

**Πανεπιστήμιο Πατρών
Πολυτεχνική Σχολή
Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων**

**Φυτοποικιλότητα και Νησιωτική Βιογεωγραφία για την Αειφορική
Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών του Ιονίου Πελάγους**

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΕΛΕΝΗ ΗΛΙΑΔΟΥ



Αγρίνιο 2014

**University of Patras
School of Engineering
Department of Environmental and Natural Resources Management**

**Plant Diversity and Insular Biogeography for the Sustainable Management of
Protected Areas in the Ionian Sea**

DOCTORAL THESIS

ELENI ILIADOU



Agrinio 2014

**Φυτοποικιλότητα και Νησιωτική Βιογεωγραφία για την Αειφορική
Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών του Ιονίου Πελάγους**

Διδακτορική Διατριβή υποβληθείσα στο Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος
και Φυσικών Πόρων του Πανεπιστημίου Πατρών

Υπό

Ελένης Ηλιάδου

Για την απόκτηση του Τίτλου του Διδάκτορα
του Πανεπιστημίου Πατρών

Αγρίνιο 2014

Η έγκριση της παρούσας διδακτορικής διατριβής από το Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Πατρών δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα.

N. 5343/1932 άρθρο 202

Φυτοποικιλότητα και Νησιωτική Βιογεωγραφία για την Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών του Ιονίου Πελάγους

Υπό
Ελένης Ηλιάδου

Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
Πανεπιστημίου Πατρών

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή:

Πανίτσα Μαρία (Επιβλέπουσα), Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών

Δημόπουλος Παναγιώτης, Καθηγητής Τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών

Καλλιμάνης Αθανάσιος, Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών

Επταμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Πανίτσα Μαρία (Επιβλέπουσα), Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών

Δημόπουλος Παναγιώτης, Καθηγητής Τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών

Καλλιμάνης Αθανάσιος, Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Πατρών

Τζανουδάκης Δημήτριος, Καθηγητής Τμήματος Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Ιατρού Γρηγόριος, Καθηγητής Τμήματος Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Χριστοδουλάκης Δημήτριος, Καθηγητής Τμήματος Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Τρίγκας Παναγιώτης, Λέκτορας Τμήματος Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Plant Diversity and Insular Biogeography for the Sustainable Management of Protected Areas in the Ionian Sea

Eleni Iliadou

Department of Environmental and Natural Resources Management
University of Patras

Three-member advisory committee:

Panitsa Maria (Supervisor), Assistant Professor, Department of Environmental and Natural Resources Management, University of Patras

Dimopoulos Panayiotis, Professor, Department of Environmental and Natural Resources Management, University of Patras

Kallimanis Athanasios, Assistant Professor, Department of Environmental and Natural Resources Management, University of Patras

Seven-member examining committee:

Panitsa Maria (Supervisor), Assistant Professor, Department of Environmental and Natural Resources Management, University of Patras

Dimopoulos Panayiotis, Professor, Department of Environmental and Natural Resources Management, University of Patras

Kallimanis Athanasios, Assistant Professor, Department of Environmental and Natural Resources Management, University of Patras

Tzanoudakis Dimitrios, Professor, Department of Biology, University of Patras

Iatrou Grigorios, Professor, Department of Biology, University of Patras

Christodoulakis Dimitrios, Professor, Department of Biology, University of Patras

Trigas Panayiotis, Lecturer, Faculty of Crop Science, Agricultural University of Athens

ΠΡΑΚΤΙΚΟ
ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ, ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ ΤΗΣ
κας ΕΛΕΝΗΣ ΗΛΙΑΔΟΥ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ
Αρ. Πρωτ.: 631
Ημερομηνία: 8-01-2015

Την Τετάρτη, 17 Δεκεμβρίου 2014 και ώρα 11:30 π.μ. στην Αίθουσα Συνεδριών του Πανεπιστημίου στο Αγρίνιο πραγματοποιήθηκε, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 13 παρ. 1 εδ. ζ του Ν. 2083/92 και τις διατάξεις της παρ. 4β του άρθρου 9 του Ν. 3685/2008, η διαδικασία της δημόσιας παρουσίασης, εξέτασης και αξιολόγησης της διδακτορικής διατριβής της υποψήφιας διδάκτορας κας Ελένης Ηλιάδου, με θέμα: «Φυτοποικιλότητα και Νησιωτική Βιογεωγραφία για την Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών του Ιονίου Πελάγους».

Η παρουσίαση έγινε ενώπιον της εξεταστικής Επιτροπής που προβλέπει το άρθρο 13 του Νόμου 2083/92 και τις διατάξεις της παρ. 4β του άρθρου 9 του Ν. 3685/2008 και ακροατηρίου φοιτητών και άλλων μελών ΔΕΠ. Την επταμελή εξεταστική επιτροπή, που συγκροτήθηκε με απόφαση της Γ.Σ.Ε.Σ. του Τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων (αριθμ συν 101/15-10-2014), αποτελούν οι κ.κ.: Δημόπουλος Παναγιώτης, Καθηγητής του Τμήματος, Ιατρού Γρηγόριος, Καθηγητής του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών, Καλλιμάνης Αθανάσιος, Επίκουρος Καθηγητής του Τμήματος, Πανίτσα Μαρία, Επίκουρη Καθηγήτρια του Τμήματος, Τζανουδάκης Δημήτριος, Καθηγητής του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών, Τρίγκας Παναγιώτης, Λέκτορας του Τμήματος Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών (τηλεδιάσκεψη) και Χριστοδουλάκης Δημήτριος, Καθηγητής του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών (τηλεδιάσκεψη) και. Παρευρέθηκαν και τα επτά μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής. Πρόεδρος ανέλαβε η Επιβλέπουσα κα Μαρία Πανίτσα. Η υποψήφια εκλήθη από την Πρόεδρο να αναπτύξει το θέμα της διατριβής σε πενήντα λεπτά.

Ακολούθησε η ανάπτυξη και παρουσίαση του θέματος από την υποψήφια. Στη συνέχεια η υποψήφια απάντησε στις ερωτήσεις που της υπέβαλαν τα μέλη της επιτροπής. Η εξεταστική επιτροπή εισήλθε στη διαδικασία αξιολόγησης της υποψήφιας και της τελικής κρίσης της διατριβής.

Μετά τη συζήτηση η εξεταστική επιτροπή, ομόφωνα κατέληξε στις ακόλουθες διαπιστώσεις:

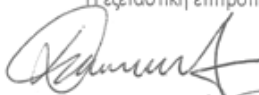
- α) Η υποψήφια διδάκτωρ κα Ελένη Ηλιάδου ανέπτυξε επαρκώς και παρουσίασε με επιτυχία το θέμα της διδακτορικής διατριβής.
- β) Η συγγραφή της διατριβής έγινε με τρόπο που δείχνει γνώση της βιβλιογραφίας της σχετικής με το θέμα της διατριβής.
- γ) Η επάρκεια της υποψήφιας στο γνωστικό αντικείμενο της διατριβής είναι ικανοποιητική.
- δ) Το περιεχόμενο της διδακτορικής διατριβής είναι πρωτότυπο και αποτελεί συμβολή στην Επιστήμη του Περιβάλλοντος.

ε) Επιβάλλεται ωστόσο για την πληρέστερη εμφάνιση της διδακτορικής διατριβής πριν από τη δημοσίευσή της στην τελική της μορφή να ληφθούν οπωσδήποτε υπόψη και να ενσωματωθούν στην τελική της μορφή οι παρατηρήσεις και υποδείξεις των μελών της εξεταστικής επιτροπής.

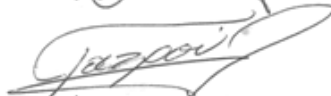
Με βάση τα ανωτέρω η επιτροπή ενέκρινε ομόφωνα τη διδακτορική διατριβή της κας Ελένης Ηλιάδου και αποφάσισε ομόφωνα επί των παρόντων να προτείνει την απονομή του τίτλου της διδάκτορος με βαθμό «Άριστα».

Η εξεταστική επιτροπή:

Δημόπουλος Παναγιώτης



Ιατρού Γρηγόριος



Καλλιμάνης Αθανάσιος



Πανίτσα Μαρία



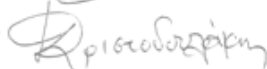
Τζανουδάκης Δημήτριος



Τρίγκας Παναγιώτης



Χριστοδουλάκης Δημήτριος



Η παρούσα έρευνα έχει συγχρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο - ΕΚΤ) και από εθνικούς πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) – Ερευνητικό Χρηματοδοτούμενο Έργο: Ηράκλειτος II. Επένδυση στην κοινωνία της γνώσης μέσω του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου.

Αποτελεί ένα από τα 61 ερευνητικά έργα του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων που έχουν χρηματοδοτηθεί στο πλαίσιο του προγράμματος Ηράκλειτος II μετά από αξιολόγηση. Η εν λόγω ερευνητική πρόταση υποβλήθηκε για αξιολόγηση κατά την περίοδο όπου το τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων αποτελούσε τμήμα του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων με έδρα το Αγρίνιο με το Π.Δ. 96/98. Εν συνεχεία το τμήμα εντάχθηκε στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδας που ιδρύθηκε το Σεπτέμβριο του 2009 κατά το άρθρο 40 του Ν. 3794 (ΦΕΚ Α 156/4.9.2009). Τον Ιούνιο του 2013 το Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδας καταργήθηκε με το Π.Δ. 89/4-6-2013 (ΦΕΚ Α' 130/5-6-13) και το Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων καθώς και οι υπηρεσίες του εντάχθηκαν στο Πανεπιστήμιο Πατρών.



Στην Οικογένεια μου



Ο φάρος του Αη Σώστη

"For most of history, man has had to fight nature to survive; in this century he is beginning to realize that, in order to survive, he must protect it."

Jacques-Yves Cousteau

Πρόλογος

Η παρούσα διδακτορική διατριβή εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Οικολογίας και Διαχείρισης Βιοποικιλότητας υπό την επίβλεψη της επίκουρης καθηγήτριας κας Μ. Πανίτσα και υποβλήθηκε στο Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Πατρών. Η διεξαγωγή της διατριβής αποτέλεσε μία επίπονη, αλλά ταυτόχρονα εποικοδομητική εμπειρία που χωρίς τη συμβολή συγκεκριμένων ανθρώπων δε θα είχε ολοκληρωθεί επιτυχώς. Στο σημείο αυτό οφείλω να ευχαριστήσω τους ανθρώπους αυτούς που με στήριξαν τόσο επιστημονικά όσο και ηθικά.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω ολόψυχα την επιβλέπουσα της διατριβής κα Μ. Πανίτσα, για την υπόδειξη του θέματος, την αμέριστη συμπαράστασή της, την επιστημονική καθοδήγηση της καθώς και την πολύτιμη συνεισφορά καθ' όλη τη διάρκεια της συνεργασίας μας. Η εμπιστοσύνη που μου έδειξε καθώς και το αμέριστο ενδιαφέρον της, αποτέλεσαν καταλυτικά στοιχεία για την περάτωση της παρούσας διατριβής.

Παράλληλα θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Καθηγητή κ. Π. Δημόπουλο, μέλος της Συμβουλευτικής Επιτροπής, για τη συνεχή παρακολούθηση της πορείας της διατριβής μου, τις ουσιαστικές του υποδείξεις καθώς και για την υλικοτεχνική υποστήριξη που μου παρείχε κατά την εκπόνηση αυτής.

Ευχαριστώ πολύ επίσης τον Επίκουρο καθηγητή κ. Α. Καλλιμάνη, μέλος της Συμβουλευτικής Επιτροπής, για τις εύστοχες παρατηρήσεις σε μια πλειάδα θεμάτων καθώς και την ουσιαστική συμβολή του κατά τη διάρκεια των στατιστικών αναλύσεων των χλωριδικών δεδομένων.

Θα ήθελα επίσης να εκφράσω τις ευχαριστίες μου και στα υπόλοιπα μέλη της επταμελούς εξεταστικής επιτροπής και συγκεκριμένα στους Καθηγητές κ. Δ. Τζανουδάκη, κ. Γ. Ιατρού, κ. Δ. Χριστοδουλάκη και στον Λέκτορα κ. Π. Τρίγκα για την πρόθυμη συμμετοχή τους στην εξέταση μου, την ουσιαστική κριτική καθώς και για τις εύστοχες παρατηρήσεις τους, οι οποίες συνέβαλαν στη διόρθωση και βελτίωση του παρόντος κειμένου.

Η υλοποίηση της παρούσας διατριβής δε θα ήταν δυνατή χωρίς συνοδοιπόρους στα ερευνητικά μου ταξίδια, για το λόγο αυτό ευχαριστώ ιδιαίτερα τους φίλους και συναδέλφους μου Μ. Πλένιου, Φ. Νιοτή, Μ.Β. Αναγνωστοπούλου, Ε. Διονυσοπούλου, Σ. Σιώζιο, Δ. Μαμάση, Γ. Αργυρούλη, Γ. Αβραμόπουλο, Θ. Καβέλη και Χ. Θεοδωρή καθώς και την επιβλέπουσα μου κα Μ. Πανίτσα για τις ευχάριστες στιγμές και την θέληση τους να με συντροφέψουν στο πεδίο όλα αυτά τα χρόνια.

Επίσης ευχαριστώ θερμά

Τον Dr. Th. Raus, για τη λεπτομερή εξέταση και προσδιορισμό μέρους των φυτικών taxa των περιοχών έρευνας.

Τον εκλιπόντα καθηγητή Dr. H. Scholtz, για την εξέταση και τον προσδιορισμό των φυτικών taxa της οικογένειας *Gramineae*.

Τον Καθηγητή κ. Δ. Τζανουδάκη, για τον προσδιορισμό των taxa του γένους *Allium*.

Την Αν. Καθηγήτρια κα Π. Αρτελάρη, για τον προσδιορισμό των taxa του γένους *Limonium*.

Την Επ. Καθηγήτρια κα Ο. Γεωργίου, για τον προσδιορισμό των taxa του γένους *Anthemis*.

Την Επ. Καθηγήτρια Α. Λιβανίου – Τηνιακού για τη διευκόλυνση που μου παρείχε κατά την παραμονή μου στο Herbarium του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών.

Τον ερευνητή Δρ. Φ. Ξυστράκη για τις εύστοχες παρατηρήσεις και το χρόνο που αφιέρωσε για την εκμάθηση του λογισμικού πακέτου QGIS.

Τον ερευνητή Δρ. Α. Ζώτο για τη συμβολή του στη διεξαγωγή των εδαφολογικών αναλύσεων καθώς και για τις πολύτιμες συμβουλές του.

Τον υπ. Διδάκτορα Μιχαήλ Μιχαηλίδη, για τη συμβολή του στη διεξαγωγή των εδαφολογικών αναλύσεων καθώς και για την παραχώρηση οργάνων του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικών Συστημάτων για τις ανάγκες των αναλύσεων.

Καθώς και όλα τα μέλη του Εργαστηρίου Οικολογίας και Διαχείρισης Βιοποικιλότητας και του Εργαστηρίου Ωκεανογραφίας του Τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων για την άριστη συνεργασία και κατανόηση τους καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διατριβής.

Τέλος, εκφράζω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένεια μου για τη συνεχή ενθάρρυνση που έδειξαν καθ' όλη την πορεία των σπουδών μου.

Κλείνοντας θα ήθελα να ευχαριστήσω το Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς (ΕΣΠΑ) – Ερευνητικό Χρηματοδοτούμενο Έργο: Ηράκλειτος II, για τη χορήγηση υποτροφίας για την εκπόνηση της διδακτορικής μου διατριβής.

Ελένη Ηλιάδου

Δεκέμβριος 2014



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Περίληψη

Τα νησιά αποτελούν σημαντικά φυσικά «εργαστήρια» για πολλές οικολογικές, εξελικτικές και βιογεωγραφικές μελέτες. Επίσης, αποτελούν αναγνωρισμένα κέντρα ειδών με μικρή γεωγραφική εξάπλωση (κέντρα ενδημισμού), αλλά ταυτόχρονα όμως χαρακτηρίζονται από χαμηλότερη ποικιλομορφία σε σύγκριση με τις γειτονικές ηπειρωτικές περιοχές. Η Ελλάδα έχει δύο αρχιπελάγη, το Αιγαίο και το Ιόνιο, τα οποία φιλοξενούν ένα μεγάλο αριθμό ενδημικών και απειλούμενων φυτικών ειδών. Παρά το γεγονός ότι στο Αιγαίο έχουν πραγματοποιηθεί πολλές νησιωτικές βιογεωγραφικές μελέτες, στο Ιόνιο οι μελέτες αυτές είναι αρκετά περιορισμένες και μέχρι σήμερα δεν έχει πραγματοποιηθεί καμία συγκριτική έρευνα μεταξύ των δύο πελάγων.

Τα νησιά και οι νησίδες του Ιονίου και το Αιγαίου πελάγους παρουσιάζουν αρκετά κοινά χαρακτηριστικά όσον αφορά στους βιογεωγραφικούς παράγοντες που επιδρούν στο συνολικό αριθμό φυτικών ειδών, αλλά παρουσιάζουν διαφορετικά πρότυπα ενδημισμού. Τα μικρά ποσοστά ενδημισμού στα νησιά του Ιονίου πελάγους σε σχέση με εκείνα σε διαφορετικές φυτογεωγραφικές περιοχές του Αιγαίου αποδίδονται σε σημαντικό βαθμό στη σχετικά πρόσφατη απομόνωση, στην κοντινή απόσταση από την ηπειρωτική περιοχή, καθώς και στο γεγονός ότι τα νησιά του Ιονίου δέχονται μεγαλύτερα ύψη βροχόπτωσης και χαρακτηρίζονται από πυκνότερη και υψηλότερη βλάστηση σε σχέση με τα νησιά του Αιγαίου.

Για τα μικρονησιωτικά συμπλέγματα των Εχινάδων και των νησίδων της Λ/θ Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου η γνώση της ποικιλότητας φυτικών ειδών και των παραγόντων που την επηρεάζουν, η μελέτη των διαφορετικών μονάδων βλάστησης και η συσχέτισή τους με το έδαφος και η παρακολούθηση της κατάστασης διατήρησης των τύπων οικοτόπων τους συμπληρώνει τα κενά που υπήρχαν στη γνώση για το φυσικό περιβάλλον και την αποτελεσματική αιφορική διαχείριση των Εθνικών Πάρκων "Λιμνοθαλασσών Μεσολογίου – Αιτωλικού, κάτω ρου και εκβολών ποταμών Αχελώου και Εύηνου και νήσων Εχινάδων» και "Υγροτόπων Αμβρακικού» στα οποία ανήκουν. Τα μικρονησιωτικά συμπλέγματα που μελετήθηκαν φιλοξενούν σημαντικό αριθμό ειδών και παρουσιάζουν υψηλή συνολική ετερογένεια, αλλά φιλοξενούν πολύ μικρό αριθμό ενδημικών taxa. Όσον αφορά στο ρόλο των γεωγραφικών παραγόντων που καθορίζουν το συνολικό αριθμό των ειδών που φιλοξενούνται στις νησίδες που μελετήθηκαν, η ανάλυση παλινδρόμησης έδειξε ότι η επιφάνεια και το υψόμετρο είναι οι κύριοι παράγοντες που καθορίζουν το συνολικό αριθμό ειδών, ενώ η απόσταση από την ηπειρωτική περιοχή διαδραματίζει ένα δευτερεύοντα ρόλο στη συνολική ποικιλότητα της περιοχής.

Στο πλαίσιο της φυτοκοινωνιολογικής έρευνας της βλάστησης των νησίδων του μικρονησιωτικού συμπλέγματος των Εχινάδων, της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου διενεργήθηκαν συνολικά 179 δειγματοληψίες βλάστησης, εφαρμόζοντας τις αρχές του συστήματος του BRAUN-BLANQUET. Κατά τη συνταξινόμική φάση, αναγνωρίστηκαν συνολικά 23 μονάδες βλάστησης, οι οποίες εντάσσονται σε 11 Συνενώσεις, 10 Τάξεις και 9 Κλάσεις. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν συνολικά 28 εδαφικές δειγματοληψίες, όπου σε κλάσμα εδάφους <2mm αναλύθηκε η μηχανική σύσταση του εδάφους και εξετάστηκαν οι φυσικοχημικές του ιδιότητες. Έπειτα, διερευνήθηκαν οι οικολογικές συνθήκες ανάπτυξης των μονάδων βλάστησης, και η συσχέτιση τους με τις

φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους, χρησιμοποιώντας πολυμεταβλητές μεθόδους ταξινόμησης και κατάταξης.

Η παρακολούθηση της κατάστασης διατήρησης δομών και λειτουργιών των τύπων οικοτόπων στο σύμπλεγμα των Εχινάδων νήσων έδειξε ότι ο βαθμός διατήρησης τους σε όλους τους τύπους οικοτόπων κρίνεται Ικανοποιητικός (FV) σε όλα τα κελιά. Αντίστοιχα, οι προοπτικές διατήρησης των δομών και λειτουργιών στην πλειοψηφία των Τ.Ο αξιολογούνται καλές (GOOD). Τέλος, η συνολική αξιολόγηση της αξίας της κάθε προστατευόμενης περιοχής του Ιονίου για τη διατήρηση των τύπων οικοτόπων του Παραρτήματος Ι της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ κρίθηκε κατά μέσο όρο "Καλή".

Λέξεις-κλειδιά: Φυτοποικιλότητα, Φυτογεωγραφία, ενδημισμός, απομόνωση, σχέση αριθμού ειδών – επιφάνειας, φυτοκοινωνιολογική έρευνα, συσχέτιση εδάφους-βλάστησης, Φύση 2000, Οδηγία 92/43/ΕΟΚ, τύποι οικοτόπων, νησιά Αιγαίου, νησιά Ιονίου.

Abstract

Islands are significant natural laboratories for many ecological, evolutionary and biogeographical researches, because they provide natural sites for experiments on the ecology and evolution of species. Islands are hotspots for species with restricted distribution (i.e. endemism hotspots), but tend to be less diverse compared to nearby mainland areas. Greece has two island archipelagos, the Aegean and the Ionian, which host a rich array of endemic and threatened plant species. Despite the long history of island biogeographic studies in the Aegean, similar studies in the Ionian remain limited, with the two island archipelagos not being compared.

The Aegean and Ionian archipelagos share many features, especially regarding total plant diversity, but exhibit different patterns of endemism. The lack of endemism might be attributed to the more recent isolation of the Ionian Islands from the mainland and the shorter distance separating them from the mainland. In addition, the Ionian Islands receive higher levels of precipitation and are typically covered by denser and higher vegetation than the Aegean Islands.

For the small islet groups of Echinades, Mesolongi Lagoon and Amvrakikos Gulf, the knowledge of the vascular plant species diversity and geographic factors that affected it, the study of the different vegetation units and the relation between them and soil conditions and the monitoring of conservation status of the habitat types fill a gap in the floristic information available, as well as the effective sustainable management of the National Park to which these islets belong. The study islets group hosts a significant number of plant species and show a high total heterogeneity, but host a poor number of endemic taxa. The factors that affect the total plant diversity. Concerning the role of geographical variables as influencing plant species diversity in the area, regression analyses indicated island surface area and elevation as the major predictor variables of species richness, while distance to the mainland plays a subordinate predictive role.

In the framework of the phytosociological research on the vegetation of small islets group of Echinades, Mesolongi Lagoon and Amvrakikos Gulf, 179 relevés were carried out applying the Braun-Blanquet method. 23 distinguished syntaxonomic units were identified, which can be syntaxonomically classified in 11 Alliances, 10 Orders and 9 Classes. Furthermore, 28 soil samples were collected and analyzed in fine soil (< 2mm) the physical and chemical parameters. Then, the ecological conditions of the vegetation units and their relations with soil physico-chemical characteristics were explored, using multivariate classification and ordination methods.

The monitoring of conservation status of structures and functions of habitat types in Echinades islets group show that the conservation degree of structures and functions of total number of habitat type is Favourable (FV) in all grids. Respectively, the perspectives of conservation of structures and functions of habitat types are GOOD, in majority. Finally, the global assessment of the value of each Natura 2000 site of the Ionian area for conservation of habitat types in Annex I of Directive 92/43/EEC was judged on average "GOOD".

Keywords: Plant diversity, phytogeography, Endemism, Isolation, Species-area relationship, phytosociological research, Soil-Vegetation relationship, Natura 2000, Directive 92/43/EEC, Habitat types, Ionian islands, Aegean islands.

Πίνακας Περιεχομένων

Πίνακας Περιεχομένων	i
Ευρετήριο Πινάκων	v
Ευρετήριο Εικόνων	ix
Κεφάλαιο 1	1
Γενική εισαγωγή	1
1.1. Γενικά.....	1
1.2. Πλούτος και ενδημισμός της Ελληνικής νησιωτικής χλωρίδας	2
1.3. Γενικά στοιχεία για τη βλάστηση της Ελλάδας και των νησιωτικών περιοχών	4
1.4. Παλαιογεωγραφική εξέλιξη της Ελλάδας και του χώρου του Ιονίου	6
1.5. Αντικείμενα έρευνας διδακτορικής διατριβής.....	12
Κεφάλαιο 2	15
Περιοχή Έρευνας	15
I. ΑΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	16
2.1. Γεωγραφική θέση	16
2.2. Γεωμορφολογία-Γεωλογία	20
2.3. Έδαφος	22
2.4. Κλίμα	23
2.4.1 Βροχοπτώσεις.....	23
2.4.2 Θερμοκρασία.....	26
2.4.3 Σχετική Υγρασία.....	28
2.4.4 Άνεμοι.....	29
2.5. Βιοκλίμα	30
2.5.1 Ομβροθερμικά διαγράμματα των Bagnouls & Gaussen	31
2.5.2 Ξηροθερμικός δείκτης (X).....	32
2.5.3 Ομβροθερμικός δείκτης Q ₂ του Emberger – Βιοκλιματικό διάγραμμα (κλιματόγραμμα) Emberger – Sauvage	34
II. ΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	36
2.6. Οικολογική αξία – Σπουδαιότητα περιοχών μελέτης	36
III. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	37
2.7. Υφιστάμενο Καθεστώς Προστασίας.....	37
2.8. Οικονομική σημασία περιοχών μελέτης.....	40
2.9. Ανθρωπογενείς επεμβάσεις – Περιβαλλοντικά προβλήματα	40
Κεφάλαιο 3	43
Χλωριδική Έρευνα	43
3.1. Εισαγωγή	43
3.2. Υλικά και Μέθοδοι	44

3.2.1.	Χλωριδική Έρευνα	44
3.2.2.	Ανάλυση χλωριδικής ομοιότητας.....	45
3.3.	Αποτελέσματα – Συζήτηση.....	45
3.3.1.	Υπόμνημα Χλωριδικών καταλόγων.....	45
3.3.2.	Χλωριδικοί Κατάλογοι.....	47
3.3.3.	Ανάλυση φυτοποικιλότητας Εχινάδων νήσων.....	66
3.3.4.	Ανάλυση φυτοποικιλότητας νησίδων λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και Αμβρακικού κόλπου	84
Κεφάλαιο 4	.....	101
Φυτοκοινωνιολογική Έρευνα.....		101
4.1.	Εισαγωγή.....	101
4.2.	Υλικά και Μέθοδοι	102
4.2.1.	Αναλυτική φάση (Εργασία Πεδίου).....	102
4.2.2.	Συνθετική Φάση	103
4.2.3.	Συνταξινομική Φάση	107
4.3.	Αποτελέσματα - Συζήτηση	108
4.3.1.	Περιγραφή μονάδων βλάστησης Εχινάδων νήσων	108
4.3.2.	Περιγραφή μονάδων βλάστησης νησίδων λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και Αμβρακικού κόλπου	159
4.3.3.	Κατάταξη (Ταξιθέτηση) των δειγματοληψιών με τη Βελτιωμένη Ανάλυση Αντιστοιχιών (DCA)	178
4.3.4.	Συνταξινομική ένταξη των διακριθέντων μονάδων βλάστησης.....	185
Κεφάλαιο 5	.....	187
Εδαφολογική Έρευνα		187
5.1.	Εισαγωγή.....	187
5.2.	Υλικά και Μέθοδοι	189
5.2.1.	Εργασία πεδίου – Προετοιμασία δειγμάτων	189
5.2.2.	Εδαφικές - Εργαστηριακές αναλύσεις	189
5.2.3.	Συσχέτιση μεταξύ εδαφικών μεταβλητών και μονάδων βλάστησης	192
5.3.	Αποτελέσματα - Συζήτηση	193
5.3.1.	Μηχανική ανάλυση εδάφους.....	193
5.3.2.	Οργανική ουσία εδάφους	195
5.3.3.	Οξύτητα εδάφους (pH).....	197
5.3.4.	Ηλεκτρική αγωγιμότητα εδάφους (EC)	198
5.3.5.	Ανθρακικό ασβέστιο εδάφους (CaCO ₃).....	199
5.3.6.	Συσχέτιση εδαφικών παραμέτρων και μονάδων βλάστησης.....	203
Κεφάλαιο 6	.....	213
Μελέτη γεωγραφικών παραγόντων που επηρεάζουν την ποικιλότητα ειδών στις νησίδες των περιοχών μελέτης.....		213

6.1.	Εισαγωγή	213
6.2.	Υλικά & Μέθοδοι.....	215
6.2.1.	Περιοχή μελέτης.....	215
6.2.2.	Στατιστική Ανάλυση.....	215
6.3.	Αποτελέσματα – Συζήτηση.....	217
6.3.1.	Εχινάδες νήσοι.....	217
6.3.2.	Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και Αμβρακικού κόλπου	220
Κεφάλαιο 7		225
Σύγκριση των παραγόντων που επιδρούν στη συνολική και ενδημική χλωριδική ποικιλότητα των ειδών στο Αιγαίο και Ιόνιο Πέλαγος		225
7.1.	Εισαγωγή	225
7.2.	Υλικά και Μέθοδοι	228
7.2.1.	Περιοχή μελέτης.....	228
7.2.2.	Χλωριδικά δεδομένα.....	228
7.2.3.	Στατιστική Ανάλυση.....	229
7.3.	Αποτελέσματα	230
7.4.	Συζήτηση	240
Κεφάλαιο 8		245
Αξιολόγηση αποτελεσματικότητας προστασίας της βιογεωγραφικής περιοχής του Ιονίου Πελάγους, μέσω του Δικτύου NATURA 2000.....		245
8.1.	Γενικά.....	245
8.2.	Το δίκτυο «Natura 2000» στο χώρο του Ιονίου	247
8.3.	Αξιολόγηση των Τύπων Οικοτόπων του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ στο χώρο του Ιονίου	249
8.4.	Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των τύπων οικοτόπων. Η περίπτωση του συμπλέγματος των Εχινάδων νήσων.....	252
8.5.	Τα απειλούμενα και ενδημικά είδη στο χώρο του Ιονίου	259
Κεφάλαιο 9		269
Διαχειριστική Προσέγγιση.....		269
9.1.	Γενικά.....	269
9.2.	Εχινάδες νήσοι	270
9.3.	Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου	272
9.4.	Αμβρακικός κόλπος.....	274
9.5.	Διαχειριστική προσέγγιση.....	275
Κεφάλαιο 10		277
Περίληψη - Συμπεράσματα.....		277
10.1.	Γενικά.....	277
10.2.	Αβιοτικό & Ανθρωπογενές περιβάλλον νησίδων περιοχών μελέτης	277
10.3.	Βιοτικό περιβάλλον Εχινάδων νήσων	278

10.4.	Βιοτικό περιβάλλον νησίδων λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και Αμβρακικού κόλπου	281
10.5.	Σύγκριση των παραγόντων που επιδρούν στη συνολική χλωριδική και ενδημική ποικιλότητα των ειδών στο Αιγαίο και Ιόνιο Πέλαγος	283
10.6.	Αξιολόγηση αποτελεσματικότητας προστασίας της βιογεωγραφικής περιοχής του Ιονίου Πελάγους, μέσω του Δικτύου Natura 2000	284
Βιβλιογραφία		285
	Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία	285
	Ελληνική Βιβλιογραφία	309
Παράρτημα		315
	Παράρτημα I	315
	Παράρτημα II	320
	Παράρτημα III	321
ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ		323

Ευρετήριο Πινάκων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.

Πίνακας 2.1. Γεωγραφική θέση Εχινάδων νήσων.	16
Πίνακας 2.2. Γεωγραφική θέση νησίδων λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.	18
Πίνακας 2.3. Γεωγραφική θέση νησίδων Αμβρακικού κόλπου.	19
Πίνακας 2.4. Γεωγραφική θέση και περίοδος λειτουργίας των μετεωρολογικών σταθμών Μεσολογίου και Πρέβεζας.	23
Πίνακας 2.5. Μέσες μηνιαίες, μέσες ετήσιες τιμές βροχόπτωσης (P σε mm), μέσος μηνιαίος και μέσος ετήσιος αριθμός ημερών βροχής.	24
Πίνακας 2.6. Εποχιακές τιμές βροχοπτώσεων (mm).	25
Πίνακας 2.7. Ετήσιες και μέσες μηνιαίες (Mean), μέγιστες (AV. MAX), ελάχιστες (AV. MIN), τιμές θερμοκρασίας καθώς και τιμές της απολύτως μέγιστης (ABS MAX) και απολύτως ελάχιστης (ABS MIN) θερμοκρασίας για το Μ.Σ του Μεσολογίου.	27
Πίνακας 2.8. Ετήσιες και μέσες μηνιαίες (Mean), μέγιστες (AV. MAX), ελάχιστες (AV. MIN), τιμές θερμοκρασίας καθώς και τιμές της απολύτως μέγιστης (ABS MAX) και απολύτως ελάχιστης (ABS MIN) θερμοκρασίας για το Μ.Σ της Πρέβεζας.	28
Πίνακας 2.9. Μέσες μηνιαίες τιμές σχετικής υγρασίας αέρα (%).	29
Πίνακας 2.10. Επικρατούσα διεύθυνση ανέμου, μέσος μηνιαίος, μέσος ετήσιος αριθμός ημερών με άνεμο έντασης ≥ 6 και ≥ 8 Beaufort (B).	30
Πίνακας 2.11. Ξηροθερμικός δείκτης για κάθε μήνα της ξηρής περιόδου (Xm) και για ολόκληρη την ξηροθερμική περίοδο (ΣXm).	33
Πίνακας 2.12. Ομβροθερμικός δείκτης (Q_2), ελάχιστη m (K και °C) και μέγιστη M (K) θερμοκρασία του ψυχρότερου και θερμότερου μήνα, αντίστοιχα και μέση ετήσια βροχόπτωση (P, mm).	35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.

Πίνακας 3.1. Αρίθμηση νησίδων ανά περιοχή μελέτης.	46
Πίνακας 3.2. Ανάλυση της χλωρίδας των Εχινάδων νήσων.	66
Πίνακας 3.3. Οι δέκα πλουσιότερες σε taxa οικογένειες της χλωρίδας των Εχινάδων.	67
Πίνακας 3.4. Διάκριση των taxa στις διάφορες κατηγορίες βιομορφών και στις επιμέρους αυξητικές μορφές, για τη χλωρίδα των Εχινάδων νήσων.	68
Πίνακας 3.5. Διάκριση των taxa σε κατηγορίες βιομορφών της χλωρίδας των Εχινάδων νήσων. Συνομογραφίες όπως στον Πίνακα 3.4.	70
Πίνακας 3.6. Συγκριτικός πίνακας ποσοστών συμμετοχής βιομορφών της χλωρίδας διαφόρων νησιωτικών και ορεινών περιοχών της Ελλάδας.	71
Πίνακας 3.7. Διάκριση των taxa σε κατηγορίες βιομορφών των 10 πλουσιότερων σε taxa οικογενειών στο σύνολο της χλωρίδας των Εχινάδων νήσων.	72
Πίνακας 3.8. Χωρολογικές ενότητες και επιμέρους χωρολογικά στοιχεία, για τη χλωρίδα των Εχινάδων νήσων.	75
Πίνακας 3.9. Φυτικά taxa των Εχινάδων νήσων που υπόκεινται σε καθεστώς προστασίας ή σε κατηγορίες επικινδυνότητας.	76
Πίνακας 3.10. Έκταση και χλωριδική ανάλυση των Εχινάδων νήσων.	78
Πίνακας 3.11. Τιμές συντελεστή ομοιότητας Sørensen μεταξύ της χλωρίδας των Εχινάδων νήσων και άλλων νησιών και νησίδων του Ιονίου.	81
Πίνακας 3.12. Χλωριδικές σχέσεις (β-ποικιλότητα) μεταξύ των Εχινάδων νήσων, εκτιμώμενες με το συντελεστή ομοιότητας Sørensen.	82
Πίνακας 3.13. Ανάλυση της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.	84
Πίνακας 3.14. Ανάλυση της χλωρίδας των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου.	84
Πίνακας 3.15. Οι πλουσιότερες σε αριθμό taxa (≥ 6) οικογένειες της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου.	85
Πίνακας 3.16. Διάκριση των taxa στις διάφορες κατηγορίες βιομορφών και στις επιμέρους αυξητικές μορφές, για τη χλωρίδα των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου.	86
Πίνακας 3.17. Διάκριση των taxa σε κατηγορίες βιομορφών της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου. Συνομογραφίες όπως στον Πίνακα 3.16.	87

Πίνακας 3.18. Διάκριση των taxa σε κατηγορίες βιομορφών της χλωρίδας των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου. Συντομογραφίες όπως στον Πίνακα 3.17.....	88
Πίνακας 3.19. Συγκριτικός πίνακας ποσοστών συμμετοχής βιομορφών της χλωρίδας διαφόρων υγροτοπικών-παράκτιων και νησιωτικών περιοχών.	89
Πίνακας 3.20. Διάκριση των taxa σε κατηγορίες βιομορφών των πλουσιότερων σε taxa (≥ 6) οικογενειών στο σύνολο της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.....	90
Πίνακας 3.21. Διάκριση των taxa σε κατηγορίες βιομορφών των πλουσιότερων σε taxa (≥ 6) οικογενειών στο σύνολο της χλωρίδας των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου.	90
Πίνακας 3.22. Χωρολογικές ενότητες και επιμέρους χωρολογικά στοιχεία, για τη χλωρίδα των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου.	92
Πίνακας 3.23. Φυτικά taxa των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου (MI) και του Αμβρακικού κόλπου (Am) που υπόκεινται σε καθεστώς προστασίας ή σε κατηγορίες επικινδυνότητας.	94
Πίνακας 3.24. Έκταση και χλωριδική ανάλυση των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.....	95
Πίνακας 3.25. Έκταση και χλωριδική ανάλυση των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου.	96
Πίνακας 3.26. Χλωριδικές σχέσεις (β -ποικιλότητα) μεταξύ των νησίδων Α. Λιμνοθάλασσας Μεσολογίου, Β. Αμβρακικού κόλπου και Γ. και των δύο περιοχών συνδυαστικά, εκτιμώμενες με το συντελεστή ομοιότητας Sørensen.....	98

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.

Πίνακας 4.1. Κοινότητα με <i>Pistacia lentiscus</i> από τις Εχινάδες νήσους.....	111
Πίνακας 4.2. Φυτοκοινωνία <i>Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae</i> M. Zohary 1973 από τις Εχινάδες νήσους.	117
Πίνακας 4.3. Φυτοκοινωνία <i>Oleo-Euphorbietum dendroidis</i> Trinajstic 1973 από τις Εχινάδες νήσους.	121
Πίνακας 4.4. Κοινότητα με <i>Pistacia lentiscus-Euphorbia dendroides</i> από τις Εχινάδες νήσους.	123
Πίνακας 4.5. Φυτοκοινωνία <i>Quercu cocciferae-Phillyreum latifoliae</i> (Barbéro & Quézel 1976) από τις Εχινάδες νήσους.....	127
Πίνακας 4.6. Κοινότητα με <i>Calicotome villosa</i> από τις Εχινάδες νήσους.....	130
Πίνακας 4.7. Κοινότητα με <i>Pinus halapensis</i> από τη νησίδα Οξιεία των Εχινάδων νήσων.....	132
Πίνακας 4.8. Φυτοκοινωνία <i>Cistetum salviifolii-cretici</i> De Bolòs et al. 1996 από τις Εχινάδες νήσους.	136
Πίνακας 4.9. Κοινότητα με <i>Cistus salviifolius</i> από τις Εχινάδες νήσους.....	138
Πίνακας 4.10. Φυτοκοινωνία <i>Phlomido fruticosae-Euphorbietum dendroidis</i> Eichb. 2001 από τις Εχινάδες νήσους.....	141
Πίνακας 4.11. Κοινότητα με <i>Phlomis fruticosa</i> από τις Εχινάδες νήσους.	145
Πίνακας 4.12. Κοινότητα με <i>Sarcopoterium spinosum</i> από τις Εχινάδες νήσους.	149
Πίνακας 4.13. Σχηματισμοί με <i>Ferula communis</i> subsp. <i>glauca</i> από τις Εχινάδες νήσους.....	152
Πίνακας 4.14. Κοινότητα με <i>Limonium narbonense</i> από τις Εχινάδες νήσους.	158
Πίνακας 4.15. Κοινότητα με <i>Limonium virgatum</i> από τις Εχινάδες νήσους.	159
Πίνακας 4.16. Κοινότητα με <i>Pistacia lentiscus</i> από τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.....	160
Πίνακας 4.17. Φυτοκοινωνία <i>Crithmo-Limonietum virgati</i> Mayer 1995 από τη νησίδα Βούβαλος του Αμβρακικού κόλπου.	163
Πίνακας 4.18. Κοινότητα με <i>Salicornietum europaeae</i> (Warming 1906) BEEFTINK 1962 από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.....	166
Πίνακας 4.19. Φυτοκοινωνία <i>Salicornietum fruticosae</i> Br.-Bl. 1928 από τη νησίδα Κέφαλος του Αμβρακικού κόλπου.	167
Πίνακας 4.20. Κοινότητα με <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.....	169
Πίνακας 4.21. Κοινότητα με <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> από τη νησίδα Βούβαλος του Αμβρακικού κόλπου.	170
Πίνακας 4.22. Κοινότητα με <i>Euphorbia paralias-Eryngium maritimum</i> από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.	171
Πίνακας 4.23. Κοινότητα με <i>Juniperus phoenicea</i> από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.	173
Πίνακας 4.24. Κοινότητα με <i>Phragmites australis</i> από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.	176

Πίνακας 4.25. Κοινότητα με <i>Juncus acutus</i> από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.	177
Πίνακας 4.26. Περίληψη των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή της DCA στο σύνολο των δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στις Εχινάδες νήσους.	178
Πίνακας 4.27. Περίληψη των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή της Β' φάσης DCA στο σύνολο των 67 δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στις Εχινάδες νήσους.	181
Πίνακας 4.28. Περίληψη των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή της DCA στο σύνολο των δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στις νησίδες της Λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.....	182
Πίνακας 4.29. Περίληψη των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή της DCA στο σύνολο των δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.	184

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.

Πίνακας 5.1. Κλάσεις και κατηγορίες μηχανικής σύστασης εδαφών.	190
Πίνακας 5.2. Μηχανική σύσταση εδαφών στις θέσεις που αναπτύσσονται οι μονάδες βλάστησης που καταγράφηκαν.	194
Πίνακας 5.3. Πίνακας ελαχίστων, μεγίστων και μέσων τιμών του pH και της αγωγιμότητας των εδαφών στις θέσεις ανάπτυξης των μονάδων βλάστησης. Στην πρώτη στήλη (Συντομογ.) δίνεται η αρίθμηση των μονάδων βλάστησης όπως αναφέρονται στα παραπάνω διαγράμματα.	201
Πίνακας 5.4. Πίνακας ελαχίστων, μεγίστων και μέσων τιμών της οργανικής ουσίας και του ανθρακικού ασβεστίου (CaCO_3) των εδαφών στις θέσεις ανάπτυξης των μονάδων βλάστησης.	202
Πίνακας 5.5. Έλεγχος Κανονικής Κατανομής Kolmogorov-Smirnov Test για τις εδαφικές μεταβλητές.	203
Πίνακας 5.6. Συσχετίσεις εξεταζόμενων εδαφικών μεταβλητών με τους άξονες κατάταξης των ειδών. Τιμές αυτοδιανύσματος, συντελεστή συσχέτισης ειδών – εδαφικών μεταβλητών, αθροιστικής εκατοστιαίας διακύμανσης για τις Εχινάδες νήσους.	206
Πίνακας 5.7. Δειγματοληπτικές επιφάνειες και αντιστοίχιση τους στις μονάδες βλάστησης για τις νησίδες των Εχινάδων.	207
Πίνακας 5.8. Συσχετίσεις εξεταζόμενων εδαφικών μεταβλητών με τους άξονες κατάταξης των ειδών. Τιμές αυτοδιανύσματος, τιμές συντελεστή συσχέτισης ειδών – εδαφικών μεταβλητών και αθροιστική εκατοστιαία διακύμανση για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου και της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.....	210
Πίνακας 5.9. Δειγματοληπτικές επιφάνειες και αντιστοίχιση τους στις μονάδες βλάστησης για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου και της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.	211

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.

Πίνακας 6.1. Γεωγραφικοί παράγοντες και αριθμός ειδών για το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων.	216
Πίνακας 6.2. Γεωγραφικοί παράγοντες και αριθμός ειδών για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου.	216
Πίνακας 6.3. Συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) μεταξύ των βιογεωγραφικών παραγόντων για το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων.	217
Πίνακας 6.4. Αποτελέσματα απλής γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ του αριθμού ειδών (S) και των βιογεωγραφικών παραμέτρων, A, E, Dis και Dm για το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων.....	218
Πίνακας 6.5. Αποτελέσματα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ του αριθμού ειδών (S) και των γεωγραφικών παραμέτρων, A, E, Dis και Dm για το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων.	219
Πίνακας 6.6. Συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) μεταξύ των βιογεωγραφικών παραγόντων για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.	220
Πίνακας 6.7. Συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) μεταξύ των βιογεωγραφικών παραγόντων για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.....	220
Πίνακας 6.8. Αποτελέσματα απλής γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ του αριθμού ειδών (S) και των γεωγραφικών παραμέτρων, A, E, και Dm για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.....	220
Πίνακας 6.9. Αποτελέσματα απλής γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ του αριθμού ειδών (S) και των γεωγραφικών παραμέτρων, A, E, και Dm για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.	221
Πίνακας 6.10. Αποτελέσματα απλής γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ του αριθμού ειδών (S) και των γεωγραφικών παραμέτρων, A, E, και Dm συνολικά για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου.	222

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7.

Πίνακας 7.1. Ελάχιστες τιμές επιφάνειας, μεγίστου υψομέτρου, μικρότερης απόσταση από την πλησιέστερη πηγή, κατοικημένη νησίδα ή ηπειρωτική περιοχή για τα νησιά και τις νησίδες του Αιγαίου (Ae) και του Ιονίου (IoI) πελάγους.....	234
Πίνακας 7.2. Συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) μεταξύ των βιογεωγραφικών παραγόντων για τα νησιά και τις νησίδες του Αιγαίου (Ae) και του Ιονίου (IoI) πελάγους.	234
Πίνακας 7.3. Συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) για όλες τις συσχετίσεις μεταξύ των α. Συνολικών (S), β. Ελληνικών Ενδημικών (GE) και Τοπικών Ενδημικών (RE) ειδών και των βιογεωγραφικών παραγόντων για το Αιγαίο (συνολικά και ανά βιογεωγραφική περιοχή) και το Ιόνιο Πέλαγος.	235
Πίνακας 7.4. Συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) για όλες τις συσχετίσεις μεταξύ των α. Στενότοπων Ενδημικών (SIE), β. Απειλούμενων (TS) και γ. Απειλούμενων Ενδημικών (TES) ειδών και των βιογεωγραφικών παραγόντων για το Αιγαίο (συνολικά και ανά βιογεωγραφική περιοχή) και το Ιόνιο Πέλαγος.	236
Πίνακας 7.5. Αναλογία κατηγοριών ενδημικών και απειλούμενων ειδών σε σχέση με το συνολικό αριθμό ειδών για το Ιόνιο και το Αιγαίο Πέλαγος.	237
Πίνακας 7.6. Σχέση αριθμού ειδών (συνολικών, ενδημικών και απειλούμενων) και επιφάνειας (SAR) για το Αιγαίο και το Ιόνιο Πέλαγος.	238

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 .

Πίνακας 8.1. Οι προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000 στο χώρο του Ιονίου.....	248
Πίνακας 8.2. Η εξάπλωση των τύπων οικοτόπων στις προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000 στο χώρο του Ιονίου.	249
Πίνακας 8.3. Συνολική αξιολόγηση της αξίας των προστατευόμενων περιοχών του δικτύου Natura 2000 για τη διατήρηση κάθε τύπου οικοτόπου στο χώρο του Ιονίου.	251
Πίνακας 8.4. Τύποι οικοτόπων του Παραρτήματος I της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ που απαντώνται στις Εχινάδες νήσους.....	254
Πίνακας 8.5. Πρωτόκολλα αξιολόγησης ανά τύπο οικοτόπου και ανά κελί Ε.Π.Α 10km στο σύμπλεγμα των Εχινάδων νήσων. Σημειώνεται και η αξιολόγηση του βαθμού διατήρησης δομών και λειτουργιών σε επίπεδο κελιού Ε.Π.Α.	255
Πίνακας 8.6. Πλήθος συμπληρωμένων πρωτοκόλλων αξιολόγησης και Συνολική Αξιολόγηση ανά τύπο οικοτόπου και κελί Ε.Π.Α. 10 km στο νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων.	256
Πίνακας 8.7. Σημαντικά taxa που απαντώνται στα νησιά του Ιονίου.....	261
Πίνακας 8.8. Σημαντικά taxa, τα οποία απαντώνται εντός προστατευόμενων περιοχών του δικτύου Natura 2000.....	264
Πίνακας 8.9. Σημαντικά taxa, τα οποία απαντώνται σε περισσότερα από ένα νησιά του Ιονίου χωρίς ωστόσο οι θέσεις των πληθυσμών να είναι σε όλα τα νησιά εντός κάποιας προστατευόμενης περιοχής του δικτύου Natura 2000.....	265
Πίνακας 8.10. Σημαντικά taxa, τα οποία απαντώνται σε περισσότερα από ένα νησιά του Ιονίου χωρίς κανένα από αυτά να εμφανίζεται σε περιοχή του δικτύου Natura 2000.....	266

Ευρετήριο Εικόνων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.

Εικόνα 1.1. Χλωριδικές-φυτογεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας (Strid & Tan, 1997).....	4
Εικόνα 1.2. Η Ελλάδα κατά το Ανώτερο Βουρδιγάλιο-Λάγγιο (17 εκ. χρόνια πριν). Πηγή: Triantis & Mylonas (2009).....	7
Εικόνα 1.3. Χέρσος της Αιγαΐδας. Πηγή: Μελέντης (1970).	8
Εικόνα 1.4. Η Ελλάδα κατά το Ανώτερο Σερραβάλλιο (12 εκ. χρόνια πριν) και κατά το Τορτόνιο (8 εκ. χρόνια πριν). Πηγή: Triantis & Mylonas (2009).....	8
Εικόνα 1.5. Η Ελλάδα κατά το Μεσσήνιο (5.5 εκ. χρόνια πριν). Πηγή: Triantis & Mylonas (2009).	9
Εικόνα 1.6. Η Ελλάδα κατά το Πλειόκαινο (3.5 εκ. χρόνια πριν). Πηγή: Triantis & Mylonas (2009).	10
Εικόνα 1.7. Η Ελλάδα κατά το Μέσο Πλειστόκαινο (0.4-0.02εκ. χρόνια πριν). Πηγή: (Triantis & Mylonas, 2009).....	11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.

Εικόνα 2.1. Χάρτης των Εχινάδων νήσων. Συντομογραφίες νησίδων όπως στον Πίνακα 2.1.....	17
Εικόνα 2.2. Χάρτης των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου. Συντομογραφίες νησίδων όπως στον Πίνακα 2.2.....	18
Εικόνα 2.3. Χάρτης των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου. Συντομογραφίες νησίδων όπως στον Πίνακα 2.3.	20
Εικόνα 2.4. Ετήσια διακύμανση του μέσου μηνιαίου ύψους βροχόπτωσης (mm).	25
Εικόνα 2.5. Εποχιακή κατανομή της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης.	26
Εικόνα 2.6. Διακύμανση της μέσης μηνιαίας (Mean), μέγιστης (AV. MAX), ελάχιστης (AV. MIN), απολύτως μέγιστης (ABS MAX) και απολύτως ελάχιστης (ABS MIN) θερμοκρασίας για το Μ.Σ του Μεσολογίου.....	27
Εικόνα 2.7. Διακύμανση της μέσης μηνιαίας (Mean), μέγιστης (AV. MAX), ελάχιστης (AV. MIN), απολύτως μέγιστης (ABS MAX) και απολύτως ελάχιστης (ABS MIN) θερμοκρασίας για το Μ.Σ της Πρέβεζας.	28
Εικόνα 2.8. Ετήσια πορεία της μέσης μηνιαίας σχετικής υγρασίας αέρα (%).	29
Εικόνα 2.9. Ομβροθερμικό διάγραμμα του Μ.Σ. Μεσολογίου.	32
Εικόνα 2.10. Ομβροθερμικό διάγραμμα του Μ.Σ. Πρέβεζας.	32
Εικόνα 2.11. Κλιματικό διάγραμμα κατά Emberger-Sauvage και βιοκλιματικοί χαρακτήρες (Μαυρομάτης, 1980b) των μετεωρολογικών σταθμών Μεσολογίου και Πρέβεζας.	35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.

Εικόνα 3.1. Βιοφάσμα της συνολικής χλωρίδας των Εχινάδων νήσων.....	69
Εικόνα 3.2. Γραφική απεικόνιση του χωρολογικού φάσματος της χλωρίδας των Εχινάδων νήσων.....	75
Εικόνα 3.3. Συχνότητα εμφάνισης ειδών στις νησίδες των Εχινάδων.	79
Εικόνα 3.4. Δενδρόγραμμα Ιεραρχικής ομαδοποίησης των χλωριδικών σχέσεων μεταξύ των Εχινάδων νήσων.	83
Εικόνα 3.5. Βιοφάσμα της συνολικής χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.	87
Εικόνα 3.6. Βιοφάσμα της συνολικής χλωρίδας των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου.	88
Εικόνα 3.7. Γραφική απεικόνιση του χωρολογικού φάσματος της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου (MI) και του Αμβρακικού κόλπου (Am).	92
Εικόνα 3.8. Συχνότητα εμφάνισης ειδών στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.....	95
Εικόνα 3.9. Συχνότητα εμφάνισης ειδών στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.	96
Εικόνα 3.10. Δενδρόγραμμα Ιεραρχικής ομαδοποίησης των χλωριδικών σχέσεων μεταξύ των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.	99
Εικόνα 3.11. Δενδρόγραμμα Ιεραρχικής ομαδοποίησης των χλωριδικών σχέσεων μεταξύ των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου.	100

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.

Εικόνα 4.1. Αρχικό διάγραμμα κατάταξης με DCA των δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στις νησίδες των Εχινάδων.	180
Εικόνα 4.2. Διάγραμμα δεύτερης φάσης κατάταξης με DCA των συνταξινομικών μονάδων βλάστησης των Εχινάδων νήσων.	181

Εικόνα 4.3. Διάγραμμα κατάταξης με DCA των δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.	183
Εικόνα 4.4. Διάγραμμα κατάταξης με DCA των δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.	184

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.

Εικόνα 5.1. Τρίγωνο μηχανικής σύστασης εδαφών. Πηγή: Schoeneberger et al. (2002).	190
Εικόνα 5.2. Διάγραμμα ελαχίστων, μέσων και μέγιστων τιμών εδαφικής οργανικής ουσίας (%) των διακριθέντων μονάδων βλάστησης.	197
Εικόνα 5.3. Διάγραμμα ελαχίστων, μέσων και μέγιστων τιμών εδαφικού pH των διακριθέντων μονάδων βλάστησης.	198
Εικόνα 5.4. Διάγραμμα ελαχίστων, μέσων και μέγιστων τιμών της ηλεκτρικής αγωγιμότητας ($\mu\text{S}/\text{cm}$) των διακριθέντων μονάδων βλάστησης.	199
Εικόνα 5.5. Διάγραμμα ελαχίστων, μέσων και μέγιστων (%) τιμών του εδαφικού ανθρακικού ασβεστίου (CaCO_3) των διακριθέντων μονάδων βλάστησης.	200
Εικόνα 5.6. Διπλό διάγραμμα κατάταξης (CCA) δειγματοληψιών (O) και εδαφικών μεταβλητών (\rightarrow) για τις νησίδες των Εχινάδων. Συντομογραφίες δειγματοληψιών όπως στον Πίνακα 5.7.	207
Εικόνα 5.7. Διπλό διάγραμμα κατάταξης (CCA) δειγματοληψιών (O) και εδαφικών μεταβλητών (\rightarrow) για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου και της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου. Συντομογραφίες δειγματοληψιών όπως στον Πίνακα 5.9.	211

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.

Εικόνα 6.1. Η σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR) για τις Εχινάδες νήσους.	219
Εικόνα 6.2. Η σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR) για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.	222
Εικόνα 6.3. Η σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR) συνολικά για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου.	223

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7.

Εικόνα 7.1. Χάρτης του Αιγαίου και του Ιονίου πελάγους, όπου τα μεγαλύτερα νησιά σημειώνονται και οι φυτογεωγραφικές περιοχές διαχωρίζονται.	226
Εικόνα 7.2. Η σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR), για το Αιγαίο (γκρι τετράγωνα) και για το Ιόνιο (μαύροι ρόμβοι) πέλαγος.	238
Εικόνα 7.3. Η σχέση αριθμού στενότοπων ενδημικών ειδών-επιφάνειας (SAR), για το Αιγαίο (γκρι τετράγωνα) και για το Ιόνιο (μαύροι ρόμβοι) πέλαγος.	239
Εικόνα 7.4. Η σχέση αριθμού απειλούμενων ειδών-επιφάνειας (SAR), για το Αιγαίο (γκρι τετράγωνα) και για το Ιόνιο (μαύροι ρόμβοι) πέλαγος.	239

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8.

Εικόνα 8.1. Αξιολόγηση προοπτικών διατήρησης δομών και λειτουργιών του Τ.Ο. 1240 στα κελιά του Ε.Π.Α. 10km. Γεωγραφικό σύστημα αναφοράς: ΕΓΣΑ' 87.	256
Εικόνα 8.2. Αξιολόγηση προοπτικών διατήρησης δομών και λειτουργιών του Τ.Ο. 5330 στα κελιά του Ε.Π.Α. 10km. Γεωγραφικό σύστημα αναφοράς: ΕΓΣΑ' 87.	257
Εικόνα 8.3. Αξιολόγηση προοπτικών διατήρησης δομών και λειτουργιών του Τ.Ο. 5420 στα κελιά του Ε.Π.Α. 10km. Γεωγραφικό σύστημα αναφοράς: ΕΓΣΑ' 87.	257
Εικόνα 8.4. Αξιολόγηση προοπτικών διατήρησης δομών και λειτουργιών του Τ.Ο. 9320 στα κελιά του Ε.Π.Α. 10km. Γεωγραφικό σύστημα αναφοράς: ΕΓΣΑ' 87.	258
Εικόνα 8.5. Αξιολόγηση προοπτικών διατήρησης δομών και λειτουργιών του Τ.Ο. 9540 στα κελιά του Ε.Π.Α. 10km. Γεωγραφικό σύστημα αναφοράς: ΕΓΣΑ' 87.	258
Εικόνα 8.6. Αξιολόγηση προοπτικών διατήρησης δομών και λειτουργιών του Τ.Ο. 5210 στα κελιά του Ε.Π.Α. 10km. Γεωγραφικό σύστημα αναφοράς: ΕΓΣΑ' 87.	259

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9.

Εικόνα 9.1. Κλουβιά υδατοκαλλιέργειας στη νησίδα Πεταλάς (Εχινάδες νήσοι).	271
Εικόνα 9.2. Ρύπανση και απορρίμματα στη νησίδα Θολή (Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου).	272
Εικόνα 9.3. Αυθαίρετα κτίσματα (Ψευτο-πελάδες) στη νησίδα Άγιος Σώστης (Λ/Θ Μεσολογγίου). ...	273
Εικόνα 9.4. Βόσκηση βοοειδών στη νησίδα Προκοπάνιστος (Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου).	274
Εικόνα 9.5. Εσκεμμένη θανάτωση θαλάσσιας χελώνας <i>Caretta caretta</i> , ξεβρασμένη στις ακτές της νησίδας Βούβαλος (Αμβρακικός κόλπος).	275

Κεφάλαιο 1

Γενική εισαγωγή

1.1. Γενικά

Τα νησιά εδώ και αρκετές δεκαετίες παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον λειτουργώντας ως φυσικά «εργαστήρια» για πολλές οικολογικές, εξελικτικές και βιογεωγραφικές μελέτες (Denslow, 2001). Επίσης, έχουν αποτελέσει ένα ρόλο κλειδί στη διατύπωση της εξελικτικής θεωρίας του Darwin (1859) σχετικά με τη διασπορά των ειδών, όπου στη συνέχεια ο ίδιος προσάρμοσε την ισχύουσα έως τότε ιδέα για το ότι ένα δεδομένο είδος μπορεί να προέρχεται πολλές φορές από πολλά σημεία και θεώρησε ότι τα νησιά και γενικότερα τα αρχιπελάγη αποτελούν νησιά μεταγωγής (stepping-stone) στη διασπορά των ειδών (Carlquist, 2009). Επιπλέον, το γεγονός ότι η θεωρία της νησιωτικής βιογεωγραφίας (MacArthur & Wilson, 1967) αποτελεί μακράν την πιο χρησιμοποιούμενη και συζητημένη θεωρία παγκοσμίως, ενισχύει την οικολογική σπουδαιότητα των νησιών. Σύμφωνα με τους MacArthur & Wilson (1967) η θεωρία της νησιωτικής βιογεωγραφίας ερμηνεύει δύο γενικά πρότυπα: α) την τάση του αριθμού των ειδών να αυξάνει σε σχέση με την έκταση και β) την τάση του αριθμού των ειδών να μειώνεται όσο αυξάνει η νησιωτική απομόνωση.

Αν και ο τρόπος επίδρασης διαφόρων βιογεωγραφικών παραγόντων όπως είναι η απομόνωση, η επιφάνεια και η περιβαλλοντική ετερογένεια στη νησιωτική ποικιλότητα φυτικών ειδών είναι ήδη γνωστός (Whittaker & Fernández-Palacios, 2007), ωστόσο κάθε ομάδα νησιών ή αρχιπέλαγος διατηρεί μια μοναδική γεωγραφία, η οποία μπορεί να επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό τους οργανισμούς που απαντώνται σε ένα νησί (Troia et al., 2012).

Τα νησιά αποτελούν αναγνωρισμένα κέντρα ειδών με μικρή γεωγραφική εξάπλωση και επομένως υψηλού ενδημισμού, ταυτόχρονα όμως χαρακτηρίζονται από χαμηλότερη ποικιλομορφία σε σύγκριση με τις γειτονικές ηπειρωτικές περιοχές (Whittaker & Fernández-Palacios, 2007). Εξαιτίας αυτού του υψηλού ενδημισμού σε συνδυασμό με τις απειλές που αντιμετωπίζουν οι νησιωτικές περιοχές, 20 από τα 34 παγκόσμια θερμά σημεία (hot spots) της βιοποικιλότητας είναι νησιά ή έχουν ένα σημαντικό νησιωτικό στοιχείο (Myers et al., 2000; updates in http://www.conservation.org/where/priority_areas/hotspots/hotspots_revisited/Pages/hotspots_revisited.aspx).

Η Μεσογειακή λεκάνη αποτελεί ένα από αυτά τα «θερμά σημεία βιοποικιλότητας» (Cowling et al., 1996; Médail & Quézel, 1999; Fenu et al., 2010) και περίπου το 60% των αυτοχθόνων ειδών που έχουν καταγραφεί στην περιοχή αυτή είναι ενδημικά είδη της Μεσογείου (Greuter, 1991; Thompson, 2005; Thompson et al., 2005). Δεδομένου όμως της περιορισμένης γεωγραφικής και βιοτοπικής κλίμακας των ενδημικών ειδών, πολλά από αυτά αντιμετωπίζουν σημαντικούς κινδύνους εξαφάνισης από εισβλητικά είδη και συγκεκριμένα σε παράκτιες περιοχές (Vilà et al., 2010). Γενικότερα, οι απειλές που καλείται να αντιμετωπίσει ο νησιωτικός βιόκοσμος (biota) αφορούν κυρίως τις βιολογικές εισβολές, την απώλεια οικοτόπων καθώς και την κλιματική αλλαγή (Kreft et al., 2008).

Με τη διατύπωση της θεωρίας της νησιωτικής βιογεωγραφίας οι MacArthur & Wilson (1967) επιχείρησαν να εξηγήσουν πως μεταβάλλεται ο αριθμός των ειδών μεταξύ νησιών με διαφορετική έκταση και βαθμό απομόνωσης. Ωστόσο, στην πρόσφατη διεθνή βιβλιογραφία, υπάρχουν αρκετές βιογεωγραφικές μελέτες που εξετάζουν διάφορους άλλους παράγοντες που είναι πιθανό να επηρεάζουν τον αριθμό των ειδών σε νησιά και νησίδες (Kohn & Walsh, 1994; Koh et al., 2002; Morrison, 2002; Willerslev et al., 2002; Roos et al., 2004; McMaster, 2005; Duarte et al., 2008; Kreft et al., 2008; Chiarucci et al., 2010; Pretto et al., 2012), συμβάλλοντας στη μέγιστη κατανόηση των μηχανισμών της νησιωτικής βιογεωγραφίας.

Η επίδραση της επιφάνειας στον αριθμό των ειδών είναι ευρέως αποδεκτή (Kohn & Walsh, 1994; Fernández-Palacios & Andersson, 2000) και η σχέση μεταξύ του αριθμού των ειδών και της επιφάνειας (SAR) έχει μεγάλη σημασία στις μελέτες που αφορούν το νησιωτικό βιόκοσμο (Moody, 2000). Αρχικά, ο Arrhenius (1921) εφάρμοσε ένα δυναμικό μοντέλο σε δεδομένα ειδών και επιφάνειας για να περιγράψει τη σχέση αυτή μεταξύ αριθμού ειδών και επιφάνειας (SAR), εκφραζόμενη από τη δυναμική συνάρτηση $S=cA^z$, προτείνοντας ταυτόχρονα τη λογαριθμική μορφή ($\log S = \log c + z \log A$) αυτής.

Πολλές μελέτες σχετικές με τη ποικιλότητα ζωικών ή φυτικών ειδών που έχουν πραγματοποιηθεί εξετάζουν τους παράγοντες που επιδρούν στη βιοποικιλότητα και τον ενδημισμό στο Αιγαίο πέλαγος, σε συνδυασμό με αλλά αρχιτελέγη παγκοσμίως (Lomolino, 2000; Lomolino & Weiser, 2001; Triantis et al., 2003, 2006, 2008a; Hortal et al., 2009; Santos et al., 2010). Οι μελέτες αυτές έδειξαν ότι διαφορετικοί βιογεωγραφικοί παράγοντες επηρεάζουν διαφορετικά επίπεδα βιοποικιλότητας σε διαφορετικό βαθμό, με την επιφάνεια να αποτελεί τον πιο καθοριστικό παράγοντα που επιδρά στο συνολικό αριθμό των ειδών, ενώ η ποικιλότητα οικοτόπων ή το μέγιστο υψόμετρο αποτελούν τους σημαντικότερους παράγοντες που συσχετίζονται με την ενδημική ποικιλότητα (Panitsa et al., 2006, 2008, 2010; Kallimanis et al., 2007, 2008, 2010; Trigas et al., 2008; Kagiampaki et al., 2011; Steinbauer et al., 2013). Επίσης, παρόμοια πρότυπα παρατηρήθηκε ότι ακολουθούνται σε μελέτες που αφορούν στην ποικιλότητα ασπόνδυλων και σπονδυλωτών χερσαίων ειδών (Welter-Schultes & Williams, 1999; Sfenthourakis et al., 1999; Dennis et al., 2000; Fattorini, 2002; Hausdorf & Hennig, 2005; Triantis et al., 2005, 2008b; Trichas et al., 2008; Sfenthourakis & Triantis, 2009; Simaiakis et al., 2012a, 2012b).

1.2. Πλούτος και ενδημισμός της Ελληνικής νησιωτικής χλωρίδας

Σχεδόν το ένα τέταρτο (1/4) της γεωγραφικής περιοχής της Ελλάδας αποτελείται από νησιά και νησίδες (γύρω στα 7582 νησιά και νησίδες στο Αιγαίο και 300 στο Ιόνιο), τα οποία χαρακτηρίζονται από χλωριδικά στοιχεία προερχόμενα από 3 διαφορετικές ηπείρους,

Ευρώπη, Ασία και Αφρική (Triantis & Mylonas, 2009). Χαρακτηριστικά, τα νησιά και οι νησίδες του Ανατολικού Αιγαίου διατηρούν Ανατολικά χλωριδικά στοιχεία, ενώ η χλωρίδα του Ιονίου φέρει χλωριδικά στοιχεία της Αδριατικής-Ιόνιας ζώνης (Φοίτος κ.α., 1995). Ωστόσο, αυτός ο κατακερματισμός της επιφάνειας αποτέλεσε ένα από τα κύρια τεχνικά εμπόδια της καταγραφής της Ελληνικής χλωρίδας, αλλά ταυτόχρονα προσφέρει και μια ιδανική ανάλυση υπόθεσης για τον τρόπο απόκρισης των προτύπων της φυτοποικιλότητας έναντι των ιστορικών και οικολογικών παραγόντων όπως είναι η απομόνωση και τα τυχαία γεγονότα διασποράς (Runemark, 1969).

Σύμφωνα με τους Dimopoulos et al. (2013) η Ελληνική χλωρίδα αποτελείται από 6600 taxa, τα οποία ανήκουν σε 1072 γένη και 158 οικογένειες, από τις οποίες οι 3 πλουσιότερες σε αριθμό taxa είναι η *Asteraceae* με 749 taxa, αποτελώντας το 13% της συνολικής Ελληνικής χλωρίδας και ακολουθούν οι οικογένειες *Rosaceae* και *Fabaceae* με 439 και 438 taxa, αντίστοιχα. Από τα γένη της Ελληνικής χλωρίδας, τα 3 πλουσιότερα σε αριθμό taxa είναι τα γένη: *Centaurea* (141 taxa), *Hieracium* (137) και *Silene* (135). Από το σύνολο των 6600 ειδών και υποειδών, 1461 taxa αποτελούν την ενδημική χλωρίδα της Ελλάδας (22.1% επί του συνόλου της χλωρίδας), από τα οποία τα περισσότερα έχουν καταγραφεί στις φυτογεωγραφικές περιοχές της Πελοποννήσου (468 taxa) και του Νότιου Αιγαίου (394 taxa) και τα λιγότερα στο βόρειο Αιγαίο (57 taxa) και στο Ιόνιο (92 taxa).

Σύμφωνα με τους Dimopoulos et al. (2013) η Ελληνική χλωρίδα αποτελείται από 6600 taxa, τα οποία ανήκουν σε 1072 γένη και 158 οικογένειες, από τις οποίες οι 3 πλουσιότερες σε αριθμό taxa είναι η *Asteraceae* με 749 taxa, αποτελώντας το 13% της συνολικής Ελληνικής χλωρίδας και ακολουθούν οι οικογένειες *Rosaceae* και *Fabaceae* με 439 και 438 taxa, αντίστοιχα. Από τα γένη της Ελληνικής χλωρίδας, τα 3 πλουσιότερα σε αριθμό taxa είναι τα γένη: *Centaurea* (141 taxa), *Hieracium* (137 taxa) και *Silene* (135 taxa). Από το σύνολο των 6600 ειδών και υποειδών, 1461 taxa αποτελούν την ενδημική χλωρίδα της Ελλάδας (22.1% επί του συνόλου της χλωρίδας), από τα οποία τα περισσότερα έχουν καταγραφεί στη φυτογεωγραφική περιοχή της Πελοποννήσου (468 taxa).

Ο χώρος του Ιονίου, συνιστάται από μία φυτογεωγραφική περιοχή, αυτή του Ιονίου πελάγους (Ioi) όπου τα νησιά και νησίδες του χώρου αυτού σύμφωνα με τους Dimopoulos et al. (2013) φιλοξενούν 2027 taxa, από τα οποία 92 είναι ενδημικά taxa, αποτελώντας τη δεύτερη νησιωτική βιογεωγραφική περιοχή με τα χαμηλότερα ποσοστά ενδημισμού (4,5%) μετά το Βόρειο Αιγαίο.

Το Αιγαίο διαιρείται σε πέντε φυτογεωγραφικές περιοχές σύμφωνα με τους Strid & Tan (1997), στο Βόρειο (NAe), Ανατολικό (EAe), Νότιο (KK), Κεντρικό (Kik) και Δυτικό (WAe) Αιγαίο. Το Νότιο Αιγαίο φιλοξενεί συνολικά 2240 taxa και εμφανίζει τον υψηλότερο βαθμό ενδημισμού (17,6%) μεταξύ των νησιωτικών βιογεωγραφικών περιοχών. Επίσης, το Δυτικό Αιγαίο φιλοξενεί ένα σημαντικό αριθμό ενδημικών taxa, όπου αποτελούν το 9,4% της συνολικής χλωρίδας (2136 taxa) της περιοχής αυτής. Ενώ, το Ανατολικό και το Κεντρικό Αιγαίο φιλοξενούν τον ίδιο αριθμό ενδημικών taxa, ωστόσο το Κεντρικό Αιγαίο εμφανίζει υψηλότερο ποσοστό ενδημισμού (9,1%) σε σύγκριση με το Ανατολικό Αιγαίο (6,3%) καθώς ο συνολικός αριθμός taxa που φιλοξενεί είναι μικρότερος (1768 taxa) σε σχέση με το Ανατολικό Αιγαίο που έχει την πιο πλούσια σε αριθμό taxa χλωρίδα (2541 taxa) από όλες τις νησιωτικές βιογεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας. Αντίθετα, το βόρειο Αιγαίο φιλοξενεί μόλις 57 ενδημικά taxa, τα οποία αποτελούν μόλις το 2,8% της συνολικής χλωρίδας (2004 taxa) του χώρου αυτού (Dimopoulos et al., 2013).

Σε σύγκριση με τις υπόλοιπες χώρες της Ευρώπης και της Μεσογείου που φέρουν παρόμοια έκταση, η Ελλάδα κατέχει το μεγαλύτερο βαθμό ενδημισμού (Rechinger, 1965; Strid & Tan, 1997; Φοίτος κ.α., 2009b; Dimopoulos et al., 2013), όπου η προέλευση και η εξάπλωση τόσο των ενδημικών όσο και των κοινών φυτικών ειδών έχουν συνδεθεί με διάφορα παλαιογεωγραφικά πρότυπα (Turrill, 1929; Georghiou & Delipetrou, 2010). Οπότε, αναμφισβήτητα, ο πλούτος της ελληνικής χλωρίδας οφείλεται στο συνδυασμό παραγόντων όπως η γεωϊστορία, η γεωγραφική θέση και η γεωγραφία της χώρας μας (Tzanoudakis & Panitsa, 1995). Η δράση αυτών των παραγόντων σύμφωνα με τους Φοίτος κ.α. (2009b) έχει ως αποτέλεσμα α. την επιβίωση ειδών του Τριτογενούς, β. τον εμπλουτισμό της ελληνικής χλωρίδας με χωρολογικά στοιχεία της Κεντρικής Ευρώπης, της Ανατολίας και της Ποντιακής χλωριδικής περιοχής, γ. επίσης, τον εμπλουτισμό της ελληνικής χλωρίδας με είδη που σχετίζονται με τον ανθρωπογενή παράγοντα και τέλος δ. την προσαρμογή των ειδών σε διαφορετικούς βιοτόπους, εξαιτίας της τοπογραφικής ετερογένειας του ελλαδικού χώρου.

Στην Εικόνα 1.1 απεικονίζεται ο Ελλαδικός χώρος όπως διαιρείται σε 13 χλωριδικές φυτογεωγραφικές περιοχές σύμφωνα με τους Strid & Tan (1997).



Εικόνα 1.1. Χλωριδικές-φυτογεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας (Strid & Tan, 1997).

1.3. Γενικά στοιχεία για τη βλάστηση της Ελλάδας και των νησιωτικών περιοχών

Οι περιοχές της Μεσόγειου χαρακτηρίζονται από ένα πλήθος γεωμορφολογικών συνθηκών και εναλλαγών των γεωλογικών υποστρωμάτων καθώς και των κλιματικών συνθηκών, δημιουργώντας κατά αυτό τον τρόπο ένα μωσαϊκό τοπίων, το οποίο υποστηρίζει μια ευρεία ποικιλία οικοτόπων και ένα μεγάλο αριθμό ειδών (Arianooutsou, 2001). Επίσης, οι περιοχές αυτές έχουν υποστεί την επίδραση έντονων ανθρωπογενών επεμβάσεων για μια μεγάλη χρονική περίοδο με αποτέλεσμα την υποβάθμιση των Μεσογειακών αείφυλλων

σκληρόφυλλων δασών (Trabaud, 1982) και συνεπώς τη γενικότερη υποβάθμιση των οικοσυστημάτων και κυριαρχία των *garrigues*, της μακκίας και της φρυγάνικης βλάστησης (Quézel, 1979). Ωστόσο, η παρουσία τόσο της μακκίας όσο και των φρυγανικών μονάδων βλάστησης διαδραματίζει ένα σημαντικό ρόλο στην αποτίμηση των συνεπειών από την ερημοποίηση και την εκδήλωση πυρκαγιών (Manevski et al., 2012).

Συνεπώς, οι μεσογειακές φυτοκοινότητες καλούνται να ανταποκριθούν στους διαφόρους περιβαλλοντικούς παράγοντες και φυσικές διαταραχές, αναπτύσσοντας μηχανισμούς που δύναται να ανταπεξέρθουν στους κινδύνους από μια πιθανή εκδήλωση πυρκαγιάς και συγκεκριμένα, αυτοί οι μηχανισμοί εκφράζονται μέσω των μορφολογικών, φυσιολογικών και φαινολογικών προσαρμογών των ειδών (Arianoutsou, 1998). Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι οι φυτοκοινότητες της Μεσογείου χαρακτηρίζονται από υψηλή ποικιλότητα, περιλαμβάνοντας ένα μεγάλο αριθμό συνολικών αλλά και ενδημικών ειδών, καθώς και από υψηλή χωρική ετερογένεια (Lavorel, 1999).

Τον κύριο σχηματισμό βλάστησης στις παραλιακές και υποπαραλιακές περιοχές της Μεσογείου αποτελεί η μακκία βλάστηση (Minelli et al., 2003), για την οποία οι Strid & Tan (1997) αναφέρουν ότι πιθανόν αντιπροσωπεύει την *climax* βλάστηση μιας περιοχής, αλλά επίσης μπορεί να χαρακτηριστεί και ως στάδιο υποβάθμισης των σκληρόφυλλων δασών σε φρυγανικούς σχηματισμούς.

Η μακκία βλάστηση και τα αείφυλλα μεσογειακά δάση συνταξινομικά ανήκουν στην κλάση *Quercetea ilicis* Br.-Bl. Ex A. De Bolòs Y Vayreda 1950 (Quézel, 1981; Mucina, 1997) και στην τάξη *Pistacio-Rhamnalia* Rivas-Martínez 1975. Ο Rivas-Martínez (1974) μελέτησε την τάξη αυτή για την Ισπανία με σκοπό να συμπεριλάβει σε αυτήν τους προδασικούς σχηματισμούς διακρίνοντας την από την τάξη *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. 1936 em. Rivas Martínez 1975, η οποία περιλαμβάνει κυρίως δασικούς σχηματισμούς. Η *Pistacio-Rhamnalia* Rivas-Martínez 1975 στην Ελλάδα αρχικά περιγράφηκε από τους Barbéro & Quézel (1980), όπου μελέτησαν τις δασικές διαπλάσεις της Κρήτης, ενώ ο Quézel (1981) έκανε αναφορά περί περιορισμένης σημασίας της τάξης αυτής για τις περιοχές της Ανατολικής Μεσογείου.

Η συνεχής εκμετάλλευση της αείφυλλης σκληρόφυλλης βλάστησης, η οποία κυριαρχεί στη μεσογειακή λεκάνη προκάλεσε την υποβάθμιση αυτής σε χαμηλούς θαμνώδεις σχηματισμούς γνωστούς ως φρύγανα για την Ελλάδα (Perevolotsky et al., 2001). Τα φρύγανα αποτελούν έναν Ανατολικό-μεσογειακό τύπο βλάστησης, ο οποίος φαίνεται να είναι αυτοφυής στις ξηρές βραχώδεις πλαγιές με αβαθές έδαφος (Strid & Tan, 1997) και πολύ καλά προσαρμοσμένος σε δριμύ περιβάλλοντα (Margaris, 1981). Στην Ελλάδα, τα φρυγανικά οικοσυστήματα απαντώνται σε περιοχές με ξηρό, ζεστό και μεγάλης διάρκειας καλοκαίρι καθώς και εύκρατο και βροχερό χειμώνα (Tsiourlis et al., 2007). Ο Ντάφης (1973) βασιζόμενος κυρίως στις αρχές του ευρέως εφαρμοζόμενου φυτοκοινωνιολογικού συστήματος του Braun-Blanquet (1964) και ακολουθώντας τη διάθρωση της βλάστησης της ΝΑ Ευρώπης (Horvat et al., 1974) διέκρινε στη χώρα μας τις εξής ζώνες βλάστησης: την ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης, την παραμεσογειακή ζώνη, την ορεινή-υπαλπική ζώνη (ζώνη δασών Οξυάς-Ελάτης και ορεινών παραμεσογειακών κωνοφόρων), τη ζώνη των ψυχρόβιων κωνοφόρων, και την ανωδασική ζώνη υψηλών ορέων.

Γενικότερα, η μελέτη της βλάστησης βασιζόμενη σε δειγματοληπτικές επιφάνειες στην Ευρώπη χρονολογείται από τα τέλη του 19ου με αρχές του 20ου αιώνα (Schaminée et al., 2009). Η χλωριδική-κοινωνιολογική ή φυτοκοινωνιολογική προσέγγιση έγινε πρότυπο

για πολλούς Ευρωπαίους επιστήμονες (Braun-Blanquet, 1964; Westhoff & Van Der Maarel, 1973; Mueller – Dombois & Ellenberg, 1974; Dengler et al., 2008) και χαρακτηρίζεται από την περιγραφή της βλάστησης και την καταγραφή του συνολικού αριθμού των ειδών στις δειγματοληπτικές επιφάνειες μεγέθους από 1m^2 έως μερικές εκατοντάδες m^2 (Chytrý & Otýrková, 2003).

Ωστόσο, σύμφωνα με τους Dimopoulos et al. (2012) στην Ελλάδα η φυτοκοινωνιολογική έρευνα δεν έχει μεγάλη παράδοση καθώς μετράει περίπου 72 χρόνια από τότε που πραγματοποιήθηκαν οι πρώτες δειγματοληψίες βλάστησης από τον Oberdorfer στη Βορειοανατολική και Βόρειο-κεντρική Ελλάδα (Oberdorfer, 1952, 1954). Όμως, στο χρονικό διάστημα μεταξύ 1944 και 2011 έχουν πραγματοποιηθεί περισσότερες από 30.000 δειγματοληψίες βλάστησης στην Ελλάδα (Dimopoulos et al., 2012).

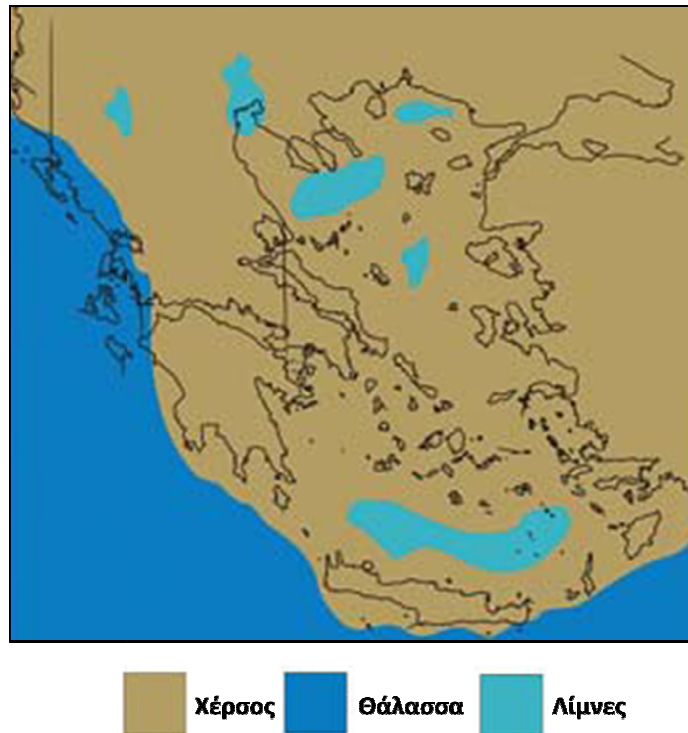
Στο χώρο του Ιονίου είναι περιορισμένες οι φυτοκοινωνιολογικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί και αφορούν κυρίως τη νήσο Κεφαλονιά (Knapp, 1965; De Bolòs et al., 1996) και τις ιζηματογενείς ακτές της Κέρκυρας (Biondi, 1989). Ωστόσο, έρευνες για τη βλάστηση σε συνδυασμό με τη χλωριδική έρευνα έχουν γίνει για τους Παξούς (Georgiadis et al., 1986), Οθωνούς (Georgiadis, 1983), Κάλαμο (Balioussis & Yannitsaros, 2010), Οξειά (Christodoulakis et al., 1988), Κέρκυρα (Raus, 1999), Λευκάδα (Hofmann, 1968), ενώ, στοιχεία για την αμμόφιλη βλάστηση στη Δυτική Ελλάδα και τα νησιά του Ιονίου δίνονται από τους Spanou et al. (2006).

Αντίθετα, για τα νησιά και τις νησίδες του Αιγαίου έχουν πραγματοποιηθεί περισσότερες φυτοκοινωνιολογικές έρευνες, όπου οι πιο πρόσφατες αφορούν την Κρήτη (Zohary & Orshan, 1966; Barbéro & Quézel, 1980; Géhu et al., 1987), τη Ρόδο και την Κάρπαθο (Géhu et al., 1989), τη Σάμο (Christodoulakis & Georgiadis, 1990), τις νησίδες Παλαιά και Νέα Καμένη Θήρας (Raus, 1988; Dimopoulos et al., 2010), τη Σκιάθο και Σκόπελο (Economidou, 1975). Επιπλέον, μελέτες βλάστησης της παραλιακής ζώνης στο Αιγαίο καθώς και άλλων παράκτιων περιοχών έγιναν από τους Eig (1939), Oberdorfer (1954), Lavrentiades (1963, 1975) κ.α. Ενώ, οι Tsiourlis et al. (2007) μελέτησαν τις φρυγανικές κοινότητες με *Sarcopoterium spinosum* στο Αιγαίο. Επιπλέον, έρευνες για τη βλάστηση σε συνδυασμό με τη χλωριδική έρευνα έχουν γίνει για τα νησιά Γυαλί (Brofas et al., 2001), Γιούρα (Kamari et al., 1988), Κυρά Παναγιά (Snogerup et al., 1991), Οινούσες (Panitsa et al., 1994), Κύθηρα και γύρω νησίδες (Panitsa et al., 2004), Αντικύθηρα και γύρω νησίδες (Tzanoudakis et al., 2006), Αγαθονήσι και Φαρμακονήσι (Panitsa & Tzanoudakis, 1998), Κάλυμνο (Ζερβού, 2011), νησίδες Ανατολικού Αιγαίου (Πανίτσα, 1997), Λέσβος (Μπαζός, 2005), Νίσυρος (Παπάτσου, 1975) κ.α.

1.4. Παλαιογεωγραφική εξέλιξη της Ελλάδας και του χώρου του Ιονίου

Όσον αφορά στη γεωγραφία και γεωτεκτονική εξέλιξη των Ελληνικών νησιών, αυτά έχουν σχηματιστεί υπό την επίδραση τεκτονικών, ηφαιστειακών και ευστατικών διεργασιών, όπου με την πάροδο του χρόνου επαναλαμβανόμενοι κύκλοι συνδέσεων και απομονώσεων από τις γειτονικές ηπειρωτικές και νησιωτικές περιοχές έχουν συμβεί. Αυτοί οι επαναλαμβανόμενοι κύκλοι κινήσεων πραγματοποιήθηκαν εξαιτίας: α. της μετακίνησης της πλάκας της Ανατολίας προς τα δυτικά και της Αφρικανικής πλάκας προς τα βόρεια, β. της σύγκλισης της τελευταίας κάτω από την Ευρασιατική πλάκα, γ. της κρίσης αλατότητας του Μεσσηνίου και τέλος δ. των μεταβολών της στάθμης της θάλασσας κατά την παγετώδη και μεσοπαγετώδη περίοδο (Triantis & Mylonas, 2009).

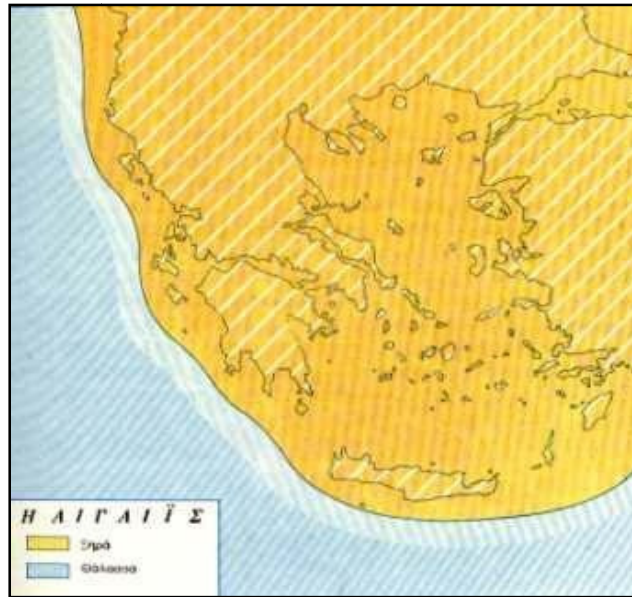
Ενώ, η παλαιογεωγραφική εξέλιξη των νησιών του Αιγαίου ξεκινάει περίπου 17 εκατομμύρια χρόνια πριν, κατά το ανώτερο Βουρδιγάλιο-Λάγγιο (Εικόνα 1.2) και ολοκληρώνεται κατά το ανώτερο Πλειστόκαινο (40.000 χρόνια πριν από σήμερα). Αντίθετα, τα νησιά του Ιονίου χαρακτηρίζονται από μια αρκετά απλή και πρόσφατη γεωλογική εξέλιξη δεδομένου ότι έχουν αποχωριστεί από την ηπειρωτική περιοχή κατά το Πλειστόκαινο ή και ακόμη πιο πρόσφατα (Triantis & Mylonas, 2009). Τα νησιά του Ιονίου αναδύθηκαν τελευταία, αλλά στη διάρκεια της παλαιογεωγραφικής εξέλιξης της περιοχής άλλοτε αποτελούσαν τμήμα της Αιγηίδος, και άλλοτε ήταν καλυμμένα εξολοκλήρου ή τμηματικά από τη θάλασσα.



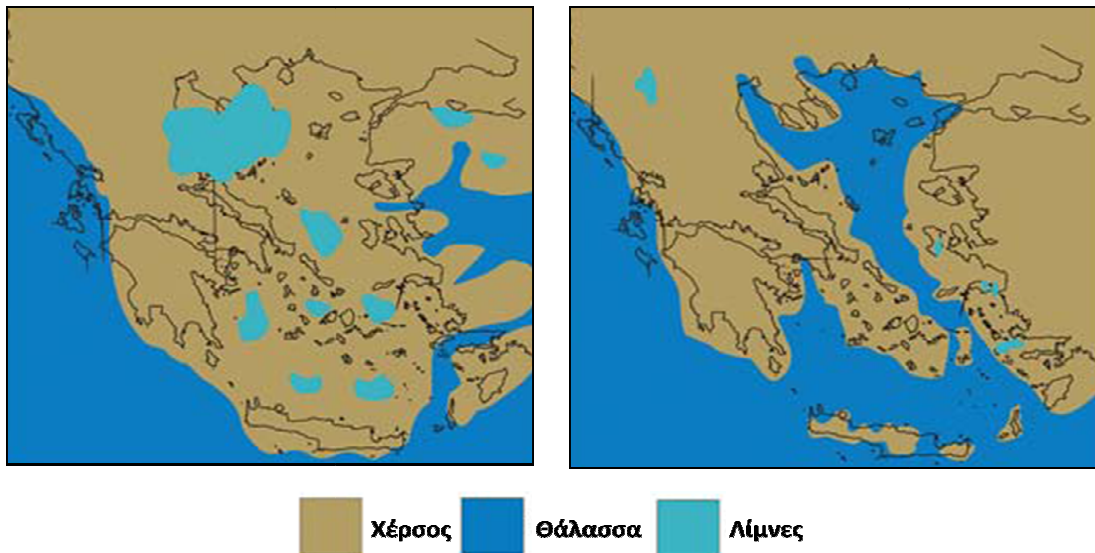
Εικόνα 1.2. Η Ελλάδα κατά το Ανώτερο Βουρδιγάλιο-Λάγγιο (17 εκ. χρόνια πριν). Πηγή: Triantis & Mylonas (2009).

Πιο αναλυτικά κατά την περίοδο του μέσου Μειόκαινου μία τεκτονική αναστάτωση πτυχώνει και ανορθώνει το βυθό της θάλασσας, προβάλλοντας κατά αυτό τον τρόπο πάνω από την επιφάνεια του νερού το μεγαλύτερο τμήμα της δυτικής Ελλάδας. Έτσι αναδύθηκε από τα βάθη της θάλασσας η Αιγαίς (Εικόνα 1.3) ως μια ενιαία και αδιαίρετη μάζα ξηράς, η οποία κάλυπτε περίπου το σημερινό ελλαδικό χώρο, από το Ιόνιο ως τη Μικρά Ασία και τα νότια της Κρήτης. Ωστόσο, η Αιγαίς δεν αποτελούσε μία επίπεδη μάζα ξηράς, αλλά κατά το μέσο Μειόκαινο, υπήρχαν υψηλές οροσειρές, βυθίσματα και εσωτερικές λίμνες σε όλη την έκταση του ελλαδικού χώρου (Μελέντης, 1970).

Στο μεσοδιάστημα μεταξύ του Σερραβάλλιου και του Τορτόνιου (12-11 εκ. χρόνια πριν) και λόγω διαφόρων τεκτονικών ρηγμάτων, η Αιγαίς διαρρηγνύεται με αποτέλεσμα η Μεσόγειος να διεισδύσει στην περιοχή μεταξύ Κρήτης και Δωδεκανήσου και παράλληλα να αρχίσει η βύθιση στο χώρο της Κρητικής λεκάνης. Στο χώρο του Ιονίου, η Κέρκυρα και οι δυτικές ακτές της Ηπείρου μαζί με την Λευκάδα και το δυτικό τμήμα της Κεφαλληνίας και της Ζακύνθου καλύπτονταν εκείνη την περίοδο από τη θάλασσα (Εικόνα 1.4).



Εικόνα 1.3. Χέρσος της Αιγαΐδας. Πηγή: Μελέντης (1970).



Εικόνα 1.4. Η Ελλάδα κατά το Ανώτερο Σερραβάλλιο (12 εκ. χρόνια πριν) και κατά το Τορτόνιο (8 εκ. χρόνια πριν). Πηγή: Triantis & Mylonas (2009).

Κατά τη διάρκεια του Μειόκαινου, η Μεσόγειος υπέστη πολλές ουσιαστικές αλλαγές. Συγκεκριμένα, κατά το κατώτερο Μειόκαινο, η Μεσογειακή λεκάνη ήταν συνδεδεμένη με τον Ατλαντικό και Ινδικό ωκεανό καθώς και με την Παρατηθύ, ενώ, κατά τη διάρκεια του Μέσου-Ανώτερου Μειόκαινου, η σύγκλιση της Αφρικανικής και Ευρασιατικής πλάκας είχε ως αποτέλεσμα αρχικά τη στένωση και τελικά το κλείσιμο των θαλάσσιων διόδων που υπήρχαν μεταξύ της θάλασσας της Μεσογείου και του Ατλαντικού και Ινδικού ωκεανού (Dercourt et al., 1993).

Τα γεγονότα αυτά προκάλεσαν σημαντικές μεταβολές στην κυκλοφορία και τη στάθμη των υδάτων αυξάνοντας έτσι την έκταση των ηπειρωτικών περιοχών και αλλάζοντας τις χερσαίες συνδέσεις. Η πλήρης απομόνωση της Μεσογείου οδήγησε αρχικά στην εξάτμιση των θαλάσσιων υδάτων, όπου ήταν μεγαλύτερη σε ποσότητα από τα ύδατα των ποταμών που εισέρρεαν σε αυτήν και τελικά στη μετατροπή της σε μία κλειστή αλμυρή

λίμνη. Το γεγονός αυτό έμεινε γνωστό στην ιστορία ως κρίση αλατότητας του Μεσσηνίου όπου κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου η Ζάκυνθος, η Κεφαλονιά και οι Παξοί επανεμφανίζονται και όπως απεικονίζει η Εικόνα 1.5 φαίνεται να έχουν αποχωριστεί από την ηπειρωτική περιοχή.



Εικόνα 1.5. Η Ελλάδα κατά το Μεσσηνίο (5.5 εκ. χρόνια πριν). Πηγή: Triantis & Mylonas (2009).

Ο αποκλεισμός της Μεσογείου έλαβε χώρα περίπου πριν από 6,5 εκατομμύρια χρόνια και έπειτα από περίπου 1 εκ. χρόνια η επικοινωνία της Μεσογείου με τον Ατλαντικό αποκαταστάθηκε και η Μεσογειακή λεκάνη ξαναγέμισε με θαλασσινό νερό μέσα σε ένα διάστημα διάρκειας 1000 ετών (Beerli et al., 1996). Την ανύψωση της θάλασσας πιθανόν συνόδευαν ανυψώσεις και καταβυθίσεις της ηπειρωτικής μάζας, όπου οι μεταβολές αυτές συνεχίστηκαν σε όλη τη διάρκεια του Πλειόκαινου (Εικόνα 1.6), στις αρχές του οποίου, χωρίζονται τα νησιά του Ιονίου από την ηπειρωτική περιοχή και εξέχουν σαν βραχοκορφές από τη θάλασσα που καλύπτει το δυτικό τμήμα της Ήλιδος, της δυτικής Αχαΐας έως την Πάτρα, την πεδιάδα της Αχαΐας και το Λακωνικό κόλπο (Μελέντης, 1970). Ενώ, η περιοχή του Αιγαίου κατακερματίζεται, η Κρήτη απομονώνεται από την Πελοπόννησο (Dermitzakis, 1989) και τα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου παραμένουν ενωμένα με την Ανατολία.

Η τελική διαμόρφωση του ελλαδικού χώρου ολοκληρώθηκε κατά το Πλειστόκαινο (Εικόνα 1.7), κατά το οποίο σημειώνονται νέες γεωλογικές μεταμορφώσεις και γεωγραφικές διαφοροποιήσεις, μικρής σχετικά κλίμακας, όπου συνοδεύονται από αλληπάλληλες καταβυθίσεις που σημειώνονται στο ανατολικό τμήμα της Αιγίδος. Η θάλασσα εισχωρεί στην αρχή από το στενό μεταξύ Κυθήρων και Κρήτης και έπειτα από το ευρύτερο βύθισμα μεταξύ Κρήτης και Δωδεκανήσου (Μελέντης, 1970). Κατά το πλειστόκαινο η Ρόδος και η Κάρπαθος απομονώνονται από την Ανατολία και η ολοκληρώνεται η σύνθεση της Κρήτης.



Εικόνα 1.6. Η Ελλάδα κατά το Πλειόκαινο (3.5 εκ. χρόνια πριν). Πηγή: Triantis & Mylonas (2009).

Κατά το τέλος του Πλειστόκαινου η στάθμη της θάλασσας παρουσιάζει μεγάλες αυξομειώσεις, όπου τα χαμηλότερα επίπεδα σημειώνονται κατά τη διάρκεια της περιόδου των παγετωδών και τα υψηλότερα κατά τη μεσοπαγετώδη περίοδο (Perissotaris & Conispoliatis, 2003). Προς το τέλος του Πλειστόκαινου (πριν από 21.500 χρόνια) η στάθμη της θάλασσας ήταν περίπου 120 μέτρα πιο χαμηλά (σε σχέση με σήμερα), με αποτέλεσμα το Αιγαίο και το Ιόνιο να χάσουν τεράστιους υδάτινους όγκους και να υπάρξουν συνδέσεις μεταξύ των νησιών των Κυκλάδων, ορισμένων νησιών του Ανατολικού Αιγαίου με την Ανατολία, των Κυθήρων με τα Αντικύθηρα, της Πελοποννήσου με τη Στερεά Ελλάδα, των βόρειων Σποράδων με τη Θεσσαλία και της Εύβοιας με την Αττική. Ο Θερμαϊκός κόλπος μόλις υπήρχε, ενώ δεν υπήρχαν ακόμα ο Παγασητικός, ο Ευβοϊκός και ο Αμβρακικός. Ενώ, τα Ιόνια νησιά συνδέονται πάλι με τις ηπειρωτικές ακτές δημιουργώντας τη χερσόνησο της στερεάς, την οποία αποτελούσαν η Ζάκυνθος, η Κεφαλονιά και η Λευκάδα όπου και παρέμειναν ενωμένα με τις απέναντι ηπειρωτικές ακτές μέχρι και 18.000 χρόνια πριν από σήμερα. Η Κέρκυρα παραμένει ενωμένη με την ηπειρωτική περιοχή.

Έπειτα, περίπου πριν από 18.000 χρόνια ξεκίνησε να αυξάνει η στάθμη της θάλασσας με ταχύς ρυθμούς (5mm/χρόνο) (Fairbanks, 1989; Bard et al., 1990). Αρχικά, η στάθμη της θάλασσας ανεβαίνει κατά 60 μέτρα (11.500 πριν από σήμερα), τροποποιώντας σε σημαντικό βαθμό τη διαμόρφωση της ελληνικής ακτογραμμής. Στο χώρο του Ιονίου η Κέρκυρα παραμένει ενωμένη με την ηπειρωτική περιοχή μόνο με μία χερσαία γέφυρα στα βόρεια του νησιού. Τα νησιά του Αιγαίου απομονώνονται το ένα από το άλλο τόσο μεταξύ τους όσο και από την ηπειρωτική περιοχή. Ωστόσο, μια χερσαία γέφυρα παραμένει μεταξύ της κεντρικής Ελλάδας και του δυτικού τμήματος των βόρειων Σποράδων καθώς και μεταξύ κάποιων νησιών του Ανατολικού Αιγαίου με την Ανατολία (Perissotaris & Conispoliatis, 2003).



Εικόνα 1.7. Η Ελλάδα κατά το Μέσο Πλειστόκαινο (0.4-0.02εκ. χρόνια πριν). Πηγή: (Triantis & Mylonas, 2009).

Κατά το Ολόκαινο (πριν από 9.000 χρόνια περίπου), μετά το τέλος της παγετώδους περιόδου, η στάθμη της θάλασσας ανεβαίνει εξαιτίας της τήξης των πάγων και καλύπτει τμήματα στεριάς που άλλοτε αποτελούσαν χερσαίες συνδέσεις τόσο μεταξύ των νησιών όσο και μεταξύ των ηπειρωτικών περιοχών και των νησιών. Κατά την περίοδο αυτή αποχωρίζονται πλέον οριστικά τα νησιά του Ιονίου από την ηπειρωτική περιοχή και αποκτούν τη μορφή που έχουν έως και σήμερα. Επίσης, τα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου αποχωρίζονται από τη Μικρά Ασία και οι Κυκλάδες όπως και όλα τα υπόλοιπα ελληνικά νησιά απομονώνονται.

Τέλος, σύμφωνα με τους Blondel et al. (2010) οι μεγάλες αυξομειώσεις της στάθμης της θάλασσας κατά τη διάρκεια της περιόδου των παγετωδών και της μεσοπαγετώδους περιόδου έχουν επανειλημμένως αυξομειώσει την έκταση των νησίδων και των παράκτιων περιοχών, προκαλώντας προσωρινά τη μείωση της απόστασης μεταξύ τόσο των νησιών όσο και μεταξύ των νησιών και της ηπειρωτικής περιοχής, ευνοώντας έτσι τον εποικισμό ειδών.

1.5. Αντικείμενα έρευνας διδακτορικής διατριβής

Η χλωρίδα, η βλάστηση και οι εδαφικές συνθήκες που επικρατούν στις νησίδες του συμπλέγματος των Εχινάδων, στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και εκείνες του Αμβρακικού κόλπου δεν είχαν μελετηθεί μέχρι τώρα και υπήρχε ένα κενό πληροφορίας για αυτές τις περιοχές αν και για τα μεγαλύτερα ή κατοικημένα νησιά του Ιονίου υπήρχε διαθέσιμη βιβλιογραφία (Ronniger, 1941; Hofmann, 1968; Hansen, 1982; Georgiadis, 1983, 1985; Φοίτος & Damboldt, 1985; Georgiadis et al., 1986; Christodoulakis et al., 1988; Georgiou, 1988; Borkowsky, 1994; Yannitsaros et al., 1995; Gutermann, 1995; Raus, 1999; Strasser, 2001; Μαρκαντωνάτου κ.α., 2002; Baliouis & Yannitsaros, 2010). Επίσης, η επίδραση των βιογεωγραφικών παραγόντων στον αριθμό ειδών που φιλοξενούνται στα νησιά και στις νησίδες της ευρύτερης περιοχής του Ιονίου δεν είχε διερευνηθεί σε αντίθεση με τις πολυάριθμες σχετικές έρευνες στα νησιά και τις νησίδες του Αιγαίου (Panitsa et al., 2006, 2008, 2010; Kallimanis et al., 2007, 2008, 2010; Trigas et al., 2008; Kagiampaki et al., 2011; Steinbauer et al., 2013). Για τους δύο παραπάνω λόγους επιλέχθηκε ο χώρος αυτός ως περιοχή μελέτης για τη διεξαγωγή μιας όσο το δυνατόν πληρέστερης χλωριδικής, φυτοκοινωνιολογικής και βιογεωγραφικής έρευνας που θα καλύψει το κενό της γνώσης τόσο σε επίπεδο ειδών όσο και σε επίπεδο οικοτόπων, θα διερευνήσει τις ομοιότητες και διαφορές στην ποικιλότητα φυτικών ειδών. Επιπλέον, θα μελετήσει τους παράγοντες που καθορίζουν το συνολικό αλλά και ενδημικό πλούτο των φυτικών ειδών στα νησιά και τις νησίδες του Ιονίου, σε σύγκριση με τις αντίστοιχες φυτογεωγραφικές περιοχές του Αιγαίου πελάγους, συμβάλλοντας κατά αυτό τον τρόπο στη σωστή λήψη μέτρων για τη διατήρηση τους καθώς οι περιοχές αυτές είναι σημαντικές από οικολογικής απόψεως και βρίσκονται υπό καθεστώς προστασίας.

Συγκεκριμένα, κριτήριο επιλογής των νησίδων του συμπλέγματος των Εχινάδων, της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου καθώς και του Αμβρακικού κόλπου αποτέλεσε το γεγονός ότι και οι τρεις περιοχές παραμένουν ανεξερεύνητες χλωριδικά έως σήμερα (με μόνη εξαίρεση μία από τις Εχινάδες νήσους, την Οξειά από τους Christodoulakis et al. (1988).

Τα κύρια αντικείμενα που πραγματεύεται η παρούσα διδακτορική διατριβή αφορούν:

- Την καταγραφή των φυτικών ειδών των νησίδων των περιοχών του συμπλέγματος των Εχινάδων, της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου, οι οποίες αποτελούν και τις κύριες περιοχές μελέτης,
- Τη χλωριδική ανάλυση και μελέτη των χλωριδικών ομοιοτήτων μεταξύ των νησίδων σε κάθε περιοχή μελέτης καθώς και την ομαδοποίηση των νησίδων ως προς την απουσία-παρουσία ενός είδους,
- Την αναγνώριση των συνταξινομικών μονάδων βλάστησης (Syntaxa), στις οποίες ανήκουν οι ομάδες δειγματοληψιών που προέκυψαν από τη συνθετική φάση,
- Τη συμβολή στη γνώση των εδαφικών συνθηκών που επικρατούν στις νησίδες των περιοχών μελέτης, αναλύοντας τη μηχανική σύσταση και διάφορες φυσικοχημικές ιδιότητες (οργανική ουσία, pH, αγωγιμότητα και ανθρακικό ασβέστιο) του εδάφους,
- Τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των εδαφικών συνθηκών και των μονάδων βλάστησης που απαντώνται στις νησίδες, εφαρμόζοντας πολυπαραγοντικές στατιστικές μεθόδους για την εξαγωγή και την ορθή ερμηνεία των αποτελεσμάτων της συσχέτισης,

- Την εξέταση των βιογεωγραφικών παραγόντων που επηρεάζουν το συνολικό αριθμό των ειδών στις νησίδες του συμπλέγματος των Εχινάδων, της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου με σκοπό την επισήμανση του ρόλου αυτών των παραγόντων στη διαμόρφωση της χλωριδικής ποικιλότητας,
- Τη σύγκριση των επιδράσεων των πιθανών βιογεωγραφικών παραγόντων στη φυτοποικιλότητα μεταξύ των δύο πελάγων, εστιάζοντας τόσο στο συνολικό όσο και στον αριθμό των ενδημικών ειδών και τη συζήτηση των πιθανών ερμηνειών των παρατηρούμενων διαφορών στα πρότυπα της ενδημικής ποικιλότητας μεταξύ των δυο εξεταζόμενων πελάγων,
- Την αξιολόγηση, σε γενικές γραμμές, του επιπέδου αντιπροσώπευσης των τύπων οικοτόπων του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και των σημαντικών ειδών στις προστατευόμενες περιοχές της φυτογεωγραφικής περιοχής του Ιονίου, και
- Τη διαχειριστική προσέγγιση των νησίδων που μελετήθηκαν.

Περιοχή Έρευνας

Ο χώρος του Ιονίου, περιλαμβάνεται σε μία φυτογεωγραφική περιοχή, αυτή του Ιονίου πελάγους (IoI) και αποτελείται περίπου από 300 νησιά και νησίδες. Η έκταση και το μέγιστο υψόμετρο των νησιών και νησίδων του Ιονίου κυμαίνεται από 1,4 έως 78.100ha, ενώ το υψόμετρο τους κυμαίνεται από 12 έως 1628m. Χαρακτηρίζονται από μια πιο απλή γεωλογική εξέλιξη σε σχέση με εκείνη του Αιγαίου πελάγους, δεδομένου ότι έχουν αποχωριστεί από την ηπειρωτική περιοχή σχετικά πρόσφατα και συγκεκριμένα κατά το ανώτερο Πλειόκαινο και Πλειστόκαινο (Φοίτος κ.α., 1995; Triantis & Mylonas, 2009). Η μορφολογία των παράκτιων περιοχών ποικίλει, αλλά σε γενικές γραμμές χαρακτηρίζεται από απότομα βράχια και περιορισμένης έκτασης παράκτια ζώνη (Perissotaris & Conispoliatis, 2003). Τα νησιά του Ιονίου χαρακτηρίζονται από Μεσογειακό κλίμα με μέση βροχόπτωση 1038 mm, ετησίως σύμφωνα με τα παγκοσμία κλιματικά δεδομένα της WorldClim (βλέπε επίπεδα τιμών, <http://www.worldclim.org>).

Σύμφωνα με τους Triantis & Mylonas (2009) τα νησιά του Ιονίου έχουν υποστεί έντονες ανθρωπογενείς επεμβάσεις για περισσότερο από 8.000 χρόνια, οι οποίες διαφέρουν σημαντικά και κυμαίνονται από νησίδες που δεν κατοικούνται και δεν έχουν υποστεί έντονες ανθρωπογενείς επεμβάσεις έως νησιά με μόνιμο πληθυσμό, που δέχονται την έντονη επίδραση διαφόρων τουριστικών, αγροτικών, κτηνοτροφικών και άλλων δραστηριοτήτων.

Στα χώρο του Ιονίου έχουν πραγματοποιηθεί πολλές χλωριδικές έρευνες, οι οποίες χρονολογούνται από τις αρχές του 1800 έως και σήμερα, χωρίς ωστόσο να είναι γνωστή η επίδραση των βιογεωγραφικών παραγόντων. Σήμερα, οι πιο πρόσφατες αναφορές που έχουμε για τη χλωρίδα των νησιών του Ιονίου είναι από τους Ronniger (1941), Hofmann (1968), Hansen (1982), Georgiadis (1983, 1985), Φοίτος & Damboldt (1985), Georgiadis et al. (1986), Christodoulakis et al. (1988), Georgiou (1988), Borkowsky (1994), Yannitsaros et al. (1995), Gutermann (1995), Raus (1999), Strasser (2001), Μαρκαντωνάτου κ.α. (2002) και Baliouisis & Yannitsaros (2010).

Ωστόσο, η πλειοψηφία των μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί αφορούν τα μεγαλύτερα νησιά του Ιονίου, ενώ ελάχιστες είναι οι αναφορές που εστιάζουν στις μικρότερες νησίδες του χώρου αυτού. Μεταξύ αυτών των ανεξερευνήτων νησίδων είναι και το μικρονησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων. Επιπλέον, χλωριδικά ανεξερευνήτες

παραμένουν και οι νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου καθώς και του Αμβρακικού κόλπου, που έχουμε επίσης επιλέξει να μελετήσουμε προκειμένου να καλύψουμε το κενό της πληροφoρίας για τη φυτοποικιλότητα των νησίδων αυτών που βρίσκονται εσωτερικά στη λιμνοθάλασσα του Μεσολογγίου και στον ημίκλειστο κόλπο του Αμβρακικού. Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται οι περιοχές μελέτης αυτών των τριών περιοχών που δεν έχουν ερευνηθεί έως σήμερα.

I. ΑΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

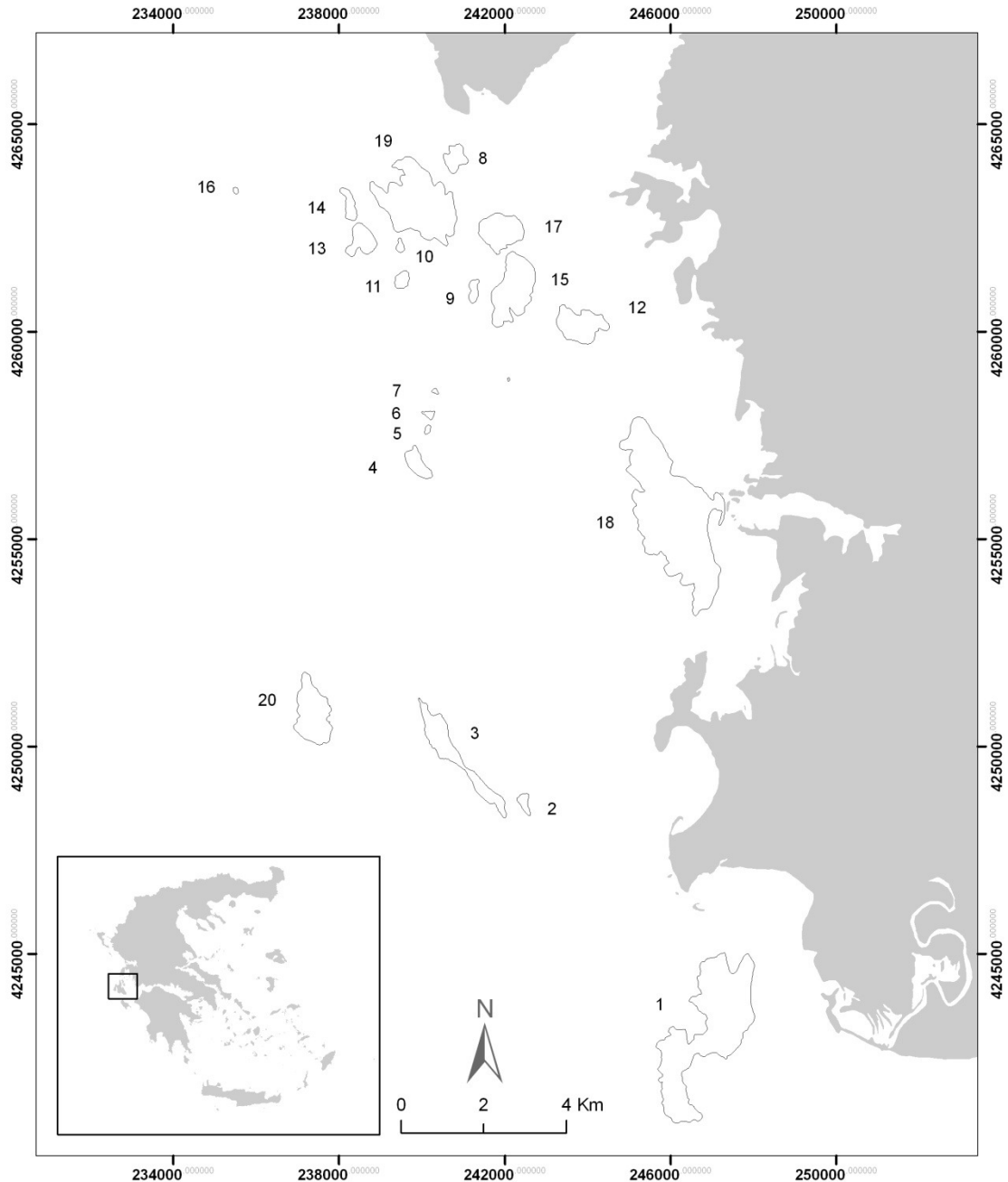
2.1. Γεωγραφική θέση

2.1.1. Εχινάδες νήσοι

Οι Εχινάδες αποτελούν ένα μικρονησιωτικό σύμπλεγμα μεταξύ των φυτογεωγραφικών περιοχών του Ιονίου (IoI) και της Στερεάς Ελλάδας (StE). Το σύμπλεγμα αυτό αποτελείται από 20 νησίδες, οι οποίες διαιρούνται στις νότιες (Ec1-Ec3 και Ec20) και βόρειες Εχινάδες και υπάγονται διοικητικά στο δήμο Ιθάκης (Ν. Κεφαλληνίας). Οι νότιες Εχινάδες εντοπίζονται στην εξωτερική δυτική πλευρά της Κεντρικής λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου, στην περιοχή που εκβάλλει ο ποταμός Αχελώος, ενώ οι βόρειες Εχινάδες βρίσκονται απέναντι από τον κόλπο του Αστακού. Οι Εχινάδες αποτελούν τη μια από τις τρεις περιοχές μελέτης και στην έρευνα αυτή δε συμπεριλαμβάνεται η νησίδα Βρόμωνας λόγω της δυσκολίας πρόσβασης που φέρει η ακτογραμμή της. Στον Πίνακα 2.1 και στην Εικόνα 2.1 δίνεται η ακριβής γεωγραφική θέση των νησίδων.

Πίνακας 2.1. Γεωγραφική θέση Εχινάδων νήσων.

A/A	Νησίδες	Γεωγρ. Μήκος	Γεωγρ. Πλάτος
1	Οξειά	21,10722	38,30194
2	Μακροπούλα	21,05472	38,35056
3	Μάκρη	21,03667	38,35861
4	Μόδι	21,02222	38,42361
5	Απάσα	21,02472	38,43139
6	Σωρός	21,02500	38,43472
7	Γκράβαρης	21,02639	38,43972
8	Καλόγερος	21,03000	38,49083
9	Τσακαλονήσι	21,03611	38,46194
10	Φίλιππος	21,01528	38,47111
11	Μπιστρός	21,01611	38,46444
12	Ποντικός	21,06583	38,45500
13	Λαμπρινό	21,00472	38,47250
14	Σοφιά	21,00139	38,48056
15	Προβάτι	21,04750	38,46306
16	Πράσσο	20,96944	38,48250
17	Καρλονήσι	21,04306	38,47528
18	Πεταλάς	21,09389	38,41333
19	Δραγονέρα	21,02056	38,48083
20	Βρόμωνας	20,99528	38,36861



Εικόνα 2.1. Χάρτης των Εχινάδων νήσων. Συνοτομογραφίες νησίδων όπως στον Πίνακα 2.1.

2.1.2. Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου

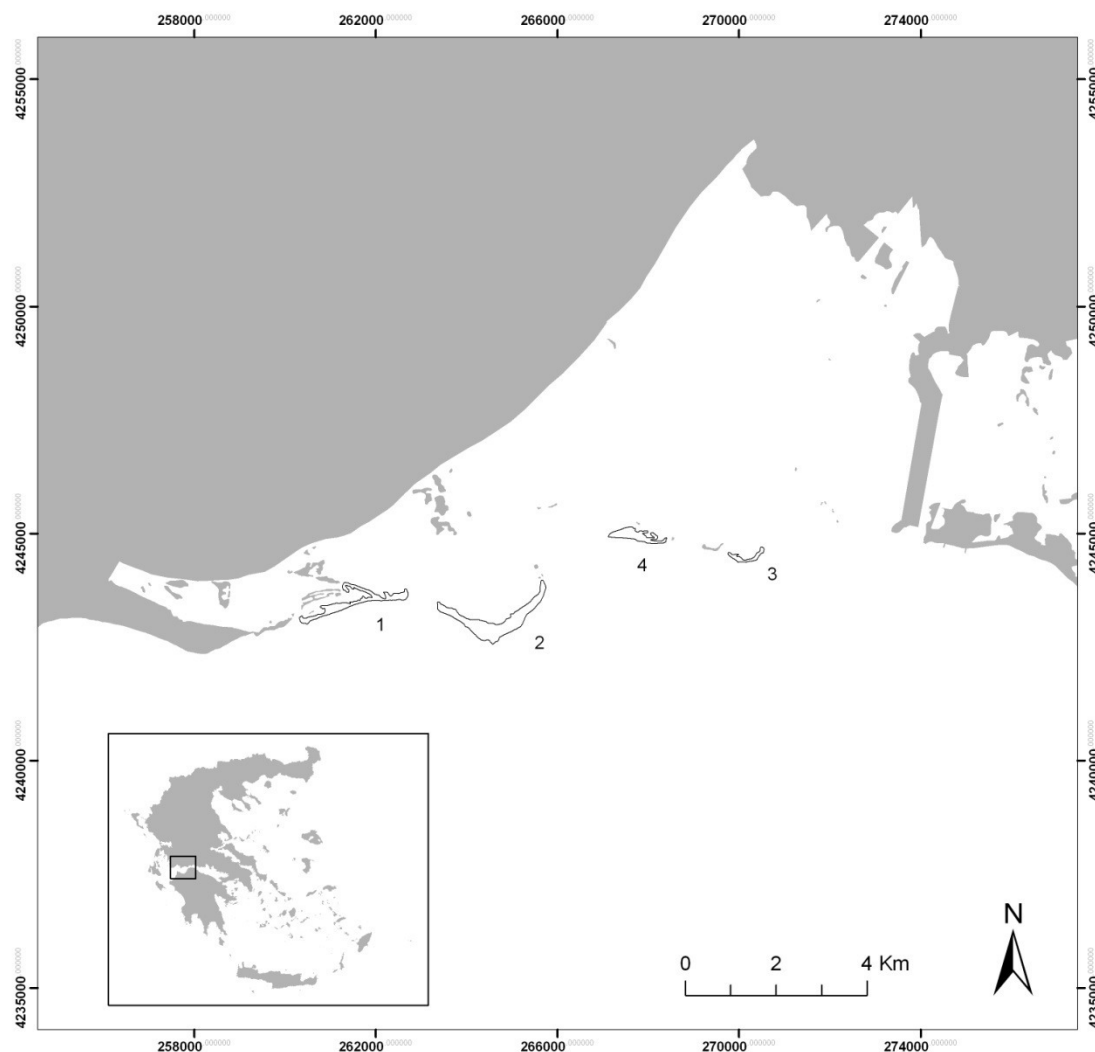
Η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου αποτελεί τη μεγαλύτερη λιμνοθάλασσα της Ελλάδας, με μία εξαιρετικά μεγάλη οικολογική σημασία. Η περιοχή ανήκει στη φυτογεωγραφική περιοχή της Στερεάς Ελλάδας (StE) και συγκεκριμένα βρίσκεται στη Δυτική Ελλάδα, στο Β.Δ άκρο του Πατραϊκού κόλπου, καταλαμβάνοντας μια σχετικά χαμηλή περιοχή νότια των Ακαρνανικών ορέων και του Αράκυνθου, μεταξύ των δελταϊκών προσχώσεων των ποταμών Αχελώου (Δυτικά) και Εύηνου (Ανατολικά). Εντοπίζεται στο κεντρικό τμήμα του συστήματος των υγροτόπων της ευρύτερης περιοχής και κυριαρχεί με έκταση 11.200ha, όπου, εκτός από την κεντρική λιμνοθάλασσα υπάρχουν επίσης και άλλες μικρότερες λιμνοθάλασσες στη γύρω περιοχή: στα βόρεια, η λ/θ του Αιτωλικού (1.400ha), στα ανατολικά, η λ/θ της

κλείσσοβας (3.000ha) και στα δυτικά, οι λ/θ Γουρουνπούλες και Παλιοπόταμος (800ha). Η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου είναι μία αβαθή ημίκλειστη λιμνοθάλασσα (με μέσο βάθος 0.5m), όπου η κυκλοφορία των υδάτων της καθορίζεται από την παλίρροια που εισέρχεται από τον Πατραϊκό κόλπο, σε συνήθεις ανεμολογικές συνθήκες (Leftheriotis et al., 2013).

Οι νησίδες που βρίσκονται στο εξωτερικό τμήμα της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου, ουσιαστικά αποτελούν νησίδες φράγματα, όπου οριοθετούν τη λιμνοθάλασσα από τον Πατραϊκό κόλπο και αποτελούν τη δεύτερη περιοχή μελέτης της παρούσας διδακτορικής διατριβής. Διοικητικά ανήκουν στον νομό Αιτωλοακαρνανίας και στον Πίνακα 2.2 και στην Εικόνα 2.2 δίνεται η ακριβής γεωγραφική θέση των νησίδων.

Πίνακας 2.2. Γεωγραφική θέση νησίδων λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

A/A	Νησίδες	Γεωγρ. Μήκος	Γεωγρ. Πλάτος
1	Θολή	21,27139	38,30944
2	Προκοπάνιστος	21,30639	38,30444
3	Άγιος Σώστης	21,37056	38,32056
4	Σχοινιάς	21,34250	38,32444



Εικόνα 2.2. Χάρτης των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου. Συνομογραφίες νησίδων όπως στον Πίνακα 2.2.

