

Συγκριτική μελέτη της χλωριδικής ποικιλότητας σε σειρές φρυγανολίβαδων ενός μικρού νησιού του ανατολικού Αιγαίου

Π. Παπαϊωάννου¹, Α.Π. Κυριαζόπουλος², Γ. Κοράκης², Ε.Μ. Αβραάμ¹ και Ζ.Μ. Παρίση¹

¹ Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Κ. 54124, Θεσσαλονίκη

² Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Πανταζίδου 193, Τ.Κ. 68200, Ορεστιάδα
email: apkyriaz@fmenr.duth.gr

Περίληψη

Είναι τεκμηριωμένο ότι τα φρυγανικά οικοσυστήματα, που αποτελούν το βασικό τύπο βλάστησης σε πολλά νησιά του Αιγαίου, χαρακτηρίζονται από μεγάλη βιοποικιλότητα. Ο σκοπός της παρούσας έρευνας αφορούσε στη συγκριτική μελέτη τριών σειρών φρυγανολίβαδων 1) της αστοιβίδας, (*Sarcopoterium spinosum*) 2) της λαδανιάς (*Cistus creticus*) και 3) της λαδανιάς σε εγκαταλελειμμένες βαθμίδες, σε σχέση με τη χλωριδική τους ποικιλότητα. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το Μάιο του 2013 στη νήσο Οινούσσα που βρίσκεται βορειοανατολικά της Χίου. Σε κάθε σειρά εγκαταστάθηκαν πέντε τομές και μετρήθηκε η φυτοκάλυψη, υπολογίστηκε η σύνθεση της βλάστησης και προσδιορίστηκαν διάφοροι δείκτες της α ποικιλότητας. Επιπλέον προσδιορίστηκε και ο δείκτης ομοιότητας Morisita ώστε να συγκριθούν μεταξύ τους οι τρεις σειρές. Διαπιστώθηκε ότι η χλωριδική ποικιλότητα ήταν υψηλή, αλλά δεν διέφερε μεταξύ των τριών σειρών φρυγανολίβαδων, ενώ ο δείκτης ομοιότητας Morisita είχε πολύ υψηλές τιμές μεταξύ της λαδανιάς (*Cistus creticus*) και της λαδανιάς σε εγκαταλελειμμένες βαθμίδες, ενώ η ομοιότητα των δυο αυτών σειρών με αυτή της αστοιβίδας, (*Sarcopoterium spinosum*) ήταν περιορισμένη.

Λέξεις κλειδιά: φρυγανικά οικοσυστήματα, αστοιβίδα, λαδανιά, δείκτης Morisita

Εισαγωγή

Η λεκάνη της Μεσογείου αποτελεί μια από τις περιοχές του πλανήτη που διαθέτουν υψηλή βιοποικιλότητα και έχει χαρακτηριστεί για αυτό το λόγο ως σημείο υψηλού ενδιαφέροντος (hot spot). Ο χαρακτηρισμός αυτός οφείλεται στον υψηλό αριθμό (περίπου 13.000) ενδημικών ειδών (Myers *et al.*, 2000). Μεγάλος αριθμός από τα ενδημικά αυτά είδη βρίσκεται στα νησιά της Μεσογείου, και ιδιαίτερα σε αυτά της Ελλάδας.

Τα φρυγανικά οικοσυστήματα αποτελούν το βασικό τύπο βλάστησης σε πολλά νησιά του Αιγαίου και χαρακτηρίζονται από μεγάλη βιοποικιλότητα. Εκτός από την υψηλή τους βιοποικιλότητα, τα οικοσυστήματα αυτά προσφέρουν πολλαπλές οικοσυστημικές υπηρεσίες όπως η προστασία του εδάφους από τη διάβρωση, η δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα, η βελτίωση της αισθητικής του τοπίου, η προσφορά πληθώρας αρωματικών, φαρμακευτικών, εδωδύμων αλλά και μελισσοκομικών φυτικών ειδών (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης, 1992). Παράλληλα, τα οικοσυστήματα αυτά χρησιμοποιούνται ως βοσκότοποι ιδιαίτερα στην ανατολική Μεσόγειο (Perevolotsky *et al.*, 1998). Τη δομή και τη δυναμική της βλάστησης στα φρυγανολίβαδα, εκτός από τη βόσκηση, επηρεάζουν οι ανεξέλεγκτες πυρκαγιές οι οποίες αποτελούν ένα αναπόσπαστο στοιχείο αυτών των οικοσυστημάτων (Bond *et al.*, 2005).

