να υπάρχουν σημαντικοί πληθυσμοί (>300 άτομα). Αντίθετα, στο ελληνικό τμήμα διάφοροι κοινωνικο-οικονομικοί λόγοι, όπως η μη συνέχιση της κτηνοτροφικής δραστηριότητας, η ενασχόληση των κατοίκων κυρίως με τον τουρισμό και η εισαγωγή βελτιωμένων φυλών αγελάδων στο παρελθόν, συνετέλεσαν στον ολοκληρωτικό σχεδόν αφανισμό της βραχυκερατικής αγελάδας. Αντιθέτως, ο πληθυσμός του ελληνικού βούβαλου, που από το 1997 επανεισάχθηκε στο ελληνικό τμήμα, αυξάνεται και αποτελεί βασικό διαχειριστικό μέσο για τη διαχείριση σημαντικών υδρολιβαδικών εκτάσεων στην παραλίμνια ζώνη της Μικρής Πρέσπας στα πλαίσια εφαρμογής σχετικού μακροχρόνιου προγράμματος αποκατάστασης. Οι δύο αυτές φυλές αγροτικών ζώων εμφανίζουν εξαιρετική προσαρμογή στο περιβάλλον των Πρεσπών και χαρακτηρίζονται από μειωμένες απαιτήσεις σε φροντίδα, ενώ παράλληλα αποτελούν ξεχωριστά στοιχεία της αγρο-βιοποικιλότητας της συγκεκριμένης προστατευόμενης περιοχής. Απαραίτητη κρίνεται η διατήρησή τους μέσα από: α) την (επαν-)ένταξή τους στην πρωτογενή παραγωγή σε επιχειρηματική βάση, για την παραγωγή ασφαλών κτηνοτροφικών προϊόντων υψηλής ποιότητας, β) την περαιτέρω αξιοποίησή τους ως διαχειριστικά εργαλεία (βόσκηση παραλίμνιων εκτάσεων και θαμνο-δασο-λίβαδων), και γ) τη χρήση τους ως (επιπλέον) μέσων ανάδειξης της μοναδικής βιοποικιλότητας του Πάρκου.

Λέξεις κλειδιά: βραχυκερατική αγελάδα, βούβαλος, αγρο-βιοποικιλότητα, προστατευόμενες περιοχές

Εισαγωγή

Η ταξινόμηση, καταγραφή και παρακολούθηση των αυτόχθονων φυλών ζώων αποτελεί αντικείμενο έρευνας πολλών διεθνών και τοπικών οργανισμών σε όλο τον κόσμο, που δραστηριοποιούνται τόσο στις γεωτεχνικές επιστήμες και τα τρόφιμα, όσο και στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και, κυρίως, της αγρο-βιοποικιλότητας. Πολλές από αυτές τις φυλές έχουν ήδη εξαφανιστεί ή βρίσκονται στα πρόθυρα της εξαφάνισης (Scherf 2000) με αποτέλεσμα να χάνονται μαζί τους πολύτιμοι ζωικοί γενετικοί πόροι, των οποίων η διατήρηση, ιδιαίτερα μετά τις αλληπάλληλες διατροφικές κρίσεις των τελευταίων δεκαετιών, θα πρόσφερε πολύτιμα εφόδια στον τομέα της ασφάλειας των τροφίμων (Hoffmann and Scherf 2006, Γεωργούδης και Λίγδα 2006). Επιπλέον, ο ρόλος των τοπικών φυλών ζώων στη διατήρηση και προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων, κυρίως μέσω της βόσκησης, σε πολλές περιοχές του κόσμου αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο. Τα πλεονεκτήματα των φυλών αυτών αναδεικνύονται και πάλι μετά από δεκαετίες εκτροφής βελτιωμένων φυλών ζώων, που σε πολλές περιπτώσεις εκτόπισαν τοπικές φυλές με μακράιωνη παρουσία. Η

άριστη προσαρμογή και ανθεκτικότητα των τοπικών, και συνήθως σπάνιων, φυλών ζώων στις εκάστοτε περιβαλλοντικές συνθήκες και η ιδιαίτερη θέση που κατέχουν μεταξύ των άλλων ειδών της πανίδας (άγριας και μη) έχουν χρησιμοποιηθεί και για την προβολή του ξεχωριστού χαρακτήρα διαφόρων περιοχών, μεταξύ των οποίων και προστατευόμενες. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης των πληθυσμών της βραχυκερατικής αγελάδας και του βούβαλου στο Εθνικό και διασυνοριακό Πάρκο Πρεσπών και η ανάδειξη του ιδιαίτερου ρόλου τους στην περιοχή. Η διατήρηση αυτού του μοναδικού γενετικού υλικού αποτελεί συνεισφορά στην πολιτιστική (Notter 2004) και φυσική κληρονομιά μιας περιοχής, ηθική υποχρέωση για τις μελλοντικές γενεές (Hoffmann and Scherf 2006), και πρακτικό παράδειγμα συνδυασμού της κτηνοτροφίας με την ορθή διαχείριση συγκεκριμένων οικοσυστημάτων.

Καταγωγή και σημασία των τοπικών φυλών ζώων

Τα είδη ζώων με ιδιαίτερη σημασία για την παραγωγή τροφής και γενικότερα την αγροτική παραγωγή στις μέρες μας αποτελούν, για σχεδόν 12.000 χρόνια, προϊόν διεργασιών εξημέρωσης των άγριων προγόνων τους. Σταδιακά, καθώς οι άνθρωποι επεκτείνονταν σε νέες περιοχές, η εξημέρωση οδήγησε στη δημιουργία φυλών αγροτικών ζώων προσαρμοσμένων στα νέα και διαφορετικά περιβάλλοντα με ξεχωριστά μεταξύ τους γενετικά χαρακτηριστικά. Η ποικιλότητα των ζωικών γενετικών πόρων επιτρέπει στους κτηνοτρόφους να επιλέγουν ή να δημιουργούν νέες φυλές ανάλογα με περιβαλλοντικές αλλαγές, απειλητικές ασθένειες, νέες ανάγκες στην ανθρώπινη διατροφή, αλλαγές στις συνθήκες των αγορών και τις ανάγκες των κοινωνιών, γεγονός κατά μεγάλο μέρος απρόβλεπτα, σε αντίθεση με τη σαφώς προβλεπόμενη αύξηση της μελλοντικής ζήτησης τροφής από τον άνθρωπο (Scherf 2000). Έτσι, η διατήρηση των ντόπιων φυλών ζώων, ακόμα και αν είναι χαμηλότερων αποδόσεων σε σχέση με τις βελτιωμένες φυλές, είναι ιδιαίτερα σημαντική για την ασφάλεια των τροφίμων και η περαιτέρω υποβάθμισή της θα πρέπει να αποφευχθεί (Scherf 2000). Η άποψη αυτή ενισχύεται και από το γεγονός ότι η απώλεια ντόπιων φυλών ζώων λόγω αλλαγών σε συστήματα παραγωγής συνεχίζεται, παρά το ότι δεν είναι ακόμα γνωστό ποιες φυλές κατέχουν σημαντική γενετική ποικιλότητα ή εξειδικευμένα γονίδια που θα έπρεπε να αποτελέσουν στόχο διατήρησης και χρήσης σε προγράμματα βελτίωσης (Hoffmann and Scherf 2006). Το έτος 2000, η διεθνής βάση δεδομένων γενετικών πόρων αγροτικών ζώων περιελάμβανε 6379 φυλές, προερχόμενες από 30 είδη θηλαστικών και πτηνών, από τις οποίες εκτιμάται ότι οι 2255 φυλές κινδύνευαν, με τις σχετικές τάσεις να είναι αυξητικές σε σχέση με το 1995 και το 1993, με ποσοστά 10% και 13% αντίστοιχα. Από τον παραπάνω συνολικό αριθμό φυλών, το 40% των θηλαστικών (2512 φυλές) και το 60% των πτηνών (611 φυλές), από τις οποίες 515 και 32 αντίστοιχα έχουν εξαφανιστεί, καταγράφονται στην Ευρώπη, όπου λαμβάνουν χώρα και τα περισσότερα προγράμματα προστασίας σπάνιων φυλών αγροτικών ζώων (Scherf 2000). Πολλά από αυτά συνδυάζουν τη διατήρηση των γενετικών πόρων με τη διαχείριση προστατευόμενων περιοχών ή, γενικότερα, περιοχών με υψηλή φυσική αξία (Benstead et al. 1999, Kokonkin 2005, Kazoglou et al. 2008a).

Ο κλάδος των βοοειδών (*Bovini*, υπο-οικογένεια *Bovinae*, οικογένεια *Bovidae*) περιλαμβάνει τέσσερα γένη (*Bos*, *Bison*, *Bubalus* και *Syncerus*) και 12 άγρια είδη: *Bos primigenius*, *B. javanicus*, *B. frontalis*, *B. sauveli*, *B. grunniens*, *Bison bison* (αμερικανικός και ευρωπαϊκός βίσωνας, που πλέον θεωρούνται το ίδιο είδος (Woodford 2000)), *Bubalus bubalis*, *B. mindorensis*, *B. depressicornis*, *B. quarlesi* και *Syncerus cafer* (αφρικανικός βούβαλος) (Payne 1991). Από αυτά τα είδη προήλθαν τα εξημερωμένα είδη βοών *Bos taurus*, *B. indicus*, *B. javanicus*, *B. frontalis*, *B. grunniens* και ο νεροβούβαλος *Bubalus bubalis* (Payne 1991). Οι σημερινές φυλές κατοικίδιων βοών έχουν προέλθει από μια ομάδα φυλών του άγριου βοός *Bos primigenius* (ο τελευταίος εκπρόσωπος του οποίου απεβίωσε το 1627 σε πάρκο της Πολωνίας), που ήταν διαδεδομένος σε όλη την Ευρώπη και εξαπλώνονταν μέσω

της Βόρειας Αφρικής και της Μέσης Ανατολής έως τη Νοτιοανατολική Ασία και την Κίνα (Woodford 2000). Σύμφωνα όμως με άλλες θεωρίες, ο άγριος αυτός βους προήλθε από την Ασία, από όπου διαδόθηκε στην Ευρώπη και την Αφρική κατά τη διάρκεια του Πλειστόκαινου, και από αυτόν προήλθαν οι δύο τύποι κατοικίδιων βοών, ο Πρωτογενής και ο Βραχυκερατικός (Γεωργούδης και Λίγδα 2006). Ο δεύτερος φαίνεται να κατάγεται από εξημερωμένα πρωτογενή βοοειδή και η πρώτη εισαγωγή του στην Ευρώπη πραγματοποιήθηκε γύρω στα 3000 π.Χ., ξεχωρίζει δε από τον πρώτο τύπο από τα κοντά του κέρατα και την έντονη εμπρόσθια κλίση τους (Γεωργούδης και Λίγδα 2006). Ο ελληνικός βούβαλος ανήκει στην ομάδα των ασιατικών βούβαλων και κατάγεται πιθανότατα από τον άγριο βούβαλο των Ινδιών, που εξημερώθηκε τουλάχιστον πριν από 4000 χρόνια (Γεωργούδης 1993α). Από γενετικής άποψης ανήκει στον υπο-τύπο του μεσογειακού βούβαλου, που έχει αναπτύξει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά λόγω απομόνωσης από τον 5^ο αιώνα μ.Χ., και περιλαμβάνεται στον τύπο του κοινού βούβαλου (River buffalo) (Δημητριάδης 1957, Γεωργούδης 1993α).

Πληθυσμοί των τοπικών φυλών βοοειδών στην περιοχή των Πρεσπών Βραχυκερατική αγελάδα

Σύμφωνα με την επίσημη εθνική αρχή για τη διαχείριση των ζωικών γενετικών πόρων στα πλαίσια του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας (FAO) του Ο.Η.Ε., η βραχυκερατική φυλή αγελάδας που απαντάται στην ελληνική Πρέσπα ανήκει στη φυλή *brachyceros* (Scherf 2000), και η ορθή ονομασία της είναι «ελληνική βραχυκερατική φυλή» (Γεωργούδης 1993β, Georgoudis 2008). Η φυλή αυτή θεωρείται συγγενής των βραχυκερατικών φυλών των Βαλκανίων: Busa Γιουγκοσλαβίας, από την οποία προέρχονται τα βραχυκερατικά ζώα της Αλβανίας, Busa Ρουμανίας και βραχυκερατική της Ροδόπης στη Βουλγαρία. Όλες αυτές, μαζί με την ελληνική βραχυκερατική που είναι η πιο μικρόσωμη, κατάγονται από την αρχαία ιλλυρική φυλή (Γεωργούδης 1993β). Παρόλα αυτά, λόγω του διασυνωριακού χαρακτήρα της περιοχής των Πρεσπών και της ομοιότητας των βραχυκερατικών ζώων που εντοπίζονται τόσο στην ελληνική όσο και στην αλβανική πλευρά, δεν θα πρέπει να αποκλείονται μετακινήσεις ζώων μεταξύ των δύο τουλάχιστον αυτών γειτονικών περιοχών κατά το μακρινό ή πρόσφατο παρελθόν. Με βασικό χαρακτηριστικό το ακόμη μικρότερο μέγεθος των βραχυκερατικών ατόμων στην ελληνική και την αλβανική Πρέσπα σε σχέση με τις υπόλοιπες βραχυκερατικές φυλές των Βαλκανίων, και με το μειονέκτημα ότι οι βαλκανικές φυλές βοοειδών δεν έχουν επίσημα περιγραφεί, διερευνάται η πιθανότητα αυτά τα άτομα να ανήκουν σε ξεχωριστό τύπο της βραχυκερατικής φυλής ή ακόμα και να συνιστούν ξεχωριστή φυλή (Grunenfelder 2006). Η πρώτη τουλάχιστον εκδοχή φαίνεται να υποστηρίζεται από ευρήματα πρόσφατης έρευνας (Medugorac et al. 2009). Αναλύσεις γενετικού υλικού από 50 βραχυκερατικά άτομα της αλβανικής πλευράς έδειξαν ότι ο πληθυσμός αυτός είναι σαφώς συγγενικός με πέντε αμιγείς φυλές Busa (από την Τουρκία, την ΠΓΔΜ, το Μαυροβούνιο και δύο ιλλυρικές από άλλες περιοχές της Αλβανίας), με το συγκεκριμένο πληθυσμό όμως να απέχει περισσότερο από την υπόλοιπη ομάδα συγγενικών πληθυσμών, και μάλιστα έχοντας υψηλή γενετική ποικιλότητα.

Όσον αφορά τους υφιστάμενους πληθυσμούς βραχυκερατικών αγελάδων στη διασυνωριακή περιοχή των Πρεσπών (Πίνακας 1), υγιείς πληθυσμοί με προοπτικές διατήρησης υπάρχουν κυρίως στην αλβανική πλευρά, όπου έχει ήδη ξεκινήσει μια προσπάθεια διατήρησης της φυλής (SAVE 2006). Στην ελληνική πλευρά, ο αριθμός των (σχεδόν) καθαρόαιμων ζώων έχει μειωθεί δραματικά (σύμφωνα με τους Catsadorakis and Malakou (1997), το 1964 αποτελούσαν το 95% του συνόλου των βοοειδών), ενώ στην πλευρά της ΠΓΔΜ φαίνεται να μην υπάρχουν πλέον, καθώς τα τελευταία καθαρόαιμα ζώα πωλήθηκαν το 2004 (SAVE 2006, Grunenfelder προσωπική επικοινωνία).

Πίνακας 1. Εξέλιξη των πληθυσμών βραχυκερατικών αγελάδων στη λεκάνη των Πρεσπών

Περιοχές	1964	1973	1983	1993	1997	2004	2006	2010
Αλβανία	-	-	-	-	-	-	400-500 ¹	400-500
Ελλάδα	1450 ²	300 ²	145 ²	70-105 ^{2,3}	50-70 ²	-	8-10 ¹	5-6
ΠΓΔΜ	-	-	-	-	-	200 ⁴	0 ⁴	-

Πηγές: ¹ Grunenfelder (2006), ² Catsadorakis and Malakou (1997), ³ Γεωργούδης (1993β), ⁴ SAVE (2006)

Στο χωριό Ligenas της Αλβανίας, κοντά στην όχθη της Μεγάλης Πρέσπας, το 2006 εντοπίστηκαν 200-300 καθαρόαιμα άτομα, σε μικρές οικογενειακές εκμεταλλεύσεις των 1-6 ζώων, από τα οποία τα 100 σημάνθηκαν με ενώτια και κάποιοι κτηνοτρόφοι υποστηρίχθηκαν για να διατηρήσουν καθαρόαιμα αρσενικά άτομα για αναπαραγωγή. Τα πλεονεκτήματα των ζώων αυτών συνοψίζονται στην αξιοποίηση της διαθέσιμης βοσκήσιμης ύλης κάθε εποχή του έτους, την αντοχή σε ασθένειες, την κάλυψη των οικογενειακών αναγκών με γευστικό κρέας και γάλα υψηλής ποιότητας για 8-9 μήνες το χρόνο, τις μικρές απαιτήσεις των ζώων για φροντίδα και την παραγωγή συμπληρωματικού εισοδήματος από την πώληση κρέατος. Τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι κτηνοτρόφοι είναι η απροθυμία ενασχόλησης με την κτηνοτροφία, που επιδεικνύουν τα νεώτερα μέλη των οικογενειών, και η έλλειψη υποδομών για την πληρέστερη αξιοποίηση των λιβαδιών (π.χ. προβληματικές ποτίστρες).

Στην ελληνική πλευρά, στους οικισμούς Ψαράδων και Αγίου Αχιλλείου, η βραχυκερατική φυλή εγκαταλείπεται, όπως και η κτηνοτροφία γενικότερα, λόγω μεγάλης ηλικίας των κτηνοτρόφων, έλλειψης διαδοχής στις οικογένειές τους ή άρνησης των νεώτερων μελών να εξετάσουν, έστω, τις προοπτικές διατήρησης ενός κοπαδιού αγελάδων με διαφορετική στοχοθέτηση σε σχέση με τον παλαιό τρόπο εκτροφής, μη επιδότησης των συγκεκριμένων ζώων από τα αγρο-περιβαλλοντικά μέτρα κατά το πρόσφατο παρελθόν, εξασφάλισης ικανοποιητικότερου εισοδήματος από τον τουρισμό και το ψάρεμα, διαμαχών με επιχειρηματίες από το χώρο του τουρισμού λόγω διαφορετικών αντιλήψεων (παρότι γενικώς οι επισκέπτες συμπαθούν τις αγελάδες και τις θεωρούν συστατικό του τοπίου), διατήρησης των στάβλων εντός των οικισμών και μη κατανόησης της αξίας των ξεχωριστών αυτών ζώων ως πολιτιστικό και φυσικό απόθεμα (Kazoglou et al. 2008b).

Ελληνικός βούβαλος

Εκπρόσωποι της φυλής αυτής υπάρχουν μόνο στην ελληνική πλευρά των Πρεσπών, σε παρόχθιες περιοχές της Μικρής Πρέσπας. Μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1960, υπήρχαν στην περιοχή 50 βούβαλοι, οι οποίοι σταδιακά εξαλείφθηκαν, όπως και πολλές βραχυκερατικές αγελάδες, λόγω μαζικής μετανάστευσης πολλών κατοίκων και αλλαγών στις χρήσεις γης, εκμηχάνισης της γεωργίας και στρόφης των κατοίκων προς τη μονοκαλλιέργεια του φασολιού (Catsadorakis and Malakou 1997). Το 1997 επανεισάχθηκαν στην περιοχή από την Εταιρία Προστασίας Πρεσπών (ΕΠΠ) πέντε άτομα από την Κερκίνη στα πλαίσια προγράμματος πιλοτικής αποκατάστασης των υγρών λιβαδιών σε τοποθεσίες, που είχαν καλυφθεί από πυκνούς καλαμιώνες λόγω εγκατάλειψης της παραδοσιακής διαχείρισης της παραλίμνιας βλάστησης με βόσκηση και κοπές. Μετά την επιτυχή έκβαση του πειραματισμού (1997-2001), την εκπόνηση σχετικών διαχειριστικών μελετών (2001, 2007) και εφαρμογή τους, τη σταδιακή αύξηση του μεγέθους του κοπαδιού και την αποδοχή του εγχειρήματος από την τοπική κοινωνία, η διαχείριση των παραλίμνιων ζωνών με βόσκηση με βούβαλους στην ανατολική όχθη της λίμνης (και αγελάδες ξενικών φυλών σε άλλες τοποθεσίες) και θερινές κοπές σε συνδυασμό με συγκομιδή της κομμένης φυτομάζας, αποτελούν πλέον πάγιο τρόπο διαχείρισης των υγρολίβαδων, που πραγματοποιείται σε συνεργασία με το Φορέα Διαχείρισης του Εθνικού Πάρκου Πρεσπών. Το κοπάδι βούβαλων της ΕΠΠ αριθμεί πλέον 80-90 ζώα (40 ενήλικα) με αμιγώς κρεατο-παραγωγική κατεύθυνση. Το μέγεθος αυτό εκτιμάται ότι είναι

ικανό για την εκπλήρωση των διαχειριστικών στόχων, αλλά και για πρακτικούς λόγους, που σχετίζονται κυρίως με πρακτικές δυσκολίες μετακίνησης του κοπαδιού κάποιες εποχές του έτους με σκοπό την εφαρμογή περιτροπικής βόσκησης σε περισσότερες τοποθεσίες της παραλίμνιας ζώνης.

Συμπεράσματα και προτάσεις

Για τη διατήρηση της βραχυκερατική φυλής στην αλβανική Πρέσπα αρκεί να ακολουθηθεί το προτεινόμενο πρόγραμμα διαχείρισης καθαρόαιμων αρσενικών ζώων και να αποφευχθούν περαιτέρω επιμιξίες με άτομα βελτιωμένων φυλών (Grunenfelder 2006), που εισήχθησαν στην περιοχή από το 1990 και μετά. Η διατήρηση πυρήνων με καθαρόαιμα ζώα και σε άλλες τοποθεσίες της περιοχής (π.χ. στη Μικρή Πρέσπα), αποτελεί επίσης θεμιτή προσέγγιση.

Στην ελληνική πλευρά, οι όποιες προσπάθειες επανάκαμψης της φυλής μέσω διατήρησης και διαχείρισης των εναπομεινάντων ζώων (και ζώων που πουλήθηκαν πρόσφατα σε άλλη περιοχή του νομού Φλώρινας) προϋποθέτει: α) βούληση και άμεση δραστηριοποίηση από τους ενδιαφερόμενους ιδιώτες και φορείς, β) αντιμετώπιση προβλημάτων, που σχετίζονται με τη χρήση απομονωμένων λιβαδικών εκτάσεων (π.χ. νησί Αγίου Αχιλλείου) και περιορισμούς στην εισαγωγή ζώντων ζώων από την Αλβανία (Διεύθυνση Κτηνιατρικής Φλώρινας, προσωπική επικοινωνία), και γ) πληροφόρηση σχετικά με την πιθανότητα λήψης επιδότησης ως σπάνια φυλή στα πλαίσια των αναμενόμενων αγρο-περιβαλλοντικών μέτρων.

Για την κατάσταση στην πλευρά της ΠΓΔΜ, όπου πλέον φαίνεται να μην υπάρχουν αμιγή βραχυκερατικά ζώα, ούτε βούβαλοι, θα πρέπει να γίνει μια διερεύνηση των συστημάτων παραγωγής και, εφόσον υπάρχει επιθυμία των κατοίκων για ενασχόληση με την κτηνοτροφία, σύνδεσης αυτής με τη διαχείριση των τριών προστατευόμενων περιοχών (Εθνικά Πάρκα Galicica και Pelister, υγρότοπος διεθνούς σημασίας Ezerani).

Η αποτελεσματικότητα της βόσκησης βούβαλων στην αποκατάσταση και διατήρηση των υγρολίβαδων, αλλά και οι δυνατότητες παραγωγής προϊόντων υψηλής ποιότητας από αυτούς, εφόσον η εκτροφή τους οργανωθεί σε επιχειρηματική βάση, καθιστούν απαραίτητη τη διατήρησή τους, όχι μόνο στο ελληνικό τμήμα, αλλά και σε διασυνοριακό επίπεδο.

Η καλύτερη οργάνωση των συστημάτων εκτροφής με σκοπό την παραγωγή ασφαλών τροφίμων υψηλής ποιότητας από τις δύο αυτές τοπικές φυλές και η προβολή τους ως «Προϊόντα Πάρκου Πρεσπών» αποτελούν τη βάση για τη διατήρηση των δύο φυλών στο άμεσο μέλλον (Grunenfelder 2006). Σε αυτά θα πρέπει να προστεθεί η περαιτέρω ανάδειξη του ρόλου των ζώων αυτών για τα φυσικά οικοσυστήματα και η άρση της υποτίμησης της κτηνοτροφίας ως επάγγελμα, θέμα που σχετίζεται άμεσα με την παιδεία και τις κοινωνικές μας αντιλήψεις.

Βιβλιογραφία

- Benstead, P.J., P.V. José, C.B. Joyce and P.M. Wade. 1999. European Wet Grassland Guide. Guidelines for management and restoration. RSPB, Sandy, UK, 169 pp.
- Γεωργούδης, Α. 1993α. Διερεύνηση του πληθυσμού και των συστημάτων παραγωγής των βούβαλων σε ελληνικούς υγροτόπους. ΕΚΒΥ, Τομέας Ζ. Παρ. Τμ. Γεωπονίας Α.Π.Θ., 64 σελ.
- Γεωργούδης, Α. 1993β. Η Ελληνική βραχυκερατική φυλή στην περιοχή των Πρεσπών. Κείμενο αφίσας. Εταιρία Προστασίας Πρεσπών. Άγιος Γερμανός.
- Γεωργούδης, Α. και Χ. Λίγδα. 2006. Οι εγχώριες φυλές βοοειδών και ο κίνδυνος εξαφάνισής τους. Γεωργία και Κτηνοτροφία, τεύχος 6.
- Catsadorakis, G. and M. Malakou. 1997. Conservation and management issues of Prespa National Park. Hydrobiologia 351: 175-196.
- Δημητριάδης, Ι.Ν. 1957. Γενική Ζωοτεχνία και Μαθήματα Βοοτροφίας και Βουβαλοτροφίας. Πανεπιστημιακές παραδόσεις. Θεσσαλονίκη.

- Georgoudis, A. 2008. Statement of the Greek National Focal Point for the management of the AnGR (presented at the international workshop for the shorthorn cattle in the Balkans, SAVE Foundation, Pogradec, Albania, 11-13 September 2008).
- Grunenfelder H.P. 2006. Prespa cattle: Identification and possible conservation measures. Mimeo report. Monit. Instit. for Rare Breeds & Seeds in Europe, SAVE Foundation, 13 pp.
- Hoffmann, I. and B. Scherf. 2006. Animal genetic resources – time to worry?, pp 57-74. In: Livestock report 2006 (A. McLead, J. Crook, N. Forlano and C. Ciarlantini, eds). FAO, 85 pp.
- Kazoglou, Y., F. Mesléard and V. P. Papanastasis. 2008a. Wet meadow restoration at Lake Mikri Prespa, Greece: results of vegetation monitoring (2002-2007). Proceedings of the 6th Eur. Conf. on Ecological Restoration. SER – Europe, 8-12 September 2008, Ghent, Belgium.
- Kazoglou, Y., A. Logotheti and F. Doleson 2008b. Prespa shorthorn cattle and water buffalo at the Greek part of Prespa – two domestic animal breeds following opposite routes. Contribution to the international workshop for the shorthorn cattle in the Balkans, SAVE Foundation in Pogradec, Albania, 11-13 September 2008.
- Kokovkin, T. (ed.). 2005. The Vainameri project – Linking rural life and coastal nature. WWF, ARHIPELAAG, Sida. Kardla, 107 pp.
- Medugorac, I., A. Medugorac, I. Russ, C.E. Veit-Kensch, P. Taberlet, B. Luntz, H.M. Mix and M. Förster. 2009. Genetic diversity of European cattle breeds highlights the conservation value of traditional unselected breeds with high effective population size. *Molecular Ecology* 18(16): 3394-410.
- Notter, D.R. 1999. The importance of genetic diversity in livestock populations of the future. *Journal of Animal Science*, 77: 61-69.
- Payne, W. J. A. 1991. Domestication: A step forward in civilization. In: *Cattle Genetic Resources*. B7: 51-72 (eds. Hickman). World Animal Series, Publ. Elsevier, 51-72.
- SAVE. 2006. Prespa cattle in the Greek-Albanian border area. Quarterly newsletter of the European SAVE Foundation (Safeguard of Agricultural Varieties in Europe), December 2006.
- Scherf, B.D. (ed.) 2000. World Watch List for domestic animal diversity, 3rd edition. FAO, Rome, pp.739.
- Woodford, M. H. 2000. Part 3: Wild relatives of domestic livestock & some suggestions for new domesticants, pp. 647-716. In: *World Watch List for domestic animal diversity*, 3rd edition (edited by B.D. Scherf). FAO, Rome, pp.739.

Rare bovine breeds in the transboundary Prespa Park

Y.E. kazoglou¹, N. Xega², A. Logotheti¹ and F. Doleson¹

¹ Society for the Protection of Prespa, GR-53077, Agios Germanos, Greece, e-mail: spp@line.gr

² Prespa National Park, Forest Service Directorate, 1 Maji Str., Korcha, Albania

Summary

The populations and characteristics of the shorthorn cattle breed and the Greek water-buffalo in the transboundary Prespa Park, an area covering the basins of Lakes Micro and Macro Prespa in the three neighboring countries (Albania, Greece, FYR of Macedonia) are briefly presented in this paper. Some authors consider the shorthorn cattle in this particular area a distinct type of the *brachyceros* breed. Efforts to safeguard and preserve it in the study area, in combination with the conservation of traditional rearing methods, seem to have had positive results only in the Albanian part of the Park, where important populations are still maintained (>300 individuals). On the contrary, in the Greek side various socio-economic factors, such as the unwillingness of young people to continue working in animal husbandry, occupation in the more profitable tourism sector, and the introduction of improved breeds in the past, contributed to the almost complete elimination of the breed. The population of the Greek water-buffalo, which was re-introduced in 1997, is increasing and used as a basic tool for the management of extensive wet meadow areas in the littoral zone of Lake Micro Prespa in the framework of a long-term restoration program. These two domestic animals breeds are perfectly adapted to the local environmental conditions, need minimal care, and constitute distinctive elements of the biodiversity of protected areas in Prespa. Conservation of these two breeds is deemed necessary through their: a) (re-)introduction in the primary sector on an organized commercial basis aiming at the production of safe local high quality products, b) further utilization as nature management tools (grazing in littoral areas and shrub-forest-lands), and c) use as additional means to highlight the unique biodiversity of the Prespa Park.

Key words: shorthorn cattle breed, water-buffalo, agro-biodiversity, protected areas

Επίδραση του τρόπου διαχείρισης των ελαιώνων στην αυτοφυή βλάστηση και την ορνιθοπανίδα

Α. Σολωμού και Α. Σφουγγάρης

Εργαστήριο Διαχείρισης Οικοσυστημάτων και Βιοποικιλότητας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 38446 Βόλος, e-mail: solomou84@yahoo.gr

Περίληψη

Στην Ελλάδα η καλλιέργεια της ελιάς είναι η σπουδαιότερη δενδρώδης καλλιέργεια. Διαδραματίζει πολύτιμο ρόλο στη διατήρηση του περιβάλλοντος επειδή απαιτεί ελάχιστες εισροές και αξιοποιεί καλύτερα εδάφη που εξαρτώνται μόνο από βροχοπτώσεις. Στην εργασία αυτή συγκρίνονται συμβατικοί και βιολογικοί ελαιώνες στις περιοχές Νηές και Πτελεός Μαγνησίας ως προς τη φυτική ποικιλότητα (ποώδη και ξυλώδη φυτά) και την ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας. Στην περιοχή έρευνας καταγράφηκαν 56 είδη ποωδών φυτών, 17 είδη ξυλωδών φυτών και 24 είδη αναπαραγόμενων πουλιών, συνολικά και στους δύο τύπους ελαιώνων. Ο δείκτης ποικιλότητας (Shannon) ποωδών ειδών ήταν υψηλότερος στους βιολογικούς ελαιώνες (Νηές-Πτελεός), ενώ η ποικιλότητα των ξυλωδών ειδών βρέθηκε υψηλότερη στο συμβατικό ψεκασμένο ελαιώνα (Νηές). Ο δείκτης ποικιλότητας Shannon για τα αναπαραγόμενα είδη πουλιών ήταν υψηλότερος στο συμβατικό ελαιώνα στον Πτελεό. Την υψηλότερη πυκνότητα αναπαραγόμενων ζευγαριών πουλιών (α.ζ./ha) εμφάνισε ο συμβατικός ελαιώνας στις Νηές.

Λέξεις κλειδιά: ελιά, συμβατική καλλιέργεια, βιολογική καλλιέργεια, χλωρίδα, ορνιθοπανίδα

Εισαγωγή

Στην Ελλάδα η καλλιέργεια της ελιάς είναι η σπουδαιότερη δενδρώδης καλλιέργεια, καθώς καταλαμβάνει το 15% περίπου της καλλιεργούμενης γης και το 78% των εκτάσεων που είναι φυτεμένες με δένδρα. Ο ρόλος των ελαιώνων στη διατήρηση της βιοποικιλότητας είναι πολύτιμος, καθώς προσφέρεται καλύτερα για αξιοποίηση των εδαφών που εξαρτώνται μόνο από βροχοπτώσεις (Ποντίκης 2000). Η βιοποικιλότητα είναι η ποικιλομορφία της ζωής, σε όλες τις εκφάνσεις της καθώς και στην ευρύτερή της διάσταση ενσωματώνει όλους τους τύπους, τα επίπεδα και τους συνδυασμούς της διαφοροποίησης των έμβιων όντων στη φύση (Χιντήρογλου και Βαφειδής 2008). Η συμβολή των ελαιώνων στη βιοποικιλότητα είναι σημαντική. Προσφέρουν στέγη, τροφή και προστασία σε πολυάριθμα είδη μικροοργανισμών, μικρών και μεγάλων ζώων, αλλά και φυτικών ειδών και συμβάλλουν έτσι αποφασιστικά στην διατήρηση της βιοποικιλότητας των περιοχών τους ([http 1](http://1)).

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η σύγκριση συμβατικών και βιολογικών ελαιώνων ως προς τη φυτική ποικιλότητα και την ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας.

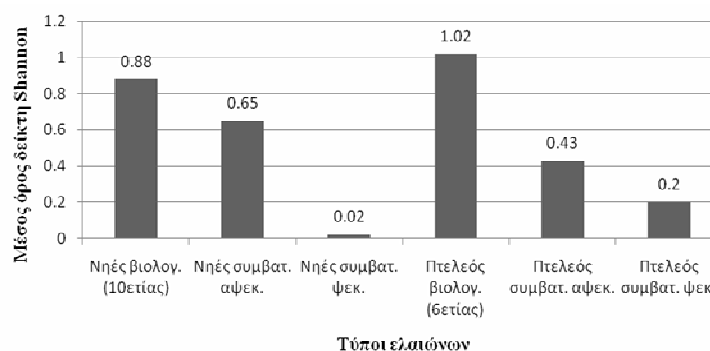
Μεθοδολογία

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στις περιοχές Νηές και Πτελεός Μαγνησίας το 2007. Όσο αφορά στα φυτά, η δειγματοληψία διενεργήθηκε το μήνα Μάιο, με τη χρήση δειγματοληπτικών πλαισίων (0,5 m x 0,5 m) για τα ποώδη φυτά, κατά την οποία μετρήθηκε ο αριθμός των ειδών και η βιομάζα τους (Θεοδωρακάκης 1995). Η καταγραφή των ξυλωδών ειδών πραγματοποιήθηκε το μήνα Σεπτέμβριο. Χρησιμοποιήθηκαν αντιπροσωπευτικές δειγματοληπτικές επιφάνειες έκτασης 100 m² (10 m x 10 m) η καθεμιά για τη μέτρηση του αριθμού των ειδών, του αριθμού των ατόμων τους (πυκνότητα) και της φυτοκάλυψής τους

(σε εκατοστιαία βάση) (προβολή της κόμης στο έδαφος) (Κουτσίδου 1995). Η απογραφή της ορνιθοπανίδας πραγματοποιήθηκε από τις αρχές Μαΐου έως τις αρχές Ιουνίου. Συγκεκριμένα, καταγράφηκε η ποικιλότητα και η αφθονία των ειδών της ορνιθοπανίδας με τη μέθοδο των σημειακών καταμετρήσεων (point counts) (Bibby et al. 1992). Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν οι μη παραμετρικά έλεγχοι, όπως Kruskal-Walis και Mann-Whitney και η Cluster analysis με μέτρο ομοιότητας το δείκτη Jaccard και τον αλγόριθμο απλής σύνδεσης (single linkage). Επίσης, υπολογίστηκαν οι δείκτες ποικιλότητας Shannon και Jaccard και ο δείκτης ισοκατανομής Pielou. Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με χρήση του πακέτου SPSS 15.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

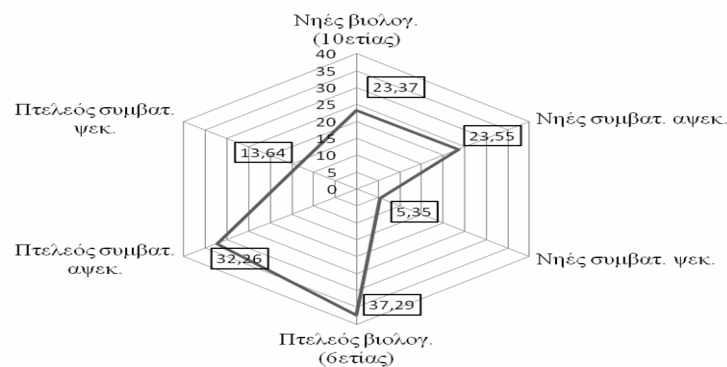
Στην περιοχή έρευνας καταγράφηκαν συνολικά 56 είδη ποωδών φυτών (46 είδη στον Πτελεό και 23 στις Νηές) που ανήκουν σε 20 οικογένειες. Σύμφωνα με το δείκτη Jaccard, 25% του συνολικού αριθμού των φυτικών ειδών της περιοχής έρευνας ήταν κοινά και για τις δύο περιοχές (Νηές και Πτελεός). Με χρήση του δείκτη Shannon διαπιστώθηκε ότι την υψηλότερη τιμή ποικιλότητας ποωδών ειδών παρουσίασε ο βιολογικός ελαιώνας στον Πτελεό (1,02), ενώ τη μικρότερη τιμή ο συμβατικός ψεκασμένος ελαιώνας στις Νηές (0,02) (Εικόνα 1). Στατιστικές διαφορές του δείκτη Shannon παρατηρήθηκαν στις δυο περιοχές ($p < 0.01$, Kruskal-Walis). Ακόμη διαφορές παρατηρήθηκαν ($p < 0.01$, Mann-Whitney) μεταξύ των συμβατικών ψεκασμένων Νηές-βιολογικών (10ετίας) Νηές, συμβατικών ψεκασμένων Νηές-συμβατικών ανέκαστων Νηές, συμβατικών ψεκασμένων Νηές- βιολογικών (6ετίας) Πτελεός, συμβατικών ανέκαστων Νηές-βιολογικών (6ετίας) Πτελεός, συμβατικών ανέκαστων Πτελεός – βιολογικών (10ετίας) Νηές, συμβατικών ανέκαστων Πτελεός- συμβατικών ψεκασμένων Νηές, συμβατικών ανέκαστων Πτελεός- βιολογικών (6ετίας) Πτελεός, συμβατικών ψεκασμένων Πτελεός- συμβατικών ανέκαστων Νηές, συμβατικών ψεκασμένων Πτελεός- βιολογικών (6ετίας) Πτελεός. Το παραπάνω αποτέλεσμα είναι σύμφωνο με τη γενική διαπίστωση ότι η βιολογική γεωργία συμβάλλει στη διατήρηση και αύξηση της ποικιλότητας της χλωρίδας, επειδή αποκλείει τη χρήση ζιζανιοκτόνων και χημικών συνθετικών λιπασμάτων (Rasmussen 2006). Επιπλέον, η ποικιλότητα των ποωδών φυτών έχει βρεθεί να υπερέχει στα βιολογικά καλλιεργητικά συστήματα έναντι των συμβατικών (Hynönen et al. 2003).



Εικόνα 1. Σύγκριση της φυτικής ποικιλότητας του υπορόφου διαφόρων τύπων ελαιώνων με χρήση του δείκτη Shannon.

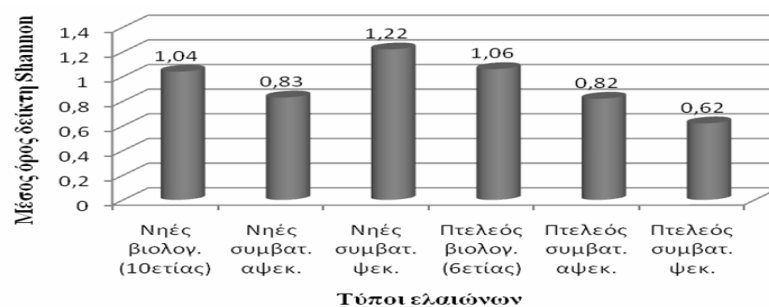
Για την περιοχή έρευνας βρέθηκε ότι την υψηλότερη βιομάζα, όσο αφορά στην ποώδη βλάστηση, παρήγαγαν ο βιολογικός ελαιώνας (6ετίας) στον Πτελεό ($37,29 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$), ενώ τη χαμηλότερη ο συμβατικός ψεκασμένος ελαιώνας στις Νηές ($5,35 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$) (Εικόνα 2). Στατιστικές διαφορές ($p < 0.01$, Mann-Whitney) παρατηρήθηκαν μεταξύ συμβατικών ανέκαστων Πτελεός-συμβατικών ψεκασμένων Πτελεός, βιολογικών (10ετίας) Νηές-

συμβατικών Νηές, συμβατικών αφέκαστων Νηές – συμβατικών ψεκασμένων Νηές. Αυτό πιθανόν οφείλεται στο γεγονός ότι ο βιολογικός τρόπος καλλιέργειας ευνοεί το μεγαλύτερο αριθμό ποωδών ειδών και την υψηλότερη πυκνότητα και βιομάζα τους σε σύγκριση με το συμβατικό τρόπο (Roschewitz *et al.* 2005). Εντύπωση προκάλεσε το γεγονός ότι οι συμβατικοί αφέκαστοι ελαιώνες στις Νηές σημείωσαν μικρή υπεροχή ως προς την παραγωγή βιομάζας σε σχέση με τους βιολογικούς (10ετίας) ελαιώνες στις Νηές. Αυτό πιθανόν οφείλεται στη μη εφαρμογή ζιζανιοκτόνου στους συμβατικούς αφέκαστους ελαιώνες στις Νηές.



Εικόνα 2. Παραχθείσα βιομάζα (g/m²) των τύπων ελαιώνων στην περιοχή έρευνας.

Στην περιοχή έρευνας βρέθηκαν 17 διαφορετικά ξυλώδη φυτά (11 και 13 είδη στον Πτελεό και στις Νηές, αντίστοιχα). Με βάση το δείκτη Jaccard, 41% του συνολικού αριθμού των ξυλωδών ειδών ήταν κοινά μεταξύ των δύο περιοχών. Με βάση το δείκτη ποικιλότητας Shannon διαπιστώθηκε ότι την υψηλότερη τιμή παρουσίασε ο συμβατικός ψεκασμένος ελαιώνας στις Νηές (1.22), ενώ τη χαμηλότερη παρουσίασε ο συμβατικός ψεκασμένος στον Πτελεό (0.62) (Εικόνα 3). Παρατηρήθηκε στατιστική διαφορά μεταξύ τους ($p < 0.01$, Mann-Whitney). Αυτό πιθανόν οφείλεται στη διαφοροποίηση των κλιματικών συνθηκών και της ποιότητας του εδάφους μεταξύ της παραθαλάσσιας περιοχής (Νηές) και της περισσότερο εσωτερικής (Πτελεός), καθώς και στη χρήση θαμνοκοπτικού που εφαρμόζεται στη δεύτερη περιοχή.



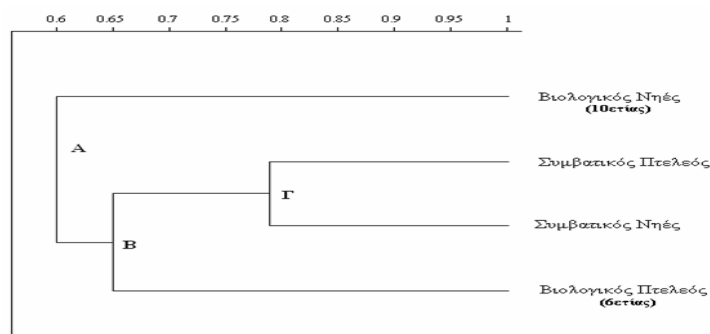
Εικόνα 3. Σύγκριση της ποικιλότητας της ξυλώδους φυτοκοινότητας των διαφόρων τύπων ελαιώνων με χρήση του δείκτη Shannon.

Σχετικά αυξημένη φυτοκάλυψη των ξυλωδών ειδών παρατηρήθηκε στον αφέκαστο συμβατικό ελαιώνα στις Νηές, ενώ η χαμηλότερη παρατηρήθηκε στο συμβατικό ελαιώνα στις Νηές. Διαπιστώθηκε στατιστική διαφορά ($p < 0.01$, Mann-Whitney). Η υψηλή φυτοκάλυψη στον αφέκαστο συμβατικό ελαιώνα πιθανόν οφείλεται στις τοπικές εδαφικές συνθήκες και στη χρήση θαμνοκοπτικού ή όχι που εφαρμόζονται στους ελαιώνες. Σε πολλές έρευνες

αναφέρεται ότι η γεωργία χαμηλών εισροών συμβάλλει σε υψηλότερη βιοποικιλότητα στα αγροτικά οικοσυστήματα σε σύγκριση με τη συμβατική γεωργία (McLaughlin and Mineau 1995, Krooss and Scafer 1998, Stolze *et al.* 2000, Shepherd *et al.* 2003), ενώ σε ακόμη περισσότερες τονίζεται ο θετικός ρόλος της βιολογικής γεωργίας στην αναβάθμιση της βιοποικιλότητας (Pfiffner and Luka 2004, Hole *et al.* 2005, Bengtsson *et al.* 2005).

Στην περιοχή έρευνας καταγράφηκαν συνολικά στους δύο τύπους ελαιώνων (βιολογικοί – συμβατικοί) 24 είδη αναπαραγόμενων πουλιών (23 στον Πτελεό και 19 στις Νηές). Με βάση το δείκτη ποικιλότητας (Shannon) παρατηρήθηκε ότι την υψηλότερη τιμή παρουσίασε ο συμβατικός ελαιώνας στον Πτελεό, ενώ τη χαμηλότερη τιμή ο συμβατικός ελαιώνας στις Νηές. Στατιστικές διαφορές ($p < 0.01$, Mann-Whitney) παρατηρήθηκαν στους συμβατικούς Πτελεός-βιολογικούς Πτελεός, συμβατικούς Νηές-βιολογικούς Νηές και στους συμβατικούς Πτελεός- συμβατικούς Νηές. Η διαφορά αυτή πιθανόν οφείλεται στη στενότερη γειτνίαση με φυσικά οικοσυστήματα του βιολογικού (βετίας) ελαιώνα στον Πτελεό σε σύγκριση με το συμβατικό ελαιώνα της ίδιας περιοχής.

Τον υψηλότερο μέσο όρο αναπαραγόμενων ζευγαριών πουλιών ανά ha (α.ζ./ha) εμφάνισε ο συμβατικός ελαιώνας στις Νηές, ενώ το χαμηλότερο ο συμβατικός ελαιώνας στον Πτελεό. Στατιστικές διαφορές εντοπίστηκαν μεταξύ βιολογικών και συμβατικών ελαιώνων και στις δύο περιοχές, Νηές και Πτελεός ($p < 0.01$, Kruskal-Walis). Το γεγονός της μειωμένης πυκνότητας αναπαραγόμενων πουλιών στους βιολογικούς ελαιώνες σε σχέση με τους συμβατικούς ελαιώνες στις Νηές πιθανόν οφείλεται στην περιορισμένη διαθεσιμότητα τροφής (σπόροι, έντομα) εξαιτίας της απομάκρυνσης της ποώδους βλάστησης από τη βόσκηση των κτηνοτροφικών ζώων. Στον Πτελεό όμως το γεγονός της μειωμένης πυκνότητας αναπαραγόμενων ζευγαριών πουλιών στους συμβατικούς ελαιώνες σε σχέση με τους βιολογικούς ελαιώνες πιθανόν οφείλεται στην αυξημένη χρήση φυτοφαρμάκων που οδηγεί σε ελάττωση της τροφής (εντομοπανίδα, σπόροι) και σε άμεση δηλητηρίαση των πουλιών. Πιθανή αιτία αποτελεί και ο συνδυασμός ώριμων δένδρων και πυκνής ποώδους βλάστησης, στους βιολογικούς ελαιώνες, καθώς αυτός λειτουργεί ως δάσος αειφύλλων πλατυφύλλων (Handrinos and Akriotis 1997). Με χρήση του δείκτη ισοκατανομής Pielou διαπιστώθηκε ότι την υψηλότερη τιμή παρουσιάζει ο βιολογικός (10ετίας) ελαιώνας στις Νηές (0,65), ενώ τη χαμηλότερη τιμή παρουσιάζει ο συμβατικός ελαιώνας της ίδιας τοποθεσίας (0,60). Σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ βιολογικών και συμβατικών ελαιώνων και στις δύο περιοχές ($p < 0.01$, Kruskal-Walis). Μεταξύ των δύο περιοχών και των διαφορετικών χειριστικών πρακτικών που εφαρμόζονται η υψηλότερη ισοκατανομή ειδών στο βιολογικό (10ετίας) ελαιώνα στις Νηές πιθανόν οφείλεται σε μεγαλύτερη διαθεσιμότητα οικοθέσεων, ευνοϊκότερων κλιματικών συνθηκών, μεγαλύτερες ποικιλίες και αφθονίες τροφής και σε επιρροές από τη στενότερη γειτνίαση με φυσικά οικοσυστήματα.



Εικόνα 4. Ομοιότητα της κοινότητας των πουλιών μεταξύ των διαφόρων τύπων ελαιώνων.

Επιπλέον, στην παρούσα έρευνα παρατηρήθηκε (Εικόνα 4) ότι οι συμβατικοί ελαιώνες του Πτελεού και οι συμβατικοί ελαιώνες στις Νηές έχουν σημαντική ομοιότητα όσο αφορά στον αριθμό των ειδών των αναπαραγόμενων πουλιών, γεγονός το οποίο μπορεί να αποδοθεί στις παρόμοιες διαχειριστικές πρακτικές που εφαρμόζονται σ' αυτό τον τύπο ελαιώνα. Παράλληλα διαπιστώνεται ότι διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τον αριθμό των ειδών οι βιολογικοί (10ετίας) ελαιώνες στις Νηές και οι βιολογικοί (6ετίας) ελαιώνες στον Πτελεό το οποίο πιθανόν οφείλεται στη διαφοροποίηση των κλιματικών συνθηκών μεταξύ των δύο περιοχών και στο γεγονός ότι οι βιολογικοί ελαιώνες εντάχθηκαν στο καθεστώς της βιολογικής γεωργίας με διαφορά 4 ετών.

Συμπεράσματα

- Στους ελαιώνες του Πτελεού παρατηρήθηκε υψηλότερος αριθμός ποωδών φυτών σε σχέση με τους ελαιώνες στις Νηές.
- Ο βιολογικός τρόπος διαχείρισης των ελαιώνων ευνοεί την ποικιλότητα των ποωδών ειδών.
- Η παραχθείσα βιομάζα των ποωδών φυτών παρατηρήθηκε υψηλότερη στους βιολογικούς ελαιώνες.
- Η ποικιλότητα των ξυλωδών ειδών είναι δυνατόν να είναι υψηλότερη στους συμβατικούς ελαιώνες.
- Η φυτοκάλυψη των ξυλωδών ειδών διαπιστώθηκε υψηλότερη στους συμβατικούς ελαιώνες.
- Οι τιμές που υπολογίστηκαν για τον δείκτη ποικιλότητας Shannon των αναπαραγόμενων πουλιών ήταν υψηλότερες στους συμβατικούς ελαιώνες του Πτελεού, ενώ η πυκνότητα αναπαραγόμενων πουλιών ήταν υψηλότερη στους συμβατικούς ελαιώνες στις Νηές.
- Οι τιμές του δείκτη ισοκατανομής Pielou των αναπαραγόμενων πουλιών ήταν υψηλότερες στους βιολογικούς ελαιώνες στις Νηές.
- Οι συμβατικοί ελαιώνες του Πτελεού και οι συμβατικοί ελαιώνες στις Νηές παρουσίασαν σημαντική ομοιότητα όσο αφορά στον αριθμό των αναπαραγόμενων ειδών πουλιών.

