

Έρευνα φυτοποικιλότητας του έλους Μεταμόρφωσης του Σωτήρος Ν. Καρδίτσας

Ι.Η. Τσίτρα¹, Α.Ε. Τάζος¹, 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

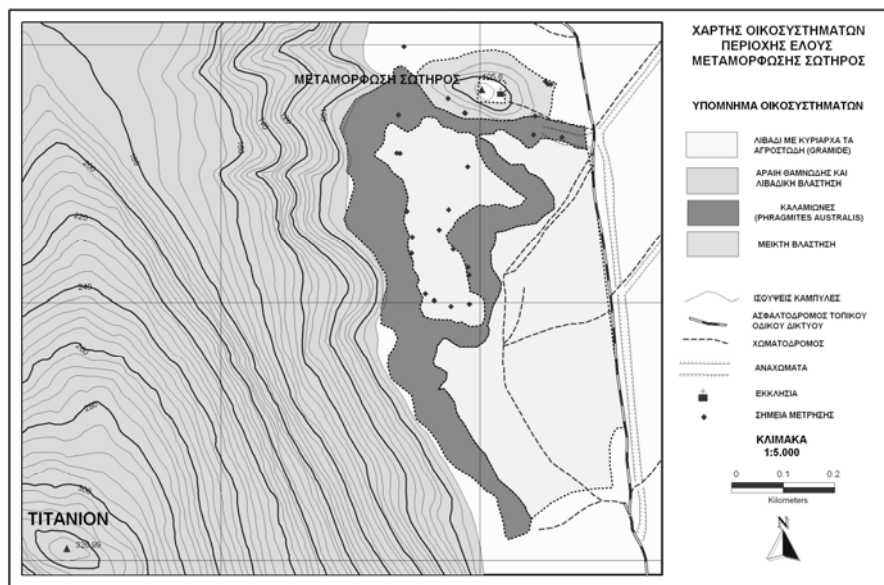
Η λεκάνη της Μεσογείου στο σύνολό της θα πρέπει να θεωρείται υποψήφια περιοχή για «διατήρηση» (conservation) λόγω του τεράστιου αριθμού (περίπου 13.000) ενδημικών ειδών (Myers et al. 2000). Η ιστορία των χωρών της Μεσογείου είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τους υγροτόπους. Στη διάρκεια του τελευταίου αιώνα, 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

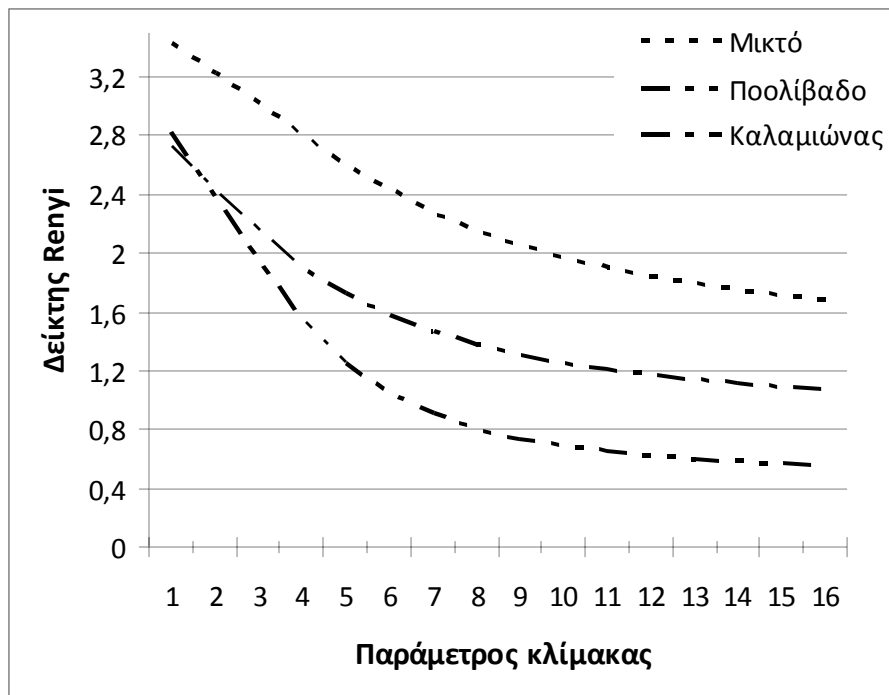
*Τιμές των δεικτών ποικιλότητας ακολουθούμενες από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν μεταξύ τους σημαντικά για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

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 υγροβιότοπου 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 Mediterranéennes (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