Το κυρίαρχο ξυλώδες είδος, που καθορίζει τη σειρά, μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τη δυναμική της βλάστησης στα οικοσυστήματα αυτά και κατά συνέπεια τη βιοποικιλότητα (Calvo *et al.*, 2012). Αξίζει να σημειωθεί ότι τα τελευταία χρόνια, λόγω της εγκατάλειψης της

καλλιέργειας με το σύστημα των βαθμίδων, σε πολλές εγκαταλελειμμένες βαθμίδες, ιδιαίτερα στη νησιωτική Ελλάδα, έχουν εγκατασταθεί φρυγανικές φυτοκοινότητες. Παρά την τεράστια οικολογική τους σημασία τα οικοσυστήματα αυτά δεν έχουν μελετηθεί επιστημονώς. Έτσι, ο σκοπός της παρούσας έρευνας αφορούσε στη συγκριτική μελέτη τριών σειρών φρυγανικών οικοσυστημάτων 1) της αστοιβίδας, (*Sarcopoterium spinosum*) 2) της λαδανιάς (*Cistus creticus*) και 3) της λαδανιάς σε εγκαταλελειμμένες βαθμίδες, σε σχέση με τη χλωριδική τους ποικιλότητα.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα διεξάχθηκε στη νήσο Οινούσσα (ή Αιγνούσα), το μεγαλύτερο από τα νησιά που αποτελούν το σύμπλεγμα των Οινουσσών, το οποίο βρίσκεται δύο μίλια βορειοανατολικά της Χίου. Η συνολική έκταση των Οινουσσών ανέρχεται σε 17,5 τετρ. χλμ. ενώ η έκταση της Οινούσας είναι περίπου 14 τετρ. χλμ. Τα νησιά αυτά αποτελούν τη φυσική συνέχεια προς τα Ανατολικά, του ορεινού όγκου της Βόρειας Χίου, του Πεληναίου, που στα Νότια διακόπτεται από την κοιλάδα του Πιτυούς, μέχρι τη θάλασσα, όπου σχηματίζεται το στενό της Βόρειας Χίου. Το κλίμα των Οινούσας είναι μεσογειακό με ξηρά καλοκαίρια και δροσερούς χειμώνες. Η μέση μέγιστη θερμοκρασία δεν ξεπερνά τους 28-29 °C και το ετήσιο ύψος βροχής τα 600 mm, ενώ η ξηρή περίοδος είναι περίπου 7 μήνες (Panitsa *et al.*, 1994). Η βλάστηση στο νησί αποτελείται κυρίως από σχίνο (*Pistacia lentiscus*), λαδανιά (*Cistus* sp.), αστοιβίδα (*Sarcopoterium spinosum*) και σουσουρά (*Erica manipuliflora*). Το ζωικό κεφάλαιο ανέρχεται σε 1000 μικρά μηρυκαστικά, κυρίως αίγες και μικρός αριθμός προβάτων. Η βόσκηση είναι ελεύθερη και συνεχής και διαρκεί σχεδόν όλο το χρόνο. Αξίζει να σημειωθεί ότι το σύμπλεγμα των Οινουσσών ανήκει στο δίκτυο NATURA 2000 (GR4130001) λόγω του φυσικού πλούτου του.

Στο νησί διακρίθηκαν με βάση τη βλάστηση και το κυρίαρχο είδος τρεις σειρές φρυγανολίβαδων: 1) της αστοιβίδας (*Sarcopoterium spinosum*), η οποία καλύπτει εγκαταλελειμμένες βαθμίδες 2) της λαδανιάς (*Cistus creticus*) και 3) της λαδανιάς σε εγκαταλελειμμένες βαθμίδες. Οι δύο σειρές της λαδανιάς (*Cistus* sp.) επικρατούν στην ανατολική πλευρά του νησιού, ενώ αυτή της αστοιβίδας (*Sarcopoterium spinosum*) επικρατεί στη δυτική πλευρά.

