

ΤΟ ΔΑΣΟΣ

Μια Ολοκληρωμένη Προσέγγιση

Επιμέλεια: Αριστοτέλης Χ. Παπαγεωργίου, Γεώργιος Καρέτσος,
Γεώργιος Κατσαδωράκης

Επιστημονική Επιμέλεια Έκδοσης: Αριστοτέλης Χ. Παπαγεωργίου,
Γεώργιος Καρέτσος, Γεώργιος Κατσαδωράκης

Συντονισμός Έκδοσης: Ευαγγελία Κορακάκη, Ηλίας Τζηρίτης

Γλωσσική Επιμέλεια: Αριάδνη Χατζηανδρέου

Φωτογραφία εξώφυλλου: © WWF Ελλάς/Andrea Bonetti

Σχεδιασμός-Παραγωγή: ΚΕΘΕΑ Σχήμα-Χρώμα

ISBN: 978-960-7506-28-3

Copyright: WWF Ελλάς

Προτεινόμενη αναφορά: Όνομα συγγραφέα-ων. 2012. Τίτλος κεφαλαίου.
Σελ. 000-000 στο Α.Χ. Παπαγεωργίου, Γ. Καρέτσος και Γ. Κατσαδωράκης
(επιμ. έκδοση). Το δάσος: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση.
WWF Ελλάς, Αθήνα.

Το βιβλίο έχει τυπωθεί σε χαρτί Soporset Premium Offset/100 gr
πιστοποιημένο κατά FSC (Cert. no SW-COC-1783).

Διατίθεται δωρεάν και απαγορεύεται οποιαδήποτε εμπορική χρήση.

Η παρούσα έκδοση πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος
«Το Μέλλον των Δασών», με την συγχρηματοδότηση των κοινωφελών
ιδρυμάτων Ι.Σ. Λάτση, Α.Γ. Λεβέντη και Μποδοσάκη, καθώς και με την
υποστήριξη ιδιωτών.


Κοινωφελές Ίδρυμα
Ιωάννη Σ. Λάτση




ΙΔΡΥΜΑ ΜΠΟΔΟΣΑΚΗ

8. Λιβαδικά οικοσυστήματα και προοπτικές αιεφορικής διαχείρισης

Απόστολος Π. Κυριαζόπουλος, Ελένη Μ. Αβραάμ,
Μιχαήλ Σ. Βραχνάκης, Ζωή Μ. Παρίση

Tα λιβάδια στην Ελλάδα είναι φυσικά ή ημιφυσικά οικοσυστήματα και καλύπτουν το 40% της χερσαίας επιφάνειας, αποτελώντας τον μεγαλύτερο φυσικό πόρο της χώρας. Στις λιβαδικές εκτάσεις της Ελλάδας, όπως σε όλη τη Μεσόγειο, ασκείται ως κύρια δραστηριότητα η βόσκηση των αγροτικών ζώων, η οποία αποτελεί αναπόσπαστο και καθοριστικό στοιχείο των οικοσυστημάτων αυτών. Η διαχείρισή τους θα πρέπει να γίνεται με τις αρχές: α) της αιεφορίας των οικοσυστημάτων, β) της φυσικής αναγέννησης, γ) των πολλαπλών σκοπών και δ) της προστασίας. Έτσι, αναμένεται να συμβάλουν ουσιαστικά στην ποιότητα του περιβάλλοντος, αλλά και στη βελτίωση της παραγωγής και της ποιότητας των ζωοκομικών προϊόντων. Επιπλέον, τα λιβαδικά οικοσυστήματα έχουν τεράστια σημασία για τη διατήρηση της χλωριδικής και γενετικής ποικιλότητας και για την άγρια ζωή. Η κανονική βόσκηση, μάλιστα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως διαχειριστικό εργαλείο σε αρκετές προστατευόμενες περιοχές. Παράλληλα, τα λιβάδια παράγουν αγαθά και υπηρεσίες όπως καυσόξυλα, φαρμακευτικά και αρωματικά φυτά, μέλι, αναψυχή κ.ά. Πολλές φορές, όμως, υπάρχει υποβάθμιση των οικοσυστημάτων αυτών, η οποία σχετίζεται κυρίως με την ανεπαρκή διαχείρισή τους. Για την ορθολογική αξιοποίηση των λιβαδιών, βασική προϋπόθεση αποτελεί η ολοκλήρωση της απογραφής τους και η εκπόνηση ειδικών διαχειριστικών μελετών με βάση τον περιβαλλοντικό τους ρόλο και την πρόβλεψη αξιοποίησης των λοιπών χρήσεών τους. Οι ειδικές αυτές διαχειριστικές μελέτες θα πρέπει να εντάσσονται σε μία ολοκληρωμένη μελέτη διαχείρισης των φυσικών πόρων μίας περιοχής.

Λέξεις κλειδιά: βιοποικιλότητα, εκτατική κτηνοτροφία, οικοσυστημική αντίληψη, ορθολογική ανάπτυξη, πολυλειτουργικότητα

Γενικά χαρακτηριστικά λιβαδικών οικοσυστημάτων στην Ελλάδα

Ως λιβαδικό οικοσύστημα, εννοείται η φυσική ή ημι-φυσική οργανωμένη και λειτουργική μονάδα στην οποία υπάρχει συνεχής ροή ενέργειας και κυκλοφορία των θρεπτικών στοιχείων μεταξύ των ζωντανών (βιοτικών) και μη (αβιοτικών) μερών της. Στη μονάδα αυτή, συνήθως συγκομίζεται η πρωτογενής παραγωγή (υπέργεια βιομάζα) είτε από τον άνθρωπο (μέσω τακτικής χορτονομής), είτε σε μεγάλο βαθμό από τα αγροτικά και άγρια ζώα (βοσκήσιμη ύλη) μέσω της βόσκησης, είτε από το συνδυασμό αυτών των δύο δραστηριοτήτων.

Η ποικιλία των κλιματεδαφικών συνθηκών, αλλά και η ιστορική χρήση των λιβαδιών της χώρας μας από αρχαιότατων χρόνων, έχει συντελέσει στην

ύπαρξη διαφορετικών λιβαδικών τύπων (ποολίβαδα, φρυγανολίβαδα, θαμνολίβαδα και δασολίβαδα) και υποτύπων. Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία της EUROSTAT (2010), η ποσοστιαία κάλυψη των ποολίβαδων και των θαμνολίβαδων ανέρχεται στο 34% (33% δάση και λοιπές δασικές εκτάσεις, 24% γεωργικές καλλιέργειες) και αποτελεί το μεγαλύτερο κλάσμα τύπου/χρήσεων γης. Αν δε στο ποσοστό αυτό προσμετρηθούν και τα αντίστοιχα των δασολίβαδων και φρυγανολίβαδων, αναμένεται το σύνολο των λιβαδιών στην Ελλάδα να υπερβεί το 40%. Έτσι, τα λιβάδια αποτελούν εκτεταμένο φυσικό πόρο και συμβάλλουν στην τοπική και εθνική οικονομία και πολιτισμό.

Οι λιβαδικές εκτάσεις της χώρας είναι σχεδόν στο σύνολό τους φυσικές ή ημιφυσικές και χαρακτηρίζονται από ποικιλία βοτανικής σύνθεσης και μεγάλο αριθμό ειδών. Στις λιβαδικές εκτάσεις της

Ελλάδας, όπως και της Μεσογείου, ασκείται ως κύρια δραστηριότητα η βόσκηση σε εκτατική ή ημι-εκτατική μορφή. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, αν αναλογιστεί κανείς ότι στα αντίστοιχα λιβάδια της κεντρικής και βόρειας Ευρώπης (π.χ. Τσεχία και Σλοβακία) έχει εκλείψει σχεδόν ολοκληρωτικά η βόσκηση (με εξαίρεση ίσως τον πυρήνα των Άλπεων), με αποτέλεσμα τη σχεδόν πλήρη απουσία οικοτόνων, όπως π.χ. τα θαμνολίβαδα. Κατά την έννοια αυτή, στη χώρα μας αλλά και στις μεσογειακές χώρες η βόσκηση αποτελεί αναπόσπαστο και καθοριστικό στοιχείο των φυσικών και ημι-φυσικών λιβαδικών οικοσυστημάτων. Αντίθετα, τα τεχνητά, κυρίως, λιβάδια της κεντρικής Ευρώπης¹ διατηρούνται με την κοπή και τη συγκομιδή της φυτομάζας.

Η ποικιλία λιβαδικών τύπων συνδέεται και με την αυξημένη βιοποικιλότητα που παρουσιάζουν τα λιβάδια. Η αυξημένη χλωριδική ποικιλότητα των ελληνικών και, γενικά, των μεσογειακών λιβαδικών οικοσυστημάτων έναντι εκείνων των κεντρικών και βορειο-Ευρωπαϊκών χωρών (Vrahnakis et al. 2010), αποδίδεται τόσο στην ποικιλία μικροπεριβαλλόντων, όσο και στην ικανότητα των φυτών να προσαρμόζονται στη μακροαίωνα χρήση των λιβαδιών. Παράλληλα με τη χλωριδική ποικιλότητα, αυξημένη είναι και η πανιδική ποικιλότητα, καθώς πλήθος μεγάλων και μικρών ζωικών οργανισμών χρησιμοποιεί τους λιβαδικούς πόρους.

Λιβαδικά οικοσυστήματα και περιφερειακή αγροτική ανάπτυξη

Λιβαδικά οικοσυστήματα και κτηνοτροφία

Η κτηνοτροφία αποτελεί κλάδο της πρωτογενούς παραγωγής με ιδιαίτερη σημασία για την εθνική οικονομία. Με βάση τα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας, η συνεισφορά της γεωργίας στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν ανέρχεται περίπου στο 7% την τελευταία δεκαετία, με ετήσιες αυξομειώσεις και χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα προϊόντα μεταποίησης του γεωργικού τομέα. Η συμμετοχή της ζωικής παραγωγής στην Ακαθάριστη Αξία Παραγωγής του γεωργικού τομέα φθάνει μόλις το 26%. Από την άλλη πλευρά, το ισοζύγιο εισαγωγών/εξαγωγών είναι ελλειμματικό, με αυξητική τάση κυρίως για τα ζωοοικονομικά προϊόντα, οι εισαγωγές των οποίων αποτε-

λούν τη δεύτερη μεγαλύτερη εκροή οικονομικών πόρων μετά τις εισαγωγές των καυσίμων (Βακάκης 2007).

Τα φυσικά λιβάδια μπορούν να συμβάλουν ουσιαστικά στην αύξηση της ζωικής παραγωγής, αλλά και στην ποιότητα των ζωοοικονομικών προϊόντων. Στο σύνολο της ακαθάριστης αξίας της ζωικής παραγωγής, πρωτεύουσα θέση κατέχει η αιγοπροβατοτροφία με 58,7%, ακολουθεί η βοοτροφία με 19,3%, η πτηνοτροφία με 9,9%, η χοιροτροφία με 7,8% και οι υπόλοιποι τομείς με 4,5% (Σκιαδάς 2007). Η αιγοπροβατοτροφία παραδοσιακά αποτελούσε έναν δυναμικό κλάδο της κτηνοτροφίας για τη χώρα μας. Στον κλάδο αυτόν, περισσότερο από όλους τους άλλους κλάδους της κτηνοτροφίας, η διατροφή των ζώων στηριζόταν κατά μεγάλο ποσοστό στα φυσικά λιβάδια σε εκτατικά και ημι-εκτατικά συστήματα εκτροφής, αξιοποιώντας τις ημιορεινές και ορεινές περιοχές όπου βρίσκονται οι περισσότερες λιβαδικές εκτάσεις. Τα τελευταία χρόνια, όμως, υπήρξε μία στροφή προς περισσότερο εντατικά συστήματα εκτροφής σε σταβλισμένες μονάδες (Σκιαδάς 2007). Τα συστήματα αυτά για την αιγοπροβατοτροφία υιοθετήθηκαν κυρίως μετά την ένταξη της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και τις επιδοτήσεις που δόθηκαν ως κίνητρο για αύξηση της παραγωγής. Η στροφή αυτή, όμως, είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους παραγωγής των ζωοοικονομικών προϊόντων λόγω της αύξησης κυρίως του κόστους διατροφής των ζώων. Το κόστος διατροφής των ζώων αυξήθηκε, διότι οι συμπυκνωμένες και συγκομισμένες τροφές που χρησιμοποιούνται, είτε εισάγονταν είτε έπρεπε να μεταφερθούν από μακρινές αποστάσεις, δεδομένης της έλλειψης οργάνωσης και συντονισμού της ζωικής και φυτικής παραγωγής σε τοπικό επίπεδο (Βακάκης 2007).