Βιβλιογραφία

- Bengtsson, J., J. Annström, and A. C. Weibull. 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *J. Appl. Ecol.*, 42: 261-269.
- Bibby, C.J., N.D. Burgess and B.A. Hill. 1992. *Birds census techniques*. BTO, RSPB, Academic Press.
- Handrinos, G. and T. Akriotis. 1997. *The Birds of Greece*. Christopher Helm Ltd, London, pp. 336.
- Hole, D.G., A.J. Perkins, J.D. Wilson, I.H. Alexander, P.V. Grice and A.D. Evans. 2005. Does organic farming benefit biodiversity? *Biol. Conserv.*, 122: 113-130.
- Hynönen, T., E. Ketoja, J. Salonen, H. Jalli and J. Tiainen. 2003. Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals. *Agric. Ecos. Envir.*, 97: 131-149.
- Krooss, S. and M. Schaefer. 1998. The effect of different farming systems on epigeic arthropods: a five year on the rove beetle fauna of winter wheat. *Agric. Ecos. Envir.*, 69: 121-133.
- McLaughlin, A. and P. Mineau. 1995. The impact of agricultural practices on biodiversity. *Agric. Ecos. Envir.*, 55: 201-212.
- Pfiffner, L. and L. Luka. 2004. Effects of low – intensity farming systems on carabids and epigeal spiders-a paired farm approach. *Basic Appl. Ecol.*, 4: 117-127.

- Rasmussen, I. A. 2006. Folfod og agertidse. Oral Presentation at Temadag om Sædskifte og Rodukrudt, Den økologiske Landbrugsskole, Kalo.
- Roschewitz, I., D. Gabriel, T. Tsharntke and C. Thies. 2005. The effects of landscape complexity on arable weed species diversity in organic and conventional farming. *J. Appl. Ecol.*, 42: 873-882.
- Shepherd, M., B. Pearce, B. Cormack, L. Philipps, S. Cuttle, A. Bhogal, P. Costigan and R. Unwin. 2003. An Assessment of the Environmental Impacts of Organic Farming. (http://www.defra.gov.uk/science/project_data/DocumentLibrary/OF0405/OF0405_909_TRP.doc).
- Stolze, M., A. Pierr, A. Haring and S. Dabbert. 2000. The Environmental Impacts of Organic Farming in Europe – Organic Farming in Europe: Economics and Policy, University of Hohenheim, Stuttgart.
- Θεοδωρακάκης, Μ.Χ. 1995. Δομή, Δυναμική και Διαχείριση των Ελαιώνων των Νησιών. Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Περιβάλλοντος Παν/μίου Αιγαίου, Μυτιλήνη, σελ.294.
- Κουτσίδου, Ε. 1995. Φυσική αναγέννηση υποβαθμισμένων Μεσογειακών Συστημάτων ως αποτέλεσμα αποκλεισμού της βοσκητικής πίεσης - Η περίπτωση της Χίου. Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Περιβάλλοντος Παν/μίου Αιγαίου, Μυτιλήνη.
- Ποντίκης, Α.Κ. 2000. Ειδική Δενδροκομία: Ελαιοκομία. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα, σελ. 268.
- Χιντήρογλου, Χ. και Δ. Βαφείδης 2008. Βιοποικιλότητα: Μια εισαγωγή (μετάφραση του ομώνυμου βιβλίου των Gaston and Spicer) (University Studio Press), σελ. 242.
- [http1 ://www.sedik.gr/el//index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=29\(10-4-2010\)](http://www.sedik.gr/el//index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=29(10-4-2010)).

Effect of farming practices on natural vegetation and avifauna in olive groves

A. Solomou, A. Sfougaris

Laboratory of Ecosystem and Biodiversity Management, Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, University of Thessaly, Fytokou str., N. Ionia, 38446 Volos, e-mail: solomou84@yahoo.gr

Summary

Olive grove is the most important tree cultivation in Greece. It plays a vital role in environment protection as it offers the chance of better utilization of lands depended on rainfall. This study presents the results of a research conducted at Nies and Pteleos areas of Magnesia prefecture, in central Greece during the period May-June and September 2007. The study refers to the comparison between conventional and organic olive groves as regards the plant diversity (herbaceous and woody plants) and the avifauna diversity. In both types of olive groves of the total study area 56 species of herbaceous plants, 17 species of woody plants and 24 species of breeding birds were recorded. The Shannon diversity index for the herbaceous plants was higher in the organic olive groves (Nies – Pteleos), while the diversity (Shannon index) of the woody species was found higher in the conventional and sprayed olive groves (Nies). The Shannon diversity index of breeding bird species was higher in the conventional olive groves at Pteleos. The highest density of the breeding birds was found in the conventional olive-groves at Nies.

Key words: olive groves, conventional agriculture, organic agriculture, flora, avifauna

Αρδευόμενοι λειμώνες, εικονικό νερό και λήψη αποφάσεων

Α. Σ. Χριστοδούλου

Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη,
e-mail:christod@for.auth.gr

Περίληψη

Η σπανιότητα του νερού παγκοσμίως καθώς και σε κάθε χώρα, σε σχέση με την αναμενόμενη κλιματική αλλαγή, πιέζει τους επιστήμονες και τους λήπτες των αποφάσεων να επανεξετάσουν και να αποκλείσουν τις υδροβόρες καλλιέργειες από περιοχές με σπανιότητα νερού. Οι έννοιες του εικονικού, πράσινου και μπλε νερού αν και χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια, εν τούτοις προσφέρουν σημαντικό έργο στην ορθολογικότερη χρησιμοποίηση και αξιοποίηση των φυσικών εν γένει πόρων. Η αναθεώρηση της ΚΑΠ και η αυξημένη ζήτηση για ποιοτικά προϊόντα καθιστά αναγκαίο για τους Έλληνες κτηνοτρόφους να επενδύσουν στην ποιότητα των ζωικών προϊόντων και όχι στην ποσότητα προκειμένου να επιβιώσουν. Θα πρέπει δηλαδή να ανακαλύψουν ξανά τον πλούτο και την αξία της βλάστησης των φυσικών λιβαδιών, σε συνδυασμό με την δημιουργία λειμώνων. Ποια όμως φυτά χρησιμοποιούνται στη δημιουργία αυτών των λειμώνων; Ποιες είναι οι ανάγκες τους σε εικονικό νερό; Πρόκειται για πράσινο ή μπλε νερό και σε τι αναλογία; Σε σχέση με το νερό, τα παραπάνω ερωτήματα ζητούν απαντήσεις με τη χρησιμοποίηση του «οπλοστασίου» της οικονομικής επιστήμης (κόστος σπανιότητας, αρνητικές επιδράσεις, ευκαιριακό κόστος). Ειδικότερα, σε σχέση με τους λειμώνες μηδικής αυτό το προϊόν καταναλώνει μεγάλες ποσότητες νερού και οι λήπτες αποφάσεων πρέπει να επανεξετάσουν τη δυνατότητα αποδοτικών σε νερό και ανθεκτικών στην ξηρασία ειδών φυτών για τη δημιουργία λειμώνων.

Λέξεις κλειδιά: λειμώνες μηδικής, εικονικό-πράσινο-μπλε νερό, λήψη αποφάσεων

Εισαγωγή

Ο πληθυσμός της γης μεταξύ του 2000 και 2050 υπολογίζεται ότι θα διπλασιαστεί φτάνοντας τα 12 περίπου δισεκατομμύρια. Έτσι, η ανάγκη για παραγωγή πρωτεϊνών για ανθρώπινη κατανάλωση και διατροφή των ζώων συνεχώς θα αυξάνεται. Κομβικό ρόλο στην αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, όσον αφορά τουλάχιστον την παραγωγή πρωτεϊνών φυτικής προέλευσης, αναμένεται ότι θα παίξουν τα ψυχανθή στον τομέα της γεωργίας (Παπακώστα-Τασοπούλου 2005). Από σκοπιά δε σπουδαιότητας, σε πρώτη θέση έρχονται τα σιτηρά και ακολουθούν αρκετά αξιόλογα φυτά, όπως: η σόγια, ο βίκος, το μπιζέλι, η μηδική, τα τριφύλλια κλπ. Πέρα δε από τη θρεπτική τους αξία, ιδιαίτερη σπουδαιότητα παρουσιάζει και η ικανότητά τους να δεσμεύουν το άζωτο πράγμα που συμβάλλει στην οικονομία σε αζωτούχα λιπάσματα προστατεύοντας έτσι το περιβάλλον από την έκλυση των νιτρικών στα υπόγεια νερά. Τα ψυχανθή όμως, έχουν για την ανάπτυξή τους την ανάγκη του νερού είτε από κατακρημνίσματα είτε από νερό άρδευσης. Ιδιαίτερα δε σε περιοχές όπως η χώρα μας, το νερό των κατακρημνισμάτων δεν επαρκεί ενώ η άρδευση αυξάνει σημαντικά τις αποδόσεις (Παπακώστα-Τασοπούλου 2005).

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι με αναφορά στις αρδευόμενες εκτάσεις μηδικής, να εξεταστούν οι έννοιες του εικονικού, του πράσινου και μπλε νερού, να βρεθεί, αν είναι δυνατόν, η μεταξύ τους αναλογία και να γίνουν προτάσεις που έχουν κυρίως σχέση με οικονομικές παραμέτρους, αναδιάρθρωση καλλιεργειών και προστασία του περιβάλλοντος.

Αποτελέσματα- Συζήτηση

Θεωρία των παιγνίων και ασύμμετρη πληροφόρηση

Στη καθημερινή μας ζωή και στις περισσότερες πραγματικές καταστάσεις, το όφελος ή το κόστος από οποιοδήποτε επιλογή μας δεν είναι δεδομένο. Δεν είναι όμως και τυχαίο αφού, στις περισσότερες περιπτώσεις εξαρτάται τουλάχιστον από δύο άμεσα ή έμμεσα ενδιαφερόμενα μέρη. Και τούτο ακριβώς, είναι το αντικείμενο της Θεωρίας των Παιγνίων που εξετάζει όλες εκείνες τις περιπτώσεις όπου διάφοροι φορείς αλληλεπιδρούν και συμπεριφέρονται στρατηγικά (Κακριδής 2005). Ο ένας φορέας μπορεί να ανταγωνίζεται τον άλλον, π.χ. καλλιεργητής-αντίστοιχο υπεύθυνο Υπουργείο ή καλλιεργητής-«περιβάλλον», χωρίς όμως να παραγνωρίζουν το κόστος μιας ενδεχόμενης μεταξύ τους σύγκρουσης (Schelling 1960). Και για ό,τι ο Schelling προσέδωσε μαθηματική αυστηρότητα και ερμηνεία μπορεί να βρει το αντίστοιχό του και στην αποφυγή κατάρρευσης των οικοσυστημάτων ή της επιδείνωσης της λειτουργίας αυτών. Έτσι, σε σχέση με το περιβάλλον και τα προβλήματά του, κομβικό σημείο θα αποτελούσε η λεπτομερής πληροφόρηση των καλλιεργητών του συγκεκριμένου κάθε φορά πόρου, μέσα από τη διάχυση των αποτελεσμάτων της σχετικής έρευνας. Με άλλα λόγια η ντε φάκτο απαγορεύσεις ή αλλαγές σε παγιωμένες ήδη καταστάσεις θα μπορούσαν να επιφέρουν αντίθετα από τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα. Σε τούτο συνηγορεί και η θέση του Νομπελίστα Robert J. Aumann (2005) ο οποίος αποδεικνύει μαθηματικά το λεγόμενο «λαϊκό» θεώρημα, ότι δηλαδή ακόμα και άτομα που έχουν ανταγωνιστικά συμφέροντα επιλέγουν να συνεργαστούν, όταν γνωρίζουν ότι η μεταξύ τους σχέση (καλλιεργητής-Υπουργείο, καλλιεργητής-«περιβάλλον» κλπ) θα έχει χρονική διάρκεια, ότι δηλαδή το μεταξύ τους «παίγνιο» είναι επαναλαμβανόμενο (Κακριδής 2005).

Εξάλλου, από την άλλη πλευρά, οι λεγόμενες «ασύμμετρες πληροφόρησης», π.χ. μεταξύ εργαζόμενων και εργοδότη, δανειστή και οφειλέτη, καλλιεργητή και αντίστοιχο υπεύθυνου φορέα – Υπουργείου, δημιουργεί πλήθος προβλημάτων ή όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται «η άνιση κατανομή της πληροφόρησης μπορεί να επηρεάσει την αγορά» και φυσικά σε κάθε περίπτωση, τα ενδιαφερόμενα μέρη που ίσως έχουν διαφορετικές αντιλήψεις ή διαφορετικά συμφέροντα και προσδοκίες (Stiglitz 2003). Τα προβλήματα αυτά μπορεί να έχουν σχέση στην περίπτωση του καλλιεργητή με τις πιθανές δυσμενείς επιπτώσεις στον αξιοποιούμενο πόρο ή στο περιβάλλον γενικότερα, αλλά και τις αντιδράσεις του σε περιπτώσεις που οι αρμόδιοι φορείς αποφασίσουν να επιβάλλουν αλλαγές στις καλλιεργητικές του συνήθειες.

Το εικονικό νερό

Εικονικό νερό (virtual water) είναι το νερό που καταναλώνεται αλλά και ενσωματώνεται σ' ένα προϊόν κατά τη διαδικασία της παραγωγής του (Alan 1998). Η έννοια του εικονικού νερού ουσιαστικά υφίσταται με έμμεσο τρόπο από τότε που υπάρχουν εισαγωγές και εξαγωγές αγαθών, ιδιαίτερα δε ανταλλαγή κάθε είδους τροφίμων. Κατ' αυτόν τον τρόπο υφίσταται μια εικονική ροή νερού από τις εξαγωγικές προς τις εισαγωγικές χώρες. Εξυπακούεται ότι χώρες που διαθέτουν μεγάλα αποθέματα νερού μπορούν να παράγουν αγαθά τα οποία προϋποθέτουν την κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων νερού, ενώ αντίθετα χώρες που αντιμετωπίζουν προβλήματα ύπαρξης και διάθεσης νερού πρέπει να εισάγουν τα παραπάνω προϊόντα και να διαθέτουν το νερό τους για άλλες χρήσεις, διαχειριζόμενες δηλαδή με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τα λιγοστά τους υδατικά αποθέματα και εξοικονομώντας σημαντικές ποσότητες νερού. Έτσι το εμπόριο εικονικού νερού μεταξύ περιοχών μιας χώρας, μεταξύ χωρών ή ηπείρων μπορεί να οδηγήσει στην αποτελεσματικότερη χρήση του νερού και να περιορίσει τα προβλήματα στις περιοχές που έχουν προβλήματα διάθεσης αυτού. Επιπρόσθετα, αλλάζοντας τις διατροφικές μας συνήθειες είναι δυνατό πέρα από πιθανές θετικές επιδράσεις σε θέματα που έχουν σχέση με την υγεία μας να εξασφαλίσουμε μεγάλες ποσότητες νερού που θα χρησιμοποιηθούν για άλλες ανθρώπινες ανάγκες.

Από την άλλη πλευρά, η αναδιάρθρωση της γεωργικής παραγωγής, η αξιοποίηση της γης και η αποτελεσματικότερη αξιοποίηση των λιβαδιών μπορεί και πρέπει να γίνεται πλέον με βάση την αποδιδόμενη στα διάφορα προϊόντα ποσότητα εικονικού νερού (Χριστοδούλου 2005). Οι παλιοί τρόποι επιδότησης των προϊόντων, ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις τους σε νερό, πρέπει πλέον να εκλείψουν (αν και σύντομα, το 2013 δηλαδή, θα τελειώσουν) και τούτο πρέπει να ληφθεί υπόψη ιδιαίτερα για τις περιοχές που καίγονται και συνεπώς παρουσιάζουν αυξημένα προβλήματα λειψυδρίας. Όσον αφορά την κτηνοτροφία, τα αρμόδια όργανα πρέπει να κινηθούν έτσι ώστε να προωθηθεί στον ορεινό και ημιορεινό χώρο η αναγκαία συνύπαρξη πολυδραστηριοτήτων (καλλιέργεια χριστουγεννιάτικων δένδρων, βιολογικά προϊόντα, παραγωγή κτηνοτροφών κλπ) οι οποίες εξάλλου «δένουν» άμεσα και με τον αειφορικό τρόπο παραγωγής, που είναι ο στόχος της πιστοποίησης, αλλά και με την ενθάρρυνση της περιφερειακής ανάπτυξης, (Χριστοδούλου 1989, Race and Curtis 1997, Christodoulou et al. 1998, Christodoulou 2003) σε συνδυασμό όμως πάντα με τον συνυπολογισμό του απαραίτητου προς κατανάλωση νερού.

Όσον αφορά τη χώρα μας, είναι γνωστό ότι η κρίση του νερού είναι τόσο σοβαρή όσο ποτέ στο παρελθόν (Υπουργείο Γεωργίας 2003). Πιο συγκεκριμένα, έχει διαπιστωθεί ότι υπάρχει επάρκεια μεν διαθέσιμων υδάτινων πόρων αλλά χωρική και χρονική ανεπάρκεια αυτών με αποτέλεσμα να διαφοροποιείται η εικόνα αυτή σε κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα αλλά ακόμη και μέσα στο ίδιο το γεωγραφικό διαμέρισμα (ΓΕΩΤ.Ε.Ε. 2003).

Για την παραγωγή των διαφόρων αγαθών σε μια χώρα σημασία έχει όχι μόνο η ποσότητα του νερού που καταναλώνεται για την παραγωγή τους, αλλά και η συγκεκριμένη πηγή από την οποία προέρχεται το νερό αυτό. Δηλαδή, η διαχείρισή του πρέπει να γίνεται με ένα τρόπο αποτελεσματικό, δίκαιο και αειφορικό (Seyam and Hoekstra 2000). Πιο συγκεκριμένα, πρέπει να εξετάζεται σε τι ποσοστό το νερό που καταναλώνεται ανήκει στην κατηγορία του «πράσινου νερού» και τι ποσοστό στο «μπλε νερό» (Zoumides et al. 2009). Πράσινο νερό (green water) είναι το νερό που προέρχεται από τα κατακρημνίσματα της βροχής ή υπάρχει υπό μορφή υγρασίας στο έδαφος. Προφανώς, οι δυο αυτές κατηγορίες (κατακρημνίσματα και υγρασία) μπορούν να χρησιμοποιηθούν άμεσα από τα αναπτυσσόμενα φυτά και δεν έχουν άλλες εναλλακτικές λύσεις χρησιμοποίησής των. Το μπλε νερό (blue water) είναι αυτό που για χρησιμοποιηθεί μεσολαβούν διάφορα ανθρώπινα έργα, τα οποία τις περισσότερες φορές είναι πολυέξοδα για την κατασκευή τους (φράγματα, αφαλατωμένο νερό, δίκτυα μεταφοράς κ.λ.π.), ή αναφέρεται στο υπόγειο νερό (groundwater). Οι δυο τελευταίες κατηγορίες έχουν πολλές εναλλακτικές χρήσεις σε οικονομικές δραστηριότητες πέρα από τη γεωργία και πιθανόν μεγαλύτερο καθαρό κοινωνικοοικονομικό και περιβαλλοντικό αποτέλεσμα.

Η αναθεωρημένη ΚΑΠ

Με βάση τις διεθνείς τάσεις και τη νέα ΚΑΠ (2004), μετά την ενδιάμεση αναθεώρηση του Ιουνίου 2003, προτείνεται η αποδέσμευση εκτάσεων που καλλιεργούνται με βαμβάκι και η χρησιμοποίησή τους με τη μορφή λιβαδιών, κτηνοτροφικών πάρκων, δημιουργία μεταποιητικών μονάδων στον τομέα της κτηνοτροφίας αλλά και συνδυασμό αυτών. Οι επιδοτήσεις δε, δεν θα εξαρτώνται από τον όγκο της παραγωγής, ενώ θα λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη η προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας, εκ μέρους των παραγωγών. Έτσι, στα πλαίσια αυτά, έχουν γίνει διάφορες προτάσεις, όπως εκείνη της μετατροπής των εκτάσεων αυτών σε τεχνητούς λειμώνες, αφού πρόκειται για αρδευόμενες εκτάσεις που ανέρχονται περίπου σε 400.000 στρ. (Μυλωνά 2004).

Αρδευόμενοι λειμώνες

Οι τεχνητοί λειμώνες στην Ελλάδα, όπου δηλαδή λαμβάνει χώρα σπορά, διακρίνονται σε λειμώνες που εγκαθίστανται σε κοινόχρηστες ή ιδιωτικές εκτάσεις, με παραπέρα διάκρισή τους σε ξηρικούς (με σιτάρι, κριθάρι κλπ, που αποτελούν και την πλειονότητα) και

αρδευόμενους. Οι εκτάσεις τους ανέρχονται περίπου σε 1,5 εκατ. στρ., εκ των οποίων τα 1,11 εκατ. στρ. είναι λειμώνες μηδικής με ετήσια παραγωγή 1,2 εκατ. τόνους (ΕΣΥΕ 1999).

Στην περίπτωση που ειδικότερα δημιουργούμε λειμώνες μηδικής, η άρδευση είναι αδιαμφισβήτητος παράγοντας αύξησης της παραγωγικότητάς της, ενώ η αναγκαία ποσότητα του νερού καθορίζεται με βάση τον τύπο του εδάφους, τις κλιματικές συνθήκες, την ηλικία της καλλιέργειας, την εποχή της άρδευσης κ.ά. (Κοντσιώτου 2005).

Πιο συγκεκριμένα, ανάλογα με τη μηχανική σύσταση του εδάφους η ποσότητα του νερού ανά άρδευση είναι 80-120 κ.μ./στρ. (για τα αμμώδη εδάφη 100 κ.μ./στρ., για τα αμμοπηλώδη εδάφη 120 κ.μ./στρ. και για τα πηλώδη εδάφη 180 κ.μ./στρ.). Η εγκατάσταση της μηδικής απαιτεί το μέγιστο 5 αρδεύσεις και 1-2 αρδεύσεις μεταξύ δύο κοπών την άνοιξη και 2-3 αρδεύσεις το καλοκαίρι, ενώ γίνονται 5-7 κοπές/έτος που λαμβάνουν χώρα την περίοδο Μάης-Σεπτέμβριος (Παπακώστα-Τασοπούλου 2005). Για 6 λοιπόν κοπές/έτος, οι ετήσιες απαιτήσεις σε νερό ενός στρέμματος μηδικής κυμαίνονται από 1200-2400 κ.μ.

Σαφώς, λοιπόν, πρόκειται για πολύ μεγάλες ποσότητες νερού, αλλά παραμένει ως ερώτημα αν η ποσότητα αυτή του νερού ανήκει πράγματι στην κατηγορία του μπλε νερού (νερό άρδευσης) ή μήπως και στην κατηγορία του πράσινου νερού (νερό βροχοπτώσεων) και ποια είναι η μεταξύ τους αναλογία. Προφανώς, τούτο εξαρτάται από τη συγκεκριμένη περιοχή, το υψόμετρό της και τη χρονική κατανομή των βροχοπτώσεων μέσα στο έτος. Τέτοιου είδους όμως μελέτες δεν φαίνεται να υπάρχουν. Βασισμένοι δε στην αναλογία μπλε και πράσινου νερού θα πρέπει να συνεξετάζονται και τα παρακάτω βασικά θέματα: μήπως το αρδευόμενο νερό παραμένει σε χαμηλή τιμή χρησιμοποίησής του εκ μέρους των γεωργών, λόγω σχετικών κρατικών επιδοτήσεων; Αν ναι, τότε οι χαμηλές αυτές τιμές δεν αντικατοπτρίζουν το κόστος σπανιότητας (scarcity cost) του πόρου ή τις αντίστοιχες αρνητικές επιδράσεις (externalities) από πιθανή υπεράντληση του νερού. Έχει προσδιοριστεί το κόστος ευκαιρίας (opportunity cost) του νερού αυτού, δηλαδή έχει προσδιοριστεί η καλύτερη εναλλακτική του λύση; Διότι έχει βρεθεί ότι αν, π.χ. η Θεσσαλία, εισήγαγε βαμβάκι αντί να το εξάγει κι αν παρήγαγε περισσότερα λαχανικά και βρώσιμα φυτά, αντί να τα εισάγει, τότε η ζήτηση νερού θα μειωνόταν τουλάχιστον κατά 540 εκατ. m³ ετησίως, ποσότητα δηλαδή μεγαλύτερη από την ποσότητα του υπόγειου νερού που αναμένεται να αναπληρωθεί από την εκτροπή του Αχελώου (400 εκατ. m³ ετησίως, Prochaska et al. 2008).

Προφανώς, οι τρεις αυτές με οικονομική διάσταση παράγοντες (κόστος σπανιότητας, αρνητικές επιδράσεις από πιθανή υπεράντληση, κόστος ευκαιρίας) αποτελούν κομβικά στοιχεία που πρέπει να έχει κατά νου κάθε λήπτης αποφάσεων, αποφάσεις που είναι σχετικές κυρίως με την αναδιάρθρωση καλλιεργειών, εξοικονόμηση υδάτινων πόρων και προστασία του περιβάλλοντος. Εξυπακούεται, όμως, ότι μια τέτοιου είδους έρευνα χρειάζεται να γίνει ανά μικρότερα ή μεγαλύτερα γεωγραφικά διαμερίσματα, τα οποία θα διαφέρουν μεταξύ τους με βάση κάποιους συγκεκριμένους δείκτες.

Συμπεράσματα – προτάσεις

Το εικονικό, πράσινο και μπλε νερό μπορούν ως έννοιες να χρησιμοποιηθούν ως ένα βασικό εργαλείο στα χέρια των ληπτών αποφάσεων που αφορούν την παραγωγή της μηδικής και τη λελογισμένη χρήση των υδάτινων πόρων.

Επειδή η ποσότητα του εικονικού νερού που χρησιμοποιεί η μηδική είναι μεγάλη, χρειάζεται η επανεξέταση της χρησιμοποίησής της με βάση το κόστος ευκαιρίας και τις συγκεκριμένες ελλείψεις νερού σε κάθε τόπο.

Αν σε συγκεκριμένη περιοχή, το μπλε νερό (νερό άρδευσης) συμμετέχει με μεγάλο ποσοστό στην παραγωγή της μηδικής, θα πρέπει να επανεξεταστεί η παραγωγή του προϊόντος αυτού.

Αν το αρδευόμενο νερό παραμένει σε χαμηλή τιμή χρησιμοποίησής του εκ μέρους των αγροτών, λόγω σχετικών κρατικών επιδοτήσεων, τότε οι χαμηλές αυτές τιμές δεν

αντικατοπτρίζουν το κόστος σπανιότητας του πόρου ή τις αντίστοιχες αρνητικές επιδράσεις από την υπεράντληση του νερού.

Η συστηματική και σε βάθος ενημέρωση κτηνοτρόφων και γεωργών για ο,τιδήποτε έχει σχέση με την καλλιέργεια της μηδικής και τις πιθανές αλλαγές που επιβάλλονται στις καλλιεργητικές τους συνήθειες, αποτελεί κάτι εκ των ων ουκ άνευ, προκειμένου να πεισθούν και να προσαρμοστούν ανάλογα.

Άτομα που ίσως έχουν αντίθετες σκέψεις και επιλογές, επιλέγουν να συνεργαστούν, όταν γνωρίζουν ότι η μεταξύ τους σχέση (καλλιεργητής-Υπουργείο Γεωργίας) θα έχει χρονική διάρκεια, όταν δηλαδή το μεταξύ τους «παίγνιο» είναι επαναλαμβανόμενο.

Η οικονομική και περιβαλλοντική σημασία του μπλε νερού (νερό άρδευσης) θα πρέπει να αποτελεί τη βάση της σκέψης και των αποφάσεων των αρμοδίων διότι το νερό αυτό έχει πολλές εναλλακτικές χρήσεις, υψηλό κόστος χρησιμοποίησης και αρνητικές περιβαλλοντικές συνέπειες από πιθανή υπεράντλησή του.

Βιβλιογραφία

- Alan, J.A. 1998. Virtual water: A strategic resource. Global solutions to regional deficits. *Groundwater*, 36 (4): 545-546.
- Christodoulou, A.S. 2003. Certification of Sustainable Rangeland Management: Socioeconomic Consequences. The case of Greece. *New Medit Journal*, No 3: 48-51.
- Christodoulou, A., V. Blioumis and N. Stamou. 1998. Sampling schemes for monitoring the sosioeconomics of farm forestry. In: Sampling schemes for monitoring the sosioeconomics of farm forestry (P. Hyttinen and T. Kallio, eds). MOSEFA Concerted Action Project (FAIR-CT96-1414), Trento, Italy, 19-22 April 1998. *EFI proceedings*, 28: 147-156.
- ΓΕΩΤ.Ε.Ε., 2003. Συμπεράσματα Συνεδρίου με θέμα «Το νερό στον 21^ο αιώνα. Προβλήματα – Προοπτικές». ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ, Τεύχος 132, σελ. 30-37.
- ΕΣΥΕ, 1999. Γεωργική Στατιστική της Ελλάδος.
- Κακριδής, Α. 2005. Παίζοντας με το Βραβείο Νομπέλ. *Εφημερίδα ΤΟ ΒΗΜΑ*, 16/10/2005.
- Κοντσιώτου, Ε.Κ. 2005. Η μηδική. Καλλιέργεια και Χρήση. Εκδ. Αγροτύπος αε. Αθήνα, σελ. 168.
- Μυλωνά, Α. 2004. Διερεύνηση επιστροφής σε κτηνοτροφική χρήση της γης στη ζώνη μονοκαλλιέργειας βαμβακιού στην Περιφέρεια Θεσσαλίας, σελ. 15-20. Λιβάδια των Πεδινών και Ημιορεινών Περιοχών: Μοχλός Ανάπτυξης της Υπαίθρου. Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Βόλος, 10-12 Νοεμβρίου 2004.
- Παπακώστα-Τασοπούλου, Δ. 2005. Ψυχανθή (Καρποδοτικά-Χορτοδοτικά). Εκδ. Σύγχρονη Παιδεία. Θεσσαλονίκη, σελ. 358.
- Prochaska, C., P. Dioudis, A. Papadopoulos and A. Grohmann. 2008. Applying the virtual water concept at regional level: the example of Thessaly (Greece). *Fresenius Environmental Bulletin*, Vol. 17 (5).
- Race, D. and A. Curtis. 1997. Socio-economic consideration for regional farm forestry development. *Australian Forestry*, 60(4): 233-239.
- Schelling, Th.C. 1960. *The strategy of conflict*. Harvard University Press.
- Seyam, I.M. and A.Y. Hoekstra. 2000. The water value-flow concept. *Value of Water Research Report Series No. 3*, IHE, Delft, The Netherlands.
- Stiglitz, J.E. 2003. Η μεγάλη αυταπάτη. Μετάφραση: Γ. Θεοδωρόπουλος. Εκδόσεις Α.Α. Λιβάνη, σελ. 499.
- Υπουργείο Γεωργίας, 2003. Δάση και νερό. Επίδραση της δασικής βλάστησης και των ορεινών υδρονομικών έργων στην απορροή, στη διάβρωση του εδάφους και τις πλημμύρες. Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος. Αθήνα, σελ. 34.

- Χριστοδούλου, Α. 1989. Οικονομική ανάλυση και αξιολόγηση της αποδοτικότητας έργων βελτίωσης λιβαδιών. Α.Π.Θ. Διδακτορική διατριβή.
- Χριστοδούλου, Α. 2005. Εικονικό Νερό: Παγκόσμιο Εμπόριο και Υδατικό Ισοζύγιο, σελ. 121-127. Δάσος και Νερό – Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος. Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου. Δράμα, 2-5 Οκτωβρίου 2005.
- Zoumides, C., S. Hussain and Th. Zachariadis. 2009. Virtual Water Trade and the Water Footprint of Cyprus: Alternative Tools in Managing Water Resources. Dept. of Environmental Management, Cyprus University of Technology.

Irrigated meadows, virtual water and decision making

A.S. Christodoulou

Laboratory of Forest Economics, Faculty of Forestry and Natural Environment
Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, e-mail: christod@for.auth.gr

Summary

The scarcity of available water universally and in any country as well, in view of the expected climate change, forces scientists and policymakers to reexamine and exclude water demanding cultivations from areas with water scarcity. The meanings of virtual, green and blue water although being in use recently, however they provide a significant task towards a rational usage and utilization of the natural resources in general. The revision of CAP and the increasing demand for quality products makes necessary for Greek animal farmers to invest on the quality of animal products and not on the quantity in order to survive. In other words they should re-discover the wealth and the value of vegetation of the natural grasslands in conjunction with the creation of meadows. However, which plants are used for the creation of these meadows? What are their needs in virtual water? Is it about for green or blue water? With regard to the water, the above questions are asking for replies from the use of the «arsenal» of the economics science (rarity cost, negative externalities, opportunity cost). More specifically, in relation to lucerne (alfalfa) meadows, this product consumes big amounts of water and the policymakers have to reconsider the potential of water efficient and dry resistant plant species in creating meadows.

Key words: Lucerne meadows, virtual – green – blue water, decision making

Οικονομική αποτίμηση φυσικών πόρων: η περίπτωση των λιβαδικών εκτάσεων του Νομού Φθιώτιδας

Κ.Γ. Παπασπυρόπουλος¹, Α. Κυριαζόπουλος², Α. Γιωτοπούλου³

¹ Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής (242), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη, +302310992341, e-mail: kodafype@for.auth.gr

² Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, ΔΠΘ, Ορεστιάδα

³ Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Λαμίας, Καρπενήσι

Περίληψη

Η κτηνοτροφία είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες για την περιφερειακή ανάπτυξη και τη διατήρηση του κοινωνικού ιστού, ιδιαίτερα σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να εκτιμηθεί η αξία που προσδίδουν οι εκτροφείς βοοειδών του Ν. Φθιώτιδας στις λιβαδικές εκτάσεις της περιοχής, τις οποίες χρησιμοποιούν για εκτατική βόσκηση. Για την οικονομική αποτίμηση της αξίας αυτής χρησιμοποιήθηκε η Contingent Valuation Method (CVM) (μέθοδος της εξαρτώμενης αποτίμησης). Η μέθοδος αυτή έχει τη δυνατότητα να εκτιμά μη εμπορεύσιμες αξίες αγαθών, εξετάζοντας την προθυμία ενός δείγματος πολιτών να αποζημιωθούν με κάποιο χρηματικό ποσό (Willingness to accept, WTA) για να συμφωνήσουν σε μια υποβάθμιση ή απώλεια του αγαθού. Η CVM εφαρμόστηκε με τη μέθοδο των ερωτηματολογίων σε ένα δείγμα εκτροφέων βοοειδών του νομού, οι οποίοι ασκούν εκτατική βόσκηση. Στη συνέχεια τα ερωτηματολόγια επεξεργάστηκαν με μεθόδους περιγραφικής και εφαρμοσμένης στατιστικής. Από τα αποτελέσματα προέκυψε μια απροθυμία των εκτροφέων να δεχτούν αυτή την απώλεια.

Λέξεις κλειδιά: τεχνική εξαρτώμενης αποτίμησης, κτηνοτροφία, υπηρεσίες λιβαδικών οικοσυστημάτων, εκτροφείς βοοειδών, αποτίμηση άυλων αγαθών

Εισαγωγή

Η οικονομική αποτίμηση των υπηρεσιών που προέρχονται από τα οικοσυστήματα και τους φυσικούς πόρους έχει αναπτυχθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια (Παππός και Παπασπυρόπουλος 2008, Turner et al. 2003). Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός της απειλής των υπηρεσιών από την περιβαλλοντική υποβάθμιση. Σύμφωνα με τους Costanza et al. (1997) και Liu and Costanza (2010) μια από τις αιτίες της διαρκούς αυτής απειλής είναι το γεγονός ότι δεν γίνεται συστηματική οικονομική αποτίμηση των υπηρεσιών με αποτέλεσμα αυτές να μη συνυπολογίζονται κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων για τη διαχείριση των οικοσυστημάτων. Έτσι, προτείνεται στη βιβλιογραφία η οικονομική αποτίμηση ως μέσο για τη διαχείριση και προστασία των φυσικών πόρων και των οικοσυστημάτων (Μπλιούμης 1995, Gurluk 2006).

Με τον όρο οικονομική αποτίμηση ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας εννοείται η αντιστοίχιση χρηματικής αξίας στο αγαθό αυτό ή στην υπηρεσία. Το αγαθό μπορεί να είναι είτε ένας συγκεκριμένος σε λειτουργία φυσικός πόρος (πχ. προστατευόμενη φυσική περιοχή), είτε ένα επί μέρους στοιχείο του φυσικού περιβάλλοντος (πχ. ενδημική χλωρίδα στο Φαράγγι Σαμαριάς), είτε μία ή περισσότερες λειτουργίες του φυσικού πόρου (πχ. αντιδιαβρωτική προστασία ενός δάσους) (Στάμου 2006). Με την οικονομική αποτίμηση εκτιμώνται οι αξίες (άμεση, έμμεση, δυνητική) χρήσης και μη χρήσης (ύπαρξης, κληροδοτική) του φυσικού πόρου, οι οποίες αθροιζόμενες δίνουν τη Συνολική Οικονομική Αξία του φυσικού πόρου (Pearce and Moran 1994).

Στην Ελλάδα ένας από τους σημαντικότερους φυσικούς πόρους είναι οι λιβαδικές εκτάσεις, αφού καλύπτουν το 40% της χερσαίας επιφάνειας της χώρας (ΕΣΥΕ 1995). Η κύρια χρήση των λιβαδικών εκτάσεων είναι η άσκηση της εκτατικής και ημικτατικής κτηνοτροφίας. Η δραστηριότητα αυτή αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες για την περιφερειακή ανάπτυξη και τη διατήρηση του κοινωνικού ιστού, ιδιαίτερα σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές. Πολλοί πολίτες επηρεάζονται θετικά ως προς την οικονομική τους διαβίωση από τη χρήση των λιβαδικών εκτάσεων. Εντούτοις, η χρήση αυτή δεν έχει επισταμένα αποτιμηθεί ως προς την οικονομική αξία που προσφέρει στους χρήστες, δηλαδή τους κτηνοτρόφους. Οι Παπαναστάσης και Πήττας (1984) αναφέρουν ότι το ένα τρίτο της συνολικής παραγωγής γάλακτος και κρέατος των αγροτικών μηρυκαστικών ζώων παράγεται στα λιβάδια. Εκτιμήσεις του Νάστη (1984) ανεβάζουν τη συμβολή των λιβαδιών στη ζωική παραγωγή σε αρκετά υψηλά επίπεδα και, κατά συνέπεια, την πρόσοδο από τις λιβαδικές εκτάσεις στο 3% του ΑΕΠ.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να εκτιμηθεί έμμεσα η άμεση αξία χρήσης που προσδίδουν οι εκτροφείς βοοειδών του Νομού Φθιώτιδας στις λιβαδικές εκτάσεις που χρησιμοποιούν, καθώς και η δυνητική τους αξία, αφού οι ερωτώμενοι απάντησαν και κατά πόσο είναι διατεθειμένοι ή όχι να αποδεχτούν μια υποτιθέμενη ελάττωση της δυνατότητάς τους να τις χρησιμοποιούν μελλοντικά.

Μεθοδολογία

Περιοχή έρευνας

Ο Νομός Φθιώτιδας βρίσκεται στη Στερεά Ελλάδα και καταλαμβάνει το ΒΑ τμήμα της. Έχει πληθυσμό 123.913 κατοίκους (ΕΣΥΕ, 2003) και έκταση 4.368 km². Από αυτά, τα 928 km² είναι πεδινά εδάφη, τα 1.745 km² ημιορεινά και τα 1.695 km² ορεινά. Μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού ασχολείται με την αγροτική οικονομία. Τρεις τομείς της έχουν τη μεγαλύτερη οικονομική δραστηριότητα: η γεωργία, η κτηνοτροφία και η εκμετάλλευση των δασών. Το ζωικό κεφάλαιο του Νομού αποτελείται από 7.403 βοοειδή, 197.870 πρόβατα και 111.686 αίγες (ΕΣΥΕ, 2004). Η πλειοψηφία των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων είναι εκτατικής και ημικτατικής μορφής.

Μέθοδος έρευνας και συλλογή δεδομένων

Για την οικονομική αποτίμηση των λιβαδικών εκτάσεων του Νομού Φθιώτιδας χρησιμοποιήθηκε η Contingent Valuation Method (CVM) η οποία στα ελληνικά συναντάται ως μέθοδος της εξαρτώμενης αποτίμησης (Μπλιούμης 1995) ή τεχνική αποτίμησης της συνάφειας (Στάμου 2006). Η μέθοδος αυτή έχει τη δυνατότητα να εκτιμά μη εμπορεύσιμες αξίες φυσικών πόρων, εξετάζοντας την προθυμία πληρωμής (Willingness to pay, WTP) ενός δείγματος πολιτών που επωφελούνται από τον πόρο για να συνεχίσουν και στο μέλλον να δέχονται την ωφέλεια από αυτόν, ή την προθυμία τους να δεχτούν (Willingness to accept, WTA) κάποιο χρηματικό ποσό για να συμφωνήσουν σε μια υποβάθμιση του πόρου. Η CVM πραγματοποιείται με τη μέθοδο των ερωτηματολογίων σε ένα δείγμα χρηστών του φυσικού πόρου στους οποίους τίθεται ένα υποθετικό σενάριο που αφορά τη βιωσιμότητά του (Venkatachalam 2004). Η έρευνα με ερωτηματολόγια έχει χρησιμοποιηθεί πολύ συχνά από συγγραφείς για τη μελέτη της συμπεριφοράς πολιτών με βάση τα κοινωνικοοικονομικά και άλλα χαρακτηριστικά τους (Κόττα και Χριστοδούλου 2007, Papaspyroulos and Pappas 2008).

Για τη συλλογή του δείγματος της παρούσας έρευνας προσεγγίστηκαν όλοι οι εκτροφείς βοοειδών των δήμων Μακρακώμης, Μώλου, Λαμίας, Τυμφρηστού, Γοργοπόταμου, Υπάτης και Στυλίδας. Η επιλογή των δήμων έγινε τυχαία και αποτελούν το 28% του συνόλου των δήμων του νομού. Από την κτηνιατρική υπηρεσία του Δήμου Λαμίας ελήφθησαν οι κατάλογοι των εκτατικών και ημικτατικών εκμεταλλεύσεων βοοειδών. Από το σύνολο των

κτηνοτρόφων αυτών (38) αποδέχτηκαν να απαντήσουν οι 31 (ποσοστό απόκρισης 80%). Από τους κτηνοτρόφους ζητήθηκε να απαντήσουν σε διάφορα κοινωνικοοικονομικά στοιχεία όπως η ηλικία, το επίπεδο της εκπαίδευσης, το εισόδημα και το κύριο επάγγελμα που ασκούν. Επίσης, ερωτήθηκαν και για τη διαχείριση της μονάδας τους (αριθμός βοοειδών, είδος και ετήσιο κόστος ζωοτροφών κ.ά.). Όλες οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν το χρονικό διάστημα Ιούλιος – Σεπτέμβριος 2009. Για την εκτίμηση της οικονομικής αξίας που προσδίδουν στις λιβαδικές εκτάσεις του νομού, τους τέθηκε το υποθετικό σενάριο ότι για κάποιους σημαντικούς λόγους, όπως αλλαγή χρήσης γης, δεν θα μπορούν μελλοντικά να χρησιμοποιούν τα λιβάδια για τη βόσκηση των ζώων τους. Αφού το κατανόησαν, ερωτήθηκαν με ποιο εφάπαξ ποσό ανά κεφαλή βοοειδούς θα ήταν διατεθειμένοι να αποζημιωθούν (WTA) από την πολιτεία για να αποδεχτούν την αλλαγή.

Σχεδόν όλες οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου ήταν «κλειστές» ενώ σε ορισμένες υπήρχε και η δυνατότητα περισσότερων από μια απαντήσεων (πχ. λόγος προθυμίας αποζημίωσης, λόγος μη προθυμίας). Οι τελευταίες επεξεργάστηκαν ως μεταβλητές πολλαπλών απαντήσεων (Jann 2005). Για την επιλογή της τιμής WTA επιλέχτηκε η μέθοδος της «κάρτας πληρωμής» (Agin and Kramer 2002), δηλαδή οι κτηνοτρόφοι είχαν να επιλέξουν μεταξύ έξι απαντήσεων (Δεν αποδέχομαι την αλλαγή, 0 €, 1-10 €, 11-25 €, 26-50 €, και 51€ και πάνω).

Η επεξεργασία των ερωτηματολογίων έγινε με μεθόδους περιγραφικής στατιστικής (Bradley 2007) ενώ μετρήθηκε και η συνάφεια μεταξύ της μεταβλητής WTA και των υπόλοιπων μεταβλητών της έρευνας με τα τεστ των Kendall's tau-c, Eta και του συντελεστή σύμπτωσης (Contingency coefficient) (Agresti 2002). Η στατιστική ανάλυση έγινε με χρήση του λογισμικού PASW 18.0 σε επίπεδο σημαντικότητας $p = 5\%$.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Οι περισσότεροι παραγωγοί ήταν άνδρες, κατά κύριο επάγγελμα κτηνοτρόφοι, απόφοιτοι λυκείου με ηλικία 36 έως 45 ετών (Πίνακας 1). Το 68% δήλωσε ετήσιο εισόδημα μικρότερο από 10.000 €. Επειδή, το ετήσιο κόστος για την αγορά ζωοτροφών (μέσος όρος 17.603 €) ξεπερνούσε κατά πολύ το ετήσιο εισόδημα, είναι πιθανό πως οι παραγωγοί απάντησαν ως εισόδημα τα καθαρά έσοδα που έχουν, αφού αφαιρεθούν από το ετήσιο εισόδημα τα ετήσια έξοδα.

Πίνακας 1. Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά εκτροφών βοοειδών του δείγματος

Μεταβλητή	Απάντηση	Μεγαλύτερο %
Φύλο κτηνοτρόφου	Άντρας	74,2
Ηλικία κτηνοτρόφου	36-45	45,2
Εκπαίδευση	Δευτεροβάθμια	80,6
Κύριο επάγγελμα	Κτηνοτρόφος	77,4
Ετήσιο εισόδημα	< 10.000 €	68,0

Για την προμήθεια των ζωοτροφών δαπανούνται περίπου 250 € ανά ζώο το χρόνο. Αυτές χορηγούνται για 6-9 μήνες ετησίως, κυρίως τη χειμερινή περίοδο (Πίνακας 2).

Οι ερωτώμενοι παραγωγοί πιστεύουν ότι η βόσκηση στα λιβάδια είναι πάρα πολύ σημαντική και θεωρούν ότι τα ζωοκομικά προϊόντα που προέρχονται από την εκτατική κτηνοτροφία υπερέχουν σε ποιότητα από αυτά της εντατικής (Πίνακας 3). Οι απαντήσεις αυτές συμφωνούν με το τεκμηριωμένο γεγονός ότι η βόσκηση των ζώων στα λιβάδια εκτός από την επίτευξη της μείωσης του κόστους παραγωγής, συμβάλλει ουσιαστικά και στη βελτίωση της ποιότητας των ζωοκομικών προϊόντων. Αυτό συμβαίνει, διότι η βοσκήσιμη ύλη των λιβαδιών είναι σχεδόν ελεύθερη από υπολείμματα φυτοφαρμάκων, διοξινών και άλλων τοξικών ουσιών που είναι βλαπτικές και επικίνδυνες για την ανθρώπινη υγεία. Στα εκτατικά

συστήματα, επίσης, η υγεία των ζώων είναι σχεδόν πάντοτε καλύτερη σε σχέση με τα εντατικά συστήματα (Νάσσης 1994).

Πίνακας 2. Διαχειριστικά χαρακτηριστικά των μονάδων βοοτροφίας του δείγματος

Μεταβλητή		
Αριθμός βοοειδών		70,9 αγελάδες (sd = 62,2)
Ετήσιο ποσό για ζωοτροφές		17.603 € (sd = 9.454)
Συχνότητα χορήγησης ζωοτροφών	6 – 9 μήνες/χρόνο	67,7%
Εποχή χορήγησης ζωοτροφών	Χειμώνα	100%
Ζωοτροφές που χρησιμοποιούνται	Καλαμπόκι, Μηδική, Τριφύλλι	> 61,0

Πίνακας 3. Σημαντικότητα λιβαδικών εκτάσεων Νομού Φθιώτιδας

Μεταβλητή	Απάντηση	Μεγαλύτερο %
Προϊόντα εκτατικής	Πολύ καλύτερα από εντατικής	93,5
Ελεύθερη βόσκηση	Πολύ σημαντική	93,5
	> 51€/κεφαλή	74,2
Προθυμία αποδοχής (WTA)	Τίποτα, δεν αποδέχομαι την αλλαγή	22,6
Λόγος αποδοχής	Χάνω την κύρια πηγή εισοδήματός μου	69,6
Λόγος μη αποδοχής	Τα λιβάδια συνεισφέρουν καθοριστικά στο εισόδημά μου	100,0

Διαπιστώθηκε επίσης ότι οι εκτροφείς βοοειδών του νομού αποδίδουν μεγάλη αξία στις λιβαδικές εκτάσεις που χρησιμοποιούν (Πίνακας 3). Η WTA πήρε ακριβώς τις ακραίες τιμές. Είτε αποζημίωση τουλάχιστον κατά 51€/κεφαλή, είτε την απάντηση «διαμαρτυρίας», δηλαδή «τίποτα, δεν αποδέχομαι την αλλαγή». Μόλις ένας παραγωγός απάντησε ότι δεν τον ενδιαφέρει αν χάσει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί τα λιβάδια. Οι λόγοι αποδοχής και μη αποδοχής WTA αντικατοπτρίζουν σχεδόν την ίδια κατάσταση: οι λιβαδικές εκτάσεις είναι κρίσιμες για το εισόδημα των κτηνοτρόφων. Παίρνοντας υπόψη το συνολικό αριθμό βοοειδών των κτηνοτρόφων του δείγματος (2.057) μπορεί να εξαχθεί ότι η ελάχιστη συνολική άμεση αξία χρήσης και δυνητική αξία που αποδίδεται στα λιβάδια της περιοχής είναι περίπου 105.000 €. Το ποσό αυτό φαίνεται σχετικά μικρό, αλλά περιορίζεται από το γεγονός ότι ανώτερη τιμή αποζημίωσης που δόθηκε στους κτηνοτρόφους ήταν τα 51€/κεφαλή, ενώ η τάση έδειξε πως αν υπήρχαν και μεγαλύτερα ποσά, αυτά θα επιλέγονταν. Ακόμη, περιορίζεται σημαντικά και από το γεγονός ότι δεν συμπεριελήφθησαν οι εκτροφείς αιγοπροβάτων στην έρευνα.

Η μέτρηση της συνάφειας μεταξύ της μεταβλητής WTA και των υπόλοιπων μεταβλητών της έρευνας έδειξε στατιστική ανεξαρτησία μεταξύ των μεταβλητών (Πίνακας 4). Αυτό αποδεικνύει ότι η επιλογή της WTA δεν επηρεάστηκε ούτε από κοινωνικοοικονομικούς, ούτε από κτηνοτροφικούς παράγοντες.

Πίνακας 4. Μέτρηση της συνάφειας μεταξύ WTA και υπόλοιπων μεταβλητών έρευνας

Μεταβλητή	Ηλικία ^a	Εκπαί- δευση ^a	Εισό- δημα ^a	Φύλο ^c	Επάγ- γελμα ^c	Αριθμός ζώων ^b	Ποσό ζωοτρ. ^b	Συχ.χορ. ζωοτρ. ^a	Σημ. ελ. βοσκ. ^a	Προϊόν. εκτατ. ^a
WTA	-0,12	0,03	-0,14	0,11	0,60	-0,20	0,30	0,06	0,05	0,07
Τιμή exact p	0,38 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,52 ^{ns}	1,00 ^{ns}	0,08 ^{ns}	-	-	0,69 ^{ns}	0,78 ^{ns}	0,95 ^{ns}

a: Kendall's tau-c, b: Eta, c: Contingency coefficient, ns: στατιστική ανεξαρτησία

Συμπεράσματα

Οι εκτροφείς βοοειδών του Νομού Φθιώτιδας αποδίδουν μεγάλη αξία στις λιβαδικές εκτάσεις καθώς τους εξασφαλίζουν το ετήσιο εισόδημα και την οικονομική βιωσιμότητα. Περιλαμβάνει, όμως, και στοιχεία δυνητικής αξίας, δηλαδή τη γνώση ότι θα έχουν τη δυνατότητα και μελλοντικά να χρησιμοποιούν τις εκτάσεις αυτές. Οι παραγωγοί δε συμφωνούν με το υποθετικό σενάριο της απώλειας της δυνατότητας να χρησιμοποιούν τις λιβαδικές εκτάσεις, είτε ζητώντας να αποζημιωθούν με το μέγιστο ποσό, είτε μη αποδεχόμενοι την αποζημίωση. Η παρούσα έρευνα δεν εκτίμησε και τις υπόλοιπες αξίες που μπορεί να προκύπτουν από τις λιβαδικές εκτάσεις του νομού (έμμεση αξία χρήσης, ύπαρξης και κληροδοτική) κάτι που θα μπορούσε να γίνει σε μια μελλοντική έρευνα. Θα μπορούσε, επίσης, να εκτιμηθεί και σε μεγαλύτερη κλίμακα η Συνολική Οικονομική Αξία που αποδίδουν όλοι οι παραγωγοί εκτατικής κτηνοτροφίας της χώρας στις λιβαδικές εκτάσεις.