Η φυτοκάλυψη και η σύνθεση της βλάστησης μετρήθηκε με τη μέθοδο της γραμμής και του σημείου (Cook and Stubbendieck, 1986) το Μάιο του 2013. Κατά την εφαρμογή της μεθόδου χρησιμοποιήθηκε βελόνα ύψους 80εκ. και μετροταινία μήκους 20μ. Η μετροταινία τοποθετήθηκε παράλληλα με τις χωροσταθμικές σε πέντε θέσεις (τομές) ανά σειρά, δηλαδή συνολικά δεκαπέντε τομές. Παρατηρήσεις καταγράφονταν ανά 20εκ. από το ένα άκρο της μετροταινίας μέχρι το άλλο. Τα είδη που καταγράφηκαν διακρίθηκαν στις ακόλουθες λειτουργικές ομάδες: ξυλώδη, πολυετή αγρωστώδη, ψυχανθή και πλατύφυλλα, ετήσια αγρωστώδη, ψυχανθή και πλατύφυλλα. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν, οι ακόλουθοι δείκτες α χλωριδικής ποικιλότητας (Magurran, 1991):

α) ο αριθμός των ειδών (Species Number) (N),

β) ο δείκτης των Shannon – Weiner (H'),
$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

όπου p_i είναι η αναλογία των ατόμων του i είδους στο σύνολο του δείγματος,

γ) ο δείκτης ισοκατανομής των ειδών (Equitability) (J),
$$J = \frac{H}{\log(S)}$$

δ) ο δείκτης του Simpson (D),
$$D = \sum_i^{S_{obs}} p_i^2$$

$$\text{όπου } P_i^2 = \frac{N_i(N_i - 1)}{N_T(N_T - 1)} \text{, αλλά συνήθως υπολογίζεται ως: } P_i^2 = \left(\frac{N_i}{N_T} \right)^2$$

όπου N_i είναι ο αριθμός των ατόμων κάθε είδους και N_T ο συνολικός αριθμός ατόμων στο κάθε δείγμα,

$$\text{ε) ο δείκτης των Berger - Parker για την κυριαρχία (d), } d = \frac{N_{\max}}{N_T}$$

όπου N_{\max} είναι ο αριθμός των ατόμων του πολυπληθέστερου είδους και N_T ο συνολικός αριθμός ατόμων.

Στη συνέχεια προσδιορίστηκε ο δείκτης ομοιότητας Morisita (Morisita, 1959). Το πλεονέκτημα του δείκτη αυτού έναντι των άλλων δεικτών ομοιότητας είναι ότι λαμβάνει υπόψη και τη σχετική αφθονία των ειδών και δεν περιορίζεται μόνο στην παρουσία ή την απουσία τους. Όλοι οι δείκτες προσδιορίστηκαν με το πρόγραμμα PAST vol. 3 (Hammer *et al.*, 2001).

Ο προσδιορισμός των φυτικών ειδών έγινε κυρίως με τη βοήθεια των συγγραμμάτων: Θάμνοι και δέντρα στην Ελλάδα (Αραμπατζής, 2001), Flora Hellenica (Strid and Tan, 1997), Flora Europaea (Tutin *et al.*, 1993), Mountain Flora of Greece (Strid and Tan, 1986), Δασική Βοτανική Μέρος Ι και Δασική Βοτανική Μέρος ΙΙ (Αθανασιάδης, 1985, 1986) και Flora D' Italia (Pignatti, 1982).