Σήμερα, όμως, η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο θέμα των επιδοτήσεων στη γεωργία και κτηνοτροφία έχει αλλάξει ριζικά. Επιπλέον, η αύξηση της χρησιμοποίησης γενετικά τροποποιημένων φυτικών προϊόντων στη διατροφή των ζώων, η έξαρση των ζωνοδίων αλλά και η αυξανόμενη ευαισθητοποίηση για την προστασία του περιβάλλοντος, διαμόρφωσαν μια καταναλωτική τάση που εστιάζει στην ποιότητα των ζωοοικονομικών προϊόντων. Αυτή η τάση, υποστηριζόμενη από εκδηλωμένη πολιτική βούληση, ευνόησε την ανάπτυξη και διάδοση των συστημάτων εκτατικής και ημιεκτατικής εκτροφής (Gibon 2005), τα οποία ικανοποιούν

¹ Χρησιμοποιούνται οι όροι μόνιμο λιβάδι (permanent grassland) και προσωρινό λιβάδι (temporary grassland), όπως έχουν καθοριστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (κανονισμός ΕΕ No 796/2004), κυρίως για τα πλαίσια της πολιτικής των επιδοτήσεων. Τα μόνιμα λιβάδια είναι εκτάσεις με φυτικά είδη που αναπτύσσονται φυσικά ή καλλιεργούνται για τροφή των ζώων για περισσότερο από πέντε χρόνια, ενώ τα προσωρινά για λιγότερο (Reheul et al. 2007).

σε μεγαλύτερο βαθμό τις σύγχρονες τάσεις παραγωγής ποιοτικών προϊόντων και προϊόντων βιολογικής ή ολοκληρωμένης εκτροφής (Σκιαδάς 2007).

Με βάση τα νέα δεδομένα που έχουν διαμορφωθεί σε ευρωπαϊκό αλλά και σε εθνικό επίπεδο, η ελληνική κτηνοτροφία, για να γίνει ανταγωνιστική, θα πρέπει να επικεντρωθεί στην ποιότητα των παραγόμενων ζωοκομικών προϊόντων και να εκμεταλλευθεί τα συγκριτικά πλεονεκτήματά της έναντι των άλλων ευρωπαϊκών χωρών. Αυτά είναι οι κλιματικές συνθήκες, τα φυσικά λιβάδια με την πλούσια φυτοποικιλότητα και οι αυτόχθονες φυλές ζώων που είναι προσαρμοσμένες σε συγκεκριμένες περιόδους. Αυτό σημαίνει επιστροφή στα παραδοσιακά εκτατικά και ημικτατικά συστήματα εκτροφής, στα οποία η διατροφή των ζώων στηρίζεται κυρίως στα φυσικά λιβάδια, με χαμηλότερο κόστος συγκριτικά με τις συμπυκνωμένες και συγκομισμένες ζωοτροφές. Έτσι, θα μειωθεί το κόστος διατροφής των ζώων και, κατά συνέπεια, το κόστος παραγωγής των ζωοκομικών προϊόντων. Εκτός, όμως, από τους οικονομικούς λόγους, η απευθείας βόσκηση των φυσικών λιβαδιών συμβάλλει ουσιαστικά στην υγιεινή των ζώων και, κατά συνέπεια, στην καλύτερη ποιότητα των ζωοκομικών προϊόντων (Νάσσης 1994). Επιπλέον, η ποιότητα των ζωοκομικών προϊόντων, γενικά, βελτιώνεται με την αύξηση της ποικιλότητας των φυτικών ειδών που καταναλώνουν τα ζώα στα λιβαδικά οικοσυστήματα (Παπαναστάσης και Ισπικούδης 2006).

Τα φυσικά λιβάδια, εκτός από τη μεγάλη ποικιλότητα φυτικών ειδών, χαρακτηρίζονται και από μεγάλη διαφοροποίηση ως προς τη σύνθεση των ειδών ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή και το υψόμετρο (Βραχνάκης κ.ά. 2003, Abraham et al. 2009) στο οποίο βρίσκονται. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι κάθε φυσικό λιβάδι χαρακτηρίζεται από τη χλωρίδα του, η οποία έχει τα δικά της χαρακτηριστικά, από τα οποία επηρεάζεται και η προτίμηση που δείχνουν γι' αυτή τα βόσκοντα ζώα (Παπαναστάσης και Ισπικούδης 2006). Η χλωρίδα του κάθε λιβαδιού είναι αυτή που προσδίδει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως χρώμα και γεύση στο γάλα (Coulon et al. 2004) και στο κρέας (Priolo et al. 2001) των ζώων που βόσκουν σε αυτό. Τα χαρακτηριστικά αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν για την παραγωγή προϊόντων με «Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης - ΠΟΠ» ή με «Προστατευόμενη Γεωγραφική Ένδειξη - ΠΓΕ». Η ποιότητα και τα χαρακτηριστικά των προϊόντων αυτών, βάσει των άρθρων 2 και 4 του κανονισμού της ΕΕ 2018/92, οφείλονται κυρίως ή αποκλειστικά στο γεωγραφικό περιβάλλον (που περιλαμβάνει τους φυσικούς και ανθρώπινους παράγοντες), και η παραγωγή, η μεταποίηση και η επεξεργασία λαμβάνουν χώρα στην οριοθετημένη γεωγραφική περιο-

χή. Τα προϊόντα αυτά έχουν κερδίσει τους καταναλωτές κυρίως στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και η ζήτησή τους διαρκώς αυξάνει (Gibon 2005).

Ο στόχος της παραγωγής ποιοτικών ζωοκομικών προϊόντων με σχετικά χαμηλό κόστος μπορεί να επιτευχθεί όταν η διατροφή των ζώων στηρίζεται σε μεγάλο ποσοστό στα φυσικά λιβάδια. Το ερώτημα, όμως, είναι κατά πόσο μπορούν τα φυσικά λιβάδια να καλύψουν τις ανάγκες των ζώων σε τροφή, με βάση τη λιβαδική κατάσταση, την παραγωγή και την ποιότητα βοσκήσιμης ύλης που προσφέρουν. Η πραγματικότητα είναι ότι η ποσότητα και ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης που παράγεται στα φυσικά λιβάδια σήμερα υπολείπεται του παραγωγικού δυναμικού τους. Με βάση αυτό το δεδομένο, δεν μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες των ζώων σε πολλές περιπτώσεις. Αυτό οφείλεται σε πολλούς λόγους, διαφορετικούς σε κάθε περιοχή. Ο κοινός παρονομαστής σε όλες τις περιπτώσεις είναι η έλλειψη διαχείρισης.

Το πρόβλημα της αξιοποίησης των φυσικών λιβαδιών προς όφελος της κτηνοτροφίας που πηγάζει από το κοινόχρηστο καθεστώς βόσκησης θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί με τη χωροταξική και ορθολογικά σχεδιασμένη οργάνωση λιβαδικών μονάδων ή, σύμφωνα με την τελευταία τάση, πυρήνων κτηνοτροφίας (π.χ. κτηνοτροφικά πάρκα). Στην τελευταία περίπτωση, προϋποθέσεις αποτελούν ο ορισμός της κτηνοτροφικής ζώνης, η χωροταξική μελέτη οργάνωσής της και, κυρίως, ο σεβασμός και η παρακολούθηση συμμόρφωσης στους περιβαλλοντικούς όρους που πρέπει να συνοδεύουν μία τέτοια έγκριση. Ιδιαίτερο βάρος πρέπει να δοθεί στην υγιεινή των ζώων για την αποφυγή διασποράς ασθενειών-επίσης, στην αποφυγή της περιβαλλοντικής υποβάθμισης των εγγύτερων στους κτηνοτροφικούς πυρήνες λιβαδιών, δηλαδή της αποφυγής «πυροσφαιρικών» χαρακτηριστικών στο τοπίο (Washington-Allen et al. 2003). Τέλος, ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί στην ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων των μονάδων, για την αποφυγή σημειακής υπερφόρτωσης νιτρικών στο έδαφος και στους υπόγειους υδροφόρους.

Αγροδασοπονία

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 διαπιστώθηκε από την επιστημονική κοινότητα ότι η εντατική αξιοποίηση εκτάσεων για μόνο μια χρήση (γεωργία, κτηνοτροφία, δασοπονία) αποδείχτηκε σε αρκετές περιπτώσεις καταστροφική για το περιβάλλον και όχι επαρκώς παραγωγική. Αναπτύχθηκε, έτσι, σε πολλές περιοχές του πλανήτη με διαφορετικές περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές συνθήκες, ενδιαφέρον για παραδοσιακές διαχειριστικές πρακτικές όπως είναι τα αγροδασοπονικά συστήματα.

Ο όρος Αγροδασοπονία (Agroforestry) αναφέρεται στα αειφόρα εκείνα συστήματα διαχείρισης της γης που αυξάνουν τη συνολική παραγωγή συνδυάζοντας, συγχρόνως ή διαδοχικά, ποώδη και δενδρώδη φυτά, πιθανότατα δε και αγροτικά ζώα (Mac Dicken and Vergana 1990). Στα συστήματα αυτά εφαρμόζονται τρόποι διαχείρισης συμβατοί με την παραδοσιακή καλλιεργητική πρακτική. Κύρια συστατικά της Αγροδασοπονίας είναι: α) τα ποώδη γεωργικά ή λιβαδικά φυτά, β) τα καρποφόρα ή δασικά δένδρα και γ) τα αγροτικά ζώα. Για να χαρακτηριστεί ένα σύστημα αγροδασοπονικό είναι απαραίτητη η παρουσία των δένδρων. Ανάλογα με το βαθμό παρουσίας των συστατικών τους, τα αγροδασοπονικά συστήματα σύμφωνα με τον Nair (1985) διακρίνονται σε:

α) *Δασογεωργικά (Silvo-arable)*, όπου υπάρχει συνδυασμός δένδρων και ποωδών γεωργικών φυτών ή αμπέλου. Στα δασογεωργικά συστήματα τα δένδρα είναι δασικά ή οπωροφόρα. Τα δασικά είδη διατηρήθηκαν μετά την αλλαγή της χρήσης γης από δάσος σε γεωργική καλλιέργεια ή φυτεύονται για παραγωγή ξυλείας. Τα οπωροφόρα φυτεύονται για παραγωγή κυρίως καρπών και δευτερευόντως καυσόξυλων ή/και ζωοτροφών. Τα συστήματα αυτά έχουν μεγάλη σημασία για τη διατήρηση της ποικιλότητας στο αγροτικό τοπίο.

β) *Δασολιβαδικά (Silvo-pastoral)*, όπου υπάρχει συνδυασμός δένδρων και ποωδών λιβαδικών φυτών που βόσκονται από αγροτικά ζώα. Τα δασολιβαδικά συστήματα διακρίνονται σε φυσικά και τεχνητά. Στα φυσικά ανήκουν τα δασολιβαδικά (λιβαδικά οικοσυστήματα, μέσα στα οποία φύονται διάσπαρτα μεμονωμένα άτομα, συδενδρίες ή λόχμες δασικής δενδρώδους βλάστησης (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992), ενώ στα τεχνητά ανήκουν δενδροφυτείες (ελαιώνες, λευκοκαλλιέργειες κ.ά.) με ποώδη υπόροφο που βόσκειται. Πλεονεκτήματα που έχουν τα δασολιβαδικά συστήματα στη Μεσογειακή ζώνη είναι η συνήθως μεγαλύτερη παραγωγή βοσκήσιμης ύλης (Kyriazopoulos et al. 2006) σε σχέση με αυτή γειτονικών ανοικτών εκτάσεων, λόγω της αυξημένης εδαφικής υγρασίας που δημιουργεί η σκίαση των δένδρων. Επίσης, η θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης που παράγεται στα συστήματα αυτά συνήθως είναι υψηλότερη (Koukoura et al. 2009), λόγω του ότι τα σκιαζόμενα φυτά βρίσκονται σε πρωιμότερο φαινολογικό στάδιο. Ακόμη, στα δασολιβαδικά συστήματα η βιοποικιλότητα ενισχύεται λόγω της ποικιλίας των μικροπεριβαλλόντων που δημιουργούνται από την παρουσία των δένδρων (Mosquera-Losada et al. 2005).