Βιβλιογραφία

- Agresti, A. 2002. *Categorical Data Analysis*. Wiley-Interscience, 2nd edition, pp. 734.
- Arin T. and R.A. Kramer. 2002. Divers' willingness to pay to visit marine sanctuaries: an exploratory study. *Ocean Coastal Manage.* 45(2-3): 171–183.
- Bradley, T. 2007. *Essential statistics for economics, business and management*. Chichester, England: John Wiley & Sons.
- Costanza, R., et al. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387 (6630), 253–260.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (Ε.Σ.Υ.Ε.). 1995. Κατανομή της εκτάσεως της χώρας κατά βασικές κατηγορίες χρήσεως γης. Έκδοση Ε.Σ.Υ.Ε. Αθήνα.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (Ε.Σ.Υ.Ε.). 2003. Πραγματικός πληθυσμός της Ελλάδας κατά την απογραφή του 2001. Έκδοση Ε.Σ.Υ.Ε. Αθήνα.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (Ε.Σ.Υ.Ε.). 2004. Απογραφή γεωργίας – κτηνοτροφίας του έτους 2003. Έκδοση Ε.Σ.Υ.Ε. Αθήνα.
- Gurluk, S. 2006. The estimation of ecosystem services' value in the region of Misi Rural Development Project: Results from a contingent valuation survey. *Forest Policy Econ.* 9(3): 209– 218.
- Jann B. 2005. Tabulation of multiple responses. *Stata.* 5(1): 92-122.
- Κόττα, Γ. και Α. Χριστοδούλου. 2007. Οικονομική αξιολόγηση προστατευόμενων περιοχών: αξιολόγηση του Αμβρακικού Κόλπου με τη μέθοδο “contingent valuation”. Πρακτικά Συνεδρίου Δράσης Jean Monnet, Βέροια.
- Liu, S. and R. Costanza. 2010. Ecosystem services valuation in China. *Ecol. Econ.* 69(7): 1387-1388.
- Μπλιούμης, Β. 1995. Η Οικονομική της βιοποικιλότητας. *Επιστημονική Επετηρίδα της Σχολής Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος προς τιμή του ομότιμου καθηγητή Σ. Ντάφη*. Τόμος ΛΗ/2: 663-692.
- Νάσσης, Α.Σ. 1984. Οικονομική σημασία της αξιοποίησης των δασικών εκτάσεων με βόσκηση. *Δασικά Χρονικά*, 120/121: 11-14.
- Νάσσης, Α.Σ. 1994. Παραγωγικότητα και δυνατότητες βελτίωσης των φυσικών λιβαδιών. *Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος*. Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου για την κτηνοτροφία. Ιωάννινα, σελ. 146-159.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Α. Πήττας. 1984. Λιβάδια και βοσκόσιμα δάση. Μελέτη Στρατηγικής για την Ανάπτυξη της Ελληνικής Δασοπονίας και Ξυλοπονίας. Υπουργείο Γεωργίας, Ίδρυμα Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης.
- Papasygopoulos, K.G. and I. Pappas. 2008. Visitors' profile and their perceptions of the Aesthetic Forest Kouri of Almyros, Greece. *Proceedings (in CD) of the «6th European Conference on Ecological Restoration»*, 8-12 September 2008, Ghent.

- Παππάς, Ι. και Κ.Γ. Παπασπυρόπουλος. 2008. Οικονομική αποτίμηση περιβαλλοντικών αγαθών: η περίπτωση του Αισθητικού Δάσους Κουρί Αλμυρού. Πρακτικά (σε CD) του 3ου Περιβαλλοντικού Συνεδρίου Μακεδονίας. Θεσ/νίκη.
- Pearce, D.W. and D. Moran. 1994. Economic value of biodiversity. EarthScan, London, pp. 186.
- Στάμου, Ν.Ι. 2006. Οικονομική φυσικών πόρων και περιβάλλοντος. Α.Π.Θ., σελ 150.
- Turner, R.K., et al. 2003. Valuing nature: lessons learned and future research directions. *Ecol Econ.* 46(3): 493–510.
- Venkatachalam, L. 2004. The contingent valuation method: a review. *Environ Impact Asses.* 24(1): 89–124.

Economic valuation of natural resources: the case of the rangelands of Fthiotida Prefecture, Greece

K.G. Papaspyropoulos¹, A. Kyriazopoulos², A. Giotopoulou³

¹ Laboratory of Forest Economics (242), Faculty of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, +302310992341, e-mail: kodafype@for.auth.gr

² Department of Forestry and Management of the Environment and Natural Resources, DUTH, Orestiada

³ Department of Forestry and Management of Natural Environment, TEI Lamias, Karpenissi

Summary

Livestock farming is one of the most important factors for regional development and welfare, maintaining the social structure, particularly in mountainous and semi-mountainous areas. The purpose of this study was to assess the value that the cattle farmers of Fthiotida put in the grassland area, which they use for extensive grazing. For the economic valuation, the Contingent Valuation Method (CVM) was used. This method has the potential to assess non-market values of property, considering the willingness of a sample of citizens to be compensated with some money (Willingness to accept, WTA) to agree to a degradation or loss of property. The CVM was applied by using questionnaires to a sample of cattle farmers engaged in extensive grazing. Then, the questionnaires were processed by methods of descriptive and applied statistics. The results showed a reluctance of the cattle farmers to accept such a loss.

Key words: contingent valuation method, livestock husbandry, grassland, rangeland ecosystem services, valuation of intangible assets

Εποχιακές μεταβολές των δραστηριοτήτων αιγών και προβάτων σε κοινόχρηστα λιβάδια της βόρειας Ελλάδας

Χ.Κ. Ευαγγέλου¹, Μ.Δ. Γιακουλάκη² και Β.Π. Παπαναστάσης¹

¹ Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη, e-mail: katydata@for.auth.gr

² Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η χρήση των λιβαδιών εξαρτάται σημαντικά από τα πρότυπα κίνησης των ζώων, τα οποία διαμορφώνονται σε μεγάλο βαθμό από το βοσκό, την εποχή βόσκησης και το είδος του ζώου. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν οι δραστηριότητες (βόσκηση, κίνηση, στάση, ανάπαυση και μηρυκασμός) αντιπροσωπευτικών αμιγών κοπαδιών αιγών και προβάτων σε διαφορετικές εποχές του έτους. Από την επεξεργασία των στοιχείων δραστηριότητας βρέθηκε ότι ο χρόνος που αφιέρωσαν τα ζώα για τη βόσκηση μεταβάλλονταν στατιστικά σημαντικά στο χρόνο (55,0% το χειμώνα, 46,1% την άνοιξη και 34,5% το καλοκαίρι). Στη διάρκεια του έτους, οι αίγες αφιέρωσαν 11,2%, 2,3% και 1,1% περισσότερο χρόνο για κίνηση, μηρυκασμό και ανάπαυση αντίστοιχα σε σύγκριση με τα πρόβατα, τα οποία αφιέρωσαν περισσότερο χρόνο για στάση και βόσκηση (11,3% και 3,4%, αντίστοιχα). Από την έρευνα αυτή διαπιστώθηκε ότι όταν τα ζώα βόσκουν στα λιβάδια, προσαρμόζουν τις δραστηριότητες τους ανάλογα με την εποχή και ότι οι αίγες μετακινούνται περισσότερο σε σχέση με τα πρόβατα.

Λέξεις κλειδιά: διαδρομές ζώων, μικρά μηρυκαστικά, GPS, μετακίνηση ζώων, Λαγκαδάς

Εισαγωγή

Το σύστημα εκτροφής των αιγοπροβάτων στη βόρεια Ελλάδα βασίζεται κυρίως στη βόσκηση κοινόχρηστων λιβαδιών (Γιακουλάκη και συν. 2003). Εκτός όμως από τα φυσικά λιβάδια χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της άνοιξης και λειμώνες ετήσιων δημητριακών (χασίλια ή γρασίδια), ενώ κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού τα ζώα βόσκουν στα υπολείμματα των σιτηρών μετά τη συγκομιδή των καρπών (Ευαγγέλου και συν. 2008). Στις ημερήσιες εξόδους τα ζώα ξεκινούν από τις στάνες και ακολουθούν ποικίλες διαδρομές προκειμένου να εξασφαλίσουν τις ανάγκες τους σε βοσκήσιμη ύλη (Thornes et al. 2008). Οι αποστάσεις που διανύουν καθημερινά καθώς και η συμπεριφορά τους κατά τη βόσκηση επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από το βοσκό που τα καθοδηγεί, αλλά και από την εποχή του έτους και το είδος του ζώου. Σε προηγούμενη έρευνα βρέθηκε ότι οι αίγες και τα πρόβατα διένυαν από 6 έως 12,7 και από 6,1 έως 8,5 χιλιόμετρα αντίστοιχα, ανάλογα με την εποχή του έτους (Ευαγγέλου και συν. 2008). Στη χώρα μας, έχουν ήδη μελετηθεί οι δραστηριότητες των αιγών και προβάτων κατά τη βόσκηση σε εποχιακά υπολείμματα των σιτηρών μετά τη συγκομιδή των καρπών καθώς και σε δασολίβαδα δρυός και οξιάς (Yiakoulaki et al. 2005, 2009). Επίσης, οι Rogosic et al. (2006) μελέτησαν τις προτιμήσεις των αιγών και προβάτων σε μεσογειακά θαμνολίβαδα στα οποία κυριαρχούσε η μακκία βλάστηση και συγκεκριμένα η αριά (*Quercus ilex*). Παρόλα αυτά, δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες για το πώς οι δραστηριότητες αυτές μεταβάλλονται στις διάφορες εποχές του χρόνου. Τέτοιες πληροφορίες είναι σημαντικές για τη διαμόρφωση των μοντέλων διαχείρισης των λιβαδιών αναλόγως της εποχιακής επίδρασης της βόσκησης των αιγών και των προβάτων.

Μεθοδολογία

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Δημοτικό Διαμέρισμα (Δ.Δ.) Ασκού (69.800 στρέμματα) της επαρχίας Λαγκαδά (ΒΑ της Θεσσαλονίκης) κατά τη διάρκεια της άνοιξης και του καλοκαιριού του 2007 και του χειμώνα του 2008. Η μέση ετήσια βροχόπτωση ανέρχεται στα 556 mm και η μέση θερμοκρασία αέρα στους 3 °C, υποδηλώνοντας ένα ημίξηρο μεσογειακό κλίμα. Η τοπογραφία ποικίλει, με τις επίπεδες θέσεις να καταλαμβάνονται από γεωργικές εκτάσεις και τις λοφώδεις και ορεινές περιοχές από φυσική βλάστηση. Τα λιβάδια καλύπτουν το 59% της περιοχής, οι γεωργικές εκτάσεις το 32%, τα δάση το 3% και το υπόλοιπο 6% ο οικισμός και οι υδάτινες επιφάνειες (ΕΣΥΕ 1995). Η λιβαδική βλάστηση κυριαρχείται από θάμνους πουρναριού (*Quercus coccifera* L.) με διάσπαρτη ποώδη βλάστηση (Hugues et al. 2008). Στην περιοχή έβοσκαν κατά την περίοδο της έρευνας 7095 αίγες, 2058 πρόβατα άνω του έτους και 1409 αιγοπρόβατα κάτω του έτους (Ευαγγέλου και συν. 2008). Όλα τα ζώα είναι συγκροτημένα κατά το πλείστον σε αμιγή κοπάδια, τα οποία στεγάζονται σε στάνες που είναι διεσπαρμένες σε όλη σχεδόν την περιοχή του Δ.Δ. Τα ζώα καθοδηγούνται από τους βοσκούς το πρωί στα γειτονικά λιβάδια όπου βόσκουν καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, ενώ τη νύχτα επιστρέφουν για διανυκτέρευση στις στάνες.

Στην παρούσα έρευνα καταγράφηκαν οι δραστηριότητες κατά τη βόσκηση τεσσάρων αντιπροσωπευτικών αμιγών κοπαδιών προβάτων και αιγών (δύο κοπάδια από κάθε είδος ζώου) σε διαφορετικές εποχές του έτους. Εφαρμόστηκε η μέθοδος της άμεσης παρατήρησης και προσομοίωσης (Altman 1974), σε έξι τυχαία ενήλικα θηλυκά ζώα (τρία πρόβατα και τρεις αίγες σε κάθε κοπάδι). Σε κάθε πλευρά του σώματος των ζώων σημειώθηκαν μεγάλοι αριθμοί με βαφή διαφόρων χρωμάτων, για λόγους αναγνώρισης. Τα ζώα ακολουθούνταν καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας από τρεις καλά εκπαιδευμένους παρατηρητές για δύο συνεχείς ημέρες σε κάθε περίοδο δειγματοληψίας (άνοιξη, καλοκαίρι και χειμώνα). Οι δραστηριότητες που καταγράφηκαν ήταν:

- χρόνος βόσκησης (χρόνος που αφιέρωναν τα ζώα για βόσκηση),
- χρόνος κίνησης (χρόνος που αφιέρωναν τα ζώα για μετακίνηση από τη μία θέση βόσκησης στην άλλη),
- χρόνος στάσης (χρόνος κατά τον οποίο τα ζώα σταματούσαν όλες τις δραστηριότητές τους και στέκονταν αδρανοποιημένα),
- χρόνος ανάπαυσης (χρόνος που αφιέρωναν τα ζώα για να ξεπλώσουν και να αναπαυθούν), και
- χρόνος μηρυκασμού.

Τα δεδομένα ομαδοποιήθηκαν ανά δραστηριότητα, βρέθηκαν οι μέσοι όροι ανά είδος ζώου, κοπάδι και εποχή και ελέγχθηκαν για την κανονικότητα ενώ μετασχηματίστηκαν γωνιακά, όπου κρίθηκε αναγκαίο. Στη συνέχεια, έγινε ανάλυση της παραλλακτικότητας (ANOVA) εφαρμόζοντας το ιεραρχικό πειραματικό σχέδιο. Όπου υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές, έγινε σύγκριση των μέσων όρων με το κριτήριο Duncan (Hicks 1973). Ειδικά στη δραστηριότητα της ανάπαυσης εφαρμόστηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος των Kruskal-Wallis, επειδή δεν ακολουθούσε την κανονικότητα, όπως οι άλλες δραστηριότητες. Σε όλες τις επεξεργασίες δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS 11 (SPSS 2001).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Ο μέσος χρόνος παραμονής των κοπαδιών στα λιβάδια κατά την άνοιξη, το καλοκαίρι και το χειμώνα ήταν 434, 662 και 337 λεπτά ανά ημέρα, αντίστοιχα. Ανάλογα με το είδος ζώου (ανεξάρτητα εποχής) ο μέσος χρόνος παραμονής τους ήταν 486 και 470 λεπτά ανά ημέρα για τις αίγες και τα πρόβατα, αντίστοιχα.

Η βόσκηση ήταν η επικρατέστερη δραστηριότητα, ακολουθούμενη από την κίνηση, τη στάση, το μηρυκασμό και την ανάπαυση (Πίνακας 1). Διαπιστώθηκαν στατιστικώς

σημαντικές διαφορές ($P \leq 0,05$) μεταξύ των τριών εποχών ως προς το χρόνο που αφιέρωσαν οι αίγες και τα πρόβατα στη δραστηριότητα της βόσκησης. Ειδικότερα, το χειμώνα αφιέρωσαν περισσότερο χρόνο ($P \leq 0,05$) για βόσκηση συγκριτικά με την άνοιξη και το καλοκαίρι, κατά τη διάρκεια του οποίου παρατηρήθηκαν και οι μικρότερες τιμές. Επίσης, τα ζώα αφιέρωσαν περισσότερο χρόνο ($P \leq 0,05$) για κίνηση κατά την περίοδο του χειμώνα σε σχέση με την άνοιξη και το καλοκαίρι. Τα ζώα αν και παραμένουν λιγότερο χρόνο στα λιβάδια κατά τη διάρκεια του χειμώνα, αφιερώνουν το 89% του χρόνου τους για τη δραστηριότητα της βόσκησης και της κίνησης, ενώ κατά την άνοιξη και το καλοκαίρι αφιερώνουν το 76,2% και το 62,7%, αντίστοιχα. Όσον αφορά τη δραστηριότητα του μηρυκασμού και της ανάπαυσης, δεν βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ($P \leq 0,05$) μεταξύ των τριών εποχών. Τέλος, ο χρόνος που αφιέρωσαν τα ζώα για στάση, ήταν σημαντικά μεγαλύτερος ($P \leq 0,05$) το καλοκαίρι, σε σχέση με την άνοιξη και το χειμώνα.

Πίνακας 1. Ποσοστό (%) χρόνου που αφιέρωσαν οι αίγες και τα πρόβατα στις διάφορες δραστηριότητες εποχιακά.

Εποχή	Χρόνος (%)				
	Βόσκηση	Μηρυκασμός	Κίνηση	Στάση	Ανάπαυση
Άνοιξη	46,1β ¹	3,4α	30,1β	19,4β	1,0α
Καλοκαίρι	34,6γ	1,0α	28,4βγ	35,9α	0,1α
Χειμώνας	55,0α	2,0α	34,1α	8,5γ	0,5α

¹Οι μέσοι όροι σε κάθε στήλη ακολουθούμενοι από τα ίδια γράμματα δεν παρουσιάζουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ($P \leq 0,05$) μεταξύ τους.

Αντίθετα με τις εποχές, οι διαφορές μεταξύ των χρόνων που αφιέρωσαν για βόσκηση οι αίγες και τα πρόβατα ως προς το χρόνο, συνολικά στις τρεις εποχές του έτους δεν βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές ($P \leq 0,05$) (Πίνακας 2). Οι αίγες όμως αφιέρωσαν περισσότερο χρόνο ($P \leq 0,05$) για τη δραστηριότητα της κίνησης, του μηρυκασμού και της ανάπαυσης σε σχέση με τα πρόβατα. Σε σχέση με τις αίγες τα πρόβατα αφιέρωσαν περισσότερο χρόνο για τη δραστηριότητα της στάσης, χωρίς όμως να υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ($P \leq 0,05$). Ο περισσότερος αυτός χρόνος μπορεί να αποδοθεί στην τάση που έχουν τα πρόβατα να σταματούν κάθε δραστηριότητα όταν οι θερμοκρασίες είναι υψηλές και να συγκεντρώνονται σε σκιαζόμενες θέσεις (κάτω από δένδρα, κ.α.), δημιουργώντας χαρακτηριστικούς σχηματισμούς. Συγκεκριμένα, ο χρόνος στάσης για τα πρόβατα ήταν 341,25 λεπτά/ημέρα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, ενώ για τις αίγες ήταν μόλις 125,37 λεπτά/ημέρα. Διαφορετικά αποτελέσματα αναφέρονται για την αντίστοιχη δραστηριότητα από τους Yiakoulaki et al. (2005), οι οποίοι εργάστηκαν στην ευρύτερη περιοχή έρευνας αλλά σε υπολείμματα σιτηρών. Ειδικότερα, παρατήρησαν ότι οι αίγες, που έβοσκαν μόνο τις πρωινές και απογευματινές ώρες και το μεσημέρι επέστρεφαν στο στάβλο για να προφυλαχθούν από τις υψηλές θερμοκρασίες του θέρους, αφιέρωναν το 2,7% του χρόνου τους για τη δραστηριότητα της στάσης, ενώ τα πρόβατα αφιέρωναν μόλις το 0,1%. Επίσης, οι αίγες αφιέρωναν το 6,9% του χρόνου τους για στάση σε σχέση με τα πρόβατα (3%) όταν έβοσκαν σε δασολίβαδα δρυός και οξιάς κατά την περίοδο του φθινοπώρου (Yiakoulaki et al. 2009). Τα παραπάνω ευρήματα υποδηλώνουν ότι τα ζώα προσαρμόζουν τις δραστηριότητές τους κατά τη βόσκηση ανάλογα με το φυσικό περιβάλλον στο οποίο βόσκουν και την εποχή του έτους.

Πίνακας 2. Ποσοστό (%) χρόνου που αφιέρωσαν οι αίγες και τα πρόβατα στις διάφορες δραστηριότητες, ανεξάρτητα της εποχής.

Είδος ζώου	Χρόνος (%)				
	Βόσκηση	Μηρυκασμός	Κίνηση	Στάση	Ανάπαυση
Αίγες	43,5	3,3*	36,4*	15,7	1,1*
Πρόβατα	46,9	1,0	25,3	26,7	0,0

* Στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερες τιμές σε σχέση με αυτές των προβάτων για την ίδια δραστηριότητα ($P \leq 0.05$).

Συμπεράσματα

Τα πρόβατα και οι αίγες αφιερώνουν περισσότερο χρόνο για βόσκηση και κίνηση σε σχέση με τη στάση, το μηρυκασμό και την ανάπαυση κατά τη διάρκεια της παραμονής τους στα λιβάδια στις διάφορες εποχές του έτους. Μεταξύ των δύο ειδών, οι αίγες κινούνται, μηρυκάζουν και αναπαύονται περισσότερο σε σχέση με τα πρόβατα στα λιβάδια, ενώ ο χρόνος στάσης φαίνεται να επηρεάζεται περισσότερο από την εποχή παρά από το είδος ζώου.

Αναγνώριση βοήθειας

Η παρούσα εργασία αποτελεί μέρος του Ευρωπαϊκού Προγράμματος «Σύστημα Επιτήρησης για την Εκτίμηση και Παρακολούθηση της Ερημοποίησης» (DeSurvey, Contract no. GOCE-CT-2003-003950). Ο πρώτος συγγραφέας είναι υπότροφος του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών Ελλάδος.

Βιβλιογραφία

- Altman, J. 1974. Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour*, 49: 227-267.
- Γιακουλάκη, Μ.Δ., Μ.Π. Ζαρόβαλη, Ι. Ισπικούδης και Β.Π. Παπαναστάσης. 2003. Διερεύνηση των συστημάτων εκτροφής μικρών μηρυκαστικών στην Επαρχία Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, σελ 395-402. Λιβαδοπονία και Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών (Π. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. No. 10.
- ΕΣΥΕ, 1995. Κατανομή της εκτάσεως της Ελλάδος κατά βασικές κατηγορίες χρήσεως. Προαπογραφικά στοιχεία της Απογραφής Γεωργίας-Κτηνοτροφίας του έτους 1991.
- Ευαγγέλου, Χ.Κ., Μ.Δ. Γιακουλάκη και Β.Π. Παπαναστάσης. 2008. Διερεύνηση του συστήματος εκτροφής μηρυκαστικών ζώων στο δημοτικό διαμέρισμα Ασκού του Ν. Θεσσαλονίκης, σελ 179-185. Λιβαδοπονία και Προστατευόμενες Περιοχές. Κ.Θ. Μαντζανάς και Β.Π. Παπαναστάσης (επιμ. έκδοση). Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Λεωνίδιο Αρκαδίας, 2-4 Οκτωβρίου 2008. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. No. 14.
- Hicks, R.C. 1973. *Fundamental concepts in the Design of Experiments*. Second edition. Holt, Rinehart and Winston INC., USA, 349 pp.
- Hugues, L., Ch. Evangelou, M. Stellmes, J. Hill, V.P. Papanastasis, G. Tsiourlis, A. Roeder and E.F. Lambin. 2008. Land degradation and economic conditions of agricultural households in a marginal region of northern Greece. *Global and Planetary Change*, 64: 198–209.
- Rogovic, J., J.A. Pfister, F.D. Provenza and D. Grbesa. 2006. Sheep and goat preference for and nutritional value of Mediterranean maquis shrubs. *Small Ruminant Research*, 64:169-179.
- SPSS. 2001. *SPSS for Windows Users Guide*. Release 11.0.1. Standard version, SPSS Incorporation.

- Thornes, J.B., I.L.Fonseca and A.Younas. 2008. Ships and sheep: modelling grazing and erosion in a warming world. In: Governing shared resources: connecting local experience to global challenges. Proceedings of the 12th Biennial Conference of the International Association for the Study of Commons, IASC, Cheltenham, England.
- Yiakoulaki, M.D., Ch.I. Pantazopoulos and V.P. Papanastasis. 2005. Sheep and goat behaviour grazing on stubble in northern Greece, pp 216-219. In: Animal production and natural resources utilisation in, the Mediterranean mountain areas (A. Georgoudis, A. Rosati and C. Monsconi, eds). International Symposium, Ioannina, European Federation for Animal Science (EAAP), No. 115.
- Yiakoulaki, M.D., M.P. Zarovali and V.P. Papanastasis. 2009. Foraging behaviour of sheep and goats grazing on silvopastoral systems in Northern Greece. *Options Méditerranéennes*, A/85: 79-84.

Seasonal changes in grazing activities of sheep and goats in communal mediterranean rangelands of northern Greece

Ch. Evangelou¹, M.D. Yiakoulaki² and V.P. Papanastasis¹

¹ Laboratory of Rangeland Ecology (286), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece, e-mail: katydata@for.auth.gr

² Laboratory of Range Management (236), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124, Thessaloniki, Greece

Summary

Rangeland use depends to a great extent on grazing animal movements which are largely affected by the shepherd himself, but also related with the grazing season as well as the kind of livestock species. In the present study, the grazing activities (feeding, moving, standing, laying, and ruminating) of representative flocks were recorded in different seasons of the year. It was found that the time devoted for feeding showed a seasonal change with significant differences (55.0% in winter 46.1% in spring and 34.5% in summer). Goats spent 11.2%, 2.3% and 1.1% significantly more time for moving, ruminating and laying, respectively, than did sheep during the whole year. Sheep spent 11.3% and 3.4% greater time for standing and feeding, respectively. It is concluded that animals adapt their activities according to the particular season, while goats are more mobile than sheep.

Key words: animal movement, small ruminants, GPS, animal tracks, Lagadas

Επιλογή των ελκυστήρων σε εργασίες διαχείρισης λιβαδιών

Μ.Γ.Καλαϊτζή, Ε.Α. Καραγιάννης και Π.Β. Καραρίζος

Εργαστήριο Μηχανικών Επιστημών και Τοπογραφίας, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη
e-mail: xeniakal@for.auth.gr, eakarag@for.auth.gr, pkarariz@for.auth.gr

Περίληψη

Η επιλογή των κατάλληλων ελκυστήρων και των παρελκομένων τους, σε σχέση με τον τύπο, την ισχύ και τον αριθμό τους, για την εκτέλεση των εργασιών μιας δασικής εκμετάλλευσης, είναι ένα δύσκολο και πολύπλοκο πρόβλημα, επειδή εξαρτάται από πολυάριθμους μεταβλητούς και αλληλοεξαρτώμενους παράγοντες οι οποίοι δεν μπορούν να προσδιορισθούν με ακρίβεια. Στο παρελθόν για την προσέγγιση του παραπάνω προβλήματος λαμβάνονταν υπόψη μόνο οικονομικοί παράγοντες, ενώ με την εξέλιξη της τεχνολογίας θα πρέπει επίσης να συνυπολογίζονται τεχνικοί και οικολογικοί παράγοντες. Στην εργασία αυτή αξιολογήθηκε η καταλληλότητα ενός ελκυστήρα για την κατεργασία (όργωμα και φρεζάρισμα) ενός λειμώνα 300 στρεμμάτων με βάση το μέγεθος της επιφάνειας, την απαιτούμενη ισχύ και ενέργεια του ελκυστήρα με στόχο την ελαχιστοποίηση του κόστους λειτουργίας,

Λέξεις κλειδιά: επιλογή ελκυστήρα, ισχύς, κόστος λειτουργίας, ενέργεια

Εισαγωγή

Ο ελκυστήρας είναι ένα από τα βασικότερα αυτοκινούμενα μηχανήματα για τη γεωργία και τη δασοπονία που διαθέτει την ισχύ του για την κίνηση του καθώς και για τη λειτουργία των παρελκομένων του. Μέχρι σήμερα έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για την όσο το δυνατόν επιτυχέστερη επιλογή, σύμφωνα με τις ανάγκες της εκμετάλλευσης, με σκοπό την ελαχιστοποίηση του κόστους λειτουργίας τόσο του ίδιου όσο και των άλλων συστημάτων ελκυστήρα-παρελκομένων (Τσατσαρέλης 2002, 2006, Link 1967).

Η επιλογή αυτή είναι ένα δύσκολο και πολύπλοκο πρόβλημα, καθώς εξαρτάται από πολυάριθμους μεταβλητούς και αλληλοεξαρτώμενους παράγοντες οι οποίοι δύσκολα μπορούν να προσδιορισθούν με ακρίβεια (Edwards et al., 1980). Για το σκοπό αυτό έχουν αναπτυχθεί πολλές μέθοδοι. Οι παλαιότερες ήταν μάλλον οικονομικές παρά τεχνικές, καθώς επιλέγονταν το μέγεθος εκείνο του ελκυστήρα που έδινε το ελάχιστο κόστος, χωρίς να λαμβάνουν υπόψη άλλα στοιχεία (μέθοδοι ελαχιστοποίησης του κόστους) (Sogaard et al., 2004). Οι νεότερες μέθοδοι είναι τεχνικοοικονομικές και οικολογικές καθώς λαμβάνουν υπόψη και το κόστος που προέρχεται από τη μη έγκαιρη εκτέλεση των εργασιών που οφείλεται στην ανεπάρκεια των μηχανημάτων (Kararizos and Karagiannis 2000) και το διαθέσιμο χρόνο για την εκτέλεση των εργασιών (μέθοδοι περιορισμένου χρόνου) (Chancellor et al. 1974, Edwards et al. 1980, Recio et al. 2001).

Οι βασικές αδυναμίες όλων των μεθόδων οφείλονται:

α) Στις τιμές που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των ενεργειακών αναγκών κάθε καλλιεργητικής εργασίας, οι οποίες συνήθως λαμβάνονται από τη βιβλιογραφία, αφού λόγω των πολλών παραμέτρων που υπεισέρχονται, οι αποκλίσεις των τιμών μπορεί να φθάσουν και το $\pm 50\%$ (ASAE Standard D497, 2005).

β) Στην εκτίμηση του διαθέσιμου χρόνου για την εκτέλεση των εργασιών σε κάθε περιοχή.

γ) Στα ελλiptή στοιχεία που προσδιορίζουν το άμεσο κόστος χρήσης, το οποίο χρησιμοποιείται ως βάση και του οποίου θα γίνει η αριστοποίηση.

Τα τελευταία χρόνια διεξάγονται εντατικές έρευνες που έχουν σκοπό την εκτίμηση του διαθέσιμου χρόνου σε κάθε περιοχή έρευνας, τις επιπτώσεις στην παραγωγή από τη μη έγκαιρη εκτέλεση των εργασιών για κάθε καλλιέργεια, καθώς επίσης και την ακριβέστερη μέτρηση της απαιτούμενης ισχύος ή ενέργειας για κάθε καλλιεργητική εργασία (Hunt 1975, Clark et al. 1985). Για τις μετρήσεις της ισχύος ή ενέργειας εφοδιάζονται οι ελκυστήρες με όργανα ακριβείας και ηλεκτρονικούς υπολογιστές, που καταγράφουν και αναλύουν τα απαραίτητα στοιχεία, ώστε η απαιτούμενη ισχύς ή ενέργεια να υπολογίζεται με μεγάλη ακρίβεια (Chancellor 1968).

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να μελετηθεί ένας ελκυστήρας κατά την κατεργασία (όργωμα - φρεζάρισμα) ενός λειμώνα και να αξιολογηθεί η καταλληλότητά του με βάση την ελαχιστοποίηση του κόστους λειτουργίας, το μέγεθος της επιφάνειας, καθώς και την απαιτούμενη ισχύ και ενέργεια.

Υλικά και μέθοδος

Υλικά

Για τις ανάγκες της έρευνας οριοθετήθηκε μία πειραματική επιφάνεια 300 στρεμμάτων (τεχνητός λειμώνας) στην περιοχή του Κιλκίς με σκοπό την αξιολόγηση της καταλληλότητας του ελκυστήρα, κατά την κατεργασία (όργωμα και φρεζάρισμα) του λειμώνα. Χρησιμοποιήθηκε ένας γεωργικός ελκυστήρας ισχύος 62 kW και αξίας 50.000 €, ο οποίος εργάστηκε στην παραπάνω περιοχή με μέση ταχύτητα εργασίας 7 km/h και πλάτος εργασίας της φρέζας 3m. Οι σταθερές δαπάνες ως ποσοστό της τιμής αγοράς (9%) αφορούν την απόσβεση, τον τόκο του κεφαλαίου και τις δαπάνες στέγασης και ασφαλιστρών.

Μέθοδος εργασίας

Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης ισχύος καταρτίστηκε η συνάρτηση του ετήσιου κόστους και στη συνέχεια έγινε ελαχιστοποίηση του με διαφορισμό ως προς την ισχύ. Το ετήσιο κόστος χρήσης, που προσδιορίστηκε με βάση την προσεγγιστική μέθοδο, δίνεται από τη σχέση (Τσατσαρέλης 2006):

$$EK = \Sigma \Delta Q_0 + \frac{A}{SWE_f} (E\Sigma Q_0 + E + K + \Lambda) \quad (1)$$

- όπου EK = ετήσιο κόστος (€)
ΣΔ = σταθερές δαπάνες (απόσβεση, τόκος επενδεδυμένου κεφαλαίου, στέγαση και ασφάλεια) ως ποσοστό (δεκαδικό) της τιμής αγοράς του μηχανήματος (0,09Q₀)
Q₀ = τιμή αγοράς (50.000 €)
A = έκταση (300 στρέμματα)
S = ταχύτητα εργασίας (7km/h)
W = πλάτος εργασίας (3m)
E_f = βαθμός απόδοσης στο χωράφι (0,7)
EΣ = δαπάνες επισκευών-συντήρησης ποσοστό δεκαδικό της Q₀ (0,005)
E = δαπάνες χειριστή (20,69 €/h)
K = δαπάνες καυσίμων (11 €/h)
Λ = δαπάνες λιπαντικών (0,1K €/h)

Ο παράγοντας A/SWE_f παριστάνει το συνολικό χρόνο εργασίας του μηχανήματος (t) σε ώρες (h).

Εάν η αρχική τιμή Q_0 εκφρασθεί βάσει της ισχύος $P(P_{PTO})$ θα είναι: $Q_0 = q P$ (€), όπου q η τιμή ανά μονάδα ισχύος PTO (€/kW). Το κόστος των καυσίμων μπορεί να εκφρασθεί ως συνάρτηση της ισχύος (kW), της ειδικής κατανάλωσης (kg/kWh ή 1/kWh) και της τιμής του καυσίμου (€/kg ή €/l) ως: $K = \kappa P$ (€/h), όπου $\kappa = \text{€/ kWh}$. Τα λιπαντικά με τον ίδιο τρόπο όπως και τα καύσιμα, $\Lambda = \lambda P$, όπου $\lambda = \text{€/ kWh}$. Η σχέση επομένως του ετησίου κόστους των ελκυστήρων, συναρτήσει και της ισχύος, θα είναι:

$$EK = \Sigma \Delta q P + t (E \Sigma q P + E + \kappa P + \lambda P) \quad (2)$$

συνήθως το κόστος των λιπαντικών κυμαίνεται γύρω στο [10%] του κόστους των καυσίμων. Με την παραδοχή αυτή το ετήσιο κόστος (EK) γίνεται:

$$EK = \Sigma \Delta q P + t (E \Sigma q P + E + 1,1 \kappa P) \quad (3)$$

Επειδή η ενέργεια που απαιτείται για τη εκτέλεση των εργασιών είναι $E_N = P t$, αντικαθιστώντας το χρόνο t με το ισοδύναμό του $t = E_N / P$ η σχέση του κόστους γίνεται:

$$EK = \Sigma \Delta q P + E \Sigma q E_N + \frac{E_N E}{P} + 1,1 \kappa E_N \quad (4)$$

Αυτή η τελική σχέση του κόστους είναι συνάρτηση της ενέργειας και της ισχύος. Για να βρεθεί η ισχύς εκείνη που να δίνει το ελάχιστο κόστος λαμβάνεται το μερικό διαφορικό της σχέσης ως προς την ισχύ (P). Η σχέση έχει ελάχιστο (ελάχιστη τιμή P_{PTO}), το οποίο προσδιορίζεται αν το μερικό διαφορικό ως προς την ισχύ εξισωθεί με μηδέν (0) δηλαδή:

$$\frac{\partial EK}{\partial P} = \Sigma \Delta q - \frac{E_N E}{P^2} = 0 \quad (5)$$

από όπου:

$$P = \sqrt{\frac{E_N E}{\Sigma \Delta q}} \quad (6)$$

Τα απαραίτητα στοιχεία για τον υπολογισμό της ισχύος (P) είναι (<http://www.ggde.gr>, 2008) :

Οι σταθερές δαπάνες του ελκυστήρα ανέρχονται στο 9% της τιμής αγοράς.

Η τιμή των ελκυστήρων ανά kW ισχύος στο PTO ανέρχεται σε 800 € (Τσατσαρέλης 2002).

Το κόστος εργασίας του χειριστή ανέρχεται σε (20,69 €/h).

Η ενέργεια (E_N) που απαιτήθηκε για το φρεζάρισμα 300 στρεμμάτων είναι 10,89 kWh/στρέμμα όπως φαίνεται στον πίνακα 1 (Τσατσαρέλης 2006), επειδή η εργασία κατεργασίας (όργωμα, φρεζάρισμα) ενός λειμώνα είναι ίδια με τις εργασίες για το σιτάρι και το βαμβάκι. Επομένως η απαιτούμενη ενέργεια θα ισούται: $300 \times 10,89 = 3.267$ kWh/στρέμμα.

Πίνακας 1: Απαιτήσεις ενέργειας των διαφόρων εργασιών για όργωμα και φρεζάρισμα

Εργασίες	Σιτάρι	Βαμβάκι	Καλαμπόκι	Σιτάρι	Βαμβάκι	Καλαμπόκι
	Ενέργεια (kWh/στρέμμα)			Ενέργεια (kWh/στρέμμα)		
	Μέσο έδαφος			Βαρύ έδαφος		
Όργωμα	6,58*	6,58	6,58	9,39	9,39	9,39
Δισκοσβάρνισμα	1,80	1,80	3,61	2,05	2,05	4,10
Κατερ. καλλιεργητή	0,00	1,96	1,31	0,00	2,31	1,54
Φρεζάρισμα	0,00	4,31*	0,00	0,00	0,27	0,00
Λίπανση βασική	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Σβάρνισμα	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

*Η ενέργεια που απαιτήθηκε για το όργωμα ήταν 6,58 kWh/στρέμμα. Για το φρεζάρισμα ήταν 4,31 kWh/στρέμμα. Έτσι είχαμε (6,58 + 4,31) = 10,89 kWh/στρέμμα.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Από την επεξεργασία των στοιχείων της σχέσης (6) προκύπτει η απαιτούμενη ισχύς P που είναι:

$$P = \sqrt{\frac{3.267 \times 20,69}{0,09 \times 800}} = 30,63 \text{ ή } 30,63 \times 1,36 = 41,65 \text{ PS και } 41,65 \times 2 = 83,31 \text{ PS ή } 61,26$$

kW

Με βάση την ισχύ και τα στοιχεία της σχέσης (1) και του πίνακα (1) προκύπτει το ετήσιο κόστος, το κόστος ανά στρέμμα (€/ στρέμμα) καθώς και το κόστος ανά ώρα (€/h).

Το ωριαίο κόστος των καυσίμων (€/h) καθώς και το ωριαίο κόστος των λιπαντικών (€/h) προέκυψε από τη μέση ειδική κατανάλωση στα καύσιμα 0,250 l/ kW h και από την τρέχουσα τιμή ανά λίτρο.

Από τη σχέση (1) προκύπτει το ετήσιο κόστος (EK)

$$EK = 50.000 \times 0,09 + \frac{300}{7 \times 3 \times 0,7} (0,005 \times 50.000 + 20,69 + 11,1) = 10.248 \text{ €}$$

$$\text{Ετήσιο ωριαίο κόστος : } \frac{10.248}{500} = 20,49 \text{ €/h (με 500 ώρες εργασίες συνολικά)}$$

$$\text{Κόστος ανά στρέμμα : } \frac{10.248}{300} = 34,16 \text{ €/στρέμμα}$$

Από τη σχέση (6) και τα αποτελέσματα φαίνεται ότι το μέγεθος του ελκυστήρα επηρεάζεται από την απαιτούμενη ενέργεια για την εκτέλεση των εργασιών, το ύψος των εργατικών δαπανών, το κόστος αγοράς του ελκυστήρα ανά μονάδα ισχύος και τις σταθερές δαπάνες. Συγκεκριμένα, αν αυξηθούν η απαιτούμενη ενέργεια και οι δαπάνες κατά 10% η απαιτούμενη ισχύς θα είναι 4,9% μεγαλύτερη της αρχικής, ενώ αυξηθούν κατά 20%, θα είναι 9,5% μεγαλύτερη. Αντίστοιχα αν αυξηθούν οι σταθερές δαπάνες και η τιμή αγοράς κατά 10% τότε η απαιτούμενη ισχύς θα είναι 4,6% μεγαλύτερη, ενώ αν αυξηθούν κατά 20% θα είναι 8,6%. Άξιο παρατήρησης είναι ότι στη σχέση δεν συμμετέχουν οι δαπάνες συντήρησης-επισκευών και καυσίμων – λιπαντικών, γιατί είναι συναρτήσεις της ισχύος.

Όσον αφορά τις σταθερές δαπάνες εξαρτώνται κυρίως όπως είναι γνωστό, από την απόσβεση και τον τόκο του κεφαλαίου αλλά και από τις δαπάνες στέγασης και ασφαλίσεων. Οι παραπάνω δαπάνες επηρεάζονται κυρίως από την τιμή αγοράς, τη διάρκεια της οικονομικής ζωής και τα επιτόκια των κεφαλαίων. Επομένως όλοι οι παραπάνω παράγοντες συμμετέχουν στη σχέση υπολογισμού του κόστους και στη τελική επιλογή του μεγέθους.

Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψαν τα εξής:

- Ο ελκυστήρας που χρησιμοποιήθηκε στην πειραματική επιφάνεια στην περιοχή του Κιλκίς (τεχνητός λειμώνας) ήταν σχεδόν ίσης ισχύος (62kW) σε σχέση με αυτόν που απαιτείται (61,26 kW) για την ελαχιστοποίηση του κόστους. Η διαφορά αυτή της ισχύος είναι μηδενική και δεν επηρεάζει σημαντικά το κόστος λειτουργίας. Επομένως ο ανωτέρω ελκυστήρας είναι ο ιδανικός σε εργασίες διαχείρισης λειμώνων.
- Στην περίπτωση υψηλών εργατικών ημερομισθίων, το κόστος που προκύπτει από τη διαφορά ισχύος είναι πολύ μικρότερο σε σχέση με το κόστος των ημερομισθίων.
- Αν υπάρχει περιορισμός στον χρόνο εκτέλεσης των εργασιών τότε το κόστος που προκύπτει από τη διαφορά ισχύος είναι ένας παράγοντας δευτερεύουσας σημασίας σε σχέση με τον βασικό παράγοντα που είναι ο περιορισμένος χρόνος εκτέλεσης των εργασιών.
- Ο ελκυστήρας είναι ένα μηχάνημα πολλαπλών χρήσεων και επομένως είναι πρακτικά δύσκολο να χρησιμοποιείται για κάθε εργασία ο κατάλληλος από πλευράς ισχύος ελκυστήρας γιατί οι επιχειρήσεις για οικονομικούς λόγους δεν μπορούν να διαθέτουν τόσους πολλούς τύπους ελκυστήρων.

Βιβλιογραφία

- ASAE Standard D497. 2005. Agricultural machinery management data. ASAE Standards ASAE St. Joseph, MI.
- Chancellor, W.J., 1968. Selecting optimum- sized tractors for developmental agricultural mechanization. Transactions of the ASAE 11: 508-514.
- Chancellor, W.J. and V.Cervinka. 1974. Timeliness coefficients for the rice and factors affecting their value. Transactions of the ASAE 17: 841-844
- Clark, R.L. and A.H. Adsit. 1985. Microcomputer instrumentation system to measure tractor field performance. Transactions of the ASAE 28: 393-396
- Edwards, W. and M. Boehlje. 1980. Machinery selection considering timeliness losses. Transactions of the ASAE 23: 810-815, 821.
- Hunt, D.R. 1975. Selecting an economic power level for the big tractor. Transactions of the ASAE 7: 414-415, 419.
- <http://www.ggde.gr>, 2009. Βασικές τιμές ημερομισθίων-υλικών, Δ' τριμήνου 2009. ΥΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα.
- Kararizos, P.V. and Karagiannis E.A. 2000. Einsatz von Schleppern beim Holzrücken und Schutz der Naturumwelt in Griechenland. Χρησιμοποίηση των ελκυστήρων του ξύλου και προστασία του Φυσικού Περιβάλλοντος στην Ελλάδα. 34. Internationales Symposium "Mechanisierung der Waldarbeit", (FORMEC '2000), in Rogow, Lehrstuhl für Forstbenutzung, Forstliche Fakultät der Landwirtschaftlichen Universität Warschau, Tagungsbericht, S. 77-85, Polen.
- Link, D.A. 1967. Activity network techniques applied to a farm machinery selection problem. Transactions of the ASAE 10: 310-317.
- Recio, B., F. Rubio, M.T. Ortuno and B. Vitoriano. 2001. A model for farm management with continuous time horizon. ASAE Paper No 013120. ASAE St. Joseph, MI.
- Sogaard, H.T. and C.G. Sorensen. 2004. A model for optimal selection of machinery sizes within the farm machinery system. Biosystems Engineering 89(1): 13-28
- Τσατσαρέλης, Κ., 2002. Γεωργικοί ελκυστήρες. Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη, σελ.: 403-416
- Τσατσαρέλης, Κ., 2006. Διαχείριση γεωργικών μηχανημάτων. Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη, σελ.: 478-494

Selection of tractors in the rangelands management

M.G. Kalaitzi, E.A. Karagiannis and P.V. Kararizos

Laboratory of Mechanical Science and Topography, Faculty of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki
e-mail: xeniakal@for.auth.gr, eakarag@for.auth.gr, pkarariz@for.auth.gr

Summary

The selection of the appropriate tractors and their implements, in relation to the type, the power and their number, for the work of a forest operation, is a difficult and perplexing problem, because it depends on various and interdependent factors, which can not be determined accurately. In the past for the approach of the above problem only economical factors were taken into consideration, while with the development of technology technical factors should be included as well. In this paper tractors appropriateness was evaluated for a meadow's treatment (plowing and milling) based on the size of the treated area, the power required and the energy in order to minimize the operation cost.

Key words: tractor selection, power, operation cost, energy

Το προεξοφλητικό επιτόκιο στα πλαίσια αξιολόγησης επενδύσεων στα λιβαδικά οικοσυστήματα

Μ.Α. Κουραντίδου και Α.Σ. Χριστοδούλου

Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
e-mail: meliorak@for.auth.gr, christod@for.auth.gr

Περίληψη

Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην ανάλυση και αξιολόγηση επενδύσεων στη Λιβαδοπονία, χρησιμοποιώντας το εργαλείο του προεξοφλητικού επιτοκίου. Η κυριότερη παράμετρος που εξετάζεται κατά τον υπολογισμό του προεξοφλητικού επιτοκίου είναι η διάρκεια ζωής της επένδυσης, που ποικίλει ανάλογα με το είδος του έργου. Αναμφισβήτητο χαρακτηριστικό των λιβαδικών οικοσυστημάτων είναι η έντονη βιοποικιλότητά τους. Το γεγονός όμως ότι δεν έχει καταγραφεί στο σύνολό της η χλωρίδα και η πανίδα αυτών, καθιστά επιτακτική την ανάγκη να χρησιμοποιείται το κατά το δυνατόν χαμηλότερο προεξοφλητικό επιτόκιο (όχι όμως μηδενικό), δίνοντας έτσι υψηλή αξία στην ωφέλεια που θα προκύψει για τις μελλοντικές γενεές υπό το πρίσμα πάντοτε της αειφορικής και βιώσιμης ανάπτυξης. Παράλληλα θα πρέπει να διενεργείται μια ανάλυση ευαισθησίας ώστε να προσδιορίζεται ανώτερο και κατώτερο όριο απόδοσης της επένδυσης προκειμένου ο αρμόδιος λήπτης αποφάσεων να είναι πιο ευέλικτος στην σχετική με την επένδυση πρότασή του.

Λέξεις κλειδιά: προεξοφλητικό επιτόκιο, λιβαδικό οικοσύστημα, αειφορική διαχείριση.

Εισαγωγή

Η επιλογή του προεξοφλητικού επιτοκίου (ΠΕ) για τη χρήση του σε μια Ανάλυση Κόστους – Οφέλους αποτελεί ζήτημα κλειδί για αναλύσεις κατά βάση μακρόπνοων κοινωνικών σχεδίων και πιο συγκεκριμένα θεμάτων που άπτονται με το περιβάλλον και τα κάθε είδους οικοσυστήματα. Τούτο δε ισχύει διότι το ΠΕ υπεισέρχεται σε όλες τις μαθηματικές εκφράσεις που χρησιμοποιούνται σε μια Ανάλυση Κόστους – Οφέλους. Η προεξόφληση στην ουσία αποτελεί ένα εργαλείο που συγκρίνει οφέλη και κόστη διαφορετικών χρονικών περιόδων. Η σύγκριση δε αυτή, γίνεται αναπόφευκτη διότι η κατανάλωση αγαθών και υπηρεσιών σήμερα αντιπροσωπεύει μεγαλύτερη αξία απ' ότι σε κάποια μελλοντική στιγμή, πράγμα που αντανακλά την ανθρώπινη προτίμηση για το παρόν. Έτσι λοιπόν η προβλεπόμενη αξία των παραγόμενων στο μέλλον προϊόντων και υπηρεσιών θα πρέπει να προεξοφλείται έτσι ώστε να μας δίνει τη σημερινή της αξία. Στην πράξη η επιλογή του ΠΕ έχει έντονη ηθική διάσταση, ο βαθμός της οποίας ποικίλει ανάλογα με το πού χρησιμοποιείται σε κάθε περίπτωση (αξιολόγηση επιπτώσεων κλιματικής αλλαγής, προστασία ανθρώπινης υγείας κτλ). Τούτο δε μπορεί να ποικίλει από μια χαμηλή τιμή (0,1%), αποδίδοντας έτσι μεγαλύτερη σημασία στις μελλοντικές γενιές, έως μια υψηλή τιμή (6%) η οποία αντανακλά τους κανόνες της αγοράς (Gollier et al. 2008).

Εμπειρικά στοιχεία έχουν δείξει ότι οι άνθρωποι αποδίδουν μεγαλύτερη αξία στους άμεσα ή βραχυπρόθεσμα παραγόμενους πόρους συγκριτικά μ' αυτούς που αποκτούνται στο απώτερο μέλλον. Έτσι λοιπόν ως βασικός οικονομικός όρος υπεισέρχεται και η λεγόμενη «χρονική προτίμηση» (ΧΠ, time preference) η οποία αντικατοπτρίζει το βαθμό στον οποίο οι άνθρωποι προτιμούν σημερινή έναντι μελλοντικής κατανάλωσης (Baum 2009).

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι η παρουσίαση της πραγματικής διάστασης και χρησιμότητας του εργαλείου του ΠΕ κατά την εφαρμογή του στην αξιολόγηση επενδύσεων

στα λιβαδικά οικοσυστήματα, η ανάλυση των παραγόντων που το επηρεάζουν και η παρουσίαση σχετικού εύρους τιμών αυτού.

Υλικά και Μέθοδοι

Στα πλαίσια της παραπάνω εργασίας αξιοποιήθηκε η ελληνική και διεθνής σχετική βιβλιογραφία καθώς και συμπεράσματα επιστημονικών ελληνικών και διεθνών συναντήσεων και συνεδρίων. Τούτο έγινε με αναφορά τόσο στους ελληνικούς όσο και στους ξένους βοσκοτόπους και καταβλήθηκε προσπάθεια να διαπιστωθεί αν, με βάση την πραγματοποιούμενη έρευνα, τα σχετικά ζητήματα οικονομικής αξιολόγησης μπορούν να πάρουν άλλη μορφή σε περίπτωση που το θέμα αντιμετωπιστεί από μια διεθνώς αποδεκτή διαδικασία.

Αποτελέσματα – Συζήτηση

Ανάλυση Κόστους-Οφέλους και Καθαρή Παρούσα Αξία

Το ΠΕ, ουσιαστικά, χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση του μελλοντικού κόστους και των μελλοντικών ωφελειών αποδίδοντας σ' αυτά μια συγκεκριμένη τρέχουσα αξία (Farrow and Toman 1998). Ενώ δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις που υπολογίζεται και η αντίστοιχη αναλογία οφέλους-κόστους. Για παράδειγμα αν, με βάση κάποιο συγκεκριμένο ΠΕ, η παρούσα αξία του συνόλου των προεξοφλημένων μελλοντικών αποδόσεων ενός σχεδίου βελτίωσης λιβαδιών είναι ίση με 30 εκ. € και η αντίστοιχη προεξοφλημένη παρούσα αξία του κόστους του έργου ανέρχεται σε 20 εκ. €, ο λόγος οφέλη/κόστος θα ανέλθει σε 1,5 (30 εκ. €/20 εκ. €) και τα καθαρά κέρδη θα είναι 10 εκ. €. Οποιαδήποτε θετική καθαρή παρούσα αξία και αναλογία οφέλους-κόστους μεγαλύτερη του 1 αντιπροσωπεύει θετικά οικονομικά αποτελέσματα για την κοινωνία και συνεπώς αποδοχή του έργου.