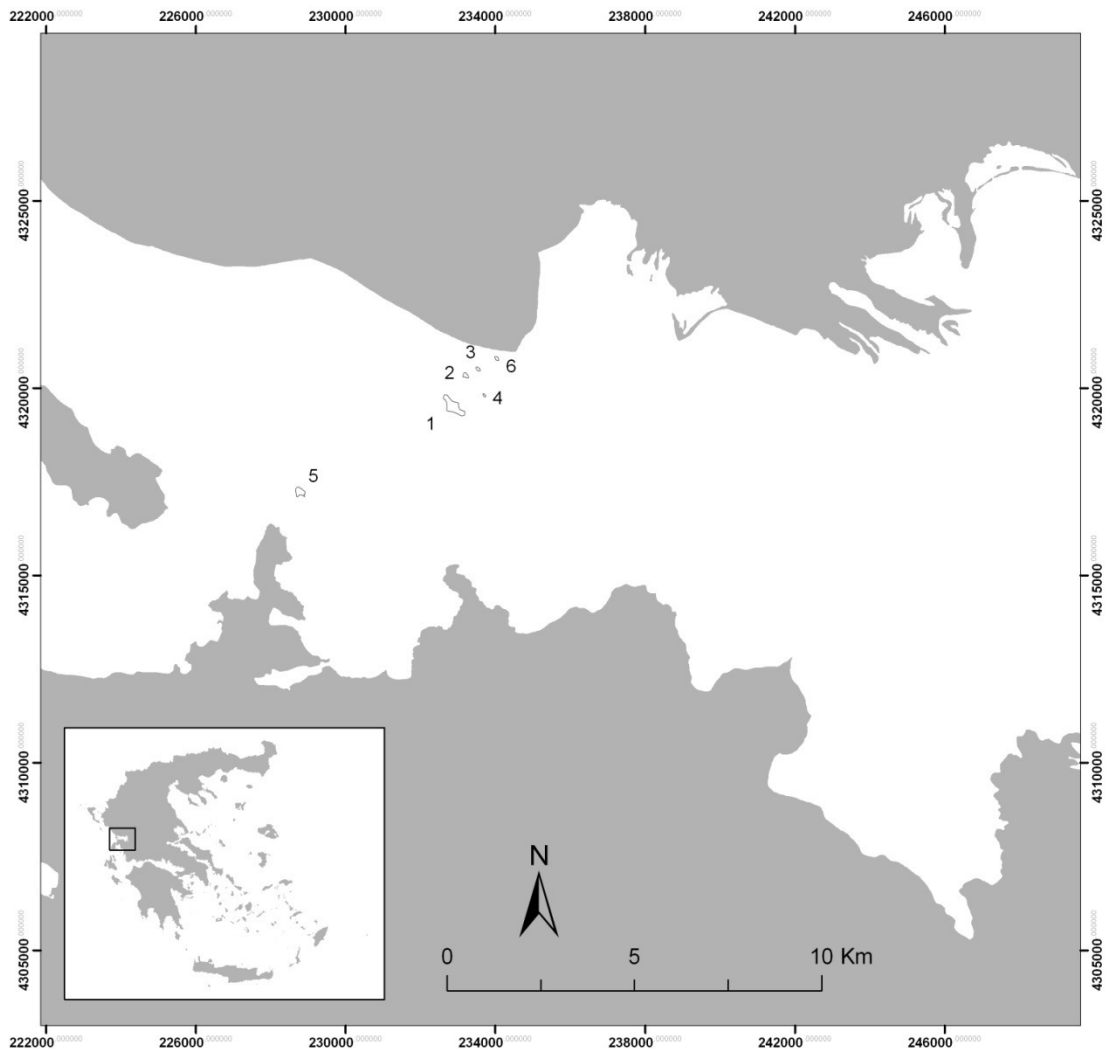
2.1.3. Αμβρακικός κόλπος

Ο Αμβρακικός Κόλπος αποτελεί έναν αβαθή ημίκλειστο θαλάσσιο κόλπο, ο οποίος βρίσκεται στη Βόρειο-Δυτική Ελλάδα, ανάμεσα στις φυτογεωγραφικές περιοχές της Στερεάς Ελλάδας (StE) και της Νότιας Πίνδου (SPi). Ο κόλπος αυτός επικοινωνεί με το Ιόνιο Πέλαγος μέσω ενός στενού και αβαθή καναλιού, το κανάλι της Πρέβεζας και έχει έκταση περίπου 40.500ha, το μήκος της ακτογραμμής του ανέρχεται στα 256Km και το μέγιστο βάθος εντοπίζεται στην Ανατολική πλευρά του κόλπου όπου φτάνει στα 63m (Kountoura & Zacharias, 2011). Η ευρύτερη περιοχή του Αμβρακικού κόλπου είναι ένα σύνθετο οικοσύστημα που αποτελείται από το διπλό δέλτα των ποταμών Λούρου και Άραχθου, ένα σύστημα λιμνοθαλασσών που συνίσταται από τρεις μεγάλες λιμνοθάλασσες (Ροδιάς, Τσουκαλιό, Λογαρού) και μερικές μικρότερες, καθώς και από μία θαλάσσια ζώνη που τις περιβάλλει.

Εντός του Αμβρακικού κόλπου εντοπίζονται τα Κορακονήσια, ένα σύμπλεγμα αποτελούμενο από 6 μικρονησίδες. Οι νησίδες αυτές διοικητικά ανήκουν στον νομό Πρέβεζας με εξαίρεση τη νησίδα Κέφαλος που ανήκει στον νομό Αιτωλοακαρνανίας. Το σύμπλεγμα αυτό αποτελεί την τρίτη περιοχή μελέτης και στον Πίνακα 2.3 και στην Εικόνα 2.3 δίνεται η ακριβής γεωγραφική θέση των νησίδων.

Πίνακας 2.3. Γεωγραφική θέση νησίδων Αμβρακικού κόλπου.

Κωδ.	Νησίδες	Γεωγρ. Μήκος	Γεωγρ. Πλάτος
1	Βούβαλος	20,91667	38,98639
2	Βλάχος	20,92056	38,99444
3	Διαπόρι	20,92472	38,99583
4	Βουζινάρα	20,92639	38,98944
5	Κέφαλος	20,87194	38,96472
6	Άγιος Αντώνιος	20,93056	38,99944



Εικόνα 2.3. Χάρτης των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου. Συντομογραφίες νησίδων όπως στον Πίνακα 2.3.

2.2. Γεωμορφολογία-Γεωλογία

2.2.1 Εχινάδες νήσοι

Οι νησίδες των Εχινάδων, τόσο από μορφολογική, όσο από γεωλογική και τεκτονική άποψη, αποτελούν προέκταση του ορεινού τμήματος της ευρύτερης περιοχής που αποτελείται από το Όρος Αράκυνθος (υψόμετρο 937m), τη λεκάνη απορροής του ποταμού Ευήνου καθώς και τους ορεινούς όγκους που βρίσκονται δυτικά της λιμνοθάλασσας του Αιτωλικού και εκτείνονται μέχρι το Ιόνιο πέλαγος. Οι Εχινάδες νήσοι εντάσσονται στην Ιόνια ή Αδριατικοϊόνια ζώνη, είναι τεκτονικά αποκομμένες από τις ορεινές απολήξεις της Πίνδου και διαθέτουν σχεδόν ανύπαρκτο υδρογραφικό δίκτυο (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1999). Επιπλέον, χαρακτηρίζονται από λοφώδεις και παραλιακές πλαγιές με γενικότερα ήπιες κλίσεις, με εξαίρεση τις ΒΑ ακτές των νησίδων που χαρακτηρίζονται κυρίως από κάθετα βράχια, λόγω της έκθεσης τους στις μετεωρολογικές συνθήκες. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι το Διόνι, στα βόρεια των εκβολών του ποταμού Αχελώου κάποτε αποτελούσε νησί των Εχινάδων, όπου εξαιτίας των ποτάμιων προσχώσεων το δέλτα του Αχελώου προεκτάθηκε προς τη θάλασσα, σε τέτοιο βαθμό ώστε να ενσωματωθεί στη στεριά η περιοχή αυτή.

Σήμερα, η προέλαση της στεριάς έχει σταματήσει μιας και τα φερτά υλικά του ποταμού Αχελώου έχουν πλέον εγκλωβιστεί στον πυθμένα των τεχνητών ταμιευτήρων της περιοχής.

Τα νησιά του Ιονίου και κατ' επέκταση και οι Εχινάδες νήσοι χαρακτηρίζονται από μια αρκετά απλή γεωλογική εξέλιξη δεδομένου ότι έχουν αποχωριστεί από την ηπειρωτική περιοχή προσφάτως και συγκεκριμένα κατά το ανώτερο Πλειόκαινο-Πλειστόκαινο (Φοίτος κ.α., 1995; Triantis & Mylonas, 2009). Οι νησίδες των Εχινάδων δομούνται εξ ολοκλήρου από πετρώματα της Ιονίου γεωτεκτονικής ζώνης, η οποία χαρακτηρίζεται ως μια ηπειρωτική λεκάνη με ημιπελαγική ως πελαγική ιζηματογένεση. Συγκεκριμένα τα πετρώματα που απαντώνται στις Εχινάδες νήσους είναι ασβεστόλιθοι του ανώτερου Τριαδικού-κατώτερου και μέσου Λιασίου (Ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα), οι οποίοι είναι λευκοί, παχυστρωματώδεις ή άστρωτοι, τοπικά δολομιτωμένοι και η όλη υφή τους δείχνει ιζηματογένεση σε αβαθές και ήρεμο περιβάλλον (ΙΓΜΕ, 1989).

2.2.2 Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου

Η ευρύτερη περιοχή της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου καλύπτεται κυρίως από σχηματισμούς της Ιόνιας γεωτεκτονικής ζώνης και από σύγχρονες παράκτιες Τεταρτογενείς αποθέσεις της Ολοκαινικής περιόδου (ΙΓΜΕ, 1996α).

Το ορεινό τμήμα της ευρύτερης περιοχής καλύπτεται από φλύσχη και ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιόνιας γεωτεκτονικής ζώνης. Ενώ, στο πεδινό τμήμα, ορισμένες περιοχές αποτελούν βαλτώδεις εκτάσεις, οι οποίες βρίσκονται σε ενδιάμεσο στάδιο μεταξύ του χέρσου και της λιμνοθάλασσας και κάποιες άλλες περιοχές καλύπτονται από αλατούχα εδάφη, τα οποία προήρθαν κατά κύριο λόγο από την αποξήρανση λιμνοβαλτωδών εκτάσεων.

Συγκεκριμένα, οι νησίδες της λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου ανήκουν στο πεδινό τμήμα της ευρύτερης περιοχής με ανύπαρκτο ανάγλυφο και αποτελούν έναν Ολοκαινικό σχηματισμό, προϊόν προσχώσεων των ποταμών Ευήνου και Αχελώου. Οι φερτές ύλες που μετέφεραν συνεχώς οι δύο ποταμοί σε συνδυασμό με τη δράση των παράκτιων ρευμάτων και των αντίθετων ανέμων, οδήγησαν στη δημιουργία αυτών των αμμονησίδων όπου δομούνται κυρίως από σύγχρονες παράκτιες αποθέσεις και συσσωρεύσεις λεπτόκοκκων άμμων (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1999). Οι αμμονησίδες ουσιαστικά οριοθετούν την περιοχή της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και τη διαχωρίζουν από τον Πατραϊκό κόλπο. Εκτείνονται σε μήκος περίπου 12Km, παίζοντας το ρόλο του φυσικού κυματοθραύστη και προστατεύοντας τη λιμνοθάλασσα από τη διαβρωτική δράση του κυματισμού (Κλαουδάτος κ.α., 1989).

2.2.3 Αμβρακικός κόλπος

Ο Αμβρακικός κόλπος σχηματίστηκε κατά το μέσο Τεταρτογενές (Anastasakis et al., 2007) και έχει υποστεί σημαντικές μορφολογικές αλλαγές κατά το ανώτερο Τεταρτογενές ως αποτέλεσμα των διακυμάνσεων του επιπέδου της θάλασσας και της τεκτονικής δραστηριότητας της περιοχής (Clews, 1989). Οι βόρειες ακτές του Αμβρακικού είναι χαμηλού υψομετρικού ανάγλυφου αποτελούμενες κυρίως από Ολοκαινικές δελταϊκές αποθέσεις που προήρθαν από του ποταμούς Λούρο και Άραχθο καθώς και από τις παρακείμενες λιμνοθάλασσες, ενώ οι νότιες και ανατολικές ακτές εμφανίζονται πιο απόκρημνες με μια διαφοροποίηση στο δυτικό άκρο της περιοχής του Ακτίου οπού

δομούνται από τεταρτογενή ιζήματα χαμηλού ανάγλυφου (Τζιαβός, 1996; Ferentinos et al., 2010).

Από γεωλογική άποψη το μεγαλύτερο τμήμα της ευρύτερης περιοχής ανήκει στην Ιόνια ή Αδριατικοϊόνια ζώνη, ενώ στο ανατολικό τμήμα της περιοχής συναντάται η ζώνη Γαβρόβου και στο βορειότερο τμήμα η ζώνη της Πίνδου.

Το μικρονησιωτικό σύμπλεγμα των Κορακονησίων, εντάσσεται στην Ιόνια ζώνη. Ο Κέφαλος είναι η μόνη νησίδα του συμπλέγματος που δομείται από ασβεστόλιθους Παντοκράτορα, ενώ οι υπόλοιπες νησίδες δομούνται εξολοκλήρου από λατυποπαγή πετρώματα. Εξάιρεση αποτελεί η νησίδα Βούβαλος, η οποία είναι η μεγαλύτερη σε έκταση του συμπλέγματος και στην οποία εκτός από τα λατυποπαγή πετρώματα απαντώνται και εβαπόριτες της Ιόνιας ζώνης (ΙΓΜΕ, 1996b).

Αξίζει να σημειωθεί ότι στη νησίδα Βούβαλος περιλαμβάνεται μια μικρή κλειστή λιμνοθάλασσα, το μέγιστο βάθος της οποίας ανέρχεται στο 1,3m.

2.3. Έδαφος

Αναλυτική περιγραφή των εδαφικών συνθηκών που επικρατούν στις νησίδες των περιοχών μελέτης γίνεται στο Κεφάλαιο 5 (Εδαφολογική έρευνα).

2.3.1 Εχινάδες νήσοι

Τα εδάφη των Εχινάδων νήσων προέρχονται από την αποσάθρωση των πετρωμάτων που αναφέρθηκαν παραπάνω και είναι εδάφη κυρίως αβαθή και βραχύδη. Τα εδάφη αυτά λόγω της αποσύνθεσης των φυλλωμάτων και των διαφόρων ειδών οργανικής ουσίας, έχουν εμπλουτιστεί με χούμο, ο οποίος έχει ενσωματωθεί στο ορυκτό έδαφος με αποτέλεσμα τη βελτίωση των φυσικοχημικών και βιολογικών ιδιοτήτων του.

2.3.2 Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου

Τα εδάφη της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου αποτελούνται από άργιλο που έχει αποτεθεί σε αλμυρό νερό και εκεί απαντώνται αλοφυτικές κοινωνίες (μόνο κατά μήκος των κοιτών των ποταμών βρίσκουμε άργιλο που έχει αποτεθεί σε γλυκό νερό). Στην παραλιακή λωρίδα τα εδάφη είναι αμμώδη, βαθιά, δεν έχουν υποστεί καμία διάβρωση και η επιφάνεια τους έχει πολύ ελαφριές κλίσεις (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1999).

2.3.3 Αμβρακικός κόλπος

Τα παρακείμενα των λιμνοθαλασσών του Αμβρακικού κόλπου εδάφη, κατά το μεγαλύτερο τμήμα τους είναι ξηρά και εξαιρετικά αλατούχα λόγω της περιοδικής κατάκλισης με υφάλμυρο νερό αλλά και λόγω της ανόδου αλάτων με την εξάτμιση του νερού. Ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε άργιλο, τα εδάφη αυτά ποικίλουν κατά κανόνα μεταξύ ιλυώδους πηλού και ιλυώδους αργίλου.

2.4. Κλίμα

Κλίμα είναι η μέση κατάσταση της ατμόσφαιρας σε μία μεγάλη περιοχή για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα (τουλάχιστον 30 χρόνια).

Μεταξύ των περιβαλλοντικών παραγόντων που ασκούν καθοριστική επίδραση στην κατανομή καθώς και στην ανάπτυξη των φυτικών ειδών, κυρίαρχη θέση έχει το κλίμα, η επίδραση του οποίου στη διαμόρφωση της χλωρίδας και της βλάστησης σε ένα οικοσύστημα είναι καθοριστική και τις περισσότερες φορές η βλάστηση μιας περιοχής αποτελεί έκφραση του κλίματος (Ζαμπάκας, 1992).

Το μεσογειακού τύπου κλίμα απαντά στην περιοχή γύρω από τη λεκάνη της Μεσογείου και τις δυτικές ακτές των ηπείρων (Καλιφόρνια, Χιλή, Ν.Δ Αφρική, Ν.Δ Αυστραλία). Τα οικοσυστήματα που βρίσκονται στις περιοχές αυτές παρουσιάζουν παρόμοιου τύπου βλάστηση με σκληρόφυλλους θαμνώνες (π.χ μακί), εποχιακά διμορφικούς θάμνους (π.χ φρύγανα), δάση και σκληρόφυλλους δενδρώνες (Γεωργίου κ.α., 2003).

Η εξέταση των κλιματικών παραγόντων στις περιοχές έρευνας, κρίθηκε αναγκαία, καθώς διάφοροι κλιματικοί παράγοντες όπως είναι η βροχόπτωση, η σχετική υγρασία και η θερμοκρασία ασκούν σημαντική επίδραση στη σύνθεση και στη δομή της βλάστησης. Επίσης, η γνώση των μέσων τιμών αλλά και των μεγίστων-ελαχίστων τιμών που παρουσιάζουν οι κλιματικοί παράγοντες στη διάρκεια του έτους, είναι σημαντική από οικολογικής απόψεως (Ντάφης, 1986).

Για την περιγραφή του κλίματος, χρησιμοποιήθηκαν τα κλιματολογικά στοιχεία της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (Ε.Μ.Υ) για τους μετεωρολογικούς σταθμούς του Μεσολογγίου και της Πρέβεζας. Στον Πίνακα 2.4 δίνεται η γεωγραφική θέση και η χρονική περίοδος λειτουργίας των μετεωρολογικών σταθμών που χρησιμοποιήθηκαν. Επιλέχτηκε ο μετεωρολογικός σταθμός του Μεσολογγίου ως ο πιο κοντινός σταθμός στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και των Εχινάδων και ο μετεωρολογικός σταθμός της Πρέβεζας (Άκτιο) ως πλησιέστερος στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.

Πίνακας 2.4. Γεωγραφική θέση και περίοδος λειτουργίας των μετεωρολογικών σταθμών Μεσολογγίου και Πρέβεζας.

Κωδ.	Μετεωρολογικοί Σταθμοί	Γεωγραφ. Πλάτος	Γεωγραφ. Μήκος	Υψόμετρο	Χρον. Διάρκεια Παρατηρήσεων	Φορέας
686	Μεσολογγίου	38° 22' N	21° 26' E	1m	1982-1997	ΕΜΥ
643	Πρέβεζας (Άκτιο)	38° 58' N	20° 46' E	4m	1971-2001	ΕΜΥ

2.4.1 Βροχοπτώσεις

Το ετήσιο ύψος βροχοπτώσεων, η κατανομή τους κατά τη διάρκεια του έτους, η ένταση και η διάρκεια τους αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες για τον τύπο και τη σύνθεση της βλάστησης που επικρατεί σε κάθε περιοχή.

Η μέση ετήσια βροχόπτωση στους μετεωρολογικούς σταθμούς του Μεσολογγίου και της Πρέβεζας ανέρχεται στα 591,2mm και 850,7mm, αντίστοιχα (Πίνακας 2.5). Ενώ, το μέσο μέγιστο ύψος βροχής και για τους δύο σταθμούς παρατηρείται το μήνα Νοέμβριο, με 148,8mm και 167,6mm, αντίστοιχα. Το μέσο ελάχιστο ύψος βροχής για το Μ.Σ του Μεσολογγίου παρατηρείται τον Αύγουστο, όπου το ύψος βροχής φτάνει μόλις τα 1,5 mm. Ενώ, στο Μ.Σ της Πρέβεζας το ελάχιστο ύψος βροχής παρατηρείται τον Ιούλιο, στα 7,5 mm.

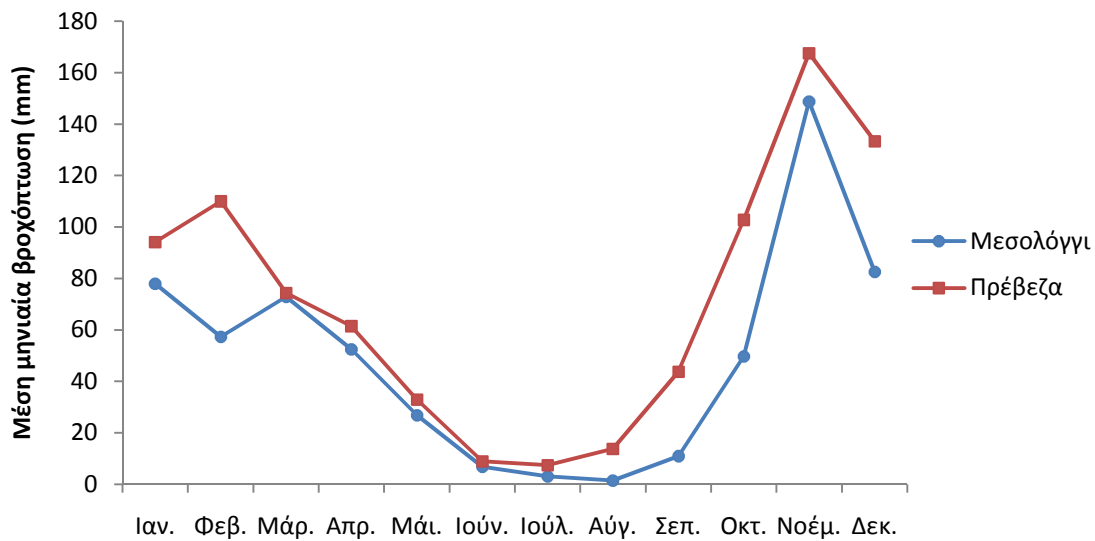
Αξίζει να σημειωθεί ότι το ελάχιστο ύψος βροχής του Μ.Σ της Πρέβεζας είναι κατά 5 φορές μεγαλύτερο από το αντίστοιχο του Μ.Σ του Μεσολογγίου. Η Εικόνα 2.4 παρουσιάζει την έντονη διακύμανση των τιμών του μηνιαίου ύψους βροχής μεταξύ των δύο μετεωρολογικών σταθμών για τους μήνες Φεβρουάριο, Οκτώβριο και Δεκέμβριο.

Σύμφωνα με τον Ντάφη (1986) ο τρόπος κατανομής των βροχοπτώσεων είναι σημαντικός, καθώς η διάρκεια και η ένταση τους ασκούν σημαντική επίδραση στη βλάστηση. Πιο ευνοϊκές είναι οι βροχοπτώσεις με μέτρια ένταση και μεγάλη διάρκεια, διότι το νερό της βροχής εισέρχεται στο έδαφος, εναποθηκεύεται σε αυτό και αξιοποιείται από τα φυτά κατά την ξηρή περίοδο. Ενώ, όταν η βροχόπτωση είναι μεγάλης έντασης (καταιγίδα) και μικρής διάρκειας, το νερό απορρέει επιφανειακά και προκαλεί στο έδαφος ισχυρές διαβρώσεις.

Ο μέσος αριθμός των ημερών βροχής συνήθως είναι ανάλογος με το μέσο ύψος βροχής, υπάρχουν όμως και εξαιρέσεις, όπως ο μήνας Ιανουάριος από το Μ.Σ του Μεσολογγίου (Πίνακας 2.5) όπου παρουσιάζει παρόμοιο συγκριτικά μέσο ύψος βροχής με το μήνα Δεκέμβριο, αλλά αντίθετα στο μήνα Δεκέμβριο καταγράφηκε μεγαλύτερος αριθμός μέσου αριθμού ημερών βροχής σε σχέση με τον Ιανουάριο, γεγονός που συνεπάγεται ότι το μήνα Ιανουάριο οι βροχοπτώσεις που καταγράφηκαν ήταν πολύ πιο έντονες από το μήνα Δεκέμβριο. Ο μέσος ετήσιος αριθμός ημερών βροχής για το Μ.Σ του Μεσολογγίου είναι 46,5, ενώ για το Μ.Σ της Πρέβεζας είναι 103,9 ημέρες, με το μήνα Δεκέμβριο να αποτελεί και στους δύο σταθμούς τον πιο βροχερό μήνα ως προς τις ημέρες και το ύψος βροχής, συγκριτικά με τους υπόλοιπους μήνες του έτους. Ενώ, η ανομβρία παρατηρείται κατά το μήνα Αύγουστο για το Μ.Σ του Μεσολογγίου με μόλις 1,5mm ύψους βροχής, ενώ για το Μ.Σ της Πρέβεζας παρατηρήθηκε το μήνα Ιούλιο με 7,5mm ύψος βροχής.

Πίνακας 2.5. Μέσες μηνιαίες, μέσες ετήσιες τιμές βροχόπτωσης (P σε mm), μέσος μηνιαίος και μέσος ετήσιος αριθμός ημερών βροχής.

Μήνες	Μ.Σ Μεσολογγίου		Μ.Σ Πρέβεζας	
	P (mm)	Αρ. ημερών βροχής	P (mm)	Αρ. ημερών βροχής
Ιανουάριος	78,0	2,2	94,2	13,0
Φεβρουάριος	57,4	6,5	109,9	12,6
Μάρτιος	72,9	4,3	74,4	11,4
Απρίλιος	52,5	6,0	61,4	10,5
Μάιος	26,9	3,6	33,0	6,4
Ιούνιος	6,8	1,2	9,0	2,3
Ιούλιος	3,1	1,6	7,5	1,5
Αύγουστος	1,5	0,4	13,8	2,3
Σεπτέμβριος	10,9	1,0	43,8	5,5
Οκτώβριος	49,8	5,6	102,7	10,1
Νοέμβριος	148,8	7,7	167,6	13,7
Δεκέμβριος	82,6	6,4	133,4	14,6
Σύνολο	591,2	46,5	850,7	103,9



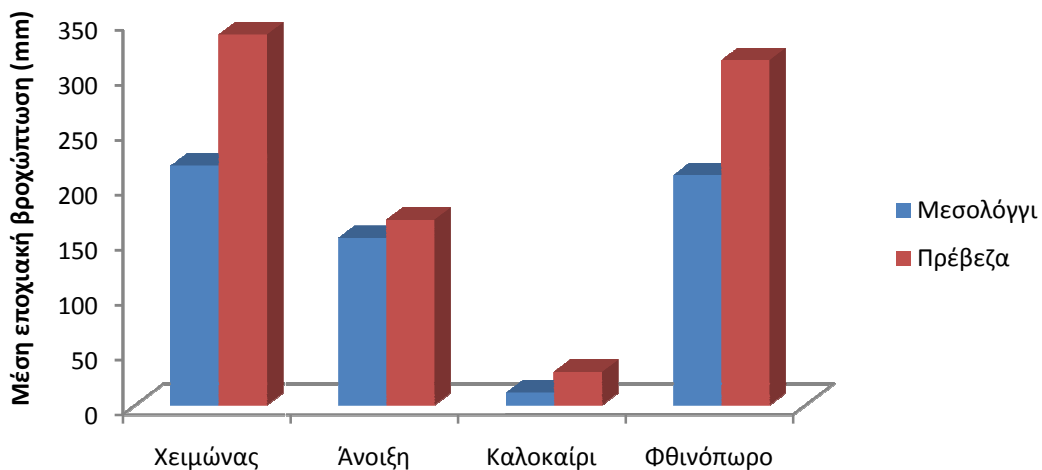
Εικόνα 2.4. Ετήσια διακύμανση του μέσου μηνιαίου ύψους βροχόπτωσης (mm).

Σύμφωνα με τον Emberger (1955) ο προσδιορισμός της κατανομής των βροχοπτώσεων στις τέσσερις εποχές του έτους αποτελεί ένα πολύ σημαντικό στοιχείο κατά την ανάλυση του κλίματος μιας περιοχής. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 2.6 οι εποχιακές τιμές βροχόπτωσης του χειμώνα σε σχέση με του φθινοπώρου στο Μ.Σ του Μεσολογγίου διαφέρουν ελάχιστα, μόλις 8,5mm. Ομοίως, οι αντίστοιχοι μήνες του Μ.Σ της Πρέβεζας διαφέρουν μεταξύ τους κατά 23,4mm.

Γενικά, το κλίμα των περιοχών που μελετάμε φαίνεται να έχει σαφώς διακρινόμενες εποχές, όσον αφορά στα ποσοστά των βροχοπτώσεων, καθώς παρατηρείται μια σχετικά ομαλή μεταβολή από τη μία εποχή στην άλλη. Το 72,3% και 76,5% τη μέσης ετήσιας βροχόπτωσης καταγράφηκε το χειμώνα και το φθινόπωρο για το Μ.Σ του Μεσολογγίου και της Πρέβεζας, αντίστοιχα (Πίνακας 2.6 & Εικόνα 2.5)

Πίνακας 2.6. Εποχιακές τιμές βροχοπτώσεων (mm).

Μετεωρολογικοί Σταθμοί	Εποχιακές Τιμές Βροχοπτώσεων (mm)			
	Χειμώνας	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο
Μεσολογγίου	218,0	152,3	11,4	209,5
Πρέβεζας	337,5	168,8	30,3	314,1



Εικόνα 2.5. Εποχιακή κατανομή της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης.

2.4.2 Θερμοκρασία

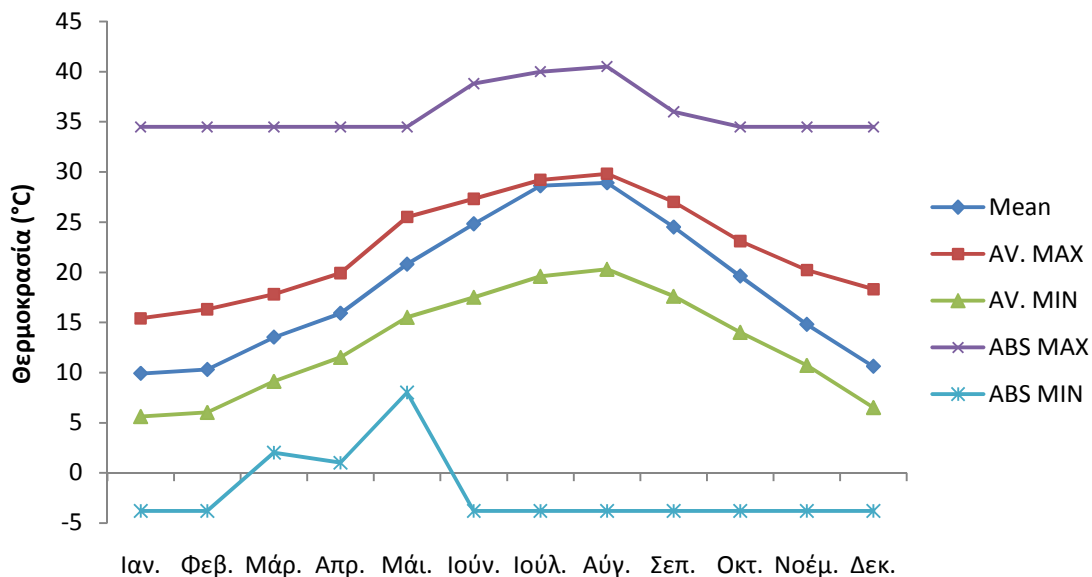
Η θερμοκρασία του αέρα αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη και την εξάπλωση των φυτικών ειδών, αλλά και τη βλάστηση μιας περιοχής. Για κάθε φυτικό είδος καθώς και για κάθε φάση ανάπτυξης την οποία διανύει υπάρχει ένα άριστο εύρος τιμών θερμοκρασίας, όπου το βέλτιστο συνήθως για την καλύτερη ανάπτυξη των χερσαίων φυτών είναι μεταξύ 20-30°C (Δημόπουλος & Πανίτσα, 2009). Κύριος ρυθμιστής της διαμόρφωσης της θερμοκρασίας κατά τους χειμερινούς μήνες στη χώρα μας είναι το γεωγραφικό πλάτος, ενώ κατά τους καλοκαιρινούς μήνες αντικαθίσταται από την κατανομή της ξηράς και της θάλασσας (Μαριόπουλος, 1982).

Για το Μ.Σ του Μεσολογγίου (Πίνακας 2.7) παρατηρούμε ότι η χαμηλότερη μέση θερμοκρασία καταγράφηκε τον Ιανουάριο (9,9°C), ενώ η υψηλότερη μέση θερμοκρασία καταγράφηκε τον Αύγουστο (28,9°C). Από την Εικόνα 2.6 μπορούμε να διακρίνουμε ότι η πορεία της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας του αέρα παρουσιάζει απλή διακύμανση και με πιο ιδιαίτερη μεταβολή στη θερμοκρασία από την άνοιξη προς το καλοκαίρι και από το καλοκαίρι προς το φθινόπωρο. Η μέση μέγιστη τιμή θερμοκρασίας (AV. MAX) παρατηρείται τον Αύγουστο (29,8°C), και η μέση ελάχιστη (AV. MIN) τον Ιανουάριο (5,6°C). Ανάλογη απλή διακύμανση με αυτή της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας παρατηρήσαμε και στην πορεία της μέσης μέγιστης (AV. MAX) και μέσης ελάχιστης (AV. MIN) θερμοκρασίας του αέρα. Αντίθετα, η πορεία των τιμών της απολύτως μέγιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας παρουσιάζουν μια πιο ακανόνιστη διακύμανση τιμών.

Για το Μ.Σ της Πρέβεζας (Πίνακας 2.8) επίσης παρατηρούμε ότι η χαμηλότερη μέση θερμοκρασία καταγράφηκε τον Ιανουάριο με τιμή 9,5°C, ενώ η υψηλότερη μέση θερμοκρασία καταγράφηκε τον Αύγουστο με τιμή 25,6°C. Η μέση μέγιστη τιμή θερμοκρασίας (AV. MAX) παρατηρείται τον Αύγουστο (29,6°C), και η μέση ελάχιστη (AV. MIN) τον Ιανουάριο (6,3°C).

Πίνακας 2.7. Ετήσιες και μέσες μηνιαίες (Mean), μέγιστες (AV. MAX), ελάχιστες (AV. MIN), τιμές θερμοκρασίας καθώς και τιμές της απολύτως μέγιστης (ABS MAX) και απολύτως ελάχιστης (ABS MIN) θερμοκρασίας για το Μ.Σ του Μεσολογγίου.

Μήνες	Μηνιαίες Τιμές Θερμοκρασία Αέρα				
	Mean	AV. MAX	AV. MIN	ABS MAX	ABS MIN
Ιανουάριος	9,9	15,4	5,6	34,5	-3,8
Φεβρουάριος	10,3	16,3	6,0	34,5	-3,8
Μάρτιος	13,5	17,8	9,1	34,5	2,0
Απρίλιος	15,9	19,9	11,5	34,5	1,0
Μάιος	20,8	25,5	15,5	34,5	8,0
Ιούνιος	24,8	27,3	17,5	38,8	-3,8
Ιούλιος	28,6	29,2	19,6	40,0	-3,8
Αύγουστος	28,9	29,8	20,3	40,5	-3,8
Σεπτέμβριος	24,5	27,0	17,6	36,0	-3,8
Οκτώβριος	19,6	23,1	14,0	34,5	-3,8
Νοέμβριος	14,8	20,2	10,7	34,5	-3,8
Δεκέμβριος	10,6	18,3	6,5	34,5	-3,8
Μέση ετήσια	18,5	22,5	12,8	35,9	-1,9

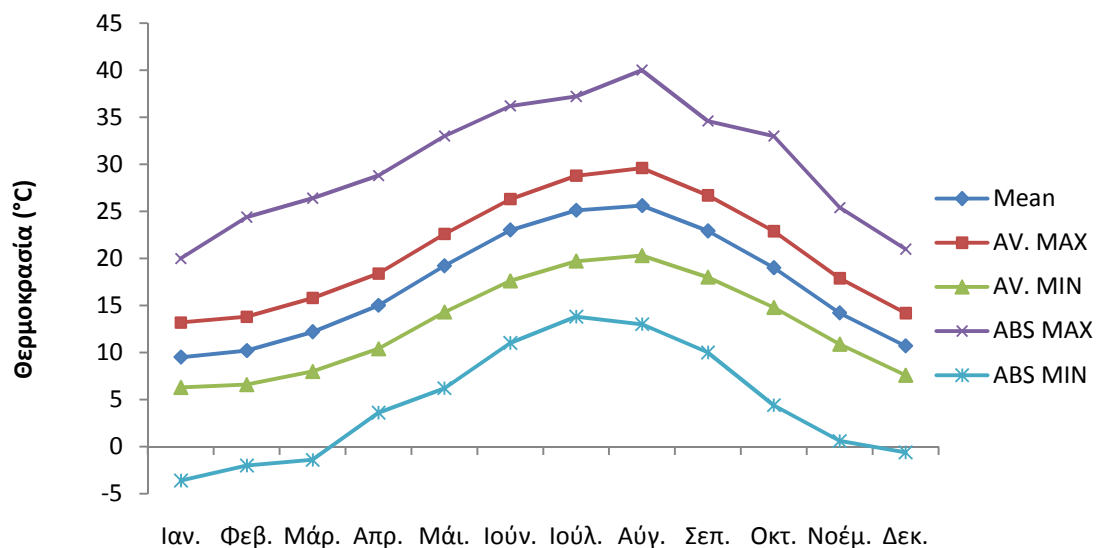


Εικόνα 2.6. Διακύμανση της μέσης μηνιαίας (Mean), μέγιστης (AV. MAX), ελάχιστης (AV. MIN), απολύτως μέγιστης (ABS MAX) και απολύτως ελάχιστης (ABS MIN) θερμοκρασίας για το Μ.Σ του Μεσολογγίου.

Στην Εικόνα 2.7 διακρίνουμε ότι η πορεία της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας του αέρα παρουσιάζει απλή διακύμανση χωρίς ιδιαίτερα απότομες μεταβολές και με πιο απότομη ίσως κλίση κατά τη μετάβαση από τους εαρινούς μήνες καθώς και προς τους φθινοπωρινούς. Επίσης, η πορεία των τιμών της μέσης μέγιστης (AV. MAX) και μέσης ελάχιστης (AV. MIN) θερμοκρασίας του αέρα ακολουθούν ανάλογη απλή διακύμανση με αυτή της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας. Ενώ, αντίθετα, η πορεία των τιμών της απολύτως μέγιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας ομοίως παρουσιάζουν και στο Μ.Σ της Πρέβεζας μια πιο ακανόνιστη διακύμανση τιμών.

Πίνακας 2.8. Ετήσιες και μέσες μηνιαίες (Mean), μέγιστες (AV. MAX), ελάχιστες (AV. MIN), τιμές θερμοκρασίας καθώς και τιμές της απολύτως μέγιστης (ABS MAX) και απολύτως ελάχιστης (ABS MIN) θερμοκρασίας για το Μ.Σ της Πρέβεζας.

Μήνες	Μηνιαίες Τιμές Θερμοκρασία Αέρα				
	Mean	AV. MAX	AV. MIN	ABS MAX	ABS MIN
Ιανουάριος	9,5	13,2	6,3	20,0	-3,6
Φεβρουάριος	10,2	13,8	6,6	24,4	-2,0
Μάρτιος	12,2	15,8	8,0	26,4	-1,4
Απρίλιος	15,0	18,4	10,4	28,8	3,6
Μάιος	19,2	22,6	14,3	33,0	6,2
Ιούνιος	23,0	26,3	17,6	36,2	11,0
Ιούλιος	25,1	28,8	19,7	37,2	13,8
Αύγουστος	25,6	29,6	20,3	40,0	13,0
Σεπτέμβριος	22,9	26,7	18,0	34,6	10,0
Οκτώβριος	19,0	22,9	14,8	33,0	4,4
Νοέμβριος	14,2	17,9	10,9	25,4	0,6
Δεκέμβριος	10,7	14,2	7,6	21,0	-0,6
Μέση ετήσια	17,2	20,9	12,9	30,0	4,6



Εικόνα 2.7. Διακύμανση της μέσης μηνιαίας (Mean), μέγιστης (AV. MAX), ελάχιστης (AV. MIN), απολύτως μέγιστης (ABS MAX) και απολύτως ελάχιστης (ABS MIN) θερμοκρασίας για το Μ.Σ της Πρέβεζας.

2.4.3 Σχετική Υγρασία

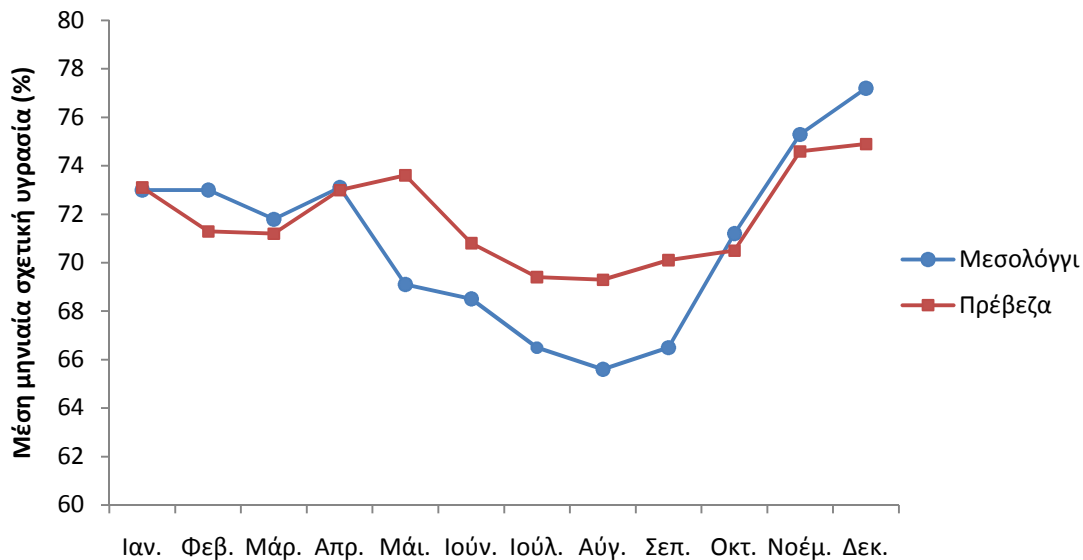
Κατά την αναφορά του Μαριόπουλου (1982), η σχετική υγρασία του αέρα αποτελεί την πιο κοινή έκφραση της ατμοσφαιρικής υγρασίας που παίζει σημαντικό ρόλο στον καιρό και στο κλίμα της περιοχής. Η σχετική υγρασία επιδρά στην ανάπτυξη των φυτών, δεδομένου ότι η μείωση των υδατμών στον αέρα συνεπάγεται την αύξηση του ρυθμού της διαπνοής και την άμεση αποξήρανση του εδάφους λόγω της αυξημένης εξάτμισης (Ζαμπάκας, 1992).

Κατά την ετήσια πορεία της σχετικής υγρασίας και για τους δύο μετεωρολογικούς σταθμούς που μελετάμε παρατηρήθηκε ότι η μέγιστη τιμή σχετικής υγρασίας εμφανίζεται κατά τη διάρκεια του χειμώνα όπου συνοδεύεται από τη μείωση της θερμοκρασίας και η

ελάχιστη τιμή της εμφανίζεται κατά τη θερινή περίοδο όπου αντίστοιχα συνοδεύεται από την αύξηση της θερμοκρασίας (Εικόνα 2.8). Για το λόγο αυτό η καμπύλη της σχετικής υγρασίας ακολουθεί αντίθετη πορεία από την καμπύλη της θερμοκρασίας. Στον Πίνακα 2.9 παρατηρούμε ότι οι τιμές της ετήσιας σχετικής υγρασίας του αέρα και για τους δύο μετεωρολογικούς σταθμούς είναι πολύ κοντινές. Τέλος, η περίοδος από τον Ιούνιο έως τον Σεπτέμβριο και για τους δύο μετεωρολογικούς σταθμούς χαρακτηρίζεται από υψηλές θερμοκρασίες, χαμηλή σχετική υγρασία, καθώς επίσης και από το χαμηλότερο ύψος βροχοπτώσεων.

Πίνακας 2.9. Μέσες μηνιαίες τιμές σχετικής υγρασίας αέρα (%).

Μήνες	Μέσες μηνιαίες τιμές Σχετικής Υγρασίας Αέρα (%)	
	Μ.Σ Μεσολογγίου	Μ.Σ Πρέβεζας
Ιανουάριος	73,0	73,1
Φεβρουάριος	73,0	71,3
Μάρτιος	71,8	71,2
Απρίλιος	73,1	73,0
Μάιος	69,1	73,6
Ιούνιος	68,5	70,8
Ιούλιος	66,5	69,4
Αύγουστος	65,6	69,3
Σεπτέμβριος	66,5	70,1
Οκτώβριος	71,2	70,5
Νοέμβριος	75,3	74,6
Δεκέμβριος	77,2	74,9
Μέση ετήσια	70,9	71,8



Εικόνα 2.8. Ετήσια πορεία της μέσης μηνιαίας σχετικής υγρασίας αέρα (%).

2.4.4 Άνεμοι

Σύμφωνα με τον Ζαμπάκα (1992) η αέρια μάζα είναι ο κυριότερος φορέας των κλιματικών στοιχείων. Εφόσον ο άνεμος είναι αέρας σε κίνηση γίνεται αμέσως αντιληπτό

ότι ένας από τους κύριους παράγοντες της διαμόρφωσης του κλίματος είναι και ο άνεμος. Η θερμοκρασία, η περιεκτικότητα σε υδατμούς, η ένταση και η διεύθυνση των ανέμων που επικρατούν σε μια περιοχή, επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο διαμόρφωσης της βλάστησης της. Η ταχύτητα και η ένταση των ανέμων επηρεάζουν άμεσα τις νησίδες, ανάλογα με την έκθεση τους ως προς τον άνεμο. Πιθανή μεγάλη ταχύτητα και ένταση ανέμου θα έχει ως συνέπεια υψηλότερο και εντονότερο κυματισμό προς τις βραχώδεις ακτές των νησίδων αλλά και μεγαλύτερο και εντονότερο ψεκασμό με θαλασσινό νερό στην παραλιακή ζώνη βλάστησης αυτών.

Όσον αφορά στις επικρατούσες διευθύνσεις του ανέμου για το Μ.Σ του Μεσολογγίου και της Πρέβεζας για το εξάμηνο από τον Απρίλιο έως τον Σεπτέμβριο η νοτιοδυτική (ΝΔ) διεύθυνση και η δυτική (Δ), επικρατούν αντίστοιχα στις περιοχές αυτές, ενώ για την περίοδο μεταξύ Οκτωβρίου και Μαρτίου επικρατούσα διεύθυνση ανέμου και για τους δύο σταθμούς είναι η βορειοανατολική (ΒΑ) (Πίνακας 2.10). Όσον αφορά στην ένταση του ανέμου, στον Μ.Σ του Μεσολογγίου καταγράφηκαν περισσότερες μέρες (22,4) με άνεμο έντασης ≥ 6 Beaufort σε σύγκριση με το Μ.Σ της Πρέβεζας (17,2). Ενώ, οι άνεμοι έντασης ≥ 8 Beaufort είναι σπάνιοι και για τις δύο περιοχές και περιορίζονται σε μόλις 1,2 και 1,5 ημέρες ετησίως, αντίστοιχα.

Πίνακας 2.10. Επικρατούσα διεύθυνση ανέμου, μέσος μηνιαίος, μέσος ετήσιος αριθμός ημερών με άνεμο έντασης ≥ 6 και ≥ 8 Beaufort (B).

Μήνες	Μ.Σ Μεσολογγίου			Μ.Σ Πρέβεζας		
	Ε.Δ.Α	Αριθμός ημερών με άνεμο έντασης		Ε.Δ.Α	Αριθμός ημερών με άνεμο έντασης	
		≥ 6 B	≥ 8 B		≥ 6 B	≥ 8 B
Ιανουάριος	BA	1,7	0,2	2,8	0,5	BA
Φεβρουάριος	BA	2,6	0,1	2,7	0,3	BA
Μάρτιος	BA	3,6	0,1	1,9	0,2	BA
Απρίλιος	ΝΔ	2,3	0,4	1,0	0,0	Δ
Μάιος	ΝΔ	2,4	0,0	0,5	0,0	Δ
Ιούνιος	ΝΔ	2,2	0,1	0,8	0,0	Δ
Ιούλιος	ΝΔ	0,9	0,1	0,7	0,0	Δ
Αύγουστος	ΝΔ	0,6	0,0	0,4	0,0	Δ
Σεπτέμβριος	ΝΔ	1,0	0,1	0,6	0,0	Δ
Οκτώβριος	BA	2,3	0,1	1,2	0,1	BA
Νοέμβριος	BA	1,8	0,0	1,8	0,2	BA
Δεκέμβριος	BA	1,0	0,0	2,8	0,2	BA
Σύνολο ημερών		22,4	1,2	17,2	1,5	

Ε.Δ.Α: Επικρατούσα διεύθυνση ανέμου

B: Beaufort

2.5. Βιοκλίμα

Βιοκλίμα μια περιοχής χαρακτηρίζεται η βιολογική έκφραση του περιβάλλοντος και κυρίως του κλίματος της μέσω της φυσικής βλάστησης της περιοχής, η οποία αντικατοπτρίζει τους παράγοντες του περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα, η θερμοκρασία και η βροχόπτωση, αποτελούν τις σημαντικότερες οικολογικές παραμέτρους για την ανάπτυξη και εξάπλωση της φυσικής βλάστησης (Ντάφης, 1986; Δημόπουλος, 1993).

Για τον προσδιορισμό του βιοκλίματος ακολουθήθηκαν δυο βασικές μέθοδοι όπου και αποτελούν την πιο αποδεκτή προσέγγιση που προτείνεται για τη Μεσογειακή περιοχή.

Η μία μέθοδος αφορά στη διάκριση των χαρακτήρων του Μεσογειακού βιοκλίματος σύμφωνα με την UNESCO-FAO (1963) ως ακολούθως: α) με βάση το ομβροθερμικό διάγραμμα των Bagnouls & Gaussen (1953, 1957) για κάθε μετεωρολογικό σταθμό με σκοπό τον καθορισμό της διάρκειας και της έντασης της ξηροθερμικής περιόδου και β) με βάση τον ξηροθερμικό δείκτη (X), ο οποίος εκφράζει το άθροισμα των βιολογικών ξηρών ημερών των μηνών της ξηροθερμικής περιόδου, όπου ο υπολογισμός του γίνεται εμπειρικά για κάθε μήνα ξεχωριστά.

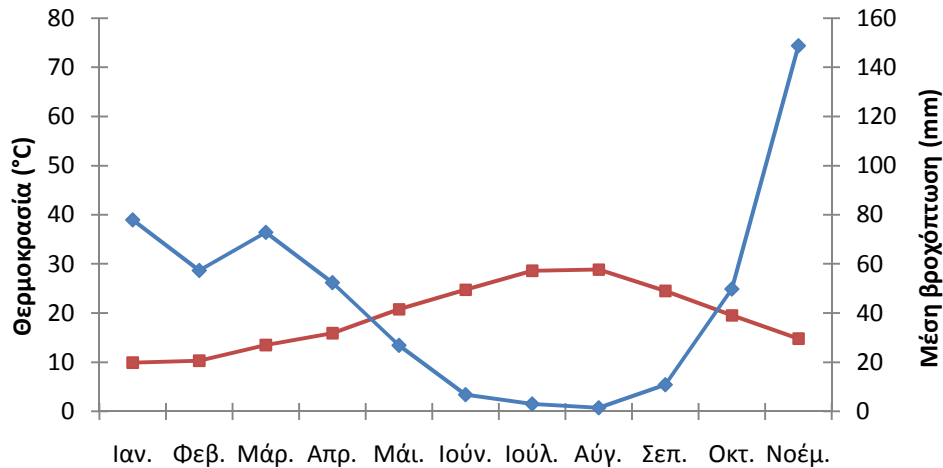
Η δεύτερη μέθοδος αφορά στη διάκριση των βιοκλιματικών ορόφων του μεσογειακού βιοκλίματος με βάση τον ομβροθερμικό δείκτη ή ομβροθερμικό πηλίκιο (Q_2) του Emberger (1955) και το κλιματικό διάγραμμα των Emberger-Sauvage (Sauvage, 1961). Η μέθοδος αυτή διερευνά την κατακόρυφη διαδοχή του βιοκλίματος, με βάση τη μεταβολή της θερμοκρασίας και των βροχοπτώσεων που αντικατοπτρίζονται στην κατακόρυφη διαδοχή των διαπλάσεων.

2.5.1 Ομβροθερμικά διαγράμματα των Bagnouls & Gaussen

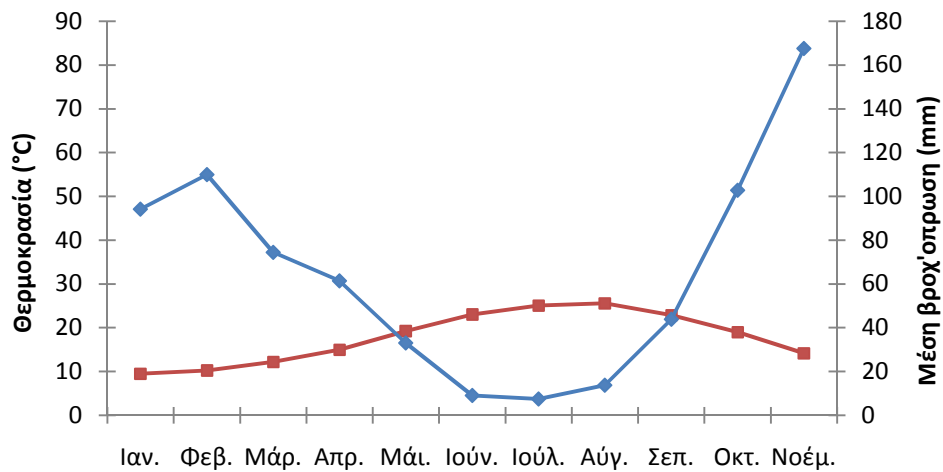
Τα ομβροθερμικά διαγράμματα και για τους δύο μετεωρολογικούς σταθμούς έχουν συνταχθεί κατά τη μέθοδο των Bagnouls & Gaussen (1953, 1957). Σύμφωνα με τους Bagnouls & Gaussen (1957) ένας μήνας χαρακτηρίζεται ξηρός ή βιολογικά ξηρός όταν το σύνολο των κατακρημνισμάτων του είναι ίσο ή μικρότερο του διπλάσιου της μέσης θερμοκρασίας του μήνα ($P_{mm} \leq 2T^{\circ}C$). Αυτή η σχέση είναι καθαρά εμπειρική και έχει υιοθετηθεί από την UNESCO-FAO (1963), καθώς έχουν ληφθεί υπόψη πολυάριθμες εργασίες που αφορούν στην οικολογία των φυτών σε διάφορες περιοχές της γης, στις οποίες παρουσιάζεται ξηρά περίοδος. Με βάση τα παραπάνω η ξηρά περίοδος αποτελείται από το σύνολο των διαδοχικών μηνών που χαρακτηρίστηκαν ως ξηροί με αυτή την εμπειρική μέθοδο.

Σύμφωνα με τους Bagnouls & Gaussen (1957) και Μαυρομμάτη (1980b) στη γραφική απεικόνιση της ξηροθερμικής περιόδου με τη χρήση του ομβροθερμικού διαγράμματος φέρονται α. στην τετμημένη οι μήνες του έτους και β. στους δύο άξονες τεταγμένων, στον αριστερό άξονα οι μηνιαίες θερμοκρασίες ($T^{\circ}C$), ενώ στο δεξιό άξονα οι μηνιαίες βροχοπτώσεις (mm) σε κλίμακα διπλάσια των θερμοκρασιών, δηλαδή $P=2T$. Τα δύο σημεία τομής των καμπυλών δείχνουν τη χρονική στιγμή όπου $P=2T$. Το διάστημα όπου το $P < 2T$, ονομάζεται ξηροθερμική περίοδος και σύμφωνα με τις θεωρίες του Gaussen τα φυτά υποφέρουν κατά την περίοδο αυτή. Η επιφάνεια που εσωκλείεται μεταξύ των δύο καμπυλών του διαγράμματος, δείχνει τη διάρκεια και την ένταση της ξηρής περιόδου.

Επομένως το ομβροθερμικό διάγραμμα που προκύπτει με βάση τα δεδομένα του Μ.Σ. του Μεσολογγίου (Εικόνα 2.9), δείχνει ότι η ξηροθερμική περίοδος στην περιοχή διαρκεί από το τέλος Απριλίου μέχρι και τον Οκτώβριο. Ενώ, με βάση τα δεδομένα του Μ.Σ. της Πρέβεζας η αντίστοιχη ξηροθερμική περίοδος διαρκεί από το Μάιο μέχρι και το Σεπτέμβριο (Εικόνα 2.10).



Εικόνα 2.9. Ομβροθερμικό διάγραμμα του Μ.Σ. Μεσολογγίου.



Εικόνα 2.10. Ομβροθερμικό διάγραμμα του Μ.Σ. Πρέβεζας.

2.5.2 Ξηροθερμικός δείκτης (X)

Επειδή οι μήνες που χαρακτηρίζονται ως ξηροί σύμφωνα με τα ομβροθερμικά διαγράμματα, δεν παρουσιάζουν την ίδια ένταση ξηρασίας καθώς έχει παρατηρηθεί ότι οι ασθενείς βροχοπτώσεις, η υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, η δρόσος και η ομίχλη μειώνουν την ένταση αυτής. Για το λόγο αυτό έχει εισαχθεί και μια άλλη έννοια ως μέτρο σύγκρισης, η έννοια του ξηροθερμικού δείκτη.

Σύμφωνα με τους Bagnouls & Gaussen (1953), ο ξηροθερμικός δείκτης X_m χαρακτηρίζει την ένταση της ξηρασίας του ξηρότερου μήνα του έτους και ορίζεται ως ο αριθμός των ημερών του ξηρότερου μήνα του έτους που θεωρούνται ως ξηρές από βιολογικής απόψεως. Ο προσδιορισμός του ξηροθερμικού δείκτη (X) ολόκληρης της ξηρής περιόδου, όπου αποτελεί το άθροισμα των ξηροθερμικών δεικτών ΣX_m των ξηρών μηνών κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, έγινε χρησιμοποιώντας τον παρακάτω εμπειρικό τύπο:

$$X_m = \{J_m - [J_p + (J_r, b/2)]\} \times fh$$

Όπου:

J_m : ο συνολικός αριθμός ημερών του μήνα

jr: οι ημέρες βροχής του μήνα.

Jr,b: οι ημέρες δρόσου και ομίχλης του μήνα (μια ημέρα ομίχλης ή δρόσου θεωρείται ως μισή ημέρα βροχής).

fh: ο συντελεστής σχετικής υγρασίας (H%) όπου ορίζεται ανάλογα με τη σχετική υγρασία (H) ως εξής:

Όταν: $40\% < H < 60\%$ τότε $fh=0,9$

$60\% < H < 80\%$ τότε $fh=0,8$

$80\% < H < 90\%$ τότε $fh=0,7$

$90\% < H < 100\%$ τότε $fh=0,6$.

Σύμφωνα με τα ομβροθερμικά διαγράμματα και τους ξηροθερμικούς δείκτες (X) της ξηρής περιόδου, το μεσογειακό βιοκλίμα διακρίνεται στις εξής υποδιαίρεσεις:

α) Χαρακτήρας ξηρο-θερμο-μεσογειακός, όταν $150 < X < 200$

β) Χαρακτήρας θερμο-μεσογειακός που υποδιαιρείται σε:

- έντονο με μεγάλη ξηρή περίοδο, όταν $125 < X < 150$

- ασθενή με μικρή ξηρή περίοδο, όταν $100 < X < 125$

γ) Χαρακτήρας μεσο-μεσογειακός που υποδιαιρείται σε:

- έντονο με μεγάλη ξηρή περίοδο, όταν $75 < X < 100$

- ασθενή με μικρή ξηρή περίοδο, όταν $40 < X < 75$

δ) Χαρακτήρας υπο-μεσογειακός, όταν $0 < X < 40$ και

ε) όταν $X=0$, τότε το κλίμα δεν ανήκει στα μεσογειακά βιοκλίματα και χαρακτηρίζεται ως αξηρικό, το οποίο μπορεί να διακριθεί σε υπο-αξηρικό ψυχρό με περίοδο υπόξηρη όταν $2T < P < 3T$ και σε εύκρατο αξηρικό χωρίς υπόξηρη περίοδο.

Οι χαρακτήρες ξηροθερμομεσογειακός, θερμομεσογειακός και μεσομεσογειακός, χαρακτηρίζουν το ευμεσογειακό βιοκλίμα, ενώ ο υπομεσογειακός χαρακτήρας αποτελεί μεταβατικό βιοκλίμα από τα ευμεσογειακά προς τα εύκρατα αξηρικά βιοκλίματα (Walter, 1970).

Στον Πίνακα 2.11 δίνεται ο ξηροθερμικός δείκτης για κάθε μήνα της ξηρής περιόδου και για τους δύο μετεωρολογικούς σταθμούς. Για το Μ.Σ του Μεσολογγίου στους ξηρούς μήνες δεν συμπεριλαμβάνεται ο μήνας Απρίλιος, λόγω του ότι μονό το τελευταίο δεκαήμερο αυτού ανήκει στην ξηρή περίοδο. Για την περιοχή του Μ.Σ του Μεσολογγίου, ο ξηροθερμικός δείκτης ολόκληρης της ξηρής περιόδου (Μάιος – Οκτώβριος), υπολογίστηκε ως $X=136,48$ ενώ για το Μ.Σ της Πρέβεζας η ξηρή περίοδο (Μάιος-Σεπτέμβριος) ισούται με $X=101,88$.

Πίνακας 2.11. Ξηροθερμικός δείκτης για κάθε μήνα της ξηρής περιόδου (X_m) και για ολόκληρη την ξηροθερμική περίοδο (ΣX_m).

Μήνες	Ξηροθερμικός δείκτης ΣX_m	
	Μ.Σ Μεσολογγίου	Μ.Σ Πρέβεζας
Μάιος	21,92	18,20
Ιούνιος	23,04	20,88
Ιούλιος	23,52	22,04
Αύγουστος	24,48	22,08
Σεπτέμβριος	23,20	18,68
Οκτώβριος	20,32	
ΣX_m	136,48	101,88

Σύμφωνα με τα παραπάνω το βιοκλίμα των περιοχών που μελετάμε ανήκει στο Μεσογειακό βιοκλίμα και συγκεκριμένα η περιοχή των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και των Εχινάδων φέρει χαρακτήρα έντονο θερμομεσογειακό, ενώ η περιοχή των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου έχει οριακά ασθενές θερμομεσογειακό χαρακτήρα.

2.5.3 Ομβροθερμικός δείκτης Q_2 του Emberger – Βιοκλιματικό διάγραμμα (κλιματόγραμμα) Emberger – Sauvage

Για τον προσδιορισμό του βιοκλίματος, μια από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες μεθόδους για την περιοχή της Μεσογείου είναι η μέθοδος Emberger-Sauvage (Sauvage, 1961). Η μέθοδος αυτή διερευνά την κατακόρυφη διαδοχή του βιοκλίματος, με βάση τη μεταβολή της θερμοκρασίας και του ύψους των βροχοπτώσεων που αντικατοπτρίζονται στην κατακόρυφη διαδοχή των διαπλάσεων.

Η διάκριση των βιοκλιματικών ορόφων γίνεται με βάση το ομβροθερμικό πηλίκο Q_2 σύμφωνα με τον τύπο του Emberger (βλέπε Emberger, 1955):

$$Q_2 = 2000P / (M^2 - m^2)$$

Όπου: P= η ετήσια βροχόπτωση σε mm,

M= ο μέσος όρος μέγιστων θερμοκρασιών του θερμότερου μήνα και

m= ο μέσος όρος ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα (Μαυρομμάτης, 1980b). Τα Q_2 , M και m εκφράζονται σε απόλυτους βαθμούς ($0^\circ\text{C}=273,2\text{K}$).

Στο βιοκλιματικό διάγραμμα ο βαθμός ξηρότητας του βιοκλίματος αυξάνει με την αντίστοιχη μείωση της τιμής του Q_2 . Το βιοκλιματικό διάγραμμα του Emberger (1942, 1955, 1959), που τροποποιήθηκε από τον Sauvage (1961, 1963) και αποδίδεται προσαρμοσμένο στα ελληνικά δεδομένα από τον Μαυρομμάτη (1980b) φέρει στην τετμημένη του τη μέση ελάχιστη θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα (m), ενώ στην τεταγμένη τον ομβροθερμικό δείκτη ή πηλίκο (Q_2). Οι καμπύλες γραμμές αποτελούν τα όρια των βιοκλιματικών ορόφων και οι κατακόρυφες ευθείες διαχωρίζουν τους υπό-ορόφους κάθε βιοκλιματικού ορόφου.

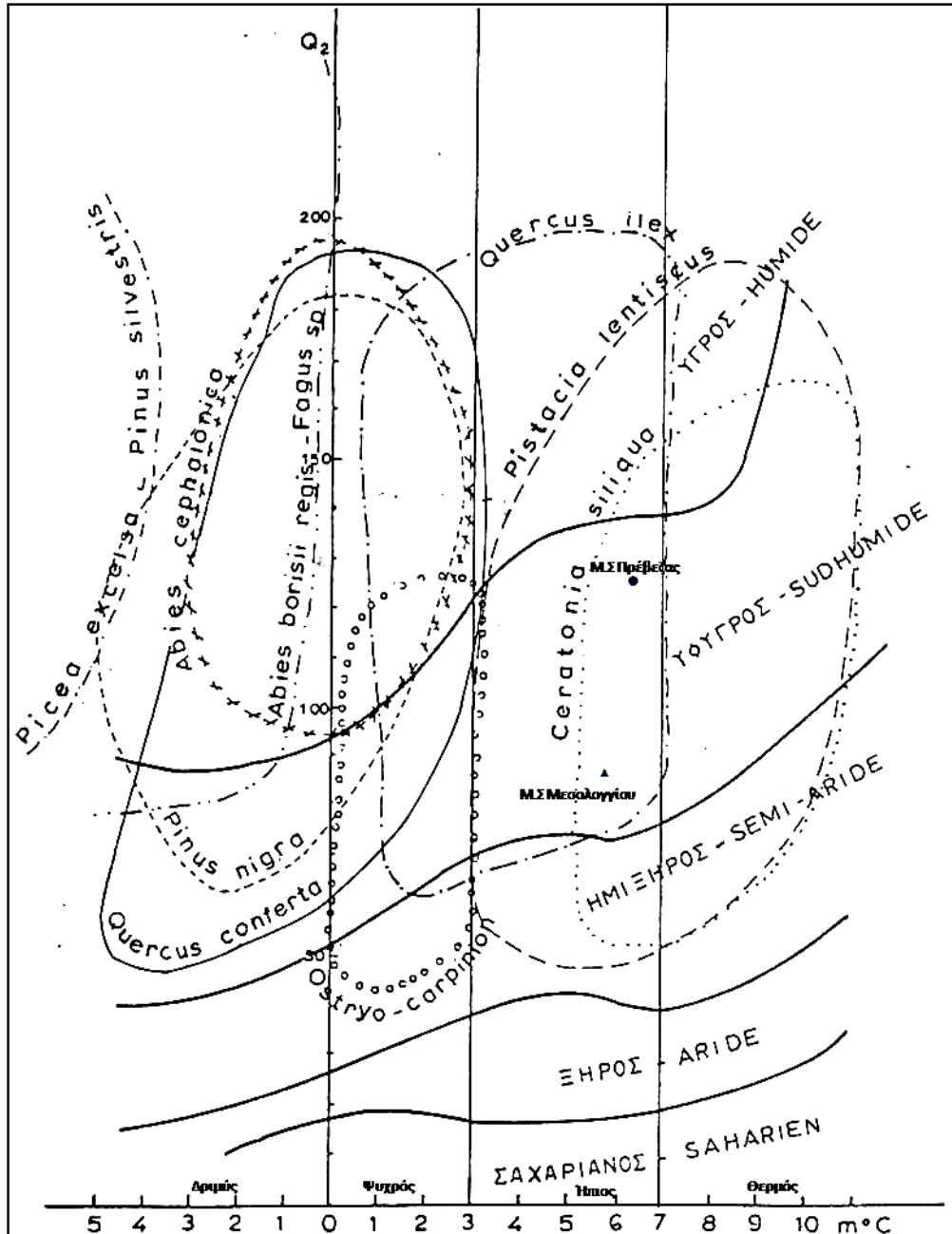
Οι βιοκλιματικοί ορόφοι όπως τροποποιήθηκαν από τον Sauvage (1961, 1963) για τη μεσογειακή περιοχή είναι πέντε και διακρίνονται από το Σαχαριανό έως τον Υγρό όροφο, και επίσης διαχωρίζονται με βάση τη δριμύτητα του χειμώνα ($m^\circ\text{C}$) σε τέσσερις υπωρόφους, όπου διακρίνονται από δριμύ $m < 0^\circ\text{C}$ έως θερμό $m > 7^\circ\text{C}$ χειμώνα.

Σύμφωνα με τις τιμές του ομβροθερμικού δείκτη (Q_2) και της ελάχιστης θερμοκρασίας (m) του ψυχρότερου μήνα και για τους δύο εξεταζόμενους μετεωρολογικούς σταθμούς (Πίνακας 2.12) όπως τοποθετούνται στο κλιματικό διάγραμμα των Emberger-Sauvage (Εικόνα 2.11) και οι δύο εντάσσονται στον **ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο με ήπιο χειμώνα**. Κατά τον Μαυρομμάτη (1980b) ο όροφος αυτός συμπίπτει με την ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης και συγκεκριμένα με την υποζώνη *Oleo-Ceratonion* (Ελιάς-Χαρουπιάς), η οποία αποτελεί συνώνυμο της *Ceratonio-Rhamnion oleoidis* (Ντάφης κ.α., 2001) και σύμφωνα με τους Ντάφης (1973) και Φοίτος κ.α. (2009b), αποτελεί το χώρο ανάπτυξης της *Olea europaea* subsp. *oleaster* και της *Ceratonia siliqua*.

Τέλος, σύμφωνα με τον Μαυρομμάτη (1980b) οι βιοκλιματικοί ορόφοι ανταποκρίνονται στην κατακόρυφη διαδοχή του μεσογειακού βιοκλίματος, στην οποία οφείλεται και η κατακόρυφη διαδοχή της βλάστησης.

Πίνακας 2.12. Ομβροθερμικός δείκτης (Q_2), ελάχιστη m (Κ και °C) και μέγιστη M (Κ) θερμοκρασία του ψυχρότερου και θερμότερου μήνα, αντίστοιχα και μέση ετήσια βροχόπτωση (P , mm).

Μετεωρολογικοί Σταθμοί	P (mm)	M (Κ)	m (Κ)	Q_2	m (°C)
Μεσολογγίου	591,2	303,0	278,8	83,97	5,6
Πρέβεζας (Άκτιο)	850,7	302,8	279,5	125,40	6,3



Εικόνα 2.11. Κλιματικό διάγραμμα κατά Emberger-Sauvage και βιοκλιματικοί χαρακτήρες (Μαυρομμάτης, 1980b) των μετεωρολογικών σταθμών Μεσολογγίου και Πρέβεζας.

II. ΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

2.6. Οικολογική αξία – Σπουδαιότητα περιοχών μελέτης

Η οικολογική αξία των περιοχών μελέτης είναι αρκετά υψηλή και σίγουρα το γεγονός αυτό αποτέλεσε έναν από τους παράγοντες που συνέβαλαν στην επιλογή του νησιώτικου συμπλέγματος των Εχινάδων, της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου ως περιοχές μελέτης της παρούσας διατριβής.

Αν και η διδακτορική διατριβή εστιάζει σε όλα της τα σημεία στη φυτοποικιλότητα των περιοχών αυτών, ωστόσο αξίζει να γίνει αναφορά στην ευρύτερη οικολογική αξία που φέρουν οι περιοχές αυτές, οι οποίες είναι σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (Important Bird Areas (IBAs) και σύμφωνα με την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρία (http://www.ornithologiki.gr/page_in.php?SID=68), οι περιοχές αυτές αποτελούν ένα διεθνές δίκτυο περιοχών που είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση παγκοσμίως απειλούμενων ειδών, ενδημικών ειδών ή ειδών πτηνών που εξαρτώνται από συγκεκριμένους βιοτόπους για την επιβίωσή τους.

Η ευρύτερη περιοχή της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου είναι ένα σύνθετο οικοσύστημα που έχει δεχθεί έντονη επίδραση από διάφορες ανθρωπογενείς δραστηριότητες, ωστόσο διατηρεί ακόμη την οικολογική της αξία. Η χλωρίδα και η πανίδα της περιοχής παρουσιάζουν μεγάλη ιδιαιτερότητα λόγω της έντονης παρουσίας και κυριαρχίας ειδών του υγρού στοιχείου. Επιπλέον, ένα σημαντικό τμήμα της περιοχής αποτελεί το μοναδικό αμιγές δάσος φράξου που υπάρχει στην περιοχή του Λεσινίου, ωστόσο υπολείμματα τέτοιου παρόχθιου δάσους παρατηρούνται επίσης και στις ανατολικές όχθες του Εύηνου ποταμού (Πηγή: http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/old2/gr_sci/g12103_2310001.html).

Τόσο η γεωγραφική θέση της λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου, όσο η έκταση και η μορφολογία της συντείνουν στην προσέλκυση μεγάλου αριθμού ειδών ορνιθοπανίδας, κυρίως υδρόβιων και παρυδάτιων πτηνών κατά τη μετανάστευση, την αναπαραγωγή ή τη διαχείμαση τους. Επίσης, οι Εχινάδες νήσοι αποτελούν καταφύγια για πολλά νεροπούλια αλλά και αρπακτικά πτηνά που τρέφονται στην ευρύτερη υγροτοπική περιοχή, π.χ. τσικνιάδες, γλαρούς, όρνια και ορισμένα είδη αετού.

Η προστατευόμενη περιοχή της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του συμπλέγματος των Εχινάδων περιλαμβάνει 23 Τύπους Οικοτόπων του Παραρτήματος I της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, τρεις από τους οποίους είναι προτεραιότητας και ένα απειλούμενο Ελληνικό ενδημικό φυτικό είδος του Παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Το είδος αυτό είναι η *Centaurea niederi* και εντοπίζεται μόνο στις φυτογεωγραφικές περιοχές της Στερεάς Ελλάδας και της Πελοποννήσου. Επιπλέον, στην περιοχή έχουν καταγραφεί 5 θηλαστικά, 1 ασπόνδυλο, 6 αμφίβια-ερπετά είδη και 7 είδη ιχθυοπανίδας του Παραρτήματος II της ίδιας Οδηγίας καθώς και 71 είδη πτηνών του Παραρτήματος I της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2009a, 2009b).

Ο Αμβρακικός κόλπος περιλαμβάνει 16 Τύπους Οικοτόπων του Παραρτήματος I της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, ένας από τους οποίους είναι προτεραιότητας. Επιπλέον, στην περιοχή καταγράφηκαν 3 θηλαστικά, 1 ασπόνδυλο, 7 αμφίβια-ερπετά είδη και 2 είδη ιχθυοπανίδας του Παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Όσον αφορά στην ορνιθοπανίδα της ευρύτερης περιοχής του Αμβρακικού, η περιοχή κρίνεται πολύ σημαντική για τις διαχειμάζουσες πάπιες και χήνες, τα αναπαραγόμενα, τα διαβατικά καθώς και τα

διαχειμάζοντα αρπακτικά και μεταναστευτικά παρυδάτια είδη πτηνών. Συγκεκριμένα 78 είδη πτηνών του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ έχουν παρατηρηθεί στην περιοχή του Αμβρακικού κόλπου (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2009c, 2009d).

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί η παρουσία ενός φάρου που δεσπόζει στη νότια πλευρά της νησίδας Οξειά. Ο φάρος κατασκευάστηκε το 1899, όπου το ύψος του πέτρινου κυλινδρικού του πύργου είναι 8 μέτρα και το εστιακό του ύψος είναι 71 μέτρα (http://www.faroi.com/gr/oksia_gr.htm). Επιπλέον, νοτιοανατολικά της νησίδας του Άγιου Σώστη υπάρχει ένας φάρος, καθώς και τα απομεινάρια ενός παλιού τελωνείου και η εκκλησία του Αη Σώστη. Ο φάρος που κοσμεί τη νησίδα αυτή κατασκευάστηκε το 1859 και το ύψος του πέτρινου κυλινδρικού του πύργου είναι 11,5 μέτρα και το εστιακό του ύψος είναι 12 μέτρα (http://www.faroi.com/gr/agios_sostis_gr.htm).

III. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

2.7. Υφιστάμενο Καθεστώς Προστασίας

Πριν γίνει αναφορά στις διάφορες Συμβάσεις, Οδηγίες και Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις (ΚΥΑ) που διέπουν την προστασία των περιοχών μελέτης της παρούσας διδακτορικής διατριβής, αξίζει να σημειωθεί πως το θεμέλιο λίθο της εθνικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας αποτέλεσε το άρθρο 24 του Συντάγματος του 1975, το οποίο ορίζει, μεταξύ άλλων, ότι «η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του κράτους και δικαίωμα του καθενός. Για τη διαφύλαξη του το κράτος έχει υποχρέωση να παίρνει ιδιαίτερα προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα στο πλαίσιο της αρχής της αειφορίας». Ουσιαστικά, όμως, το νομοθετικό έργο για το περιβάλλον στην Ελλάδα ξεκίνησε το 1986 με το άρθρο 28 του ν. 1650/1986 «για την προστασία του περιβάλλοντος» (Α'160), νόμου-πλασίου που εκδόθηκε κατ' επιταγή του άρθρου 24 του Συντάγματος του 1975 και αποτέλεσε τη βάση για την έκδοση όλων των μετέπειτα νομοθετημάτων που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος.

2.7.1 Διεθνές επίπεδο

Οι αρνητικές επεμβάσεις του ανθρώπου στα υδροτοπικά οικοσυστήματα, κυρίως στα μεταπολεμικά χρόνια καθώς και η συνεχιζόμενη συρρίκνωση των πληθυσμών πολλών υδρόβιων πουλιών, οδήγησε στην πρώτη, σε παγκόσμια κλίμακα, προσπάθεια αναστροφής της κατάστασης αυτής (Υπουργείο Γεωργίας, 2002). Έτσι, στις 2 Φεβρουαρίου 1971, στην πόλη Ραμσάρ του Ιράν, υπεγράφη η διεθνής σύμβαση Ramsar, στόχος της οποίας είναι η διατήρηση και προστασία των υδροτόπων και ιδιαίτερα αυτών που έχουν διεθνή σημασία ως περιοχές διαβίωσης υδρόβιων και παρυδάτιων πουλιών. Η Ελλάδα ήταν η έβδομη χώρα που υπέγραψε τη Σύμβαση Ramsar, η οποία επικυρώθηκε με το Ν.Δ. 191/74 και τέθηκε σε ισχύ το Δεκέμβριο του 1975 ανακηρύσσοντας 11 υδροτοπικές περιοχές της Ελλάδας ως «Υδροτόπους Διεθνούς Σημασίας», αναλαμβάνοντας την υποχρέωση να τους διαχειρίζεται και να τους προστατεύει με αποτελεσματικό τρόπο. Μεταξύ αυτών των περιοχών περιλαμβάνονται και δύο από τις περιοχές μελέτης της παρούσας διδακτορικής διατριβής, η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου και ο Αμβρακικός κόλπος.

Η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους Ελληνικούς και Ευρωπαϊκούς υδροτόπους και το σύμπλεγμα των υδροτόπων που προστατεύεται από τη σύμβαση Ramsar περιλαμβάνει στην περιοχή ειδικής προστασίας λιμνοθάλασσες, αλυκές,

εκτεταμένους αλμυρόβαλτους, έλη γλυκού νερού, αμμώδεις όχθες και υπόλειμμα αλουβιακού δάσους (WWF Ελλάς, 2009).

Ο Αμβρακικός κόλπος αποτελεί το μεγαλύτερο κόλπο της Δυτικής Ελλάδας και το σύμπλεγμα των υγροτόπων που προστατεύεται από τη σύμβαση Ramsar όπου περιλαμβάνει τις λιμνοθάλασσες Ροδιά, Τσουκαλιό και Λογαρού, τον βάλτο της Ροδιάς, εκτεταμένους αλμυρόβαλτους (Δέλτα Αράχθου) και πλημμυριζόμενες εκτάσεις του Λούρου (WWF Ελλάς, 2009). Δυστυχώς όμως και οι δύο υγρότοποι από το 1990 έχουν συμπεριληφθεί στον κατάλογο του Πρωτοκόλλου Μοντρέ «μαύρη λίστα» της σύμβασης Ramsar, γεγονός που αποδεικνύει ότι προήρθαν αλλαγές στην οικολογική κατάσταση των υγροτόπων εξαιτίας της αναποτελεσματικής προστασίας και διαχείρισής αυτών.

Επιπλέον, ένα άλλο σημαντικό καθεστώς προστασίας, στο οποίο υπόκεινται οι περιοχές μελέτης είναι το δίκτυο «Natura 2000», το οποίο δημιουργήθηκε με σκοπό τη διατήρηση και προστασία των οικοτόπων, των αυτοφυών ειδών χλωρίδας και άγριων ειδών πανίδας των προστατευόμενων περιοχών των χωρών της Ευρώπης. Μέχρι σήμερα έχουν ενταχθεί συνολικά 443 περιοχές στο δίκτυο «Natura 2000» όπου καλύπτουν το 27,1% της ελληνικής επικράτειας, το οποίο συμβάλει στην προστασία των περιοχών μέσω των οδηγιών i. 92/43/ΕΟΚ «Περί διατήρησης των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας», η οποία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 33318/3028/11-12-98 (ΦΕΚ 1289/Β/28-12-98) και ii. 79/409/ΕΟΚ «Περί διατήρησης της άγριας ορνιθοπανίδας», η οποία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 414985/1985 (ΦΕΚ 757/Β/18-12-85). Το δίκτυο «Natura 2000» αποτελείται από α. τους Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (SCI), οι οποίοι περιλαμβάνουν τύπους Οικοτόπων του Παραρτήματος I ή και είδη φυτών και ζώων του Παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και β. από τις Ζώνες Ειδικής Προστασίας (SPA), όπου περιλαμβάνουν είδη πτηνών της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ (Δημόπουλος κ.α., 2005).

Οι νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του συμπλέγματος των Εχινάδων αποτελούν τμήμα προστατευόμενης περιοχής ενταγμένη στο Δίκτυο «Natura 2000» στα πλαίσια της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ με την ονομασία "Δέλτα Αχελώου, λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου – Αιτωλικού και εκβολές Εύηνου, νήσοι Εχινάδες, και νήσος Πεταλάς" με κωδικό περιοχής GR2310001, συνολικής επιφάνειας 35.589ha και με το χαρακτηρισμό SCI. Όσον αφορά στη διατήρηση της ορνιθοπανίδας, οι νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και των Εχινάδων επίσης αποτελούν και τμήμα της προστατευόμενης περιοχής GR2310015 (Δέλτα Αχελώου, λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου–Αιτωλικού, εκβολές Εύηνου, νήσοι Εχινάδες, νήσος Πεταλάς, δυτικός Αράκυνθος και στενά Κλεισούρας), η οποία έχει ενταχθεί στο κοινοτικό Δίκτυο των Ζωνών Ειδικής Προστασίας (SPA) για τη διατήρηση της ορνιθοπανίδας στα πλαίσια της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ.

Εξαιρέση αποτελούν οι νησίδες Πράσσο και Βρόμωνας των Εχινάδων οι οποίες περιλαμβάνονται σε διαφορετική προστατευόμενη περιοχή (GR2220003) με την ονομασία "Εσωτερικό Αρχιπέλαγος Ιονίου (Μεγανήσι, Αρκούδι, Άτοκος, Βρώμονας)" ενταγμένη στο Δίκτυο «Natura 2000» στα πλαίσια της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ με το χαρακτηρισμό SCI.

Οι νησίδες του Αμβρακικού κόλπου με εξαίρεση τη νησίδα Κέφαλος αποτελούν επίσης τμήμα προστατευόμενης περιοχής ενταγμένη στο Δίκτυο «Natura 2000» στα πλαίσια της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ με την ονομασία "Αμβρακικός κόλπος, δέλτα Λούρου & Άραχθου (Πέτρα, Μύτικας, ευρύτερη περιοχή)" με κωδικό περιοχής GR2110001, συνολικής επιφάνειας 28.780ha και με το χαρακτηρισμό SCI. Όσον αφορά στη διατήρηση της

ορνιθοπανίδας, οι νησίδες του Αμβρακικού (συμπεριλαμβανομένης και της νησίδας Κέφαλος) αποτελούν και τμήμα της προστατευόμενης περιοχής GR2110004 "Αμβρακικός κόλπος, λιμνοθάλασσα Κατάφουρκο και Κορακονήσια", η οποία έχει ενταχθεί στο κοινοτικό Δίκτυο των Ζωνών Ειδικής Προστασίας (SPA) για τη διατήρηση της ορνιθοπανίδας στα πλαίσια της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ.

Επιπλέον, ένα σημαντικό τμήμα της προστατευόμενης περιοχής της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου αποτελεί και το μοναδικό στην Ελλάδα αυτοφυές δάσος του φράξου (*Fraxinus anfastifolia*), που υπάρχει στην περιοχή του Λεσινίου και εντάσσεται στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο Βιογενετικών Αποθεμάτων με υπεύθυνο φορέα τη Γενική Γραμματεία Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος του Υπουργείου Γεωργίας. Ενώ, ο Αμβρακικός κόλπος αποτελεί ειδική προστατευόμενη περιοχή σύμφωνα με τη Σύμβαση της Βαρκελώνης (πρωτόκολλο «Περί των ειδικά προστατευόμενων περιοχών της Μεσογείου»), η οποία κυρώθηκε από την Ελλάδα με τους Ν. 855/78 (ΦΕΚ 235/Α/1978) και Ν. 1634/86 (ΦΕΚ 104/Α/1986).

Τέλος, οι διεθνείς συμβάσεις που έχει κυρώσει η Ελλάδα όπως η διεθνής Σύμβαση Βέρνης (Ν. 1335/1986) «για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης» και η διεθνής Σύμβαση Βόννης (Ν. 2719/1999, ΦΕΚ 106/Α) «για τη διατήρηση των αποδημητικών ειδών της άγριας πανίδας» παρέχουν επιπρόσθετη νομική και θεσμική προστασία στην περιοχή της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου.

2.7.2 Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο

Οι παραπάνω περιοχές μελέτης εκτός από τη διεθνή και κοινοτική προστασία υπόκεινται και σε εθνικό καθεστώς προστασίας, συγκεκριμένα οι νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και των Εχινάδων αποτελούν τμήμα περιοχής όπου έχει κηρυχθεί σε Εθνικό Πάρκο με βάση την ΚΥΑ 22306/2006 (ΦΕΚ 477/Δ/31.5.2006) με την ονομασία «Εθνικό Πάρκο Λιμνοθαλασσών Μεσολογγίου – Αιτωλικού, κάτω ρου και εκβολών ποταμών Αχελώου και Εύηνου και νήσων Εχινάδων», με σκοπό την προστασία, διατήρηση και διαχείριση της φύσης και του τοπίου, ως φυσικής κληρονομιάς και πολύτιμου εθνικού φυσικού πόρου.

Επιπλέον, οι νησίδες του Αμβρακικού κόλπου αποτελούν τμήμα της περιοχής όπου έχει κηρυχθεί σε Εθνικό Πάρκο με βάση την ΚΥΑ 11989/08 (ΦΕΚ 123/Δ/21.3.08) με την ονομασία «Εθνικό Πάρκο υγροτόπων Αμβρακικού» με σκοπό την προστασία, διατήρηση και διαχείριση της φύσης και του τοπίου, ως φυσικής κληρονομιάς και πολύτιμου εθνικού φυσικού πόρου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στην ευρύτερη περιοχή της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου περιλαμβάνονται 3 καταφύγια άγριας ζωής (Βαράσοβα/Γαλατά-Περοτοχωρίου, Πουρί-Ασπρολίθι/Α. Κεράσοβου και Καντήλια – Βάλτη/Αστακού) και ένα διατηρητέο μνημείο της φύσης (Δάσος Φράξου) σύμφωνα με το ΦΕΚ 773/Β/1985. Ενώ, στην ευρύτερη περιοχή του Αμβρακικού περιλαμβάνονται 2 καταφύγια άγριας ζωής (Λιμνοθάλασσα Τσουκαλιό και Βάλτος Ροδιάς).

Τέλος, και τα δύο προαναφερόμενα Εθνικά Πάρκα διαχειρίζονται από φορείς, το Φορέα Διαχείρισης Λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου που ιδρύθηκε με την ΚΥΑ 125735 (ΦΕΚ 473/Β/18-04-03) και το Φορέα Διαχείρισης Υγροτόπων Αμβρακικού που ιδρύθηκε με την ΚΥΑ 125566/996 (ΦΕΚ 364/Β/28-3-03) και τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 126866/3017 (ΦΕΚ 1072/Β/1-8-03), αντίστοιχα.

2.8. Οικονομική σημασία περιοχών μελέτης

Οι περιοχές μελέτης εκτός από την υψηλή οικολογική τους αξία διακρίνονται και για την υψηλή οικονομική σημασία που τις χαρακτηρίζει. Πολλές από τις νησίδες των Εχινάδων, είναι ιδιωτικές όπως η Οξεία και το Προβάτι, ωστόσο υπάρχουν και άλλες που είναι ιδιωτικές και σήμερα έχουν διατεθεί προς πώληση σε αρκετά διεθνή κτηματομεσιτικά γραφεία όπως για παράδειγμα οι νησίδες Σοφιά, Μόδι, Μάκρη (<http://www.privateislandsonline.com/islands>) καθώς και το Καρλονήσι (<http://www.greece-property.net/property/3642/>) όπου η τιμή πώλησης τους κυμαίνεται από 5.500.000 έως 13.500.000€.

Στην ευρύτερη περιοχή των Εχινάδων και γύρω από τις νησίδες δραστηριοποιούνται αρκετές ιχθυοκαλλιεργητικές μονάδες που παράγουν ετησίως πάνω από 10.000 τόνους ιχθύων.

Η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου όπου αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα κέντρα αλιευμάτων της Ελλάδας ανήκει στο Ελληνικό δημόσιο, το οποίο και μισθώνει σε συνεταιρισμούς διάφορες αλιευτικές θέσεις-ιχθυοτροφεία (διβάρια) σε παραδοσιακές ιχθυοσυλληπτικές εγκαταστάσεις. Ενώ, οι ελεύθεροι αλιείς εξασκούν μέσα στη λιμνοθάλασσα μεμονωμένη αλιεία. Επιπλέον, στην ευρύτερη περιοχή εδρεύει και η Αλυκή Μεσολογγίου, η οποία αποτελεί τη μεγαλύτερη αλυκή (12.400ha) της Ελλάδας με τη μεγαλύτερη παραγωγή άλατος ετησίως. Τέλος, η κτηνοτροφία και η γεωργία είναι μερικές άλλες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή, ενισχύοντας το εισόδημα των κατοίκων της.

Ο Αμβρακικός κόλπος ανήκει κατά 90% στο Ελληνικό δημόσιο, το υπόλοιπο 10% ανήκει σε ιδιώτες και στην ελληνική ορθόδοξη εκκλησία. Ωστόσο, η νησίδα Βούβαλος είναι ιδιωτική και πωλείται σε αδιευκρίνιστη τιμή (<http://www.privateislandsonline.com/islands/vouvalos-island>).

Ο Αμβρακικός λόγω των παλιρροιακών ρευμάτων τα οποία επικρατούν στην περιοχή συγκεντρώνει ψάρια από το Ιόνιο πέλαγος, τα οποία μπορούν και διαβιώνουν μέσα σε αυτόν λόγω της αφθονίας θρεπτικών ουσιών. Ενώ, οι λιμνοθάλασσες της περιοχής λειτουργούν ως φυσικά ιχθυοτροφεία, όμως με σχετικά χαμηλή απόδοση. Ο Αμβρακικός κόλπος φιλοξενεί αρκετές μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας, οστρακοκαλλιέργειας, και χελοκαλλιέργειας, μια από τις οποίες είναι και από τις μεγαλύτερες στην Ευρώπη. Επιπλέον, η γεωργία, το κυνήγι και η βόσκηση είναι άλλες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή προσφέροντας ή ενισχύοντας το εισόδημα των κατοίκων της.

2.9. Ανθρωπογενείς επεμβάσεις – Περιβαλλοντικά προβλήματα

2.9.1 Εχινάδες νήσοι

Στη ζώνη προστασίας (ζώνη IV), στην οποία περιλαμβάνονται οι Εχινάδες νήσοι επιτρέπεται α. η βόσκηση με την προϋπόθεση να μην υπερβαίνεται η βοσκοϊκανότητα καθώς και β. η κατασκευή ελαφριάς υποδομής για την εξυπηρέτηση των αλιευτικών και ιχθυοτροφικών αναγκών (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1999). Κατά την έρευνα στο πεδίο όντως παρατηρήθηκε ελεύθερη και χαμηλής επιρροής βόσκηση προβάτων, αιγών και βοοειδών στις νησίδες Πεταλάς και Δραγονέρα και σε πολύ μικρότερο βαθμό σποραδική βόσκηση προβάτων και αιγών στις νησίδες Οξεία, Καλόγερος, Τσακαλονήσι και Καρλονήσι. Καμία

από τις νησίδες του συμπλέγματος δεν καλλιεργείται σήμερα, ούτε και κατά τα περασμένα έτη.

Όσον αφορά στις κατασκευές, παρατηρήθηκαν μόνο ελαφριάς υποδομής προκατασκευασμένοι χώροι τοποθετημένοι πάνω στις βραχώδεις ακτές ορισμένων νησίδων λειτουργώντας ως φυλάκια των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας. Επιπλέον, σε μερικές νησίδες εντοπιστήκαν χαλάσματα που πιθανόν αποτέλεσαν στον παρελθόν αποθήκες βοσκών ή ψαράδων, ενώ στις ακτές παρατηρήθηκαν απορρίμματα κυρίως προερχόμενα από αλιευτικά σκάφη της περιοχής.

Τέλος, η ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας στο θαλάσσιο χώρο δύναται να επιβαρύνει το οικοσύστημα και να επηρεάσει τους πληθυσμούς τόσο των θαλασσοπουλιών όσο και των θαλασσίων θηλαστικών και αμφίβιων.

2.9.2 Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου

Οι σημαντικότερες από τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις που έχουν λάβει χώρα κατά τα τελευταία 50-60 χρόνια και έχουν προκαλέσει δραματικές αλλαγές στο οικοσύστημα της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου αφορούν στις: α. αποξηράνσεις και αποστραγγίσεις κατακλυζόμενων εκτάσεων, β. κατασκευή αναχωμάτων προστασίας στα μέτωπα των λιμνοθαλασσών, γ. εκτεταμένα έργα οδοποιίας, εδαφοβελτιώσεων κ.λ.π., δ. εκτεταμένα αρδευτικά έργα, ε. διάνοιξη δίαυλων επικοινωνίας ή παροχέτευσης υδάτων και λυμάτων στις λιμνοθάλασσες, στ. έργα μετατροπής τμημάτων των λιμνοθαλασσών σε αλυκές και ζ. κατασκευές έργων μέσα ή στα όρια των λιμνοθαλασσών (Ψιλοβίκος, 1995). Οι παραπάνω παρεμβάσεις έχουν επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό τη λειτουργία των λιμνοθαλασσών, μεταβάλλοντας και υποβαθμίζοντας τα χαρακτηριστικά των οικοσυστημάτων.

Οι σημαντικότερες χρήσεις γης γύρω από τη λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου όπου και ασκούν σημαντική επίδραση αφορούν στη γεωργία, στην οικιστική ανάπτυξη (νόμιμη και παράνομη), στην παράνομη αλιεία (εντός και εκτός της λιμνοθάλασσας), στη θήρα και στην παράκτια αλιεία. Μικρότερη αλλά σημαντική επίδραση ασκούν η κτηνοτροφία και η βιομηχανία.

Σύμφωνα με τη WWF Ελλάς (2009) οι κύριες απειλές που αντιμετωπίζει η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου είναι οι ακόλουθες:

- Παράνομα κτίσματα στην παράκτια ζώνη και στις λιμνοθάλασσες,
- Υποβάθμιση και απώλεια ενδιαιτημάτων,
- Όχληση ορνιθοπανίδας,
- Μη ελεγχόμενη βόσκηση βοοειδών,
- Ρύπανση λόγω απορροής αγροχημικών,
- Αμμοληψίες,
- Απόρριψη στερεών αποβλήτων και
- Λαθροθηρία.

Οι νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και ειδικότερα η νησίδα Θολή όπου τυγχάνει να επικοινωνεί με την ηπειρωτική περιοχή με μια μικρή γέφυρα παρουσιάζει τις πιο έντονες ανθρωπογενείς πιέσεις. Στη νησίδα αυτή παρατηρήθηκε αυθαίρετη δόμηση, βόσκηση και απόθεση απορριμμάτων και μπάζων, αποτελώντας εστίες μόλυνσης, αισθητικής υποβάθμισης του τοπίου και πιθανή αιτία έναρξης πυρκαγιάς. Στις υπόλοιπες

νησίδες οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις δεν είναι τόσο έντονες, ωστόσο η παράνομη δόμηση παρατηρήθηκε και στις νησίδες Σχοινιάς και Άγιος Σώστης.

2.9.3 Αμβρακικός κόλπος

Όπως κάθε σύστημα που βρίσκεται στα όρια της παράκτιας ζώνης, έτσι και ο Αμβρακικός δέχεται έντονες ανθρωπογενείς πιέσεις, γεγονός που οδηγεί στην υποβάθμιση της περιοχής. Οι ιχθυοκαλλιέργειες, η γεωργία, η κτηνοτροφία και η αστικοποίηση αποτελούν δραστηριότητες που προκαλούν έντονες συνθήκες ευτροφισμού και ανοξικές συνθήκες στα νερά του κόλπου. Επιπλέον, η ανεξέλεγκτη διάθεση στερεών αποβλήτων οδηγεί στην υποβάθμιση της περιοχής και η παράνομη αλιεία και θήρευση προκαλεί τον αφανισμό σημαντικών πληθυσμών της ορνιθοπανίδας και ιχθυοπανίδας που διαβιώνουν στην περιοχή. Τέλος, φαινόμενο υποβάθμισης έχει αποτελέσει και η κατασκευή των φραγμάτων του Λούρου και του Άραχθου, η οποία με τη μειωμένη και μη φυσική ροή του γλυκού νερού προκαλεί υφαλμύρωση των παράκτιων περιοχών, οδηγώντας στην καταστροφή σημαντικών ενδιαιτημάτων (Πηγή: <http://www.oikipa.gr/index.php/-mainmenu-62/mainmenu-63/954-2012-05-13-16-58-26125>).

Σύμφωνα με τη WWF Ελλάς (2009) οι κύριες απειλές που αντιμετωπίζει ο Αμβρακικός κόλπος είναι οι ακόλουθες:

- Έργα διαχείρισης υδάτινων πόρων,
- Καταστροφή φυσικών ενδιαιτημάτων,
- Απώλεια βιοποικιλότητας λόγω της έντονης όχλησης από διάφορες δραστηριότητες,
- Αύξηση των ιχθυοκαλλιεργειών που επιτείνουν τον ευτροφισμό,
- Έργα μεγάλης κλίμακας για την αύξηση της ιχθυοπαραγωγής στις λιμνοθάλασσες,
- Αποξηράνσεις υδροτοπικών εκτάσεων,
- Επέκταση αστικών και βιομηχανικών εκτάσεων,
- Κατασκευή δρόμων,
- Απόρριψη αποβλήτων και
- Λαθροθηρία.

Στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου δεν παρατηρήθηκε καμία ανθρωπογενής επέμβαση καθώς σε καμία νησίδα του συμπλέγματος δεν παρατηρήθηκε βόσκηση ούτε κάποιου είδους δόμηση, το μόνο που εντοπίστηκε ήταν απορρίμματα στις ακτές των νησίδων Κέφαλος και Βούβαλος προερχόμενα είτε από περιστασιακούς επισκέπτες είτε από το ξέβρασμα του κύματος.

Χλωριδική Έρευνα

3.1. Εισαγωγή

Από το σύνολο των 6600 taxa που συνιστούν την Ελληνική χλωρίδα, 2027 taxa απαντώνται στα νησιά και στις νησίδες της φυτογεωγραφικής περιοχής του Ιονίου. Ο χώρος αυτός φιλοξενεί συνολικά 92 Ελληνικά ενδημικά taxa, 21 εκ των οποίων αποτελούν αποκλειστικά taxa του χώρου αυτού (Dimoroulos et al., 2013).

Αυτός ο πολύ μικρός αριθμός ενδημικών ειδών που φιλοξενούν τα νησιά και οι νησίδες του Ιονίου μπορεί να αποδοθεί στο χαμηλό χερσαίων γεφυρών που έχουν οι νησίδες. Η πρόσφατη απομόνωση των νησιών του Ιονίου από την ηπειρωτική περιοχή κατά τη διάρκεια του Πλειστόκαινου και αργότερα (Perissotaris & Conispoliatis, 2003) αποτελεί καθοριστικό παράγοντα που επιδρά στον αριθμό των ενδημικών ειδών που φιλοξενούνται στο χώρο αυτό (Triantis & Mylonas, 2009).

Αρκετοί είναι οι ερευνητές που έχουν μελετήσει τη χλωρίδα των Ιονίων νήσων, με τις πρώτες χλωριδικές αναφορές να χρονολογούνται από τις αρχές του 1800 έως και σήμερα. Συγκεκριμένα για το μεγαλύτερο νησί του Ιονίου, την Κεφαλονιά οι Dallaporta (1821) και Heldreich (1883) ήταν από τους πρώτους ερευνητές που εξερεύνησαν χλωριδικά αυτό το νησί. Για την Κέρκυρα η πρώτη αναφορά έρχεται από τον Sprenger (1912), ο οποίος κατέγραψε τις άγριες ορχιδέες του νησιού, ενώ χλωριδικές μελέτες για το ίδιο νησί πραγματοποίησαν οι Gelmi (1889) και Baldacci (1889). Για τη Ζάκυνθο από τους πρώτους που μελέτησαν τη χλωρίδα του νησιού ήταν οι Margot & Reuter (1841). Επίσης, χλωριδικές λίστες που αφορούν νησιά του Ιονίου δημοσίευσαν ο Spreitzenhofer (1877) για την Κέρκυρα, την Κεφαλονιά και την Ιθάκη και ο Ostereyer (1887) για την Κέρκυρα, τη Ζάκυνθο και τα Κύθηρα. Σήμερα, οι πιο πρόσφατες αναφορές που έχουμε για τη χλωρίδα των νησιών του Ιονίου είναι από τους Ronniger (1941), Hofmann (1968), Hansen (1982), Georgiadis (1983, 1985), Φοίτος & Damboldt (1985), Georgiadis et al. (1986), Christodoulakis et al. (1988), Georgiou (1988), Borkowsky (1994), Yannitsaros et al. (1995), Gutermann (1995), Raus (1999), Strasser (2001), Μαρκαντωνάτου κ.α. (2002) και Baliouis & Yannitsaros (2010).

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση όσον αφορά στη χλωρίδα των νησιών του Ιονίου Πελάγους επισημαίνει ότι η πλειοψηφία των μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί εδώ και δεκαετίες αφορούν τα μεγαλύτερα νησιά του Ιονίου ενώ ελάχιστες είναι οι αναφορές που

εστιάζουν στις μικρότερες νησίδες του χώρου αυτού. Μεταξύ αυτών των ανεξερεύνητων νησίδων είναι και το μικρονησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων, που επιλέξαμε να ερευνήσουμε, το οποίο περιλαμβάνει είκοσι νησίδες από τις οποίες μέχρι σήμερα έχει ερευνηθεί χλωριδικά μόνο η νησίδα Οξιιά από τους Christodoulakis et al. (1988), ενώ μικρός αριθμός χλωριδικών αναφορών (7 taxa) από την περιοχή έχουν δοθεί επιπλέον από τον Gutermann (1995).

Επίσης, περιορισμένες είναι και οι αναφορές όσον αφορά στη χλωρίδα των ευρύτερων περιοχών της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου (Wolff, 1966a; Szijj, 1983; Tsiotsiou & Christodoulakis, 2004; Spanou et al., 2006) καθώς και του Αμβρακικού κόλπου (Szijj, 1981; Sarika et al., 2005; Spanou et al., 2006). Συγκεκριμένα, οι νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου που μελετάμε στην παρούσα διατριβή επίσης παραμένουν ανεξερεύνητες έως σήμερα.

Τα κύρια αντικείμενα που πραγματεύεται το κεφάλαιο αυτό αφορούν i. τη χλωριδική καταγραφή των νησίδων των περιοχών του συμπλέγματος των Εχινάδων, της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου, οι οποίες αποτελούν και τις κύριες περιοχές μελέτης, ii. τη χλωριδική ανάλυση και μελέτη των χλωριδικών ομοιοτήτων μεταξύ των νησίδων κάθε περιοχή μελέτης καθώς και iii. την ομαδοποίηση των νησίδων ως προς τις χλωριδικές τους σχέσεις.

3.2. Υλικά και Μέθοδοι

3.2.1. Χλωριδική Έρευνα

Στον κατάλογο που ακολουθεί αναφέρονται όλα τα Τραχειόφυτα (Πτεριδόφυτα και Σπερματόφυτα), τα οποία συμμετέχουν στη χλωρίδα των υπό μελέτη νησίδων. Η χλωρίδα των νησίδων του συμπλέγματος των Εχινάδων, της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου μελετήθηκε κατά τη διάρκεια των ετών 2008-2014.

Όπως προαναφέραμε οι νησίδες των Εχινάδων ήταν ανεξερεύνητες με εξαίρεση τη νησίδα Οξιιά για την οποία υπήρχαν 195 καταγραφές από τους Christodoulakis et al. (1988) και επιπλέον 7 καταγραφές φυτικών ειδών από το σύμπλεγμα των Εχινάδων από τον Gutermann (1995).

Οι εργασίες για τον προσδιορισμό των taxa (από την αποξήρανση έως την ταξινόμηση αυτών) πραγματοποιήθηκαν στο Εργαστήριο Οικολογίας και Διαχείρισης Βιοποικιλότητας του Τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Πανεπιστημίου Πατρών. Το φυτικό υλικό είναι συγκεντρωμένο και ταξινομημένο στο Herbarium του τμήματος.

Ο προσδιορισμός των taxa έγινε μέχρι τη βαθμίδα του υποείδους και βασίστηκε κυρίως στη «Flora Europaea» (Tutin et al., 1968-1980, 1993), στους τόμους I & II του έργου Flora Hellenica (Strid & Tan, 1997, 2002), καθώς και συμπληρωματικά στη «Flora d' Italia» (Pignatti, 1982). Για την επιβεβαίωση του προσδιορισμού των δειγμάτων, χρησιμοποιήθηκε συγκριτικό υλικό από το Herbarium του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών. Δείγματα της οικογένειας *Rosaceae* απεστάλησαν στον εκλιπόντα καθηγητή Dr. H. Scholtz, είτε για επιβεβαίωση, είτε για τον προσδιορισμό τους. Επίσης, ο προσδιορισμός των taxa του γένους *Allium* πραγματοποιήθηκε από τον Καθηγητή Δ. Τζανουδάκη, του γένους *Limonium* από την Αν. Καθηγήτρια Π. Αρτελάρη και του γένους *Anthemis* από την Επ. Καθηγήτρια Ο. Γεωργίου, του τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών. Τέλος, τα

υπόλοιπα δείγματα επιβεβαιώθηκαν από τον Dr. Th. Raus στο Βοτανικό Μουσείο του Βερολίνου.

Για την ονοματολογία των taxa, τον προσδιορισμό των χωρολογικών ενοτήτων, καθώς και των γενικών κατηγοριών των βιομορφών τους ακολουθήθηκε το σύγγραμμα "Vascular Plants of Greece. An annotated checklist" (Dimopoulos et al., 2013) εκτός του *Spergularia marina* (Buttler & Thieme, 2013). Ενώ, για το χαρακτηρισμό και την ένταξη των φυτικών taxa στις επιμέρους κατηγορίες βιομορφών ακολουθήσαμε το σύστημα του Raunkiaer (1934) με τις τροποποιήσεις του Ellenberg (1956) και Ellenberg & Mueller-Dombois (1967). Τέλος, ο χαρακτηρισμός των ξενικών taxa πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με την εργασία των Arianooutsou et al. (2010).

Σύμφωνα με τους Dimopoulos et al. (2013) δε γίνεται διαχωρισμός δικοτυλήδων και μονοκοτυλήδων κατά τη σύνταξη των χλωριδικών καταλόγων καθώς και κατά την χλωριδική ανάλυση. Στο χλωριδικό κατάλογο της παρούσας διατριβής δε διαχωρίσαμε τα αγγειόσπερμα σε δικοτυλήδονα και μονοκοτυλήδονα, ωστόσο στη χλωριδική ανάλυση λαμβάνουμε επιπλέον υπόψη το διαχωρισμό αυτό με σκοπό την σύγκριση της ποικιλότητας φυτικών ειδών των περιοχών μελέτης με αντίστοιχα οικοσυστήματα στο επίπεδο αυτό.

3.2.2. Ανάλυση χλωριδικής ομοιότητας

Η χλωριδική ομοιότητα ανά ζεύγος νησίδων (β-ποικιλότητα) υπολογίστηκε με τη χρήση του συντελεστή ομοιότητας Sørensen (Sørensen, 1948): $C_s = 2j/(a+b)$, όπου, j = ο αριθμός των κοινών taxa μεταξύ του ζεύγους νησίδων που συγκρίνεται, a = ο αριθμός των καταγεγραμμένων taxa στη νησίδα 1, και b = ο αριθμός των καταγεγραμμένων taxa στη νησίδα 2.

Οι χλωριδικές σχέσεις μεταξύ των νησίδων αναπαρίστανται γραφικά με το δενδρόγραμμα που προέκυψε από τη μέθοδο Ιεραρχικής Ομαδοποίησης (Hierarchical Cluster Analysis (σύνδεση μέσου όρου με ευκλείδειες αποστάσεις) και δημιουργήθηκε με το λογισμικό Statistica 7 (StatSoft Inc., 2001).

3.3. Αποτελέσματα – Συζήτηση

3.3.1. Υπόμνημα Χλωριδικών καταλόγων

Η κατάταξη των ταξινομικών μονάδων των χλωριδικών καταλόγων πραγματοποιήθηκε με αλφαβητική σειρά εντός των ανώτερων ταξινομικών ομάδων. Όπου για κάθε taxon δίνεται η βιομορφή και οι επιμέρους αυξητικές μορφές, η χωρολογική ενότητα εξάπλωσης του καθώς και η νησίδα στην οποία καταγράφηκε.

Συμβολισμοί και Συντομογραφίες

Ec1-Ec19, MI1-MI4, Am1-Am6: Αρίθμηση νησίδων σύμφωνα με τον Πίνακα 3.1.

G: Δίνονται συνολικά επτά taxa τα οποία έχουν αναφερθεί από τον Gutermann (1995) για το σύμπλεγμα των Εχινάδων χωρίς να επισημάνεται συγκεκριμένα η νησίδα ή οι νησίδες, όπου το taxon καταγράφηκε.

Κατηγορίες βιομορφών

(P) Φανερόφυτα: Θαμνώδη (Pcaesp), Αναρριχώμενα (Plian), Δενδρώδη (Pscap) και Νανοφανερόφυτα (NP).

(C) Χαμαίφυτα: Θαμνώδη (Cfrut), Σαρκώδη (Csucc), Έρποντα (Crept) και Ημιθαμνώδη (Csuffr).

(H) Ημικρυπόφυτα: Θυσσανοειδή (Hcaesp), Ροδακοειδή (Hros), Βλαστοειδή (Hscap), Διετή (Hbienn) και Αναρριχώμενα (Hscand).

(G) Γεώφυτα: Βολβώδη (Gbulb), Ριζωματώδη (Grhiz) και Παρασιτικά (Gpar).

(T) Θερόφυτα: Θυσσανοειδή (Tcaesp), Έρποντα (Trept), Ροδακοειδή (Tros), Βλαστοειδή (Tscap) και Παρασιτικά (Tpar).

Χωρολογικές ενότητες εξάπλωσης

Ευρέως Εξαπλωμένα Ταχα: **(Co)** Κοσμοπολίτικα, **(ST)** Υποτροπικά-Τροπικά, **(Eu)** Ευρωπαϊκά, **(ES)** Ευρωσιβηρικά, **(EA)** Ευρωπαϊκά-ΝΔ Ασιατικά, **(Pt)** Παλαιοεύκρατα, **(Ct)** Βόρειοεύκρατα.

Μεσογειακά Ταχα: **(EM)** Ανατολικό-μεσογειακά, **(Me)** Μεσογειακά, **(MA)** Μεσογειακά-Ατλαντικά, **(ME)** Μεσογειακά-Ευρωπαϊκά, **(MS)** Μεσογειακά-ΝΔ Ασιατικά.

Βαλκανικά Ταχα: **(Bk)** Βαλκανικά, **(BI)** Βαλκανικά-Ιταλικά, **(BA)** Βαλκανικά-Ανατολιακά.

Ενδημικά Ταχα: **(*)** Ελληνικά Ενδημικά, **(**)** Ενδημικά Ιονίου.

Ξενικά Ταχα: [].

Πίνακας 3.1. Αρίθμηση νησίδων ανά περιοχή μελέτης.

A/A	Εχινάδες νήσοι	A/A	Νησίδες Λ/Θ Μεσολογγίου	A/A	Νησίδες Αμβρακικού κόλπου
Ec1	Οξεία	MI1	Θολή	Am1	Βούβαλος
Ec2	Μακροπούλα	MI2	Προκοπάνιστος	Am2	Βλάχος
Ec3	Μάκρη	MI3	Άγιος Σώστης	Am3	Διαπόρι
Ec4	Μόδι	MI4	Σχοινιάς	Am4	Βουζνάρα
Ec5	Απάσα			Am5	Κέφαλος
Ec6	Σωρός			Am6	Άγιος Αντώνιος
Ec7	Γκράβαρης				
Ec8	Καλόγερος				
Ec9	Τσακαλονήσι				
Ec10	Φίλιππος				
Ec11	Μπιστρός				
Ec12	Ποντικός				
Ec13	Λαμπρινό				
Ec14	Σοφιά				
Ec15	Προβάτι				
Ec16	Πράσσο				
Ec17	Καρλονήσι				
Ec18	Πεταλάς				
Ec19	Δραγονέρα				

3.3.2. Χλωριδικοί Κατάλογοι

3.3.2.1. Εχινάδες Νήσοι

ΠΤΕΡΙΔΟΦΥΤΑ

Aspleniaceae

Asplenium ceterach L. - Hros, EA; Ec1, Ec9, Ec10, Ec12, Ec13, Ec17, Ec18, Ec19.

Dennstaedtiaceae

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn in Kersten - Grhiz, Co; Ec1.

Dryopteridaceae

Dryopteris pallida (Bory) C. Chr. ex Maire & Petitm. - Grhiz, Me; Ec1.

Polypodiaceae

Polypodium cambricum L. - Hros, Me; Ec1, Ec12, Ec15, Ec18.

Pteridaceae

Adiantum capillus-veneris L. - Grhiz, ST; Ec1.

Allosorus acrosticus (Balb.) Christenh. in Greuter & Raab-Straube - Hros, Me; Ec19.

Anogramma leptophylla (L.) Link - Tcaesp, Co; Ec1.

Selaginellaceae

Selaginella denticulata (L.) Spring - Crept, Me; Ec1.

ΓΥΜΝΟΣΠΕΡΜΑ

Cupressaceae

Juniperus oxycedrus subsp. *deltoides* (R.P. Adams) N.G. Passal. in Bernardo, Passalacqua & Peruzzi - Pcaesp, EM; Ec1.

Juniperus phoenicea L. - Pcaesp, Me; Ec1, Ec3, Ec5, Ec6, Ec13, Ec14, Ec16, Ec18.

Ephedraceae

Ephedra foeminea Forssk. - NP, Me; Ec1, Ec2, Ec6, Ec7, Ec18.

Pinaceae

Pinus halepensis Mill. - Pscap, Me; Ec1.

ΑΓΓΕΙΟΣΠΕΡΜΑ

Alliaceae

Allium ampeloprasum L. - Gbulb, Me; Ec2, Ec3, Ec5, Ec6, Ec7, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec16, Ec17.

Allium subhirsutum L. - Gbulb, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec6, Ec7, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec16, Ec17, Ec18, Ec19.

Amaryllidaceae

Narcissus tazetta L. - Gbulb, MS; Ec5, Ec7, Ec10.

Pancratium maritimum L. - Gbulb, Me; Ec3.

Sternbergia lutea (L.) Ker-Gawl. ex Spreng. - Gbulb, MS; Ec2.

Anacardiaceae

Pistacia lentiscus L. - Pcaesp, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Pistacia terebinthus L. - Pcaesp, Me; Ec1, Ec5, Ec10, Ec16, Ec17, Ec18.

Apiaceae

Bubon macedonicum L. - Hscap, BI; Ec11.

Bunium ferulaceum Sm. in Sibth. & Sm. - Gbulb, EM; Ec4, Ec10, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18.

Bupleurum glumaceum Sm. in Sibth. & Sm. - Tscap, Bk; Ec1, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Crithmum maritimum L. - Csuffr, ME; Ec1, Ec2, Ec3, Ec5, Ec7, Ec8, Ec11, Ec13, Ec14, Ec15.

Daucus carota L. - Hbienn, Pt; Ec1, Ec5, Ec7, Ec13, Ec18.

Daucus guttatus Sm. in Sibth. & Sm. - Tscap, Me; Ec1, Ec6, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec19.

Daucus involucratus Sm. in Sibth. & Sm. - Tscap, EM; Ec14.

Eryngium maritimum L. - Grhiz, ME; G.

Ferula communis subsp. *glauca* (L.) Rouy & Camus - Hscap, Me; Ec2, Ec3, Ec5, Ec6, Ec7, Ec16.

Lagoecia cuminoides L. - Tscap, ME; Ec1, Ec8, Ec11, Ec12, Ec13, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Opopanax chironium (L.) W.D.J. Koch - Hscap, ME; Ec1, Ec2.

Opopanax hispidus (Friv.) Griseb. - Hscap, MS; Ec8.

Orlaya daucoides (L.) Greuter in Greuter & rech. f. - Tscap, MS; Ec1, Ec14, Ec18.

Pseudorlaya pumila (L.) Grande - Tscap, Me; Ec2.

Scaligeria napiformis (Spreng.) Grande - Hscap, EM; Ec1, Ec3, Ec4, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Scandix pecten-veneris L. - Tscap, EA; Ec1.

Tordylium apulum L. - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec15, Ec18.

Tordylium officinale L. - Tscap, Me; Ec1, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec19.

Torilis arvensis (Huds.) Link - Tscap, ME; Ec1, Ec4, Ec13, Ec18.

Torilis nodosa (L.) Gaertn. - Tscap, EA; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec6, Ec12, Ec13, Ec17, Ec18, Ec19.

Araceae

Arisarum vulgare O. Targ. Tozz. - Grhiz, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec8, Ec9, Ec10, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec16, Ec17, Ec18, Ec19.

Arum italicum Mill. - Grhiz, ME; Ec1, Ec4, Ec5, Ec6, Ec9, Ec12, Ec15, Ec17, Ec19.

Aristolochiaceae

Aristolochia sp.; Ec19.

Asparagaceae

Asparagus acutifolius L. - NP, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec16, Ec17, Ec18, Ec19.

Asphodelaceae

Asphodelus ramosus L. - Grhiz, Me; Ec1, Ec10, Ec11, Ec12, Ec15, Ec18.

Asteraceae

Aetheorhiza bulbosa (L.) Cass. - Gbulb, Me; Ec15, Ec17, Ec19.

Anthemis arvensis subsp. *incrassata* (Loisel.) Nyman - Tscap, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec8, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Anthemis chia L. - Tscap, Me; Ec1, Ec17, Ec19.

Atractylis cancellata L. - Tscap, Me; Ec13, Ec17.

Calendula arvensis L. - Tscap, ME; Ec1, Ec2, Ec6, Ec13, Ec17, Ec18, Ec19.

Carduus pycnocephalus L. - Hbienn, ME; Ec1, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec11, Ec15, Ec16, Ec17.

Carlina corymbosa subsp. *graeca* (Heldr. & Sart.) Nyman - Hscap, BA; Ec9, Ec13.

Carlina gummifera (L.) Less. - Hros, Me; Ec3, Ec8.

Carthamus lanatus L. - Tscap, Me; Ec3, Ec4.

Centaurea cyanus L. - Tscap, Me; Ec1, Ec18.

Crepis dioscoridis L. - Tscap, BA; Ec1.

Crepis foetida L. - Tscap, ME; Ec1.

Crepis neglecta subsp. *corymbosa* (Ten.) Nyman - Tscap, BI; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec8, Ec17, Ec18, Ec19.

Crepis neglecta L. subsp. *neglecta* - Tscap, BI; Ec1.

Crepis zacintha (L.) Loisel. - Tscap, EA; Ec8, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec19.
Crupina crupinastrum (Moris) Vis. - Tscap, EA; Ec11, Ec12, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18.
Dittrichia viscosa (L.) Greuter - Hscap, Me; Ec1.
Filago gallica L. - Tscap, MA; Ec8, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec19.
Filago germanica (L.) Huds. - Tscap, Pt; Ec1, Ec4, Ec8, Ec9, Ec10, Ec13, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
Filago pygmaea L. - Trept, Me; Ec1, Ec8, Ec12, Ec13, Ec17, Ec19.
Filago pyramidata L. - Tscap, Me; Ec1, Ec8, Ec11, Ec14, Ec15, Ec19.
Galactites tomentosus Moench - Hbienn, Me; Ec1, Ec2, Ec4, Ec5, Ec6, Ec18.
Geropogon hybridus (L.) Sch. Bip. in Webb & Berthel. - Hbienn, Me; Ec1, Ec3, Ec18.
Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W. Schmidt - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec4, Ec8, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
Helichrysum stoechas subsp. *barrelieri* (Ten.) Nyman - Csuffr, Me; Ec1.
Hyoseris scabra L. - Tros, Me; Ec4, Ec19.
Hypochaeris achyrophorus L. - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
Inula verbascifolia subsp. *aschersoniana* (Janka) Tutin - Csuffr, BA; Ec1.
Jacobaea maritima subsp. *bicolor* (Willd.) B. Nord. & Greuter in Greuter & Raab-Straube - Csuffr, Me; Ec1.
Lactuca tuberosa Jacq. - Hscap, EA; Ec1.
Leontodon tuberosus L. - Hros, Me; Ec1.
Limbarda crithmoides (L.) Dumort. - Csuffr, MA; Ec1, Ec3, Ec5, Ec15, Ec16.
Pallenis spinosa (L.) Cass. - Tscap, Me; Ec1, Ec14, Ec18.
Phagnalon rupestre subsp. *graecum* (Boiss. & Heldr.) Batt. - Csuffr, Me; Ec1, Ec3, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec18, Ec19.
Ptilostemon chamaepeuce (L.) Less. - Cfrut, EM; Ec1, Ec7.
Pulicaria odora (L.) Rchb. - Hscap, Me; Ec1, Ec12, Ec13, Ec14, Ec18, Ec19.
Reichardia picroides (L.) Roth - Hscap, Me; Ec1, Ec3, Ec8, Ec9, Ec11, Ec13, Ec15, Ec16, Ec17, Ec18.
Rhagadiolus stellatus (L.) Gaertn. - Tscap, Me; Ec1, Ec15, Ec17.
Scolymus hispanicus L. - Hbienn, ME; Ec8, Ec10, Ec11, Ec13, Ec15.
Senecio vulgaris L. - Tscap, Pt; Ec2, Ec6.
Silybum marianum (L.) Gaertn. - Hbienn, Me; Ec1, Ec2, Ec4, Ec6, Ec8.
Sonchus asper subsp. *glaucescens* (Jord.) Ball - Tscap, Pt; Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec13.
Sonchus oleraceus L. - Tscap, ME; Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec16.
Urospermum picroides (L.) F.W. Schmidt - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Boraginaceae

Anchusella cretica (Mill.) Bigazzi, Nardi & Selvi - Tscap, Me; Ec9, Ec10, Ec13, Ec14, Ec18, Ec19.
Cerinthe retorta Sm. in Sibth. & Sm. - Tscap, BA; Ec1, Ec18.
Cynoglossum columnae Ten. - Tscap, Me; Ec1.
Echium parviflorum Moench - Tscap, Me; Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec17, Ec19.
Echium plantagineum L. - Tscap, ME; Ec1, Ec2, Ec4, Ec5.
Heliotropium europaeum L. - Tscap, ME; Ec2, Ec6, Ec16.
Neotostema apulum (L.) I.M. Johnst. - Tscap, Me; Ec1, Ec4, Ec8, Ec9, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec18.

Brassicaceae

Arabis sp.1; Ec2.
Arabis sp.2; Ec15.
Biscutella didyma L. - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec8, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18.
 [Brassica napus L.] - Tscap; Ec5, Ec6, Ec7.
Cakile maritima Scop. - Tscap, ME; Ec1, Ec16.

Calepina irregularis (Asso) Thell. - Tscap, MS; Ec2.
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. - Hbienn, Co; Ec1, Ec2, Ec4, Ec6.
Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss. - Hscap, EA; Ec4, Ec5, Ec6.
 [*Lepidium didymum* L.] - Trept, [S-Am.]; Ec2.
Lunaria annua L. - Hscap, BI; Ec1, Ec6.
Malcolmia flexuosa (Sm.) Sm. in Sibth. & Sm. - Tscap, EM; Ec1.
Malcolmia maritima (L.) R. Br. in W.T. Aiton - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec6, Ec7, Ec8, Ec12, Ec13, Ec15, Ec17, Ec18.
Rapistrum rugosum (L.) All. - Tscap, EA; Ec2.
Sisymbrium officinale (L.) Scop. - Tscap, ES; Ec2, Ec6, Ec18.

Caesalpiniaceae

Ceratonia siliqua L. - Pcaesp, Me; Ec1.

Campanulaceae

Campanula erinus L. - Tscap, ME; Ec1, Ec12, Ec15, Ec19.
Campanula spatulata Sm. in Sibth. & Sm. - T, Bk; Ec1.
Legousia hybrida (L.) Delarbre - Tscap, EA; Ec1, Ec18.
Legousia speculum-veneris (L.) Chaix - Tscap, ME; Ec1, Ec4.

Capparaceae

Capparis orientalis Veill.- NP, Me; Ec2, Ec5, Ec6, Ec7, Ec11, Ec15, Ec16.

Caprifoliaceae

Lonicera etrusca Santi - Plian, Me; Ec1.
Lonicera implexa Aiton - Plian, Me; Ec1, Ec14, Ec15, Ec17.