γ) *Αγροδασολιβαδικά (Agro-silvo-pastoral)*, όπου συνυπάρχουν δένδρα με γεωργικές ποώδεις καλλιέργειες και αγροτικά ζώα. Τα ζώα μπορεί να βό-

σκουν μετά τη συγκομιδή των καλλιεργειών ή στα όρια των αγρών. Αξίζει να σημειωθεί ότι πολλά δασογεωργικά συστήματα της χώρας μας είναι στην ουσία αγροδασολιβαδικά (Mantzanas et al. 2004, Kyriazopoulos and Arabatzis 2006), καθώς η βόσκηση μετά τη συγκομιδή της καλλιέργειας αποτελεί συνήθη πρακτική.

Τα αγροδασοπονικά συστήματα είναι αρκετά διαδεδομένα στην Ελλάδα. Είναι τεκμηριωμένο ότι είναι μείζονος σημασίας για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και του αγροτικού τοπίου. Είναι, συνεπώς, αναγκαία η προστασία τους, η μελέτη τους, αλλά και η διατύπωση προτάσεων που θα συμβάλουν στην ορθολογική τους διαχείριση (Μαντζανάς κ.ά. 2006, Κυριαζόπουλος 2007).

Άγρια πανίδα

Τα λιβαδικά οικοσυστήματα αποτελούν ενδιαίτημα για πολλά είδη της άγριας πανίδας, ιδιαίτερα αυτών που απαιτούν χαμηλή ή/και αραιή βλάστηση (Παπαγεωργίου 1995). Επιπροσθέτως, η άγρια πανίδα εξασφαλίζει τις διατροφικές της ανάγκες από τη βοσκήσιμη ύλη των λιβαδιών. Τα κλαδοφάγα ζώα (π.χ. ελάφια, ζαρκάδια) προτιμούν θαμνώδη είδη, ενώ οι λαγοί προτιμούν κυρίως ποώδη (Καρμίρης κ.ά. 2006). Τα πτηνά και οι αρκούδες προτιμούν κυρίως καρπούς και σπόρους.

Η χρησιμοποίηση της βλάστησης από την άγρια πανίδα συμβάλλει στη μεγαλύτερη αποδοτικότητα των λιβαδιών (Holechek et al. 1989, Παπαγεωργίου 2008)· γι' αυτό και η σημασία της διαχείρισης της συνδυασμένης βόσκησης των αγροτικών ζώων και της άγριας πανίδας συνεχώς αυξάνεται (Bernardo et al. 1994). Συνεπώς, οι διαχειριστές πρέπει να φροντίζουν για την ισορροπία μεταξύ της βόσκησης από αγροτικά ζώα, της διατήρησης των πληθυσμών των ειδών της άγριας πανίδας και της θηρευτικής πίεσης (Matulich and Adams 1987). Επίσης, είναι πολύ σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη οι περιβαλλοντικές αλλά και οι κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες (Gilbert and Dodds 1992). Για παράδειγμα, λιβάδια υπερβοσκημένα ή με αβαθές έδαφος ή με χαμηλής ποιότητας βοσκήσιμη ύλη είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά από είδη της άγριας πανίδας (Teer 1991).

Η θήρα αποτελεί χρήση των λιβαδιών (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992, Μπίρτσας κ.ά. 2010) και αναφέρεται στον Κανονισμό 882 (1987) του Συμβουλίου της Ευρώπης ως αξιοσημείωτης οικονομικής σημασίας δραστηριότητα που μπορεί να έχει ουσιαστική συμβολή στην προστασία του περιβάλλοντος. Με άλλα λόγια, η θηραματοπονία είναι μια δευτερεύουσα δραστηριότητα των λιβαδιών με μεγάλη οικολογική και οικονομική σημα-

σία (Παπαναστάσης 2008). Συνεπώς, η ορθολογική διαχείριση των θηραματικών πληθυσμών μπορεί να συμβάλει τόσο στην προστασία των ειδών της άγριας πανίδας, στη διατήρηση της βιοποικιλότητας των λιβαδικών οικοσυστημάτων (Sage et al. 2005), όσο και στη βιώσιμη ανάπτυξη των ορεινών και μειονεκτικών περιοχών της χώρας.

Άλλες χρήσεις

Η συνήθης χρήση των λιβαδικών οικοσυστημάτων είναι η βόσκηση από τα αγροτικά ζώα και την άγρια πανίδα. Σε αυτά, όμως, μπορούν να παραχθούν ακόμη προϊόντα και υπηρεσίες με μεγάλο οικολογικό και οικονομικό ενδιαφέρον (Pitman and Holt 1983). Τέτοια προϊόντα αποτελούν η ξυλεία και τα καυσόξυλα που προέρχονται από τα ξυλώδη φυτά των θαμνολίβαδων και των δασολίβαδων. Ακόμη, η πληθώρα αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών που συναντώνται κυρίως στα φρυγανολίβαδα (ρίγανη, θυμάρι, μέντα κ.ά.) (Mc Kell 1980), μπορεί να αποτελέσει πηγή εισοδήματος για την τοπική κοινωνία. Επίσης, είναι γνωστό ότι τα λιβαδικά οικοσυστήματα συνεισφέρουν στην παραγωγή μελιού λόγω της συμμετοχής φυτικών ειδών με πολύχρωμα άνθη στη χλωρίδα τους (Biswell και Λιάκος 1982).

Τα λιβάδια, εκτός από τα υλικά προϊόντα, προσφέρουν και υπηρεσίες στο περιβάλλον και στον άνθρωπο. Πολλές δραστηριότητες υπαίθριας αναψυχής και οικοτουρισμού όπως πεζοπορία, χιονοδρομία, υπαίθρια γέυματα κ.ά. πραγματοποιούνται σε λιβαδικές εκτάσεις (Παπαχρήστου και Ισπικούδης 2003). Επίσης, τα λιβάδια ρυθμίζουν το υδατικό ισοζύγιο και συμβάλλουν στην προστασία του εδάφους από την επιφανειακή διάβρωση. Αυτό συμβαίνει διότι τα ποώδη φυτά προφυλάσσουν το έδαφος, γιατί αφενός συγκρατούν στο φύλλωμά τους τις σταγόνες της βροχής επιβραδύνοντας την ταχύτητα απορροής του νερού, αφετέρου συγκρατούν το επιφανειακό του στρώμα με τις ρίζες τους.

Βόσκηση αγροτικών ζώων σε προστατευόμενες περιοχές

Η βόσκηση των αγροτικών ζώων σε προστατευόμενες περιοχές αναφέρεται συχνά ότι συνιστά πρόβλημα για τη διατήρηση προστατευόμενων ειδών ή ενδιαιτημάτων. Χαρακτηριστικά, σε όλους τους κανονισμούς των Εθνικών Δρυμών, εκτός από αυτόν του Εθνικού Δρυμού Πρεσπών, η βόσκηση απαγορεύεται (Κακούρος 2008). Οι αρνητικές επιπτώσεις της βόσκησης σε προστατευόμενες περιοχές συσχετίζονται κυρίως με την καταστροφή της φυσικής αναγέννησης, την οπισθοδρόμηση της φυτοκοινότητας σε προγενέστερο

στάδιο διαδοχής, την πιθανή καταστροφή σπάνιων ή ενδημικών φυτικών ειδών και τον περιορισμό της διαθέσιμης τροφής για ορισμένα είδη της άγριας πανίδας.

Ωστόσο, πρόσφατες έρευνες έχουν αποδείξει ότι η ορθολογική βόσκηση των αγροτικών ζώων μπορεί να συμβάλει θετικά στη διατήρηση προστατευόμενων ειδών ή ενδιαιτημάτων, και για το λόγο αυτόν χρησιμοποιείται ως οικολογικό εργαλείο διαχείρισης της βλάστησης διεθνώς (Papanastasis 1998, Hadar et al. 1999). Η θετική συμβολή της βόσκησης των αγροτικών ζώων στις προστατευόμενες περιοχές είναι συνέπεια της επίδρασης που έχει στη βλάστηση και στην ποικιλότητα (Clergue et al. 2005), αλλά κυρίως στη διατήρηση της μωσαϊκότητας του τοπίου (Adler et al. 2001). Συγκεκριμένα, με την ορθολογική βόσκηση, η βλάστηση διατηρείται σε κατάσταση ισορροπίας, αποτρέποντας την εξέλιξη ή την εισβολή ξυλωδών ειδών (Ispikoudis and Chouvardas 2005), με αποτέλεσμα τη διατήρηση προστατευόμενων, σπάνιων και απειλούμενων τύπων οικοτόπων, όπως π.χ. στα υγρά λιβάδια της Πρέσπας (Kazoglou et al. 2004). Ιδιαίτερα σημαντική είναι η βόσκηση και για τη διατήρηση απειλούμενων ειδών της πανίδας, καθώς συμβάλλει στη διατήρηση των ενδιαιτημάτων τους. Όπως αναφέρουν οι Clevenger et al. (1997), η αρκούδα δείχνει μεγάλη προτίμηση στους οικοτόνους μεταξύ δασών και λιβαδιών ή καλλιέργειών, το αγριόγιδο χρησιμοποιεί για διατροφή ποολιβαδικές εκτάσεις σε ορεινές περιοχές και δάση ως καταφύγιο (Herrero et al. 1996), ενώ πολλά είδη της ορνιθοπανίδας της ορεινής Μεσογείου προτιμούν μωσαϊκά τοπίων (Farina 1997). Επιπρόσθετα, η βόσκηση αγροτικών ζώων μπορεί να συμβάλει στη διατήρηση του πληθυσμού των λύκων καθώς και πολλών ειδών αρπακτικών και πτωματοφάγων πτηνών που κινδυνεύουν με εξαφάνιση, καθώς λόγω των διατροφικών τους συνηθειών εξαρτώνται από την κτηνοτροφία (Simeon and Cheylan 1985, Καζαντζίδης κ.ά. 2003). Μάλιστα, η εγκατάλειψη παραδοσιακών κτηνοτροφικών πρακτικών έχει προκαλέσει τη μείωση των πληθυσμών ή και την εξαφάνιση απειλούμενων ειδών, όπως είναι οι γύπες. Έτσι, η διατήρηση των ποολίβαδων ως απαραίτητων χώρων εξεύρεσης τροφής για τα μεγάλα αρπακτικά έχει επισημανθεί ως απαραίτητη τεχνική διατήρησης των ειδών αυτών (Vrahnakis et al. 2009). Επιπροσθέτως, σε ορισμένες περιοχές (προστατευόμενες ή μη), ο περιορισμός της κτηνοτροφίας μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο ανεξέλεγκτων πυρκαγιών λόγω συσσώρευσης ξηρής βιομάζας.

Η άσκηση της βόσκησης αποτελεί εργαλείο για τη διαχείριση φυσικών οικοσυστημάτων και η επίδρασή της εξαρτάται από τον τρόπο εφαρμογής

της με βάση τις απαιτήσεις τους. Επομένως, απαιτείται η οργάνωση της βόσκησης κατά χώρο και χρόνο ώστε να ασκείται με ορθολογικό τρόπο για να συμβάλει στη διατήρηση και προστασία του οικοσυστήματος (Rook et al. 2004). Έτσι, στις προστατευόμενες περιοχές η διαχείριση της βόσκησης των αγροτικών ζώων θα πρέπει να ρυθμίζεται μέσω ειδικών μελετών διαχείρισης, σύμφωνα με συγκεκριμένες προδιαγραφές (Τσουγκράκης κ.ά. 2006).

Προστασία και αξιοποίηση φυτικών γενετικών πόρων

Η υψηλή ποικιλότητα ειδών των λιβαδικών οικοσυστημάτων και η σημασία της είναι γενικά αναγνωρισμένα. Αντίθετα, ο ρόλος της ποικιλότητας σε χαμηλότερο επίπεδο οργάνωσης, δηλαδή η γενετική ποικιλότητα μέσα στους πληθυσμούς και τα άτομα των ειδών, είναι λιγότερο εμφανής. Η γενετική ποικιλότητα, όμως, των ειδών είναι η απαραίτητη προϋπόθεση για την ανταπόκριση του είδους είτε στη φυσική επιλογή, μέσα από τις αλλαγές των συνθηκών του περιβάλλοντος, είτε στην κατευθυνόμενη από τον άνθρωπο επιλογή, μέσα από προγράμματα γενετικής βελτίωσης (Reed and Frankham 2003).