Μαθηματικά, η παρούσα αξία ενός μελλοντικού οφέλους ή κόστους υπολογίζεται με βάση την παρακάτω εξίσωση :

$$PV = FV / (1+i)^n \quad (1)$$

PV : η παρούσα αξία της ωφέλειας ή του κόστους

FV : η μελλοντική αξία του

i : το προεξοφλητικό επιτόκιο

n : ο αριθμός των περιόδων ανάμεσα στο παρόν και τη στιγμή που το όφελος ή το κόστος πραγματοποιείται

Μια ανάλυση κόστους οφέλους, όσον αφορά την περίπτωση λιβαδιών, απαιτεί την οικονομική αξιολόγηση των άμεσων θετικών και αρνητικών επιδράσεων (αύξηση εσόδων, αύξηση απασχόλησης, αύξηση βιοποικιλότητας, οικοτουρισμός, μείωση της λιβαδικής έκτασης λόγω κατασκευής τεχνικών έργων κ.τ.λ.), των έμμεσων θετικών και αρνητικών επιδράσεων (π.χ. σταθεροποίηση λιβαδικών οικοσυστημάτων, αισθητική αναβάθμιση κ.τ.λ.) και του κόστους υλοποίησης της επένδυσης (κόστος βελτιώσεων, κόστος υποδομών, κόστος ανθρώπινου δυναμικού κ.τ.λ.).

Για την περίπτωση απειλής υποβάθμισης των λιβαδιών που είναι ένα σύνθετο φαινόμενο σαν κύριες αιτίες αυτού θα μπορούσαν να αναφερθούν οι παρακάτω (Βραχνάκης 2009): ο εκτοπισμός τους σε οριακά περιβάλλοντα εξαιτίας πίεσης για απόκτηση γεωργικής γης, η έντονη επέκταση των θαμνολίβαδων εις βάρος των ποολίβαδων που οφείλεται στη σταδιακή εγκατάλειψη της εκτατικής αιγοτροφίας, εγκατάλειψη της κτηνοτροφίας που οδηγεί σε ομογενοποίηση και υποβάθμιση της χλωριδικής ποικιλότητας, η χλωριδική αλλοίωση από εισβάλλοντα ξενικά χλωριδικά στοιχεία, οι πυρκαγιές που αφανίζουν ετησίως μεγάλες λιβαδικές εκτάσεις και που οδηγούν αρκετά συχνά σε οικοπεδοποιήσεις, και τέλος οι προσβολές των λιβαδικών βιοτικών στοιχείων από σημαντικούς παθογενείς παράγοντες (μύκητες κ.τ.λ.). Η σύγκλιση των αναφερθέντων καταστροφικών για τα λιβάδια

δραστηριοτήτων απειλεί την βιοποικιλότητα και την οικολογική ισορροπία του ίδιου του οικοσυστήματος ή ίσως και όμορων οικοσυστημάτων, πράγμα που πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη σε μια ανάλυση κόστους – οφέλους, με τη χρησιμοποίηση φυσικά του κατάλληλου ΠΕ, όπως αναφέρεται παρακάτω.

Κοινωνική χρονική προτίμηση

Σύμφωνα με τις διαχρονικές αρχές της ισοπολιτείας, η βαρύτητα που δίνεται στα συμφέροντα ενός ατόμου που θα ζει στο μέλλον πρέπει να είναι ίδια με την αντίστοιχη ενός ανθρώπου της σημερινής εποχής. Στο σημείο λοιπόν αυτό υπεισέρχεται η έννοια της διαχρονικής ισότητας, η οποία αναφέρεται στο βαθμό στον οποίο η σημερινή γενιά οφείλει να λάβει υπόψη της τα συμφέροντα των μελλοντικών γενεών, πράγμα το οποίο οδηγεί στην επιλογή του αντίστοιχου κοινωνικού ΠΕ (Sumaila and Walters 2005). Χρονική προτίμηση είναι ο βαθμός στον οποίο οι άνθρωποι προτιμούν τη σημερινή έναντι της μελλοντικής κατανάλωσης. Δηλαδή, αν το ποσοστό της ΧΠ είναι μεγαλύτερο από το προσφερόμενο επιτόκιο δανεισμού των χρημάτων (δηλαδή αν δείχνω μεγαλύτερο ενδιαφέρον για κατανάλωση σήμερα παρά για το μέλλον-θετική ΧΠ) τότε θα ξοδέψω τα χρήματα σήμερα και δεν θα τα επενδύσω με το προσφερόμενο επιτόκιο. Αν το ποσοστό της ΧΠ είναι μικρότερο από το προσφερόμενο επιτόκιο (δηλαδή αν δείχνω μικρότερο ενδιαφέρον για κατανάλωση σήμερα σε σχέση με το μέλλον-αρνητική ΧΠ) τούτο σημαίνει ότι θα δανείσω τα χρήματα με το συγκεκριμένο επιτόκιο. Δηλαδή οι αποταμιευτές έχουν ποσοστό ΧΠ μικρότερο από το προσφερόμενο επιτόκιο και άρα δανείζουν τα χρήματά τους με το επιτόκιο αυτό. Στο σημείο αυτό, πρέπει όμως να τονιστεί με έμφαση ότι το ποσοστό της ΧΠ δεν ποσοτικοποιείται με ακρίβεια (αν και για τον προσδιορισμό του χρησιμοποιείται αντίστοιχη μαθηματική έκφραση), μόνο υπονοείται μέσω των συγκεκριμένων επιλογών του καταναλωτικού κοινού και στη συνέχεια χρησιμοποιείται ως ΠΕ (Price 1989).

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα που αποδεικνύει το σημερινό ενδιαφέρον για τις μελλοντικές γενιές, όσον αφορά την περίπτωση των λιβαδιών, είναι η διαφύλαξη της βιοποικιλότητάς των. Τα λιβάδια χρησιμοποιούνται μεν για την παραγωγή βοσκήσιμης ύλης αλλά θα πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιούνται και ως ενδιαίτηματα για την άγρια πανίδα αλλά να βρίσκονται και σε τέτοια κατάσταση ώστε να είναι δυνατή η καταγραφή του συνόλου της χλωρίδας τους. Διότι η δυναμική αυτή ισορροπία συσχετίζεται πάντα θετικά με τη βιοποικιλότητα (Πλατής και Παπαχρήστου 2002).

Το προεξοφλητικό επιτόκιο στα λιβαδικά οικοσυστήματα

Κατά τα τέλη της δεκαετίας του 1970 οι δημόσιες αρχές, οι υπεύθυνες για τη διαχείριση της γης ήρθαν αντιμέτωπες με το ζήτημα του πώς να μεγιστοποιήσουν τη συνολική συνεισφορά τους στην ανθρώπινη ευημερία (Nelson 2006). Τα επαγγέλματα που συνδέονται στενά με τη δημόσια διαχείριση της γης όπως οι δασολόγοι, οι λιβαδοπόνοι, οι βιολόγοι και άλλα συναφή, είχαν κυρίως ως στόχο να μεγιστοποιήσουν τις μακροχρόνιες αποδόσεις σε ξύλο, σε ζωτροφές που παράγονται στους βοσκοτόπους, σε κυνήγι κ.ο.κ. Αντίθετα, οι οικονομολόγοι είναι εκείνοι που έχουν τις γνώσεις και τα κατάλληλα «εργαλεία» ώστε μέσα από την αξιοποίηση των πόρων αυτών να πετύχουν τη μέγιστη κοινωνική ευημερία και όχι μόνο το καθαρό εισόδημα (Nelson 2006).

Μια από τις εφαρμογές του ΠΕ κατά την αξιολόγηση επενδύσεων στα λιβαδικά οικοσυστήματα είναι αυτή της χρησιμοποίησής του σε περιπτώσεις σχετικών βελτιώσεών τους. Δεδομένου ότι ένας από τους σπουδαιότερους παράγοντες στον καθορισμό του ΠΕ είναι ο χρόνος ωφέλιμης αξιοποίησης του λιβαδιού, ενδείκνυται να ληφθεί υπόψη ο χρονικός ορίζοντας της βελτίωσης (λίπανση, σπορά κτλ) καθώς και των αντίστοιχων απαραίτητων τεχνικών έργων. Λαμβάνοντας υπόψη το χρόνο απόσβεσης του κάθε επιμέρους έργου των

λιβαδικών βελτιώσεων (Χριστοδούλου και Στάμου 2001) καθώς και τη διεθνή πρακτική (OXERA 2002) προτείνεται η χρησιμοποίηση των παρακάτω ΠΕ (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Προτεινόμενα προεξοφλητικά επιτόκια για βελτιώσεις, βάση χρονικής κλιμάκωσης.

	Χρονική Διάρκεια (χρόνια)	Προεξοφλητικό Επιτόκιο (%)
Λίπανση (Μονοετής)	1 – 2	3,5
Σπορά (Πολυετής)	έως 10	3,5
Καταφύγια Θηραμάτων	10	3,5
Απλοί Χωματόδρομοι (Γ κατηγορία)	20	3,5
Γέφυρες Ξύλινες	20	3,5
Καταφύγια κτηνοτρόφων	25	3,5
Ποτίστρες	40	3
Κτίρια συνήθη	80	2,5

Η παραπάνω αντιστοίχιση σε χρονική διάρκεια κάθε έργου και προεξοφλητικού επιτοκίου βασίζεται στην παρακάτω πρόταση: 0 – 30 έτη ΠΕ 3,5%, 31 – 75 έτη ΠΕ 3,0%, 76 – 125 έτη ΠΕ 2,5%, 125 – 200 έτη ΠΕ 2,0%, 201 – 300 έτη ΠΕ 1,5%, περισσότερο από 301 έτη ΠΕ 1,0% (OXERA 2002).

Επειδή όμως η επιλογή του κατάλληλου ΠΕ στην ουσία είναι μια «πολιτική επιλογή» προτείνεται σε κάθε αξιολόγηση να διενεργείται επιπλέον και μια «ανάλυση ευαισθησίας» με τιμές ΠΕ μικρότερες και μεγαλύτερες από την επιλεγείσα. Κατ' αυτόν τον τρόπο δεν οδηγούμαστε στον προσδιορισμό μιας συγκεκριμένης τιμής της παρούσας αξίας της συγκεκριμένης επένδυσης αλλά σε ένα εύρος τιμών πράγμα το οποίο κάνει πιο ευέλικτο τον λήπτη αποφάσεων (Χριστοδούλου 1989, Kobayashi et al. 2007). Η παραπάνω επιλογή του κατάλληλου ΠΕ γίνεται με τη λογική ότι το υπόψη έργο αξιολογείται από σκοπιά δασοοικονομική – περιβαλλοντική. Δεν πρέπει όμως να μας διαφεύγει της προσοχής ότι σε πολλές περιπτώσεις η αξιολόγηση αυτή θα πρέπει να γίνεται τόσο από καθαρά αναπτυξιακή όσο και από καθαρά ιδιωτικοοικονομική σκοπιά. Δηλαδή, αντίστοιχα να γίνεται χρησιμοποίηση του μέσου επιτοκίου των ομολογιακών δανείων και του μέσου εμπορικού επιτοκίου (μέσο επιτόκιο των κεφαλαίων χρηματοδότησης των ιδιωτικών επενδύσεων). Προφανώς η χρησιμοποίηση του μέσου εμπορικού επιτοκίου που είναι και το υψηλότερο θα οδηγεί και σε χαμηλότερες καθαρές παρούσες αξίες.

Για την ιδιαίτερη περίπτωση προσβολής των λιβαδιών από ασθένειες και ζιζάνια, πράγμα μάλλον συνηθισμένο στην πράξη, προτείνεται η παρακάτω μαθηματική έκφραση για τον υπολογισμό της απόδοσής τους που αποτελεί την αποκαλούμενη συνάρτηση χρησιμότητας του επενδυτή (Eiswerth and Van Cornelis 2002):

$$\sum_{t=0}^{T-1} \frac{R_t(X_t, u_t)}{(1+i)^t} + \frac{S(X_T)}{(1+i)^T} \quad (2)$$

όπου:

T : η χρονική διάρκεια της επένδυσης

i : το προεξοφλητικό επιτόκιο

X_t : η έκταση προσβολής του λιβαδιού τη χρονική στιγμή t

R_t(X_t, u_t) : οι καθαρές αποδόσεις

u_t : η επιλεγείσα τεχνολογία ελέγχου

S(X_T) : η αξία της λιβαδικής έκτασης στο χρόνο T

Το ύψος του χρησιμοποιούμενου ΠΕ εξαρτάται από τον χρονικό ορίζοντα της προσβολής των λιβαδιών και με βάση τις προτεινόμενες τιμές στον Πίνακα 1.

Χαμηλό ή Μηδενικό Προεξοφλητικό Επιτόκιο

Ως γνωστόν ο τρόπος με τον οποίο λειτουργούν και αποφασίζουν σήμερα τα διάφορα πιστωτικά ιδρύματα δημιουργεί προβλήματα ρευστότητας και παραχώρησης δανείων με υψηλά επιτόκια. Τούτο λοιπόν, προκαλεί ιδιαίτερα προβλήματα και στο χώρο αξιοποίησης διαφόρων οικοσυστημάτων μεταξύ των οποίων και των λιβαδικών. Το αποτέλεσμα είναι η αδιαφορία για ανάπτυξη επιχειρηματικότητας στα λιβαδικά οικοσυστήματα ή μειωμένο ενδιαφέρον για βελτίωσή τους με ό,τι αυτό συνεπάγεται για τις μελλοντικές γενεές (Coxhead and Øygard 2007).

Είναι γεγονός πως ένα χαμηλό ΠΕ φέρνει σε πλεονεκτική θέση ένα μακροχρόνιο πρόγραμμα βελτίωσης ενός λιβαδιού σε σύγκριση με αντίστοιχες βραχυπρόθεσμες επενδύσεις (White et al. 2007). Γι' αυτό υποστηρίζεται ότι τα ΠΕ θα πρέπει να μειωθούν έτσι ώστε να αντικατοπτρίζουν το μεταξύ των γενεών αίσθημα δικαίου σε θέματα περιβάλλοντος. Στα πλαίσια αυτά έχει υποστηριχθεί η χρησιμοποίηση και του μηδενικού ακόμη ΠΕ (Munasinghe 1992b). Οι υπέρμαχοι αυτού υποστηρίζουν ότι η χρησιμοποίησή του αποτρέπει μελλοντικές περιβαλλοντικές ζημίες που διαφορετικά υποβαθμίζονται ή σιωπηρά αγνοούνται (π.χ. ταφή πυρηνικών αποβλήτων). Ωστόσο, ένα χαμηλό ή μηδενικό ΠΕ μπορεί να ενθαρρύνει την υπερεπένδυση και υπερπαραγωγή πέρα από την παραγωγική ικανότητα του φυσικού πλουτοπαραγωγικού πόρου, με αποτέλεσμα αυτό να μην είναι περιβαλλοντικά αποδεκτό (Munasinghe 1992a, 1992b). Έτσι λοιπόν δεν συνιστάται η χρησιμοποίηση ΠΕ = 0 αλλά ό,τι αναφέρεται σχετικά με αυτό στον Πίνακα 1.

Συμπεράσματα

Το ΠΕ δεν είναι κάτι που μπορεί να προσδιοριστεί με απόλυτη ακρίβεια αλλά κάτι που εν τέλει επιλέγεται από τους αρμόδιους λήπτες αποφάσεων με βάση τις απόψεις και τη φιλοσοφία τους σχετικά με τη δικαιοσύνη μεταξύ της παρούσας και των μελλοντικών γενεών. Το ΠΕ για την κοινωνική αξιολόγηση των διαφόρων έργων είναι, εν τέλει, μια πολιτική επιλογή.

Κατά την αξιολόγηση των διαφόρων περιβαλλοντικών έργων, επιβάλλεται η χρησιμοποίηση χαμηλών ΠΕ τα οποία διαφυλάττουν τη βιοποικιλότητα και γενικότερα προστατεύουν τους πολύτιμους φυσικούς πόρους συνεπώς και τα λιβαδικά οικοσυστήματα.

Για κάθε επιμέρους έργο λιβαδικής βελτίωσης πρέπει να επιλέγεται και το αντίστοιχο ΠΕ που θα είναι συνάρτηση κυρίως του χρόνου ωφέλιμης ζωής του έργου αυτού. Όσο πιο μεγάλος είναι ο χρόνος αυτός, τόσο μικρότερο θα είναι και το ύψος του ΠΕ.

Η χρησιμοποίηση ΠΕ = 0 πρέπει να αποφεύγεται διότι μπορεί να οδηγήσει σε υποβάθμιση ή κατάρρευση του εκάστοτε οικοσυστήματος.

Βιβλιογραφία

- Baum, S. 2009. Description, prescription and the choice of discount rates. *Ecological Economics*, 69: 197–205.
- Βραχνάκης, Μ. 2009. Προβλήματα και απειλές στα λιβαδικά οικοσυστήματα της χώρας μας. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. <http://www.elet.gr/pages/?cat=12>. Ημ/νια επίσκεψης 20/04/2010.
- Coxhead, I. and R. Øygard. 2007. "Land degradation," in B. Lomborg (ed.), *Solutions for the World's Biggest Problems: Costs and Benefits*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 146-161.
- Eiswerth, M. and G. Van Cornelis. 2002. Uncertainty, economics, and the spread of an invasive plant species *Amer. J. Agr. Econ.*, 84: 1317–1322.
- Farrow, S. and M. Toman. 1998. Using Environmental Benefit-Cost Analysis to Improve Government Performance. Discussion Paper 99 – 11. *Resources for the Future*, pp. 19.

- Gollier, C., P. Koundouri and T. Pantelidis. 2008. Declining Discount Rates: Economic Justifications and Implications for Long-Run Policy. *Economic Policy*, 23: 757-795.
- Kobayashi, M., R. Howitt, L. Jarvis and E. Laca. 2007. Stochastic Rangeland Use under Capital Constraints. *American Journal of Agricultural Economics*, 89: 805-817.
- Munasinghe, M. 1992a. Environmental Economics and Sustainable Development. Paper presented at the UN Earth Summit, Rio de Janeiro, Brazil, and reproduced as Environment Paper No. 3, World Bank, Washington DC, USA No 3.
- Munasinghe, M. 1992b. Biodiversity Protection Policy: Environmental Valuation and Distribution Issues. *AMBIO*, 21.3: 227 – 236.
- Nelson, R. 2006. The Management and Utilization of Land and Other Resources: Old and New. *Valuing Nature. Economic Analysis and Public Land Management, 1975–2000. American Journal of Economics and Sociology*, 65: 525 –557.
- OXERA(Oxford Economic Research Associate), 2002. The office of the deputy prime minister, department for transport, and department of the environment, food and rural affairs. A social time preference rate for use in long-term discounting.
- Πλατής, Π.Δ. και Θ.Γ. Παπαχρήστου, (επιμέλεια έκδοσης). 2002. Συμπεράσματα 3^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου Καρπενήσι 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών, No.10.
- Price, C. 1989, *The Theory and Application of Forest Economics*. Blackwell, pp.402.
- Sumaila, U. and C. Walters. 2005. Intergenerational discounting: a new intuitive approach. *Ecological Economics*, 52: 135–142.
- White, T., T. Adams and D. Neale 2007. *Forest Genetics*. Cabi Publishing, pp. 380-381.
- Χριστοδούλου, Α. και Ν. Στάμου 2001. Ασκήσεις Δασικής Οικονομικής Ι. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τομέας Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Φυσικών Πόρων, Δασική Οικονομική, Α.Π.Θ. Σελ.72.
- Χριστοδούλου Α. 1989. Οικονομική Ανάλυση και Αξιολόγηση της Αποδοτικότητας Έργων Βελτίωσης Λιβαδιών. Διδακτορική Διατριβή. Α.Π.Θ. Σελ.177.

The discounting rate in terms of evaluating investments in rangelands

M.A. Kourantidou and A.S. Christodoulou

Laboratory of Forest Economics, Faculty of Forestry and Natural Environment,
Aristotle University of Thessaloniki, e-mail: meliorak@for.auth.gr, christod@for.auth.gr

Summary

This paper aims at analyzing and evaluating investments in Rangeland Management through the tool of discount rate. The most important parameter which is considered when estimating the discount rate is the lifetime of the investment, which varies depending on the kind of the intervention. An undeniable characteristic of rangelands is their rich biodiversity. However the fact that there has not been recorded all the flora and fauna yet, suggests the need for using the lowest possible discount rate (but not zero), giving thus a high value on the benefits that will arise for future generations always in the light of sustainable development. At the same time, there has to be conducted a sensitivity analysis in order to determine the upper and lower limit of return on investment so that the in charge decision maker can be more flexible as far as his related to the investment proposal is concerned.

Key words: discount rate, rangeland, sustainable management

Αγροδοασικά οικοσυστήματα στο Δήμο Καρύστου, Ν. Εύβοια: Απογραφή και Αποδοχή

Α. Τόγια και Α. Παντέρα

Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Τ.Ε.Ι. Λαμίας, 36100
Καρπενήσι

Περίληψη

Η αγροδοασοπονία περιλαμβάνει τα αειφόρα συστήματα χρήσης της γης όπου η ολική παραγωγή αυξάνεται, συνδυάζοντας γεωργικά και δενδρώδη φυτά και/ή αγροτικά ζώα, και εφαρμόζει πρακτικές διαχείρισης συμβατές προς τις καλλιεργητικές παραδόσεις του τοπικού πληθυσμού. Η απογραφή των συστημάτων αυτών είναι σημαντική για την περαιτέρω μελέτη, διατήρηση και διάδοσή τους. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η παρουσίαση των αποτελεσμάτων έρευνας σχετικά με τα αγροδοασικά οικοσυστήματα στο Δήμο Καρύστου, Ν. Εύβοιας. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι τα αγροδοασικά οικοσυστήματα καλύπτουν μεγάλες εκτάσεις. Οι ιδιοκτήτες τα διατηρούν ως παραδοσιακή χρήση γης και δηλώνουν ικανοποιημένοι από την απόδοσή τους. Τα προϊόντα των συστημάτων αυτών που θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως «βιολογικά», ικανοποιούν τις οικογενειακές ανάγκες των ιδιοκτητών. Η ελιά και τα πρόβατα συμμετέχουν στα περισσότερα αγροδοασικά συστήματα της περιοχής. Τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά για το μέλλον των συστημάτων αυτών ενώ με την κατάλληλη ενημέρωση και κίνητρα θα μπορούσε να αυξηθεί περαιτέρω η αποδοχή τους από τους ντόπιους καλλιεργητές.

Λέξεις κλειδιά: δασογεωργικά, δασολιβαδικά, βιολογικά προϊόντα

Εισαγωγή

Η αγροδοασοπονία αποτελεί μία παραδοσιακή χρήση γης που συνδυάζει γεωργικά και δενδρώδη φυτά και ενδεχομένως αγροτικά ζώα, συγχρόνως ή διαδοχικά (Mac Dicken and Vergara 1990). Ταξινομείται ως προς το βαθμό παρουσίας των συστατικών που τα αποτελούν σε αγροδοασοκομικά ή δασογεωργικά συστήματα, σε δασολιβαδικά συστήματα, και σε αγροδοασολιβαδικά συστήματα (Nair 1990). Επίσης, κατατάσσονται ανάλογα με τη διάταξή τους στο χώρο σε «Λωρίδες» (Alley Cropping), σε «Περιμετρική Διάταξη των Δένδρων» (Boundary arrangement – Contour planting), σε «Τυχαία - μεικτή διάταξη των δένδρων» (Random mixture) και στο χρόνο σε «Παλινδρομική - Αποψιλωτική Καλλιέργεια» (Shifting cultivation), σε «Σύστημα Taungya» (Taungya system), σε «Ταυτόχρονη συγκαλλιέργεια» (Integral or simultaneous cropping system) (Nair 1990).

Στην Ελλάδα τα δασικά είδη που συμμετέχουν στα συστήματα αυτά είναι αρκετά και ανάλογα με τα υπόλοιπα είδη, γεωργικά και ζωικά, συνθέτουν μία μεγάλη ποικιλία οικοσυστημάτων προσδίνοντας έναν ιδιαίτερο χαρακτήρα στο τοπίο (Schultz et al. 1987, Grove and Rackham 2001, Sioliou-Kaloudopoulou and Ispikoudis 2005, Ισπικούδης 2005). Τα πλεονεκτήματα της αγροδοασοπονίας είναι πολλά και διακρίνονται σε περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά (Mac Dicken and Vergara 1990, Holliday 1992).

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας που πραγματοποιήθηκε το 2009 στην περιοχή της Καρύστου, Ν. Εύβοιας, όπου καταγράφηκαν τα αγροδοασικά οικοσυστήματα της περιοχής. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η απογραφή, η σύγκριση, ο σχολιασμός των αγροδοασοπονικών συστημάτων στην περιοχή με απώτερο σκοπό τη συμβολή στη γνώση και περαιτέρω μελέτη της αγροδοασοπονίας.

Μέθοδοι και υλικά

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε την άνοιξη του 2009 στο νομό Ευβοίας και συγκεκριμένα στον Δήμο Καρύστου. Η Κάρυστος βρίσκεται στο νοτιότερο σημείο της νήσου Εύβοιας. Το γεωγραφικό πλάτος είναι 38° 01' και γεωγραφικό μήκος 24° 25'. Το κλίμα είναι ήπιο μεσογειακό, με ετήσιο ύψος βροχής 750 mm, μέση ετήσια θερμοκρασία 17,9°C και ξηροθερμική περίοδο από το τέλος Απριλίου έως το τέλος Σεπτεμβρίου (EMY 1999). Τα εδάφη της περιοχής είναι ασβεστολιθικά (Ανδρόπουλος 1962)

Η έρευνα έλαβε χώρα και σε όλα τα Δημοτικά Διαμερίσματα του Δήμου Καρύστου και περιλάμβανε την καταγραφή της εκατοστιαίας κάλυψης των αγροδοασικών συστημάτων στην συνολική περιοχή του δήμου Καρύστου, την επί τόπου απογραφή των συστημάτων με την βοήθεια ειδικού εντύπου απογραφής, και την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου από τους ιδιοκτήτες των εν λόγω συστημάτων. Συνολικά συμπληρώθηκαν 50 ερωτηματολόγια. Αρχικά, με τη βοήθεια του Google Earth ερευνήθηκαν δορυφορικές εικόνες της περιοχής έρευνας σε ύψος 1,72 km για να είναι ευδιάκριτες οι καλλιέργειες.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Τα αγροδοασικά συστήματα στην περιοχή μελέτης καλύπτουν το 25,49% της συνολικής αγροτικής έκτασης. Το ποσοστό αυτό είναι ικανοποιητικό καθώς οι ιδιοκτήτες τους δήλωσαν στο σχετικό ερωτηματολόγιο ικανοποιημένοι από τη χρήση του χωρίς όμως να γνωρίζουν την επιστημονική του χροιά.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται μία γενική άποψη των αγροδοασικών συστημάτων του Δήμου Καρύστου.

Πίνακας 1: Κατανομή αγροδοασοπονικών συστημάτων ανά περιοχή

Περιοχή	Αγροδοασολιβαδικά Συστήματα	Δασογεωργικά Συστήματα	Δασολιβαδικά Συστήματα	Σύνολο
Κάμπος Καρύστου	9	3	2	14
Δ.Δ. Καλύβια	-	-	3	3
Δ.Δ. Λάλα	1	-	2	3
Δ.Δ. Μεκουνίδα	2	2	1	5
Δ.Δ. Νικάσι	1	1	3	5
Δ.Δ. Γραμπιάς	4	1	-	5
Δ.Δ. Μύλοι	-	1	1	2
Δ.Δ. Αετός	3	1	2	6
Δ.Δ. Πλατανιστού	5	1	1	7
Σύνολο	25	10	15	50

Από τον πίνακα 1 φαίνεται ότι τα περισσότερα αγροδοασοπονικά συστήματα βρίσκονται στον κάμπο Καρύστου. Επίσης, προκύπτει ότι στον Δήμο Καρύστου το 50% των συστημάτων είναι αγροδοασολιβαδικά, δηλαδή παρουσία δένδρων με γεωργική καλλιέργεια και εκτροφή ζώων στον ίδιο χώρο. Τα 20% είναι δασογεωργικά συστήματα, δηλαδή καλλιέργειες που συνυπάρχουν με δένδρα. Τέλος, το 30% είναι δασολιβαδικά, δηλαδή σε εκτάσεις με δένδρα εκτρέφουν διάφορα ζώα.

Από τον Πίνακα 2 προκύπτει ότι στα περισσότερα αγροδοασικά συστήματα συμμετέχει η ελιά σε ποικιλία συνδυασμών με άλλα φυτά και ζώα. Τα κηπευτικά και τα πρόβατα ξεχωρίζουν σε σχέση με άλλα παρόμοια είδη.

Πίνακας 2. Κατάταξη συστημάτων ανά βαθμό παρουσίας των συστατικών που τα συνθέτουν

Είδη δένδρων	Άλλα είδη δένδρων	Αγροτικά Ζώα	Καλλιέργειες	Συχνότητα
Ελιές	Κυπαρίσσια	Πρόβατα	Κηπευτικά ή αμπέλι	7
Ελιές	-	Πρόβατα, περιστέρια, γουρούνια, κότες	Κηπευτικά ή αμπέλι	6
Ελιές	Ευκάλυπτος, κυπαρίσσι	Πρόβατα	-	2
Ελιές	-	Πρόβατα	-	3
Ελιές	Συκιές	Πρόβατα	Κηπευτικά	1
Ελιές	Κυπαρίσσι	Πρόβατα	-	1
Ελιές	Συκιές	Πρόβατα, κότες	-	1
Ελιές	Δρύες, αμυγδαλιές, πεύκο	-	Κηπευτικά	1
Ελιές	Συκιές, οπωροφόρα δένδρα	-	Κηπευτικά	2
Ελιές	Μουριές, δρύες, κυπαρίσσια, οπωροφόρα	Πρόβατα, κότες, μελίσσια, περιστέρια	-	1
Ελιές	Δρυς, Λεύκες	Πρόβατα, κότες	Κηπευτικά	1
Ελιές	Οπωροφόρα δένδρα	Πρόβατα	-	2
Ελιές	Πλατάνια, Συκιές	Πρόβατα	Κηπευτικά	1
Ελιές	-	-	Κηπευτικά ή κλίματα	1
Ελιές	-	Πρόβατα	Κηπευτικά	1
Κυπαρίσσια	-	-	Κλίματα ή κηπευτικά	6
Κυπαρίσσια	Οπωροφόρα	Πρόβατα	-	2
Πλατάνια	Οπωροφόρα	Πρόβατα	-	3
Πλατάνια	Συκιές, μουριές, αμυγδαλιές	Πρόβατα, κότες, γαλοπούλες, μελίσσια	-	1
Πλατάνια	-	Πρόβατα, κότες	-	1
Πλατάνια	Ελιές	Πρόβατα, κότες	Κηπευτικά	1
Συκιές	Πεύκα, κυπαρίσσια, καρυδιές, οπωροφόρα	-	Κηπευτικά	1
Δρύες	Ελιές	Πρόβατα	-	1
Αγριελιές	-	Πρόβατα, κότες	Κηπευτικά	1

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια που αφορούσαν την άποψη των ιδιοκτητών σε κρίσιμα θέματα. Από το σύνολο των ερωτηθέντων ιδιοκτητών αγροδοασοπονικών συστημάτων, μόνο το 6% γνώριζε τι ακριβώς είναι η «Αγροδοασοπονία». Αυτό σημαίνει ότι, ενώ είναι ένας παραδοσιακός τρόπος διαχείρισης της γης στην χώρα μας, ως επιστήμη δεν είναι ακόμα γνωστή. Οι περισσότεροι ιδιοκτήτες (60%) διάλεξαν τη σύνθεση σε είδη των συστημάτων βάση των αναγκών τους. Οι ανάγκες αυτές ήταν οικονομικές ή αφορούσαν τον έλεγχο της ποιότητας των προϊόντων ή την αυτάρκεια σε προϊόντα που πολλοί επιθυμούσαν. Το 24% κρατούσε το σύστημα ως έχει για παραδοσιακούς λόγους και μόνο το 16% απάντησε ότι καλλιεργούσαν τα είδη τα οποία ευδοκιμούν στην περιοχή. Η πλειοψηφία δήλωσε ότι ήταν ευχαριστημένη με την δεδομένη μορφή του συστήματός. Αυτό σημαίνει ότι τα συστήματά τους ήταν αποδοτικά και εξυπηρετούσαν τους

λόγους που τα διάλεξαν οι ιδιοκτήτες τους. Επίσης, το 75% δήλωσε ότι δε χρησιμοποιούν εντομοκτόνα και φυτοφάρμακα.

Το 43% των ιδιοκλήτων δήλωσε ότι διατηρεί τα δένδρα για τους καρπούς τους, και το 34% για σκιά στα ζώα που εκτρέφανε στο ίδιο σύστημα. Όπως δήλωσαν, η σκίαση που παρέχουν τα δένδρα επιτρέπει στα εκτρεφόμενα ζώα να βόσκουν σε μεγαλύτερο κομμάτι της περιοχής άρα να βόσκουν περισσότερο και να κινούνται περισσότερο. Επίσης, αν δεν υπήρχε η σκιά των δένδρων θα επιβαρύνονταν με επιπλέον έξοδα για την κατασκευή σκέπαστρου για τους θερμούς μήνες του χρόνου.

Τα δένδρα σε πολλές περιπτώσεις χρησίμευαν ως ανεμοφράκτες (27%) για τις εποχιακές καλλιέργειες των αγροτών. Οι ίδιοι θεωρούν πολύ σημαντική αυτή τη συνεισφορά των δένδρων καθώς τις περισσότερες φορές καταστρέφονται τα κηπευτικά με τους ισχυρούς ανέμους. Τέλος, πολύ λίγοι (2,5%) διατηρούσαν τα δένδρα του συστήματός τους για να τους παρέχουν καυσόξυλα.

Οι περισσότεροι ιδιοκτήτες των αγροδασοπονικών συστημάτων εκτρέφανε ζώα και από αυτούς σχεδόν όλοι έχουν πρόβατα. Το 74% χρησιμοποιεί μόνο κοπριά από τα ζώα, ως οργανικό λίπασμα, για τη λίπανση του χωραφιού τους. Ένα 22% δήλωσε ότι η κοπριά δεν επαρκεί ή ότι δεν έχουν καθόλου οργανικό λίπασμα οπότε χρησιμοποιούσαν χημικά λιπάσματα. Μόλις το 4% των ερωτηθέντων δεν χρησιμοποιούσε καθόλου λίπασμα γιατί δήλωσε ότι δεν τους ενδιέφερε τόσο η ποσότητα όσο η ποιότητα. Ήθελαν η συγκομιδή τους να είναι από προϊόντα που ωρίμασαν χωρίς παρεμβάσεις, απολύτως φυσικά. Σύμφωνα με τα παραπάνω τα περισσότερα παραγόμενα προϊόντα μπορούν να χαρακτηριστούν ως «βιολογικά» αν και δεν γίνεται πιστοποίησή τους μέσω κάποιου σχετικού φορέα καθώς προορίζονται για οικογενειακή κατανάλωση.

Συμπεράσματα – Προτάσεις

Οι ιδιοκτήτες των συστημάτων εφαρμόζουν την αγροδασοπονία εμπειρικά, παραδοσιακά και προσαρμοσμένη στις ανάγκες τους και δηλώνουν ικανοποιημένοι. Τα συστήματα αυτά προσφέρουν μεγάλη ποικιλία προϊόντων, κυρίως βιολογικών. Το γεγονός αυτό καταδεικνύει στην πράξη την τέλεια σχέση αλληλεπίδρασης και αλληλεξάρτησης μεταξύ των δένδρων και των εκτρεφόμενων ζώων όπως τα πρόβατα.

Απώτερος σκοπός είναι η διάδοση και περαιτέρω εφαρμογή της αγροδασοπονίας στην Ελλάδα. Για την διάδοσή της όμως δεν φτάνει μόνο η ιδιωτική πρωτοβουλία αλλά και η παρέμβαση της πολιτείας με μακρόχρονο προγραμματισμό. Μια καλή αρχή θα ήταν η διοργάνωση επιμορφωτικών και ενημερωτικών σεμιναρίων για τους αγρότες. Η αγροδασοπονία, πέρα από την προσωπική καλή διάθεση των ενδιαφερόμενων, χρειάζεται και καλό επίπεδο γνώσεων για την εφαρμογή της. Τα σεμινάρια θα πρέπει να απευθύνονται, εκτός από τους κατ' επάγγελμα αγρότες, και σε όλους όσους ασχολούνται με την διαχείριση της γης και ειδικά τους νέους, ως δεύτερη ασχολία ή ως χόμπι. Αυτό, εκτός από ενίσχυση στη διάδοση της αγροδασοπονίας, είναι και μια λύση σε σημαντικά κοινωνικά προβλήματα όπως η αστυφιλία και η ανεργία. Η χρηματική επιδότηση σε όσους επιλέξουν να κάνουν την μετατροπή των καλλιεργειών τους από μονοκαλλιέργεια σε κάποιο αγροδασοπονικό σύστημα θα ήταν ένα καλό κίνητρο. Η συνεχής επιστημονική υποστήριξη όμως σε όσους κάνουν αυτό το βήμα είναι αναγκαία. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να προσληφθεί εξειδικευμένο προσωπικό από τις αρμόδιες υπηρεσίες. Επίσης, είναι σημαντικό να γίνει ευρέως γνωστή η αγροδασοπονία γενικά και ειδικά τα οφέλη της στον άνθρωπο και το περιβάλλον. Τέλος, θα μπορούσε να περιλαμβάνεται στα προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης που πραγματοποιούνται στα σχολεία, μία πρώτη παρουσίαση της αγροδασοπονίας.

Βιβλιογραφία

- Ανδρόπουλος, Β. 1962. Γεωλογική κατασκευή της νοτίου Ευβοίας (Γεωλογία- Πετρολογία- Κοιτασματολογία). ΙΓΕΥ, Γεωλογικού και γεωφυσικού μελέται, Τόμ. VII No 4.
- Grove, A.T., and O. Rackham. 2001. The nature of Mediterranean Europe, an ecological History, Yale University press, New Haven and London. pp. 384.
- ΕΜΥ-Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, 1999. Κλιματικά Στοιχεία των Σταθμών της ΕΜΥ, Τεύχος Α', Περίοδος 1955-1997, Υπεύθυνος συγκέντρωσης και επεξεργασίας Γ. Κορνάρος, 167 σελ.
- Ισπικούδης, Ι. 2005. Ιστορική και πολιτισμική θεώρηση των Δασογεωργικών συστημάτων. Σελ. 28-39. Πρακτικά επιστημονικής ημερίδας: Δασογεωργικά Συστήματα Χρήσης Γης (Τεχνικές και κοινωνικοπολιτικές απόψεις), Helexpro (Zootechnia 2005), 4 Φεβρουαρίου 2005, Δημοσίευση Νο 2, Θεσσαλονίκη, 2005.
- Holliday, P. 1992. A dictionary of Plant Pathology, Cambridge University Press, Cambridge.
- MacDicken, G.K. and T.N.Vergana. 1990. Introduction to Agroforestry. In: MacDicken, G.K. and T.N.Vergana (eds), Agroforestry: Classification and Management. John Wiley & sons. New York p. 1-30.
- Nair, P.K. 1990. Classification of Agroforestry Systems. In: MacDicken, G.K. and T.N.Vergana (eds), Agroforestry: Classification and Management. John Wiley & sons. New York p. 31-57.
- Schultz, M.A., V. Papanastasis, T. Katelman, C. Tsiouvaras, S. Kandreliis and A. Nastis. 1987. Agroforestry in Greece, pp 101
- Sioliou-Kaloudopoulou, M. and Ispikoudis, I. 2005. Agroforestry landscapes in Greece. In A.Georgoudis, A. Rosati and C. Mosconi (Eds) Animal Production and Natural Resources Utilisation in the Mediterranean Mountain Areas. EAAP publication No. 115 Ioannina, Greece. p. 204-207.

Agroforestry ecosystems in the municipality of Karistos in S. Evia: Survey and Acceptance

A. Togia and A. Pantera

Department of Forestry and Management of Natural Environment, Technological Education Institute of Lamia, 36100 Karpenisi, Greece

Summary

Agroforestry is a sustainable land use system that increases total production, combines agricultural crops and forest plants and/or animals, simultaneously or sequentially, and applies management practices compatible to the cultural patterns of the local population. The recording of such systems is vital for their study, conservation, and further diffusion. This paper presents the results of a research on the agroforestry Ecosystems of the Karystos municipality in S. Evia, Greece. The results have shown that 24 % of the total agricultural area is composed of agroforestry systems. The land owners preserve them as a traditional land use and are satisfied by that use. The products, which can be classified as organic, mostly meet the owners' family needs. Olive trees and sheep are present in most of the agroforestry systems. The results are encouraging for the future of these systems as, with the appropriate information and incentives, could further increase their acceptance by local farmers.

Key words: silvoarable, silvopastoral, organic products

Διαχρονικό μοντέλο προσομοίωσης των σχέσεων βόσκησης και λιβαδικής παραγωγής στην επαρχία Λαγκαδά Θεσσαλονίκης

Δ. Χουβαρδάς¹, Χ. Ευαγγέλου¹, U. Helldén² και Β.Π. Παπαναστάσης¹

¹ Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη, e-mail: xouv@for.auth.gr

² Department of Physical Geography and Ecosystems Analysis, Lund University, Sölvegatan 12, S-223 62 Lund, Sweden

Περίληψη

Η εργασία παρουσιάζει την ανάπτυξη ενός δυναμικού μοντέλου προσομοίωσης της βόσκησης και λιβαδικής παραγωγής στην επαρχία Λαγκαδά Θεσσαλονίκης. Στόχος του μοντέλου αποτελεί η εύρεση της διαχρονικά ιδανικής περιβαλλοντικής ισορροπίας μεταξύ των βοσκόντων αγροτικών ζώων και της λιβαδικής παραγωγής, έτσι ώστε να ελεγχθούν αν οι εφαρμοζόμενες διαχειριστικές πρακτικές οδηγούν στην υποβάθμιση των λιβαδιών είτε λόγω υπερβόσκησης, είτε λόγω υποχρησιμοποίησης της βοσκήσιμης ύλης. Το μοντέλο προσομοίωσης συσχετίζει την πίεση της βόσκησης που ασκούν διαχρονικά τα αγροτικά ζώα στην ανάπτυξη και διαθεσιμότητα της βοσκήσιμης ύλης, λαμβάνοντας υπόψη μεταξύ άλλων με τη βοήθεια διαφορικών εξισώσεων, της βροχόπτωσης, του ρυθμού αποσύνθεσης των φυτών, της ετήσιας κατανάλωσης των ζώων και τις αυξομειώσεις του αριθμού των κοπαδιών που προκαλεί η διαθεσιμότητα της τροφής. Το μοντέλο εφαρμόστηκε στα φυσικά λιβάδια της επαρχίας Λαγκαδά για ένα χρονικό διάστημα 140 ετών (1961 – 2100). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι, με βάση τη διαθέσιμη λιβαδική παραγωγή, μια τιμή βοσκοφόρτωσης 140 με 150 μικρών ζωικών μονάδων/km² είναι αποδεκτή. Η εφαρμογή της υπάρχουσας διαχείρισης, που περιλαμβάνει εκτεταμένη χρήση έτοιμων ζωοτροφών και ανισοκατανομή του ζωικού κεφαλαίου στο χώρο (υπερβόσκηση και υποχρησιμοποίηση μεγάλου μέρους των φυσικών λιβαδιών) εμποδίζει τη διατήρηση διαχρονικής περιβαλλοντικής ισορροπίας.

Λέξεις κλειδιά: δυναμικό μοντέλο προσομοίωσης, STELLA

Εισαγωγή

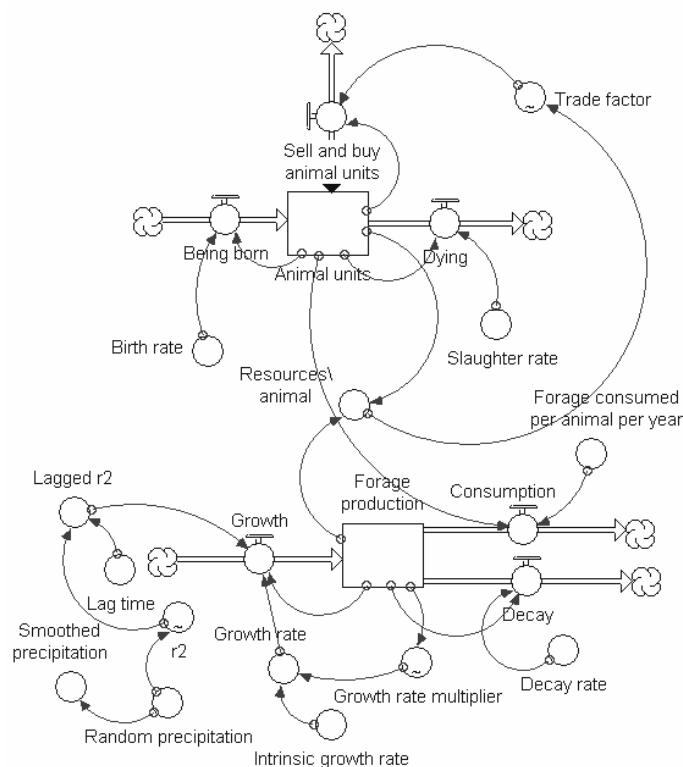
Τα δυναμικά μοντέλα προσομοίωσης έχουν αποκτήσει τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερες εφαρμογές στη διερεύνηση αιτιολογικών λύσεων σε περιβαλλοντικά και οικονομικά προβλήματα (Costanza and Voiron 2001). Τέτοιου είδους αναλύσεις των οικονομικών και περιβαλλοντικών προβλημάτων που συνδέονται με τη βόσκηση που εφαρμόζεται στα λιβάδια της χώρας μας δεν έχουν μέχρι σήμερα επαρκώς αναπτυχθεί. Οι Lorent et al. (2008) βρήκαν ότι οι επιδοτήσεις είναι απαραίτητες για την εξασφάλιση ενός ικανοποιητικού εισοδήματος των γεωργών και κτηνοτρόφων της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, παράλληλα όμως ενισχύουν πρακτικές χρήσεων γης οι οποίες υποβαθμίζουν το περιβάλλον (π.χ. υπερβόσκηση). Οι Roeder et al. (2007), με τη χρήση ενός μοντέλου επιφανειακού κόστους (response surface), βρήκαν ότι η πίεση της βόσκησης μειώνεται με την απόσταση από τις στάνες των ζώων στα μεσογειακά λιβάδια. Σε όλες τις προσπάθειες αυτές όμως δεν έγινε χρήση των πλεονεκτημάτων των δυναμικών μοντέλων προσομοίωσης (Costanza and Voiron 2001) που θα στοχεύουν στην εκτίμηση της επίδρασης της βόσκησης στη λιβαδική παραγωγή των μεσογειακών λιβαδιών. Ένα τέτοιο δυναμικό μοντέλο, δομημένο στο πρόγραμμα STELLA (Structural Thinking Experimental Learning Laboratory with Animation), που βασίζεται στο κλασικό μοντέλο των Lotka – Volterra για τη σχέση

θηράματος – θηρευτή, εφαρμόστηκε στην περιοχή Sahel στην Αφρική προκειμένου να μελετηθεί η ερημοποίηση για μια χρονική περίοδο 150 ετών (Hellden 2008). Στην περίπτωση της Sahel, συσχετίστηκε η επίδραση του ανθρώπινου πληθυσμού στη διαθέσιμη συνολική βιομάζα (τροφή, βοσκήσιμη ύλη, καύσιμη ύλη). Η παρούσα έρευνα χρησιμοποίησε το ίδιο δυναμικό μοντέλο με στόχο τη διερεύνηση των διαχρονικών σχέσεων μεταξύ του αριθμού των βοσκόντων ζώων και της λιβαδικής παραγωγής.

Μεθοδολογία

Το πρόγραμμα STELLA αποτελεί ένα σύγχρονο λογισμικό κατασκευής δυναμικών μοντέλων προσομοίωσης που περιλαμβάνει τρία κύρια δομικά χαρακτηριστικά, τα αποθέματα (stocks), τις ροές (flows) και τις βοηθητικές μεταβλητές (auxiliary variables) (Costanza and Voiron 2001). Με βάση το πρόγραμμα αυτό διαμορφώθηκε ένα δυναμικό μοντέλο για τις σχέσεις βόσκησης αγροτικών ζώων και λιβαδικής παραγωγής για την επαρχία Λαγκαδά Θεσσαλονίκης. Το συνολικό χρονικό διάστημα εφαρμογής ήταν 140 έτη (1961 – 2100), θέτοντας ως έτος έναρξης εφαρμογής του μοντέλου το 1961, έτος κατά το οποίο υπήρχαν διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία για το ζωικό κεφάλαιο και τις χρήσεις γης της χώρας από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε.). Από τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. υπολογίστηκε ο αριθμός των βοσκόντων ζώων εκφρασμένος σε ισοδύναμα αιγοπροβάτου (1 βοοειδής = 5 αιγοπρόβατα). Ως (μη ενσταβλισμένα) βόσκοντα ζώα θεωρήθηκαν όλα τα αιγοπρόβατα, και τα βοοειδή ελευθέρως βοσκής που για την επαρχία Λαγκαδά αποτελούσαν το 1961 το 65% περίπου του συνολικού πληθυσμού τους (Chouvardas and Papanastasis 2004). Επιπρόσθετα, ελήφθησαν υπόψη τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα για το σύνολο της επαρχίας από στοιχεία των μετεωρολογικών σταθμών της περιοχής (περίοδος 1959 - 2007). Στη συνέχεια έγινε υπολογισμός της λιβαδικής παραγωγής με τη χρήση των εξισώσεων πρόβλεψης της παραγωγής σε ποολίβαδα και θαμνολίβαδα που ανέπτυξαν οι Παπαναστάσης (1982) και Platis and Papanastasis (2003) αντίστοιχα, με την παραδοχή ότι οι προβλέψεις αυτές ίσχυαν το έτος 1961.

Αναλυτική παρουσίαση της δομής του μοντέλου βόσκησης - λιβαδικής παραγωγής για την επαρχία Λαγκαδά εμφανίζεται στην εικόνα 1. Το μοντέλο περιλαμβάνει δύο αποθέματα, αυτών των ζωικών μονάδων (Animal units) και της λιβαδικής παραγωγής (Forage production). Στο απόθεμα της λιβαδικής παραγωγής χρησιμοποιήθηκαν οι βοηθητικές μεταβλητές του ρυθμού αύξησης (Growth rate), των τυχαίων και εξομαλυσμένων κατακρημνισμάτων (Random and Smoothed precipitation), της ετήσιας κατανάλωσης της βιομάζας ανά ζωική μονάδα (Forage consumed per animal per year) και του ρυθμού αποσύνθεσης της βλάστησης (Decay rate). Ο ρυθμός αύξησης εξαρτάται από έναν πολλαπλασιαστή (Growth rate multiplier) ο οποίος παίρνει τιμή κοντά στο 1 (μέγιστος ρυθμός αύξησης), όταν το απόθεμα λιβαδικής παραγωγής φτάνει κοντά στο μηδέν, ενώ μειώνεται κοντά στο μηδέν όταν το απόθεμα είναι πλήρες. Τα τυχαία κατακρημνίσματα παράγονται από μια γεννήτρια τυχαίων αριθμών με βάση τα στοιχεία των μέγιστων και ελάχιστων τιμών των μετεωρολογικών σταθμών (Random precipitation). Η παραπάνω κατανομή των κατακρημνισμάτων εξομαλύνεται στη συνέχεια με τη χρήση μιας εξίσωσης εξομάλυνσης (Smoothed precipitation). Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της ετήσιας κατανάλωσης της λιβαδικής παραγωγής από τα ζώα (270 kg βοσκήσιμης ύλης) προέρχονται από την εργασία των Υiakoulaki and Papanastasis (2005) και αφορούν ετήσια χρονική περίοδο βόσκησης 6 μηνών. Ως ποσοστό ετήσιας αποσύνθεσης της βλάστησης (Decay rate) χρησιμοποιήθηκε η τιμή 5 % το οποίο εκφράζει την ποσότητα της νεκρής βιομάζας που απομακρύνεται από το οικοσύστημα με την αποσύνθεση (Παπαναστάσης 1982).