Caryophyllaceae

Arenaria leptoclados (Rchb.) Guss. - Tscap, EA; Ec1, Ec3, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec17, Ec18, Ec19.
Arenaria serpyllifolia L. - Tscap, EA; Ec1.
Cerastium glomeratum Thuill. - Tscap, Co; Ec5.
Cerastium glutinosum Fr. - Tscap, EA; Ec13, Ec17, Ec19.
Cerastium semidecandrum L. - Tscap, EA; Ec3.
Minuartia hybrida (Vill.) Schischk. in Kom. - Tscap, EA; Ec1.
Petrorhagia dubia (Raf.) G. López & Romo - Tscap, Me; Ec1.
Petrorhagia saxifraga (L.) Link - H caesp, EA; Ec1.
Polycarpon tetraphyllum (L.) L. - Tscap, MS; Ec4, Ec6, Ec9, Ec13, Ec14, Ec18, Ec19.
Sagina maritima G. Don - Tscap, MA; Ec13.
Silene nocturna L. - Tscap, Me; Ec1, Ec17, Ec19.
Silene sedoides Poir. - Tscap, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec6, Ec7, Ec8, Ec9, Ec11, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
Silene vulgaris subsp. *macrocarpa* Turrill - Hscap, Me; Ec3, Ec15.
Silene sp.; Ec12.
Spergularia marina J. Presl & C. Presl - Tscap, Pt; Ec2.

Chenopodiaceae

Arthrocnemum macrostachyum (Moric.) K. Koch - Csucc, Me; Ec7, Ec10.
Atriplex prostrata DC. in Lam. & DC. - Tscap, ES; Ec1, Ec2, Ec3, Ec5, Ec11, Ec12, Ec13, Ec15, Ec16, Ec17, Ec19.
Beta vulgaris subsp. *maritima* (L.) Arcang. - Hscap, EA; Ec1, Ec2, Ec3, Ec5, Ec6, Ec7, Ec9, Ec10, Ec15, Ec17.
Chenopodiastrum murale (L.) S. Fuentes & al. - Tscap, EA; Ec2, Ec3, Ec6, Ec16.
Halimione portulacoides (L.) Aellen - Cfrut, ME; Ec2, Ec3, Ec5, Ec7.
Oxybasis chenopodioides (L.) S. Fuentes & al. - Tscap, ES; Ec2, Ec3, Ec4, Ec18.

Salsola soda L. - Tscap, Pt; Ec1, Ec3.
Sarcocornia perennis (Mill.) A.J. Scott - Csucc, MA; Ec3, Ec9, Ec15.
Suaeda maritima (L.) Dumort. - Tscap, EA; Ec3.

Cistaceae

Cistus creticus L. - NP, Me; Ec1, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18.
Cistus salviifolius L. - NP, Me; Ec1, Ec4, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec19.
Fumana arabica (L.) Spach - Csuffr, Me; Ec1, Ec2, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec19.
Fumana thymifolia (L.) Webb - Csuffr, Me; Ec1, Ec4, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec19.
Tuberaria guttata (L.) Fourr. - Tscap, MA; Ec1.

Convolvulaceae

Calystegia silvatica (Kit.) Griseb. - Hscand, MS; G.
Convolvulus arvensis L. - Grhiz, Co; Ec2, Ec3.
Convolvulus cantabrica L. - Hscap, MS; Ec14.
Convolvulus elegantissimus Mill. - Hscand, Me; Ec1, Ec3, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec18, Ec19.
Cressa cretica L. - Csuffr, ST; Ec9.
Cuscuta palaestina Boiss. - Tpar, Me; Ec13.

Crassulaceae

Phedimus stellatus (L.) Raf. - Tscap, Me; Ec12, Ec15, Ec17, Ec18.
Sedum hispanicum L. - Tscap, EA; Ec1, Ec3, Ec4, Ec8, Ec15, Ec18.
Sedum litoreum Guss. - Tscap, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
Umbilicus chloranthus Heldr. & Sartori ex Boiss. - Gbulb, Me; Ec1, Ec15, Ec17.
Umbilicus horizontalis (Guss.) DC. - Gbulb, Me; Ec1, Ec2, Ec4, Ec6, Ec7.

Cyperaceae

Carex distachya Desf. - H caesp, Me; Ec17, Ec18.
Carex divisa Huds. - Grhiz, EA; Ec1, Ec8, Ec15, Ec17.
Carex flacca subsp. *serrulata* (Spreng.) Greuter in Greuter & Rech. f. - Grhiz, MS; Ec9, Ec10, Ec12, Ec15, Ec17.

Dipsacaceae

Knautia integrifolia (L.) Bertol. - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec5, Ec12, Ec18.

Ericaceae

Arbutus unedo L. - Pcaesp, Me; Ec1, Ec14, Ec17.

Euphorbiaceae

Euphorbia acanthothamnus Heldr. & Sartori ex Boiss. - Cfrut, EM; Ec14.
Euphorbia dendroides L. - NP, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
Euphorbia exigua L. - Tscap, ME; Ec1, Ec2, Ec8, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
Euphorbia helioscopia L. - Tscap, Co; Ec1, Ec17.
Euphorbia paralias L. - Cfrut, Me; Ec1.
Euphorbia peplus L. - Tscap, Co; Ec1, Ec3.
Euphorbia taurinensis All. - Tscap, EA; Ec1.
Mercurialis annua L. - Tscap, Pt; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec8, Ec10, Ec12, Ec13, Ec14, Ec16, Ec17, Ec18, Ec19.

Fabaceae

- Anagyris foetida* L. - Pcaesp, Me; Ec15.
- Anthyllis hermanniae* L. - Cfrut, Me; Ec1.
- Anthyllis vulneraria* L. subsp. *rubriflora* (DC.) Arcang. - Hscap, Me; Ec1, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17.
- Astragalus hamosus* L. - Tscap, MS; Ec6, Ec12, Ec15.
- Astragalus pelecinus* (L.) Barneby - Tscap, Me; Ec1, Ec19.
- Astragalus epiglottis* L. - Tscap, Me; Ec13.
- Bituminaria bituminosa* (L.) C.H. Stirt. - Hscap, ME; Ec1, Ec5, Ec18, Ec19.
- Calicotome villosa* (Poir.) Link in Schrad. - Pcaesp, Me; Ec1, Ec3, Ec4, Ec6, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
- Coronilla valentina* subsp. *glauca* (L.) Batt. in Batt. & Trabut - NP, Me; Ec1.
- Hippocrepis emerus* subsp. *emeroides* (Boiss. & Spruner) Greuter & Burdet ex Lassen - NP, EM; Ec1, Ec10, Ec11, Ec14, Ec15, Ec17.
- Hippocrepis unisiliquosa* L. - Tscap, Me; Ec1.
- Hymenocarpus circinnatus* (L.) Savi - Hscap, Me; Ec1, Ec12, Ec13, Ec15, Ec18, Ec19.
- Lathyrus aphaca* L. - Tscap, MS; Ec1, Ec3, Ec18, Ec19.
- Lens ervoides* (Brign.) Grande - Tscap, Me; Ec19.
- Lotus cytisoides* L. - Csuffr, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec16, Ec17, Ec18, Ec19.
- Lotus edulis* L. - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec12, Ec17, Ec18, Ec19.
- Lotus ornithopodioides* L. - Tscap, Me; Ec1, Ec17, Ec18, Ec19.
- Lupinus angustifolius* L. - Tscap, Me; Ec3.
- Medicago coronata* (L.) Bartal. - Tscap, MS; Ec1.
- Medicago disciformis* DC. - Tscap, Me; Ec3, Ec18.
- Medicago minima* (L.) Bartal. - Tscap, Pt; Ec1, Ec14, Ec15, Ec19.
- Medicago orbicularis* (L.) Bartal. - Tscap, MS; Ec1, Ec12, Ec18, Ec19.
- Medicago polymorpha* L. - Tscap, Pt; Ec12, Ec18.
- Medicago rigidula* (L.) All. - Tscap, MS; Ec3.
- Medicago rugosa* Desr. in Lam. - Tscap, Me; Ec1.
- Medicago truncatula* Gaertn. - Tscap, MS; Ec1, Ec3, Ec14, Ec17, Ec18, Ec19.
- Medicago tuberculata* (Retz.) Willd. - Tscap, Me; Ec18.
- Melilotus indicus* (L.) All. - Tscap, EA; Ec2, Ec6.
- Melilotus sulcatus* Desf. - Tscap, Me; Ec7.
- Ononis reclinata* L. - Tscap, ME; Ec1, Ec12, Ec13, Ec15, Ec18, Ec19.
- Ononis viscosa* subsp. *breviflora* (DC.) Nyman - Tscap, Me; Ec12.
- Scorpiurus muricatus* L. - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
- Securigera securidaca* (L.) Degen & Dörfl. - Tscap, Me; Ec1, Ec15.
- Spartium junceum* L. - Pcaesp, Me; Ec2.
- Tetragonolobus purpureus* Moench - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec18, Ec19.
- Trifolium angustifolium* L. - Tscap, EA; Ec1, Ec3, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
- Trifolium arvense* L. - Tscap, Pt; Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec19.
- Trifolium boissieri* Guss. - Tscap, EM; Ec1.
- Trifolium campestre* Schreb. in Sturm - Tscap, EA; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec7, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
- Trifolium lappaceum* L. - Tscap, MS; Ec1, Ec13, Ec15, Ec18.
- Trifolium nigrescens* Viv. - Tscap, Me; Ec1, Ec19.
- Trifolium scabrum* L. - Trept, EA; Ec1, Ec3, Ec5, Ec8, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Trifolium stellatum L. - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec8, Ec9, Ec12, Ec13, Ec15, Ec17, Ec19.
Trigonella corniculata subsp. *balansae* (Boiss. & Reut.) Lassen in Greuter & Raus - Tscap, EM; Ec3, Ec5, Ec6, Ec8, Ec17.
Trigonella corniculata (L.) L. subsp. *corniculata* - Tscap, Me; Ec1, Ec10.
Tripodion tetraphyllum (L.) Fourr. Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec9, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
Vicia angustifolia L. - Tscap, Pt; Ec1, Ec3, Ec8, Ec11, Ec12, Ec15, Ec18, Ec19.
Vicia pubescens (DC.) Link - Tscap, Me; Ec1, Ec12, Ec15.
Vicia villosa subsp. *microphylla* (d'Urv.) P.W. Ball - Tscap, EM; Ec1, Ec2, Ec3, Ec5, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Fagaceae

Quercus coccifera L. - Pcaesp, Me; Ec1, Ec3, Ec4, Ec5, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
Quercus ilex L. - Pscap, Me; Ec1.

Fumariaceae

Fumaria capreolata L. - Tscap, Me; Ec5, Ec16.
Fumaria judaica Boiss. - Tscap, EM; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7.
Fumaria macrocarpa Parl. - Tscap, Me; G.

Gentianaceae

Blackstonia perfoliata (L.) Huds. subsp. *perfoliata* - Tscap, ME; Ec1, Ec3, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
Centaurium erythraea Rafn - Hbienn, EA; Ec1, Ec3, Ec9, Ec10, Ec13, Ec14, Ec17, Ec19.
Centaurium pulchellum (Sw.) Druce - Tscap, EA; Ec1.
Centaurium tenuiflorum (Hoffmanns. & Link) Fritsch - Tscap, ME; Ec1, Ec3, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Geraniaceae

Erodium cicutarium (L.) L'Hér. in Aiton - Tscap, Ct; Ec3, Ec4, Ec9, Ec16, Ec17, Ec19.
Erodium malacoides (L.) L'Hér. in Aiton - Tscap, MS; Ec1, Ec2, Ec3, Ec5, Ec6, Ec10, Ec16, Ec18.
Geranium purpureum Vill. - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec4, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
Geranium rotundifolium L. - Tscap, Pt; Ec1, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec10, Ec12, Ec13, Ec15, Ec18, Ec19.

Hyacinthaceae

Bellevalia hyacinthoides (Bertol.) K.M. Perss. & Wendelbo – Gbulb, Bk; Ec1.
Drimia numidica (Jord. & Fourr.) J.C. Manning & Goldblatt - Gbulb, Me; Ec1, Ec3, Ec4, Ec5, Ec8, Ec9, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
Muscari comosum (L.) Mill. - Gbulb, ME; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.
Ornithogalum collinum Guss. - Gbulb, Me; G.
Ornithogalum narbonense L. - Gbulb, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Hypericaceae

Hypericum olympicum L. - Hscap, BA; G.
Hypericum perforatum L. - Hscap, Me; Ec1.

Iridaceae

Gladiolus italicus Mill. - Gbulb, MS; Ec3, Ec15, Ec17, Ec18.
Romulea bulbocodium (L.) Sebast. & Mauri - Gbulb, Me; Ec1, Ec3, Ec5, Ec17, Ec18.

Juncaceae

Juncus acutus L. - H caesp, ES; Ec3.

Lamiaceae

Micromeria graeca (L.) Rchb. - Csuffr, Me; Ec1, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Micromeria juliana (L.) Rchb. - Csuffr, Me; Ec1, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Micromeria nervosa (Desf.) Benth. - Csuffr, Me; Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18.

Phlomis fruticosa L. - NP, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec8, Ec10, Ec13, Ec14, Ec15, Ec18.

Prasium majus L. - Cfrut, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec5, Ec6, Ec7, Ec12, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Salvia fruticosa Mill. - Pcaesp, EM; Ec1, Ec8, Ec11, Ec18.

Salvia verbenaca L. - Hscap, MA; Ec1, Ec8.

Salvia viridis L. - Tscap, Me; Ec13, Ec17, Ec18, Ec19.

Sideritis purpurea Talbot ex Benth. - Tscap, Bk; Ec1, Ec3, Ec4, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

***Stachys ionica* Halácsy - H; Ec1.

Teucrium capitatum L. - Csuffr, Me; Ec3, Ec8, Ec9, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec18, Ec19.

Teucrium divaricatum Heldr. - Csuffr, EM; Ec1.

Teucrium flavum subsp. *hellenicum* Rech. f. - Cfrut, EM; Ec1, Ec18.

**Teucrium halacsyanum* Heldr. - Csuffr; Ec1.

Teucrium sp. - Hscap; Ec1, Ec3, Ec8, Ec13, Ec14, Ec17.

Thymbra capitata (L.) Cav. - Cfrut, Me; Ec1, Ec10, Ec17.

Lauraceae

Laurus nobilis L. - Pcaesp, Me; Ec7, Ec16.

Liliaceae

Lilium candidum L. - Gbulb, EM; Ec2, Ec4, Ec14, Ec18.

Linaceae

Linum bienne Mill. - Hbienn, Me; Ec1.

Linum corymbulosum Rchb. - Tscap, EA; Ec1, Ec3, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Linum pubescens Banks & Sol. in Russell - Tscap, Bk; Ec1, Ec12, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Linum strictum L. - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Malvaceae

Malva cretica Cav. - Tscap, Me; Ec1, Ec4, Ec10, Ec13, Ec15, Ec18, Ec19.

Malva multiflora (Cav.) Soldano & al. - Tscap, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec16.

Malva parviflora L. - Tscap, MS; Ec2, Ec3, Ec5, Ec6, Ec17, Ec18, Ec19.

Malva setigera Schimp. & Spenn. - Tscap, EA; Ec6, Ec13, Ec18.

Oleaceae

Olea europaea L. subsp. *europaea* - Pcaesp, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec6, Ec7, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec15, Ec16, Ec17, Ec18, Ec19.

Phillyrea latifolia L. - Pcaesp, Me; Ec1, Ec3, Ec11, Ec12, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Orchidaceae

Anacamptis pyramidalis (L.) Rich. - Gbulb, Eu; Ec8, Ec12, Ec17, Ec18, Ec19.

Ophrys scolopax subsp. *cornuta* (Steven) E.G. Camus - Gbulb, ME; Ec1, Ec4, Ec18, Ec19.

Serapias vomeracea (Burm. f.) Briq. - Gbulb, ME; Ec12, Ec15.

Orobanchaceae

Orobanche minor Sm. in Sowerby - Tscap, EA; Ec1, Ec3, Ec4, Ec11, Ec17, Ec18, Ec19.

Oxalidaceae

[*Oxalis pes-caprae* L.] - Gbulb, [S-Afr.]; Ec15.

Papaveraceae

Papaver apulum Ten. - Tscap, BI; Ec1, Ec12, Ec19.

Papaver rhoeas L. - Tscap, Pt; Ec1.

Plantaginaceae

Plantago afra L. - Tscap, Me; Ec1, Ec12, Ec13, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Plantago bellardii All. - Tscap, Me; Ec8, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Plantago coronopus L. - Tscap, MA; Ec1, Ec3, Ec6, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18.

Plantago lagopus L. - Tscap, Me; Ec6, Ec17, Ec18, Ec19.

Plantago lanceolata L. - Hros, Co; Ec1, Ec3, Ec18.

Plantago weldenii Rchb. - Tscap, Me; Ec3, Ec6, Ec17.

Plumbaginaceae

Limonium narbonense Mill. - Hros, MS; Ec2, Ec3, Ec5, Ec6.

***Limonium* cf. *saracinatum* R. Artelari - Hros; G.

Limonium virgatum (Willd.) Fourr. - Hros, Me; Ec1, Ec3, Ec4, Ec6, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Poaceae

Aegilops biuncialis Vis. - Tscap, MS; Ec1, Ec18.

Aira elegantissima Schur - Tscap, MS; Ec1, Ec4, Ec12, Ec15, Ec17.

Alopecurus myosuroides Huds. - Tscap, Co; Ec1, Ec2, Ec17.

Andropogon distachyos L. - H caesp, ST; Ec4, Ec10, Ec11, Ec13, Ec18.

Anthoxanthum odoratum L. - H caesp, Co; Ec4, Ec18.

Avena barbata Link in Schrad. - Tscap, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Avena sterilis L. - Tscap, MS; Ec4, Ec6, Ec18.

Brachypodium distachyon (L.) P. Beauv. - Tscap, MS; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec6, Ec7, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv. - H caesp, ES; Ec7, Ec9, Ec13, Ec16.

Brachypodium retusum (Pers.) P. Beauv. - H caesp, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec16, Ec17, Ec18, Ec19.

Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv. - H caesp, Pt; Ec1.

Briza maxima L. - Tscap, ST; Ec1, Ec3, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Bromus alopecuros subsp. *caroli-henrici* (Greuter) P.M. Sm. - Tscap, EM; Ec1, Ec2, Ec3, Ec5, Ec6, Ec12, Ec13, Ec15. Ec17.

Bromus diandrus Roth - Tscap, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec5, Ec6.

Bromus fasciculatus C. Presl - Tscap, Me; Ec1, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec19.

Bromus hordeaceus L. - Tscap, Co; Ec3.

Bromus intermedius Guss. - Tscap, Me; Ec1, Ec4, Ec17, Ec18, Ec19.

Bromus lanceolatus Roth - Tscap, Pt; Ec1.

Bromus madritensis L. - Tscap, MS; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec6, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec19.

Bromus rigidus Roth - Tscap, ST; Ec3, Ec4, Ec6, Ec7, Ec11, Ec15.

Bromus rubens L. - Tscap, MS; Ec1, Ec3, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec19.

Bromus squarrosus L. - Tscap, Pt; Ec8, Ec12, Ec15, Ec17.

Bromus sterilis L. - Tscap, MS; Ec12, Ec16, Ec18.

Bromus tectorum L. - Tscap, Pt; Ec10, Ec14.

Catapodium marinum (L.) C.E. Hubb. - Tscap, MA; Ec1, Ec3, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec13, Ec14, Ec16, Ec17, Ec18, Ec19.

Catapodium rigidum (L.) C.E. Hubb. in Dony - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Cynosurus echinatus L. - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec8, Ec12, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Dactylis glomerata L. - H caesp, Pt; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Dasypyrum villosum (L.) P. Candargy - Tscap, MS; Ec18.

Elytrigia juncea (L.) Nevski - Grhiz, Me; Ec3.

Gastridium ventricosum (Gouan) Schinz & Thell. - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18.

Gaudinia fragilis (L.) P. Beauv. - Tscap, Me; Ec12, Ec15, Ec17, Ec18.

Hordeum geniculatum All. Tscap, MS; Ec4.

Hordeum murinum subsp. *leporinum* (Link) Arcang. - Tscap, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec12, Ec13, Ec16, Ec17, Ec18, Ec19.

Hyparrhenia hirta (L.) Stapf in Prain - H caesp, ST; Ec1, Ec3, Ec4, Ec5, Ec8, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18.

Lagurus ovatus L. - Tscap, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec6, Ec11, Ec12, Ec13, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Lolium perenne L. - H caesp, ES; Ec1, Ec6, Ec7, Ec15, Ec18.

Lolium rigidum Gaudin - Tscap, ST; Ec5, Ec7, Ec13.

Melica ciliata L. - H caesp, MS; Ec1, Ec5, Ec11, Ec13.

Parapholis incurva (L.) C.E. Hubb. - Tscap, MA; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec16, Ec17, Ec18, Ec19.

[*Phalaris canariensis* L.] - Tscap, [Macaronesian]; Ec2, Ec16, Ec17.

Phragmites australis (Cav.) Steud. - Grhiz, Co; Ec11, Ec17.

Piptatherum coerulescens (Desf.) P. Beauv. - H caesp, Me; Ec1, Ec3, Ec11, Ec15, Ec18.

Piptatherum miliaceum (L.) Coss. - H caesp, Me; Ec1, Ec3.

Poa bulbosa L. - H caesp, Pt; Ec1, Ec19.

Poa infirma Kunth in Humb., Bonpl. & Kunth - Tcaesp, Me; Ec2, Ec7, Ec16.

Polypogon monspeliensis (L.) Desf. - Tscap, ST; Ec2, Ec3, Ec4.

Psilurus incurvus (Gouan) Schinz & Tell. - Tscap, Me; Ec1, Ec17, Ec18.

Rostraria cristata (L.) Tzvelev - Tscap, Co; Ec1, Ec3, Ec4, Ec6, Ec8, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Stipa capensis Thunb. - Tscap, Me; Ec1, Ec4, Ec6, Ec8, Ec12, Ec13, Ec14, Ec17.

Vulpia ciliata Dumort. - Tcaesp, MS; Ec1, Ec17, Ec19.

Vulpia myuros (L.) C.C. Gmel. - Tcaesp, Me; Ec8, Ec10, Ec12, Ec13, Ec18.

Polygonaceae

Polygonum sp.; Ec2.

Rumex conglomeratus Murray - Hscap, EA; Ec1.

Rumex pulcher L. - Hscap, MS; Ec1.

Primulaceae

Anagallis arvensis L. - Trept, Co; Ec1, Ec3, Ec4, Ec6, Ec7, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Asterolinon linum-stellatum (L.) Duby in A. DC. - Tscap, Me; Ec4.

Cyclamen hederifolium Sol. ex Aiton - Gbulb, Me; Ec1, Ec3, Ec4, Ec8, Ec12, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Rafflesiaceae

Cytinus hypocistis (L.) L. - Gpar, Me; Ec1, Ec19.

Ranunculaceae

Anemone pavonina Lam. – Gbulb, Me; Ec1.

Nigella damascena L. - Tscap, Me; Ec1, Ec8, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Ranunculus chius DC. - Tscap, MS; Ec9, Ec13, Ec19.

Ranunculus muricatus L. - Tscap, MS; Ec19.

Ranunculus neapolitanus Ten. - Hscap, Me; Ec1, Ec18, Ec19.

Ranunculus sprunerianus Boiss. - Hscap, EM; Ec1.

Rhamnaceae

Rhamnus alaternus L. - Pcaesp, Me; Ec1, Ec3, Ec4, Ec8, Ec9, Ec10, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Rosaceae

Prunus spinosa L. - Pcaesp, EA; Ec1.

Pyrus spinosa Forssk. - Pscap, Me; Ec15, Ec18.

Sanguisorba minor subsp. *balearica* (Nyman) Muñoz Garm. & C. Navarro - Hscap, EA; Ec1, Ec3, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Sarcopoterium spinosum (L.) Spach - NP, EM; Ec9, Ec12, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18.

Rubiaceae

Crucianella latifolia L. - Tscap, ME; Ec1, Ec8, Ec10, Ec12, Ec13, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Galium aparine L. - Tscap, EA; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec10, Ec12, Ec13, Ec15, Ec16, Ec17, Ec18, Ec19.

Galium divaricatum Lam. - Tscap, Me; Ec1, Ec8, Ec10, Ec12, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Galium intricatum Margot & Reut. - H, Bk; Ec1, Ec13, Ec15, Ec17.

Plocama calabrica (L. f.) M. Backlund & Thulin - NP, Me; Ec1.

Rubia peregrina L. - Plian, MA; Ec1, Ec2, Ec3, Ec12, Ec15, Ec19.

Rubia tenuifolia d'Urv. - Plian, EM; Ec3.

Sherardia arvensis L. - Tscap, EA; Ec1, Ec17, Ec18, Ec19.

Theligonum cynocrambe L. - Tscap, Me; Ec13, Ec18, Ec19.

Valantia hispida L. - Tscap, Me; Ec1, Ec4, Ec6, Ec8, Ec15.

Valantia muralis L. - Tscap, Me; Ec1, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec8, Ec9, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Ruscaceae

Ruscus aculeatus L. - Cfrut, ME; Ec1, Ec6.

Scrophulariaceae

Scrophularia canina subsp. *bicolor* (Sm.) Greuter in Greuter & Rech. f. - Hscap, EM; Ec1.

Scrophularia heterophylla Willd. - Hscap, EM; Ec1.

Verbascum sinuatum L. - Hbienn, MS; G.

Smilacaceae

Smilax aspera L. - NP, Me; Ec1, Ec2, Ec3, Ec5, Ec6, Ec7, Ec8, Ec10, Ec11, Ec12, Ec13, Ec14, Ec15, Ec17, Ec18, Ec19.

Solanaceae

Solanum nigrum L. - Tscap, Co; Ec2, Ec7.

Tamaricaceae

Tamarix hampeana Boiss. & Heldr. in Boiss. - Pcaesp, EM; Ec5, Ec7.

Urticaceae

Parietaria cretica L. - Trept, EM; Ec1, Ec2, Ec3, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec8, Ec9, Ec10, Ec13, Ec14, Ec15, Ec16, Ec17, Ec18, Ec19.

Parietaria judaica L. - Hscap, EA; Ec1.

Parietaria lusitanica L. - Trept, ME; Ec9.

Urtica membranacea Poir. in Lam. & al. - Tscap, MS; Ec2, Ec4.

Urtica pilulifera L. - Tscap, MS; Ec18, Ec19.

Urtica urens L. - Tscap, Co; Ec2, Ec4, Ec5, Ec6, Ec7, Ec9, Ec13, Ec19.

Valerianaceae

Centranthus ruber (L.) DC. in Lam. & DC. - Csuffr, Me; Ec1.

Valerianella eriocarpa Desv. - Tscap, Me; Ec1.

Verbenaceae

Vitex agnus-castus L. - Pcaesp, MS; Ec3, Ec13.

Veronicaceae

Kickxia elatine subsp. *crinita* (Mabille) Greuter in Greuter & Rech. f. - Tscap, Me; Ec19.

Veronica arvensis L. - Tscap, EA; Ec1, Ec13, Ec19.

[*Veronica persica* Poir. in Lam. & Poir.] - Tscap, [W-As.]; Ec4.

3.3.2.2. Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και Αμβρακικού κόλπου**ΓΥΜΝΟΣΠΕΡΜΑ*****Cupressaceae***

Juniperus phoenicea L. - Pcaesp, Me; Am1, Am6, MI1, MI2, MI3, MI4.

Ephedraceae

Ephedra foeminea Forssk. - NP, Me; Am5.

ΑΓΓΕΙΟΣΠΕΡΜΑ***Alliaceae***

Allium ampeloprasum L. - Gbulb, Me; Am1, Am3, Am5, Am6.

Allium subhirsutum L. - Gbulb, Me; Am1, Am2, Am3.

Amaryllidaceae

Narcissus tazetta L. - Gbulb, MS; Am1, Am2, Am5.

Pancratium maritimum L. - Gbulb, Me; MI3.

Anacardiaceae

Pistacia lentiscus L. - Pcaesp, Me; Am1, Am2, Am3, Am4, Am5, Am6, MI1, MI2, MI3, MI4.

Apiaceae

Crithmum maritimum L. - Csuffr, ME; Am1.

Daucus guttatus Sm. in Sibth. & Sm. - Tscap, Me; MI1, MI2, MI3.

Echinophora spinosa L. - Hscap, Me; MI1, MI2.

Eryngium maritimum L. - Grhiz, ME; MI1, MI2, MI3.

Ferula communis subsp. *glauca* (L.) Rouy & Camus - Hscap, Me; Am4, Am5.

Oenanthe silaifolia M. Bieb. - Hscap, EA; Am1, Am2.

Oporanax chironium (L.) W.D.J. Koch - Hscap, ME; Am1, Am2, Am3, Am4, Am5, MI3.

Pseudorlaya pumila (L.) Grande - Tscap, Me; MI1, MI2.

Torilis nodosa (L.) Gaertn. - Tscap, EA; MI1, MI2, MI3.

Apocynaceae

Nerium oleander L. - Pcaesp, Me; MI1, MI3.

Araceae

Arisarum vulgare O. Targ. Tozz. - Grhiz, Me; Am1, Am2, Am3, Am5, Am6.

Arum italicum Mill. - Grhiz, ME; Am5, Am6.

Asparagaceae

Asparagus acutifolius L. - NP, Me; Am1, Am2, Am3, Am4, Am5, Am6, MI1, MI2, MI3, MI4.

Asphodelaceae

Asphodelus ramosus L. subsp. *ramosus* - Grhiz, Me; Am1, Am2, Am3, Am5, MI1, MI2, MI3, MI4.

Asteraceae

Achillea maritima (L.) Ehrend. & Y.P. Guo - Csuffr, MA; MI1, MI2.

Aetheorhiza bulbosa (L.) Cass. subsp. *microcephala* Rech. f. - Gbulb, EM; MI2, MI3, MI4.

Andryala integrifolia L. - Tscap, Me; MI1.

Anthemis arvensis subsp. *incrassata* (Loisel.) Nyman - Tscap, Me; Am1, MI2, MI3.

Anthemis chia L. - Tscap, Me; Am1, MI2.

Anthemis tomentosa L. - Tscap, EM; Am1, Am5, MI1, MI2.

Bellis sylvestris Cirillo - Hros, Me; Am1, Am2.

Carduus pycnocephalus L. - Hbienn, ME; Am5, MI1, MI3.

Carlina gummifera (L.) Less. - Hros, Me; MI2.

Carlina lanata L. - Tscap, Me; Am1, MI1.
Carthamus lanatus L. - Tscap, Me; Am1, Am5.
Crepis multiflora Sm. in Sibth. & Sm - Tscap, EM; MI1.
 [Erigeron bonariensis L.] - Tscap, [Neotrop]; MI1, MI4.
Filago gallica L. - Tscap, MA; MI2.
Glebionis segetum (L.) Fourr. - Tscap, Me; Am5.
Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W. Schmidt - Tscap, Me; Am1, Am2, Am4, Am5, MI1.
Hyoseris scabra L. - Tros, Me; Am1.
Hypochaeris achyrophorus L. - Tscap, Me; Am1, Am2, Am3, Am4, Am5, MI1, MI2.
Limbarda crithmoides (L.) Dumort. - Csuffr, MA; Am1, Am2, Am3, Am4, Am5, Am6, MI1, MI2, MI3, MI4.
Pallenis spinosa (L.) Cass. - Tscap, Me; Am1, Am2, Am4, MI4.
Pulicaria odora (L.) Rchb. - Hscap, Me; Am1.
Reichardia picroides (L.) Roth - Hscap, Me; Am1, Am2, Am3, Am4, MI1, MI2, MI3.
Scolymus hispanicus L. - Hbienn, ME; Am1, MI1, MI3.
Silybum marianum (L.) Gaertn. - Hbienn, Me; MI1.
Sonchus asper (L.) Hill - Tscap, Pt; Am3, Am4, Am5, MI4.
Sonchus oleraceus L. - Tscap, ME; Am1, Am3, MI3, MI4.
 [Symphyotrichum squamatum (Spreng.) G.L. Nesom] - Tscap, [Neotrop]; MI3.
Taraxacum sp. - Hros; MI3.
Urospermum picroides (L.) F.W. Schmidt - Tscap, Me; Am1, Am5, MI1, MI3, MI4.
 [Xanthium orientale L. subsp. italicum (Moretti) Greuter] - Tscap, [S-Eur.]; MI1, MI2, MI3.

Boraginaceae

Alkanna tinctoria Tausch - Hscap, Me; MI1, MI2.
Borago officinalis L. - Tscap, Me; Am5.
Cerithe major L. - Tscap, MS; Am5.
Echium italicum L. - Hbienn, MS; MI2.
Echium plantagineum L. - Tscap, ME; MI3.

Brassicaceae

Cakile maritima Scop. - Tscap, ME; Am1, Am5, MI2, MI3, MI4.
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. - Hbienn, Co; Am3.
Enarthrocarpus arcuatus Labill. - Tcaesp, EM; Am5.
Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss. - Hscap, EA; MI1.
Malcolmia maritima (L.) R. Br. in W.T. Aiton - Tscap, Me; Am1, Am5, MI3, MI4.
Matthiola tricuspidata (L.) R. Br. in W.T. Aiton - Tscap, Me; Am1, Am5, MI1, MI2, MI3, MI4.
Rapistrum rugosum (L.) All. - Tscap, EA; Am1.

Caprifoliaceae

Lonicera implexa Aiton - Plian, Me; Am1, Am2, Am3, Am4, Am5, Am6, MI1.

Caryophyllaceae

Cerastium glutinosum Fr. - Tscap, EA; MI1, MI2.
Cerastium semidecandrum L. - Tscap, EA; MI4.
Petrorhagia dubia (Raf.) G. López & Romo - Tscap, Me; MI1, MI2.
Sagina maritima G. Don - Tscap, MA; MI4.
Silene nocturna L. - Tscap, Me; MI1.
Silene vulgaris subsp. *macrocarpa* Turrill - Hscap, Me; Am5.
Spergularia marina J. Presl & C. Presl - Tscap, Pt; MI1.
Stellaria apetala Ucria - Tscap, EA; MI3.

Chenopodiaceae

Arthrocnemum macrostachyum (Moric.) K. Koch - Csucc, Me; Am1, MI2, MI3, MI4.

Atriplex prostrata DC. in Lam. & DC. - Tscap, ES; Am1, Am5, MI1, MI3.
Beta vulgaris subsp. *maritima* (L.) Arcang. - Hscap, EA; Am4, MI1.
Chenopodium murale (L.) S. Fuentes & al. - Tscap, EA; Am1.
Halimione portulacoides (L.) Aellen - Cfrut, ME; Am1, Am3, Am5, Am6, MI1, MI3, MI4.
Salicornia perennans Wild. subsp. *perennans* - Tscap, EA; MI1, MI3, MI4.
Salsola soda L. - Tscap, Pt; Am1, Am2, Am5, MI2, MI4.
Salsola tragus L. Tscap, Pt; MI1, MI2, MI3, MI4.
Sarcocornia fruticosa (L.) A.J. Scott - Csucc, MA; Am1, Am2, Am5, MI2, MI3, MI4.
Sarcocornia perennis (Mill.) A.J. Scott - Csucc, MA; Am1, MI1, MI2, MI3, MI4.
Suaeda maritima (L.) Dumort. - Tscap, EA; MI1, MI3, MI4.

Cistaceae

Cistus salviifolius L. - NP, Me; MI1, MI2, MI4.
Fumana thymifolia (L.) Webb - Csuffr, Me; Am1.

Convolvulaceae

Calystegia soldanella (L.) Roem & Schult. - Grhiz, Co; MI2.
Convolvulus arvensis L. - Grhiz, Co; MI2.
Convolvulus elegantissimus Mill. - Hscand, Me; Am1.

Cyperaceae

Carex divisa Huds. - Grhiz, EA; Am5, MI3.
Carex extensa Gooden. - Hcaesp, MA; Am1, MI1, MI2, MI3.
Carex flacca subsp. *serrulata* (Spreng.) Greuter in Greuter & Rech. f. - Grhiz, MS; Am1, Am2, Am5.
Cyperus capitatus Vand. - Grhiz, Me; MI2.
Schoenus nigricans L. - Hcaesp, Co; MI2, MI3, MI4.
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják - Grhiz, Pt; MI1, MI2, MI3, MI4.

Dipsacaceae

Knautia integrifolia (L.) Bertol. - Tscap, Me; Am5.

Ericaceae

Arbutus unedo L. - Pcaesp, Me; Am2, Am6.

Euphorbiaceae

Euphorbia dendroides L. - NP, Me; MI1, MI2.
Euphorbia exigua L. - Tscap, ME; Am2, Am5.
Euphorbia helioscopia L. - Tscap, Co; MI1.
Euphorbia paralias L. - Cfrut, Me; Am1, MI1, MI2, MI3, MI4.
Euphorbia peplis L. - Trept, ME; MI1.
Euphorbia peplus L. - Tscap, Co; Am1, Am3, MI2.
Mercurialis annua L. - Tscap, Pt; Am1, Am5, MI1.

Fabaceae

Anagyris foetida L. - Pcaesp, Me; MI1, MI4.
Anthyllis hermanniae L. - Cfrut, Me; MI1, MI2, MI4.
Calicotome villosa (Poir.) Link in Schrad. - Pcaesp, Me; Am1, Am2.
Dorycnium hirsutum (L.) Ser. in DC. - Csuffr, Me; Am1.
Genista acanthoclada DC. - NP, EM; MI2, MI4.
Lotus corniculatus L. - Hscap, EA; MI1.
Lotus ornithopodioides L. - Tscap, Me; Am1, Am2, Am3, Am5.
Medicago marina L. - Crept, ME; MI2.
Medicago minima (L.) Bartal. - Tscap, Pt; Am1, Am2.
Medicago orbicularis (L.) Bartal. - Tscap, MS; MI1.

Medicago polymorpha L. - Tscap, Pt; Am1, Am2, Am5, MI1, MI3.
Medicago truncatula Gaertn. - Tscap, MS; Am1, MI1.
Melilotus indicus (L.) All. - Tscap, EA; Am1, MI1, MI3.
Melilotus sulcatus Desf. - Tscap, Me; Am1, Am5.
Ononis reclinata L. - Tscap, ME; MI1, MI2.
Scorpiurus muricatus L. - Tscap, Me; Am1, MI2.
Securigera securidaca (L.) Degen & Dörf. - Tscap, Me; Am5.
Spartium junceum L. - Pcaesp, Me; Am2, Am3, Am5, Am6.
Tetragonolobus purpureus Moench - Tscap, Me; Am5.
Trifolium angustifolium L. - Tscap, EA; Am1, Am2, Am5, MI1, MI2, MI4.
Trifolium campestre Schreb. in Sturm - Tscap, EA; Am1, Am5, MI1, MI2.
Trifolium lappaceum L. - Tscap, MS; Am1, MI1, MI2.
Trifolium nigrescens Viv. - Tscap, Me; Am1.
Trifolium scabrum L. - Trept, EA; MI1, MI2, MI4.
Trifolium stellatum L. - Tscap, Me; MI1.
Trifolium tomentosum L. - Trept, Me; MI1.
Trigonella corniculata subsp. *balansae* (Boiss. & Reut.) Lassen in Greuter & Raus - Tscap, EM; Am1, Am5.
Vicia angustifolia L. - Tscap, Pt; Am2, MI3.
Vicia villosa subsp. *microphylla* (d'Urv.) P.W. Ball - Tscap, EM; Am5.

Fumariaceae

Fumaria macrocarpa Parl. - Tscap, Me; Am1, Am2, Am3, Am5.

Gentianaceae

Blackstonia perfoliata (L.) Huds. subsp. *perfoliata* - Tscap, ME; Am1, Am5, MI1, MI2, MI3, MI4.
Centaurium erythraea Rafn - Hbienn, EA; Am1, Am5, MI2.
Centaurium tenuiflorum (Hoffmanns. & Link) Fritsch - Tscap, ME; Am1.

Geraniaceae

Geranium purpureum Vill. - Tscap, Me; MI1, MI3.
Geranium rotundifolium L. - Tscap, Pt; Am5.

Hyacinthaceae

Drimia numidica (Jord. & Fourr.) J. C. Manning & Goldblatt - Gbulb, Me; Am2, MI1.
Muscari comosum (L.) Mill. - Gbulb, ME; Am1, Am2, Am5.

Hypericaceae

Hypericum tetrapterum Fr. - Hscap, EA; Am1.

Iridaceae

Gladiolus italicus Mill. - Gbulb, MS; Am1, Am2, MI1, MI2.

Juncaceae

Juncus acutus L. - Hcaesp, ES; Am1, Am5, MI1, MI2, MI3, MI4.
Juncus hybridus Brot. - Tcaesp, MA; MI1, MI2, MI4.
Juncus inflexus L. - Hcaesp, Pt; Am1, MI1, MI2, MI3, MI4.
Juncus maritimus Lam. - Grhiz, ME; MI1, MI2, MI3, MI4.

Lamiaceae

Micromeria graeca (L.) Rchb. - Csuffr, Me; Am1.
Prasium majus L. - Cfrut, Me; Am1, Am2, Am3, Am5, MI1, MI2.
Thymbra capitata (L.) Cav. - Cfrut, Me; Am1, MI1, MI2.

Linaceae

- Linum bienne* Mill. - Hbienn, Me; MI2.
Linum corymbulosum Rchb. - Tscap, EA; Am1, MI2.
Linum strictum L. - Tscap, Me; MI1, MI2.

Malvaceae

- Malva parviflora* L. - Tscap, MS; MI1, MI3.
Malva punctata (All.) Alef. - Tscap, Me; Am5.

Moraceae

- Ficus carica* L. - Pscap, MS; Am5, MI3.

Myrtaceae

- Myrtus communis* L. - Pcaesp, Me; Am1, Am2, Am3, Am4, Am5, MI1, MI4.

Oleaceae

- Olea europaea* L. subsp. *europaea* - Pcaesp, Me; Am1, Am2, Am4, Am5, Am6, MI1, MI4.

Orchidaceae

- Ophrys scolopax* subsp. *cornuta* (Steven) E. G. Camus - Gbulb, ME; Am1.
Serapias vomeracea (Burm. f.) Briq. - Gbulb, ME; Am1.

Orobanchaceae

- Orobanche minor* Sm. in Sowerby - Tscap, EA; MI1, MI2.

Papaveraceae

- Glaucium flavum* Crantz - Hscap, ME; MI1, MI4.

Plantaginaceae

- Plantago afra* L. - Tscap, Me; Am1.
Plantago coronopus L. - Tscap, MA; MI1, MI2.
Plantago crassifolia Forssk. - Hros, Me; MI1, MI2.
Plantago lagopus L. - Tscap, Me; Am1, MI1.
Plantago lanceolata L. - Hros, Co; Am1, Am2, MI2.

Plumbaginaceae

- Limonium narbonense* Mill. - Hros, MS; Am1, Am5, MI1, MI2, MI3, MI4.
Limonium virgatum (Willd.) Fourr. - Hros, Me; Am1, Am5, MI1, MI2, MI3, MI4.

Poaceae

- Aegilops biuncialis* Vis. - Tscap, MS; MI1.
Aeluropus littoralis (Gouan) Parl. - Grhiz, MS; MI1.
Avena barbata Link in Schrad. - Tscap, Me; Am1, Am2, Am3, Am4, Am5, MI1.
Brachypodium distachyon (L.) P. Beauv. - Tscap, MS; Am1, MI1, MI2.
Brachypodium retusum (Pers.) P. Beauv. - Hcaesp, Me; Am1, Am2, Am3, Am4, Am5, MI1, MI2.
Briza maxima L. - Tscap, ST; MI1, MI2.
Bromus alopecuroides Poir. - Tscap, Me; Am1.
Bromus diandrus Roth - Tscap, Me; MI1.
Bromus madritensis L. - Tscap, MS; MI1.
Bromus rigidus Roth - Tscap, ST; Am1, Am2, MI1.
Bromus rubens L. - Tscap, MS; Am3, Am5.
Bromus squarrosus L. - Tscap, Pt; MI2.
Bromus sterilis L. - Tscap, MS; MI1, MI2, MI3.
Catapodium marinum (L.) C.E. Hubb. - Tscap, MA; Am1, Am3.
Catapodium rigidum (L.) C.E. Hubb. in Dony - Tscap, Me; Am1, Am3, Am5, MI1, MI2, MI4.
Cynosurus echinatus L. - Tscap, Me; Am5, MI1, MI2, MI3.

Dactylis glomerata L. - Hcaesp, Pt; Am1, Am2, Am3, Am4, Am5.
Digitaria sanguinalis (L.) Scop. - Tscap, Co; Am5.
Elytrigia juncea (L.) Nevski Grhiz, Me; Am1, Am2, Am3, Am4, Am5, MI2, MI3, MI4.
Festuca arundinacea Schreb. - Hcaesp, Pt; MI2.
Gastridium ventricosum (Gouan) Schinz & Thell. - Tscap, Me; Am1.
Gaudinia fragilis (L.) P. Beauv. - Tscap, Me; Am1, Am5, MI2.
Hordeum murinum subsp. *leporinum* (Link) Arcang. - Tscap, Me; Am1, Am2, MI1, MI2.
Imperata cylindrica (L.) Raeusch. - Grhiz, Co; MI3, MI4.
Lagurus ovatus L. - Tscap, Me; Am1, Am3, Am5, MI1, MI2, MI3.
Lolium perenne L. - Hcaesp, ES; MI1, MI2.
Parapholis incurva (L.) C.E. Hubb. - Tscap, MA; Am1, Am2, Am4, Am5, MI1, MI2.
 [Phalaris canariensis L.] - Tscap, [Macaronesian]; Am2, Am4, Am5.
Phragmites australis (Cav.) Steud. - Grhiz, Co; Am1, MI1, MI2, MI3, MI4.
Piptatherum miliaceum (L.) Coss. - Hcaesp, Me; Am1.
Polypogon monspeliensis (L.) Desf. - Tscap, ST; Am1, MI1, MI2, MI4.
Puccinellia distans (L.) Parl. - Hcaesp, Pt; MI2, MI4.
Rostraria cristata (L.) Tzvelev - Tscap, Co; Am1, MI1.
Sporobolus pungens (Schreb.) Kunth - Grhiz, ST; Am1, MI2, MI4.
Vulpia fasciculata (Forssk.) Fritsch - Tcaesp, MA; MI1, MI2.

Polygonaceae

Rumex bucephalophorus L. - Tscap, Me; MI1, MI2, MI3.
Rumex conglomeratus Murray - Hscap, EA; MI2, MI3.

Primulaceae

Anagallis arvensis L. - Trept, Co; Am1, Am2, Am3, MI1, MI2, MI4.
Cyclamen hederifolium Sol. ex Aiton - Gbulb, Me; Am1, Am3, Am5.

Ranunculaceae

Ranunculus chius DC. - Tscap, MS; MI1.
Ranunculus neapolitanus Ten. - Hscap, Me; Am1.

Rhamnaceae

Rhamnus alaternus L. - Pcaesp, Me; MI2, MI4.

Rosaceae

Rosa sp. - NP; Am2, Am4, Am5.
Rubus sanctus Schreb. - NP, MS; MI1.

Rubiaceae

Crucianella latifolia L. - Tscap, ME; Am1.
Galium aparine L. - Tscap, EA; Am5, Am6, MI3.
Rubia peregrina L. - Plian, MA; Am1, Am2, Am3, Am4, Am5, MI1, MI2, MI3.
Sherardia arvensis L. - Tscap, EA; Am5.
Theligonum cynocrambe L. - Tscap, Me; Am2.
Valantia hispida L. - Tscap, Me; MI2, MI3.
Valantia muralis L. - Tscap, Me; Am1, Am3, Am5, MI2, MI3.

Scrophulariaceae

Verbascum blattaria L. - Hbienn, EA; MI1.
Verbascum sinuatum L. - Hbienn, MS; MI1, MI3.

Smilacaceae

Smilax aspera L. - NP, Me; Am1, Am2, Am3, Am4, Am5, Am6, MI1, MI2, MI4.

Solanaceae

Solanum nigrum L. - Tscap, Co; MI4.

Tamaricaceae

Tamarix hampeana Boiss. & Heldr. in Boiss. - Pcaesp, EM; Am1, Am5, MI1, MI2, MI3, MI4.

Urticaceae

Urtica urens L. - Tscap, Co; MI4.

Vitaceae

Vitis sp. - Plian; MI1.

3.3.3. Ανάλυση φυτοποικιλότητας Εχινάδων νήσων

Προηγούμενες βιβλιογραφικές αναφορές όπως προαναφέραμε υπάρχουν μόνο για τη νησίδα Οξεία από τους Christodoulakis et al. (1988), οι οποίοι κατέγραψαν 195 φυτικά taxa για τη νησίδα αυτή. Επιπλέον, 7 taxa αναφέρονταν από τον Gutermann (1995) για το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων. Οι δικές μας καταγραφές και συλλογές στη νησίδα αυτή πρόσθεσαν 56 νέα taxa.

Ο συνολικός αριθμός των Τραχειόφυτων που συμμετέχει στη χλωρίδα των Εχινάδων νήσων ανέρχεται σε 386 taxa, από τα οποία 8 είναι Πτεριδόφυτα και 378 Σπερματόφυτα, εκ των οποίων 4 ανήκουν στα Γυμνόσπερμα και 374 στα Αγγειόσπερμα. Τη μεγαλύτερη συμμετοχή παρουσιάζουν τα δικοτυλήδονα με ποσοστό που ανέρχεται στο 76,7%. Ενώ, τα μονοκοτυλήδονα που συμμετέχουν στη χλωρίδα είναι στο 20,2%. Σύμφωνα με τον Πίνακα 3.2, τα 386 taxa κατανέμονται σε 71 οικογένειες και 248 γένη.

Η σχέση μονοκοτυλήδονων-δικοτυλήδονων είναι 1:3,79, σχέση η οποία συναντάται σε αντίστοιχες αναλογίες στη χλωρίδα νησιωτικών περιοχών όπως είναι Οθωνοί (1:5,5), Παξοί (1:4,60), Αγαθονήσι και Φαρμακονήσι (1:3,38), Λειψοί-Αρκοί (4,02), Γυαλί (3,77), Ανάφη (1:3,3) (Georgiadis, 1983; Georgiadis et al., 1986; Panitsa & Tzanoudakis, 1998, 2001; Brofas et al., 2001; Kougioumoutzis et al., 2012).

Πίνακας 3.2. Ανάλυση της χλωρίδας των Εχινάδων νήσων.

Συστηματική μονάδα	Οικογένειες	Γένη	Είδη	Υποείδη	Αριθμός Taxa	Σύνολο %
Πτεριδόφυτα	6	8	8	0	8	2,1
Γυμνόσπερμα	3	3	3	1	4	1,0
Αγγειόσπερμα	62	237	345	29	374	96,9
<i>Δικοτυλήδονα</i>	48	184	271	25	296	76,7
<i>Μονοκοτυλήδονα</i>	14	53	74	4	78	20,2
Σύνολο	71	248	356	30	386	100%

Από τις 71 οικογένειες που συμμετέχουν στη σύνθεση της χλωρίδας των Εχινάδων, οι δέκα πλουσιότερες σε αριθμό taxa οικογένειες είναι αυτές που δίνονται στον Πίνακα 3.3 και περιλαμβάνουν συνολικά 238 taxa. Δηλαδή, το 14,1% του συνολικού αριθμού των οικογενειών, συγκεντρώνει το 61,6% των taxa.

Οι τρεις πολυπληθέστερες σε taxa οικογένειες είναι η *Poaceae* (52 taxa), η *Fabaceae* (49 taxa) και η *Asteraceae* (44 taxa) και θεωρούνται από τις καλύτερα προσαρμοσμένες οικογένειες στις οικολογικές συνθήκες της Μεσογειακής περιοχής όπως εξάγεται από πολλές χλωριδικές έρευνες σε νησιωτικές περιοχές της Ελλάδας (Panitsa & Tzanoudakis, 2001, 2010; Kougioumoutzis et al., 2012) και σύμφωνα με τους (Strid & Tan, 1997) αποτελούν τις μεγαλύτερες οικογένειες σε αριθμό taxa της Ελληνικής χλωρίδας.

Πίνακας 3.3. Οι δέκα πλουσιότερες σε taxa οικογένειες της χλωρίδας των Εχινάδων.

Οικογένειες	Αριθμός Taxa	Σύνολο %
<i>Poaceae</i>	52	13,5
<i>Fabaceae</i>	49	12,7
<i>Asteraceae</i>	44	11,4
<i>Apiaceae</i>	20	5,2
<i>Lamiaceae</i>	16	4,1
<i>Caryophyllaceae</i>	15	3,9
<i>Brassicaceae</i>	14	3,6
<i>Rubiaceae</i>	11	2,8
<i>Chenopodiaceae</i>	9	2,3
<i>Euphorbiaceae</i>	8	2,1
Σύνολο	238	61,6%

3.3.3.1. Ανάλυση Βιομορφών

Με βάση τη μορφολογία και τον τύπο ανάπτυξης τους, τα φυτά κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες βιομορφών, οι οποίες από τη μια αποτελούν χαρακτηριστικό γνώρισμα της ιδιοσυστασίας κάθε είδους και από την άλλη το αποτέλεσμα της προσαρμογής του σε διάφορες περιβαλλοντικές συνθήκες. Σύμφωνα με τον Braun-Blanquet (1964) η εναρμόνιση και προσαρμογή των φυτών στις οικολογικές συνθήκες του περιβάλλοντος εκφράζεται με τις βιομορφές, όπου η συμμετοχή κάθε βιομορφής εκφραζόμενη ως ποσοστό επί του συνολικού αριθμού των taxa αποτελεί το βιοφάσμα της περιοχής μελέτης.

Στις διάφορες περιοχές της γης που χαρακτηρίζονται από διαφορετικό κλίμα, επικρατούν και διαφορετικοί τύποι βλάστησης, προκειμένου τα φυτά να ανταποκριθούν στις επικρατούσες οικολογικές συνθήκες της περιοχής. Σε περιοχές με θερμό και ξηρό κλίμα κυριαρχούν τα θερόφυτα, στις πιο ψυχρές περιοχές επικρατούν τα χαμαίφυτα και στις εύκρατες περιοχές τα ημικρυπτόφυτα, ενώ στις τροπικές οι οποίες χαρακτηρίζονται από ομοιόμορφο και διαρκές θερμό και υγρό κλίμα επικρατούν τα φανερόφυτα (Γκανιάτσας, 1967). Το σύστημα κατάταξης των βιομορφών αναγνωρίστηκε από τον Raunkiaer (1934) και βασίζεται στη θέση και την προστασία των οργάνων ανανέωσης του φυτού (σε σχέση με την επιφάνεια του εδάφους) κατά τη δυσμενή γι' αυτά χρονική περίοδο.

Με βάση το σύστημα του Raunkiaer (1934) όπως αυτό τροποποιήθηκε από τους Ellenberg (1956) και Ellenberg & Mueller-Dombois (1967) τα taxa των Εχινάδων νήσων διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες βιομορφών:

- **Φανερόφυτα (P):** Δενδρώδη, θαμνώδη και αναρριχώμενα πολυετή φυτά με οφθαλμούς ανανέωσης σε ύψος τουλάχιστον 50cm πάνω από το έδαφος.
- **Χαμαίφυτα (C):** Νανώδεις θάμνοι, σαρκώδεις με χαμηλό βλαστό και έρποντα πολυετή φυτά (ξυλώδη μόνο στη βάση) με ανανεωτικά όργανα πάνω από την επιφάνεια του εδάφους μόλις ψηλότερα από 25cm (<50cm).
- **Ημικρυπτόφυτα (H):** Διετή και πολυετή πώδη φυτά με οφθαλμούς ανανέωσης πάνω ή λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, όπου προστατεύονται με υπολείμματα νεκρών φύλλων και κλαδιών και βλαστάνουν τον επόμενο χρόνο.

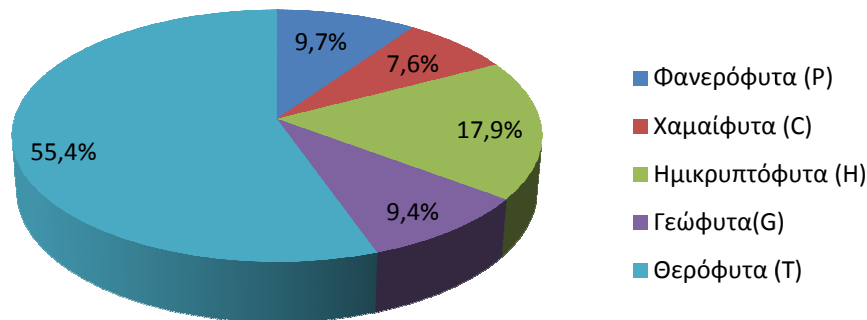
- **Γεώφυτα (G):** Πολυετή φυτά των οποίων τα όργανα επιβίωσης κατά τη δυσμενή περίοδο βρίσκονται μέσα στο έδαφος ή είναι βυθισμένα μέσα στο νερό.
- **Θερόφυτα (T):** Μονοετή ποώδη φυτά, τα οποία επιβιώνουν τη δυσμενή γι'αυτά περίοδο του έτους, με τη μορφή σπερμάτων. Είναι φυτά προσαρμοσμένα σε ακραία περιβάλλοντα όπου επικρατούν ξηρές, θερμές ή ψυχρές συνθήκες.

Στην ανάλυση των βιομορφών δεν συμπεριλαμβάνονται 5 taxa, τα οποία γνωρίζουμε μόνο το γένος τους καθώς δεν ήταν αντιπροσωπευτικά τα φυτικά δείγματα για την αναγνώριση τους σε επίπεδο είδους, αλλά και για τη διάκριση τους με ακρίβεια σε κάποια κατηγορία βιομορφής.

Στον Πίνακα 3.4 δίνεται αναλυτικά η κατανομή των taxa στις κύριες και επιμέρους κατηγορίες βιομορφών καθώς και οι εκατοστιαίες αναλογίες αυτών επί του συνόλου της χλωρίδας των Εχινάδων. Λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα που παρατίθενται στον Πίνακα 3.4 καθώς και στην Εικόνα 3.1 διαπιστώνεται η κυριαρχία των θεροφύτων με ποσοστό 55,4%, η οποία ήταν αναμενόμενη λόγω της έντονης περιόδου θερινής ξηρασίας.

Πίνακας 3.4. Διάκριση των taxa στις διάφορες κατηγορίες βιομορφών και στις επιμέρους αυξητικές μορφές, για τη χλωρίδα των Εχινάδων νήσων.

Βιομορφή	Αριθμός Taxa	Σύνολο %
Φανερόφυτα (P)	37	9,7
Θαμνώδη (Pcaesp)	18	4,7
Αναρριχώμενα (Plian)	4	1,1
Δενδρώδη (Pscap)	3	0,8
Νανοφανερόφυτα (NP)	12	3,1
Χαμαίφυτα (C)	29	7,6
Θαμνώδη (Cfrut)	9	2,4
Σαρκώδη (Csucc)	2	0,5
Έρποντα (Crept)	1	0,3
Ημιθαμνώδη (Csuffr)	17	4,4
Ημικρυπτόφυτα (H)	68	17,9
Θυσσανοειδή (Hcaesp)	15	4,0
Ροδακοειδή (Hros)	9	2,4
Βλαστοειδή (Hscap)	32	8,4
Διετή (Hbienn)	10	2,6
Αναρριχώμενα (Hscand)	2	0,5
Γεώφυτα(G)	36	9,4
Βολβώδη (Gbulb)	23	6,0
Ριζωματώδη (Grhiz)	12	3,1
Παρασιτικά(Gpar)	1	0,3
Θερόφυτα (T)	211	55,4
Θυσσανοειδή (Tcaesp)	4	1,1
Έρποντα (Trept)	6	1,6
Ροδακοειδή (Tros)	1	0,3
Βλαστοειδή (Tscap)	199	52,1
Παρασιτικά (Tpar)	1	0,3



Εικόνα 3.1. Βιοφάσμα της συνολικής χλωρίδας των Εχινάδων νήσων.

Μεταξύ των νησίδων που μελετήθηκαν τα μεγαλύτερα ποσοστά εμφάνισης θεροφύτων απαντώνται στις νησίδες Δραγονέρα (68,8%) και Ποντικός (63,2%) και τα μικρότερα στις νησίδες Τσακαλονήσι (43,6%) και Απάσα (46,1%), με πλουσιότερη σε αριθμό taxa μορφή ανάπτυξης τα βλαστοειδή με ποσοστό 52,1% έναντι του συνολικού ποσοστού των θερόφυτων (55,4%). Ακολουθούν τα φανερόφυτα (9,7%) όπου συμμετέχουν με τα χαμηλότερα ποσοστά στις νησίδες Δραγονέρα (7,8%) και Λαμπρινό (9,9%) και με τα μεγαλύτερα ποσοστά στις νησίδες Γκράβαρης (19,6%) και Απάσα (15,3%) με κυρίαρχη αυξητική μορφή τα θαμνώδη φανερόφυτα (4,7%) (Πίνακας 3.5).

Τα γεώφυτα (9,4%) εμφανίζονται με το μικρότερο ποσοστό (5,3%) στη νησίδα Λαμπρινό και με το μεγαλύτερο ποσοστό εμφάνισης (13,1%) στη νησίδα Μόδι με κυρίαρχη αυξητική μορφή στο σύνολο της χλωρίδας τα βολβώδη γεώφυτα (6,0%).

Τέλος, το μικρότερο ποσοστό κατέχουν τα χαμαίφυτα (7,6%) όπου εμφανίζονται με τα μικρότερα ακραία ποσοστά 2,4% και 3,8% στη σύνθεση της χλωρίδας της νησίδας Μόδι και Σωρός, αντίστοιχα. Ενώ, τα μεγαλύτερα ποσοστά συμμετοχής λαμβάνουν οι νησίδες Γκράβαρης (11,8%) και Τσακαλονήσι (10,9%). Η κυρίαρχη αυξητική μορφή στο σύνολο της χλωρίδας είναι τα ημιθαμνώδη χαμαίφυτα με 4,4%.

Παρατηρώντας αυτή τη διακύμανση τιμών στις νησίδες αυτές που παρουσιάζουν τα ελάχιστα και μέγιστα ποσοστά συμμετοχής των θεροφύτων και ημικρυπτόφυτων στα βιοφάσματα των νησίδων γίνεται αντιληπτό ότι όσο αυξάνει η παρουσία των θεροφύτων μειώνονται τα ποσοστά των ημικρυπτοφύτων και των φανεροφύτων και αντιστρόφως ανάλογα.

Συγκρίνοντας το βιοφάσμα των Εχινάδων με βιοφάσματα άλλων νησιωτικών περιοχών, αλλά και ορεινών περιοχών προκύπτει ότι ποσοστό συμμετοχής των θεροφύτων και έπειτα των ημικρυπτοφύτων ταυτίζεται με τα αντίστοιχα ποσοστά του βιοφάσματος όλων των νησιωτικών περιοχών που παρατίθενται στον Πίνακα 3.6, εκτός από τους Παξούς και τους Οθωνούς όπου παρουσιάζουν χαμηλότερο ποσοστό θεροφύτων και υψηλότερο ημικρυπτοφύτων σε σχέση με τις άλλες νησιωτικές περιοχές και αυτό οφείλεται στο υγρότερο κλίμα των νησιών του Ιονίου, αλλά παρά το αυξημένο ποσοστό ημικρυπτοφύτων

στη σύνθεση της χλωρίδας αυτών των νησιών, τα θερόφυτα αποτελούν την κυρίαρχη βιομορφή, επιβεβαιώνοντας το νησιωτικό χαρακτήρα της περιοχής.

Πίνακας 3.5. Διάκριση των taxa σε κατηγορίες βιομορφών της χλωρίδας των Εχινάδων νήσων. Συντομογραφίες όπως στον Πίνακα 3.4.

Εχινάδες Νήσοι	Βιομορφές %				
	P	C	H	G	T
Οξειά	11,1	8,8	19,1	7,6	53,4
Μακροπούλα	12,7	6,3	11,4	11,4	58,2
Μάκρη	10,4	6,0	15,7	9,0	58,9
Μόδι	10,7	2,4	14,3	13,1	59,5
Απάσα	15,4	7,7	18,5	12,3	46,1
Σωρός	12,5	3,8	16,2	8,8	58,7
Γκράβαρης	19,6	11,8	11,8	9,8	47,0
Καλόγερος	11,7	7,4	13,9	7,4	59,6
Τσακαλονήσι	16,4	10,9	20,0	9,1	43,6
Φίλιππος	16,9	10,4	13,0	9,1	50,6
Μπιστρός	16,0	9,9	17,3	8,7	48,1
Ποντικός	11,1	6,0	9,4	10,3	63,2
Λαμπρινό	9,9	6,9	15,3	5,3	62,6
Σοφιά	15,5	10,7	10,7	8,7	54,4
Προβάτι	13,5	7,8	12,8	11,3	54,6
Πράσσο	17,7	5,9	14,7	8,8	52,9
Καρλονήσι	11,0	5,5	10,3	11,6	61,6
Πεταλάς	10,7	5,0	14,5	8,2	61,6
Δραγονέρα	7,8	5,7	9,9	7,8	68,8
Σύνολο	9,7	7,6	17,9	9,4	55,4

Ίσως να αναμέναμε αντίστοιχα αποτελέσματα με τα νησιά του Ιονίου και για την περιοχή μας δεδομένου ότι οι Εχινάδες βρίσκονται στο χώρο του Ιονίου, το γεγονός όμως ότι οι νησίδες που μελετάμε χαρακτηρίζονται από χαμηλό υψόμετρο και μικρή επιφάνεια (εξαιρέση αποτελούν τα δύο μεγαλύτερα νησιά, Πεταλάς και Οξειά), αλλά και ότι το σύμπλεγμα των Εχινάδων απέχει μόλις 0,7Km από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή, η οποία χαρακτηρίζεται από ήπιο θερμομεσογειακό βιοκλίμα, ενώ σύμφωνα με τον Μαυρομμάτη (1980b) τα νησιά του Ιονίου στην πλειοψηφία τους χαρακτηρίζονται από έντονο έως ασθενές μέσο-μεσογειακό βιοκλίμα, δικαιολογεί απόλυτα την υπεροχή των θεροφύτων έναντι των ημικρυπτοφύτων, με αναλογία εμφάνισης 1:3,1 στη σύνθεση της χλωρίδας των Εχινάδων.

Αντίθετα, στο όρος Κυλλήνη το ποσοστό που λαμβάνουν τα ημικρυπτόφυτα είναι πολύ μεγαλύτερο από αυτό των θεροφύτων, αυτή η υπεροχή είναι χαρακτηριστικό της εύκρατης ζώνης και του ορεινού Μεσογειακού χαρακτήρα της περιοχής. Επίσης, στα όρη Ελικώνας και Ξεροβούνι τα ποσοστά των ημικρυπτοφύτων (32,83%) είναι υψηλά, κοντά στο ποσοστό των θεροφύτων (35,35%), χωρίς όμως να το ξεπερνάει όπως γίνεται σε ψηλότερα όρη όπως είναι η Κυλλήνη. Τα ποσοστά των γεωφύτων και των χαμαιφύτων δεν μεταβάλλονται ιδιαίτερα μεταξύ των νησιωτικών περιοχών που συγκρίνουμε στον Πίνακα

3.6, αντίθετα, τα ποσοστά των φανερόφυτων παρουσιάζουν διακυμάνσεις. Παρατηρούμε το μικρότερο ποσοστό να λαμβάνουν οι νησίδες-βραχονησίδες του Ανατολικού Αιγαίου, όπου η Πανίτσα (1997) παρατήρησε σε πολλές από αυτές τις νησίδες, πολύ μικρά ποσοστά φανερόφυτων, ενώ μεγάλα ποσοστά (27-36,4%) κατέγραψε σε νησίδες που έχουν υποστεί έντονες ανθρωπογενείς επεμβάσεις. Αντίθετα, οι Παξοί εμφανίζουν ένα μεγάλο ποσοστό φανερόφυτων, το οποίο μπορεί να αποδοθεί στην πυκνή και υψηλή βλάστηση του νησιού.

Πίνακας 3.6. Συγκριτικός πίνακας ποσοστών συμμετοχής βιομορφών της χλωρίδας διαφόρων νησιωτικών και ορεινών περιοχών της Ελλάδας.

Περιοχές	Βιοφάσματα (%)					Ερευνητές
	P	C	H	G	T	
Εχινάδες	9,7	7,6	17,9	9,4	55,4	
Παχάκι	8,2	10,4	9,7	10,4	61,3	(Βαλλιανάτου, 2005)
Νησίδες Αν. Αιγαίου	5,1	6,5	15,3	14,5	58,6	(Πανίτσα, 1997)
Άγ. Γεώργιος	9,0	11,1	13,9	7,6	58,4	(Βαλλιανάτου, 2005)
Κάλυμνος*	5,1	8,3	16,6	12,5	57,3	(Ζερβού, 2011)
Ανάφη*	6,15	7,93	17,31	12,14	56,15	(Kougioumoutzis et al., 2012)
Λήμνος*	8,2	5,0	21,1	10,7	53,8	(Panitsa et al., 2003)
Παξοί	12,18	7,59	21,38	11,5	47,35	(Georgiadis et al., 1986)
Οθωνοί	10,12	14,1	24,12	8,95	42,8	(Georgiadis, 1983)
Κάλαμος	13,9	11,2	22,0	7,6	45,3	(Baliouis & Yannitsaros, 2010)
Άρπυια	13,6	11,9	6,8	16,9	50,8	(Yannitsaros et al., 1995)
Ελικώνας-Ξεροβούνι	9,11	9,9	32,83	12,65	35,35	(Κομκότος, 2008)
Όρος Κυλλήνη	10,1	10,3	42,46	12,8	24,24	(Δημόπουλος, 1993)

*Στο βιοφάσμα των νησίδων αυτών δεν αναφέρονται τα ποσοστά των υδρόφυτων.

Επιπλέον, υψηλά ποσοστά θεροφύτων παρατηρούνται μεταξύ των δέκα πλουσιότερων σε taxa οικογενειών (Πίνακας 3.7) με τα υψηλότερα ποσοστά συμμετοχής να εμφανίζονται στις οικογένειες *Caryophyllaceae* (85,7%), *Fabaceae* (79,6%) και *Brassicaceae* (75%) και γενικότερα γίνεται εύκολα αντιληπτή η κυριαρχία των θεροφύτων με εξαίρεση την οικογένεια *Lamiaceae*, όπου κυριαρχούν τα χαμαίφυτα. Τα ημικρυπτόφυτα λαμβάνουν τα μεγαλύτερα ποσοστά στην οικογένεια *Apiaceae* (30%) και *Asteraceae* (27,9%). Τα φανερόφυτα και τα γεώφυτα σύμφωνα με τον Πίνακα 3.7 απουσιάζουν από τις περισσότερες οικογένειες.

Τέλος, τα υψηλά ποσοστά των θεροφύτων (55,4%) σε συνδυασμό με τη μεγάλη αντιπροσώπευση της οικογένειας *Fabaceae* (12,7%) θεωρούνται ως δείκτης υποβάθμισης των Μεσογειακών οικοσυστημάτων (Arianoutsou & Margaris, 1981; Barbéro et al., 1990), γεγονός που έχει παρατηρηθεί σε πολλές μελέτες που αφορούν νησιά και νησίδες του Αιγαίου (Panitsa et al., 1994, 2003; Panitsa & Tzanoudakis, 1998, 2001, 2010; Kougioumoutzis et al., 2012) κ.α. Με βάση την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της ανάλυσης των βιομορφών που συμμετέχουν στη χλωρίδα των Εχινάδων, η επικράτηση των θεροφύτων αντανακλά στο θερμομεσογειακό κλίμα με ήπιους χειμώνες, καθώς και στο νησιωτικό χαρακτήρα της περιοχής.

Πίνακας 3.7. Διάκριση των taxa σε κατηγορίες βιομορφών των 10 πλουσιότερων σε taxa οικογενειών στο σύνολο της χλωρίδας των Εχινάδων νήσων.

Οικογένειες	Αριθμός Taxa	Βιομορφές %				
		P	C	H	G	T
<i>Poaceae</i>	52	0	0	23,1	3,8	73,1
<i>Fabaceae</i>	49	10,2	4,1	6,1	0	79,6
<i>Asteraceae</i>	44	0	14,0	27,9	0	58,1
<i>Apiaceae</i>	20	0	5,0	30,0	10,0	55,0
<i>Lamiaceae</i>	16	12,5	56,2	18,8	0	12,5
<i>Caryophyllaceae</i>	15	0	0	14,3	0	85,7
<i>Brassicaceae</i>	14	0	0	25,0	0	75,0
<i>Rubiaceae</i>	11	27,3	0	9,1	0	63,6
<i>Chenopodiaceae</i>	9	0	33,3	11,1	0	55,6
<i>Euphorbiaceae</i>	8	12,5	25,0	0	0	62,5
Σύνολο	238	4,7	9,8	18,4	1,7	65,4

3.3.3.2. Χωρολογική ανάλυση

Ως προς τη χωρολογική εξάπλωση των ειδών, ο Pignatti (1982) αναφέρει ότι ο χωρολογικός τύπος ενός taxon ορίζεται από την πρόσφατη εξάπλωση του και καθορίζεται από το γενετικό του υλικό. Ενώ, ο Φοίτος (1996) σημειώνει ότι ένα taxon δημιουργείται μία και μόνο φορά σε συγκεκριμένη περιοχή, στη συνέχεια όμως εξαπλώνεται πέραν αυτής, δημιουργώντας μια οριοθετημένη περιοχή γεωγραφικής εξάπλωσης.

Επομένως, για κάθε taxon υπάρχει το κέντρο εξάπλωσης του και οι περιοχές που αποικίζει. Τα κέντρα εξάπλωσης σχετίζονται στενά με τις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν στην οριοθετημένη περιοχή γεωγραφικής εξάπλωσης τους (Meusel et al., 1965) και αναμφίβολα και οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις ασκούν σημαντική επιρροή είτε διευρύνοντας την εξάπλωση, είτε περιορίζοντας την ήδη γνωστή κατανομή ενός είδους.

Ο προσδιορισμός των κύριων χωρολογικών ενότητων όσο και των επιμέρους στοιχείων (υποενότητων) ακολουθεί τους Dimopoulos et al. (2013).

Στον Πίνακα 3.8 δίνονται οι κύριες χωρολογικές ενότητες και τα επιμέρους χωρολογικά στοιχεία που συνθέτουν τη χλωρίδα των Εχινάδων νήσων. Οι αριθμοί των χωρολογικών στοιχείων ανά χωρολογική ενότητα εκφραζόμενοι σε εκατοστιαία αναλογία επί του συνολικού αριθμού ειδών, συνιστούν το χωρολογικό φάσμα της χλωρίδας της περιοχής μελέτης. Στη χωρολογική ανάλυση δεν συμπεριλαμβάνονται 6 taxa, για τα οποία γνωρίζουμε μόνο το γένος τους και δεν είναι εφικτός ο εντοπισμός της εξάπλωσης τους. Από τη χωρολογική ανάλυση της χλωρίδας προκύπτει ότι τα taxa κατατάσσονται σε 5 κύριες χωρολογικές ενότητες και 17 υποενότητες-χωρολογικά στοιχεία.

Οι κύριες χωρολογικές ενότητες είναι οι ακόλουθες:

- **Τα Ευρέως Εξαπλωμένα taxa**, όπου αντιπροσωπεύουν το 23,2% της συνολικής χλωρίδας των Εχινάδων με κύριο εκπρόσωπο τα Ευρωπαϊκά-ΝΔ Ασιατικά στοιχεία (EA) (9,7%), τα οποία είναι Ευρωπαϊκά taxa και η εξάπλωση τους εκτείνεται έως τη ΝΔ Ασία και περιστασιακά φτάνει έως την Κεντρική Ασία. Ακολουθούν τα Παλαιοεύκρατα (Pt) (5%) με εξάπλωση στην έξτρατροπική Ευρασία συμπεριλαμβανομένου και των Ιμαλαίων και της Ανατολικής Ασίας (με καθόλου ή οριακή εξάπλωση στη Βόρεια Αμερική. Ενώ, τα Κοσμοπολίτικα (Co) στοιχεία τα συναντάμε σε ακόμη χαμηλότερο

ποσοστό (4,2%) και αποτελούν στοιχεία με εξάπλωση σε όλες τις ηπείρους και χωρίς συγκεκριμένο κέντρο γεωγραφικής προέλευσης. Τα υπόλοιπα χωρολογικά στοιχεία με πολύ χαμηλά ποσοστά εκπροσώπησης της χλωρίδας είναι τα Υποτροπικά-Τροπικά taxa (ST) (2,1%) με εξάπλωση στις θερμότερες περιοχές και των δύο ημισφαιρίων, τα Ευρωσιβηρικά (ES) στοιχεία (1,6%) με εξάπλωση κυρίως στις εύκρατες περιοχές της Ευρασίας, τα Ευρωπαϊκά taxa (Eu) (0,3%) με κέντρο γεωγραφικής εξάπλωσης τον ευρύτερο Ευρωπαϊκό χώρο και τέλος τα Βορειοεύκρατα (Ct) (0,3%) με εξάπλωση στην έξτρατροπική Ευρασία και βόρεια Αμερική.

- **Τα Μεσογειακά taxa**, τα οποία αποτελούν την κυρίαρχη χωρολογική ενότητα με 70,5% και εκπροσωπούνται κυρίως από τα Μεσογειακά χωρολογικά στοιχεία (Me) (44,2%), όπου η εξάπλωση τους εντοπίζεται σε ολόκληρη τη μεσόγειο συμπεριλαμβανομένης και της Πορτογαλίας και περιστασιακά η εξάπλωση των taxa εκτείνεται ως την περιοχή του Καυκάσου και το Βόρειο Ιράν. Ακολουθούν τα Μεσογειακά-ΝΔ Ασιατικά χωρολογικά στοιχεία (MS) (10%), τα οποία είναι taxa με εξάπλωση σε μία ή περισσότερες χώρες της Μεσογείου, η οποία εκτείνεται έως τη ΝΔ και Κεντρική Ασία. Τα υπόλοιπα χωρολογικά στοιχεία με χαμηλά ποσοστά εκπροσώπησης της χλωρίδας είναι τα Μεσογειακά-Ευρωπαϊκά στοιχεία (ME) (7,4%), των οποίων η εξάπλωση περιορίζεται στις χώρες της Μεσογείου και τις εύκρατες Ευρωπαϊκές χώρες, καθώς και περιστασιακά στη ΒΔ Αφρική και στην περιοχή του Καυκάσου. Έπειτα, ακολουθούν τα Ανατολικο-μεσογειακά στοιχεία (EM) (6,3%), όπου αποτελούν taxa με εξάπλωση στην ανατολική μεσόγειο και εκτείνονται από το νότιο τμήμα της Ιταλικής χερσονήσου μέχρι τις γειτονικές χώρες του Καυκάσου στη Μεσόγειο και τέλος ακολουθούν τα Μεσογειακά-Ατλαντικά στοιχεία (MA) με το μικρότερο ποσοστό εκπροσώπησης (2,6%) της Μεσογειακής χωρολογικής ενότητας. Η περιοχή εξάπλωσης των στοιχείων αυτών περιορίζεται σε παράκτιες χώρες της δυτικής Ευρώπης και στη Μεσόγειο.
- **Τα Βαλκανικά taxa**, όπου συνιστούν χωρολογικά στοιχεία των οποίων η γεωγραφική περιοχή εξάπλωσης περιορίζεται αποκλειστικά στο χώρο των Βαλκανίων και περιστασιακά στις γειτονικές χώρες της ΝΑ Ευρώπης (Βαλκανικά, Bk) ή εκτείνεται εκτός από τις Βαλκανικές χώρες και στην Ιταλία (Βαλκανικά-Ιταλικά, BI - Αμφιαδριατικά taxa) και τέλος ακολουθούν τα Βαλκανικά-Ανατολικά στοιχεία (BA), τα οποία απαντώνται σε χώρες των Βαλκανίων και της Μικράς Ασίας (Ανατολία), περιστασιακά εμφανίζονται στις γειτονικές χώρες του Καυκάσου (Γεωργία, Αρμενία), του Βόρειου Ιράκ ή της Νότιας Ουκρανίας (Κριμαία). Η ενότητα των βαλκανικών στοιχείων αποτελεί μόλις το 4,2% της χλωρίδας των Εχινάδων, γεγονός που προδίδει την έλλειψη βαλκανικών στοιχείων.
- **Τα Ενδημικά taxa**, όπου στην παρούσα χωρολογική ανάλυση είναι τα taxa των οποίων η γεωγραφική εξάπλωση είτε περιορίζεται στον Ελλαδικό χώρο (Ελληνικά Ενδημικά) είτε στο χώρο του Ιονίου (Ενδημικά Ιονίου). Η παρουσία των ενδημικών στις Εχινάδες νήσους είναι πολύ μικρή, μόλις 3 taxa (0,8%), δύο εκ των οποίων είναι ενδημικά του Ιονίου (*Stachys ionica* και *Limonium saracinatum*) και ένα Ελληνικό ενδημικό (*Teucrium halascyanum*). Τα είδη *Stachys ionica* και *Teucrium halascyanum* απαντώνται μόνο στη νησίδα Οξεία, ενώ το είδος *Limonium saracinatum* αναφέρεται από τον Gutermann (1995) ως αμφίβολο taxon για τις Εχινάδες νήσους, παρόλα αυτά περιλαμβάνεται στη χλωριδική ανάλυση.

- **Τα Ξενικά taxa**, τα οποία αποτελούν τα αυτοφυή επιγενή νεόφυτα (4 taxa) και αρχαιόφυτα (1 taxon), συνιστούν μόλις το 1,3% της χλωρίδας των Εχινάδων. Αυτά είναι τα νεόφυτα: *Oxalis pes-carpae*, *Lepidium didymum*, *Veronica persica* και *Phalaris canariensis*, με Αφρικάνικη, Αμερικανική, Ασιατική και Μακαρονήσια προέλευση, αντίστοιχα, καθώς και το αρχαιόφυτο *Brassica napus* με άγνωστη προέλευση σύμφωνα με τους Arianooutsou et al. (2010).

Με βάση τα αποτελέσματα της χωρολογικής ανάλυσης (Πίνακας 3.8 & Εικόνα 3.2) προκύπτει ότι η επικρατέστερη χωρολογική ενότητα εξάπλωσης των taxa στη χλωρίδα των Εχινάδων είναι η Μεσογειακή ενότητα (70,5%) και το υπερέχον χωρολογικό στοιχείο είναι το Μεσογειακό (44,2%).

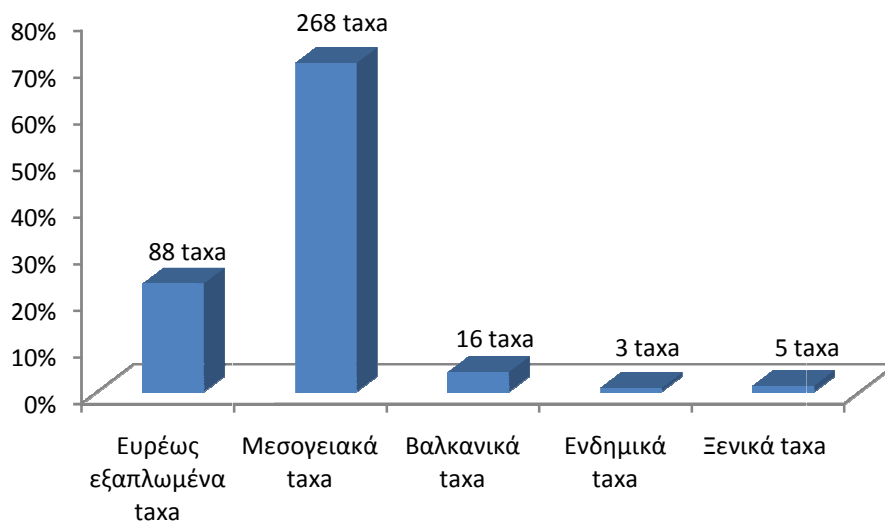
Γενικότερα, ο μεγάλος αριθμός των μεσογειακών χωρολογικών στοιχείων που συμμετέχουν στη χλωρίδα των Εχινάδων σε συνδυασμό με τα υψηλά ποσοστά των θεροφύτων αντανακλούν στο Μεσογειακό χαρακτήρα της περιοχής γεγονός που αναμενόταν για ένα νησιωτικό σύμπλεγμα με έντονο θερμομεσογειακό και νησιωτικό χαρακτήρα, αλλά και λόγω της μικρής εισροής ανθρωπόφυτων σε αυτές τις ακατοίκητες και ακαλλιέργητες νησίδες που προς το παρόν τα φυσικά οικοσυστήματα τους δεν κινδυνεύουν από την εισβολή ξενικών ειδών. Το μικρό ποσοστό παρουσίας των ξενικών ειδών (1,3%) στη χλωρίδα των Εχινάδων απέχει πολύ από το 5% των ξενικών ειδών που έχει καταγραφεί στο σύνολο της Ελληνικής χλωρίδας σύμφωνα με τους Arianooutsou et al. (2010) και από το 3,8% σύμφωνα με τους Dimopoulos et al. (2013).

Τέλος, το πολύ χαμηλό ποσοστό (0,8%) των ενδημικών taxa στη χλωρίδα των Εχινάδων θα μπορούσε να αποδοθεί στη σχετικά πρόσφατη απομόνωση των νησίδων (Perissotaris & Conispoliatis, 2003; Triantis & Mylonas, 2009), γεγονός που προσδίδει σε αυτές ένα χαρακτήρα χερσαίων γεφυρών. Αντίστοιχα, η Panitsa et al. (2010) απόδωσε τον πολύ μικρό αριθμό ενδημικών ειδών στη χλωρίδα των νησιών του Ανατολικού Αιγαίου στο χαρακτήρα των χερσαίων γεφυρών που φέρουν τα νησιά του χώρου αυτού.

Ομοίως, η Μεσογειακή ενότητα βρέθηκε να κυριαρχεί στη χλωρίδα και άλλων νησιωτικών περιοχών, όπως στην Κάλυμνο με 67,3% (Ζερβού, 2011), στα νησιά και τις νησίδες του Σαρωνικού κόλπου με 70,6% (Βαλλιανάτου, 2005), στον Κάλαμο με 58,7% (Baliouis & Yannitsaros, 2010), στους Παξούς με 58,8% (Georgiadis et al., 1986), στους Οθονούς με 67,5% (Georgiadis, 1983) καθώς και σε όλα τα νησιά του Ιονίου.

Πίνακας 3.8. Χωρολογικές ενότητες και επιμέρους χωρολογικά στοιχεία, για τη χλωρίδα των Εχινάδων νήσων.

Χωρολογική εξάπλωση	Αριθμός Ταχα	Σύνολο %
1. Ευρέως εξαπλωμένα ταχα	88	23,2
Κοσμοπολίτικα (Co)	16	4,2
Υποτροπικά-Τροπικά (ST)	8	2,1
Ευρωπαϊκά (Eu)	1	0,3
Ευρωσιβηρικά (ES)	6	1,6
Ευρωπαϊκά-ΝΔ Ασιατικά (EA)	37	9,7
Παλαιοεύκρατα (Pt)	19	5,0
Βόρειοεύκρατο (Ct)	1	0,3
2. Μεσογειακά ταχα	268	70,5
Ανατολικομεσογειακά (EM)	25	6,3
Μεσογειακά (Me)	167	44,2
Μεσογειακά-Ατλαντικά (MA)	10	2,6
Μεσογειακά-Ευρωπαϊκά (ME)	28	7,4
Μεσογειακά-ΝΔ Ασιατικά (MS)	38	10
3. Βαλκανικά ταχα	16	4,2
Βαλκανικά (Bk)	6	1,6
Βαλκανικά-Ιταλικά (BI)	5	1,3
Βαλκανικά-Ανατολιακά (BA)	5	1,3
4. Ενδημικά ταχα	3	0,80
Ελληνικά Ενδημικά (*)	1	0,3
Ενδημικά Ιονίου (**)	2	0,5
5. Ξενικά Ταχα (ΞΤ)	5	1,3

**Εικόνα 3.2.** Γραφική απεικόνιση του χωρολογικού φάσματος της χλωρίδας των Εχινάδων νήσων.

3.3.3.3. Είδη της χλωρίδας των Εχινάδων νήσων που περιλαμβάνονται σε κατηγορίες επικινδυνότητας

Η χλωρίδα των Εχινάδων περιλαμβάνει 50 taxa, τα οποία έχουν καταγραφεί σε κατηγορίες χαμηλού κινδύνου και έχουν τεθεί υπό καθεστώς προστασίας σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία και τις Ευρωπαϊκές και Διεθνείς συμβάσεις.

Στον Πίνακα 3.9 δίνονται τα είδη και οι κατηγορίες απειλών, που αφορούν:

- Το Παράρτημα II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας», στο οποίο περιλαμβάνεται το είδος *Ruscus aculeatus* όπου καταγράφηκε μόνο στις νησίδες Οξειά και Σωρός με πολύ μικρό αριθμό ατόμων.
- Τον Ερυθρό Κατάλογο των Απειλούμενων Ειδών της IUCN (2013) για τα φυτικά είδη της Ελλάδας, με το χαρακτηρισμό "Χαμηλού Κινδύνου" (LC – Least Concern) και αφορά taxa με μεγάλους πληθυσμούς και ευρεία εξάπλωση.
- Τον Ευρωπαϊκό Ερυθρό Κατάλογο Αγγειωδών Φυτών (Bilz et al., 2011), με το χαρακτηρισμό "Χαμηλού Κινδύνου" (LC – Least Concern) και αφορά taxa με μεγάλους πληθυσμούς και ευρεία εξάπλωση και με το χαρακτηρισμό "Ανεπαρκείς δεδομένα" (DD – Data Deficient) και αφορά taxa για τα οποία δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες για την άμεση και έμμεση εκτίμηση του κινδύνου εξαφάνισης.
- Τα στοιχεία της βάσης δεδομένων της UNEP (2014) για τα φυτικά είδη της Ελλάδας.
- Το Παράρτημα II, της Σύμβασης Cites «για το διεθνές εμπόριο των ειδών της άγριας πανίδας και χλωρίδας που κινδυνεύουν να εξαφανισθούν» (UNEP-WCMC, 2013) για τα φυτικά είδη της Ελλάδας.
- Το Προεδρικό Διάταγμα 67/1981 (ΦΕΚ 23/τ.Α'/30-01-1981) «Περί προστασίας της αυτοφυούς Χλωρίδος και Άγριας Πανίδος και καθορισμού διαδικασίας συντονισμού και Ελέγχου της Ερέυνης επ' αυτών», όπως διορθώθηκε με το ΦΕΚ 43/τ.Α'/18-02-1981 και τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 256/1987 (ΦΕΚ 114/τ.Α'/07-07-1987).
- Το Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Φοίτος κ.α., 1995, 2009b), το οποίο περιλαμβάνει το είδος *Lilium candidum*, με το χαρακτηρισμό Σχεδόν Απειλούμενο (NT – Near Threatened), όπου θεωρείται ότι δεν πληροί κανένα από τα κριτήρια των κατηγοριών Κρισίμως Κινδυνεύον, Κινδυνεύον ή Τρωτό, αλλά δεν απέχει πολύ από το να ενταχθεί μελλοντικά. Το είδος αυτό καταγράφηκε από τις νησίδες Μακροπούλα, Μόδι, Σοφιά και Πεταλάς και παρατηρήθηκε πολύ μικρός αριθμός ατόμων σε κάθε νησίδα.

Πίνακας 3.9. Φυτικά taxa των Εχινάδων νήσων που υπόκεινται σε καθεστώς προστασίας ή σε κατηγορίες επικινδυνότητας.

Taxa	ΟΔΗΓΙΑ 92/43	IUCN	ERL IUCN	UNEP	CITES	Π.Δ. 67/1981	RDB
<i>Adiantum capillus-veneris</i>		LC					
<i>Aegilops biuncialis</i>				X			
<i>Aira elegantissima</i>				X			
<i>Anacamptis pyramidalis</i>			LC	X	X		
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>							
<i>Centaureum pulchellum</i>		LC		X			

Taxa	ΟΔΗΓΙΑ 92/43	IUCN	ERL IUCN	UNEP	CITES	Π.Δ. 67/1981	RDB
<i>Bunium ferulaceum</i>				X			
<i>Asplenium ceterach</i>				X			
<i>Crepis foetida</i>				X			
<i>Cyclamen hederifolium</i>				X	X		
<i>Ephedra foeminea</i>		LC					
<i>Euphorbia dendroides</i>				X	X		
<i>Euphorbia paralias</i>				X			
<i>Galium intricatum</i>				X			
<i>Geranium purpureum</i>				X			
<i>Juniperus phoenicea</i>		LC		X			
<i>Lagurus ovatus</i>				X			
<i>Malva cretica</i>				X			
<i>Lens ervoides</i>				X			
<i>Lilium candidum</i>						X	NT
<i>Tetragonolobus purpureus</i>		LC					
<i>Medicago coronata</i>			LC	X			
<i>Melilotus italicus</i>		LC					
<i>Micromeria nervosa</i>				X			
<i>Ononis reclinata</i>				X			
<i>Ophrys scolopax</i> subsp. <i>cornuta</i>					X	X	
<i>Orobanche minor</i>				X			
<i>Pancratium maritimum</i>				X			
<i>Parapholis incurva</i>				X			
<i>Phragmites australis</i>		LC	LC				
<i>Pinus halepensis</i>		LC					
<i>Pistacia lentiscus</i>				X			
<i>Pistacia terebinthus</i>				X			
<i>Poa infirma</i>				X			
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>				X			
<i>Prasium majus</i>				X			
<i>Pyrus spinosa</i>			DD	X			
<i>Ranunculus chius</i>				X			
<i>Reichardia picroides</i>				X			
<i>Rubia tenuifolia</i>				X			
<i>Ruscus aculeatus</i>	X		LC	X			
<i>Micromeria nervosa</i>				X			
<i>Selaginella denticulata</i>		LC					
<i>Serapias vomeracea</i>			LC	X	X	X	
<i>Stachys ionica</i>				X		X	
<i>Sternbergia lutea</i>			LC	X	X		
<i>Tamarix hampeana</i>				X			
<i>Teucrium halacsyanum</i>				X			
<i>Trifolium angustifolium</i>		LC					
<i>Trifolium scabrum</i>		LC					

ΟΔΗΓΙΑ 92/43: Παράρτημα II της Κοινοτικής Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.

IUCN: Ερυθρός Κατάλογος των Απειλούμενων Ειδών της IUCN.

ERL IUCN: Ευρωπαϊκός Ερυθρός Κατάλογος Αγγειωδών φυτών.

UNEP: Βάση Δεδομένων UNEP.

CITES: Παράρτημα II της Σύμβασης Cites.

Π.Δ. 67/1981: Προεδρικό Διάταγμα 67/1981 (ΦΕΚ 23/τ.Α'/30-01-1981).

RDB: Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας.

3.3.3.4. Χλωριδική ομοιότητα νησίδων

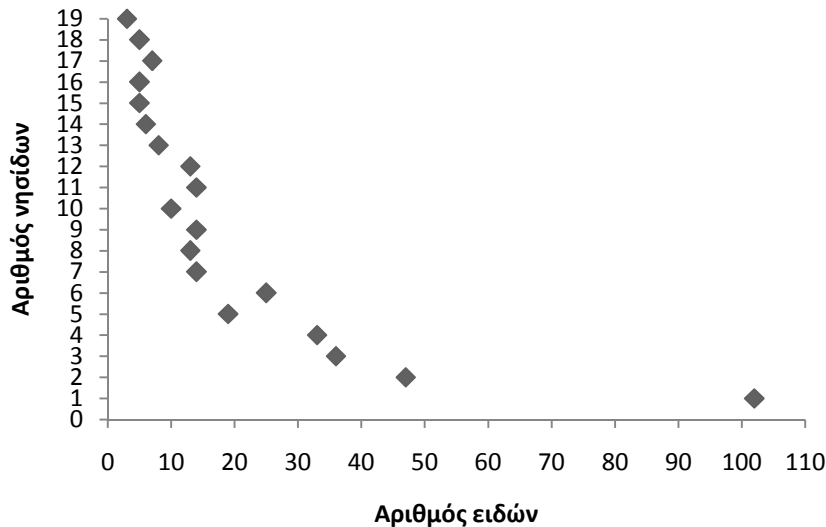
Όπως προαναφέρθηκε η χλωρίδα του συμπλέγματος των Εχινάδων νήσων αποτελείται συνολικά από 386 taxa, τα οποία σύμφωνα με τον Πίνακα 3.10 κατανέμονται στις 19 νησίδες που μελετήθηκαν, αποτελώντας τις επιμέρους χλωρίδες των νησίδων. Στις μεγαλύτερες νησίδες σε έκταση (Πεταλάς και Οξειά) όπως ήταν αναμενόμενο καταγράφηκε ο μεγαλύτερος αριθμός ειδών και ο μικρότερος αριθμός καταγράφηκε στις μικρότερες σε έκταση νησίδες (Πράσσο και Γκράβαρης).

Αν και ο Πεταλάς είναι η μεγαλύτερη σε έκταση νησίδα, η Οξειά είναι η νησίδα που φιλοξενεί το μεγαλύτερο αριθμό taxa. Αυτό πιθανόν αποδίδεται στο γεγονός ότι η Οξειά (421m) έχει μεγαλύτερο υψόμετρο από τον Πεταλά (250m) και χαρακτηρίζεται από υψηλότερη ετερογένεια ως προς τα φυσικά οικοσυστήματα της που επιτρέπουν την εγκατάσταση περισσότερων taxa. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι η Οξειά είναι η μόνη νησίδα των Εχινάδων, στην οποία απαντάται μεγάλης έκτασης πευκόδασος με *Pinus halepensis* και χαρακτηρίζεται από πυκνή αδιαπέραστη αείφυλλη σκληρόφυλλη βλάστηση. Αντίθετα, ο Πεταλάς δεν παρουσιάζει αυτή την πυκνή βλάστηση και μεγάλη έκταση του νησιού καταλαμβάνεται από φρυγανικές σχηματισμούς.

Σύμφωνα με την Εικόνα 3.3 σχετικά με τη συχνότητα εμφάνισης των ειδών στις υπό μελέτη νησίδες, 102 taxa (26,4% της συνολικής χλωρίδας) αναφέρονται μόνο σε μία νησίδα από τις 19. Στη νησίδα Οξειά απαντάται ο μεγαλύτερος αριθμός (57) taxa, τα οποία δε βρέθηκαν σε καμία άλλη νησίδα. Ακολουθούν οι νησίδες Μάκρη και Μακροπούλα με 9 taxa, αντίστοιχα. Ενώ, στις νησίδες Σωρός, Φίλιππος, Πράσσο και Καρλονήσι δεν καταγράφηκε κανένα taxon που να απαντάται μόνο σε αυτές τις νησίδες. Αντιθέτως, μόλις το 0,8% των taxa απαντώνται και στις 19 νησίδες και το 1,3% αυτών σε 18 νησίδες.

Πίνακας 3.10. Έκταση και χλωριδική ανάλυση των Εχινάδων νήσων.

Εχινάδες Νήσοι	Οικογένειες	Γένη	Είδη	Υποείδη	Αριθμός Taxa	Σύνολο %	Έκταση (ha)
Οξειά	61	175	229	22	251	65,0	426,0
Μακροπούλα	31	73	72	9	81	21,0	9,2
Μάκρη	39	103	120	14	134	34,7	98,5
Μόδι	32	72	78	6	84	21,8	26,1
Απάσα	30	60	57	8	65	16,8	2,3
Σωρός	29	68	72	8	80	20,7	3,9
Γκράβαρης	28	48	46	5	51	13,2	1,4
Καλόγερος	32	74	89	5	94	24,3	25,1
Τσακαλονήσι	30	49	50	5	55	14,2	10,0
Φίλιππος	33	63	70	7	77	19,9	4,5
Μπιστρός	28	68	76	5	81	21,0	11,4
Ποντικός	38	94	108	10	118	30,6	73,2
Λαμπρινό	36	102	121	10	131	33,9	35,3
Σοφιά	35	80	97	6	103	26,7	17,1
Προβάτι	42	110	130	12	142	36,8	120,3
Πράσσο	21	31	31	3	34	8,8	1,4
Καρλονήσι	39	111	133	13	146	37,8	72,1
Πεταλάς	45	127	149	10	159	41,2	549,5
Δραγονέρα	41	107	132	10	142	36,8	243,6
Σύνολο	71	248	356	30	386		1730,9



Εικόνα 3.3. Συχνότητα εμφάνισης ειδών στις νησίδες των Εχινάδων.

Τα πιο κοινά taxa που καταγράφηκαν και στις 19 νησίδες που μελετήσαμε, είναι τα taxa: *Asparagus acutifolius*, *Lotus cytisoides* και *Parapholis incurva*. Επίσης, μεγάλη συχνότητα εμφάνισης παρουσιάζουν και τα taxa *Pistacia lentiscus*, *Euphorbia dendroides*, *Dactylis glomerata*, *Allium subhirsutum* και *Brachypodium retusum*, τα οποία καταγράφηκαν συνολικά σε 18 νησίδες.

3.3.3.4.1. α-ποικιλότητα (*alpha diversity*)

Ο Whittaker (1972) περιέγραψε τον όρο α-ποικιλότητα για την εκτίμηση της βιοποικιλότητας μέσω χωρικών κλιμάκων. Η α-ποικιλότητα αναφέρεται στην ποικιλότητα εντός μιας συγκεκριμένης περιοχής ή ενός οικοσυστήματος και συνήθως εκφράζεται από τον αριθμό των ειδών που φιλοξενεί αυτό το οικοσύστημα. Ωστόσο, η πιο κοινή έκφραση της α-ποικιλότητας είναι συνδεδεμένη όχι μόνο με τον αριθμό των ειδών αλλά και με τη σχετική αφθονία (ισομέρεια) με την οποία κάθε είδος αντιπροσωπεύεται σε ένα οικοσύστημα. Γενικότερα, ο όρος α-ποικιλότητα βρίσκει καλύτερη εφαρμογή σε μικρή και ομοιογενή κλίμακα (Legendre & Legendre, 2012) και συμφωνά με τους Cornell & Lawton (1992) και Whittaker et al. (2001) η α-ποικιλότητα εξαρτάται από τις τοπικές οικολογικές συνθήκες.

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό που διακρίναμε στη χλωρίδα του συμπλέγματος των Εχινάδων είναι η υψηλή α-ποικιλότητα, όπου σύμφωνα με τους Panitsa & Tzanoudakis (2010) ο αριθμός ειδών ανά μονάδα επιφάνειας αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα, ο οποίος ενισχύει το ρόλο των μικρών νησιών στη διατήρηση της ποικιλότητας.

Το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων, φιλοξενεί ένα μεγάλο αριθμό taxa ανά μονάδα επιφάνειας (22,3 taxa/Km²) σε σύγκριση με τα νησιωτικά συμπλέγματα του Ανατολικού Αιγαίου Λειψοί και Αρκοί (21,2 taxa/Km²), Λέρου (9,31 taxa/Km²), καθώς και με τις νησίδες του χώρου αυτού (0,4 taxa/Km²) και των Κυκλάδων (0,54/Km²) (Φοίτος κ.α., 1995; Πανίτσα, 1997; Panitsa & Tzanoudakis, 2001, 2010; Panitsa et al., 2010) όπου επιβεβαιώνει το σημαντικό ρόλο που έχουν οι νησίδες των Εχινάδων στη διατήρηση της ποικιλότητας στο χώρο του Ιονίου.

Αυτός ο σημαντικός αριθμός ειδών που φιλοξενούν οι νησίδες των Εχινάδων, παρά το μικρό μέγεθος της επιφάνειας τους θα μπορούσε να αποδοθεί στην παραδοχή των Triantis et al. (2008c) για τις μικρές νησίδες του Αιγαίου, και συγκεκριμένα για τα νησιά που χαρακτηρίζονται χερσαίες γέφυρες, τα οποία ακόμη και τώρα "συμπεριφέρονται" ως τμήματα μια συνεχόμενης επιφάνειας (*Land-mass*), όπου παρά τη μικρή έκταση των νησίδων, αυτές φιλοξενούν ένα μεγάλο αριθμό ειδών και έχουν χαμηλό ρυθμό εξαφάνισης. Επίσης, η επίδραση δικτύου του μεγέθους μιας νησίδας είναι περιορισμένη και υπάρχει σημαντική επιρροή της περιβαλλοντικής ετερογένειας στο συνολικό αριθμό των ειδών.

3.3.3.4.2. β-ποικιλότητα (*beta diversity*)

Ο Whittaker (1960) με σκοπό να περιγράψει τη χωρική αντικατάσταση των ειδών όρισε τη β-ποικιλότητα η οποία αποτελεί ένα μετρό εκτίμησης της αλλαγής στη σύνθεση των ειδών μεταξύ δύο οικοτόπων-κοινοτήτων. Για την εκτίμηση της β-ποικιλότητας, υπάρχουν πολλές μέθοδοι, μεταξύ αυτών των μεθόδων εκτίμησης ομοιότητας, η πιο απλή και κοινώς χρησιμοποιούμενη μέθοδος είναι αυτή που βασίζεται σε δεδομένα αφθονίας ή παρουσίας/απουσίας ειδών (Koleff et al., 2003; Diserud & Ødegaard, 2007).

Για τη διερεύνηση της χλωριδικής ομοιότητας τόσο μεταξύ των νησίδων του συμπλέγματος των Εχινάδων, όσο και μεταξύ του συμπλέγματος με τα υπόλοιπα νησιά του Ιονίου χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής ομοιότητας Sørensen (Sørensen, 1948), ο οποίος βασίζεται σε ποιοτικά δεδομένα παρουσίας και απουσίας των φυτικών taxa.

Ο συντελεστής ομοιότητας Sørensen μεταξύ των νησίδων των Εχινάδων έλαβε τιμές από 0,147 (για τις νησίδες Οξειά-Πράσσο) επισημαίνοντας υψηλή χλωριδική ετερογένεια έως 0,753 (για τις νησίδες Ποντικός-Προβάτι) αναδεικνύοντας σημαντική χλωριδική ομοιότητα. Δηλαδή, η χλωρίδα διαφέρει από 24,7% έως 85,3% μεταξύ των νησίδων. Στον Πίνακα 3.11 δίνονται οι τιμές του συντελεστή ομοιότητας Sørensen μεταξύ των νησίδων των Εχινάδων, όπου παρατηρούμε τις χαμηλότερες τιμές του συντελεστή ομοιότητας κάθε φορά που στο ζεύγος νησίδων που συγκρίνεται συμμετέχει μία από τις ακόλουθες νησίδες: Πράσσο, Γκράβαρης, Απάσα και Σωρός, οι οποίες είναι οι μικρότερες σε έκταση νησίδες του συμπλέγματος.

Στο Ανατολικό Αιγαίο, η χλωριδική ετερογένεια εκφρασμένη με το συντελεστή Sørensen κυμαίνεται από 0,02 με 0,50 για τα νησιωτικά συμπλέγματα των Αρκιών και των Λειψών (Panitsa & Tzanoudakis, 2001) και 0,04-0,63 για τα νησιά Αγαθονήσι και Φαρμακονήσι (Panitsa & Tzanoudakis, 1998), εμφανίζοντας υψηλότερη χλωριδική ετερογένεια σε σύγκριση με τις νησίδες του συμπλέγματος των Εχινάδων.

Κατά τη σύγκριση των νησίδων των Εχινάδων με εκείνα του Ιονίου διαπιστώσαμε ότι ο συντελεστής Sørensen λαμβάνει τιμές από 0,170-0,519 (Πίνακας 3.11), γεγονός που σημαίνει ότι η χλωρίδα των Εχινάδων διαφέρει από τα νησιά του Ιονίου κατά 48,1-83,0%. Τη μεγαλύτερη χλωριδική ομοιότητα την εντοπίζουμε μεταξύ των Εχινάδων και της Ιθάκης (51,9%) και έπειτα με τους Παξούς (50,7%). Αντίθετα, η μικρότερη χλωριδική ομοιότητα εντοπίζεται μεταξύ των Εχινάδων και της Ερεικούσας (18,2%) και έπειτα με την Άρπυια (17,0%). Ενώ, στη σύγκριση μεταξύ νησιών του ιδίου χώρου για παράδειγμα της Καλύμνου με άλλα νησιά των Δωδεκανήσων η ομοιότητα ήταν πολύ υψηλότερη και κυμαινόταν από 0,450 έως 0,667 (Ζερβού, 2011).

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι χλωριδικές ομοιότητες μεταξύ των νησίδων ως προς τα γηγενή είδη, επισημαίνουν ένα σημαντικό γεωγραφικό στοιχείο, το οποίο αντανακλά στη

χωρική αυτοσυσχέτιση της χλωρίδας των νησίδων πριν τον κατακερματισμό τους από την ηπειρωτική περιοχή ή στις επιδράσεις της εντατικής μετα-κερματισμού διασποράς (Panitsa et al., 2010).

Πίνακας 3.11 Τιμές συντελεστή ομοιότητας Sørensen μεταξύ της χλωρίδας των Εχινάδων νήσων και άλλων νησιών και νησίδων του Ιονίου.

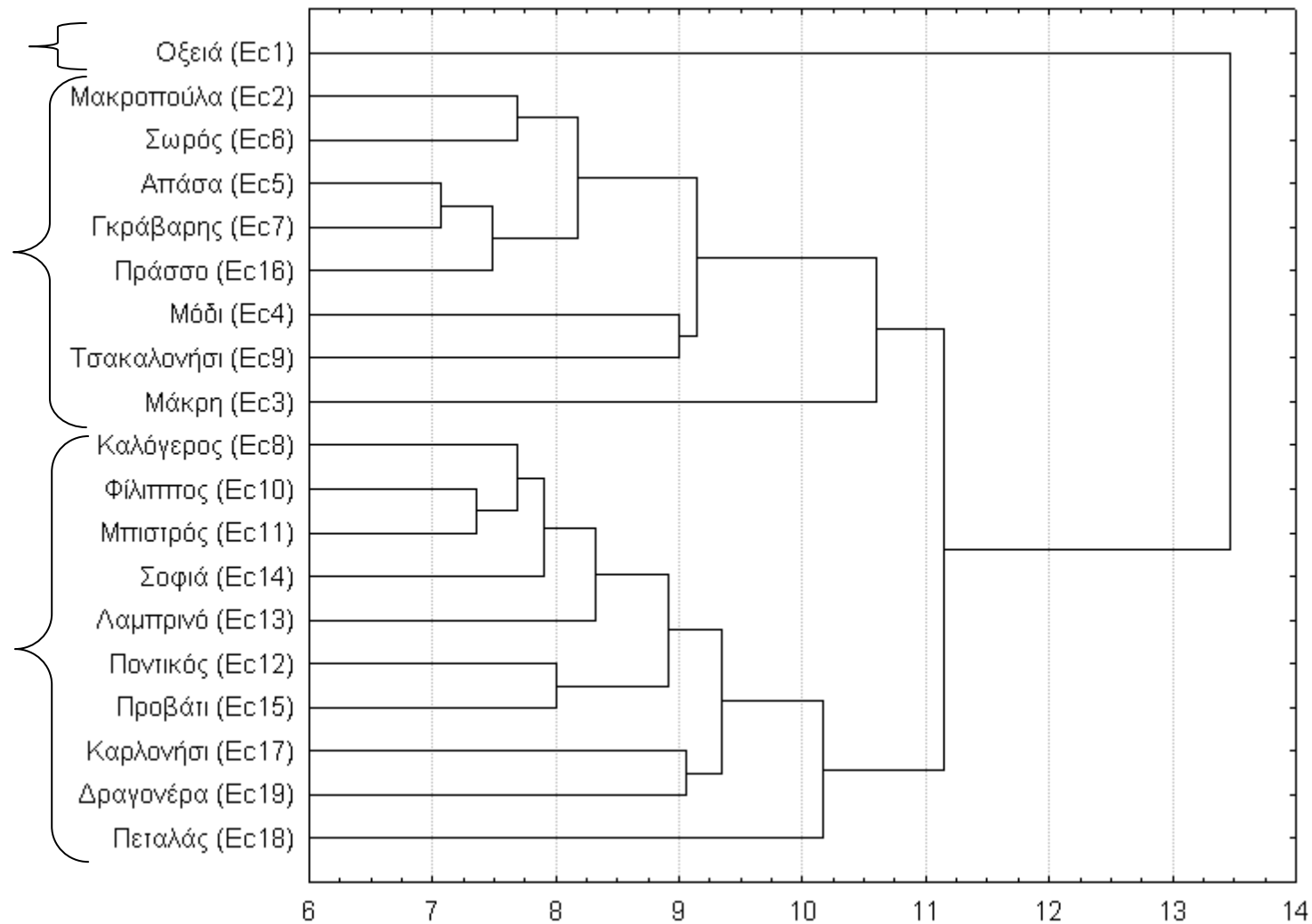
Ιοι Νησιά	Έκταση (ha)	Συντελεστής Sørensen	Ερευνητές
Ιθάκη	9600,0	0,519	(Gutermann, 1995; Μαρκαντωνάτου κ.α., 2002)
Παξοί	3000,0	0,507	(Georgiadis et al., 1986; Gutermann, 1995)
Σταμφάνη	118,0	0,465	(Gutermann, 1995; Yannitsaros et al., 1995)
Οθωνοί	1010,0	0,453	(Georgiadis, 1983; Gutermann, 1995)
Ζάκυνθος	40600,0	0,439	(Ronniger, 1941; Gutermann, 1995; Strasser, 2001)
Λευκάδα	32500,0	0,414	(Hofmann, 1968; Gutermann, 1995)
Κεφαλονιά	78100,0	0,383	(Φοίτος & Damboldt, 1985; Gutermann, 1995)
Βίδος	53,8	0,368	(Hansen, 1982)
Κάλαμος	2500,0	0,343	(Baliouis & Yannitsaros, 2010)
Κέρκυρα	59200,0	0,325	(Hansen, 1982; Georgiou, 1988; Borkowsky, 1994; Gutermann, 1995; Raus, 1999)
Ερεικούσσα	450,0	0,182	(Georgiadis, 1985; Gutermann, 1995)
Άρπυια	16,3	0,170	(Gutermann, 1995; Yannitsaros et al., 1995)

Με τη μέθοδο Ιεραρχικής Ομαδοποίησης (σύνδεση μέσου όρου με ευκλείδειες αποστάσεις) που επιλέχθηκε για την γραφική απεικόνιση των σχέσεων των νησίδων, προέκυψε το δενδρόγραμμα μέσου όρου σύνδεσης (Εικόνα 3.4) όπου αναπαρίστανται οι χλωριδικές σχέσεις-αποστάσεις μεταξύ των 19 νησίδων που μελετήθηκαν. Όσο μεγαλύτερη χλωριδική ομοιότητα έχουν μεταξύ τους δύο νησίδες τόσο πιο κοντινή θέση έχουν στον άξονα x και λαμβάνουν μικρότερη τιμή στη γραμμή σύνδεσης τους στον άξονα y του δενδρογράμματος.

Η μέθοδος Ιεραρχικής Ομαδοποίησης έδειξε ότι η νησίδα Οξειά όπου είναι και η μεγαλύτερη σε υψόμετρο και δεύτερη μεγαλύτερη σε έκταση νησίδα του συμπλέγματος φαίνεται να παρουσιάζει αρκετά διαφορετική χλωριδική σύνθεση σε σύγκριση με τις υπόλοιπες νησίδες, γεγονός που αντανακλά και στο μεγάλο αριθμό (57) taxa που φιλοξενεί, τα οποία δεν απαντώνται σε καμία άλλη νησίδα των Εχινάδων. Οι υπόλοιπες νησίδες διαιρούνται σε δύο ομάδες, η μία ομάδα περιλαμβάνει τις υπόλοιπες νησίδες των νότιων Εχινάδων, καθώς και τις νοτιότερες νησίδες μαζί με τις δύο μικρότερες σε έκταση νησίδες των βόρειων Εχινάδων (Ec2-Ec7, Ec9 και Ec16) και η δεύτερη ομάδα περιλαμβάνει τις υπόλοιπες νησίδες των βόρειων Εχινάδων. Η διαίρεση των νησίδων σε αυτές τις ομάδες βασίζεται κυρίως στην επιφάνεια, στη γεωγραφική θέση και στο υψόμετρο των νησίδων εντός του συμπλέγματος των Εχινάδων.

Πίνακας 3.12 Χλωριδικές σχέσεις (β-ποικιλότητα) μεταξύ των Εχινάδων νήσων, εκτιμώμενες με το συντελεστή ομοιότητας Sørensen.

Ec1	Ec2	Ec3	Ec4	Ec5	Ec6	Ec7	Ec8	Ec9	Ec10	Ec11	Ec12	Ec13	Ec14	Ec15	Ec16	Ec17	Ec18	Ec19	
-	0,301	0,524	0,376	0,297	0,338	0,218	0,469	0,267	0,402	0,421	0,531	0,539	0,485	0,595	0,147	0,599	0,619	0,595	Ec1
		0,465	0,460	0,534	0,633	0,515	0,297	0,235	0,291	0,296	0,311	0,349	0,315	0,304	0,382	0,343	0,316	0,322	Ec2
			0,486	0,492	0,504	0,367	0,543	0,402	0,454	0,520	0,555	0,566	0,548	0,579	0,285	0,600	0,668	0,557	Ec3
				0,456	0,573	0,400	0,471	0,417	0,434	0,375	0,415	0,474	0,438	0,433	0,237	0,443	0,460	0,460	Ec4
					0,606	0,568	0,301	0,266	0,338	0,328	0,338	0,377	0,321	0,328	0,404	0,350	0,235	0,309	Ec5
						0,564	0,367	0,311	0,356	0,335	0,373	0,417	0,360	0,387	0,350	0,415	0,393	0,369	Ec6
							0,303	0,301	0,359	0,303	0,272	0,329	0,285	0,290	0,376	0,253	0,266	0,259	Ec7
								0,510	0,643	0,674	0,679	0,684	0,690	0,661	0,171	0,633	0,561	0,601	Ec8
									0,560	0,496	0,517	0,505	0,493	0,426	0,269	0,427	0,383	0,436	Ec9
										0,658	0,584	0,625	0,622	0,566	0,234	0,547	0,516	0,529	Ec10
											0,633	0,632	0,673	0,636	0,208	0,563	0,516	0,529	Ec11
												0,698	0,660	0,753	0,171	0,696	0,657	0,692	Ec12
													0,726	0,673	0,206	0,685	0,648	0,695	Ec13
														0,669	0,160	0,658	0,587	0,620	Ec14
															0,159	0,722	0,631	0,633	Ec15
																0,211	0,176	0,159	Ec16
																	0,655	0,715	Ec17
																		0,671	Ec18
																		-	Ec19



Εικόνα 3.4. Δενδρόγραμμα Ιεραρχικής ομαδοποίησης των χλωριδικών σχέσεων μεταξύ των Εχινάδων νήσων.

3.3.4. Ανάλυση φυτοποικιλότητας νησίδων λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και Αμβρακικού κόλπου

Κατή τη χλωριδική έρευνα που πραγματοποιήθηκε στις δύο αυτές περιοχές μελέτης (συνολικά δέκα νησίδες) καταγράφηκαν συνολικά 226 φυτικά taxa. Ο αριθμός των αγγειωδών taxa που συλλέχθηκαν και καταγράφηκαν για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου ανέρχεται σε 164 taxa, και όλα είναι Σπερματοφύτα, εκ των οποίων ένα είναι Γυμνόσπερμο και 163 Αγγειόσπερμα. Τη μεγαλύτερη συμμετοχή παρουσιάζουν τα δικοτυλήδονα με ποσοστό που ανέρχεται στο 73,8%. Ενώ, τα μονοκοτυλήδονα που συμμετέχουν στη χλωρίδα αποτελούν το 25,6%. Σύμφωνα με τον Πίνακα 3.13, τα 164 taxa κατανέμονται σε 46 οικογένειες και 126 γένη.

Πίνακας 3.13. Ανάλυση της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

Συστηματική μονάδα	Οικογένειες	Γένη	Είδη	Υποείδη	Αριθμός Taxa	Σύνολο %
Γυμνόσπερμα	1	1	1	0	1	0,6
Αγγειόσπερμα	45	125	154	9	163	99,4
<i>Δικοτυλήδονα</i>	36	92	114	7	121	73,8
<i>Μονοκοτυλήδονα</i>	9	33	40	2	42	25,6
Σύνολο	46	126	155	9	164	100%

Όσον αφορά στις νησίδες (Κορακονήσια) του Αμβρακικού κόλπου, ο συνολικός αριθμός των αγγειωδών φυτών που συμμετέχουν στη χλωρίδα είναι 142 taxa, εκ των οποίων 2 είναι Γυμνόσπερμα και 140 Αγγειόσπερμα. Το ποσοστό των δικοτυλήδονων είναι 69,7% και των μονοκοτυλήδονων 28,9%. Στον Πίνακα 3.14 δίνεται αναλυτικά η κατανομή των taxa, τα οποία συνολικά ανήκουν σε 45 οικογένειες και 117 γένη.

Πίνακας 3.14. Ανάλυση της χλωρίδας των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου.

Συστηματική μονάδα	Οικογένειες	Γένη	Είδη	Υποείδη	Αριθμός Taxa	Σύνολο %
Πτεριδόφυτα	0	0	0	0	0	0
Γυμνόσπερμα	2	2	2	0	2	1,4
Αγγειόσπερμα	43	115	128	12	140	98,6
<i>Δικοτυλήδονα</i>	31	82	91	8	99	69,7
<i>Μονοκοτυλήδονα</i>	12	33	37	4	41	28,9
Σύνολο	45	117	130	12	142	100%

Σύμφωνα με τα στοιχεία που δίνονται στους Πίνακες 3.13 & 3.14 η σχέση μονοκοτυλήδονων-δικοτυλήδονων για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου είναι 1:2,88 και για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου, 1:2,41. Οι σχέσεις αυτές διαφέρουν από την αναλογία μονοκοτυλήδονων/δικοτυλήδονων τόσο από το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων (1:3,79), όσο και από άλλες νησιωτικές περιοχές του Ιονίου [Οθωνοί (1:5,5), Παξοί (1:4,60)]. Ωστόσο, αντίστοιχες αναλογίες έχουν καταγραφεί σε υγροτοπικές και παράκτιες περιοχές όπως είναι η λίμνη Τριχωνίδα (1:2,02), η λίμνη Μουριάς (1:2,33), η παράκτια περιοχή της Στροφυλιάς 1:2,61 (Georgiadis et al., 1990; Ζώτος, 2006; Καραγιάννη, 2009).

Αντίθετα, διαφορετική αναλογία μονοκοτυλήδων/δικοτυλήδων παρατήρησαν οι Sarika et al. (2005) στους υγροτόπους-λιμνοθαλασσών της ευρύτερης περιοχής του Αμβρακικού κόλπου (1:1,40).

Από τις οικογένειες που συμμετέχουν στη σύνθεση της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου, οι πλουσιότερες σε αριθμό taxa (≥ 6) οικογένειες είναι αυτές που δίνονται στον Πίνακα 3.15. Στη λιμνοθάλασσα Μεσολογίου οι 7 πλουσιότερες οικογένειες (15,2%) επί του συνόλου των 46 οικογενειών περιλαμβάνουν 99 taxa (60,4%). Στον Αμβρακικό κόλπο, οι οικογένειες με αριθμό taxa ≥ 6 είναι έξι και περιλαμβάνουν 81 taxa συνολικά. Δηλαδή το 13,3% του συνολικού αριθμού των οικογενειών, συγκεντρώνει το 57% των taxa. Σύμφωνα με τον Πίνακα 3.15 παρατηρούνται παρόμοια ποσοστά συμμετοχής των taxa στις πλουσιότερες οικογένειες και στις δύο περιοχές που μελετάμε.

Πίνακας 3.15. Οι πλουσιότερες σε αριθμό taxa (≥ 6) οικογένειες της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου.

Λιμνοθάλασσα Μεσολογίου			Αμβρακικός κόλπος		
Οικογένειες	Αριθμός Taxa	Σύνολο %	Οικογένειες	Αριθμός Taxa	Σύνολο %
<i>Poaceae</i>	27	16,5	<i>Poaceae</i>	23	16,2
<i>Asteraceae</i>	25	15,3	<i>Asteraceae</i>	19	13,4
<i>Fabaceae</i>	18	11,0	<i>Fabaceae</i>	19	13,4
<i>Chenopodiaceae</i>	10	6,1	<i>Chenopodiaceae</i>	8	5,6
<i>Caryophyllaceae</i>	7	4,3	<i>Rubiaceae</i>	6	4,2
<i>Apiaceae</i>	6	3,6	<i>Brassicaceae</i>	6	4,2
<i>Euphorbiaceae</i>	6	3,6			
Σύνολο	99	60,4%	Σύνολο	81	57,0%

Οι τρεις πολυπληθέστερες σε taxa οικογένειες των *Poaceae*, *Fabaceae* και *Asteraceae* και στις δύο περιοχές που μελετήσαμε, θεωρούνται από τις καλύτερα προσαρμοσμένες οικογένειες στις οικολογικές συνθήκες της Μεσογειακής περιοχής όπως αναφέρεται από πολλές χλωριδικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σε υγροτοπικές και παράκτιες περιοχές (Κουμπλι–Σοβαντζι, 1991; Ζώτος, 2006; Βίτσου-Λαμπράκη, 2008) καθώς και σε νησιωτικές περιοχές της Ελλάδας (Snogerup & Snogerup, 1991; Snogerup et al., 1991; Panitsa et al., 1994).

3.3.4.1. Ανάλυση Βιομορφών

Με βάση το σύστημα του Raunkiaer (1934) διακρίνονται οι ακόλουθες κατηγορίες βιομορφών: Φανερόφυτα (P), Χαμαίφυτα (C), Ημικρυπτόφυτα (H), Γεώφυτα (G) και Θερόφυτα (T). Στον Πίνακα 3.16 δίνεται αναλυτικά η κατανομή των taxa στις κύριες και επιμέρους κατηγορίες βιομορφών καθώς και οι εκατοστιαίες αναλογίες αυτών επί του συνόλου της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου.

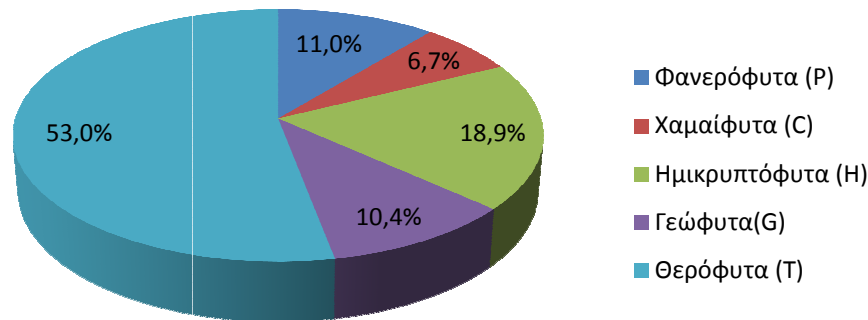
Παρατηρώντας τον Πίνακα 3.16 και την Εικόνα 3.5 διαπιστώνεται η κυριαρχία των θεροφύτων με ποσοστό 53% και ακολουθούν τα ημικρυπτόφυτα με ποσοστό 18,9% για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου. Μεταξύ των νησίδων της λιμνοθάλασσας

Μεσολογγίου (Πίνακας 3.17) το μεγαλύτερο ποσοστό εμφάνισης θεροφύτων παρατηρείται με διαφορά στη νησίδα Θολή (54,8%), ενώ στις υπόλοιπες νησίδες η παρουσία των θεροφύτων κυμαίνεται από 41,1 έως 45,9%. Από τα θερόφυτα, η πλουσιότερη σε αριθμό taxa μορφή ανάπτυξης είναι τα βλαστοειδή με ποσοστό 49,4% έναντι του συνολικού ποσοστού των θεροφύτων 53,0%.

Πίνακας 3.16. Διάκριση των taxa στις διάφορες κατηγορίες βιομορφών και στις επιμέρους αυξητικές μορφές, για τη χλωρίδα των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου.