Η προστασία και η διατήρηση της γενετικής ποικιλότητας των ειδών υπαγορεύεται από πολλούς οικολογικούς, οικονομικούς, κοινωνικούς και αισθητικούς λόγους (White et al. 2007). Από οικολογική άποψη, η διατήρηση της γενετικής ποικιλότητας ενός είδους είναι ο ακρογωνιαίος λίθος για την επιβίωσή του και τη διατήρηση της ποικιλότητας και της σταθερότητας του λιβαδικού οικοσυστήματος.

Η γενετική ποικιλότητα των λιβαδικών φυτών παρέχει και οικονομικά οφέλη ως πηγή γενετικού υλικού των ειδών που καλλιεργούνται ως κτηνοτροφικά. Τα καλλιεργούμενα κτηνοτροφικά φυτά, συγκριτικά με τα φυτά μεγάλης καλλιέργειας (π.χ. καλαμπόκι), ελάχιστα διαφοροποιούνται γενετικά από τους προγόνους τους που αναπτύσσονται σε φυσικούς πληθυσμούς. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι φυσικοί πληθυσμοί των ειδών αυτών να αποτελούν πολύτιμες πηγές γενετικού υλικού οι οποίες ευχερώς μπορούν να αξιοποιηθούν σε προγράμματα γενετικής βελτίωσης.

Από το σύνολο, όμως, των φυτικών ειδών που απαντώνται στα λιβαδικά οικοσυστήματα, μόνο τα 100-150 είδη έχουν καλλιεργηθεί (FAO 2010). Επομένως, υπάρχουν πολλά αναξιοποίητα είδη φυτών, οι ιδιότητες των οποίων είναι άγνωστες. Για παράδειγμα, μπορεί να υπάρχουν είδη με φαρμα-

κευτικές και θεραπευτικές ιδιότητες, η γενετική ποικιλότητα των οποίων μελλοντικά να αξιοποιηθεί προς όφελος της ανθρωπότητας. Η γνώση της χρήσης τους θα απωλεσθεί, αν δεν προστατευτεί η γενετική τους ποικιλότητα.

Παράδειγμα περιορισμένης αξιοποίησης αποτελούν είδη της οικογένειας των ψυχανθών, κυρίως στη Μεσογειακή ζώνη. Τα είδη αυτά, περισσότερο από άλλα είδη κτηνοτροφικών φυτών, μπορούν να στηρίξουν τις σύγχρονες τάσεις της γεωργίας πολλαπλών σκοπών. Από οικονομική άποψη παράγουν υψηλής ποιότητας βοσκήσιμη ύλη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αγροδοσολιβαδικά συστήματα, σε οργανικές καλλιέργειες, σε αντιπυρικές ζώνες, και έχουν φαρμακευτικές και θεραπευτικές ιδιότητες (Sulas 2005, Μέρου κ.ά. 2007). Η Μεσογειακή ζώνη αποτελεί το κέντρο εμφάνισης και εξάπλωσης των ειδών αυτών και την κύρια πηγή γενετικού υλικού παγκοσμίως (Cocks 1993). Για παράδειγμα, η Ελλάδα, μαζί με την περιοχή της Ανατολίας, αποτελεί το κέντρο εξάπλωσης των ειδών του γένους *Trifolium* (Fotiadis et al. 2010). Η αξιοποίηση, όμως, του υλικού αυτού και, κυρίως, των ετήσιων ψυχανθών στην περιοχή, είναι περιορισμένη. Αντίθετα, τα είδη αυτά έχουν εισαχθεί στην Αυστραλία και έχουν αποτελέσει τη βάση ανάπτυξης της κτηνοτροφίας (Cocks 1999). Είναι αξιοσημείωτο ότι σχεδόν όλες οι εμπορικές ποικιλίες ετήσιων ψυχανθών που είναι διαθέσιμες στην αγορά έχουν δημιουργηθεί στην Αυστραλία (Sulas 2005). Συγκεκριμένα, μετά τα μέσα της δεκαετίας του '80 δημιουργήθηκαν 50 ποικιλίες ετήσιων ψυχανθών, μετά από εκτεταμένες συλλογές γενετικού υλικού και αξιολόγησή του, οι οποίες χρησιμοποιούνται από τους αυστραλούς παραγωγούς ή εξάγονται ως σπόρος.

Η προστασία της γενετικής ποικιλότητας των φυτικών ειδών μπορεί να γίνει εκτός τόπου (*ex situ*) και επί τόπου (*in situ*). Η εκτός τόπου αφορά τις τράπεζες σπόρων, τους βοτανικούς κήπους και τις τράπεζες DNA. Η επί τόπου προστασία της γενετικής ποικιλότητας στα λιβαδικά οικοσυστήματα έχει ιδιαίτερη σημασία για τη γενετική βελτίωση των κτηνοτροφικών φυτών. Οι πληθυσμοί των ειδών αυτών διαφοροποιούνται ισχυρά, ακόμη και σε μικρή κατά χώρο κλίμακα, από την επίδραση του περιβάλλοντος και της διαχείρισης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη διαφοροποιημένη κατεύθυνση της φυσικής επιλογής, η οποία αυξάνει τη γενετική ποικιλότητα των ειδών στο χρόνο και συντελεί στη δημιουργία οικοτύπων με διακριτά μορφολογικά χαρακτηριστικά. Η επίδραση της διαχείρισης στη γενετική ποικιλότητα θεωρείται ότι προέχει της επίδρασης του περιβάλλοντος, μολονότι είναι ακόμη ασαφές αν η ένταση της διαχει-

ρισης σχετίζεται θετικά ή αρνητικά με το μέγεθος της ποικιλότητας (Rudmann-Maurer et al. 2007, Peter-Schmid et al. 2008).

Οι παρατηρούμενες ραγδαίες μεταβολές του κλίματος των τελευταίων ετών θα ενισχύσουν την ανάγκη αξιοποίησης περισσότερων φυτικών γενετικών πηγών στο άμεσο μέλλον. Για τον τομέα των κτηνοτροφικών φυτών προέχει η αξιοποίηση των τοπικών πληθυσμών-οικοτύπων και κυρίως αυτών που είναι προσαρμοσμένοι σε ακραία εδαφοκλιματικά περιβάλλοντα. Ειδικότερα για την Ελλάδα, αλλά και τη Μεσογειακή ζώνη, αυτό αποτελεί επιτακτική ανάγκη, διότι η ποσότητα σπόρου κτηνοτροφικών ειδών που διατίθεται στην αγορά είναι περιορισμένη. Ο σπόρος δε αυτός προέρχεται κυρίως από τις χώρες της βορειο-κεντρικής Ευρώπης, με αποτέλεσμα συνήθως να υπάρχουν προβλήματα προσαρμογής των φυτών στο μεσογειακό περιβάλλον (Porqueddu et al. 2010).

Λόγοι Υποβάθμισης Λιβαδικών Οικοσυστημάτων

Περιβαλλοντικοί παράγοντες υποβάθμισης λιβαδικών οικοσυστημάτων

Η υποβάθμιση των ελληνικών λιβαδικών οικοσυστημάτων εν γένει σχετίζεται με το γεγονός ότι αυτά εντοπίζονται κυρίως σε οριακά περιβάλλοντα όσον αφορά το έδαφος, το μητρικό πέτρωμα και το κλίμα. Τα εδάφη είναι συνήθως μικρού ή μεσαίου βάθους (ως 30 εκ.), με ημι-επάρκεια ή, τις περισσότερες φορές, ανεπάρκεια θρεπτικών συστατικών και έλλειψη επαρκούς εδαφικής υγρασίας (Παπαϊωάννου κ.ά. 2002). Επίσης, τα λιβάδια της χώρας μας συνδέονται κυρίως με το ορεινό ανάγλυφο και τις μεγάλες κλίσεις (πολλές φορές πάνω από 30%). Μεγάλο ποσοστό των λιβαδιών εδράζεται σε ασβεστολιθικά πετρώματα, με αποτέλεσμα τα εδάφη να παρουσιάζουν πολύ μικρή υδατοσυγκράτηση. Επιπλέον, πολλά λιβάδια της χώρας μας βρίσκονται σε ακραία κλιματικά περιβάλλοντα (ξηροθερμικού κλίματος νότιας και νησιωτικής Ελλάδας, ψευδαλπικά ποολίβαδα βόρειας Ελλάδας), γεγονός που δυσχεραίνει την αποτελεσματικότερη διαχείρισή τους (Βραχνάκης και Κοντογιάννη 2006).

Η εμφάνιση των λιβαδιών σε οριακά περιβάλλοντα αποτελεί απόρροια πιέσεων για εξεύρεση τόπων καλής ποιότητας που συντελέστηκαν στο παρελθόν και οι οποίοι αποδόθηκαν μεταγενέστερα στη γεωργία ή τη δασοπονία. Έτσι, και σε συνδυασμό με το μη ορθολογικά εφαρμοζόμενο σύστημα Κοινοτικών επιδοτήσεων και το σύγχρονο κοινωνικο-οικονομικό μοντέλο ανάπτυξης, οι λιβαδικές

εκτάσεις περιορίστηκαν, σταδιακά αλλά δραστικά, σε οριακής απόδοσης εδάφη. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την αλόγιστη χρήση τους έχει υποβαθμίσει τα εδάφη, με αποτέλεσμα, σε πολλές περιπτώσεις, την εκτεταμένη διάβρωση, την υποβάθμιση ή ακόμα και την οριακή ερημοποίηση.

Επιπτώσεις των κλιματικών μεταβολών στα λιβαδικά οικοσυστήματα

Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν παρατηρηθεί ορισμένες μεταβολές στις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στον πλανήτη, οι οποίες αποδίδονται στις ιδιαίτερα υψηλές συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου, όπως το διοξείδιο του άνθρακα (Leemans 1996). Οι μεταβολές αυτές είναι πιθανό να είναι πολύ πιο έντονες στο μέλλον (Hughes 2000). Πιο συγκεκριμένα, στη Μεσόγειο αναμένεται η επικράτηση πιο έντονων ξηροθερμικών συνθηκών διαμέσου της περαιτέρω αύξησης της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας και της μείωσης των κατακρημισμάτων (Hulme 1999), με αποτέλεσμα τη μείωση της εδαφικής υγρασίας (Deque et al. 1998). Η διαθέσιμη εδαφική υγρασία επηρεάζει την ανάπτυξη και την επιβίωση των φυτών, επιδρά στον κύκλο του άνθρακα και του αζώτου και, κατά συνέπεια, επηρεάζει τη χλωριδική σύνθεση των οικοσυστημάτων (Cheddadi et al. 2001).

Τα οικοσυστήματα των περιοχών με ξηροθερμικές συνθήκες είναι τα περισσότερο ευάλωτα στις κλιματικές αυτές μεταβολές (Schröter 2005). Βέβαια, είναι δύσκολο να διαχωριστούν στην πράξη οι συνέπειες της κλιματικής μεταβολής με αυτές των μακροχρόνιων διαταράξεων των οικοσυστημάτων αυτών, όπως είναι η βόσκηση, οι πυρκαγιές, οι υλοτομίες, η ατμοσφαιρική ρύπανση (Naveh 1995, Pausas 1999). Η υποβάθμιση και ο περιορισμός της φυτοκάλυψης η οποία διαπιστώνεται σε πολλά λιβάδια ξηροθερμικών περιοχών, είναι σε μεγάλο ποσοστό αποτέλεσμα της υπερβόσκησης (Asner et al. 2004). Οι κλιματικές μεταβολές, σε συνδυασμό με την έντονη βόσκηση, είναι δυνατόν να απειλήσουν τη βιοποικιλότητα, την παραγωγικότητα και τη σταθερότητα των μεσογειακών λιβαδικών οικοσυστημάτων, και να αυξήσουν τον κίνδυνο αλλά και τους ρυθμούς ερημοποίησης. Η ερημοποίησή τους, μάλιστα, μπορεί να είναι τόσο έντονη ώστε η ανόρθωσή τους να γίνει πάρα πολύ δύσκολη (Scheffer 2001).