Εικόνα 1. Δυναμικό μοντέλο προσομοίωσης των σχέσεων βόσκησης και λιβαδικής παραγωγής για την επαρχία Λαγκαδά (Λεπτομέρειες σχετικές με την ορολογία και τα σύμβολα βρίσκονται στους Costanza and Voinov (2001))

Στο απόθεμα των ζωικών μονάδων χρησιμοποιήθηκαν οι βοηθητικές μεταβλητές του συντελεστή αυξομείωσης των ζωικών μονάδων λόγω εμπορικών δραστηριοτήτων (Trade factor) και του ποσοστού γέννησης (Birth rate) και σφαγής (Slaughter rate) των αγροτικών ζώων. Ο υπολογισμός του Trade factor έγινε με εμπειρικό τρόπο με την παραδοχή ότι, όταν η διαθέσιμη για τα βόσκοντα ζώα βοσκήσιμη ύλη μειωθεί στο 75% της αρχικής, τότε προκύπτει σταδιακή μείωση και του αρχικού κεφαλαίου λόγω της αυξημένης διάθεσης των κτηνοτρόφων να πουλήσουν εκτός επαρχίας Λαγκαδά (έξοδος από το σύστημα). Το ποσοστό γέννησης και σφαγής των ζώων κρατήθηκε σταθερό και ίσο με τη μονάδα με τη παραδοχή, ότι ο αριθμός των ζώων που σφάζονται και γεννιούνται σε ετήσια βάση είναι ίδιος για κάθε κοπάδι. Αναλυτική παρουσίαση των τιμών και των εξισώσεων που χρησιμοποιήθηκαν για τη δόμηση του μοντέλου παρουσιάζεται στον πίνακα 1, όπου οι μονάδες εισαγωγής της βιομάζας είναι εκφρασμένες σε τόνους ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο και των βοσκόντων ζώων σε μικρές ζωικές μονάδες ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο.

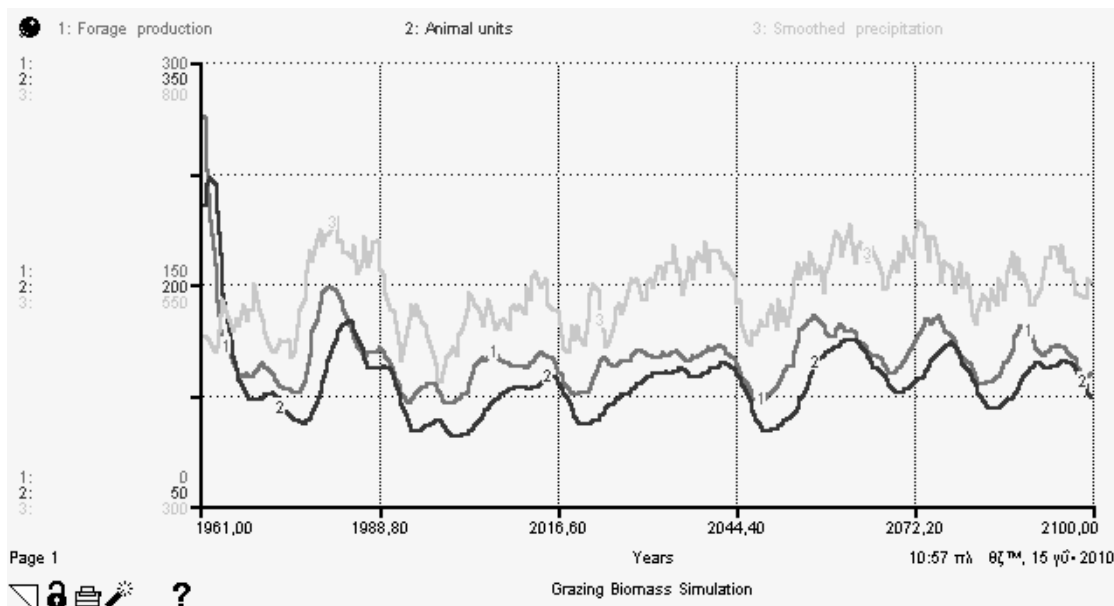
Αποτελέσματα και συζήτηση

Σύμφωνα με τις προσομοιώσεις του μοντέλου, ο αρχικός αριθμός των 254 μικρών ζωικών μονάδων/ km² για το 1961 μειώνεται ραγδαία σε μια τιμή κοντά στις 140 με 150 μικρές ζωικές μονάδες/ km² όπου ισορροπεί με βάση τη διαθέσιμη λιβαδική παραγωγή και τη μέση ετήσια βροχόπτωση (εικόνα 2). Η τιμή των 150 μικρών ζωικών μονάδων/ km² (1,5 μικρές ζωικές μονάδες ανά εκτάριο) εκφράζει μέτρια βοσκοφόρτωση και υποδηλώνει μια ισορροπία μεταξύ του παραγωγικού δυναμικού των λιβαδιών και της κατανάλωσης των ζώων στην επαρχία Λαγκαδά, πράγμα που σημαίνει αειφορική χρήση χωρίς υποβάθμιση του περιβάλλοντος (Χουβαρδάς και συν. 2009).

Πίνακας 1. Κατάλογος αποθεμάτων και βοηθητικών εξισώσεων του μοντέλου προσομοίωσης βόσκησης και λιβαδικής παραγωγής (STELLA) για την Επαρχία Λαγκαδά.

- $Animal_units(t) = Animal_units(t - dt) + (Being_born - Dying - Sell_and_buy_animal_units) * dt$
INIT Animal_units = 254
INFLOWS:
 ↔ Being_born = Animal_units*Birth_rate
OUTFLOWS:
 ↔ Dying = Animal_units*Slaughter_rate
 ↔ Sell_and_buy_animal_units = (Animal_units*Trade_factor)
- $Forage_production(t) = Forage_production(t - dt) + (Growth - Consumption - Decay) * dt$
INIT Forage_production = 264.53
INFLOWS:
 ↔ Growth = Forage_production*Lagged_r2*Growth_rate+10
OUTFLOWS:
 ↔ Consumption = Animal_units*Forage_consumed_per_animal_per_year
 ↔ Decay = Forage_production*Decay_rate
- Birth_rate = 1
- Decay_rate = 0.05
- Forage_consumed_per_animal_per_year = 0.270
- Growth_rate = Intrinsic_growth_rate*Growth_rate_multiplier
- Growth_rate_multiplier = GRAPH(Forage_production/INIT(Forage_production))
(0.00, 0.45), (0.1, 0.87), (0.2, 0.89), (0.3, 0.89), (0.4, 0.715), (0.5, 0.56), (0.6, 0.45), (0.7, 0.29), (0.8, 0.13), (0.9, 0.05), (1, 0.005)
- Intrinsic_growth_rate = 1
- Lagged_r2 = SMTH1(r2,Lag_time)
- Lag_time = 1.5
- r2 = GRAPH(Random_precipitation)
(200, 0.1), (265, 0.145), (330, 0.208), (395, 0.258), (460, 0.316), (525, 0.37), (590, 0.433), (655, 0.487), (720, 0.55), (785, 0.649), (850, 0.991)
- Random_precipitation = RANDOM(250,850)
- Resources_animal = Forage_production/Animal_units
- Slaughter_rate = 1
- Smoothed_precipitation = SMTH1(Random_precipitation,5)
- Trade_factor = GRAPH(Resources_animal)
(0.15, 1.00), (0.235, 0.83), (0.32, 0.654), (0.405, 0.483), (0.49, 0.296), (0.575, 0.203), (0.66, 0.087), (0.745, -0.019), (0.83, -0.029), (0.915, -0.062), (1, -0.11)

Από τη μελέτη της σημερινής διαχείρισης των λιβαδιών στην επαρχία Λαγκαδά, διαπιστώθηκε ότι ιδιαίτερα μετά τη δεκαετία του 1980 και την είσοδο της χώρας στην τότε Ευρωπαϊκή Κοινότητα, υπήρξε αύξηση του ζωικού κεφαλαίου και του αριθμού των μικρών ζωικών μονάδων σε επίπεδα μεγαλύτερα από αυτά που προβλέπει το μοντέλο (Chouvardas and Papanastasis 2004, Ευαγγέλου και συν. 2008).



Εικόνα 2. Αποτελέσματα του μοντέλου προσομοίωσης μεταξύ βόσκησης και λιβαδικής παραγωγής για την Επαρχία Λαγκαδά και για χρονικό διάστημα 1961 – 2100.

Από την άλλη μεριά, ο χρόνος διατροφής στα λιβάδια μειώθηκε σημαντικά στα περισσότερα δημοτικά διαμερίσματα και οι ημερήσιες ανάγκες των ζώων σε τροφή καλύπτονται σε μεγάλο βαθμό με έτοιμες ζωοτροφές (συμπυκνωμένες και χονδροειδείς) (Ευαγγέλου και συν. 2008). Αποτέλεσμα της πρακτικής αυτής είναι η αλλοίωση του παραδοσιακού τρόπου εκτροφής των ζώων που στηριζόταν μόνο ή κατά το πλείστον στα λιβάδια. Παράλληλα παρατηρήθηκαν σημαντικά στοιχεία διάβρωσης του εδάφους γύρω από θέσεις συγκέντρωσης των αγροτικών ζώων στα λιβάδια (ποτίστρες, θέσεις ανάπαυσης, αλαταριές, στάνες κ.λπ.) (Roeder et al. 2007), λόγω της υπερβόσκησης και της συνεπακόλουθης υποβόσκησης των θέσεων και περιοχών πέραν των σημείων συγκέντρωσης. Η υποχρησιμοποίηση μεγάλου μέρους των φυσικών λιβαδιών συνέβαλε στην πύκνωση των θαμνολίβαδων και δασών στην επαρχία (Chouvardas and Vrahnakis 2009), αυξάνοντας τον κίνδυνο συσσώρευσης βιομάζας που μπορεί να οδηγήσει στο μέλλον στην εκδήλωση καταστροφικών πυρκαγιών.

Συμπεράσματα

Το μοντέλο βόσκησης αγροτικών ζώων και λιβαδικής παραγωγής έδειξε ότι για να επιτευχθεί αιφορική λιβαδική χρήση στην Επαρχία Λαγκαδά Θεσσαλονίκης πρέπει η βοσκοφόρτωση να διατηρηθεί κοντά στις 1,5 μικρές ζωικές μονάδες ανά εκτάριο. Η σημερινή όμως διαχείριση, που στηρίζεται σε αυξημένο αριθμό ζώων και εκτεταμένη χρήση έτοιμων ζωοτροφών, οδηγεί σε διατάραξη της περιβαλλοντικής ισορροπίας (σημειακή διάβρωση του εδάφους σε θέσεις συγκέντρωσης των αγροτικών ζώων και υποχρησιμοποίηση μεγάλου μέρους των φυσικών λιβαδιών).

Αναγνώριση βοήθειας

Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Ερευνητικού Προγράμματος DeSurvey του Εργαστηρίου Λιβαδικής Οικολογίας του Α.Π.Θ, που χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Βιβλιογραφία

- Chouvardas, D. and V.P. Papanastasis. 2004. Stocking rate evolution in Lagadas County. Unpublished Presentation at the Georange Science Meeting, March 11-12, 2004, Ispra, Italy.
- Chouvardas, D. and M.S. Vrahnakis. 2009. A semi-empirical model for the near-future evolution of the lake Koronia landscape. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 10(3): 867-876.
- Costanza, R. and A. Voinov. 2001. Modeling ecological and economic systems with STELLA: Part III. *Ecol. Model.*, 143: 1-7.
- Ευαγγέλου, Χ.Κ., Μ.Δ. Γιακουλάκη και Β.Π. Παπαναστάσης. 2008. Διερεύνηση του συστήματος εκτροφής αιγοπροβάτων και των χορηγήσεων επιδοτήσεων στο Δ.Δ. Ασκού της Επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, σελ 317 – 322. Λιβαδοπονία και Προστατευόμενες Περιοχές. Κ. Μαντζανάς και Β.Π. Παπαναστάσης (επιμ. έκδοσης). Πρακτικά του 6^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου ‘Λιβαδοπονία και προστατευόμενες περιοχές’, 2 - 4 Οκτωβρίου 2008, Λεωνίδιο Αρκαδίας. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ No. 14.
- Hellden, U. 2008. A coupled human–environment model for desertification simulation and impact studies. *Global Planet. Change*, 64: 158-168.
- Lorent, H., Ch. Evangelou, M. Stelmes, J. Hill, V.P. Papanastasis, G. Tsiourlis, A. Roeder and E.F. Lampin. 2008. Land degradation and economic conditions of agricultural households in a marginal region of northern Greece. *Global Planet. Change*, 64: 198-209.
- Papanastasis, V.P. and D. Chouvardas 2005. The state-and-transition approach to conservation management of Mediterranean rangelands and landscapes. *Israel J. Plant Sci.*, 53: 191-202.
- Platis, P.D. and V.P. Papanastasis. 2003. Relationship between shrub cover and available forage in Mediterranean shrublands. *Agroforestry Systems*, 57: 59-67.

- Παπαναστάσης, Β.Π. 1982. Παραγωγή των ποολίβαδων σε σχέση με τη θερμοκρασία αέρος και τη βροχή στη βόρεια Ελλάδα. Διατριβή για Υφηγεσία.
- Roeder, A., T. Kuemmerle, J. Hill, V.P. Papanastasis and G.M. Tsiourlis. 2007. Adaptation of a grazing gradient concept to heterogeneous Mediterranean rangelands using cost surface modelling. *Ecol. Model.*, 204: 387–398.
- Yiakoulaki, M.D. and V.P. Papanastasis. 2005. Diet selection of sheep and goats grazing on cereal stubble in northern Greece. In: Sustainable Grazing, Nutritional Utilization and Quality of sheep and Goat Products (E. Molinia Alcaide, H. Ben Salem, K. Biala and P. Morand-Fehr, eds.). *Options Méditerranéennes*, 67: 245-250.
- Χουβαρδάς, Δ., Α. Σιδηροπούλου και Κ. Μαντζανάς. (υπό δημοσίευση). Καταγραφή της βοσκοφόρτωσης στις βοσκόμενες δασικές εκτάσεις των πυρόπληκτων Δημοτικών Διαμερισμάτων του Νομού Ηλείας και προτάσεις διαχείρισης. 14ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο, «Οικολογική και Κοινωνικοοικονομική Αποκατάσταση Πυρόπληκτων Περιοχών - Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος», Πάτρα, 4-7 Οκτωβρίου 2009.

A diachronic simulation model of the relationships between grazing and forage production in the rangelands of Lagadas county, Greece

D. Chouvardas¹, C. Evangelou¹, U. Helldén² and V.P. Papanastasis¹

¹ Laboratory of Rangeland Ecology (286), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece, e-mail: xouv@for.auth.gr

² Department of Physical Geography and Ecosystems Analysis, Lund University, Sölvegatan 12, S-223 62 Lund, Sweden.

Summary

This paper presents the development of a dynamic simulation model of grazing and forage biomass. The aim of the model is to find an ecological balance between livestock numbers and forage production in the Mediterranean rangelands. The model investigates whether management practices are leading to rangeland degradation due to overgrazing or under-grazing. The simulation relates the grazing pressure in with the availability of forage biomass by taking into account through differential equations, the precipitation, the plant decomposition rates, the animal consumption and the number of grazing animals caused by food availability. The model was applied in Lagadas County of northern Greece for a period of 140 years (1961 to 2100). The results of the model show that 140 to 150 sheep equivalent units per Km² constitute a stocking rate that ensure a balanced utilization of forage biomass. The evaluation of the current management of livestock, shows that the increasing use of supplementary feed, the soil erosion caused by overgrazing and the under-grazing of a large proportion of natural rangelands, prevents the maintenance of ecological balance over time.

Key words: dynamic simulation modelling, STELLA

Λιβαδικά οικοσυστήματα και άγρια πανίδα
Ενότητα Δ

Διερεύνηση για την καταλληλότητα ενδιαιτημάτων με σκοπό την επανεισαγωγή του ελαφιού στο Γράμμο

Δ.Γ. Μπούσμπουρας¹ και Χ.Κ. Ευαγγέλου²

¹ ΑΡΚΤΟΥΡΟΣ, Ρογκότη 3, 54624 Θεσσαλονίκη, e-mail: bous@kat.forthnet.gr

² Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η εξάπλωση του ελαφιού στην Ελλάδα έχει περιοριστεί σε δύο μόνο ορεινούς όγκους. Αντικείμενο αυτής της έρευνας ήταν η διερεύνηση της δυνατότητας εγκατάστασης ενός βιώσιμου πληθυσμού στην περιοχή του Γράμμου. Λαμβάνοντας υπόψη τη συμπεριφορά και κοινωνική οργάνωση του ελαφιού, τη διατροφή, τα είδη ενδιαιτημάτων και τους χώρους που προτιμά για βόσκηση και τις ανάγκες για ασφαλές καταφύγιο κατά τη χειμερινή και καλοκαιρινή περίοδο, δημιουργήθηκε ένα ποιοτικό μοντέλο καταλληλότητας ενδιαιτήματος. Παράγοντες όπως η δασική βλάστηση και η φυσιογραφία της περιοχής (υψόμετρο, κλίσεις, έκθεση) συνδυάστηκαν για να καθοριστεί η καταλληλότητα του ενδιαιτήματος του είδους (όχληση, τροφική διαθεσιμότητα και τοπογραφία). Διαπιστώθηκε ότι τη μεγαλύτερη καταλληλότητα παρουσιάζουν τα δρυοδάση με αραιά ξυλώδη κάλυψη (10-40%) με διαχειριστική μορφή που ευνοεί την αναγέννηση (αναγωγική ή διφυής) και στα οποία ευνοείται η ανάπτυξη πλούσιας ποώδους βλάστησης στον υπόροφο.

Λέξεις κλειδιά: *Cervus elaphus*, ενδίαιτημα, ποιοτικό μοντέλο

Εισαγωγή

Η πρόταση για την επανεισαγωγή του ελαφιού στο Γράμμο προέρχεται από την Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη για το Γράμμο και Δ. Βόϊο (Μπούσμπουρας 1999) καθώς σύμφωνα με πληροφορίες μεγάλων σε ηλικία κατοίκων της περιοχής υπήρχε ελάφι στην περιοχή έως και πριν τον 2^ο παγκόσμιο πόλεμο. Σήμερα τα ελάφια στην Ελλάδα έχουν περιοριστεί στην ορεινή περιοχή της Ροδόπης και στην Πάρνηθα, ενώ ο πληθυσμός της Σιθωνίας έχει εξαφανιστεί από την δεκαετία του '90 αφού δεν υπάρχει καμία αναφορά για την παρουσία μετά το Διαχειριστικό Σχέδιο για την περιοχή, όπου αναφέρονταν η οριακή πλέον παρουσία του χωρίς να επιβεβαιωθεί στο πεδίο (Παπαστεργιάδου 1996).

Το ελάφι είναι είδος που τρέφεται κυρίως με ποώδη φυτά αλλά στη διατροφή του μπορεί να συμπεριλάβει λειχήνες, κλαδιά δένδρων και θάμνων, φύλλα και φρούτα. Το καλοκαίρι και το φθινόπωρο τρέφεται περισσότερο με ποώδη φυτά ενώ το χειμώνα και την άνοιξη είναι κλαδοφάγο (Fichant 2003). Στην περιοχή που ζει πρέπει να υπάρχουν εκτάσεις με ανοίγματα όπου αναπτύσσεται ποώδης βλάστηση. Η επιφάνειά τους θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1 στρέμμα ανά άτομο. Δηλαδή για μια μικρή αγέλη, που είναι το σύνθηες, θα πρέπει να υπάρχουν ανοίγματα των 5 τουλάχιστον στρεμμάτων (Fichant 2003). Καθώς είναι και κλαδοφάγο θα πρέπει να υπάρχουν στα δάση τμήματα με υπόροφο και φυσική αναγέννηση.

Η επανεισαγωγή του ελαφιού θα συμβάλει στη διατήρηση των ανοιγμάτων στα εκτεταμένα δάση της περιοχής με τη βόσκηση των οπληφόρων και στην ποικιλότητα της δομής του τοπίου με αποτέλεσμα την παρουσία περισσότερων ειδών χλωρίδας και πανίδας. Επιπλέον, τα ελάφια μπορούν να αποτελέσουν τροφή για θηρευτές όπως ο λύκος και να περιορίσουν τη θήρευση στα κοπάδια των κτηνοτρόφων (Merriggi & Lovari 1996) αλλά και πηγή τροφής για πτωματοφάγα είδη όπως οι γύπες. Η βόσκηση επίσης συμβάλει στη μείωση

της εύφλεκτης βιομάζας και κατ' επέκταση οδηγεί σε λιγότερες και μικρότερης έντασης πυρκαγιές.

Ο στόχος της έρευνας αυτής ήταν η διερεύνηση της δυνατότητας εγκατάστασης ενός βιώσιμου πληθυσμού στην περιοχή του Γράμμου σε σχέση με την καταλληλότητα του ενδιαιτήματος.

Μέθοδοι

Για τη μελέτη της καταλληλότητας ενδιαιτημάτων προσαρμόστηκε η μεθοδολογία που ανέπτυξαν οι Pedrotti et al. (2001), οι οποίοι δημιούργησαν ένα «ποιοτικό» Μοντέλο Καταλληλότητας Ενδιαιτήματος (HSM, Habitat Suitability Model). Οι παράμετροι που εξετάστηκαν ταξινομήθηκαν σε τρεις κατηγορίες: παράγοντες όχλησης, παράγοντες τροφικής διαθεσιμότητας και παράγοντες τοπογραφίας, ενώ με βάση την αρνητική ή θετική επίδραση που έχουν στη διαβίωση του ελαφιού εφαρμόστηκαν αντίστοιχες τιμές, δηλαδή αν ο παράγοντας είναι θετικός τότε παίρνει την τιμή 1, ενώ αν επιδρά αρνητικά τότε παίρνει την τιμή 0 (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Ταξινόμηση παραμέτρων καταλληλότητας ενδιαιτήματος για την επανεισαγωγή του ελαφιού και στάθμισή τους

Παράγοντας	Παράμετρος	Ταξινόμηση	Τιμή
Όχληση	Απόσταση από οδικό δίκτυο	0 – 100 m	0
		>100 m	1
	Απόσταση από οικισμούς	0 – 100 m	0
		>100 m	1
	Βόσκηση (ισχύει μόνο για την καλοκαιρινή περίοδο)	Έντονη παρουσία	0
	Χαμηλή παρουσία	1	
Βλάστηση	Κάλυψη	0-70%	1
		70-100%	0
	Διαχειριστική μορφή	Σπερμοφυής, Αναγωγική, Διφυής	1
		Πρεμνοφυής	0
	Βιότοποι (Ποολίβαδα)	Ποολίβαδα, Αρ. δασικές εκτάσεις, Εγκ. αγροί	1
		Λοιπές εκτάσεις-καμένα	0
	Βιότοποι (Δρυοδάση)	Αμιγή ή μεικτά δρυοδάση, θαμνώνες έως 70% κάλυψη	1
		Λοιπές εκτάσεις-καμένα	0
	Εκτάσεις με διατροφική αξία	Γεωρ. καλλιέργειες, οικισμοί, καμένα σε μεγάλες κλίσεις, άγωνα	0
		Λοιπές εκτάσεις	1
Υψομετρικές ζώνες (Καλοκαίρι)	>1750 m	>1750 m	0
		800-1750 m	1
	>1400 m	0	
Υψομετρικές ζώνες (Χειμώνας)	0-1200 m, 1200-1400 m (μόνο αυτά με έκθεση N, ΝΑ, ΝΔ)		1
Τοπογραφία	Έκθεση (Καλοκαίρι)	Επίπεδες, Β, ΒΑ, Α, Δ, ΒΔ, και Ν, ΝΑ, ΝΔ (πάνω από τα 1000 m)	1
		Ν, ΝΑ, ΝΔ (μέχρι τα 1000 m)	0
	Έκθεση (Χειμώνας)	Επίπεδες, Β, ΒΑ, Α, Δ, ΒΔ (<1200 m) και Ν, ΝΑ, ΝΔ (<1400 m)	1
		Όλες οι εκθέσεις με υψόμετρο >1400 m	0
Κλίσεις		0-30°	1
		>30°	0

Παράγοντες όχλησης. Χρησιμοποιήθηκε το οδικό δίκτυο από τους διαθέσιμους τοπογραφικούς χάρτες της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (Κλίμακα 1:50.000, 1980).

- Απόσταση από το οδικό δίκτυο: Οι Licorpe and Crombrugghe (2003) βρήκαν αρνητική επίδραση των δρόμων στα ελάφια σε απόσταση 100 μέτρων. Θεωρήθηκε ως αρνητικό το βασικό οδικό δίκτυο το οποίο αποτελείται από τους ασφαλτόδρομους καθώς και το κεντρικό δασικό δίκτυο, το οποίο ενώνει τους ορεινούς οικισμούς με αποτέλεσμα να έχει αυξημένο κυκλοφοριακό φόρτο.
- Απόσταση από οικισμούς: Οι Debeljak et al. (2001) βρήκαν ότι τα ζώα επισκέπτονταν και εκτός τους δάσους περιοχές, οι οποίες κυμαινόταν σε υψόμετρα από 600 - 3.100 μέτρα. Οι οικισμοί όμως αποτελούν παράγοντα όχλησης για το ελάφι λόγω της ανθρώπινης παρουσίας και των ζώων και για το λόγο αυτό θεωρήθηκε ότι το ελάφι θα αποφεύγει να πλησιάζει τους οικισμούς σε μια ζώνη 100 μέτρων.
- Βόσκησις: Στα ποολίβαδα του Γράμμου η βόσκησις από ημινομαδικά κοπάδια είναι μια σημαντική δραστηριότητα κατά τη θερινή περίοδο. Αυτό, συνεπάγεται αυξημένο ποσοστό όχλησης κυρίως λόγω των σκύλων φύλαξης των κοπαδιών.
Παράγοντες τροφικής διαθεσιμότητας. Χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τις τρέχουσες διαχειριστικές μελέτες των δασών και διορθωμένοι ορθοφωτοχάρτες του Υπουργείου Γεωργίας (Μπούσμπουρας και συν. 2008).
- Συγκόμωση βλάστησης: Η κάλυψη της ξυλώδους βλάστησης εκτιμήθηκε από τους ορθοφωτοχάρτες. Η πρώτη κατηγορία (0-10%), περιλαμβάνει εκτάσεις με πολύ αραιά ξυλώδη κάλυψη όπως τα ποολίβαδα. Ευνοϊκή θεωρήθηκε η συγκόμωση μέχρι και την κατηγορία ξυλώδους κάλυψης 40-70% λόγω της ανάπτυξης υπορόφου και ιδίως ποώδους βλάστησης, η οποία προτιμάται από το ελάφι.
- Διαχειριστική μορφή: Θετική επίδραση θεωρείται ότι έχουν η σπερμοφυής και η αναγωγική διαχειριστική μορφή, λόγω του αυξημένου δυναμικού αναγέννησης που υπάρχει σε αυτές η οποία είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί σαν τροφή από το ελάφι, το οποίο είναι σε μεγάλο βαθμό κλαδοφάγο. Η πρεμνοφυής διαχειριστική μορφή θεωρήθηκε ότι έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία πολύ πυκνού ενδαιτημάτος που θα απομακρύνει τα ζώα και δε θεωρείται θετική. Οι Licorpe and Crombrugghe (2003) βρήκαν ότι το ελάφι προτιμάει τις περιοχές ανοικτού ορόφου.
- Είδος βλάστησης: Οι Licorpe and Crombrugghe (2003) βρήκαν ότι τα ελάφια δείχνουν ιδιαίτερη προτίμηση σε ποολίβαδα και δρυοδάση. Η προτίμηση αυτή είναι ιδιαίτερα έντονη σε μία απόσταση 100 μέτρων από τα δασοόρια. Επίσης θεωρήθηκε ότι παρόμοια επίδραση με τα ποολίβαδα έχουν και οι εγκαταλειμμένοι αγροί καθώς και όλες οι αραιές δασικές εκτάσεις με κάλυψη ξυλώδους βλάστησης 10-40%. Τα αραιές συγκόμωσης δρυοδάση παρέχουν καλύτερες συνθήκες διατροφής τόσο από τα δάση κωνοφόρων όσο και από τα δάση οξιάς. Τα πευκοδάση πχ παρουσιάζουν μικρότερη αναγέννηση και μικρότερη συμμετοχή άλλων ειδών. Οπότε θεωρήθηκε ότι τα ελάφια στην αναζήτηση τους για τροφή, θα προτιμήσουν τα δρυοδάση (αμιγή ή μεικτά με άλλα είδη). Θετική επίδραση έχουν επίσης τα θαμνολίβαδα με συγκόμωση μέχρι και 70%. Μεγαλύτερη συγκόμωση δημιουργεί εμπόδια στις μετακινήσεις.
- Εκτάσεις που είναι δυνατό να έχουν διατροφική αξία (ΕΔΑ): Βλάστηση χωρίς διατροφική αξία για το μοντέλο θεωρούνται οι εκτάσεις οποίες δεν μπορούν να προσφέρουν τροφή στο ελάφι και θα πρέπει να αφαιρεθούν από το μοντέλο. Τέτοιες είναι οι γεωργικές καλλιέργειες που συχνά κοντά στους οικισμούς είναι περιφραγμένες ή υπάρχει παρουσία ζώων, οι οικισμοί, οι βραχώδεις περιοχές τα άγονα και οι πρόσφατα καμένες πολύ επικλινείς εκτάσεις (οι οποίες δεν προσφέρουν καθόλου κάλυψη και αναμένεται ότι δεν θα χρησιμοποιηθούν) Όλες οι υπόλοιπες εκτάσεις έχουν διατροφική αξία και θεωρούνται θετικές.

Παράγοντες τοπογραφίας. Χρησιμοποιήθηκε το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους για την παραγωγή φυσιογραφικών παραμέτρων ASTER © Global Digital Elevation Model.

- Υψομετρικές ζώνες: Ο παράγοντας αυτός είναι κρίσιμος για την επιβίωση του ελαφιού κατά τη χειμερινή περίοδο οπότε το χιόνι και ο πάγος δεν επιτρέπουν την τροφοληψία (Fichant R. 2003). Τη χειμερινή περίοδο τα ελάφια στον Γράμμο δεν θα μπορούν να χρησιμοποιούν υψόμετρα πάνω από 1400 μ. λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών που επικρατούν στην περιοχή και στο χιόνι. Οι εκτάσεις μέχρι 1200 μ. θεωρούνται θετικές ενώ από 1200-1400 μ. θετικές θεωρούνται μόνο οι νότιες εκθέσεις οι οποίες είναι πιο θερμές. Επίσης όλες οι εκθέσεις θεωρούνται θετικές για υψόμετρα κάτω από 1200 μ. καθώς σ' αυτά τα υψόμετρα το χιόνι δεν μπορεί να δημιουργήσει εμπόδια στη τροφοληψία. Τα ελάφια θεωρείται ότι αποφεύγουν υψόμετρα άνω των δασοορίων < 1750 μ. (όπου δεν υπάρχει κάλυψη).
- Έκθεση: Η έκθεση δρα συνδυαστικά με το υψόμετρο. Κατά την θερινή περίοδο θεωρούνται θετικές οι βόρειες εκθέσεις (Επίπεδες, Β, ΒΑ, Α, Δ, ΒΔ). Οι νότιες εκθέσεις (Ν, ΝΑ, ΝΔ) θεωρούνται αρνητικές όταν το υψόμετρο κυμαίνεται μέχρι τα 1000 μέτρα λόγω των σχετικά υψηλών θερμοκρασιών και τις μικρότερης διαθεσιμότητας τροφής (Bugalho and Milne 2003), και θετικές πάνω από τα 1000 μέτρα,
- Κλίσεις: Οι κλίσεις στις οποίες θεωρήθηκε ότι θα απαντάται συχνότερα το ελάφι είναι από 0-30° (Pedrotti et al. 2001).

Οι παράμετροι συνδυάστηκαν αρχικά για κάθε παράγοντα ξεχωριστά και ανά περίοδο (Χειμώνα και Καλοκαίρι) με τους αλγόριθμους που παρουσιάζονται στις εξισώσεις 1-3. Οι παράμετροι της βλάστησης που έχουν τροφική αξία για το ελάφι δρουν αθροιστικά για αυτό και προστίθενται (0: καθόλου τροφική αξία και 1-4: όσο μεγαλύτερος ο αριθμός τόσο μεγαλύτερη η τροφική αξία). Τα αποτελέσματά τους χρησιμοποιήθηκαν στην εξίσωση 4 για την εκτίμηση της καταλληλότητας του βιοτόπου για το χειμώνα και το καλοκαίρι.

$$\text{Όχληση } O_i = \text{Παράμετρος } O_1 * \dots * \text{Παράμετρος } O_n \quad (\text{Εξ.1})$$

$$\text{Τροφική διαθεσιμότητα } T_{\Delta i} = (\text{Παράμετρος } T_{\Delta 1} + \dots + \text{Παράμετρος } T_{\Delta n}) * E_{\Delta A} \quad (\text{Εξ.2})$$

$$\text{Τοπογραφία } T_i = \text{Παράμετρος } T_1 * \dots * \text{Παράμετρος } T_n \quad (\text{Εξ.3})$$

$$\text{Καταλληλότητα βιοτόπου } B_i = O_i * Y_i * T_i \quad (\text{Εξ.4})$$

i = εποχή, n = παράμετρος του κάθε παράγοντα, E_{ΔA} = Εκτάσεις με Διατροφική Αξία

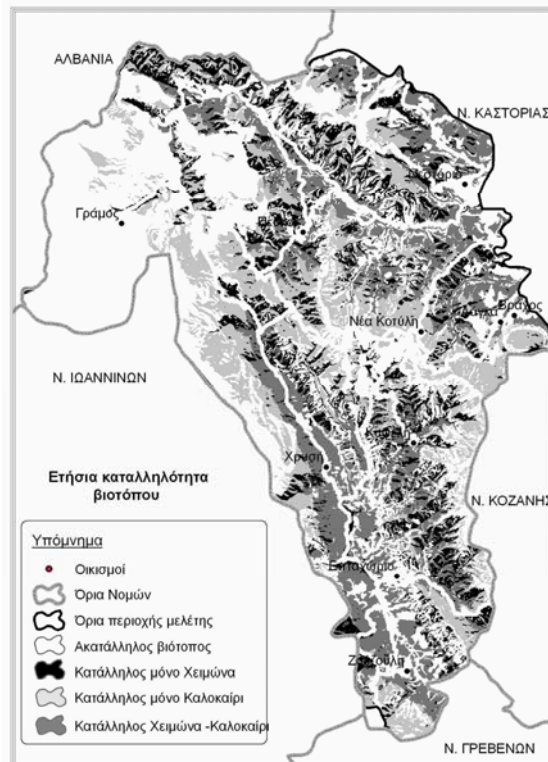
Αποτελέσματα

Από το συνδυασμό των διάφορων παραμέτρων δημιουργήθηκαν χάρτες για κάθε παράγοντα (θερινή και χειμερινή περίοδο) οι οποίοι απεικονίζουν τις περιοχές όχλησης που πιθανόν να επηρεάσουν τη διαβίωση του ελαφιού, την τροφική διαθεσιμότητα στην περιοχή και τις συνθήκες τοπογραφίας που θα περιορίσουν την κατανομή και διακίνηση του. Επιπλέον, από το συνδυασμό των χαρτών αυτών, προέκυψαν οι χάρτες καταλληλότητας ενδιαιτήματος τόσο για τη θερινή όσο και για τη χειμερινή περίοδο (Εικόνα 1), λαμβάνοντας έτσι τόσο τις «απαγορευτικές εκτάσεις» δηλαδή τις περιοχές που οι τοπογραφικές συνθήκες και η όχληση δεν επιτρέπουν τη διαβίωση του ελαφιού αλλά και τις θέσεις με τροφική διαθεσιμότητα.

Τη μεγαλύτερη καταλληλότητα παρουσιάζουν τα δρυοδάση με αραιά ξυλώδη κάλυψη (10-40%) με διαχειριστική μορφή που ευνοεί την αναγέννηση (αναγωγική ή διφυής) στα οποία ευνοείται η ανάπτυξη πλούσιας ποώδους βλάστησης στον υπόροφο. Οι θέσεις αυτές δεν είναι ιδιαίτερα εκτεταμένες στην περιοχή του Γράμμου αφού καλύπτουν έκταση 411 εκταρίων σε όλη την περιοχή μελέτης το οποίο αντιστοιχεί σε 0,7%.

Όπως φαίνεται και από τον πίνακα 2, οι εκτάσεις με τροφική διαθεσιμότητα στην περιοχή είναι ικανοποιητικές (πάνω από 80%), ποσοστό το οποίο όμως μειώνεται αισθητά λόγω των παραγόντων της τοπογραφίας και της όχλησης σε 38% περίπου το καλοκαίρι και 32% το χειμώνα. Αυτό σημαίνει ότι καθοριστικός παράγοντας για την επιβίωση του ελαφιού στην περιοχή είναι οι τοπογραφικές συνθήκες, λόγω των μεγάλων υψομέτρων που επικρατούν

(χαμηλές θερμοκρασίες τον χειμώνα) και των απότομων κλίσεων, παράγοντες οι οποίοι περιορίζουν σημαντικά το ενδιαίτημα του ελαφιού.



Εικόνα 1. Χάρτης καταλληλότητας ενδιαιτήματος ελαφιού κατά την καλοκαιρινή και χειμερινή περίοδο

Οι εκτάσεις αυτές μπορούν να διατηρήσουν έναν βιώσιμο πληθυσμό ελαφιού. Τα ελάφια θα πρέπει να εισαχθούν με ένα καλά οργανωμένο μακροχρόνιο πρόγραμμα (Kidjo et al. 2007) στις καταλληλότερες θέσεις σε ζώνες και όσο γίνεται μακριά από όχληση.

Πίνακας 2. Ποσοστά εκτάσεων με τροφική διαθεσιμότητα επί της συνολικής έκτασης

Τροφική διαθεσιμότητα	Πραγματική (%)	Διαθέσιμη (%)	
		Καλοκαίρι	Χειμώνα
Μηδενική (0)	17,0	-	-
Ελάχιστη (1)	28,3	16,5	9,1
2	38,2	14,1	13,6
3	14,3	6,5	7,8
Μέγιστη (4)	2,2	1,1	1,5

Συμπεράσματα

Η περιοχή του Γράμμου και της κοιλάδας Γράμμου – Βοΐου είναι από τους λίγους ορεινούς όγκους στην Ελλάδα με καλές συνθήκες από πλευράς τροφικής διαθεσιμότητας σε όλα τα υψόμετρα και χαμηλής όχλησης στα χαμηλότερα υψόμετρα κατά την κρίσιμη χειμερινή περίοδο. Οι κατάλληλες εκτάσεις για το ελάφι στον Γράμμο κρίνονται επαρκείς για την επανεισαγωγή του είδους. Η επιτυχία της θα εξαρτηθεί από την αποδοχή της από την τοπική κοινωνία, καθώς είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί η αποτροπή της λαθροθηρίας του ελαφιού και χαμηλή όχληση στους αρχικούς χώρους επανεισαγωγής. Καθοριστικός παράγοντας είναι επίσης η αποφυγή της περαιτέρω ανάπτυξης του οδικού δικτύου και της εκτός σχεδίου δόμησης η οποία στην περιοχή είναι πρακτικά ανύπαρκτη.

Βιβλιογραφία

- Bugalho M. & J. Milne 2003. The composition of the diet of red deer (*Cervus elaphus*) in a Mediterranean environment: a case of summer nutritional constraint? *Forest Ecology and Management* 181 (2003) 23-29.
- Debeljak M., S. Dzeroski, K. Jerina, A. Kobler and M. Adamic. 2001. Habitat suitability modelling for red deer (*Cervus elaphus* L.) in South-central Slovenia with classification trees. *Ecol. Model.*, 138:321-330.
- Fichant R. 2003. *Le cerf. Biologie, comportement, gestion*. Ed. Cerfaut pp 248.
- Kidjo N., G. Feracci, E. Bideau, G. Gonzalez, C. Mattei, B. Marchand and St. Aulagnier. 2007. Extirpation and reintroduction of the Corsican red deer *Cervus elaphus corsicanus* in Corsica. *Oryx* Vol. 41, No 4.
- Licoppe M.A and S.A. de Crombrughe. 2003. Assessment of spring habitat selection of red deer (*Cervus elaphus* L.) based on census data. *Z. Jagdwiss*, 49:1-13.
- Meriggi A. & S Lovari 1996. A review of wolf predation in southern Europe: does the wolf prefer wild prey to livestock? *Journal of Applied Ecology* 33: 1561-1571.
- Μπούσμπουρας Δ. 1999. Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη για την περιοχή Γράμμου & Β.Δ. Βοΐου. Πρόγραμμα LIFE-NATURE «ΑΡΚΤΟΣ-2η φάση». Τόμοι Α, Β και Γ.
- Παπαστεργιάδου Εύα (Υπευθ. Σύνταξης). 1996. Ειδικό διαχειριστικό σχέδιο για την Περιοχή Όρος Ίταμος - Σιθωνία GR1270002). Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων & Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Θέρμη. 274 σελ., & 17 σελ. Παραρτήματα.
- Pedrotti L., A. Monaco, S. Lovari and R. Facchetti. 2001. Conservation and Management of wild ungulates populations in the controlled hunting Reserve Area of the Prefecture of Fokida. ARCTUROS, LIFE Project for wolf.
- Μπούσμπουρας Δ., Κουράκλη Π. και Χουβαρδάς Δ. 2008. Εφαρμογή του γενικού και ειδικού επιπέδου παρακολούθησης του περιβάλλοντος του Νομού Καστοριάς με τη χρήση περιβαλλοντικών δεικτών υγείας. Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Καστοριάς.

Investigation of habitat suitability for the reintroduction of red deer in Grammos

D.G. Bousbouras¹ and Ch. Evangelou²

¹ ARCTUROS, Rogoti 3, 54624, Thessaloniki, e-mail: bous@kat.forthnet.gr

² Laboratory of Rangeland Ecology (286), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

Summary

The spread of red deer in Greece has been limited in only two mountainous areas. The aim of this research was to investigate this possibility in the region of Grammos. The red deer behaviour as well as diet, habitats in the area, the preferable grazing areas and sheltering during the winter and summer period, was taken into account to create a qualitative Habitat Suitability Model with the use of Geographic Information Systems. A number of factors like natural vegetation and topography (elevation, slope, aspect) were combined to create to determine the areas with disturbance factors, food availability and topography (habitat suitability map). It was found that the most suitable habitat was oak forests with low woody cover (10-40%) where management practices that favour regeneration and a lot of herbaceous vegetation can be found in the forest floor.

Key words: *Cervus elaphus*, Habitat, qualitative model

Τα στρουθιόμορφα των αγροδασικών συστημάτων στην Ελλάδα

Ε. Κοτσώνας, Μ. Παπακόστα και Χ. Βλάχος

Εργαστήριο Αγρίας Πανίδας και Ιχθυοπονίας Γλυκών Υδάτων, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης 54006, vkotsonas@hotmail.com

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία με βάση την ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας έγινε μια προσπάθεια προσδιορισμού των διαφόρων στρουθιόμορφων ειδών (*Passeriformes*) που απαντώνται στα ελληνικά αγροδασικά συστήματα, της ταξινόμησης τους στα διάφορα ενδιαιτήματα και των απαιτήσεων των διαφόρων ειδών για την κάλυψη των βασικών βιολογικών αναγκών για επιβίωση και αναπαραγωγή. Επίσης αναφέρονται τα προβλήματα προστασίας και διαχείρισης των αγροδασικών συστημάτων με σκοπό τη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Από τα 138 είδη που εμφανίζονται συστηματικά στην Ελλάδα τα 102 ενδιαιτούν σε αγροδασικά συστήματα διάφορες εποχές του έτους. Εξαπλώνονται από την πεδινή έως την ψευδαλπική ζώνη και εμφανίζονται σε όλη την ελληνική επικράτεια.

Λέξεις κλειδιά: ωδικά πτηνά, βιοποικιλότητα, αγροτικά ζώα, ανθρώπινες δραστηριότητες

Εισαγωγή

Η Ελλάδα αποτελεί το νοτιότερο άκρο της Βαλκανικής χερσονήσου και έχει έκταση 131.957 km². Λόγω της γεωγραφικής της θέσης διαθέτει μεγάλη ποικιλία φυσικών οικοσυστημάτων όπως δάση, δασικές εκτάσεις και υγροτόπους αλλά και ανθρωπογενών οικοσυστημάτων όπως οικισμοί, γεωργικές εκτάσεις, δενδροκαλλιέργειες, φρυγανολίβαδα, μακία βλάστηση και θαμνώνες αειφύλλων πλατύφυλλων. Η ανθρώπινη δραστηριότητα αποτέλεσε την κινητήρια δύναμη διαμόρφωσης του τοπίου στα μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα. Η άσκηση της γεωργίας και της κτηνοτροφίας σε συνδυασμό με την υλοτομία δασικών εκτάσεων οδήγησε στη δημιουργία νέων χρήσεων γης, τα αγροδασικά συστήματα. Αυτά αποτελούν παραδοσιακές χρήσεις γης στην Ελλάδα και καλύπτουν το 23% της έκτασης της χώρας (Papanastasis et al. 2009). Τα αγροδασικά συστήματα δημιουργούν ένα ιδιαίτερο μωσαϊκό και χαρακτηρίζονται από την εναλλαγή των ενδιαιτημάτων. Αυτές οι εκτάσεις παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία ειδών χλωρίδας και πανίδας (Μαντζανάς και συν. 2006). Εξέχουσα θέση στην ορνιθοπανίδα τέτοιων περιοχών κατέχουν τα στρουθιόμορφα.

Η τάξη των στρουθιόμορφων παγκοσμίως αποτελείται από 5753 είδη, 1218 γένη και 96 οικογένειες. Η τάξη διαχωρίζεται σε δυο υποτάξεις: τα ωδικά (*Passeres*) στα οποία περιλαμβάνονται όλα τα ελληνικά είδη και τα μη ωδικά (*Deutero-Oscines*) τα οποία είναι είδη της Κεντρικής και Νότιας Αμερικής. Τα πτηνά αυτά διαφέρουν από τις άλλες τάξεις λόγω της ανάπτυξης ιδιαίτερων χαρακτηριστικών.

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά είναι:

1. Ανάπτυξη ειδικών τενόντων στα πόδια για τη στήριξη στα λεπτά κλαδιά (Gill 2007).
2. Ανάπτυξη ενός ταλαντευόμενου θαλάμου (*synginx*) στο κάτω τμήμα της τραχείας, ο οποίος με τη βοήθεια οστέινων δακτυλίων και ενός συστήματος περίπλοκων μυών και δονούμενων μεμβρανών, είναι υπεύθυνος για την παραγωγή κελαηδημάτων (Cramp and Perrins 1988).
3. Ανάπτυξη σπερματοζωαρίου σπειροειδούς μορφής (Gill 2007).

Εκτός όμως από τα ανατομικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά τα πτηνά αυτά παρουσιάζουν και ιδιαίτερες συμπεριφορές. Η επικοινωνία με το κελάηδημα τα καθιστά μοναδικά στο ζωικό βασίλειο. Τα στρουθιόμορφα, οι παπαγάλοι και τα κολιμπρί είναι είδη τα οποία στηρίζουν την επιβίωσή τους στην εκμάθηση της διαλέκτου επικοινωνίας (Gill 2007). Κάποια είδη της τάξης και ιδιαίτερα τα κορακοειδή χρησιμοποιούν μυρμήγκια για να καθαρίζουν το φτέρωμα τους (anting). Αυτή η συμπεριφορά παρατηρείται μόνο στα στρουθιόμορφα (Cramp and Perrins 1988).

Η παρουσία των στρουθιόμορφων στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα εμφανίζονται 422 είδη πτηνών από τα οποία τα 169 ανήκουν στα στρουθιόμορφα και αποτελούν περίπου το 40% των ειδών της χώρας (Handrinos and Akriotis 1997). Από αυτά 73 είναι επιδημητικά, 43 καλοκαιρινοί επισκέπτες, 8 χειμερινοί επισκέπτες, 13 περνούν από τη χώρα κατά τις μεταναστευτικές περιόδους και 31 έχουν παρατηρηθεί σαν τυχαίοι επισκέπτες (Handrinos and Akriotis 1997). Από αυτά, τα 102 εμφανίζονται στα αγροδοσικά συστήματα. 47 είδη παρατηρούνται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, 37 είδη μόνο κατά την περίοδο της αναπαραγωγής, 13 είδη διαχειμάζουν σ' αυτά τα συστήματα ενώ 5 είδη τα χρησιμοποιούν ως περιοχές τροφοληψίας και ξεκούρασης κατά τη μετανάστευση (Πίνακας 1) (Handrinos and Akriotis 1997). Από τα στρουθιόμορφα που εμφανίζονται στα ελληνικά αγροδοσικά συστήματα τα 27 αποτελούν Είδη Ευρωπαϊκού Ενδιαφέροντος για Διατήρηση (SPECs-Species of European Conservation Concern) (Birdlife International 2004). Τα είδη αυτά είναι ιδιαίτερα ευπροσάρμοστα και εξαπλώνονται στην ηπειρωτική και νησιωτική χώρα. Υψομετρικά συναντώνται από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι την ψευδαλπική ζώνη. Οι αλλαγές όμως που έχουν επέλθει από τις ανθρώπινες δραστηριότητες στο αγροτικό τοπίο με την εντατικοποίηση των παραδοσιακών γεωργικών καλλιεργειών και τη μετατροπή τους σε μονοκαλλιέργειες, συνετέλεσαν στην αλλαγή της γεωγραφικής κατανομής και στην πληθυσμιακή μείωση πολλών ειδών.

Παράγοντες εμφάνισης στρουθιόμορφων σε αγροδοσικά συστήματα

Οι περιοριστικοί παράγοντες για την εξάπλωση και την αύξηση των στρουθιόμορφων ειδών σε μια περιοχή είναι η τροφή, η κάλυψη, το νερό, οι θέσεις αναπαραγωγής και οι θέσεις κουρνιάσματος. Η ύπαρξη και η διάταξη των παραπάνω χαρακτηριστικών στο ενδιαίτημα εξασφαλίζει την επιτυχή επιβίωση και πληθυσμιακή αύξηση ενός είδους (Μπακαλούδης 2008).

Η τροφή και το νερό αποτελούν τους σημαντικότερους παράγοντες για την επιβίωση και την αναπαραγωγή ενός είδους. Τα στρουθιόμορφα διακρίνονται βάση των τροφικών τους συνηθειών σε σποροφάγα, εντομοφάγα και ευρυφάγα και καλύπτουν διαφορετικές θέσεις τροφοληψίας μέσα στο ενδιαίτημα. Αυτό εξαλείφει τον ανταγωνισμό και επιτρέπει την παρουσία περισσότερων ειδών σε μικρότερη επιφάνεια. Τα αγροδοσικά συστήματα αποτελούν ανεξάντλητη πηγή τροφής ζωικής και φυτικής προέλευσης. Τα είδη που εμφανίζονται σε αυτά τα συστήματα εκμεταλλεύονται όλα τα επίπεδα της βλάστησης για την αναζήτηση της τροφής τους. Οι σπόροι των γεωργικών φυτών και της φυσικής ποώδους βλάστησης μαζί με τους σαρκώδεις και ξηρούς καρπούς των δένδρων και των θάμνων αποτελούν τροφή για αρκετά είδη. Άλλη πηγή τροφής είναι τα έντομα που παρέχουν στα πτηνά πολλές πρωτεΐνες ιδιαίτερα κατά την περίοδο ανατροφής των νεοσσών.

Βασική προϋπόθεση για την αναπαραγωγή ενός είδους σε ένα ενδιαίτημα είναι η ύπαρξη κατάλληλων θέσεων αναπαραγωγής. Ως οι πιο κατάλληλες χαρακτηρίζονται εκείνες οι οποίες εξασφαλίζουν μεγάλα ποσοστά αναπαραγωγικής επιτυχίας με κύριο χαρακτηριστικό τους την ύπαρξη επαρκούς κάλυψης. Η δομή και η σύνθεση της βλάστησης (Papanastasis et al. 2009) των αγροδοσικών συστημάτων ευνοεί την ύπαρξη πολλών θέσεων κάλυψης. Η παρουσία ή μη τέτοιων θέσεων καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την ένταση της βόσκησης. Κάθε είδος

ανάλογα με τη βιολογία του απαιτεί και διαφορετικό βαθμό κάλυψης. Η διατήρηση αυτών των συνθηκών απαιτεί ανθρώπινη παρέμβαση σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης το οποίο θα διακρίνει τις απαιτήσεις των διαφόρων ειδών σε συνδυασμό με τις ανθρώπινες δραστηριότητες και ιδιαίτερα με την άσκηση της κτηνοτροφίας.

Ένας άλλος παράγοντας που καθορίζει την επιτυχία της αναπαραγωγής είναι η ύπαρξη κατάλληλων θέσεων κουρνιάσματος στο ενδιαίτημα. Αυτές διαφέρουν από είδος σε είδος και είναι προσαρμοσμένες στη βιολογία του. Τα αγροδοασικά συστήματα λόγω της ιδιαίτερης δομής τους καλύπτουν τις απαιτήσεις πολλών ειδών για κούρνιασμα.