Βιομορφή	Λ/Θ Μεσολογγίου		Αμβρακικός κόλπος	
	Αριθμός Taxa	%	Αριθμός Taxa	%
Φανερόφυτα (P)	18	11,0	15	10,6
Θαμνώδη (Pcaesp)	8	4,9	8	5,7
Αναρριχώμενα (Plian)	3	1,8	2	1,4
Δενδρώδη (Pscap)	1	0,6	1	0,7
Νανοφανερόφυτα (NP)	6	3,7	4	2,8
Χαμαίφυτα (C)	11	6,7	12	8,4
Θαμνώδη (Cfrut)	5	3,1	4	2,8
Σαρκώδη (Csucc)	3	1,8	3	2,1
Ημιθαμνώδη (Csuffr)	2	1,2	5	3,5
Έρποντα (Crept)	1	0,6	-	-
Ημικρυπτόφυτα (H)	31	18,9	24	16,9
Θυσανοειδή (Hcaesp)	8	4,9	6	4,2
Ροδακοειδή (Hros)	6	3,6	4	2,8
Βλαστοειδή (Hscap)	9	5,5	9	6,4
Διετή (Hbienn)	8	4,9	4	2,8
Αναρριχώμενα (Hscand)	-	-	1	0,7
Γεώφυτα (G)	17	10,4	17	12,0
Βολβώδη (Gbulb)	4	2,4	9	6,4
Ριζωματώδη (Grhiz)	13	8,0	8	5,6
Θερόφυτα (T)	87	53,0	74	52,1
Θυσανοειδή (Tcaesp)	2	1,2	1	0,7
Έρποντα (Trept)	4	2,4	1	0,7
Βλαστοειδή (Tscap)	81	49,4	71	50,0
Ροδακοειδή (Tros)	-	-	1	0,7
Σύνολο	164	100%	142	100%

Το χαμηλότερο ποσοστό συμμετοχής για τα ημικρυπτόφυτα (18,9%) καταγράφηκε στη νησίδα Σχοινιάς (12,5%), ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό παρατηρήθηκε στον Προκοπάνιστο (20,8%). Η κυρίαρχη αυξητική μορφή και για τα ημικρυπτόφυτα είναι τα βλαστοειδή με 5,5%. Ακολουθούν τα φανερόφυτα (11,0%) όπου συμμετέχουν με το μεγαλύτερο ποσοστό εμφάνισης (19,6%) στη νησίδα Σχοινιάς, ενώ στις υπόλοιπες νησίδες η παρουσία τους κυμαίνεται από 10,4 έως 13,3% με κυρίαρχη αυξητική μορφή τα θαμνώδη φανερόφυτα με 4,9%.



Εικόνα 3.5. Βιοφάσμα της συνολικής χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.

Τα γεώφυτα (10,4%) συμμετέχουν με το μικρότερο ποσοστό εμφάνισης στη νησίδα Θολή (7,1%) ενώ στις υπόλοιπες νησίδες η παρουσία τους κυμαίνεται από 12,5 έως 15,4% με κυρίαρχη αυξητική μορφή στο σύνολο της χλωρίδας τα ριζωματώδη γεώφυτα (8,0%). Τέλος, το μικρότερο ποσοστό συμμετοχής στη σύνθεση της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου λαμβάνουν τα χαμαίφυτα (6,7%) με κυρίαρχη αυξητική μορφή τα θαμνώδη χαμαίφυτα (3,1%).

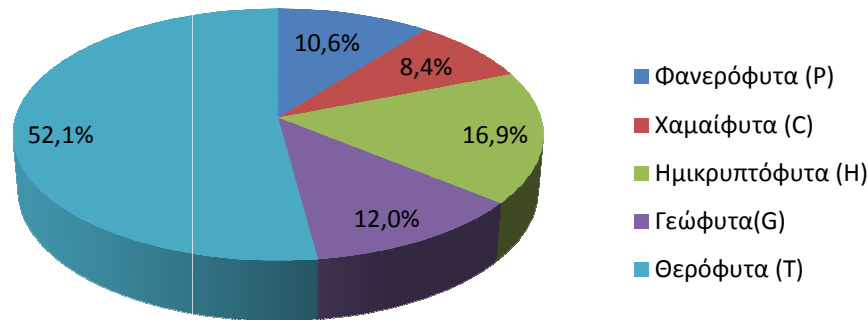
Πίνακας 3.17. Διάκριση των taxa σε κατηγορίες βιομορφών της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου. Συντομογραφίες όπως στον Πίνακα 3.16.

Νησίδες	Βιομορφές %				
	P	C	H	G	T
Θολή	13,3	7,1	17,7	7,1	54,8
Προκοπάνιστος	10,4	10,4	20,8	12,5	45,9
Άγιος Σώστης	10,8	9,2	20,0	15,4	44,6
Σχοινιάς	19,6	12,5	12,5	14,3	41,1
Σύνολο	11,0	6,6	18,9	10,4	53,1

Όσον αφορά στην ανάλυση βιομορφών στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου διαπιστώνεται επίσης η κυριαρχία των θεροφύτων με ποσοστό 52,1% (Πίνακας 3.16 & Εικόνα 3.6) με το μεγαλύτερο ποσοστό εμφάνισης θεροφύτων να παρατηρείται στη νησίδα Κέφαλος (54,4%) και το μικρότερο ποσοστό εμφάνισης με διαφορά στη νησίδα Αγ. Αντώνιος (7,1%), ενώ στις υπόλοιπες νησίδες η παρουσία των θεροφύτων κυμαίνεται από 30,5 έως 49,5% (Πίνακας 3.18). Η κυρίαρχη μορφή ανάπτυξης είναι τα βλαστοειδή με ποσοστό 50%.

Η δεύτερη μεγάλη κατηγορία είναι εκείνη των ημικρυπτοφύτων, η οποία συμμετέχει με ποσοστό 16,9% και συνολικά 24 taxa, με πολυπληθέστερη μορφή ανάπτυξης επίσης τα βλαστοειδή (6,4%) και η παρουσία τους μεταξύ των νησίδων του Αμβρακικού (Πίνακας 3.18) κυμαίνεται από 0% (ν. Άγιος Αντώνιος) έως 26,1% (ν. Βουζινάρα). Σε αντίθεση με τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου, η τρίτη κατά σειρά βιομορφή είναι τα γεώφυτα

(12%) με το μικρότερο ποσοστό εμφάνισης στη νησίδα Βουζινάρα (4,3%) και το μεγαλύτερο ποσοστό στη νησίδα Άγιος Αντώνιος (21,4%) και με κυρίαρχη αυξητική μορφή στο σύνολο της χλωρίδας τα βολβώδη γεώφυτα (6,4%). Ακολουθούν τα φανερόφυτα (10,6%) με το χαμηλότερο ποσοστό στη νησίδα Βούβαλος (9,2%) και το μεγαλύτερο ποσοστό εμφάνισης στον Άγιο Αντώνιο (57,2%) και με κυρίαρχη αυξητική μορφή τα θαμνώδη φανερόφυτα με 5,7%.



Εικόνα 3.6. Βιοφάσμα της συνολικής χλωρίδας των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου.

Τέλος, τα χαμαίφυτα, τα οποία αριθμούν συνολικά 12 taxa (8,4%), αντιπροσωπεύονται με κυρίαρχη αυξητική μορφή στο σύνολο της χλωρίδας τα ημιθαμνώδη χαμαίφυτα με 3,5% και η παρουσία τους μεταξύ των νησίδων κυμαίνεται από 4,3% (ν. Βουζινάρα) έως 14,3% (ν. Άγιος Αντώνιος).

Πίνακας 3.18. Διάκριση των taxa σε κατηγορίες βιομορφών της χλωρίδας των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου. Συντομογραφίες όπως στον Πίνακα 3.17.

Νησίδες	Βιομορφές %				
	P	C	H	G	T
Βούβαλος	9,2	11,0	17,4	12,9	49,5
Βλάχος	22,9	6,2	14,6	18,8	37,5
Διαπόρι	20,6	8,8	14,7	17,7	38,2
Βουζινάρα	34,8	4,3	26,1	4,3	30,5
Κέφαλος	15,2	5,0	12,7	12,7	54,4
Άγιος Αντώνιος	57,2	14,3	0	21,4	7,1
Σύνολο	10,6	8,4	16,9	12,0	52,1

Παρατηρώντας τα βιοφάσματα των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου (Εικόνα 3.5) και του Αμβρακικού κόλπου (Εικόνα 3.6) γίνεται αντιληπτό ότι τα ποσοστά συμμετοχής των βιομορφών στη χλωρίδα και των δύο περιοχών είναι παρόμοια. Επίσης, οι νησίδες και των δύο περιοχών χαρακτηρίζονται από πολύ χαμηλό υψόμετρο και γενικότερα από έντονο μέσο-μεσογειακό (Αμβρακικός κόλπος) έως ήπιο θέρμο-μεσογειακό (λιμνοθάλασσα Μεσολογίου) βιοκλίμα δικαιολογώντας την υπεροχή των θεροφύτων

έναντι των ημικρυπτοφύτων, με αναλογία εμφάνισης 1:2,80 και 1:3,08 στη σύνθεση της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου, αντίστοιχα.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 3.18, οι νησίδες Βούβαλος και Κέφαλος παρουσιάζουν με διαφορά τα μικρότερα ποσοστά συμμετοχής φανεροφύτων και τα υψηλότερα των θεροφύτων συγκριτικά με τις υπόλοιπες νησίδες του Αμβρακικού κόλπου. Το γεγονός αυτό αποδίδεται στο ότι σε αυτές τις δύο νησίδες εκτός από πυκνή αδιαπέραστη αείφυλλη σκληρόφυλλη βλάστηση (η οποία κυριαρχεί στις υπόλοιπες νησίδες) απαντώνται και αλατούχα ελη.

Συγκρίνοντας τα βιοφάσματα των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου με βιοφάσματα άλλων υγροτοπικών-παράκτιων περιοχών καθώς και νησιωτικών περιοχών προκύπτει ότι τα ποσοστά συμμετοχής των θεροφύτων και των ημικρυπτοφύτων των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου ταυτίζονται με τα αντίστοιχα ποσοστά του βιοφάσματος των περιοχών που παρατίθενται στον Πίνακα 3.19, με εξαίρεση τη λίμνη Λυσιμαχία όπου έχουν παρατηρηθεί τα χαμηλότερα ποσοστά θεροφύτων και υψηλότερα ημικρυπτοφύτων σε σχέση με τις άλλες περιοχές. Ο Ζώτος (2006) αποδίδει την υπεροχή των θεροφύτων στις λίμνες Τριχωνίδα και Λυσιμαχία στο γεγονός ότι τα συγκεκριμένα οικοσυστήματα γειτνιάζουν με οικισμούς με αποτέλεσμα να συμμετέχουν πολλά νιτρόφιλα είδη που απαντώνται σε ανθρωπογενείς βιοτόπους αυξάνοντας το ποσοστό των θεροφύτων στις περιοχές αυτές.

Πίνακας 3.19. Συγκριτικός πίνακας ποσοστών συμμετοχής βιομορφών της χλωρίδας διαφόρων υγροτοπικών-παράκτιων και νησιωτικών περιοχών.

Περιοχές	Βιοφάσματα (%)						Ερευνητές
	P	C	H	G	T	I	
Λ/Θ Μεσολογίου & Αμβρακικός κόλπος	10,2	6,6	18,6	11,9	52,7	-	
Τριχωνίδα	2,79	1,24	22,6	6,19	53,25	13,62	(Ζώτος, 2006)
Λυσιμαχία	3,28	1,64	30,6	4,92	44,81	14,75	
Αχελώος	4,7	6,0	20,9	13,3	52,1	3,0	(Βίτσου-Λαμπράκη, 2008)
Στροφυλιά	6,6	7,5	22,0	14,5	47,7	1,7	
Αποξ. λίμνη Μουριάς	3,0	3,0	28,0	13,0	49,0	4,0	(Καραγιάννη, 2009)
Εχινάδες	9,7	7,6	17,9	9,4	55,4	-	
Άρπυια	13,6	11,9	6,8	16,9	50,8	-	(Yannitsaros et al., 1995)

Επίσης, υψηλά ποσοστά θεροφύτων παρατηρούνται μεταξύ των πλουσιότερων οικογενειών σε taxa (>6) που συμμετέχουν στη χλωρίδα των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου (Πίνακας 3.20) με τα υψηλότερα ποσοστά εμφάνισης να συγκεντρώνονται στις οικογένειες *Caryophyllaceae* (100%) και *Fabaceae* (72,2%). Τα ημικρυπτόφυτα έχουν υψηλό ποσοστό συμμετοχής στην οικογένεια *Apiaceae* (33,3%) και τα χαμαίφυτα στην οικογένεια *Chenopodiaceae* (40%). Τα φανερόφυτα και τα γεώφυτα συμμετέχουν μόνο σε δύο και τρεις οικογένειες, αντίστοιχα, από τις συνολικά 7 πλουσιότερες σε taxa οικογένειες των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.

Όσον αφορά στις πλουσιότερες οικογένειες σε taxa (>6) των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου (Πίνακας 3.21), η οικογένεια *Fabaceae* συγκεντρώνει το μεγαλύτερο

ποσοστό θεροφύτων (84,2%) και ακολουθούν οι οικογένειες *Rubiaceae* και *Brassicaceae* με 83,3%. Το χαμηλότερο ποσοστό θεροφύτων (37,5%) παρατηρήθηκε στην οικογένεια *Chenopodiaceae* όπου κυριαρχούν τα χαμαίφυτα με 50% έναντι των άλλων βιομορφών. Τα ημικρυπτόφυτα έχουν τα μεγαλύτερα ποσοστά συμμετοχής στην οικογένεια *Asteraceae* (26,3%).

Πίνακας 3.20. Διάκριση των taxa σε κατηγορίες βιομορφών των πλουσιότερων σε taxa (≥ 6) οικογενειών στο σύνολο της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

Οικογένειες	Αριθμός Taxa	Σύνολο %	Βιομορφές %				
			P	C	H	G	T
<i>Poaceae</i>	27	16,5	0	0	14,8	18,5	66,7
<i>Asteraceae</i>	25	15,3	0	8,0	24,0	4,0	64,0
<i>Fabaceae</i>	18	11,0	11,1	11,1	5,6	0	72,2
<i>Chenopodiaceae</i>	10	6,1	0	40,0	10,0	0	50,0
<i>Caryophyllaceae</i>	7	4,3	0	0	0	0	100,0
<i>Apiaceae</i>	6	3,6	0	0	33,3	16,7	50,0
<i>Euphorbiaceae</i>	6	3,6	16,7	16,7	0	0	66,6
Σύνολο	99	60,4%	3,0	9,1	14,1	7,1	66,7

Η μεγάλη συμμετοχή των θεροφύτων (MI: 53% – Am: 52,1%) σε συνδυασμό με τα υψηλά ποσοστά αντιπροσώπευσης της οικογένειας *Fabaceae* (MI: 11% - Am: 13,4%) για τις νησίδες και της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου αποτελούν δείκτη υποβάθμισης των Μεσογειακών οικοσυστημάτων (Arianoutsou & Margaritis, 1981; Barbéro et al., 1990; Panitsa & Tzanoudakis, 2001) όπου σχετικά αποτελέσματα παρατηρήθηκαν σε διάφορες μελέτες (Ζώτος, 2006; Βίτσου-Λαμπράκη, 2008; Καραγιάννη, 2009) που αφορούν υγροτοπικά οικοσυστήματα.

Πίνακας 3.21. Διάκριση των taxa σε κατηγορίες βιομορφών των πλουσιότερων σε taxa (≥ 6) οικογενειών στο σύνολο της χλωρίδας των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου.

Οικογένειες	Αριθμός Taxa	Σύνολο %	Βιομορφές %				
			P	C	H	G	T
<i>Poaceae</i>	23	16,2	0	0	13,0	13,0	74,0
<i>Asteraceae</i>	19	13,4	0	5,3	26,3	0	68,4
<i>Fabaceae</i>	19	13,4	10,5	5,3	0	0	84,2
<i>Chenopodiaceae</i>	8	5,6	0	50,0	12,5	0	37,5
<i>Rubiaceae</i>	6	4,2	16,7	0	0	0	83,3
<i>Brassicaceae</i>	6	4,2	0	0	16,7	0	83,3
Σύνολο	81	57%	3,7	7,4	12,4	3,7	72,8

3.3.4.2. Χωρολογική ανάλυση

Για τη χωρολογική ανάλυση της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου χρησιμοποιήθηκε η ίδια μεθοδολογία όπως και στη χωρολογική ανάλυση της χλωρίδας των Εχινάδων νήσων.

Στον Πίνακα 3.22 δίνονται οι 3 κύριες χωρολογικές ενότητες και τα 10 επιμέρους χωρολογικά στοιχεία-υποενότητες και στην Εικόνα 3.7 δίνονται τα χωρολογικά φάσματα

που συνθέτουν τη χλωρίδα των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου. Στη χωρολογική ανάλυση δεν συμπεριλαμβάνονται 2 taxa της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας και 1 taxon των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου, για τα οποία η αναγνώριση τους έγινε σε επίπεδο γένους και δεν ήταν εφικτό να εντοπισθεί η εξάπλωση τους.

Τη χλωρίδα των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου αντιπροσωπεύουν με ποσοστό 31,5% τα Ευρέως Εξαπλωμένα taxa με κύριο εκπρόσωπο τα Ευρωπαϊκά-ΝΔ Ασιατικά στοιχεία (EA) (12,4%), ακολουθούν τα Παλαιοεύκρατα (Pt) (7,4%), ενώ, τα Κοσμοπολίτικα (Co) στοιχεία τα συναντάμε σε χαμηλότερο ποσοστό (7,4%) εμφάνισης και αποτελούν στοιχεία με εξάπλωση σε όλες τις ηπείρους και χωρίς συγκεκριμένο κέντρο γεωγραφικής προέλευσης. Τα υπόλοιπα χωρολογικά στοιχεία με πολύ χαμηλά ποσοστά εκπροσώπησης της χλωρίδας είναι τα Ευρωσιβηρικά (ES) (1,8%) και τα Υποτροπικά-Τροπικά (ST) (2,5%).

Τα Μεσογειακά taxa, αποτελούν την κυρίαρχη χωρολογική ενότητα με 66,7% και εκπροσωπούνται κυρίως από τα Μεσογειακά χωρολογικά στοιχεία (Me) (37,7%) και ακολουθούν τα Μεσογειακά-ΝΔ Ασιατικά χωρολογικά στοιχεία (MS) (9,9%). Τα υπόλοιπα χωρολογικά στοιχεία με χαμηλά ποσοστά εκπροσώπησης της χλωρίδας είναι τα Μεσογειακά-Ευρωπαϊκά στοιχεία (ME) (8,6%), έπειτα ακολουθούν τα Μεσογειακά-Ατλαντικά στοιχεία (MA) (7,4%) και τέλος με το μικρότερο ποσοστό εκπροσώπησης της Μεσογειακής χωρολογικής ενότητας τα Ανατολικο-μεσογειακά στοιχεία (EM) (3,1%).

Τέλος, τα Ξενικά taxa αποτελούν τα αυτοφυή επιγενή νεόφυτα και συνιστούν μόλις το 1,8% (3 taxa) της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και είναι τα *Symphytotrichum squamatatum* και *Erigeron bonariensis*, με Νεοτροπική προέλευση καθώς και το *Xanthium orientale* subsp. *italicum* με Νότιο Ευρωπαϊκή προέλευση.

Τη χλωρίδα των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου αντιπροσωπεύουν με ποσοστό 24,1% τα Ευρέως Εξαπλωμένα taxa με κύριο εκπρόσωπο τα Ευρωπαϊκά-ΝΔ Ασιατικά στοιχεία (EA) (9,2%) και ακολουθούν τα Παλαιοεύκρατα (Pt) (6,4%), και τα Κοσμοπολίτικα στοιχεία (Co) (5%). Τα υπόλοιπα χωρολογικά στοιχεία με πολύ χαμηλά ποσοστά εκπροσώπησης της χλωρίδας είναι τα Ευρωσιβηρικά (ES) (2,1%) και τα Υποτροπικά-Τροπικά (ST) (1,4%).

Τα Μεσογειακά taxa, αποτελούν την κυρίαρχη χωρολογική ενότητα με 75,2% και εκπροσωπούνται κυρίως από τα Μεσογειακά χωρολογικά στοιχεία (Me) (49%) και ακολουθούν τα Μεσογειακά-Ευρωπαϊκά στοιχεία (ME) (10,6%). Τα υπόλοιπα χωρολογικά στοιχεία με χαμηλά ποσοστά εκπροσώπησης της χλωρίδας είναι τα Μεσογειακά-ΝΔ Ασιατικά χωρολογικά στοιχεία (MS) (7,1%), έπειτα ακολουθούν τα Μεσογειακά-Ατλαντικά στοιχεία (MA) (5%) και με το μικρότερο ποσοστό εκπροσώπησης της Μεσογειακής χωρολογικής ενότητας τα Ανατολικο-μεσογειακά στοιχεία (EM) (3,5%). Τέλος, τα Ξενικά taxa, όπου όπως προαναφέρθηκε αποτελούν τα αυτοφυή επιγενή νεόφυτα, συνιστούν μόλις το 0,7% και εκπροσωπούνται από μόνο ένα είδος το *Phalaris canariensis* με Μακαρονήσια προέλευση.

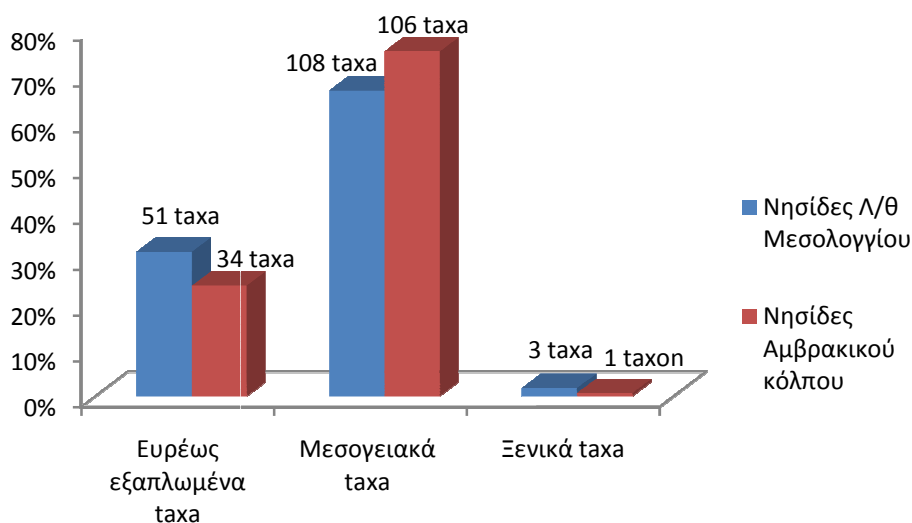
Με βάση τα αποτελέσματα της χωρολογικής ανάλυσης (Πίνακας 3.22 & Εικόνα 3.7) προκύπτει ότι επικρατούν τα Μεσογειακά taxa στη χλωρίδα και των δύο περιοχών (MI: 66,7% - Am: 75,2%), όπου τα υψηλά ποσοστά τους σε συνδυασμό με τα υψηλά ποσοστά των θεροφύτων (MI: 53% - Am: 52,1%) αντανακλούν το μεσογειακό κλίμα των περιοχών αυτών. Επίσης, παρατηρούμε ότι τα ανθρωπόφυτα έχουν πολύ μικρά ποσοστά εμφάνισης

σε αυτές τις νησίδες γεγονός που καθιστά τα φυσικά οικοσυστήματα τους εκτός κινδύνου από την εισβολή ξενικών ειδών. Το ποσοστό παρουσίας τους (MI: 1,8% - Am: 0,7%) διαφέρει πολύ από το ποσοστό των ξενικών ειδών που έχει καταγραφεί στο σύνολο της Ελληνικής χλωρίδας όπου ανέρχεται στο 5% σύμφωνα με τους Arjanoutsou et al. (2010) και στο 3,8% σύμφωνα με τους Dimopoulos et al. (2013).

Όπως φαίνεται και στα αποτελέσματα (Πίνακας 3.22) τόσο στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου όσο και στου Αμβρακικού κόλπου δεν καταγράφηκε η παρουσία κανενός ενδημικού είδους, το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί στο πολύ χαμηλό υψόμετρο των νησίδων σε συνδυασμό με την πρόσφατη απομόνωση, καθώς και την μικρή απόσταση τους από την ηπειρωτική περιοχή.

Πίνακας 3.22. Χωρολογικές ενότητες και επιμέρους χωρολογικά στοιχεία, για τη χλωρίδα των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου.

Χωρολογική εξάπλωση	Λ/Θ Μεσολογγίου (MI)		Αμβρακικός κόλπος (Am)	
	Αριθμός Taxa	Σύνολο %	Αριθμός Taxa	Σύνολο %
1. Ευρέως εξαπλωμένα taxa	51	31,5	34	24,1
Κοσμοπολίτικα (Co)	12	7,4	7	5,0
Υποτροπικά-Τροπικά (ST)	4	2,5	3	2,1
Ευρωσιβηρικά (ES)	3	1,8	2	1,4
Ευρωπαϊκά-ΝΔ Ασιατικά (EA)	20	12,4	13	9,2
Παλαιοεύρκατα (Pt)	12	7,4	9	6,4
2. Μεσογειακά taxa	108	66,7	106	75,2
Ανατολικομεσογειακά (EM)	5	3,1	5	3,5
Μεσογειακά (Me)	61	37,7	69	49,0
Μεσογειακά-Ατλαντικά (MA)	12	7,4	7	5,0
Μεσογειακά-Ευρωπαϊκά (ME)	14	8,6	15	10,6
Μεσογειακά-ΝΔ Ασιατικά (MS)	16	9,9	10	7,1
3. Ξενικά τάξα	3	1,8	1	0,7
Σύνολο	162	100%	141	100%



Εικόνα 3.7. Γραφική απεικόνιση του χωρολογικού φάσματος της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου (MI) και του Αμβρακικού κόλπου.

3.3.4.3. Είδη της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου που περιλαμβάνονται σε κατηγορίες επικινδυνότητας

Η χλωρίδα των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου περιλαμβάνει 32 και 18 taxa, αντίστοιχα, τα οποία περιλαμβάνονται σε κατηγορίες χαμηλού κινδύνου και έχουν τεθεί υπό καθεστώς προστασίας σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία και τις Ευρωπαϊκές και Διεθνείς συμβάσεις.

Στον Πίνακα 3.23 δίνονται τα είδη και οι κατηγορίες απειλών που αφορούν:

- Τον Ερυθρό Κατάλογο των Απειλούμενων Ειδών της IUCN (2013) για τα φυτικά είδη της Ελλάδας, με το χαρακτηρισμό "Χαμηλού Κινδύνου" (LC – Least Concern) και αφορά taxa με μεγάλους πληθυσμούς και ευρεία εξάπλωση.
- Τον Ευρωπαϊκό Ερυθρό Κατάλογο Αγγειωδών Φυτών (Bilz et al., 2011), με το "Χαμηλού Κινδύνου" (LC – Least Concern) και αφορά taxa με μεγάλους πληθυσμούς και ευρεία εξάπλωση.
- Τα στοιχεία της βάσης δεδομένων της UNEP (2014) για τα φυτικά είδη της Ελλάδας.
- Το Παράρτημα II, της Σύμβασης Cites «για το διεθνές εμπόριο των ειδών της άγριας πανίδας και χλωρίδας που κινδυνεύουν να εξαφανισθούν» (UNEP-WCMC, 2013) για τα φυτικά είδη της Ελλάδας, όπου περιλαμβάνει τα είδη *Serapias vomeracea* και *Cyclamen hederifolium* όπου καταγράφηκαν στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου και το είδος *Euphorbia dendroides* που καταγράφηκε από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.
- Το Προεδρικό Διάταγμα 67/1981 (ΦΕΚ 23/τ.Α'/30-01-1981) «Περί προστασίας της αυτοφυούς Χλωρίδος και Άγριας Πανίδος και καθορισμού διαδικασίας συντονισμού και Ελέγχου της Ερέυνης επ' αυτών», όπως διορθώθηκε με το ΦΕΚ 43/τ.Α'/18-02-1981 και τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 256/1987 (ΦΕΚ 114/τ.Α'/07-07-1987), όπου περιλαμβάνει τα είδη *Ophrys scolopax* subsp. *cornuta* και *Serapias vomeracea* όπου καταγράφηκαν στη νησίδα Βούβαλος (Αμβρακικός).

Πίνακας 3.23. Φυτικά ταξα των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου (MI) και του Αμβρακικού κόλπου (Am) που υπόκεινται σε καθεστώς προστασίας ή σε κατηγορίες επικινδυνότητας.

Taxa	MI	Am	IUCN	ERL IUCN	UNEP	CITES	Π.Δ. 67/1981
<i>Aegilops biuncialis</i>	✓				X		
<i>Aeluropus littoralis</i>	✓				X		
<i>Alkanna tinctoria</i>	✓				X		
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	✓	✓			X		
<i>Calystegia soldanella</i>	✓				X		
<i>Centaureum erythraea</i>	✓	✓	LC				
<i>Cyclamen hederifolium</i>		✓			X	X	
<i>Ephedra foeminea</i>		✓	LC				
<i>Euphorbia dendroides</i>	✓				X	X	
<i>Euphorbia paralias</i>	✓	✓			X		
<i>Euphorbia peplis</i>	✓				X		
<i>Geranium purpureum</i>	✓				X		
<i>Juncus inflexus</i>	✓	✓	LC				
<i>Juniperus phoenicea</i>	✓	✓	LC		X		
<i>Lagurus ovatus</i>	✓	✓			X		
<i>Medicago marina</i>	✓			LC	X		
<i>Nerium oleander</i>	✓		LC				
<i>Ononis reclinata</i>	✓				X		
<i>Ophrys scolopax</i> subsp. <i>cornuta</i>		✓				X	X
<i>Orobanche minor</i>	✓				X		
<i>Achillea maritima</i>	✓				X		
<i>Pancratium maritimum</i>	✓				X		
<i>Parapholis incurva</i>	✓	✓			X		
<i>Phragmites australis</i>	✓	✓	LC	LC			
<i>Pistacia lentiscus</i>	✓	✓			X		
<i>Prasium majus</i>	✓	✓			X		
<i>Ranunculus chius</i>	✓				X		
<i>Reichardia picroides</i>	✓	✓			X		
<i>Schoenus nigricans</i>	✓		LC				
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	✓		LC				
<i>Serapias vomeracea</i>		✓		LC	X	X	X
<i>Tamarix hampeana</i>	✓	✓			X		
<i>Tetragonolobus purpureus</i>		✓	LC				
<i>Trifolium angustifolium</i>	✓	✓	LC				
<i>Trifolium scabrum</i>	✓		LC				
<i>Trifolium tomentosum</i>	✓				X		
<i>Vulpia fasciculata</i>	✓				X		

IUCN: Ερυθρός Κατάλογος των Απειλούμενων Ειδών της IUCN.

ERL IUCN: Ευρωπαϊκός Ερυθρός Κατάλογος Αγγειωδών φυτών.

UNEP: Βάση Δεδομένων UNEP.

CITES: Παράρτημα II της Σύμβασης Cites.

Π.Δ. 67/1981: Προεδρικό Διάταγμα 67/1981 (ΦΕΚ 23/τ.Α' /30-01-1981).

3.3.4.4. Χλωριδική ομοιότητα νησίδων

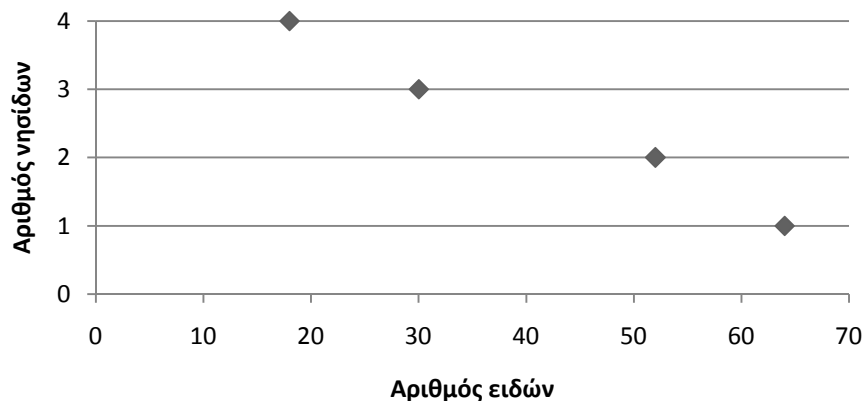
Η χλωρίδα των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου αποτελείται συνολικά από 164 taxa, τα οποία σύμφωνα με τον Πίνακα 3.24 κατανέμονται στις 4 νησίδες της περιοχής μελέτης, όπου η νησίδα Θολή φιλοξενεί το μεγαλύτερο αριθμό taxa (113 taxa), αποτελώντας το 68,9% της συνολικής χλωρίδας της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

Η συχνότητα εμφάνισης των ειδών στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.8, όπου από το σύνολο της χλωρίδας, 64 taxa (39%) απαντώνται σε μία μόνο νησίδα. Στη νησίδα Θολή απαντάται ο μεγαλύτερος αριθμός taxa (31 taxa), τα οποία δε βρέθηκαν σε καμία άλλη νησίδα και 17 taxa καταγράφηκαν μόνο από τη νησίδα Προκοπάνιστος, ενώ στις νησίδες Άγιος Σώστης και Σχοινιάς καταγράφηκαν 10 και 6 taxa, αντίστοιχα που δεν απαντώνται σε καμία άλλη νησίδα της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

Πίνακας 3.24. Έκταση και χλωριδική ανάλυση των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

Νησίδες	Οικογένειες	Γένη	Είδη	Υποείδη	Αριθμός Taxa	Σύνολο %	Έκταση (ha)
Θολή	40	92	107	6	113	68,9	17,6
Προκοπάνιστος	30	75	91	5	96	58,5	65,9
Άγιος Σώστης	26	58	60	5	65	39,6	8,8
Σχοινιάς	25	48	51	5	56	34,1	17,1
Σύνολο	46	126	155	9	164		109,4

Μόλις 18 taxa (11%) καταγράφηκαν και στις 4 νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και αναφέρονται ενδεικτικά τα taxa: *Euphorbia paralias*, *Juncus acutus*, *Limbarda crithmoides*, *Limonium narbonense*, *Scirpoides holoschoenus*, *Blackstonia perfoliata* subsp. *perfoliata* και *Matthiola tricuspidata*.



Εικόνα 3.8. Συχνότητα εμφάνισης ειδών στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

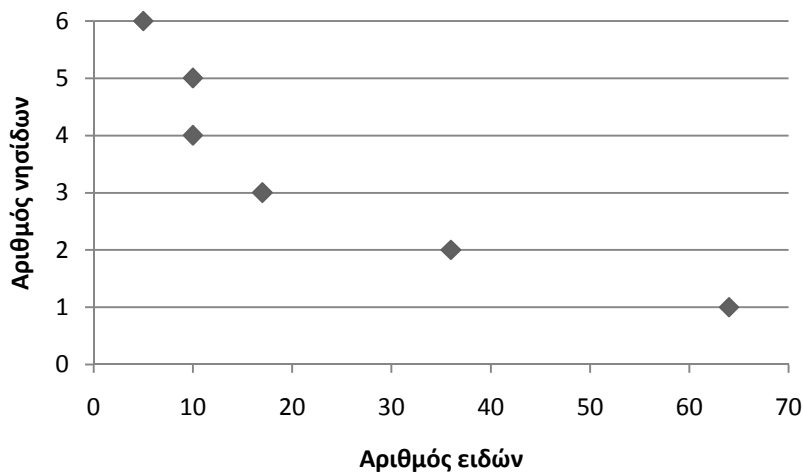
Όσον αφορά στη χλωρίδα των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου, συνίσταται από 142 taxa, τα οποία κατανέμονται στις 6 νησίδες της περιοχής (Πίνακας 3.25). Η νησίδα Βούβαλος, η οποία είναι και η μεγαλύτερη σε έκταση (13,5ha) στον Αμβρακικό κόλπο φιλοξενεί το μεγαλύτερο αριθμό taxa (109 taxa), ακολουθεί η νησίδα Κέφαλος, δεύτερη σε

έκταση (4,3ha) με 79 taxa. Οι νησίδες Βουζνάρα και ο Άγιος Αντώνιος, οι μικρότερες νησίδες της περιοχής φιλοξενούν και τον μικρότερο αριθμό taxa, 23 και 14 taxa, αντίστοιχα.

Στην Εικόνα 3.9 παρουσιάζεται η συχνότητα εμφάνισης των ειδών στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου, όπου από τα 142 taxa, το 45% (64 taxa) καταγράφηκαν σε μόνο μία από τις 6 συνολικά νησίδες. Στη νησίδα Βούβαλος απαντάται ο μεγαλύτερος αριθμός taxa (41 taxa), τα οποία δεν παρατηρήθηκαν σε καμία άλλη νησίδα, μόνο στη νησίδα Κέφαλος καταγράφηκαν 18 από τα 142 taxa, ενώ στις υπόλοιπες νησίδες καταγράφηκαν από 0 έως 3 taxa, τα οποία δεν παρατηρήθηκαν σε άλλη νησίδα της περιοχής. Αντίθετα, μόλις 5 taxa (3,5%) καταγράφηκαν σε όλες τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου και είναι τα ακόλουθα: *Asparagus acutifolius*, *Limbarda crithmoides*, *Lonicera implexa*, *Pistacia lentiscus* και *Smilax aspera*.

Πίνακας 3.25. Έκταση και χλωριδική ανάλυση των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου.

Νησίδες	Οικογένειες	Γένη	Είδη	Υποείδη	Αριθμός Taxa	Σύνολο %	Έκταση (ha)
Βούβαλος	37	89	101	8	109	76,8	13,5
Βλάχος	27	47	44	4	48	33,8	1,4
Διαπόρι	19	31	33	1	34	23,9	0,8
Βουζνάρα	12	23	20	3	23	16,2	0,4
Κέφαλος	35	76	71	8	79	55,6	4,3
Άγιος Αντώνιος	13	14	13	1	14	9,9	0,5
Σύνολο	45	117	130	12	142		20,9



Εικόνα 3.9. Συχνότητα εμφάνισης ειδών στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.

Επίσης, η μεγάλη συχνότητα εμφάνισης τόσο στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου όσο και στο σύμπλεγμα των Εχινάδων, taxa όπως *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* subsp. *europaea* και *Myrtus communis* αποτελούν χαρακτηριστικό παράδειγμα της ιδιαίτερης οικολογικής αλληλεπίδρασης μεταξύ φυτών και καρποφάγων πτηνών. Όπως αναφέρεται και από τους Panitsa & Tzanoudakis (2010) για το μικρονησιωτικό σύμπλεγμα της Λέρου στα Δωδεκάνησα.

3.3.4.4.1. β-ποικιλότητα

Η β-ποικιλότητα όπως προαναφέρθηκε στη χλωριδική ανάλυση των Εχινάδων εκφράζει την ομοιότητα ή την ανομοιότητα δύο νησίδων ανάλογης έκτασης. Για τη διερεύνηση της χλωριδικής ομοιότητας τόσο μεταξύ των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου, αλλά και του Αμβρακικού κόλπου, όσο και μεταξύ των δύο περιοχών συνδυαστικά, χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής ομοιότητας Sørensen (Sørensen, 1948), ο οποίος βασίζεται σε ποιοτικά δεδομένα παρουσίας και απουσίας των φυτικών taxa.

Ο συντελεστής ομοιότητας Sørensen μεταξύ των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου έλαβε τιμές από 0,426 (για τις νησίδες Θολή-Σχοινιάς) έως 0,612 (για τις νησίδες Θολή-Προκοπάνιστος). Δηλαδή, η χλωρίδα διαφέρει από 38,8% έως 57,4% μεταξύ των νησίδων. Στον Πίνακα 3.26Α δίνονται οι τιμές του συντελεστή ομοιότητας Sørensen μεταξύ των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

Στον Πίνακα 3.26B δίνονται οι τιμές του συντελεστή ομοιότητας Sørensen μεταξύ των νησίδων του Αμβρακικού. Ο συντελεστής ομοιότητας έλαβε τιμές από 0,162 (για τις νησίδες Βούβαλος-Άγιος Αντώνιος) έως 0,563 (για τις νησίδες Βλάχος-Βουζνάρα) και η χλωρίδα στην προκειμένη περίπτωση διαφέρει από 43,7% έως 83,8% μεταξύ των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου.

Ο συντελεστής ομοιότητας Sørensen μεταξύ των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου (Πίνακας 3.26Γ) κυμαίνεται από 0,090 (για τις νησίδες Προκοπάνιστος-Άγιος Αντώνιος) έως 0,487 (για τις νησίδες Προκοπάνιστος-Βούβαλος), υποδεικνύοντας υψηλή χλωριδική ετερογένεια.

Με τη μέθοδο της Ιεραρχικής Ομαδοποίησης (σύνδεση μέσου όρου με ευκλείδειες αποστάσεις) που επιλέχθηκε για τη γραφική απεικόνιση των σχέσεων μεταξύ των νησίδων, προέκυψε το δενδρόγραμμα μέσου όρου σύνδεσης για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου (Εικόνα 3.10) και του Αμβρακικού κόλπου (Εικόνα 3.11).

Η μέθοδος Ιεραρχικής Ομαδοποίησης για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου έδειξε ότι ο Προκοπάνιστος και η Θολή, οι οποίες είναι και οι μεγαλύτερες σε έκταση στην περιοχή να παρουσιάζουν αρκετά διαφορετική χλωριδική σύνθεση τόσο μεταξύ τους, όσο και με τις μικρότερες σε έκταση νησίδες Άγιος Σώστης και Σχοινιάς, οι οποίες ομαδοποιούνται σύμφωνα με το δενδρόγραμμα (Εικόνα 3.10).

Στον Αμβρακικό κόλπο η μέθοδος Ιεραρχικής Ομαδοποίησης έδειξε ότι η νησίδα Βούβαλος που είναι και η μεγαλύτερη σε έκταση και υψόμετρο νησίδα, παρουσιάζει μια αρκετά διαφορετική χλωριδική σύνθεση σε σύγκριση με τις υπόλοιπες νησίδες, καθώς σε αυτή καταγράφηκε και σημαντικός αριθμός ειδών (41 taxa), τα οποία δεν απαντώνται σε καμία άλλη νησίδα του Αμβρακικού κόλπου. Επίσης, η νησίδα Κέφαλος, η οποία είναι η δεύτερη σε έκταση νησίδα, δείχνει να διαφοροποιείται χλωριδικά από τις υπόλοιπες μικρότερες νησίδες (Am2-Am6) του συμπλέγματος που ομαδοποιούνται ως προς τη χλωριδική τους σύνθεση σύμφωνα με το δενδρόγραμμα (Εικόνα 3.11).

Τέλος, φαίνεται ότι η διαίρεση των νησίδων και των δύο περιοχών βασίζεται κυρίως στο μέγεθος της επιφάνειάς τους, αλλά και στη γεωγραφική θέση των νησίδων.

Πίνακας 3.26. Χλωριδικές σχέσεις (β-ποικιλότητα) μεταξύ των νησίδων Α. Λιμνοθάλασσης Μεσολογίου, Β. Αμβρακικού κόλπου και Γ. και των δύο περιοχών συνδυαστικά, εκτιμώμενες με το συντελεστή ομοιότητας Sørensen.

Α.

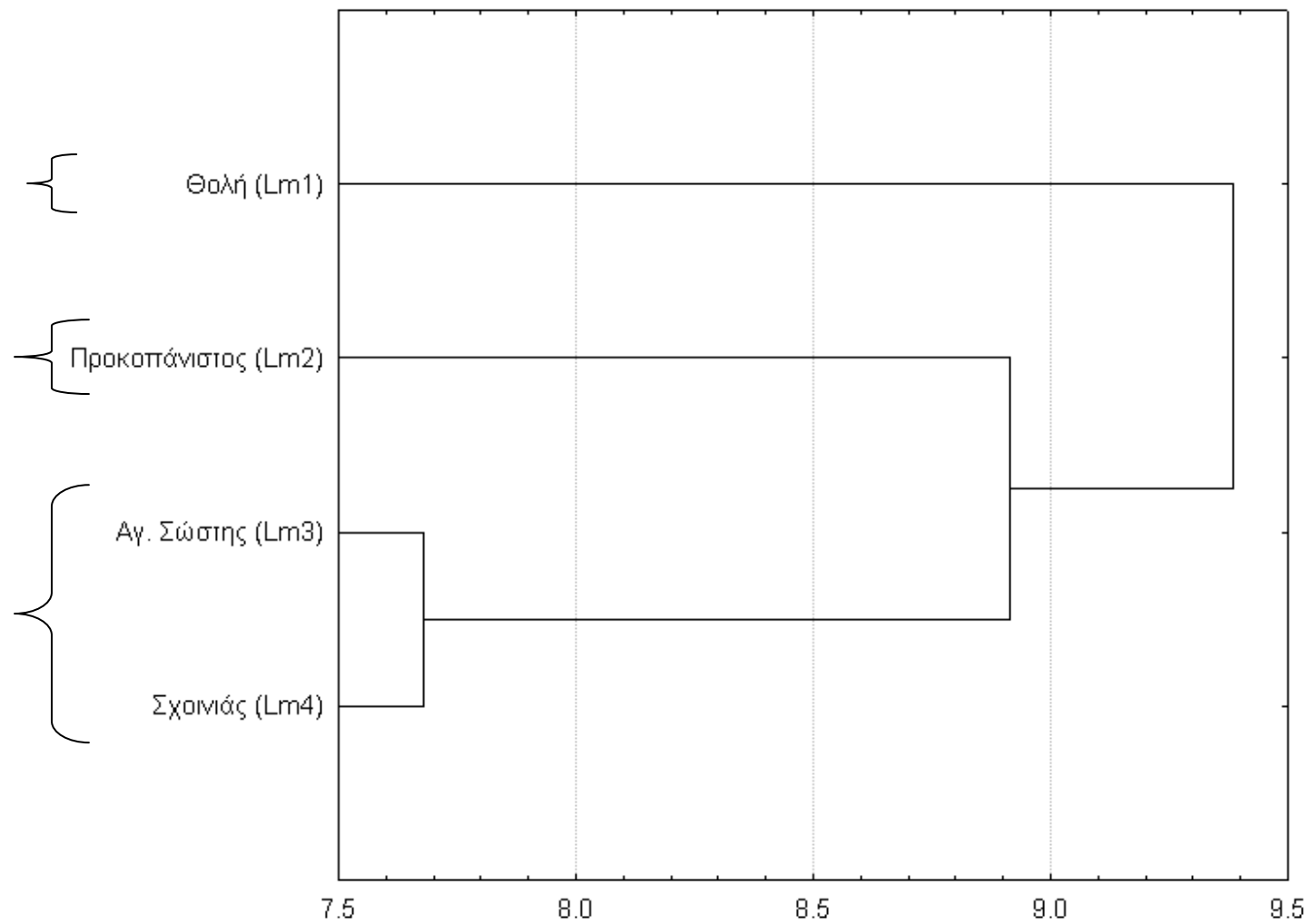
MI1	MI2	MI3	MI4	
-	0,612	0,471	0,426	MI1
		0,484	0,500	MI2
			0,512	MI3
			-	MI4

Β.

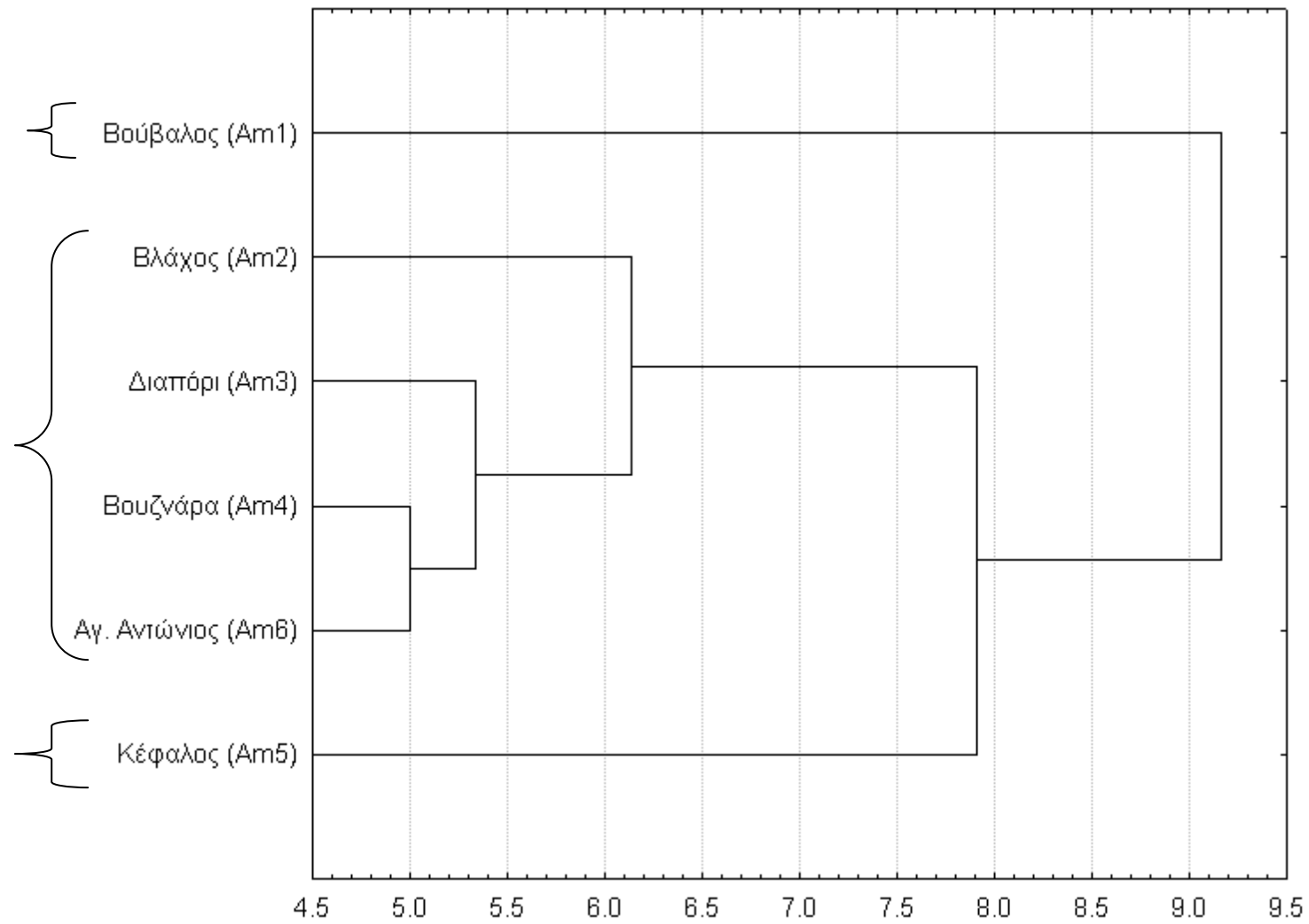
Am1	Am2	Am3	Am4	Am5	Am6	
-	0,509	0,419	0,272	0,553	0,162	Am1
		0,536	0,563	0,503	0,290	Am2
			0,526	0,477	0,375	Am3
				0,392	0,324	Am4
					0,258	Am5
					-	Am6

Γ.

Am1	Am2	Am3	Am4	Am5	Am6	
0,468	0,285	0,231	0,220	0,343	0,125	MI1
0,487	0,263	0,246	0,168	0,331	0,090	MI2
0,390	0,176	0,242	0,159	0,375	0,151	MI3
0,400	0,250	0,266	0,227	0,340	0,200	MI4



Εικόνα 3.10. Δενδρόγραμμα Ιεραρχικής ομαδοποίησης των χλωριδικών σχέσεων μεταξύ των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.



Εικόνα 3.11. Δενδρόγραμμα Ιεραρχικής ομαδοποίησης των χλωριδικών σχέσεων μεταξύ των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου.

Φυτοκοινωνιολογική Έρευνα

4.1. Εισαγωγή

Οι περιοχές της Μεσόγειου έχουν υποστεί την επίδραση έντονων ανθρωπογενών επεμβάσεων για μια μεγάλη χρονική περίοδο με αποτέλεσμα την υποβάθμιση των Μεσογειακών αείφυλλων σκληρόφυλλων δασών (Trabaud, 1982) και συνεπώς τη γενικότερη υποβάθμιση των οικοσυστημάτων και κυριαρχία των *garrigues*, της μακκίας και της φρυγάνικης βλάστησης (Quézel, 1979). Οι φυτοκοινότητες της Μεσογείου χαρακτηρίζονται από υψηλή ποικιλότητα, περιλαμβάνοντας ένα μεγάλο αριθμό συνολικών αλλά και ενδημικών ειδών, καθώς και από υψηλή χωρική ετερογένεια (Lavorel, 1999).

Η μελέτη της βλάστησης βασιζόμενη σε δειγματοληπτικές επιφάνειες στην Ευρώπη χρονολογείται από τα τέλη του 19^{ου} με αρχές του 20^{ου} αιώνα (Schaminée et al., 2009). Η χλωριδική-κοινωνιολογική ή φυτοκοινωνιολογική προσέγγιση έγινε πρότυπο για πολλούς Ευρωπαίους επιστήμονες (Braun-Blanquet, 1964; Westhoff & Van Der Maarel, 1973; Mueller – Dombois & Ellenberg, 1974; Dengler et al., 2008).

Η ανασκόπηση στην πρόσφατη βιβλιογραφία εστιάζοντας στην περιοχή του Ιονίου, έδειξε ότι έχουν πραγματοποιηθεί περιορισμένες φυτοκοινωνιολογικές μελέτες και αφορούν κυρίως τη νήσο Κεφαλονιά (Knapp, 1965; De Bolòs et al., 1996) και τις ιζηματογενείς ακτές της νήσου Κέρκυρας (Biondi, 1989). Επίσης, έρευνα για τη βλάστηση σε συνδυασμό με τη χλωριδική έρευνα έγιναν για τις νήσους Παξούς (Georgiadis et al., 1986), Οθωνούς (Georgiadis, 1983), Κάλαμο (Baliouisis & Yannitsaros, 2010), Οξεία (Christodoulakis et al., 1988), Κέρκυρα (Raus, 1999), Λευκάδα (Hofmann, 1968), ενώ, στοιχεία για την αμμόφιλη βλάστηση στη Δυτική Ελλάδα και τα νησιά του Ιονίου δίνονται από τους Spanou et al. (2006). Αντίθετα, για τα νησιά και τις νησίδες του Αιγαίου έχουν πραγματοποιηθεί εκτεταμένες έρευνες (βλέπε 4.3. Αποτελέσματα-Συζήτηση).

Μελέτες που αφορούν τη βλάστηση για την ευρύτερη περιοχή της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου πραγματοποίησαν οι Wolff (1966b, 1968) και Szijj (1981, 1983).

Σκοπός της φυτοκοινωνιολογικής έρευνας είναι η αναγνώριση και περιγραφή των μονάδων βλάστησης στις νησίδες των Εχινάδων, της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου.

4.2. Υλικά και Μέθοδοι

4.2.1. Αναλυτική φάση (Εργασία Πεδίου)

Η μελέτη των μονάδων βλάστησης των νησίδων κατά την εργασία πεδίου πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις αρχές του ευρέως εφαρμοζόμενου φυτοκοινωνιολογικού συστήματος του BRAUN-BLANQUET (Braun-Blanquet, 1964; Mueller – Dombois & Ellenberg, 1974; Dierschke, 1994). Η φυτοκοινωνιολογική μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε τόσο κατά την αναλυτική φάση της έρευνας, όσο και κατά τη συνθετική και συνταξινόμική φάση που έλαβε χώρα στο εργαστήριο με σκοπό τη σύνταξη των φυτοκοινωνιολογικών πινάκων και την αναγνώριση των μονάδων βλάστησης που απαντώνται στις νησίδες που μελετήθηκαν.

Η φυτοκοινωνιολογική έρευνα των νησίδων βασίστηκε σε δειγματοληψίες βλάστησης (relevés) που πραγματοποιήθηκαν κατά τα έτη 2008-2012 καταβάλλοντας τη μέγιστη δυνατή ένταση δειγματοληπτικής προσπάθειας με σκοπό την καταγραφή της συνολικής ποικιλότητας σε επίπεδο φυτοκοινοτήτων.

Όσον αφορά στην επιλογή των δειγματοληπτικών επιφανειών, δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στην τήρηση των προϋποθέσεων που αφορούν ομοιογενείς θέσεις χωρίς την παρουσία διακένων, μονοπατιών, τη μη κυριαρχία ενός είδους στη μία πλευρά τους και διαφορετικό στην άλλη, καθώς και να παρουσιάζουν παρόμοιες οικολογικές συνθήκες (Ντάφης, 1972; Guinochet, 1973; Αθανασιάδης, 1986; Kent & Coker, 1992). Οι θέσεις που επιλέχθηκαν να πραγματοποιηθούν οι δειγματοληψίες αντιστοιχούν επίσης σε διαφορετικούς Τύπους Οικοτόπων του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ όπως περιγράφονται από τους Ντάφης κ.α. (2001)

Επίσης, η επιλογή του μεγέθους της δειγματοληπτικής επιφάνειας είχε ιδιαίτερη σημασία, καθώς πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι το μέγεθος της δειγματοληπτικής επιφάνειας μπορεί να επηρεάζει την ανάλυση των χωρικών προτύπων των πληθυσμών των φυτικών ειδών (Greig-Smith, 1964) και μία λανθασμένη επιλογή μεγέθους δειγματοληπτικής επιφάνειας μπορεί να αποδώσει διαφορετικές ταξινομήσεις (Fekete & Szöcs, 1974). Για το λόγο αυτό το μέγεθος των δειγματοληπτικών επιφανειών που επιλέξαμε για κάθε μονάδα βλάστησης ήταν εντός του εύρους τιμών όπως προτείνεται από τους Chytrý & Otýrková (2003) για τα Ευρωπαϊκά δεδομένα:

- Βλάστηση παράκτιων βράχων που υπόκεινται στο θαλάσσιο spray (*Crithmo-Staticetea*), εύρος τιμών δειγματοληπτικής επιφάνειας: 0,1-100m²,
- Μονοετής βλάστηση αλατούχων ελών (*Thero-Salicornietea*): 0,5-1000m²,
- Πολυετής βλάστηση θαμνόμορφων ειδών σε αλατούχα έλη (*Salicornieteta fruticosae*): 1-500m²,
- Νιτρόφιλη παράκτια βλάστηση (*Cakiletea maritimae*): 0,5-300m²,
- Βλάστηση παράκτιων αλατούχων λιβαδιών (*Juncetea maritimi*): 1-1000m².
- Βλάστηση καλαμώνων και ψηλών ελόφυτων (*Phragmito-Magnocaricetea*): 0,5-500m²,
- Μεσογειακές ψευδοστέπες (*Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*): 0,1-200m²,
- Μεσογειακοί ασβεστολιθικοί χαμηλοί θαμνώνες (*Cisto-Micromerietea julianae*), εύρος τιμών: 3-400m² και
- Μεσογειακά αειθαλείς δάση και μακκία βλάστηση (*Quercetea ilicis*), εύρος τιμών: 2-2000m².

Επιλέχτηκε ως μέγεθος δειγματοληπτικής επιφάνειας τα 100m² για τις φοιτοκοινότητες των κλάσεων των *Cisto-Micromerietea julianae* και *Quercetea ilicis*, τα 50m² για τους σχηματισμούς της κλάσης *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, ενώ για τις φυτοκοινότητες των κλάσεων *Crithmo-Staticetea*, *Thero-Salicornietea*, *Salicornietea fruticosae*, *Cakiletea maritimae*, *Juncetea maritimi* και *Phragmito-Magnocaricetea* επιλέχτηκε ως μέγεθος δειγματοληπτικής επιφάνειας τα 25m². Όσον αφορά στο σχήμα των δειγματοληπτικών επιφανειών, επιλέχτηκαν τετράπλευρα ορθογώνιου σχήματος (Kent & Coker, 1992), τα οποία καθιστούν πιο εύκολο τον υπολογισμό της επιφάνειας που πραγματοποιήθηκε η δειγματοληψία.

Σύμφωνα με τα παραπάνω πραγματοποιήθηκαν συνολικά 179 δειγματοληψίες βλάστησης στις νησίδες των τριών περιοχών που μελετήθηκαν. Οι δειγματοληψίες στις Εχινάδες νήσους πραγματοποιήθηκαν κατά την εαρινή περίοδο (Απρίλιο-Μάιο) και σε κάθε νησίδα έγιναν 2 επισκέψεις σε διαφορετικά έτη και διαφορετική χρονική περίοδο μέσα στην Άνοιξη (αρχές και τέλος άνοιξης) και πραγματοποιήθηκαν συνολικά 130 δειγματοληψίες. Για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου πραγματοποιήθηκαν 4 επισκέψεις, τρεις κατά την εαρινή και μία κατά τη φθινοπωρινή περίοδο και έγιναν 26 δειγματοληψίες βλάστησης και τέλος για την περιοχή του Αμβρακικού κόλπου πραγματοποιήθηκαν 3 επισκέψεις, δύο κατά την εαρινή και μία κατά τη φθινοπωρινή περίοδο και διενεργήθηκαν 23 δειγματοληψίες. Κατά αυτόν τον τρόπο τα περισσότερα taxa συλλέχθηκαν σε περίοδο πλήρους ανθοφορίας. Στο Παράρτημα I δίνονται οι θέσεις δειγματοληψίας για κάθε νησίδα των τριών περιοχών που μελετήθηκαν.

Σε ειδικό έντυπο (*relevé*), για κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια καταγράφηκαν ο συνολικός αριθμός των ειδών που βρέθηκαν στην εξεταζόμενη δειγματοληπτική επιφάνεια, με τον αντίστοιχο βαθμό πληθοκάλυψης για κάθε είδος, σύμφωνα με την κλίμακα κάλυψης-αφθονίας του Braun-Blanquet (1964), η οποία δε χρησιμοποιήθηκε στην αρχική της μορφή (7-βάθμια κλίμακα), αλλά στην τροποποιημένη 9-βάθμια κλίμακα κατά Wilmanns (1989), όπου r: πολύ σπάνιο (1-2 άτομα), +: σπάνιο (λίγα άτομα), 1: κάλυψη έως 5%, 2m: κάλυψη έως 5% (άτομα>100), 2a: κάλυψη 5-12,5% (οσαδήποτε άτομα), 2b: κάλυψη 12,5-25% (οσαδήποτε άτομα), 3: κάλυψη 25-50% (οσαδήποτε άτομα), 4: κάλυψη 50-75% (οσαδήποτε άτομα) και 5: κάλυψη >75% (οσαδήποτε άτομα).

4.2.2. Συνθετική Φάση

Η συνθετική φάση περιλαμβάνει την ταξινόμηση και κατάταξη της βλάστησης, οι οποίες αποτελούν δύο κύριες κατηγορίες μεθόδων πολυπαραγοντικής ανάλυσης που χρησιμοποιούνται στην οικολογία κοινοτήτων και έως ένα βαθμό οι δύο μέθοδοι είναι συμπληρωματικές (Palmer, 2006). Η ταξινόμηση και κατάταξη της βλάστησης πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο κατά τη συνθετική φάση του φυτοκοινωνιολογικού συστήματος του Braun-Blanquet (1964). Ως γνωστόν, από τα τέλη της δεκαετίας του 80' οι αριθμητικές αναλύσεις των δεδομένων των δειγματοληψιών γίνονται ευκολότερα με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και την ανάπτυξη εξειδικευμένων λογισμικών (Mucina & van der Maarel, 1989), αποφεύγοντας κατά αυτόν τον τρόπο τη χρησιμοποίηση πινάκων για την επεξεργασία των φυτοκοινωνιολογικών δεδομένων.

Σήμερα, υπάρχουν πολλές και μεγάλες ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων δειγματοληψιών βλάστησης σε όλη την Ευρώπη, οι περισσότερες από τις οποίες είναι οργανωμένες σε εθνικό ή τοπικό επίπεδο και αποτελούν πηγή πληροφοριών σχετικά με τη

βλάστηση της Ευρώπης καθώς και των αλλαγών που υπόκεινται τα τελευταία 100 χρόνια (Schaminée et al., 2009).

4.2.2.1. Ταξινόμηση

Αρχικά, το κύριο λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε στη φυτοκοινωνιολογική μας έρευνα ήταν το TURBOVEG 2.0 (Schaminée & Hennekens, 1995; Hennekens, 1996; Hennekens & Schaminée, 2001), το οποίο αποτελεί ένα λογισμικό εισαγωγής και διαχείρισης δεδομένων βλάστησης που προτάθηκε ως πρότυπο λογισμικό και έγινε αποδεκτό από όλες τις χώρες της Ευρώπης το 1994 κατά την τρίτη συνάντηση του EVS (European Vegetation Survey) στη Ρώμη (Schaminée & Hennekens, 1995). Κατά τη χρήση του, εκτός από τα φυτοκοινωνιολογικά δεδομένα βλάστησης εισήχθησαν και διάφορα άλλα περιβαλλοντικά στοιχεία που καταγράφηκαν στο έντυπο δειγματοληψίας (relevé) κατά τη διενέργεια της φυτοληψίας στο πεδίο. Τα στοιχεία αυτά αφορούσαν: i. τον αριθμό της δειγματοληπτικής επιφάνειας, ii. τη νησίδα, iii. την ημερομηνία διεξαγωγής, iv. το υψόμετρο, v. την κλίση, vi. την έκθεση, vii. το μέγεθος της δειγματοληπτικής επιφάνειας, viii. την πληθοκάλυψη του κάθε taxon που καταγράφηκε, αλλά και τυχόν παρατηρήσεις που έγιναν στο πεδίο. Κατά αυτόν τον τρόπο δημιουργήθηκε για κάθε περιοχή μελέτης μια ολοκληρωμένη βάση δεδομένων δειγματοληψιών.

Στη συνέχεια, ο τελικός φυτοκοινωνιολογικός πίνακας εξήχθη με το πρόγραμμα Juice 7.0 (Tichý, 2002), το οποίο είναι σχεδιασμένο για να ταξινομεί και αναλύει μεγάλο αριθμό φυτοκοινωνιολογικών πινάκων και βάσεων δεδομένων. Συνολικά εισήχθησαν 130 δειγματοληψίες και 232 taxa για τις Εχινάδες νήσους, 26 δειγματοληψίες (96 taxa) και 23 δειγματοληψίες (84 taxa) για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου, αντίστοιχα.

Για την ταξινόμηση των δειγματοληψιών βλάστησης χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση TWINSpan (Hill, 1979), η οποία αποτελεί μια μέθοδο πολυπαραγοντικής ανάλυσης (Kooch et al., 2008) και πολυθετικής διαιρετικής μεθόδου ταξινόμησης (Hill et al., 1975; Hill, 1979) και πιθανόν την πιο συχνά χρησιμοποιούμενη διαδικασία ταξινόμησης (Kent & Coker, 1992; Mc Cune & Mefford, 1999; Mesdaghi, 2001). Βασική λειτουργία της TWINSpan (Two-Way Indicator Species Analysis) είναι ο διαχωρισμός των δειγματοληψιών σε ομάδες διχοτομώντας την αρχική ομάδα και στη συνέχεια ακολουθεί διχοτόμηση των επιμέρους ομάδων. Με αυτόν τον τρόπο οι δειγματοληψίες διαχωρίζονται σε ομάδες ανάλογα με τα διαφοριστικά τους είδη (Hill & Šmilauer, 2005). Η επιλογή του τελικού αριθμού των ομάδων δειγματοληψιών επιλέχθηκε υποκειμενικά, λαμβάνοντας υπόψη τη χλωριδική διαφοροποίηση μεταξύ των ομάδων και κατά πόσο εκφράζουν τις οικολογικές διαβαθμίσεις όπως αυτές παρατηρούνται στη φύση (Kladis et al., 2011; Kalajnikhiu et al., 2012; Wasowicz et al., 2014). Ωστόσο, το ερώτημα της επιλογής του ιδανικού αριθμού ομάδων δειγματοληψιών έχει απασχολήσει πολλούς ερευνητές, όπου προτείνουν και διαφορετικές προσεγγίσεις βασιζόμενοι είτε σε υποκειμενικά κριτήρια (Mardia, 1979) είτε σύμφωνα με κριτήρια επιλογής στατιστικών μοντέλων (Hill et al., 2013).

Δημιουργήθηκαν οι πίνακες που παρουσιάζουν τη συχνότητα εμφάνισης (Κλάση Σταθερότητας) για κάθε taxon σε κάθε ομάδα δειγματοληψιών στην οποία εντάσσεται, ο υπολογισμός της κλάσης σταθερότητας έγινε χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα Juice 7.0 (Tichý, 2002). Η σταθερότητα αυτή εκφράζει το ποσοστό δειγματοληψιών στο οποίο συμμετέχει ένα taxon σε μια συγκεκριμένη ομάδα δειγματοληψιών εκφραζόμενο σε πέντε

κλάσεις (I - V) (Westhoff & Van Der Maarel, 1978) οι οποίες αντιστοιχούν στα ακόλουθα ποσοστά: I: 1-20%, II: 21-40%, III:41-60%, IV: 61-80% και V: 81-100%.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο, ήταν η πιστότητα των ειδών, η οποία αποτελεί μία από τις σημαντικές αρχές φυτοκοινωνιολογικού συστήματος του BRAUN-BLANKET (Zurich-Montspelier). Η πιστότητα είναι ο βαθμός στον οποίο ένα είδος εμφανίζεται σε μια δεδομένη μονάδα βλάστησης. Η πιστότητα ενός είδους καθορίζει αν το είδος μπορεί να θεωρηθεί χαρακτηριστικό, διαφοριστικό, συνοδό ή τυχαίο είδος (Heldge, 2000). Τα χαρακτηριστικά και διαφοριστικά είδη περιλαμβάνονται στα διαγνωστικά είδη που είναι άμεσα συνυφασμένα με τον όρο πιστότητα (Chytrý et al., 2002). Τα χαρακτηριστικά είδη είναι είδη που απαντώνται σε μόνο μία μονάδα βλάστησης, ενώ τα διαφοριστικά είδη απαντώνται σε περισσότερες από μια μονάδα βλάστησης (Barkman, 1989; Chytrý et al., 2002), των οποίων η σχετική σταθερότητα ή αφθονία συμβάλει στη διάκριση μιας φυτοκοινότητας από μια άλλη (Whittaker, 1962).

Επομένως, τα χαρακτηριστικά και διαφοριστικά είδη συνδυαστικά αποτελούν τα διαγνωστικά είδη, τα οποία αποτελούν είδη με υψηλή πιστότητα (Curtis, 1959) και χρησιμοποιούνται για τη διάκριση των φυτοκοινοτήτων (Braun-Blanquet, 1921; Whittaker, 1962; Westhoff & Van Der Maarel, 1973; Dierschke, 1994).

4.2.2.2. Κατάταξη (Ταξιθέτηση)

Σύμφωνα με τον Pielou (1984), ο όρος κατάταξη έχει γενικότερη έννοια και αφορά μεθόδους πολυπαραγοντικής ανάλυσης, οι οποίες προσαρμόζουν ένα πλήθος πολυδιάστατων δεδομένων με τέτοιο τρόπο ώστε όταν αυτό προβάλλεται σε χαμηλότερης διάστασης χώρο να μπορεί να επιτρέψει την εξαγωγή και ερμηνεία των εσωτερικών προτύπων που εμπεριέχονται σε αυτό.

Η κατάταξη διαιρείται σε δυο κατηγορίες-προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται από τους οικολόγους για να εξάγουν και για να περιγράψουν τα πρότυπα της βλάστησης, οι κατηγορίες αυτές είναι η έμμεση και η άμεση κατάταξη.

Η έμμεση κατάταξη αξιοποιεί μόνο τα είδη που προέρχονται από το δεδομένα των ειδών-δειγματοληψιών χωρίς τη χρήση οποιαδήποτε περιβαλλοντικής μεταβλητής (Ter Braak & Šmilauer, 1998), σε περίπτωση που υπάρχει οποιαδήποτε περιβαλλοντική πληροφορία αυτή θα αξιοποιηθεί μετά την έμμεση κατάταξη ως ένα εργαλείο για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Σε αντίθεση, η άμεση κατάταξη αξιοποιεί εκτός από τα δεδομένα ειδών και τα περιβαλλοντικά δεδομένα και αποτελεί στην ουσία μια μέθοδο παλινδρόμησης όπου μας πληροφορεί αν η σύνθεση των ειδών συσχετίζεται με τις εξεταζόμενες (περιβαλλοντικές) μεταβλητές (Palmer, 2006).

Για την έμμεση κατάταξη των δεδομένων βλάστησης των υπό μελέτη νησίδων, χρησιμοποιήθηκε η Βελτιωμένη Ανάλυση Αντιστοιχιών (DCA, Detrended Correspondence Analysis) (Hill & Gauch, 1980) με τη βοήθεια του λογισμικού CANOCO 4.51 (Ter Braak, 1987a; Ter Braak & Šmilauer, 1997, 1998, 2002). Τα διαγράμματα κατάταξης DCA δημιουργήθηκαν με το CanoDraw 4.14. Για την άμεση κατάταξη των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η Ανάλυση Κανονικών Αντιστοιχιών (CCA, Canonical Correspondence Analysis) (Ter Braak, 1986, 1987b) όπου εκτενή αναφορά αυτής γίνεται στο Κεφάλαιο 5 (Εδαφολογική έρευνα). Τόσο η DCA όσο και η CCA αποτελούν δύο από τις πιο διαδεδομένες τεχνικές κατάταξης που εφαρμόζονται για τον καθορισμό φυτοκοινοτήτων, οικολογικών

διαβαθμίσεων καθώς και της σπουδαιότητας των σχέσεων μεταξύ χλωριδικών και περιβαλλοντικών δεδομένων (Ter Braak, 1987b; Khan et al., 2013).

Στη συνέχεια αναφέρονται τα κριτήρια της επιλογής της συγκεκριμένης μεθόδου, όπου η εφαρμογή της έχει ως σκοπό να μας βοηθήσει να διαπιστώσουμε κατά πόσο η κατανομή των δειγματοληψιών στο χώρο ανταποκρίνεται στις ομαδοποιήσεις των δειγματοληψιών που προέκυψαν κατά την ταξινόμηση τους με την ανάλυση TWINSpan αλλά και στην περιγραφή των προτύπων της βλάστησης.

Συνοψίζοντας, αναμένουμε η κατάταξη των δεδομένων βλάστησης με την εφαρμογή της DCA να επιβεβαιώσει και να συμπληρώσει την ταξινόμηση της βλάστησης μετά την ανάλυση TWINSpan.

4.2.2.2.1. Κριτήρια Κατάταξης επιλογής μεθόδου δειγματοληψιών βλάστησης

Η αρχική ταξινόμηση των δειγματοληψιών βλάστησης, όπου πραγματοποιήθηκε με την ανάλυση TWINSpan (Hill, 1979), έδωσε ένα μεγάλο αριθμό ομάδων, που σε κάποιες περιπτώσεις δεν ανταποκρίνονταν στις οικολογικές διαβαθμίσεις που παρατηρήθηκαν στο πεδίο. Δεδομένου ότι η ταξινόμηση της ανάλυσης TWINSpan βασίζεται σε ένα μόνον άξονα κατάταξης για τη διαφοροποίηση των ομάδων και παρέχει πολύ μικρή πληροφορία όσον αφορά τις χλωριδικές σχέσεις μεταξύ των ομάδων καθώς και του βαθμού χλωριδικής αλληλοεπικάλυψης μεταξύ αυτών (Gauch, 1982), κρίθηκε αναγκαία η κατάταξη με τη Βελτιωμένη Ανάλυση Αντιστοιχιών (DCA). Η DCA σε αντίθεση με την ανάλυση TWINSpan χρησιμοποιεί όλη την πληροφορία που κρύβουν τα δεδομένα των ειδών των δειγματοληψιών.

Επίσης, τα διαγράμματα που προκύπτουν από τη DCA επιτρέπουν την αναγνώριση τόσο της χλωριδικής συνάφειας μεταξύ των δειγματοληψιών μιας ομάδας όσο και των χλωριδικών σχέσεων μεταξύ των ομάδων (Tsiourlis et al., 2009). Η επιλογή της DCA έγινε λόγω του ότι πλεονεκτεί σε σχέση με άλλες μεθόδους όπως είναι η CA (Correspondence Analysis), και η RA (Reciprocal Averaging), οι οποίες ήταν από τις πρώτες τεχνικές που εφαρμόστηκαν στην οικολογία στις αρχές της δεκαετίας του '70. Οι τεχνικές αυτές ήταν πολύ διαδεδομένες λόγω της καλής ανάκτησης της μονοδιάστατης προσομοίωσης των διαβαθμίσεων συγκριτικά με την PCA (Principal Components Analysis) (Holland, 2008). Ωστόσο, οι τεχνικές αυτές παρουσιάζουν δύο κύρια προβλήματα τα οποία αφορούν α) την επίδραση του τόξου ή φαινόμενο αψίδας (Arch effect) και β) την επίδραση της συμπίεσης των αξόνων στα άκρα (compression effect) (Kent & Coker, 1992). Η επίδραση του τόξου αποτελεί ένα απλό μαθηματικό τέχνασμα ανταποκρινόμενο στη μη πραγματική δομή των δεδομένων και αυξάνεται εξαιτίας του δεύτερου άξονα, ο οποίος δε συσχετίζεται με τον πρώτο άξονα, ωστόσο δεν είναι ανεξάρτητος από αυτόν (Hill & Gauch, 1980). Ενώ, η επίδραση της συμπίεσης των αξόνων αφορά τη συμπίεση των σημείων στα άκρα των αξόνων σε σχέση με το κέντρο (Gauch, 1973).

Οι Hill & Gauch (1980) ανέπτυξαν τη Βελτιωμένη Ανάλυση Αντιστοιχιών (DCA), για να αποφύγουν αυτές τις σημαντικές αδυναμίες που απορρέουν από την εφαρμογή των μεθόδων CA και RA. Η διαδικασία Detrending σύμφωνα με τους Ter Braak (1987b) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξαλείψει της επίδρασης του τόξου, διαιρώντας τον πρώτο άξονα σε τμήματα και στο εσωτερικό κάθε τμήματος οι τιμές του δεύτερου άξονα υπολογίζονται ξανά, ώστε ο μέσος όρος να πάρει τιμή ίση με 0 (Kent & Coker, 1992; McCune & Grace, 2002). Ενώ, η επίδραση της συμπίεσης των αξόνων με διαίρεση του

πρώτου άξονα σε τμήματα και επαναδιαβαθμίζοντας την κατάταξη των ειδών και όχι των δειγμάτων ώστε η μεταβολή των ειδών ("άφιξη" και "αναχώρηση") να είναι σχετικά ίση κατά μήκος της διαβάθμισης του πρώτου άξονα (Gauch, 1973).

Επιπλέον, σημαντικό χαρακτηριστικό της DCA αποτελεί η διαβάθμιση των αξόνων της, η οποία γίνεται σε μονάδες του μέσου όρου της τυπικής απόκλισης (SD Units: Standard Deviation) ειδών (Gauch, 1982), όπου, μια αλλαγή της τάξης του 50% (μισή αλλαγή) στη σύνθεση των ειδών συμβαίνει ανάμεσα σε μια απόσταση περίπου 1 μέχρι 1,4SD. Οι Hill & Gauch (1980) αναφέρουν ότι τα είδη μπορούν να εμφανιστούν, να ανέλθουν και να εξαφανιστούν κατά μήκος μιας διαβάθμισης σε απόσταση των 4SD μονάδων και οι Legendre & Legendre (2012) κάνουν αναφορά για πλήρη αντικατάσταση (complete turnover) των ειδών σε απόσταση 4SD μονάδες.

Επιπροσθέτως, οι Ter Braak & Šmilauer (2002) εντοπίζουν σαφή μονοκόρυφη απόκριση (unimodal response) των ειδών των δειγματοληψιών κατά μήκος της διαβάθμισης του άξονα, όταν το μήκος αυτού ξεπερνάει τις 4SD μονάδες. Αξίζει να σημειωθεί ότι όσες περισσότερες είναι οι μονάδες SD κατά μήκος των αξόνων, τόσο περισσότερες αλλαγές εμφανίζονται στη σύνθεση των ειδών, ενώ η γνώση του μήκους διαβάθμισης των αξόνων μπορεί να αποτελέσει ένα εργαλείο εκτίμησης της β-ποικιλότητας στη σύνθεση μιας κοινότητας (σημείο αντικατάστασης των ειδών) (Lepš & Šmilauer, 2003). Επίσης, σύμφωνα με τους Lososová et al. (2004) η DCA αποτελεί μέθοδο εκτίμησης της γενικής μεταβολής των προτύπων στη σύνθεση των ειδών, ενώ, οι Kent & Coker (1992) προτάσσουν τη DCA ως την καλύτερη μέθοδο όσον αφορά στη γραφική κατάταξη δειγματοληψιών και ειδών.

4.2.3. Συνταξινομική Φάση

Κατά τη συνταξινομική φάση, έγινε η αναγνώριση των συνταξινομικών μονάδων βλάστησης (Syntaxa), στις οποίες ανήκουν οι ομάδες δειγματοληψιών που προέκυψαν από τη συνθετική φάση.

Ο όρος syntaxon αναφέρεται σε μια αφηρημένη μονάδα φυτοκοινωνίας οποιαδήποτε βαθμίδα καθοριζόμενο από χλωριδικό-κοινωνιολογικά κριτήρια, τα οποία μπορούν να ενταχθούν σε ένα ιεραρχικό σύστημα (Weber et al., 2000). Σύμφωνα με τους διεθνείς κώδικες φυτοκοινωνιολογικής ονοματολογίας των Barkman et al. (1986) και Weber et al. (2000), κάθε μονάδα βλάστησης ακολουθεί τα πέντε βασικά επίπεδα του συνταξινομικού συστήματος (Syntaxa): Κλάση (Class), Τάξη (Order), Συνένωση (Alliance), Φυτοκοινωνία (Association) και Φυτοκοινότητα (Community).

Όσον αφορά στις ομάδες δειγματοληψιών, οι οποίες δεν δύναται να αντιστοιχηθούν αποδοθούν με φυτοκοινωνίες, αναγνωρίστηκαν σε επίπεδο φυτοκοινότητας.

Για την απόδοση των taxa ως χαρακτηριστικά είδη των φυτοκοινωνιών καθώς και των ανώτερων ιεραρχικών μονάδων χρησιμοποιήθηκαν κυρίως συγγράμματα και ερευνητικές εργασίες των Horvat et al. (1974) και Mucina (1997), αλλά και πολλών άλλων ερευνητών (βλέπε 4.2. Αποτελέσματα-Συζήτηση).

Τέλος, κατά την περιγραφή των διακριθέντων μονάδων βλάστησης δίνονται οι φυτοκοινωνιολογικοί πίνακες ανά μονάδα βλάστησης όπως προέκυψαν από την ομαδοποίηση των μονάδων, με την κλάση σταθερότητας να αναφέρεται για κάθε είδος που συμμετέχει στην εκάστοτε ομάδα δειγματοληψιών και με τη χρήση των ακόλουθων συντομογραφιών: Ass.: Association (Φυτοκοινωνία) και Comm.: Community (Κοινότητα).

Η ονοματολογία των Syntaxa που ακολουθήσαμε βασίστηκε στην πιο πρόσφατη βιβλιογραφία (Parastergiadou et al., 1997; Ντάφης κ.α., 2001; Boteva et al., 2004; Panitsa et al., 2011). Σε κάθε περίπτωση αναφέρουμε και τη συνταξινόμηση που ακολουθήθηκε από κάθε ερευνητή στην περιγραφή των μονάδων βλάστησης που συζητήθηκαν.

4.3. Αποτελέσματα - Συζήτηση

Οι μονάδες βλάστησης που καταγράφηκαν στις νησίδες των περιοχών που μελετήθηκαν, περιγράφονται αρχίζοντας από τις νησίδες του συμπλέγματος των Εχινάδων νήσων και στη συνέχεια ακολουθούν οι νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου.

Η βλάστηση των νησίδων του μικρονησιωτικού συμπλέγματος των Εχινάδων περιλαμβάνει κυρίως δενδρώδεις θαμνώδεις, θαμνώδεις σχηματισμούς της Θέρμο-Μεσογειακής ζώνης, δάσος Χαλέπιου Πεύκης (Νήσος Οξεία), Θέρμο-μεσογειακούς θερμόφιλους σχηματισμούς, καθώς και βλάστηση βραχιδών ακτών με είδη της *Crithmo-Limoniotalia*.

Στις αμμονησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου, καταγράφηκαν αλοφυτικές μονάδες βλάστησης σε κατακλυζόμενα εδάφη, λόχμες με αρκεύθους εσωτερικά των νησίδων, αμμόφιλη βλάστηση στις αμμώδεις ακτές, και καλαμώνες και βλάστηση Μεσογειακών αλίπεδων σε υποπαράκτιες θέσεις.

Τέλος, η βλάστηση των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου αποτελεί μια ενδιάμεση κατάσταση καθώς στα μεγαλύτερα νησιά (Βούβαλος και Κέφαλος) απαντώνται αλοφυτικές μονάδες βλάστησης σε κατακλυζόμενα εδάφη, ενώ η μακκία βλάστηση κυριαρχεί εσωτερικά σε όλες τις νησίδες. Τέλος, καταγράφηκε και μια μονάδα βλάστησης βραχιδών ακτών με είδη της *Crithmo-Limoniotalia* μόνο από τη νησίδα Βούβαλος. Οι μικρότερες νησίδες (Άγιος Αντώνιος, Βουζνάρα, Διαπόρι και Βλάχος) είναι σχεδόν αδιαπέραστες με πυκνή μακκία βλάστηση, γεγονός, που δεν επέτρεψε και τη διενέργεια αρκετών δειγματοληψιών.

4.3.1. Περιγραφή μονάδων βλάστησης Εχινάδων νήσων

4.3.1.1. Αείφυλλη - σκληρόφυλλη (Μακκία) Βλάστηση

Σύμφωνα με τους Strid & Tan (1997) ο όρος μακκία (maquis) αναφέρεται για να περιγράψει μια πυκνή αδιαπέραστη θαμνώδη βλάστηση ύψους 1,5-3,5m, η οποία συντίθεται σε μεγάλο βαθμό από αείφυλλα σκληρόφυλλα είδη.

Για σειρά ετών τόσο η μακκία, όσο και τα μεσογειακά δάση υποβαθμίζονταν από τις έντονες ανθρωπογενείς επιδράσεις και κυρίως από τη φωτιά (Trabaud, 1981), την υλοτόμηση, καθώς και τη βόσκηση (Le Houerou, 1981). Οι επιδράσεις αυτές είχαν ως αποτέλεσμα την εκτεταμένη καταστροφή των σχηματισμών βλάστησης όπου κυριαρχούσαν δενδρώδεις βλαστικές μορφές και κάλυπταν μεγάλη έκταση της μεσογειακής λεκάνης (Naveh & Dan, 1973; Barbéro et al., 1990).

Οι Strid & Tan (1997) αναφέρουν ότι η μακκία βλάστηση πιθανόν να αντιπροσωπεύει την *climax* βλάστηση μιας περιοχής, αλλά επίσης μπορεί και να χαρακτηριστεί και ως στάδιο υποβάθμισης των σκληρόφυλλων δασών σε φρυγανικούς σχηματισμούς. Επίσης, αποτελεί τον κύριο σχηματισμό βλάστησης στις παραλιακές και υποπαραλιακές περιοχές της Μεσογείου (Minelli et al., 2003) και σύμφωνα με τους Ketenoğlu et al. (1983) η

οικολογική της σημασία οφείλεται στη σύνθεση των σχηματισμών της, όπου συμμετέχουν είδη με μικρή φυλλική επιφάνεια, ώστε να επιτυγχάνεται μείωση της εξάτμισης και συνεπώς καλύτερη προσαρμογή των ειδών στο μεσογειακό κλίμα, το οποίο χαρακτηρίζεται από μεγάλη ξηρή περίοδο.

Η μακκία βλάστηση και τα αείφυλλα μεσογειακά δάση συνταξινομικά ανήκουν στην κλάση *Quercetea ilicis* Br.-Bl. Ex A. De Bolòs Y Vayreda 1950 (Quézel, 1981; Mucina, 1997) και στην τάξη *Pistacio-Rhamnetalia* Rivas-Martínez 1975. Ο Rivas-Martínez (1974) μελέτησε την τάξη αυτή για την Ισπανία με σκοπό να συμπεριλάβει σε αυτήν τους προδασικούς σχηματισμούς διακρίνοντας την από την τάξη *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. 1936 em. Rivas Martínez 1975, η οποία περιλαμβάνει κυρίως δασικούς σχηματισμούς. Η τάξη *Pistacio-Rhamnetalia* Rivas-Martínez 1975 στην Ελλάδα αρχικά περιγράφηκε από τους Barbéro & Quézel (1980), όπου μελέτησαν τις δασικές διαπλάσεις της Κρήτης, ενώ ο Quézel (1981) έκανε αναφορά περί περιορισμένης σημασίας της τάξης αυτής για τις περιοχές της Ανατολικής Μεσογείου.

Αν και οι De Bolòs et al. (1996) δεν έχουν κάνει αναφορά για την τάξη *Pistacio-Rhamnetalia* κατά τη μελέτη της βλάστηση της Κεφαλονιάς, οι προδασικοί σχηματισμοί που καταγράφηκαν στις νησίδες που μελετάμε ανήκουν στην τάξη αυτή και στη συνένωση *Ceratonio-Rhamnion oleoidis*, την οποία οι Ντάφης κ.α. (2001) αναφέρουν ως συνώνυμο της συνένωσης *Oleo-Ceratonion* Br.-Bl. 1936 em. Rivas-Martínez 1975.

Οι Ντάφης κ.α. (1997) αναφέρουν τις συνενώσεις *Oleo-Ceratonion* και *Quecicion ilicis* ως δυο οικολογικά, χλωριδικά και φυσιολογικά καλά διακρινόμενες υποζώνες βλάστησης. Η συνένωση *Oleo-Ceratonion* χαρακτηρίζεται ως υποζώνη της ελιάς και χαρουπιάς, η οποία καταλαμβάνει ξηρότερες περιοχές σε σχέση με την *Quercicion ilicis* όπου χαρακτηρίζεται ως υποζώνη της αριάς, και καταλαμβάνει κυρίως περιοχές της βόρειας Ελλάδας και τις υγρές ακτές της δυτικής Ελλάδας και των νησιών του βόρειου αιγαίου. Η συνένωση *Oleo-Ceratonion* Br.-Bl. 1936 σύμφωνα με την παλαιότερη βιβλιογραφία (Horvat et al., 1974; Barbéro & Quézel, 1976) ανήκε στην τάξη *Quercetalia ilicis* 1936 em. Rivas-Martínez 1975.

4.3.1.1.1. Κοινότητα με *Pistacia lentiscus*

Το είδος *Pistacia lentiscus*, όπως αναφέρει και ο Debazac (1966) αποτελεί χαρακτηριστικό είδος της θερμομεσογειακής ζώνης βλάστησης και συγκυριαρχεί μαζί με το είδος *Quercus coccifera* στη ζώνη αυτή.

Η *Pistacia lentiscus* παρατηρήθηκε σε όλες τις νησίδες εκτός από τη νησίδα Πράσσο, η οποία ήταν και η μικρότερη σε μέγεθος (1,4ha) και υψόμετρο (12m) νησίδα του συμπλέγματος των Εχινάδων. Το είδος αυτό απαντάται κυρίως στην εσωτερική ζώνη βλάστησης, αλλά και στην επιπαραλιακή ζώνη με μικρότερη συχνότητα εμφάνισης. Η κοινότητα με *Pistacia lentiscus* περιγράφηκε συνολικά από 22 δειγματοληψίες από το σύμπλεγμα των Εχινάδων νήσων και στον Πίνακα 4.1 δίνεται η ομάδα δειγματοληψιών που την αντιπροσωπεύει. Η φυτοκοινότητα αυτή σύμφωνα με τους Ντάφης κ.α. (2001) εντάσσεται στη συνένωση *Ceratonio-Rhamnion oleoidis* Barbéro et Quézel 1979, της τάξης *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Mart. 1975 και κλάσης *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Et De Bolòs 1950.

Στη βιβλιογραφία για τις νησιωτικές περιοχές, βρέθηκαν πολλές αναφορές σχετικές με τύπους βλάστησης με το είδος αυτό, είτε ως κυρίαρχο είτε σε συνδυασμό με άλλα είδη. Συγκεκριμένα για το χώρο του Ιονίου, οι Georgiadis et al. (1986) αναφέρουν για τους

Παζούς την παρουσία σχηματισμού βλάστησης με τα είδη *Ceratonia siliqua* και *Pistacia lentiscus*, σε συνδυασμό με άλλα είδη της κλάσης *Quercetea ilicis*. Στον Κάλαμο, οι Baliouisis & Yannitsaros (2010) κατέγραψαν την ύπαρξη υποβαθμισμένης μακκίας βλάστησης, η οποία καλύπτει το μεγαλύτερο τμήμα κυρίως των πρανών του όρους Ξυλόκαστρο και συνθέεται από τα είδη *Pistacia lentiscus*, *Phyllirea latifolia* και *Olea europaea* subsp. *oleaster* σε συνδυασμό με κάποια φρυγανικά είδη.

Για την περιοχή του Αιγαίου και συγκεκριμένα για τη νησίδα Παλαιά Καμένη της Σαντορίνης γίνεται αναφορά από τους Dimopoulos et al. (2010) και Raus (1988) για κοινότητα με *Pistacia lentiscus*. Επίσης, για την Κάλυμνο η Ζερβού (2011) περιγράφει κοινότητα με *Pistacia lentiscus* και την κατατάσσει στη συνένωση *Rhamno graeci-Juniperion lyciae* Costa et al. 1984, της τάξης *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975.

Για τα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου η Πανίτσα (1997) περιγράφει τη φυτοκοινωνία *Ceratonio-Pistatietum lentisci* Zohary & Orshan 1959 με το είδος *Pistacia lentiscus* να έχει τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης και πληθοκάλυψη και την κατατάσσει στη συνένωση *Ceratonio-Rhamnion* Barbéro & Quézel 1980. Ενώ, από το νοτιοανατολικό Αιγαίο, οι Brofas et al. (2001) αναφέρουν για τη νήσο Γυαλί τύπο βλάστησης με *Pistacia lentiscus*, ο οποίος καταγράφηκε σε περιορισμένης έκτασης περιοχή χωρίς υποβάθμιση και χαρακτηρίζεται από την κυριαρχία του είδους *Pistacia lentiscus* σε συνδυασμό με άλλα είδη μικρότερης συχνότητας εμφάνισης καθώς και πληθοκάλυψης. Ομοίως, οι Panitsa et al. (2004) αναφέρουν για τις μικρονησίδες του συμπλέγματος των Κυθήρων, τύπο βλάστησης με *Pistacia lentiscus*, ο οποίος χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό πληθοκάλυψης.

Επιπλέον, αναφορές για τη συμμετοχή του είδους *Pistacia lentiscus* σε θαμνώνες και γενικότερα σχηματισμούς αείφυλλης σκληρόφυλλης βλάστησης κάνει η Carlström (1987) για τα νησιά Ρόδο, Σύμη, Τήλο καθώς και για κάποιες μικρότερες νησίδες της ευρύτερης περιοχής.

Τέλος, στην πιο πρόσφατη βιβλιογραφία για τα νησιά του ανατολικού Αιγαίου, οι Panitsa et al. (2011) εντάσσει τη φυτοκοινότητα *Pistacia lentiscus* στην συνένωση *Oleo-ceratonion siliquae* Br.-Bl. ex Guinochet et Drouineau 1944, της τάξης *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975 και κλάσης *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. De Bolòs 1950.

Όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία για τις νησιωτικές περιοχές της Ελλάδας, η κοινότητα ή ο τύπος βλάστησης ή ακόμη και οι θαμνώνες με *Pistacia lentiscus* σε όλες τις περιπτώσεις χαρακτηρίζονται από τη μεγάλη συχνότητα εμφάνισης και πληθοκάλυψης του είδους αυτού και συνήθως στη σύνθεση αυτών συμμετέχουν τα taxa *Phyllirea latifolia* και *Olea europaea* subsp. *europaea* της κλάσης *Quercetea ilicis*.

Όπως φαίνεται και στην ομάδα δειγματοληψιών του Πίνακα 4.1 που πραγματοποιήθηκαν στις Εχινάδες νήσους και αντιπροσωπεύει την κοινότητα με *Pistacia lentiscus* ο βαθμός κάλυψης της συγκεκριμένης φυτοκοινότητας διαφέρει από νησίδα σε νησίδα και κυμαίνεται από 30% (ν. Καλόγερος) έως 100% (ν. Ποντικός) με μέσο αριθμό 16,1 taxa ανά δειγματοληψία. Η χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών που συνθέτουν τη φυτοκοινότητα αυτή παρουσιάζει αρκετές ομοιότητες με τη σύνθεση αυτής της μονάδας βλάστησης σε νησιωτικές περιοχές του Αιγαίου. Εκτός από τα taxa της *Quercetea ilicis*, συμμετέχουν με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης τα είδη *Brachypodium retusum* και *Drimia numidica* των κλάσεων *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* και *Cisto-Micromerietea julianae*, αντίστοιχα.

Πίνακας 4.1. Κοινότητα με *Pistacia lentiscus* από τις Εχινάδες νήσους.

<i>Pistacia lentiscus comm.</i>																						Κλάση Σταθερότητας
Εχινάδες νήσοι	Ec1	Ec1	Ec1	Ec1	Ec3	Ec4	Ec6	Ec8	Ec8	Ec11	Ec11	Ec12	Ec12	Ec13	Ec15	Ec17	Ec17	Ec19	Ec19	Ec19	Ec19		Ec19
Αρ. δειγματοληψίας	99	102	125	126	2	5	62	81	82	21	24	14	15	37	87	104	111	96	97	116	117	118
Αρ. δειγματοληψίας στη Β' φάση DCA	51	52	66	67	1	3	33	38	39	10	12	5	6	20	43	53	55	49	50	57	58	59
Υψόμετρο (m)	15	43	12	20	3	23	7	10	7	7	16	35	36	42	28	30	10	44	30	42	27	27
Κλίση (°)	34	30	23	26	15	17	20	13	6	20	18	7	0	14	6	11	11	6	15	22	13	17
Έκθεση (°)	42	101	95	327	90	82	225	224	344	98	232	86	-	177	172	15	230	179	185	65	274	39
Φυτοκάλυψη (%)	90	70	80	70	75	70	55	30	80	80	85	100	90	60	60	50	65	70	75	80	75	80
Αρ. taxa	15	27	16	4	7	11	15	27	18	19	14	13	16	33	17	17	17	18	19	11	7	14

Χαρακτηριστικό taxon της κοινότητας

<i>Pistacia lentiscus</i>	3	4	4	4	4	4	3	2a	4	4	4	5	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	V
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Taxa της *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* και *Quercetea*

ilicis

<i>Calicotome villosa</i>	.	1	1	.	2m	.	.	r	2m	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Asparagus acutifolius</i>	1	+	+	.	.	.	2m	.	.	1	1	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Cyclamen hederifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	1	.	+	II
<i>Euphorbia dendroides</i>	r	.	.	1	.	2m	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i>	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	r	2m	.	2m	.	.	+	2m	.	.	.	II
<i>Phillyrea latifolia</i>	3	2m	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	.	.	.	2m	.	.	II
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2a	.	.	.	2m	.	2b	1	+	1	II
<i>Prasium majus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Arisarum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	I
<i>Hippocrepis emerus</i> subsp. <i>emeroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Juniperus phoenicea</i>	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	r	I
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Smilax aspera</i>	r	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I

Taxa της *Cisto-Micromerietea julianae*

<i>Drimia numidica</i>	.	+	+	.	.	1	.	.	r	.	.	+	+	1	1	.	.	1	1	r	1	1	III
<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	2m	2m	II
<i>Micromeria graeca</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	2m	.	.	2m	2m	1	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Cistus creticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I

<i>Catapodium rigidum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	r	+	.	.	.	.	II
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	1	1	2m	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2m	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Briza maxima</i>	.	r	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	I
<i>Bromus diandrus</i>	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Bromus rubens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Echium parviflorum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Filago gallica</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	I
<i>Filago pygmaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Lagurus ovatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lotus edulis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I
<i>Malcolmia maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I
<i>Plantago afra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Salvia viridis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Trifolium angustifolium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Valantia muralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	+	.	.	.	.	I
Συνοδά taxa																						
<i>Allium subhirsutum</i>	.	.	1	.	.	.	1	+	1	1	1	+	.	1	2m	1	.	.	1	.	2m	III
<i>Linum corymbulosum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	2m	.	2m	.	+	+	+	1	1	+	.	.	.	III
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>	1	+	.	.	.	.	1	2m	1	1	1	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	III
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	1	.	.	.	1	1	2a	2b	.	2m	1	.	r	.	.	.	.	.	.	III
<i>Trifolium campestre</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	.	2b	1	1	2m	+	1	.	.	2m	.	.	+	III
<i>Bupleurum glumaceum</i>	.	.	.	.	.	.	1	2m	2a	.	2a	2a	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Centaureum tenuiflorum</i>	.	+	.	.	.	.	+	+	2m	2a	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	II
<i>Daucus guttatus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	2m	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Scorpiurus muricatus</i>	.	1	r	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	r	II
<i>Allium ampeloprasum</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>incrassata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Linum strictum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Mercurialis annua</i>	.	.	.	.	.	1	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	I
<i>Scaligeria napiformis</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Sideritis purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Crucianella latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	.	I

**4.3.1.1.2. Φυτοκοινωνία *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* (Zohary 1973)
nom. Inv. Em. Theocharopoulos et al. 1998**

Αυτός ο ξηροθερμικός τύπος μακκίας αποτελεί στάδιο διαδοχής προς την ανάπτυξη της αείφυλλης σκληρόφυλλης βλάστησης, η οποία αναπτύσσεται κυρίως μετά το τέλος των ανθρωπογενών επεμβάσεων (Κοναčić et al., 2001; Pandža, 2004) και από γεωγραφικής απόψεως ανήκει στα στενά όρια της Μεσογειακής ζώνης βλάστησης στη Μεσόγειο (Trinajstić, 1995a, 1998).

Το είδος *Juniperus phoenicea* παρατηρήθηκε σε μερικές από τις νησίδες που μελετήθηκαν στην εσωτερική και επιπαραλιακή ζώνη αυτών. Η φυτοκοινωνία *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* περιγράφηκε συνολικά από 8 δειγματοληψίες από τις Εχινάδες νήσους και στον Πίνακα 4.2 δίνεται η ομάδα δειγματοληψιών που την αντιπροσωπεύει. Σύμφωνα με τους Ντάφης κ.α. (2001) εντάσσεται στη συνένωση, της τάξης *Pistacio lentisci-Rhamnalia alaterni* Rivas-Mart. 1975 και κλάσης *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Et De Bolòs 1950.

Οι Barbéro & Quézel (1976) διερεύνησαν την οικολογία καθώς και τη φυτοκοινωνιολογία του είδους *Juniperus phoenicea* στη μελέτη των δασικών σχηματισμών της ηπειρωτικής Ελλάδας και διέκριναν την υποφυτοκοινωνία *Oleo-Lentiscetum juniperetosum phoeniceae* σε διαφόρους τύπους εδαφών και σε περιοχές που δέχονται την επίδραση της θάλασσας.

Τόσο στις νότιες ακτές της Αδριατικής όσο και στις νησιωτικές περιοχές αυτής που έχουν υποστεί την επίδραση της φωτιάς, παρατηρήθηκε η ύπαρξη τύπου μακκίας με *Juniperus phoenicea*. Στα νησιά της κεντρικής Δαλματίας αυτός ο τύπος βλάστησης καλύπτει μεγάλες εκτάσεις ανάμεσα στη ζώνη της αλοφυτικής βλάστησης και των garrigue (Κοναčić et al., 2001).

Στην Ελλάδα έχουν γίνει πολλές αναφορές για το είδος αυτό, από την περιοχή του Ιονίου και συγκριμένα για τους Παξούς οι Georgiadis et al. (1986) αναφέρουν σχηματισμούς πυκνών θαμνώνων με *Juniperus phoenicea*. Επίσης, για την Κεφαλονιά, οι De Bolòs et al. (1996) επισήμαναν πυκνούς θαμνώδεις σχηματισμούς με *Juniperus phoenicea* που καταλαμβάνουν μικρή έκταση και απαντώνται σε παράκτιες περιοχές.

Γενικότερα στη βιβλιογραφία οι αναφορές που βρέθηκαν σχετικά με τύπο βλάστησης με *Juniperus phoenicea* είναι στα πλαίσια φυτοκοινωνιών με *Pistacia lentiscus*. Όπως, η Βαλλιανάτου (2005) κατέγραψε θαμνώνες της υποφυτοκοινωνίας *Oleo-Lentiscetum juniperetosum phoeniceae* Barbéro et Quézel 1976 για τις περιοχές της Αίγινας, Σαλαμίνας και Ψυτάλλειας. Επίσης, ο Παυλίδης (1976) κάνει αναφορά για την *Oleo-Lentiscetum-Juniperosum* από τη Σιθωνία Χαλκιδικής.

Για την περιοχή του Αιγαίου, η Ζερβού (2011) αναφέρει από τη νήσο Κάλυμνο κοινότητα με *Juniperus phoenicea*, η οποία αναπτύσσεται σε ασβεστολιθικά υποστρώματα και κυρίως σε υψόμετρα άνω των 300m και την κατατάσσει στην τάξη *Pistacio lentisci-Rhamnalia alaterni* Rivas-Martínez 1975 και στην κλάση *Quercetea ilicis* Br.-Bl. Ex A. Et De Bolòs 1950. Η Πανίτσα (1997) περιγράφει για τα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου την υποφυτοκοινωνία *Juniperetosum phoeniceae* κατατάσσοντας αυτήν στη συνένωση *Ceratonio-Rhamnion oleoidis* Barbéro et Quézel 1979. Στην πιο πρόσφατη βιβλιογραφία για την ίδια περιοχή οι Panitsa et al. (2011) εντάσσουν τη φυτοκοινότητα με *Juniperus phoenicea* στη συνένωση *Oleo-ceratonion siliquae* Br.-Bl. Ex Guinochet et Drouineau 1944

της τάξης *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975 και κλάσης *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. De Bolòs 1950.

Οι Tzanoudakis et al. (2006) αναφέρουν για τα Αντικύθηρα, εσωτερικά του νησιού αείφυλλους σκληρόφυλλους σχηματισμούς που χαρακτηρίζονται από την κυριαρχία κοινότητας με *Juniperus phoenicea* και *Pistacia lentiscus* και την κατατάσσουν στη συνένωση *Ceratonio-Rhamnion* Barbéro & Quézel 1980, της τάξης *Pistacio-Rhamnetalia* Rivas-Martínez 1975, καθώς και καλό αναπτυγμένες κοινότητες με *Juniperus phoenicea* στα ανατολικο-νοτιοανατολικά του νησιού.

Από τη νήσο Γυάρο ο Tzanoudakis (1981) κατέγραψε μόνον έναν πληθυσμό με *Juniperus phoenicea*, ενώ για τη Σίφνο οι Tzanopoulos et al. (2007) αναφέρουν την κοινότητα με *Juniperus phoenicea* ως ένα από τους κύριους τύπους βλάστησης του νησιού. Από τα Δωδεκάνησα και συγκεκριμένα για τις νησίδες Άγιος Θεόδωρος και Αλιμιά η Carlström (1987) κατέγραψε θαμνώνες με *Juniperus phoenicea*.

Οι Θεοχαρόπουλος κ.α. (2005) για τις νησίδες του Κορινθιακού κόλπου περιέγραψαν τη φυτοκοινωνία *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* (Zohary 1973) nom. Inv. Em. Theochaoroulos et al. 1998, η οποία αποτελεί σχηματισμό από θαμνώνες ασβεστολιθικών πετρωμάτων, λίγο έως πολύ κλειστοί. Τη φυτοκοινωνία αυτή την ενέταξαν στη συνένωση *Ceratonio-Rhamnion oleoidis* Barbéro & Quézel 1979, στην τάξη *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975 και κλάση *Quercetea ilicis* Br.-Bl. Ex A. & De Bolòs 1950. Επίσης, ο Κομκότος (2008) για περιοχές της Βοιωτίας περιγράφει τη φυτοκοινωνία *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* M. Zohary 1973, η οποία αναπτύσσεται στο κάτω μέρος των κλιτύων και σε υψόμετρο που φτάνει έως 300 με 400m, κατατάσσοντας αυτή στη συνένωση *Ceratonio-Rhamnion* Barbéro & Quézel 1979.

Οι Κοναčić et al. (2001) και Pandža (2004) αναφέρουν τη φυτοκοινωνία *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987 από το νησί Murter και από τις μικρές νησίδες γύρω από αυτό, καθώς και για τις δαλματικές ακτές. Τη συγκεκριμένη φυτοκοινωνία εντάσσουν στην τάξη *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. (1931) 1936, αντίθετα με τους Θεοχαρόπουλος κ.α. (2005), που την εντάσσουν στην *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975.

Αρκετά συχνά η φυτοκοινωνία αυτή καλύπτει μεγάλες ομοειδής επιφάνειες (Κοναčić et al., 2001) και περιλαμβάνει σχετικά μικρό αριθμό ειδών (Trinajstić, 1987, 1995b, 2000), όπως παρατηρήθηκε και στις νησίδες που μελετήσαμε με μέσο αριθμό 13,5 taxa ανά δειγματοληψία. Όμως στην πιο πρόσφατη βιβλιογραφία (Κοναčić et al., 2001; Pandža, 2004) καταγράφηκε μεγαλύτερος αριθμός ειδών με μέσο αριθμό ειδών 19 taxa ανά δειγματοληψία.

Ο βαθμός κάλυψης των δειγματοληψιών που συνθέτουν τη φυτοκοινωνία *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* κυμαίνεται από 60% (v. Οξειά) έως 100% (v. Λαμπρινό) με μέσο αριθμό 13,5 taxa ανά δειγματοληψία (Πίνακας 4.2). Στη χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών που συνθέτουν τη φυτοκοινωνία αυτή κυριαρχούν με μεγάλη σταθερότητα και αφθονία τα είδη *Juniperus phoenicea* και *Pistacia lentiscus*, επίσης με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης παρατηρήθηκαν τα είδη *Rhamnus alaternus* και *Smilax aspera* της *Quercetea ilicis*. Επιπλέον, σημαντική είναι και η παρουσία με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης του είδους *Brachypodium retusum* της *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, αλλά και διάφορα ποώδη taxa κυρίως της *Thero-Brachypodietea ramosi*.

Πίνακας 4.2. Φυτοκοινωνία *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* M. Zohary 1973 από τις Εχινάδες νήσους.

Ass. <i>Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae</i> M. Zohary 1973									Κλίση Σταθερότητας
Εχινάδες νήσοι	Ec1	Ec1	Ec13	Ec13	Ec14	Ec14	Ec14	Ec14	
Αρ. δειγματοληψίας	128	129	30	39	11	40	41	42	
Υψόμετρο (m)	5	49	18	9	13	7	7	11	
Κλίση (°)	18	41	15	13	12	11	5	8	
Έκθεση (°)	274	179	262	356	268	197	225	259	
Φυτοκάλυψη (%)	80	60	100	90	70	75	80	80	
Αρ. taxa	12	11	14	21	20	10	10	10	
Χαρακτηριστικά taxa της φυτοκοινωνίας									
<i>Juniperus phoenicea</i>	3	3	5	4	3	3	4	4		V
<i>Pistacia lentiscus</i>	2a	2m	2m	2a	2a	1	2m	2m	V
Taxa της <i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i> και <i>Quercetea ilicis</i>									
<i>Rhamnus alaternus</i>	1	1	2a	2m	2m	.	.	.	IV
<i>Smilax aspera</i>	.	.	1	1	1	.	+	2m	IV
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	1	.	1	1	.	r	III
<i>Euphorbia dendroides</i>	.	.	.	+	1	2b	.	.	II
<i>Calicotome villosa</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	II
<i>Arisarum vulgare</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	II
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i>	r	1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Quercus coccifera</i>	+	.	.	.	.	.	1	.	II
Taxa της <i>Cisto-Micromerietea julianae</i>									
<i>Cistus creticus</i>	1	1	.	1	.	.	.	.	II
<i>Drimia numidica</i>	2m	+	.	1	.	.	.	.	II
<i>Phagnalon rupestre</i> subsp. <i>graecum</i>	.	.	.	1	.	.	1	.	II
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	.	2m	.	.	.	.	I
<i>Cistus salviifolius</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Micromeria graeca</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Micromeria nervosa</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	I
Taxa της <i>Stellarietea mediae</i>									
<i>Gastridium ventricosum</i>	r	.	1	.	1	.	.	.	II
<i>Avena barbata</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Reichardia picroides</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Sherardia arvensis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Geranium purpureum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	I
Taxa της <i>Thero-Brachypodietea ramosi</i>									
<i>Valantia muralis</i>	.	.	1	r	.	.	.	1	II
<i>Brachypodium distachyon</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	II
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Bromus rubens</i>	.	.	.	2m	.	.	.	.	I
<i>Catapodium rigidum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Medicago rugosa</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	I
<i>Plantago bellardii</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	I
Taxa της <i>Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae</i>									
<i>Brachypodium retusum</i>	2a	.	2b	2a	2m	2m	2m	.	IV
<i>Ornithogalum narbonense</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	I
Taxa της <i>Crithmo-Staticetea</i>									
<i>Limonium virgatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Silene sedoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	I
Συνοδά taxa									
<i>Centaurium tenuiflorum</i>	.	.	2m	.	2m	r	+	.	III
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	1	2m	1	.	.	.	II
<i>Allium ampeloprasum</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	II
<i>Allium subhirsutum</i>	.	.	.	1	.	2m	.	.	II

<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>incrassata</i>	.	1	.	.	1	.	.	.	II
<i>Bupleurum glumaceum</i>	.	.	.	2m	1	.	.	.	II
<i>Linum strictum</i>	.	.	.	r	1	.	.	.	II
Λοιπά είδη									
<i>Prasium majus</i>	.	2m	.	.	.	.	.	.	I
<i>Parapholis incurva</i>	.	.	.	.	.	.	.	2m	I
<i>Daucus involucratus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Galium divaricatum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Tordylium officinale</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Trifolium campestre</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Convolvulus cantabrica</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Crucianella latifolia</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Plantago afra</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	I
<i>Sagina maritima</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	I

4.3.1.1.3. Μονάδες βλάστησης με συμμετοχή του είδους *Euphorbia dendroides* (Φυτοκοινωνία *Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstic 1973 και Κοινότητα με *Pistacia lentiscus-Euphorbia dendroides*)

Γενικά, οι σχηματισμοί με *Euphorbia dendroides* θεωρούνται ως στάδιο υποβάθμισης της υπό εξέτασης φυτοκοινωνίας που χαρακτηρίζουν (Molinier, 1954; Barbéro & Quézel, 1975; Akman et al., 1978; Quézel & Barbéro, 1985). Το είδος αυτό παρατηρήθηκε σε όλες τις νησίδες των Εχινάδων εκτός από τη νησίδα Πράσσο. Όπως το είδος *Pistacia lentiscus*, ομοίως και η *Euphorbia dendroides* καταγράφηκε κυρίως στην εσωτερική ζώνη βλάστησης των νησίδων.

Η φυτοκοινωνία *Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstic 1973 αντιπροσωπεύεται από 9 δειγματοληψίες και δίνεται η ομάδα δειγματοληψιών που την αντιπροσωπεύει στον Πίνακα 4.3. Η ομάδα δειγματοληψιών που αντιπροσωπεύει την κοινότητα με *Pistacia lentiscus* και *Euphorbia dendroides*, η οποία περιγράφηκε συνολικά από 12 δειγματοληψίες δίνεται στον Πίνακα 4.4. Σύμφωνα με τους Ντάφης κ.α. (2001) και οι δύο διακριθέντες μονάδες βλάστησης εντάσσονται στη συνένωση *Ceratonio-Rhamnion oleoidis* Barbéro et Quézel 1979, της τάξης *Pistacio lentisci-Rhamnietalia alaterni* Rivas-Mart. 1975 και κλάσης *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Et De Bolòs 1950.

Αρχικά, οι Zohary & Orshan (1966) για την Κρήτη ενέταξαν τη φυτοκοινωνία *Euphorbietum dendroidis* σε διαφορετική κλάση, ονομαζόμενη ως *Euphorbietea dendroidis* Zohary et Orshan 1966. Ενώ, πρώτη αναφορά για τη φυτοκοινωνία *Oleo-Euphorbietum dendroidis* έκανε ο Trinajstić (1973) για μικρές νησίδες, των νότιων ακτών της Γιουγκοσλαβίας, αλλά και για διάφορες άλλες θέσεις της Μεσογείου και την κατέταξε στη συνένωση *Oleo-Ceratonion*. Ο Trinajstić (1986) μελετώντας την εξάπλωση της φυτοκοινωνίας *Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstic 1973 ανέφερε ότι στο μεγαλύτερο τμήμα της Μεσογείου παρουσιάζει σταθερή χλωριδική σύνθεση των βασικών ειδών που τη συνθέτουν, ενώ οι Biondi & Géhu (1987) ανέφεραν ότι ανάλογα στην περιοχή μέσα στην οποία εξαπλώνεται η φυτοκοινωνία αυτή διακρίνεται σε δυο διαφορετικές γεωγραφικές μορφές με διαφορετικά χλωριδικά και οικολογικά χαρακτηριστικά: την Ανατολικό-Αδριατική μεσόφιλη και την Αιγιακή Θερμόφιλη.

Στον ελληνικό χώρο και συγκεκριμένα για την περιοχή του Ιονίου, οι Knapp (1965) και De Bolòs et al. (1996) διέκριναν στην Κεφαλονιά κοινότητα με *Euphorbia dendroides* σε βραχώδεις προεξοχές, χαρακτηρίζοντας τους σχηματισμούς του είδους ως στάδιο υποβάθμισης. Ομοίως, η Πανίτσα (1997) αναφέρει τους σχηματισμούς της *Euphorbia dendroides* ως στάδιο υποβάθμισης για τα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου.

Για τις γύρω μικρονησίδες των Κυθήρων, καταγράφηκαν δυο κύριες μονάδες βλάστησης, όπου η μία αφορούσε την κοινότητα με *Euphorbia dendroides* και παρατηρήθηκε στην εσωτερική ζώνη βλάστησης των μεγαλύτερων νησίδων (Panitsa et al., 2004). Επίσης, για τη νησίδα Πρασού στα Βόρεια των Αντικύθηρων, οι Tzanoudakis et al. (2006) επισήμαναν την παρουσία κοινότητας με *Euphorbia dendroides*.

Από τη νήσο Γυάρο ο Tzanoudakis (1981) κατέγραψε το είδος *Euphorbia dendroides* ως ένα από τα κυρίαρχα θαμνώδη είδη της βλάστησης του νησιού, καθώς και για τη νησίδα Γυαλί, οι Brofas et al. (2001) παρατήρησαν τύπο βλάστησης με κυρίαρχο είδος την *Euphorbia dendroides* στις βορειοδυτικές πλαγιές του νησιού. Ενώ, από το σύμπλεγμα των Σποράδων, οι Snogerup et al. (1991) αναφέρουν την παρουσία εκτάσεων και συγκεκριμένα

στη νησίδα Κυρά Παναγιά που καλύπτονται από ανοιχτή βλάστηση και συμμετέχει και το είδος *Euphorbia dendroides*, που και σε αυτήν την περίπτωση αποτελεί στάδιο υποβάθμισης εξαιτίας της βόσκησης και των καλλιεργειών που υπήρχαν παλαιότερα στη νησίδα. Από το ίδιο σύμπλεγμα και συγκεκριμένα για τη νησίδα Γιούρα, οι Kamari et al. (1988) κατέγραψαν κοινότητα με *Euphorbia dendroides*.

Όπως φαίνεται στη βιβλιογραφία οι αναφορές για κοινότητες ή τύπο βλάστησης με *Euphorbia dendroides* για τη νησιωτική Ελλάδα είναι αρκετές παρόλο που οι Horvat et al. (1974) και Barbéro & Quézel (1976) δεν διακρίνουν φυτοκοινωνίες με την επικράτηση του είδους *Euphorbia dendroides*, αλλά τις εντάσσουν σε άλλους θαμνώδεις σχηματισμούς της θερμομεσογειακής βλάστησης.

Όσον αφορά στη φυτοκοινωνία *Oleo-Euphorbietum dendroidis*, οι Géhu & Biondi (1997) κάνουν αναφορά για αυτήν από τις ακτές των νησιών του Αιγαίου. Ενώ, η Βαλλιανάντου (2005) περιγράφει την υποφυτοκοινωνία *Oleo-Lentiscetum euphorbietosum* Pavlidis 1976 για την ορεινή περιοχή του Μαυροβουνίου της Σαλαμίνας σε θερμές και βραχώδεις ασβεστολιθικές θέσεις.

Οι Stanisci et al. (2005) αναφέρουν τη φυτοκοινωνία *Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstić 1973 από το νησί Πόνζα (Ιταλία) και την κατατάσσουν στη συνένωση *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae* Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944. Επίσης, οι Minelli et al. (2003) από τις βραχώδεις ασβεστολιθικές ακτές της Ιταλίας περιέγραψαν τη φυτοκοινωνία *Oleo-Euphorbietum dendroidis*. Ενώ, οι Blasi et al. (2000) σε περιοχές της κεντρικής Ιταλίας κατέγραψαν τη φυτοκοινωνία *Rhamno-Euphorbietum dendroidis* (Trinajstić 1973) Géhu & Biondi 1997, η οποία αποτελεί την Ίταλο-Σαρδινική εκδοχή της *Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstić 1973. Τη φυτοκοινωνία αυτή κατέταξαν στη συνένωση *Oleo-Ceratonion siliquae* Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944 em. Rivas-Martínez 1975 της τάξης *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975.

Στην ομάδα δειγματοληψιών που αντιπροσωπεύει τη φυτοκοινωνία *Oleo-Euphorbietum dendroidis* (Πίνακας 4.3), ο βαθμός κάλυψης της φυτοκοινωνίας διαφέρει από νησίδα σε νησίδα και κυμαίνεται από 60% (ν. Προβάτι) έως 100% (ν. Πεταλάς) με μέσο αριθμό 25 taxa ανά δειγματοληψία. Στη χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών κυριαρχούν με απόλυτη σταθερότητα και αφθονία τα taxa *Euphorbia dendroides* και *Olea europaea* subsp. *europaea*, επίσης με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης παρατηρήθηκαν τα είδη *Pistacia lentiscus* της *Quercetea ilicis* και *Drimia numidica* της *Cisto-Micromerietea julianae*. Επιπλέον, σημαντική είναι και η παρουσία με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης του είδους *Brachypodium retusum* της *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, αλλά και διάφορων πώδη taxa της *Thero-Brachypodietea ramosi* και της *Stellarietea mediae*.

Στον Πίνακα 4.4 δίνεται η ομάδα δειγματοληψιών που αντιπροσωπεύει την κοινότητα με *Pistacia lentiscus-Euphorbia dendroides* και διαφέρει ως προς το βαθμό κάλυψης της από 40% έως 90% με μέσο αριθμό 17,6 taxa ανά δειγματοληψία. Στη χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών που συνθέτουν τη φυτοκοινότητα αυτή κυριαρχούν με μεγάλη σταθερότητα και αφθονία τα είδη *Pistacia lentiscus* και *Euphorbia dendroides*. Επιπλέον, σημαντική είναι και η παρουσία με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης των ειδών *Brachypodium retusum* της *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, *Drimia numidica* της *Cisto-Micromerietea julianae* και *Avena barbata* της *Stellarietea mediae*, καθώς και πολλά άλλα είδη των κλάσεων αυτών.

Πίνακας 4.3. Φυτοκοινωνία *Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstic 1973 από τις Εχινάδες νήσους.

Ass. <i>Oleo-Euphorbietum dendroidis</i> Trinajstic 1973										Κλάση Σταθερότητας
Εχινάδες νήσοι	Ec8	Ec9	Ec15	Ec15	Ec15	Ec15	Ec15	Ec15	Ec18	
Αρ. δειγματοληψίας	80	65	53	54	55	84	85	86	91	
Αρ. δειγματοληψίας στη Β' φάση										
DCA	37	34	25	26	27	40	41	42	45	
Υψόμετρο (m)	16	11	20	16	16	37	50	53	30	
Κλίση (°)	6	17	25	35	29	17	9	0	25	
Έκθεση (°)	217	226	80	131	67	337	117	-	257	
Φυτοκάλυψη (%)	95	90	90	80	80	60	60	65	100	
Αρ. taxa	38	10	30	28	19	30	24	23	23	

Χαρακτηριστικά taxa της φυτοκοινωνίας

<i>Euphorbia dendroides</i>	3	4	2b	3	3	3	2b	3	4	V
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i>	2a	2a	2b	2a	2b	1	2m	2m	2b	V

Taxa της *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* και *Quercetea ilicis*

<i>Pistacia lentiscus</i>	2m	2m	1	2m	.	2m	r	1	.	IV
<i>Cyclamen hederifolium</i>	r	.	.	.	+	+	+	r	+	IV
<i>Smilax aspera</i>	.	.	.	.	1	1	1	2m	.	III
<i>Prasium majus</i>	.	.	.	.	2m	.	+	.	2m	II
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	II
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	1	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Calicotome villosa</i>	r	.	.	.	.	.	.	1	.	II
<i>Arisarum vulgare</i>	r	.	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Juniperus phoenicea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Phillyrea latifolia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I

Taxa της *Cisto-Micromerietea julianae*

<i>Drimia numidica</i>	+	.	+	2m	.	.	2m	1	1	IV
<i>Micromeria graeca</i>	1	.	.	.	.	1	2m	2m	.	III
<i>Phlomis fruticosa</i>	1	.	.	r	.	.	.	.	1	II
<i>Linum pubescens</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	II
<i>Micromeria juliana</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Micromeria nervosa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Salvia fruticosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I

Taxa της *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*

<i>Brachypodium retusum</i>	2b	.	3	2m	2a	1	2m	2m	2b	V
<i>Hyparrhenia hirta</i>	1	.	.	2a	2a	+	.	1	.	III
<i>Convolvulus elegantissimus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Ornithogalum narbonense</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I

Taxa της *Stellarietea mediae*

<i>Anagallis arvensis</i>	+	2m	2m	+	.	+	r	+	r	V
<i>Avena barbata</i>	.	.	1	.	+	1	.	.	.	II
<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>microphylla</i>	.	.	.	.	r	+	+	.	.	II
<i>Rostraria cristata</i>	+	.	.	1	.	.	.	.	.	II
<i>Geranium purpureum</i>	.	.	.	.	+	r	.	.	.	II
<i>Gastridium ventricosum</i>	r	.	1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Urospermum picroides</i>	+	.	.	.	.	.	.	r	.	II
<i>Arum italicum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Bromus squarrosus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Centaurea cyanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Malva setigera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I
<i>Nigella damascena</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Taxa της *Thero-Brachypodietea ramosi*

<i>Trifolium scabrum</i>	+	.	+	.	.	1	1	.	1	III
<i>Bromus rubens</i>	1	.	2m	1	.	.	1	.	.	III
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	.	1	+	.	+	1	.	.	III
<i>Brachypodium distachyon</i>	1	.	1	.	.	.	.	.	2m	II
<i>Filago gallica</i>	+	.	r	+	.	.	.	.	.	II
<i>Catapodium rigidum</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	.	II
<i>Cynosurus echinatus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1	II
<i>Erodium cicutarium</i>	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Briza maxima</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Lagurus ovatus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Lotus edulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Malcolmia maritima</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Stipa capensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Valantia hispida</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Συνοδά taxa										
<i>Allium subhirsutum</i>	r	.	2m	2a	2m	1	1	1	r	V
<i>Trifolium campestre</i>	1	.	1	1	1	1	2m	1	.	IV
<i>Dactylis glomerata</i>	1	.	2m	+	.	1	1	+	.	IV
<i>Daucus guttatus</i>	2m	.	+	1	2m	.	+	.	.	III
<i>Bupleurum glumaceum</i>	1	.	2m	2m	.	+	.	.	+	III
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>incrassata</i>	+	.	1	1	.	.	1	.	1	III
<i>Scorpiurus muricatus</i>	.	.	+	.	.	r	+	+	1	III
<i>Linum corymbulosum</i>	1	.	2m	.	.	.	1	1	.	III
<i>Centaurium tenuiflorum</i>	1	.	+	.	.	.	1	+	.	III
<i>Muscari comosum</i>	.	.	2a	2m	2m	.	.	.	.	II
<i>Gaudinia fragilis</i>	.	.	+	.	.	.	1	+	.	II
<i>Bromus madritensis</i>	.	.	1	.	.	.	.	1	.	II
<i>Sideritis purpurea</i>	+	.	.	1	.	.	.	.	.	II
<i>Neostema apulum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	1	II
<i>Plantago bellardii</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Scaligeria napiformis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	II
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II
<i>Biscutella didyma</i>	.	.	.	r	.	+	.	.	.	II
<i>Tripodion tetraphyllum</i>	.	.	.	.	.	.	+	r	.	II
Λοιπά είδη										
<i>Parietaria lusitanica</i>	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Centaurium erythraea</i>	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lagoecia cuminoides</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Bromus intermedius</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Campanula erinus</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I
<i>Crepis zacintha</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium intricatum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Hymenocarpos circinnatus</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
<i>Piptatherum coerulescens</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I
<i>Pyrus spinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I
<i>Ranunculus chius</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Crucianella latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I
<i>Filago germanica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Aira elegantissima</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Sedum litoreum</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	I

Πίνακας 4.4. Κοινότητα με *Pistacia lentiscus-Euphorbia dendroides* από τις Εχινάδες νήσους.