Για να ελεγχθεί η κανονικότητα των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το τεστ Kolmogorov-Smirnov και διεξήχθησαν λογαριθμικοί μετασχηματισμοί δεδομένων για τα δεδομένα που ακολουθούσαν μη κανονική κατανομή. Μετά τη λογαρίθμηση όλα τα δεδομένα ακολουθούσαν κανονική κατανομή. Ανάλυση της διακύμανσης (ANOVA) χρησιμοποιήθηκε για τη διερεύνηση διαφορών μεταξύ των σειρών. Η ελάχιστη σημαντική διαφορά (LSD) στο επίπεδο σημαντικότητας 0,05 χρησιμοποιήθηκε για να ελεγχθούν οι διαφορές μεταξύ των μέσων όρων.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Στη σειρά της αστοιβίδας καταγράφηκαν συνολικά σε όλες τις τομές 48 φυτικά είδη, περισσότερα από τις δύο σειρές της λαδανιάς όπου βρέθηκαν 41 και 37 φυτικά είδη, αντίστοιχα (τα δεδομένα δεν παρουσιάζονται). Το γεγονός αυτό όμως δεν εκφράστηκε στατιστικά για κανένα από τους δείκτες που υπολογίστηκαν (Πίνακας 1). Στη σειρά της αστοιβίδας υπήρχε μικρότερη κυριαρχία σύμφωνα με το δείκτη των Berger Parker, και ο δείκτης ποικιλότητας του Simpson ήταν μεγαλύτερος από τις δύο σειρές της λαδανιάς, όμως δεν καταγράφηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι τιμές των δεικτών φυτοποικιλότητας στη σειρά της λαδανιάς σε εγκαταλελειμμένες βαθμίδες ήταν παραπλήσιες με αυτές της λαδανιάς σε πλαγιές.

Πίνακας 1. Δείκτες της α φυτοποικιλότητας για τις τρεις σειρές φρυγανολίβων.

Δείκτης	Αστοιβίδα	Λαδανιά	Λαδανιά - βαθμίδες
Αριθμός ειδών	14,4 α*	17,4 α	15,4 α
Shannon-Wiener	1,61 α	1,71 α	1,62 α
Ισοκατανομή Shannon	0,38 α	0,34 α	0,36 α
Simpson	3,28 α	2,93 α	3,11 α
Berger Parker	0,47 α	0,59 α	0,59 α

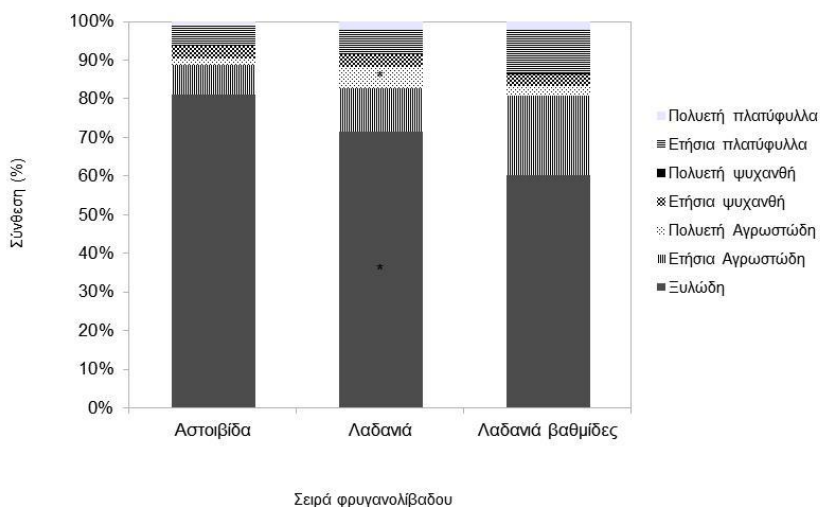
*Τιμές των δεικτών ποικιλότητας ακολουθούμενες από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν μεταξύ τους σημαντικά για επίπεδο σημαντικότητας α=0,05.

Σύμφωνα με το δείκτη Morisita διαπιστώθηκε πως η σειρά της αστοιβίδας παρουσιάζει σχετικά μικρό βαθμό ομοιότητας με τις δύο σειρές της λαδανιάς (Πίνακας 2). Αντίθετα, οι δύο σειρές της λαδανιάς έχουν υψηλό βαθμό ομοιότητας, που προσεγγίζει το 90%, γεγονός που συνηγορεί στο συμπέρασμα πως η εγκατάσταση της βλάστησης σε εγκαταλελειμμένους αγρούς έχει πλησιάσει σε μεγάλο βαθμό τις φυσικές διαπλάσεις της συγκεκριμένης φυτοκοινότητας.