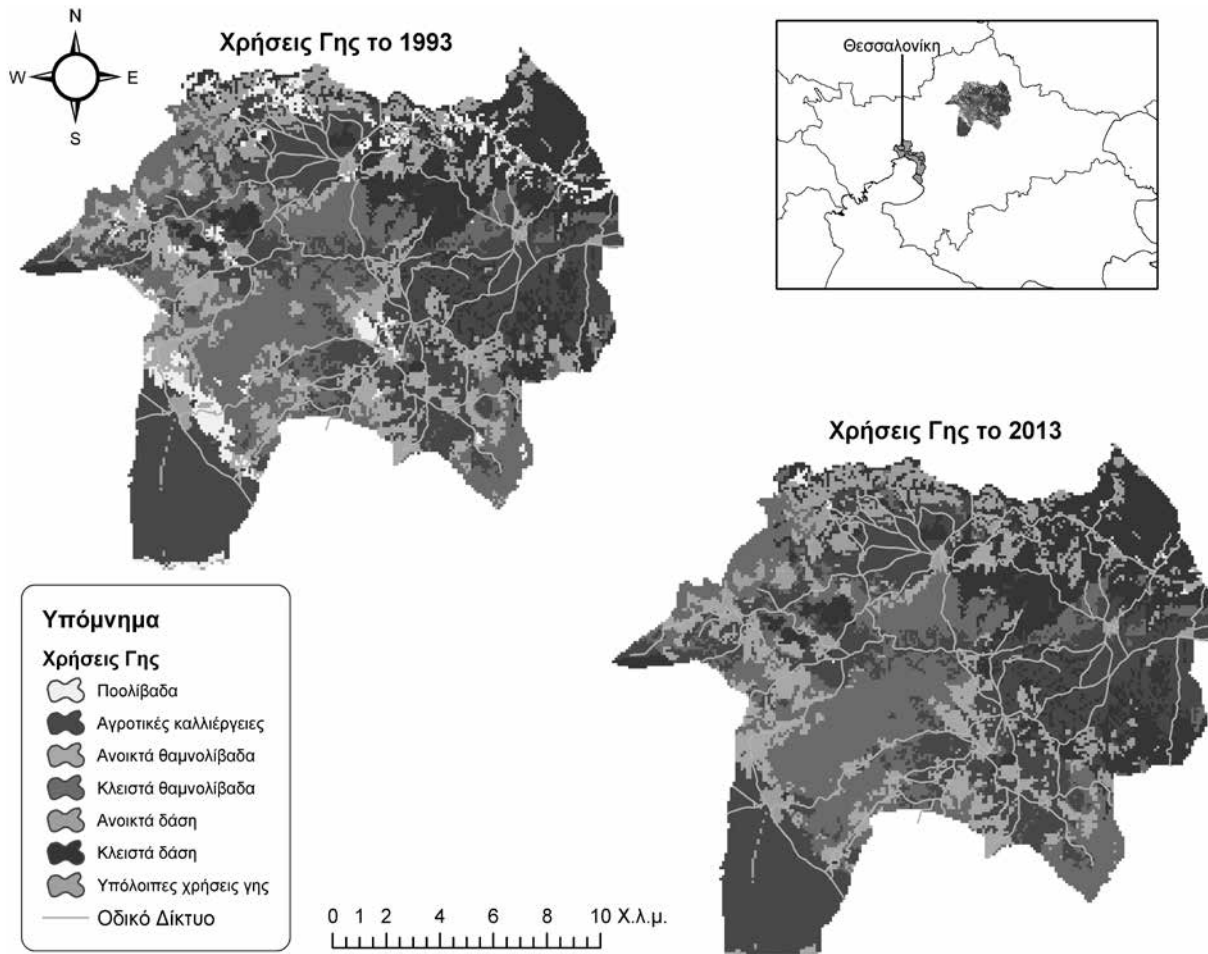
Η απάντηση στον κίνδυνο ερημοποίησης των λιβαδικών οικοσυστημάτων ξηροθερμικών περιοχών δεν είναι η απαγόρευση της βόσκησης αγροτικών ζώων, η οποία είναι ευεργετική για τα οικοσυστήματα αυτά, αλλά η ορθολογική άσκηση της ώστε να αποφευχθούν οι πολύ δυσμενείς συνέπειες της υπερβόσκησης. Το πραγματικό πρόβλημα, συνε-

πώς, δεν είναι η βόσκηση, αλλά η απουσία σχεδίου ορθολογικής διαχείρισης αυτών των εκτάσεων, γεγονός που συντελεί στην έντονη και χωρίς σχεδιασμό χρήση τους, με αποτέλεσμα την υπερβόσκηση.

Παράγοντες υποβάθμισης σχετικοί με τη διαχείριση

Η διαχείριση των λιβαδικών οικοσυστημάτων μπορεί να επηρεάσει καθοριστικά τη δομή, τη λειτουργία και, κατά συνέπεια, τη βιοποικιλότητά τους, η οποία τα τελευταία χρόνια απειλείται με υποβάθμιση. Οι απειλές μπορούν να ομαδοποιηθούν: α) στις αλλαγές των τύπων χρήσεων/κάλυψης γης, β) στην εγκατάλειψη παραδοσιακών ανθρωπογενών πρακτικών (π.χ. νομαδισμός) και γ) στην αλόγιστη χρησιμοποίηση της βοσκήσιμης ύλης (Vrahnakis et al. 2010). Είναι τεκμηριωμένο ότι η κανονική βόσκηση διατηρεί τη βιοποικιλότητα (Noy-Meir 1998), ιδιαίτερα στα μεσογειακά οικοσυστήματα, ενώ η υπερβόσκηση και η υποβόσκηση τη μειώ-

νουν. Με την υπερβόσκηση μειώνονται τα επιθυμητά για βόσκηση είδη, με αποτέλεσμα την κυριαρχία ορισμένων ανεπιθύμητων. Από την άλλη πλευρά, με την υποβόσκηση συσσωρεύεται η ξηρή ύλη στο έδαφος, δημιουργώντας πρόβλημα στη βόσκηση των ζώων, ενώ αυξάνεται η πυκνωση των ξυλωδών ειδών (Gatti et al. 2005). Έρευνες σχετικά με την ποικιλότητα των ελληνικών λιβαδιών έδειξαν ότι αυτή μεταβάλλεται μειούμενη με την αύξηση της πυκνότητας των θάμνων (Βραχνάκης 2008). Αποτέλεσμα αυτών των απειλών αποτελεί η συρρίκνωση, αλλοίωση ή εξαφάνιση των λιβαδικών οικοσυστημάτων, υπέρ της κυριαρχίας συνηρεφούς θαμνώδους ή δασικής βλάστησης. Για παράδειγμα, με την εφαρμογή σύγχρονων ημι-εμπειρικών τεχνικών βραχυχρόνιας πρόβλεψης (μοντέλο CLUE-S), έχει εκτιμηθεί ότι η επιφάνεια των ποολίβαδων της περιοχής του Κολχικού (Ν. Θεσσαλονίκης) αναμένεται να συρρικνωθεί μέχρι το 2013 περίπου κατά 96% σε σχέση με την αντίστοιχη έκταση που είχε καταγραφεί το 1993 (Εικόνα 1).



Εικόνα 1: Αναμενόμενες αλλαγές των τύπων κάλυψης/χρήσης γης του τοπίου του Κολχικού μεταξύ των ετών 1993 και 2013, σύμφωνα με το ημι-εμπειρικό μοντέλο CLUE-S (Chouvardas and Vrahnakis 2009). Η μείωση των ποολίβαδων αναμένεται να ανέλθει στο 96% περίπου.

Σήμερα, τα περισσότερα λιβάδια της χώρας είναι υποβαθμισμένα, εξαιτίας κυρίως της αλόγιστης χρήσης κατά χώρο, χρόνο και ένταση βόσκησης (Νάσσης και Τσιουβάρας 2009). Η αλόγιστη βόσκηση οφείλεται κυρίως στο κοινόχρηστο καθεστώς βόσκησης, ανεξαρτήτως ιδιοκτησιακού καθεστώτος. Το καθεστώς αυτό δίνει το δικαίωμα σε κάθε κτηνοτρόφο για ελεύθερη βόσκηση επί πληρωμή, χωρίς γενικότερο σχεδιασμό για την ορθολογική χρήση των βοσκοτόπων. Την κατάσταση διατηρεί και επιδεινώνει η επιμονή των κτηνοτρόφων για ελεύθερη βόσκηση χωρίς προϋποθέσεις και η έλλειψη πολιτικής βούλησης για την αντιμετώπιση του προβλήματος (Παπαναστάσης 1994). Ένας επιπρόσθετος παράγοντας υποβάθμισης των λιβαδιών είναι οι πυρκαγιές που, ορισμένες φορές, προκαλούν οι ίδιοι οι κτηνοτρόφοι στην προσπάθειά τους να ελέγξουν την ανεπιθύμητη για βόσκηση βλάστηση.

Σύγχρονες τάσεις στην αειφορική διαχείριση των λιβαδικών οικοσυστημάτων

Τα Μεσογειακά λιβαδικά οικοσυστήματα αποτελούν φυσικά συστήματα, με την παραδοχή ότι η βόσκηση από αγροτικά ζώα αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο των οικοσυστημάτων. Έτσι, πολύ ορθά τα διαχειρίζεται η Δασική Υπηρεσία με την εφαρμογή των αρχών: α) της αειφορίας των καρπώσεων, β) της φυσικής αναγέννησης, γ) των πολλαπλών σκοπών και δ) της προστασίας (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992, Παπαναστάσης 2009). Η πρόοδος στην έρευνα των οικολογικών χαρακτηριστικών, της δομής και της λειτουργίας των λιβαδικών οικοσυστημάτων, οι νέες κοινωνικοοικονομικές συνθήκες και οι νέες τάσεις και δοκιμασμένες πρακτικές, αναβαθμίζουν ή και ενισχύουν αυτό το τετραπολικό πλαίσιο διαχείρισης.

Η αρχή της *αειφορίας των καρπώσεων* τείνει τα τελευταία χρόνια να αντικατασταθεί με την αρχή της *αειφορίας των οικοσυστημάτων* (οικοσυστημική αντίληψη), η οποία έχει τις ρίζες της στην Αμερικανική δασοπονική πρακτική (Charpin III et al. 1996). Ένα οικοσύστημα θεωρείται αειφορικό όταν κατά τη διάρκεια του φυσικού κύκλου των διαταραχών, διατηρεί α) τη χαρακτηριστική ποικιλότητα των σημαντικότερων λειτουργικών ομάδων, β) τη γονιμότητα και την παραγωγικότητα του εδάφους, και γ) αποτελεσματικούς βιογεωχημικούς κύκλους των θρεπτικών στοιχείων. Σύμφωνα με την αντίληψη αυτή, απαιτείται η διασφάλιση και η προστασία της αειφορίας των οικοσυστημάτων, αλλά και των δομικών και λειτουργι-

κών χαρακτηριστικών τους, έτσι ώστε να διασφαλίζεται αειφορικά το αποτέλεσμα της λειτουργίας τους, δηλαδή η παραγωγικότητά τους. Η σύγχρονη θεώρηση της διαχείρισης των οικοσυστημάτων απαιτεί τον επαναπροσδιορισμό της λογικής χάραξης διαχειριστικών (στην προκειμένη περίπτωση λιβαδικών) μονάδων, ώστε να ικανοποιείται η οικοσυστημική αντίληψη περί αειφορίας των φυσικών συστημάτων. Έτσι, σημαντική βάση επαναπροσδιορισμού της θεώρησης αυτής θα μπορούσε να αποτελέσει η διατύπωση των τύπων οικοτόπων του Δικτύου Natura 2000 (Ντάφης κ.ά. 2001). Επιπλέον, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί η χαρτογράφηση φυτοκοινωνιολογικών μονάδων σε συνδυασμό με υδρολογικά και υδρογραφικά κριτήρια, η οποία πριμοδοτείται και από την εφαρμογή της Οδηγίας για τα Νερά 2000/60/ΕΚ. Η εφαρμογή αυτής της ολιστικής αντίληψης απαιτεί διεπιστημονικές προσεγγίσεις στη διαχείριση των λιβαδικών οικοσυστημάτων. Ο υψηλός βαθμός πολυπλοκότητάς τους, δεδομένου ότι στη διαχείρισή τους υπεισέρχεται και ο παράγοντας βόσκηση, μπορεί να γίνει πλήρως κατανοητός, άρα διαχειρίσιμος, από τη συνέργεια διαφόρων επιστημονικών ειδικοτήτων. Μία καλή βάση εφαρμογής της αντίληψης αυτής μπορεί να αποτελέσει η θεσμοθέτηση και λειτουργία των Φορέων Διαχείρισης των Προστατευόμενων Περιοχών, όσων, τουλάχιστον, από αυτούς έχουν λιβάδια στην περιοχή ευθύνης τους.