<i>Pistacia lentiscus-Euphorbia dendroides comm.</i>													Κλίση Σταθερότητας
Εχινάδες νήσοι	Ec3	Ec3	Ec3	Ec3	Ec8	Ec9	Ec9	Ec10	Ec11	Ec11	Ec13	Ec13	
Αρ. δειγματοληψίας	56	57	58	59	16	19	67	34	23	32	26	27	
Αρ. δειγματοληψίας στη Β' φάση DCA	28	29	30	31	7	9	35	17	11	15	13	14	
Υψόμετρο (m)	50	18	15	36	17	8	9	23	32	12	33	62	
Κλίση (°)	21	18	9	16	9	16	14	29	7	16	11	4	
Έκθεση (°)	50	35	295	292	179	87	106	258	192	173	221	203	
Φυτοκάλυψη (%)	50	40	60	50	80	80	90	55	90	70	90	80	
Αρ. taxa	27	13	18	19	17	9	7	16	17	17	30	21	

Χαρακτηριστικά taxa της κοινότητας

<i>Pistacia lentiscus</i>	3	2b	2a	2b	3	3	3	2b	2b	2b	3	3	V
<i>Euphorbia dendroides</i>	r	1	3	2b	2b	2b	3	2b	4	3	3	2b	V

Taxa της *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* και *Quercetea ilicis*

<i>Asparagus acutifolius</i>	1	.	1	.	.	.	.	+	.	1	.	1	III
<i>Calicotome villosa</i>	2m	+	.	2m	.	.	.	.	.	2m	.	.	II
<i>Juniperus phoenicea</i>	r	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	r	II
<i>Quercus coccifera</i>	1	2m	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	II
<i>Smilax aspera</i>	1	.	.	.	.	.	.	2m	.	2m	.	.	II
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	I
<i>Prasium majus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Arisarum vulgare</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cyclamen hederifolium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Rubia peregrina</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Taxa της *Cisto-Micromerietea julianae*

<i>Drimia numidica</i>	r	2m	1	+	2m	.	r	.	1	.	+	+	IV
<i>Phlomis fruticosa</i>	+	.	1	2m	.	.	.	1	.	.	2m	2m	III
<i>Micromeria juliana</i>	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Phagnalon rupestre</i> subsp. <i>graecum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	I
<i>Fumana arabica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	I

<i>Cistus salviifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	I
<i>Teucrium capitatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Micromeria graeca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	I
Taxa της Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae													
<i>Brachypodium retusum</i>	2m	2m	2b	1	.	3	2a	2m	2b	.	.	2m	IV
<i>Ornithogalum narbonense</i>	2m	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Convolvulus elegantissimus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Hyparrhenia hirta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
Taxa της Stellarietea mediae													
<i>Avena barbata</i>	2m	+	2m	1	.	1	.	1	2b	.	1	.	IV
<i>Anagallis arvensis</i>	.	r	.	.	.	2m	1	2m	.	.	.	.	II
<i>Gastridium ventricosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I
<i>Reichardia picroides</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Gladiolus italicus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Malva parviflora</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Torilis nodosa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vicia villosa subsp. microphylla</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Geranium purpureum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Taxa της Thero-Brachypodietea ramosi													
<i>Catapodium rigidum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	II
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	II
<i>Bromus rubens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	2m	I
<i>Brachypodium distachyon</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2m	.	I
<i>Filago gallica</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Trifolium scabrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	I
<i>Trifolium angustifolium</i>	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Cynosurus echinatus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Lotus edulis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Medicago truncatula</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Συνοδά taxa

<i>Dactylis glomerata</i>	2m	1	1	1	2m	2m	.	.	2a	2m	2m	2m	V
<i>Allium subhirsutum</i>	.	.	r	+	2m	1	.	+	.	1	.	1	III
<i>Centaureum tenuiflorum</i>	.	.	.	.	2m	1	.	.	2m	r	1	2m	III
<i>Linum corymbulosum</i>	.	+	.	.	.	.	.	1	2m	.	2m	1	III
<i>Trifolium campestre</i>	1	.	.	.	1	+	.	.	1	1	+	.	III
<i>Scorpiurus muricatus</i>	.	.	.	2m	.	.	.	1	.	.	1	.	II
<i>Bromus fasciculatus</i>	.	.	.	.	2b	.	.	.	2b	2m	.	.	II
<i>Bupleurum glumaceum</i>	.	.	.	.	2a	.	.	.	1	.	2a	2a	II
<i>Daucus guttatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	2m	+	1	.	II
<i>Sideritis purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	II
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	1	.	II
<i>Neotostema apulum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Muscari comosum</i>	r	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Tripodion tetraphyllum</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>incrassata</i>	.	.	r	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Trigonella corniculata</i> subsp. <i>balansae</i>	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lagoecia cuminoides</i>	.	.	.	.	2m	.	.	.	1	.	.	.	I
Λοιπά είδη													
<i>Linum strictum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Scaligeria napiformis</i>	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Teucrium species</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Crepis zacintha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Biscutella didyma</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Crucianella latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Sedum hispanicum</i>	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sedum litoreum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lotus cytisoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Plantago bellardii</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium aparine</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Trifolium lappaceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	I

4.3.1.1.4. Φυτοκοινωνία *Quercus cocciferae-Phillyreum latifoliae* (Barbéro & Quézel 1976)

Το είδος *Quercus coccifera* αποτελεί το πιο κοινό είδος της μεσογειακής μακκίας με μεγάλο εύρος εξάπλωσης στη μεσογειακή λεκάνη (Balaguer et al., 2001; Tsiourlis et al., 2009), το οποίο χαρακτηρίζεται από το σχηματισμό πυκνής θαμνώδους βλάστησης (Terradas, 1999). Οι Barbéro & Quézel (1976) ως προς τη μορφολογία του είδους αναφέρουν ότι μπορεί να έχει μορφή χαμηλού θάμνου (0,5-1m) ή μορφή δέντρου που ξεπερνάει τα 10m.

Για την Ελλάδα, ο Μαυρομμάτης (1980a) αναφέρει ότι το είδος αυτό αποτελεί χαρακτηριστικό χλωριδικό στοιχείο και η γνώση της οικολογίας και εξάπλωσης του συμβάλει στον καθορισμό των ορίων του ευμεσογειακού βιοκλίματος καθώς οι φυτοκοινωνίες στις οποίες συμμετέχει βοηθούν στην περεταίρω διάκριση των υποδιαίρεσεων του βιοκλίματος. Σύμφωνα με τους Strid & Tan (1997) και Tsiourlis et al. (2009) το είδος *Quercus coccifera* απαντάται σε υψόμετρο έως τα 1600m και αποτελεί κοινό είδος της ηπειρωτικής Ελλάδας με εξαίρεση το βορειοδυτικό και βορειανατολικό σημείο της χώρας. Επίσης, απαντάται στα περισσότερα νησιά εκτός από τις μικρές νησίδες των νοτιοανατολικών Κυκλάδων. Η μεγάλης έκτασης σχηματισμοί με *Quercus coccifera* στην Ελλάδα αποδίδεται στην αντοχή του είδους στις έντονες ανθρωπογενείς επεμβάσεις (Κομκότος, 2008), οι οποίες έχουν αλλάξει τη φυσιογνωμία και σύνθεση της φυσικής βλάστησης (Chasapis et al., 2004).

Το είδος *Quercus coccifera* παρατηρήθηκε στην εσωτερική ζώνη βλάστησης, στις περισσότερες από τις νησίδες, όπως και το είδος *Phillyrea latifolia* το οποίο όμως καταγράφηκε σε μικρότερο αριθμό νησίδων σε σχέση με το είδος *Quercus coccifera*. Η φυτοκοινωνία *Quercus cocciferae-Phillyreum latifoliae* περιγράφηκε συνολικά από 7 δειγματοληψίες (Πίνακας 4.5) και σύμφωνα με τους Ντάφης κ.α. (2001) εντάσσεται στη συνένωση *Ceratonio-Rhamnion oleoidis* Barbéro et Quézel 1979, της τάξης *Pistacio lentisci-Rhamnietalia alaterni* Rivas-Mart. 1975 και κλάσης *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Et De Bolòs 1950.

Η φυτοκοινωνία *Quercus cocciferae-Phillyreum latifoliae* περιγράφηκε για πρώτη φορά από τους Barbéro & Quézel (1976) όπου την ενέταξαν στη συνένωση *Quercion ilicis* της τάξης και κλάσης *Quercetalia (-etea) ilicis*.

Από το χώρο του Ιονίου, οι De Bolòs et al. (1996) στη φυτοκοινωνιολογική μελέτη που πραγματοποίησαν για την Κεφαλονιά περιέγραψαν τη φυτοκοινωνία *Phillyreo latifoliae-Quercetum calliprini* Knapp 1965, em Barb. Et Quéz. 1976 στην οποία κυριαρχεί το είδος *Quercus calliprinos*, όπου αποτελεί συνώνυμο του είδους *Quercus coccifera* (Greuter et al., 1986). Ο Knapp (1965) για το ίδιο νησί αναφέρει κοινότητα με *Quercus coccifera* και *Phillyrea latifolia*, την οποία οι De Bolòs et al. (1996) την ταυτίζουν με την υποφυτοκοινωνία *Cyclaminetosum hederifoliae*.

Αναφορές για τη συνύπαρξη των ειδών *Quercus coccifera* και *Phillyrea latifolia* κάνουν από τις βόρειες Σποράδες, οι Snogerup et al. (1991) όπου παρατήρησαν τις πλαγιές της νησίδας Κυρά Παναγιά να καλύπτονται από μακκία βλάστηση με τη συμμετοχή των ειδών *Quercus coccifera* και *Phillyrea latifolia*. Επίσης, οι Kamari et al. (1988) για τη νήσο Γιούρα περιγράφει σκληρόφυλλο δάσος, στο οποίο κυριαρχούν τα είδη *Quercus coccifera* και *Phillyrea latifolia*.

Ο Αθανασιάδης (1998) κατέγραψε για τη χερσόνησο του Αγίου Όρους κοινότητα με *Quercus coccifera* και *Phillyrea latifolia* σε εδάφη έντονα υποβαθμισμένα και την κατέταξε στην τάξη *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*. Ενώ, για τη Σάμο οι Christodoulakis & Georgiadis (1990) παραθέτουν μια δειγματοληψία σε υψόμετρο 900m όπου στη σύνθεση της οποίας συμμετέχουν τα είδη *Quercus coccifera* και *Phillyrea latifolia* και κυριαρχούν μεταξύ άλλων.

Όσον αφορά στα ορεινά οικοσυστήματα, ο Δημητρέλλος (2006) αναφέρει για τις ασβεστολιθικές πλαγιές του όρους Τυμφρηστός τη φυτοκοινωνία *Phillyreo latifoliae-Quercetum cocciferae* Barbéro & Quézel 1976, την οποία ενέταξε στη συνένωση *Pistacio-Rhamnion* και στην τάξη *Pistacio-Rhamnetalia*.

Ο Δημόπουλος (1993) περιέγραψε τη φυτοκοινωνία *Quercus cocciferae-Phillyreum latifoliae* από πλαγιές ασβεστόλιθων του όρους Κυλλήνη και σε υψόμετρο 850-1000m. Επιπλέον, διέκρινε στην περιοχή και κοινότητα με *Quercus coccifera*. Επίσης, σε παρόμοιο υψομετρικό εύρος (500 έως 1000m) ο Κογκότος (2008) επισημαίνει τη φυτοκοινωνία *Phillyreo latifoliae-Quercetum cocciferae* Knapp 1965, em Barbéro & Quézel 1976 στις θέσεις ορέων Ελικώνα, Ξεροβούνι και Νεραϊδολάκκωμα.

Οι δειγματοληψίες που αντιπροσωπεύουν τη φυτοκοινωνία *Quercus cocciferae-Phillyreum latifoliae* διαφέρουν ως προς το βαθμό κάλυψης, ο οποίος κυμαίνεται από 75 έως 100% με μέσο αριθμό 17,1 taxa ανά δειγματοληψία (Πίνακας 4.5). Στη χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών που συνθέτουν τη φυτοκοινωνία αυτή κυριαρχούν με μεγάλη σταθερότητα και αφθονία τα είδη *Quercus coccifera* και *Phillyrea latifolia*, επίσης με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης παρατηρήθηκε το είδος *Pistacia lentiscus* της *Quercetea ilicis*. Επιπλέον, σημαντική είναι και η παρουσία με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης των ειδών *Cistus creticus* και *Cistus salviifolius* της *Cisto-Micromerietea julianae*, καθώς και διάφορα πώδη taxa της *Thero-Brachypodietea ramosi* και της *Stellarietea mediae*.

Πίνακας 4.5. Φυτοκοινωνία *Quercus cocciferae-Phillyreum latifoliae* (Barbéro & Quézel 1976) από τις Εχινάδες νήσους.

Ass. <i>Quercus cocciferae-Phillyreum latifoliae</i> (Barbéro & Quézel 1976)								Κλάση Σταθερότητας
Εχινάδες νήσοι	Ec15	Ec15	Ec17	Ec17	Ec17	Ec17	Ec19	
Αρ. δειγματοληψίας	51	88	105	106	107	108	98	
Υψόμετρο (m)	10	7	18	9	8	15	20	
Κλίση (°)	18	5	7	7	8	8	14	
Έκθεση (°)	317	193	230	251	272	261	84	
Φυτοκάλυψη (%)	100	90	90	90	80	75	80	
Αρ. taxa	14	14	12	21	22	14	23	

Χαρακτηριστικά taxa της φυτοκοινωνίας

<i>Quercus coccifera</i>	4	4	3	3	3	2b	2b	V
<i>Phillyrea latifolia</i>	2a	2a	3	3	2b	3	3	V

Taxa της *Pistacia lentisci-Rhamnetalia alaterni* και *Quercetea ilicis*

<i>Pistacia lentiscus</i>	2m	2m	1	1	2m	1	1	V
<i>Smilax aspera</i>	2m	.	+	.	+	.	r	III
<i>Arisarum vulgare</i>	.	.	.	r	r	1	1	III
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i>	2m	.	2m	2m	.	.	.	III
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	.	.	+	+	.	.	III
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	2m	1	.	II
<i>Euphorbia dendroides</i>	.	.	.	.	.	2m	1	II
<i>Rhamnus alaternus</i>	2m	+	.	.	.	.	.	II
<i>Cyclamen hederifolium</i>	.	.	+	.	.	.	+	II

<i>Prasium majus</i>	.	.	.	.	.	.	r	I
<i>Rubia peregrina</i>	1	.	.	.	.	.	.	I
Taxa της Cisto-Micromerietea julianae								
<i>Cistus creticus</i>	1	1	1	1	1	.	.	IV
<i>Cistus salviifolius</i>	.	1	1	+	+	1	.	IV
<i>Fumana thymifolia</i>	2a	.	.	.	1	.	.	II
<i>Fumana arabica</i>	.	1	.	1	.	.	.	II
<i>Drimia numidica</i>	r	.	.	.	.	.	.	I
<i>Linum pubescens</i>	.	.	.	.	r	.	.	I
Taxa της Stellarietea mediae								
<i>Anagallis arvensis</i>	.	+	.	.	1	.	.	II
<i>Urospermum picroides</i>	.	.	.	.	.	.	2m	I
<i>Geranium purpureum</i>	.	.	.	.	.	.	2m	I
<i>Gladiolus italicus</i>	.	.	.	.	.	r	.	I
<i>Sherardia arvensis</i>	.	.	.	r	.	.	.	I
<i>Torilis nodosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Arum italicum</i>	.	.	.	.	.	.	+	I
Taxa της Thero-Brachypodietea ramosi								
<i>Valantia muralis</i>	.	.	.	.	2m	.	2m	II
<i>Catapodium rigidum</i>	.	.	.	r	.	.	2m	II
<i>Bromus rubens</i>	.	.	.	.	.	.	2m	I
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Trifolium stellatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Brachypodium distachyon</i>	.	.	.	+	.	.	.	I
Συνοδά taxa								
<i>Allium subhirsutum</i>	2m	1	2a	2m	2m	2m	1	V
<i>Brachypodium retusum</i>	2a	2m	2m	2a	2a	2m	.	V
<i>Crucianella latifolia</i>	.	+	1	1	.	1	.	III
<i>Centaureum tenuiflorum</i>	.	.	.	r	r	.	1	III
<i>Bunium ferulaceum</i>	.	.	.	2m	.	1	.	II
<i>Trifolium campestre</i>	.	1	.	.	.	.	1	II
<i>Linum corymbulosum</i>	.	r	.	1	.	.	.	II
<i>Dactylis glomerata</i>	1	r	.	.	.	.	.	II
<i>Galium intricatum</i>	.	.	.	r	.	r	.	II
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	.	.	.	.	+	.	1	II
Λοιπά είδη								
<i>Parapholis incurva</i>	.	.	.	.	2m	.	.	I
<i>Bromus fasciculatus</i>	.	.	.	.	.	.	2m	I
<i>Catapodium marinum</i>	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Lotus cytisoides</i>	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Euphorbia exigua</i>	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Daucus guttatus</i>	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>serrulata</i>	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	.	.	.	.	.	r	.	I
<i>Lagoecia cuminoides</i>	.	.	.	.	.	.	r	I

4.3.1.1.5. Κοινότητα με *Calicotome villosa*

Το είδος *Calicotome villosa* αποτελεί ένα Μεσογειακό στοιχείο χαμηλής θαμνώδης βλάστησης και αναπτύσσεται συνήθως σε μεγάλους πυκνούς και συνεχόμενους πληθυσμούς σε οικοσυστήματα που υπόκεινται ανθρωπογενείς επεμβάσεις σε έντονο βαθμό (Arroyo et al., 2008).

Το είδος αυτό παρατηρήθηκε στις περισσότερες από τις νησίδες που μελετήθηκαν και απαντάται κυρίως στην εσωτερική ζώνη βλάστησης. Η κοινότητα με *Calicotome villosa* περιγράφηκε συνολικά από 8 δειγματοληψίες και στον Πίνακα 4.6 δίνεται η ομάδα δειγματοληψιών που την αντιπροσωπεύει, η οποία σύμφωνα με τους Ντάφης κ.α. (2001) εντάσσεται στη συνένωση *Ceratonio-Rhamnion oleoidis* Barbéro et Quézel 1979, της τάξης *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Mart. 1975 και κλάσης *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Et De Bolòs 1950.

Από το χώρο του Ιονίου και συγκεκριμένα για τη νήσο Κεφαλονιά, ο Knapp (1965) ανέφερε κοινότητα με *Calicotome villosa* στη σύνθεση της οποίας επισήμανε τη μεγάλη συχνότητα εμφάνισης καθώς και πληθοκάλυψη του είδους *Spartium junceum*.

Οι περισσότερες αναφορές κάνουν λόγω για κοινότητες και σχηματισμούς με *Calicotome villosa* όπου συνυπάρχουν με φρυγανικά είδη και συνθέτουν τη φρυγανική βλάστηση της εκάστοτε περιοχής. Όπως, η Παπάτσου (1975), επισήμανε για τη Νίσυρο την παρουσία μεμονωμένων θάμνων του είδους *Calicotome villosa* που εμφανίζονται ανάμεσα στη φρυγανική βλάστηση του νησιού. Επίσης, Οι Snogerup et al. (1991) για τη νησίδα Κυρά Παναγία παρατήρησαν εκτεταμένες περιοχές ανοιχτής βλάστησης όπου το είδος *Calicotome villosa* κυριαρχεί μαζί με φρυγανικά είδη.

Ομοίως, ο Biel (2005) αναφέρει για την Ανάφη φρυγανικούς σχηματισμούς με *Calicotome villosa* καθώς και με διάφορα φρυγανικά είδη όπως *Coridothymus capitatus*, *Cistus* sp. και *Sarcopoterium spinosum*. Επιπλέον, για τη Σαντορίνη επισήμανε το σχηματισμό *Calicotome villosa* με *Coridothymus capitatus* στους πρόποδες του όρους προφήτης Ηλείας και σε υψόμετρο 70m.

Η Βαλλιανάτου (2005) αναφέρει για την ασβεστολιθική πετρώδη πλαγιά του Μαυροβουνίου της Σαλαμίνας, την επικράτηση υψηλού θάμνου *Calicotome villosa* μέσα σε φρυγανική φυτοκοινωνία, με τη συμμετοχή των ειδών *Euphorbia acanthothamnus*, *Coridothymus capitatus* καθώς και της *Pistacia lentiscus*. Τέλος, οι Brullo et al. (1997) περιέγραψαν για την Παλαιστίνη τη φυτοκοινωνία *Calicotometum villosae* Eig 1946, την οποία εντάσσουν στη συνένωση *Coridothymion capitati* Eig 1939, της τάξης *Sarcopoterietalia spinosi* Eig 1939 και κλάσης *Cisto-Micromerietea* Oberd. 1954.

Αντίθετα με τους παραπάνω ερευνητές που κατατάσσουν την κοινότητα με *Calicotome villosa* στην *Cisto-Micromerietea julianae*, εμείς ακολουθήσαμε τους Ντάφης κ.α. (2001) όπου εντάσσουν την κοινότητα αυτή στην κλάση *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Et De Bolòs 1950.

Ο βαθμός κάλυψης των δειγματοληψιών που συνθέτουν την κοινότητα με *Calicotome villosa* κυμαίνεται από 60% έως 90% με μέσο αριθμό 16,6 taxa ανά δειγματοληψία (Πίνακα 4.6). Στη χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών που συνθέτουν την κοινότητα αυτή κυριαρχεί με απόλυτη σταθερότητα και αφθονία το είδος *Calicotome villosa* καθώς επίσης σε μικρότερο βαθμό και τα είδη *Pistacia lentiscus* και *Euphorbia dendroides* της κλάσης *Quercetea ilicis*. Επιπλέον, σημαντική είναι και η παρουσία με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης

του είδους *Brachypodium retusum* της *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, αλλά και διάφορα ποώδη taxa της *Thero-Brachypodietea ramosi* και της *Stellarietea mediae*.

Πίνακας 4.6. Κοινότητα με *Calicotome villosa* από τις Εχινάδες νήσους.

<i>Calicotome villosa comm.</i>									Κλίση Σταθερότητας
Εχινάδες νήσοι	Ec3	Ec6	Ec10	Ec11	Ec12	Ec14	Ec14	Ec14	
Αρ. δειγματοληψίας	3	9	18	22	79	12	43	44	
Υψόμετρο (m)	5	14	11	33	15	20	23	27	
Κλίση (°)	14	17	12	12	9	9	17	10	
Έκθεση (°)	158	144	38	23	128	219	302	23	
Φυτοκάλυψη (%)	60	65	80	70	80	60	70	90	
Αρ. taxa	9	10	14	17	20	22	16	25	

Χαρακτηριστικό taxon της κοινότητας

Calicotome villosa

3	3	3	3	4	3	4	4	V
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Taxa της *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* και *Quercetea ilicis*

<i>Pistacia lentiscus</i>	2m	2a	2b	2a	1	2m	.	2b	V
<i>Euphorbia dendroides</i>	.	1	1	.	.	+	1	1	IV
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	1	.	1	.	2a	1	.	III
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	.	.	2m	.	.	2m	II
<i>Smilax aspera</i>	.	.	2m	.	.	.	2m	.	II
<i>Rhamnus alaternus</i>	1	.	.	.	2m	.	.	.	II
<i>Juniperus phoenicea</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	II
<i>Hippocrepis emerus subsp. emeroides</i>	.	.	2a	.	.	.	.	.	I
<i>Ephedra foeminea</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	I
<i>Prasium majus</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I

Taxa της *Cisto-Micromerietea julianae*

<i>Phagnalon rupestre subsp. graecum</i>	.	.	.	1	.	.	1	2m	II
<i>Phlomis fruticosa</i>	1	+	1	.	.	.	.	.	II
<i>Micromeria graeca</i>	.	.	2m	.	.	2m	.	.	II
<i>Cistus creticus</i>	.	.	.	.	1	.	1	.	II
<i>Teucrium capitatum</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	II
<i>Drimia numidica</i>	.	.	.	.	1	.	.	r	II
<i>Micromeria juliana</i>	.	.	.	2m	.	.	.	.	I
<i>Cistus salviifolius</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I

Taxa της *Stellarietea mediae*

<i>Avena barbata</i>	.	1	.	2m	.	2m	.	1	III
<i>Gastridium ventricosum</i>	.	.	1	.	1	.	.	1	II
<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	.	.	r	.	.	+	II
<i>Euphorbia peplus</i>	2m	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Filago pyramidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Bromus tectorum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Carduus pycnocephalus</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Urospermum picroides</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	I

Taxa της *Thero-Brachypodietea ramosi*

<i>Trifolium angustifolium</i>	.	.	.	2m	+	1	.	.	II
<i>Brachypodium distachyon</i>	.	.	.	.	r	1	.	1	II
<i>Bromus rubens</i>	.	.	2m	.	.	.	2a	.	II
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	II
<i>Catapodium rigidum</i>	.	.	.	.	.	2m	.	.	I
<i>Anthyllis vulneraria subsp. rubriflora</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Filago gallica</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	I

Taxa της *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*

<i>Brachypodium retusum</i>	3	.	2b	2b	2m	2m	2m	.	IV
<i>Ornithogalum narbonense</i>	1	1	.	.	.	+	.	1	III
<i>Hypparrhenia hirta</i>	.	.	.	.	+	.	.	2m	II
<i>Convolvulus elegantissimus</i>	.	.	.	2m	.	.	.	.	I
Συνοδά taxa									
<i>Allium subhirsutum</i>	.	.	2a	1	+	1	+	.	IV
<i>Dactylis glomerata</i>	1	.	.	2a	1	1	.	1	IV
<i>Bupleurum glumaceum</i>	.	.	2m	2a	.	2m	.	1	III
<i>Linum corymbulosum</i>	.	.	.	2m	1	2m	.	1	III
<i>Centaurium tenuiflorum</i>	.	.	.	.	.	2m	r	.	II
<i>Scaligeria napiformis</i>	.	.	2a	1	.	.	.	.	II
<i>Scorpiurus muricatus</i>	.	.	.	.	.	r	.	2a	II
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>incrassata</i>	.	.	.	.	.	r	.	1	II
<i>Euphorbia exigua</i>	.	.	.	.	.	r	+	.	II
Λουπά είδη									
<i>Plantago bellardii</i>	.	.	.	.	.	.	.	2a	I
<i>Bromus fasciculatus</i>	.	.	.	.	.	.	2m	.	I
<i>Scolymus hispanicus</i>	.	.	.	2m	.	.	.	.	I
<i>Tordylium officinale</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Neotostema apulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Convolvulus cantabrica</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Trifolium scabrum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Sideritis purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Biscutella didyma</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I
<i>Daucus guttatus</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	I

4.3.1.2. Πευκοδάση

4.3.1.2.1. Κοινότητα με *Pinus halepensis*

Οι Ντάφης κ.α. (2001) αναφέρουν ότι τα δάση με *Pinus halepensis* απαντώνται ως υποκατάστατα ή μεταβατικά στάδια προς τα αείφυλλα σκληρόφυλλα δάση της τάξης *Quercetalia ilicis* ή *Ceratonio-Rhamnnetalia*, επισημαίνοντας ότι στην πραγματικότητα αποτελούν δάση κλίμαξ πυρογενούς διαδοχής. Επιπλέον, οι Barbéro & Quéznel (1976), Raus (1979) και Δημόπουλος (1993) αναφέρουν για τα δάση με *Pinus halepensis* ότι είναι δευτερογενούς προέλευσης.

Στην περιοχή μελέτης παρατηρήθηκε πευκοδάσος με *Pinus halepensis* μόνο στην Οξειά, η οποία ήταν και η μεγαλύτερη σε υψόμετρο (421m) νησίδα που μελετήθηκε. Η κοινότητα με *Pinus halepensis* περιγράφηκε συνολικά από 3 δειγματοληψίες από τη νησίδα Οξειά. Στον Πίνακα 4.7 δίνεται η ομάδα δειγματοληψιών που αντιπροσωπεύει την κοινότητα αυτή, η οποία σύμφωνα με τους Ντάφης κ.α. (2001) εντάσσεται στη συνένωση *Quercion ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934, της τάξης *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. Ex Molinier 1934 και κλάσης *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. et De Bolòs 1950.

Τα δάση με *Pinus halepensis* στην Ελλάδα σύμφωνα με τους Verroios & Georgiadis (2011) απαντώνται στην Πελοπόννησο, Στερεά Ελλάδα, Ιόνια νησιά, Εύβοια, Θεσσαλία, Χαλκιδική και βόρειες Σποράδες. Από την περιοχή του Ιονίου, ο Knapr (1965) περιγράφει για την Κεφαλονιά κοινότητα με *Pinus halepensis* και οι Balioussis & Yannitsaros (2010) για τον Κάλαμο αναφέρουν την ύπαρξη διάσπαρτων ατόμων *Pinus halepensis* στο ανώτερο μέρος του όρους Ξυλόκαστρο. Ενώ, οι Georgiadis et al. (1986) κάνουν αναφορά για πυκνό

και αδιαπέραστο δάσος με *Pinus halepensis* στη νησίδα Άγιος Νικόλαος (στην είσοδο του λιμανιού Γάϊου των Παξών).

Οι Snogerup et al. (1991) για τη νήσο κυρά Παναγιά αναφέρουν την ύπαρξη μικρού δασυλλίου με *Pinus halepensis* στην περιοχή Κόμμοτο, το οποίο μπορεί να είναι και απομεινάρει από πευκοδάσος ή ακόμη και να είναι φυτεμένο. Ενώ, η Βαλλιανάτου (2005) κατέγραψε δάση με *Pinus halepensis* στα νησιά Σαλαμίνα, Αίγινα και Μονή, όπου τα δάση αυτά τα εντάσσει στην υποφυτοκοινωνία *Oleo-Lentiscetum pinetosum halepensis*.

Τέλος, για τη Χερσόνησο του Αγίου Όρους ο Αθανασιάδης (1998) περιγράφει κοινότητα με *Pinus halepensis*, η οποία αντιπροσωπεύεται από 4 φυτοληψίες και εμφανίζεται εντός της ζώνης της σκληρόφυλλης αείφυλλης βλάστησης σε υψόμετρο από 70-270m. Την κοινότητα αυτή την κατατάσσει στη συνένωση *Quercion ilicis* της κλάσης και τάξης *Quercetea (-etalia) ilicis*.

Οι δειγματοληψίες του Πίνακα 4.7 αντιπροσωπεύουν την κοινότητα με *Pinus halepensis*, με μέσο αριθμό 17,3 taxa ανά δειγματοληψία και ο βαθμός κάλυψης της κυμαίνεται από 80% έως 90%. Στη χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών κυριαρχεί το είδος *Pinus halepensis*, επίσης με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης παρατηρήθηκαν τα είδη *Pistacia lentiscus* και *Phillyrea latifolia* της *Quercetea ilicis*.

Πίνακας 4.7. Κοινότητα με *Pinus halepensis* από τη νησίδα Οξεία των Εχινάδων νήσων.

<i>Pinus halepensis</i> comm.			
Εχινάδες νήσοι	Ec1	Ec1	Ec1
Αρ. δειγματοληψίας	100	101	127
Υψόμετρο (m)	21	25	42
Κλίση (°)	25	27	22
Έκθεση (°)	27	238	314
Φυτοκάλυψη (%)	90	80	90
Αρ. taxa	15	27	10

Χαρακτηριστικό taxon της κοινότητας

Pinus halepensis

5	4	5
---	---	---

Taxa της *Quercetea ilicis*

Pistacia lentiscus

2m	2a	2m
----	----	----

Phillyrea latifolia

2m	2m	+
----	----	---

Cyclamen hederifolium

+	+	+
---	---	---

Juniperus phoenicea

2m	.	.
----	---	---

Rhamnus alaternus

.	.	1
---	---	---

Prasium majus

.	+	.
---	---	---

Arisarum vulgare

.	r	.
---	---	---

Quercus coccifera

.	r	.
---	---	---

Taxa της *Cisto-Micromerietea julianae*

Thymbra capitata

+	1	.
---	---	---

Drimia numidica

r	1	.
---	---	---

Phagnalon rupestre subsp. *graecum*

.	2m	.
---	----	---

Cistus salviifolius

.	2m	.
---	----	---

Crepis neglecta subsp. *corymbosa*

+	.	.
---	---	---

Fumana arabica

.	+	.
---	---	---

Teucrium divaricatum

.	+	.
---	---	---

Taxa της *Stellarietea mediae*

Reichardia picroides

.	.	2m
---	---	----

Gastridium ventricosum

.	1	.
---	---	---

Urospermum picroides

.	1	.
---	---	---

<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>microphylla</i>	r	.	.
<i>Avena barbata</i>	.	r	.
Taxa της Thero-Brachypodietea ramosi			
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	.	1
<i>Brachypodium distachyon</i>	.	+	.
<i>Briza maxima</i>	+	.	.
<i>Medicago truncatula</i>	.	+	.
<i>Psilurus incurvus</i>	.	+	.
Συνοδά taxa			
<i>Allium subhirsutum</i>	r	+	2m
<i>Brachypodium retusum</i>	2m	.	2a
<i>Scaligeria napiformis</i>	1	1	.
Λοιπά είδη			
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	1
<i>Crucianella latifolia</i>	.	+	.
<i>Bromus fasciculatus</i>	.	+	.
<i>Euphorbia exigua</i>	+	.	.
<i>Piptatherum coeruleescens</i>	+	.	.
<i>Crucianella latifolia</i>	.	+	.
<i>Centaureum erythraea</i>	.	r	.
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>	.	r	.
<i>Trifolium campestre</i>	.	r	.
<i>Linum strictum</i>	.	r	.

4.3.1.3. Φρυγανική Βλάστηση

Η συνεχής εκμετάλλευση της αείφυλλης σκληρόφυλλης βλάστησης, η οποία κυριαρχεί στη μεσογειακή λεκάνη προκάλεσε την υποβάθμιση αυτής σε χαμηλούς θαμνώδεις σχηματισμούς γνωστούς ως *betha* για το Ισραήλ και ως φρύγανα για την Ελλάδα (Perevolotsky et al., 2001). Τα φρύγανα αποτελούν έναν Ανατολικό-μεσογειακό τύπο βλάστησης, ο οποίος φαίνεται να είναι αυτοφυής στις ξηρές βραχώδεις πλαγιές με αβαθές έδαφος (Strid & Tan, 1997) και πολύ καλά προσαρμοσμένος σε δριμύ περιβάλλοντα (Margaris, 1981). Τα φρύγανα διακρίνονται από χαμηλού ύψους θάμνους έως 50cm που συνήθως διαχωρίζονται μεταξύ τους από ανοιχτές πετρώδεις λωρίδες (Διαμαντόπουλος, 1983). Επίσης, ο Zohary (1973) αναφέρει για τα φρύγανα ότι απαντώνται σε σχετικά φτωχές περιοχές όσον αφορά στη διαθεσιμότητα του εδάφους σε νερό και θρεπτικά στοιχεία.

Στην Ελλάδα, τα φρυγανικά οικοσυστήματα απαντώνται σε περιοχές με ξηρό, ζεστό και μεγάλης διάρκειας καλοκαίρι καθώς και εύκρατο και βροχερό χειμώνα (Tsiourlis et al., 2007), καταλαμβάνοντας πάνω από το 12% της συνολικής επιφάνειας της Ελλάδας (Διαμαντόπουλος, 1983). Κατά τη μελέτη της κατανομής των φρυγανικών σχηματισμών, στη χώρα μας, η Economidou (1976) διέκρινε διαφόρους τύπους φρυγάνων ανάλογα με το φυτικό είδος που κυριαρχεί κάθε φορά, καθώς και τις υπάρχουσες συνθήκες ως προς το υπόστρωμα, το ανάγλυφο και τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις της περιοχής.

Ο Eig (1939) ήταν ο πρώτος ερευνητής που περιέγραψε τους φρυγανικούς σχηματισμούς από την Παλαιστίνη και τους κατέταξε στην τάξη *Poterietalia spinosi* Eig 1939. Ενώ, στην Ελλάδα ο Oberdorfer (1954) περιέγραψε τους σχηματισμούς αυτούς συγκεκριμένα από την ηπειρωτική χώρα και τους κατέταξε στην κλάση *Cisto-Micromerietea* Oberd. 1954. Έπειτα, οι Krause et al. (1963) έκαναν αναφορά για φρυγανικούς

σχηματισμούς από την περιοχή της Εύβοιας και ο Raus (1979) από την περιοχή του Πηλίου – Όσσας.

Οι Brullo et al. (1997) και Mucina (1997) θεώρησαν την κλάση *Cisto-Micromerietea julianae* Oberd. 1954 ως μια ενιαία κλάση, η οποία αντικαθιστά στην ανατολική και δυτική Μεσόγειο τις κλάσεις *Cisto-Micromerietea* Oberd. 1954 και *Rosmarinetea officinalis* Br.-Bl. 1947 em. Rivas-Martínez et al. 1991, αντίστοιχα. Η κλάση *Cisto-Micromerietea* Oberd. περιλαμβάνει δύο τάξεις, την *Sarcopoterietalia spinosi* Eig 1939 (= *Cisto-Micromerietalia* Oberd. 1954 για την Ανατολική μεσόγειο και την τάξη *Cisto-Ericetalia* Horvatic 1958 για την Κεντρική Μεσόγειο.

Ο Oberdorfer (1954), συμπεριέλαβε μόνο την τάξη *Cisto-Micromerietalia* Oberd. 1954 στην κλάση *Cisto-Micromerietea julianae* Oberd. 1954 και περιέγραψε σε αυτήν τις ακόλουθες τέσσερις συνενώσεις: *Corydothymion* Oberd. 1954, *Micromerion* Oberd. 1954, *Xeranthemion* Oberd. 1954 και *Cistion orientale* Oberd. 1954. Αντίθετα, οι Horvat et al. (1974) αναγνώρισαν στην ίδια κλάση, μόνο τις συνενώσεις *Corydothymion* Oberd. 1954 και *Cistion orientale* Oberd. 1954. Επιπλέον, κατέταξαν τις μονάδες βλάστησης των συνενώσεων *Micromerion* Oberd. 1954 και *Xeranthemion* Oberd. 1954 σε μία συνένωση, την *Corydothymion* Oberd. 1954.

Αργότερα, οι Barbéro & Quèzel (1989) διέκριναν δύο συνενώσεις στην τάξη *Cisto-Micromerietalia julianae* (= *Sarcopoterietalia spinosi*), την *Hyperico empetrifolii-Micromerion graecae* Barbéro & Quèzel 1989 για τη Νότια Ελλάδα και τα Μικρασιατικά παράλια του Αιγαίου και την *Helichryso sanguinei-Origanion syriaci* για την υπόλοιπη Ανατολική Μεσόγειο. Αντίθετα, οι Brullo et al. (1997) μέσα στην τάξη *Sarcopoterietalia Spinosi* Eig 1939 περιγράφουν εννέα συνολικά συνενώσεις, οι οποίες είναι η *Coridothymion capitati* Eig 1939 για την Παλαιστίνη, οι *Dorycnio-Coridothymion capitati* (Oberd. 1954) Brullo et al. 1997, *Micromerion julianae* Oberd. 1954 και *Cisto-Hypericion bithynici* (Oberd. 1954) Brullo et al. 1997 για τη Βόρεια και Κεντρική Ηπειρωτική Ελλάδα, η *Alyssion euboiei* Brullo et al. 1997 για την Εύβοια, η *Hyperico-Micromerion graecae* Barbéro & Quèzel 1989 για την Κεντρική Ελλάδα, την Κρήτη, τις Κυκλάδες, την Πελοπόννησο, τα Δωδεκάνησα και την Ανατολία, η *Helichryso-Origanion syriaci* Barbéro & Quèzel 1989 για το Λίβανο, τη Συρία, την Κύπρο και τις Νότιες ακτές της Τουρκίας, η *Sarcopoterio-Genistion sphacelate* Costa et al. 1984 για την Κύπρο και η *Centaureion cyrenaicae* Brullo et al. 1997 για την Κυρηναϊκή Χερσόνησο. Για την τάξη *Cisto-Ericetalia* Horvatic 1958 περιέγραψαν μόνο μία συνένωση, την *Cisto-Ericion* Horvatic 1958, με την εξάπλωση της να εντοπίζεται στην Κεντρική Μεσόγειο.

Τέλος, οι Mucina et al. (2009) συγχώνευσαν τις συνενώσεις *Micromerion julianae* Oberd. 1954 και *Dorycnio-Coridothymion capitati* (Oberd. 1954) Brullo et al. 1997 σε μια συνένωση με το όνομα *Micromerion julianae* Oberd. 1954 όπου αφορά τις φρυγανικές κοινότητες της Βόρειας και Κεντρικής ηπειρωτικής Ελλάδας με προτίμηση στα ασβεστολιθικά πετρώματα. Επίσης, περιέγραψαν μία νέα συνένωση την *Helichryso barrelieri-Phagnalion graeci* (Barbéro & Quèzel 1989) R. Jahn, η οποία αφορά φρυγανικές κοινότητες που αναπτύσσονται σε μη ασβεστολιθικά υποστρώματα στα νησιά του Νότιου Αιγαίου. Η ήδη υπάρχουσα ένωση *Cistion orientale* Oberd. 1954 αντικαταστάθηκε από τη συνένωση *Hyperico olympici-Cistion cretici* Oberd. 1954 και αφορά και αυτή φρυγανικές κοινότητες που αναπτύσσονται σε μη ασβεστολιθικά υποστρώματα σε περιοχές της Βόρειας Ελλάδας.

4.3.1.3.1. Μονάδες βλάστησης με *Cistus* sp. (Φυτοκοινωνία *Cistetum salviifolii-cretici* De Bolòs et al. 1996 και Κοινότητα με *Cistus salviifolius*)

Τα είδη του γένους *Cistus* καταγράφηκαν στις περισσότερες από τις νησίδες που μελετήθηκαν κυρίως στην εσωτερική ζώνη βλάστησης. Η φυτοκοινωνία *Cistetum salviifolii-cretici* De Bolòs et al. 1996 περιγράφηκε συνολικά από 6 δειγματοληψίες (Πίνακας 4.8) και η κοινότητα με *Cistus salviifolius* από 7 δειγματοληψίες (Πίνακας 4.9).

Οι προαναφερόμενες μονάδες βλάστησης σύμφωνα με τους Ντάφης κ.α. (2001) εντάσσονται στη συνένωση *Hyperico empertifolii-Micromerion graecae* Barbéro et Quèzel 1989, της τάξης *Poterietalia spinosi* Eig 1939 και κλάσης *Cisto-Micromerietea julianae* Oberd. 1954.

Για το χώρο του Ιονίου και συγκεκριμένα για την Κεφαλονιά, οι De Bolòs et al. (1996) περιέγραψαν τη φυτοκοινωνία *Cistetum salviifolii-cretici* De Bolòs et al. 1996 και την κατέταξαν στη συνένωση *Cistion orientale* Oberd. 1954. Η φυτοκοινωνία αυτή φαίνεται να ταυτίζεται με την κοινότητα με *Cistus salviifolius*, την οποία περιγράφει ο Knapp (1965) για το ίδιο νησί.

Άλλες αναφορές από νησιωτικές περιοχές της Ελλάδας έχουμε από τη νησίδα Τριζόνια του Κορινθιακού κόλπου όπου οι Θεοχαρόπουλος κ.α. (2005) κατέγραψαν τη φυτοκοινωνία αυτή, η οποία εμφανίζεται νοτιοδυτικά του νησιού σε ασβεστολιθικά εδάφη και την κατέταξαν στη συνένωση *Coridothymion capitati* Oberd. 1954 της κλάσης και τάξης *Cisto-Micromerietea (-etalia)* Oberd. 1954.

Η Οικονομίδου (1969) και Economidou (1975, 1976) αναφέρει για τις Σποράδες, τύπο φρυγάνων με *Cistus salviifolius* και *Cistus creticus*. Ομοίως, η Carlström (1987) παρατήρησε τύπο φρυγάνων με *Cistus* sp. στα νησιά Ρόδο, Σύμη και Τήλο. Επιπλέον, για την Κάρπαθο και τη Ρόδο, οι Gehu et al. (1989) αναφέρουν τύπο φρυγάνων με *Cistus creticus* και *Coridothymus capitatus*, τον οποίο κατατάσσουν στη συνένωση *Thymion capitati* Eig 1938.

Η Βαλλιανάτου (2005) περιέγραψε για την Αίγινα και τη Σαλαμίνα τη φρυγανική φυτοκοινωνία *Cisto cretici-Sarcopoterium spinosi*, η οποία δεν έχει αναφερθεί στο παρελθόν και την κατέταξε στη συνένωση *Cistion orientale* Oberd. 1954 (= *Cisto-Hypericon bithynici* (Oberd. 1954) Brullo et al. 1997, της τάξης *Cisto-Micromerietalia julianae* Oberd. 1954. (= *Sarcopoterietalia spinosi* Eig 1939). Επίσης, η ίδια διέκρινε στην Αίγινα φάση με τα είδη *Cistus creticus* και *Calicotome villosa*.

Η Πανίτσα (1997) για τις νησίδες του Ανατολικού Αιγαίου διέκρινε όψη με *Cistus creticus* σε συνδυασμό με άλλα είδη όπως *Sarcopoterium spinosum*, *Cistus salviifolius*, *Calicotome villosa*. Ενώ, οι Panitsa et al. (1994) για το νησιωτικό σύμπλεγμα των Οινουσσών κατέγραψαν έναν τύπο βλάστησης με *Cistus creticus*, ο οποίος χαρακτηρίζεται από τη σταθερή παρουσία και το μεγάλο βαθμό πληθοκάλυψης του είδους αυτού.

Για την Κάλυμνο, η Ζερβού (2011) αναφέρει κοινότητα με *Cistus salviifolius* και *Satureja thymbra*, την οποία κατατάσσει στη συνένωση *Helichryso barrelieri-Phagnalium graeci* (Barbéro & Quèzel 1989).

Ο Biel (2005) διέκρινε τύπο φρυγάνων με *Cistus-Coridothymus* για τα νησιά Σαντορίνη και Ανάφη. Ενώ, για τη νήσο Γυαλί, οι Brofas et al. (2001) περιέγραψαν τύπο βλάστησης όπου κυριαρχούν φρυγανικά είδη μεταξύ αυτών και τα *Cistus creticus* και *Cistus salviifolius*.

Τέλος, η Παπάτσου (1975), αναφέρει για τα ηφαιστειογενή πετρώματα της Νισύρου μεταξύ άλλων φρυγανικών ειδών και την κυριαρχία των *Cistus creticus* και *Cistus salviifolius*.

Όπως και για τη Σάμο, οι Christodoulakis & Georgiadis (1990) κατέγραψαν κοινότητες με φρύγανα όπου κυριαρχούν τα είδη *Cistus salviifolius* και *Cistus creticus*.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 4.8 οι δειγματοληψίες που αντιπροσωπεύουν τη φυτοκοινωνία *Cistetum salviifolii-cretici* διαφέρουν ως προς το βαθμό κάλυψης, ο οποίος κυμαίνεται από 60% έως 80% με μέσο αριθμό 22,6 taxa ανά δειγματοληψία. Στη χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών που συνθέτουν τη φυτοκοινωνία αυτή κυριαρχούν με απόλυτη σταθερότητα τα είδη *Cistus creticus* και *Cistus salviifolius*. Επιπλέον, σημαντική είναι και η συχνότητα εμφάνισης των taxa *Pistacia lentiscus* και *Olea europaea* subsp. *europaea* της *Quercetea ilicis*, καθώς και των *Brachypodium retusum* και *Avena barbata* της *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* και της *Stellarietea mediae*, αντίστοιχα.

Η ομάδα δειγματοληψιών του Πίνακα 4.9 αντιπροσωπεύει την κοινότητα με *Cistus salviifolius*, όπου ο βαθμός κάλυψης της κυμαίνεται από 65% έως 100% με μέσο αριθμό 15,4 taxa ανά δειγματοληψία. Η χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών που συνθέτουν την κοινότητα αυτή ταυτίζεται με τις δειγματοληψίες που αντιπροσωπεύουν τη φυτοκοινωνία *Cistetum salviifolii-cretici*. Παρατηρούμε με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης τα είδη *Cistus salviifolius* και *Drimia numidica* της *Cisto-Micromerietea julianae*. Επιπλέον, σημαντική είναι και η συχνότητα εμφάνισης των ειδών *Pistacia lentiscus* και *Brachypodium retusum* των κλάσεων *Quercetea ilicis* και *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, αντίστοιχα.

Πίνακας 4.8. Φυτοκοινωνία *Cistetum salviifolii-cretici* De Bolòs et al. 1996 από τις Εχινάδες νήσους.

Ass. <i>Cistetum salviifolii-cretici</i> De Bolòs et al. 1996							Κλάση Σταθερότητας
Εχινάδες νήσοι	Ec12	Ec13	Ec15	Ec17	Ec17	Ec17	
Αρ. δειγματοληψίας	78	38	83	103	110	112	
Υψόμετρο (m)	17	24	10	44	6	7	
Κλίση (°)	8	15	22	12	0	5	
Έκθεση (°)	3	186	312	176	-	164	
Φυτοκάλυψη (%)	80	70	80	80	70	60	
Αρ. taxa	19	22	16	26	23	30	

Χαρακτηριστικά taxa της φυτοκοινωνίας

<i>Cistus creticus</i>	3	2b	3	2b	3	2b	V
<i>Cistus salviifolius</i>	2b	2b	2b	3	2a	2b	V

Taxa της *Poterietalia spinosi* και *Cisto-Micromerietea julianae*

<i>Drimia numidica</i>	.	.	.	1	r	1	III
<i>Fumana arabica</i>	r	.	.	1	1	.	III
<i>Micromeria graeca</i>	.	2a	1	.	.	.	II
<i>Sarcopoterium spinosum</i>	.	.	.	+	2m	.	II
<i>Thymbra capitata</i>	.	.	.	2m	.	+	II
<i>Phlomis fruticosa</i>	.	+	.	.	.	.	I
<i>Crepis neglecta</i> subsp. <i>corymbosa</i>	.	.	.	.	.	r	I
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	1	.	.	.	I
<i>Phagnalon rupestre</i> subsp. <i>graecum</i>	.	2m	.	.	.	.	I

Taxa της *Quercetea ilicis*

<i>Pistacia lentiscus</i>	1	1	2m	2m	1	1	V
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i>	1	.	+	1	1	.	IV
<i>Euphorbia dendroides</i>	.	1	1	.	+	.	III
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	1	+	.	II
<i>Quercus coccifera</i>	.	1	.	1	.	.	II
<i>Calicotome villosa</i>	.	.	.	r	.	.	I
<i>Pistacia terebinthus</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Juniperus phoenicea</i>	.	+	.	.	.	.	I

<i>Cyclamen hederifolium</i>	.	.	r	.	.	.	I
<i>Lonicera implexa</i>	.	.	.	.	r	.	I
<i>Phillyrea latifolia</i>	.	.	1	.	.	.	I
<i>Smilax aspera</i>	.	.	1	.	.	.	I
Taxa της <i>Stellarietea mediae</i>							
<i>Avena barbata</i>	1	.	+	1	.	+	IV
<i>Gastridium ventricosum</i>	+	.	+	.	2m	.	III
<i>Anagallis arvensis</i>	.	2m	.	.	.	+	II
<i>Torilis nodosa</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Geranium purpureum</i>	.	.	.	.	r	.	I
<i>Rostraria cristata</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Bromus squarrosus</i>	.	.	.	2m	.	.	I
Taxa της <i>Thero-Brachypodietea ramosi</i>							
<i>Catapodium rigidum</i>	+	1	.	.	.	+	III
<i>Trifolium angustifolium</i>	+	2a	.	.	.	+	III
<i>Plantago afra</i>	.	2m	.	.	.	+	II
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>rubriflora</i>	r	.	.	+	.	.	II
<i>Brachypodium distachyon</i>	1	+	.	.	.	.	II
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	2m	.	.	.	.	+	II
<i>Stipa capensis</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Trifolium scabrum</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Briza maxima</i>	.	.	.	.	+	.	I
<i>Lagurus ovatus</i>	.	.	.	.	.	r	I
Taxa της <i>Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae</i>							
<i>Brachypodium retusum</i>	2m	1	2m	2m	2m	2m	V
<i>Hyparrhenia hirta</i>	.	2m	.	1	.	.	II
<i>Convolvulus elegantissimus</i>	.	r	.	.	.	.	I
Συνοδά taxa							
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>	1	.	1	1	1	+	V
<i>Dactylis glomerata</i>	+	2m	.	+	+	.	IV
<i>Linum corymbulosum</i>	.	2a	1	.	1	.	III
<i>Allium subhirsutum</i>	.	.	1	2m	1	.	III
<i>Centaureum tenuiflorum</i>	.	+	.	.	1	1	III
<i>Crucianella latifolia</i>	.	.	.	1	+	r	III
<i>Trifolium campestre</i>	1	2m	.	2m	.	.	III
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>incrassata</i>	.	.	.	1	.	+	II
<i>Bupleurum glumaceum</i>	.	.	.	1	r	.	II
<i>Tripodion tetraphyllum</i>	.	.	.	r	.	+	II
<i>Gaudinia fragilis</i>	r	.	.	.	.	+	II
<i>Scorpiurus muricatus</i>	+	+	.	.	.	.	II
Λοιπά είδη							
<i>Crupina crupinastrum</i>	1	.	.	.	.	.	I
<i>Daucus guttatus</i>	.	.	.	.	1	.	I
<i>Euphorbia exigua</i>	.	.	.	.	.	r	I
<i>Galium divaricatum</i>	.	.	.	.	.	1	I
<i>Linum strictum</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Sideritis purpurea</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Muscari comosum</i>	.	.	.	2m	.	.	I
<i>Filago germanica</i>	.	.	.	.	.	r	I
<i>Parapholis incurva</i>	.	.	.	.	r	.	I
<i>Plantago bellardii</i>	.	.	.	+	.	.	I

Πίνακας 4.9. Κοινότητα με *Cistus salviifolius* από τις Εχινάδες νήσους.

<i>Cistus salviifolius</i> comm.								Κλάση Σταθερότητας
Εχινάδες νήσοι	Ec4	Ec13	Ec13	Ec13	Ec19	Ec19	Ec19	
Αρ. δειγματοληψίας	48	25	28	29	94	114	115	
Υψόμετρο (m)	64	23	50	39	23	62	101	
Κλίση (°)	14	13	5	11	16	0	6	
Έκθεση (°)	214	242	359	227	169	-	288	
Φυτοκάλυψη (%)	80	70	65	90	60	75	100	
Αρ. taxa	13	24	24	17	19	6	5	

Χαρακτηριστικό ταχον της κοινότητας*Cistus salviifolius*

4	3	3	4	3	4	5	V
---	---	---	---	---	---	---	---

Taxa της Poterietalia spinosi και Cisto-Micromerietea julianae

<i>Drimia numidica</i>	.	1	1	.	1	+	r	IV
<i>Fumana arabica</i>	.	1	1	1	.	.	.	III
<i>Micromeria graeca</i>	.	2m	2m	.	.	.	.	II
<i>Phlomis fruticosa</i>	.	1	2m	.	.	.	.	II
<i>Micromeria nervosa</i>	.	2m	.	.	.	.	.	I
<i>Phagnalon rupestre</i> subsp. <i>graecum</i>	.	.	.	1	.	.	.	I

Taxa της Quercetea ilicis

<i>Pistacia lentiscus</i>	2m	2m	2m	2a	.	2m	1	V
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	1	.	r	.	.	.	II
<i>Euphorbia dendroides</i>	2m	.	1	.	.	.	.	II
<i>Quercus coccifera</i>	r	2m	.	.	.	.	.	II
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	1	.	.	1	.	.	II
<i>Calicotome villosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Juniperus phoenicea</i>	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i>	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Smilax aspera</i>	.	1	.	.	.	.	.	I

Taxa της Stellarietea mediae

<i>Anagallis arvensis</i>	2m	.	.	.	+	.	.	II
<i>Gastridium ventricosum</i>	.	1	1	.	.	.	.	II
<i>Geranium purpureum</i>	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Arum italicum</i>	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Avena barbata</i>	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Carduus pycnocephalus</i>	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>microphylla</i>	.	.	.	.	.	r	.	I

Taxa της Thero-Brachypodietea ramosi

<i>Brachypodium distachyon</i>	.	.	2m	2m	2m	.	.	III
<i>Catapodium rigidum</i>	.	.	1	1	+	.	.	III
<i>Bromus rubens</i>	.	2b	2m	.	.	.	.	II
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	.	.	1	1	.	.	II
<i>Briza maxima</i>	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Trifolium angustifolium</i>	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Valantia muralis</i>	1	.	.	.	.	.	.	I

Taxa της Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae

<i>Brachypodium retusum</i>	1	2m	2a	2b	2m	2m	1	V
<i>Ornithogalum narbonense</i>	.	1	r	.	.	.	.	II

Συνοδά taxa

<i>Bupleurum glumaceum</i>	.	2a	2a	2m	+	.	.	III
<i>Centaureum tenuiflorum</i>	.	2a	2m	2m	1	.	.	III

<i>Allium subhirsutum</i>	2m	1	.	2m	+	.	.	III
<i>Daucus guttatus</i>	.	1	1	1	1	.	.	III
<i>Linum corymbulosum</i>	.	.	2m	2m	1	.	.	III
<i>Crucianella latifolia</i>	.	.	.	1	+	.	.	II
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	1	r	.	II
<i>Trifolium scabrum</i>	.	.	1	.	+	.	.	II
<i>Dactylis glomerata</i>	.	2m	2m	.	.	.	.	II
Λοιπά είδη								
<i>Ononis reclinata</i>	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Scorpiurus muricatus</i>	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>incrassata</i>	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Bunium ferulaceum</i>	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Cuscuta palaestina</i>	.	.	2m	.	.	.	.	I
<i>Euphorbia exigua</i>	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Galium divaricatum</i>	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Pulicaria odora</i>	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Scaligeria napiformis</i>	r	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sideritis purpurea</i>	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Galium aparine</i>	1	.	.	.	.	.	.	I

4.3.1.3.2. Μονάδες βλάστησης με συμμετοχή του είδους *Phlomis fruticosa* (Φυτοκοινωνία *Phlomido fruticosae-Euphorbietum dendroidis* Eichb. 2001 και Κοινότητα με *Phlomis fruticosa*)

Το είδος *Phlomis fruticosa* καταγράφηκε στην εσωτερική ζώνη βλάστησης στις περισσότερες από τις νησίδες των Εχινάδων. Η φυτοκοινωνία *Phlomido fruticosae-Euphorbietum dendroidis* περιγράφηκε συνολικά από 11 δειγματοληψίες (Πίνακας 4.10) και η κοινότητα με *Phlomis fruticosa* από 6 δειγματοληψίες (Πίνακας 4.11). Σύμφωνα με τους Ντάφης κ.α. (2001) και οι δύο μονάδες βλάστησης εντάσσονται στη συνένωση *Hyperico empertifolii-Micromerion graecae* Barbéro et Quézel 1989, της τάξης *Poterietalia spinosi* Eig 1939 και κλάσης *Cisto-Micromerietea julianae* Oberd. 1954.

Η φυτοκοινωνία *Phlomido fruticosae-Euphorbietum dendroidis* αποτελεί μια θερμομεσογειακή μονάδα βλάστησης που απαντάται σε περιοχές με ζεστό και ξηρό κλίμα που ετησίως δέχονται περίπου στα 380-400mm ύψους βροχόπτωσης (Κομκότος, 2008). Οι Theocharopoulos et al. (1998) περιέγραψαν για πρώτη φορά τη φυτοκοινωνία αυτή στην παραθαλάσσια περιοχή βόρεια της Κορίνθου σε ασβεστολιθικές απόκρημνες ακτές, αλλά και σε θέσεις που υπάρχουν εγκαταλελειμμένες καλλιέργειες σε πιο επίπεδα εδάφη. Ομοίως, οι Θεοχαρόπουλος κ.α. (2005) για τις νησίδες Πρασούδι και Άγιος Νικόλαος του Κορινθιακού κόλπου κατέγραψαν τη φυτοκοινωνία *Phlomido fruticosae-Euphorbietum dendroidis* Theocharopoulos et al. 1998, η οποία χαρακτηρίζεται από ανοιχτούς θαμνώνες ύψους 1-3m και απαντώνται σε σκληρά ασβεστολιθικά πετρώματα. Τη φυτοκοινωνία αυτή την κατέταξαν στη συνένωση *Ceratonio-Rhamnion oleoidis* Barbéro & Quézel 1979, στην τάξη *Pistacio lentisci-Rhamnietalia alatarni* Rivas-Martínez 1975 και κλάση *Quercetia ilicis* Br.-Bl. Ex A. & De Bolòs 1950. Επίσης, επισημάνθηκε για τις παραθαλάσσιες περιοχές κυρίως του Δίστομου, σε θέσεις με μέτρια έως απότομη κλίση και σε υψόμετρο από 50-200m δημιουργώντας αυτοτελείς, μικρής έκτασης αποικίες (Κομκότος, 2008).

Για την Κεφαλονιά οι De Bolòs et al. (1996) αναφέρουν τη φυτοκοινωνία *Phlomido fruticosae-Salvietum trilobae* De Bolòs et al. 1996 και την κατατάσσουν στη συνένωση

Coridothymion capitati, προτείνοντας ταυτόχρονα περεταίρω έρευνα για τους φρυγανικούς σχηματισμούς με τη συμμετοχή του είδους *Phlomis fruticosa*. Ενώ, ο Knapp (1965) για το ίδιο νησί κατέγραψε κοινότητα με *Phlomis fruticosa*.

Ο Tzanoudakis (1981) για τη νήσο Γυάρο επισήμανε μεταξύ άλλων φρυγανικών ειδών και τα είδη *Phlomis fruticosa* και *Euphorbia dendroides*, χωρίς όμως να αναφέρουν κάποια διακριθείσα μονάδα βλάστησης. Τέλος, η Βαλλιανάτου (2005) περιέγραψε για τη Σαλαμίνα τη φυτοκοινωνία *Phlomido fruticosae-Euphorbietum acanthothamni*, όπου την κατατάσσει στη συνένωση *Hyperico empetrifolii-Micromerion graecae* Barbéro & Quézel 1989.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 4.10 ο βαθμός κάλυψης της *Phlomido fruticosae-Euphorbietum dendroidis* διαφέρει από νησίδα σε νησίδα και κυμαίνεται από 30% έως 90% με μέσο αριθμό ειδών 19,2 είδη ανά δειγματοληψία. Στη χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών που συνθέτουν τη φυτοκοινωνία αυτή κυριαρχούν με μεγάλη σταθερότητα και αφθονία τα είδη *Phlomis fruticosa* και *Euphorbia dendroides*, επίσης με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης παρατηρήθηκε το είδος *Pistacia lentiscus* της *Quercetea ilicis*. Επιπλέον, σημαντική είναι και η παρουσία των ειδών της *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, αλλά και διάφορων ποώδη taxa της *Thero-Brachypodietea ramosi* καθώς και της *Stellarietea mediae*.

Στον Πίνακα 4.11 δίνεται η ομάδα δειγματοληψιών, η οποία αντιπροσωπεύει την κοινότητα με *Phlomis fruticosa*, όπου ο βαθμός κάλυψης της κυμαίνεται από 55% έως 100% με μέσο αριθμό 22,3 taxa ανά δειγματοληψία. Στη σύνθεση των δειγματοληψιών της κοινότητας αυτής συμμετέχουν με μεγάλη σταθερότητα και αφθονία τα είδη *Phlomis fruticosa* και *Drimia numidica* της *Cisto-Micromerietea julianae*, καθώς και διάφορα ποώδη taxa της *Thero-Brachypodietea ramosi* καθώς και της *Stellarietea mediae*.

Πίνακας 4.10. Φυτοκοινωνία *Phlomido fruticosae-Euphorbietum dendroidis* Eichb. 2001 από τις Εχινάδες νήσους.

Ass. <i>Phlomido fruticosae-Euphorbietum dendroidis</i> Eichb. 2001												Κλίση Σταθερότητας
Εχινάδες νήσοι	Ec4	Ec4	Ec4	Ec4	Ec10	Ec10	Ec10	Ec13	Ec18	Ec18	Ec18	
Αρ. δειγματοληψίας	4	6	45	47	17	33	35	36	92	93	120	
Αρ. δειγματοληψίας στη Β' φάση DCA	2	4	21	23	8	16	18	19	46	47	61	
Υψόμετρο (m)	21	24	9	31	8	15	13	11	40	38	49	
Κλίση (°)	19	18	22	30	0	11	17	23	25	30	31	
Έκθεση (°)	30	103	99	215	-	110	264	60	143	75	59	
Φυτοκάλυψη (%)	80	80	65	60	90	85	70	40	85	75	90	
Αρ. taxa	7	7	15	23	20	14	17	18	18	43	29	

Χαρακτηριστικά taxa της φυτοκοινωνίας

<i>Phlomis fruticosa</i>	2b	3	2b	2m	3	2b	3	2m	2b	3	3	V
<i>Euphorbia dendroides</i>	3	2b	2b	2b	2b	3	1	2b	3	1	3	V

Taxa της *Poterietalia spinosi* και *Cisto-Micromerietea julianae*

<i>Drimia numidica</i>	1	1	r	.	.	.	.	.	r	1	1	III
<i>Crepis neglecta</i> subsp. <i>corymbosa</i>	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	r	1	II
<i>Cistus creticus</i>	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	I
<i>Micromeria nervosa</i>	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	I
<i>Micromeria graeca</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Salvia fruticosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	I
<i>Thymbra capitata</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Teucrium capitatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Ophrys scolopax</i> subsp. <i>cornuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I

Taxa της *Quercetea ilicis*

<i>Pistacia lentiscus</i>	2m	1	1	2m	+	1	1	1	.	1	+	V
<i>Arisarum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	r	.	r	II
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	r	r	r	II
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i>	.	.	.	1	.	.	.	r	+	.	.	II
<i>Rhamnus alaternus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Cyclamen hederifolium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Phillyrea latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	I

<i>Smilax aspera</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ephedra foeminea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Hippocrepis emerus</i> subsp. <i>emeroides</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I
Taxa της Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae												
<i>Brachypodium retusum</i>	.	.	.	.	2m	2m	2m	.	2a	.	2m	III
<i>Asphodelus ramosus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	+	II
<i>Convolvulus elegantissimus</i>	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	I
<i>Ornithogalum narbonense</i>	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	I
Taxa της Stellarietea mediae												
<i>Allium subhirsutum</i>	.	.	.	.	1	.	1	1	.	r	1	III
<i>Avena barbata</i>	.	.	.	2m	1	.	.	1	.	1	1	III
<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	2m	2m	.	.	2m	.	.	.	r	II
<i>Geranium purpureum</i>	.	.	.	1	.	+	.	1	+	.	.	II
<i>Torilis nodosa</i>	.	.	.	1	.	.	.	+	.	+	.	II
<i>Urospermum picroides</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	II
<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>microphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	II
<i>Urtica urens</i>	.	.	.	2m	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Torilis arvensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Geranium rotundifolium</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Legousia speculum-veneris</i>	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Arum italicum</i>	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carduus pycnocephalus</i>	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica persica</i>	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Gastridium ventricosum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Rostraria cristata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Sonchus asper</i> subsp. <i>glaucescens</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lotus ornithopodioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I
Taxa της Thero-Brachypodietea ramosi												
<i>Brachypodium distachyon</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	+	II
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+	II

<i>Trifolium scabrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	+	I
<i>Catapodium rigidum</i>	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	+	.	I
<i>Briza maxima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	I
<i>Trifolium angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	I
<i>Aira elegantissima</i>	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lagurus ovatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Bromus rigidus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lotus edulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Tordylium apulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Valantia muralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Cynosurus echinatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Medicago truncatula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Συνοδά taxa												
<i>Mercurialis annua</i>	1	1	2a	2a	.	+	.	2m	.	.	.	III
<i>Bupleurum glumaceum</i>	.	.	.	.	2a	.	2m	.	1	+	.	II
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	1	.	2m	.	2m	r	.	.	II
<i>Centaureum tenuiflorum</i>	.	.	.	.	2a	.	1	.	.	+	.	II
<i>Scaligeria napiformis</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	r	.	1	II
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	r	II
<i>Scorpiurus muricatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	I
<i>Bromus intermedius</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Bromus madritensis</i>	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Daucus guttatus</i>	.	.	.	.	.	2m	1	.	.	.	.	I
<i>Euphorbia exigua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r	I
<i>Galium divaricatum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	I
<i>Geropogon hybridus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	+	.	.	2m	.	.	.	.	I
<i>Vulpia myuros</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	I
Λοιπά είδη												
<i>Aegilops biuncialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	I
<i>Andropogon distachyos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I

<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>incrassata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	|
<i>Biscutella didyma</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	|
<i>Bromus fasciculatus</i>	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	|
<i>Bunium ferulaceum</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Hymenocarpus circinnatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	|
<i>Lagoecia cuminoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	|
<i>Linum corymbulosum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	|
<i>Medicago orbicularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	|
<i>Medicago polymorpha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	|
<i>Melica ciliata</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	|
<i>Orobanche minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	|
<i>Romulea bulbocodium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	|
<i>Teucrium species</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	|
<i>Crucianella latifolia</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	|
<i>Carthamus lanatus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Scolymus hispanicus</i>	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	|
<i>Sedum hispanicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	|
<i>Parietaria cretica</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	|
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	|
<i>Filago germanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	|
<i>Gaudinia fragilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	|

Πίνακας 4.11. Κοινότητα με *Phlomis fruticosa* από τις Εχινάδες νήσους.

<i>Phlomis fruticosa comm.</i>							Κλάση Σταθερότητας
Εχινάδες νήσοι	Ec4	Ec6	Ec18	Ec18	Ec18	Ec18	
Αρ. δειγματοληψίας	46	61	89	119	123	124	
Αρ. δειγματοληψίας στη Β' φάση DCA	22	32	44	60	64	65	
Υψόμετρο (m)	28	11	38	15	45	88	
Κλίση (°)	31	16	16	17	32	15	
Έκθεση (°)	230	212	129	75	264	134	
Φυτοκάλυψη (%)	55	80	100	75	75	60	
Αρ. taxa	13	19	33	29	21	19	

Χαρακτηριστικό taxon της κοινότητας*Phlomis fruticosa*

3	4	5	4	3	3	V
---	---	---	---	---	---	---

Taxa της *Poterietalia spinosi* και *Cisto-Micromerietea julianae*

<i>Drimia numidica</i>	.	.	2a	+	1	2m	IV
<i>Salvia fruticosa</i>	.	.	2m	.	2m	.	II
<i>Crepis neglecta</i> subsp. <i>corymbosa</i>	.	.	.	1	.	.	I
<i>Micromeria graeca</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Micromeria nervosa</i>	.	.	+	.	.	.	I

Taxa της *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*

<i>Brachypodium retusum</i>	.	1	2m	.	2m	.	III
<i>Ornithogalum narbonense</i>	r	1	r	.	.	.	III
<i>Asphodelus ramosus</i>	.	.	.	2m	.	+	II
<i>Convolvulus elegantissimus</i>	.	.	.	1	.	.	I
<i>Hyparrhenia hirta</i>	.	.	+	.	.	.	I

Taxa της *Quercetea ilicis*

<i>Asparagus acutifolius</i>	.	1	r	.	r	.	III
<i>Pistacia lentiscus</i>	2m	.	.	.	1	.	II
<i>Arisarum vulgare</i>	.	+	.	.	.	.	I
<i>Euphorbia dendroides</i>	.	.	.	.	.	+	I

Taxa της *Stellarietea mediae*

<i>Avena barbata</i>	.	+	+	+	+	+	V
<i>Centaurea cyanus</i>	.	.	1	r	.	2m	III
<i>Urospermum picroides</i>	1	.	+	1	.	.	III
<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>microphylla</i>	.	.	+	r	1	.	III
<i>Anagallis arvensis</i>	1	.	r	.	.	.	II
<i>Geranium rotundifolium</i>	1	.	.	+	.	.	II
<i>Lotus ornithopodioides</i>	.	.	1	.	r	.	II
<i>Malva parviflora</i>	.	1	.	r	.	.	II
<i>Sonchus asper</i> subsp. <i>glaucescens</i>	+	1	.	.	.	.	II
<i>Torilis nodosa</i>	.	.	+	+	.	.	II
<i>Carduus pycnocephalus</i>	2m	.	.	.	.	.	I
<i>Chenopodium murale</i>	.	+	.	.	.	.	I
<i>Geranium purpureum</i>	.	.	.	.	r	.	I
<i>Gladiolus italicus</i>	.	.	.	.	.	r	I
<i>Heliotropium europaeum</i>	.	r	.	.	.	.	I
<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i>	.	1	.	.	.	.	I
<i>Malva setigera</i>	.	.	.	.	.	r	I
<i>Sherardia arvensis</i>	.	.	.	.	r	.	I
<i>Urtica urens</i>	.	1	.	.	.	.	I

Taxa της *Thero-Brachypodietea ramosi*

<i>Cynosurus echinatus</i>	.	.	+	+	1	+	IV
<i>Brachypodium distachyon</i>	1	.	.	.	2m	2m	III
<i>Bromus rigidus</i>	2m	1	.	.	.	.	II

<i>Lotus edulis</i>	.	.	+	.	+	.	II
<i>Trifolium scabrum</i>	.	.	+	.	+	.	II
<i>Plantago lagopus</i>	.	.	.	.	.	2a	I
<i>Echium parviflorum</i>	.	2m	.	.	.	.	I
<i>Briza maxima</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Malcolmia maritima</i>	.	.	.	1	.	.	I
<i>Medicago truncatula</i>	.	.	.	.	+	.	I
Συνοδά taxa							
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>incrassata</i>	.	1	.	r	.	1	III
<i>Euphorbia exigua</i>	.	.	1	r	.	r	III
<i>Galium divaricatum</i>	.	.	+	r	+	.	III
<i>Tripodion tetraphyllum</i>	.	.	r	1	.	1	III
<i>Scorpiurus muricatus</i>	.	.	1	.	2m	.	II
<i>Andropogon distachyos</i>	1	.	.	r	.	.	II
<i>Knautia integrifolia</i>	.	.	1	.	.	r	II
<i>Linum corymbulosum</i>	.	.	.	.	1	+	II
<i>Medicago orbicularis</i>	.	.	+	.	.	+	II
<i>Mercurialis annua</i>	1	.	.	r	.	.	II
<i>Parietaria cretica</i>	+	.	.	.	r	.	II
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	1	+	.	.	II
Λοιπά είδη							
<i>Calendula arvensis</i>	.	2m	.	.	.	.	I
<i>Aegilops biuncialis</i>	.	.	1	.	.	.	I
<i>Allium subhirsutum</i>	.	.	.	.	r	.	I
<i>Anchusella cretica</i>	.	.	.	r	.	.	I
<i>Bromus intermedius</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Bunium ferulaceum</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Bupleurum glumaceum</i>	.	.	1	.	.	.	I
<i>Crupina crupinastrum</i>	.	.	r	.	.	.	I
<i>Fumaria judaica</i>	.	+	.	.	.	.	I
<i>Hirschfeldia incana</i>	.	1	.	.	.	.	I
<i>Medicago disciformis</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Medicago tuberculata</i>	.	.	.	r	.	.	I
<i>Orlaya daucooides</i>	.	.	.	1	.	.	I
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	r	.	.	I
<i>Ranunculus neapolitanus</i>	.	.	.	.	.	r	I
<i>Sideritis purpurea</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Crucianella latifolia</i>	.	.	r	.	.	.	I
<i>Capparis orientalis</i>	.	+	.	.	.	.	I
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	1	.	.	I

4.3.1.3.3. Κοινότητα με *Sarcopoterium spinosum*

Το είδος *Sarcopoterium spinosum* προέρχεται από την ημιξηρική μεταβατική ζώνη μεταξύ των ζωνών βλάστησης της Μεσογείου και της Ιρανο-Τουρανικής Στέπας, παρόλα αυτά κατάφερε να εισβάλει σε εγκαταλειμμένες καλλιεργούμενες εκτάσεις στις πιο υγρές Μεσογειακές ζώνες και ειδικά σε βραχώδεις και λοφώδεις περιοχές (Tsiourlis et al., 2007). Το είδος αυτό αποτελεί χαρακτηριστικό και πολύ συχνά κυρίαρχο είδος της φρυγανικής βλάστησης στην Ανατολική Μεσόγειο (Seligman & Henkin, 2003).

Το είδος *Sarcopoterium spinosum* καταγράφηκε μόνο από μερικές νησίδες του συμπλέγματος των Εχινάδων και κυρίως στην εσωτερική ζώνη βλάστησης. Η κοινότητα με *Sarcopoterium spinosum* περιγράφηκε συνολικά από 5 δειγματοληψίες και στον Πίνακα

4.12 δίνεται η ομάδα δειγματοληψιών που αντιπροσωπεύει την κοινότητα αυτή, η οποία σύμφωνα με τους Ντάφης κ.α. (2001) εντάσσεται στη συνένωση *Hyperico empertifolii-Micromerion graecae* Barbéro et Quézel 1989, της τάξης *Poterietalia spinosi* Eig 1939 και κλάσης *Cisto-Micromerietea julianae* Oberd. 1954.

Ο Eig (1939) περιέγραψε για πρώτη φορά τη φυτοκοινωνία *Sarcopoterietum spinosi* και αργότερα ο Zohary (1947) ταξινόμησε τις φυτοκοινότητες με *Sarcopoterium spinosum* στην παραπάνω φυτοκοινωνία για την Παλαιστίνη.

Για την περιοχή του Ιονίου και συγκεκριμένα για την Κεφαλονιά ο Knapp (1965) περιγράφει μεταξύ των άλλων φρυγανικών σχηματισμών μια φυτοκοινωνία με τα είδη *Coridothymus capitatus* και *Sarcopoterium spinosum*, την οποία οι De Bolòs et al. (1996) αναφέρουν ως *Sarcopoterio spinosi-Coridothymetum capitati* Knapp 1965 και την κατατάσσουν στη συνένωση *Coridothymion capitati* Oberd. 1954. Η φυτοκοινωνία αυτή απαντάται σε υποβαθμισμένες περιοχές, όπου η επίδραση της βόσκησης είναι έντονη καθώς και η διάβρωση του εδάφους εμφανής.

Οι Tsiourlis et al. (2007) κατά την έρευνα των φρυγανικών κοινοτήτων με *Sarcopoterium spinosum* στο Αιγαίο κατέγραψαν σε όλα τα νησιά που μελέτησαν τη φυτοκοινωνία *Sarcopoterietum spinosi* Zohary 1947, η οποία περιελάμβανε 6 υποφυτοκοινωνίες. Την παραπάνω φυτοκοινωνία ταξινόμησαν στη συνένωση *Sarcopoterion spinosi* Zohary 1973, της τάξης *Sarcopoterietalia spinosi* Zohary 1962 και κλάσης *Cisto-Micromerietea* Oberdorfer 1954. Ενώ, στην πιο πρόσφατη βιβλιογραφία οι Panitsa et al. (2011) εντάσσουν την κοινότητα με *Sarcopoterium spinosum* στη συνένωση *Hyperico empertifolii-Micromerion graecae* Barbéro et Quézel 1989, της τάξης *Cisto-Micromerietalia* Oberd. 1954 και κλάσης *Cisto-Micromerietea julianae* Oberd. 1954.

Οι Tzanoudakis et al. (2006) αναφέρουν για τη νησίδα Πρασού κοινότητα με *Sarcopoterium spinosum* και *Coridothymus capitatus* και για τα Αντικύθηρα κοινότητες με *Genista acanthoclada* και *Sarcopoterium spinosum*. Ομοίως, ο Regel (1943) παρατήρησε φρυγανικούς σχηματισμούς με *Sarcopoterium spinosum* και *Genista acanthoclada* στην Άνδρο.

Οι Panitsa et al. (2003) επισήμαναν για τη νήσο Λήμνο την ύπαρξη φρυγανικών κοινοτήτων με *Sarcopoterium spinosum* και ο Biel (2005) παρατήρησε κοινότητα με *Coridothymus capitatus* και *Sarcopoterium spinosum* για τη Σαντορίνη και την Ανάφη, επιπλέον, στην Ανάφη κατέγραψε κοινότητα με *Sarcopoterium spinosum* και *Calicotome villosa*.

Για τα νησιά Ρόδο, Σύμη, Τήλο και για τη νησίδα Τραγούσα η Carlström (1987) αναφέρει φρυγανικούς σχηματισμούς με *Sarcopoterium spinosum*. Επιπλέον, για τον κόλπο του Αρχαγγέλου στη Ρόδο, ο Lavrentiades (1969) αναφέρει τύπο φρυγάνων με κυρίαρχα είδη τα *Sarcopoterium spinosum* και *Coridothymus capitatus*.

Οι Θεοχαρόπουλος κ.α. (2005) κατέγραψαν στα ασβεστολιθικά πετρώδη εδάφη της νησίδας Τριζόνια του Κορινθιακού κόλπου την ξηρόφιλη φυτοκοινότητα *Sarcopoterio spinosi-Coridothymetum capitati* Knapp 1965, em. De Bolòs et al. 1996, όπου την κατέταξαν στη συνένωση *Coridothymion capitati* Oberd. 1954 της κλάσης και τάξης *Cisto-Micromerietea (-etalia)* Oberd. 1954.

Για τις Οινούσσες, οι Panitsa et al. (1994) περιέγραψαν κοινότητα με *Sarcopoterium spinosum* σε περιοχές που παλαιότερα υπήρχαν καλλιέργειες. Επίσης για τις νησίδες του Ανατολικού Αιγαίου, η Πανίτσα (1997) παρατήρησε όψη με *Sarcopoterium spinosum* σε

περιοχές που στο παρελθόν είχαν υποστεί την επίδραση της φωτιάς ή είχαν καλλιεργηθεί και έπειτα εγκαταλείφθηκαν.

Για την Κάλυμνο, η Ζερβού (2011) περιέγραψε τύπο βλάστησης με *Sarcopoterium spinosum*, ο οποίος αντιπροσωπεύεται από μια δειγματοληψία στη σύνθεση της οποίας κυριαρχεί το είδος *Sarcopoterium spinosum*. Αυτόν τον τύπο βλάστησης ενέταξε στη συνένωση *Helichryso barrelieri-Phagnalio graeci* (Barbéro et Quèzel 1989) R. Jahn in Mucina et al. 2009, της τάξης *Poterietalia spinosi* Eig 1939 και κλάσης *Cisto-Micromerietea julianae* Oberd. 1954.

Για τη Σάμο, οι Christodoulakis & Georgiadis (1990) παρατήρησαν την παρουσία καθώς και κυριαρχία του είδους *Sarcopoterium spinosum* σε περιοχές που η μακκία βλάστηση υποβαθμίστηκε λόγω της επίδρασης της βόσκησης. Ομοίως, οι Μπαζός & Γιαννίσαρος (2005) για τη νήσο Λέσβο, παρατήρησαν σε περιοχές όπου τα δασικά οικοσυστήματα ήταν υποβαθμισμένα λόγω βόσκησης, πυρκαγιών ή και υλοτόμησης, το είδος *Sarcopoterium spinosum*, το οποίο αποτελούσε το επικρατέστερο φρυγανικό είδος στον υπόροφο αυτών των οικοσυστημάτων.

Από τις Σποράδες, για τη νήσο Γιούρα οι Kamari et al. (1988) ανέφεραν το είδος *Sarcopoterium spinosum* ως ένα από τα κυρίαρχα φρυγανικά είδη των βραχωδών πλαγιών. Για τη νήσο Κυρά Παναγιά, οι Snogerup et al. (1991) περιέγραψαν εκτεταμένες περιοχές που καλύπτονται από ανοιχτή βλάστηση φρυγανικών ειδών και μεταξύ των άλλων κυριαρχεί και το είδος *Sarcopoterium spinosum*.

Η Παπάτσου (1975) κατέγραψε για τη Νίσυρο καθώς και για τα γύρω νησιά, μεταξύ άλλων φρυγανικών ειδών και την κυριαρχία του είδους *Sarcopoterium spinosum*. Όπως και για τη νήσο Γυάρο ο Tzanoudakis (1981) περιέγραψε το είδος *Sarcopoterium spinosum* ως ένα από τα κυρίαρχα στοιχεία της φρυγανικής βλάστησης του νησιού. Για τη Σίφνο, οι Tzanopoulos et al. (2007) ανέφεραν εκτός από την κοινότητα με *Juniperus phoenicea* και την κοινότητα με *Sarcopoterium spinosum* και *Coridothymus capitatus* ως τους κύριους τύπους βλάστησης του νησιού.

Τέλος, για τη Σαλαμίνα η Βαλλιανάτου (2005) διέκρινε φάση της *Sarcopoterio spinosi-Coridothymetum capitati* Lavr. 1976 και για την Αίγινα η Economidou (1976) παρατήρησε ότι το είδος *Sarcopoterium spinosum* καλύπτει μεγάλες εκτάσεις στο νοτιοδυτικό τμήμα του νησιού, όπου παλαιότερα στην περιοχή υπήρχαν αρχαίοι ελαιώνες.

Ο βαθμός κάλυψης των δειγματοληψιών που αντιπροσωπεύουν την κοινότητα με *Sarcopoterium spinosum* κυμαίνεται από 55% έως 80% με μέσο αριθμό 18 taxa ανά δειγματοληψία (Πίνακας 4.12). Στη χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών που συνθέτουν την κοινότητα αυτή συμμετέχουν με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης τα είδη *Sarcopoterium spinosum* και *Drimia numidica* της *Cisto-Micromerietea julianae* καθώς και τα είδη *Pistacia lentiscus* και *Euphorbia dendroides* της *Quercetia ilicis*. Επιπλέον, σημαντική είναι και η παρουσία με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης του είδους *Brachypodium retusum* της *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, το οποίο συμμετέχει στη χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών όλων των διακριθέντων μονάδων της αείφυλλης σκληρόφυλλης καθώς και της φρυγανικής βλάστησης των Εχινάδων νήσων.

Πίνακας 4.12. Κοινότητα με *Sarcopoterium spinosum* από τις Εχινάδες νήσους.

<i>Sarcopoterium spinosum</i> comm.						Κλίση Σταθερότητας
Εχινάδες νήσοι	Ec9	Ec9	Ec12	Ec12	Ec18	
Αρ. δειγματοληψίας	20	66	13	77	90	
Υψόμετρο (m)	10	7	20	14	13	
Κλίση (°)	6	5	5	4	4	
Έκθεση (°)	159	331	180	332	119	
Φυτοκάλυψη (%)	80	55	75	60	65	
Αρ. taxa	9	7	20	24	30	

Χαρακτηριστικό taxon της κοινότητας

<i>Sarcopoterium spinosum</i>	4	3	3	3	3	V
-------------------------------	---	---	---	---	---	---

Taxa της *Poterietalia spinosi* και *Cisto-Micromerietea julianae*

<i>Drimia numidica</i>	.	.	2m	2m	+	III
<i>Micromeria graeca</i>	2m	.	2m	.	.	II
<i>Linum pubescens</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Micromeria nervosa</i>	1	.	.	.	.	I
<i>Vicia pubescens</i>	.	.	+	.	.	I

Taxa της *Pistacio lentisci-rhamnetalia alaterni* και *Quercetea ilicis*

<i>Pistacia lentiscus</i>	2m	2m	1	1	1	V
<i>Euphorbia dendroides</i>	1	2m	2m	.	1	IV
<i>Calicotome villosa</i>	1	.	1	r	.	III
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i>	.	.	1	1	.	II
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Phillyrea latifolia</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	1	.	.	.	I

Taxa της *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*

<i>Brachypodium retusum</i>	2a	2m	2m	2m	2a	V
<i>Convolvulus elegantissimus</i>	.	.	.	.	+	I

Taxa της *Thero-Brachypodietea ramosi*

<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	.	1	1	1	III
<i>Brachypodium distachyon</i>	.	.	.	1	2m	II
<i>Briza maxima</i>	.	.	1	.	.	I
<i>Bromus rubens</i>	.	.	2a	.	.	I
<i>Cynosurus echinatus</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Filago gallica</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Lotus edulis</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Plantago lagopus</i>	.	.	.	.	2m	I
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	.	.	.	.	r	I
<i>Tordylium apulum</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Trifolium scabrum</i>	.	.	.	1	.	I

Taxa της *Stellarietea mediae*

<i>Anagallis arvensis</i>	.	1	.	+	.	II
<i>Avena barbata</i>	.	.	1	+	.	II
<i>Avena sterilis</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Centaurea cyanus</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Gastridium ventricosum</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Geranium purpureum</i>	.	.	1	.	.	I
<i>Malva setigera</i>	.	.	.	.	r	I
<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>microphylla</i>	.	.	.	+	.	I

Συνοδά taxa

<i>Dactylis glomerata</i>	2m	.	.	1	1	III
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	1	+	2m	III
<i>Bupleurum glumaceum</i>	.	.	2a	1	.	II
<i>Centaureum tenuiflorum</i>	1	.	.	1	.	II
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>	.	.	1	1	.	II
<i>Scorpiurus muricatus</i>	.	.	.	1	1	II
Λοιπά είδη						
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>incrassata</i>	.	.	.	.	2m	I
<i>Campanula erinus</i>	.	.	2m	.	.	I
<i>Crucianella latifolia</i>	.	.	2m	.	.	I
<i>Euphorbia exigua</i>	.	.	.	.	2m	I
<i>Linum strictum</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Allium subhirsutum</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Crepis zacintha</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Daucus guttatus</i>	.	.	1	.	.	I
<i>Neotostema apulum</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Sideritis purpurea</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Tripodion tetraphyllum</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Calendula arvensis</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Gaudinia fragilis</i>	.	.	.	r	.	I
<i>Orobanche minor</i>	.	.	.	.	r	I
<i>Scaligeria napiformis</i>	.	.	.	r	.	I
<i>Centaureum erythraea</i>	.	r	.	.	.	I

4.3.1.4. Σχηματισμοί με *Ferula communis* subsp. *glauca*

Επίσης, καταγράφηκε με σχετικά μεγάλη συχνότητα εμφάνισης το είδος *Ferula communis* subsp. *glauca* σε 11 συνολικά δειγματοληπτικές επιφάνειες. Οι σχηματισμοί με *Ferula communis* subsp. *glauca* απαντώνται κυρίως στην επιπαραλιακή ζώνη βλάστησης των μικρότερων νησίδων των Εχινάδων (<9,2 ha) με εξαίρεση τη νησίδα Μάκρη (98,5 ha) όπου παρατηρήθηκαν και σε αυτή. Η επιπαραλιακή ζώνη είναι αρκετά περιορισμένη σε πλάτος και χαρακτηρίζεται τόσο από την παρουσία αλοφυτικών ειδών όσο και από την παρουσία ειδών της εσωτερικής ζώνης.

Το είδος *Ferula communis* αποτελεί χαρακτηριστικό είδος της κλάσης *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* Rivas Martínez 1978 (Mucina, 1997) και της τάξης *Hyparrhenietalia hirtae* Rivas Martínez 1978 (Brullo et al., 2010). Τα είδη της παραπάνω κλάσης είναι είδη Μεσογειακών στεπών καθώς και ψευδοστεπών και πολυετή λιβαδιών.

Η Βαλλιανάτου (2005) κατέγραψε τη *Ferula communis* s.l. από την Ανατολική νησίδα Περιστεριών, όπου εμφανίζεται με μεγάλη πληθοκάλυψη, αλλά και στις Κυράδες, όμως στις περιοχές αυτές δεν μελετήθηκε αναλυτικά η βλάστηση, όπως αναφέρει η ίδια, ώστε να καταλήξει σε κάποια συνταξινόμική μονάδα βλάστησης.

Όπως φαίνεται και στην ομάδα δειγματοληψιών (Πίνακας 4.13) που πραγματοποιήθηκαν κυρίως στις μικρότερες νησίδες (Μακροπούλα, Απάσα, Γκράβαρης και Πράσσο) του συμπλέγματος των Εχινάδων και αντιπροσωπεύει τους σχηματισμούς με *Ferula communis* subsp. *glauca*, ο βαθμός κάλυψης τους διαφέρει από νησίδα σε νησίδα και κυμαίνεται από 30% έως 80% με μέσο αριθμό 11,3 taxa ανά δειγματοληψία.

Στη χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών που συνθέτουν τους σχηματισμούς αυτούς κυριαρχεί με μεγάλη σταθερότητα και αφθονία το είδος *Ferula communis* subsp. *glauca*, επίσης με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης παρατηρήθηκε το είδος *Asparagus acutifolius* της κλάσης *Quercetia ilicis*. Επιπλέον, καταγράφηκε και το χασμοφυτικό είδος *Carraris orientalis* σε δειγματοληπτικές επιφάνειες των νησίδων Μακροπούλας και Πράσσο.

Πίνακας 4.13. Σχηματισμοί με *Ferula communis* subsp. *glauca* από τις Εχινάδες νήσους.

Σχηματισμοί με <i>Ferula communis</i> subsp. <i>glauca</i>												Κλίση Σταθερότητας
Εχινάδες νήσοι	Ec2	Ec2	Ec5	Ec5	Ec7	Ec7	Ec7	Ec16	Ec16	Ec16	Ec16	
Αρ. δειγματοληψίας	70	71	7	64	10	68	69	49	50	75	76	
Υψόμετρο (m)	9	11	5	13	14	6	13	0	0	0	0	
Κλίση (°)	16	14	16	13	24	21	23	0	0	0	0	
Έκθεση (°)	237	119	23	139	345	177	196	-	-	-	-	
Φυτοκάλυψη (%)	30	80	60	60	30	60	60	80	35	30	35	
Αρ. taxa	13	14	15	13	5	13	14	9	9	8	12	
Χαρακτηριστικό taxon του σχηματισμού												
<i>Ferula communis</i> subsp. <i>glauca</i>	2b	4	2b	3	2b	3	3	4	2b	2b	2b	V
Taxa της <i>Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae</i>												
<i>Ornithogalum narbonense</i>	.	.	1	2m	2m	1	+	.	.	.	.	III
<i>Brachypodium retusum</i>	.	1	2a	2m	.	.	.	.	.	.	2m	II
Taxa της <i>Asplenietea trichomanis</i>												
<i>Capparis orientalis</i>	+	1	.	.	.	.	.	2m	+	2m	.	III
<i>Ptilostemon chamaepeuce</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
Taxa της <i>Crithmo-Staticetea</i>												
<i>Parietaria cretica</i>	1	.	.	2m	.	2m	2m	.	.	.	.	II
<i>Lotus cytisoides</i>	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	I
Taxa της <i>Quercetea ilicis</i>												
<i>Asparagus acutifolius</i>	1	r	1	+	1	+	1	.	+	1	+	V
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	r	.	2m	.	1	2m	.	.	.	.	III
<i>Arisarum vulgare</i>	+	+	.	.	.	.	.	r	.	.	r	II
<i>Smilax aspera</i>	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Euphorbia dendroides</i>	.	.	.	r	1	2m	.	.	.	.	.	II
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	II
<i>Pistacia terebinthus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	I
<i>Laurus nobilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I
<i>Spartium junceum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Taxa της <i>Stellarietea mediae</i>												
<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i>	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	2m	III
<i>Urtica membranacea</i>	2m	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

<i>Avena barbata</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Urtica urens</i>	.	.	+	.	.	.	2m	.	.	.	.	|
<i>Erodium malacoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	1	.	.	|
<i>Geranium rotundifolium</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	|
<i>Vicia villosa subsp. microphylla</i>	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Chenopodium murale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	|
<i>Fumaria capreolata</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Malva parviflora</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
Taxa της Thero-Brachypodietea ramosi												
<i>Brachypodium distachyon</i>	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	|
<i>Bromus rigidus</i>	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Echium parviflorum</i>	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	|
<i>Malcolmia maritima</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	|
Συνοδά taxa												
<i>Mercurialis annua</i>	.	1	.	.	.	2m	2m	2a	2m	.	.	III
<i>Galium aparine</i>	.	.	+	.	.	.	.	2m	1	r	1	III
<i>Malva multiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	2m	2m	2m	2m	II
<i>Sonchus oleraceus</i>	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	II
<i>Fumaria judaica</i>	+	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	II
<i>Allium subhirsutum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	I
<i>Anthemis arvensis subsp. incrassata</i>	.	.	.	1	.	.	2m	.	.	.	.	I
<i>Beta vulgaris subsp. maritima</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Allium ampeloprasum</i>	.	.	.	.	.	r	1	.	.	.	.	I
Λοιπά είδη												
<i>Romulea bulbocodium</i>	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Bromus madritensis</i>	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	I
<i>Brassica napus</i>	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Calepina irregularis</i>	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Hirschfeldia incana</i>	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Atriplex prostrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Phlomis fruticosa</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sedum litoreum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I

4.3.1.5. Βλάστηση βραχωδών ακτών

Η παραλιακή ζώνη βλάστησης των νησίδων και συγκεκριμένα οι βραχώδεις ακτές που τις αποτελούν θεωρούνται αφιλόξενες για τα περισσότερα φυτικά είδη καθώς είναι εκτεθειμένες στο θαλάσσιο ψεκασμό μέσω των κυμάτων. Η επίδραση αυτή που ασκεί το αλατούχο νερό καθορίζει και την κατηγορία φυτών που μπορεί να αποικήσουν τη ζώνη αυτή, ενώ οι παράγοντες όπως είναι η κλίση, η γεωμορφολογία, η έκθεση της ακτής καθώς και η ένταση των ανέμων επηρεάζουν την αλατότητα και το εύρος της ζώνης που επιδρούν (Δημόπουλος & Πανίτσα, 2009). Οι Strid & Tan (1997) αναφέρουν ότι τις βραχώδεις ακτές αποικίζουν κυρίως πολυετή είδη όπως είναι τα *Crithmum maritimum*, *Lotus cytisioides*, *Frankenia hirsuta*, και *Limonium* sp., τα είδη αυτά σύμφωνα με τον Mucina (1997) αποτελούν χαρακτηριστικά είδη της κλάσης *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952, η οποία περιλαμβάνει μόνο μια τάξη, την *Crithmo-Staticetalia* Mol. 1934.

Αρχικά, ο Molinier (1934) προκειμένου να περιγράψει τη βλάστηση των παράκτιων βραχωδών περιοχών της Ν. Γαλλίας κατέταξε αυτόν τον τύπο βλάστησης στη συνένωση *Crithmo-Staticion* Molinier 1934 και στην τάξη *Crithmo-Staticetalia* Molinier 1934 χωρίς όμως να τις ταξινομεί σε κάποια κλάση, αργότερα όμως οι Braun-Blanquet et al. (1947) πρότειναν την κλάση *Crithmo-Staticetea* για την ταξινόμηση αυτών των syntaxa. Με τη μετονομασία όμως του γένους *Statice* σε *Limonium* πολλοί ερευνητές (Horvat et al., 1974; Géhu et al., 1987, 1989; Lovric & Rac, 1991; Mayer, 1995; De Bolòs et al., 1996) αναφέρονται στα syntaxa της κλάσης, αντικαθιστώντας το γένος *Statice* με το *Limonium* χωρίς όμως να έχει προηγηθεί κάποια έγκυρη μετονομασία σύμφωνα με τον Κώδικα της φυτοκοινωνιολογικής ονοματολογίας. Ωστόσο, ο Mayer (1995) είχε προτείνει να πραγματοποιηθεί η μετονομασία των syntaxa.

Σύμφωνα με τους Lovric & Rac (1991), οι οποίοι μελέτησαν την παραλιακή ζώνη βλάστησης των Βαλκανίων και της Μ. Ασίας, η συνένωση *Crithmo-Limonion* Molinier 1934 θα πρέπει να περιορίζεται στις ακτές της Δυτικής Μεσογείου και λανθασμένα αποδίδεται από διάφορους ερευνητές για την Αδριατική και την Ανατολική Μεσόγειο. Επίσης, προτείνουν για τη βλάστηση των βραχωδών ακτών της Ελλάδας, της Τουρκία, της Βουλγαρίας και της Κριμαίας, την Ανατολικό-Μεσογειακή ξηρό-αλοφυτική συνένωση *Crithmo - Malcolmion* Lov. et Uslu 1990. Ομοίως, ο Mayer (1995) αναφέρει ότι η συνένωση *Crithmo-Staticion* Molinier 1934 περιορίζεται στις ακτές της Δυτικής Μεσογείου, και ο ίδιος για τις ακτές της Ανατολικής Μεσογείου περιγράφει τη συνένωση *Crithmo-Frankenion hirsutae* Mayer 1995 με χαρακτηριστικό-διαφοριστικό είδος το *Frankenia hirsuta*.

4.3.1.5.1. Μονάδες βλάστησης με *Limonium* sp. (Κοινότητα με *Limonium narbonense* και Κοινότητα με *Limonium virgatum*)

Στα ασβεστολιθικά βράχια της παραλιακής και στην αρχή της επιπαραλιακής ζώνης βλάστησης των Εχινάδων νήσων, συναντάμε είδη του γένους *Limonium* της κλάσης *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952. Αν και το είδος *Limonium narbonense*, το οποίο σύμφωνα με τον Mucina (1997) αποτελεί χαρακτηριστικό είδος της κλάσης *Juncetea maritimi* R. Tx. et Oberd. 1958, πολλοί ερευνητές (Rivas-Martínez et al., 2002; Georgiou et al., 2006) το συμπεριέλαβαν στις μελέτες τους ως χαρακτηριστικό είδος της τάξης *Crithmo Staticetalia* Mol. 1934 και *Crithmo-Limoniotalia* Br.-Bl. & De Bolòs 1958, αντίστοιχα.

Η κοινότητα με *Limonium narbonense* (Πίνακας 4.14) περιγράφηκε συνολικά από 6 δειγματοληψίες και η κοινότητα με *Limonium virgatum* (

Πίνακας 4.15) από 2 δειγματοληψίες στις βραχώδεις ακτές των Εχινάδων νήσων, όπου σύμφωνα με τους Ντάφης κ.α. (2001) και οι δύο μονάδες βλάστησης εντάσσονται στη συνένωση *Crithmo-Frankenion hirsutae* Mayer 1995, της τάξης *Crithmo-Staticetalia* Molinier 1934 και κλάσης *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952.

Έχουν γίνει διάφορες αναφορές για μονάδες βλάστησης αυτής της κλάσης σε νησιωτικά οικοσυστήματα της Ελλάδας. Από το χώρο του Ιονίου και συγκεκριμένα για την Κεφαλονιά, οι De Bolòs et al. (1996) περιγράφουν την κοινότητα με *Cichorium spinosum* και την κατατάσσουν στη συνένωση *Crithmo-Limonion* Mol. 1934. Ενώ, ο Knapp (1965) αναφέρει κοινότητα με *Crithmum maritimum* στη σύνθεση της οποίας μεταξύ άλλων συμμετέχουν τα είδη *Limonium virgatum* και *Lotus cytisoides*.

Ο Georgiadis (1983) εντοπίζει στα ασβεστολιθικά βράχια των ακτών ΝΔ των Οθωνών, την παρουσία των ειδών *Limonium* cf. *dictyophorum*, *Crithmum maritimum*, *Eryngium maritimum*, *Inula verbascifolia* και *Helichrysum italicum*. Επίσης, οι Georgiadis et al. (1986) παρατήρησαν στα ασβεστολιθικά βράχια των Παξών την ανάπτυξη ειδών όπως *Limonium antiraxorum*, *Crithmum maritimum*, *Silene sedoides*, *Reichardia picroides*, *Malcolmia maritima* και *Centaurea paxorum*.

Από το χώρο του Αιγαίου, οι Christodoulakis & Georgiadis (1990) για τις βραχώδεις ακτές της Σάμου κατέγραψαν μια μονάδα βλάστησης της κλάσης *Crithmo-Staticetea* με χαρακτηριστικά είδη αυτής τα *Crithmum maritimum*, *Silene sedoides* και κάποια είδη του γένους *Limonium*.

Αναφορά για τη φυτοκοινωνία *Crithmo-Limonietum virgati* Mayer 1995 κάνουν οι Tzanoudakis et al. (2006) για τα Αντικύθηρα και τη νησίδα Πρασού κατατάσσοντας αυτή στη συνένωση *Crithmo-Frankenion* Mayer 1995. Επίσης, η Πανίτσα (1997) περιγράφει τη φυτοκοινωνία αυτή για τα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου κατατάσσοντας αυτήν στην ίδια συνένωση. Ομοίως, και για την παραλιακή ζώνη βλάστησης των νησίδων Αγαθονήσι και Φαρμακονήσι αναγνωρίστηκε η ίδια φυτοκοινωνία από τους Panitsa & Tzanoudakis (1998).

Για τη Λέσβο, οι Μπαζός & Γιαννίτσαρος (2005) αναφέρουν βραχοαλόφιλες φυτοκοινωνίες που σχηματίζονται σε βραχώδεις παράκτιες περιοχές και είναι σχετικά σπάνιες στο νησί. Χαρακτηρίζονται από την παρουσία των ειδών: *Crithmum maritimum*, *Limonium virgatum*, *Silene sedoides* κ.α. Ομοίως, η Carlström (1987) αναφέρει για τις βραχώδεις ακτές της Ρόδου, παρουσία ειδών όπως *Silene sedoides*, *Lotus cytisoides*, *Crithmum maritimum*, *Sedum litoreum*, *Limonium* sp., *Inula crithmoides* κ.α.

Οι Θεοχαρόπουλος κ.α. (2005) για τις νησίδες Δρίμνα, Αψηθιά, Αγ. Γεώργιος και Παναγία του Κορινθιακού κόλπου περιέγραψαν κοινότητα με *Limonium virgatum* με αραιή φυτοκάλυψη σε απόκρημνες βραχώδεις ακτές όπου χαρακτηρίζεται από τα είδη *Limonium virgatum*, *Limonium vulgare*, *Crithmum maritimum* και *Silene sedoides*. Επίσης, ο Tzanoudakis (1981) για τη νήσο Γυάρο αναφέρει στην παραλιακή και επιπαραλιακή ζώνη βλάστησης την ύπαρξη των ειδών *Silene sedoides*, *Crithmum maritimum*, *Limonium* sp. κ.α.

Τέλος, η Οικονομίδου (1969) αναφέρει για τη Σκιάθο ένα σχηματισμό βλάστησης μεταξύ των ειδών *Anthyllis hermanniae* και *Limonium virgatum*, τον οποίο εντάσσει στην κλάση *Crithmo-Staticetea*. Ενώ, οι Géhu et al. (1987) επισημαίνουν για την Κρήτη φυτοκοινωνίες που συνθέτονται από τα είδη *Cichorium spinosum* και *Limonium virgatum*.

Όσον αφορά στις βραχώδεις ακτές των νησίδων που μελετήσαμε εκτός από τα χαρακτηριστικά είδη της *Crithmo-Staticetea*, παρατηρήθηκε και το είδος *Capparis orientalis* με μικρότερη συχνότητα εμφάνισης, το οποίο σύμφωνα με τους Bergmeier et al. (2011)

αποτελεί χαρακτηριστικό είδος της τάξης *Cirsietalia chamaepeuces* Horvat in Horvat et al. 1974 και κλάσης *Asplenetea trichomanis* (Br.-Br. In Meier et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977, η οποία κλάση σύμφωνα με τον Mucina (1997) περιγράφει τη χασμοφυτική βλάστηση που αναπτύσσεται σε βραχώδεις σχισμές και επίπεδες προεξοχές βράχων.

Επίσης, στις βραχώδεις ακτές εμφανίζονται λόγω της επίδρασης του θαλάσσιου ψεκασμού και τα αλοφυτικά είδη όπως τα *Halimione portulacoides* και *Sarcocornia perennis* της κλάσης *Salicornietea fruticosae* Br.-Bl. Et R. Tx. ex A. De Bolòs Y Vayreda 1950, καθώς και χαρακτηριστικά είδη της κλάσης *Caciletea maritimae* R. Tx. Et Preising ex Br.-Bl. Et R. Tx. 1952. Επίσης, σε αυτή τη ζώνη βλάστησης καταγράφηκε και η παρουσία ειδών της κλάσης *Saginetea maritimae* Westhoff et al. 1962, η οποία σύμφωνα με τον Mucina (1997) περιγράφει τη νανώδη πρωτοπόρα βλάστηση που αναπτύσσεται σε αργιλώδη και αμμώδη εδάφη σε θέσεις όπου υπόκεινται στο θαλάσσιο ψεκασμό.

Όπως φαίνεται και στην ομάδα δειγματοληψιών του Πίνακα 4.14 που πραγματοποιήθηκαν στις Εχινάδες νήσους και αντιπροσωπεύει την κοινότητα με *Limonium narbonense* ο βαθμός κάλυψης της είναι πολύ χαμηλός και κυμαίνεται από 20% έως 50% με μέσο αριθμό 11 taxa ανά δειγματοληψία. Στη χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών που συνθέτουν την κοινότητα αυτή κυριαρχεί με μεγάλη σταθερότητα και αφθονία το είδος *Limonium narbonense* καθώς και τα είδη *Lotus cytisoides* και *Parietaria cretica* της *Crithmo-Staticetea*. Επίσης, στη σύνθεση της κοινότητας αυτής συμμετέχουν με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης τα taxa *Beta vulgaris* subsp. *maritima* και *Atriplex prostrata* της κλάσης *Caciletea maritimae*.

Στον Πίνακα 4.15 δίνονται δύο δειγματοληψίες από τη νησίδα Οξειά και Λαμπρινό, οι οποίες αντιπροσωπεύουν την κοινότητα με *Limonium virgatum*, όπου τα είδη *Limonium virgatum* και *Lotus cytisoides* κυριαρχούν στη σύνθεση αυτής.

Πίνακας 4.14. Κοινότητα με *Limonium narbonense* από τις Εχινάδες νήσους.

<i>Limonium narbonense</i> comm.							Κλίση Σταθερότητας
Εχινάδες νήσοι	Ec2	Ec2	Ec2	Ec5	Ec5	Ec6	
Αρ. δειγματοληψίας	72	74	1	8	63	60	
Υψόμετρο (m)	0	3	0	3	4	0	
Κλίση (°)	7	22	0	11	14	0	
Έκθεση (°)	76	310	-	352	297	-	
Φυτοκάλυψη (%)	40	40	20	50	30	40	
Αρ. taxa	13	12	8	7	14	12	
Χαρακτηριστικό taxon της κοινότητας							
<i>Limonium narbonense</i>	2b	3	2a	2b	2a	2a	V
Taxa της Crithmo-Staticetea (-etalia)							
<i>Lotus cytisoides</i>	2m	2m	2m	2b	2m	2b	V
<i>Parietaria cretica</i>	2b	2m	2m	.	1	1	V
<i>Limonium virgatum</i>	.	.	.	.	.	2m	I
Taxa της Cakiletea maritimae							
<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i>	2m	+	.	.	2a	2a	IV
<i>Atriplex prostrata</i>	1	+	1	+	.	.	IV
Taxa της Stellarietea mediae							
<i>Sonchus asper</i> subsp. <i>glaucescens</i>	+	.	.	.	+	2m	III
<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i>	1	1	.	.	1	.	III
<i>Lolium rigidum</i>	.	.	.	.	2m	.	I
<i>Echium plantagineum</i>	2m	.	.	.	.	.	I
<i>Rostraria cristata</i>	.	.	.	.	.	1	I
<i>Urospermum picroides</i>	.	.	.	1	.	.	I
<i>Galactites tomentosus</i>	1	.	.	.	.	.	I
<i>Urtica membranacea</i>	1	.	.	.	.	.	I
<i>Torilis nodosa</i>	.	r	.	.	.	.	I
Taxa της Saginetea maritimae							
<i>Parapholis incurva</i>	.	.	.	1	1	.	II
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	2m	.	.	I
<i>Plantago coronopus</i>	.	.	.	.	.	2m	I
Taxa της Thero-Brachypodietea ramosi							
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	.	.	.	.	.	1	I
<i>Bromus diandrus</i>	.	.	.	.	1	.	I
<i>Valantia muralis</i>	.	.	.	.	+	.	I
Συνοδά taxa							
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>incrassata</i>	.	+	.	.	2m	1	III
<i>Capparis orientalis</i>	1	.	+	.	.	+	III
<i>Limbarda crithmoides</i>	.	.	.	2a	1	.	II
<i>Halimione portulacoides</i>	.	.	1	.	2m	.	II
<i>Allium ampeloprasum</i>	.	r	1	.	.	.	II
Λοιπά είδη							
<i>Fumaria judaica</i>	.	1	.	.	.	.	I
<i>Bromus madritensis</i>	.	1	.	.	.	.	I
<i>Sisymbrium officinale</i>	1	.	.	.	.	.	I
<i>Calepina irregularis</i>	.	+	.	.	.	.	I
<i>Poa infirma</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Daucus guttatus</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Malva multiflora</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Juniperus phoenicea</i>	.	.	.	.	r	.	I

Πίνακας 4.15. Κοινότητα με *Limonium virgatum* από τις Εχινάδες νήσους.

<i>Limonium virgatum</i> comm.		
Εχινάδες νήσοι	Ec1	Ec13
Αρ. δειγματοληψίας	130	31
Υψόμετρο (m)	1	5
Κλίση (°)	21	15
Έκθεση (°)	73	286
Φυτοκάλυψη (%)	15	30
Αρ. taxa	7	6

Χαρακτηριστικό ταχον της κοινότητας*Limonium virgatum*

2a

2a

Ταχα της Crithmo-Staticetea (-etalia)*Lotus cytisoides*

2m

2a

Crithmum maritimum

.

2m

Συνοδά ταχα*Lolium rigidum*

.

2m

Daucus guttatus

.

1

Hypochaeris achyrophorus

.

1

Reichardia picroides

1

.

Drimia numidica

1

.

Sedum litoreum

+

.

Aegilops biuncialis

+

.

Catarpodium rigidum

r

.

4.3.2. Περιγραφή μονάδων βλάστησης νησίδων λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και Αμβρακικού κόλπου**4.3.2.1. Αείφυλλη - σκληρόφυλλη (Μακκία) Βλάστηση****4.3.2.1.1. Κοινότητα με *Pistacia lentiscus***

Η κοινότητα με *Pistacia lentiscus* περιγράφηκε συνολικά από 17 δειγματοληψίες από τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου (Πίνακας 4.16) και εντάσσεται στη συνένωση *Ceratonio-Rhamnion oleoidis* Barbéro et Quézel 1979, της τάξης *Pistacio lentisci-Rhamnietalia alaterni* Rivas-Mart. 1975 και κλάσης *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Et De Bolòs 1950.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η κοινότητα με *Pistacia lentiscus* ήταν η μοναδική μονάδα βλάστησης που παρατηρήθηκε για τις μικρότερες νησίδες (Άγιος Αντώνιος, Βουζνάρα, Διαπόρι και Βλάχος) του Αμβρακικού κόλπου, καλύπτοντας σχεδόν όλη την έκταση των νησίδων και δημιουργώντας μια πυκνή αδιαπέραστη βλάστηση. Ενώ στις μεγαλύτερες νησίδες Βούβαλος και Κέφαλος εκτός από την κοινότητα με *Pistacia lentiscus* καταγράφηκαν και άλλες μονάδες βλάστησης, οι οποίες αναλύονται παρακάτω.

Ο βαθμός κάλυψης της φυτοκοινότητας κυμαίνεται από 80% έως 100% με μέσο αριθμό 11,5 taxa ανά δειγματοληψία (Πίνακας 4.16). Στη χλωριδική σύνθεση της κοινότητας συμμετέχουν με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης επίσης τα είδη *Rubia peregrina*, *Prasium majus*, *Myrtus communis* κ.α. της κλάσης *Quercetea ilicis*. Επιπλέον, καταγράφηκε και η *Olea europaea* subsp. *europaea* κυρίως στις δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν στη νησίδα Κέφαλος ενώ το είδος *Juniperus phoenicea* συμμετείχε μόνο στη χλωριδική σύνθεση της κοινότητας από τις δειγματοληψίες της νησίδας Βούβαλος.

Πίνακας 4.16. Κοινότητα με *Pistacia lentiscus* από τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.

<i>Pistacia lentiscus comm.</i>																		Κλάση Σταθερότητας
Νησίδες Αμβρακικού κόλπου	Am1	Am1	Am1	Am1	Am1	Am2	Am2	Am2	Am3	Am3	Am4	Am4	Am5	Am5	Am5	Am5	Am5	
Αρ. δειγματοληψίας	1	3	5	6	7	9	10	11	12	13	22	23	15	16	17	18	19	
Υψόμετρο (m)	3	3	0	4	1	2	3	3	3	3	3,5	2	1	3	2	1	1	
Κλίση (°)	0	5	0	5	5	5	10	10	5	10	10	15	0	5	5	0	0	
Έκθεση (°)	250	305	-	20	90	330	230	270	330	270	100	100	-	330	330	-	-	
Φυτοκάλυψη (%)	90	95	85	90	90	90	100	90	90	80	80	100	80	80	95	95	80	
Αρ. taxa	14	16	18	9	17	15	12	10	7	8	9	7	13	17	8	6	9	

Χαρακτηριστικό ταχον της κοινότητας

<i>Pistacia lentiscus</i>	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	V
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ταχα της *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* και *Quercetea ilicis*

<i>Rubia peregrina</i>	.	1	1	2m	+	1	1	2a	2a	.	1	.	2m	2m	.	.	.	IV
<i>Prasium majus</i>	2m	2a	1	2m	2m	2m	2m	2m	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Myrtus communis</i>	.	1	.	2a	2a	.	2m	2m	2b	.	.	.	.	.	.	.	1	III
<i>Lonicera implexa</i>	+	+	.	.	+	2a	2b	.	1	1	2m	.	.	.	.	.	.	III
<i>Asparagus acutifolius</i>	1	.	1	1	2m	.	.	1	.	.	.	2m	.	1	.	1	.	III
<i>Smilax aspera</i>	+	.	.	.	1	.	.	.	2m	2a	2m	2a	2m	2m	.	2m	.	III
<i>Olea europaea subsp. europaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	2a	2a	2b	2a	II
<i>Calicotome villosa</i>	.	.	1	.	2b	2b	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Juniperus phoenicea</i>	2a	3	2m	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	.	.	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ephedra foeminea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.	.	I
<i>Arisarum vulgare</i>	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Spartium junceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Ταχα της *Stellarietea mediae*

<i>Avena barbata</i>	.	1	1	.	.	2m	+	.	.	.	2m	1	.	1	1	.	1	III
<i>Anagallis arvensis</i>	.	1	1	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Gladiolus italicus</i>	.	.	.	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sherardia arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	I

<i>Lotus ornithopodioides</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>microphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	I
<i>Trifolium nigrescens</i>	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Geranium rotundifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Sonchus asper</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Cerintho major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Urospermum picroides</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Theligonum cynocrambe</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Tetragonolobus purpureus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Phalaris canariensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Euphorbia peplus</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Taxa της Thero-Brachypodietea ramosi																		
<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	I
<i>Lagurus ovatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	.	.	I
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Plantago lagopus</i>	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Bromus rigidus</i>	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Catapodium rigidum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Taxa της Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae																		
<i>Brachypodium retusum</i>	2a	2m	1	2a	2a	.	.	.	.	.	2a	2a	3	.	.	.	.	III
<i>Pallenis spinosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Ferula communis</i> subsp. <i>glauca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	I
Συνοδά taxa																		
<i>Dactylis glomerata</i>	1	+	+	.	r	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	III
<i>Allium subhirsutum</i>	r	.	.	+	r	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>serrulata</i>	1	r	1	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Elytrigia juncea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	2a	2a	.	I
<i>Limonium narbonense</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2m	.	I
<i>Narcissus tazetta</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I

<i>Opopanax chironium</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	2m	.	.	.	.	|
<i>Drimia numidica</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	|
<i>Mercurialis annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2m	.	.	.	|
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>incrassata</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Oenanthe silaifolia</i>	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	2m	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Gaudinia fragilis</i>	1	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Carex divisa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	|
Λοιπά είδη																		
<i>Limbarda crithmoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	|
<i>Parapholis incurva</i>	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Centaureum tenuiflorum</i>	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Fumaria macrocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	|
<i>Knautia integrifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	|
<i>Allium ampeloprasum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	|
<i>Allium ampeloprasum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	|
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Hypericum tetrapterum</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Pulicaria odora</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Medicago minima</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	|
<i>Scolymus hispanicus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|
<i>Dorycnium hirsutum</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|

4.3.2.2. Βλάστηση στις βραχώδεις ακτές

4.3.2.2.1. Φυτοκοινωνία *Crithmum-Limonietum virgati* Mayer 1995

Η φυτοκοινωνία *Crithmum-Limonietum virgati* αντιπροσωπεύεται από μια μόνο δειγματοληψία όπου πραγματοποιήθηκε στη βορειοδυτική βραχώδη ακτή της νησίδας Βούβαλος στον Αμβρακικό κόλπο, διότι η σύνθεση αυτή εντοπίστηκε σε μια μόνο θέση.

Επίσης, καταγράφηκαν από όλες τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου τα είδη *Limonium narbonense* και *Limonium virgatum* όπου συμμετέχουν στη σύνθεση των αλοφυτικών μονάδων βλάστησης που αναλύονται παρακάτω.

Στον Πίνακα 4.17 δίνεται η δειγματοληψία που αντιπροσωπεύει τη φυτοκοινωνία *Crithmum-Limonietum virgati*, η οποία εντάσσεται στη συνένωση *Crithmo-Frankenion hirsutae* Mayer 1995, της τάξης *Crithmo-Staticetalia* Molinier 1934 και κλάσης *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952. Συνολικά, συμμετέχουν 9 taxa στη χλωριδική σύνθεση της δειγματοληψίας που αντιπροσωπεύει τη φυτοκοινωνία αυτή και η φυτοκάλυψη της δειγματοληπτικής επιφάνειας ανέρχεται στο 40%.

Πίνακας 4.17. Φυτοκοινωνία *Crithmo-Limonietum virgati* Mayer 1995 από τη νησίδα Βούβαλος του Αμβρακικού κόλπου.

Ass. <i>Crithmo-Limonietum virgati</i> Mayer 1995	
Νησίδες Αμβρακικού κόλπου	Am1
Αρ. δειγματοληψίας	8
Υψόμετρο (m)	0
Κλίση (°)	0
Έκθεση (°)	-
Φυτοκάλυψη (%)	40
Αρ. taxa	9

Χαρακτηριστικά taxa της φυτοκοινωνίας

<i>Limonium virgatum</i>	2b
<i>Crithmum maritimum</i>	3

Taxa της *Stellarietea mediae*

<i>Reichardia picroides</i>	2a
<i>Euphorbia peplus</i>	2m

Taxa της *Thero-Brachypodietea ramosi*

<i>Valantia muralis</i>	+
<i>Brachypodium distachyon</i>	2m

Συνοδά taxa

<i>Scorpiurus muricatus</i>	1
<i>Pallenis spinosa</i>	+
<i>Allium subhirsutum</i>	+

4.3.2.3. Αλοφυτική Βλάστηση

Στους παράκτιους υγροτόπους, στα δέλτα των ποταμών, αλλά και στις λιμνοθάλασσες, όπου οι κλίσεις είναι πολύ μικρές και το θαλασσινό νερό δύναται να ανέρθει με την πλημμυρίδα και να κατακλύσει μεγάλες επιφάνειες, συναντάμε τα αλατούχα έλη, όπου αποτελούν έναν από τους σπουδαιότερους τύπους υγροτόπων της Μεσογείου (Géhu, 1998). Η βλάστηση που απαντάται σε αυτά τα έλη συνίσταται κυρίως από αλοφυτικά είδη, τα οποία χαρακτηρίζονται για την ανοχή τους σε συνθήκες αλατότητας και γενικότερα για την προσαρμογή τους σε αυτά τα περιβάλλοντα (Papastergiadou & Babalonas, 1996). Επιπλέον, τα έλη επιτελούν πολλές λειτουργίες όπως: ενίσχυση της βιοποικιλότητας, βελτίωση της ποιότητας των υδάτων, αλλά και αποτελούν σημαντικές περιοχές τουριστικού ενδιαφέροντος (Wolff, 1968), καθώς και για το φώλιασμα της ορνιθοπανίδας (Tomaselli et al., 2011). Ωστόσο, είναι πολύ ευάλωτα στις ανθρωπογενείς επεμβάσεις (Zedler & Kercher, 2005) και γι' αυτό κρίνεται αναγκαία η διαρκή προστασία των περιοχών αυτών.

Σύμφωνα με τον Zhu (2003) τα φυτικά είδη, τα οποία είναι αυτόχθονα σε αλατούχα περιβάλλοντα (αλόφυτα) χρησιμοποιούν πολλές κυτταρικές και οργανισμικές διαδικασίες για να αντέξουν την αλατότητα, η οποία μειώνει την ικανότητα πρόσληψης νερού από τα φυτά και συνεπώς και το ρυθμό ανάπτυξης τους. Η ανοχή που δείχνουν τα αλόφυτα στην αλατότητα σχετίζεται με γενετικές προσαρμογές που έχει η συγκεκριμένη κατηγορία φυτών (Munns, 2002).

Σε όλες της νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου καθώς και στις νησίδες Βούβαλος και Κέφαλος του Αμβρακικού κόλπου, όπου παρατηρήθηκαν μικρές κλίσεις και το θαλασσινό νερό ανερχόταν με την πλημμυρίδα και κατάκλυζε σημαντική έκταση των νησίδων, καταγράφηκαν μονάδες αλοφυτικής βλάστησης. Σε αντίθεση με τις νησίδες Βλάχος, Διαπόρι, Βουζινάρα και Άγιος Αντώνιος (Αμβρακικός κόλπος) όπου οι κλίσεις του εδάφους ήταν έντονες και επομένως το θαλασσινό νερό δεν μπορούσε να επηρεάσει τα εδάφη αυτά, δεν καταγράφηκαν μονάδες αλοφυτικής βλάστησης.