Πίνακας 2. Τιμές του δείκτη ομοιότητας Morisita για τις τρεις σειρές φρυγανολίβαδων.

	Αστοιβίδα	Λαδανιά	Λαδανιά - βαθμίδες
Αστοιβίδα	1,00	0,49	0,47
Λαδανιά	0,49	1,00	0,89
Λαδανιά - βαθμίδες	0,47	0,89	1,00

Από τη σύνθεση της βλάστησης (σε λειτουργικές ομάδες) διαπιστώθηκε ότι σε όλες τις σειρές κυριαρχούσαν τα ξυλώδη φυτά (Εικόνα 1). Στη σειρά της αστοιβίδας τα ξυλώδη είδη συμμετείχαν στη σύνθεση σε σημαντικά υψηλότερο ποσοστό από ότι στη σειρά της λαδανιάς σε βαθμίδες, όχι όμως και από τη σειρά της λαδανιάς σε πλαγιές. Στατιστικές σημαντικές διαφορές δεν διαπιστώθηκαν για τις λειτουργικές ομάδες των ποωδών φυτών, με εξαίρεση αυτή των πολυετών αγρωστώδων. Τα πολυετή αγρωστώδη ήταν σημαντικά περισσότερα στη σειρά της λαδανιάς σε σύγκριση με τις άλλες δυο σειρές φρυγανολίβαδων, οι οποίες δεν διέφεραν στατιστικά μεταξύ τους. Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να σχετίζεται με την έντονη κυριαρχία των ξυλωδών φυτικών ειδών, ιδιαίτερα στη σειρά της αστοιβίδας, που περιόρισε τα είδη που ανήκουν σε αυτή την ομάδα λόγω αυξημένου ανταγωνισμού (Papanastasis et al., 2009).



Εικόνα 1. Σύνθεση της βλάστησης (σε λειτουργικές ομάδες) των τριών σειρών φρυγανολίβαδων.

* Λειτουργικές ομάδες όπου διαπιστώθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Τα αγρωστώδη γενικότερα αποτελούν τη δεύτερη μεγαλύτερη λειτουργική ομάδα σε όλες τις σειρές των φρυγανολίβαδων, ενώ έπονται οι πλατύφυλλες πόες. Τα ψυχανθή αποτελούν τη μικρότερη λειτουργική ομάδα. Αξίζει να σημειωθεί πως σε όλες τις λειτουργικές ομάδες των ποωδών φυτικών ειδών τα ετήσια φυτικά είδη υπερτερούν των πολυετών, γεγονός αναμενόμενο σε αυτά τα οικοσυστήματα λόγω των ξηροθερμικών συνθηκών που επικρατούν και της έντονης ανθρώπινης δραστηριότητας (Brofas et al., 2001).

Ένας από τους περισσότερο σημαντικούς λόγους για τη διατήρηση και προστασία των φρυγανικών οικοσυστημάτων σχετίζεται με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Το γεγονός ότι τα συγκεκριμένα οικοσυστήματα περιλαμβάνονται στο πλαίσιο προστασίας του Δικτύου «Φύση (Natura) 2000» μπορεί να συμβάλει στη διατήρησή τους διαμέσου της ορθολογικής τους διαχείρισης.

Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα καταδεικνύεται πως τα φρυγανικά οικοσυστήματα παρουσιάζουν αρκετά πλούσια χλωριδική ποικιλότητα. Η α χλωριδική ποικιλότητα δεν διέφερε μεταξύ των σειρών, ενώ οι δύο σειρές της λαδανιάς παρουσιάζουν μεγάλο βαθμό ομοιότητας μεταξύ τους και μικρό με τη σειρά της αστοιβίδας. Η σημασία των φρυγανικών οικοσυστημάτων στα νησιά του Αιγαίου είναι τεράστια, τόσο οικολογικά, όσο και οικονομικά, γι αυτό και η διατήρησή τους κρίνεται ως σημαντικός διαχειριστικός στόχος.