Στρουθιόμορφα και αγροτικά ζώα

Η χρήση των αγροδοασικών συστημάτων από τα αγροτικά ζώα (αιγοπρόβατα και βοοειδή) και τα άγρια ζώα, κυρίως τα οπληφόρα (ελάφια, ζαρκάδια κτλ.), επηρεάζει σημαντικά τη χωροδιάταξη και την ποικιλία των στρουθιόμορφων. Με την ορθολογική βόσκηση, η βλάστηση διατηρείται σε μια κατάσταση ισορροπίας αποτρέποντας την εξέλιξη των ξυλωδών ειδών (Gordon et al. 1990) και συνεπώς τη δάσωση τέτοιων εκτάσεων βοηθώντας τα είδη που εξαρτώνται από συγκεκριμένου τύπου ανοιχτά ενδιαίτηματα. Εκτός όμως από τη διατήρηση της επιθυμητής βλάστησης τα ζώα παρέχουν με έμμεσο τρόπο τροφή σε αρκετά είδη στρουθιόμορφων πτηνών. Με τη διατάραξη που προκαλούν λόγω της κίνησής τους, ενοχλούν τα διάφορα έντομα τα οποία βρίσκονται ανάμεσα στη βλάστηση με αποτέλεσμα να γίνεται πιο εύκολος ο εντοπισμός και η σύλληψη τους. Επιπλέον τα μεγάλα φυτοφάγα ζώα είναι φορείς πολλών παρασιτικών ειδών (όπως ακάρεα, τσιμπούρια, κλπ.) με τα οποία πολλά είδη στρουθιόμορφων καλύπτουν ένα μέρος των τροφικών απαιτήσεων τους (Cramp and Perrins 1988). Επίσης η παρουσία των μεγάλων θηλαστικών παρέχει βασικά υλικά (μαλλί, τρίχες) για την επίστρωση και την κατασκευή της φωλιάς (Hansell 2000).

Η παρουσία των αγροτικών ζώων στα αγροδοασικά συστήματα μπορεί να επιδράσει και αρνητικά. Η καταστροφή των φωλιών κατά τη διάρκεια της βόσκησης (Ammon and Stacey 1997, Fuller and Gough 1999) με την ποδοπάτηση των αυγών και των νεοσσών (Beintema and Müskens 1987) θεωρείται η σημαντικότερη άμεση επίδραση στους πληθυσμούς των εδαφοβίων πτηνών. Μια δεύτερη αρνητική επίδραση είναι η όχληση που προκαλείται κυρίως στα αναπαραγόμενα είδη λόγω της παρατεταμένης παραμονής των κτηνοτροφικών ζώων στα συστήματα κατά τη διάρκεια της βόσκησης (Hart et al. 2002). Αυτό έχει σαν συνέπεια την προσωρινή εγκατάλειψη των φωλιών σε κρίσιμα στάδια της αναπαραγωγικής περιόδου, με αποτέλεσμα την αποτυχία της αναπαραγωγής. Τέλος, ένας βασικός παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την παρουσία των στρουθιόμορφων σε ένα αγροδοασικό σύστημα είναι η υπερβόσκηση (Dretakis and Tsiourlis 1998). Χαρακτηριστικό παράδειγμα απειλής ενός είδους με εξαφάνιση, λόγω υπερβόσκησης, αποτελεί η δραματική πληθυσμιακή μείωση του σμυρνοτσιχλονου (*Emberiza cineracea*) το οποίο είναι σπάνιο (Rare) και παγκοσμίως απειλούμενο είδος (SPEC 1) (Albayrak et al. 2002, Birdlife International 2004).

Πίνακας 1: Τα είδη των στρουθιόμορφων στα αγροδοασικά συστήματα του ελλαδικού χώρου.

Στρουθιόμορφα - Passeriformes				
A/A	Επιστημονική ονομασία	Ελληνική ονομασία	Περιογή εξάπλωσης	Περίοδος εμφάνισης
Alaudidae				
1	<i>Melanocorypha calandra</i>	Γαλιάντρα	Πεδινή ζώνη τοπικά ως 1200 μ.	Όλο το έτος
2	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Μικρογαλιάντρα	Πεδινή ζώνη τοπικά ως 1500 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
3	<i>Galerida cristata</i>	Κατσουλιέρης	0-1200 μ.	Όλο το έτος
4	<i>Lullula arborea</i>	Δεντροσταρήθρα	0 ως πάνω από τα δασοόρια	Όλο το έτος
5	<i>Alauda arvensis</i>	Σιταρήθρα	800-2500 μ.	Όλο το έτος
6	<i>Eremophila alpestris</i>	Χιονάδα	>2000 μ.	Όλο το έτος
Hirundinidae				
7	<i>Hirundo rustica</i>	Σταυλοχελίδονο	0-1000 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
8	<i>Hirundo daurica</i>	Μίλτοχελίδονο	100-1000 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
Motacillidae				
9	<i>Anthus trivialis</i>	Δεντροκελάδα	300-2340 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο

10	<i>Anthus pratensis</i>	Λιβαδοκελάδα	<1500 μ.	Χειμερινή περίοδο
11	<i>Anthus spinoletta</i>	Νεροκελάδα	1600-2500 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
12	<i>Motacilla flava</i>	Κιτρινοσουσουράδα	Πεδινή και ημιορεινή ζώνη	Αναπαραγωγική περίοδο
13	<i>Motacilla cinerea</i>	Σταχτοσουσουράδα	200-2200 μ.	Όλο το έτος
Troglodytidae				
14	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Τρυποφράχτης	500 ως πάνω από τα δασόρια	Όλο το έτος
Prunellidae				
15	<i>Prunella modularis</i>	Θαμνοψάλτης	0-2150 μ.	Όλο το έτος
16	<i>Prunella collaris</i>	Χιονοψάλτης	1800-2700 μ.	Όλο το έτος
Turdidae				
17	<i>Erithacus rubecula</i>	Κοκκινολαίμης	0-2000 μ.	Όλο το έτος
18	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Αηδώνι	0-800 τοπικά ως 1200 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
19	<i>Irania gutturalis</i>	Λευκόλαιμο Αηδώνι	Πεδινή ζώνη	Αναπαραγωγική περίοδο
20	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Καρβουνιάρης	0-2600 μ.	Όλο το έτος
21	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Φοινίκουρος	Από τη ζώνη της δρυός ως της ελάτης	Αναπαραγωγική περίοδο
22	<i>Saxicola rubetra</i>	Καστανολαίμης	850-1900 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
23	<i>Saxicola torquatus</i>	Μαυρολαίμης	0-1800 μ.	Όλο το έτος
24	<i>Oenanthe hispanica</i>	Ασπροκωλίνα	0-500 μ. τοπικά ως 1500 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
25	<i>Monticola saxatilis</i>	Πυροκότσυφας	1000-2500 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
26	<i>Turdus torquatus</i>	Χιονοκότσυφας	Κυρίως στην ορεινή ζώνη	Όλο το έτος
27	<i>Turdus merula</i>	Κότσυφας	0 ως τα δασόρια	Όλο το έτος
28	<i>Turdus pilaris</i>	Κεδρότσιγλα	0-1500 μ.	Χειμερινή περίοδο
29	<i>Turdus philomelos</i>	Τσίγλα	0-1800 μ.	Χειμερινή περίοδο
30	<i>Turdus iliacus</i>	Κοκκινότσιγλα	Πεδινή και ημιορεινή ζώνη	Χειμερινή περίοδο
Sylviidae				
31	<i>Cettia cetti</i>	Ψευταηδώνι	Πεδινή ζώνη τοπικά ως 1000 μ.	Όλο το έτος
32	<i>Cisticola juncidis</i>	Κιστικόλη	0-500 μ.	Όλο το έτος
32	<i>Locustella fluviatilis</i>	Ποταμοτριλιστής	Παράκτια ζώνη και υγροτόπους	Κατά τη μετανάστευση
34	<i>Locustella luscinioides</i>	Καλαμοτριλιστής	Υγροτόπους	Αναπαραγωγική περίοδο
35	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Ψαθοποταμίδα	Παράκτια ζώνη και υγροτόπους	Όλο το έτος
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Σχοινοποταμίδα	Παράκτια ζώνη και υγροτόπους	Αναπαραγωγική περίοδο
37	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Καλαμοποταμίδα	Παράκτια ζώνη και υγροτόπους	Αναπαραγωγική περίοδο
38	<i>Acrocephalus palustris</i>	Βαλτοποταμίδα	Παράκτια ζώνη και υγροτόπους	Αναπαραγωγική περίοδο
39	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Τσιγλοποταμίδα	Παράκτια ζώνη και υγροτόπους	Αναπαραγωγική περίοδο
40	<i>Hippolais pallida</i>	Ωχροστριτίσιδα	0-500 μ. τοπικά ως 1000 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
41	<i>Hippolais olivetorum</i>	Λιοστριτίσιδα	Πεδινή ζώνη	Αναπαραγωγική περίοδο
42	<i>Hippolais icterina</i>	Κιτρινοστριτίσιδα	Πεδινή ζώνη	Κατά τη μετανάστευση
43	<i>Sylvia atricapilla</i>	Μαυροσκούφης	0-1800 μ.	Όλο το έτος
44	<i>Sylvia borin</i>	Κηποτσιροβάκος	0 ως ορεινή ζώνη	Αναπαραγωγική περίοδο
45	<i>Sylvia nisoria</i>	Γερακοτσιροβάκος	Πεδινή ζώνη	Αναπαραγωγική περίοδο
46	<i>Sylvia curruca</i>	Βουνοτσιροβάκος	100-1600 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
47	<i>Sylvia crassirostris</i>	Μελωδοτσιροβάκος	0-1000 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
48	<i>Sylvia communis</i>	Θαμνοτσιροβάκος	0 ως πάνω από τα δασόρια	Αναπαραγωγική περίοδο
49	<i>Sylvia cantillans</i>	Κοκκinoτσιροβάκος	0-1200 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
50	<i>Sylvia melanocephala</i>	Μαυροτσιροβάκος	0-700 μ.	Όλο το έτος
51	<i>Sylvia rueppelli</i>	Αιγαιοτσιροβάκος	0-1000 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
52	<i>Phylloscopus collybita</i>	Δεντροφυλλοσκόπος	0-1000 μ.	Χειμερινή περίοδο
53	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Θαμνοφυλλοσκόπος	0-2000 μ.	Κατά τη μετανάστευση
54	<i>Regulus regulus</i>	Χρυσοβασιλίσκος	Πεδινή και ημιορεινή ζώνη	Χειμερινή περίοδο
55	<i>Regulus ignicapilla</i>	Πυροβασιλίσκος	Πεδινή και ημιορεινή ζώνη	Χειμερινή περίοδο
Muscicapidae				
56	<i>Muscicapa striata</i>	Σταχτομυγοχάφτης	Πεδινή και ημιορεινή ζώνη	Αναπαραγωγική περίοδο
57	<i>Ficedula albicollis</i>	Κρικομυγοχάφτης	Πεδινή και ημιορεινή ζώνη	Κατά τη μετανάστευση
58	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Μαυρομυγοχάφτης	Πεδινή και ημιορεινή ζώνη	Κατά τη μετανάστευση
Aegithalidae				
59	<i>Aegithalos caudatus</i>	Αιγίθαλος	0-2000 μ.	Όλο το έτος
Paridae				
60	<i>Parus lugubris</i>	Κλειδωνάς	0-2000 μ.	Όλο το έτος
61	<i>Parus ater</i>	Ελατοπαπαδίτσα	Τοπικά 0 αλλά 500 ως πάνω από τα δασόρια	Όλο το έτος
62	<i>Parus caeruleus</i>	Γαλαζοπαπαδίτσα	0-2000 μ.	Όλο το έτος
63	<i>Parus major</i>	Καλόγερος	0 ως πάνω από τα δασόρια	Όλο το έτος
Sittidae				
64	<i>Sitta krueperi</i>	Τουρκοτσιροβάκος	0-400 μ.	Όλο το έτος
65	<i>Sitta europaea</i>	Δεντροτσιροβάκος	ως τη ζώνη της ελάτης	Όλο το έτος
Certhiidae				
66	<i>Certhia brachydactyla</i>	Καμποδεντροβάτης	0 ως πάνω από τα δασόρια	Όλο το έτος
Remizidae				
67	<i>Remiz pendulinus</i>	Υφάντρα	0-850 μ.	Όλο το έτος
Oriolidae				
68	<i>Oriolus oriolus</i>	Συκοφάγος	Πεδινή και ημιορεινή ζώνη	Αναπαραγωγική περίοδο

Laniidae				
69	<i>Lanius collurio</i>	Αετομάχος	500-1700 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
70	<i>Lanius minor</i>	Σταχτοκεφαλός	0-1000 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
71	<i>Lanius excubitor</i>	Διτλοκεφαλός	Πεδινή ζώνη	Χειμερινή περίοδο
72	<i>Lanius senator</i>	Κοκκινοκεφαλός	0-500μ τοπικά ως 1000 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
73	<i>Lanius nubicus</i>	Παρδαλοκεφαλός	Πεδινή ζώνη	Αναπαραγωγική περίοδο
Corvidae				
74	<i>Garrulus glandarius</i>	Κίσσα	0-1800 μ.	Όλο το έτος
75	<i>Pica pica</i>	Καρακάξα	0-800 τοπικά ως 1500 μ.	Όλο το έτος
76	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Κιτρινοκαλιακούδα	Ορεινή ζώνη	Όλο το έτος
77	<i>Corvus monedula</i>	Κάργια	0-1000 μ.	Όλο το έτος
78	<i>Corvus frugilegus</i>	Χαβαρόνι	Πεδινή ζώνη	Χειμερινή περίοδο
79	<i>Corvus corone</i>	Σταχτοκουρούνα	0 ως αλπική ζώνη	Όλο το έτος
80	<i>Corvus corax</i>	Κόρακας	1 ως αλπική ζώνη	Όλο το έτος
Sturnidae				
81	<i>Sturnus vulgaris</i>	Ψαρόνι	0-1300 μ.	Όλο το έτος
Passeridae				
82	<i>Passer domesticus</i>	Σπιτοσπουργίτης	0-1000 μ.	Όλο το έτος
83	<i>Passer hispaniolensis</i>	Χωραφοσπουργίτης	Πεδινή ζώνη	Όλο το έτος
84	<i>Passer montanus</i>	Δεντροσπουργίτης	0-900 μ.	Όλο το έτος
Fringillidae				
85	<i>Fringilla coelebs</i>	Σπίνος	0-2200 μ.	Όλο το έτος
86	<i>Fringilla montifringilla</i>	Χειμωνόσπινος	Από τη ζώνη της οξιάς και χαμηλότερα	Χειμερινή περίοδο
87	<i>Serinus serinus</i>	Σκαρθάκι	0-2200 μ. τοπικά ως τα δασόρια	Όλο το έτος
88	<i>Carduelis chloris</i>	Φλώρος	0-1600 μ.	Όλο το έτος
89	<i>Carduelis carduelis</i>	Καρδερίνα	0-2000 μ.	Όλο το έτος
90	<i>Carduelis spinus</i>	Λούγαρο	Πεδινή και ημιορεινή ζώνη	Χειμερινή περίοδο
91	<i>Carduelis cannabina</i>	Φανέτο	Πεδινή και ημιορεινή ζώνη	Χειμερινή περίοδο
92	<i>Carpodacus erythrinus</i>	Ροδόσπιζα	Πεδινή ζώνη	Αναπαραγωγική περίοδο
93	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Πύρρουλας	Ορεινή ζώνη	Χειμερινή περίοδο
94	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	(Ευρωπαϊκός) Κοκκοθραύστης	0-1800 μ.	Όλο το έτος
Emberizidae				
95	<i>Emberiza citrinella</i>	Χρυσοσίγλονο	800-1800 μ.	Όλο το έτος
96	<i>Emberiza cirrus</i>	Σιρλοσίγλονο	0 ως πάνω από τα δασόρια	Όλο το έτος
97	<i>Emberiza cia</i>	Βουνοσίγλονο	Ορεινή και αλπική ζώνη	Όλο το έτος
98	<i>Emberiza cineracea</i>	Σμυρνοσίγλονο	Πεδινή ζώνη	Αναπαραγωγική περίοδο
99	<i>Emberiza hortulana</i>	Βλαχοσίγλονο	0-1200 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
100	<i>Emberiza caesia</i>	Φρυγανοσίγλονο	0-1000 μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
101	<i>Emberiza melanocephala</i>	Αμπελουργός	0-1200μ.	Αναπαραγωγική περίοδο
102	<i>Emberiza calandra</i>	Τσιφτάς	0-1600μ.	Όλο το έτος

Συμπεράσματα - Προτάσεις

Για τη διατήρηση της μεγάλης ποικιλομορφίας των στρουθιόμορφων πτηνών στην Ελλάδα απαιτούνται:

1. Ορθολογική διαχείριση των αγροδασικών συστημάτων
 - Διατήρηση του μωσαϊκού των ενδιαιτημάτων
 - Έλεγχος πυρκαγιών για την προστασία των αγροδασικών συστημάτων
2. Άσκηση ορθολογικής βόσκησης
 - Εκτίμηση βοσκοϊκανότητας
 - Ρύθμιση έντασης της βόσκησης
3. Οριοθέτηση των περιοχών όπου αναπαράγονται απειλούμενα είδη στρουθιόμορφων
4. Ενημέρωση του ντόπιου πληθυσμού και των επισκεπτών για την αναγκαιότητα της διατήρησης της βιοποικιλότητας

Βιβλιογραφία

- Albayrak, T., A. Gursoy and G.M. Kirwan,. 2002. International Species Action Plan: Cinereous Bunting *Emberiza cineracea*. BirdLife International 17 pp.
- Ammon, E.M. and P.B. Stacey. 1997. Avian nest success in relation to past grazing regimes in a montane riparian system. Condor, 99: 7-13.

- Beintema, A.J. and G.M. Muskens. 1987. Nesting success of birds breeding in Dutch agricultural grasslands. *J. Appl. Ecol.*, 24: 743-758.
- BirdLife International. 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No.12). 374pp.
- Cramp, S. and C.M. Perrins. 1988. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: birds of the Western Palearctic. Vol. IV: tyrant flycatchers to thrushes. Oxford University Press. Oxford.
- Dretakis, M. and G. Tsiourlis. 1998. Preliminary results on breeding bird communities in relation to grazing in Mediterranean ecosystems of Asterousia mountain, Crete. pp. 98-102. In: Proceedings of the International workshop on Ecological basis of livestock grazing in Mediterranean ecosystems (V. Papanastasis and D. Peter, eds). Thessaloniki, Greece.
- Fuller, R.J. and S. Gough. 1999: Changes in sheep numbers in Britain: implications for bird populations. *Biol. Conserv.* 91: 73-89.
- Gill, F.B. 2007. Ornithology. Freeman W. H. and Company. New York. 758 pp.
- Gordon, I.J., P. Duncan, P. Grillas and T. Lecomte. 1990. The use of domestic herbivores in the conservation of biological richness of European wetlands. *Bull. Ecol.*, 21(3): 49-60.
- Handrinos, G. and T. Akriotis. 1997. The birds of Greece. Christopher Helm Ltd. London.
- Hansell, M. 2000. Bird nests and construction behaviour. Cambridge University Press. Cambridge. 280 pp.
- Hart, J.D., Milsom T.P., Baxter A., Kelly P.F. and W.K. Parkin. 2002. The impact of livestock on lapwing *Vanellus vanellus* breeding densities and performance on coastal grazing marsh. *Bird Study*, 49: 67-78.
- Papanastasis, V.P., K. Mantzanas, O. Dini-Papanastasi and I. Ispikoudis. 2009. Traditional agroforestry systems and their evolution in Greece, p. 89-109. In: Agroforestry in Europe: Current Status and Future Prospects (A. Rigueiro-Rodriguez et al., eds.). Springer Science.
- Μαντζανάς, Κ., Ε. Τσατσιάδης, Ι. Ισπικούδης και Β.Π. Παπαναστάσης 2006. Αγροδοσολιβαδικά συστήματα στην Ελλάδα, σελ. 297-303. Λιβάδια των Πεδινών και Ημιορεινών Περιοχών. Μοχλός Ανάπτυξης της Υπαίθρου (Π.Δ. Πλατής, Α.Ι. Σφουγγάρης, Θ.Γ. Παπαρήστου και Α.Ι. Τσιόντσης). Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, Βόλος, 10-12 Νοεμβρίου 2004. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο 12
- Μπακαλούδης, Δ.Ε. 2008. Βιολογία άγριας πανίδας. Εκδόσεις Γιαχούδη, Θεσσαλονίκη, σελ. 413.

The passerines of agroforestry systems in Greece

E. Kotsonas, M. Papakosta and C. Vlachos

Laboratory of Wildlife and Freshwater Fisheries, School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki 54006, vkotsonas@hotmail.com

Summary

This study is based on the review of the existing literature and is an attempt to define the various passerine species (*Passeriformes*) encountered in Greek agroforestry systems, classified in the various habitats and the requirements to cover their basic biological needs for survival and reproduction. Furthermore there is reference to the problems of the protection and management of agroforestry systems due to maintain biodiversity. From the 138 species occur systematically in Greece, 102 use agroforestry systems at different times of the year, spreading from sea level to the sub-alpine zone and are distributed throughout Greece.

Key words: songbirds, biodiversity, grazing animals, human activities

Ζημιές σε έργα βελτίωσης ενδιαιτημάτων της άγριας πανίδας στη Μακεδονία και Θράκη

Π. Μπίρτσας^{1,2}, Χ. Σώκος¹, Α. Γκάσιος¹, Ι. Ισαάκ¹, Χ. Καλαϊτζής¹, Θ. Καραμπατζάκης¹
και Π. Πλατής¹

¹Τμήμα Έρευνας και Τεκμηρίωσης, Κυνηγετική Ομοσπονδία Μακεδονίας και Θράκης,
Εθνικής Αντίστασης 173-175, 551 34 Καλαμαριά, Θεσσαλονίκη

²Εργαστήριο Άγριας Πανίδας, Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος,
ΤΕΙ Λάρισας, Τέρμα Μαυρομιχάλη, 43100 Καρδίτσα, e-mail: birtsas@teilar.gr

Περίληψη

Τις τελευταίες δεκαετίες η θηρευτική ζήτηση αυξήθηκε, ενώ η μείωση της έκτασης και η υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων των θηραμάτων περιόρισαν τη διαθεσιμότητα και την ποιότητα της θήρας. Για να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα αυτό, οι κυνηγοί χρηματοδοτούν σε ετήσια βάση έργα βελτίωσης ενδιαιτημάτων (σπορές, φυτεύσεις, δεξαμενές κλπ.). Ωστόσο τα έργα αυτά υφίστανται ανθρωπογενείς ζημιές οι οποίες αποτρέπουν την περαιτέρω εφαρμογή τους. Με τη βοήθεια ερωτηματολογίου έγινε η απογραφή των ζημιών, η εκτίμηση του κόστους και η καταγραφή των αποδεδειγμένων ή πιθανών (όταν υπάρχουν βάσιμες υποψίες) υπαιτίων. Απογράφηκαν έργα συνολικής δαπάνης 574.845€ ενώ η εκτίμηση των ζημιών και κλοπών ανήρθε σε 70.920€, δηλαδή το 12,3%. Οι κύριοι υπαίτιοι ήταν οι κτηνοτρόφοι.

Λέξεις κλειδιά: διενέξεις χρηστών γης, κτηνοτρόφοι, θήρα, κοινόχρηστο καθεστώς

Εισαγωγή

Η εφαρμογή έργων βελτίωσης ενδιαιτημάτων για είδη της πανίδας ξεκίνησε συστηματικά στην Ελλάδα το 1996 με την εφαρμογή του «Προγράμματος Βελτίωσης Βιοτόπων» της Κυνηγετικής Ομοσπονδίας Μακεδονίας και Θράκης (Θωμάϊδης και συν. 1996). Τα έργα βελτίωσης ενδιαιτημάτων διευρύνθηκαν σε πανελλήνιο επίπεδο το 2005 με σχετικό πρόγραμμα από την Κυνηγετική Συνομοσπονδία Ελλάδας. Μόνο στην Κεντρική Μακεδονία δαπανήθηκαν από τις κυνηγετικές οργανώσεις 188.600 € κατά τη διετία 2006-2007 κυρίως για ασυγκόμιστες σπορές, ρίψεις τροφής και δεξαμενές νερού (Μπίρτσας και συν. 2010). Επίσης δράσεις βελτίωσης ενδιαιτημάτων προστατευόμενων ειδών προκηρύχθηκαν για πρώτη φορά στην Ελλάδα το 2004 στο πλαίσιο των Γεωργοπεριβαλλοντικών μέτρων (Λογοθέτου 2005). Τα μέτρα αυτά ωστόσο είχαν περιορισμένη εφαρμογή ή δεν εφαρμόστηκαν καθόλου.

Έχει βρεθεί ότι τα έργα βελτίωσης ενδιαιτημάτων αυξάνουν τους πληθυσμούς των θηραμάτων (Game Conservancy 1994, Genghini and Capizzi 2005), αλλά και των υπολοίπων ειδών της πανίδας (Henderson et al. 2004, Sage et al. 2005) και αποτελούν μια εναλλακτική πρόταση στη διαχείριση των οικοσυστημάτων για την τόνωση της οικονομίας της υπαίθρου (Σώκος και συν. 2002, Μπίρτσας και συν. 2010). Ωστόσο στα έργα αυτά διαπιστώθηκαν ανθρωπογενείς ζημιές κατά την εφαρμογή τους στη Μακεδονία και τη Θράκη.

Οι διενέξεις μεταξύ των χρηστών γης αποτελούν συχνό γεγονός στις δημόσιες και μη εκτάσεις (π.χ. Vanra et al. 1999). Στην Ελλάδα και στη Μεσόγειο όμως δεν είναι γνωστή κάποια τέτοια απογραφή. Σκοπός της παρούσας εργασίας αποτέλεσε η απογραφή των ζημιών, η εκτίμηση του κόστους και η καταγραφή των υπαιτίων.

Μέθοδοι

Κατά την τετραετία 2006-2009 ο σχεδιασμός, η εφαρμογή και η απογραφή των έργων βελτίωσης ενδιαιτημάτων πραγματοποιήθηκε με τη συμβολή των επιστημονικών συνεργατών της Κυνηγετικής Ομοσπονδίας Μακεδονίας και Θράκης. Στο τέλος κάθε έτους τα έργα αυτά καταγράφονταν και κοστολογούνταν.

Συντάχθηκε ερωτηματολόγιο όπου απάντησε ο υπεύθυνος επιστημονικός συνεργάτης της κάθε περιοχής (με τη συμβολή μελών των διοικητικών συμβουλίων των Κυνηγετικών Συλλόγων και θηροφυλάκων). Οι ερωτήσεις αφορούσαν τις ανθρώπινες επεμβάσεις που προκάλεσαν ζημιές στα έργα ή κλοπές, για το εκτιμώμενο κόστος των απωλειών, για τον αποδεδειγμένο ή πιθανό (όταν υπάρχουν βάσιμες υποψίες) υπαίτιο και για το εάν υποβλήθηκε μήνυση ή έγινε κάποιος διακανονισμός.

Το εκτιμώμενο κόστος αναφέρεται στο μέρος του έργου που καταστράφηκε, χωρίς να συνυπολογίζεται η εργασία των επιστημονικών συνεργατών, η εθελοντική εργασία των κυνηγών ή να αποτιμώνται τα οφέλη τα οποία τελικά δεν αποδόθηκαν.

Οι περιοχές εφαρμογής των έργων εντάχθηκαν σε τέσσερις κατηγορίες κάλυψης/χρήσης γης: δάσος, λιβάδι, ξηρικές καλλιέργειες, ποτιστικές καλλιέργειες. Το κάθε έργο κατατάχθηκε σε διαφορετική επέμβαση όταν εφαρμοζόταν σε διαφορετική περιοχή. Στην ανάλυση συμπεριλήφθηκαν κατηγορίες έργων που εφαρμόστηκαν σε τουλάχιστον δύο επεμβάσεις-περιοχές. Για τις συγκρίσεις των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε η Ανάλυση της Διακύμανσης ενός παράγοντα (Oneway ANOVA) και ο Έλεγχος του Tukey για τις πολλαπλές συγκρίσεις. Η κανονικότητα διερευνήθηκε με τον έλεγχο Shapiro-Wilk και η ισότητα των διακυμάνσεων με τον έλεγχο του Levene (Zar 1996). Το επίπεδο σημαντικότητας των διαφορών ορίστηκε σε 0,05. Στις στατιστικές αναλύσεις χρησιμοποιήθηκε το πακέτο STATISTICA 6.

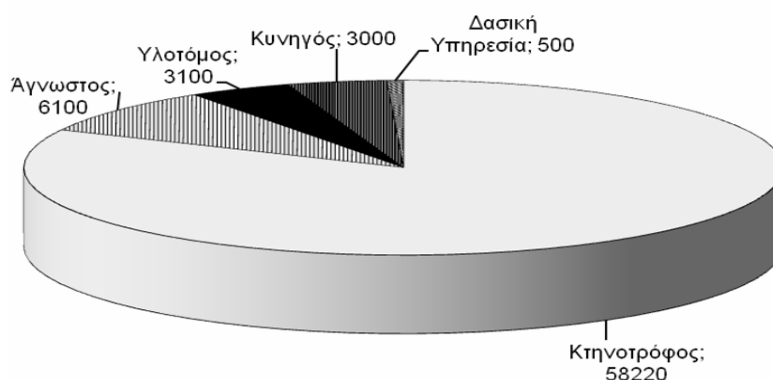
Αποτελέσματα και συζήτηση

Το ποσό το οποίο καταγράφηκε στα κύρια έργα βελτίωσης ενδιαιτημάτων κατά την τετραετία 2006-2009 ανήρθε σε 574.845€ (Πίνακας 1). Το μεγαλύτερο ποσό δαπανήθηκε για ασυγκόμιστες σπορές γεωργικών φυτών. Ακολουθούν οι ρίζεις τροφής, η εγκατάσταση δεξαμενών και ποτιστρών και οι φυτεύσεις καρποφόρων ξυλωδών φυτών. Στον πίνακα 2 φαίνεται πως μεγαλύτερο ποσό δαπανήθηκε σε έργα που πραγματοποιήθηκαν σε περιοχές με ξηρικές καλλιέργειες (216.785€), ακολουθούν τα λιβάδια (190.722€), τα δάση (142.098€) και τέλος οι ποτιστικές καλλιέργειες (21.240€). Στις ποτιστικές καλλιέργειες έγιναν τα λιγότερα έργα καθώς το κόστος ενοικίασης είναι υψηλό και η παρουσία επιδημητικών θηραμάτων (π.χ. λαγός) είναι συνήθως μικρή (Σφουγγάρης και Γκαραβέλη 2006).

Η εκτίμηση των ζημιών ανήρθε σε 70.920€, δηλαδή το 12,3% της συνολικής δαπάνης και αφορούσε έργα που υπέστησαν ζημιές ή κλάπηκαν. Οι ανθρωπογενείς ζημιές αναφέρονται κυρίως σε καταστροφή των σπορών, των φυτεύσεων και των ριζεων τροφής από αγροτικά ζώα, σε κλοπές των δεξαμενών και ποτιστρών και σε καταστροφές στις μπάρες παρεμπόδισης. Οι υπαίτιοι των ζημιών και το αντίστοιχο κόστος της ζημίας φαίνονται στην Εικόνα 1. Οι κύριοι υπαίτιοι ήταν οι κτηνοτρόφοι και για αυτό σε δύο περιπτώσεις κατατέθηκαν μηνύσεις από τον Κυνηγετικό Σύλλογο και σε άλλες τέσσερις υπήρξε διακανονισμός. Οι υλοτόμοι αναφέρονται σε περιπτώσεις καταστροφής μπαρών παρεμπόδισης και οι κυνηγοί σε πλημμελή εγκατάσταση και φύλαξη των ποτιστρών τους. Σε μια περίπτωση η Δασική Υπηρεσία προκάλεσε την καταστροφή καρποφόρων δενδρυλλίων με την ίδρυση κορμποπλατείας σε περιοχή φύτευσης, παρά τις αρχικά αντίθετες διαβεβαιώσεις της.

Πίνακας 1. Τα κύρια έργα βελτίωσης ενδιαιτημάτων και το αντίστοιχο ποσό το οποίο δαπανήθηκε κατά την τετραετία 2006-2009 από τις κτηνογετικές οργανώσεις στη Μακεδονία και Θράκη.

Είδος θηράματος που επιδιώκεται να ευνοηθεί συνήθως	Έργα βελτίωσης	Ποσό που δαπανήθηκε (€)	%
Τρυγόνοι, αγριόχοιρος, λαγός, φασιανός	Σπορές γεωργικών και λιβαδικών φυτών	383.420	66,7
Αγριόχοιρος	Ρίψεις αραβόσιτου, σιταριού κλπ.	60.876	10,6
Λαγός, αγριόχοιρος, πέρδικα	Δεξαμενές – ποτίστρες	60.189	10,47
Αγριόχοιρος, λαγός	Φυτεύσεις καρποφόρων δέντρων και θάμνων	37.210	6,47
Αγριόχοιρος, λαγός	Εμβολιασμοί δέντρων	17.650	3,1
Αγριόχοιρος, λαγός, φάσσα	Μπάρες παρεμπόδισης διέλευσης οχημάτων	10.000	1,74
Αγριόχοιρος, λαγός, πέρδικα	Υδρομαστεύσεις και υδατοσυλλογές	5.500	0,96
Συνολικό ποσό		574.845	100%



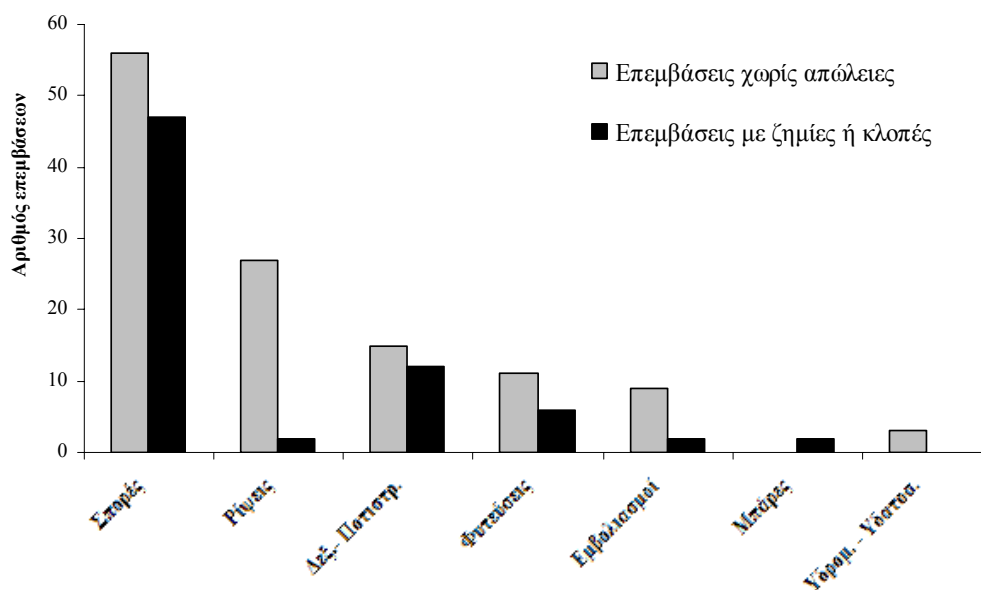
Εικόνα 1. Κατανομή του συνολικού ποσού (€) των ζημιών ή κλοπών σε έργα βελτίωσης ενδιαιτημάτων στους αποδεδειγμένους ή πιθανούς (όταν υπάρχουν βάσιμες υποψίες) υπαίτιους.

Μεταξύ των χρήσεων γης (Πίνακας 2), και όπου το επέτρεπε το μέγεθος του δείγματος, δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά στο ποσοστό του έργου που καταστράφηκε ή κλάπηκε ($F_{2,156}=0,430$, $P=0,540$). Μεταξύ των διαφόρων έργων το ποσοστό των ζημιών δεν ήταν το ίδιο ($F_{4,182}=4,764$, $P=0,001$). Σοβαρό είναι το ποσοστό των ζημιών στις δεξαμενές, ποτίστρες και φυτεύσεις, και διαφέρουν σημαντικά από τα μικρά ποσοστά ζημιών στις ρίψεις τροφής ($P<0,006$, Έλεγχος του Tukey). Στις ρίψεις δεν ήταν εύκολη η διαπίστωση των ζημιών αλλά ούτε και η πρόκλησή τους, καθώς πρόκειται για διασπαρμένους σπόρους σιτηρών. Ενδιάμεσα ήταν τα ποσοστά ζημιών των σπορών και εμβολιασμών ($P>0,05$, Έλεγχος του Tukey). Όσον αφορά τα έργα που δεν συμπεριλήφθησαν στη στατιστική ανάλυση, στις μπάρες το εκτιμώμενο κόστος των ζημιών ανήρθε στο 61% της δαπάνης, ενώ αντίθετα στις υδρομαστεύσεις και υδατοσυλλογές δεν αναφέρθηκαν ζημιές.

Πίνακας 2. Ποσό που δαπανήθηκε (€) από τις κυνηγετικές οργανώσεις και εκτιμώμενο κόστος από ανθρωπογενείς ζημιές ή κλοπές στα κύρια έργα βελτίωσης ενδιαιτημάτων, στην αντίστοιχη χρήση γης, κατά την τετραετία 2006-2009 στη Μακεδονία και Θράκη. Δ: δαπάνη, Ζ: ζημία ή κλοπή.

Χρήση γης	Σπορές		Ρίψεις τροφής		Δεξαμενές ποτίστρες		Φυτεύσεις		Εμβολιασμοί		Μπάρες		Υδρομαστ., υδατοσυλλ.		Ζ (%)
	Δ	Ζ	Δ	Ζ	Δ	Ζ	Δ	Ζ	Δ	Ζ	Δ	Ζ	Δ	Ζ	
Ποτιστ. καλλιέργ.	21.240	3.300													15,5
Ξηρικές καλλιέργ.	209.985	20.190			2.800		4.000	4.000							11,2
Λιβάδι	101.884	11.650	19.848	1.000	44.990	10.500	9.500		14.500	1.000			4.000		12,7
Δάσος	50.311	6.150	41.028		12.399	4.000	23.710	3.030	3.150		10.000	6.100	1.500		13,6
Σύνολο	383.420	41.290	60.876	1.000	60.189	14.500	37.210	7.030	17.650	1.000	10.000	6.100	5.500		12,3
Z (%)		10,8		1,6		24,1		18,9		5,7		61,0		0	

Τα επτά έργα βελτίωσης ενδιαιτημάτων αποτελούνται από 192 διαφορετικές επεμβάσεις (Εικόνα 2). Αναλογικά περισσότερες επεμβάσεις με απώλειες αναφέρονται στις μπάρες, στις σπορές, στις δεξαμενές και στις ποτίστρες. Ακολουθούν οι φυτεύσεις και οι εμβολιασμοί, ενώ σπάνια αναφέρονται ζημιές στις ρίψεις τροφής και καθόλου στις υδρομαστεύσεις και στις υδατοσυλλογές. Σε σύγκριση λοιπόν με το ποσοστό του κόστους ζημιάς διαπιστώνεται πως οι σπορές αν και υφίστανται συχνά ζημιές αυτές δεν καταστρέφουν σε μεγάλο βαθμό ή ολοκληρωτικά το έργο όπως συμβαίνει με τις μπάρες, τις δεξαμενές και τις ποτίστρες.



Εικόνα 2. Αριθμός επεμβάσεων για κάθε έργο βελτίωσης ενδιαιτημάτων και κατάταξή τους σύμφωνα με το εάν υπέστησαν ή όχι ζημιές ή κλοπές.

Τα περισσότερα χρήματα δαπανήθηκαν για σπορές μικρόσπερμων ποικιλιών ηλιάνθου με σκοπό να εξασφαλιστεί, εποχιακά, τροφή στο τρυγόνι και στον αγριόχοιρο. Η επιλογή του φυτού αυτού οφείλεται στην εύκολη εγκατάσταση και στις περιορισμένες ζημιές από αγροτικά ζώα όπως διαπιστώθηκε από τους συγγραφείς. Πράγματι, το εκτιμώμενο ποσό της ζημιάς ανέρχεται στο 5,3% του ποσού που δαπανήθηκε για την καλλιέργεια αυτή.

Η δεύτερη επιλεγόμενη σπορά είναι τα χειμερινά σιτηρά, σε μείξη ή όχι, με βίκο. Συνήθως η σπορά αυτή έχει περισσότερα οφέλη για την άγρια πανίδα από τη σπορά ηλιάνθου καθώς προσφέρει βοσκήσιμη ύλη και σπόρους (Henderson et al. 2004). Ωστόσο, οι ζημιές από αγροτικά ζώα ανέρχονται στο 22,3%. Αυτό θα πρέπει να αποδοθεί στην υψηλότερη προτίμηση των αγροτικών ζώων για τα φυτά αυτά και στη μεγαλύτερη βλαστητική περίοδο

σε σύγκριση με τον ηλιάνθο. Σε μικρότερο βαθμό σπάρθηκαν αραβόσιτος και λιβαδικά φυτά χωρίς να αναφερθούν ζημιές καθώς και τριφύλλι και πατάτα με ζημιές που ανέρχονται από 17% έως 30%.

Συμπεράσματα

Η εκτίμηση του κόστους των ζημιών ανήρθε σε 70.920€, δηλαδή στο 12,3% της συνολικής δαπάνης των κυνηγετικών οργανώσεων για βελτίωση ενδιαιτημάτων στη Μακεδονία και Θράκη. Κύριοι υπαίτιοι των ζημιών ή κλοπών ήταν κτηνοτρόφοι. Οι ζημιές και κλοπές αναμένεται να ήταν πολύ μεγαλύτερες αν δεν υπήρχε ενημέρωση των κτηνοτρόφων και δεν επιλέγονταν έργα λιγότερο ευάλωτα ή περιοχές και θέσεις όπου τα έργα διέτρεχαν μικρότερο κίνδυνο.

Οι ζημιές και κλοπές περιορίζουν την αποτελεσματικότητα της βελτίωσης ενδιαιτημάτων ή ακόμα και αποτρέπουν την περαιτέρω εφαρμογή της. Κάτι τέτοιο συνέβη με την εγκατάσταση δεξαμενών σε λιβαδικές εκτάσεις του Ν. Θεσσαλονίκης, όπου η προσπάθεια εγκαταλείφθηκε.

Το ανωτέρω πρόβλημα θα μπορούσε να περιοριστεί εάν ο πολύ-λειτουργικός ρόλος των οικοσυστημάτων λαμβανόταν σοβαρά υπόψη ώστε όλες οι χρήσεις, μεταξύ αυτών και η θήρα, εντάσσονταν στη διαχείριση. Στην εργασία αυτή αποδείχθηκε πως το κοινόχρηστο καθεστώς βόσκησης δεν αποτελεί τροχοπέδη μόνο για την εφαρμογή της λιβαδοπονίας (Παπαναστάσης 2001, Μακέδος 2001) αλλά και της θηραματοπονίας. Σύμφωνα με τον Παπαναστάση (2001) ο κτηνοτρόφος θα πρέπει να χρησιμοποιεί μια συγκεκριμένη λιβαδική μονάδα, ώστε και ατομικό ενδιαφέρον να υπάρχει, αλλά και ο έλεγχος της χρήσης να είναι εφικτός.

Αναγνώριση βοήθειας

Ευχαριστίες εκφράζονται στα μέλη των διοικητικών συμβουλίων των κυνηγετικών συλλόγων και στους θηροφύλακες για τη συμβολή τους στην απογραφή των έργων.

Βιβλιογραφία

- Game Conservancy, 1994. Game and Shooting Crops. BAS Printers Limited, Hampshire, UK. 99 pp..
- Genghini, M. and Capizzi D. 2005. Habitat improvement and effects on brown hare (*Lepus europaeus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*): a case study in northern Italy. Wildl. Biol. 11: 319-329.
- Henderson, I.G., J.A. Vickery, and N. Carter. 2004. The use of winter bird crops by farmland birds in lowland England. Biol. Conserv. 118: 21-32.
- Λογοθέτου, Α. 2005. Γεωργο-περιβαλλοντικά μέτρα και κώδικες ορθής γεωργικής πρακτικής, σελ. 51–64. Δασογεωργικά Συστήματα Χρήσης Γης, τεχνικές και κοινωνικοπολιτικές απόψεις (Κ.Θ. Μαντζανάς και Β.Π. Παπαναστάσης, εκδότες). Πρακτικά Επιστημονικής Ημερίδας. Θεσσαλονίκη 2005, Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας Α.Π.Θ., Δημ. Νο 2.
- Μακέδος, Ι. 2001. Προβλήματα από την άσκηση της λιβαδοπονίας στο χώρο της Μακεδονίας, σελ. 285-292. Η λιβαδοπονία στο κατώφλι του. 21^{ου} αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη – Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Δημ. Νο 9.
- Μπίρτσας, Π., Σώκος Χ., Γκάσιος Α., Καλαιτζής Χ. και Κ. Σκορδάς. 2010. Η θήρα ως εναλλακτική καλλιέργεια: η περίπτωση της βελτίωσης ενδιαιτημάτων στην Κεντρική Μακεδονία. 14^ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο, Ελληνική Δασολογική Εταιρεία, Πάτρα 1–4 Νοεμβρίου 2009 (υπό εκτύπωση).
- Παπαναστάσης, Β.Π. 2001. Μισός αιώνας λιβαδοπονίας στην Ελλάδα: συμπεράσματα και προοπτικές, σελ. 9-19. Η λιβαδοπονία στο κατώφλι του. 21^{ου} αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και

- Ο. Ντίνη – Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2^ο Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Δημ. Νο 9.
- Sage, R.B., Parish, D.M.B., Woodburn, M.I.A. and P.G.L. Thompson. 2005. Songbirds using crops planted on farmland as cover for game birds. *Eur. J. Wildl. Res.* 51, 248–253.
- Σφουγγάρης, Α. και Α. Γκαραβέλη. 2006. Χαρτογράφηση της εξάπλωσης και χωρική ανάλυση του ενδιαίτηματος του λαγού (*Lepus europaeus*) στη Θεσσαλία, σελ. 267-272. Λιβαδοπονία ξηροθερμικών περιοχών (Β. Παπαναστάσης και Ζ. Παρίση, εκδότες). Πρακτικά 5^ο Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ηράκλειο 1-3 Νοεμβρίου 2006. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Δημ. Νο 13.
- Σώκος, Χ.Κ., Κ.Ε. Σκορδάς και Π.Κ. Μπίρτσας. 2002. Αξιολόγηση της θήρας και διαχείριση του λαγού (*Lepus europaeus*) στα λιβαδικά οικοσυστήματα, σελ. 131–139. Λιβαδοπονία και Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών (Π. Πλατής και Θ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3^ο Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι 4–6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Δημ. Νο 10.
- Θωμάϊδης, Χ., Καραμπατζάκης Θ., Λογοθέτης Γ. και Γ. Χριστοφορίδου. 1996. Τεχνικός Οδηγός Βελτίωσης Βιοτόπων. Κυνηγετική Ομοσπονδία Μακεδονίας & Θράκης.
- Vavra, M., M. J. Wilus, and D.P. Sheehy. 1999. Livestock - big game relationships: conflicts and compatibilities *In*: K. L. Launchbaugh, K. D. Sanders, and J. C. Mosely [eds.]. Grazing behavior of livestock and wildlife. Station Bulletin 70. Moscow, ID: University of Idaho. p 130-136.
- Zar, J.H., 1996. Biostatistical Analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Damages on wildlife habitat improvements in Macedonia and Thrace

P. Birtsas^{1,2}, C. Sokos¹, A. Gasios¹, I. Isaak¹, C. Kalaitzis¹, T. Karabatjakis¹ and P. Platis¹

¹ Hunting Federation of Macedonia and Thrace, Ethnikis Antistasis 173-175, 551 34 Kalamaria, Thessaloniki, Hellas, e-mail: sokos@hunters.gr

² Laboratory of Wildlife, Department of Forestry and Environmental Management, TEI of Larissa, Mavromihalis Street End, 43100 Karditsa, Hellas

Summary

The last decades the hunting demand was increased, while the reduction of available area for hunting and the degradation of habitats decreased the quality of hunting activity. In front of this problem, hunters finance in annual base wildlife habitat improvements (special crops, plantings, water reservoirs etc). However, habitat improvements suffer anthropogenic damages that deter their further application. With the help of questionnaire, the inventory of damages, the estimation of cost and the recording of confirmed or suspected (when well-founded suspicions exist) guilty was done. The total cost for habitat improvements was 574,845€ while the estimated cost of damages and thefts was 70,920€ (12.3%). The main guilties were the shepherds.

Key words: land use conflicts, shepherds, hunting, public lands

Επίδραση των χαρακτηριστικών του τοπίου και της ανθρώπινης όχλησης στην παρουσία της ορνιθοπανίδας σε λιβαδικά οικοσυστήματα

Σ. Πλεξίδα και Α. Σφουγγάρης

Εργαστήριο Διαχείρισης Οικοσυστημάτων και Βιοποικιλότητας,
Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 384 46, Βόλος, e-mail: splexida@yahoo.gr

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε εάν η παρουσία της ορνιθοπανίδας και η επιλογή συγκεκριμένου τύπου λιβαδικού οικοσυστήματος ως ενδιαίτημα αναπαραγωγής συσχετίζεται με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του τοπίου και την ανθρώπινη όχληση στα Αντιχάσια Όρη του νομού Τρικάλων. Η καταγραφή της ορνιθοπανίδας πραγματοποιήθηκε κατά την αναπαραγωγική περίοδο του 2008 (τέλη Απριλίου – μέσα Ιουνίου) σε 75 συνολικά δειγματοληπτικές επιφάνειες με τη μέθοδο των σημειακών μετρήσεων (point counts). Μετρήθηκαν (α) τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά των λιβαδιών (έκθεση, κλίση, βάθος εδάφους), (β) τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε λιβαδιού (παρουσία μεμονωμένων δένδρων, παρουσία μεμονωμένων θάμνων, παρουσία μεγάλων/μικρών θάμνων, παρουσία φυτοφράχτη) και (γ) η ανθρώπινη όχληση (απόσταση από οικισμό, απόσταση από στάνες). Πραγματοποιήθηκε στατιστικός έλεγχος των συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών με το συντελεστή συσχέτισης Spearman, και μη παραμετρικός έλεγχος με το Mann-Whitney U test και εφαρμόστηκε πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση στο σύνολο των μεταβλητών. Η ανάλυση παλινδρόμησης έδειξε ότι η παρουσία μεγάλων θάμνων (>0.5m) συσχετίστηκε αρνητικά με την ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας ($b = -0.324$, $P = 0.004$), ακολούθησε το βάθος του εδάφους ($b = -0.324$, $P = 0.004$) και η παρουσία μεμονωμένων θάμνων που συσχετίστηκε θετικά ($b = 1.109$, $P = 0.005$).

Λέξεις κλειδιά: τοπογραφία, οικισμοί, διαχείριση, συντελεστής συσχέτισης Spearman

Εισαγωγή

Μελέτες σχετικά με τη σύνθεση και κατανομή της ορνιθοπανίδας της Μεσογειακής λεκάνης είναι λίγες σε σχέση με τις πολυάριθμες μελέτες που αφορούν στη βλάστηση και χλωρίδα της περιοχής (Katsimanis et al. 2006). Σύμφωνα με τους Covas and Blondel (1998), 366 αναπαραγόμενα είδη πουλιών απαντώνται στη Μεσόγειο, σε σύγκριση με τα 500 είδη αναπαραγόμενων πουλιών σε ολόκληρη την Ευρώπη.

Στην Ελλάδα, από τα 442 είδη πουλιών που έχουν καταγραφεί, τουλάχιστον τα 122 περιλαμβάνονται στην κατηγορία των απειλούμενων (Λεγάκις και Μαραγκού 2009). Οι κυριότερες αιτίες μείωσης των πληθυσμών τους είναι η καταστροφή ή η υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων τους, η ανθρωπογενής επίδραση, ειδικότερα η οικιστική ανάπτυξη (Chace and Walsh 2004), η ρύπανση και συγκεκριμένα η χρήση παρασιτοκτόνων (Trulio 2000). Η έντονη ανθρώπινη δραστηριότητα έχει αρνητικές συνέπειες στην ορνιθοπανίδα. Οι Burger and Cochfeld (1998) έδειξαν ότι ο χρόνος που αφιερώνουν τα πουλιά στην αναζήτηση της τροφής τους μειώνεται όσο ο θόρυβος αυξάνεται. Επιπλέον, ο αριθμός των ειδών που χρησιμοποιούν μια περιοχή περιορίζεται καθώς η ανθρώπινη δραστηριότητα έχει ως συνέπεια τη μείωση της χρήσης των ενδιαιτημάτων (Greenwood 2003).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν: (α) να διερευνηθεί η ποικιλότητα και κατανομή της ορνιθοπανίδας σε λιβαδικά οικοσυστήματα σε τοπική κλίμακα (α-ποικιλότητα), (β) να

διερευνηθεί η επίδραση των χαρακτηριστικών του τοπίου και του βαθμού της ανθρώπινης όχλησης στην παρουσία των ειδών ορνιθοπανίδας.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στη Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) «Αντιχάσια Όρη – Μετέωρα» του νομού Τρικάλων. Η περιοχή έρευνας αποτελεί ένα μωσαϊκό από διαφορετικούς τύπους βλάστησης με το μεγαλύτερο μέρος της να καλύπτεται από την παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia rubescentis*) και μόνο ένα μικρό τμήμα στα μεγαλύτερα υψόμετρα από τη ζώνη της οξυάς (*Fagetalia sylvaticae*). Οι κυριότερες ανθρώπινες δραστηριότητες που αναπτύσσονται στην περιοχή μελέτης είναι η γεωργία και η κτηνοτροφία.