Επομένως, στα αλατούχα εδάφη των νησίδων που προαναφέρθηκαν, όπου οι συνθήκες ανάπτυξης των φυτών δεν είναι ευνοϊκές λόγω της υψηλής αλατότητας, αναπτύσσονται συγκεκριμένα φυτικά είδη (αλόφυτα) προσαρμοσμένα στις συγκεκριμένες οικολογικές συνθήκες. Η διάταξη και η έκταση των ζωνών όπου απαντώνται τα αλόφυτα ποικίλει ανάλογα με την περιοχή και συσχετίζεται άμεσα με την αλατότητα και το ανάγλυφο του εδάφους καθώς και με την εποχή του έτους (Δημόπουλος & Πανίτσα, 2009). Γενικότερα, όλες οι παράκτιες αλοφυτικές κοινότητες θεωρούνται απειλούμενες εξαιτίας της υποβάθμισης που έχουν υποστεί. Επίσης, παρουσιάζουν ευαισθησία στη μεταβολή της υδρολογικής κατάστασης και απειλούνται από τις μεταβολές των φυσικών κύκλων πλημμύρας-αποξήρανσης καθώς και του ισοζυγίου γλυκού-αλμυρού νερού (Ντάφης κ.α., 2001).

4.3.2.3.1. Φυτοκοινωνία *Salicornietum europaeae* (Warming 1906) BEEFTINK 1962

Η φυτοκοινωνία *Salicornietum europaeae* καταγράφηκε μόνο από την περιοχή της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και συγκεκριμένα στα εσωτερικά και περιφερειακά αλατούχα έλη των νησίδων, τα οποία κατακλύζονται περιοδικά από νερό κατά την πλημμυρίδα. Το έδαφος όπου αναπτύσσονται προέρχεται κυρίως από ποτάμιες - δελταϊκές αποθέσεις και βρίσκεται στο ίδιο ύψος με την επιφάνεια της λιμνοθάλασσας.

Η φυτοκοινωνία *Salicornietum europaeae* περιγράφηκε συνολικά από 4 δειγματοληψίες από τις νησίδες Θολή, Σχοινιάς και Άγιος Σώστης της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου (Πίνακας 4.18) και εντάσσεται στη συνένωση *Salicornion patulae* Géhu et Géhu-Frank 1984, της τάξης *Thero-Salicornietelia* Pignatti ex Tx. in Tx. et Oberd. 1958 και κλάσης *Thero-Salicornietea* (Pignatti 1953) Tx. in Tx. et Oberd. 1958.

Η φυτοκοινωνία *Salicornietum europaeae* σύμφωνα με τους Δημόπουλος & Πανίτσα (2009) αποτελεί πρωτοπόρα φυτοκοινωνία που αποικίζει επίπεδα κατακλυζόμενα εδάφη, όπου τις περισσότερες φορές το επικρατέστερο, ίσως και μοναδικό είδος στη σύνθεση της φυτοκοινότητας είναι η *Salicornia europaea*. Ο Wolff (1968) κατέγραψε τη φυτοκοινωνία *Salicornietum europaeae* από τη λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου σε σημεία όπου κατέληγε το νερό από τις γύρω ορυζοκαλλιέργειες. Επίσης, οι Severin κ.α. (1989) αναφέρουν τη φυτοκοινωνία αυτή από το δέλτα του Αχελώου. Ομοίως, οι Βίτσου-Λαμπράκη κ.α. (2005) και Βίτσου-Λαμπράκη (2008) παρατήρησαν τόσο από τις παραλιακές περιοχές της Στροφυλιάς όσο και από το δέλτα του Αχελώου (συγκεκριμένα στην ενδοχώρα και σε περιοδικά κατακλυζόμενες αλμυρές εκτάσεις) τη φυτοκοινωνία αυτή.

Άλλες αναφορές για τη φυτοκοινωνία *Salicornietum europaeae* έχουμε από τις ακτές της Καβάλας, όπου οι Παρastergiadou & Babalonas (1996) επισήμαναν τη φυτοκοινωνία αυτή σε επίπεδα, πηλώδη περιοδικώς πλημμυρισμένα εδάφη. Επίσης, μονοετή βλάστηση με *Salicornia* καθώς και άλλων λασπωδών ειδών της κλάσης *Thero-Salicornietea* Pign. 1953 em Tx. 1974 κατέγραψαν οι Δρόσος & Λαυρεντιάδου (2005) από τη λιμνοθάλασσα Αλυκής.

Σύμφωνα με τις δειγματοληψίες του Πίνακα 4.18 το επικρατέστερο taxon στη σύνθεση αυτή, είναι το ετήσιο υποείδος *Salicornia perennans* subsp. *perennans* (Syn: *Salicornia europaea*), το οποίο αναπτύσσεται με μεγάλη αφθονία και καλύπτει υπό μορφή ενός κόκκινου τάπητα την επιφάνεια όπου καταγράφηκε προσδίδοντας υψηλή αισθητική αξία στις νησίδες. Ο βαθμός κάλυψης της φυτοκοινωνίας είναι πολύ υψηλός και κυμαίνεται από 80% έως 100%. Ενώ, ο αριθμός taxa που συμμετέχει στη χλωριδική σύνθεση είναι πολύ μικρός και συγκεκριμένα μια δειγματοληψία της νησίδας Θολής χαρακτηρίζεται από μονοεπικράτηση του υποείδους *Salicornia perennans* subsp. *perennans*.

Πίνακας 4.18. Κοινότητα με *Salicornietum europaeae* (Warming 1906) BEEFTINK 1962 από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

Ass. <i>Salicornietum europaeae</i> (Warming 1906) BEEFTINK 1962					Κλάση Σταθερότητας
Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου	MI1	MI1	MI4	MI3	
Αρ. δειγματοληψίας	15	16	4	19	
Υψόμετρο (m)	0	0	0	0	
Κλίση (°)	0	0	0	0	
Έκθεση (°)	-	-	-	-	
Φυτοκάλυψη (%)	100	80	90	100	
Αρ. taxa	1	4	3	3	

Χαρακτηριστικό taxon της φυτοκοινωνίας*Salicornia perennans* subsp. *perennans*

5	4	4	5	V
---	---	---	---	---

Taxa της *Juncetea maritimi**Limbarda crithmoides*

.	2m	.	1	III
---	----	---	---	-----

Juncus acutus

.	1	.	.	II
---	---	---	---	----

Taxa της *Phragmito-Magnocaricetae**Juncus inflexus*

.	1	.	.	II
---	---	---	---	----

Phragmites australis

.	.	1	.	II
---	---	---	---	----

Συνοδά taxa*Sarcocornia fruticosa*

.	.	2a	.	II
---	---	----	---	----

Limonium narbonense

.	.	.	1	II
---	---	---	---	----

4.3.2.3.2. Φυτοκοινωνία *Salicornietum fruticosae* Br.-Bl. 1928

Στα αμμοαργιλλοπηλώδη αλατούχα εδάφη, εσωτερικά της νησίδας Κέφαλος του Αμβρακικού κόλπου καταγράφηκε η φυτοκοινωνία *Salicornietum fruticosae*. Τα εδάφη όπου απαντάται η φυτοκοινωνία αυτή είναι σχεδόν επίπεδα και κατακλύζονται περιοδικά από νερό.

Η φυτοκοινωνία *Salicornietum fruticosae* περιγράφηκε συνολικά από 2 δειγματοληψίες (Πίνακας 4.19) από τη νησίδα Κέφαλος και εντάσσεται στη συνένωση *Salicornion fruticosae* Br.-Bl. 1931, της τάξης *Salicornietelia fruticosae* Br.-Bl. 1933 και κλάσης *Salicornietea fruticosae* Br.-Bl. et Tx. Ex A. de Bolòs 1950.

Η *Salicornietum fruticosae* περιγράφηκε από τον Wolff (1968) για τις περιοχές γύρω από τη λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου και φαίνεται να χαρακτηρίζεται από την ισχυρή παρουσία του είδους *Halimione portulacoides* και γι' αυτό της αποδόθηκε και η ονομασία *Salicornietum fruticosae halimionetosum* subass. nov. Ενώ, οι Papastergiadou & Babalonas (1996) επισήμαναν τη φυτοκοινωνία αυτή από τις ακτές της Καβάλας σε εδάφη όπου χαρακτηρίζονται από υψηλές συγκεντρώσεις άλατος και διατηρούνται υγρά κατά τη διάρκεια του χειμώνα και της άνοιξης και πολύ ξηρά κατά τη θερινή περίοδο. Επίσης, οι Severin κ.α. (1989) αναφέρουν τη φυτοκοινωνία αυτή από το δέλτα του Αχελώου. Ενώ, οι Βίτσου-Λαμπράκη κ.α. (2005) τόσο από τις παραλιακές περιοχές της Στροφυλιάς όσο και από το δέλτα του Αχελώου παρατήρησαν στην ενδοχώρα και συγκεκριμένα σε υγρές, αλμυρές εκτάσεις αλοφυτική βλάστηση της κλάσης *Salicornietea fruticosae*.

Η Βαλλιανάτου (2005) μελετώντας την περιοχή της Σαλαμίνας αναφέρει το σχηματισμό της φυτοκοινωνίας *Salicornietum fruticosae* Br.-Bl. 1928, η οποία παρουσίαζε

σποραδική εμφάνιση στην περιοχή. Ενώ, οι Θεοχαρόπουλος κ.α. (2005) επισήμαναν κοινότητες με *Sarcocornia fruticosa* σε αλατούχο έλος, οι οποίες καταλαμβάνουν τα χαμηλότερα τμήματα των παράκτιων ζωνών της νησίδας Δρίμνα. Επίσης, η Καραγιάννη (2009) περιγράφει κοινότητα με *Sarcocornia fruticosa*, την οποία εντόπισε σε μια μονό θέση στην παλιά Λίμνη και στη σύνθεση της οποίας κατέγραψε συνολικά 4 είδη.

Στην ευρύτερη περιοχή του Αμβρακικού κόλπου, αυτή η μονάδα βλάστησης απαντάται με καλή αντιπροσώπευση στις λιμνοθάλασσες Τσουκαλιό, Λογαρού και Κατάφουρκου, όπου αναπτύσσεται περιμετρικά αυτών και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη λειτουργία τους, καθώς τροφοδοτεί τα υδάτινα συστήματα αυτών με θρεπτικά συστατικά. Επίσης, αποτελεί μια από τις πλέον εκτεταμένες αλοφυτικές μονάδες βλάστησης που καλύπτει σε όλους τους επί μέρους υγροτόπους του συμπλέγματος σημαντικές εκτάσεις. Αναπτύσσεται σε εδάφη που κατακλύζονται από νερό κατά τη χειμερινή περίοδο, ενώ κατά το ξηρό και θερμό καλοκαίρι το υπόγειο αλμυρό νερό σπάνια φτάνει μέχρι τους επιφανειακούς εδαφικούς ορίζοντες (Πηγή: http://www.amvrakikos.eu/index.php?page=gr_tipoi_oikotopon).

Τέλος, αναφορά κάνουν και οι Sarika et al. (2005) από την περιοχή του Αμβρακικού κόλπου για κοινότητες με *Sarcocornia fruticosa*, όπου καλύπτουν μεγάλες εκτάσεις της περιοχής.

Ο βαθμός κάλυψης της συγκεκριμένης φυτοκοινότητας κυμαίνεται από 85% έως 90% με μέσο αριθμό 4 taxa ανά δειγματοληψία (Πίνακας 4.19). Στη χλωριδική σύνθεση της φυτοκοινωνίας αυτής εκτός από το πολυετές θαμνώδες αλόφυτο *Sarcocornia fruticosa*, όπου είναι και το κυρίαρχο είδος, συμμετέχει και το αλόφυτο είδος *Halimione portulacoides* της κλάσης *Salicornietea fruticosae*, καθώς και το είδος *Limonium narbonense* της *Crithmo-Staticetea* απαντάται και στις δύο δειγματοληψίες αλλά με μικρότερη αφθονία.

Πίνακας 4.19. Φυτοκοινωνία *Salicornietum fruticosae* Br.-Bl. 1928 από τη νησίδα Κέφαλος του Αμβρακικού κόλπου.

Ass. <i>Salicornietum fruticosae</i> Br.-Bl. 1928		
Νησίδες Αμβρακικού κόλπου	Am5	Am5
Αρ. δειγματοληψίας	14	20
Υψόμετρο (m)	0	0
Κλίση (°)	0	0
Έκθεση (°)	-	-
Φυτοκάλυψη (%)	90	85
Αρ. Ειδών	5	3
Χαρακτηριστικό taxon της φυτοκοινωνίας		
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	4	4
Taxon της <i>Salicornietea fruticosae</i>		
<i>Halimione portulacoides</i>	2b	2a
Taxon της <i>Crithmo-Staticetea</i>		
<i>Limonium narbonense</i>	+	1
Taxa της <i>Cakiletea maritimae</i>		
<i>Atriplex prostrata</i>	r	.
<i>Cakile maritima</i>	r	.

4.3.2.3.3. Κοινότητα με *Arthrocnemum macrostachyum*

Το είδος *Arthrocnemum macrostachyum* εξαπλώνεται κυρίως στην περιοχή της Μεσογείου και απαντάται σε μεγάλες εκτάσεις παράκτιων ελών (Mehravian et al., 2009), όπου μαζί με το είδος *Sarcocornia fruticosa* αποτελούν τα κυρίαρχα είδη της χαμηλής θαμνώδης βλάστησης των Μεσογειακών ελών (Charman, 1960).

Η κοινότητα με *Arthrocnemum macrostachyum* παρατηρήθηκε από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου καθώς και του Αμβρακικού κόλπου. Συγκεκριμένα, η κοινότητα αυτή απαντάται σε αλατούχα εδάφη εσωτερικά και περιφερειακά των νησίδων, τα οποία κατακλύζονται περιοδικά με νερό ή επηρεάζονται υπογείως από το αλατούχο νερό και σε μερικά σημεία εμφανίζονται ελαφρώς ανυψωμένα. Η κοινότητα αυτή περιγράφηκε συνολικά από 5 δειγματοληψίες (Πίνακας 4.20) από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και 3 δειγματοληψίες (Πίνακας 4.21) από τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου και εντάσσεται στη συνένωση *Arthrocnemion glauci* Rivas-Mart. et Costa 1984 (ή *Salicornion fruticosae* Br.-Bl. 1931), της τάξης *Salicornietelia fruticosae* Br.-Bl. 1933 και κλάσης *Salicornietea fruticosae* Br.-Bl. et Tx. Ex A. De Bolòs 1950.

Ο Wolff (1968) στη μελέτη που έκανε για την αλοφυτική βλάστηση της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου περιγράφει από μια ομάδα δειγματοληψιών τη φυτοκοινωνία *Arthrocnemetum* Br.-Bl. 1928 σε περιοχές σχετικά πιο υπερυψωμένες σε σύγκριση με τις περιοχές όπου εμφανίζεται η φυτοκοινωνία *Salicornio-Halocnemetum strobilacei*. Επίσης, η Βίτσου-Λαμπράκη (2008) αναφέρει από περιορισμένη έκταση των περιοχών της Στροφυλιάς και του Αχελώου, κοινότητα με κυρίαρχο είδος το *Arthrocnemum macrostachyum*.

Οι Papastergiadou & Babalonas (1996) και Lavrentiades (1963, 1975), επισήμαναν τη φυτοκοινωνία *Arthrocnemum glaucum-Puccinellia distans* από τις ακτές της Κεραμωτής καθώς και από τη λιμνοθάλασσα του Πόρτο Λάγος. Ενώ, σε σχετικά λίγες τοποθεσίες της περιοχής του Αμβρακικού κόλπου και σε εδάφη όπου επηρεάζονται κατά περιόδους έντονα από το θαλασσινό νερό, απαντάται ένας ιδιαίτερος συνδυασμός φυτικών ειδών με χαρακτηριστικά τα είδη *Arthrocnemum glaucum* και *Puccinellia festuciformis* (Πηγή: http://www.amvrakikos.eu/index.php?page=gr_tipoi_oikotopon).

Στον Πίνακα 4.20 δίνεται η ομάδα των δειγματοληψιών που δομεί την κοινότητα με *Arthrocnemum macrostachyum* για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου. Ο βαθμός κάλυψης της φυτοκοινότητας κυμαίνεται από 50% έως 90% με μέσο αριθμό 7 είδη ανά δειγματοληψία. Στη χλωριδική σύνθεση της κοινότητας συμμετέχουν με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης εκτός από το κυρίαρχο είδος *Arthrocnemum macrostachyum*, επίσης και το είδος *Halimione portulacoides*. Επιπλέον, στη σύνθεση της κοινότητας συμμετέχουν είδη των κλάσεων της *Juncetea maritimi* καθώς και της *Crithmo-Staticetea*.

Η κοινότητα με *Arthrocnemum macrostachyum* στην περιοχή του Αμβρακικού κόλπου καταγράφηκε μόνο από τη νησίδα Βούβαλος (Πίνακας 4.21). Ο βαθμός κάλυψης της ανέρχεται στο 80% με μέσο αριθμό 5,7 taxa ανά δειγματοληψία. Στη χλωριδική σύνθεση της κοινότητας κυριαρχεί το είδος *Arthrocnemum macrostachyum* και συμμετέχει με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης το είδος *Limonium narbonense*. Σε αντίθεση με τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου το είδος *Halimione portulacoides* δε συμμετέχει στη χλωριδική σύνθεση της κοινότητας και το *Juncus acutus* εμφανίζεται με πολύ μικρή συχνότητα εμφάνισης.

Πίνακας 4.20. Κοινότητα με *Arthrocnemum macrostachyum* από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.

<i>Arthrocnemum macrostachyum comm.</i>						Κλίση Σταθερότητας
Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογίου	MI2	MI3	MI3	MI4	MI4	
Αρ. δειγματοληψίας	17	1	2	3	5	
Υψόμετρο (m)	0	0	0	0	0	
Κλίση (°)	0	10	5	0	0	
Έκθεση (°)	-	150	170	-	-	
Φυτοκάλυψη (%)	60	50	60	50	90	
Αρ. taxa	6	6	7	10	6	

Χαρακτηριστικό taxon της κοινότητας*Arthrocnemum macrostachyum*

3	3	3	3	4	V
---	---	---	---	---	---

Taxa της Salicornietea (-etalia) fruticosae

<i>Halimione portulacoides</i>	.	1	2m	1	1	IV
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	.	.	.	2m	2m	II
<i>Sarcocornia perennis</i>	2m	.	.	.	.	I

Taxa της Juncetea maritimi

<i>Juncus acutus</i>	2m	.	1	+	+	IV
<i>Limbarda crithmoides</i>	+	.	2m	.	.	II
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	1	.	.	.	.	I

Taxa της Crithmo-Staticetea

<i>Limonium narbonense</i>	1	.	2m	+	2m	IV
<i>Limonium virgatum</i>	.	.	.	.	1	I

Συνοδά taxa

<i>Cakile maritima</i>	.	+	.	1	.	II
<i>Juncus inflexus</i>	.	2m	.	.	.	I
<i>Vicia angustifolia</i>	.	.	r	.	.	I
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	.	.	1	.	I
<i>Juncus hybridus</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Elytrigia juncea</i>	.	+	.	.	.	I
<i>Sporobolus pungens</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Suaeda maritima</i>	.	.	.	1	.	I
<i>Valantia muralis</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Salsola tragus</i>	.	1	.	.	.	I

Πίνακας 4.21. Κοινότητα με *Arthrocnemum macrostachyum* από τη νησίδα Βούβαλος του Αμβρακικού κόλπου.

<i>Arthrocnemum macrostachyum comm.</i>			
Νησίδες Αμβρακικού κόλπου	Am1	Am1	Am1
Αρ. δειγματοληψίας	2	4	21
Υψόμετρο (m)	0	0	0
Κλίση (°)	0	0	0
Έκθεση (°)	-	-	-
Φυτοκάλυψη (%)	80	80	80
Αρ. taxa	7	4	6

Χαρακτηριστικό taxon της κοινότητας

Arthrocnemum macrostachyum

4	4	4
---	---	---

Taxa της Salicornietea fruticosae

Sarcocornia fruticosa

1 + .

Sarcocornia perennis

. . 1

Taxon της Crithmo-Staticetea

Limonium narbonense

2m 2m 1

Taxa της Thero-Brachypodietea ramosi

Catapodium rigidum

1 . +

Malcolmia maritima

1 . +

Συνοδά taxa

Sporobolus pungens

1 . 1

Phragmites australis

1 . .

Juncus acutus

. 1 .

4.3.2.4. Παράκτια αμμόφιλη βλάστηση

Η αμμόφιλη βλάστηση αποτελεί έναν ιδιαίτερο τύπο βλάστησης που απαντάται σε αμμοθίνες και αμμώδεις παραλίες και χαρακτηρίζεται από την παρουσία αμμόφιλων ειδών (Δημόπουλος & Πανίτσα, 2009).

4.3.2.4.1. Κοινότητα με *Euphorbia paralias*-*Eryngium maritimum*

Η κοινότητα με *Euphorbia paralias*-*Eryngium maritimum* καταγράφηκε από τις νησίδες Θολή και Προκοπάνιστος της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου. Τα είδη *Euphorbia paralias* και *Eryngium maritimum* απαντώνται στις αμμώδεις ακτές των νησίδων σε απόσταση 5 έως 10m από την ακτή και σε εδάφη με μηδενική κλίση. Η κοινότητα αυτή εντάσσεται στη συνένωση *Agropyron juncei* Pignatti 1953, της τάξης *Ammophiletalia* Br.-Bl. 1933 και κλάσης *Ammophiletea* Br.-Bl. et Tx. Ex Westhoff, Dijk et Passchier 1946 και περιγράφηκε συνολικά από 5 δειγματοληψίες (Πίνακας 4.22).

Η κλάση *Ammophiletea* αποτελείται από πρωτοπόρες κοινότητες των αμμώδη, χαλικιώδη παραλιών ή και των παράκτιων θινών, οι οποίες είναι πλούσιες σε ανθρακικό ασβέστιο. Οι κοινότητες αυτής της κλάσης κυρίως περιλαμβάνουν στη σύνθεσή τους ριζωματώδη γεώφυτα και ημικρυπτόφυτα που είναι καλά διακλαδωμένα ή έχουν βαθύ ριζικό σύστημα όπως είναι το είδος *Eryngium maritimum* (Sykora & Babalonas, 2003).

Ο Lavrentiades (1964) για τις δυτικές ακτές της Πελοποννήσου αναφέρει την παρουσία του είδους *Euphorbia paralias*, το οποίο απαντάται με μεγάλη αφθονία σε

συνδυασμό με το είδος *Echinophora spinosa*. Επίσης, επισημαίνει την κυριαρχία του είδους στις φυσιολογικά θερινές εκδοχές των φυτοκοινωνιών *Agropyretum mediterraneum* και *Ammophiletum arundinaceae*. Οι Βίτσου-Λαμπράκη κ.α. (2005) για τις ακτές της Στροφυλιάς και του Αχελώου επισήμαναν αμμόφιλη βλάστηση της κλάσης *Ammophiletea* δημιουργώντας αμμοθινικούς σχηματισμούς όπου το είδος *Euphorbia paralias* καταγράφηκε και από τις δύο περιοχές, ενώ το *Eryngium maritimum* μόνο από την περιοχή του Αχελώου.

Σύμφωνα με την ομάδα δειγματοληψιών (Πίνακας 4.22) ο βαθμός κάλυψης της συγκεκριμένης φυτοκοινότητας εμφανίζει μεγάλο εύρος τιμών, το οποίο κυμαίνεται από 30% έως 60% για τη νησίδα Προκοπάνιστος και 80% για τη νησίδα Θολή. Ο μέσος αριθμός taxa ανά δειγματοληψία είναι 11,4 και στη χλωριδική σύνθεση των δειγματοληψιών που συνθέτουν την κοινότητα με *Euphorbia paralias-Eryngium maritimum* συμμετέχουν με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης και αφθονία τα είδη *Euphorbia paralias* και *Eryngium maritimum*. Επίσης, στη σύνθεση της κοινότητας αυτής συμμετέχουν χαρακτηριστικά taxa των κλάσεων *Ammophiletea* και *Cakiletea maritimae*.

Πίνακας 4.22. Κοινότητα με *Euphorbia paralias-Eryngium maritimum* από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.

<i>Euphorbia paralias-Eryngium maritimum comm.</i>						Κλάση Σταθερότητας
Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογίου	MI1	MI2	MI2	MI2	MI2	
Αρ. δειγματοληψίας	13	6	7	8	10	
Υψόμετρο (m)	0	0	0	0	0	
Κλίση (°)	0	0	0	0	0	
Έκθεση (°)	-	-	-	-	-	
Φυτοκάλυψη (%)	80	40	30	60	55	
Αρ. taxa	12	9	6	14	16	

Χαρακτηριστικά taxa της κοινότητας

<i>Euphorbia paralias</i>	5	2b	2b	3	3	V
<i>Eryngium maritimum</i>	1	1	.	+	2m	IV

Taxa της *Ammophiletea* (-etalia)

<i>Sporobolus pungens</i>	.	2m	.	2m	.	II
<i>Achillea maritima</i>	.	1	.	.	+	II
<i>Pseudorlaya pumila</i>	.	.	+	.	1	II
<i>Medicago marina</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Calystegia soldanella</i>	.	1	.	.	.	I
<i>Echinophora spinosa</i>	.	.	.	.	1	I

Taxa της *Cakiletea maritimae*

<i>Matthiola tricuspidata</i>	.	1	.	2b	1	III
<i>Xanthium orientale</i> subsp. <i>italicum</i>	+	.	+	.	2a	III
<i>Salsola tragus</i>	+	.	.	.	+	II

Taxa της *Stellarietea mediae*

<i>Torilis nodosa</i>	.	.	+	1	.	II
<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i>	.	.	1	+	.	II
<i>Anagallis arvensis</i>	.	+	.	+	.	II
<i>Reichardia picroides</i>	.	1	.	.	1	II

Taxa της *Thero-Brachypodietea ramosi*

<i>Vulpia fasciculata</i>	2m	.	.	+	.	II
<i>Lagurus ovatus</i>	1	.	.	.	1	II
<i>Petrorhagia dubia</i>	.	.	.	.	+	I

Συνοδά taxa

<i>Trifolium lappaceum</i>	1	.	.	+	.	II
<i>Anthemis tomentosa</i>	2m	.	.	.	2m	II
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>incrassata</i>	.	1	.	2a	.	II
<i>Trifolium campestre</i>	1	.	.	+	.	II
<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	.	+	1	II
<i>Limbarda crithmoides</i>	+	.	.	.	+	II

Λοιπά είδη

<i>Cerastium glutinosum</i>	.	.	1	.	.	I
<i>Scolymus hispanicus</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Asphodelus ramosus</i> subsp. <i>ramosus</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Limonium narbonense</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Plantago coronopus</i>	1	.	.	.	.	I
<i>Parapholis incurva</i>	.	.	.	.	2m	I

4.3.2.5. Λόχμες των παραλίων**4.3.2.5.1. Κοινότητα με *Juniperus phoenicea***

Στα αμμώδη εδάφη εσωτερικά των νησίδων Προκοπάνιστος και Θολή της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου παρατηρήθηκε η κοινότητα με *Juniperus phoenicea*, η οποία περιγράφηκε συνολικά από 4 δειγματοληψίες (Πίνακας 4.23) και εντάσσεται στη συνένωση *Juniperion turbinatae* Rivas-Mart., 1975 corr. 1987 της τάξης *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Mart. 1975 και κλάσης *Quercetea ilicis* Br.-Bl. Ex A. De Bolòs 1950.

Αναφορές για το είδος αυτό σε αντίστοιχα οικοσυστήματα έχουν κάνει οι Georgiadis et al. (1997) όπου κατέγραψαν σε αμμώδη εδαφικό υπόστρωμα της ακτής του Οδυσσέα στο Δέλτα του Αχέροντα την ύπαρξη αμμοθινών ύψους 1-2 m, οι οποίες αποικούνται από πυκνή μακκία βλάστηση με *Juniperus phoenicea*, στη σύνθεση της οποίας συμμετέχουν πολλά είδη της *Quercetea ilicis*. Επίσης, οι Severin κ.α. (1989) από την περιοχή του Δέλτα του Αχελώου αναφέρουν συστάδα με *Juniperus phoenicea*, στις ψηλότερες θέσεις εσωτερικά των θινών και κυρίως στην περιοχή του Λούρου. Τη συστάδα αυτή συνταξινόμικά ενέταξαν σε όψη της *Oleo-lentiscetum* της συνένωσης *Oleo-Ceratonion*. Ομοίως, η Βίτσου-Λαμπράκη (2008) κατέγραψε στην περιοχή του Αχελώου και της Στροφυλιάς κοινότητες με *Juniperus phoenicea* όπου και στις δύο περιοχές συμμετέχουν στη σύνθεση τους χαρακτηριστικά είδη της κλάσης *Quercetea ilicis*. Επίσης, οι Georgiadis et al. (1990) επισήμαναν για την περιοχή της Στροφυλιάς θαμνώνες όπου επικρατούν τα είδη *Juniperus phoenicea* και *Pistacia lentiscus* και την παρουσία αυτών την απόδωσαν σε φάση της *Oleo-Ceratonion* με *Juniperus phoenicea*.

Σύμφωνα με τις δειγματοληψίες που αντιπροσωπεύουν την κοινότητα αυτή (Πίνακας 4.23) το επικρατέστερο είδος στη σύνθεση τους, είναι το *Juniperus phoenicea*. Ο βαθμός κάλυψης της συγκεκριμένης κοινότητας κυμαίνεται από 70% (ν. Θολή) έως 80% (ν. Προκοπάνιστος) με μέσο αριθμό 24,3 taxa ανά δειγματοληψία. Στη χλωριδική σύνθεση της κοινότητας συμμετέχουν με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης εκτός από το κυρίαρχο είδος *Juniperus phoenicea*, επίσης τα είδη *Asparagus acutifolius*, *Prasium majus* και *Pistacia lentiscus* της κλάσης *Quercetea ilicis*. Επίσης, συμμετέχουν χλωριδικά στοιχεία της κλάσης *Cisto-Micromerietea julianae*, αλλά αφορούν μόνο τις δειγματοληψίες που προέρχονται από τη νησίδα Προκοπάνιστος. Τέλος, στη σύνθεση της κοινότητας συμμετέχουν είδη των κλάσεων *Juncetea maritimi*, *Stellarietea mediae* καθώς και *Thero-Brachypodieta ramosi*.

Πίνακας 4.23. Κοινότητα με *Juniperus phoenicea* από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

<i>Juniperus phoenicea</i> comm.					Κλάση Σταθερότητας
Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου	MI1	MI1	MI2	MI2	
Αρ. δειγματοληψίας	12	14	9	11	
Υψόμετρο (m)	2,4	0,7	0	0	
Κλίση (°)	0	0	0	0	
Έκθεση (°)	-	-	-	-	
Φυτοκάλυψη (%)	70	70	80	70	
Αρ. taxa	19	19	33	26	

Χαρακτηριστικό taxon της κοινότητας*Juniperus phoenicea*

3	3	4	3	V
---	---	---	---	---

Taxa της *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni**Pistacia lentiscus*

.	2m	1	1	IV
---	----	---	---	----

Prasium majus

.	+	+	1	IV
---	---	---	---	----

Taxa της *Quercetea ilicis**Asparagus acutifolius*

1	2m	2m	2m	V
---	----	----	----	---

Smilax aspera

.	2m	r	.	III
---	----	---	---	-----

Anagyris foetida

2m	1	.	.	III
----	---	---	---	-----

Myrtus communis

2m	1	.	.	III
----	---	---	---	-----

Rubia peregrina

.	.	r	.	II
---	---	---	---	----

Taxa της *Cisto-Micromerietea julianae**Anthyllis hermannia*

.	.	2m	2m	III
---	---	----	----	-----

Thymra capitata

.	.	2m	2a	III
---	---	----	----	-----

Cistus salviifolius

.	.	.	+	II
---	---	---	---	----

Taxa της *Juncetea maritimi**Juncus acutus*

1	r	.	1	IV
---	---	---	---	----

Carex extensa

.	.	1	+	III
---	---	---	---	-----

Plantago crassifolia

1	.	1	.	III
---	---	---	---	-----

Schoenus nigricans

.	.	.	2m	II
---	---	---	----	----

Taxa της *Stellarietea mediae**Gladiolus italicus*

.	.	+	r	III
---	---	---	---	-----

Euphorbia helioscopia

1	r	.	.	III
---	---	---	---	-----

Torilis nodosa

.	+	.	.	II
---	---	---	---	----

Bromus squarrosus

.	.	1	.	II
---	---	---	---	----

Bromus sterilis

.	.	1	.	II
---	---	---	---	----

Erigeron bonariensis

2m	.	.	.	II
----	---	---	---	----

Bromus madritensis

.	1	.	.	II
---	---	---	---	----

Reichardia picroides

.	.	.	+	II
---	---	---	---	----

Rostraria cristata

.	+	.	.	II
---	---	---	---	----

Taxa της *Thero-Brachypodietea ramosi**Lagurus ovatus*

r	2m	.	2m	IV
---	----	---	----	----

Cynosurus echinatus

.	1	+	.	III
---	---	---	---	-----

Brachypodium distachyon

.	.	1	+	III
---	---	---	---	-----

Catapodium rigidum

+	r	.	.	III
---	---	---	---	-----

Valantia muralis

.	.	+	.	II
---	---	---	---	----

Vulpia fasciculata

.	.	.	1	II
---	---	---	---	----

Anthemis chia

.	.	1	.	II
---	---	---	---	----

Briza maxima

.	.	+	.	II
---	---	---	---	----

Hypochaeris achyrophorus

.	.	1	.	II
---	---	---	---	----

Rumex bucephalophorus

.	.	r	.	II
---	---	---	---	----

<i>Trifolium angustifolium</i>	.	.	+	.	II
<i>Petrorhagia dubia</i>	.	.	.	+	II
<i>Filago gallica</i>	.	.	.	r	II
<i>Trifolium scabrum</i>	+	.	.	.	II
Συνοδά taxa					
<i>Limonium narbonense</i>	.	+	1	1	IV
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>	r	.	+	1	IV
<i>Ononis reclinata</i>	r	.	+	+	IV
<i>Trifolium campestre</i>	2m	+	+	.	IV
<i>Scorpiurus muricatus</i>	.	.	1	1	III
<i>Asphodelus ramosus</i> subsp. <i>ramosus</i>	2a	.	+	.	III
<i>Brachypodium retusum</i>	1	.	2m	.	III
<i>Limonium virgatum</i>	+	.	.	2m	III
<i>Plantago coronopus</i>	.	+	.	+	III
Λοιπά είδη					
<i>Juncus inflexus</i>	2a	.	.	.	II
<i>Trifolium lappaceum</i>	.	.	1	.	II
<i>Daucus guttatus</i>	.	.	+	.	II
<i>Gaudinia fragilis</i>	.	.	+	.	II
<i>Linum bienne</i>	.	.	+	.	II
<i>Anthemis tomentosa</i>	.	.	.	1	II
<i>Orobanche minor</i>	.	.	.	r	II
<i>Medicago orbicularis</i>	1	.	.	.	II
<i>Hirschfeldia incana</i>	.	r	.	.	II
<i>Centaureum erythraea</i>	.	.	r	.	II
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	1	II

4.3.2.6. Καλαμώνες

4.3.2.6.1. Κοινότητα με *Phragmites australis*

Το είδος *Phragmites australis* σύμφωνα με τον Ellenberg (1988) αποτελεί το πλέον ανταγωνιστικό είδος συγκριτικά με άλλα είδη καλαμώνων της Κεντρικής Ευρώπης. Το είδος αυτό θεωρείται ως ένα ανθεκτικό είδος ως προς τις αλλαγές της υδρολογικής κατάστασης, της αλατότητας καθώς και της ξηρασίας (Shaltout & El-Sheikh, 1993), αλλά η μεγάλη παρουσία θρεπτικών αλάτων στο έδαφος μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στις συνθήκες του ενδιαιτήματος του (Haslam, 1971).

Η κοινότητα με *Phragmites australis* περιγράφηκε συνολικά από 4 δειγματοληψίες από τις νησίδες Άγιος Σώστης και Σχοινιάς της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και η ομάδα δειγματοληψιών που την αντιπροσωπεύει δίνεται στον Πίνακα 4.24. Η κοινότητα αυτή εντάσσεται στη συνένωση *Phragmition australis* Koch 1926, της τάξης *Phragmitetalia* Koch 1926 και κλάσης *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Ο Wolff (1968) στη μελέτη του για την αλοφυτική βλάστηση της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου κατέγραψε στα όρια αλμυρών λιβαδιών και ανάμεσα στους πρόποδες λόφων της περιοχής πληθυσμούς με *Phragmites australis*, χωρίς να ταξινομή τη συγκεκριμένη μονάδα βλάστησης. Ενώ, οι Severin κ.α. (1989) αναφέρουν από το Δέλτα του Αχελώου τη φυτοκοινωνία *Phragmitetum communis* ως έναν από τους κύριους εκπρόσωπους της υδρόφιλης βλάστησης της περιοχής. Επίσης, οι Βίτσου-Λαμπράκη κ.α. (2005) επισήμαναν

καλαμώνες, οι οποίοι αναπτύσσονται κατά θέσεις μέσα σε κανάλια του Αχελώου, αλλά και σε περιοδικά πλημμυρισμένες περιοχές της Στροφυλιάς.

Σε παρόμοια οικοσυστήματα, οι Δρόσος & Λαυρεντιάδου (2005) αναφέρουν συστάδες με *Phragmites australis* από τη λιμνοθάλασσα των Αλυκών Κίτρους Πιερίας. Ενώ, οι Sarika et al. (2005) επισημαίνουν από τη λιμνοθάλασσα της Ροδιάς πυκνούς και ομοιόμορφους σχηματισμούς με *Phragmites australis*, όπου στη χλωριδική τους σύνθεση δεν συμμετέχουν άλλα φυτικά είδη.

Επιπλέον, φυτοκοινότητες με *Phragmites australis* παρατήρησαν οι Καραγιάννη κ.α. (2005) στα πλαίσια μελέτης για την παρόχθια βλάστηση των ποταμών της ΒΔ Ηπειρωτικής (Καλαμάς, Αχέροντας, Αχελώος, Λούρος και Άραχθος) και της ΝΔ Ηπειρωτικής (Ευρώτας, Αλφειός, Πηνειός και Πάμισος) Ελλάδας.

Αναφορές σχετικά με λιμναία οικοσυστήματα έχουμε και από τις λίμνες Βεγορίτιδα και Πετρών, όπου η Πυρινή (2011) κατέγραψε τη φυτοκοινωνία *Phragmitetum communis*, η οποία σχηματίζει συστάδες φτωχές ως προς τον αριθμό ειδών που συμμετέχουν στη χλωριδική σύνθεση. Τέλος, ο Ζώτος (2006) για τις Λίμνες Τριχωνίδα και Λυσιμαχεία κατέγραψε τη φυτοκοινωνία *Phragmitetum australis*, η οποία χαρακτηρίζεται από τη μονοεπικράτηση του είδους *Phragmites australis* στο σύνολο των δειγματοληψιών που πραγματοποιήσε.

Από νησιωτικές περιοχές αναφορά έχουμε από τη Βαλλιανάτου (2005), η οποία κατέγραψε τη φυτοκοινωνία *Phragmitetum* από το ρέμα του Προφήτη Ηλία και τη Βαγία της Αίγινας.

Όσον αφορά στη λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου, συγκεκριμένα στη νησίδα Άγιος Σώστης, η κοινότητα με *Phragmites australis* παρατηρήθηκε σε υποπαράκτιες θέσεις και χαρακτηρίζεται από το μικρό αριθμό taxa που συμμετέχουν στη χλωριδική σύνθεση της κοινότητας με κυρίαρχο είδος το *Phragmites australis* όπου δρα ανταγωνιστικά απέναντι στα πώδη κυρίως είδη. Στη νησίδα Σχοινιάς παρατηρήθηκαν μερικές συστάδες με *Phragmites australis* και κάποια άτομα ανάμεσα στην κοινότητα με *Juncus acutus*. Ο βαθμός κάλυψης της συγκεκριμένης φυτοκοινότητας είναι υψηλός και κυμαίνεται από 75 έως 100%, ενώ αντίθετα ο αριθμός των taxa που συμμετέχουν ανά δειγματοληψία είναι πολύ μικρός (3-4 taxa), με κυρίαρχο είδος το *Phragmites australis* της κλάσης *Phragmito-Magnocaricetea*.

Πίνακας 4.24. Κοινότητα με *Phragmites australis* από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

<i>Phragmites australis comm.</i>					Κλάση Σταθερότητας
Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου	MI3	MI3	MI3	MI4	
Αρ. δειγματοληψίας	18	20	21	22	
Υψόμετρο (m)	0	0	0	0	
Κλίση (°)	0	0	0	0	
Έκθεση (°)	-	-	-	-	
Φυτοκάλυψη (%)	80	100	100	75	
Αρ. taxa	4	4	4	3	

Χαρακτηριστικό taxon της κοινότητας

<i>Phragmites australis</i>	4	5	5	4	V
-----------------------------	---	---	---	---	---

Taxa της Juncetea maritimi

<i>Limbarda crithmoides</i>	2m	.	+	.	III
-----------------------------	----	---	---	---	-----

<i>Juncus acutus</i>	.	1	.	2m	III
----------------------	---	---	---	----	-----

Taxon της Ammophiletea

<i>Elytrigia juncea</i>	.	2m	1	.	III
-------------------------	---	----	---	---	-----

Taxa της Stellarietea mediae

<i>Reichardia picroides</i>	.	2m	1	.	III
-----------------------------	---	----	---	---	-----

<i>Vicia angustifolia</i>	1	.	.	.	II
---------------------------	---	---	---	---	----

Συνοδά taxa

<i>Tamarix hampeana</i>	2m	.	.	.	II
-------------------------	----	---	---	---	----

<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	.	.	.	1	II
-----------------------------------	---	---	---	---	----

4.3.2.7. Βούβλα**4.3.2.7.1. Κοινότητα με *Juncus acutus***

Η κοινότητα με *Juncus acutus* παρατηρήθηκε από όλες τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και εμφανίζεται είτε περιμετρικά των αλοφυτικών μονάδων βλάστησης είτε διάσπαρτα σε εσωτερικές θέσεις των νησίδων. Η κοινότητα αυτή εντάσσεται στη συνένωση *Juncion maritimi* Br.-Bl. ex Horvatic 1934, της τάξης *Juncetalia maritimi* Tx. et Oberd. 1958 και κλάσης *Juncetea maritimi* Tx. et Oberd. 1958 και περιγράφεται συνολικά από 4 δειγματοληψίες (Πίνακας 4.25).

Κοντά στην περιοχή που μελετήσαμε και συγκεκριμένα στο Αιτωλικό, ο Wolff (1968) παρατήρησε μια εκτεταμένη περιοχή όπου κυριαρχούσε το είδος *Juncus acutus* μέσα σε βλάστηση με *Salicornia fruticosa*. Ενώ, η Βίτσου-Λαμπράκη (2008) από το Δέλτα του Αχελώου κατέγραψε κοινότητα με *Juncus acutus*, καθώς και οι Καραγιάννη κ.α. (2005) παρατήρησαν τη φυτοκοινωνία *Juncetum acuti* από τις όχθες του Αχελώου στη σύνθεση της οποίας συμμετέχουν πολλά είδη υγρών λιβαδιών, καλαμώνων καθώς και αλατούχων ελών. Επίσης, ο Μπαμπαλώνας (1979) αναφέρει για την περιοχή του Δέλτα του Έβρου τη φυτοκοινωνία *Juncetum acuti*, όπου στη σύνθεση της συμμετέχει το είδος *Juncus acutus* με υψηλή αφθονία καθώς και διάφορα άλλα αλοφυτικά είδη. Οι Georgiadis et al. (1997) από το Δέλτα του Αχέρωντα κατέγραψαν τη φυτοκοινωνία *Juncetum maritimo-acuti*, η οποία καλύπτει μεγάλες εκτάσεις υφάλμυρων εδαφών και χαρακτηρίζεται από την κυριαρχία των ειδών *Juncus maritimus* και *Juncus acutus*.

Για την αποξηραμένη λίμνη Μουριάς, η Καραγιάννη (2009) αναφέρει κοινότητα με *Juncus acutus*, όπου το κυρίαρχο είδος *Juncus acutus* συμμετέχει με υψηλά ποσοστά κάλυψης σε όλες τις δειγματοληψίες όπου συνθέτουν την κοινότητα αυτή. Τέλος, ο Ζώτος (2006) αναφέρει κοινότητα με *Juncus acutus*, η οποία αναπτύσσεται σε θέσεις που επηρεάζονται ελάχιστα έως καθόλου από αλμυρό νερό.

Όπως φαίνεται και στην ομάδα δειγματοληψιών (Πίνακας 4.25) που συνθέτουν την κοινότητα με *Juncus acutus*, ο βαθμός κάλυψης της κυμαίνεται από 60% έως 90% με μέσο αριθμό 7 taxa ανά δειγματοληψία. Στη χλωριδική σύνθεση της κοινότητας αυτής, συμμετέχουν με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης και αφθονία τα είδη *Juncus acutus* και *Juncus maritimus* της κλάσης *Juncetea maritimi*.

Πίνακας 4.25. Κοινότητα με *Juncus acutus* από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

<i>Juncus acutus comm.</i>					Κλίση Σταθερότητας
Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου	MI1	MI2	MI3	MI4	
Αρ. δειγματοληψίας	26	25	23	24	
Υψόμετρο (m)	0	0	0	0	
Κλίση (°)	0	0	0	0	
Έκθεση (°)	-	-	-	-	
Φυτοκάλυψη (%)	60	60	90	80	
Αρ. taxa	10	9	5	4	

Χαρακτηριστικό taxon της κοινότητας

Juncus acutus

3	3	5	4	V
---	---	---	---	---

Taxa της *Juncetea (-etalia) maritimi*

<i>Juncus maritimus</i>	2a	2m	2m	1	V
<i>Puccinellia distans</i>	.	1	.	1	III
<i>Limbarda crithmoides</i>	+	.	.	.	II
<i>Carex extensa</i>	.	1	.	.	II
<i>Plantago crassifolia</i>	.	1	.	.	II
<i>Carex divisa</i>	.	.	1	.	II
<i>Aeluropus littoralis</i>	1	.	.	.	II
<i>Spergularia marina</i>	1	.	.	.	II

Συνοδά taxa

<i>Limonium narbonense</i>	1	1	1	.	IV
<i>Phragmites australis</i>	.	.	1	2m	III
<i>Trifolium campestre</i>	2m	.	.	.	II
<i>Trifolium scabrum</i>	+	.	.	.	II
<i>Brachypodium retusum</i>	2m	.	.	.	II
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	.	2m	.	.	II
<i>Salicornia perennans subsp. perennans</i>	1	.	.	.	II
<i>Eryngium maritimum</i>	.	1	.	.	II
<i>Euphorbia paralias</i>	.	2m	.	.	II

4.3.3. Κατάταξη (Ταξιθέτηση) των δειγματοληψιών με τη Βελτιωμένη Ανάλυση Αντιστοιχιών (DCA)

Στα πλαίσια της φυτοκοινωνιολογικής έρευνας όπως προαναφέρθηκε πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες βλάστησης στις νησίδες του συμπλέγματος των Εχινάδων, της λιμνοθάλασσα Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου. Οι δειγματοληψίες κάθε περιοχής υποβλήθηκαν σε κατάταξη με τη DCA προκειμένου να μελετηθεί η σχέση ανάμεσα στις μονάδες βλάστησης (Hill & Gauch, 1980) καθώς και να διαπιστωθεί εάν η ταξινόμηση τους, εξηγείται και μέσω της κατανομής των δειγματοληψιών στο χώρο.

Τα αποτελέσματα της κατάταξης με DCA παρατίθενται παρακάτω ανά περιοχή μελέτης όπου για κάθε άξονα δίνονται:

- Η τιμή αυτοδιανύσματος ή ιδιοτιμή (eigenvalue), η οποία εκτιμάει τη σημασία του καθώς και τη διασπορά των δεδομένων σε αυτόν,
- Το μήκος διαβάθμισης (Length of gradient) του μεγαλύτερου άξονα, το οποίο αξιολογεί τη β-ποικιλότητα στο σετ δεδομένων (Lepš & Šmilauer, 2003) και τέλος
- Η αθροιστική εκατοστιαία διακύμανση των δεδομένων των ειδών (Cumulative percentage variance of species data), η οποία εξηγεί τη συνολική διακύμανση των ειδών αθροιστικά.

4.3.3.1. Εχινάδες νήσοι

Για τις νησίδες του συμπλέγματος των Εχινάδων αναλύθηκαν συνολικά 130 δειγματοληψίες, οι οποίες περιελάμβαναν 232 taxa, με μέσο αριθμό 17,1 taxa ανά δειγματοληψία. Σύμφωνα με τον Πίνακα 4.26 ο πρώτος DCA άξονας εξηγεί το 5,7% της συνολικής διακύμανσης των χλωριδικών δεδομένων (16,1%) και ο δεύτερος το 4,1% αυτής. Ενώ, ο τρίτος και τέταρτος άξονας εξηγούν μικρότερα ποσοστά της συνολικής διακύμανσης, δηλαδή 3,3% και 3%, αντίστοιχα. Όσον αφορά στην τιμή του αυτοδιανύσματος, ο πρώτος και ο δεύτερος άξονας ερμηνεύουν καλύτερα τα αποτελέσματα κατά 76,8% και 54,4%, αντίστοιχα, επιτυγχάνοντας καλύτερη διασπορά των δεδομένων στους άξονες αυτούς συγκριτικά με τον τρίτο και τέταρτο άξονα.

Πίνακας 4.26. Περίληψη των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή της DCA στο σύνολο των δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στις Εχινάδες νήσους.

	Άξονες			
	1	2	3	4
Τιμές αυτοδιανύσματος (Eigenvalues)	0,768	0,544	0,452	0,403
Μήκος διαβάθμισης (Lengths of gradient)	5,788	3,793	3,771	4,622
Αθροιστική εκατοστιαία διακύμανση των δεδομένων των ειδών (Cumulative percentage variance of species data)	5,7	9,8	13,1	16,1

Το μήκος διαβάθμισης του πρώτου άξονα είναι 5,488 SD μονάδες, τιμή μεγαλύτερη από το 4SD, γεγονός που αναδεικνύει υψηλή μεταβολή της χλωριδικής σύνθεσης μεταξύ των μονάδων βλάστησης και επισημαίνοντας την πλήρη αντικατάσταση στη σύνθεση των ειδών (Hill, 1979). Ενώ, ο δεύτερος άξονας έχει μήκος διαβάθμισης 3,793 SD μονάδες, τιμή σχετικά κοντά στο 4 SD. Οπότε θα μπορούσαμε να αναφερθούμε σε μετρίου μεγέθους μονοκορύφωση των ειδών των δειγματοληψιών κατά μήκος της διαβάθμισης του δεύτερου άξονα.

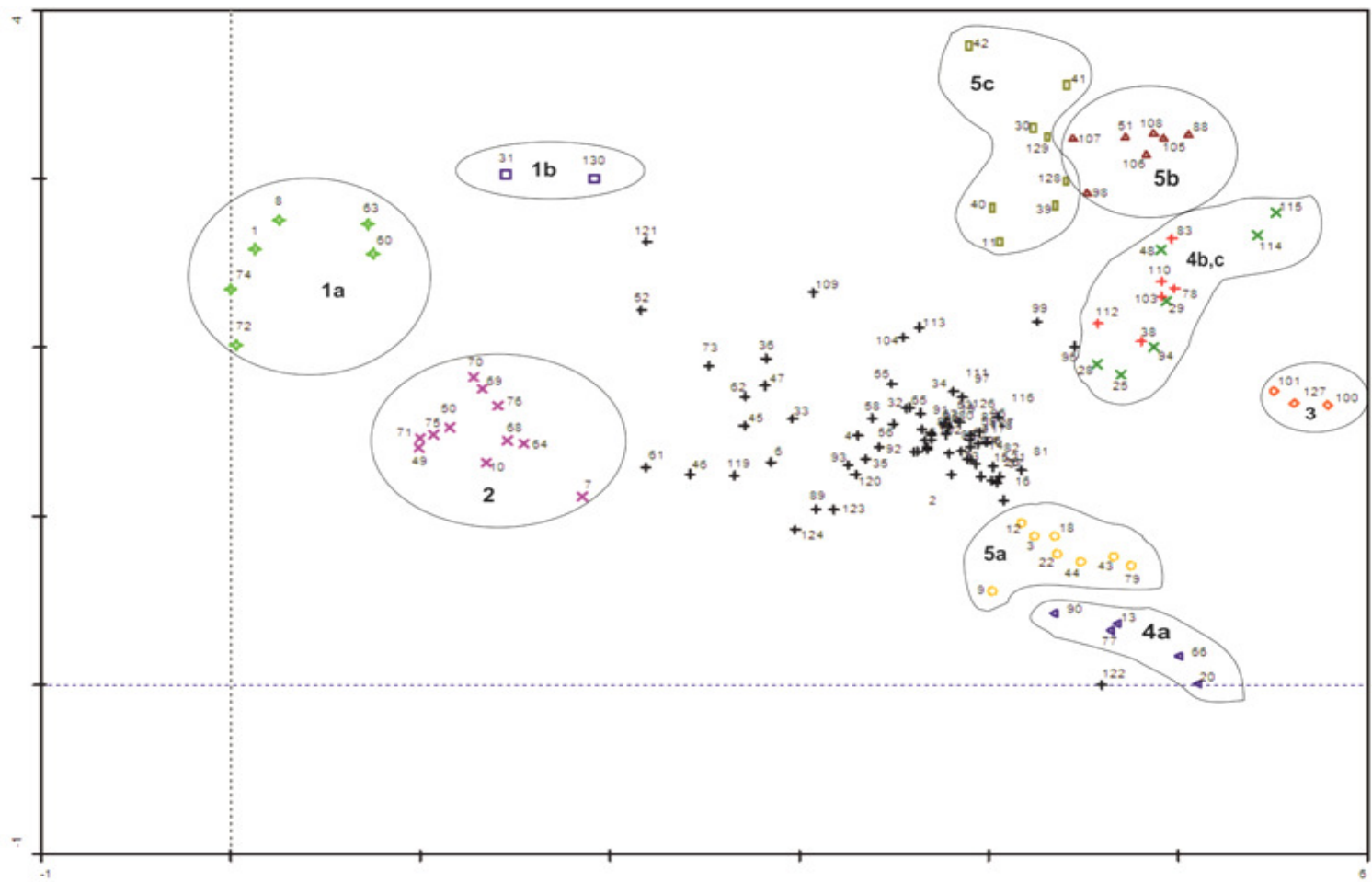
Από την αρχική κατάταξη με DCA (Εικόνα 4.1) προέκυψε μια σαφή διάκριση των νεφών των ομάδων των δειγματοληψιών που αντιστοιχούν στις διακριθείσες μονάδες βλάστησης: 1a. *Limonium narbonense* comm., 1b. *Limonium virgatum* comm., 2. Σχηματισμοί με *Ferula communis* subsp. *glauca*, 3. *Pinus halepensis* comm., 4a. *Sarcopoterium spinosum* comm., 4b. Ass. *Cistetum salviifolii-cretici*, 4c. *Cistus salviifolius* comm., 5a. *Calicotome villosa* comm., 5b. Ass. *Quercus cocciferae-Phillyreum latifoliae* και 5c. Ass. *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae*. Η σαφή διάκριση των παραπάνω μονάδων σε αυτή τη φάση κατάταξης οφείλεται στις σημαντικές διαφορές των χλωριδικών στοιχείων που συνθέτουν αυτές τις δειγματοληψίες.

Όπως αποδίδονται οι δειγματοληψίες στο γράφημα (Εικόνα 4.1) παρατηρούμε ότι οι δειγματοληψίες που αντιστοιχούν στις κοινότητες: *Limonium narbonense* comm. και *Limonium virgatum* comm. καθώς και στους σχηματισμούς με *Ferula communis* subsp. *glauca* που παρατηρήθηκαν στην παραλιακή και επιπαραλιακή ζώνη βλάστησης των νησίδων κατανέμονται στο πάνω αριστερό τμήμα του διαγράμματος κατάταξης με DCA, ενώ τα *Syntaxa* των κλάσεων της *Quercetia ilicis* Br.-Bl. ex A. et De Bolòs 1950 και της *Cisto-Micromerietea julianae* Oberd. 1954 που καλύπτουν την εσωτερική ζώνη βλάστησης των νησίδων διαφοροποιούνται σαφώς από τις μονάδες της παραλιακής και επιπαραλιακής ζώνης καταλαμβάνοντας το κεντρικό και δεξιό τμήμα του διαγράμματος. Ουσιαστικά, η απόσταση μεταξύ των νεφών των ομάδων δειγματοληψιών στο διάγραμμα κατάταξης με DCA αποτελεί ένα έμμεσο μέτρο ομοιότητας και σύμφωνα με τον Ter Braak (1987a) όσο πιο όμοιες είναι ως προς τη χλωριδική σύνθεση και το βαθμό αφθονίας των ειδών μεταξύ τους οι ομάδες τόσο πιο κοντά θα αποτυπώνονται στο διάγραμμα κατάταξης.

Στο κέντρο του διαγράμματος (Εικόνα 4.1) συγκεντρώνονται 67 δειγματοληψίες (σημεία με μαύρο σταυρό) δημιουργώντας ένα πυκνό νέφος χωρίς σαφή διάκριση όπως οι προαναφερόμενες μονάδες βλάστησης, αυτό αποδίδεται στο γεγονός ότι αυτές οι δειγματοληψίες παρουσιάζουν πολλές ομοιότητες μεταξύ τους ως προς τη χλωριδική τους σύνθεση και δε δύναται να επιτευχθεί ομαδοποίηση και σαφής διαχωρισμός αυτών σε αυτή τη φάση κατάταξης. Για το λόγο αυτό ακολούθησε δεύτερη φάση κατάταξης με DCA (Εικόνα 4.2) αναλύοντας μόνο τις δειγματοληψίες (67 reléves) που δεν διακριθήκαν ευκρινώς στην πρώτη φάση με σκοπό την επίτευξη καλύτερης διασποράς των δειγματοληψιών στο χώρο και σαφέστερη ομαδοποίηση τους.

Στον Πίνακα 4.27 δίνονται τα αποτελέσματα της δεύτερης φάσης κατάταξης με DCA (Εικόνα 4.2), όπου ο πρώτος άξονας λαμβάνει τιμή αυτοδιανύσματος 0,563, η οποία είναι και η μεγαλύτερη μεταξύ των αξόνων και ακολουθεί ο δεύτερος άξονας με 0,435. Ο πρώτος άξονας εξηγεί το 7,9% της συνολικής διακύμανσης (22,6%) των χλωριδικών δεδομένων και ο δεύτερος το 6,2% αυτής. Ως προς τις τιμές του μήκους της διαβάθμισης και για τους δύο πρώτους άξονες είναι κάτω από την τιμή 4SD, όπως ήταν αναμενόμενο καθώς οι διακριθείσες μονάδες βλάστησης που αναλύθηκαν στη φάση αυτή, παρουσίαζαν μεγάλες ομοιότητες στη χλωριδική τους σύνθεση.

Η δεύτερη φάση κατάταξης με τη DCA (Εικόνα 4.2), έδωσε μια πιο σαφή κατανομή των ομάδων των δειγματοληψιών, στις οποίες αντιστοιχούν οι διακριθείσες μονάδες βλάστησης, όπου αριστερά του διαγράμματος διακρίνονται τα νέφη των δειγματοληψιών που αντιστοιχούν στις μονάδες της μακκίας βλάστησης (5d, 5e & 5f), ενώ δεξιά του διαγράμματος ομαδοποιούνται οι μονάδες της φρυγανικής βλάστησης (4d & 4e).



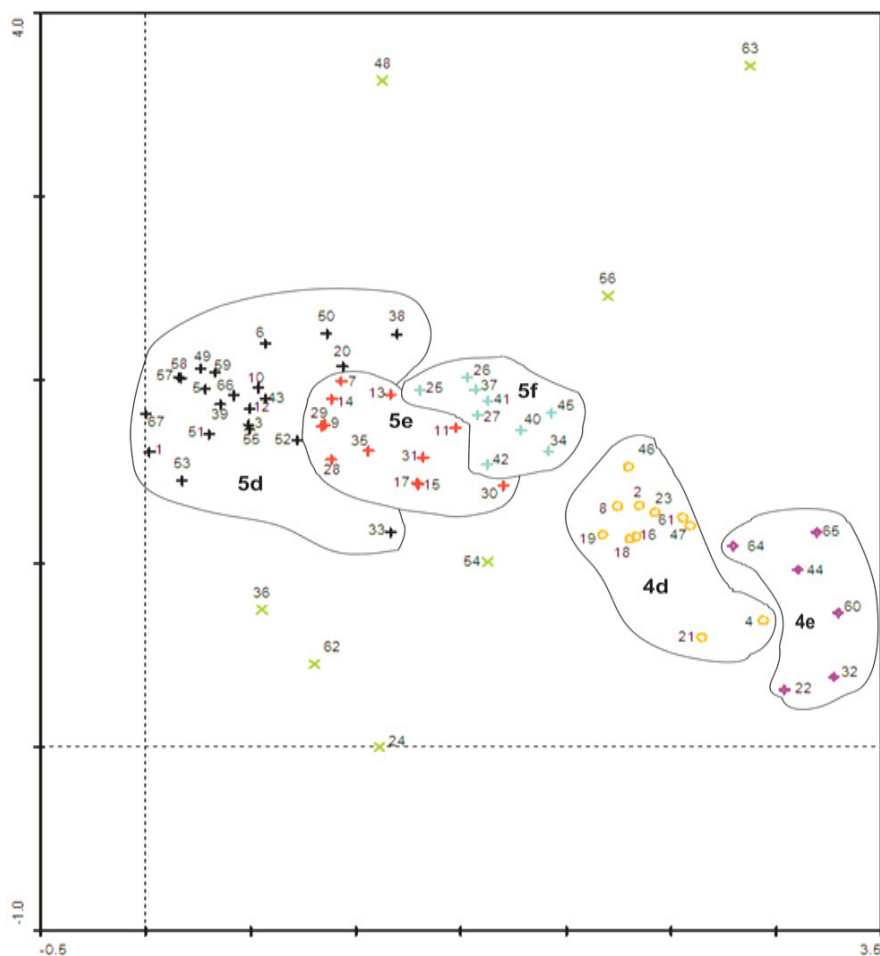
Εικόνα 4.1. Αρχικό διάγραμμα κατάταξης με DCA των δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στις νησίδες των Εχινάδων.

Πίνακας 4.27. Περίληψη των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή της Β' φάσης DCA στο σύνολο των 67 δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στις Εχινάδες νήσους.

	Άξονες			
	1	2	3	4
Τιμές αυτοδιανύσματος (Eigenvalues)	0,563	0,435	0,347	0,262
Μήκος διαβάθμισης (Lengths of gradient)	3,295	3,714	3,588	3,033
Αθροιστική εκατοστιαία διακύμανση των δεδομένων των ειδών (Cumulative percentage variance of species data)	7,9	14,1	18,9	22,6

Τέλος υπάρχουν και επτά δειγματοληψίες (σημεία με πράσινο X) που δεν περιλαμβάνονται σε καμία από τις ομάδες δειγματοληψιών που προέκυψαν.

Όσον αφορά στις ομάδες δειγματοληψιών (5d,5e,5f) που αντιπροσωπεύουν τη μακκία βλάστηση, τα είδη *Pistacia lentiscus*, *Euphorbia dendroides* και *Olea europaea* subsp. *europaea* απαντώνται με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης και σε ορισμένες περιπτώσεις και με υψηλό βαθμό πληθοκάλυψης, ενώ στις ομάδες δειγματοληψιών (4d, 4e) που αντιπροσωπεύουν τη φρυγανική βλάστηση, το είδος *Phlomis fruticosa* εμφανίζεται με απόλυτη σταθερότητα, αλλά και με υψηλό βαθμό πληθοκάλυψης.



Εικόνα 4.2. Διάγραμμα δεύτερης φάσης κατάταξης με DCA των συνταξινομικών μονάδων βλάστησης των Εχινάδων νήσων.

4.3.3.2. Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογίου

Για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου αναλύθηκαν συνολικά 26 δειγματοληψίες, οι οποίες περιελάμβαναν 96 taxa, με μέσο αριθμό 9,3 taxa ανά δειγματοληψία.

Όπως παρατηρούμε στον Πίνακα 4.28 ο πρώτος DCA άξονας ερμηνεύει σε πολύ μεγάλο βαθμό τα αποτελέσματα καθώς εμφανίζει τη μεγαλύτερη τιμή αυτοδιανύσματος (0,933) με διαφορά από τους υπόλοιπους άξονες που εμφανίζουν πολύ χαμηλές τιμές. Χαρακτηριστικά, ο δεύτερος άξονας που εμφανίζει τη δεύτερη μεγαλύτερη τιμή αυτοδιανύσματος είναι μόλις στο 0,334. Η συνολική διακύμανση των χλωριδικών δεδομένων στους άξονες ανέρχεται στο 25,9%, με τον πρώτο άξονα να εξηγεί το 14,3% αυτής, ενώ ο δεύτερος μόλις το 5,1%.

Όσον αφορά στο μήκος διαβάθμισης του πρώτου άξονα είναι 6,944SD μονάδες, τιμή πολύ μεγαλύτερη από το 4SD, η οποία αποδεικνύει την έντονη μονοκόρυφη απόκριση των ειδών των δειγματοληψιών κατά μήκος της διαβάθμισης του άξονα αυτού. Δηλαδή, παρατηρούμε υψηλή μεταβολή της χλωριδικής σύνθεσης μεταξύ των μονάδων βλάστησης και την πλήρη αντικατάσταση της σύνθεσης των ειδών. Ενώ, ο δεύτερος άξονας έχει μήκος διαβάθμισης 3,903SD μονάδες, τιμή αρκετά μικρότερη από τον πρώτο άξονα αλλά πολύ κοντά στο 4SD. Οπότε θα μπορούσαμε να αναφερθούμε σε μια μετρίου μεγέθους μονοκορύφωση των ειδών των δειγματοληψιών κατά μήκος της διαβάθμισης του δεύτερου άξονα.

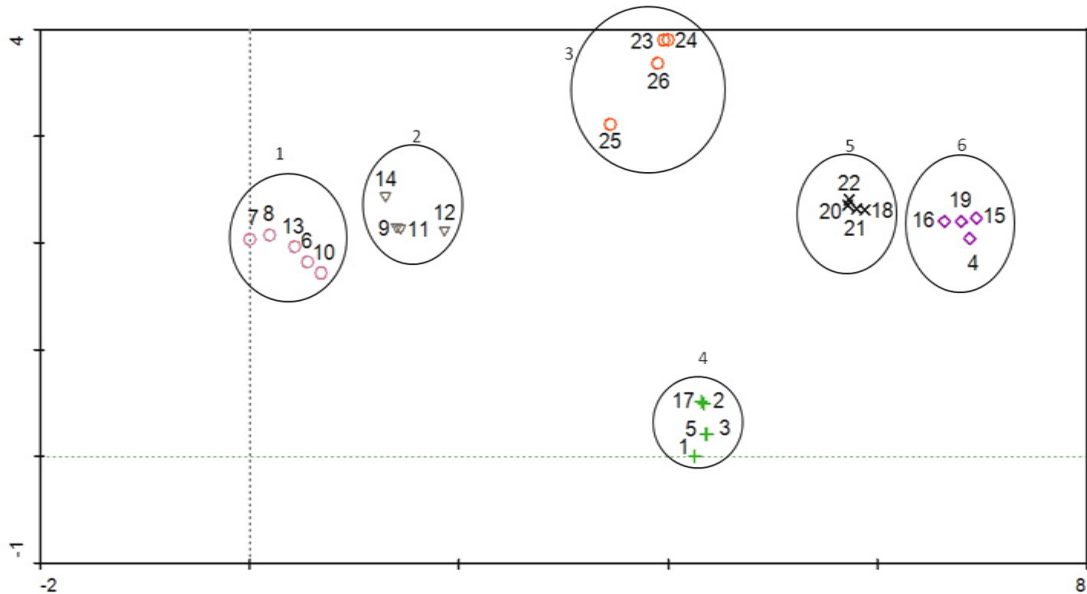
Πίνακας 4.28. Περίληψη των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή της DCA στο σύνολο των δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στις νησίδες της Λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.

	Άξονες			
	1	2	3	4
Τιμές αυτοδιανύσματος (Eigenvalues)	0,933	0,334	0,270	0,153
Μήκος διαβάθμισης (Lengths of gradient)	6,944	3,903	2,289	1,904
Αθροιστική εκατοστιαία διακύμανση των δεδομένων των ειδών (Cumulative percentage variance of species data)	14,3	19,4	23,6	25,9

Από το διάγραμμα κατάταξης με DCA (Εικόνα 4.3) προέκυψε σαφή διάκριση των νεφών των 6 ομάδων των δειγματοληψιών που αντιστοιχούν στις μονάδες βλάστησης: 1. *Euphorbia paralias-Eryngium maritimum* comm., 2. *Juniperus phoenicea* comm., 3. *Juncus acutus* comm., 4. *Arthrocnemum macrostachyum* comm., 5. *Phragmites australis* comm. και 6. *Ass. Salicornietum europaeae*.

Από την κατανομή των ομάδων των δειγματοληψιών στο διάγραμμα κατάταξης με τη DCA (Εικόνα 4.3) εντοπίζουμε τα νέφη των φυτοκοινοτήτων: *Euphorbia paralias-Eryngium maritimum* comm. και *Juniperus phoenicea* comm., που καταγράφηκαν σε πιο στεγνά αμμώδη εδάφη να συγκεντρώνονται στο αριστερό τμήμα του διαγράμματος, διατηρώντας μια σχετικά μεγάλη απόσταση από τα νέφη των δειγματοληψιών που αντιστοιχούν στις κοινότητες με *Phragmites australis*, με *Arthrocnemum macrostachyum* και με *Juncus acutus* και στη φυτοκοινωνία *Salicornietum europaeae* που καταγράφηκαν σε λίγο έως πολύ πλημμυρισμένα εδάφη.

Όπως προαναφέρθηκε η απόσταση μεταξύ των ομάδων των δειγματοληψιών αποτελεί έμμεσο μέτρο ομοιότητας μεταξύ αυτών και στη συγκεκριμένη περίπτωση το γεγονός αυτό αποδεικνύεται από την μικρή απόσταση στο χώρο που διατηρούν κάποιες ομάδες δειγματοληψιών (1 με 2 & 5 με 6), παρουσιάζοντας μεγάλη ομοιότητα ως προς τη χλωριδική τους σύνθεση, ενώ οι ομάδες δειγματοληψιών που αντιστοιχούν στις κοινότητες με *Arthrocnemum macrostachyum* (4) και με *Juncus acutus* (3) που τοποθετούνται στο μέσο του διαγράμματος θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι αποτελούν μεταβατικές ομάδες δειγματοληψιών ως προς τη χλωριδική τους σύνθεση σε σχέση με τις υπόλοιπες ομάδες που καταγράφηκαν στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.



Εικόνα 4.3. Διάγραμμα κατάταξης με DCA των δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

4.3.3.3. Νησίδες Αμβρακικού κόλπου

Για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου αναλύθηκαν συνολικά 23 δειγματοληψίες, οι οποίες περιελάμβαναν 84 taxa, με μέσο αριθμό 9,9 taxa ανά δειγματοληψία.

Από τον Πίνακα 4.29 φαίνεται ότι ο πρώτος DCA άξονας εξηγεί το μεγαλύτερο ποσοστό (19,2%) της συνολικής διακύμανσης (37,9%) των χλωριδικών δεδομένων και ο δεύτερος το 9,2% αυτής. Όσον αφορά στην τιμή αυτοδιανύσματος, ο πρώτος DCA άξονας ερμηνεύει σε πολύ μεγάλο βαθμό τα αποτελέσματα καθώς εμφανίζει τη μεγαλύτερη τιμή αυτοδιανύσματος (0,978), επιτυγχάνοντας καλύτερη διασπορά των δεδομένων στον άξονα αυτό με διαφορά από τους υπόλοιπους άξονες που εμφανίζουν χαμηλότερες τιμές.

Το μήκος διαβάθμισης του πρώτου άξονα είναι 17,395SD και του δεύτερου 5,239SD μονάδες, γεγονός που επιβεβαιώνει την πολύ υψηλή μεταβολή της χλωριδικής σύνθεσης και την πλήρη αντικατάσταση των ειδών που συμμετέχουν στη χλωριδική σύνθεση των μονάδων βλάστησης.

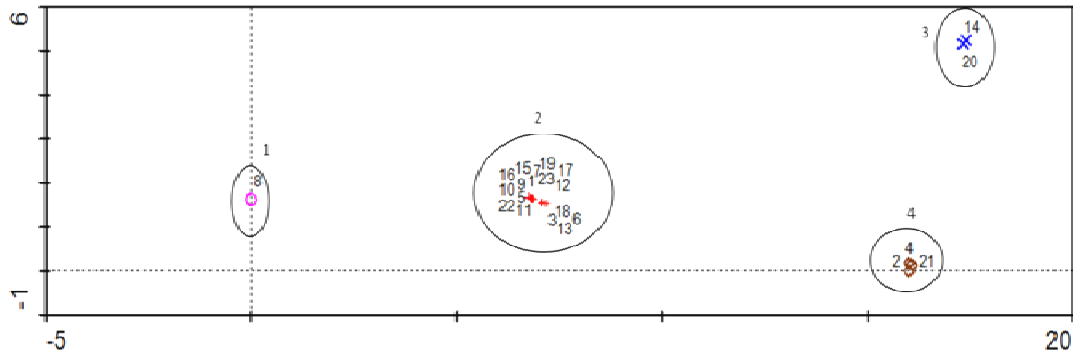
Παρατηρώντας το διάγραμμα κατάταξης (Εικόνα 4.4) εύκολα διακρίνεται και σε αυτήν την περίπτωση η ομαδοποίηση των δειγματοληψιών που διενεργήθηκαν στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου, όπου προκύπτουν 4 νέφη δειγματοληψιών που αντιστοιχούν στις μονάδες βλάστησης: 1. *Ass. Crithmum-Limonietum virgati*, 2. *Pistacia*

lentiscus comm., 3. Ass. *Salicornietum fruticosae* και 4. *Arthrocnemum macrostachyum* comm.

Πίνακας 4.29. Περίληψη των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή της DCA στο σύνολο των δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.

	Άξονες			
	1	2	3	4
Τιμές αυτοδιανύσματος (Eigenvalues)	0,978	0,469	0,303	0,180
Μήκος διαβάθμισης (Lengths of gradient)	17,395	5,239	1,878	1,510
Αθροιστική εκατοστιαία διακύμανση των δεδομένων των ειδών (Cumulative percentage variance of species data)	19,2	28,4	34,3	37,9

Στο διάγραμμα κατάταξης (Εικόνα 4.4) παρατηρούμε σαφή διάκριση των ομάδων των δειγματοληψιών με μεγάλη απόσταση μεταξύ τους στο χώρο, γεγονός που αποδίδεται στη χλωριδική ετερογένεια των ειδών μεταξύ των ομάδων των δειγματοληψιών. Τα σημεία που αντιπροσωπεύουν τις δειγματοληψίες που συνθέτουν την κοινότητα με *Pistacia lentiscus* παρατηρούμε να επικαλύπτονται και αυτό οφείλεται στην ομοιότητα ως προς τη χλωριδική σύνθεση μεταξύ των θέσεων δειγματοληψίας για αυτή τη μονάδα βλάστησης. Το γεγονός αυτό ήταν αναμενόμενο δεδομένου ότι όλες οι νησίδες του Αμβρακικού κόλπου εσωτερικά παρουσιάζουν μια εικόνα ομοιόμορφης πυκνής βλάστησης που στη σύνθεση της συμμετέχουν πολλά κοινά είδη φυτών μεταξύ των νησίδων που μελετήθηκαν.



Εικόνα 4.4. Διάγραμμα κατάταξης με DCA των δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.

Συνοψίζοντας, η κατάταξη των δειγματοληψιών με την εφαρμογή της DCA στα δεδομένα βλάστησης των νησίδων και των τριών περιοχών μελέτης που εξετάζουμε, τοποθέτησε αντικειμενικά τις δειγματοληψίες στο χώρο και αναγνώρισε σε ικανοποιητικό βαθμό τις μεταβατικές δειγματοληψίες, επιβεβαιώνοντας την ταξινόμηση της βλάστησης που προήρθε κατά την ανάλυση TWINSPLAN. Επιπλέον, η διαφοροποίηση των ομάδων δειγματοληψιών σε συνδυασμό με το μήκος διαβάθμισης του πρώτου άξονα στις κατατάξεις με DCA υποδηλώνει υψηλή β-ποικιλότητα (Tsiripidis et al., 2009) στη χλωριδική σύνθεση των μονάδων βλάστησης των νησίδων των Εχινάδων, της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου.

4.3.4. Συνταξινόμική ένταξη των διακριθέντων μονάδων βλάστησης

4.3.4.1. Εχινάδες νήσοι

Κλάση: *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Et De Bolòs 1950

Τάξη: *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Mart. 1975

Συνένωση: *Ceratonio-Rhamnion oleoidis* Barbéro et Quézel 1979

Φυτοκοινωνία: Ass. *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* M. Zohary 1973

Φυτοκοινωνία: Ass. *Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstic 1973

Φυτοκοινωνία: Ass. *Quercococciferae-Phillyreetum latifoliae* (Barbéro & Quézel 1976)

Φυτοκοινότητα: *Pistacia lentiscus* comm.

Φυτοκοινότητα: *Pistacia lentiscus-Euphorbia dendroides* comm.

Φυτοκοινότητα: *Calicotome villosa* comm.

Τάξη: *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. Ex Molinier 1934

Συνένωση: *Quercion ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

Φυτοκοινότητα: *Pinus halepensis* comm.

Κλάση: *Cisto-Micromerietea julianae* Oberd. 1954

Τάξη: *Poterietalia spinosi* Eig 1939

Συνένωση: *Hyperico empertifolii-Micromerion graecae* Barbéro et Quézel 1989

Φυτοκοινωνία: Ass. *Cistetum salviifolii-cretici* De Bolòs et al. 1996

Φυτοκοινωνία: Ass. *Phlomidofruticosae-Euphorbietum dendroidis* Eichb. 2001

Φυτοκοινότητα: *Cistus salviifolius* comm.

Φυτοκοινότητα: *Phlomis fruticosa* comm.

Φυτοκοινότητα: *Sarcopoterium spinosum* comm.

Κλάση: *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952

Τάξη: *Crithmo-Staticetalia* Molinier 1934

Συνένωση: *Crithmo-Frankenion hirsutae* Mayer 1995

Φυτοκοινότητα: *Limonium narbonense* comm.

Φυτοκοινότητα: *Limonium virgatum* comm.

Κλάση: *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* Rivas Martínez 1978

Τάξη: *Hyparrhenietalia hirtae* Rivas Martínez 1978

Σχηματισμοί με *Ferula communis* subsp. *glauca*

4.3.4.2. Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογίου

Κλάση: *Thero-Salicornietea* (Pignatti 1953) Tx. in Tx. et Oberd. 1958

Τάξη: *Thero-Salicornietelia* Pignatti ex Tx. in Tx. et. Oberd. 1958

Συνένωση: *Salicornion patulae* Géhu et Géhu-Frank 1984

Φυτοκοινωνία: Ass. *Salicornietum europaeae* (Warming 1906) BEEFTINK 1962

Κλάση: *Salicornietea fruticosae* Br.-Bl. et Tx. Ex A. De Bolòs 1950

Τάξη: *Salicornietelia fruticosae* Br.-Bl. 1933

Συνένωση: *Arthrocnemion glauci* Rivas-Mart. et Costa 1984

Φυτοκοινότητα: *Arthrocnemum macrostachyum* comm.

Κλάση: *Ammophiletea* Br.-Bl. et Tx. Ex Westhoff, Dijk et Passchier 1946

Τάξη: *Ammophiletalia* Br.-Bl. 1933

Συνένωση: *Agropyron juncei* Pignatti 1953

Φυτοκοινότητα: *Euphorbia paralias-Eryngium maritimum* comm.

Κλάση: *Quercetea ilicis* Br.-Bl. Ex A. De Bolòs 1950

Τάξη: *Pistacio lentisci-Rhamnietalia alaterni* Rivas-Mart. 1975

Συνένωση: *Juniperion turbinatae* Rivas-Mart., 1975 corr. 1987

Φυτοκοινότητα: *Juniperus phoenicea* comm.

Κλάση: *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Τάξη: *Phragmitetalia* Koch 1926

Συνένωση: *Phragmition australis* Koch 1926

Φυτοκοινότητα: *Phragmites australis* comm.

Κλάση: *Juncetea maritimi* Tx. et Oberd. 1958

Τάξη: *Juncetalia maritimi* Br.-Bl. ex Horvatic 1934

Συνένωση: *Juncion maritimi* Br.-Bl. ex Horvatic 1934

Φυτοκοινότητα: *Juncus acutus* comm.

4.3.4.3. Νησίδες Αμβρακικού κόλπου

Κλάση: *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Et De Bolòs 1950

Τάξη: *Pistacio lentisci-Rhamnietalia alaterni* Rivas-Mart. 1975

Συνένωση: *Ceratonio-Rhamnion oleoidis* Barbéro et Quézel 1979

Φυτοκοινότητα: *Pistacia lentiscus* comm.

Κλάση: *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952

Τάξη: *Crithmo-Staticetalia* Molinier 1934

Συνένωση: *Crithmo -Frankenion hirsutae* Mayer 1995

Φυτοκοινωνία: Ass. *Crithmum-Limonietum virgati* Mayer 1995

Κλάση: *Salicornietea fruticosae* Br.-Bl. et Tx. Ex A. De Bolòs 1950

Τάξη: *Salicornietelia fruticosae* Br.-Bl. 1933

Συνένωση: *Salicornion fruticosae* Br.-Bl. 1931

Φυτοκοινότητα: *Arthrocnemum macrostachyum* comm.

Φυτοκοινωνία: Ass. *Salicornietum fruticosae* Br.-Bl. 1928

Εδαφολογική Έρευνα

5.1. Εισαγωγή

Το έδαφος συμβάλει ουσιαστικά στην ανάπτυξη του οικοσυστήματος εκπληρώνοντας πολλές από τις θεμελιώδεις απαιτήσεις των φυτών για την ανάπτυξη τους, όπως παροχή θρεπτικών στοιχείων, νερού, οξυγόνου (για τις ανάγκες του ριζικού συστήματος), στήριξης, αλλά και ρύθμιση της θερμοκρασίας του εδάφους (Van der Maarel, 2005). Επίσης, το έδαφος αποτελεί ενδιαίτημα για εκατομμύρια μικρο- και μακρο-οργανισμούς, όπου μια πιθανή διατάραξη και υποβάθμιση του θα είχε αντίκτυπο στη διάρθρωση του, καθώς και στη μείωση της ικανότητας του να παρέχει αυτές τις λειτουργίες (Eni et al., 2012).

Οι χώρες της Μεσογείου παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία ως προς τον τύπο των εδαφών, αλλά όσον αφορά στη γονιμότητα τους τα εδάφη χαρακτηρίζονται σχετικά μέσο έως φτωχά (Yaalon, 1997). Συγκεκριμένα, τα εδάφη των ευρωπαϊκών χώρων της Μεσογείου είναι από τα πιο φτωχά σε θρεπτικά στοιχεία (Miller, 1982). Παρά την περιορισμένη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος, αλλά και την εδαφική υγρασία (κατά τη θερινή ξηρασία), οι μεσογειακού τύπου φυτοκοινότητες παρουσιάζουν μια αξιοσημείωτη κάλυψη καθώς και μεγάλη ποικιλότητα ειδών, γεγονός που αντανακλά στην ικανότητα των ειδών που συνυπάρχουν σε μία κοινότητα να μπορούν να αποφεύγουν τον ανταγωνισμό μεταξύ τους ως προς τους διαθέσιμους εδαφικούς πόρους (Sardans & Reñuelas, 2013). Όπως προέκυψε και από τη φυτοκοινωνιολογική έρευνα (βλέπε Κεφάλαιο 4), στις περιοχές που μελετήσαμε κυριαρχούν κοινότητες που εκπροσωπούν τη βλάστηση της Μεσογείου, δηλαδή ξυλώδη σκληρόφυλλα είδη χαμηλής κυρίως ανάπτυξης προσαρμοσμένα στις εδαφικές συνθήκες της Μεσογείου.

Γενικότερα, το έδαφος και η βλάστηση παρουσιάζουν μια σχέση, η οποία είναι αλληλοεξαρτώμενη και αμοιβαία, όπου από τη μια πλευρά το έδαφος επιτελεί διάφορες λειτουργίες για την αποτελεσματική ανάπτυξη της βλάστησης και από την άλλη πλευρά η βλάστηση προστατεύει το έδαφος κατά διάφορους τρόπους, όπως: α. καλύπτοντας την επιφάνεια του, β. εμποδίζοντας τη διάβρωση, γ. συμβάλλοντας στη διατήρηση των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος και δ. ασκώντας επίδραση στη διαμόρφωση της υψής, καθώς και των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του (Eni et al., 2012). Η δομή και σύνθεση των ειδών μιας φυτοκοινότητας είναι το αποτέλεσμα των αλληλοεπιδράσεων μεταξύ των ειδών

και των διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων (Greig-Smith, 1979; Evans & Young, 1989). Συνεπώς, η σύνθεση των φυτοκοινοτήτων διαφέρει μεταξύ περιβαλλοντικών διαβαθμίσεων καθώς τα είδη διαδοχικά αντικαθίστανται ως αποτέλεσμα μιας λειτουργίας μεταβολής στη φύση (Casas & Ninot, 2003).

Η ποιότητα του εδάφους ρυθμίζεται από τις φυσικές, χημικές και βιολογικές του ιδιότητες καθώς και από τις αλληλοεπιδράσεις τους που λαμβάνουν χώρα στο έδαφος (Chaudhari et al., 2013). Το μητρικό υλικό αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα που επιδρά στο σχηματισμό του εδάφους, επηρεάζοντας τις εδαφικές ιδιότητες καθώς και την ανάπτυξη των φυτών (Kosmas et al., 1993), όπου τυχόν αλλαγές στις ιδιότητες του εδάφους θα επηρέαζαν τη βλάστηση – φυτικά είδη που αναπτύσσονται στο υπόστρωμα αυτό λόγω της στενά συνυφασμένης σχέσης μεταξύ των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του εδάφους με τη βλάστηση (Sardans & Peñuelas, 2013).

Για περισσότερο από έναν αιώνα, αντικείμενο μελέτης πολλών οικολογικών ερευνών αποτέλεσε ο καθορισμός των παραγόντων που ελέγχουν την εξάπλωση των ειδών καθώς και τη μεταβολή στη σύνθεση της βλάστησης, όπου οι πιο πρόσφατες μελέτες δίνουν έμφαση στο ρόλο που ασκούν οι εδαφικοί και γενικότερα οι περιβαλλοντικοί παράγοντες (Motzkin et al., 2002). Οι πιο σημαντικές διαβαθμίσεις των αβιοτικών παραγόντων σχετίζονται με τη διαθεσιμότητα του νερού, την ετήσια βροχόπτωση, τις ιδιότητες του εδάφους και την τοπογραφία (Parker, 1991). Ωστόσο, για τις περισσότερες οικοτοπικές μελέτες η συσχέτιση μεταξύ της βλάστησης με το έδαφος αποτελεί μια πολύ σημαντική και διαδεδομένη ανάλυση (El-Ghani & Amer, 2003).

Οι Ter Braak & Prentice (1988) ανασκόπησαν τις τεχνικές ανάλυσης δεδομένων που δύναται να συμβάλουν στην ερμηνεία της σύνθεσης κοινοτήτων ως έκφραση των περιβαλλοντικών διαβαθμίσεων. Η ανάλυση των διαβαθμίσεων μπορεί να είναι i. άμεση, η οποία λαμβάνει υπόψη της τόσο τα δεδομένα ειδών όσο και τα περιβαλλοντικά δεδομένα ή ii. έμμεση, η οποία αξιοποιεί μόνο τα είδη που προέρχονται από το δεδομένα των ειδών-δειγματοληψιών.

Τόσο το έδαφος όσο και η βλάστηση θεωρούνται πολυμεταβλητές και επομένως η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ του εδάφους και της βλάστησης πραγματοποιείται με πολυπαραγοντικές στατιστικές μεθόδους (Iwara et al., 2011). Στη διεθνή βιβλιογραφία, υπάρχουν πολλές μελέτες (Diamantopoulos et al., 1994; Ruggiero et al., 2002; El-Ghani & Amer, 2003; Tsiripidis et al., 2009; Ababou et al., 2010; Iwara et al., 2011; Eni et al., 2012) που εφαρμόζουν μεθόδους πολυπαραγοντικής ανάλυσης για την κατανόηση της σχέσης μεταξύ εδάφους και βλάστησης.

Η Ανάλυση Κανονικών Αντιστοιχιών (CCA, Canonical Correspondence Analysis) είναι μία πολυπαραγοντική τεχνική ανάλυσης (Ter Braak, 1986) και αποτελεί μία από τις πιο διαδεδομένες σε χρήση τεχνικές κατάταξης που χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό της σημαντικότητας των σχέσεων μεταξύ χλωριδικών και περιβαλλοντικών δεδομένων (Ter Braak, 1987b; Jean & Bouchard, 1993; Khan et al., 2013). Τέλος, σύμφωνα με τους Khan et al. (2013) η CCA συμβάλει στη μετέπειτα κατηγοριοποίηση των αποτελεσμάτων της Βελτιωμένης Ανάλυσης Αντιστοιχιών (DCA, Detrended Correspondence Analysis), συσχετίζοντας μια συγκεκριμένη φυτοκοινότητα με την ανάλογη περιβαλλοντική μεταβλητή.

Σκοπός αυτής της εδαφολογικής έρευνας αποτελεί η συμβολή στη γνώση των εδαφικών συνθηκών που επικρατούν στις νησίδες του συμπλέγματος των Εχινάδων, της

λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου, αναλύοντας διάφορες φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους καθώς και διερευνώντας τη σχέση αυτών των εδαφικών συνθηκών με τις μονάδες βλάστησης που απαντώνται στις νησίδες, με την εφαρμογή πολυπαραγοντικών στατιστικών μεθόδων για την εξαγωγή και την ορθή ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

5.2. Υλικά και Μέθοδοι

Για τον προσδιορισμό των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του εδάφους, συλλέχθηκαν εδαφικά δείγματα την άνοιξη του 2011 από 28 αντιπροσωπευτικές και ομοιογενείς θέσεις, στις οποίες πραγματοποιήθηκαν ταυτόχρονα και δειγματοληψίες βλάστησης σύμφωνα με το φυτοκοινωνιολογικό σύστημα του Braun-Blanquet (1964). Έγιναν 17 εδαφοληψίες στις Εχινάδες νήσους, 5 στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και 6 στις νησίδες (Κορακονήσια) του Αμβρακικού κόλπου. Στο Παράρτημα II δίνονται οι ακριβείς θέσεις των δειγματοληψιών εδάφους ανά περιοχή μελέτης.

5.2.1. Εργασία πεδίου – Προετοιμασία δειγμάτων

Σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια, σε πρώτη φάση απομακρύνθηκε ο οργανικός εδαφικός ορίζοντας και έπειτα λαμβάνονταν εδαφικά υπο-δείγματα σε διαφορετικά σημεία βάθους 0-30cm της επιφανειακής στοιβάδας. Έπειτα τα υπό-δείγματα αναμίχτηκαν για να αποτελέσουν ένα ενιαίο δείγμα (βάρους περίπου 1-2kg) του οποίου τα εδαφικά χαρακτηριστικά αντιπροσωπεύουν την εκάστοτε δειγματοληπτική επιφάνεια.

Μετά τη μεταφορά των εδαφικών δειγμάτων στο χώρο του εργαστηρίου τα δείγματα αποξηράνθηκαν σε θερμοκρασία δωματίου. Έπειτα απομακρύνθηκαν χαλίκια και ξένα σώματα και ακολούθησε ήπια τριβή σε γουδί πορσελάνης και τέλος ακολούθηθηκε κοσκίνισμα του δείγματος με τη χρήση κόσκινου με μέγεθος οπών 2mm. Το κλάσμα εδάφους με μέγεθος κόκκων <2mm, που χρησιμοποιήθηκε στην ανάλυση είναι το μέγεθος κλάσματος που προτάσσεται για τις φυσικοχημικές αναλύσεις εδαφών σύμφωνα με τους El-Ghani & Amer (2003).

5.2.2. Εδαφικές - Εργαστηριακές αναλύσεις

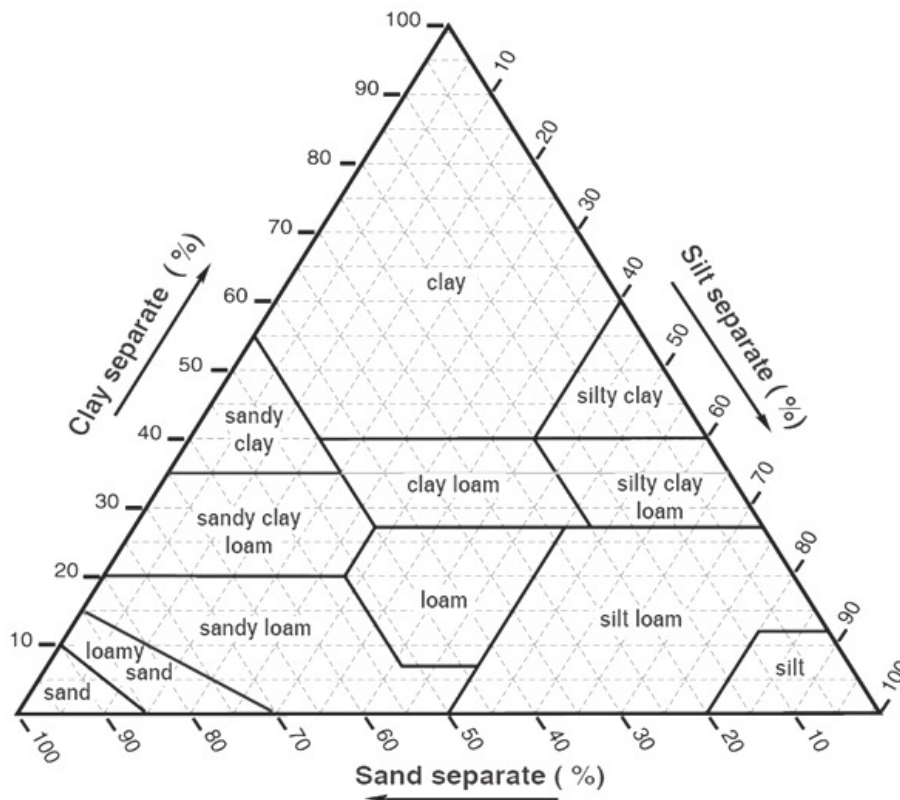
Στο προαναφερόμενο κλάσμα εδάφους ή αλλιώς "λεπτή γη" αναλύθηκε η μηχανική σύσταση του εδάφους και εξεταστήκαν οι ακόλουθες χημικές ιδιότητες: α. οργανική ουσία, β. οξύτητα (pH), γ. ηλεκτρική αγωγιμότητα και δ. ανθρακικό ασβέστιο (CaCO₃). Οι εργαστηριακές εδαφικές αναλύσεις, έλαβαν χώρα στο Εργαστήριο Οικολογίας και Διαχείρισης Βιοποικιλότητας καθώς και στο Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Συστημάτων του Τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Πανεπιστημίου Πατρών.

5.2.2.1. Προσδιορισμός μηχανικής σύστασης εδάφους

Ο προσδιορισμός της μηχανικής (κοκκομετρικής) σύστασης του εδάφους πραγματοποιήθηκε με τη χρήση της μεθόδου Bouyoucos (1936, 1962), η οποία βασίζεται στη σχέση μεταξύ της πυκνότητας του εδαφικού αιωρήματος σε στήλη ύδατος και της ποσότητας των κόκκων που βρίσκεται σε διασπορά στο αιώρημα. Η πυκνότητα του αιωρήματος μετράται σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα με τη χρήση ενός

πυκνόμετρου. Από τις ενδείξεις του πυκνόμετρου προσδιορίζεται η εκατοστιαία περιεκτικότητα σε άμμο, ιλύ και άργιλο.

Σύμφωνα με τη Soil Survey Staff (1975) το έδαφος βάση της μηχανικής σύστασης (υφή) του διακρίνεται σε 12 κλάσεις όπως φαίνεται στο τρίγωνο μηχανικής σύστασης (Εικόνα 5.1). Οι κλάσεις αυτές εντάσσονται σε 4 κατηγορίες κοκκομετρικής σύστασης των εδαφών (Πίνακας 5.1.).



Εικόνα 5.1. Τρίγωνο μηχανικής σύστασης εδαφών. Πηγή: Schoeneberger et al. (2002).

Πίνακας 5.1. Κλάσεις και κατηγορίες μηχανικής σύστασης εδαφών.

Κλάσεις μηχανικής σύστασης (υφής) (Soil Survey Staff, 1975)	Κατηγορίες κοκκομετρικής σύστασης
S (sand)	Αμμώδη εδάφη
LS (loamy sand)	Πηλοαμμώδη εδάφη
SL (sandy loam)	Αμμοπηλώδη εδάφη
L (loam)	Πηλώδη εδάφη
SiL (silt loam)	Ιλοσηλώδη εδάφη
Si (silt)	Ιλυώδη εδάφη
SCL (sandy clay loam)	Αμμοαργιλοπηλώδη εδάφη
CL (clay loam)	Αργιλοπηλώδη εδάφη
SiCL (silty clay loam)	Ιλοαργιλοπηλώδη εδάφη
SC (sandy clay)	Αμμοαργιλώδη εδάφη
SiC (silty clay)	Ιλοαργιλώδη εδάφη
C (clay)	Αργιλώδη εδάφη

5.2.2.2. Προσδιορισμός οργανικής ουσίας

Ο προσδιορισμός της οργανικής ουσίας βασίζεται στον προσδιορισμό του οργανικού άνθρακα που περιέχεται στο έδαφος (Παπαμίχος & Αληφραγκής, 1988; Σακελαριάδης κ.α., 1993). Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είναι η μέθοδος ξηρής καύσης ή αποτέφρωσης (FCQAO, 1996) όπου εδαφικό δείγμα γνωστής ποσότητας τοποθετήθηκε σε φούρνο ξήρανσης για 24h στους 105°C και ακολούθησε καύση του δείγματος στους 400°C για περίπου 4h ώστε να επιτευχθεί η πλήρη αποτέφρωση των οργανικών ουσιών. Έπειτα ζυγίστηκε το δείγμα, όπου για τον υπολογισμό της εκατοστιαίας περιεκτικότητας σε οργανικές ουσίες εφαρμόστηκε ο τύπος:

$$\text{Οργανική ουσία \%} = \frac{B_1 - B_2}{B_1} * 100$$

Όπου: B1=Βάρος (g.) εδαφικού δείγματος μετά την ξήρανση στους 105°C για 24h και B2=Βάρος (g.) εδαφικού δείγματος μετά την καύση στους 400°C για περίπου 4h. Η εκατοστιαία αναλογία του ολικού άνθρακα υπολογίζεται ως ποσοστό επί της οργανικής ουσίας σύμφωνα με τον τύπο:

$$\text{Ολικός άνθρακας} = \text{Οργανική ουσία} * 0,58$$

Τα εδάφη σύμφωνα με την εκατοστιαία περιεκτικότητα τους σε οργανική ουσία διακρίνονται σε ανεπαρκώς εφοδιασμένα (φτωχά) σε οργανική ουσία όταν αυτή κυμαίνεται μεταξύ 0-3% στη λεπτή γη, σε εδάφη εφοδιασμένα με οργανική ουσία όταν αυτή βρίσκεται σε ποσοστό 3-5% και σε πολύ εφοδιασμένα εδάφη (πλούσια) σε οργανική ουσία (>5%).

5.2.2.3. Προσδιορισμός οξύτητας (pH) και ηλεκτρικής αγωγιμότητας (EC)

Το pH εκφράζει τη συγκέντρωση των ιόντων υδρογόνου σε ένα υδατικό διάλυμα. Ενώ, ο υπολογισμός της ηλεκτρικής αγωγιμότητας ενός διαλύματος εκφράζει την ποσότητα των διαλυμένων αλάτων στο νερό και ουσιαστικά αποτελεί μια μαθηματική έκφραση της ικανότητας ενός υδατικού διαλύματος να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα (Πηγή: <http://www.daff.qld.gov.au/plants/lifestyle-horticulture/nursery/conductivity-measurement>). Συνεπώς, όσο υψηλότερη είναι η συγκέντρωση των αλάτων σε ένα διάλυμα, τόσο μεγαλύτερη ικανότητα έχει να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα.

Ο προσδιορισμός του pH και της ηλεκτρικής αγωγιμότητας (EC) πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του ηλεκτρονικού πεχάμετρου και αγωγιμόμετρου (Consort C835, multi-parameter analyzer) σε αιώρημα εδάφους – νερού αναλογίας 1:2,5 (Allen, 1989).

Τα εδάφη με βάση την οξύτητα (pH) τους διακρίνονται σε ισχυρά όξινα (5,1-5,5), μέτρια όξινα (5,6-6,0), ελαφρώς όξινα (6,1-6,5), ουδέτερα (6,6-7,3), ελαφρώς αλκαλικά (7,4-7,8), μετρίως αλκαλικά (7,9-8,4) και ισχυρώς αλκαλικά (>8,4).

Ενώ, αλατούχα θεωρούνται τα εδάφη που έχουν αγωγιμότητα του νερού στο εδαφικό διάλυμα μεγαλύτερη από 2 dS (2000 μS/cm) (Αντωνιάδης, 2005).

5.2.2.4. Προσδιορισμός ανθρακικού ασβεστίου (CaCO₃)

Ο προσδιορισμός του ανθρακικού ασβεστίου (CaCO₃) επετεύχθη με τη μέθοδο του ασβεστόμετρου Bernard (Porta et al., 1986). Η μέθοδος αυτή βασίζεται στον προσδιορισμό του όγκου του εκλυόμενου CO₂ μετά την αντίδραση του HCl επί των ανθρακικών αλάτων του εδαφικού δείγματος.

Ο υπολογισμός της περιεκτικότητας του εδάφους σε ανθρακικό ασβέστιο έγινε σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$\text{CaCO}_3 \% = \frac{\alpha}{\beta} * 0,0048 * 100$$

Όπου: α: κυβικά εκατοστά εκλυόμενου CO₂,

β: η ποσότητα του εδαφικού δείγματος που χρησιμοποιήθηκε σε g. και

0,00448: συντελεστής μετατροπής 1ml CO₂ σε CaCO₃.

Ακολουθώντας τη μέθοδο αυτή γνωρίζουμε ότι ανεξάρτητα με το κατιόν που περιέχουν, όλα τα ανθρακικά άλατα θα προσδιοριστούν. Το CaCO₃ υπερτερεί σε σχέση με τα υπόλοιπα ανθρακικά άλατα (εξαιρούνται τα δολομιτικά εδάφη) και συγχρόνως παρουσιάζει ταχύτερη έκλυση CO₂, η παραγωγή του οποίου στην αντίδραση αποδίδεται στο CaCO₃ (Σακελαριάδης κ.α., 1993). Τα εδάφη με βάση την % περιεκτικότητά τους σε CaCO₃, χαρακτηρίζονται ως φτωχά (<0,5%), μετρίως εφοδιασμένα (0,5-2%), πλούσια (2-20%), μαργώδη (20-40%) και ασβεστόχα (>40%) (Ζώτος, 2006).

5.2.3. Συσχέτιση μεταξύ εδαφικών μεταβλητών και μονάδων βλάστησης

Η μέθοδος άμεσης κατάταξης που επιλέχθηκε για τη διερεύνηση της σχέσης των μονάδων βλάστησης με τις εδαφικές παραμέτρους είναι η μέθοδος Κανονικής Ανάλυσης Αντιστοιχιών (CCA, Canonical Correspondence Analysis) (Ter Braak, 1986, 1987b). Η μέθοδος αυτή αποτελεί μία πολυπαραγοντική τεχνική ανάλυσης, η οποία εξετάζει τη συνολική σχέση μεταξύ δύο σετ μεταβλητών όπου το κύριο στοιχείο εφαρμογής της είναι να καθορίζει πως εξηγείται η διακύμανση του ενός σετ μεταβλητών, από ένα άλλο σετ κατά μήκος ενός περισσότερων αξόνων, οι οποίοι δεν συσχετίζονται (Iwara et al., 2011; Eni et al., 2012).

Η επιλογή της συγκεκριμένης μεθόδου έγινε με κριτήριο το μήκος διαβάθμισης των αξόνων, κατά την κατάταξη των δειγματοληψιών με DCA. Όπου, όταν το μήκος διαβάθμισης του μεγαλύτερου άξονα λαμβάνει τιμή μεγαλύτερη από 4SD μονάδες, η οποία και θεωρείται τιμή κατωφλίου, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι μονοκόρυφης απόκρισης, αντίθετα η εφαρμογή μιας γραμμικής μεθόδου σε αυτήν την περίπτωση δε θα ήταν κατάλληλη εξαιτίας της μεγάλης ετερογένειας των δεδομένων. Ενώ, στην περίπτωση που το μεγαλύτερο μήκος διαβάθμισης μεταξύ των αξόνων είναι κάτω από 3SD μονάδες, συνίσταται η γραμμική μέθοδος. Τέλος, όταν το μήκος διαβάθμισης των αξόνων κυμαίνεται μεταξύ 3 και 4SD μονάδες και οι δύο μέθοδοι μπορούν να εφαρμοστούν (Ter Braak & Šmilauer, 2002; Lepš & Šmilauer, 2003).

Σκοπός της μεθόδου αυτής είναι η απεικόνιση: α) ενός προτύπου μεταβολής μιας φυτοκοινότητας όπως συμβαίνει στην πρότυπη ταξινόμηση και β) των κύριων χαρακτηριστικών της κατανομής των ειδών κατά μήκος των περιβαλλοντικών μεταβλητών (Ter Braak, 1987b). Συγκεκριμένα, η CCA ορίζεται ως μια ασύμμετρη μορφή ανάλυσης, η οποία συνδυάζει την παλινδρόμηση και την κατάταξη, εστιάζοντας στην αναγνώριση του πίνακα με τις εξαρτημένες μεταβλητές (δειγματοληψίες-είδη), ο οποίος συσχετίζεται με τον πίνακα με τις ανεξάρτητες (εδαφικές) μεταβλητές (Legendre & Birks, 2012).

Ένας σημαντικός παράγοντας που εξετάστηκε πριν την εφαρμογή της κατάταξης CCA είναι ο έλεγχος κανονικότητας. Δηλαδή, ελέγχθη αν οι μεταβλητές που θα χρησιμοποιηθούν στην ανάλυση ακολουθούν κανονική κατανομή και για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε το τεστ Kolmogorov-Smirnov με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου SPSS 17.0 (SPSS Inc. Released, 2008).

Βασική αρχή της εφαρμογής της CCA είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές που θα χρησιμοποιηθούν στην ανάλυση να μην συσχετίζονται μεταξύ τους για την αποφυγή πλεονασμού και ψευδής βελτίωσης του μοντέλου (Xystrakis, 2009). Για το λόγο αυτό εξετάστηκε ο παράγοντας διακύμανσης (VIF, Variation Inflation Factor) για κάθε εδαφική μεταβλητή, όπου όταν μια μεταβλητή λάβει τιμή $VIF > 20$, τότε αυτή συσχετίζεται ισχυρά με άλλες παραμέτρους, με αποτέλεσμα να μη μπορεί να συμβάλει στην εξίσωση της παλινδρόμησης (Ter Braak, 1986). Επίσης, όταν μια μεταβλητή λάβει τιμή VIF ίση με 0, είναι ένδειξη πολυσυγγραμμικότητας (Ter Braak & Šmilauer, 2002).

Επίσης, κατά την εφαρμογή της CCA, χρησιμοποιήθηκε το τεστ σημαντικότητας Monte Carlo (Hope, 1968), όπου ορίστηκαν 999 αντιμεταθέσεις/επαναλήψεις υπό την περιορισμένη εκδοχή του μοντέλου, για να εξεταστεί η σημαντικότητα της σχέσης μεταξύ των δειγματοληψιών-ειδών και των περιβαλλοντικών παραμέτρων στους άξονες. Πραγματοποιήθηκαν και οι δυο εναλλακτικές εκδοχές του τεστ όπου η πρώτη βασίζεται στην τιμή αυτοδιανύσματος του πρώτου άξονα και καθορίζει τη σημαντικότητα αυτού και η δεύτερη εκδοχή βασίζεται στο άθροισμα των τιμών των αυτοδιανυσμάτων όλων των κανονικών αξόνων και καθορίζει τη σημαντικότητα αυτών.

Οι μέθοδοι πολυπαραγοντικής ανάλυσης πραγματοποιήθηκαν με το λογισμικό CANOCO 4.51 (Ter Braak & Šmilauer, 1997, 1998, 2002) και τα διπλά διαγράμματα κατάταξης CCA δημιουργήθηκαν με το CanoDraw 4.14.

5.3. Αποτελέσματα - Συζήτηση

5.3.1. Μηχανική ανάλυση εδάφους

Η κοκκομετρική σύσταση καθορίζει την ποσότητα του νερού καθώς και των θρεπτικών στοιχείων που μπορεί να συγκρατήσει το έδαφος. Τα αμμώδη εδάφη παρουσιάζουν μειωμένη ικανότητα συγκράτησης νερού και θρεπτικών στοιχείων και λόγω της μεγάλης ταχύτητας διάχυσης του νερού στο κλάσμα της άμμου δημιουργούν καλές συνθήκες αερισμού και στράγγισης. Στα πηλώδη εδάφη η ικανότητα συγκράτησης του νερού είναι αυξημένη ενώ η ικανότητα συγκράτησης των θρεπτικών είναι μειωμένη. Τέλος, τα αργιλώδη εδάφη παρουσιάζουν αυξημένη ικανότητα συγκράτησης νερού και θρεπτικών στοιχείων και λόγω της μειωμένης ταχύτητας διάχυσης του νερού στο κλάσμα της αργίλου προκαλούνται δυσμενείς συνθήκες αερισμού για τα φυτά (Αντωνιάδης, 2005).

Από τη μηχανική ανάλυση των εδαφικών δειγμάτων στις θέσεις δειγματοληψιών βλάστησης πρόέκυψαν διαφορετικοί τύποι εδαφών, οι οποίοι δίνονται στον Πίνακα 5.2 καθώς και τα επιμέρους ποσοστά αυτών σε άμμο, ιλύ και άργιλο για κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια.

Οι τύποι εδαφών που πρόέκυψαν είναι οι ακόλουθοι:

- **Αμμώδη εδάφη (S):** Χαρακτηρίζονται από την παρουσία του πολύ υψηλού ποσοστού κλάσματος άμμου (88-94%) και απαντώνται σε όλες τις δειγματοληπτικές επιφάνειες των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.
- **Πηλοαμμώδη εδάφη (LS):** Απαντώνται σε μια δειγματοληπτική επιφάνεια στη νησίδα Βούβαλος (Αμβρακικός κόλπος) και χαρακτηρίζεται από την παρουσία υψηλού ποσοστού του κλάσματος της άμμου (74%).
- **Αμμοαργιλοπηλώδη εδάφη (SCL):** Χαρακτηρίζονται από σχετικά υψηλά ποσοστά άμμου (50-58%) σε συνδυασμό με σημαντική παρουσία κλάσματος αργίλου (26-34%). Ο

συγκεκριμένος τύπος εδάφους βρέθηκε σε δυο δειγματοληπτικές επιφάνειες, στη νησίδα Προβάτι (Εχινάδες) και στη νησίδα κέφαλος (Αμβρακικός).

- **Αργιλοπηλώδη εδάφη (CL):** Το κλάσμα της άμμου (40-42%) και της αργίλου (36-40%) συμμετέχουν σε παρόμοια ποσοστά και υψηλότερα από ότι του κλάσματος της ιλύος (18-24%). Βρέθηκαν σε δυο δειγματοληπτικές επιφάνειες για τη νησίδα Προβάτι των Εχινάδων νήσων.
- **Αργιλώδη εδάφη (C):** Χαρακτηρίζονται από το υψηλό ποσοστό παρουσίας του κλάσματος της αργίλου (42-68%). Αυτός ο τύπος εδάφους απαντάται στις περισσότερες δειγματοληπτικές επιφάνειες των νησίδων των Εχινάδων και του Αμβρακικού κόλπου.

Πίνακας 5.2. Μηχανική σύσταση εδαφών στις θέσεις που αναπτύσσονται οι μονάδες βλάστησης που καταγράφηκαν.

	Δειγμ- θέσεις	S%	C%	L%	Υφή	Μονάδες βλάστησης
Εχινάδες νήσοι	Plot 4	14	34	52	C	I. Ass. <i>Cistetum salviifolii-cretici</i>
	Plot 6	34	18	48	C	I. Ass. <i>Cistetum salviifolii-cretici</i>
	Plot 10	34	18	48	C	I. Ass. <i>Cistetum salviifolii-cretici</i>
	Plot 9	38	20	42	C	II. <i>Cistus salviifolius</i> comm.
	Plot 1	36	18	46	C	III. Ass. <i>Oleo-Euphorbietum dendroidis</i>
	Plot 11	42	18	40	CL	III. Ass. <i>Oleo-Euphorbietum dendroidis</i>
	Plot 12	28	20	52	C	III. Ass. <i>Oleo-Euphorbietum dendroidis</i>
	Plot 13	40	24	36	CL	III. Ass. <i>Oleo-Euphorbietum dendroidis</i>
	Plot 8	20	12	68	C	IV. Ass. <i>Quercu cocciferae-Phillyreum latifoliae</i>
	Plot 15	28	22	50	C	IV. Ass. <i>Quercu cocciferae-Phillyreum latifoliae</i>
	Plot 5	38	14	48	C	V. <i>Calicotome villosa</i> comm.
	Plot 3	16	30	54	C	VI. <i>Sarcopoterium spinosum</i> comm.
	Plot 16	58	16	26	SCL	VII. Σχηματισμοί με <i>Ferula communis</i> subsp. <i>glauca</i>
	Plot 17	34	20	46	C	VII. Σχηματισμοί με <i>Ferula communis</i> subsp. <i>glauca</i>
	Plot 2	26	26	48	C	VIII. <i>Pistacia lentiscus</i> comm.
Plot 7	22	20	58	C	VIII. <i>Pistacia lentiscus</i> comm.	
Plot 14	36	18	46	C	VIII. <i>Pistacia lentiscus</i> comm.	
Αμβρακικός κόλπος	Plot 23	28	24	48	C	VIII. <i>Pistacia lentiscus</i> comm.
	Plot 25	30	20	50	C	VIII. <i>Pistacia lentiscus</i> comm.
	Plot 26	26	20	54	C	VIII. <i>Pistacia lentiscus</i> comm.
	Plot 28	50	16	34	SCL	VIII. <i>Pistacia lentiscus</i> comm.
	Plot 27	40	18	42	C	IX. Ass. <i>Salicornietum fruticosae</i>
Plot 24	74	12	14	LS	X. <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> comm.	
Λιμνοθάλασσα Μεσολογίου	Plot 18	94	0	6	S	X. <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> comm.
	Plot 19	88	4	8	S	X. <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> comm.
	Plot 20	94	0	6	S	XI. <i>Juniperus phoenicea</i> comm.
	Plot 22	90	2	8	S	XI. <i>Juniperus phoenicea</i> comm.
	Plot 21	94	0	6	S	XII. <i>Euphorbia paralias-Eryngium maritimum</i> comm.

Ακολουθεί η κατηγοριοποίηση των συνταξνομικών μονάδων βλάστησης των περιοχών μελέτης στις κατηγορίες εδαφών που αναπτύσσονται όπως αναφέρονται στον Πίνακα 5.2:

- **Μονάδες βλάστησης που αναπτύσσονται σε αμμώδη εδάφη (S):** Για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου καταγράφηκαν οι κοινότητες των *Arthrocnemum macrostachyum* (Άγιος Σώστης και Σχοιινιάς), *Juniperus phoenicea* (Προκοπάνιστος) και *Euphorbia paralias-Eryngium maritimum* (Προκοπάνιστος) καταγράφηκαν στα αμμώδη εδάφη, όπου το κλάσμα της άμμου φτάνει στο 94%.
- **Μονάδες βλάστησης που αναπτύσσονται σε πηλοαμμώδη εδάφη (LS):** Εδώ απαντάται μόνο η κοινότητα *Arthrocnemum macrostachyum* όπου καταγράφηκε στη νησίδα Βούβαλος του Αμβρακικού κόλπου.
- **Μονάδες βλάστησης που αναπτύσσονται σε αμμοαργιλοπηλώδη εδάφη (SCL):** Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται οι σχηματισμοί με *Ferula communis* subsp. *glauca* από τη νησίδα Πράσσο (Εχινάδες) και η κοινότητα με *Pistacia lentiscus* από τη νησίδα Κέφαλος (Αμβρακικός κόλπος).
- **Μονάδες βλάστησης που αναπτύσσονται σε αργιλοπηλώδη εδάφη (CL):** Στην κατηγορία αυτή εντάσσεται η φυτοκοινωνία *Oleo-Euphorbietum dendroidis*, η οποία καταγράφηκε στο συγκεκριμένο τύπο εδάφους για τη νησίδα Προβάτι (Εχινάδες).
- **Μονάδες βλάστησης που αναπτύσσονται σε αργιλώδη εδάφη (C):** Για τις Εχινάδες νήσους καταγράφηκαν οι ακόλουθες μονάδες βλάστησης: φυτοκοινωνία *Cistetum salviifolii-cretici* (Ποντικός, Καρλονήσι, Προβάτι), φυτοκοινωνία *Quercu cocciferae-Phillyreum latifoliae* (Δραγονέρα, Προβάτι), φυτοκοινωνία *Oleo-Euphorbietum dendroidis* (Προβάτι και Καλόγερος), κοινότητα με *Pistacia lentiscus* (Καλόγερος, Καρλονήσι και Προβάτι), κοινότητα με *Sarcopoterium spinosum* (Ποντικός), κοινότητα με *Calicotome villosa* (Ποντικός), κοινότητα με *Cistus salviifolius* (Δραγονέρα) και οι σχηματισμοί με *Ferula communis* subsp. *glauca* (Πράσσο). Από τον Αμβρακικό κόλπο καταγράφηκαν η φυτοκοινωνία *Salicornietum fruticosae* (Κέφαλος) και η κοινότητα με *Pistacia lentiscus* (Βούβαλος και Βλάχος).
- **Προαναφερόμενες μονάδες βλάστησης που αναπτύσσονται σε περισσότερους από έναν τύπο εδάφους:** Η κοινότητα με *Arthrocnemum macrostachyum* παρατηρούμε ότι αναπτύσσεται σε διαφορετικό τύπο εδάφους στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου σε σχέση με τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου, αλλά και οι δυο τύποι εδάφους συγκαταλέγονται στα ελαφριά εδάφη. Η κοινότητα με *Pistacia lentiscus* στη νησίδα Βούβαλος (Αμβρακικός κόλπος) απαντάται σε αμμοαργιλοπηλώδη εδάφη ενώ η ίδια κοινότητα στην ίδια νησίδα καθώς και στη νησίδα Βλάχος (Αμβρακικός κόλπος), αλλά και για όλες τις δειγματοληψίες των νησίδες των Εχινάδων απαντάται σε αργιλώδη εδάφη. Επίσης, στις Εχινάδες οι σχηματισμοί με *Ferula communis* subsp. *glauca* για τη νησίδα Πράσσο καθώς και η φυτοκοινωνία *Oleo-Euphorbietum dendroidis* για τη νησίδα Προβάτι απαντώνται σε διαφορετικό τύπο εδάφους ακόμη και σε δειγματοληψίες στην ίδια νησίδα.

5.3.2. Οργανική ουσία εδάφους

Η οργανική ουσία του εδάφους αποτελεί τα οργανικά υπολείμματα φυτικής και ζωικής προέλευσης αυτού, καθώς και το υπόστρωμα για τη δράση των μικροοργανισμών, η

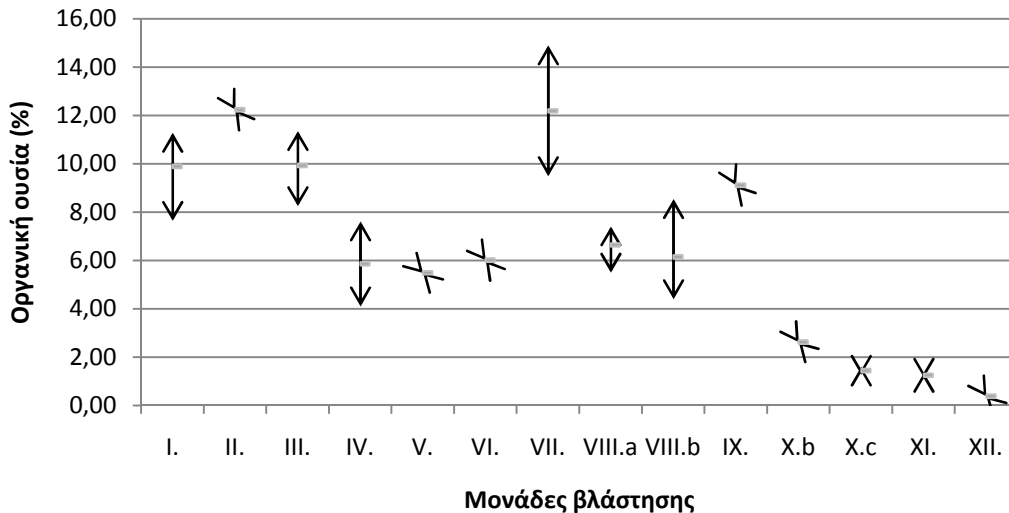
οποία έχει ως αποτέλεσμα τον εμπλουτισμό του εδάφους σε στοιχεία άμεσα διαθέσιμα για το ριζικό σύστημα των φυτών. Επίσης, η οργανική ουσία συμβάλλει στην προστασία του εδάφους από τη διάβρωση, δημιουργώντας σταθερά συσσωματώματα και βελτιώνει τον αερισμό και την κίνηση του, αυξάνοντας τους πόρους αυτού. Συγκεκριμένα, βελτιώνει το πορώδες και τον αερισμό των αργιλώδη εδαφών, περιορίζει την απώλεια των θρεπτικών και αυξάνει το ποσοστό συγκράτησης της υγρασίας στα αμμώδη εδάφη.

Επιπλέον, έχει μεγάλη ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων, όπου η ανταλλαγή αυτή διευκολύνει την πρόσληψη από τα φυτά του νατρίου, καλίου, μαγνησίου και ασβεστίου. Τέλος, η οργανική ουσία αποτελεί σημαντικό παράγοντα εκτίμησης της ικανότητας του εδάφους να συγκρατεί το εδαφικό νερό, συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση αρκετών φυσικοχημικών ιδιοτήτων του εδάφους (Παπαμίχος, 1996) καθώς και στη συγκράτηση και κίνηση των θρεπτικών στοιχείων. Οπότε, η σημασία της οργανικής ουσίας στο έδαφος είναι μεγάλη, γι' αυτό κρίνεται αναγκαίος και ο προσδιορισμός της.

Στις Εχινάδες νήσους, όλες οι μονάδες βλάστησης αναπτύσσονται σε εδάφη που χαρακτηρίζονται "πολύ εφοδιασμένα" (Πίνακας 5.4 & Εικόνα 5.2). Η κοινότητα με *Cistus salviifolius* (12,24%) και οι σχηματισμοί με *Ferula communis* subsp. *glauca* (12,19%) απαντώνται σε εδάφη με τις μεγαλύτερες μέσες τιμές οργανικής ουσίας. Επίσης, οι φυτοκοινωνίες *Oleo-Euphorbietum dendroidis* (9,93%) και *Cistetum salviifolii-cretici* (9,89%) αναπτύσσονται σε εδάφη πολύ εφοδιασμένα σε οργανική ουσία. Σε εδάφη με μικρότερες μέσες τιμές οργανικής ουσίας, αλλά ταυτόχρονα χαρακτηρισμένα ως "πολύ εφοδιασμένα" καταγράφηκαν η φυτοκοινωνία *Quercu cocciferae-Phillyreum latifoliae* (5,86%) και οι κοινότητες με *Sarcopoterium spinosum* (6,01%) και με *Calicotome villosa* (5,49%). Επιπλέον, η κοινότητα με *Pistacia lentiscus*, η οποία καταγράφηκε και από τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου απαντάται και στις δυο περιοχές σε πλούσια σε οργανική ουσία εδάφη (Ec: 6,64% - Am:6,14%).

Για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου επιπλέον καταγράφηκε η φυτοκοινωνία *Salicornietum fruticosae*, η οποία απαντάται σε εδάφη πολύ εφοδιασμένα σε οργανική ουσία (9,11%), σε αντίθεση με την κοινότητα με *Arthrocnemum macrostachym*, η οποία παρατηρήθηκε σε ανεπαρκώς εφοδιασμένα σε οργανική ουσία εδάφη τόσο για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου (2,62%), όσο και για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου (1,44%). Τέλος, στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου, όλα τα εδάφη των δειγματοληπτικών επιφανειών βρέθηκαν ανεπαρκώς εφοδιασμένα σε οργανική ουσία, όπου και καταγράφηκαν οι κοινότητες με *Juniperus phoenicea* (1,25%) και με *Euphorbia paralias-Eryngium maritimum* (0,38%).

Τα χαμηλά ποσοστά οργανικής ουσίας στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και τα υψηλά ποσοστά στις Εχινάδες νήσους, αποδίδονται στη μηχανική σύσταση αυτών των εδαφών. Ως γνωστόν, τα αμμώδη εδάφη (νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογίου) χαρακτηρίζονται από χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, ενώ αντίθετα τα αργιλώδη εδάφη (Εχινάδες νήσοι) από υψηλή περιεκτικότητα, δεδομένου ότι κάτω από παρόμοιες κλιματικές συνθήκες, η περιεχόμενη οργανική ουσία στα λεπτόκοκκα εδάφη είναι 2 με 4 φορές μεγαλύτερη από ότι στα χονδρόκοκκα εδάφη (Prasad & Power, 1997).



Εικόνα 5.2. Διάγραμμα ελαχίστων, μέσων και μέγιστων τιμών εδαφικής οργανικής ουσίας (%) των διακριθέντων μονάδων βλάστησης.