Βιβλιογραφία

- Αθανασιάδης, Ν. 1985. Δασική Βοτανική (Συστηματική Σπερματοφύτων). Μέρος Ι. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη. σελ. 305.
- Αθανασιάδης, Ν. 1986. Δασική Βοτανική (Δέντρα και Θάμνοι των δασών της Ελλάδας). Μέρος ΙΙ. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη. σελ. 320.
- Αραμπατζής, Θ. 2001. Θάμνοι και δέντρα στην Ελλάδα. Εκδόσεις Οικολογική Κίνηση Δράμας, Δράμα. σελ. 435.
- Bond, W.J., F.I. Woodward and G.F. Midgley. 2005. The global distribution of ecosystems in a world without fire. *New Phytologist* 165:525–538.
- Brofas, G., G. Karetzos, M. Panitsa and M. Thocharopoulos. 2001. The flora and vegetation of Gyalí island, SE Aegean, Greece. *Willdenowia* 31:51–70.
- Calvo, L., R. Tárrega and E. Luis. 2012. Changes of Species Richness in Heathland Communities over 15 Years following Disturbances. *International Journal of Forestry Research*, vol. 2012, Article ID 547120, 12 pages.
- Cook, C.W. and J. Stubbendieck. 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques. Soc. Range Manage. Denver, Colorado, 317 pp.
- Hammer, O., D.A.T. Harper and P.D. Ryan. 2001. PAST: palaeontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 9pp.
- Magurran, A.E. 1991. Ecological Diversity and Its Measurement. Chapman and Hall, London, England. pp 179.
- Morisita, M. 1959. "Measuring of the dispersion and analysis of distribution patterns". *Memoires of the Faculty of Science*, Kyushu University, Series E. Biology. 2: 215–235.
- 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.
- Panitsa, M., P. Dimopoulos, G. Iatrou, D. Tzanoudakis. 1994. Contribution to the study of the Greek flora: Flora and vegetation of the Enousses (Oinousses) islands (E. Aegean Area). *Flora* 89:69–78.
- Papanastasis, V.P., R. Ghossoub and C. Scarpelo. 2009. Impact of animal sheds on vegetation configuration in Mediterranean landscapes. *Options Méditerranéennes* 85: 49–54.
- Παπαναστάσης, Β.Π και Β.Ι. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη, σελ. 244.

- Perevolotsky, A., S. Landau, D. Kababia, and E.D. Ungar. 1998. Diet selection in dairy goats grazing woody Mediterranean rangeland. *Applied Animal Behaviour Science* 57: 117 - 131.
- Pignatti, S. 1982. Flora D'Italia. Edagricole. Pologna.
- Strid, A. and K. Tan. 1997. Flora Hellenica. Edinburgh.
- Strid, A. and K. Tan. 1986. Mountain Flora of Greece. Cambridge University Press. Edinburgh.
- 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.

Comparing floristic diversity of different sclerophyllous shrub formations in an islet of Eastern Aegean sea

P. Papaioannou¹, A.P. Kyriazopoulos², G. Korakis², E.M. Abraham¹ and Z.M. Parissi¹

¹Laboratory of Range Science (236), Department of Forestry and the Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

²Department of Forestry and Management of the Environment and Natural Resources, Democritus University of Thrace, 193 Pantazidou str., 68200 Orestiada, Greece

email: apkyriaz@fmenr.duth.gr

Abstract

It is well documented that phryganic ecosystems, which are common components of the Mediterranean vegetation, are characterized by high floristic diversity. The main objective of the present study was to compare three different sclerophyllous shrub formations 1) *Sacropoterium spinosum* 2) *Cistus creticus* and 3) *Cistus creticus* in abandoned terraces, in terms of floristic diversity. The research was conducted in Enoussa isle which is located northeastern of Chios island, in May 2013. Plant cover and species composition were measured in five transects in each community, while a floristic diversity indices were determined. Additionally, Morisita similarity index was calculated in order for the comparison of the three vegetation types. No significant differences were detected among the three vegetation types regarding the floristic diversity indices. Morisita index provide evidence of high similarity between the two *Cistus* types, while these two types had low similarity with the *Sacropoterium spinosum* formation.

Key words: phryganic ecosystems, *Sacropoterium spinosum*, *Cistus creticus*, Morisita index