Η απογραφή της ορνιθοπανίδας πραγματοποιήθηκε από τα τέλη Απριλίου έως τα μέσα Ιουνίου του 2008, ώστε να συμπεριλάβει την αναπαραγωγική περίοδο των πουλιών. Εφαρμόστηκε η μέθοδος των σημειακών μετρήσεων (point counts) (Blondel 1981) σε 75 συνολικά δειγματοληπτικές επιφάνειες. Δύο παρατηρητές κάθε φορά στο κέντρο της δειγματοληπτικής επιφάνειας περίμεναν για πέντε λεπτά και μετά κατέγραφαν τα πουλιά που έβλεπαν ή άκουγαν σε ακτίνα 50 m κατά τα επόμενα δέκα λεπτά, τις ημέρες χωρίς βροχή και άνεμο (Bibby et al. 1992). Τα σημεία επιλέχθηκαν τυχαία και απείχαν τουλάχιστον 250 μέτρα μεταξύ τους για την αποφυγή διπλών καταγραφών (Bibby et al. 1998).

Από τις μεταβλητές της φυσιογνωμίας των λιβαδιών που εξετάστηκαν οι τρεις πρώτες αφορούσαν την τοπογραφία των λιβαδιών: (α) η έκθεση (Βόρεια, ΒΔ, ΒΑ, Επίπεδη, Νότια, ΝΔ, ΝΑ), (β) η κλίση (1= 15%, 2= 30%, 3= 45% , 4= 60%) και (γ) το βάθος του εδάφους (1=αβαθές & γυμνό, 2=αβαθές & βαθύ, 3=βαθύ, 4=βαθύ & αβαθές) και υπολογίστηκαν με βάση το Ύψομετρικό Μοντέλο Εδάφους (DTM) και το χάρτη γαιοϊκανότητας (1:50000). Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε λιβαδιού περιγράφηκαν με πέντε μεταβλητές σε ακτίνα 50 μέτρων γύρω από κάθε σημείο δειγματοληψίας, σύμφωνα με το πρωτόκολλο των Prodon and Lebreton (1981). Συγκεκριμένα, οι μεταβλητές φυτοκάλυψης ήταν: η παρουσία μεμονωμένων δένδρων, η παρουσία μεμονωμένων θάμνων, η παρουσία μεγάλων (>0,5m) ή μικρών θάμνων (<0,5m) και η παρουσία ή μη φυτοφράχτη. Οι μεταβλητές που συσχετίστηκαν με την ανθρώπινη όχληση ήταν: η απόσταση από οικισμό και η απόσταση από στάνη (σε μέτρα) με βάση τη γεωγραφική βάση δεδομένων από θεματικούς χάρτες για την περιοχή έρευνας. Οι περιβαλλοντικές μεταβλητές συσχετίστηκαν μόνο με την ποικιλότητα ειδών πουλιών από το σύνολο των συναφών παραμέτρων, επειδή τα δεδομένα που βασίζονται στην παρουσία – απουσία των ειδών είναι γνωστό πως επηρεάζονται λιγότερο από εξωγενείς παράγοντες (Griffiths et al. 1993, Pribil and Pickman 1997).

Πραγματοποιήθηκε στατιστικός έλεγχος των συσχετίσεων μεταξύ των τοπογραφικών χαρακτηριστικών, της απόστασης από οικισμούς και από στάνες, και της ποικιλότητας ειδών πουλιών με το συντελεστή συσχέτισης Spearman. Επίσης, πραγματοποιήθηκε μη παραμετρικός έλεγχος με το Mann-Whitney U test μεταξύ των μεταβλητών φυτοκάλυψης των λιβαδικών οικοσυστημάτων και ποικιλότητας ειδών πουλιών. Για τον καθορισμό της αλληλεπίδρασης μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής (ποικιλότητας ειδών πουλιών) και όλων των ανεξάρτητων μεταβλητών (φυσιογνωμικά χαρακτηριστικά των λιβαδιών) εφαρμόστηκε πολυπαραγοντική ανάλυση (linear regression analysis) για κάθε κατηγορία μεταβλητών χωριστά. Για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS for Windows version 17.0 (SPSS, Inc., Chicago IL).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Στις 75 σημειακές καταμετρήσεις στην περιοχή μελέτης καταγράφηκαν συνολικά 33 είδη πουλιών. Μεταξύ των ειδών που καταγράφηκαν, επτά ανήκουν σε Παραρτήματα της Οδηγίας 79/409, τρία στο Παράρτημα I (*Lanius collurio*, *Lanius minor* και *Dendrocopus medius*) και

τρία στο Παράρτημα II (*Turdus merula*, *Pica pica* και *Garrulus glandarius*). Συγκεκριμένα, στα ποολίβαδα επικρατέστερα είδη ήταν ο τσιφτάς (*Miliaria calandra*), η ωχροστριτίδα (*Hippolais pallida*) και ο κατσουλιέρης (*Galerida cristata*) ενώ στα θαμνολίβαδα ήταν ο αμπελουργός (*Emberiza melanocephala*).

Η ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας παρουσιάζει θετική συσχέτιση με την κλίση του εδάφους ($r_s= 0,28$, $P<0,05$), ενώ συσχετίζεται αρνητικά με το βάθος του εδάφους ($r_s= -0,37$, $P<0,01$, Πίνακας 1). Με κριτήριο την παρουσία των τεσσάρων ειδών πουλιών με τη μεγαλύτερη αφθονία στις περιοχές δειγματοληψίας (*Emberiza melanocephala*, *Miliaria calandra*, *Hippolais pallida* και *Galerida cristata*), η παρουσία φυτοφράχτη, η παρουσία μικρών και μεγάλων θάμνων καθώς και η απόσταση από τις στάνες, ήταν σημαντικές μεταβλητές του τοπίου ως προς την ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας (Πίνακας 2).

Πίνακας 1. Συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών της φυσιογνωμίας των λιβαδιών με βάση το συντελεστή συσχέτισης Spearman (r_{rho}) (με έντονη γραφή σημειώνονται οι σημαντικές συσχετίσεις).

Μεταβλητές	Κλίση	Βάθος εδάφους	Απόστ. οικισμοί	Απόστ. στάνες	Ποικιλότητα πουλιών
Κλίση	1,00				
Βάθος εδάφους	-0,19	1,00			
Απόστ. οικισμοί	0,16	-0,09	1,00		
Απόστ. στάνες	-0,09	-0,02	0,07	1,00	
Ποικιλότητα πουλιών	0,28*	-0,37**	0,21	-0,13	1,00

* Correlation is significant at the 0.05 level

** Correlation is significant at the 0.01 level

Η ανάλυση παλινδρόμησης έδειξε ότι η παρουσία μεγάλων θάμνων συσχετίζεται αρνητικά με την ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας ($b= -0,324$, $P=0,004$) και έπεται το βάθος του εδάφους ($b= -0,324$, $P=0,004$), ενώ η παρουσία μεμονωμένων θάμνων συσχετίζεται θετικά με την ποικιλότητα ($b= 1,109$, $P= 0,005$). Η προτίμηση των ειδών για θάμνους είναι αναμενόμενη γιατί χρησιμοποιούνται ως θέσεις φωλιάσματος, κεληδημάτος, επόπτευσης, εντοπισμού θηρευτών (Cody 1985, Pärt and Söderström 1999) αλλά και επειδή αυξάνουν τη διαθεσιμότητα της τροφής κατά την αναπαραγωγική περίοδο μέσω των αρθροπόδων (Golet et al. 2001, Bonham et al. 2002). Σύμφωνα με παρόμοιες έρευνες (Kirk and Hobson 2001, Johnson and Freedman 2002) το μεγάλο ύψος των θάμνων συσχετίζεται αρνητικά με την ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας, γεγονός που μπορεί να οφείλεται στη δυσκολία ανεύρεσης λείας από τα πουλιά. Συμπεραίνεται ότι τα λιβαδικά τοπία με μεμονωμένους θάμνους που διατηρούνται σε χαμηλό ύψος, πιθανόν εξαιτίας της βόσκησης, έχουν μεγάλη σημασία για τη διατήρηση της ορνιθοπανίδας. Το συμπέρασμα της παρούσας μελέτης είναι σημαντικό για τον ορθό σχεδιασμό διαχείρισης των λιβαδιών της περιοχής.

Πίνακας 2. Έλεγχος Mann – Whitney U (N=75) μεταξύ των μεταβλητών της φυσιολογίας των λιβαδιών και της παρουσίας-απουσίας των τεσσάρων ειδών πουλιών με τη μεγαλύτερη αφθονία (με έντονη γραφή σημειώνονται οι σημαντικές συσχετίσεις).

	<i>Emberiza melanocephala</i> (n=26)		<i>Miliaria calandra</i> (n=25)		<i>Hippolais pallida</i> (n=22)		<i>Galerida cristata</i> (n=22)	
	U	P	U	P	U	P	U	P
Έκθεση	515,5	0,13	502	0,13	554	0,64	592	0,98
Κλίση	596,5	0,51	492	0,07	564,5	0,70	566	0,72
Βάθος εδάφους	611	0,63	549,5	0,27	540,5	0,49	559	0,65
Μεμον δένδρα	643	0,92	603	0,62	521	0,28	477	0,08
Μεμον θάμνοι	592	0,37	533,5	0,10	532	0,31	542	0,39
Μεγάλοι θάμνοι	605	0,49	508	0,04	521	0,25	553	0,51
Μικροί θάμνοι	650	1	618,5	0,80	518	0,31	442	0,04
Φυτοφρ	630	0,75	551,5	0,18	542	0,39	456	0,02
Απόσταση οικισμοί	573	0,39	521	0,19	440,5	0,08	446,5	0,09
Απόσταση στάνες	597	0,56	569	0,45	445	0,08	396	0,02

Βιβλιογραφία

- Bibby, J.C., N.D. Burgess and D.A. Hill. 1992. Bird census techniques. British Trust for Ornithology, Royal Society for the Protection of Birds. U.K.
- Bibby, C., M. Jones and S. Marsden. 1998. Expedition Field Techniques. In: Bird Surveys. Expedition Advisory Centre, London.
- Blondel, J. 1981. Structure and dynamics of bird communities in Mediterranean habitats, pp. 361-385. In: Ecosystems of the World "Mediterranean type shrublands" (Di F. Castri, D.W. Goodall and R.L. Specht, eds). Elsevier.
- Bonham, K.J, R. Mesibov and R. Bashford. 2002. Diversity and abundance of some ground-dwelling invertebrates in plantation vs. native forests in Tasmania, Australia. For. Ecol. Manag., 158: 237–247.
- Burger, J. and M. Cochfeld. 1998. Effects of ecotourists on bird behavior at Loxahatchee National Wildlife Refuge, Florida. Environmental Conservation, 25: 13-21.
- Chace, J.F. and J.J. Walsh. 2004. Urban effects on native avifauna: a review. Landscape Urban Planning, 74: 46–69.
- Cody, M.L. 1985. Habitat Selection in Birds. Academic Press, San Diego, California, p. 558.
- Covas, R. and J. Blondel. 1998. Biogeography and history of the Mediterranean bird fauna. Ibis, 140: 395-407.
- Golet, F.C, Y. Wang, J.S Merrow and W.R DeRagon. 2001. Relationship between habitat and landscape features and the avian community of red maple swamps in southern Rhode Island. Wilson Bull., 113: 217–227.
- Greenwood, J.J.D. 2003. The monitoring of British breeding birds: a success story for conservation science? The science of the Total Environment, 310: 221-230.
- Griffiths, G.H, J.M. Smith, N. Veitch and R. Aspinall. 1993. The ecological interpretation of satellite imagery with special reference to bird habitats, pp. 255-272. In: Landscape

- Ecology and GIS (R., Haynes-Young, D.R. Green, S. Cousins, eds). Taylor and Francis, London.
- Johnson, G.A.M. and B. Freedman. 2002. Breeding birds in forestry plantations and natural forest in the vicinity of Fundy National Park, New Brunswick. *Can. Field Nat.*, 116: 475–486.
- Katsimanis, N., M. Dretakis, T. Akriotis and M. Mylonas. 2006. Breeding bird assemblages of eastern Mediterranean shrublands: composition, organisation and patterns of diversity. *J. Ornithol.*, 147: 419-427.
- Kirk, D.A and K.A Hobson. 2001. Bird-habitat relationships in jack pine boreal forests. *For. Ecol. Manag.*, 147: 217–243.
- Λεγάκις, Α. και Π. Μαραγκού. 2009. Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα, σελ. 218-225.
- Pärt, T. and B. Söderström. 1999. The effects of management regimes and location in landscape on the conservation of farmland birds breeding in semi-natural pastures. *Biol. Conserv.*, 90: 113–123.
- Pribil, S. and J. Picman. 1997. The importance of using the proper methodology and spatial scale in the study of habitat selection by birds. *Can. J. Zool.*, 75: 1835-1844.
- Prodon, R. and J.D. Lebreton. 1981. Breeding avifauna of a Mediterranean succession: the holm oak and cork oak series in the eastern Pyrenees. I. Analysis and modelling of the structure gradient. *Oikos*, 37: 21–38.
- SPSS for Windows, Rel. 17.0.1 2008. Chicago: SPSS Inc.
- Trulio, L. 2000. Bird Conservation: basics of bird conservation in the United States. EPA, U.S. Environmental Protection Agency. pp. 18.

Effects of landscape characteristics and human disturbance on the avifauna in rangeland ecosystems

S. Plexida and A. Sfougaris

Laboratory of Ecosystem and Biodiversity Management,
Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment,
University of Thessaly, Fytokou str., N. Ionia, 384 46, Volos, e-mail: splexida@yahoo.gr

Summary

In the present study the correlation between the avifauna presence and use of specific type of rangeland ecosystems, the particular landscape characteristics and human disturbance in Antichasia Mountain of Trikala prefecture was investigated. The avifauna inventory was carried out in 75 sample plots using the point counts method during the breeding period of 2008 (late April – mid June). The variables measured were: (a) the topographic characteristics of rangelands (aspect, slope, soil depth), (b) the particular characteristics of each rangeland (isolated trees presence, isolated shrub presence, large/small shrubs presence, hedgerow presence) and (c) the human disturbance (distance from villages, distance from sheepecotes). Statistical tests were performed between the variables using the Spearman's rank correlation coefficient, the non-parametric Mann-Whitney U test and logistic linear regression was applied in all variables. The regression analysis showed that the presence of large shrub (>0.5m) was correlated negatively with the bird richness ($b = -0.324$, $P = 0.004$), following the soil depth ($b = -0.324$, $P = 0.004$) and the presence of isolated shrubs that was correlated positively ($b = 1.109$, $P = 0.005$).

Key words: topography, settlements, management, Spearman's rank correlation coefficient

Bat survey on the subalpine grasslands of Mt Varnous (Florina, Greece): preliminary results

N. Galand¹, S. Declercq², T. Cheyreyz², S. J. Puechmaille³, N. Deguines⁴, X. Grémillet⁵, E. Papadatou⁶ and Y. Kazoglou⁷

¹ Groupe Chiroptère Ile-de-France, SFEPM, France

² Groupe Chiroptère Nord-pas-de-Calais, SFEPM, France

³ School of Biological and Environmental Sciences, University College Dublin, Dublin, Ireland

⁴ Musée National d'Histoire Naturelle, Paris

⁵ Groupe Mammalogique Breton, Maison de la Rivière, 29450 Sizun, France

⁶ Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, CNRS, Montpellier, France

⁷ Society for the Protection of Prespa, GR-53077 Ag. Germanos, Greece

Summary

The area of Prespa in Greece includes two Natura 2000 sites, which constitute the National Park of Prespa since 2009. The Park is well known for its high diversity of wild flora and fauna. The number of mammal species increased by 43% in 14 years (1995-2009), mainly because of the increase in bat species recorded since 2000. Temperate bats are insectivores and therefore may be an important part of grassland wildlife, since grasslands support a significant insect fauna. We present the results of a preliminary bat survey on the subalpine grasslands of Mt Varnous at the ridges separating the Prespa basin from the basins of Florina and Pisoderi at an altitude of 2000 m, by means of echolocation call recordings. We found that these subalpine grasslands are used by at least five species: a) *Tadarida teniotis*, b) *Miniopterus schreibersii*, c) *Pipistrellus pipistrellus*, d) *Hypsugo savi*, and e) *P. nathusii* which are all protected by international and national legislation. Further research on bats in the wider study area is considered of fundamental importance. The results of this preliminary survey impose careful planning of any kind of investment projects in the area (e.g. wind-farms, ski centers), aiming at the reduction of impacts on bats, and therefore on the total biodiversity of Prespa.

Key words: echolocation, Prespa National Park, environmental impact assessments, monitoring

Introduction

The area of Prespa in Greece includes the Natura 2000 sites “Prespa National Forest” (code GR 1340001) and “Mt Varnous” (GR 1340003), which constitute the “Prespa National Park” since July 2009. The park covers the entire Greek part of the Prespa basin and together with the respective parts of the basin in Albania and FYROM form the Transboundary Prespa Park, which in 2000 was declared the first transboundary protected area in the Balkans. The area is well-known for its high biodiversity, including more than 1326 plant species and 260 bird species (Catsadorakis and Malakou 1997). The number of mammal species increased from 42 to more than 60 between 1995 and 2009, mainly because more bat species were recorded since 2000. In 1995, eight bat species were known in the area (Helvesen and Weid 1990, Catsadorakis 1995), but their number increased to 25 after joint summer field surveys conducted by the Groupe Mammalogique Breton (GMB, France), the Society for the Protection of Prespa (SPP, Greece) and individual researchers (Annex 1), making the bat fauna of the area one of the richest in Greece with at least 15 species reproducing (Grémillet and Dubos 2008, Grémillet et al. 2010).

European bats feed on insects, thus playing a key role within ecosystems by regulating their populations. They use a great variety of habitats and are characterized by unique biological features and ecological requirements (Dietz et al. 2009). To orientate in their environment, bats use ultrasound (echolocation). Echolocation calls vary between species and therefore can be used to identify species through acoustic surveys, either by direct listening (Barataud 2004a, 2004b) or through recording and analysis of temporal and frequency parameters (Papadatou et al. 2008).

We present results of a preliminary acoustic field survey conducted in 2009 over two mountain ridges (1900-2000 m a.s.l.) in the NE border of Prespa National Park, Greece. Our aims were (a) to collect data on species presence and activity at these altitudes for the first time in the park, and (b) to identify species that could be affected by a wind-farm with 34 turbines planned to be established in the study area, because bats had been neglected during the compilation of the necessary pre-establishment environmental impact assessment study (ADK 2009-10). Important impacts on bats throughout Europe have been confirmed following assessments and monitoring at wind-farms, e.g. Germany (Bach 2001, Trapp et al. 2002, Brinkmann et al. 2006), France (Cosson 2004), Switzerland (Leuzinger et al. 2008) and Spain (Benzal and Moreno 2001, Lekuona 2001), as well as in the U.S. (e.g. Kunz et al. 2007). Dead bats at wind turbines have been reported for species that are also found in the National Park of Prespa, such as *Nyctalus leisleri*, *Eptesicus serotinus*, *Vespertilio murinus*, *Pipistrellus nathusii*, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus* and *Myotis myotis*. Therefore, setting up a wind-farm in the study area without care for bats might increase their mortality risk and threaten viable populations.

Materials and methods

Study area

Field work was conducted on 22 July 2009 at the location “Toumba-Anthovouni”, in the area of “Bella Voda”, Mt Varnous (Fig. 1).



Fig. 1. Location of Mt Varnous and the study area (source: Google Earth, 2010)

Research was focused on the north and east of the area, where wind turbines 1-18 are planned to be established (ADK 2009-10). Particular attention was paid to the northernmost

part of the area (wind turbines 1-8, Fig. 2), as this may be the most threatening for bats. Specifically, the following mountain ridges were surveyed:

- a) The ridge on the northern part of the study area between the Prespa basin on the west and the Akritas-Florina basin on the east (*ca* 1900 m a.s.l.): *a priori*, this location is an interesting connection route for flying fauna (bats and birds). The western side of the mountain is dominated by *Nardus* grasslands with blueberries (*Vaccinium myrtillus*) at the highest parts of the valley of the Gaidouritsa tributary of Agios Germanos River, which outflows to Lake Megali Prespa. The eastern mountainside consists of a grassland patch on top of the ridge followed by a continuous patch of blueberry bushes and a young beech (*Fagus sylvatica*) wood; the valley leads to the village of Akritas and ends up to the plain of Florina.
- b) The ridge between Prespa and Pisoderi-Florina (*ca.* 2000 m a.s.l.) basins, which has a northwest-southeast orientation and is dominated by *Nardus* grasslands, blueberries, rocky habitats and patches of beech and other trees (Fig. 2).

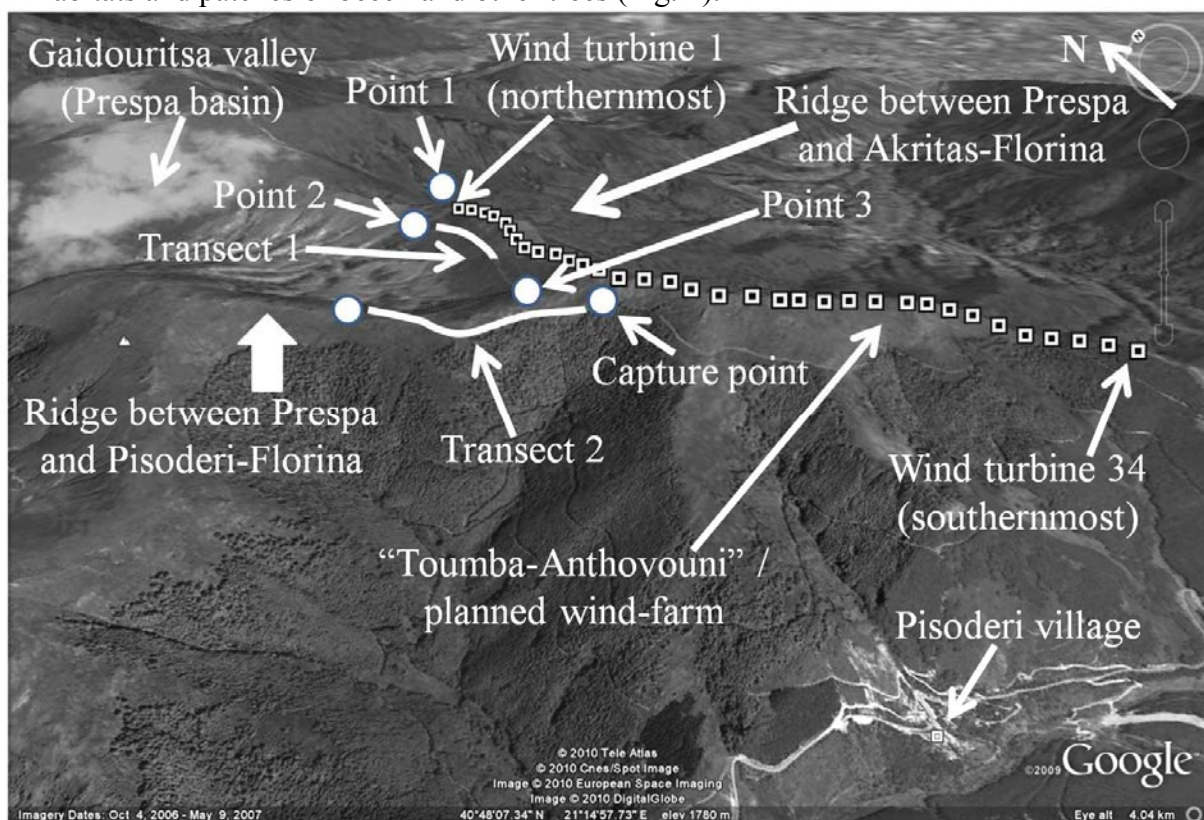


Fig. 2. Locations of sampling points and transects (source: Google Earth, 2010/ drawings – apart from wind turbine locations – are out of scale)

Field techniques and species identification

Two teams were placed each at a single ridge. The first team, at Prespa-Akritas ridge, comprised three observers each of which was equipped with an ultrasonic detector. Two heterodyne detectors (Pettersson D200; Batbox 3) primarily measured bat activity by scanning all frequencies from 10 to 60 kHz per minute and allowed identification of some species or groups of species. A time-expansion detector (Pettersson, D240X) combined with a recording device allowed for more precise species identification through analysis of echolocation calls using ultrasound analysis software (BatSound Pro) later on a computer. The survey was divided in three parts: (a) from sunset (21:19) until 21:55, the members of the team were placed at a line of *ca.* 100 m wide perpendicular to the slope, with equal distances between them, in the beech wood of the eastern mountainside, and performed point sampling

(Fig. 2, Point 1); (b) from 22:05 until 00:05, the observers performed point sampling forming a 50 m line, on the top of the ridge (Point 2); and (c) between 00:05 and 00:43, the observers were placed at a line of *ca.* 70 m wide and walked along a transect from Point 2 to the south (Fig. 2, Transect 1) of *ca.* 200 m through the grassland-blueberry habitat. The second team was placed at the Prespa-Pisoderi ridge into a zone comprising woods and open grasslands (Fig. 2). The ultrasonic detector used (Pettersson D1000X) recorded in real time while the user simultaneously listened to bats in frequency division (left ear), allowing the detection of bats at any frequency, and heterodyne mode (right ear), allowing a higher detectability over a limited window of *ca.* 10 kHz (40-50 kHz). From 21:30 until 00:00, the team walked along a transect of *ca.* 900 m (Fig. 2, Transect 2) from the road leading to the Vigla ski centre on the edge of the mixed beech-pine grove in the southeast (Fig. 2, Capture Point) to the grassland-blueberry habitat in the northwest. From 00:34 until 00:50, the team performed point sampling on the way from Pisoderi to Akritas ridge (Fig. 2, Point 3).

Results and discussion

Bat species identification

Species were identified using published data from central and northern Europe (e.g. Russo & Jones 2002; Barataud 2004a, 2004b), as well as from species recorded in Greece (Papadatou et al. 2008). Thirty-eight echolocation call recordings from both ridges (Akritas-Florina ridge, time-expansion detector, n=10 calls; Pisoderi-Florina ridge, real-time detector, n=28) allowed to obtain a preliminary list of bat species or groups of species present on Bella Voda, Mt Varnous. Calls identified on site using the heterodyne system at Akritas-Florina ridge also assisted on species or groups of species identification.

Five bat species from three different families were identified:

- *Tadarida teniotis* (Molossidae). The species uses “Quasi Constant Frequency-QCF” (QFC, Fig. 3) low frequency narrowband calls with peak frequency around 10-12 kHz, with generally < 20 ms duration (Haquart and Disca 2007). It can be discriminated from *Nyctalus lasiopterus* by its audible feeding-buzz calls emitted while hunting.

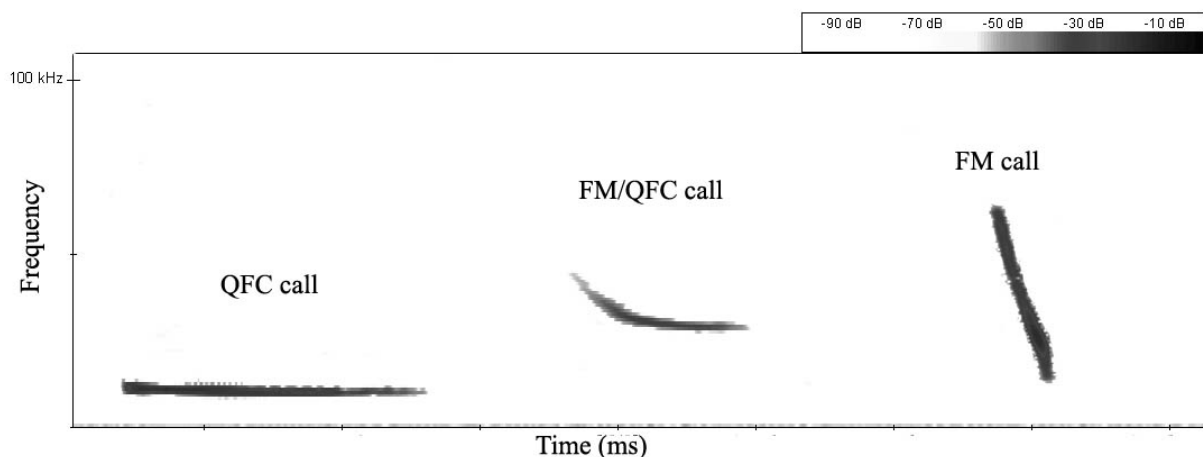


Fig. 3. Different types of ultrasonic calls used by European bats; QCF: quasi constant frequency; FM/QCF: frequency modulated followed by QCF; FM: frequency modulated)

- *Miniopterus schreibersii* (Miniopteridae). The species uses “Frequency Modulated-FM/QCF” calls (FM/QFC, Fig. 3) with end frequency 50-55 kHz. Although its call parameters may partially overlap with those of *Pipistrellus pipistrellus* and *P. pygmaeus*, it may be separated when flying in the open space by its peak frequency (~ 51 kHz).

- *Pipistrellus pipistrellus* (Vespertilionidae). Its calls most often have end frequencies around 45 kHz that are typical of this species.
- *Hypsugo savii* (Vespertilionidae). The species uses FM/QCF calls (FM/QFC, Fig. 3) with end frequencies between 30-36 kHz and peak frequency around 34 kHz, allowing its discrimination from *Pipistrellus kuhli* and *P. nathusii*.
- *Pipistrellus nathusii* (Vespertilionidae). The species uses FM/QCF (FM/QFC, Fig. 3) calls whose frequency bandwidth overlap with that of *Pipistrellus kuhli*. It may be distinguished from the latter by its social calls (Pfalzer and Kusch 2003) and peak frequency (~ 39-40 kHz).

Five groups of species were further identified according to similarities in their ultrasonic call patterns: (a) the “FM” group (Fig. 3), which includes *Myotis* and *Plecotus* species and *Barbastella barbastellus*; (b) the “FM/QCF 37” group, which includes calls with peak frequency 34-40 kHz from potentially three species: *H. savii*, *P. kuhli* and *P. nathusii*; (c) the “FM/QCF 52” group including calls with peak frequency 50-55 kHz from potentially two species: *P. pygmaeus* and *M. schreibersii*, the latter probably being the most abundant in this group, but the presence of *P. pygmaeus* cannot be excluded; (d) the “FM/QCF” group including calls covering frequencies between 34-55 kHz without measurable peak frequency but which most probably belong to the species previously mentioned and *P. pipistrellus*; (e) the “QCF” group (QFC, Fig. 3) which includes *Nyctalus noctula*, *N. leisleri*, *Eptesicus serotinus* and *Vespertilio murinus*; these species emit narrowband calls when they fly in open space and use end frequencies between 20-30 kHz. Their acoustic behaviour and distribution in the region of Prespa are not sufficiently known to allow reliable species identification.

Bat activity at Prespa-Akritas-Florina ridge

Bat activity at Prespa-Akritas-Florina ridge was estimated using n=40 contacts with bats with the heterodyne detectors. Activity started at 22:30 with peaks at 23:00 and near midnight (Fig. 4). Almost a third of the activity (30%) corresponded to *T. teniotis*, and over 20% to *M. schreibersii*, *H. savii* and *P. pipistrellus* (Fig. 5).

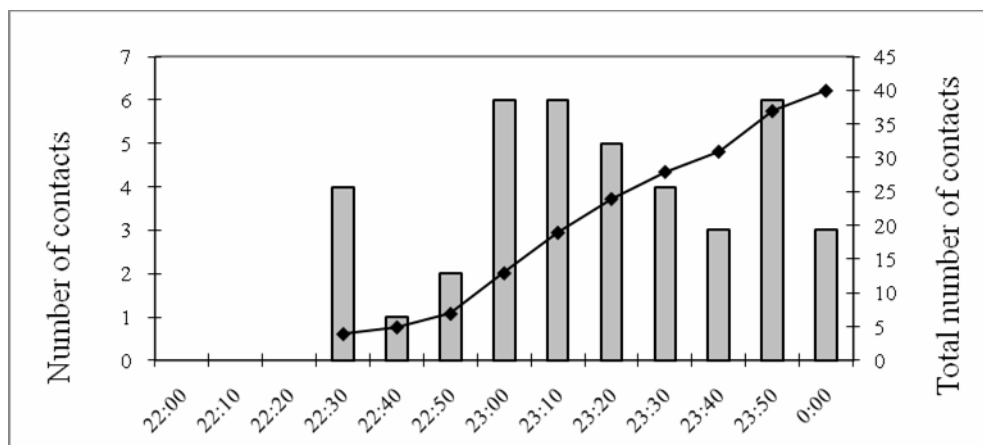


Fig. 4. Bat activity at the Prespa-Akritas ridge (22 July 2009)

With 40 contacts within almost two hours of survey, activity was similar to that found by Barataud (2004b) in the south of the Alps in France at similar altitudes (14 contacts/hour for 29 hours and 45 minutes between 1993 and 2000). Barataud (2004b) found that the maximum number of hunting calls for *T. teniotis* were recorded at this elevation (ca. 1900-2000 m a.s.l.) and it has generally been shown that the species hunts in open spaces at high elevations (e.g. Arthur and Lemaire 2009). Recordings from Transect 1 are in agreement with these findings, confirming the hunting activity of *T. teniotis* along this mountain ridge.

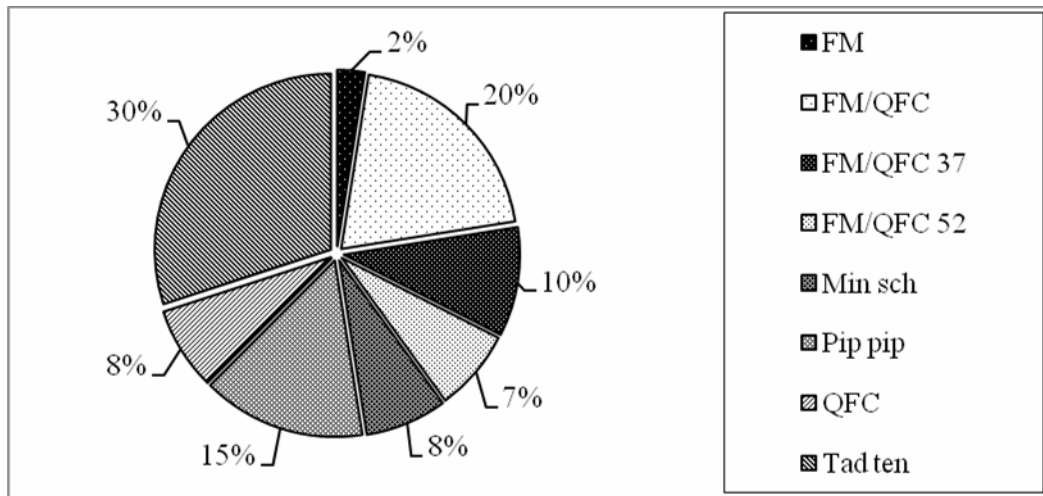


Fig. 5. Relative proportion of acoustic patterns at the Prespa-Akritis ridge (22 July 2009)

Bat activity at Prespa-Pisoderi-Florina ridge

An individual of *P. nathusii* was contacted along Transect 2 (Fig. 2) at 23:00. Twenty contacts with other species were further obtained at Point 3 (Fig. 2). The duration of contacts gives a relative measure of bat activity: echolocation calls were recorded for 12 out of 16 minutes (00:34 to 00:50) of recording time (75%). Many feeding-buzzes of *T. teniotis*, found on all 20 recordings, reveal that these grasslands are important foraging habitats for the species and therefore a habitat of great interest for its conservation in the wider region of Prespa National Park. *Miniopterus schreibersii* was also identified in 8 of the recordings (40%). Point 3 (Fig. 2) showed the highest bat activity (nearly continuous) largely dominated by these two species.

It is important to note that echolocation calls were detected as soon as the team arrived at Point 3, which is located in the continuity of the valley of the Gaidouritsa Stream, whereas almost no activity was detected at Transect 2 on the southern mountainside. This observation may be connected to warm air coming from the valley potentially leading to spatial changes in insect distributions, and thus to variations in the use of this site as a foraging habitat by bats. These complex phenomena, and the even more complex consequences they might have on bat habitat use, highlight the need for a more detailed survey aiming at a better understanding of the use of this mountain site by bats.

Other observations and potential impacts of wind farms

The following bird species were observed flying over the Prespa-Akritis ridge before sunset: *Buteo buteo* (2 individuals), *Falco tinnunculus* (1 individual), *Corvus corax* (4 individuals), *Hirundo rustica* (12 individuals) and *Asio otus* (1 individual). Combining bat and bird observations during this short survey, potential impacts of the planned wind-farm are further questioned in particular for: (a) bat species commuting and foraging high above ground (see for example Alcade and Saenz 2004) or species that migrate (e.g. *Tadarida*, *Nyctalus*, *Vespertilio*; Georgiakakis et al. unpublished data), but also for species that may look for roosts in wind turbines or hunt insects attracted by the heat produced by the turbines, such as *Pipistrellus* and *Hypsugo* species (Dubourg-Savage 2004); (b) migrating birds, especially birds of prey, a group known to be particularly sensitive to wind turbines (collision risk and “barrier” effect by turbines set up in a line).

Conservation implications

At least five identified species and certainly more use the surveyed ridges of the Bella Voda at Mt Varnous and bat activity was important at these high altitudes. The establishment of a wind-farm is therefore expected to negatively affect bat populations. The risk may be particularly important for species that intensively use these ridges for commuting and hunting, such as *T. teniotis*, *M. schreibersii*, *P. pipistrellus* and *Hypsugo savii* (three of them listed in Annex II of the Bern Convention). In addition, although *Nyctalus* and *Eptesicus* species, and *Vespertilio murinus* (“QCF” group) were less abundant during this survey, they may also be at great risk especially on migration (spring and autumn), given that they fly at great heights and have been found dead at considerable rate on already established wind-farms elsewhere in Greece (Georgiakakis et al. unpublished data). Our results strongly suggest the necessity for a more detailed impact assessment study in this area targeting on bats and birds. Further bat surveys throughout the year (from spring to autumn) and throughout the night should be made, aiming at better evaluation of Mt Varnous subalpine grasslands as bat habitats and the prevention of potentially negative impacts of planned wind-farms on these internationally protected species.

Acknowledgments

We wish to thank the SPP and the GMB for supporting the 2009 expedition in Prespa, as well as A. Logotheti, P. Katsiyiannis, J.-L. Dubois, F. Doleson, N. Xega, R. Pradel, E. Tzanetti, S. Bilonis, M. Malakou and the Greek Border Police for their assistance in fieldwork. The Elliniki Etairia, G. Konstantinidis, all other staff members of the SPP and inhabitants of Prespa in Greece and Albania are also warmly thanked for their hospitality.

References

- ADK. 2009-10. Environmental Impact Assessment Study for the wind-farm 28.9 MW at location Toumpa-Anthovouni of Mt Varnous, Prefecture of Florina (with its amendment for the re-location of wind turbines 1 and 2). Anemos Makedonias A.E.E.
- Alcade, T.J. and J. Saenz. 2004. First data on bat mortality in wind farms of Navarre (Northern Iberian Peninsula). *Muséum d’Histoire Naturelle de Genève. Le Rhinolophe* 17: 1-5.
- Arthur, L. and M. Lemaire. 2009. Les chauves-souris de France, Belgique et Luxembourg et Suisse. *Biotope, Mèze, Coll. Parthénope, Muséum d’Histoire naturelle, Paris*, pp. 544.
- Bach, L. 2001. Fledermaüse und windenergienutzung – reale probleme oder einbildung? *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.* 33: 119-124.
- Barataud, M. 2004a. Acoustic variability and identification possibilities for seven European bats of the genus *Myotis*. *Muséum d’Histoire Naturelle de Genève. Le Rhinolophe* 17: 43-62.
- Barataud, M. 2004b. Fréquentation des paysages sud-alpins par des chiroptères en activité de chasse. *Muséum d’Histoire Naturelle de Genève. Le Rhinolophe* 17: 11-22.
- Benzal, J. and E. Moreno. 2001. Interacciones de los murciélagos y los aerogeneradores en parques eólicos de la comunidad foral de Navarra. V Jornadas de la Sociedad Española de Conservación y Estudio de Mamíferos, (résumé).
- Brinkmann, R., H. Schauer-Weissahn and F. Bontadina. 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Final report submitted by the Administrative District of Freiburg, Department of Conservation and Landscape management and supported by the foundation Naturschutzfonds Baden-Württemberg. Brinkmann Ecological Consultancy, Gundelfingen/Freiburg, Germany.
- Catsadorakis, G. 1995. The texts of the information centre of Prespa. Society for the Protection of Prespa, Agios Germanos, pp. 126.

- Catsadorakis, G. and M. Malakou. 1997. Conservation and management issues of Prespa National Park. *Hydrobiologia* 351: 175-196.
- Cosson, M. 2004. Suivi et évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin, 2003: comparaison, état initial et fonctionnement des éoliennes. A.D.E.M.E. Pays-de-la-Loire, L.P.O. Rochefort, pp. 91.
- Dietz, C., D. Nill and O.V. Helversen. 2009. Bats of Britain, Europe and Northwest Africa. A & C Black, London.
- Dubourg-Savage, M.-J. 2004. Impacts des éoliennes sur les chiroptères: de l'hypothèse à la réalité. *Arvicola* 16 (2): 44-48.
- Grémillet, X. and T. Dubos. 2008. Bilan chiroptérologique des prospections estivales organisées par le Groupe Mammalogique Breton dans le Parc National de Prespa - Macédoine occidentale, Grèce. G.M.B, pp. 48.
- Grémillet, X., T. Dubos and T. Le Campion. 2010. Bilan chiroptérologique des prospections estivales organisées jusqu'en 2007 par le Groupe Mammalogique Breton dans le Parc National de Prespa, Macédoine occidentale (Grèce). *Symbioses* 25: 1-6.
- Haquart, A. and T. Disca. 2007. Caractéristiques acoustiques et nouvelles données de Grande Noctule *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) en France. Groupe Chiroptère du Languedoc-Roussillon. *Le Vespère* 1, pp. 20.
- Helversen O.v. and R. Weid. 1990. Die Verbreitung einiger Fledermausarten in Griechenland. *Bonner Zoologische Beiträge* 41: 9-22.
- Kunz, T. H., E. B. Arnett, W. P. Erickson, A. R. Hoar, G. D. Johnson, R. P. Larkin, M. D. Strickland, R. W. Thresher and M. D. Tuttle. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5(6): 315-324.
- Lekuona, J. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. *Direction General de Medio Ambiente*, pp. 147.
- Leuzinger Y., A. Lugon and F. Bontadina. 2008. Éolienne en Suisse – Mortalité de chauves-souris. Rapport inédit sur mandat de l'OFEV et l'OFEN, pp. 37.
- Papadatou, E., R.K. Butlin and J.D. Altringham. 2008. Identification of bat species in Greece from their echolocation calls. *Acta Chiropterologica* 10(1): 127-143.
- Pfalzer, G. and J. Kusch. 2003. Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. *J. Zool. London* 261: 21-33.
- Russo, D. and G. Jones. 2002. Identification of 22 bat species (Mammalia, Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *J. Zool. London* 258:1: 91-103.
- Trapp, H., D. Fabian, F. Förster and O. Zinke. 2002. Fledermausverluste in einen Windpark der Oberlausitz. *Naturschutzarbeit in Sachsen* 44: 53-56.

Καταγραφή χειροπτέρων στα ψευδαλπικά λιβάδια του Βαρνούντα (Φλώρινα): προκαταρκτικά αποτελέσματα

N. Galand¹, S. Declercq², T. Cheyrezy², S. J. Puechmaille³, N. Deguines⁴, X. Grémillet⁵,
E. Papadatou⁶ and Y. Kazoglou⁷

¹ Groupe Chiroptère Ile-de-France, SFEPM, France

² Groupe Chiroptère Nord-pas-de-Calais, SFEPM, France

³ School of Biological and Environmental Sciences, University College Dublin, Dublin, Ireland

⁴ Musée National d'Histoire Naturelle, Paris

⁵ Groupe Mammalogique Breton, Maison de la Rivière, 29450 Sizun, France

⁶ Centre d' Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, CNRS, Montpellier, France

⁷ Society for the Protection of Prespa, GR-530 77 Ag. Germanos, Prespa, Greece

Περίληψη

Η περιοχή των Πρεσπών στην Ελλάδα περιλαμβάνει δύο περιοχές του δικτύου Natura 2000, οι οποίες από το 2009 αποτελούν το ενιαίο «Εθνικό Πάρκο Πρεσπών». Το τελευταίο καλύπτει όλη τη λεκάνη των Πρεσπών στο ελληνικό τμήμα αυτής και σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα τμήματα στην Αλβανία και την ΠΓΔΜ διαμορφώνουν το διασυνοριακό Πάρκο Πρεσπών, την πρώτη διασυνοριακή προστατευόμενη περιοχή στα Βαλκάνια. Η περιοχή υποστηρίζει σημαντικά υψηλή ποικιλότητα χλωρίδας και άγριας πανίδας, ενώ ο αριθμός των θηλαστικών ειδών αυξήθηκε κατά 43% μέσα σε 14 χρόνια (1995-2009), κυρίως λόγω αύξησης των καταγεγραμμένων ειδών χειροπτέρων από το 2000 και μετά. Τα χειρόπτερα (νυχτερίδες) στις εύκρατες ζώνες πιθανότατα αποτελούν σημαντικά είδη άγριας ζωής των λιβαδιών, καθώς η τροφική τους συμπεριφορά (αποκλειστικά θηρευτές εντόμων) συνδέεται με τη χλωρίδα των λιβαδιών. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της πρώτης καταγραφής χειροπτέρων στα ψευδαλπικά λιβάδια του Βαρνούντα στα όρια της λεκάνης των Πρεσπών με αυτές της Φλώρινας και του Πισοδερίου σε υψόμετρο 2000 m μέσω ηχητικών δεδομένων. Τα ψευδαλπικά λιβάδια του Βαρνούντα χρησιμοποιούνται σημαντικά από τουλάχιστον πέντε είδη νυχτερίδων: α) *Tadarida teniotis*, β) *Miniopterus schreibersii*, γ) *Pipistrellus pipistrellus*, δ) *Hypsugo savi*, και ε) *P. nathusii*, τα οποία υπάγονται σε αυστηρό καθεστώς προστασίας σύμφωνα με τη διεθνή και εθνική νομοθεσία. Απαραίτητη κρίνεται η περαιτέρω έρευνα των χειροπτέρων στην ευρύτερη περιοχή. Τα αποτελέσματα της προκαταρκτικής αυτής καταγραφής επιβάλλουν τον προσεκτικό σχεδιασμό οποιονδήποτε επενδυτικών σχεδίων (π.χ. αιολικά πάρκα, χιονοδρομικά κέντρα) στην περιοχή με στόχο την όσο το δυνατό μεγαλύτερη μείωση των επιπτώσεων στα χειρόπτερα, άρα και στη συνολική βιοποικιλότητα των Πρεσπών.

Λέξεις κλειδιά: ηχοεντοπισμός, Εθνικό Πάρκο Πρεσπών, μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων, παρακολούθηση

Annex 1. List of bat species identified in Prespa (Greece and Albania) between 1990-2009
(only confirmed identifications included)

No.	Species	1990-2003 ^a	Summer 2004 ^b	Summer 2007 ^c	Summer 2009 ^d	Total (2001-2009)
1	<i>Eptesicus serotinus</i>		S	S		S
2	<i>Hypsugo savii</i>		R	S	R	R
3	<i>Miniopterus schreibersii</i>	R	R	R	R	R
4	<i>Myotis bechsteinii</i>			[S]	R	R
5	<i>Myotis blythii</i>			S	S	S
6	<i>Myotis brandtii</i>			R		R
7	<i>Myotis capaccinii</i>	S (?)	R	S	R	R
8	<i>Myotis daubentonii</i>	P	R	S	R	R
9	<i>Myotis emarginatus</i>		R	S	R	R
10	<i>Myotis myotis</i>		S		S	S
11	<i>Myotis mystacinus bulgaricus</i>		R	R	R	R
12	<i>Myotis nattereri</i>	P		R	R	R
13	<i>Nyctalus leisleri</i>			[S (?)]	S	S
14	<i>Nyctalus noctula</i>			[S]	[S]	[S]
15	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		[S (?)]	[S (?)]	R	R
16	<i>Pipistrellus nathusii</i>	P		S	S	S
17	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	P	S	S	R	R
18	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>			S	S	S
19	<i>Plecotus auritus</i>			R	R	R
20	<i>Plecotus macrobullaris</i>				S	S
21	<i>Rhinolophus blasii</i>				[S]	[S]
22	<i>Rhinolophus euryale</i>	R	R		R	R
23	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	P/S	R	R	R	R
24	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	P/S	R	R	R	R
25	<i>Tadarida teniotis</i>	P	S	S	S	S
Total number of species per author/year		10	13	19	23	25

S: present in summer

P: present in the area (no season specified)

R: Reproduction proved

[]: presence determined by echolocation

Sources/study teams (^{a, b, c, d}):

^a Helversen and Weid 1990, Catsadorakis 1995, Grémillet (unpublished data)

^b J. Boireau., X. Grémillet, Y. Kazoglou, M.-C. Navet, J. Vernusse

^c Grémillet and Dubos 2008, Grémillet et al. 2010 / G. Le Bras, T. Le Campion, J.-L. Dubois, T. Dubos, X. Grémillet, Y. Kazoglou, I. Koutseri, M.-C. Navet, E. Papadatou

^d T. Cheyrezy, S. Declercq, N. Deguines, F. Doleson, J.-L. Dubois, N. Galand, X. Grémillet, Y. Kazoglou, E. Papadatou, S. Puechmaille

Επιπτώσεις της βόσκησης αιγοπροβάτων και αγριόχοιρων στην αναγέννηση ενός υπό αναγωγή δρυοδάσους

Η. Καρμίρης¹, Π. Σκλάβου¹, Ζ. Παρίση¹, Ε. Αβραάμ¹, Α. Κυριαζόπουλος², Κ. Τσιουβάρας¹

¹ Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη

² Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Φυσικών Πόρων, Τ.Κ. 68200, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η διερεύνηση των επιπτώσεων της βόσκησης αιγοπροβάτων και του αγριόχοιρου (*Sus scrofa*) στην αναγέννηση και την εγκατάσταση των νεόφυτων δρυός σε υπό αναγωγή δρυοδάσος της Μεσογειακής ζώνης. Στην περιοχή έρευνας εγκαταστάθηκαν 20 πειραματικές επιφάνειες (10 υπό βόσκηση και 10 περιφραγμένες) σε επιλεγμένες θέσεις που βόσκονται από αιγοπρόβατα και αγριόχοιρους στις οποίες καταμετρήθηκε ο αριθμός των νεόφυτων δρυός και των βαλανιδιών στην επιφάνεια του εδάφους. Διαπιστώθηκε ότι η βόσκηση από αγριόχοιρους, πρόβατα ή συνδυασμός αυτών δεν είχε σημαντική επίδραση στο μέσο αριθμό των νεόφυτων δρυός. Αντίθετα, στις επιφάνειες όπου έβοσκαν αίγες από κοινού είτε με πρόβατα είτε με αγριόχοιρους, ο μέσος αριθμός των νεόφυτων ήταν σημαντικά μικρότερος. Δε διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές στο μέσο αριθμό βαλανιδιών σε καμία περίπτωση. Η βόσκηση των αιγών ενέχει περισσότερους κινδύνους για την αναγέννηση της δρυός σε σύγκριση με τα άλλα είδη ζώων που μελετήθηκαν. Απαιτείται όμως, διεξαγωγή περαιτέρω έρευνας τόσο σχετικά με τη διερεύνηση παραμέτρων της βόσκησης αιγών (ένταση βόσκησης, βοσκοφόρτωση, εποχή βόσκησης, κλπ.) όσο και για τις αλληλεπιδράσεις που μπορεί να αναπτυχθούν μεταξύ αιγοπροβάτων και αγριόχοιρων ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα για την εφαρμογή αιφορικής διαχείρισης.