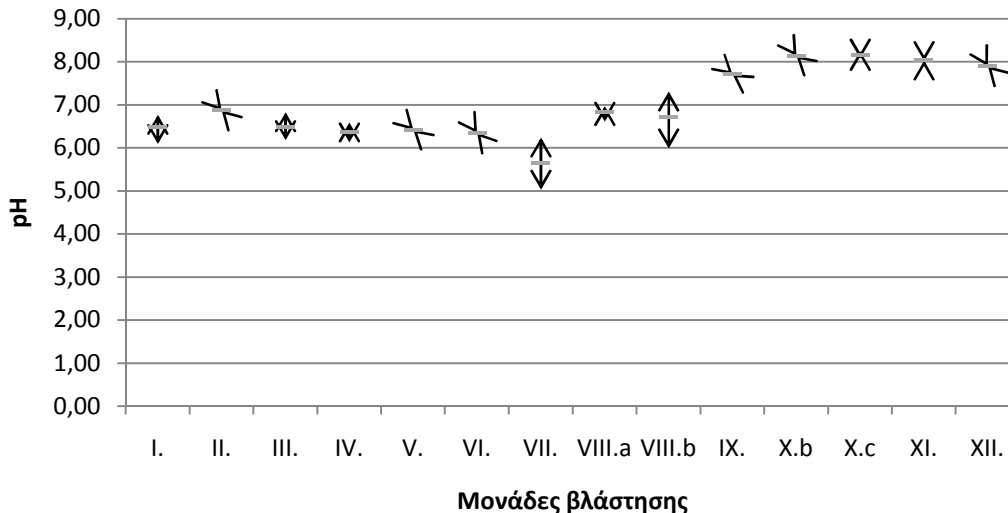
5.3.3. Οξύτητα εδάφους (pH)

Το pH αποτελεί μια χημική ιδιότητα του εδάφους, η οποία επηρεάζει τη βιολογική δραστηριότητα και σταθερότητα των ορυκτών (Παπαμίχος & Αληφραγκής, 1988), καθώς και την αφομοιωσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος.

Το pH του εδαφικού διαλύματος ίσως είναι η σημαντικότερη χημική ιδιότητα του εδάφους, καθώς από αυτήν εξαρτάται η ισορροπία των κατιόντων μεταξύ των προσροφημένων και των διαλυμένων συγκεντρώσεων. Όσο πιο χαμηλότερο είναι το pH τόσο η συγκέντρωση των κατιόντων στο εδαφικό διάλυμα αυξάνει και όσο υψηλότερο είναι τόσο η συγκέντρωση των κατιόντων στο εδαφικό διάλυμα μειώνεται (Αντωνιάδης, 2005).

Στις Εχινάδες νήσους, τα εδάφη στα οποία καταγράφηκαν οι μονάδες βλάστησης χαρακτηρίζονται από μέτρια όξινα έως ουδέτερα, σύμφωνα με τις μέσες τιμές της οξύτητας του εδάφους (Πίνακας 5.3 & Εικόνα 5.3). Συγκεκριμένα οι σχηματισμοί με *Ferula communis* subsp. *glauca* αναπτύσσονται σε μέτρια όξινα εδάφη (pH: 5,64), ενώ σε ελαφρώς όξινα εδάφη καταγράφηκαν οι φυτοκοινωνίες *Cistetum salviifolii-cretici*, *Oleo-Euphorbietum dendroidis* και *Quercu cocciferae-Phillyreum latifoliae*, καθώς και οι κοινότητες με *Calicotome villosa* και με *Sarcopoterium spinosum*. Οι μέσες τιμές pH των προαναφερθέντων μονάδων βλάστησης κυμαίνονται μεταξύ 6,35 και 6,49. Τέλος, στα ουδέτερα εδάφη των Εχινάδων νήσων καταγράφηκαν οι κοινότητες με *Cistus salviifolius* (pH:6,87) και με *Pistacia lentiscus* (pH:6,83).

Στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου η κοινότητα με *Pistacia lentiscus*, αναπτύσσεται επίσης σε ουδέτερα εδάφη (pH:6,72), ενώ η φυτοκοινωνία *Salicornietum fruticosae* σε ελαφρώς αλκαλικά εδάφη (pH: 7,71) και η κοινότητα με *Arthrocnemum macrostachyum*, η οποία καταγράφηκε και από τις νησίδες της λιμνοθάλασσα Μεσολογίου αναπτύσσεται και στις δύο περιοχές σε μέτρια αλκαλικά εδάφη (pH: 8,14 έως 8,16). Επιπλέον, στα μέτρια αλκαλικά εδάφη των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου αναπτύσσονται οι κοινότητες με *Juniperus phoenicea* (pH: 8,03) και με *Euphorbia paralias-Eryngium maritimum* (pH: 7,90).



Εικόνα 5.3. Διάγραμμα ελαχίστων, μέσων και μέγιστων τιμών εδαφικού pH των διακριθέντων μονάδων βλάστησης.

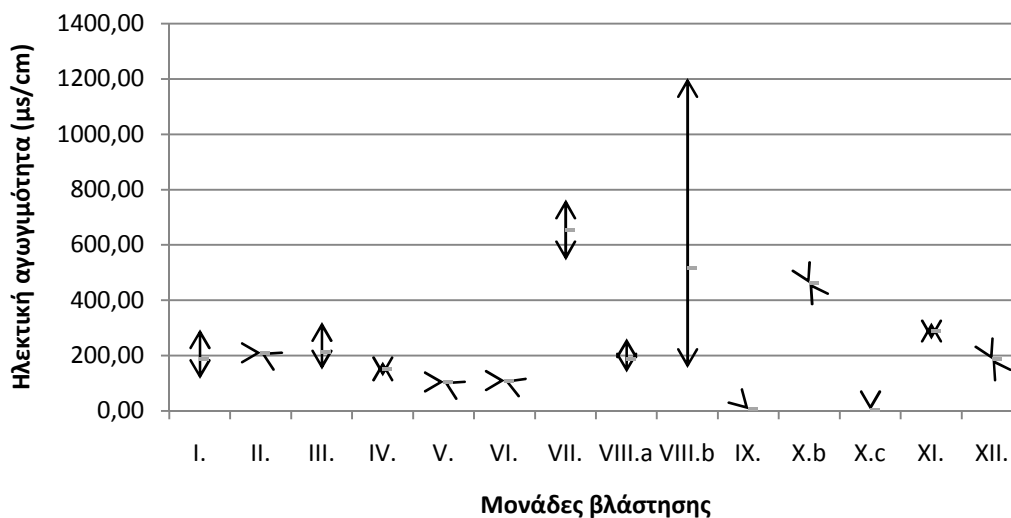
5.3.4. Ηλεκτρική αγωγιμότητα εδάφους (EC)

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του υδατικού εκχυλίσματος του εδάφους εκφράζει κατά προσέγγιση την εκτίμηση της συγκέντρωσης του συνόλου των υδατοδιαλυτών αλάτων σε αυτό. Με τον όρο υδατοδιαλυτά άλατα εννοούμε τα ανόργανα συστατικά του εδάφους που είναι διαλυτά στο νερό και προέρχονται κυρίως από την αποσάθρωση των μητρικών πετρωμάτων. Οι υψηλές συγκεντρώσεις υδατοδιαλυτών αλάτων είναι στενά συνδεδεμένες με το μητρικό υλικό που πιθανόν σχηματίστηκε σε θαλάσσιο περιβάλλον ή λόγω κακών συνθηκών αποστράγγισης του εδάφους ή ακόμη και εξαιτίας της υψηλής στάθμης του υπεδάφιου νερού (Παπαμίχος & Αληφραγκής, 1988). Η ανάπτυξη των φυτών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη συγκέντρωση των υδατοδιαλυτών αλάτων στο έδαφος, η αύξηση των οποίων δύναται να αλλάξει τις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους.

Η μεγάλη συγκέντρωση αλάτων στο εδαφικό διάλυμα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της οσμωτικής πίεσης σε αυτό, με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η πρόσληψη του εδαφικού νερού από τις ρίζες των φυτών, αλλά και την αύξηση της συγκέντρωσης ιόντων με τοξική επίδραση στα φυτά (FAO, 1995).

Στις Εχινάδες νήσους, οι μονάδες βλάστησης καταγράφηκαν σε εδάφη που οι μέσες τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας κυμαίνονται από 104,70 έως 654 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Πίνακας 5.3 & Εικόνα 5.4) και αφορούν τις κοινότητες: *Calicotome villosa* comm. (104,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$), *Sarcopoterium spinosum* comm. (109,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$) και *Cistus salviifolius* comm. (210,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$) καθώς και τις φυτοκοινωνίες: *Quercus cocciferae-Phillyreetum latifoliae* (151,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$), *Cistetum salviifolii-cretici* (186,73 $\mu\text{S}/\text{cm}$) και *Oleo-Euphorbietum dendroidis* (210,85 $\mu\text{S}/\text{cm}$) και τέλος τους σχηματισμούς με *Ferula communis* subsp. *glauca* όπου αναπτύσσονται στα εδάφη με τη μεγαλύτερη μέση τιμή ηλεκτρικής αγωγιμότητας (654 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Η κοινότητα με *Pistacia lentiscus*, η οποία απαντάται και από τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου παρουσιάζει διακυμάνσεις ως προς τις τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας μεταξύ των εδαφών που αναπτύσσεται. Στις νησίδες των Εχινάδων η κοινότητα αυτή απαντάται σε εδάφη με μέση τιμή 185,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ενώ αντίστοιχα στον Αμβρακικού κόλπου σε εδάφη με μέση τιμή 515,225 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Στις νησίδες του Αμβρακικού και σε εδάφη με πολύ χαμηλή τιμή ηλεκτρικής αγωγιμότητας (5,73 $\mu\text{S}/\text{cm}$) αναπτύσσεται η φυτοκοινωνία *Salicornietum fruticosae*. Αντίθετα, η κοινότητα με *Arthrocnemum macrostachym*, η οποία καταγράφηκε και από τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου παρουσιάζει διακυμάνσεις ως προς τις τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας των εδαφών που αναπτύσσεται. Στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου αναπτύσσεται σε εδάφη με μέση τιμή ηλεκτρικής αγωγιμότητας 461 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ενώ στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου, η ίδια κοινότητα απαντάται σε εδάφη με πολύ χαμηλότερη μέση τιμή (2,99 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Επίσης, στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου καταγράφηκαν και οι κοινότητες με *Euphorbia paralias-Eryngium maritimum* (186 $\mu\text{S}/\text{cm}$) και με *Juniperus phoenicea* (288,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$).



Εικόνα 5.4. Διάγραμμα ελαχίστων, μέσων και μέγιστων τιμών της ηλεκτρικής αγωγιμότητας ($\mu\text{S}/\text{cm}$) των διακριθέντων μονάδων βλάστησης.

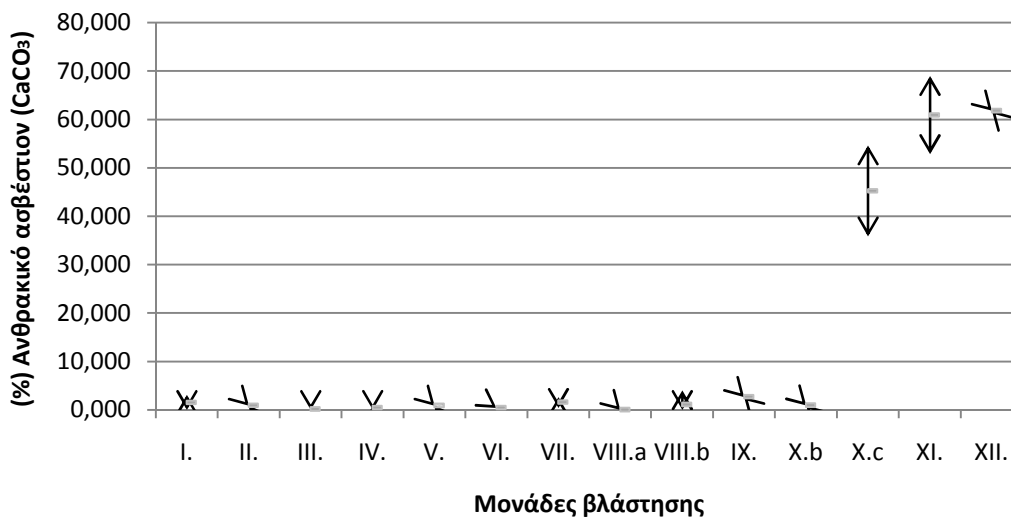
5.3.5. Ανθρακικό ασβέστιο εδάφους (CaCO_3)

Η εκατοστιαία περιεκτικότητα του εδάφους σε CaCO_3 εκφράζει την περιεκτικότητα αυτού σε ανθρακικά άλατα, όπου στο έδαφος πηγή ιόντων ασβεστίου αποτελεί η βραδεία αποσάθρωση ασβεστούχων πρωτογενών πυριτικών ορυκτών καθώς και η διαλυτοποίηση ασβεστίτη, δολομίτη και γύψου (όταν αυτά τα ορυκτά είναι παρόντα στο έδαφος). Η απομάκρυνση ασβεστίου από το έδαφος δύναται να πραγματοποιηθεί με έκπλυση των ανταλλάξιμων ιόντων και με την πρόσληψη τους (σχετικά μικρή) από τα φυτά (Πηγή: <http://www.prosodol.gr/?q=el/node/480#Ασβέστιο>).

Ως γνωστόν το ασβέστιο δεν αποτελεί θρεπτικό στοιχείο για τα φυτά, αλλά μπορεί να επηρεάσει την αφομοίωση μερικών θρεπτικών στοιχείων από αυτά, γι αυτό κρίνεται αναγκαίος ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας του στο έδαφος. Επίσης, η παρουσία του CaCO_3 στο έδαφος μπορεί να προκαλέσει αύξηση του pH, καθώς με τη διαλυτοποίηση του CaCO_3 στο νερό, το ($=\text{CO}_3^{2-}$) μπορεί να αντιδράσει με το νερό, δημιουργώντας HCO_3^- , τα οποία μπορούν να παράγουν ιόντα υδροξειδίου (OH^- όπου η αύξηση της συγκέντρωσης του προκαλεί και αύξηση του pH του εδάφους).

Ως προς την περιεκτικότητα του εδάφους σε ανθρακικό ασβέστιο οι μονάδες βλάστησης που καταγράφηκαν στις Εχινάδες νήσους αναπτύσσονται σε φτωχά έως μετρίως εφοδιασμένα σε ανθρακικό ασβέστιο εδάφη (0-1,56%) (Πίνακας 5.4 & Εικόνα 5.5).

Στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου η κοινότητα με *Pistacia lentiscus* αναπτύσσεται σε φτωχά (0%) έως πλούσια (4,03%) σε CaCO_3 εδάφη και η φυτοκοινωνία *Salicornietum fruticosae* σε πλούσια εδάφη (2,68%). Ενώ, η κοινότητα με *Arthrocnemum macrostachym*, απαντάται σε μετρίως εφοδιασμένα (0,94%) σε ανθρακικό ασβέστιο εδάφη για τις νησίδες του Αμβρακικού, αντίθετα στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου απαντάται σε μαργώδη (35,84%) έως ασβεστούχα εδάφη (45,24%). Τέλος, στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου καταγράφηκαν επιπλέον οι κοινότητες με *Euphorbia paralias-Eryngium maritimum* και με *Juniperus phoenicea* σε ασβεστούχα εδάφη (61,82 – 60,92%). Αξίζει να σημειωθεί ότι στα μαργώδη και ασβεστούχα εδάφη των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου μετρήσαμε μετρίως αλκαλικό pH, γεγονός που είναι άμεσα συνυφασμένο με την προαναφερόμενη διαλυτοποίηση του CaCO_3 .



Εικόνα 5.5. Διάγραμμα ελαχίστων, μέσων και μέγιστων (%) τιμών του εδαφικού ανθρακικού ασβεστίου (CaCO_3) των διακριθέντων μονάδων βλάστησης.

Πίνακας 5.3. Πίνακας ελαχίστων, μεγίστων και μέσων τιμών του pH και της αγωγιμότητας των εδαφών στις θέσεις ανάπτυξης των μονάδων βλάστησης. Στην πρώτη στήλη (Συντομογ.) δίνεται η αρίθμηση των μονάδων βλάστησης όπως αναφέρονται στα παραπάνω διαγράμματα.

Συντομογ.	Μονάδες βλάστησης	Αριθ. Δειγμ.	pH			Αγωγιμότητα (μS/cm)		
			Min.	Max.	Mean	Min.	Max.	Mean
I.	<i>Ass. Cistetum salviifolii-cretici</i>	3	6,09	6,77	6,49	115,10	295,00	186,73
II.	<i>Cistus salviifolius</i> comm.	1			6,87			210,00
III.	<i>Ass. Oleo-Euphorbietum dendroides</i>	4	6,18	6,83	6,49	149,50	321,00	210,85
IV.	<i>Ass. Quercu cocciferae – Phillyreum latifoliae</i>	2	6,13	6,59	6,36	125,20	178,40	151,80
V.	<i>Calicotome villosa</i> comm.	1			6,42			104,70
VI.	<i>Sarcopoterium spinosum</i> comm.	1			6,35			109,60
VII.	Σχηματισμοί με <i>Ferula communis</i> subsp. <i>glauca</i>	2	5,03	6,24	5,64	544,00	764,00	654,00
VIII.a	<i>Pistacia lentiscus</i> comm. (Ec)	3	6,61	6,97	6,83	138,70	262,00	185,83
VIII.b	<i>Pistacia lentiscus</i> comm. (Am)	4	5,99	7,31	6,72	154,90	1203,00	515,23
IX.	<i>Ass. Salicornietum fruticosae</i>	1			7,71			5,73
X.b	<i>Arthrocnemum macrostachym</i> comm. (Am)	1			8,14			461,00
X.c	<i>Arthrocnemum macrostachym</i> comm. (MI)	2	8,08	8,25	8,16	2,46	3,52	2,99
XI.	<i>Juniperus phoenicea</i> comm.	2	8,02	8,03	8,03	258,00	319,00	288,50
XII.	<i>Euphorbia paralias-Eryngium maritimum</i> comm.	1			7,90			186,00

Ec: Εχινάδες νήσοι

Am: Νησίδες Αμβρακικού κόλπου

MI: Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογίου

Πίνακας 5.4. Πίνακας ελαχίστων, μεγίστων και μέσων τιμών της οργανικής ουσίας και του ανθρακικού ασβεστίου (CaCO₃) των εδαφών στις θέσεις ανάπτυξης των μονάδων βλάστησης.

Συντομογ.	Μονάδες βλάστησης	Αριθ. Δειγμ.	Οργανική ουσία (%)			CaCO ₃ (%)		
			Min.	Max.	Mean	Min.	Max.	Mean
I.	<i>Ass. Cistetum salviifolii-cretici</i>	3	7,64	11,28	9,89	0,000	3,136	1,493
II.	<i>Cistus salviifolius</i> comm.	1			12,24			0,896
III.	<i>Ass. Oleo-Euphorbietum dendroides</i>	4	8,25	11,35	9,93	0,000	0,448	0,134
IV.	<i>Ass. Quercu cocciferae – Phillyreetum latifoliae</i>	2	4,10	7,62	5,86	0,000	0,896	0,448
V.	<i>Calicotome villosa</i> comm.	1			5,49			0,896
VI.	<i>Sarcopoterium spinosum</i> comm.	1			6,01			0,448
VII.	Σχηματισμοί με <i>Ferula communis</i> subsp. <i>glauca</i>	2	9,49	14,90	12,19	0,448	2,688	1,568
VIII.a	<i>Pistacia lentiscus</i> comm. (Ec)	3	5,50	7,41	6,64	0,000	0,000	0,000
VIII.b	<i>Pistacia lentiscus</i> comm. (Am)	4	4,40	8,54	6,147	0,000	4,032	1,053
IX.	<i>Ass. Salicornietum fruticosae</i>	1			9,11			2,688
X.b	<i>Arthrocnemum macrostachym</i> comm. (Am)	1			2,62			0,941
X.c	<i>Arthrocnemum macrostachym</i> comm. (MI)	2	1,27	1,61	1,44	35,840	54,656	45,248
XI.	<i>Juniperus phoenicea</i> comm.	2	1,15	1,35	1,25	52,864	68,992	60,928
XII.	<i>Euphorbia paralias-Eryngium maritimum</i> comm.	1			0,38			61,824

Ec: Εχινάδες νήσοι

Am: Νησίδες Αμβρακικού κόλπου

MI: Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογίου

5.3.6. Συσχέτιση εδαφικών παραμέτρων και μονάδων βλάστησης

Αρχικά, οι εδαφικές μεταβλητές υποβλήθηκαν σε έλεγχο κανονικής κατανομής με τη χρήση του Kolmogorov-Smirnov test, όπου αποδείχθη ότι οι εξεταζόμενες μεταβλητές (Πίνακας 5.5) τόσο για τις Εχινάδες νήσους όσο και για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου ακολουθούν κανονική κατανομή δεδομένου ότι τα επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας (p -value) είναι μεγαλύτερα του 0,05.

Πίνακας 5.5. Έλεγχος Κανονικής Κατανομής Kolmogorov-Smirnov Test για τις εδαφικές μεταβλητές.

Kolmogorov-Smirnov Test	Άμμος	Ίλύς + Άργιλος	pH	EC	Οργανική Ουσία	CaCO ₃
Εχινάδες νήσοι	0,763	0,763	0,758	0,189	0,952	0,273
Νησίδες Λ/Θ Μεσολογίου & Αμβρακικού κόλπου	0,535	0,535	0,628	0,718	0,694	0,219

Προηγήθηκε της κατάταξης CCA, η κατάταξη των δειγματοληψιών με τη DCA, όπου το μήκος διαβάθμισης του μεγαλύτερου άξονα είναι 5,474SD μονάδες για τις Εχινάδες νήσους και 9,475SD μονάδες για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου, συνολικά. Δηλαδή, το μήκος διαβάθμισης του μεγαλύτερου άξονα και στις δύο περιπτώσεις λαμβάνει τιμή πάνω από 4SD μονάδες, η οποία όπως προαναφέρθηκε αποτελεί τιμή κατωφλίου για την επιλογή μιας μεθόδου μονοκόρυφης απόκρισης, όπως είναι η CCA.

Τα αποτελέσματα της άμεσης κατάταξης με CCA παρατίθενται παρακάτω για τις Εχινάδες νήσους (Πίνακας 5.6) και για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου (Πίνακας 5.8) όπου για κάθε άξονα δίνονται:

- Το μήκος διαβάθμισης των αξόνων όπως προέκυψε στον έλεγχο από τη DCA κατάταξη.
- Η τιμή αυτοδιανύσματος (eigenvalue), η οποία εκτιμάει τη σημασία του κάθε άξονα κατάταξης και εκφράζει το βαθμό που δύναται να ερμηνεύσει τα πρότυπα μεταβολής των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση (Lepš & Šmilauer, 2003).
- Ο συντελεστής συσχέτισης ειδών-εδαφικών μεταβλητών, όπου υπολογίζει την ισχύ της σχέσης μεταξύ ειδών και εδαφικών μεταβλητών για κάθε άξονα.
- Οι τιμές της αθροιστικής εκατοστιαίας διακύμανσης των δεδομένων των ειδών καθώς και των ειδών σε σχέση με τις εδαφικές μεταβλητές, όπου εξηγούν το ποσοστό διακύμανσης που προκύπτει από τους άξονες κατάταξης και δίνεται αθροιστικά.
- Ο συντελεστής συσχέτισης (Intra-set) των εδαφικών μεταβλητών και των δεδομένων των ειδών.

Επίσης δίνονται οι τιμές:

- Της συνολικής αδράνειας, η οποία αφορά τη συνολική μεταβολή των δεδομένων των ειδών, όπου η τιμή συμπίπτει με το σύνολο των αυτοδιανυσμάτων.
- Του αθροίσματος των κανονικών αυτοδιανυσμάτων, το οποίο αποτελεί τη συνολική μεταβολή των προσαρμοσμένων τιμών, όπου κάθε άξονας εξηγεί ένα ποσοστό αυτής της μεταβολής (Ter Braak & Šmilauer, 2002).
- Του τεστ σημαντικότητας Monte Carlo για τη διερεύνηση της σημαντικότητας της σχέσης μεταξύ ειδών-δειγματοληψιών και εδαφικών μεταβλητών.
- Του παράγοντα διακύμανσης VIF (Variation Inflation Factor).

Οι περιβαλλοντικές μεταβλητές παρουσιάζονται σε διπλά διαγράμματα κατάταξης CCA, όπου τα βέλη αντιπροσωπεύουν τις εδαφικές μεταβλητές και τα σημεία τις δειγματοληπτικές επιφάνειες ανά μονάδα βλάστησης. Η κατεύθυνση του κάθε βέλους δείχνει τη μέγιστη μεταβολή της εκάστοτε περιβαλλοντικής μεταβλητής και το μήκος του βέλους είναι ανάλογο του μεγέθους της αλλαγής στη συγκεκριμένη κατεύθυνση (Ter Braak, 1986, 1987b). Οι περιβαλλοντικές μεταβλητές που αντιπροσωπεύονται με μεγάλου μήκους βέλη συσχετίζονται ισχυρότερα με την κατάταξη σε σχέση με τα μικρότερου μήκους βέλη. Τα σημεία που η προβολή τους είναι σε κοντινή απόσταση από την άκρη του βέλους, έχουν ισχυρή συσχέτιση με την αντίστοιχη μεταβλητή (Ter Braak, 1987b).

5.3.6.1. Εχινάδες νήσοι

Το μήκος διαβάθμισης του πρώτου άξονα κατά την κατάταξη των δειγματοληψιών με DCA είναι 5,474SD μονάδες (Πίνακας 5.6), για το λόγο αυτό επιλέχθηκε η CCA, η οποία αποτελεί μέθοδος μονοκόρυφης απόκρισης. Σύμφωνα με τις τιμές του παράγοντα διακύμανσης (VIF) που λαμβάνει κάθε εδαφική μεταβλητή, παρατηρείται ότι η μεταβλητή του κλάσματος της ιλύς+άργιλου παίρνει τιμή ίση με το 0, γεγονός που αντανάκλα την ισχυρή συσχέτιση της με μια άλλη μεταβλητή, που στην προκειμένη περίπτωση είναι το κλάσμα της άμμου. Δεν αποκλείστηκε καμία από αυτές τις δύο μεταβλητές δεδομένου ότι δεν παρουσιάζονται αλλαγές στα αποτελέσματα μας. Επίσης, σε διάφορες μελέτες (Diamantopoulos et al., 1994; Pietro & Blasi, 2002; El-Ghani & Amer, 2003; Ζώτος, 2006) παρατηρήθηκε στην κατάταξη CCA να συμπεριλαμβάνονται και οι δύο μεταβλητές στις αναλύσεις. Οι υπόλοιπες εξεταζόμενες μεταβλητές δεν παρουσίασαν κάποια συσχέτιση σύμφωνα με τον παράγοντα διακύμανσης (VIF), ο οποίος έλαβε τιμές μεγαλύτερες της μονάδας, όπου και θεωρείται τιμή κατωφλίου, πάνω από την οποία οι τιμές κρίνονται ως φυσιολογικές (Ter Braak & Šmilauer, 2002). Η μέγιστη τιμή που έλαβε ο παράγοντας διακύμανσης VIF ήταν 2,1, τιμή πολύ χαμηλότερη από την ανώτερη τιμή κατωφλίου που ισούται με 20 και πάνω από αυτήν παρατηρείται απόλυτη συσχέτιση (Ter Braak, 1986).

Το τεστ σημαντικότητας Monte Carlo μας υπόδειξε την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής σχέσης μεταξύ των δεδομένων των ειδών και των εδαφικών παραμέτρων με όλους τους άξονες κατάταξης, δεδομένου το F-ratio της τιμής του αυτοδιανύσματος τόσο στον πρώτο όσο και σε όλους τους άξονες απαντούν σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας στο 1%, υποδεικνύοντας το γεγονός ότι τα παρατηρούμενα πρότυπα δεν προκύπτουν τυχαία.

Από τις τιμές του αυτοδιανύσματος των αξόνων (Πίνακας 5.6), παρατηρείται ότι ο πρώτος άξονας και έπειτα ο δεύτερος ερμηνεύουν σε μεγαλύτερο βαθμό τα αποτελέσματα της κατάταξης CCA. Συγκεκριμένα, ο πρώτος άξονας ερμηνεύει το 82% της εξηγούμενης μεταβολής, ενώ ο δεύτερος άξονας μόλις το 44% αυτής. Παρατηρώντας τις τιμές των αυτοδιανυσμάτων στους άξονες κατάταξης φαίνεται μια διαδοχική μείωση των τιμών, όπου σύμφωνα με τους El-Ghani & Amer (2003) ένα καλά δομημένο σετ δεδομένων ακολουθεί αυτή τη διαδοχική μείωση τιμών.

Η συσχέτιση μεταξύ των δεδομένων των ειδών και των εδαφικών μεταβλητών στους πρώτους τρεις άξονες κατάταξης είναι ισχυρή μεταξύ 0,909 έως 0,980, ενώ ο τέταρτος άξονας παρουσιάζει μικρότερη συσχέτιση (0,788), σε σύγκριση με τους υπόλοιπους άξονες κατάταξης. Επίσης, η συνολική διακύμανση των δεδομένων των ειδών εξηγείται σε ικανοποιητικό βαθμό (91,4%) αθροιστικά και στους 4 άξονες.

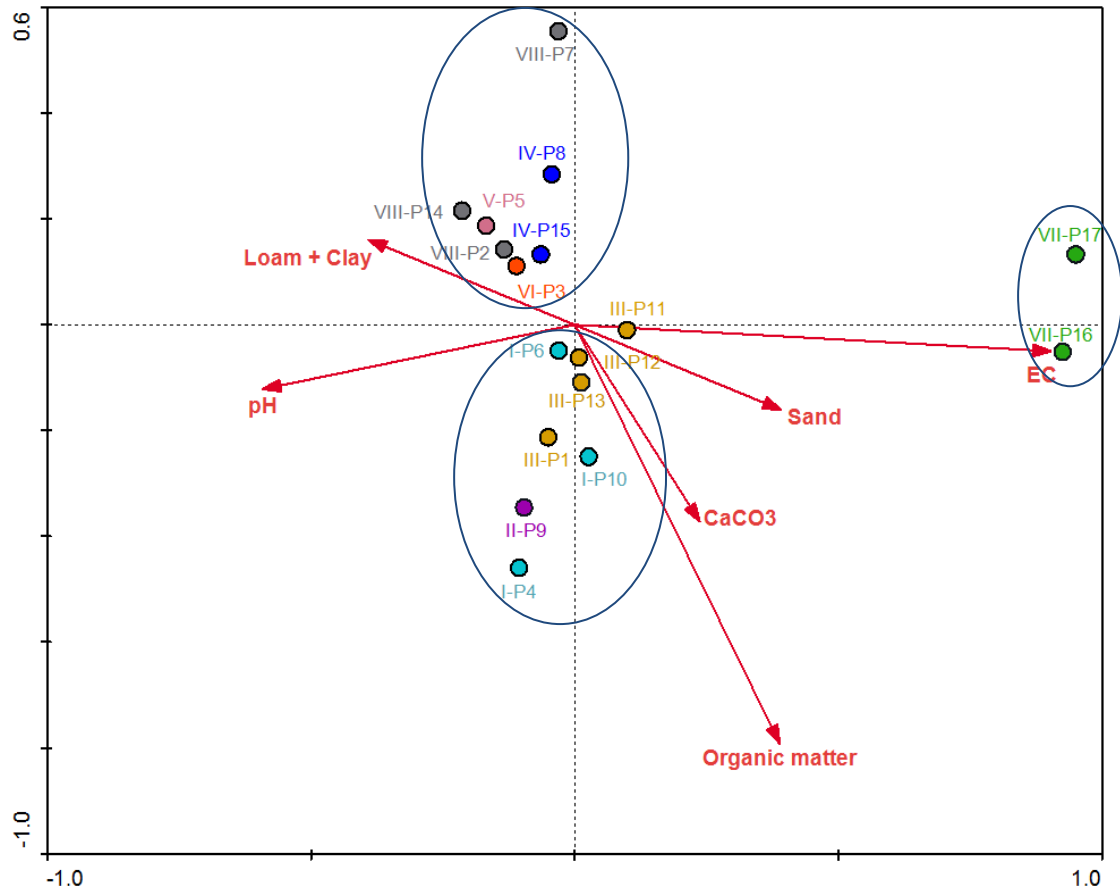
Σύμφωνα με τις τιμές των συσχετίσεων (Intra-set) των εδαφικών μεταβλητών με τους άξονες κατάταξης (Πίνακας 5.6), καθώς και την αποτύπωση τους στο διπλό διάγραμμα κατάταξης (Εικόνα 5.6) παρατηρείται ότι ο πρώτος και έπειτα ο δεύτερος άξονας ερμηνεύουν καλύτερα τα αποτελέσματα της κατάταξης CCA. Συγκεκριμένα, ο πρώτος άξονας εξηγεί το 39,6% της μεταβολής των ειδών σε σχέση με τις εδαφικές μεταβλητές και εμφανίζει ισχυρή θετική συσχέτιση με την ηλεκτρική αγωγιμότητα και μικρότερης ισχύς συσχέτιση με το κλάσμα της άμμου και με την οργανική ουσία, ενώ αρνητική συσχέτιση παρουσιάζει με το pH και σε μικρότερο βαθμό με το κλάσμα της ιλύ+αργίλου. Ο δεύτερος άξονας εξηγεί το 21,2% της συνολικής μεταβολής στα δεδομένα των ειδών σε σχέση με τις εδαφικές μεταβλητές και παρουσιάζει ισχυρή αρνητική συσχέτιση με την οργανική ουσία. Ο τρίτος άξονας εξηγεί το 17,2% της μεταβολής των ειδών σε σχέση με τις εδαφικές μεταβλητές, παρουσιάζοντας θετική συσχέτιση με την ηλεκτρική αγωγιμότητα και αρνητική συσχέτιση με το pH. Τέλος, ο τέταρτος άξονας εξηγεί μόλις το 13,4% της μεταβολής των ειδών σε σχέση με τις εδαφικές μεταβλητές αντανακλώντας μοναχά την υφή του εδάφους. Δηλαδή, συσχετίζεται ισχυρά με το κλάσμα της ιλύ+αργίλου (θετική συσχέτιση) και με το κλάσμα της άμμου (αρνητική συσχέτιση).

Στο δεξιό τμήμα του διπλού διαγράμματος κατάταξης CCA ομαδοποιούνται οι δειγματοληπτικές επιφάνειες που αντιστοιχούν στους σχηματισμούς με *Ferula communis* subsp. *glauca* και οι οποίες καταγράφηκαν στην επιπαραλιακή ζώνη, δείχνοντας μια πολύ ισχυρή συσχέτιση με την ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδάφους και έπειτα με την οργανική ουσία και το ανθρακικό ασβέστιο καθώς και αρνητική συσχέτιση με το pH. Οι δειγματοληψίες που αντιστοιχούν στις μονάδες βλάστησης, όπως είναι η κοινότητα με *Calicotome villosa*, η φυτοκοινωνία *Quercus cocciferae-Phillyreum latifoliae* και η κοινότητα με *Pistacia lentiscus*, καθώς και η φρυγανική κοινότητα με *Sarcopoterium spinosum* συμμετέχουν στο νέφος δειγματοληψιών που συσχετίζεται περισσότερο με το κλάσμα της ιλύ+αργίλου (βαριά εδάφη). Ενώ, οι υπόλοιπες φρυγανικές μονάδες βλάστησης καθώς και η φυτοκοινωνία *Oleo-Euphorbietum dendroidis* συσχετίζονται με το pH και την οργανική ουσία του εδάφους. Γενικότερα, η υφή του εδάφους έχει αναγνωριστεί ως κύριος καθοριστικός παράγοντας της σύνθεσης της βλάστησης σε πολλές μελέτες (Rainer, 1990; Casas & Ninot, 2003; Tsiripidis et al., 2009). Ενώ, αντίθετα οι υπόλοιπες μονάδες βλάστησης όπως η κοινότητα με *Cistus salviifolius* και οι φυτοκοινωνίες *Cistetum salviifolii-cretici* και *Oleo-Euphorbietum dendroidis* συσχετίζονται με το pH και την οργανική ουσία του εδάφους.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πίνακα 5.6 στον πρώτο και τρίτο άξονα κατάταξης διακρίνεται αύξηση της οργανικής ουσίας που συνοδεύετε από την αύξηση του κλάσματος της άμμου και μείωση της ιλύς+αργίλου. Αντίστοιχα, οι Alday et al. (2012) αποδίδουν τη μείωση της ιλύς+αργίλου στο έδαφος στην καθίζηση μικρών εδαφικών σωματιδίων στο εδαφικό προφίλ. Η συσσώρευση οργανικής ουσίας με την ταυτόχρονη αύξηση της αναλογίας του κλάσματος της άμμου στην υφή του εδάφους συμβάλει στον καλό αερισμό και στη συγκράτηση του νερού στο έδαφος (Matlack, 2009). Οι συνθήκες αυτές ευνοούν την εγκατάσταση και ανάπτυξη διαταραχόφιλων και γηγενή ειδών, αυξάνοντας την πολυπλοκότητα των φυτοκοινοτήτων (αύξηση του αριθμού των ειδών καθώς και του δείκτη ποικιλότητας) (Alday et al., 2012).

Πίνακας 5.6. Συσχετίσεις εξεταζόμενων εδαφικών μεταβλητών με τους άξονες κατάταξης των ειδών. Τιμές αυτοδιανύσματος, συντελεστή συσχέτισης ειδών – εδαφικών μεταβλητών, αθροιστικής εκατοστιαίας διακύμανσης για τις Εχινάδες νήσους.

	Άξονες				
	1	2	3	4	
Μήκος διαβάθμισης αξόνων (έλεγχος από DCA)	5,474	3,566	2,856	2,318	
CCA					
Τιμές αυτοδιανύσματος (Eigenvalues)	0,820	0,440	0,356	0,277	
Συσχέτιση ειδών - εδαφικών μεταβλητών	0,980	0,938	0,909	0,788	
Αθροιστική εκατοστιαία διακύμανση:					
των δεδομένων των ειδών	16,2	24,9	32,0	37,4	
των ειδών σε σχέση με τις εδαφικές μεταβλητές	39,6	60,8	78,0	91,4	
Εδαφικές μεταβλητές:					VIF
Άμμος (Sand)	0,3911	-0,1607	0,4146	-0,7707	1,5833
Ιλύς + Άργιλος (Loam + Clay)	-0,3911	0,1607	-0,4146	0,7707	0,0000
Οξύτητα (pH)	-0,5918	-0,1218	0,4649	0,0873	1,2582
Ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC)	0,9026	-0,0505	0,1964	0,0102	2,1434
Οργανική ουσία (Organic matter)	0,3891	-0,7914	0,3916	-0,0099	1,9252
Ανθρακικό ασβέστιο (CaCO ₃)	0,2370	-0,3720	-0,6018	-0,0514	1,2299
Συνολική αδράνεια (Total inertia)			5,057		
Σύνολο αυτοδιανυσμάτων			5,057		
Σύνολο Κανονικών αυτοδιανυσμάτων			2,072		
Monte Carlo test (999 permutations)	F	P-value			
Σημαντικότητα πρώτου άξονα	2,128	0,0040			
Σημαντικότητα όλων των αξόνων	1,527	0,0030			



Εικόνα 5.6. Διπλό διάγραμμα κατάταξης (CCA) δειγματοληψιών (O) και εδαφικών μεταβλητών (→) για τις νησίδες των Εχινάδων. Συνομογραφίες δειγματοληψιών όπως στον Πίνακα 5.7.

Πίνακας 5.7. Δειγματοληπτικές επιφάνειες και αντιστοίχηση τους στις μονάδες βλάστησης για τις νησίδες των Εχινάδων.

Μονάδες Βλάστης	Plots
I. <i>Ass. Cistetum salviifolii-cretici</i>	P4, P6, P10
II. <i>Cistus salviifolius</i> comm.	P9
III. <i>Ass. Oleo-Euphorbietum dendroidis</i>	P1, P11, P12, P13
IV. <i>Ass. Quercu cocciferae-Phillyreetum latifoliae</i>	P8, P15
V. <i>Calicotome villosa</i> comm.	P5
VI. <i>Sarcopoterium spinosum</i> comm.	P3
VII. Σχηματισμοί με <i>Ferula communis</i> subsp. <i>glauca</i>	P16, P17
VIII. <i>Pistacia lentiscus</i> comm.	P2, P7, P14

5.3.6.2. Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και Αμβρακικού κόλπου

Το μήκος διαβάθμισης του πρώτου άξονα (9,475SD μονάδες) κατάταξης ήταν μεγαλύτερο από την τιμή κατωφλίου (4SD μονάδες) κατά την κατάταξη των δειγματοληψιών με DCA, οπότε επιλέχθηκε μια μέθοδος μονοκόρυφης απόκρισης. Η συσχέτιση της βλάστησης με τις εδαφικές μεταβλητές για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου έγινε σε μία ενιαία κατάταξη CCA, λόγω του μικρού αριθμού δειγματοληψιών εδάφους που πραγματοποιήθηκαν σε αυτές τις περιοχές, αλλά και ότι είναι παρόμοια οικοσυστήματα, σε αντίθεση με τις νησίδες των Εχινάδων.

Ο παράγοντας διακύμανσης (VIF) του κλάσματος της ιλύ+αργίλου και σε αυτήν την περίπτωση λαμβάνει τιμή ίση με 0 και αποδίδεται στη σχέση που υπάρχει με το κλάσμα της άμμου, όπως προαναφέρθηκε. Δεν αποκλείστηκε κάποια από αυτές τις δύο μεταβλητές λόγω του ότι δεν παρατηρήθηκαν αλλαγές στα αποτελέσματα μας. Οι υπόλοιπες εξεταζόμενες μεταβλητές δεν παρουσίασαν κάποια συσχέτιση σύμφωνα με τον παράγοντα διακύμανσης (VIF), ο οποίος έλαβε τιμές μεγαλύτερες της μονάδας και η μέγιστη τιμή του ήταν 11,7.

Σύμφωνα με το συντελεστή συσχέτισης μεταξύ των δεδομένων των ειδών και των εδαφικών μεταβλητών ο πρώτος άξονας παρουσιάζει την ισχυρότερη συσχέτιση και λαμβάνει τιμή ίση με 0,988. Αντίθετα, το τεστ σημαντικότητας Monte Carlo ($F= 1,012$, $p=0,4590$) υποδεικνύει την ύπαρξη μη στατιστικά σημαντικής σχέσης μεταξύ των δεδομένων των ειδών και των εδαφικών μεταβλητών σε όλους τους άξονες κατάταξης. Επίσης, μη στατιστικά σημαντική σχέση σε τεστ σημαντικότητας Monte Carlo αναφέρεται από τους Ruggiero et al. (2002) για δείγμα ($n=10$), γεγονός που αποδίδουν οι συγγραφείς στο μικρό μέγεθος του δείγματος που χρησιμοποίησαν.

Επίσης, στη βιβλιογραφία η έννοια της σημαντικότητας της κανονικής συσχέτισης θεωρείται ως ασήμαντη στο να εξάγει έγκυρα συμπεράσματα. Ο λόγος είναι ότι τα τεστ σημαντικότητας δε δίνουν απολύτως καμία πληροφορία σχετικά με το μέγεθος της σχέσης (δεν προκύπτει η ποσότητα διακύμανσης από κοινού των δύο σετ μεταβλητών) και η σημαντικότητα τους είναι έντονα επηρεασμένη από το μέγεθος του δείγματος που χρησιμοποιείται κάθε φορά. Δηλαδή σε δείγματα μεγάλου μεγέθους είναι πιθανόν το τεστ σημαντικότητας να προκύψει στατιστικά σημαντικό εξαιτίας του μεγάλου μεγέθους (Laessig & Duckett, 1979).

Σύμφωνα με τις τιμές του αυτοδιανύσματος των αξόνων (Πίνακας 5.8) ο πρώτος άξονας και έπειτα ο δεύτερος ερμηνεύουν καλύτερα τα αποτελέσματα της κατάταξης CCA. Συγκεκριμένα, ο πρώτος άξονας ερμηνεύει το 78,8% της εξηγούμενης μεταβολής, ενώ ο δεύτερος άξονας το 51,6% αυτής.

Η συσχέτιση μεταξύ των δεδομένων των ειδών και των εδαφικών μεταβλητών σε όλους του άξονες κατάταξης είναι ισχυρή μεταξύ 0,813 έως 0,988. Η συνολική διακύμανση των δεδομένων των ειδών εξηγείται κατά 47,2% αθροιστικά σε όλους τους άξονες.

Σύμφωνα με τις τιμές των συσχετίσεων (Intra-set) των εδαφικών μεταβλητών με τους άξονες κατάταξης (Πίνακας 5.8) παρατηρείται ότι ο πρώτος και έπειτα ο δεύτερος άξονας ερμηνεύουν καλύτερα τα αποτελέσματα της κατάταξης CCA. Συγκεκριμένα, ο πρώτος άξονας εξηγεί το 35,4% της μεταβολής των ειδών σε σχέση με τις εδαφικές μεταβλητές και εμφανίζει ισχυρή θετική συσχέτιση με την οργανική ουσία και τα βαριά εδάφη (κλάσμα ιλύ+αργίλου) και επίσης ισχυρή αρνητική συσχέτιση με τα ελαφριά εδάφη (κλάσμα άμμου),

το ανθρακικό ασβέστιο και έπειτα με την ηλεκτρική αγωγιμότητα. Ενώ, ο δεύτερος άξονας εξηγεί το 23,2% της μεταβολής των ειδών σε σχέση με τις εδαφικές μεταβλητές και παρουσιάζει θετική συσχέτιση με την ηλεκτρική αγωγιμότητα και αρνητική συσχέτιση με το pH.

Παρατηρώντας το διπλό διάγραμμα κατάταξης (Εικόνα 5.7) γίνεται άμεσα αντιληπτό ότι οι μονάδες βλάστησης των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου όπως αποτυπώνονται στο διάγραμμα διαχωρίζονται σαφώς ως προς τις εδαφικές προτιμήσεις τους από τις μονάδες βλάστησης των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου. Γενικότερα, οι μονάδες βλάστησης των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου συγκεντρώνονται στο αριστερό τμήμα του διπλού διαγράμματος και απαντώνται σε ελαφριά αμμώδη εδάφη και συσχετίζονται περισσότερο με το pH και έπειτα με το ανθρακικό ασβέστιο που περιέχεται στο έδαφος. Ενώ, στο δεξιό τμήμα του διπλού διαγράμματος κατάταξης αποτυπώνονται οι μονάδες βλάστησης που καταγράφηκαν στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου, οι οποίες απαντώνται σε πιο βαριά εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, ουδέτερο pH και χαμηλή περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο.

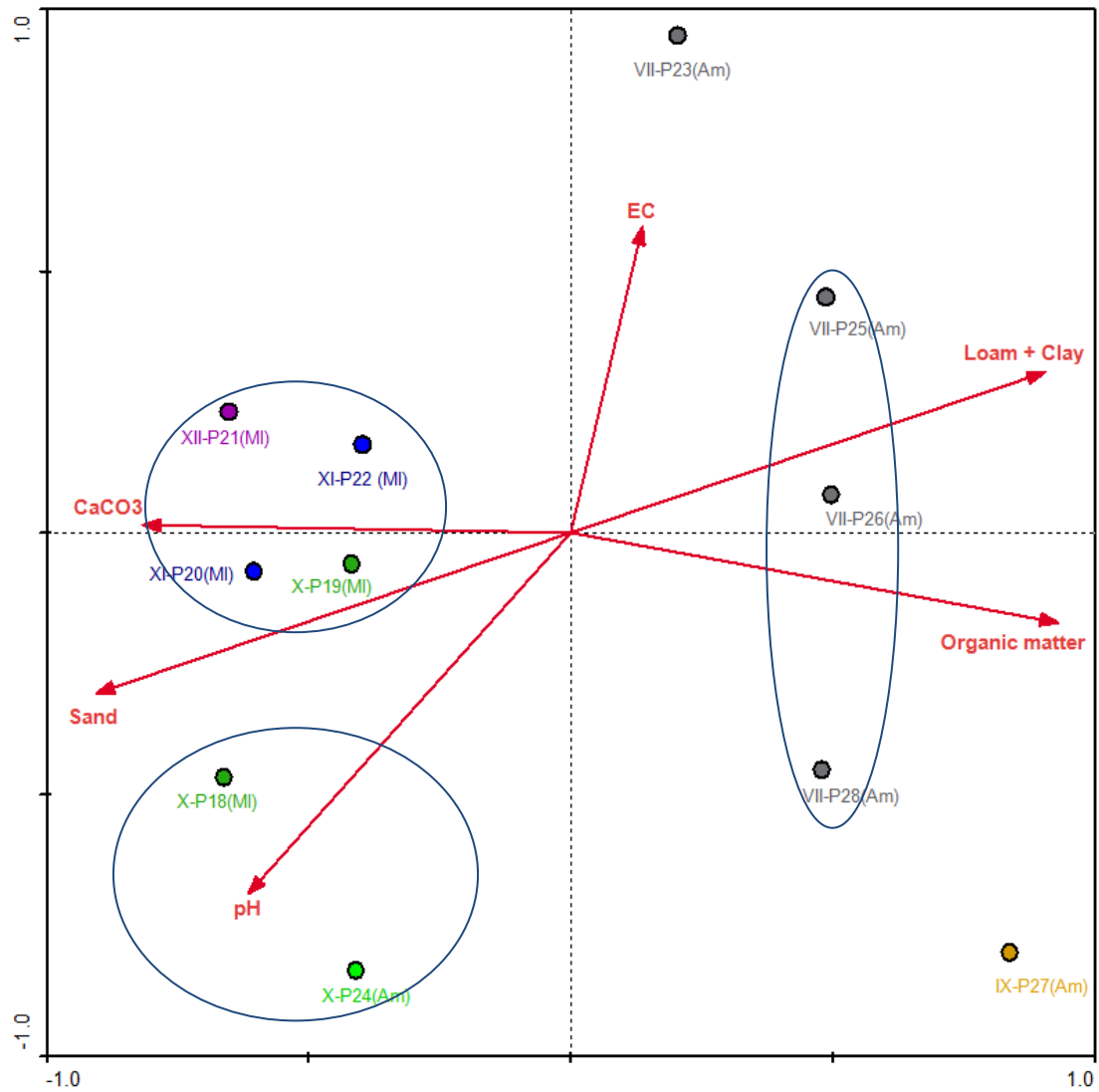
Αυτή η παρατηρούμενη τάση αύξησης της οργανικής ουσίας παρέχει σημαντική πηγή θρεπτικών στοιχείων στα φυτά ενώ η ταυτόχρονη μείωση του pH αυξάνει τη διαθεσιμότητα τους (Chiariucci, 2003; Tsiropidis et al., 2009). Επίσης, η παρουσία της οργανικής ουσίας στα βαριά εδάφη βελτιώνει τον αερισμό και την υδατοϊκανότητα τους και επιπλέον ενισχύει τις εδαφικές διαδικασίες (Porta et al., 1994).

Ομοίως, οι Kladis et al. (2011) βρήκαν για το δάσος του Φράξου στο Λεσίνι (Δυτική Ελλάδα) ότι τα εδάφη που είναι πλούσια σε οργανική ουσία έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε κλάσμα άμμου και σε ανθρακικό ασβέστιο και επίσης φέρουν χαμηλό pH.

Όσον αφορά στην ηλεκτρική αγωγιμότητα γενικότερα αυτή παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις τιμών ακόμη και σε περιοχές που μεταξύ τους έχουν μικρή απόσταση, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από τα αποτελέσματα μας. Συνεπώς, σύμφωνα με τους Ababou et al. (2009) απαιτείται υψηλής πυκνότητας δείγμα για να προβλεφτεί η συσχέτιση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας με τις μονάδες βλάστησης.

Πίνακας 5.8. Συσχετίσεις εξεταζόμενων εδαφικών μεταβλητών με τους άξονες κατάταξης των ειδών. Τιμές αυτοδιανύσματος, τιμές συντελεστή συσχέτισης ειδών – εδαφικών μεταβλητών και αθροιστική εκατοστιαία διακύμανση για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου και της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.

	Άξονες				
	1	2	3	4	
Μήκος διαβάθμισης αξόνων (έλεγχος από DCA)	9,475	2,196	0,905	0,945	
CCA					
Τιμές αυτοδιανύσματος (Eigenvalues)	0,788	0,516	0,454	0,330	
Συσχέτιση ειδών - εδαφικών μεταβλητών	0,988	0,813	0,860	0,914	
Αθροιστική εκατοστιαία διακύμανση:					
των δεδομένων των ειδών	17,8	29,5	39,7	47,2	
των ειδών σε σχέση με τις εδαφικές μεταβλητές	35,4	58,6	79,0	93,8	
Εδαφικές μεταβλητές:					VIF
Άμμος (Sand)	-0,9044	-0,3065	-0,2578	0,0307	11,7296
Ιλύς + Άργιλος (loam + clay)	0,9044	0,3065	0,2578	-0,0307	0,0000
Οξύτητα (pH)	-0,6152	-0,6904	-0,1031	0,3477	7,1639
Ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC)	0,1374	0,5842	-0,0599	-0,3694	2,7980
Οργανική ουσία (Organic matter)	0,9299	-0,1718	-0,1175	-0,3022	3,1305
Ανθρακικό ασβέστιο (CaCO ₃)	-0,8159	0,0144	-0,4403	0,2730	6,8556
Συνολική αδράνεια (Total inertia)			4,427		
Σύνολο αυτοδιανυσμάτων			4,427		
Σύνολο Κανονικών αυτοδιανυσμάτων			2,226		
Monte Carlo test (999 permutations)	F	P-value			
Σημαντικότητα πρώτου άξονα	1,083	0.6200			
Σημαντικότητα όλων των αξόνων	1,012	0.4590			



Εικόνα 5.7. Διπλό διάγραμμα κατάταξης (CCA) δειγματοληψιών (O) και εδαφικών μεταβλητών (→) για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου και της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου. Συντομογραφίες δειγματοληψιών όπως στον Πίνακα 5.9.

Πίνακας 5.9. Δειγματοληπτικές επιφάνειες και αντιστοίχιση τους στις μονάδες βλάστησης για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου και της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.

Μονάδες Βλάστης	Plots	
VIII. <i>Pistacia lentiscus</i> comm.	P23, P25, P26, P28	Am
IX. Ass. <i>Salicornietum fruticosae</i>	P27	Am
X. <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> comm.	P24	Am
X. <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> comm.	P18, P19	MI
XI. <i>Juniperus phoenicea</i> comm.	P20, P22	MI
XII. <i>Euphorbia paralias-Eryngium maritimum</i> comm.	P21	MI

Am: Νησίδες Αμβρακικού κόλπου

MI: Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογίου

Μελέτη γεωγραφικών παραγόντων που επηρεάζουν την ποικιλότητα ειδών στις νησίδες των περιοχών μελέτης

6.1. Εισαγωγή

Τα νησιά έχουν διαδραματίσει ένα σημαντικό ρόλο στη διατύπωση της εξελικτικής θεωρίας του Darwin (1859) σχετικά με τη διασπορά των ειδών και μέσω αυτών μπορεί εύκολα να γίνουν κατανοητές οι σχέσεις που υπάρχουν ανάμεσα στην εξάπλωση, την ειδογένεση και την προσαρμογή των ειδών (Wallace, 1880). Τα νησιά ακόμη και σήμερα αποτελούν ιδανικά «φυσικά πειράματα» για τη μελέτη πολλών θεωριών σχετικά με την εξέλιξη των ειδών (Denslow, 2001) και επιπλέον, το γεγονός ότι η θεωρία της νησιωτικής βιογεωγραφίας (MacArthur & Wilson, 1967) αποτελεί μακράν την πιο χρησιμοποιούμενη και συζητημένη θεωρία παγκοσμίως, ενισχύει τη σπουδαιότητά τους.

Ο τρόπος με τον οποίο επιδρούν διάφοροι βιογεωγραφικοί παράγοντες όπως είναι η απομόνωση, η επιφάνεια και η περιβαλλοντική ετερογένεια στη νησιωτική χλωρίδα είναι ήδη γνωστός (βλέπε Whittaker & Fernández-Palacios, 2007), ωστόσο κάθε ομάδα νησιών η αρχιπελάγους διατηρεί μια μοναδική γεωγραφία, η οποία μπορεί να επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό τους οργανισμούς που απαντώνται σε ένα νησί (Troia et al., 2012). Επίσης, οι Kissling et al. (2008) επισήμαναν ότι οι γεωγραφικοί παράγοντες που επιδρούν στον αριθμό των φυτικών ειδών καθώς και στη σύνθεση των ενδιαιτημάτων δύναται να επηρεάσουν άμεσα ή έμμεσα τον αριθμό των ζωικών ειδών και ιδιαίτερα της ορνιθοπανίδας μιας περιοχής.

Τα νησιά της Μεσογείου θεωρούνται ότι είναι πολύ καλά προσαρμοσμένα συστήματα διατήρησης, όπου παραμένουν ανεπηρέαστα από τις κλιματικές αλλαγές και τις εξελικτικές αλλαγές που δύναται να συμβούν (Troia et al., 2012) και συγκεκριμένα ο Greuter (2001) αναγνωρίζει αυτό το χαρακτηριστικό στα ηπειρωτικά νησιά, τα οποία ονομάζει και ως "χερσογενή" νησιά.

Όσον αφορά στη γεωτεκτονική εξέλιξη των Ελληνικών νησιών, αυτά έχουν σχηματιστεί υπό την επίδραση τεκτονικών, ηφαιστειακών και ευστατικών διεργασιών, όπου με την πάροδο του χρόνου επαναλαμβανόμενες συνδέσεις και απομονώσεις από τις γειτονικές ηπειρωτικές και νησιωτικές περιοχές έχουν συμβεί (Triantis & Mylonas, 2009). Τα νησιά του Ιονίου χαρακτηρίζονται από μια αρκετά απλή γεωλογική εξέλιξη δεδομένου ότι

έχουν αποχωριστεί από την ηπειρωτική περιοχή προσφάτως και συγκεκριμένα κατά το ανώτερο Πλειόκαινο και Πλειστόκαινο (Φοίτος κ.α., 1995; Triantis & Mylonas, 2009). Το γεγονός αυτό εν μέρη επιβεβαιώνεται από τους Vött et al. (2006), οι οποίοι αναφέρουν ότι γενικότερα η γεωλογική και τεκτονική εξέλιξη της ηπειρωτικής περιοχής της Ακαρνανίας συνδέεται στενά με την πολλαπλή συμβολή των λιθοσφαιρικών πλακών, υπεράκτια των Ιόνιων νήσων και σύμφωνα με τους Clément et al. (2000) ανήκουν στη ζώνη σύγκλισης μεταξύ της Αφρικανικής και Ευρωπαϊκής πλάκας.

Ένας βασικός κανόνας στην οικολογία σύμφωνα με τους Preston (1962) και Rosenzweig (1995) είναι ότι οι μεγαλύτερες επιφάνειες τείνουν να περιλαμβάνουν και μεγαλύτερο αριθμό ειδών. Ο Arrhenius (1921) ήταν ο πρώτος που εφάρμοσε ένα μοντέλο σε δεδομένα ειδών και επιφάνειας για να περιγράψει τη σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR), όπου εκφράζεται από το μοντέλο της δυναμικής συνάρτησης $S=cA^z$ (όπου, S: ο αριθμός ειδών, A: η επιφάνεια, z και c: σταθερές, οι οποίες καθορίζονται εμπειρικά από το σετ δεδομένων και διαφέρει ανάλογα με τα δεδομένα ειδών-επιφάνειας. Ταυτόχρονα, ο Arrhenius (1921) πρότεινε και το λογαριθμικό μετασχηματισμό και των δύο αξόνων ($\log S = \log c + z \log A$). Ενώ, ο Gleason (1922) αντιπρότεινε την ημιλογαριθμική μορφή ($S = c + z \log A$) αυτής, όπου φαίνεται να είναι αποτελεσματικότερη σε μικρές φυτογεωγραφικές κλίμακες (He & Legendre, 1996; Rosenzweig & Ziv, 1999). Ωστόσο, οι Willerslev et al. (2002) θεώρησαν ότι η διπλή λογαριθμική συνάρτηση μπορεί να εξηγήσει καλύτερα τη μεταβολή του αριθμού των ειδών. Τέλος, υπήρξαν και ερευνητές όπως ο Newmark (1986) που χρησιμοποίησαν για συγκριτικούς λόγους τη γραμμική εξίσωση $S = c + zA$, η οποία ορισμένες φορές προσεγγίζει καλύτερα τη σχέση αριθμού ειδών και επιφάνειας.

Σύμφωνα με τους Whittaker & Fernández-Palacios (2007) στη λογαριθμημένη μορφή της εξίσωσης ($\log S = \log c + z \log A$), το z περιγράφει την κλίση της σχέσης log-log (ρυθμός αύξησης του αριθμού των ειδών σε σχέση με την επιφάνεια) και το log c περιγράφει το σημείο τομής με τον κατακόρυφο άξονα.

Η τιμές z και c δύναται να διαφέρουν ανάλογα με την εξεταζόμενη γεωγραφική περιοχή, καθώς και την ταξινομική ομάδα που αναλύεται κάθε φορά στο σετ δεδομένων (MacArthur & Wilson, 1967; Duarte et al., 2008). Σύμφωνα με τους Rosenzweig (1995) και Kreft et al. (2008) η κλίση είναι πιο απότομη για "νησιωτικές" σχέσεις ειδών-επιφάνειας (SAR) παρά για τις "ηπειρωτικές" SAR και το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί στο νησιωτικό κλίμα, την απομόνωση ή και σε άλλους γεωγραφικούς παράγοντες (Kaimar & Currie, 2006; Whittaker & Fernández-Palacios, 2007).

Η κλίση στις περισσότερες εμπειρικές μελέτες νησιωτικών περιοχών για τη σχέση ειδών-επιφάνειας κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0,2 και 0,5 (Rosenzweig, 1995), συγκεκριμένα, ο Preston (1962) βρήκε την κλίση της συνάρτησης ίση με 0,262, και ο MacArthur & Wilson (1967) ίση με 0,263.

Τα κύρια αντικείμενα μελέτης αυτού του κεφαλαίου είναι: i. η διερεύνηση των γεωγραφικών παραγόντων που επηρεάζουν τον αριθμό των ειδών στις νησίδες του συμπλέγματος των Εχινάδων, της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου με σκοπό την επισήμανση του ρόλου αυτών των παραγόντων στη διαμόρφωση της χλωριδικής ποικιλότητας καθώς και ii. η συζήτηση των πιθανών ερμηνειών για τις παρατηρούμενες διαφορές των πρότυπων της ποικιλότητας μεταξύ των περιοχών μελέτης.

6.2. Υλικά & Μέθοδοι

6.2.1. Περιοχή μελέτης

Το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων περιλαμβάνει συνολικά 20 ασβεστολιθικές νησίδες, από τις οποίες στην παρούσα έρευνα μελετήθηκαν 19 λόγω της ιδιαίτερα μεγάλης δυσκολίας πρόσβασης στην πιο απομακρυσμένη από αυτές. Η έκταση των νησίδων κυμαίνεται από 1,4 έως 549,5ha, ενώ το μέγιστο υψόμετρο τους κυμαίνεται από 12 έως 421m. Το μικρονησιωτικό σύμπλεγμα απέχει 0,7Km από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή και 10,7Km από το πλησιέστερο κατοικημένο νησί του Ιονίου.

Όσον αφορά στη λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου η παρούσα ανάλυση περιλαμβάνει 4 νησίδες της κεντρικής λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου. Η έκταση των νησίδων κυμαίνεται από 8,8 έως 65,9ha, ενώ το μέγιστο υψόμετρο τους είναι πολύ χαμηλό, φθάνει μόλις το 1m για όλες τις νησίδες με εξαίρεση τη νησίδα Θολή, η οποία εμφανίζει έως 3m υψόμετρο και απέχει μόλις 0,01Km από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή με την οποία συνδέεται με ένα γεφυράκι. Η νησίδα Σχοινιάς είναι η πιο απομακρυσμένη νησίδα, όπου απέχει 5,7Km από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή.

Από την περιοχή του Αμβρακικού κόλπου συμπεριλαμβάνονται και οι 6 νησίδες, οι οποίες συνιστούν ένα σύμπλεγμα νησίδων, τα Κορακονήσια. Η έκταση των νησίδων αυτών κυμαίνεται από 0,4 έως 13,5ha, ενώ το μέγιστο υψόμετρο τους είναι επίσης χαμηλό και κυμαίνεται από 4 έως 8m. Το σύμπλεγμα των νησίδων απέχει από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή από 0,78 έως 1,75Km.

Στους Πίνακες (6.1 & 6.2) δίνονται οι τιμές των παραμέτρων που εξετάστηκαν ως πιθανοί γεωγραφικοί παράγοντες που επιδρούν στον πλούτο των ειδών (S) στις νησίδες του συμπλέγματος των Εχινάδων, της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου καθώς και του Αμβρακικού κόλπου. Οι παράμετροι αυτοί αφορούν την επιφάνεια (A, ha), το μέγιστο υψόμετρο (E, m), την ελάχιστη απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή (Dm, Km) και την ελάχιστη απόσταση από το πλησιέστερο κατοικημένο νησί¹ (Dis, Km). Οι γεωγραφικοί παράμετροι καθορίστηκαν από ψηφιοποιημένους τοπογραφικούς χάρτες γενικής χρήσεως (κλίμακα, 1:50.000) της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού.

6.2.2. Στατιστική Ανάλυση

Υπολογίστηκε ο συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) για κάθε ζεύγος ανεξάρτητων μεταβλητών με σκοπό την εκτίμηση του βαθμού συγγραμμικότητας μεταξύ αυτών. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση της απλής και πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης για την εξέταση της σχέσης του αριθμού ειδών με τις γεωγραφικές παραμέτρους. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η λογαριθμική μορφή της δυναμικής συνάρτησης $S=cA^z$ του Arrhenius (1921) για τη βελτίωση της κανονικής κατανομής των σημείων που ικανοποιούν την υπόθεση της παλινδρόμησης.

Όλες οι αναλύσεις παλινδρόμησης και συσχέτισης, δημιουργήθηκαν με το λογισμικό SPSS 17.0 (SPSS Inc. Released, 2008). Η γραφική απεικόνιση της σχέσης αριθμού ειδών και επιφάνειας (SAR) με τη χρήση του προγράμματος Microsoft Excel 2007.

¹ Υπολογίστηκε μόνο για το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων.

Πίνακας 6.1. Γεωγραφικοί παράγοντες και αριθμός ειδών για το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων.

Κωδ.	Νησίδα	S	A (ha)	E (m)	Dm (Km)	Dis (Km)
Ec1	Οξειά	251	426	421	1,2	28,6
Ec2	Μακροπούλα	81	9,2	20	3,4	25,2
Ec3	Μάκρη	134	98,5	126	4,0	23,3
Ec4	Μόδι	84	26,1	66	7,2	23,9
Ec5	Απάσα	65	2,3	17	6,7	27,4
Ec6	Σωρός	80	3,9	31	6,8	24,6
Ec7	Γκράβαρης	51	1,4	24	6,2	25,0
Ec8	Καλόγερος	94	25,1	34	0,7	27,5
Ec9	Τσακαλονήσι	55	10	25	3,7	26,6
Ec10	Φίλιππος	77	4,5	30	3,3	25,4
Ec11	Μπιστρός	81	11,4	41	4,0	25,0
Ec12	Ποντικός	118	73,2	62	1,8	28,3
Ec13	Λαμπρινό	131	35,3	61	3,5	24,3
Ec14	Σοφιά	103	17,1	43	3,2	25,7
Ec15	Προβάτι	142	120,3	75	2,5	26,9
Ec16	Πράσσο	34	1,4	12	5,4	23,2
Ec17	Καρλονήσι	146	72,1	77	2,2	27,4
Ec18	Πεταλάς	159	549,5	250	1,3	19,2
Ec19	Δραγονέρα	142	243,6	128	1,5	10,7

Πίνακας 6.2. Γεωγραφικοί παράγοντες και αριθμός ειδών για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου.

Κωδ.	Νησίδα	S	A (ha)	E (m)	Dm (km)
MI1	Θολή	113	17,6	3	0,01
MI2	Προκοπάνιστος	96	65,9	1	3,16
MI3	Άγιος Σώστης	65	8,8	1	3,53
MI4	Σχοινιάς	56	17,1	1	5,70
Am1	Βούβαλος	109	13,5	8	1,75
Am2	Βλάχος	48	1,4	4	1,05
Am3	Διαπόρι	34	0,8	5	0,90
Am4	Βουζνάρα	23	0,4	4	1,70
Am5	Κέφαλος	79	4,3	4	0,95
Am6	Άγιος Αντώνιος	14	0,5	5	0,78

MI1-MI4: Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογίου

Am1-Am4: Νησίδες Αμβρακικού κόλπου

6.3. Αποτελέσματα – Συζήτηση

6.3.1. Εχινάδες νήσοι

Γενικότερα, η χλωρίδα και η πανίδα των Ιόνιων νήσων χαρακτηρίζονται ως πολύ αρμονικές χωρίς ουσιαστικά κενά στην ταξινομική τους σύνθεση, δεδομένου ότι ο βιόκοσμος των νησιών του χώρου αυτού διατηρεί σημαντικές ομοιότητες με τον αντίστοιχο βιόκοσμο της γειτονικής ηπειρωτικής περιοχής (Triantis & Mylonas, 2009).

Η παλαιογεωγραφική εξέλιξη της περιοχής του Ιονίου παίζει ένα πολύ σημαντικό ρόλο στην ερμηνεία των προτύπων ενδημισμού (βλέπε συζήτηση, Κεφάλαιο 7) γενικότερα στο χώρο του Ιονίου, όμως στο συγκεκριμένο κεφάλαιο μελετάμε μόνο τους γεωγραφικούς παράγοντες που ερμηνεύουν τα πρότυπα της χλωριδικής ποικιλότητας, δεδομένου ότι η χλωρίδα των Εχινάδων νήσων χαρακτηρίζεται μόλις από 3 ενδημικά είδη, ενώ η χλωρίδα των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου δεν περιλαμβάνει κανένα ενδημικό είδος.

Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) μεταξύ των γεωγραφικών παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν στις αναλύσεις εντόπισε συγγραμμικότητα, μεταξύ της επιφάνειας (A) και του μέγιστου υψόμετρου (E) ($R=0,950$) (Πίνακας 6.3).

Πίνακας 6.3. Συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) μεταξύ των βιογεωγραφικών παραγόντων για το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων.

	A	E	Dis	Dm
Επιφάνεια (A)				
Μέγιστο υψόμετρο (E)	0,950**			
Ελάχιστη απόσταση από κατοικημένο νησί (Dis)	ns	ns		
Ελάχιστη απόσταση από ηπειρωτική περιοχή (Dm)	-0,680**	-0,554*	ns	

Οι στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις σημειώνονται με αστερίσκο (* $P<0,05$, ** $P<0,001$).

ns = non-significant.

Η ελάχιστη απόσταση από το πλησιέστερο κατοικημένο νησί (Dis) δε βρέθηκε να συσχετίζεται στατιστικώς σημαντικά με καμία από τις παραμέτρους που εξετάστηκαν, ενώ η ελάχιστη απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή (Dm) συσχετίζεται αρνητικά με την επιφάνεια και το μέγιστο υψόμετρο των Εχινάδων νήσων ($R=-0,680$ και $R=-0,554$, αντίστοιχα).

Τα αποτελέσματα της απλής γραμμικής παλινδρόμησης του αριθμού των ειδών με τους εξεταζόμενους γεωγραφικούς παράγοντες συνοψίζονται στον Πίνακα 6.4. Η απλή γραμμική παλινδρόμηση έδειξε ότι τον αριθμό των ειδών μπορεί να προβλέψει η επιφάνεια και το μέγιστο υψόμετρο των νησίδων, δεδομένου ότι και οι δύο παράγοντες εξηγούν ένα πολύ μεγάλο ποσοστό της μεταβολής του αριθμού των ειδών ($R^2= 0,835$ και $R^2= 0,826$, αντίστοιχα). Επιπλέον, η ελάχιστη απόσταση από την ηπειρωτική περιοχή εξηγεί ένα μικρότερο ποσοστό της μεταβολής αυτής, ($R^2= 0,408$), αντίθετα η ελάχιστη απόσταση από το πλησιέστερο κατοικημένο νησί δε δείχνει να έχει καμία στατιστικά σημαντική σχέση με τον αριθμό των ειδών.

Η λογαριθμική μορφή ($\log S = \log c + z \log A$) της δυναμικής συνάρτησης του Arrhenius (1921) που χρησιμοποιήθηκε για τον καθορισμό της σχέσης αριθμού ειδών επιφάνειας (SAR) όπως παρατηρούμε στον Πίνακα 6.4 εξηγεί το 83,5% της μεταβολής του αριθμού των ειδών και η κλίση (τιμή z) της γραφικής παράστασης log-log της ευθείας αριθμού-ειδών

έκτασης είναι 0,23, τιμή η οποία είναι εντός του εύρος τιμών όπως προτείνεται από τους MacArthur & Wilson (1967) και Rosenzweig (1995) για τις νησιωτικές περιοχές.

Γενικότερα, η επιφάνεια είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας που ερμηνεύει τα πρότυπα του πλούτου των ειδών και έχει αποδειχθεί ότι συσχετίζεται με τον αριθμό των ειδών σε μία πληθώρα από μελέτες (Kohn & Walsh, 1994; McMaster, 2005; Hannus & Von Numers, 2008; Triantis et al., 2008a; Yu et al., 2012).

Πίνακας 6.4. Αποτελέσματα απλής γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ του αριθμού ειδών (S) και των βιογεωγραφικών παραμέτρων, A, E, Dis και Dm για το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων.

Απλή γραμμική παλινδρόμηση	Εξίσωση	R	R ²	P
log S - log A	logS = 1,662 + 0,235 logA	0,914	0,835	0,000
log S - log E	logS = 1,182 + 0,468 logE	0,909	0,826	0,000
log S - log Dis		ns		
log S - log Dm	logS = 2,205 - 0,460 logDm	0,638	0,408	0,000

ns = non-significant.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 6.3 υπάρχει μια ισχυρή συσχέτιση ανάμεσα στην επιφάνεια και το μέγιστο υψόμετρο, που όπως επισημαίνεται από τους Kallimanis et al. (2010) ενισχύει έμμεσα την επίδραση της επιφάνειας «area effect» και αναγνωρίζει το υψόμετρο ως έναν ακόμη παράγοντα που καθορίζει τον αριθμό των ειδών. Για το λόγο αυτό πραγματοποιήθηκε η πολλαπλή μέθοδος βηματικής παλινδρόμησης (Stepwise Regression) μεταξύ του αριθμού ειδών και δύο σετ γεωγραφικών παραμέτρων (Πίνακας 6.5) όπου στο πρώτο σετ δεν περιλαμβάνεται το μέγιστο υψόμετρο και στο δεύτερο σετ δεν περιλαμβάνεται η επιφάνεια. Παρατηρήσαμε και στα δυο πολλαπλά μοντέλα παλινδρόμησης ότι η ελάχιστη απόσταση από την πλησιέστερη πηγή (κατοικημένο νησί η ηπειρωτική περιοχή) αποκλείστηκε. Παρόμοια αποτελέσματα παρατήρησαν και οι Kallimanis et al. (2010) για την περιοχή του Αιγαίου, όπου η ελάχιστη απόσταση από την πλησιέστερη πηγή (Dis και Dm) είχε πολύ περιορισμένη δυνατότητα πρόβλεψης.

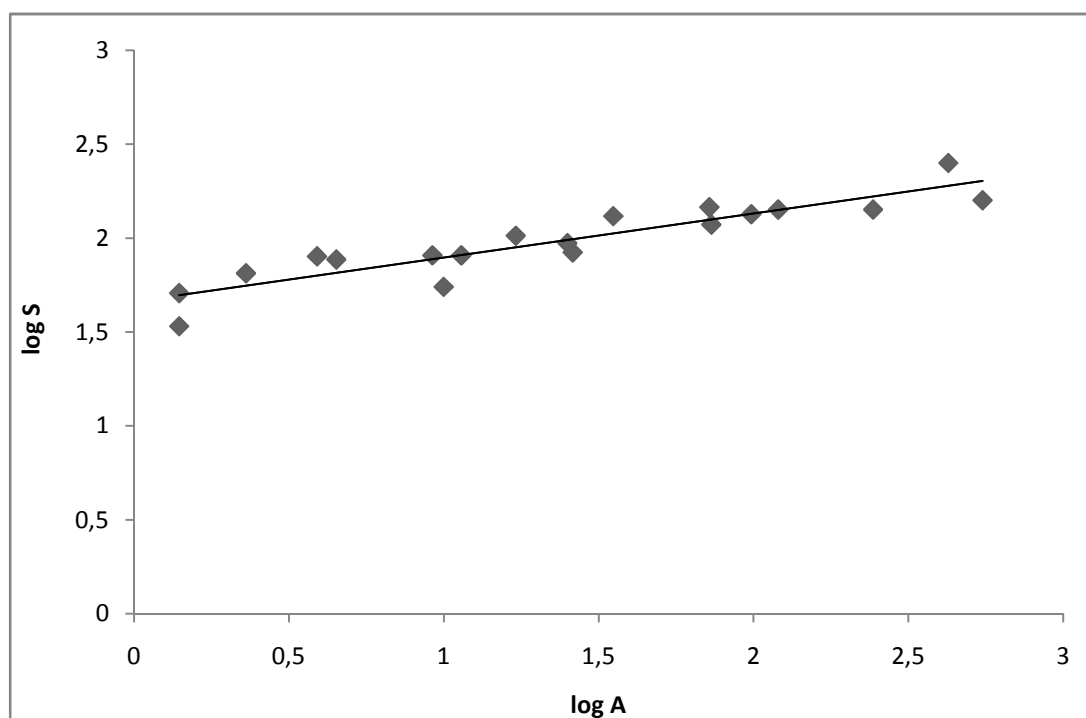
Αντίθετα, η επιφάνεια (83,5%) και το μέγιστο υψόμετρο (82,6%) βρέθηκαν να είναι οι ισχυρότεροι γεωγραφικοί παράγοντες που εξηγούν σε πολύ σημαντικό βαθμό τα πρότυπα του πλούτου των ειδών των Εχινάδων νήσων για το πρώτο και το δεύτερο μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης, αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα αυτά σύμφωνα με τους Panitsa et al. (2010) ενισχύουν το ρόλο που φέρει το υψόμετρο ως μία άλλη διάσταση της ποικιλότητας των ενδιαιτημάτων στη διαμόρφωση προτύπων φυτοποικιλότητας όπως επισημάνθηκε για την περιοχή του Ανατολικού Αιγαίου, όπου τα περισσότερα νησιά του χώρου αυτού έχουν απομονωθεί πρόσφατα από τη γειτονική ηπειρωτική περιοχή όπως επίσης και τα νησιά του Ιονίου Πελάγους.

Στο διάγραμμα (Εικόνα 6.1) απεικονίζεται η ισχυρή λογαριθμική σχέση ($R^2=0,835$) αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR) για τις Εχινάδες νήσους. Αντίστοιχα, από την περιοχή του Αιγαίου, οι Kagiampaki et al. (2011) παρατήρησαν ισχυρή σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας για τα νησιά του Νότιου Αιγαίου ($R^2= 0,73$, $z=0,39$). Επιπλέον, οι Panitsa et al. (2006, 2010) και Panitsa & Tzanoudakis (2010) εντόπισαν στατιστικά σημαντική σχέση ($R^2= 0,323$, $z=0,40$) για τα νησιά του Αιγαίου με έκταση μικρότερη του $0,050\text{Km}^2$, ισχυρή σχέση ($R^2= 0,893$) για τα μεγάλα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου και τέλος μέτριας ισχύς σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας ($R^2= 0,435$) για το νησιωτικό σύμπλεγμα της Λέρου.

Πίνακας 6.5. Αποτελέσματα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ του αριθμού ειδών (S) και των γεωγραφικών παραμέτρων, A, E, Dis και Dm για το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων.

Πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση	Εξίσωση	R	R ²	P
logS - log A	logS = 1,662 + 0,235 logA	0,914	0,835	0,000
log Dis		ns		
log Dm		ns		
logS - log E	logS = 1,182 + 0,468 logE	0,909	0,826	0,000
log Dis		ns		
log Dm		ns		

ns = non-significant.



Εικόνα 6.1. Η σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR) για τις Εχινάδες νήσους.

6.3.2. Νησίδες λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και Αμβρακικού κόλπου

Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s), έδειξε ότι δεν υπάρχει καμία συγγραμμικότητα μεταξύ των γεωγραφικών παραμέτρων που εξετάζονται για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου (Πίνακας 6.6 & Πίνακας 6.7).

Πίνακας 6.6. Συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) μεταξύ των βιογεωγραφικών παραγόντων για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

	A	E	Dm
Επιφάνεια (A)			
Μέγιστο υψόμετρο (E)	ns		
Ελάχιστη απόσταση από ηπειρωτική περιοχή (Dm)	ns	ns	

Οι στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις σημειώνονται με αστερίσκο (* $P < 0,05$, ** $P < 0,001$).

ns = non-significant.

Πίνακας 6.7. Συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) μεταξύ των βιογεωγραφικών παραγόντων για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.

	A	E	Dm
Επιφάνεια (A)			
Μέγιστο υψόμετρο (E)	ns		
Ελάχιστη απόσταση από ηπειρωτική περιοχή (Dm)	ns	ns	

Οι στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις σημειώνονται με αστερίσκο (* $P < 0,05$, ** $P < 0,001$).

ns = non-significant.

Τα αποτελέσματα της απλής γραμμικής παλινδρόμησης για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου (Πίνακας 6.8) αποδεικνύουν ότι κανένας γεωγραφικός παράγοντας δεν επιδρά στον αριθμό των ειδών.

Ενώ, για τον Αμβρακικό κόλπο (Πίνακας 6.9) επιβεβαιώνουν τη σημαντική επίδραση που ασκεί η επιφάνεια στο συνολικό αριθμό ειδών όπως έχει αποδειχθεί άλλωστε ότι συσχετίζεται σε μία πληθώρα από μελέτες (βλέπε συζήτηση Κεφάλαιο 7). Η λογαριθμική μορφή ($\log S = \log c + z \log A$) της δυναμικής συνάρτησης του Arrhenius (1921) που χρησιμοποιήθηκε και σε αυτήν την περίπτωση για να καθορίσει τη σχέση μεταξύ του αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR) εξηγεί το 86,6% της μεταβολής του αριθμού των ειδών και η κλίση της ευθείας αριθμού-ειδών έκτασης είναι 0,528.

Πίνακας 6.8. Αποτελέσματα απλής γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ του αριθμού ειδών (S) και των γεωγραφικών παραμέτρων, A, E, και Dm για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

Απλή γραμμική παλινδρόμηση	Εξίσωση	R	R ²	P
$\log S - \log A$				0,517
$\log S - \log E$				0,279
$\log S - \log Dm$				0,233

Στο διάγραμμα (Εικόνα 6.2) απεικονίζεται η λογαριθμική σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR) για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου, όπου η κλίση της γραφικής παράστασης $\log - \log$ της ευθείας αριθμού-ειδών έκτασης είναι πολύ υψηλή (0,528). Αντίστοιχες υψηλές τιμές z έχουν παρατηρηθεί σε πολλές μελέτες που αφορούν κυρίως μικρές νησίδες. Για παράδειγμα, οι Médail & Vidal (1998) παρατήρησαν ότι η κλίση του

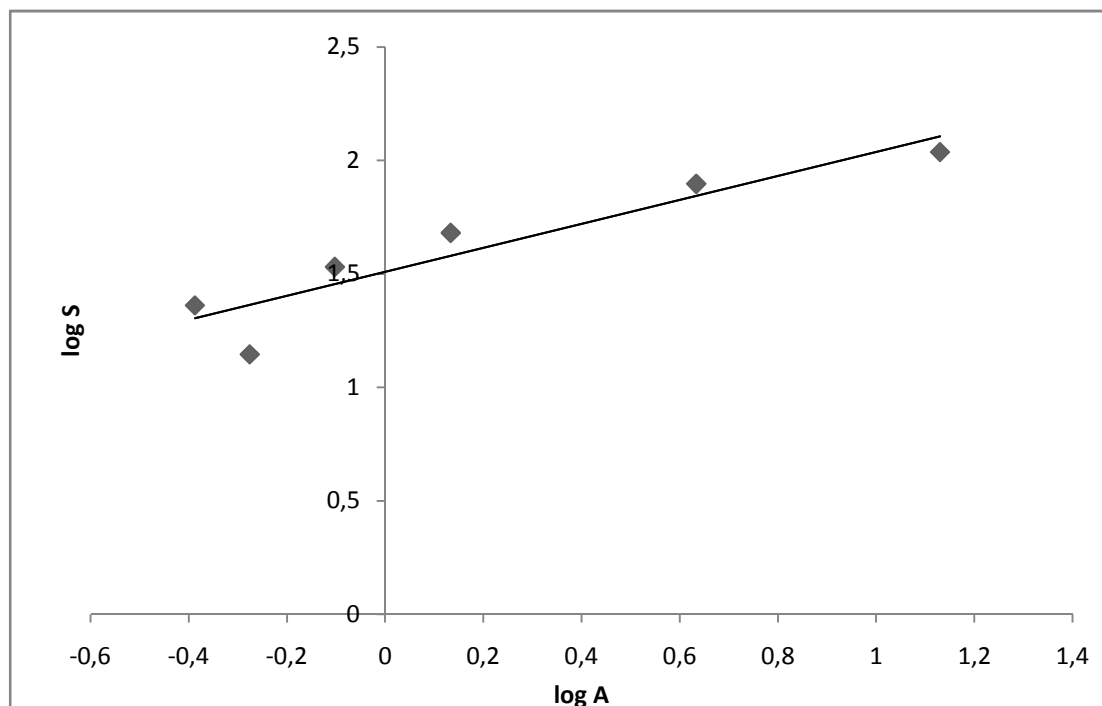
διπλού λογαριθμικού μοντέλου είναι 0,46 στη σχέση αριθμού ειδών επιφάνειας σε νησιά έκτασης κάτω των 50ha. Ενώ, οι Rydin & Borgegård (1988) βρήκαν ότι η κλίση κυμαίνεται από 0,36 έως 0,56 για τις μικρές νησίδες της λίμνης Hjälmaren.

Πίνακας 6.9. Αποτελέσματα απλής γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ του αριθμού ειδών (S) και των γεωγραφικών παραμέτρων, A, E, και Dm για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.

Απλή γραμμική παλινδρόμηση	Εξίσωση	R	R ²	P
log S - log A	$\log S = 1,510 + 0,528 \log A$	0,931	0,866	0,007
log S - log E				0,442
log S - log Dm				0,447

Η θεωρία της ισορροπίας της νησιωτικής βιογεωγραφίας (MacArthur & Wilson, 1967) αναγνωρίζει την επιφάνεια των νησιών και την απομόνωση ως τους δύο σπουδαιότερους γεωγραφικούς παράγοντες που επιδρούν στον αριθμό των ειδών καθώς σύμφωνα με τον Rosenzweig (1995) η θεωρία αυτή προβλέπει ότι ο αριθμός των ειδών μειώνεται καθώς μειώνεται η επιφάνεια και αυξάνεται η απόσταση από την ηπειρωτική περιοχή. Ωστόσο, σε μελέτες νησιών που βρίσκονται σε λιμναία οικοσυστήματα (Khedr & Lovett-Doust, 2000; El-Bana, 2009) δεν παρατηρήθηκε καμία επίδραση της απόστασης της ηπειρωτικής περιοχής στην αφθονία των ειδών. Ομοίως, για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου βρέθηκε ότι η απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή δεν επηρεάζει τον αριθμό των ειδών.

Λόγω του μικρού μεγέθους του δείγματος (νησίδες) της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου οι αναλύσεις των περιοχών σε δύο διαφορετικά σετ δεδομένων δε μπορεί να μας παρέχει ακριβή εκτίμηση για τη σχέση μεταξύ των μεταβλητών. Δηλαδή, οι υψηλές τιμές που λαμβάνει ο έλεγχος σημαντικότητας (Πίνακας 6.8 & Πίνακας 6.9) δε γνωρίζουμε αν είναι αποτέλεσμα του μικρού αριθμού βαθμών ελευθερίας (d.f) ή όντως μιας μη στατιστικά σημαντικής σχέσης μεταξύ των παραμέτρων που εξετάζονται. Επιπλέον, σύμφωνα με τον Harrell (2002) χρειάζονται πάνω από 10 δείγματα για αξιόπιστα αποτελέσματα στην ανάλυση της παλινδρόμησης. Για το λόγο αυτό τα δύο σετ δεδομένων αναλύθηκαν ως ένα ενιαίο σετ όπου d.f=10. Η ανάλυση της απλής γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ του αριθμού των ειδών και των γεωγραφικών παραμέτρων (Πίνακας 6.10) έδειξε ότι μόνο η επιφάνεια ασκεί σημαντική επίδραση, εξηγώντας το 74,1% της μεταβολής του αριθμού των ειδών, όπου και επιβεβαιώνει το γεγονός ότι η επιφάνεια θεωρείται ως ο σημαντικότερος παράγοντας που ερμηνεύει τον αριθμό των ειδών στη νησιωτική βιογεωγραφία (Whittaker & Fernández-Palacios, 2007; Triantis et al., 2008a, 2008b). Ενώ, το υψόμετρο και η απόσταση από την ηπειρωτική περιοχή δεν παρουσιάζει καμία στατιστικά σημαντική επίδραση στον αριθμό των ειδών (Πίνακας 6.10). Το διάγραμμα (Εικόνα 6.3) απεικονίζει τη λογαριθμική σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR) συνολικά για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας και του Αμβρακικού κόλπου με την κλίση (z) της συνάρτησης να λαμβάνει τιμή ίση με 0,343 και να πέφτει εντός του εύρους τιμών (0,2-0,5) της κλίσης όπως προτάθηκε από τον Rosenzweig (1995) για τις νησιωτικές περιοχές.

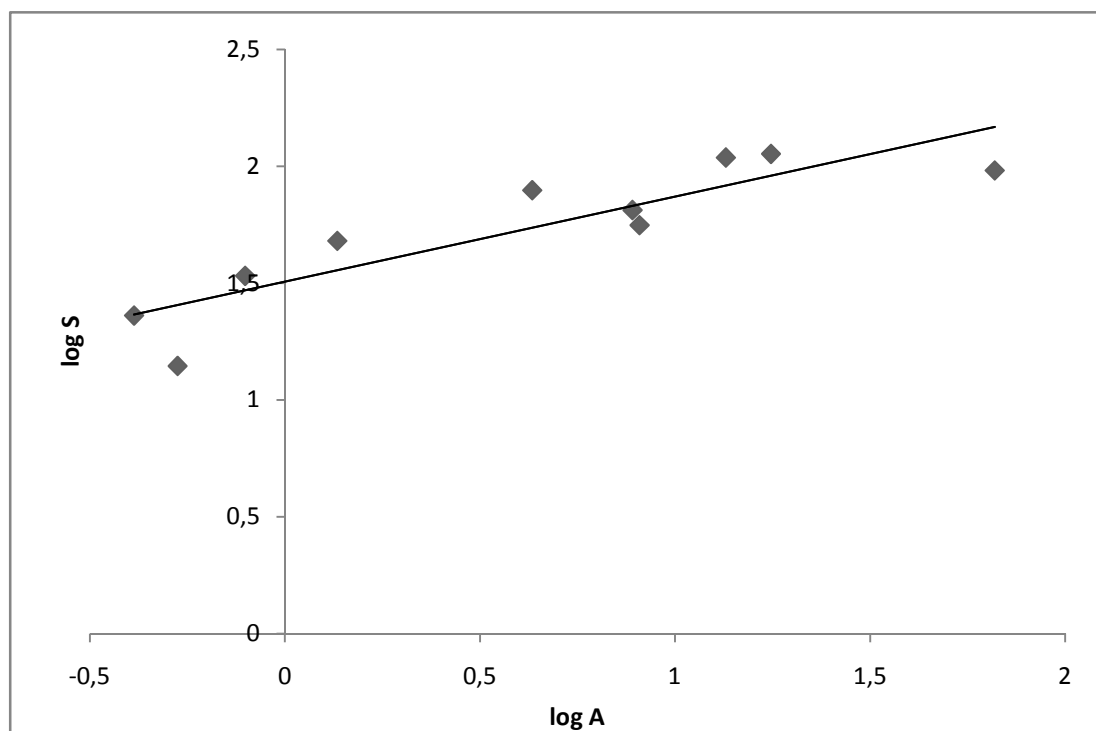


Εικόνα 6.2. Η σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR) για τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.

Πίνακας 6.10. Αποτελέσματα απλής γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ του αριθμού ειδών (S) και των γεωγραφικών παραμέτρων, A, E, και Dm συνολικά για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου.

Απλή γραμμική παλινδρόμηση	Εξίσωση	R	R ²	P
logS - log A	$\log S = 1,507 + 0,343 \log A$	0,861	0,741	0,001
log E		ns		
log Dm		ns		

ns = non-significant.



Εικόνα 6.3. Η σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR) συνολικά για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου.

Σύγκριση των παραγόντων που επιδρούν στη συνολική και ενδημική χλωριδική ποικιλότητα των ειδών στο Αιγαίο και Ιόνιο Πέλαγος

7.1. Εισαγωγή

Με τη διατύπωση της θεωρίας της νησιωτικής βιογεωγραφίας οι MacArthur & Wilson (1967) επιχείρησαν να εξηγήσουν πως μεταβάλλεται ο αριθμός των ειδών μεταξύ νησιών με διαφορετική έκταση και βαθμό απομόνωσης. Ωστόσο, στην πρόσφατη διεθνή βιβλιογραφία, υπάρχουν αρκετές βιογεωγραφικές μελέτες που εξετάζουν διάφορους άλλους παράγοντες που δύναται να επηρεάσουν τον αριθμό των ειδών σε νησιά και νησίδες (Kohn & Walsh, 1994; Koh et al., 2002; Morrison, 2002; Willerslev et al., 2002; Roos et al., 2004; McMaster, 2005; Duarte et al., 2008; Kreft et al., 2008; Chiarucci et al., 2010; Pretto et al., 2012), συμβάλλοντας στη μέγιστη κατανόηση των μηχανισμών της νησιωτικής βιογεωγραφίας.

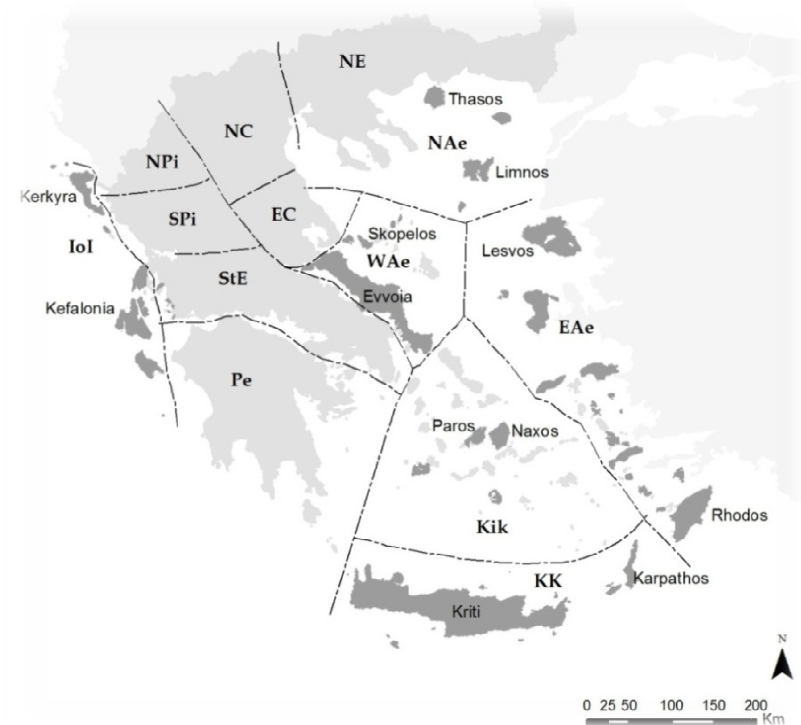
Η επίδραση της επιφάνειας στον αριθμό των ειδών είναι ευρέως αποδεκτή (Kohn & Walsh, 1994; Fernández-Palacios & Andersson, 2000) και η σχέση μεταξύ του αριθμού των ειδών και της επιφάνειας (SAR) έχει σπουδαία σημασία στις μελέτες που αφορούν το νησιωτικό βιόκοσμο (Moody, 2000). Όπως προαναφέρθηκε ο Arrhenius (1921) ήταν ο πρώτος που εφάρμοσε ένα μοντέλο σε δεδομένα ειδών και επιφάνειας για να περιγράψει τη σχέση αυτή, εκφραζόμενη από τη δυναμική συνάρτηση $S=cA^z$.

Πολλές πανιδικές και χλωριδικές μελέτες (Lomolino, 2000; Lomolino & Weiser, 2001; Triantis et al., 2003, 2006, 2008b; Hortal et al., 2009; Santos et al., 2010) που έχουν πραγματοποιηθεί εξετάζουν τους παράγοντες που επιδρούν στη βιοποικιλότητα και τον ενδημισμό στο Αιγαίο πέλαγος, σε συνδυασμό με αλλά αρχιπελάγη παγκοσμίως. Οι μελέτες αυτές έδειξαν ότι διαφορετικοί βιογεωγραφικοί παράγοντες επηρεάζουν διαφορετικά επίπεδα βιοποικιλότητας σε διαφορετικό βαθμό, με την επιφάνεια να αποτελεί τον πιο καθοριστικό παράγοντα που επιδρά στο συνολικό αριθμό των ειδών. Ενώ, η οικολογική ποικιλότητα ή το μέγιστο υψόμετρο αποτελούν τους σημαντικότερους παράγοντες που συσχετίζονται με την ενδημική ποικιλότητα (Panitsa et al., 2006, 2008, 2010; Kallimanis et al., 2007, 2008, 2010; Trigas et al., 2008; Kagiampaki et al., 2011; Steinbauer et al., 2013). Επίσης, παρόμοια πρότυπα παρατηρήθηκε να ακολουθούνται σε μελέτες (Welter-Schultes & Williams, 1999; Sfenthourakis et al., 1999; Dennis et al., 2000; Fattorini, 2002; Hausdorf &

Hennig, 2005; Triantis et al., 2005, 2008d; Trichas et al., 2008; Sfenthourakis & Triantis, 2009; Simaiakis et al., 2012a, 2012b) που αφορούν στην ποικιλότητα ασπόνδυλων και σπονδυλωτών χερσαίων ειδών.

Ωστόσο, όλες αυτές οι μελέτες εστιάζουν στην περιοχή του Αιγαίου, παρά το γεγονός ότι στα νησιά και στις νησίδες του Ιονίου πελάγους, έχουν πραγματοποιηθεί πολλές χλωριδικές έρευνες, χωρίς όμως να είναι γνωστή η επίδραση των βιογεωγραφικών παραγόντων στον αριθμό των ειδών και συνεπώς δεν υπάρχουν αντίστοιχες συγκριτικές μελέτες μεταξύ του Ιονίου και του Αιγαίου πελάγους. Για το λόγο αυτό επιλέχθηκε η μελέτη αυτή να περιλαμβάνει νησιά και νησίδες αυτών των δύο πελάγων, αφενός για να συμβάλει στη γνώση των βιογεωγραφικών παραγόντων που επιδρούν στη συνολική αλλά και ενδημική ποικιλότητα στο χώρο του Ιονίου που έως τώρα είναι άγνωστη και αφετέρου να μπορεί να συγκριθεί με τις αντίστοιχες βιογεωγραφικές περιοχές του Αιγαίου πελάγους.

Το Αιγαίο πέλαγος αποτελεί μία λεκάνη μεταξύ της Ελληνικής ηπειρωτικής περιοχής και της Ανατολίας και περιλαμβάνει περί των 7582 νησιά και νησίδες (Triantis & Mylonas, 2009), όπου η πλειοψηφία αυτών φέρει έκταση κάτω του 1Km² (Triantis et al., 2008c). Διαιρείται σε πέντε φυτογεωγραφικές περιοχές σύμφωνα με τους (Strid & Tan, 1997), στο Βόρειο (NAe), Ανατολικό (EAe), Νότιο (KK), Κεντρικό (Kik) και Δυτικό (WAe) Αιγαίο, περιλαμβάνοντας αναμφισβήτητα περισσότερα νησιά και νησίδες σε σύγκριση με το Ιόνιο, το οποίο περιλαμβάνεται σε μία μόνο φυτογεωγραφική περιοχή, αυτή του Ιονίου πελάγους (IoI) και αποτελείται περίπου από 300 νησιά και νησίδες. Το Ιόνιο γειτονεύει με τη Δυτική Ελλάδα και η νήσος Οθωνοί του χώρου αυτού αποτελεί το Δυτικότερο σημείο της Ελληνικής επικράτειας. Στην Εικόνα 7.1 εικόνα δίνονται τα νησιά που διεξήχθη η μελέτη στο Αιγαίο και στο Ιόνιο πέλαγος.



Εικόνα 7.1. Χάρτης του Αιγαίου και του Ιονίου πελάγους, όπου τα μεγαλύτερα νησιά σημειώνονται και οι φυτογεωγραφικές περιοχές διαχωρίζονται.

Τα νησιά του Αιγαίου είναι στην πλειοψηφία τους ηπειρωτικής προέλευσης και χαρακτηρίζονται από μία σύνθετη γεωλογική και γεωγραφική εξέλιξη (Anastasakis & Dermitzakis, 1990) καθώς η εξέλιξη αυτή ξεκίνησε περίπου 23-12 εκατομμύρια χρόνια πριν, σε αντίθεση με τα νησιά του Ιονίου που όπως προαναφέρθηκε (βλέπε υποκεφάλαιο 1.4) χαρακτηρίζονται από μια πιο απλή γεωλογική εξέλιξη, δεδομένου ότι έχουν αποχωριστεί από την ηπειρωτική περιοχή σχετικά πρόσφατα και συγκεκριμένα κατά το ανώτερο Πλειόκαινο και Πλειστόκαινο (Φοίτος κ.α., 1995; Triantis & Mylonas, 2009). Τα νησιά και οι νησίδες και των δύο αρχιπελαγών, λόγω της γεωλογικής τους εξέλιξης και της ομοιότητας που φέρουν έως ένα βαθμό με τις ηπειρωτικές περιοχές ως προς τα γεωλογικά και βιολογικά τους χαρακτηριστικά αποτελούν ηπειρωτικά νησιά (νησιά χερσαίες γέφυρες), τα οποία σύμφωνα με τους Whittaker & Fernandez-Palacios (2007), είναι νησιά που βρίσκονται στην ηπειρωτική υφαλοκρηπίδα και πολλά από αυτά συνδέθηκαν με τη στεριά κατά τις παγετώδεις περιόδους του Τεταρτογενούς, όπου η στάθμη της θάλασσας ήταν σαφώς χαμηλότερη.

Η μορφολογία της παράκτιας περιοχής και για τα δύο πελάγη ποικίλει, αλλά σε γενικές γραμμές χαρακτηρίζεται από απότομα βράχια και περιορισμένης έκτασης παράκτια ζώνη. Οι πιο εκτεταμένες υφαλοκρηπίδες εμφανίζονται στο βορειότερο σημείο του Αιγαίου, και σε μικρότερο βαθμό σε κάποιες περιοχές του Ανατολικού Αιγαίου και του Ιονίου πελάγους (Perissotaris & Conispoliatis, 2003). Το μέγιστο θαλάσσιο βάθος στην περιοχή του Αιγαίου ανέρχεται στα 2.000m και εντοπίζεται βόρεια της Ανατολικής Κρήτης, ενώ στο Ιόνιο το βάθος είναι διπλάσιο (4.000m) και εντοπίζεται δυτικά της Κεφαλονιάς και της Ζακύνθου (Strid & Tan, 1997).

Επιπλέον, και τα δύο πελάγη βρίσκονται γενικότερα στο ίδιο γεωγραφικό πλάτος και χαρακτηρίζονται από Μεσογειακό κλίμα. Ωστόσο, τα επίπεδα βροχόπτωσης είναι υψηλότερα για τα νησιά του Ιονίου (μέση βροχόπτωση: 1038 mm, ετησίως και τυπική απόκλιση= 89) σε σύγκριση με του Αιγαίου (μέση βροχόπτωση: 619 mm, ετησίως και τυπική απόκλιση=152) σύμφωνα με τα παγκοσμία κλιματικά δεδομένα της WorldClim (βλέπε επίπεδα τιμών, <http://www.worldclim.org>).

Οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις στα νησιά και των δύο περιοχών διαφέρουν σημαντικά, από νησίδες που δεν έχουν κατοικηθεί ή βοσκηθεί ποτέ μέχρι σήμερα έως νησιά με μόνιμο πληθυσμό, που δέχονται έντονη επιρροή διαφόρων τουριστικών δραστηριοτήτων και υπόκεινται σε διάφορα καθεστώτα βόσκησης. Επιπλέον, γνωστό είναι ότι τόσο ο χώρος του Αιγαίου όσο και του Ιονίου έχουν αποτελέσει περιοχές Ελληνικού πολιτισμού από τη Νεολιθική εποχή (12.000 yr BP) έως σήμερα (Perissotaris & Conispoliatis, 2003) και ταυτόχρονα έχουν υποστεί έντονες ανθρωπογενείς επεμβάσεις για περισσότερο από 8.000 χρόνια (Triantis & Mylonas, 2009).

Τα κύρια αντικείμενα μελέτης αυτού του κεφαλαίου είναι i. η σύγκριση της επιδράσεως των πιθανών βιογεωγραφικών παραγόντων στη φυτοποικιλότητα μεταξύ των δύο πελάγων, εστιάζοντας τόσο στη συνολική όσο και στην ενδημική φυτοποικιλότητα, ii. η εκτίμηση των προτύπων ενδημισμού σε διαφορετικές κλίμακες προσέγγισης και iii. η συζήτηση των πιθανών ερμηνειών για τις παρατηρούμενες διαφορές των πρότυπων ενδημικής ποικιλότητας μεταξύ των δυο εξεταζόμενων πελάγων.

7.2. Υλικά και Μέθοδοι

7.2.1. Περιοχή μελέτης

Για τη συγκεκριμένη έρευνα χρησιμοποιήθηκαν δύο ομάδες χλωριδικών δεδομένων, οι οποίες περιλαμβάνουν 31 νησιά και νησίδες του Ιονίου καθώς και 210 νησιά και νησίδες του Αιγαίου, όπου διαιρούνται για τους σκοπούς της ανάλυσης σε 5 υποομάδες, αντιπροσωπεύοντας ουσιαστικά τις προαναφερόμενες 5 φυτογεωγραφικές περιοχές του Αιγαίου και αφορούν 15 νησιά και νησίδες στο Βόρειο (NAe), 95 στο Ανατολικό (EAe), 50 στο Νότιο (KK), 30 στο Κεντρικό (Kik) και 20 στο Δυτικό (WAe) Αιγαίο. Η έκταση και το μέγιστο υψόμετρο των νησιών και νησίδων του Αιγαίου κυμαίνεται από 0,04 έως 872.900ha, ενώ το υψόμετρο τους κυμαίνεται από 2 έως 2456m, αντίστοιχα. Για το χώρο του Ιονίου, οι συγκεκριμένες παράμετροι κυμαίνονται από 1,4 έως 78.100ha και από 12 έως 1628m, αντίστοιχα. Η απόσταση των νησιών και νησίδων από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή κυμαίνεται από 0,1 έως 254Km για το Αιγαίο και από 0,5 έως 50,85Km για το Ιόνιο.

7.2.2. Χλωριδικά δεδομένα

Τα χλωριδικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τα νησιά του Αιγαίου προέρχονται από τους Greuter et al. (1983), Χριστοδουλάκης (1986), Snogerup & Snogerup (1987, 1993), Carlström (1987), Kamari et al. (1988), Raus (1989, 1996a, 1996b), Burton (1991), Höner (1991), Panitsa et al. (1994, 2003, 2004, 2006), Christodoulakis (1996, 2000), Panitsa & Tzanoudakis (1998, 2001), Strid & Tan (1998), Bergmeier & Dimopoulos (2001), Bergmeier et al. (2001), Snogerup et al. (2001), Brofas et al. (2001), Bergmeier (2002), Μπαζός (2005), Trigas & Ιατρού (2006), Tzanoudakis et al. (2006). Επίσης, οι Panitsa et al. (2006, 2010) και οι Kallimanis et al. (2010, 2011) έχουν αναφερθεί αντίστοιχα για τον αριθμό των ειδών καθώς και για τον ενδημισμό σε νησιά και νησίδες του Αιγαίου πελάγους.

Για τις νησίδες και τα νησιά του Ιονίου χρησιμοποιήθηκαν χλωριδικά δεδομένα προερχόμενα από τους Ronniger (1941), Hofmann (1968), Hansen (1982), Georgiadis (1983, 1985), Φοίτος & Damboldt (1985), Georgiadis et al. (1986), Christodoulakis et al. (1988), Georgiou (1988), Borkowsky (1994), Yannitsaros et al. (1995), Gutermann (1995), Raus (1999), Strasser (2001), Μαρκαντωνάτου κ.α. (2002), Ηλιάδου (2008), Baliouisis & Yannitsaros (2010).

Ο αριθμός των ενδημικών taxa και για τα δύο αρχιπελάγη (1 φυτογεωγραφική περιοχή για το Ιόνιο και 5 για το Αιγαίο) βασίζεται στους Dimopoulos et al. (2013). Τα δεδομένα που αφορούν τον αριθμό των απειλούμενων ειδών βασίζονται στον Ερυθρό Κατάλογο των Απειλούμενων Ειδών της IUCN (2013) για τα φυτικά είδη της Ελλάδας καθώς και στο Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Φοίτος κ.α., 1995, 2009b).

Ο ενδημισμός υπολογίστηκε σε τρία επίπεδα, τα Ελληνικά ενδημικά (Greek endemics), τα οποία είναι είδη ενδημικά της Ελλάδας και περιλαμβάνουν τα Τοπικά ενδημικά (Regional endemics), όπου εξαπλώνονται σε νησιά και νησίδες ενός από τα δύο αρχιπελάγη και σε αυτά εμπεριέχονται και τα στενότοπα ενδημικά (Single Island endemics), όπου εμφανίζονται αποκλειστικά σε ένα μόνο νησί ή νησίδα.

Οι εξαρτημένες μεταβλητές που εξετάστηκαν συνολικά για κάθε πέλαγος αφορούν i. το συνολικό αριθμό των ειδών (S), ii. τα Ελληνικά ενδημικά (GE) είδη, iii. τα τοπικά ενδημικά

(RE) είδη: ονομαζόμενα ως ενδημικά Αιγαίου (AE) και ενδημικά Ιονίου (IE), iv. Τα στενότοπα ενδημικά (SIE) είδη, v. τα απειλούμενα είδη (TS) και vi. τα απειλούμενα ενδημικά είδη (TES).

Οχτώ ανεξάρτητες μεταβλητές εξετάστηκαν ως πιθανοί βιογεωγραφικοί παράγοντες που ασκούν επίδραση στο συνολικό, ενδημικό και απειλούμενο αριθμό ειδών. Οι τιμές των γεωγραφικών μεταβλητών καθορίστηκαν και για τα δύο πελάγη από τοπογραφικούς χάρτες γενικής χρήσεως της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού και του Πολεμικού Ναυτικού και αφορούν: i. την επιφάνεια (A, ha), ii. το μέγιστο υψόμετρο (E, m), την ελάχιστη απόσταση από την πλησιέστερη πηγή: iii. ηπειρωτική περιοχή (Dm, Km) ή iv. κατοικημένο νησί (Dis, Km), v. το μέσο γεωγραφικό πλάτος (Lat), vi. το μέσο γεωγραφικό μήκος (Lon), vii. τον αριθμό των γεωλογικών υποστρωμάτων (γεωλογική ποικιλότητα) (Geo), όπου βασίζεται στο Γεωλογικό Χάρτη της Ελλάδας (1:500.000 & 1:50.000, κλίμακας) και τέλος viii. το δείκτη (6-βάθμιας κλίμακας) ανθρωπογενής επίδρασης (HI) όπως αναφέρεται από τους Kallimanis et al. (2011) και ορίζεται ως νησιά και νησίδες όπου 1: δεν κατοικήθηκαν ποτέ και δεν είναι γνωστό αν έχουν βρεθεί σε κάποιο καθεστώς βόσκησης, 2: δεν κατοικήθηκαν ποτέ και έχει παρατηρηθεί μόνο εποχιακή βόσκηση, 3: αυτήν την περίοδο δεν κατοικούνται, αλλά υπήρχε πληθυσμός και καλλιεργούνταν τα προηγούμενα χρόνια, 4: κατοικούνται εποχιακά, υπάρχουν καλλιεργούμενες εκτάσεις προηγούμενων ετών και παρατηρείται σε πολύ μικρό βαθμό τουριστική δραστηριότητα, 5: διαθέτουν μόνιμο πληθυσμό και τουλάχιστον 5 κωμοπόλεις, υπάρχει τουριστική δραστηριότητα και παρατηρήθηκε βόσκηση και 6: υπάρχει μόνιμος πληθυσμός, πολλά χωριά-κωμοπόλεις, τουριστική ανάπτυξη και διάφορα καθεστώτα βόσκησης.

7.2.3. Στατιστική Ανάλυση

Στις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν το Αιγαίο δεν χρησιμοποιήθηκε μόνο ως μία ενιαία ομάδα δεδομένων (που περιελάμβανε όλα τα νησιά και τις νησίδες του), αλλά όπως προαναφέρθηκε διαιρέθηκε επιπλέον σε 5 υποομάδες, σύμφωνα με τις πέντε φυτογεωγραφικές περιοχές του χώρου αυτού. Ωστόσο, μερικές φυτογεωγραφικές περιοχές (π.χ. NAE και WAE) περιλαμβάνουν μικρό αριθμό νησιών και νησίδων, γεγονός που δυσκολεύει την εξαγωγή ενός ορθού συμπεράσματος, καθώς πολλές σχέσεις και συγκεκριμένα αυτές των προτύπων ενδημικής ποικιλότητας εμφανίζονται μη στατιστικά σημαντικές εξαιτίας του μικρού αριθμού βαθμών ελευθερίας.

Για την εξέταση της σχέσης μεταξύ των εξαρτημένων μεταβλητών (S, GE, RE, SIE, TS και TES) και των βιογεωγραφικών παραγόντων (A, E, Dm, Dis, Lat, Lon, Geo και HI), υπολογίστηκε ο συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) με σκοπό την αναγνώριση και εκτίμηση της επίδρασης των βιογεωγραφικών παραγόντων που καθορίζουν τον αριθμό των ειδών (συνολικών, ενδημικών και απειλούμενων) ειδών, καθώς και για την εκτίμηση της σχέσης μεταξύ του συνολικού αριθμού των ειδών με τα διάφορα επίπεδα ενδημισμού που παρουσιάζουν τα δύο πελάγη.

Επίσης, υπολογίστηκε ο ίδιος συντελεστής συσχέτισης για κάθε ζεύγος ανεξάρτητων μεταβλητών και για τα δύο πελάγη με σκοπό την εκτίμηση του βαθμού συγγραμμικότητας μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών. Ο λόγος που επιλέχθηκε ένας μη παραμετρικός τύπος συσχέτισης σε όλες τις αναλύσεις συσχέτισεων, έγκειται στο γεγονός ότι μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών υπάρχει μία μεταβλητή (δείκτης ανθρωπογενής επίδρασης, HI), η οποία είναι διατάξιμη και όχι αριθμητική, αλλά και εξαιτίας του γεγονότος ότι οι μεταβλητές δεν ακολουθούν κανονική κατανομή. Τα νησιά και οι νησίδες που εμφάνιζαν

στις εξαρτημένες μεταβλητές μηδενικές τιμές αποκλείστηκαν από τις αναλύσεις για την αποφυγή ψευδούς αύξησης των βαθμών ελευθερίας, δεδομένου ότι ο συντελεστής συσχέτισης (r_s) λαμβάνει υψηλότερες τιμές όταν συμμετέχουν στην ανάλυση μηδενικές τιμές.

Τέλος, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση της απλής γραμμικής παλινδρόμησης για την εξέταση της σχέσης του συνολικού και ενδημικού αριθμού ειδών με την επιφάνεια. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η λογαριθμική μορφή της δυναμικής συνάρτησης $S=cA^z$ του Arrhenius (1921) για τη βελτίωση της κανονικής κατανομής των σημείων που ικανοποιούν την υπόθεση της παλινδρόμησης. Ενώ, για την εξέταση της σχέσης μεταξύ των GE, RE, TES και TS ειδών με την επιφάνεια χρησιμοποιήθηκε η γραμμική εξίσωση $S=c+zA$ διότι στη συγκεκριμένη περίπτωση προσέγγιζε καλύτερα τη σχέση αριθμού ειδών και επιφάνειας.

Όλες οι αναλύσεις παλινδρόμησης και συσχέτισης, δημιουργήθηκαν με το λογισμικό SPSS 17.0 (SPSS Inc. Released, 2008). Η γραφική απεικόνιση της σχέσης αριθμού ειδών και επιφάνειας (SAR) με τη χρήση του προγράμματος Microsoft Excel 2007.

7.3. Αποτελέσματα

Όσον αφορά στην ενδημική ποικιλότητα, από τα 210 νησιά και νησίδες του Αιγαίου που περιλαμβάνονται στην ανάλυση, 144 από αυτά φιλοξενούν Ελληνικά ενδημικά (GE) είδη, 65 φιλοξενούν τοπικά ενδημικά (RE) είδη και 18 υποστηρίζουν στενότοπα ενδημικά (SIE) είδη, όπου από αυτά τα νησιά, 3 βρίσκονται στο Βόρειο (NAe), 3 στο Δυτικό (WAe), 1 στο Κεντρικό (Kik), 7 στο Ανατολικό (EAe) και 4 στο Νότιο (KK) Αιγαίο. Ενώ, στην περιοχή του Ιονίου από τα 31 νησιά και νησίδες, 10 φιλοξενούν GE είδη, 8 φιλοξενούν RE είδη και μόλις 4 υποστηρίζουν SIE είδη (Πίνακας 7.1). Μόνο τα μεγαλύτερα σε μέγεθος νησιά και στα δύο πελάγη φιλοξενούν SIE είδη, όπου η εμφάνιση των ενδημικών ειδών συγκλίνει ξεκάθαρα με την αύξηση της επιφάνειας και του υψομέτρου και συγκεκριμένα, η Κρήτη και η Εύβοια φιλοξενούν 176 και 35 SIE είδη, αντίστοιχα. Σε αντίθεση με τα GE είδη, τα οποία στο Αιγαίο απαντώνται και σε πολύ μικρότερες σε μέγεθος νησίδες, στο Ιόνιο η ελάχιστη επιφάνεια νησίδας που φιλοξενεί κάποιο ενδημικό είδος είναι τουλάχιστον δύο φορές μεγαλύτερη σε σχέση με τις νησίδες του Αιγαίου (Πίνακας 7.1.). Ωστόσο, αυτή η διαφορά δεν παρατηρήθηκε για το συνολικό αριθμό των ειδών.

Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) χρησιμοποιήθηκε ανά ζεύγος βιογεωγραφικών παραγόντων για την εκτίμηση του βαθμού συγγραμμικότητας μεταξύ αυτών, όπου και εντοπίστηκε συγγραμμικότητα (Πίνακας 7.2), ειδικά μεταξύ της επιφάνειας και του μέγιστου υψομέτρου και για τα δύο πελάγη (Ae: $R=0,838$ και IoI: $R=0,915$). Όσον αφορά στα νησιά και τις νησίδες του Ιονίου πελάγους, η επιφάνεια συσχετίζεται ισχυρά με τις ανθρωπογενείς επιδράσεις ($R=0,837$) καθώς και με τον αριθμό των γεωλογικών υποστρωμάτων (γεωλογική ποικιλότητα) ($R=0,765$). Επιπλέον, το μέγιστο υψόμετρο συσχετίζεται ισχυρά με τη γεωλογική ποικιλότητα ($R=0,747$), και σημαντικά με τις ανθρωπογενείς επιδράσεις ($R=0,655$). Παρόμοια πρότυπα φαίνεται να ακολουθούνται και στα νησιά του Αιγαίου πελάγους, όπου η επιφάνεια συσχετίζεται ισχυρά με τις ανθρωπογενείς επιδράσεις ($R=0,716$). Επίσης, το μέγιστο υψόμετρο συσχετίζεται σημαντικά με τις ανθρωπογενείς επιδράσεις ($R=0,692$) καθώς και με τη γεωλογική ποικιλότητα ($R=0,471$).

Τα αποτελέσματα του συντελεστή συσχέτισης Spearman (r_s) μεταξύ του αριθμού των συνολικών, ενδημικών και απειλούμενων ειδών με τους βιογεωγραφικούς παράγοντες που εξετάστηκαν συνοψίζονται στους Πίνακες 7.3 & 7.4, οι οποίοι επιπλέον δίνουν τον αριθμό των νησιών και των νησίδων που φιλοξενούν ενδημικά είδη (διαφόρων επιπέδων ενδημισμού) και για τα δύο πελάγη και επιπλέον για το Αιγαίο δίνεται η κατανομή των ειδών και στις 5 φυτογεωγραφικές περιοχές αυτού. Οι αναλύσεις των συσχετίσεων έδειξαν ότι κάποια πρότυπα ακολουθούνται και από τα δύο πελάγη, ενώ κάποια άλλα διαφέρουν σημαντικά.

Και στα δύο πελάγη παρατηρήθηκε ότι ο συνολικός αριθμός των ειδών συσχετίζεται ισχυρά με την επιφάνεια (Ae: $R=0,850$ και ΙοΙ: $R=0,928$) και έπειτα με το μέγιστο υψόμετρο των νησιών (Ae: $R=0,754$ και ΙοΙ: $R=0,837$). Ακολουθούν, με ελαφρώς χαμηλότερο συντελεστή συσχέτισης η παράμετρος των ανθρωπογενών επιδράσεων (Ae: $R=0,724$ και ΙοΙ: $R=0,772$) και της γεωλογικής ποικιλότητας (Ae: $R=0,477$ και ΙοΙ: $R=0,744$).

Τα Ελληνικά ενδημικά (GE) είδη καθώς και τα απειλούμενα είδη (TS) και για τα δύο πελάγη συσχετίζονται ισχυρά με την επιφάνεια. Ωστόσο, για το Αιγαίο, οι παράγοντες που ακολουθούν την επιφάνεια και ασκούν σημαντική επίδραση είναι το μέγιστο υψόμετρο και οι ανθρωπογενείς επιδράσεις. Ενώ, για το Ιόνιο ακολουθούν σε σημαντικότητα η παράμετρος των ανθρωπογενών επιδράσεων και έπειτα της γεωλογικής ποικιλότητας. Τέλος, ο αριθμός των Ελληνικών ενδημικών και των απειλούμενων ειδών φαίνεται να συσχετίζεται από σημαντικά έως ισχυρά με τη γεωλογική ποικιλότητα και για τα δύο πελάγη. Αντίθετα, τα τοπικά ενδημικά (RE: AE & IE), τα στενότοπα ενδημικά (SIE) και τα απειλούμενα ενδημικά είδη (TES) ακολουθούν διαφορετικά πρότυπα μεταξύ των δύο πελάγων. Στο Αιγαίο τα AE είδη συσχετίζονται ισχυρά με την επιφάνεια, τις ανθρωπογενείς επιδράσεις και έπειτα με το μέγιστο υψόμετρο των νησιών, ενώ, τα SIE είδη συσχετίζονται ισχυρά πρωτίστως με το μέγιστο υψόμετρο και έπειτα με την επιφάνεια. Τα απειλούμενα ενδημικά είδη (TES) συσχετίζονται κυρίως με το μέγιστο υψόμετρο και έπειτα με την επιφάνεια. Αντίθετα, στα νησιά του Ιονίου η επιφάνεια, το μέγιστο υψόμετρο και έπειτα η ελάχιστη απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή είναι οι παράγοντες που καθορίζουν τον αριθμό των IE ειδών. Τέλος, μεταξύ των εξεταζόμενων βιογεωγραφικών παραγόντων κανένας δε βρέθηκε να συσχετίζεται στατιστικώς σημαντικά με τον αριθμό των στενότοπων ενδημικών (SIE) και απειλούμενων ενδημικών ειδών (TES) για τα νησιά του Ιονίου (Πίνακας 7.4).

Για το Αιγαίο γενικότερα καθώς και για τις φυτογεωγραφικές περιοχές στις οποίες διαιρείται, σχεδόν όλα τα επίπεδα ενδημισμού που εξετάστηκαν συσχετίζονται ισχυρά ή απλώς σημαντικά με το συνολικό αριθμό των ειδών, με εξαίρεση τα SIE είδη που συνολικά για την περιοχή του Αιγαίου φαίνεται να συσχετίζονται με το συνολικό αριθμό ειδών. Ενώ, στο Ιόνιο, τα GE, IE είδη και TS παρουσιάζουν ισχυρότερη συσχέτιση με το συνολικό αριθμό ειδών συγκριτικά με το Αιγαίο (Πίνακες 7.3 & 7.4).

Τα αποτελέσματα της σύγκρισης μεταξύ του συνολικού αριθμού ειδών και των διαφόρων επιπέδων ενδημισμού παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές μεταξύ του Ιονίου και των φυτογεωγραφικών περιοχών του Αιγαίου (Πίνακες 7.3 & 7.4). Όσον αφορά στο συνολικό αριθμό ειδών, η επιφάνεια των νησιών φαίνεται να είναι ο κύριος παράγοντας που τον καθορίζει και έπειτα το μέγιστο υψόμετρο για το Ιόνιο και το Αιγαίο συνολικά. Ενώ, αν εξετάσουμε το Αιγαίο ανά βιογεωγραφική περιοχή θα παρατηρήσουμε ότι ο δεύτερος ισχυρότερος παράγοντας μετά την επιφάνεια που συσχετίζεται ισχυρά με το συνολικό

αριθμό ειδών στο Νότιο Αιγαίο (KK) είναι οι ανθρωπογενείς επιδράσεις και στο Κεντρικό Αιγαίο (Kik) η γεωλογική ποικιλότητα. Ωστόσο, στο Βόρειο Αιγαίο (NAe) ο παράγοντας που καθορίζει το συνολικό αριθμό ειδών είναι η ελάχιστη απόσταση από το πλησιέστερο κατοικημένο νησί και έπειτα η επιφάνεια.

Όσον αφορά στον αριθμό των *RE* ειδών για την περιοχή του Ιονίου η επιφάνεια, το μέγιστο υψόμετρο και έπειτα η ελάχιστη απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή αποτελούν τους μοναδικούς, αλλά και ισχυρούς παράγοντες που ασκούν επίδραση στον αριθμό των *IE* ειδών. Ενώ, συνολικά για την περιοχή του Αιγαίου, η επιφάνεια, οι ανθρωπογενείς επιδράσεις και έπειτα το μέγιστο υψόμετρο ασκούν τη μεγαλύτερη επίδραση στον αριθμό των *AE* ειδών. Εξετάζοντας, όμως το Αιγαίο ανά βιογεωγραφική περιοχή παρατηρούμε ότι η επιφάνεια έρχεται δεύτερη σε σημαντικότητα και ο ισχυρότερος παράγοντας που καθορίζει τα *AE* είδη στο Δυτικό (WAe) και Ανατολικό (EAe) Αιγαίο βρέθηκε να είναι το μέγιστο υψόμετρο, ενώ για το Κεντρικό (Kik) και Νότιο (KK) Αιγαίο είναι οι ανθρωπογενείς επιδράσεις (HI). Η γεωλογική ποικιλότητα φαίνεται να συσχετίζεται σημαντικά μόνο με τα *AE* είδη της βιογεωγραφικής περιοχής του Νότιου (KK) Αιγαίου.