Η αρχή της *φυσικής αναγέννησης* απαιτεί τη λήψη μέτρων ενίσχυσης της φυσικής συνέχειας της βλάστησης στο χώρο, αλλά κυρίως στο χρόνο. Η αρχή αυτή αποκτά ιδιαίτερη σημασία στις μέρες μας, καθώς η συνεχής υποχρησιμοποίηση των λιβαδιών (π.χ. υποβόσκηση, διακοπή καυσόξυλευσης) κατά τα τελευταία 30, περίπου, χρόνια έχει ως αποτέλεσμα τη φυσική επέκταση και πύκνωση της ξυλώδους βλάστησης εις βάρος της ποώδους. Το φαινόμενο της υποχρησιμοποίησης της βοσκήσιμης ύλης αποτελεί κοινό χαρακτηριστικό για όλα τα λιβάδια των μεσογειακών χωρών. Αυτό αποδίδεται κυρίως στη μείωση του πληθυσμού στα ορεινά και στην εγκατάλειψη παραδοσιακών πρακτικών, με αποτέλεσμα την κατά χώρο και χρόνο επέκταση των ξυλώδων ειδών και την επισσώρευση οργανικής εύφλεκτης ύλης (Zomeni et al. 2008, Παπαναστάσης 2009). Πολλά είδη θάμνων έχουν την ικανότητα να εκδηλώνουν αυξημένη ανταγωνιστική ικανότητα έναντι της ποώδους βλάστησης. Η ικανότητά τους αυτή οφείλεται κατά περίπτωση και συνδυασμό: α) στην αυξημένη σποροπαραγωγή, β) στην αυξημένη ικανότητα διατήρησης του αποθέματος των σπόρων τους στη δεξαμενή σπόρων του εδάφους, γ) στην αποτελεσματική διασπορά των σπόρων, δ) στον

εκθετικό ρυθμό αύξησης, ε) στην αντοχή στο έλκεισμα ύδατος και θρεπτικών στοιχείων, στ) στους μηχανισμούς αποφυγής της βόσκησης, ζ) στη βλαστική αναπαραγωγή και η) στη μεγάλη διάρκεια ζωής (Spatz and Papachristou 1999). Ιδιαίτερα για τους πρινώνες (θαμνώνες *Quercus coccifera*), στόχος της διαχείρισης πρέπει να είναι η διατήρηση της κάλυψης των θάμνων από 10-50%, επειδή διαπιστώθηκε ότι στο εύρος αυτό ενισχύεται η ποικιλότητα της υποκείμενης χλωρίδας (Papachristou 1997, Papanastasis 1999, Βραχνάκης 2008).

Η αρχή των *πολλαπλών σκοπών* απαιτεί την ανάδειξη του πολυλειτουργικού ρόλου των λιβαδιών. Στο σημείο αυτό, είναι απαραίτητη η επισήμανση του μη ταυτόσημου των εννοιών *βοσκότοπος*, *άγωνα εδάφη*, *λοιπές δασικές εκτάσεις* κ.ά., με την έννοια *λιβάδι*. Όπως πολύ εύστοχα οι Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης (1992) παρατηρούν, «*οι λέξεις βοσκότοπος και λιβάδι δεν ταυτίζονται*». Πράγματι, η ταύτιση των λέξεων *βοσκότοπος* και *λιβάδι* είναι ένα από τα κοινά λάθη που απαντώνται στη διαχείριση των λιβαδιών, με αποτέλεσμα να υποβιβάζεται ο πολυδιάστατος ρόλος τους αποκλειστικά σε αυτόν της βόσκησης. Επιπρόσθετα, η χρήση άλλων «συνώνυμων» εκφράσεων, όπως *άγωνα* (χωρίς γονιμότητα!) *εδάφη* ή *λοιπές δασικές εκτάσεις*, υποβαθμίζουν σημαντικά και διαχειριστικά τη δυνατότητα των λιβαδιών να παρέχουν πλήθος υπηρεσιών και προϊόντων. Έτσι, μεταξύ άλλων, συντηρούν την αναψυχή (π.χ. τα περισσότερα χιονοδρομικά κέντρα εδράζονται σε λιβαδικές εκτάσεις), τη μελισσοκομία, τη θηραματοπονία και την ορεινή αλιεία. Παράλληλα, παρέχουν σημαντική υποστήριξη σε πολλές επιστήμες. Σε εφαρμογή της αρχής αυτής, όπως και της οικοσυστημικής αντίληψης, η υιοθέτηση συγκεκριμένων αρχών και κριτηρίων για την πιστοποίηση προϊόντων και υπηρεσιών που παράγονται στα λιβάδια αναμένεται να αναδείξει το σημαντικό πολυ-λειτουργικό ρόλο τους. Ως πρότυπο για την πιστοποίηση αυτή μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι αρχές της Πιστοποίησης Δασικών Προϊόντων και Υπηρεσιών (FSC 2002).

Τέλος, η *αρχή της προστασίας* απαιτεί την υιοθέτηση όλων εκείνων των θεσμικών, κυρίως, μέτρων που θα συμβάλουν στον περιορισμό των επιπτώσεων των αιτιών υποβάθμισης των λιβαδιών. Η αρχή της προστασίας προϋποθέτει την κατά περίπτωση συγκεκριμενοποίηση των κινδύνων που απειλούν τη δομή και εύρυθμη λειτουργία των λιβαδικών οικοσυστημάτων (π.χ. πυρκαγιά, ερημοποίηση, απειλούμενα είδη κ.ά.). Ιδιαίτερα όσον αφορά τον κίνδυνο υποβάθμισης της βιοποικιλότητας, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε αυτή να διαφοροποιηθεί από έννοιες σημειακής βιοποικιλότητας, δηλαδή προστασίας συγκεκριμένων ει-

δών (species conservation). Ταυτόχρονα, να υιοθετηθεί η ολιστική προσέγγισή της, καθώς η βιοποικιλότητα είναι έννοια που αναφέρεται ισοδύναμα στο συνολικό αριθμό των ειδών, στον αριθμό ατόμων κάθε είδους και στο βαθμό ισοκατανομής (Vrahnakis et al. 2010).

Η διαχρονική εξέλιξη των οικοσυστημάτων, σε πλαίσια ελεγχόμενα από τη διαχείρισή τους, μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή της σύγχρονης αρχής της *παρακολούθησης* (monitoring). *Οικολογική παρακολούθηση* (ecological monitoring) καλείται η συστηματική μέθοδος συγκέντρωσης πληροφοριών σχετικών με τους επίγειους φυσικούς πόρους (Clarke 1986). Η παρακολούθηση αναφέρεται σε ένα πλαίσιο κριτηρίων, δεικτών, προτύπων, κ.ά. που έχουν δομηθεί σε ένα σύστημα βάσει προκαθορισμένων στόχων διαχείρισης. Για παράδειγμα, οι Βραχνάκης και Παπαναστάσης (2004) έχουν αναπτύξει ένα τέτοιο σύστημα ψηφιακής παρακολούθησης των ψευδαλπικών λιβαδιών του Γράμμου, έχοντας ως στόχο την προαγωγή της χλωριδικής ποικιλότητας μέσω της ρύθμισης του καθεστώτος βόσκησης.

Συμπεράσματα – Προτάσεις

Τα λιβάδια στην Ελλάδα αποτελούν φυσικά οικοσυστήματα με ιδιαίτερη οικολογική, περιβαλλοντική αλλά και οικονομική σημασία. Στο πρόσφατο παρελθόν η αναγνώριση της αξίας των οικοσυστημάτων αυτών και της συνεισφοράς τους ήταν περιορισμένη. Αυτό οφείλεται στη μονοδιάστατη προσέγγισή τους αποκλειστικά ως χώρων βόσκησης των αγροτικών ζώων. Η προσέγγιση αυτή συνετέλεσε στο περιορισμένο ενδιαφέρον για την ορθολογική αειφορική διαχείρισή τους και στην υποβάθμισή τους. Σήμερα είναι πλέον αποδεκτό από την επιστημονική κοινότητα ότι τα φυσικά λιβάδια είναι οικοσυστήματα που παρέχουν πληθώρα αγαθών που μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε αυτά που έχουν χρηστική αξία (use value) και σε αυτά που έχουν μη χρηστική αξία (non-use value) (Williams and Diebel 1996). Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τα παραγόμενα ζωοκομικά προϊόντα, τα θηράματα, τα μελισσοκομικά προϊόντα κ.ά. Η δεύτερη κατηγορία αναφέρεται στην αισθητική, στην ιστορική-πολιτιστική αξία και στη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Η οικονομική σημασία αυτών των υπηρεσιών δεν μπορεί να αποτιμηθεί. Με βάση αυτή τη σύγχρονη θεώρηση, η αξιοποίηση των λιβαδικών οικοσυστημάτων από τις κατά τόπους κοινωνίες στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές, οι οποίες είναι οι πλέον μειονεκτικές της χώρας, μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην οικονομία τους.

Η ορθολογική αξιοποίηση των λιβαδιών πρέπει να έχει ως στόχο την παραγωγή ποιοτικών ζωοκομικών προϊόντων σε συνδυασμό με την προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος (Παπαναστάσης 2009). Βασική προϋπόθεση για τα παραπάνω αποτελεί η ολοκλήρωση της απογραφής των λιβαδικών μονάδων της χώρας η οποία θα περιλαμβάνει λεπτομερή περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης. Εξίσου σημαντική σε αυτήν την κατεύθυνση θα είναι η ρύθμιση του ιδιοκτησιακού καθεστώτος με την ολοκλήρωση του δασικού κτηματολογίου. Με βάση τα δεδομένα αυτά, θα πρέπει να εκπονηθούν ολοκληρωμένες μελέτες διαχείρισης που θα ρυθμίζουν τη βόσκηση κατά χώρο, χρόνο και ένταση, και θα προτείνουν έργα υποδομής και βελτιώσεις της βλάστησης σε ένα ευρύτερο πλαίσιο επίτευξης πολλαπλών (περιβαλλοντικών, οικονομικών κ.ά.) στόχων. Παρά το γεγονός ότι σήμερα, στην πράξη, αποφεύγονται ολοκληρωμένες μελέτες διότι είναι χρονοβόρες και απαιτούν έμπειρους μελετητές με ειδικές γνώσεις (Παπαναστάσης 2009), αυτές που στηρίζονται σε ευρύτερη διεπιστημονική βάση κρίνονται απαραίτητες. Σε αυτό συνηγορεί και η έλλειψη σύγχρονων προδιαγραφών που μπορούν να βοηθήσουν στην εκπόνηση άμεσα εφαρμοστέων διαχειριστικών σχεδίων. Η σύνταξη των μελετών διαχείρισης και βελτίωσης των λιβαδιών θα πρέπει να γίνεται στη βάση σύγχρονων προδιαγραφών που θα λαμβάνουν υπόψη τους τον περιβαλλοντικό ρόλο των λιβαδιών, και θα συνδέουν την αξιοποίηση των λιβαδιών με τις λοιπές χρήσεις μέσα στα πλαίσια δυνατοτήτων ανάπτυξης της περιοχής.

Η εκπόνηση διαχειριστικών μελετών, όπως έχει περιγραφεί παραπάνω, αλλά κυρίως η εφαρμογή τους, προϋποθέτει τη σύμπραξη πολιτείας, τοπικής κοινωνίας και κτηνοτρόφων. Η πολιτεία θα δημιουργήσει το κανονιστικό πλαίσιο και το πλαίσιο εφαρμογής μέσα στο οποίο θα κινηθεί το σχέδιο διαχείρισης, και η τοπική κοινωνία θα πρέπει να εκπαιδεύσει τους υποδοχείς του σχεδίου. Ως προς το τελευταίο, θα πρέπει να υπάρχει διαρκής ενημέρωση και επιμόρφωση των κτηνοτρόφων σχετικά με την ορθολογική διαχείριση των λιβαδιών για πολλαπλές χρήσεις, τα συστήματα βόσκησης, τις προοπτικές των προϊόντων τους (προϊόντα ΠΟΠ, βιολογικά), καθώς και τις Κοινοτικές οδηγίες που αφορούν τις εκμεταλλεύσεις τους.