Λέξεις κλειδιά: αγροτικά και θηραματικά ζώα, αναγέννηση δρυός, αιφορική διαχείριση

Εισαγωγή

Τα δρυοδάση της Ελλάδας αποτελούν πολύτιμο φυσικό πόρο και προσφέρουν μεγάλη ποικιλία υλικών, πνευματικών και ψυχικών αγαθών. Οι εκτάσεις αυτές συχνά βόσκονται από αγροτικά ζώα και αποτελούν κατάλληλο ενδιαίτημα για είδη άγριας πανίδας, όπως ο αγριόχοιρος (*Sus scrofa*) (Tsachalidis and Hadjisterkotis 2008). Είναι τεκμηριωμένο ότι, η βόσκηση αποτελεί ουσιώδη παράγοντα που μπορεί να επηρεάσει την επιτυχία της φυσικής αναγέννησης της δρυός και κατ' επέκταση τη σύνθεση και δομή των βοσκόμενων δρυοδασών (Barrett 1980, Pons and Pausas 2006, Μπαμπούλη 2009). Αίγες, πρόβατα και αγριόχοιροι τρέφονται με καρπούς και νεαρά φυτάρια δρυός, ποδοπατούν τη βλάστηση και αναμοχλεύουν την επιφάνεια του εδάφους επηρεάζοντας άμεσα την επιτυχία της φυσικής αναγέννησης σε δρυοδάση (Boitany *et al.* 1994, Papachristou *et al.* 2005, Μρamprouli *et al.* 2009). Είναι δυνατόν όμως να ευνοήσουν εμμέσως την ανάπτυξη των νεαρών φυταρίων δρυός, με τον περιορισμό της ποώδους βλάστησης και τη μείωση του ανταγωνισμού για θρεπτικά στοιχεία, νερό και φως μεταξύ των νεαρών φυταρίων και της ποώδους βλάστησης (McEvoy *et al.* 2005, Dufour-Dror 2007, Vavra *et al.* 2007). Η έρευνα επομένως για τις επιπτώσεις της βόσκησης αγροτικών και άγριων ζώων στην αναγέννηση των δρυοδασών είναι επιβεβλημένη, καθώς θα συμβάλει στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για την καταλληλότητα και τις

τυχόν επιπτώσεις των διαφόρων ειδών ζώων (και τον συνδυασμό αυτών) που βόσκουν στα Μεσογειακά δρυοδάση και κατ' επέκταση στην αειφορική διαχείρισή τους.

Σκοπός της έρευνας αυτής ήταν η διερεύνηση της επίπτωσης της βόσκησης αιγοπροβάτων και αγριόχοιρων στην αναγέννηση και την εγκατάσταση των νεόφυτων δρυός σε ένα υπό αναγωγή δάσος δρυός.

Περιοχή έρευνας

Η έρευνα διεξήχθη στο Πανεπιστημιακό δάσος Ταξιάρχη – Βραστάμων του Ν. Χαλκιδικής (γεωγραφικό μήκος: 23° 28' – 23° 34', γεωγραφικό πλάτος: 40° 23' – 40° 28'). Η συνολική έκταση του δρυοδάσους (αμιγούς ή σε μίξη με οξυά) ανέρχεται σε 19.511 στρέμματα. Η περιοχή έρευνας ανήκει στον υγρό βιοκλιματικό όροφο του Μεσογειακού κλίματος με δριμύ χειμώνα. Η ξηροθερμική περίοδος διαρκεί 4,5 μήνες περίπου (τέλη Μαΐου – αρχές Οκτωβρίου). Το έδαφος ανήκει στην κατηγορία των όξινων ορφνών δασικών εδαφών. Στην περιοχή έρευνας βόσκουν 900 πρόβατα και 1200 αίγες για περίπου 7 μήνες ετησίως. Υπάρχουν επίσης 300 περίπου αγριόχοιροι που χρησιμοποιούν την περιοχή σχεδόν όλο το έτος (Μπαμπούλη 2009).

Η βλάστηση της περιοχής αποτελείται κυρίως από την πλατύφυλλο δρυ (*Quercus frainetto*) και την οξυά (*Fagus sylvatica*). Άλλα πλατύφυλλα είδη δένδρων, που απαντώνται συνήθως σποραδικά στην περιοχή, είναι η χνοώδης δρυς (*Quercus pubescens*), η απόδισκη δρυς (*Quercus dalechampii*), η αριά (*Quercus ilex*), κ.ά. Τα κυριότερα είδη θάμνων είναι η κουμαριά (*Arbutus unedo*), η γλιστροκουμαριά (*Arbutus andrachne*), το πουρνάρι (*Quercus coccifera*), η κρυνιά, (*Cornus mas*), οι έρικες (*Erica* spp.), κ.ά. Τα ποώδη είδη που κυριαρχούν στον υπόροφο είναι η δακτυλίδα (*Dactylis glomerata*), το βραχυπόδιο το δασικό (*Brachypodium sylvaticum*), ο αγριοβίκος (*Vicia lathyroides*), το γάλιο (*Galium vernum*) κ.ά.

Υλικά και Μέθοδοι

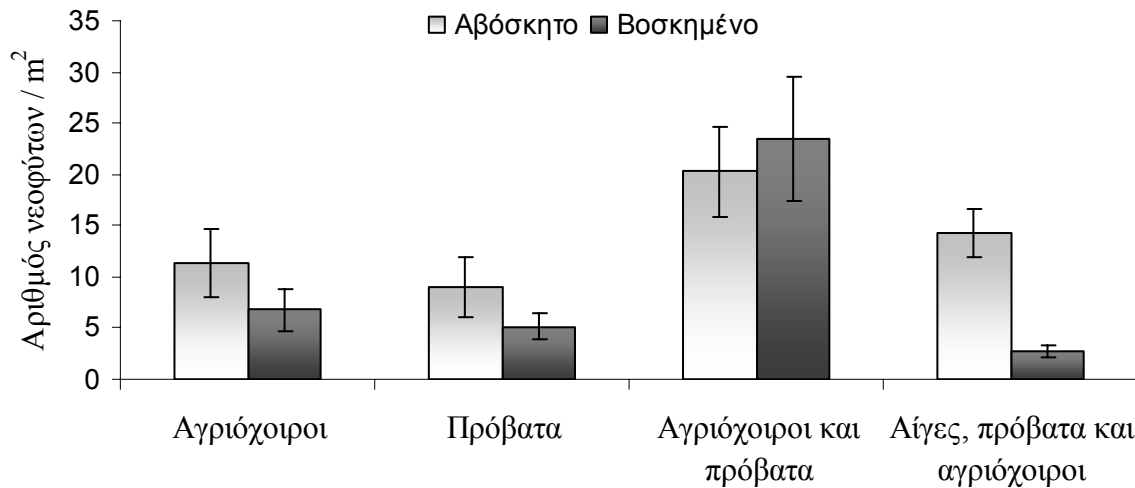
Στην περιοχή έρευνας, σε ομήλικες (περίπου 50 ετών), υπό αναγωγή, συστάδες δρυός με παρόμοια συγκόμωση και ποιότητα εδάφους, επιλέχθηκαν 10 θέσεις, οι οποίες βρίσκονταν σε ζώνες διέλευσης των αγροτικών ζώων (αίγες και πρόβατα) και των αγριόχοιρων. Συγκεκριμένα, σε πέντε θέσεις έβοσκαν αίγες από κοινού με πρόβατα και αγριόχοιρους, σε μία θέση έβοσκαν μόνο πρόβατα, σε δύο θέσεις υπήρχαν πρόβατα και αγριόχοιροι ενώ δύο θέσεις χρησιμοποιούνταν μόνο από αγριόχοιρους. Σε κάθε θέση προσδιορίστηκαν δύο παρόμοιες επιφάνειες (150 m² έκαστη) που απείχαν μεταξύ τους 10 m, εκ των οποίων η μία, με τυχαία επιλογή, περιφράχθηκε μόνιμα ώστε να προστατεύεται από τη βόσκηση ενώ η άλλη αφέθηκε ελεύθερη στη βόσκηση (χειρισμοί). Σε κάθε περιφραγμένη επιφάνεια καθώς και στη γειτονική υπό βόσκηση καταμετρήθηκε ο αριθμός των νεόφυτων δρυός και ο αριθμός των βαλανιδιών σε 8 πλαίσια διαστάσεων 0,5 X 0,5 m², το φθινόπωρο του 2009.

Η ομοιογένεια των διακυμάνσεων των δεδομένων ελέγχθηκε με το τεστ του Levene (Petrie and Watson 1999). Έγινε λογαριθμική μετατροπή των πρωτογενών δεδομένων (log(x+1)) για να επιτευχθεί η ομοιογένεια των διακυμάνσεων (Steel and Torrie 1980). Στη συνέχεια, τα δεδομένα υποβλήθηκαν σε ανάλυση διακύμανσης, ώστε να εντοπιστούν διαφορές εξαιτίας της βόσκησης διαφορετικών ειδών (αγριόχοιροι, πρόβατα) και συνδυασμών ειδών (αγριόχοιροι και πρόβατα, αιγοπρόβατα και αγριόχοιροι) στο μέσο όρο των νεόφυτων και των βαλανιδιών ανά m² που καταμετρήθηκαν μεταξύ των περιφραγμένων και μη επιφανειών. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος S.P.S.S. (version 13.0) σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0,05$.

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Στις θέσεις που χρησιμοποιούνταν από αγριόχοιρους ($F_{1,32} = 0,208$, $P = 0,652$), πρόβατα ($F_{1,16} = 0,522$, $P = 0,482$) ή συνδυασμό τους ($F_{1,32} = 0,034$, $P = 0,856$) δε διαπιστώθηκε

σημαντική διαφοροποίηση του μέσου αριθμού των νεοφύτων δρυός μεταξύ των βοσκημένων και των αβόσκητων επιφανειών (Εικόνα 1). Στις θέσεις όπου έβοσκαν αίγες από κοινού είτε με πρόβατα είτε με αγριόχοιρους, ο αριθμός των νεοφύτων ήταν σημαντικά μεγαλύτερος στις αβόσκητες επιφάνειες ($F_{1,80} = 35,607, P < 0.001$). Παρόμοια συμπεριφορά των αιγών αναφέρει και ο Plieninger (2007). Φαίνεται ότι οι αίγες προτιμούν ιδιαίτερα τα νεόφυτα δρυός, γεγονός το οποίο επιδρά αρνητικά στη φυσική αναγέννησή της.



Εικόνα 1. Μέσος αριθμός νεοφύτων δρυός (\pm τυπικό σφάλμα) σε θέσεις όπου χρησιμοποιούνταν από διαφορετικά είδη και συνδυασμούς ζώων.

Σε όλες τις περιπτώσεις ο μέσος αριθμός βαλανιδιών δεν διέφερε σημαντικά μεταξύ των χειρισμών (αγριόχοιροι: $F_{1,32} = 0,552, P = 0,463$, πρόβατα: $F_{1,16} = 0,737, P = 0,405$, αγριόχοιροι και πρόβατα: $F_{1,32} = 0,889, P = 0,353$, αίγες, πρόβατα και αγριόχοιροι: $F_{1,80} = 0,001, P = 0,994$). Αντίθετα, σε άλλες έρευνες έχει διαπιστωθεί μείωση του αριθμού των βαλανιδιών σε περιοχές που έβοσκαν αγροτικά ζώα καθώς και σε περιοχές που χρησιμοποιούνταν μόνο από αγριόχοιρους (Barrett 1980, Cierjacks and Hensen 2004). Η ύπαρξη διαφορών σε αυτές τις έρευνες, προφανώς οφείλεται στο γεγονός ότι αυτά τα είδη ζώων τρέφονται συνήθως με βαλανίδια, ιδίως τις εποχές που η διαθεσιμότητα άλλων κατηγοριών τροφής είναι περιορισμένη (Groot Bruinderink and Hazebroek 1996, Massei *et al.* 1996, Sfougaris *et al.* 2005). Υπάρχουν όμως περιπτώσεις που η μείωση του μέσου αριθμού των βαλανιδιών δεν αποδίδεται στα αγροτικά ζώα και τους αγριόχοιρους αλλά κυρίως σε άλλα συνυπάρχοντα είδη ζώων, όπως τρωκτικά, πτηνά κ.ά. (Leiva and Fernandez-Alés 2003, Dufour-Dror 2007). Σε προγενέστερη έρευνα στο ίδιο δρυοδάσος του Ταξιάρχη Χαλκιδικής, διαπιστώθηκε ότι η βόσκηση από αιγοπρόβατα και αγριόχοιρους προκάλεσε μείωση του αριθμού των βαλανιδιών (Μπαμπούλη 2009). Η σημαντική αυτή μείωση του αριθμού των βαλανιδιών διαπιστώθηκε σε έτη πληροκαρπίας, οπότε υπήρχε αφθονία βαλανιδιών στην επιφάνεια του εδάφους (περίπου 60 βαλανίδια / m²). Η παρούσα έρευνα όμως διεξήχθη σε έτος ολιγοκαρπίας (ο μέσος αριθμός των βαλανιδιών κυμαίνονταν μεταξύ 0,5 και 7 βαλανιδιών / m² σε όλες τις θέσεις). Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προκύπτει ότι τα αιγοπρόβατα και οι αγριόχοιροι δεν κατανάλωσαν μεγάλη ποσότητα βαλανιδιών ώστε να συμβάλλουν σε σημαντική μείωση του αριθμού των βαλανιδιών στις βοσκημένες σε σύγκριση με τις αβόσκητες επιφάνειες. Αυτό είναι σύνηθες φαινόμενο καθώς τα ζώα συνήθως δεν καταναλώνουν ενέργεια για την εύρεση τροφής που η διαθεσιμότητά της είναι περιορισμένη και στρέφονται προς άλλα είδη τροφών που είναι σε αφθονία (Stephens and Krebs 1986).

Ο αγριόχοιρος συγκαταλέγεται μεταξύ των πιο σημαντικών θηραματικών ειδών τόσο στη χώρα μας, όσο και στην υπόλοιπη Ευρώπη και επομένως η διατήρηση των πληθυσμών του εκτός από την προφανή οικολογική σημασία έχει και ιδιαίτερη οικονομική αξία (Tsachalidis and Hadjisterkotis 2008). Είναι γνωστό ότι ο αγριόχοιρος προτιμά να ενδιαιτάται σε περιοχές όπου υπάρχει πυκνό και υψηλό δάσος κυρίως φυλλοβόλων ειδών (Boitany et al. 1994, Τόσιος και συν. 2006). Η βόσκηση όμως των αγροτικών ζώων σε συγκεκριμένο χωροχρόνο αναμένεται να επιφέρει σημαντικές αλλαγές στη φυτοκοινότητα και εμμέσως ενδέχεται να επηρεάσει τη χρήση των περιοχών αυτών από τον αγριόχοιρο. Επιπλέον, είναι πολύ πιθανό να αναπτύσσονται ανταγωνιστικές σχέσεις μεταξύ αγροτικών ζώων και αγριόχοιρων τόσο για τα τροφικά διαθέσιμα όσο και για το ζωτικό χώρο. Παρά τη σπουδαιότητά της, η γνώση σχετικά με τις επιπτώσεις της βόσκησης και τις τυχόν αλληλεπιδράσεις αγροτικών ζώων και αγριόχοιρων είναι ελλιπής.

Συμπεράσματα – Προτάσεις

Η βόσκηση από αίγες ενδέχεται να συμβάλει αρνητικά στη φυσική αναγέννηση της δρυός σε αντίθεση με τα πρόβατα και τους αγριόχοιρους. Περαιτέρω έρευνα απαιτείται να διεξαχθεί σχετικά με τη διερεύνηση παραμέτρων της βόσκησης αιγών (ένταση βόσκησης, βοσκοφόρτωση, εποχή βόσκησης, κλπ.) προκειμένου να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για την εφαρμογή αειφορικής διαχείρισης σε οικοσυστήματα δρυός.

Σε έτη όπου η παραγόμενη ποσότητα βαλανιδιών είναι περιορισμένη, τα μικρά μηρυκαστικά και οι αγριόχοιροι φαίνεται ότι δεν καταναλώνουν σημαντική ποσότητα βαλανιδιών αλλά στρέφονται προς άλλα είδη τροφής προκειμένου να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους. Η διερεύνηση των τροφικών προτιμήσεων των αιγοπροβάτων και του αγριόχοιρου σε διάφορα επίπεδα διαθεσιμότητας καρπών δρυός θα συμβάλει στην πληρέστερη κατανόηση της συμπεριφοράς των ζώων.

Η αρμονική συνύπαρξη αιγοπροβάτων και αγριόχοιρων σε δρυοδάση και οι επιπτώσεις που μπορεί να έχουν στη δομή, σύνθεση και λειτουργία των οικοσυστημάτων αυτών αποτελεί βασική προϋπόθεση για την αειφορική διαχείρισή τους. Καθώς η πλειονότητα των δρυοδασών στη Μεσογειακή ζώνη χρησιμοποιείται παραδοσιακά ως βοσκότοπος αγροτικών ζώων και παράλληλα αποτελεί το κύριο ενδιαίτημα του αγριόχοιρου, η διεξαγωγή σχετικών ερευνών κρίνεται απαραίτητη ώστε να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα για την ορθολογική διαχείριση των οικοσυστημάτων αυτών με σκοπό τόσο την προστασία της αναγέννησης των δρυοδασών όσο και την κτηνοτροφική και θηραματική ανάπτυξη.

Αναγνώριση βοήθειας

Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζονται προς τον Δασάρχη του Πανεπιστημιακού Δάσους Ταξιάρχη-Βραστάμων, κ. Γ. Πανουργιά, καθώς και στο υπόλοιπο προσωπικό του Δασαρχείου για την πολύτιμη βοήθειά τους στη συλλογή δεδομένων.

Βιβλιογραφία

- Barrett R.H. 1980. Mammals of California oak habitats-management implications, p. 275-291. In: Ecology, Management, and Utilization of California oaks (T.R. Plumb, tech. coord.). International Symposium, Claremont, California, 26-28 June, 1979. Gen. Tech. Rep. PSW-44, USDA, Forest Service, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Berkeley.
- Boitany L., L. Mattei, D. Nonis and F. Corsi. 1994. Spatial and activity patterns of wild boars in Tuscany, Italy. *Journal of Mammalogy*, 75: 600-612.
- Cierjacks A. and I. Hensen. 2004. Variation of stand structure and regeneration of Mediterranean holm oak along a grazing intensity gradient. *Plant Ecology*, 173: 215-223.

- Dufour-Dror J.M. 2007. Influence of cattle grazing on the density of oak seedlings and saplings in a Tabor oak forest in Israel. *Acta Oecologica*, 31: 223-228.
- Groot Bruinderink G.W.T.A. and E. Hazebroek. 1996. Wild boar (*Sus scrofa* L.) rooting and forest regeneration on podzolic soils in the Netherlands. *Forest Ecology and Management*, 88: 71-80.
- Leiva M.J. and R. Fernandez-Alés. 2003. Post-dispersive losses of acorns from Mediterranean savannah-like forests and shrublands. *Forest Ecology and Management*, 176: 265-271.
- Massei G., P.V. Genov and B. W. Staines. 1996. Diet, food availability and reproduction of wild boar in a Mediterranean coastal area. *Acta Theriologica*, 41: 307-320.
- McEvoy P.M., J.H. McAdam, M.R. Mosquera-Losada and A. Rigueiro-Rodriguez. 2005. Tree regeneration and sapling damage of pedunculate oak *Quercus ruber* in a grazed forest in Galicia, NW Spain: A comparison of continuous and rotational grazing systems. *Agroforestry Systems*, 66: 85-92.
- Μπαμπούλη Σ. 2009. Επίδραση της βόσκησης αγροτικών ζώων (αιγοπροβάτων) και αγριοχοίρων στην αναγέννηση και στην υπόροφη βλάστηση συστάδων δρυός. Μεταπτυχιακή διατριβή, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Μπραμπούλη Σ., Ε.Μ. Abraham, Α. Kyriazopoulos, G. Fotiadis, Ζ.Μ. Parissi and C.N. Tsiouvaras. 2009. Wild boar grazing effects on floristic diversity of a silvopastoral oak system, p. 192-195. In: *Alternative function of grassland* (B. Cagaš, R. Macháč and J. Nedělník, eds). Proceedings of the 15th European Grassland Federation Symposium, Brno, Czech Republic, 7-9 September 2009. EGF, Vol., 14 Grassland Science in Europe.
- Papachristou T.G., L.E. Dziba and F.D. Provenza. 2005. Foraging ecology of goats and sheep on wooded rangelands. *Small Ruminant Research*, 59: 141-156.
- Petrie A. and P. Watson. 1999. *Statistics for veterinary and animal science*. Blackwell Science Ltd. London. pp. 243.
- Plieninger T. 2007. Compatibility of livestock grazing with stand regeneration in Mediterranean holm oak parklands. *Journal for Nature Conservation*, 15: 1-9.
- Pons J. and J.G. Pausas. 2006. Oak regeneration in heterogeneous landscapes: The case of fragmented *Quercus suber* forests in the eastern Iberian peninsula. *Forest Ecology and Management*, 231: 196-204.
- Sfougaris A., Α. Giannakopoulos, S. Toulia and Α. Anni. 2005. Food habits of wild boar (*Sus scrofa* L.) in western Greece, p. 23-28. In: *Wildlife Management in the 21st century*. Proceedings of the 25th International Congress of the International Union of Game Biologists (I.U.G.B.) and Perdix 9th International Symposium, Lemesos, Cyprus, September 3-7, 2001. IUGB Vol. 2.
- Stephens D.W. and J.R. Krebs. 1986. *Foraging theory*. Princeton University Press, Princeton.
- Steel R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. *Principles and procedures of statistics: A biometrical approach*. 2nd edition. McGraw-Hill Book Co., USA, pp. 631.
- Τόσιος Α., Η. Καρμύρης και Α. Νάσσης. 2006. Βελτίωση δασικών οικοσυστημάτων: Επίδραση των υλοτομιών στη χρήση ενδαιτήματος από το αγριογούρουνο (*Sus scrofa*) στην κεντρική Μακεδονία, σελ. 303-307. Λιβαδοπονία ξηροθερμικών περιοχών (Β. Παπαναστάσης και Ζ. Παρίση, εκδότες). Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ηράκλειο, 1-3 Νοεμβρίου 2006. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 13.
- Tsachalidis E.P. and E. Hadjisterkotis. 2008. Wild boar hunting and socioeconomic trends in Northern Greece, 1993–2002. *European Journal of Wildlife Research*, 54: 643-649.
- Vavra M., C.G. Parks and M.J. Wisdom. 2007. Biodiversity, exotic plant species, and herbivory: The good, the bad, and the ungulate. *Forest Ecology and Management*, 246: 66-72.

Effects of goat, sheep and wild boar grazing on the regeneration of an under conversion oak forest

I. Karmiris¹, P. Sklavou¹, Z.M. Parissi¹, E.M. Abraham¹, A.P. Kyriazopoulos², and C.N. Tsiouvaras¹

¹ Laboratory of Range Science (236), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

² Department of Forestry and Management of the Environment and Natural Resources, Democritus University of Thrace, 193 Pantazidou str., 68200 Orestiada, Greece

Summary

The effects of sheep and goats, as well as wild boar (*Sus scrofa*) grazing activities on the oak regeneration were investigated in an under conversion Mediterranean oak forest. Twenty experimental plots were established (half of them were fenced in order to exclude grazing), in 10 selected areas used by goats, sheep and wild boars. The number of oak seedlings and acorns were measured. Grazing by wild boars, sheep and a combination of them did not have a significant influence on the mean number of oak seedlings. On the contrary, grazing by goats, either in common with sheep or wild boars significantly reduced the mean number of oak seedlings. No significant differences were detected in the mean number of acorns between the treatments. Thus, goat grazing may be detrimental related to oak regeneration as compared to the other animals studied. More research is needed on the effect of goats' grazing (intensity, stocking rates, grazing season, etc.), as well as on the relationships that may emerge between livestock and the wild boar in order to firmly derive conclusions about the sustainable management of oak forests.

Key words: livestock and game animals, oak regeneration, sustainable management

Επίδραση του τύπου ενδιαιτήματος στην κατανομή, αφθονία και ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας σε αγροδοασικά οικοσυστήματα

Σ. Πλεξίδα και Α. Σφουγγάρης

Εργαστήριο Διαχείρισης Οικοσυστημάτων και Βιοποικιλότητας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 384 46, Βόλος, e-mail: splixida@yahoo.gr

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να διερευνηθεί εάν η παρουσία της γεωργίας σε ορεινά οικοσυστήματα συμβάλλει στη διατήρηση της ποικιλότητας ορνιθοπανίδας. Καταγράφηκε ο αριθμός των ειδών και η πυκνότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών πουλιών κατά την αναπαραγωγική περίοδο του έτους 2006 (τέλη Απριλίου – μέσα Ιουνίου) στα αγροδοασικά οικοσυστήματα του ΒΑ τμήματος του Νομού Τρικάλων. Για τη εκτίμηση της σημαντικότητας του τύπου ενδιαιτήματος ως προς την ποικιλία των ειδών χρησιμοποιήθηκαν οι εξής δείκτες: (1) δείκτης πλούτου ειδών (S), (2) δείκτης ποικιλότητας Shannon (H'), (3) δείκτης ποικιλότητας Simpson (D) και ο (4) δείκτης ισοκατανομής Shannon (E'), για τους οποίους πραγματοποιήθηκε μη παραμετρικός έλεγχος με το Kruskal – Wallis test. Για την εκτίμηση του βαθμού διαχωρισμού των ενδιαιτημάτων με βάση την κατανομή των ειδών σε αυτά χρησιμοποιήθηκε η Ανάλυση κατά Ομάδες. Στον τύπο ενδιαιτήματος "οικοτόνος" παρατηρήθηκαν τέσσερα από τα πέντε είδη προτεραιότητας που ανήκουν στα Παραρτήματα της Οδηγίας 79/409. Ο αριθμός των ειδών της ορνιθοπανίδας (Kruskal-Wallis $\chi^2=95$, $df=5$, $P<0,001$) και η πυκνότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών (Kruskal-Wallis $\chi^2=66,5$, $df=5$, $P<0,001$) στην περιοχή έρευνας είχαν σημαντικές τιμές στους τύπους ενδιαιτήματος «οικοτόνος», «δρυοδάσος με μεγάλα διάκενα» και τα «ποολίβαδα». Χαμηλότερος ήταν ο αριθμός και η ποικιλότητα ειδών πουλιών στις «εκτάσεις αγρανάπανσης» και τα «σιτηρά». Συμπερασματικά, η ετερογένεια που δημιουργείται στο φυσικό περιβάλλον από την παρουσία της ορεινής γεωργίας ευνοεί τουλάχιστον την ποικιλότητα ορνιθοπανίδας.

Λέξεις κλειδιά: Γεωργικές καλλιέργειες, πουλιά, δείκτες ποικιλότητας, Οδηγία 79/409

Εισαγωγή

Η γενικότερη εγκατάλειψη των ορεινών περιοχών από τους κατοίκους τους και των παραγωγικών δραστηριοτήτων στο χώρο αυτό, είτε με τη μορφή της γεωργίας είτε με τη μορφή της κτηνοτροφίας, έχει ως συνέπεια την εγκατάλειψη της γης και τη φυσική δάσωση. Το φαινόμενο αυτό χαρακτηρίζει τις ευρωπαϊκές ορεινές περιοχές και αποτελεί σοβαρή απειλή για την ποικιλότητα. Οι ορεινές περιοχές αποτελούν «δεξαμενή ποικιλότητας ενδιαιτημάτων και πολιτιστικών συνθηκών, που εκφράζεται μέσα από μία εκπληκτική ποικιλία πολιτιστικών τοπίων» (Euromontana 2000). Περιθωριοποιημένες αγροτικές περιοχές στα ορεινά οικοσυστήματα της Μεσογείου είναι γνωστό ότι παρουσιάζουν ιδιαίτερα μεγάλη βιοποικιλότητα σε επίπεδο ειδών με υψηλά ποσοστά ενδημισμού (Myers et al. 2000).

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δύο δεκαετιών τα πουλιά που διαβιούν στα γεωργικά οικοσυστήματα της Ευρώπης έχουν μελετηθεί εντατικά, κυρίως λόγω της διαδεδομένης και σοβαρής μείωσης του πληθυσμού τους, ιδιαίτερα σε περιοχές που κυριαρχούν οι εντατικές γεωργικές καλλιέργειες (Vickery et al. 2004). Ιδιαίτερα έχουν μελετηθεί τα πουλιά διότι αποτελούν σημαντικούς δείκτες, αφενός των γεωργικών αλλαγών και αφετέρου της «ποιότητας ζωής» (Ormerod and Watkinson 2000), καθώς η αναπαραγωγή και μετανάστευσή

τους σχετίζονται ημερολογιακά με σημαντικές γεωργικές εργασίες (Chamberlain et al. 2000). Λοφώδη και ορεινά γεωργικά τοπία αποτελούν κατάλληλα ενδιαιτήματα για πολλά είδη πουλιών εξαιτίας της ετερογένειας στη δομή τους, τη φυσιογνωμία της βλάστησης και τη διαθεσιμότητα τροφικών πόρων (Farina 1989). Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν: α) να διερευνηθεί εάν η παρουσία της γεωργίας σε ορεινά οικοσυστήματα συμβάλλει στη διατήρηση της ποικιλότητας ορνιθοπανίδας και β) να εκτιμηθεί η σημαντικότητα του κάθε τύπου ενδιαιτήματος ως προς την ποικιλία των ειδών.

Περιοχή έρευνας

Το Φλαμπουρέσι (υψόμετρο 800m, συντεταγμένες 39°50'44'' και 21°42'30'') βρίσκεται στα Αντιχάσια Όρη και αποτελεί δημοτικό διαμέρισμα του Δήμου Τυμφαίων. Το κλίμα χαρακτηρίζεται ως ηπειρωτικό, επικρατούν ξηροί άνεμοι Β.Α. και βροχοφόροι Ν.Δ. Το ετήσιο ύψος βροχόπτωσης κυμαίνεται μεταξύ 600-800 mm. Το τοπίο χαρακτηρίζεται από μωσαϊκότητα, με το μεγαλύτερο τμήμα να καλύπτεται από την παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης *Quercetalia rubescentis* και γεωργικές εκτάσεις, το μέγεθος των οποίων ποικίλλει από 15 έως 25 ha. Η γεωργία προσανατολίζεται στη χαμηλών εισροών – ήπιας μορφής καλλιέργεια σιτηρών και κτηνοτροφικών φυτών.

Υλικά και Μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε από τα τέλη Απριλίου έως τα μέσα Ιουνίου του 2006, ώστε να συμπεριλάβει την αναπαραγωγική περίοδο των πουλιών (Jobin et al. 2001).

Πραγματοποιήθηκαν συνολικά 204 σημειακές μετρήσεις (34 θέσεις δειγματοληψίας ανά τύπο ενδιαιτήματος). Οι μετρήσεις πραγματοποιούνταν από τις πρώτες πρωινές ώρες μέχρι τις 10.30 π.μ. και μόνο τις ημέρες χωρίς βροχή και ισχυρό άνεμο (Cody 1985, Bibby et al. 1992). Για τον εντοπισμό και την αναγνώριση των πουλιών χρησιμοποιήθηκαν διόπτρες 10x50. Η μέθοδος απογραφής που χρησιμοποιήθηκε ήταν αυτή των σημειακών καταμετρήσεων (point counts). Δύο παρατηρητές στέκονταν ακίνητοι στο κέντρο κάθε δειγματοληπτικής επιφάνειας για 5 λεπτά και μετά κατέγραφαν τα πουλιά που έβλεπαν ή άκουγαν σε ακτίνα 50 m κατά τα επόμενα 10 λεπτά (Bibby et al. 1992).

Μελετήθηκε η δομή, σύνθεση και κατανομή της ορνιθοπανίδας σε έξι τύπους ενδιαιτήματος, ήτοι: 1) σιτηρά (37 ha), 2) εκτάσεις σε αγρανάπαυση (15 ha), 3) δασωμένες γεωργικές εκτάσεις με φυτείες ψευδακακίας (56 ha), 4) ποολίβαδα (25 ha), 5) οικοτόνος γεωργικών καλλιεργειών-δρυοδάσους και 6) δρυοδάσος.

Για την εκτίμηση της σημαντικότητας του τύπου ενδιαιτήματος σε σχέση με την ποικιλία και κατανομή των ειδών πουλιών μεταξύ των έξι τύπων ενδιαιτήματος χρησιμοποιήθηκαν οι εξής δείκτες βιοποικιλότητας: (1) δείκτης πλούτου ειδών S, (2) δείκτης ποικιλότητας Shannon (H'), (3) δείκτης ποικιλότητας Simpson (D) και ο (4) δείκτης ισοκατανομής Shannon (E) (Magurran 1988). Πραγματοποιήθηκε μη παραμετρικός έλεγχος με το Kruskal – Wallis test για να ελέγξουμε εάν ο αριθμός των ειδών, η πυκνότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών και οι δείκτες ποικιλότητας ήταν σημαντικώς διαφορετικά μεταξύ των ενδιαιτημάτων (Potvin and Roff 1993, Zar 1999).

Για την εκτίμηση του βαθμού διαχωρισμού των ενδιαιτημάτων με βάση την κατανομή των ειδών σε αυτά, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση κατά ομάδες με δένδρογράμματα (Cluster analysis) με βάση τη μέθοδο Ward (Legendre and Vaudor 1991).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Παρουσία και κατανομή της ορνιθοπανίδας

Στο σύνολο των ενδιαιτημάτων της περιοχής έρευνας κατά την αναπαραγωγική περίοδο του 2006 καταγράφηκαν 41 είδη πουλιών, αριθμός που χαρακτηρίζεται ιδιαίτερα σημαντικός, με δεδομένη την έκταση της μελετηθείσας περιοχής. Η ανάλυση των δεδομένων πεδίου

έδειξε ότι ο αριθμός των αναπαραγόμενων ειδών που καταγράφηκε στο σύνολο των δειγματοληπτικών επιφανειών ήταν 21 (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Παρουσία αναπαραγόμενων ειδών πουλιών κατά ενδιαίτημα στην περιοχή έρευνας το 2006.

Είδη πουλιών		Καθεστώς παρουσίας Οδηγία 79/409	Ενδιαίτηματα ¹					
Επιστημονικό όνομα	Κοινό όνομα		Σ	ΑΓ	ΑΚ	Λ	Ο	Δ
<i>Coturnix coturnix</i>	Ορτύκι	II/2	+ ²	+				
<i>Cuculus canorus</i>	Κούκος						+	
<i>Dendrocopos syriacus</i>	Βαλκανοτσικλιτάρα	I						+
<i>Emberiza cirrus</i>	Σιρλοτσιγκλονο						+	
<i>Emberiza melanocephala</i>	Αμπελουργός				+	+	+	
<i>Erithacus rubecula</i>	Κοκκινολαίμης							+
<i>Fringilla coelebs</i>	Σπίνος				+		+	+
<i>Galerida cristata</i>	Κατσουλιέρης		+	+				
<i>Garrulus glandarius</i>	Κίσσα							+
<i>Hippolais pallida</i>	Ωχροστριτσίδα				+	+	+	
<i>Lanius collurio</i>	Αετομάχος	I	+		+	+	+	
<i>Lullula arborea</i>	Δενδροσταρήθρα	I						+
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Αηδώνι						+	+
<i>Emberiza calandra</i>	Τσιφτάς		+	+	+	+	+	
<i>Oriolus oriolus</i>	Συκοφάγος							+
<i>Parus caeruleus</i>	Γαλαζοπαπαδίτσα					+	+	+
<i>Parus major</i>	Καλόγερος						+	+
<i>Passer domesticus</i>	Σπουργίτης				+			
<i>Streptopelia turtur</i>	Τρυγόνι							+
<i>Phylloscopus orientalis</i>	Βουνοφυλλοσκόπος							+
<i>Turdus merula</i>	Κότσυφας	II/2					+	+
Αριθμός ειδών			4	3	6	5	16	8

¹ Σ: Σιτάρι, ΑΓ: Εκτάσεις αγρανάπαυσης, ΑΚ: Φυτείες ψευδακακίας, Λ: Ποολίβαδα, Ο: Οικοτόνος, Δ: Δρυοδάσος.

² +: είδος που παρατηρήθηκε στο συγκεκριμένο ενδιαίτημα.

Στον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι μόνο ο τσιφτάς (*Emberiza calandra*) και ο αετομάχος (*Lanius collurio*) χρησιμοποίησαν πέντε και τέσσερα ενδιαίτηματα για αναπαραγωγή αντίστοιχα. Όλα τα υπόλοιπα είδη χρησιμοποίησαν μικρότερο αριθμό ενδιαιτημάτων. Επτά είδη περιορίστηκαν μόνο σε ένα ενδιαίτημα, τον οικοτόνο, ενώ δύο μόνο είδη (*Galerida cristata*, *Coturnix coturnix*) στις καλλιέργειες σιτηρών και στις εκτάσεις με αγρανάπαυση. Μεταξύ των ειδών που καταγράφηκαν, πέντε είδη ανήκουν σε Παραρτήματα της Οδηγίας 79/409. Από αυτά τρία στο Παράρτημα I και δύο στο Παράρτημα II (Πίνακας 1).

Ομαδοποίηση ενδιαιτημάτων και δείκτες ποικιλότητας

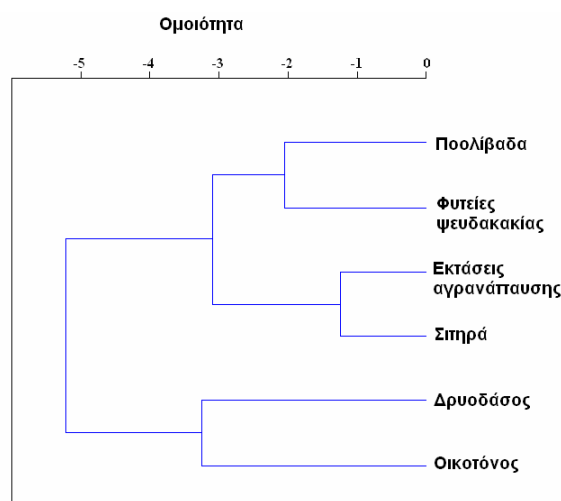
Τα ενδιαίτηματα της περιοχής παρουσίασαν σημαντικές διαφορές ως προς τον αριθμό των ειδών πουλιών (Kruskal-Wallis $\chi^2=95$, $df=5$, $P<0,001$) και την πυκνότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών τους (Kruskal-Wallis $\chi^2=66,5$, $df=5$, $P<0,001$) (Πίνακας 2). Ο οικοτόνος και το δρυοδάσος παρουσιάζουν το μεγαλύτερο αριθμό ειδών και τη μεγαλύτερη πυκνότητα, ενώ ο μικρότερος αριθμός ειδών και η χαμηλότερη πυκνότητα βρέθηκε στις εκτάσεις

αγρανάπαυσης και τα σιτηρά. Επίσης, η ποικιλότητα ειδών πουλιών μεταξύ των ενδιαιτημάτων ήταν σημαντικά διαφορετική σύμφωνα με τους δείκτες ποικιλότητας Shannon (Kruskal-Wallis $\chi^2=99$ $df=5$, $P<0,001$), Simpson (Kruskal-Wallis $\chi^2=67,6$, $df=5$, $P<0,001$) και ισοκατανομής Shannon (Kruskal-Wallis $\chi^2=90,6$, $df=5$, $P<0,001$).

Πίνακας 2. Συνοπτική παρουσίαση της κοινότητας και των δεικτών ποικιλότητας της ορνιθοπανίδας στους έξι τύπους ενδιαιτήματος της περιοχής έρευνας.

Τύπος ενδιαιτήματος	Αριθμός ειδών (S)	Πυκνότητα (bp/ ha)	Δείκτης Shannon (H')	Δείκτης Simpson's (D)	Δείκτης Shannon evenness (E')
Σιτάρι	4	0,86	0,06	0,07	0,08
Αγρανάπαυση	3	0,46	0	0	0
Φυτείες					
ψευδακακίας	6	1,15	0,04	0,02	0,03
Ποολίβαδο	5	1,76	0,25	0,25	0,29
Οικοτόνος	16	2,34	0,84	0,82	0,75
Δρυοδάσος	8	2,51	0,38	0,35	0,40

Με την ανάλυση κατά ομάδες προέκυψε δενδρόγραμμα με τα ενδιαιτήματα να διαχωρίζονται σε δύο κύριες ομάδες (Εικόνα 1). Η πρώτη περιέχει δύο μικρότερες υποομάδες: το ποολίβαδο μαζί με τις φυτείες ψευδακακίας, και τις γεωργικές εκτάσεις σε αγρανάπαυση μαζί με εκείνες που καλύπτονται από σιτηρά. Η δεύτερη κύρια ομάδα περιλαμβάνει το δρυοδάσος μαζί με τον οικοτόνο. Τα ενδιαιτήματα εντός της κάθε ομάδας παρουσιάζουν ομοιότητα ως προς τις κοινότητες ειδών που παρατηρήθηκαν.



Εικόνα 1. Δενδρόγραμμα ενδιαιτημάτων με βάση τις κοινότητες της ορνιθοπανίδας.

Συμπεράσματα και προτάσεις

- 1) Ο αριθμός ειδών της ορνιθοπανίδας και η πυκνότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών στην περιοχή έρευνας είχαν σημαντικές τιμές στον οικοτόνο (16 είδη και 2,34 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο), το δρυοδάσος με μεγάλα διάκενα (8 είδη και 2,51 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο) και τα ποολίβαδα (5 είδη και 1,76 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο). Χαμηλότερος ήταν ο αριθμός ειδών πουλιών στις εκτάσεις αγρανάπαυσης (3 είδη και 0,46 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο).
- 2) Η περιοχή παρουσίασε σημαντικό αριθμό ενδημικών ειδών πουλιών, ενώ καταγράφηκαν δύο είδη που ανήκουν στο Παράρτημα I και τρία είδη στο Παράρτημα II της Οδηγίας 79/409.

Εκτός από τη γεωργία, στην περιοχή ασκείται και κτηνοτροφία, η ένταση της οποίας είναι πιθανό να επιδρά έμμεσα στην ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας. Επομένως, λεπτομερή στοιχεία για τον αριθμό των κτηνοτροφικών μονάδων, τη βοσκοφόρτωση, την ένταση βόσκησης και τις άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες θα συνέβαλαν στην κατανόηση του βαθμού επίδρασης αυτών στη βιοποικιλότητα της περιοχής.

Βιβλιογραφία

- Bibby, C.J., N.D. Burgess and D.A. Hill. 1992. Bird Census Techniques. British Trust for Ornithology (BTO)-Royal Society for the Protection of Birds (RSPB). Academic Press Limited, London, p. 256.
- Chamberlain, D.E., R.J. Fuller, R.G.H. Bunce, J.C. Duckworth and M. Shrubbs. 2000. Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. *Journal of Applied Ecology*, 37: 771-788.
- Cody, L.M. 1985. Habitat selection in birds. Academic Press, San Diego, California, p. 558.
- Euromontana, 2000. Final Declaration for the Second European Mountain Conference. Mountain Forum on Quality: the Comparative Advantage of the Future Mountain Regions, Pioneers of Sustainable Development, Trento, 17-18 March 2000.
- Farina, A. 1989. Bird Community Patterns in Mediterranean Farmlands: A Comment. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 27: 177-181.
- Jobin, B., Choiniere, L. and L. Belanger. 2001. Bird use of three types of field margins in relation to intensive agriculture in Quebec, Canada. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 84: 131-143.
- Legendre, P. and A. Vaudor. 1991. Le logiciel R. Analyse multidimensionnelle, analyse spatiale. Université de Montréal, Montréal, Canada.
- Magurran A.E. 1988. Ecological diversity and its measurements. Princeton University Press.
- Myers, N. Mittermeier, R.A. da Fonseca Mittermeier, C.G. and J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- Ormerod, S.J. and A.R. Watkinson. 2000. Large-scale ecology and hydrology: an introductory perspective from the editors of the *Journal of Applied Ecology*. *Journal of Applied Ecology*, 37: 1-5.
- Potvin, C. and D.A. Roff. 1993. Distribution-free and free robust statistical methods: viable alternatives to parametric statistics? *Ecology*, 74 (6): 1617-1628.
- Vickery, J.A., A.D. Evans, P.V. Grice, N.J. Aebischer and R. Brand-Hardy. 2004. Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds II. The Road to Recovery. *Ibis*, 146, 5 (Suppl. 2).
- Zar, J.H. 1999. Biostatistical analysis, 4th ed. Prentice Hall, New Jersey.

Effect of habitat type in the distribution, abundance and diversity of avifauna in agroforestry ecosystems

S. Plexida and A. Sfougaris

Laboratory of Ecosystem and Biodiversity Management,
Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment,
University of Thessaly, Fytokou str., N. Ionia, 384 46, Volos, e-mail: splexida@yahoo.gr

Summary

The aim of this study was to investigate if agriculture conservation contributes to the conservation of bird diversity in the mountainous agroecosystems. The number of bird species and the breeding pair density were recorded during the reproduction period of the year 2006 (late April – mid June) in agroforestry ecosystems in NE part of Trikala prefecture. For the importance of habitat type to the species diversity, the following indices were used: (1) richness index (S), (2) diversity index Shannon (H'), (3) diversity index Simpson (D), (4) dominance index Berger-Parker (BP) and the (5) evenness index Shannon (E). For the estimation of discriminant degree among habitats based on the distribution of species, Cluster Analysis was used. Specifically, in the habitat type “ecotone” was observed four of the five priority species belonging to the Annexes of Directive 79/409. Abundance of bird species and breeding pair density in the study area had significant values in “ecotone”, ‘oak forest”, with large openings, and “Pseudoacacia plantations”. Lower was the number of bird species in "rangelands" and the "fallow land". Conclusively, heterogeneity created by the presence of mountainous agriculture to the natural environment favors at least bird diversity.

Key words: Crops, Bird, diversity indices, Directive 79/409

Κατάλογος συγγραφέων

- Αβραάμ Ε., 43,199,315
Αβραμίδου Ε., 153
Αθανασιάδης Ν.[†], 77
Αμπας Ζ., 199
Αντωνόπουλος Φ., 141
Αραμπατζής Γ., 115
Αρσένος Γ., 211
Βαλεργάκης Γ.Ε., 211
Βαλλιάνου Κ., 205
Βλάχος Χ., 287
Βραχνάκης Μ.Σ., 25,135
Γαρέζου Κ., 205
Γάτσιος Π., 141
Γελασάκης Α.Ι., 211
Γενιτσαρόπουλος Χ., 129
Γιακουλάκη Μ.Δ., 249
Γιάννα Α., 199
Γιωτοπούλου Α., 243
Γκάσιος Α., 293
Γκίκας Γ.Δ., 63
Δημητρέλλου Μ., 31
Ελευθεριάδου Ε., 77
Εξαδακτύλου Π., 147
Ευαγγελινού Δ., 199
Ευαγγέλου Χ.Κ., 249, 273, 281
Ευθυμίου Α., 141
Ζινδριλής Χ., 141
Ζουμή Κ., 37
Θεοδωρίδης Ν.Α., 69
Θεοδωρόπουλος Κ., 77
Ισαάκ Ι., 293
Ισπικούδης Ι., 3,37,85,97,109,191,205
Καζόγλου Ι., 135,223
Καλαϊτζή Μ.Γ., 255
Καλαϊτζής Χ., 293
Καμπά Μ., 85
Κανδρέλης Σ., 123,141,159
Καραγιάννης Κ., 167
Καραγιάννης Ε.Α., 255
Καρακώστα Χ., 173
Καραμέτου Ρ.Β., 63
Καραμπατζάκης Θ., 293
Καραρίζος Π.Β., 255
Καρατάσιου Μ., 91
Καρατάσιου Μ., 147
Καρμίρης Η., 185,217,315
Κασιμιάδης Δ., 199
Κίτσος Μ., 185, 217
Abas Ζ., 204
Abraham Ε.Μ., 48,204,320
Antonopoulos F., 146
Arabatzis G., 120
Arsenos G., 216
Athanasiadis[†] N., 83
Avramidou E., 158
Ayhan V., 17
Ayhan V., 23
Belibasaki S., 16
Birtsas P., 298
Bousbouras D.G., 286
Cheyrezy T., 305,313
Chouvardas D., 102,210,278
Christodoulou A.S., 75,242,266
Declercq S., 305,313
Deguines N., 305,313
Dimitrellou M., 36
Doleson F., 223,229
Efthimiou A., 146
Eleftheriadou E., 83
Euagelinou D., 204
Evangelou C., 253,278,286
Exadactylou P., 152
Fortomaris P., 216
Fotiadis G., 48,114,134,140,184
Galand N., 305,313
Garezou K., 210
Gasios A., 298
Gatsios P., 146
Gelasakis A.I., 216
Genitsaropoulos C., 134
Gikas G.D., 68
Giotopoulou A., 248
Grémillet X., 305,313
Helldén U., 273,278
Isaak I., 298
Ispikoudis I., 9,42,90,102,114,196,210
Kalaitzi M.G., 260
Kalaitzis C., 298
Kampa M., 90
Kandrelis S., 128,146,165
Karabatjakis T., 298
Karagiannis K., 172
Karagiannis E.A., 260
Karakosta C., 178
Karametou R.B., 68
Kararizos P.V., 260

Κοράκης Γ., 199
 Κοτσώνας Ε., 287
 Κούκουρα Ζ., 167,185,217
 Κουραντίδου Μ.Α., 261
 Κουτσούκης Χ., 123,159
 Κυριαζόπουλος Α., 43,115,199, 243,315
 Κωστοπούλου Π., 91,147
 Λογοθέτη Α., 223
 Λουρίδας Α., 49
 Μαντζανάς Κ., 153,173,205
 Μαντζούτσος Ι., 123
 Μερτζάνης Α., 129
 Μήτκα Α., 97
 Μπελιμπασάκη Σ., 11
 Μπίρτσας Π., 293
 Μπούσμπουρας Δ.Γ., 281
 Νοϊτσάκης Β., 91
 Παντέρα Α., 31, 49, 129,267
 Παπαδημητρίου Μ., 173,191
 Παπαδόπουλος Α., 179
 Παπακώστα Μ., 287
 Παπαναστάσης Β.Π., 109,153,173,249,273
 Παπανικολάου Κ., 123, 159
 Παπασπυρόπουλος Κ.Γ., 243
 Παπαστυλιανού Π., 141
 Παππάς Ι., 185
 Παππάς Ι., 217
 Παρίση Ζ.Μ., 43,199,315
 Πλατής Π., 293
 Πλεξίδα Σ., 103,299,321
 Ράπτη Δ., 191
 Ρούκος Χ., 123,159
 Σαλμουσάς Π., 199
 Σιδηροπούλου Α., 109
 Σκλάβου Π., 315
 Σολωμού Α., 231
 Στάρα Κ., 57
 Στεργιοπούλου Γ., 185
 Σφουγγάρης Α., 103, 231,299,321
 Σώκος Χ., 293
 Σωσσίδου Ε.Ν., 11
 Τάξος Α.Ε., 135
 Τόγια Α., 267
 Τσατσιαδάης Ε., 153
 Τσιακίρης Ρ., 57
 Τσιαντικούδης Σ., 115
 Τσιουβάρας Κ., 315
 Τσίτρα Ι.Η., 135
 Τσιχριντζής Β.Α., 63
 Φορτομάρης Π., 211
 Karatasiou M., 96,152
 Karmiris I., 190,222,320
 Kasimiadis D., 204
 Kazoglou Y., 140,229,305,313
 Kitsos M., 190,222
 Korakis G., 204
 Kostopoulou P., 96,152
 Kotsonas E., 292
 Koukoura Z., 172,190,222
 Kourantidou M.A., 266
 Koutsoukis Ch., 128,165
 Kuriazopoulos A., 120
 Kyriazopoulos A., 48,204,248,320
 Logothesi A., 229
 Louridas A., 53
 Mantzanas K., 158 ,178,210
 Mantzoutsos I., 128
 Mertzanis A., 134
 Mitka A., 102
 Noitsakis B., 96
 Pantera A., 36,53,134,271
 Papadatou E., 305,313
 Papadimitriou M., 178,196
 Papadopoulos A., 184
 Papakosta M., 292
 Papanastasis V.P., 114,158,178,253,278
 Papanikolaou K., 128,165
 Papaspyropoulos K.G., 248
 Papastylianou P., 146
 Pappas I., 190,222
 Parissi Z.M., 48,204,320
 Platis P., 298
 Plexida S. 108,304,326
 Puechmaille S. J., 305,313
 Rapti D., 196
 Roukos C., 128,165
 Salmousas P., 204
 Sfougaris A., 108,236,304,326
 Sidiropoulou A., 114
 Sklavou P., 320
 Sokos C., 298
 Solomou A., 236
 Sossidou E.N., 16
 Stara K., 62
 Stergiopoulou G., 190
 Taxos A.E., 140
 Theodoridis N.A., 75
 Theodoropoulos K., 83
 Togia A., 271
 Tolunay A., 17,23

Φωτιάδης Γ., 43,109,129,135,179
Χατζηπασχάλη Α., 37
Χουβαρδάς Δ., 97,205,273
Χριστοδούλου Α.Σ., 69,237,261

Tsatsiadis E. 158
Tsiakiris R., 62
Tsiantikoudis S., 120
Tsihrintzis V.A., 68
Tsiouvaras C.N., 320
Tsitra I.H., 140
Valergakis G.E., 216
Vallianou K., 210
Vlachos C., 292
Vrahnakis M.S., 30,140
Xatzipasxali A., 42
Xega N., 223,229
Yiakoulaki M.D., 253
Yianna A., 204
Yilmazturk A., 17,23
Zindrilis C., 146
Zoumi K., 42