Ιδιαίτερη έμφαση κατά το σχεδιασμό και την εφαρμογή των διαχειριστικών σχεδίων θα πρέπει να δοθεί στην οικολογική παρακολούθηση, κάτι στο οποίο η χώρα μας υστερεί σημαντικά. Γενικά, η εφαρμογή των συστημάτων παρακολούθησης πρέπει να εντάσσεται σε ένα ευρύτερο πλαίσιο διαχείρισης. Αυτό θα στοχεύει όχι μόνο στην ανάπτυξη και ορθολογική διαχείριση των λιβαδι-

κών πόρων, αλλά και συνολικά των πρωτογενών πόρων μίας περιοχής. Ο συνδυασμός του πλαισίου διαχείρισης με τη συμμετοχική διαχείριση (participatory approach), αποτελεί το κομβικό σημείο της προσαρμοστικής διαχείρισης (adaptive management), που προβάλλει ως μία σύγχρονη, πολλά υποσχόμενη, ολιστική τεχνική διαχείρισης των φυσικών πόρων μίας περιοχής (Vareltzidou and Strixner 2009).

Βιβλιογραφία

Α. Ελληνική

Βακάκης, Φ. 2007. Ο Ρόλος της Κτηνοτροφίας στην Ολοκληρωμένη Αγροτική Ανάπτυξη. Γεωργία- Κτηνοτροφία 4:67-72.

Biswell, H., και Λ. Λιάκος. 1982. Λιβαδοπονική. 3η έκδοση. ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη.

Βραχνάκης, Μ.Σ., Α. Παπαγεωργίου, Ε. Μίγδου, Κ. Ιώβη, και Μ.Μ. Μπερδελή. 2003. Μεταβολή της φυτοποικιλότητας λιβαδιών του Τυμφρηστού κατά την υψομετρική διαβάθμιση. Σελ. 447-453 στο Π. Πλατής, και Θ. Παπαχρήστου, επιμ. έκδοσης. Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου «Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών». Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη.

Βραχνάκης, Μ.Σ., και Β.Π. Παπαναστάσης. 2004. Τεχνικός Οδηγός Συστήματος Παρακολούθησης (Monitoring) Μέσω της Χλωριδικής Ποικιλότητας των Λιβαδιών της Προστατευόμενης Περιοχής του Γράμμου. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Πρόγραμμα Προστασίας Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη.

Βραχνάκης, Μ.Σ., και Α. Κοντογιάννη. 2006. Εμπειρικά μοντέλα εποχιακής πρόγνωσης δυναμικού παραγωγής-κάλυψης υπέργειας βιομάζας σε σχέση με κλιματικές παραμέτρους σε ψευδαλπικό ποολίβαδο του Τυμφρηστού Ν. Ευρυτανίας. Σελ. 167-173 στο Π. Πλατής, Α. Σφουγγάρης, Θ. Παπαχρήστου, και Α. Τσιόντσης, επιμ. έκδοσης. Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου «Λιβάδια των Πεδινών και Ημιορεινών Περιοχών - Μοχλός Ανάπτυξης της Υπαιθρου». Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη.

Βραχνάκης, Μ.Σ. 2008. Χλωριδική ποικιλότητα και κάλυψη θάμνων πουρναριού. Σελ. 500-508 στο Δ. Κάντας, επιμ. έκδοσης. Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου Τεχνολόγων Ζωικής Παραγωγής. 30 Ιουνίου-1 Ιουλίου 2008, Λάρισα.

Καζαντζίδης, Σ., Ρ. Τσιακίρης, και Α. Δημαλέξης. 2003. Η ορνιθοπανίδα στα ψευδαλπικά λιβάδια της περιοχής Τζένα-Πίνοβο και οι δράσεις για τη διατήρησή της. Σελ. 469-476 στο Π. Πλατής, και Θ. Παπαχρήστου, επιμ. έκδοσης. Πρακτικά 3ου

Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου «Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών». 4-6 Σεπτεμβρίου 2003. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη.

Κακούρος, Π. 2008. Η αντιμετώπιση της εκτατικής κτηνοτροφίας στις ρυθμίσεις χρήσεων γης στις προστατευόμενες περιοχές. Σελ. 37-42 στο Κ.Θ. Μαντζανάς, και Β. Π. Παπαναστάσης, επιμ. έκδοσης. Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου «Λιβαδοπονία και Προστατευόμενες Περιοχές». Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη.

Καρμύρης, Η., Α.Σ. Νάστης, και Κ. Τσιουβάρας. 2006. Σύγκριση της σύνθεσης της διαίτας γιδιών, προβάτων και λαγού (*Lepus europaeus*) σε ένα τυπικό Μεσογειακό λιβάδι της βόρειας Ελλάδας. Σελ. 227-232 στο Β. Π. Παπαναστάσης, και Ζ. Μ. Παρίση, επιμ. έκδοσης. Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου «Λιβαδοπονία Ξηροθερμικών περιοχών». Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη.

Κυριαζόπουλος, Α. 2007. Αγροδασοπονία: Συστήματα διαχείρισης με μεγάλο παρελθόν και ελπιδοφόρο μέλλον. Σελ. 183-205 στο Γ. Αραμπατζής, και Σ. Πολύζος, επιμ. έκδοσης. Φυσικοί Πόροι, Περιβάλλον και Ανάπτυξη. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.

Μαντζανάς, Κ., Ε. Τσατιάδης, Ι. Ισπικούδης, και Β.Π. Παπαναστάσης. 2006. Σχέδιο απογραφής δασολιβαδικών συστημάτων στην Ελλάδα. Σελ. 227-232 στο Β.Π. Παπαναστάσης, και Ζ. Μ. Παρίση, επιμ. έκδοσης. Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου «Λιβαδοπονία Ξηροθερμικών περιοχών». Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη.

Μέρου, Θ., Γ. Φωτιάδης, Σ. Τσιφτοής, Κ. Βιδάκης, Μ. Βραχνάκης, Ι. Τσιριπίδης, και Β. Παπαναστάσης. 2007. Ψυχανθή της Βόρειας Ελλάδας – Πόες, Θάμνοι. Photo/Graphs Studio O.E., Δράμα.

Μπίρτσας, Π., Χ. Σώκος, Α. Γκάσιος, Ι. Ισαάκ, Χ. Καλαϊτζής, Θ. Καραμπατζάκης, και Π. Πλατής. 2010. Ζημιές σε έργα βελτίωσης ενδιατημάτων της άγριας πανίδας στη Μακεδονία και Θράκη. Σελ. 293-298 στο Ι. Ισπικούδης, Κ. Μαντζανάς, και Α. Σιδηροπούλου, επιμ. έκδοσης. Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου «Λιβαδοπονία και Ποιότητα Ζωής». Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη.

Νάστης, Α.Σ. 1994. Η συμβολή των λιβαδιών στην ανάπτυξη της κτηνοτροφίας της Ελλάδος. Σελ. 17-29 στο Πρακτικά Επιστημονικής Ημερίδας «Λιβάδια και Αγροτική Ανάπτυξη». Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη.

Νάστης, Α., και Κ. Τσιουβάρας. 2009. Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών. University Studio Press, Θεσσαλονίκη.

Ντάφης, Σ., Ε. Παπαστεργιάδου, Θ. Λαζαρίδου, και Μ. Τσιαφούλη. 2001. Τεχνικός Οδηγός Αναγνώρισης, Περιγραφής και Χαρτογράφησης των Τύπων Οικοτόπων της Ελλάδας. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ), Θεσσαλονίκη.

Παπαϊωάννου, Α.Γ., Μ.Σ. Βραχνάκης, Δ.Α. Αλιφραγκής, Β.Π. Παπαναστάσης, Ι. Ισπικούδης, και Δ.Γ. Σεϊλόπουλος. 2002. Επίδραση της βόσκησης στα εδάφη της ζώνης αείφυλλων πλατύφυλλων στη βόρεια Ελλάδα. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα 13:17-27.

Παπαγεωργίου, Ν.Κ. 1995. Οικολογία και Διαχείριση Άγριας Πανίδας. University Press, Θεσσαλονίκη.

Παπαγεωργίου, Ν.Κ. 2008. Οικολογικές αρχές διαχείρισης των λιβαδικών οικοσυστημάτων για τα θηραματικά είδη. Σελ.14-17 στο Πρακτικά επιστημονικής ημερίδας «Η σημασία των λιβαδιών για τα θηραματικά είδη». Δημ. Νο 15, Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία.

Παπαναστάσης, Β.Π., και Β.Ι. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.

Παπαναστάσης, Β.Π. 1994. Σχέσεις Κτηνοτροφίας και Φυσικού Περιβάλλοντος στον Ορεινό και Ημιορεινό Χώρο. Σελ. 321-331 στο Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου «Κτηνοτροφική Πολιτική. Θέσεις - Προσανατολισμοί», Ιωάννινα, 10-12 Νοεμβρίου 1994. ΓΕΩΤΕΕ, Θεσσαλονίκη.

Παπαναστάσης, Β.Π., και Ι. Ισπικούδης. 2006. Βοσκότοποι και Ποιότητα ζωικών προϊόντων. Η Κτηνοτροφία σήμερα 51:37-40.

Παπαναστάσης, Β.Π. 2008. Αξιοποίηση των λιβαδιών με θηραματικά είδη. Σελ. 7-11 στο Πρακτικά επιστημονικής ημερίδας «Η σημασία των λιβαδιών για τα θηραματικά είδη». Δημ. Νο 15. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη.

Παπαναστάσης, Β.Π. 2009. Λιβαδοκτηνοτροφική Ανάπτυξη. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.

Παπαχρήστου, Θ.Γ., και Ι.Π. Ισπικούδης. 2003. Πολυλειτουργικότητα λιβαδιών και ανάπτυξη ορεινών και μειονεκτικών περιοχών. Σελ. 13-23 στο Π. Πλατής, και Θ. Παπαχρήστου, επιμ. έκδοσης. Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου «Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών». Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη.

Σκιαδάς, Κ. 2007. Προοπτικές ανάπτυξης τομέα οσπρίων & κτηνοτροφικών φυτών (Με βάση προτάσεις & συμπεράσματα Περιφερειακών μελετών νέας ΚΑΠ). Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Γραφείο Γενικού Γραμματέα.

Τσουγκράκης, Γ., Β.Π. Παπαναστάσης, και Γ. Υφαντής. 2006. Προδιαγραφές μελετών διαχείρι-

σης της βόσκησης σε προστατευόμενες περιοχές. Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Σχολή Δασολογίας και Φ.Π., ΑΠΘ. Δημ. Νο. 3. Θεσσαλονίκη.

White, T., T. Adams, and D. Neale. 2009. Δασική Γενετική. Απόδοση στα Ελληνικά: Α. Σκαλτσιγιάννης, και Δ. Ζαραγκότας. Εκδόσεις ΕΜΒΡΥΟ, Αθήνα.

Β. Ξενόγλωσση

Abraham, E.M., M.D. Karatassiou, Z.M. Parissi, Z. Koukoura, and C.N. Tsiouvaras. 2009. Long-term effects of grazing on composition in various habitats of a mountainous area in Central Greece. *Options Méditerranéennes (A)* 85:73-78.

Adler, P., D. Raff, and W. Lauenroth. 2001. The effect of grazing on the spatial heterogeneity of vegetation. *Oecologia* 128:465-479.

Asner, G.P., A.J. Elmore, L.P. Olander, R.E. Martin, and A.T. Harris. 2004. Grazing systems, ecosystem responses, and global change. *Annual Review of Environment and Resources* 29:261-299.

Bernardo, D.J., G.W. Boudreau, and T.C. Bidwell. 1994. Economic tradeoffs between livestock grazing and wildlife habitat: a ranch - level analysis. *Wildlife Society Bulletin* 22:393-402.

Chapin III, F.S., M.S. Torn, and M. Tateno. 1996. Principles of ecosystem sustainability. *The American Naturalist* 148:1016-1037.

Cheddadi, R., J. Guiot, and D. Jolly. 2001. The Mediterranean vegetation: what if the atmospheric CO₂ increased? *Landscape Ecology* 16:667-675.

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* 10:867-876.

Clarke, R. (ed.). 1986. *The Handbook of Ecological Monitoring*. Clarendon Press, Oxford.

Clergue, B., B. Amiaud, F. Pervanchon, F. Lasserre-Joulin, and S. Plantureux. 2005. Biodiversity: Function and assessment in agricultural areas. A review. *Agronomie* 25:1-15.

Clevenger, A.P., and F.J. Purroy. 1996. Sign surveys for estimating trend of a remnant brown bear population in northern Spain. *Wildlife Biology* 2: 275-281.

Coulon, J.B., A. Delacroix-Buchet, B. Martin, and A. Pirisi. 2004. Relationships between ruminant management and sensory characteristics of cheeses: a review. *Lait* 84:221-241.

Cocks, P.S. 1993. Legumes from the Mediterranean basin: a continuing source of agriculture wealth

for southern Australia. CLIMA, Technical paper, no 1:1-14.

Cocks, P.S. 1999. Reproductive strategies and genetic structure of wild and naturalized legume populations pp. 20-31, In: S.J. Bennett, and P. S. Cocks, editors. *Genetic Resources of Mediterranean Pasture and Forage Legumes*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Déqué, M., P. Marquet, and R.G. Jones. 1998. Simulation of climate change over Europe using a global variable resolution general circulation model. *Climate Dynamics* 14:173-189.

EUROSTAT. 2010. Land use/cover area frame survey. Eurostat News Release No 145.

FAO. 2010. AGP-Grasslands, Rangelands and Forages. www.fao.org.

Farina, A. 1997. Landscape structure and breeding bird distribution in a sub-Mediterranean agroecosystem. *Landscape Ecology* 12:365-378.

Fotiadis, G., M.S. Vrahnakis, T. Merou, and K. Vidakis. 2010. Ecology, chorology and commonness of the *Trifolium* taxa in Greece. *Feddes Repertorium* 121:66-80.

FSC. 2002. Principles and Criteria for Forest Stewardship. Forest Stewardship Council. <http://www.nrdc.org/land/forests/qcert.asp>.

Gatti, R., L. Carotenuto, A. Vitanzi, P.L. Pieruccini, and A. Catorci. 2006. Plant biodiversity conservation and sustainable grazing in mountain grasslands: a case study in Umbria-Marche Apennines (Central Italy). In C. Comoglio, E. Comino, and F. Bona, editors. *Proceedings of the 15th meeting of the Italian Society of Ecology*. 12-14 September 2005, Torino.

Gibon, A. 2005. Managing grassland for production, the environment and the landscape. Challenges at the farm and the landscape level. *Livestock Production Science* 96:11-31.

Gilbert, F.F., and D.G. Dodds. 1992. *The philosophy and practice of wildlife management*. Krieger Publishing Company, Florida.

Hadar, L., I. Noy-Meir, and A. Perevolotsky. 1999. The effect of shrub clearing and grazing on the composition of a Mediterranean plant community: Functional groups versus species. *Journal of Vegetation Science* 10:673-682.

Herrero, J., I. Garin, A. García-Serrano, and R. García-González. 1996. Habitat use in a *Rupicapra pyrenaica pyrenaica* forest population. *Forest Ecology and Management* 88:25-29.

- Holechek, J.L., R.D. Pieper, and C.H. Herbel. 1989. Range management: principles and practices. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Hughes, L. 2000. Biological consequences of global warming: is the signal already apparent? Trends in Ecology and Evolution 15:56-61.
- Hulme, M. 1999. Global warming. Progress in Physical Geography 23:283-291.
- Ispikoudis, I. and D. Chouvardas. 2005. Livestock, land use and landscape. Pages 151-157 in A. Georgoudis, A. Rosati, and C. Mosconi, editors. Animal Production and Natural Resources Utilisation in the Mediterranean Mountain Areas. EAAP publication 115.
- Kazoglou, Y.E., F. Mesléard, and V.P. Papanastasis. 2004. Water buffalo (*Bubalus bubalis*) grazing and summer cutting as methods of restoring wet meadows at Lake Mikri Prespa, Greece. Grassland Science in Europe 9:225-227.
- Koukoura, Z., A.P. Kyriazopoulos, and Z.M. Parisi. 2009. Growth characteristics and nutrient content of some herbaceous species under shade and fertilization. Spanish Journal of Agricultural Research 7:431-438.
- Kyriazopoulos, A., and G. Arabatzis. 2006. Ecological and socio-economic approaches of traditional silvoarable systems: The case of Andros island, Greece. Pages 250-253 in E.I. Manolas, editor. Proceedings of the 1st International Conference "Sustainable Management and Development of Mountainous and Island Areas", Naxos and Koronos, 29 September - 1 October 2005. Department of Forestry and Management of the Environment and the Natural Resources. DUTH, Orestiada, Greece.
- Kyriazopoulos, A., A.S. Nastis, and Z. Koukoura. 2006. Effects of shading on species richness, above-ground biomass production and litter in an agroforestry system. Grassland Science in Europe 11:460-462.
- Leemans, R. 1996. Biodiversity and global change. Pages 367-387 in K.J. Gaston, editor. Biodiversity, a biology of numbers and difference. Blackwell Science, Oxford.
- MacDicken, G.K., and T.N. Vergana. 1990. Introduction to Agroforestry. Pages 1-30 in G.K. MacDicken, and T.N. Vergana, editors. Agroforestry: Classification and Management. John Wiley & Sons, New York.
- Mantzanas, K., E. Tsatsiadis, I. Ispikoudis, and V.P. Papanastasis. 2004. Traditional silvoarable systems and their evolution in Greece. Pages 53-54 in M.R. Mosquera-Losada, J. McAdam, and A. Rigueiro-Rodriguez, editors. Proceedings of International Conference "Silvopastoralism and Sustainable Land Management". Lugo, Spain, April 2004.
- Matulich, M.K., and R.M. Adams. 1987. Towards more effective wildlife policies: an economic perspective of wildlife management research. Wildlife Society Bulletin 15: 285-291.
- McKell, C.M. 1980. Multiple use of fodder trees and shrubs- a worldwide perspective. Pages 141-150 in H.N. Le Houerou, editor. Browse in North Africa, the current stage of knowledge. The International Livestock Centre and food production in Africa (ILCA). Addis Ababa, Ethiopia.
- Mosquera-Losada, R., A. Rigueiro-Rodriguez, M. Rois-Dias, A. Schuck, and J. Van Brusselen. 2005. Assessing Biodiversity on silvopastoral systems across Europe. Grassland Science in Europe 10:44-51.
- Nair, P. K.R. 1985. Classification of Agroforestry Systems. Agroforestry Systems 3:97-120.
- Naveh, Z. 1995. Conservation, restoration, and research priorities for Mediterranean uplands threatened by global climate change. Pages 482-508 in J. Moreno, W. Oechel editors. Global Change and Mediterranean-Type Ecosystems. Ecological Studies Vol. 117. Springer, New York.
- Noy-Meir, I. 1998. Effects of grazing on Mediterranean grasslands: the community level. Pages 27-39 in V.P. Papanastasis, and D. Peter, editors. Proceedings of International Workshop "Ecological basis of livestock grazing in Mediterranean ecosystems". Thessaloniki, October 23-25, 1997. European Commission, Science Research Development, EUR 18308 EN.
- Papachristou, T.G. 1997. Grazing behaviour of goats and sheep on kermes oak shrublands. Small Ruminant Research 24:85-93.
- Papanastasis, V.P. 1998. Livestock grazing in Mediterranean ecosystems: an historical and policy perspective. Pages 5-9 in: V.P. Papanastasis, and D. Peter, editors. Proceedings of International Workshop "Ecological basis of livestock grazing in Mediterranean ecosystems", Thessaloniki, October 23-25, 1997. European Commission, EUR 18308 EN.
- Papanastasis, V.P. 1999. Grasslands and woody plants in Europe with special reference to Greece. Grassland Science in Europe 4:15-24.
- Pausas, J.G. 1999. Mediterranean vegetation dynamics: modelling problems and functional types. Plant Ecology 140:27-39.

- Peter-Schmid, M. K.I., B. Boller, and R. Kollicer. 2008. Habitat and management affect genetic structure of *Festuca pratensis* but not *Lolium multiflorum* ecotype populations. *Plant Breeding* 127:510-517.
- Pitman, W.D., and E.C. Holt. 1983. Herbage production and quality of grasses with livestock and wildlife value of Texas. *Journal of Range Management* 36:52-54.
- Porqueddu, C., A. Franka, and L. Soulas. 2010. A second generation of pasture legumes: An opportunity for improving the biodiversity in farming systems of Mediterranean basin? *Options Méditerranéennes (A)* 92:241-246.
- Priolo, A., D. Micol, and J. Agabriel. 2001. Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavour. A review. *Animal Research* 50:185-200.
- Reed, D.H., and R. Frankham. 2003. Correlation between fitness and genetic diversity. *Conservation Biology* 17:230-237.
- Reheul, D., A. De Vliegheer, L. Bommele, and L. Carlier. 2007. The comparison between temporary and permanent grassland. *Grassland Science in Europe* 12:1-13.
- Rook, A.J., B. Dumont, J. Isselstein, K. Osoro, M.F. Wallis DeVries, G. Parente, and J. Mills. 2004. Matching type of livestock to desired biodiversity outcomes in pastures – A review. *Biological Conservation* 119:137-150.
- Rudmann-Maurer, K., A. Weyand, M. Fischer, and J. Stocklin. 2007. Microsatellite diversity of the agriculturally important alpine grass *Poa alpina* in relation to land use and natural environment. *Annals of Botany* 100:1249-1258.
- Sage, R.B., D.M.B. Parish, M.I.A. Woodburn, and P.G.L. Thompson. 2005. Songbirds using crops planted on farmland as cover for game birds. *European Journal of Wildlife Research* 51:248-253.
- Scheffer, M., S. Carpenter, J.A. Foley, C. Folke, and B. Walker. 2001. Catastrophic shifts in ecosystems. *Nature* 413:591-596.
- Schröter, D., W. Cramer, R. Leemans, I.C. Prentice, M.B. Araújo, N.W. Arnell, A. Bondeau, H. Bugmann, T.R. Carter, C.A. Gracia, A.C. de la Vega-Leinert, M. Erhard, F. Ewert, M. Glendinning, J.I. House, S. Kankaanpää, R.J.T. Klein, S. Lavorel, M. Lindner, M.J. Metzger, J. Meyer, T.D. Mitchell, I. Reginster, M. Rounsevell, S. Sabaté, S. Sitch, B. Smith, J. Smith, P. Smith, M.T. Sykes, K. Thonicke, W. Thuiller, G. Tuck, S. Zaehle, and B. Zierl. 2005. Ecosystem Service Supply and Vulnerability to Global Change in Europe. *Science* 310 (5752):1333-1337.
- Simeon, D., and G. Cheylan. 1985. Conservation strategies for raptors in the south of France. *Bulletin of World Working Group on Birds of Prey and Owls* 2:113-116.
- Spatz, G., and T.G. Papachristou. 1999. Ecological strategies of shrubs invading extensified grasslands: their control and use. *Grassland Science in Europe* 4:27-36.
- Sulas, L. 2005. The Future Role of Forage Legumes in Mediterranean-climate Areas. Pages 29-54 in S.G. Reynolds, and J. Frame, editors. *Grasslands: Developments, Opportunities, Perspectives*. FAO, Rome.
- Teer, J.G. 1991. Performance and productivity of domestic and wild herbivores. Pages 1129-1133 in A. Gaston, M. Kernick, and H. N. Le Houerou, editors. *Proceedings of the IVth International Rangeland Congress, Montpellier, France, April 22-26, 1991, Vol. 3*.
- Vareltzidou, S., and L. Strixner. 2009. Recommended Strategic Plan for maintaining favourable conservation status of Natura 2000 areas in the Axios Delta (2009-2013). Axios-Loudias-Aliakmonas Estuaries Management Authority, Greece.
- Vrahnakis, M.S., M. Kadroudi, E. Kyriazi, D. Vasiliakis, Y. Kazoglou, and P. Birtsas. 2009. Variation of structural and functional characteristics of grasslands in the foraging areas of the Eurasian black vulture (*Aegypius monachus* L.). *Grassland Science in Europe* 14:269-272.
- Vrahnakis, M.S., G. Fotiadis, T. 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.
- Washington-Allen, R.A., T.G. Van Niel, R.D. Ramsey, and N.E. West. 2003. Remote Sensing-Based Piosphere Analysis. *GIScience and Remote Sensing* 41:136-154.
- Williams, J.R., and P.L. Diebel. 1996. The economic value of the prairie. Pages 19-35 in F.B. Samson, and F.L. Knopf, editors. *Prairie Conservation*. Island Press, Washington DC.
- Zomeni, M., J. Tzanopoulos, and J.D. Pantis. 2008. Historical analysis of landscape change using remote sensing techniques: An explanatory tool for agricultural transformation in Greek rural areas. *Landscape and Urban Planning* 86:38-46.