Τέλος, τα απειλούμενα είδη (*TS*) συσχετίζονται ισχυρά με την επιφάνεια, τις ανθρωπογενείς επιδράσεις και έπειτα με τη γεωλογική ποικιλότητα για το Ιόνιο, ενώ, για τις φυτογεωγραφικές περιοχές του Αιγαίου παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ τους, καθώς στο Κεντρικό (Kik) και Νότιο (KK) Αιγαίο η γεωλογική ποικιλότητα και οι ανθρωπογενείς επιδράσεις αποτελούν τον καθοριστικότερο παράγοντα, αντίστοιχα. Συνολικά, για την περιοχή του Αιγαίου ο αριθμός των απειλούμενων ειδών (*TS*) συσχετίζεται ισχυρά με την επιφάνεια, το μέγιστο υψόμετρο και έπειτα με τις ανθρωπογενείς επιδράσεις (Πίνακας 7.3).

Στον Πίνακα 7.5 συνοψίζονται τα αποτελέσματα του συντελεστή συσχέτισης Spearman (r_s) για όλα τα ζεύγη συσχέτισεων μεταξύ της αναλογίας των επιπέδων ενδημισμού καθώς και των απειλούμενων ειδών (σε σχέση με το συνολικό αριθμό ειδών) με τους εξεταζόμενους βιογεωγραφικούς παράγοντες και για τα δύο πελάγη. Το μέγιστο υψόμετρο προέκυψε ως ο μοναδικός βιογεωγραφικός παράγοντας που συσχετίζεται με την αναλογία των *SIE* ειδών για τα νησιά του Αιγαίου, αντίθετα στα νησιά του Ιονίου το μέσο γεωγραφικό πλάτος των νησιών είναι ο παράγοντας που συσχετίζεται (αρνητικά) με τα *SIE* είδη. Οι αναλογίες των *IE* ειδών, *TS* και *TES* δεν παρατηρήθηκαν να συσχετίζονται σημαντικά με κανέναν από τους εξεταζόμενους βιογεωγραφικούς παράγοντες για το χώρο του Ιονίου, ενώ για το Αιγαίο οι περισσότεροι από αυτούς συσχετίζονται αρνητικά με τις αναλογίες των *AE* ειδών, *TS* και *TES*. Η αναλογία των *GE* ειδών παρατηρήθηκε να συσχετίζεται ισχυρά με τις ανθρωπογενείς επιδράσεις, την επιφάνεια, τη γεωλογική ποικιλότητα και το μέγιστο υψόμετρο για τα νησιά του Ιονίου πελάγους, ενώ στην περιοχή του Αιγαίου η ελάχιστη απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή αποτελεί το μοναδικό παράγοντα που συσχετίζεται θετικά με την αναλογία των *GE* ειδών, ενώ όλοι οι άλλοι παράγοντες παρουσιάζουν αρνητική συσχέτιση ή μη στατιστικά σημαντική. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην περιοχή του Ιονίου η σχέση του συνολικού αριθμού των ειδών με την αναλογία των *GE* ειδών είναι στατιστικά σημαντική και θετική, ενώ η σχέση με τις αναλογίες των *IE*, *SIE* ειδών, *TS* και *TES* δεν είναι στατιστικά σημαντική. Στα νησιά του Αιγαίου η σχέση μεταξύ του συνολικού αριθμού ειδών με την αναλογία όλων των παραπάνω επίπεδων ποικιλότητας είναι αρνητική με εξαίρεση τη σχέση με την αναλογία των *SIE* ειδών που δεν είναι στατιστικά σημαντική (Πίνακας 7.5).

Το δυναμικό μοντέλο σχέσης αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR) εξηγεί το 76,5% και 88,8% της μεταβολής του συνολικού αριθμού ειδών για το Αιγαίο και το Ιόνιο πέλαγος, αντίστοιχα. Η κλίση (τιμή z) της διπλής λογαριθμικής συνάρτησης, η οποία εκφράζει τη σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας λαμβάνει τιμή 0,36 και 0,29 για τα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου πελάγους, αντίστοιχα (Πίνακας 7.6.). Ο αριθμός των Ελληνικών ενδημικών (GE) ειδών καθώς και των απειλούμενων ειδών (TS) συσχετίζεται ισχυρά με την επιφάνεια των νησιών του Ιονίου πελάγους ($R^2=0,888$ και $R^2=0,919$, αντίστοιχα) και σημαντικά με την επιφάνεια των νησιών του Αιγαίου πελάγους ($R^2=0,558$ και $R^2=0,591$, αντίστοιχα). Ο αριθμός των στενότοπων ενδημικών (SIE) ειδών και των απειλούμενων ενδημικών ειδών (TES) συσχετίζεται σημαντικά με την επιφάνεια μόνο για τα νησιά του Αιγαίου ($R^2=0,923$ και $R^2=0,542$, αντίστοιχα), ενώ, στα νησιά του Ιονίου η έλλειψη σημαντικότητας στη σχέση αυτή πιθανόν να οφείλεται στην ψευδή επίδραση (art effect) λόγω του μικρού αριθμού νησιών που φιλοξενούν SIE είδη και TES που συμμετέχουν στην ανάλυση με αποτέλεσμα τον πολύ μικρό αριθμό βαθμών ελευθερίας (d.f= 3). Τέλος, η επιφάνεια επίσης εξηγεί το 52% και 65% της μεταβολής των τοπικών ενδημικών ειδών του Αιγαίου (AE) και του Ιονίου (IE), αντίστοιχα.

Πίνακας 7.1. Ελάχιστες τιμές επιφάνειας, μεγίστου υψομέτρου, μικρότερης απόσταση από την πλησιέστερη πηγή, κατοικημένη νησίδα ή ηπειρωτική περιοχή για τα νησιά και τις νησίδες του Αιγαίου (Ae) και του Ιονίου (IoI) πελάγους.

	S		GE		RE		SIE		TS	
	Ae	IoI	Ae	IoI	Ae	IoI	Ae	IoI	Ae	IoI
Αριθμός νησιών-νησίδων	210	31	144	10	65	8	18	4	116	20
Επιφάνεια (A)	0,04	1,4	0,09	118	0,125	426	462	3.000	0,1	1,4
Μέγιστο υψόμετρο (E)	2	12	3	22	6	421	27	230	4	12
Ελάχιστη απόσταση από κατοικημένο νησί (Dis)	0,03	1	0,04	1	0,04	1	5,4	1	0,04	1
Ελάχιστη απόσταση από ηπειρωτική περιοχή (Dm)	0,108	0,5	0,108	0,5	0,108	0,5	0,108	0,5	0,108	0,5
Συνολικός αριθμός ειδών (S)	1	33	4	203	16	203	275	419	5	33

Πίνακας 7.2. Συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) μεταξύ των βιογεωγραφικών παραγόντων για τα νησιά και τις νησίδες του Αιγαίου (Ae) και του Ιονίου (IoI) πελάγους.

	A		E		Dis		Dm		Lat		Lon		HI	
	Ae	IoI	Ae	IoI	Ae	IoI	Ae	IoI	Ae	IoI	Ae	IoI	Ae	IoI
E	0,838**	0,915**												
Dis	0,483**	-0,561**	0,362**	-0,615**										
Dm	ns	ns	ns	ns	-0,192**	ns								
Lat	ns	ns	ns	ns	0,156*	-0,454*	-0,610**	ns						
Lon	ns	-0,460**	ns	ns	-0,277**	0,689**	-0,216**	ns	-0,435**	-0,462**				
HI	0,716**	0,837**	0,692**	0,655**	0,310**	-0,518**	-0,198**	ns	ns	ns	ns	-0,682**		
GEO	0,498**	0,765**	0,471**	0,747**	0,339**	-0,677**	ns	ns	ns	ns	-0,232**	-0,640**	-0,479**	ns

Οι στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις σημειώνονται με αστερίσκο (* $P < 0,05$, ** $P < 0,001$).

ns = non-significant.

Πίνακας 7.3. Συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) για όλες τις συσχετίσεις μεταξύ των α. Συνολικών (S), β. Ελληνικών Ενδημικών (GE) και Τοπικών Ενδημικών (RE) ειδών και των βιογεωγραφικών παραγόντων για το Αιγαίο (συνολικά και ανά βιογεωγραφική περιοχή) και το Ιόνιο Πέλαγος.

			A	E	Dis	Dm	Lat	Lon	HI	Geo	S
Συνολικός αριθμός ειδών (S)	IoI	31	0,928***	0,837***	-0,509*	ns	ns	-0,430*	0,772***	0,744***	-
	Ae	210	0,850***	0,754***	0,422***	ns	ns	ns	0,724***	0,477***	-
	NAe	15	0,723*	0,561*	0,732*	ns	ns	ns	0,615*	0,697*	-
	WAe	20	0,893***	0,830*	ns	ns	ns	ns	0,665*	0,629*	-
	Kik	30	0,834***	0,606***	ns	0,471*	-0,399*	ns	0,563**	0,654*	-
	EAe	95	0,869***	0,772*	0,431***	ns	-0,116	ns	0,724***	0,328**	-
	KK	50	0,887***	0,693*	0,351*	ns	ns	ns	0,829***	0,543***	-
Ελληνικά Ενδημικά είδη (GE)	IoI	10	0,865*	0,767*	ns	ns	ns	ns	0,819*	0,805*	0,902**
	Ae	144	0,615*	0,564*	0,272*	0,181*	ns	-0,219	0,549*	0,481*	0,656*
	NAe	4	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	WAe	16	0,768***	0,785***	ns	ns	ns	ns	0,695*	ns	0,809***
	Kik	25	0,576*	0,470*	ns	ns	ns	ns	0,547*	0,751**	0,710***
	EAe	56	0,600***	0,510***	0,503***	ns	ns	ns	0,641***	0,470***	0,644***
	KK	43	0,827***	0,720***	0,361*	ns	ns	-0,310*	0,753***	0,438*	0,862***
Τοπικά Ενδημικά είδη (RE)	IoI	8	0,822*	0,768*	ns	0,736*	ns	ns	ns	ns	0,761*
	Ae	65	0,685*	0,660*	0,299*	ns	ns	ns	0,676*	0,275*	0,708*
	NAe	3	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	WAe	10	0,821*	0,873***	ns	ns	ns	ns	0,800*	ns	0,808*
	Kik	11	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,640*	ns	0,907***
	EAe	15	0,564*	0,620*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,590*
	KK	26	0,808***	0,667***	ns	ns	ns	ns	0,819***	0,556*	0,776***

Οι στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις σημειώνονται με αστερίσκο (* $p < 0,05$, ** $p < 0,001$, *** $p < 0,0001$).
ns = non-significant.

Πίνακας 7.4. Συντελεστής συσχέτισης Spearman (r_s) για όλες τις συσχετίσεις μεταξύ των α. Στενότοπων Ενδημικών (SIE), β. Απειλούμενων (TS) και γ. Απειλούμενων Ενδημικών (TES) ειδών και των βιογεωγραφικών παραγόντων για το Αιγαίο (συνολικά και ανά βιογεωγραφική περιοχή) και το Ιόνιο Πέλαγος.

			A	E	Dis	Dm	Lat	Lon	HI	Geo	S
Στενότοπα Ενδημικά είδη (SIE)	Iol	4	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Ae	18	0,699*	0,799*	ns	ns	ns	ns	ns	0,483	0,721***
	NAe	3	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	WAe	3	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Kik	1	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	EAe	7	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	KK	4	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Απειλούμενα είδη (TS)	Iol	20	0,830***	0,765***	-0,590*	ns	ns	-0,492*	0,827***	0,766***	0,878***
	Ae	116	0,763***	0,749***	0,400***	ns	ns	ns	0,741***	0,513***	0,820***
	NAe	4	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	WAe	14	0,779*	0,820**	ns	ns	ns	ns	0,783***	ns	0,832**
	Kik	20	0,610*	0,608*	ns	ns	ns	ns	0,583*	0,671*	0,623*
	EAe	41	0,893**	0,900***	0,656***	-0,427***	ns	0,319*	0,859***	0,455*	0,926***
	KK	37	0,742***	0,645***	ns	ns	ns	ns	0,747***	0,573*	0,802***
Απειλούμενα Ενδημικά είδη (TES)	Iol	6	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Ae	91	0,663***	0,718***	0,253*	ns	ns	ns	0,645***	0,403***	0,687***
	NAe	4	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	WAe	14	0,617*	0,728*	ns	ns	ns	ns	0,740*	ns	0,674*
	Kik	17	ns	0,684*	ns	ns	ns	ns	0,523*	ns	ns
	EAe	20	0,877*	0,882***	0,596*	ns	ns	ns	0,772***	ns	0,839***
	KK	36	0,697***	0,742***	ns	ns	ns	ns	0,634***	0,443*	0,724***

Οι στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις σημειώνονται με αστερίσκο (* $p < 0,05$, ** $p < 0,001$, *** $p < 0,0001$).

ns = non-significant.

Πίνακας 7.5. Αναλογία κατηγοριών ενδημικών και απειλούμενων ειδών σε σχέση με το συνολικό αριθμό ειδών για το Ιόνιο και το Αιγαίο Πέλαγος.

	Ελληνικά Ενδημικά (GE)		Τοπικά Ενδημικά (RE)		Στενότοπα Ενδημικά (SIE)		Απειλούμενα είδη (TS)		Απειλούμενα Ενδημικά είδη (TES)	
	Ae	IoI	Ae	IoI	Ae	IoI	Ae	IoI	Ae	IoI
Αριθμός νησιών-νησίδων	144	10	65	8	18	4	116	20	91	6
Επιφάνεια (A)	-0,418**	0,794**	-0,439**	ns	ns	ns	-0,255**	ns	-0,574**	ns
Μέγιστο υψόμετρο (E)	-0,321**	0,758**	-0,413**	ns	0,566*	ns	ns	ns	-0,427**	ns
Ελάχιστη απόσταση από κατοικημένο νησί (Dis)	-0,335**	ns	-0,434**	ns	ns	ns	-0,268**	ns	-0,607**	ns
Ελάχιστη απόσταση από ηπειρωτική περιοχή (Dm)	0,599**	ns	0,375**	ns	ns	ns	0,366**	ns	0,382**	ns
Γεωγραφικό πλάτος (Lat)	-0,483**	ns	-0,501**	ns	ns	-0,900**	-0,536**	ns	-0,407**	ns
Γεωγραφικό μήκος (Lon)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,276**	ns	0,208*	ns
Δείκτης ανθρωπογενής επίδρασης (HI)	-0,349**	0,809**	-0,366**	ns	ns	ns	ns	ns	-0,491**	ns
Αριθμός γεωλογικών υποστρωμάτων (GEO)	ns	0,789**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-0,290**	ns
Συνολικός αριθμός ειδών (S)	-0,479**	0,794**	-0,478**	ns	ns	ns	-0,300**	ns	-0,646**	ns

Οι στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις σημειώνονται με αστερίσκο (**P<0,001).

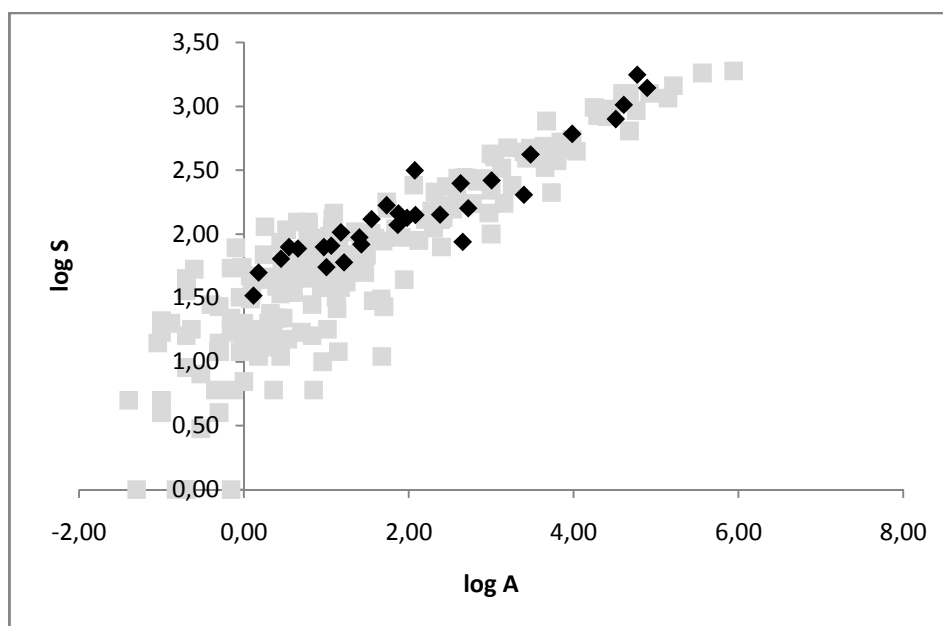
ns = non-significant.

Πίνακας 7.6. Σχέση αριθμού ειδών (συνολικών, ενδημικών και απειλούμενων) και επιφάνειας (SAR) για το Αιγαίο και το Ιόνιο Πέλαγος.

Σετ δεδομένων	Εξίσωση	R ²	P
Συνολικός αριθμός ειδών (S)			
IoI (31 νησιά & νησίδες)	$\log S = 1,574 + 0,297 \log A$	0,888	0,0001
Ae (210 νησιά & νησίδες)	$\log S = 1,304 + 0,365 \log A$	0,765	0,0001
Ελληνικά Ενδημικά είδη (GE)			
IoI (10 νησιά & νησίδες)	$GE = 4,137 + 0,0007 A$	0,888	0,0001
Ae (144 νησιά & νησίδες)	$GE = 5,100 + 0,0002 A$	0,558	0,0001
Τοπικά Ενδημικά είδη (RE)			
IoI (8 νησιά & νησίδες)	$RE = 1,291 + 6,053E-5 A$	0,526	0,05
Ae (65 νησιά & νησίδες)	$RE = 3,393 + 5,606E-5 A$	0,650	0,0001
Στενότοπα Ενδημικά (SIE)			
IoI (4 νησιά & νησίδες)		ns	
Ae (18 νησιά & νησίδες)	$SIE = -4,502 + 0,0002 A$	0,923	0,0001
Απειλούμενα είδη (TS)			
IoI (20 νησιά & νησίδες)	$TS = 2,097 + 0,000 A$	0,919	0,0001
Ae (116 νησιά & νησίδες)	$TS = 6,804 + 0,000 A$	0,591	0,0001
Απειλούμενα Ενδημικά είδη (TES)			
IoI (6 νησιά & νησίδες)		ns	
Ae (91 νησιά & νησίδες)	$TES = 3,371 + 0,000 A$	0,542	0,0001

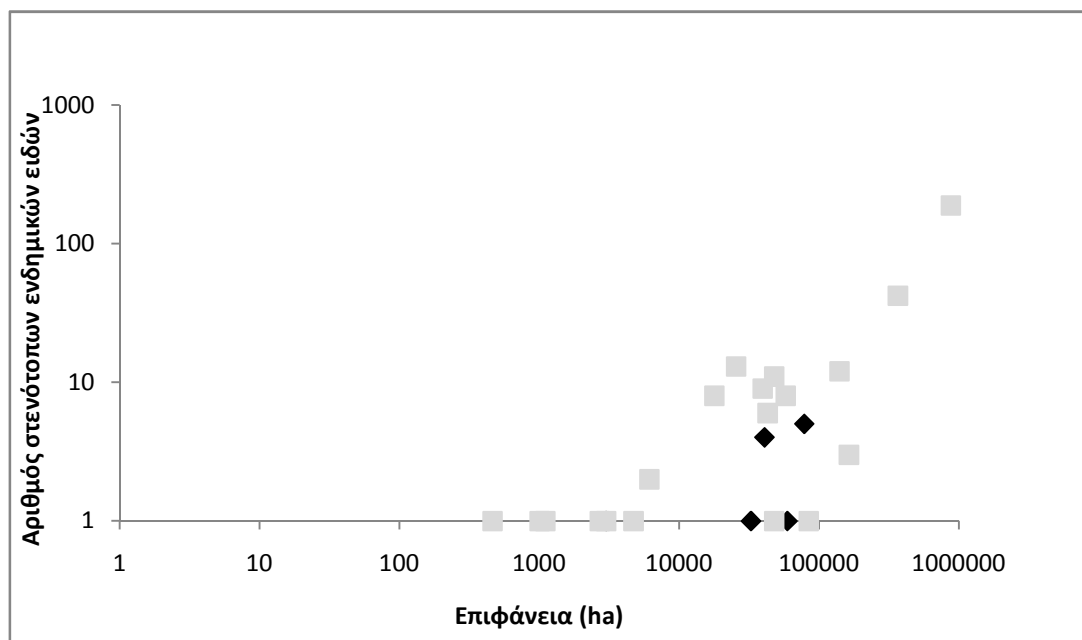
ns = non-significant.

Με δεδομένο ότι η επιφάνεια είναι ο καθοριστικότερος παράγοντας για την ποικιλότητα των ειδών, συγκρίναμε τα πρότυπα νησιωτικής ποικιλότητας μεταξύ των δύο πελάγων λαμβάνοντας υπόψη την επιφάνεια των νησιών. Η Εικόνα 7.2 αναπαριστά τη σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας του συνολικού αριθμού ειδών για το Αιγαίο (γκρι τετράγωνα) και για το Ιόνιο (μαύροι ρόμβοι). Όσον αφορά στα νησιά του Ιονίου, φιλοξενούν ένα μεγάλο αριθμό ειδών, σε σύγκριση με νησιά παρόμοιας έκτασης στην περιοχή του Αιγαίου.

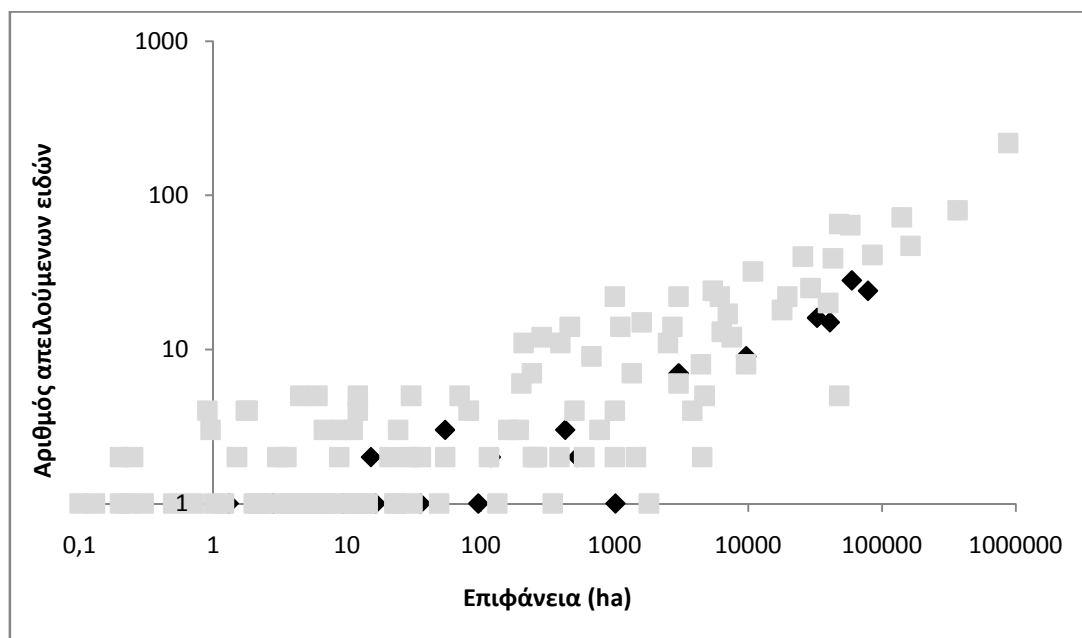


Εικόνα 7.2. Η σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR), για το Αιγαίο (γκρι τετράγωνα) και για το Ιόνιο (μαύροι ρόμβοι) πέλαγος.

Ωστόσο, το πρότυπο που αφορά τη σχέση αριθμού στενότοπων ενδημικών ειδών και επιφάνειας αλλάζει με τα Ιόνια νησιά να φιλοξενούν πολύ μικρότερο αριθμό στενότοπων ενδημικών ειδών σε σύγκριση με νησιά παρόμοιας έκτασης του Αιγαίου (Εικόνα 7.3). Επίσης, το πρότυπο αυτό φαίνεται να ακολουθείται και στην περίπτωση της σχέσης αριθμού απειλούμενων ειδών-επιφάνειας (Εικόνα 7.4).



Εικόνα 7.3. Η σχέση αριθμού στενότοπων ενδημικών ειδών-επιφάνειας (SAR), για το Αιγαίο (γκρι τετράγωνα) και για το Ιόνιο (μαύροι ρόμβοι) πέλαγος.



Εικόνα 7.4. Η σχέση αριθμού απειλούμενων ειδών-επιφάνειας (SAR), για το Αιγαίο (γκρι τετράγωνα) και για το Ιόνιο (μαύροι ρόμβοι) πέλαγος.

7.4. Συζήτηση

Συγκρίνοντας τα πρότυπα φυτοποικιλότητας στα δύο εξεταζόμενα πελάγη, παρατηρούμε ομοιότητες, αλλά και σημαντικές διαφορές, τόσο στα ίδια τα πρότυπα όσο και στους μηχανισμούς που τα καθορίζουν. Τα νησιά και οι νησίδες του Ιονίου είναι πολύ λιγότερα σε αριθμό και οι διακυμάνσεις μεταξύ του υψομέτρου και της επιφάνειας είναι σαφώς πιο περιορισμένες σε σύγκριση με τα νησιά του Αιγαίου. Και στα δύο πελάγη παρατηρήθηκαν παρόμοιες σχέσεις μεταξύ του συνολικού αριθμού ειδών και των βιογεωγραφικών παραγόντων, ωστόσο παρατηρήθηκαν πολύ σημαντικές διαφορές ως προς τα πρότυπα της ενδημικής ποικιλότητας.

Η επιφάνεια έχει αποδειχθεί ότι συσχετίζεται με το συνολικό αριθμό των ειδών σε μία πληθώρα από μελέτες (Kohn & Walsh, 1994; Losos & Schluter, 2000; McMaster, 2005; Hannus & Von Numers, 2008; Triantis et al., 2008a; Yu et al., 2012). Επίσης, το μέγιστο υψόμετρο (Welter-Schultes & Williams, 1999; Khedr & Lovett-Doust, 2000; Panitsa et al., 2008, 2010; Kallimanis et al., 2010) και οι ανθρωπογενείς επιδράσεις (McMaster, 2005; Pretto et al., 2012) έχουν παρατηρηθεί να συσχετίζονται με τον αριθμό των ειδών. Επιπλέον, αρκετές είναι και οι μελέτες (Panitsa et al., 2006; Kagiampaki et al., 2011; Kallimanis et al., 2011; Trigas et al., 2013) που έχουν εστιάσει στον ενδημισμό των νησιών του Αιγαίου καθώς και στους παράγοντες που καθορίζουν τα πρότυπα αυτού.

Η έρευνα μας αποτελεί ένα ακόμη παράδειγμα νησιωτικών περιοχών όπου ο αριθμός των ειδών ορίζεται κυρίως από την επιφάνεια. Επίσης, υπάρχει μια ισχυρή συσχέτιση ανάμεσα στην επιφάνεια και το μέγιστο υψόμετρο που έμμεσα ενισχύει την επίδραση της επιφάνειας (area effect) και αναγνωρίζει το υψόμετρο ως έναν ακόμη παράγοντα που καθορίζει τη βιοποικιλότητα όπως επίσης επισημαίνεται από τους Kallimanis et al. (2010, 2011). Επιπροσθέτως, οι Panitsa et al. (2006) αναφέρουν ότι το υψόμετρο μπορεί να θεωρηθεί ότι εκφράζει εκτός από την επιφάνεια και στοιχεία της ποικιλότητας των ενδιαιτημάτων, όπου σύμφωνα με τους Schoener et al. (2001) τα υψηλότερα υψόμετρα συνήθως συνεπάγονται μια πιο σύνθετη τοπογραφία, ευρύτερη ποικιλία μικρό-οικοτόπων και περιορισμένη επίδραση της θάλασσας σε αυτά. Οι Trigas et al. (2013) παρατήρησαν το γεγονός ότι σε μεγάλης έκτασης νησιά με μεγάλο υψόμετρο όπως για παράδειγμα η Κρήτη, ο συνολικός αριθμός των ειδών μειώνεται καθώς αυξάνει το υψόμετρο, ενώ ο αριθμός των ενδημικών ειδών έχει διαφορετική συσχέτιση με το υψόμετρο, καθώς η μεγαλύτερη τιμή τους εμφανίζεται σε μέσα υψόμετρα.

Οι Kallimanis et al. (2010) επισήμαναν ότι οι βιογεωγραφικοί παράγοντες που επηρεάζουν το συνολικό αριθμο, καθώς και τον αριθμό των ενδημικών ειδών διαφέρουν μεταξύ τους για την περιοχή του Αιγαίου. Στη συγκεκριμένη έρευνα εξελίξαμε αυτήν την παραδοχή επίσης και για τα νησιά του Ιονίου, όπου πιο ισχυρό στάθηκε το γεγονός ότι αν και ο συνολικός αριθμός των ειδών στα νησιά του Ιονίου είναι ίσος ή και υψηλότερος σε σύγκριση με παρόμοιας (κυρίως μικρής) έκτασης νησιά του Αιγαίου, τα νησιά του Ιονίου φιλοξενούν σημαντικά μικρότερο αριθμό ενδημικών ειδών σε σχέση με συγκρίσιμου μεγέθους νησιά του Αιγαίου πελάγους.

Για το Ιόνιο πέλαγος, οι ανθρωπογενείς επιδράσεις μαζί με τη γεωλογική ποικιλότητα επίσης αποτελούν σημαντικούς παράγοντες που καθορίζουν το συνολικό αριθμό των ειδών. Ομοίως, στο χώρο του Αιγαίου οι ανθρωπογενείς επιδράσεις ασκούν σημαντική επίδραση στον πλούτο των ειδών για όλες τις φυτογεωγραφικές περιοχές του Αιγαίου και

συγκεκριμένα για το Νότιο Αιγαίο, το οποίο περιλαμβάνει την Κρήτη, το μεγαλύτερο σε έκταση νησί. Συγκεκριμένα, για την Κρήτη οι Trigas et al. (2013) επισήμαναν ότι η ανθρώπινη παρουσία και κατ' επέκταση οι ανθρωπογενείς επιδράσεις χρονολογούνται περισσότερο από 9.000 χρόνια, ασκώντας σημαντική επιρροή στη χλωρίδα του νησιού καθώς και στα πρότυπα κατανομής των ειδών που εμφανίζονται σήμερα. Επιπλέον, οι Panitsa et al. (2006) επισήμαναν μια άλλη οπτική της επίδρασης των ανθρωπογενών επιδράσεων, σημειώνοντας ότι η επιφάνεια από μόνη της προβλέπει τον αριθμό των ειδών στα νησιά που δεν βρίσκονται υπό κανένα καθεστώς βόσκησης, ενώ το υψόμετρο από μόνο του μπορεί να προβλέψει τον αριθμό των ειδών στα νησιά που βοσκούνται. Κατά αυτόν τον τρόπο αναδεικνύονται συνδυαστικά οι επιδράσεις της επιφάνειας και του υψομέτρου στο συνολικό αριθμό ειδών.

Τα Ελληνικά ενδημικά (GE) είδη καθώς και τα απειλούμενα είδη (TS) τείνουν να επηρεάζονται από τους ίδιους βιογεωγραφικούς παράγοντες που επίσης καθορίζουν το συνολικό αριθμό των ειδών, με την επιφάνεια να αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα και για τα δύο πελάγη. Ενώ, η Panitsa et al. (2010) παρατήρησε για τα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου ότι τα GE είδη συσχετίζονται με την ποικιλότητα ενδιαιτημάτων (περιβαλλοντική ετερογένεια) αντί της επιφάνειας.

Όσον αφορά στα τοπικά ενδημικά (RE) είδη για την περιοχή του Αιγαίου, η επιφάνεια, οι ανθρωπογενείς επιδράσεις και έπειτα το μέγιστο υψόμετρο αποτελούν τους σημαντικότερους παράγοντες που καθορίζουν τον αριθμό των ενδημικών ειδών του Αιγαίου (AE), ενώ για τα ενδημικά είδη του Ιονίου (IE) η επιφάνεια, το μέγιστο υψόμετρο και έπειτα η ελάχιστη απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή είναι οι παράγοντες που φαίνεται να τα καθορίζουν. Επίσης, οι Kagiampaki et al. (2011) για τα νησιά του Νότιου Αιγαίου παρατήρησαν ότι η ελάχιστη απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή ασκεί σημαντική επίδραση τόσο στο συνολικό αριθμό ειδών όσο και στον αριθμό των ενδημικών ειδών του Αιγαίου (AE), γεγονός που αντανακλάται στον ηπειρωτικό χαρακτήρα (ως προς τις φυτογεωγραφικές του συνδέσεις) αυτών των νησιών. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι τα στενότοπα ενδημικά (SIE) είδη φιλοξενούνται κυρίως στα μεγαλύτερης έκτασης νησιά και για τα δύο πελάγη.

Οι Kallimanis et al. (2010, 2011) παρατήρησαν ότι οι πιο σημαντικοί παράγοντες που προβλέπουν τον αριθμό των στενότοπων ενδημικών των νησιών του Αιγαίου είναι το μέγιστο υψόμετρο και έπειτα η επιφάνεια. Ενώ, οι Kagiampaki et al. (2011) για τα νησιά του Νότιου Αιγαίου τόνισαν ότι τα στενότοπα ενδημικά είδη της περιοχής συσχετίζονται ισχυρά με την ελάχιστη απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή. Τέλος, για τα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου οι Panitsa et al. (2010) επισημαίνουν ότι η ποικιλότητα ενδιαιτημάτων είναι ο μοναδικός παράγοντας που προβλέπει τον αριθμό των στενότοπων ενδημικών ειδών. Αντίθετα, για την περιοχή του Ιονίου κανένας από τους εξεταζόμενους βιογεωγραφικούς παράγοντες δε βρέθηκε να συσχετίζεται στατιστικώς σημαντικά με τα στενότοπα ενδημικά (SIE) είδη των νησιών του χώρου αυτού.

Όσον αφορά στα απειλούμενα ενδημικά είδη (TES) συσχετίζονται περισσότερο με το μέγιστο υψόμετρο και έπειτα με την επιφάνεια για τα νησιά του Αιγαίου, ενώ στο Ιόνιο κανένας από τους εξεταζόμενους βιογεωγραφικούς παράγοντες δε φάνηκε να συσχετίζεται στατιστικώς σημαντικά με τον αριθμό των TES.

Στην παρούσα έρευνα, η σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας (SAR) και για τα δύο πελάγη είναι ισχυρή (Ae: $R^2=0,765$ και ΙοΙ: $R^2=0,888$). Ομοίως, οι Kagiampaki et al. (2011) για

τα νησιά του Νότιου Αιγαίου και οι Panitsa et al. (2010) για τα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου βρήκαν στατιστικώς σημαντικά SARs ($R^2=0,730$ και $IoI: R^2=0,893$, αντίστοιχα), αλλά το γεγονός αυτό δεν ισχύει στην περίπτωση των πολύ μικρών νησίδων (<5ha) του Αιγαίου, όπου σύμφωνα με τους Panitsa et al. (2006) η σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας είναι πολύ αδύνατη ($R^2=0,323$).

Η κλίση (τιμή z) της διπλής λογαριθμικής συνάρτησης διαφέρει σημαντικά μεταξύ των δύο πελάγων που εξετάζουμε, συγκεκριμένα είναι 0,36 και 0,29 για τα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου πελάγους, αντίστοιχα και τυπικά είναι εντός του εύρους τιμών που προτάθηκε από τους MacArthur & Wilson (1967) και Rosenzweig (1995) για τις νησιωτικές περιοχές. Επιπλέον, οι Hannus & Von Numers (2008) επισήμαναν ότι η τιμή z λαμβάνει διαφορετικές τιμές ακόμη και μεταξύ νησιών του ίδιου Αρχιπελάγους. Σε μια πληθώρα από χλωριδικές (Willerslev et al., 2002; Panitsa et al., 2006, 2010; Kreft & Jetz, 2007; Hannus & Von Numers, 2008; Kagiampaki et al., 2011) και πανιδικές (Fattorini, 2002; Santos et al., 2010; Simaiakis et al., 2012a) φυτογεωγραφικές μελέτες η κλίση της SAR βρέθηκε επίσης να συγκλίνει με το εύρος τιμών που όρισε ο Rosenzweig (1995).

Η σχετικά χαμηλή τιμή z της SAR για τα νησιά του Ιονίου σε σύγκριση με του Αιγαίου θα μπορούσε να αποδοθεί στην υπόθεση των Connor & McCoy (1979), Rosenzweig (1995), Whittaker & Fernández-Palacios (2007) και Kreft et al. (2008) ότι οι διαφορετικές τιμές z εξαρτώνται από τις διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες ή και από το διαφορετικό βαθμό απομόνωσης των νησιών. Επιπλέον, οι Simaiakis et al. (2012a) αναφέρουν ότι τα νησιά με σχετικά πρόσφατη απομόνωση τείνουν να εμφανίζουν και χαμηλότερες τιμές z στη SAR. Εξάιρεση όμως στην περιοχή του Αιγαίου αποτελούν τα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου, τα οποία χαρακτηρίζονται από μια πιο πρόσφατη απομόνωση (Perissotaris & Conispoliatis, 2003) και συνεπώς εμφανίζουν σχετικά χαμηλή τιμή z (0,32) στη σχέση αριθμού ειδών-επιφάνειας.

Γενικότερα, η παρουσία ενός είδους σε ένα οικοσύστημα απαιτεί όχι μόνο μία οικολογική εξήγηση που να αφορά τις μορφολογικές και φυσιολογικές προσαρμογές αυτού στις τοπικές συνθήκες μια περιοχής, αλλά και μία ιστορική εξήγηση που να σχετίζεται με την αλληλουχία γεγονότων που καθιστούν εφικτή την παρουσία του δεδομένου είδους στη συγκεκριμένη περιοχή (Svenning & Skov, 2005; Linares, 2011).

Ο πολύ μικρός αριθμός ενδημικών ειδών (RE και SIE) που φιλοξενείται από τα νησιά του Ιονίου θα μπορούσε να αποδοθεί στο χαρακτήρα χερσαίων γεφυρών που φέρουν τα νησιά αυτά, όπως το ίδιο επισημάνθηκε από τους Panitsa et al. (2010) για τα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου. Επιπλέον, η πρόσφατη απομόνωση των νησιών του Ιονίου θα μπορούσε να αποτελέσει έναν καθοριστικό παράγοντα που δύναται να ερμηνεύσει το μικρό αριθμό RE και SIE ειδών, καθώς τα νησιά του χώρου αυτού έχουν απομονωθεί από την ηπειρωτική περιοχή προσφάτως και συγκεκριμένα κατά το ανώτερο Πλειστόκαινο ή και νωρίτερα και συνεπώς, πολύ λίγος χρόνος ήταν διαθέσιμος για την ειδογένεση και εξέλιξη νέων ειδών, σε σύγκριση με τα νησιά του Αιγαίου που η γεωγραφική τους εξέλιξη ξεκίνησε πολύ νωρίτερα, περίπου πριν 23-12 εκατομμύρια χρόνια (Triantis & Mylonas, 2009). Τα περισσότερα από τα SIE είδη του Ιονίου, πιθανόν να έχουν εξελιχθεί πριν την απομόνωση των νησιών, δικαιολογώντας έτσι την χαμηλή παρουσία τους στο χώρο αυτό. Ενώ, ο μικρός αριθμός των RE ειδών στις μικρότερες νησίδες του Ιονίου θα μπορούσε να αποδοθεί τόσο στον αυξανόμενο ανταγωνισμό όσο και στους αυξανόμενους στοχαστικούς κινδύνους

εξαφάνισης. Σε αντίθεση με τα νησιά του Αιγαίου, όπου ακόμη και οι πολύ μικρότερες (τρεις φορές σε μέγεθος) νησίδες φιλοξενούν *RE* και *SIE* είδη.

Ωστόσο, το σενάριο της απομόνωσης και του μεγέθους της επιφάνειας των νησίδων εξηγεί εν μέρει τη διαφορά στον αριθμό ενδημικών ειδών μεταξύ των δύο αρχιπελαγών, καθώς τα Ελληνικά ενδημικά (*GE*) είδη απουσιάζουν από τις μικρότερες νησίδες του Ιονίου σε σύγκριση με παρόμοιου μεγέθους νησίδες του Αιγαίου. Επιπλέον, αν θεωρηθεί ότι η πρόσφατη απομόνωση αυτών των νησιών αποτελεί το μοναδικό μηχανισμό που ευθύνεται για την απουσία ενδημικών στοιχείων (*RE* και *SIE* είδη) στην περιοχή, τότε η απουσία των Ελληνικών ενδημικών ειδών δεν ήταν καθόλου αναμενόμενη.

Μία δεύτερη εναλλακτική πιθανή ερμηνεία θα μπορούσε να αναγνωρίσει το ρόλο του ανταγωνισμού ως παράγοντα που δρα περιοριστικά έναντι της παρουσίας των *RE* και *SIE* ειδών στην περιοχή του Ιονίου. Συγκεκριμένα, το μεγάλο ύψος βροχόπτωσης που δέχονται τα νησιά του Ιονίου συγκριτικά με τα νησιά του Αιγαίου έχει ως αποτέλεσμα ακόμη και οι μικρού μεγέθους νησίδες στο Ιόνιο να παρουσιάζουν μια εικόνα υψηλότερης και πυκνότερης βλάστησης. Στο Ιόνιο τα νησιά και οι νησίδες χαρακτηρίζονται από πλούσια έως αδιαπέραστη βλάστηση όπου κυρίως συνίσταται από κοινά ξυλώδη είδη, τα οποία δρουν ανταγωνιστικά και προκαλούν τον αποκλεισμό των πιο οικολογικά εύθραυστων και περιορισμένης εξάπλωσης ενδημικών ειδών. Συνεπώς, τα περισσότερα *RE* και *SIE* είδη του Ιονίου τείνουν να εγκαθίστανται σε απότομα βράχια εκεί όπου ο ανταγωνισμός είναι πολύ χαμηλός.

Μία τρίτη εναλλακτική πιθανή ερμηνεία θα μπορούσε να αποδοθεί στη διαθεσιμότητα και ποικιλότητα κατάλληλων βιοτόπων για την εγκατάσταση των ενδημικών ειδών. Οι διαθέσιμοι βιότοποι για τα ενδημικά είδη στο Ιόνιο είναι πολύ περιορισμένοι σε σχέση με το Αιγαίο. Γενικότερα, τα *RE* και *SIE* είδη εκτός από βραχώδεις βιοτόπους, παρατηρούνται και σε λιβάδια μεγάλων υψομέτρων, όμως τέτοιου είδους λιβάδια απουσιάζουν από τα νησιά του Ιονίου, καθώς το μέγιστο υψόμετρο είναι μικρότερο σε σύγκριση με τα νησιά του Αιγαίου.

Οι παραπάνω εναλλακτικές ερμηνείες που παραθέσαμε δεν αποτελούν τις μοναδικές εξηγήσεις για το χαμηλό ενδημισμό (*RE* και *SIE* ειδών) των νησιών του Ιονίου, αλλά αναμφισβήτητα κάθε μια από αυτές μπορεί να συμβάλει στην ερμηνεία των προτύπων στα διαφορετικά επίπεδα ενδημισμού.

Μια άλλη αξιοσημείωτη διαφορά που παρατηρήθηκε μεταξύ των δύο πελάγων αφορά στον αριθμό των απειλούμενων (ενδημικών και μη) ειδών, ο αριθμός των οποίων είναι σημαντικά μικρότερος στα νησιά του Ιονίου συγκριτικά με του Αιγαίου, ακόμη και λαμβάνοντας υπόψη το ρόλο της επιφάνειας. Το αποτέλεσμα αυτό τονίζει τη σπουδαιότητα που χαρακτηρίζει την περιοχή του Αιγαίου για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας του και επίσης, υπογραμμίζει τη μη ταύτιση μεταξύ του συνολικού αριθμού καθώς και του αριθμού των απειλούμενων ειδών, υποδεικνύοντας τουλάχιστον σε αυτήν την περίπτωση ότι τα πρότυπα της φυτοποικιλότητας καθοδηγούνται κυρίως από τα κοινά παρά από τα απειλούμενα είδη (Mazaris et al., 2010, 2013). Επιπλέον, χαρακτηριστικό είναι ότι γενικότερα ο αριθμός των σπάνιων και κοινών ειδών διαφέρει, τόσο ως προς τα πρότυπα που ακολουθούν, όσο και ως προς τη σχέση τους με τους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Δεδομένου, όμως ότι τα σπάνια είδη συνήθως εγκαθίστανται και σε σπάνια ή ακραία περιβάλλοντα, οι παράγοντες που θα κληθούν να ερμηνεύσουν τα πρότυπα που ακολουθούνται πιθανόν δε θα το καταφέρουν σε ικανοποιητικό βαθμό.

Επομένως, σε σύγκριση με το Αιγαίο, τα νησιά και οι νησίδες του Ιονίου αν και φιλοξενούν μεγαλύτερο αριθμό κοινών ειδών, ο αριθμός των απειλούμενων ειδών (ενδημικών και μη) που καταγράφηκε σε αυτά ήταν πολύ μικρότερος. Αυτή η διαφορά μπορεί να ερμηνευτεί από την ύπαρξη ανταγωνισμού μεταξύ των ειδών, ο οποίος αναμένεται να περιορίσει τα είδη που εμφανίζουν χαμηλό ανταγωνισμό και να τα καταστήσει ευάλωτα. Στην περίπτωση που ισχύει αυτό, τότε ο συνδυασμός μεταξύ χαμηλού ύψους βροχόπτωσης και του stress της θερινής ξηρασίας που επικρατεί στα νησιά του Αιγαίου θα μπορούσε να περιορίσει την κυριαρχία των πλέον ανταγωνιστικών κοινών ειδών, επιτρέποντας έτσι την επιβίωση περισσότερων ευάλωτων απειλούμενων ειδών.

Συνοψίζοντας, τα δύο Ελληνικά αρχιπελάγη, παρά τις γεωμορφολογικές ομοιότητες που έχουν, διαφέρουν σημαντικά όσον αφορά στη γεωλογική τους ιστορία, αλλά και στα πρότυπα βροχόπτωσης. Τα νησιά του Αιγαίου χαρακτηρίζεται από μια πιο σύνθετη γεωλογική εξέλιξη, η οποία ξεκίνησε πολύ νωρίς και επίσης χαρακτηρίζονται από ένα πιο ξηρό κλίμα συγκριτικά με τα νησιά του Ιονίου (Anastasakis & Dermitzakis, 1990; Triantis & Mylonas, 2009; Georghiou & Delipetrou, 2010). Οι αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν φαίνεται να υποδηλώνουν πως όλες αυτές οι διαφορές που συζητήθηκαν παραπάνω επιδρούν σημαντικά στα πρότυπα ποικιλότητας και στα δύο πελάγη.

Συνεπώς, παρόμοιας έκτασης νησιά φιλοξενούν μεγαλύτερο αριθμό συνολικών ειδών, αλλά μικρότερο αριθμό ενδημικών και απειλούμενων ειδών για την περιοχή του Ιονίου, όπου η πρόσφατη γεωλογική ιστορία που τη χαρακτηρίζει εν μέρει θα μπορούσε να εξηγήσει αυτήν την έλλειψη ενδημικών στοιχείων. Επίσης, η βροχόπτωση θα μπορούσε να διαδραματίσει ένα σημαντικό και σύνθετο ρόλο στον καθορισμό των προτύπων βιοποικιλότητας, όπως πρόσφατα οι Drakou et al. (2011) επισήμαναν για τα Ελληνικά υγροτοπικά οικοσύστημα. Ωστόσο, η εστίαση κυρίως σε θέματα κλιματικής αλλαγής, οδήγησε στην επισκίαση του ρόλου της βροχόπτωσης ως καθοριστικού παράγοντα των οικολογικών προτύπων από το ρόλο που κατέχει η θερμοκρασία.

Αξιολόγηση αποτελεσματικότητας προστασίας της βιογεωγραφικής περιοχής του Ιονίου Πελάγους, μέσω του Δικτύου NATURA 2000

8.1. Γενικά

Τα κύρια κέντρα ποικιλότητας φυτικών ειδών της Ευρώπης εντοπίζονται στις ηπειρωτικές περιοχές της Μεσογείου και της Μαύρης θάλασσας καθώς και σε νησιά της Μεσογείου και φιλοξενούν μεγάλο αριθμό ενδημικών ειδών. Ομοίως, φυτικά είδη υπό καθεστώς επικινδυνότητας εντοπίζονται στις ίδιες περιοχές, όπου η Ιταλία, η Ισπανία και η Ελλάδα φιλοξενούν το μεγαλύτερο αριθμό απειλούμενων ειδών καθώς περίπου το 90% αυτών των ειδών αποτελούν ενδημικά είδη της κάθε χώρας (Sharrock & Jones, 2009).

Γενικότερα, τα νησιά χαρακτηρίζονται από χαμηλότερη ποικιλομορφία σε σχέση με τη γειτονική ηπειρωτική περιοχή (Whittaker & Fernández-Palacios, 2007), ωστόσο έχουν πολύ μεγάλη σημασία για τη διατήρηση της παγκόσμιας φυτοποικιλότητας καθώς αν και συνιστούν μόλις το 5% της συνολικής επιφάνειας της γης, το ένα τέταρτο των φυτικών ειδών που φιλοξενούν αποτελούν νησιωτικά ενδημικά είδη (Kreft et al., 2008; Caujapé-Castells et al., 2010). Λόγω της περιορισμένης γεωγραφικής εξάπλωσης των ενδημικών ειδών, πολλά από αυτά αντιμετωπίζουν σημαντικούς κινδύνους εξαφάνισης από εισβλητικά είδη, με το μεγαλύτερο αριθμό απειλούμενων ειδών να εντοπίζεται σε παράκτιες περιοχές (Vilà et al., 2010; Bilz et al., 2011).

Οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις αποτελούν τον παράγοντα που ασκεί τη σημαντικότερη επίδραση στο χαρακτήρα των νησιωτικών οικοσυστημάτων (Whittaker & Fernández-Palacios, 2007) και αναμένεται στο μέλλον οι ανθρωπογενείς πιέσεις να αυξηθούν περισσότερο στα νησιωτικά οικοσυστήματα παρά σε εκείνα των ηπειρωτικών περιοχών (Kier et al., 2009; Caujapé-Castells et al., 2010).

Σε παγκόσμια κλίμακα η βιοποικιλότητα μειώνεται με ταχείς ρυθμούς και φυσικά η Ευρώπη δεν αποτελεί εξαίρεση (Trochet & Schmeller, 2013). Για το λόγο αυτό, η εφαρμογή της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ στα πλαίσια του δικτύου «Natura 2000» αποτέλεσε ένα σημαντικό βήμα στην υιοθέτηση μιας ευρωπαϊκής στρατηγικής για τη διατήρηση και παρακολούθηση των οικοτόπων, των αυτοφυών ειδών χλωρίδας και άγριων ειδών πανίδας δεσμεύοντας νομικά τα κράτη μέλη του δικτύου «Natura 2000» (Bock et al., 2005).

Επιπροσθέτως, τα άρθρα 11 και 17 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ εστιάζουν στην παρακολούθηση της κατάστασης διατήρησης των τύπων οικοτόπων και των ειδών κοινοτικής σημασίας σε όλη την έκταση των κρατών μελών του δικτύου «Natura 2000» (Chiarucci et al., 2008). Κατά αυτόν τον τρόπο κάθε κράτος μέλος του δικτύου «Natura 2000» είναι υποχρεωμένο να λάβει μέτρα κατάλληλα για ικανοποιητική κατάσταση διατήρησης των τύπων οικοτόπων και των πληθυσμών των ειδών και να αναπτύξει συστήματα παρακολούθησης για την επίβλεψη της αποτελεσματικότητας των μέτρων που εφαρμόζονται κάθε φορά (Dimopoulos et al., 2005; Panitsa et al., 2011). Τέλος, στόχος του δικτύου «Natura 2000» είναι η διατήρηση της βιοποικιλότητας να επιτευχθεί, λαμβάνοντας υπόψη ταυτόχρονα τα οικονομικά, κοινωνικά, πολιτισμικά και τοπικά κριτήρια για την αειφορική ανάπτυξη μια περιοχής (Trochet & Schmeller, 2013). Ωστόσο, η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ δεν προσδιορίζει τη μέθοδο που πρέπει να ακολουθηθεί για τη διατήρηση των προστατευόμενων περιοχών και συνεπώς, η διαχείριση τους δεν ακολουθεί ένα συγκεκριμένο πλαίσιο.

Σε σύγκριση με τις υπόλοιπες χώρες της Ευρώπης και της Μεσογείου που φέρουν παρόμοια έκταση, η Ελλάδα συγκεντρώνει το μεγαλύτερο αριθμό φυτικών ειδών (Bilz et al., 2011) και έχει πολύ μεγάλο βαθμό ενδημισμού (Rechinger, 1965; Strid & Tan, 1997; Φοίτος κ.α., 2009b). Σύμφωνα με τους Dimopoulos et al. (2013), η Ελληνική χλωρίδα αποτελείται από 6.600 taxa, από τα οποία 1462 είναι Ελληνικά ενδημικά. Επιπλέον, 317 taxa της ελληνικής χλωρίδας είναι χαρακτηρισμένα ως απειλούμενα είδη (Sharrock & Jones, 2009), τα οποία βρίσκονται κάτω από διάφορα καθεστώτα προστασίας.

Στην Ελλάδα, μέχρι σήμερα έχουν ενταχθεί συνολικά 443 περιοχές στο πλαίσιο του δικτύου «Natura 2000» όπου 241 είναι Τόποι Κοινοτικής Σημασίας βάση της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και 202 είναι Ζώνες Ειδικής Προστασίας της ορνιθοπανίδας βάση της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ. Σύμφωνα με τους Δημόπουλος κ.α. (2005) οι Τόποι Κοινοτικής Σημασίας περιλαμβάνουν τύπους οικοτόπων του Παραρτήματος I ή και αυτοφυή είδη χλωρίδας και άγρια είδη πανίδας των Παραρτημάτων II, IV & V της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Η πλειοψηφία των τύπων οικοτόπων του Παραρτήματος I ορίζεται από τύπους βλάστησης (Evans, 2006) που ακολουθούν το φυτοκοινωνιολογικό σύστημα ταξινόμησης της βλάστησης στην Ευρώπη με εξαίρεση κάποιους τύπους οικοτόπων που αναγνωρίζονται με κριτήριο μόνο τα γεωμορφολογικά και αβιοτικά τους χαρακτηριστικά (Papastergiadou et al., 1997).

Η συμβολή και η αποτελεσματικότητα του δικτύου «Natura 2000» στη διατήρηση της βιοποικιλότητας σε επίπεδο ειδών έχει αποτελέσει αντικείμενο για πολλές μελέτες διάφορων περιοχών (Dimitrakopoulos et al., 2004; Maiorano et al., 2007; Chiarucci et al., 2008; Panitsa et al., 2011; Trochet & Schmeller, 2013). Δεδομένου όμως ότι δεν υπάρχουν αρκετά συχνά πληροφορίες για το σύνολο των ειδών, χρησιμοποιούνται συχνά τα ενδημικά και τα απειλούμενα είδη για να θέσουν τις προτεραιότητες διατήρησης, όπου πολλές φορές τα ενδημικά είδη τυγχάνει να είναι και απειλούμενα (Bonn et al., 2002).

Σκοπός του συγκεκριμένου κεφαλαίου είναι η αξιολόγηση, σε γενικές γραμμές, του επιπέδου αντιπροσώπευσης των τύπων οικοτόπων του Παραρτήματος I της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και των σημαντικών ειδών στις προστατευόμενες περιοχές της φυτογεωγραφικής περιοχής του Ιονίου.

8.2. Το δίκτυο «Natura 2000» στο χώρο του Ιονίου

Ο χώρος του Ιονίου συνίσταται από μία φυτογεωγραφική περιοχή, αυτή του Ιονίου πελάγους (IoI) που αποτελείται περίπου από 300 νησιά και νησίδες, εκ των οποίων μόνο 20 κατοικούνται. Η Κεφαλονιά αποτελεί το μεγαλύτερο σε έκταση (78.100 ha) και υψόμετρο (1628 m) νησί στο Ιόνιο. Τα νησιά του Ιονίου χαρακτηρίζονται από μια απλή γεωλογική εξέλιξη και η παρουσία των ανθρωπογενών επεμβάσεων είναι γνωστή για περισσότερο από 8.000 χρόνια και οι πιέσεις που ασκούνται έως σήμερα είναι ιδιαίτερα έντονες στην περιοχή (Triantis & Mylonas, 2009).

Η φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου συνολικά φιλοξενεί 2027 taxa, από τα οποία μόλις 92 αποτελούν ενδημικά στοιχεία, καθιστώντας την ως τη δεύτερη φυτογεωγραφική περιοχή της Ελλάδας με το χαμηλότερο ενδημισμό μετά το Βόρειο Αιγαίο (Dimopoulos et al., 2013).

Στη φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου περιλαμβάνονται συνολικά 19 προστατευόμενες περιοχές του δικτύου «Natura 2000», από τις οποίες 11 έχουν χαρακτηριστεί ως Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (SCI) όπως ορίζονται στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας, 4 είναι χαρακτηρισμένες ως Ζώνες Ειδικής Προστασίας (SPA) για την Ορνιθοπανίδα, όπως ορίζονται στην Οδηγία 79/409/ΕΟΚ για τη διατήρηση των άγριων πτηνών και 4 φέρουν και τους δύο χαρακτηρισμούς (SCI-SPA) (Δημόπουλος κ.α., 2005). Οι δύο κατηγορίες περιοχών παρουσιάζουν μεταξύ τους επικαλύψεις όσον αφορά στις εκτάσεις τους. Ενώ, το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων αποτελεί τμήμα δύο προστατευόμενων περιοχών, των οποίων μόλις το 6% καλύπτει το χώρο του Ιονίου. Η μία περιοχή στην οποία ανήκει το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων έχει χαρακτηριστεί ως SCI (GR2310001) και η άλλη ως SPA (GR2310015).

Στον Πίνακα 8.1 παρουσιάζονται συνολικά 16 περιοχές του δικτύου Natura για την περιοχή του Ιονίου και για την προστατευόμενη περιοχή που αποτελούν τμήμα οι Εχινάδες νήσοι. Οι περιοχές αυτές καλύπτουν περίπου 160.900ha στο χώρο του Ιονίου πελάγους και βρίσκονται από παραλιακές μέχρι ορεινές περιοχές σε υψόμετρο 1628m (Όρος Αίνος, Κεφαλονιά). Στο Ιόνιο απαντώνται συνολικά 28 τύποι οικοτόπων (από παράκτιους αλοφυτικούς οικοτόπους μέχρι Μεσογειακά πευκοδάση), 4 εκ των οποίων είναι προτεραιότητας του Παραρτήματος I της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και επίσης υπάρχει και ένας Τ.Ο ελληνικού ενδιαφέροντος. Από τις παραπάνω 16 προστατευόμενες περιοχές 11 είναι Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (SCI) και 4 φέρουν και τους δύο χαρακτηρισμούς (SCI-SPA). Στον Πίνακα 8.1 δεν αναφέρονται οι προστατευόμενες περιοχές που είναι αποκλειστικά χαρακτηρισμένες ως Ζώνες Ειδικής Προστασίας (SPA).

Πίνακας 8.1. Οι προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000 στο χώρο του Ιονίου.

A/A	Κωδικός Περιοχής	Χαρακτηρισμός	Όνομα Περιοχής	Επιφάνεια (ha)	Εύρος Υψόμετρου (m)
1.	GR2210001	SCI & SPA	Δυτικές και Βορειοανατολικές ακτές Ζακύνθου	21419,24	0-463
2.	GR2210002	SCI	Κόλπος Λαγανά Ζακύνθου (Ακρ. Γεράκι-Κερί) και νησίδες Μαραθωνήσι & Πελούζο	6957,7	0-240
3.	GR2210003	SCI	Νήσοι Στροφάδες	523,13	1-24
4.	GR2220001	SCI	Καλόν Όρος Κεφαλληνίας	2566,19	181-901
5.	GR2220002	SCI & SPA	Εθνικός Δρυμός Αίνου	2779,43	286-1624
6.	GR2220003	SCI	Εσωτερικό Αρχιπέλαγος Ιονίου (Μεγανήσι, Αρκούδι, Άτοκος, Βρώμονας)	88333,27	0-281
7.	GR2220004	SCI	Παράκτια θαλάσσια ζώνη από Αργοστόλι έως Βλαχάτα (Κεφαλληνία) Και Όρμος Μούντα	3736,16	0-47
8.	GR2220005	SCI	Δυτικές ακτές Κεφαλληνίας - Στενό Κεφαλληνίας Ιθάκης - Βόρεια Ιθάκη (Ακρωτήριο Γέρο Γκόμπος - Δράκου Πήδημα - Κεντρί - ΑΓ. Ιωάννης)	18742,55	0-186
9.	GR2230001	SCI & SPA	Λιμνοθάλασσα Αντινιώτη (Κέρκυρα)	187,95	0-12
10.	GR2230002	SCI	Λιμνοθάλασσα Κορισίων (Κέρκυρα)	2292,38	0-457
11.	GR2230003	SCI & SPA	Αλυκή Λευκίμης (Κέρκυρα)	242,97	0-4
12.	GR2230004	SCI	Νήσοι Παξοί & Αντιπαξοί	5649,66	0-220
13.	GR2230005	SCI	Παράκτια Θαλάσσια Ζώνη Από Κανόνι έως Μεσογγή (Κέρκυρα)	888	0-112
14.	GR2240001	SCI & SPA	Λιμνοθάλασσες στενών Λευκάδας (Παλιώνης και Αβλύμων) & Αλυκές Λευκάδας	2143,4	0-58
15.	GR2240002	SCI	Περιοχή Χορτάτων (Λευκάδα)	1255,59	257-1160
16.	GR2310001	SCI	Δέλτα Αχελώου, Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου - Αιτωλικού, Εκβολές Εύηνου, νήσοι Εχινάδες, Νήσος Πεταλάς	35509,89*	0-421

*Το 6% (περίπου 2.130 ha) της συνολικής επιφάνειας αφορά στην περιοχή που προστατεύονται οι Εχινάδες νήσοι.

8.3. Αξιολόγηση των Τύπων Οικοτόπων του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ στο χώρο του Ιονίου

Στον Πίνακα 8.2 δίνονται οι 28 τύποι οικοτόπων του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ για κάθε προστατευόμενη περιοχή και ένας τύπος οικοτόπου ελληνικού ενδιαφέροντος (5340). Για την προστατευόμενη περιοχή με κωδικό GR2310001 από τους 23 τύπους οικοτόπων που περιλαμβάνει συνολικά η προστατευόμενη περιοχή αναφέρονται μόνο οι 6 τύποι οικοτόπων που απαντώνται στις Εχινάδες νήσους.

Πίνακας 8.2. Η εξάπλωση των τύπων οικοτόπων στις προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000 στο χώρο του Ιονίου.

Τύποι Οικοτόπων	GR2210001	GR2210002	GR2210003	GR2220001	GR2220002	GR2220003	GR2220004	GR2220005	GR2230001	GR2230002	GR2230003	GR2230004	GR2230005	GR2240001	GR2240002	GR2310001	Συν. Εμφάνισης Τ.Ο στο Ιόνιο
1110		x					x										2
1120*	x	x				x	x	x					x				6
1150*						x			x	x	x		x	x			6
1160								x									1
1170	x	x				x	x	x					x				6
1210									x		x						2
1240	x	x	x						x			x		x		x	7
1310											x			x			2
1410		x							x	x	x			x			5
1420									x	x	x			x			4
2110		x							x	x		x		x			5
2120										x							1
2220										x							1
2250*						x				x							2
5210	x		x									x				x	4
5330			x									x				x	3
5420	x	x	x	x		x						x				x	7
5430	x																1
6420										x				x			2
7210*		x								x							2
8140					x												1
8210					x										x		3
8330	x					x		x									3
9290												x					1
9320		x	x						x			x		x		x	6
9540	x	x										x			x	x	5
92A0										x							1
92D0									x		x						2
5340	x			x	x							x			x		5
T.O/ GR	9	10	5	2	3	6	3	4	8	10	6	9	3	8	3	6	

*Τύποι Οικοτόπων Προτεραιότητας.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 8.2 οι περιοχές GR2210002 και GR2230002 περιλαμβάνουν το μεγαλύτερο αριθμό τύπων οικοτόπων του Παραρτήματος Ι στο χώρο του Ιονίου, αντίθετα, στην περιοχή GR2220001 υπάρχουν μόνο δύο τύποι οικοτόπων, ο Τ.Ο. 5420 του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και ο ελληνικού ενδιαφέροντος Τ.Ο 5340.

Οι τύποι οικοτόπων με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης στις προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000 για τη φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου είναι τα φρύγανα με *Sarcopoterium spinosum* (5420) και οι απόκρημνες βραχώδεις ακτές με βλάστηση στη Μεσόγειο με ενδημικά *Limonium* spp. (1240). Αξίζει να σημειωθεί ότι το 44,8% των οικοτόπων απαντώνται μόνο σε μία έως δύο προστατευόμενες περιοχές. Η ονομασία του κάθε τύπου οικοτόπου του Παραρτήματος Ι καθώς και η γενικότερη κατηγορία στην οποία ανήκει, δίνεται στο Παράρτημα ΙΙΙ.

Παρατηρώντας τους Πίνακες 8.1 & 8.2 διαπιστώνουμε ότι ο αριθμός Τ.Ο. που έχουν καταγραφεί σε κάθε προστατευόμενη περιοχή δε σχετίζεται με την έκταση και το μέγιστο υψόμετρο που διαθέτει. Ωστόσο, συσχετίζεται με το εύρος του υψόμετρου που εμφανίζει η κάθε περιοχή. Συγκεκριμένα, οι προστατευόμενες περιοχές που έχουν το μεγαλύτερο ελάχιστο και μέγιστο υψόμετρο σε σχέση με άλλες περιοχές φιλοξενούν το μικρότερο αριθμό Τ.Ο.

Καθώς αυτήν την περίοδο είναι σε εξέλιξη η παρακολούθηση των ειδών και των τύπων οικοτόπων του Παραρτήματος Ι & ΙΙ της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ για τη δεύτερη εξαετή έκθεση που πρέπει να καταθέσει η χώρα μας, η αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των Τ.Ο. που απαντώνται στη βιογεωγραφική περιοχή του Ιονίου, βασίστηκε στην πρώτη έκθεση αξιολόγησης που κατέθεσε η Ελλάδα στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Στα αποτελέσματα (Πίνακας 8.3) δεν συμπεριλαμβάνεται η αξιολόγηση των τύπων οικοτόπων για τις Εχινάδες νήσους καθώς αποτελούν μόλις το 6% της προστατευόμενης περιοχής στην οποία ανήκουν. Συνεπώς, για το σύμπλεγμα αυτό παραθέτουμε χωριστά την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των Τ.Ο. (Πίνακας 8.5). Στον Πίνακα 8.3 δίνεται η συνολική αξιολόγηση της περιοχής για τη διατήρηση για κάθε τύπο οικοτόπου των προστατευόμενων περιοχών του Ιονίου. Στην αξιολόγηση δεν συμπεριλαμβάνεται ο Ελληνικός Τ.Ο. 5340 για τον οποίο δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Για κάθε Τ.Ο. η συνολική αξιολόγηση, που ουσιαστικά αποτελεί και αυτή ένα κριτήριο, προήρθε από την εκτίμηση και συνδυασμό των κριτηρίων του Παραρτήματος ΙΙΙ της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ:

α) Βαθμός αντιπροσωπευτικότητας του τύπου του φυσικού οικοτόπου στην περιοχή. Το κριτήριο αυτό δίνει μια εκτίμηση για το πόσο τυπικός είναι ένας τύπος οικοτόπου ως προς τα χαρακτηριστικά είδη που περιλαμβάνει.

β) Έκταση της περιοχής που καλύπτεται από τον τύπο φυσικού οικοτόπου σε σχέση με τη συνολική επιφάνεια, η οποία καλύπτεται από αυτό τον τύπο φυσικού οικοτόπου στο εθνικό έδαφος.

γ) Βαθμός διατήρησης της δομής και των λειτουργιών του συγκεκριμένου τύπου φυσικού οικοτόπου και δυνατότητα αποκατάστασης του.

δ) Συνολική αξιολόγηση της αξίας της περιοχής για τη διατήρηση του συγκεκριμένου τύπου φυσικού οικοτόπου. Ανάλογα με τη συνολική εκτίμηση των παραπάνω κριτηρίων η συνολική αξία μια περιοχής χαρακτηρίζεται ως Α: όταν είναι εξαιρετική, ως Β: όταν είναι Καλή και ως C: όταν είναι σημαντική.

Πίνακας 8.3. Συνολική αξιολόγηση της αξίας των προστατευόμενων περιοχών του δικτύου Natura 2000 για τη διατήρηση κάθε τύπου οικοτόπου στο χώρο του Ιονίου.

Τύποι Οικοτόπων	GR2210001	GR2210002	GR2210003	GR2220001	GR2220002	GR2220003	GR2220004	GR2220005	GR2230001	GR2230002	GR2230003	GR2230004	GR2230005	GR2240001	GR2240002	Συνολική Αξιολόγηση Τ.Ο
1110		A					B									B
1120*	C	B				A	A	A					B			B
1150*						B			B	C	C		C	B		C
1160								A								A
1170	B	B				B	A	A					B			B
1210									B		C					C
1240	B	B	B						B			B		B		B
1310											B			B		B
1410		B							C	C	C			B		C
1420									B	C	C			C		C
2110		B							B	C		B		C		B
2120										B						B
2220										A						A
2250*						C				B						C
5210	B		B									B				B
5330			B									B				B
5420	B	C	B	B		C						B				B
5430	B															B
6420										B				B		B
7210*		A								A						A
8140					C											C
8210					C										C	C
8330	A					B		A								A
9290												C				C
9320		C	B						B			B		B		B
9540	A	C										B			C	B
92A0										B						B
92D0									C		C					C
Σ.Α Τ.Ο/GR	B	B	B	B	C	B	A	A	B	B	C	B	B	B	C	

*Τύποι Οικοτόπων Προτεραιότητας.

Βάση της συνολικής αξιολόγησης της αξίας της κάθε προστατευόμενης περιοχής για τη διατήρηση του κάθε τύπου οικοτόπου (σύμφωνα με τα δεδομένα στην πλειοψηφία των πρωτοκόλλων αξιολόγησης) που απαντώνται στις προστατευόμενες περιοχές του Ιονίου παρατηρούμε ότι 4 τύποι οικοτόπων έχουν εξαιρετική αξία, 15 Τ.Ο. έχουν καλή και 9 Τ.Ο. έχουν σημαντική αξία. Οπότε κατά μέσο όρο η αξία που έχουν οι Τ.Ο στο χώρο του Ιονίου

είναι Καλή. Ως προς τις περιοχές, 2 περιοχές φιλοξενούν Τ.Ο. με εξαιρετική αξία, 10 περιοχές φιλοξενούν Τ.Ο. με καλή αξία και 3 περιοχές φιλοξενούν Τ.Ο. με σημαντική αξία.

Όσον αφορά στους Τύπους Οικοτόπων προτεραιότητας η συνολική αξιολόγηση της αξίας των προστατευόμενων περιοχών για τη διατήρηση του Τ.Ο 7210 είναι εξαιρετική και για τον Τ.Ο 1120 Καλή, ενώ για τους Τ.Ο 1150 και 2250 είναι σημαντική.

8.4. Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των τύπων οικοτόπων. Η περίπτωση του συμπλέγματος των Εχινάδων νήσων

Οι περισσότερες μέθοδοι που ακολουθούνται για τη διατήρηση και ενίσχυση της βιοποικιλότητας τόσο σε επίπεδο ειδών, όσο και σε επίπεδο οικοτόπων σε ευρωπαϊκή κλίμακα αφορούν τη γνώση και χρήση των μονάδων βλάστησης ως δείκτες δομών και λειτουργιών των χερσαίων οικοσυστημάτων (Kent & Coker, 1992; Van der Maarel, 2005; Panitsa et al., 2011). Η εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης συνήθως βασίζεται σε διάφορα κριτήρια και αφορούν κυρίως την ποικιλότητα, σπανιότητα, φυσικότητα, τις απειλές και τη δυνατότητα αποκατάστασης (Dimopoulos et al., 2000; Machado, 2004; Δημητρέλλος, 2006; Κογκότος, 2008; Σπανού, 2010; Panitsa et al., 2011) όπου εφαρμόζονται με τη χρήση τεχνικών βαθμολόγησης.

Στην παρούσα διατριβή, η αξιολόγηση των τύπων οικοτόπων των Εχινάδων νήσων βασίστηκε στη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για το έργο «Εποπτεία και Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης τύπων οικοτόπων κοινοτικής σημασίας στην Ελλάδα».

Η αξιολόγηση του βαθμού διατήρησης για κάθε τύπο οικοτόπου του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ βασίζεται στη συμπλήρωση πρωτοκόλλων παρακολούθησης που περιλαμβάνει τις ακόλουθες παραμέτρους σύμφωνα με τους Δημόπουλος κ.α. (2014):

- **Τυπικά είδη** (καταγραφή παρουσίας, αφθονίας και ζωτικότητας κάθε είδους), τα οποία δίνουν πληροφορία ως προς το βαθμό που ένας οικότοπος είναι τυπικός αλλά και ως προς το βαθμό αντιπροσωπευτικότητας του εξεταζόμενου τύπου οικοτόπου.
- **Εξειδικευμένες δομές και λειτουργίες και αξιολόγηση του βαθμού διατήρησης τους**, όπου η συνδυασμένη αξιολόγηση του βαθμού διατήρησης των δομών και λειτουργιών κάθε τύπου οικοτόπου προκύπτει από την κλάση αξιολόγησης των τυπικών ειδών και την κλάση αξιολόγησης των εξειδικευμένων δομών και λειτουργιών. Η αξιολόγηση της σημερινής κατάστασης διατήρησης των δομών και λειτουργιών του εξεταζόμενου κάθε φορά οικότοπου προκύπτει συνδυαστικά από την πληρότητα των θέσεων δειγματοληψίας ανά τύπο οικοτόπου σε τυπικά είδη και από τον αριθμό των στοιχείων αυτών που φανερώνουν αντιπροσωπευτικότητα και πληρότητα ως προς τις δομές και λειτουργίες του κάθε τύπου οικοτόπου.
- **Πρόβλεψη των μελλοντικών προοπτικών διατήρησης** για τη δομή και τις λειτουργίες του κάθε τύπου οικοτόπου, λαμβάνοντας υπόψη τις πιέσεις και απειλές που υπόκειται κάθε τύπος οικοτόπου.
- **Δυνατότητα αποκατάστασης.**

Τα αποτελέσματα αξιολόγησης που προκύπτουν για κάθε τύπο οικοτόπου τροφοδοτούν έναν αλγόριθμο συνολικής αξιολόγησης σε τοπικό επίπεδο του τύπου οικοτόπου ως προς τις παραμέτρους:

- Εξειδικευμένη δομή και λειτουργίες,
- Μελλοντικές προοπτικές ως προς τη δομή και τις λειτουργίες,
- Δυνατότητα αποκατάστασης και
- Σημερινή-πραγματική τοπική κατάσταση ή βαθμός διατήρησης, ως συνδυασμός της αξιολόγησης για τα τυπικά είδη και για τα δομικά χαρακτηριστικά και τις αντίστοιχες λειτουργίες του εκάστοτε τύπου οικοτόπου.

Η τελική αξιολόγηση ως προς τις προοπτικές διατήρησης της δομής και των λειτουργιών κάθε τύπου οικοτόπου οδηγεί στις ακόλουθες τέσσερις κλάσεις: Καλές (Good-G), Φτωχές (Poor-P), Κακές (Bad-B), Άγνωστες (Unknown-X), οι οποίες προκύπτουν ως αποτέλεσμα συνδυασμένης πληροφορίας για τις παραμέτρους: α. Σημερινή Κατάσταση (συνδυασμός αξιολόγησης για τα Τυπικά είδη και τις Δομές και Λειτουργίες), β. Μελλοντική Τάση και γ. Μελλοντική Κατάσταση. Η εκτίμηση των παραπάνω παραμέτρων αξιολογείται ως FV (Ικανοποιητική Κατάσταση), είτε U1 (Μη Ικανοποιητική – Ανεπαρκής Κατάσταση), U2 (Μη Ικανοποιητική – Κακή Κατάσταση) ή XX (Άγνωστη Κατάσταση). Υπάρχουν πάρα πολλοί πιθανοί συνδυασμοί (αλγόριθμοι υπολογισμού) για κάθε μια από τις παραπάνω παραμέτρους ώστε να λάβουμε την τιμή της τελικής αξιολόγησης.

Συνολικά, για το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων επιλέχθηκαν 30 θέσεις στις οποίες είχαν διενεργηθεί δειγματοληψίες βλάστησης (relevés), σύμφωνα με τις αρχές του ευρέως εφαρμοζόμενου φυτοκοινωνιολογικού συστήματος του BRAUN-BLANQUET (Braun-Blanquet, 1964; Mueller – Dombois & Ellenberg, 1974; Dierschke, 1994) και κρίθηκαν αντιπροσωπευτικές όσον αφορά στην κατάσταση διατήρησης των τύπων οικοτόπων. Για κάθε μία από αυτές τις θέσεις, συμπληρώθηκε ένα πρωτόκολλο αξιολόγησης, το οποίο περιελάμβανε εκτός από τα τυπικά είδη και την αξιολόγηση των εξειδικευμένων δομών και λειτουργιών και διάφορες άλλες περιβαλλοντικές παραμέτρους όπως στοιχεία γεωλογίας, εδάφους, τοπογραφίας, γεωμορφολογίας κ.α. Επίσης, καταγράφηκαν τα χαρακτηριστικά της δομής της βλάστησης όπως ύψος και ποσοστό κάλυψης των διακρινόμενων ορόφων βλάστησης.

Έχοντας ολοκληρώσει τη συλλογή των δεδομένων αξιολόγησης, από το σύνολο των θέσεων δειγματοληψίας για το σύμπλεγμα των Εχινάδων, καλούμαστε να αξιολογήσουμε για κάθε τύπο οικοτόπου το βαθμό (τοπική κατάσταση) διατήρησης των δομών και λειτουργιών στην περιοχή αυτή.

Τα πρωτόκολλα που συμπληρώθηκαν συνολικά αφορούν 6 τύπους οικοτόπων του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ (Πίνακας 8.4), οι οποίοι απαντώνται στις Εχινάδες νήσους και ανήκουν στις γενικές ομάδες με παράκτιους αλοφυτικούς οικότοπους, λόχμες με σκληρόφυλλη βλάστηση, αείφυλλα πλατύφυλλα δάση και δάση κωνοφόρων.

Η αξιολόγηση βάση των πρωτόκολλων που συμπληρώθηκαν ανά τύπο οικοτόπου και ανά 10km κελιού Ε.Π.Α δίνεται στον Πίνακα 8.5. Ο βαθμός διατήρησης δομών και λειτουργιών για κάθε Τ.Ο προκύπτει από το συνδυασμό της πληρότητας των θέσεων δειγματοληψίας ανά Τ.Ο. σε τυπικά είδη και του αριθμού χαρακτηριστικών στοιχείων που φανερώνουν αντιπροσωπευτικότητα και πληρότητα σε δομές και λειτουργίες του εκάστοτε Τ.Ο.

Στον Πίνακα 8.6 δίνεται η συνολική αξιολόγηση για τους τύπους οικοτόπων που απαντώνται στις Εχινάδες νήσους και ο αριθμός των πρωτοκόλλων που συμπληρώθηκαν ανά τύπο οικοτόπου συνολικά στο νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων. Ο ελάχιστος αριθμός πρωτοκόλλων που συμπληρώθηκε ανά Τύπο οικοτόπου ήταν 3 πρωτόκολλα για τον Τ.Ο. 9540 δεδομένου ότι δάσος χαλεπίου Πεύκης καταγράφηκαν μόνο στη νησίδα Οξεία. Επιπλέον, δίνεται η συνολική αξιολόγηση για κάθε τύπο οικοτόπου στις νησίδες των Εχινάδων.

Πίνακας 8.4. Τύποι οικοτόπων του Παραρτήματος I της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ που απαντώνται στις Εχινάδες νήσους.

Τ.Ο	Τύπος βλάστησης	High-rank syntaxa (Κλάση-Τάξη-Συνένωση)
Παράκτιοι και αλοφυτικοί οικοτόποι		
1240	Απόκρημνες βραχώδεις ακτές με βλάστηση στη Μεσόγειο με ενδημικά <i>Limonium</i> spp.	<i>Crithmo-Staticetea</i> Br.-Bl. In Br.- Bl. Et al. 1952 <i>Crithmo-Staticetalia</i> Molinier 1934 <i>Crithmo-Frankenion hirsutae</i> Mayer 1995
Λόχμες με σκληρόφυλλη βλάστηση (Matorrals)		
5212	Δενδρώδεις θαμνώνες με <i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Quercetea ilicis</i> Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950 <i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i> Rivas-Mart. 1975 <i>Ceratonio-Rhamnion oleoidis</i> Barbero et Quézel 1979
5330	Θερμομεσογειακές και προερημικές λόχμες	<i>Quercetea ilicis</i> Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950 <i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i> Rivas-Mart. 1975 <i>Ceratonio-Rhamnion oleoidis</i> Barbero et Quézel 1979
5420	Φρύγανα με <i>Sarcopoterium spinosum</i>	<i>Cisto-Micromerietea julianae</i> Oberd. 1954 <i>Poterietalia spinosi</i> Eig 1939 <i>Hyperico empertifolii-Micromerion graecae</i> Barbero et Quézel 1989
Αείφυλλα πλατύφυλλα δάση		
9320	Δάση ελιάς και χαρουπιιάς	<i>Quercetea ilicis</i> Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950 <i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i> Rivas-Mart. 1975 <i>Ceratonio-Rhamnion oleoidis</i> Barbero et Quézel 1979
Κωνοφόρα δάση της Μεσογείου, της Ανατολίας και της Μακαρονησίας		
9540	Μεσογειακά δάση πεύκης με ενδημικά μεσογειακά είδη πεύκης περικλειομένων της <i>Pinus mugo</i> και <i>Pinus leucodermis</i>	<i>Quercetea ilicis</i> Br.-Bl. ex A. et Bolòs 1950 <i>Quercetalia ilicis</i> Br.-Bl. ex Molinier 1934 <i>Quercion ilicis</i> Br.-Bl. ex Molinier 1934

Από την ανάλυση των συμπληρωμένων πρωτοκόλλων αξιολόγησης (Πίνακες 8.5 & 8.6) συμπεραίνουμε ότι οι τύποι οικοτόπων στην υπό μελέτη περιοχή πως έχουν μη ικανοποιητικές - ανεπαρκείς (U1) προοπτικές διατήρησης τυπικών ειδών και μη ικανοποιητική - ανεπαρκή (U1) πραγματική Κατάσταση διατήρησης. Ωστόσο, ο βαθμός διατήρησης των δομών και λειτουργιών όλων των τύπων οικοτόπων κρίνεται Ικανοποιητικός (FV) σε όλα τα κελιά στα οποία εμφανίζονται, ενώ αντίστοιχα οι προοπτικές διατήρησης των δομών και λειτουργιών όλων των Τ.Ο αξιολογούνται καλές (GOOD), με

εξαίρεση μια θέση στον Τ.Ο 5210 που αξιολογήθηκε ως φτωχή (**POOR**). Ο λόγος που όλοι οι τύποι οικοτόπων εμφανίζουν Ικανοποιητικό βαθμό διατήρησης μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι σε καμία νησίδα του συμπλέγματος και κατ' επέκταση σε καμία θέση δειγματοληψίας δεν είχαμε ισχυρές πιέσεις και απειλές από ανθρωπογενείς παρεμβάσεις (π.χ. οικιστική ανάπτυξη, υπερβόσκηση).

Η χωρική κατανομή των θέσεων συμπλήρωσης πρωτοκόλλων για τους Τ.Ο των Εχινάδων νήσων, ταξινομημένα ανάλογα με την αξιολόγηση των προοπτικών διατήρησης δομών και λειτουργιών σύμφωνα με τον Πίνακα 8.5 διακρίνεται στους χάρτες (Εικόνες 8.1 έως 8.6.), οι οποίοι δημιουργήθηκαν με το λογισμικό Arc Map v. 9.3.

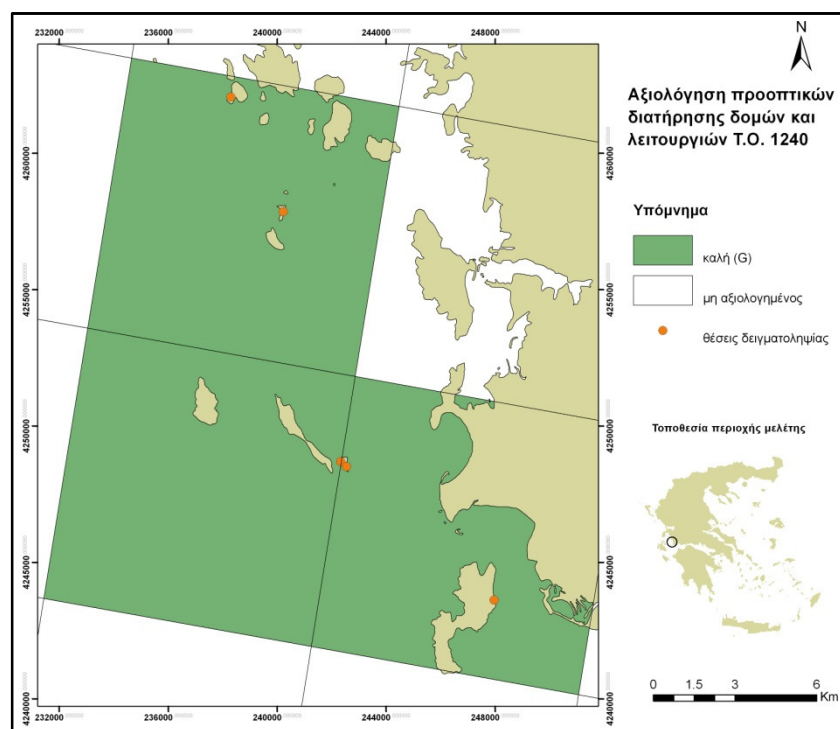
Πίνακας 8.5. Πρωτόκολλα αξιολόγησης ανά τύπο οικοτόπου και ανά κελί Ε.Π.Α 10km στο σύμπλεγμα των Εχινάδων νήσων. Σημειώνεται και η αξιολόγηση του βαθμού διατήρησης δομών και λειτουργιών σε επίπεδο κελιού Ε.Π.Α.

Τ.Ο	Κωδικός κελιού Ε.Π.Α	Πλήθος πρωτοκόλλων	Κατάσταση διατήρησης Τυπικών Ειδών	Βαθμός διατήρησης Δομών & Λειτουργιών	Πραγματική Κατάσταση διατήρησης	Αξιολόγηση Προοπτικών Διατήρησης Δομών & Λειτουργιών
1240	10kmE528N176	1	U1	FV	U1	G
1240	10kmE528N177	2	U1	FV	U1	G
1240	10kmE529N176	2	U1	FV	U1	G
5210	10kmE528N177	1	U1	FV	U1	P
5210	10kmE528N178	1	U1	FV	U1	G
5210	10kmE529N175	1	U1	FV	U1	G
5210	10kmE529N176	1	U1	FV	U1	G
5330	10kmE528N176	1	U1	FV	U1	G
5330	10kmE528N177	2	U1	FV	U1	G
5330	10kmE528N178	2	U1	FV	U1	G
5330	10kmE529N177	2	U1	FV	U1	G
5420	10kmE528N177	2	U1	FV	U1	G
5420	10kmE528N178	2	U1	FV	U1	G
5420	10kmE529N177	2	U1	FV	U1	G
9320	10kmE528N176	1	U1	FV	U1	G
9320	10kmE528N177	1	U1	FV	U1	G
9320	10kmE528N178	2	U1	FV	U1	G
9320	10kmE529N176	1	U1	FV	U1	G
9540	10kmE529N175	1	U1	FV	U1	G
9540	10kmE529N176	2	U1	FV	U1	G

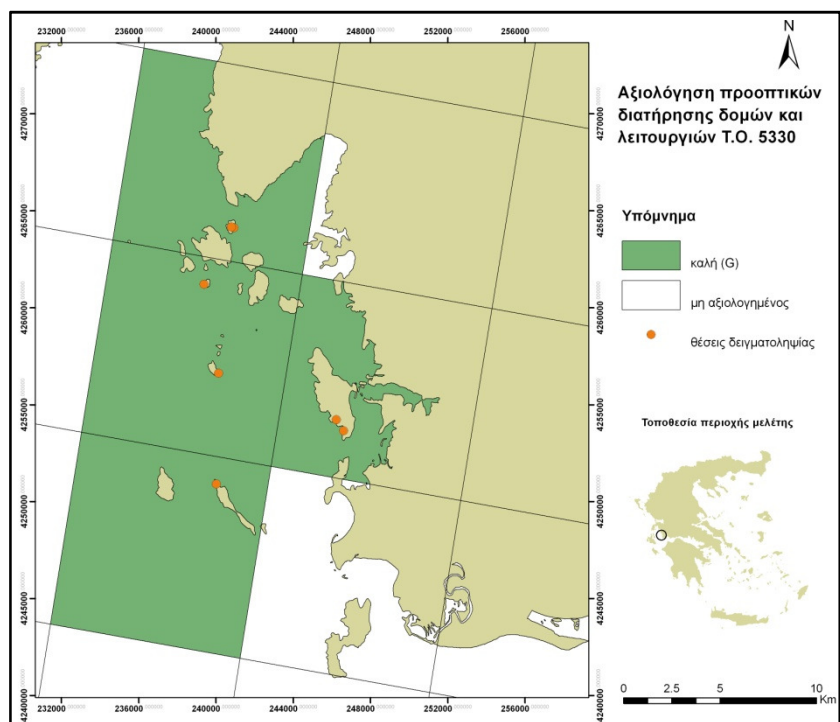
Πίνακας 8.6. Πλήθος συμπληρωμένων πρωτοκόλλων αξιολόγησης και Συνολική Αξιολόγηση ανά τύπο οικοτόπου και κελί Ε.Π.Α. 10 km στο νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων.

T.O	Πλήθος πρωτοκόλλων	Κατάσταση διατήρησης Τυπικών Ειδών	Κατάσταση διατήρησης Εξειδικευμένων Δομών & Λειτουργιών	Πραγματική Κατάσταση διατήρησης	Συνολική Αξιολόγηση
1240	5	U1	FV	U1	G
5210	4	U1	FV	U1	G
5330	7	U1	FV	U1	G
5420	6	U1	FV	U1	G
9320	5	U1	FV	U1	G
9540	3	U1	FV	U1	G

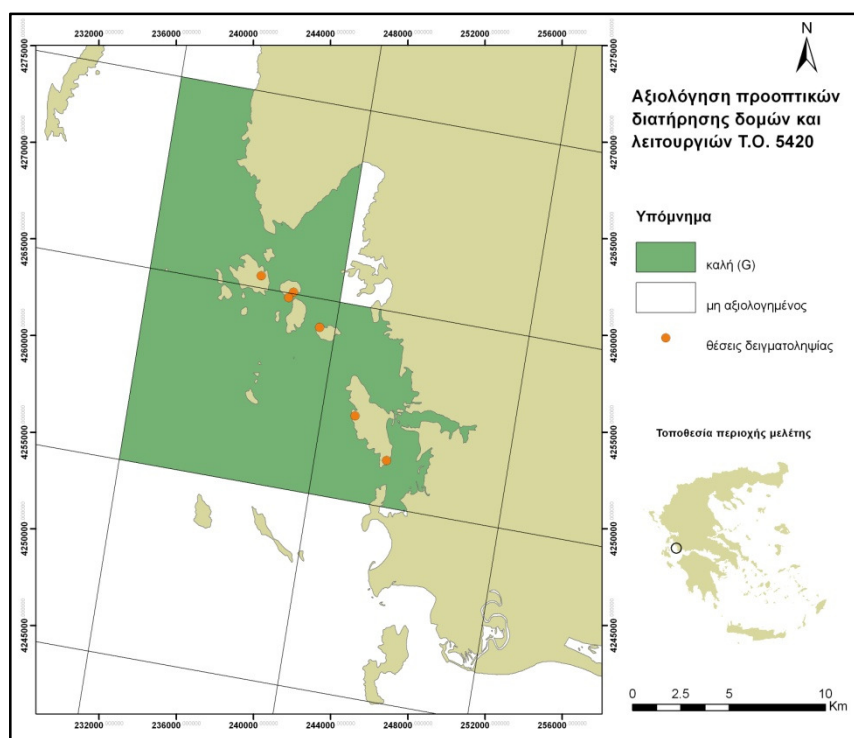
Από την ανάλυση των πρωτοκόλλων αξιολόγησης προέκυψε ότι ο βαθμός διατήρησης των δομών και λειτουργιών των Τ.Ο 1240 (Εικόνα 8.1), 5330 (Εικόνα 8.2), 5420 (Εικόνα 8.3), 9320 (Εικόνα 8.4) και 9540 (Εικόνα 8.5) είναι Ικανοποιητικός (FV), ενώ αντίστοιχα οι προοπτικές διατήρησης των δομών και λειτουργιών τους αξιολογούνται καλές (Good).



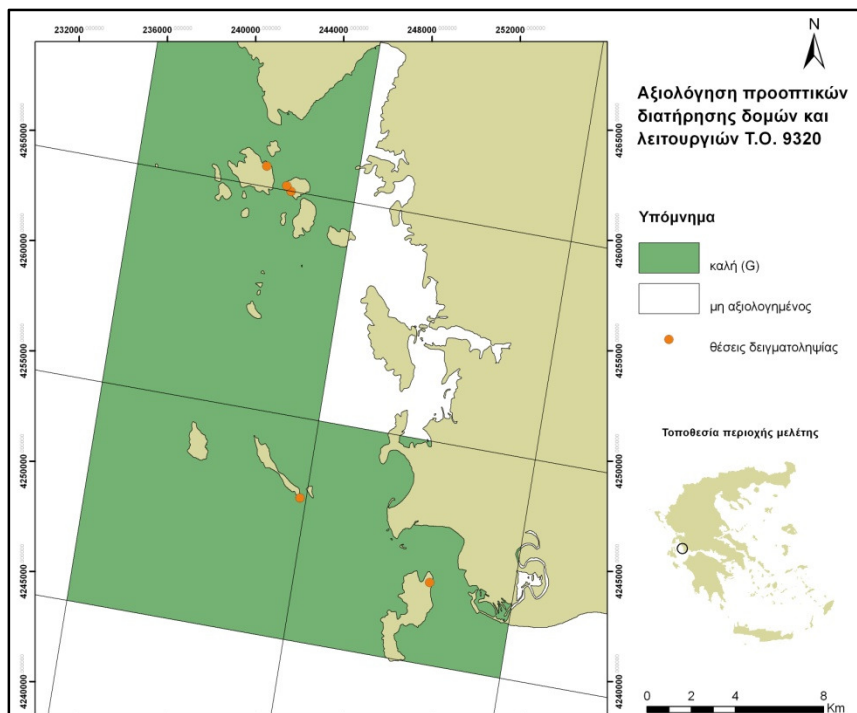
Εικόνα 8.1. Αξιολόγηση προοπτικών διατήρησης δομών και λειτουργιών του Τ.Ο. 1240 στα κελιά του Ε.Π.Α. 10km. Γεωγραφικό σύστημα αναφοράς: ΕΓΣΑ' 87.



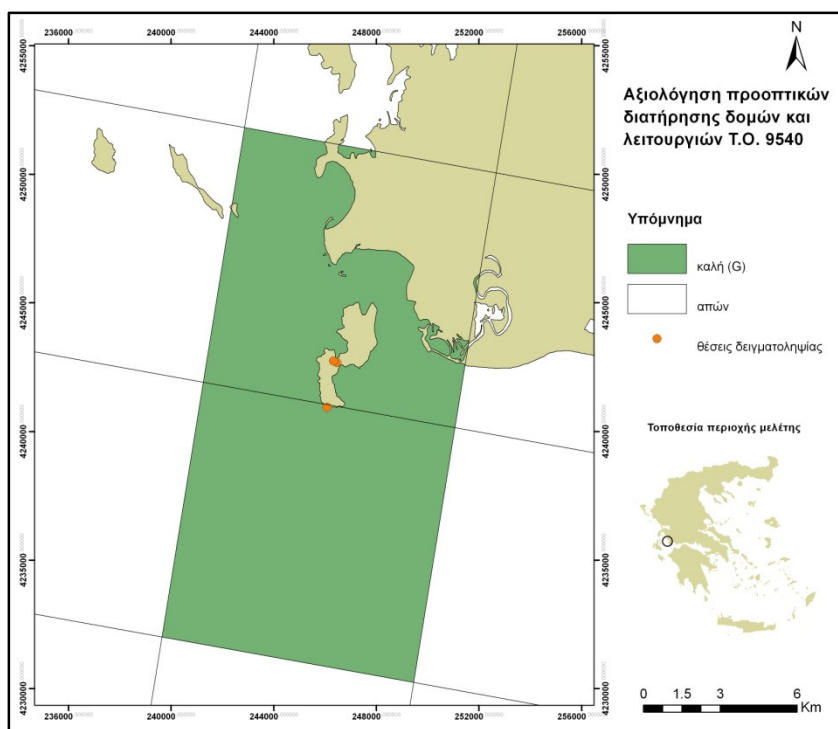
Εικόνα 8.2. Αξιολόγηση προοπτικών διατήρησης δομών και λειτουργιών του Τ.Ο. 5330 στα κελιά του Ε.Π.Α. 10km. Γεωγραφικό σύστημα αναφοράς: ΕΓΣΑ' 87.



Εικόνα 8.3. Αξιολόγηση προοπτικών διατήρησης δομών και λειτουργιών του Τ.Ο. 5420 στα κελιά του Ε.Π.Α. 10km. Γεωγραφικό σύστημα αναφοράς: ΕΓΣΑ' 87.

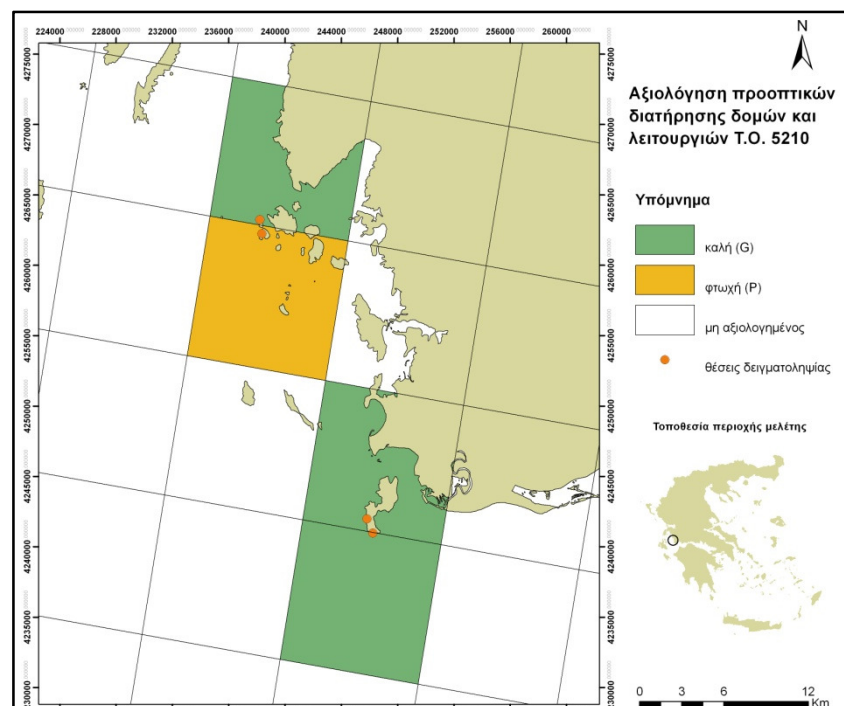


Εικόνα 8.4. Αξιολόγηση προοπτικών διατήρησης δομών και λειτουργιών του Τ.Ο. 9320 στα κελιά του Ε.Π.Α. 10km. Γεωγραφικό σύστημα αναφοράς: ΕΓΣΑ' 87.



Εικόνα 8.5. Αξιολόγηση προοπτικών διατήρησης δομών και λειτουργιών του Τ.Ο. 9540 στα κελιά του Ε.Π.Α. 10km. Γεωγραφικό σύστημα αναφοράς: ΕΓΣΑ' 87.

Από την ανάλυση των πρωτοκόλλων αξιολόγησης για τον Τ.Ο 5210 προέκυψε ότι ο βαθμός διατήρησης των δομών και λειτουργιών του είναι Ικανοποιητικός (FV), ενώ αντίστοιχα οι προοπτικές διατήρησης των δομών και λειτουργιών του αξιολογούνται από καλές (GOOD) έως φτωχές (POOR) (Εικόνα 8.6).



Εικόνα 8.6. Αξιολόγηση προοπτικών διατήρησης δομών και λειτουργιών του Τ.Ο. 5210 στα κελιά του Ε.Π.Α. 10km. Γεωγραφικό σύστημα αναφοράς: ΕΓΣΑ' 87.

8.5. Τα απειλούμενα και ενδημικά είδη στο χώρο του Ιονίου

Η χλωρίδα των Ιονίων νήσων περιλαμβάνει 104 taxa, τα οποία έχουν συμπεριληφθεί σε διάφορες κατηγορίες επικινδυνότητας και κάποια από αυτά έχουν τεθεί υπό καθεστώς προστασίας σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία και τις Ευρωπαϊκές και Διεθνείς συμβάσεις και πιο συγκεκριμένα αφορούν:

- 2 taxa της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ (1 taxon του Παραρτήματος II & IV και 1 taxon του Παραρτήματος V) για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας»,
- 45 taxa ως άλλα σημαντικά φυτικά είδη (IPS) των προστατευόμενων περιοχών του δικτύου Natura 2000 στο χώρο του Ιονίου (Kokkini et al., 1996),
- 1 taxon του Ερυθρού Καταλόγου των Απειλούμενων Ειδών της IUCN (2013). Δεν συμπεριλαμβάνουμε τα taxa του καταλόγου που χαρακτηρίζονται ως «Least concern» χαμηλού ενδιαφέροντος,
- 8 taxa του Παραρτήματος II του καταλόγου των Ευρωπαϊκών απειλούμενων ειδών (ETP) (Sharrock & Jones, 2009),
- 5 taxa του Παραρτήματος I της Σύμβασης Βέρνης «για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης», κυρωθείσης με το Ν.1335/1983 (ΦΕΚ 32/τ.Α'/14-03-1983),
- 43 taxa του Παραρτήματος II της Σύμβασης CITES «για το διεθνές εμπόριο των ειδών της άγριας πανίδας και χλωρίδας που κινδυνεύουν να εξαφανισθούν» κυρωθείσης με το Ν.2055/1992 (ΦΕΚ 105/τ.Α'/30-06-1992) (UNEP-WCMC, 2013),
- 5 taxa της λίστας απειλούμενων φυτικών ειδών του Corine,
- 15 taxa του Βιβλίου Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Red Data Book) (Φοίτος κ.α., 1995, 2009b) και

- 21 taxa του φυτικού καταλόγου του Προεδρικού Διατάγματος 67/81 (ΦΕΚ 23/τ.Α'/30-01-1981) «Περί προστασίας της αυτοφυούς Χλωρίδος και Άγριας Πανίδος και καθορισμού διαδικασίας συντονισμού και Ελέγχου της Ερεύνης επ' αυτών», όπως διορθώθηκε με το ΦΕΚ 43/τ.Α'/18-02-1981 και τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 256/1987 (ΦΕΚ 114/τ.Α'/07-07-1987).

Από τις παραπάνω κατηγορίες ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν συνολικά 22 taxa που περιλαμβάνονται στα Παραρτήματα II, IV και V της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, στον Ερυθρό Κατάλογο των Απειλούμενων Ειδών (IUCN, 2013), στο Παράρτημα II του καταλόγου των Ευρωπαϊκών απειλούμενων ειδών (Sharrock & Jones, 2009) και στο Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Φοίτος κ.α., 1995, 2009b).

Όσον αφορά στον ενδημισμό της χλωρίδας του Ιονίου ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν τα τοπικά ενδημικά taxa (RE), τα οποία αποτελούν taxa όπου η εξάπλωση τους περιορίζεται στα νησιά του Ιονίου και τα στενότοπα ενδημικά taxa (SIE), όπου απαντώνται σε μία μόνο νησίδα του χώρου αυτού. Η χλωρίδα του Ιονίου όπως προαναφέρθηκε περιλαμβάνει 92 ενδημικά taxa από τα οποία 71 είναι Ελληνικά ενδημικά, 11 είναι ενδημικά taxa του χώρου αυτού και 10 είναι στενότοπα ενδημικά taxa.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στη χλωρίδα του Ιονίου περιλαμβάνονται 23 taxa, τα οποία δεν αποτελούν ενδημικά taxa του χώρου αυτού, ωστόσο στην Ελλάδα απαντώνται μόνο στη περιοχή του Ιονίου. Από αυτά 16 είναι Μεσογειακά taxa, 6 είναι Βαλκανικά taxa και ένα είναι Ευρωπαϊκό taxon (Dimopoulos et al., 2013).

Στον Πίνακα 8.7 δίνονται συνολικά 33 σημαντικά taxa, στα οποία εστιάσαμε με κριτήριο το επίπεδο ενδημισμού, την κατηγορία κινδύνου-απειλής, καθώς και το καθεστώς προστασίας. Όπως παρατηρούμε στον πίνακα μόλις ένα είδος του Παραρτήματος II και ένα είδος του Παραρτήματος V της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ έχει καταγραφεί στο χώρο του Ιονίου.

Επίσης, μόλις ένα είδος, το *Galanthus reginae-olgae* περιλαμβάνεται στις κατηγορίες επικινδυνότητας της IUCN (2013) με τον χαρακτηρισμό «Ευάλωτο (VU)», το οποίο εκτός από τον Ελληνικό χώρο απαντάται στη νότια Ιταλία και στο Μαυροβούνιο.

Όσον αφορά στα είδη του καταλόγου των Ευρωπαϊκών απειλούμενων ειδών (Sharrock & Jones, 2009), 8 taxa περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II του καταλόγου αυτού, 2 εκ των οποίων περιλαμβάνονται και στο Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Φοίτος κ.α., 1995, 2009b), 2 είναι τοπικά ενδημικά είδη των νησιών του Ιονίου και 2 είναι στενότοπα ενδημικά είδη.

Τέλος, όσον αφορά στο Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Φοίτος κ.α., 1995, 2009b) 15 συνολικά taxa της χλωρίδας του Ιονίου έχουν συμπεριληφθεί σε αυτό σε διάφορες κατηγορίες κινδύνου: 2 Κρισίμως κινδυνεύον (CR) taxa, τα οποία διατρέχουν εξαιρετικά υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης στην φύση, 4 Κινδυνεύον (EN) taxa, τα οποία διατρέχουν πολύ υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης στη φύση, 7 Τρωτά (VU) taxa, τα οποία διατρέχουν υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης στη φύση και 2 Σχεδόν απειλούμενα taxa, τα οποία δεν πληρούν κανένα από τα κριτήρια των παραπάνω κατηγοριών και δεν τα έχουμε συμπεριλάβει στην εκτίμηση.

Πίνακας 8.7. Σημαντικά ταχα που απαντώνται στα νησιά του Ιονίου.

Ταχα	Παραρτ. Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ	IPS	IUCN	ΕΤΡ	RDB	Ενδημικά	Κεφαλονιά	Κέρκυρα	Ζάκυνθος	Ιθάκη	Λευκάδα	Εχινάδες	Οθωνοί	Παξοί	Σταμφάνη	Κάλαμος	Καστός
<i>Carex acuta</i> *	II & IV							*									
<i>Ruscus aculeatus</i>	V						*	*	*	*	*	*	*	*	*		
<i>Galanthus reginae-olgae</i>			VU					*									
<i>Silene cephalenia</i> subsp. <i>cephallenia</i>				✓	CR		*										
<i>Arenaria leucadia</i>				✓	EN						*						
<i>Ophrys ferrum-equinum</i> subsp. <i>gottfriediana</i>		✓		✓			*	*	*	*	*						
<i>Limonium damboldtianum</i>				✓		RE	*				*						
<i>Limonium ithacense</i>				✓		RE	*			*							
<i>Limonium phitosianum</i>		✓		✓		SIE			*								
<i>Limonium zacynthium</i>		✓		✓		SIE			*								
<i>Ophrys helenae</i>				✓			*	*	*		*						
<i>Viola cephalonica</i>		✓			CR	SIE	*										
<i>Saponaria aenesia</i>					EN	SIE	*										
<i>Asperula naufraga</i>		✓			EN	SIE			*								
<i>Scutellaria rupestris</i> subsp. <i>cephalonica</i>		✓			EN	SIE	*										
<i>Consolida brevicornis</i>					VU		*			*	*						*
<i>Centaurea pumilio</i>					VU		*										
<i>Coriaria myrtifolia</i>					VU			*									
<i>Medicago muricoleptis</i>					VU			*	*		*						

Πίνακας 8.7. Συνέχεια.

Taxa	Παραρτ. Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ	IPS	IUCN	ΕΤΡ	RDB	Ενδημικά	Κεφαλονιά	Κέρκυρα	Ζάκυνθος	Ιθάκη	Λευκάδα	Εχινάδες	Οθωνοί	Παξοί	Σταμφάνη	Κάλαμος	Καστός
<i>Moluccella spinosa</i>					VU					*	*						
<i>Campanula garganica</i> subsp. <i>cephallenica</i>		√			VU	RE	*		*	*	*						
<i>Centaurea paxorum</i>					VU	RE								*			
<i>Allium ionicum</i>		√				RE	*		*	*	*					*	
<i>Cerastium illyricum</i> subsp. <i>illyricum</i>						RE	*	*			*						
<i>Galium ionicum</i>						RE	*	*	*		*						
<i>Limonium antipaxorum</i>						RE								*			
<i>Limonium saracinatum</i>						RE	*			*	*						
<i>Stachys ionic</i>		√				RE	*		*	*	*	*					
<i>Thymus holosericeus</i>		√				RE	*		*		*						
<i>Ajuja orientalis</i> subsp. <i>aenesia</i>		√				SIE	*										
<i>Limonium arcuatum</i>						SIE		*									
<i>Limonium cephalonicum</i>						SIE	*										
<i>Micromeria browiczii</i>						SIE			*								

IPS: Άλλα σημαντικά φυτικά είδη των προστατευόμενων περιοχών του δικτύου Natura 2000 στο χώρο του Ιονίου (Kokkini et al., 1996).

IUCN: Ερυθρός Κατάλογος των Απειλούμενων Ειδών της IUCN (2013).

ΕΤΡ: Παράρτημα II του καταλόγου των Ευρωπαϊκών απειλούμενων ειδών (Sharrock & Jones, 2009).

RDB: Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Φοίτος κ.α., 1995, 2009b).

RE: Τοπικά ενδημικά.

SIE: Στενότοπα ενδημικά.

Αρχικά, στον Πίνακα 8.8 δίνονται 14 από τα 33 taxa που επιλέξαμε ως σημαντικά για την περιοχή του Ιονίου. Τα taxa αυτά σύμφωνα με τις ήδη γνωστές θέσεις των πληθυσμών και υποπληθυσμών τους που έχουν καταγραφεί, για κάθε νησί υπάρχει τουλάχιστον ένας πληθυσμός καταγεγραμμένος, εντός μιας προστατευόμενης περιοχής του δικτύου Natura 2000 στο χώρο του Ιονίου. Ωστόσο, όπως ήταν αναμενόμενο υπάρχουν και αρκετοί πληθυσμοί των ειδών και σε περιοχές εκτός του δικτύου Natura 2000.

Μόλις ένα είδος του Παραρτήματος II έχει καταγραφεί στο χώρο του Ιονίου, το *Carex acuta*, το οποίο είναι είδος προτεραιότητας του παραρτήματος και απαντάται στο Ιόνιο μόνο στην Κέρκυρα και αναφέρεται από την προστατευόμενη περιοχή Λιμνοθάλασσα Κορισσίων (GR2230002).

Το Κινδυνεύον είδος *Arenaria leucadia* αποτελεί ένα στενότοπο ενδημικό είδος της Λευκάδας (Φοίτος & Τρίγκου, 2009). Ωστόσο, σύμφωνα με την πιο πρόσφατη βιβλιογραφία (Dimopoulos et al., 2013) το είδος αυτό έχει αναφερθεί από τη Στερεά Ελλάδα και την Πελοπόννησο. Η Τρίγκου (2006) το κατέγραψε από τις δυτικές ακτές του νησιού και συνολικά σε όλη την περιοχή εξάπλωσης του είδους στη Λευκάδα κατέγραψε λιγότερα από 1000 άτομα. Οι μεγαλύτεροι πληθυσμοί του taxon απαντώνται στις λιμνοθάλασσες της Λευκάδας που είναι εντός προστατευόμενης περιοχής (GR2240001).

Το Τρωτό τοπικό ενδημικό είδος *Centaurea raxorum* απαντάται μόνο στα νησιά Παξοί και Αντίπαξοι και σύμφωνα με τους Γεωργιάδης & Κρίγκας (2009) οι μέχρι σήμερα γνωστοί πληθυσμοί του είδους είναι από τη Δ και ΝΑ περιοχή των Παξών καθώς και από τη ΒΑ περιοχή των Αντίπαξων. Και τα δύο νησιά σε όλη την έκταση τους είναι ενταγμένα στο δίκτυο Natura 2000 (GR2230004). Ωστόσο, οι υποπληθυσμοί του είδους κινδυνεύουν από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες και δεν έχουν ληφθεί επιπρόσθετα μέτρα προστασίας για το είδος.

Η *Viola cephalonica* αποτελεί ένα στενότοπο ενδημικό είδος του όρους Αίνου της Κεφαλονιάς και έχει χαρακτηριστεί ως Κρισίμως Κινδυνεύον (Κατσούνη κ.α., 2009a). Ο πληθυσμός του είδους βρίσκεται εξολοκλήρου εντός του Εθνικού Δρυμού της Κεφαλονιάς και συνεπώς εντός και της προστατευόμενης περιοχής "Εθνικός Δρυμός Αίνου" (GR2220002). Ο φορέας διαχείρισης στην περιοχή είναι υπεύθυνος για την προστασία και διαχείριση της περιοχής και συνεπώς και για τους πληθυσμούς του είδους.

Επίσης, το είδος *Saponaria aenesia* αποτελεί ένα στενότοπο ενδημικό του όρους Αίνου, το είδος αυτό έχει χαρακτηριστεί ως Κινδυνεύον και μόνο δύο θέσεις αυτού βρίσκονται εντός του Εθνικού Δρυμού του Αίνου (GR2220002). Ωστόσο, οι περισσότερες θέσεις βρίσκονται εκτός Εθνικού Δρυμού όπου ασκούνται ανθρωπογενείς επεμβάσεις και είναι δύσκολη η προστασία του είδους (Κατσούνη κ.α., 2009c).

Ένα ακόμη στενότοπο ενδημικό taxon του όρους Αίνου της Κεφαλονιάς είναι η *Scutellaria rupestris* subsp. *cephalonica*, το οποίο έχει χαρακτηριστεί επίσης ως Κινδυνεύον και οι δύο υποπληθυσμοί που διαθέτει το taxon βρίσκονται εντός του Εθνικού Δρυμού Αίνου (GR2220002) και η προστασία του συνδέεται άμεσα με την αυστηρή τήρηση του ειδικού καθεστώτος που διέπει τον Εθνικό Δρυμό Αίνου (Κατσούνη κ.α., 2009b).

Ένα στενότοπο ενδημικό Κινδυνεύον είδος της Ζακύνθου, γνωστό μόνο από ελάχιστες κρημνώδεις θέσεις στις Δ και ΝΔ ακτές του νησιού είναι η *Asperula naufraga*. Οι Δυτικές και βορειοανατολικές ακτές της Ζακύνθου είναι εντός της προστατευόμενης περιοχής (GR2210001). Παρόλο που δεν έχουν ληφθεί μέτρα προστασίας του είδους, οι

υποπληθυσμοί του προστατεύονται επαρκώς, καθώς απαντώνται σε δυσπρόσιτους βιοτόπους (Κωνσταντινίδης & Καμάρη, 2009).

Όσον αφορά στα είδη του γένους *Limonium*, σύμφωνα με τις καταγεγραμμένες θέσεις των Artelari & Kamari (1986) για τα *Limonium ithacense* (Κεφαλονιά και Ιθάκη), *L. phitosianum* (Ζάκυνθος), *L. zacynthium* (Ζάκυνθος), *L. antipaxorum* (Παξοί και Αντίπαξοι), *L. cephalonicum* (Κεφαλονιά), πολλές από αυτές είναι εντός προστατευόμενων περιοχών του δικτύου Natura 2000 (Πίνακας 8.8). Ωστόσο, δεν είναι γνωστή η κατάσταση των πληθυσμών τους, καθώς και αν υφίστανται μέχρι σήμερα όλοι οι καταγεγραμμένοι πληθυσμοί των ειδών.

Πίνακας 8.8. Σημαντικά taxa, τα οποία απαντώνται εντός προστατευόμενων περιοχών του δικτύου Natura 2000.

Taxa	GR 2220005	GR 2220002	GR 2220001	GR 2230002	GR 2210001	GR 2240001	GR 2240002	GR 2310001	GR 2230004
<i>Carex acuta</i> *				*					
<i>Arenaria leucadia</i>						*			
<i>Limonium ithacense</i>	*								
<i>Limonium phitosianum</i>					*				
<i>Limonium zacynthium</i>					*				
<i>Centaurea paxorum</i>									*
<i>Viola cephalonica</i>		*							
<i>Saponaria aenesia</i>		*							
<i>Scutellaria rupestris</i> subsp. <i>cephalonica</i>		*							
<i>Asperula naufraga</i>					*				
<i>Limonium antipaxorum</i>									*
<i>Ajuja orientalis</i> subsp. <i>aenesia</i>		*							
<i>Micromeria browiczii</i>					*				
<i>Limonium cephalonicum</i>	*								

Στον Πίνακα 8.9 δίνονται τα taxa, τα οποία απαντώνται σε περισσότερα από ένα νησιά του Ιονίου χωρίς ωστόσο οι θέσεις των πληθυσμών να είναι σε όλα τα νησιά εντός κάποιας προστατευόμενης περιοχής του δικτύου Natura 2000.

Για παράδειγμα το είδος *Medicago muricoleptis* σύμφωνα με τους Θανασόπουλος & Κωνσταντινίδης (2009) είναι ένα Τρωτό είδος με Μεσογειακή εξάπλωση, όπου στην περιοχή του Ιονίου έχει αναφερθεί από την Κέρκυρα και τη Ζάκυνθο χωρίς ωστόσο να είναι γνωστή η ακριβής τοποθεσία καταγραφής, ενώ από τη Λευκάδα οι θέσεις που καταγράφηκαν είναι εντός προστατευόμενης περιοχής (GR2240001).

Επίσης, η ενδημική στο Ιόνιο *Campanula garganica* subsp. *cephallenica* απαντάται στην Κεφαλονιά, Ζάκυνθο, Ιθάκη και Λευκάδα και από τους γνωστούς πληθυσμούς της κανένας δεν βρίσκεται σε περιοχή του δικτύου Natura 2000, με εξαίρεση τον πληθυσμό αυτής στην Κεφαλονιά που βρίσκεται μέσα στον Εθνικό Δρυμό Αίνου (GR2220002) (Φοίτος κ.α., 2009α).

Πίνακας 8.9. Σημαντικά taxa, τα οποία απαντώνται σε περισσότερα από ένα νησιά του Ιονίου χωρίς ωστόσο οι θέσεις των πληθυσμών να είναι σε όλα τα νησιά εντός κάποιας προστατευόμενης περιοχής του δικτύου Natura 2000.

Taxa	Κεφαλονιά	GR2220005	GR2220002	GR2220001	Κέρκυρα	Ζάκυνθος	GR2210001	Ιθάκη	Λευκάδα	GR2240001	GR2240002	GR2310001
<i>Limonium damboldtianum</i>		*							*			
<i>Ophrys ferrum-equinum</i> subsp. <i>gottfriediana</i>			*		*		*	*	*			
<i>Thymus holosericeus</i>			*	*		*				*		
<i>Medicago muricoleptis</i>					*	*				*		
<i>Cerastium illyricum</i> subsp. <i>illyricum</i>			*		*						*	
<i>Campanula garganica</i> subsp. <i>cephallenica</i>			*			*		*	*			
<i>Galium ionicum</i>			*		*	*					*	
<i>Stachys ionic</i>	*						*	*	*			*

Επιπλέον, στο χώρο του Ιονίου απαντώνται taxa όπως το *Ophrys helenae*, το οποίο συμπεριλαμβάνεται στο Παράρτημα II του καταλόγου των Ευρωπαϊκών απειλούμενων ειδών, καθώς και το ενδημικό είδος της φυτογεωγραφικής περιοχής του Ιονίου, *Allium ionicum*, για τα οποία δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για τους πληθυσμούς τους ώστε να αποφανθούμε αν βρίσκονται εντός του δικτύου Natura 2000, με εξαίρεση τους πληθυσμούς των ειδών στη Λευκάδα και στον Κάλαμο όπου γνωρίζουμε ότι είναι εκτός δικτύου Natura 2000. Ωστόσο, για τη Λευκάδα, η Τρίγκου (2006) αναφέρει ότι το είδος *Allium ionicum* παρουσιάζει ικανοποιητική εξάπλωση και δε διατρέχει κάποιον κίνδυνο παρόλο που δεν έχουν ληφθεί μετρά προστασίας για τους πληθυσμούς του.

Το Τρωτό είδος *Consolida brevicornis*, το οποίο στην περιοχή του Ιονίου απαντάται στα νησιά Λευκάδα, Ιθάκη, Κεφαλονιά και Καστό δεν είναι γνωστό αν υπάρχουν θέσεις των πληθυσμών του είδους στον Καστό και στην Ιθάκη εντός του δικτύου Natura 2000. Στη Λευκάδα και στην Κεφαλονιά οι πληθυσμοί του είδους δεν είναι εντός δικτύου Natura 2000 (Καραμπλιάνης & Κωνσταντινίδης, 2009).

Αντίθετα, για τα υπόλοιπα είδη του Πίνακα 8.10 σύμφωνα με τις γνωστές θέσεις καταλήξαμε ότι κανένας πληθυσμός των ειδών, *Galanthus reginae-olgae*, *Silene cephalenia* subsp. *cephallenica*, *Coriaria myrtifolia*, *Moluccella spinosa*, *Limonium arcuatum* και *Limonium saracinatum* που απαντώνται στο Ιόνιο δεν είναι εντός κάποιας προστατευόμενης περιοχής του δικτύου Natura 2000.

Σύμφωνα με την IUCN (2013) στην Ελλάδα το είδος *Galanthus reginae-olgae* δεν είναι απειλούμενο, εξαίρεση όμως αποτελεί ο πληθυσμός του είδους που απαντάται στην περιοχή Ποταμός στην Κέρκυρα, ο οποίος κινδυνεύει εξαιτίας της εκτεταμένης τουριστικής δραστηριότητας. Η περιοχή Πόταμος δεν βρίσκεται εντός του δικτύου Natura 2000, καθώς επίσης δεν έχουν ληφθεί μέτρα προστασίας για το είδος.

Πίνακας 8.10. Σημαντικά ταχα, τα οποία απαντώνται σε περισσότερα από ένα νησιά του Ιονίου χωρίς κανένα από αυτά να εμφανίζεται σε περιοχή του δικτύου Natura 2000.

Taxa	Κεφαλονιά	Κέρκυρα	Ζάκυνθος	Ιθάκη	Λευκάδα	Κάλαμος	Καστός
<i>Ophrys helenae</i>	*	*	*		*		
<i>Allium ionicum</i>	*		*	*	*	*	
<i>Consolida brevicornis</i>	*			*	*		*
<i>Galanthus reginae-olgae</i>		*					
<i>Silene cephalenia</i> subsp. <i>cephallenia</i>	*						
<i>Coriaria myrtifolia</i>		*					
<i>Moluccella spinosa</i>				*	*		
<i>Limonium arcuatum</i>		*					
<i>Limonium saracinatum</i>	*			*	*		
<i>Centaurea pumilio</i>	*						

Το Κρισίμως Κινδυνεύον υποείδος *Silene cephalenia* subsp. *cephallenia* σύμφωνα με τους Καραγιάννη κ.α. (2009) αποτελεί στενότοπο ενδημικό ταχον της Κεφαλονιάς και για το οποίο μόνο ένας πληθυσμός είναι ήδη γνωστός στο νησί, σε ένα φαράγγι στην είσοδο του Πόρου (*locus classicus*) χωρίς όμως να ανήκει η περιοχή αυτή στο δίκτυο Natura 2000, καθώς και να έχουν ληφθεί τα απαραίτητα μετρά προστασίας. Ωστόσο, σύμφωνα με την πιο πρόσφατη βιβλιογραφία το είδος αυτό έχει αναφερθεί και από τη Στερεά Ελλάδα (Dimopoulos et al., 2013).

Το Τρωτό είδος *Moluccella spinosa* στην περιοχή του Ιονίου απαντάται στην Λευκάδα και στην Ιθάκη. Σε κανένα από τα δύο νησιά οι πληθυσμοί του είδους δεν είναι εντός προστατευόμενης περιοχής και σύμφωνα με τους Καλπουτζάκης κ.α (2009) οι πληθυσμοί του είδους στην Ιθάκη κινδυνεύουν από τις έντονες ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

Το Τρωτό είδος *Coriaria myrtifolia* στην περιοχή του Ιονίου απαντάται μόνο στην περιοχή της Παλαιοκαστρίτσας στην Κέρκυρα και σύμφωνα με τους Γιαννίτσας & Βασιλειάδης (2009) είναι άγνωστο εάν εξακολουθεί να υπάρχει μέχρι και σήμερα ο μοναδικός πληθυσμός του είδους για την περιοχή του Ιονίου.

Ομοίως, το Τρωτό είδος *Centaurea pumilio* στην περιοχή του Ιονίου απαντάται μόνο στην Κεφαλονιά όπου πλέον οι δύο υποπληθυσμοί του έχουν μειωθεί σημαντικά λόγω της έντονης τουριστικής ανάπτυξης των παραλιών όπου και αποτελούν το βίοτοπο του είδους. Η περιοχή που εξαπλώνεται η *Centaurea pumilio* στην Κεφαλονιά δεν είναι προστατευόμενη σύμφωνα με το δίκτυο Natura 2000 (Καμάρη κ.α., 2009).

Τέλος, όσον αφορά στο στενότοπο ενδημικό είδος *Limonium arcuatum* που απαντάται μόνο στην Κέρκυρα και στο τοπικό ενδημικό είδος *Limonium saracinatum* που απαντάται στην Κεφαλονιά, Ιθάκη και Λευκάδα, δεν διαθέτουν κανένα πληθυσμό εντός περιοχών του δικτύου Natura 2000.

Συνοψίζοντας, συνολικά σε όλο το Ιόνιο, υπάρχουν ένα Ευάλωτο είδος σύμφωνα με την IUCN (2013), 1 είδος του Παραρτήματος II του καταλόγου των Ευρωπαϊκών απειλούμενων ειδών (Sharrock & Jones, 2009), 1 Κρισίμως Κινδυνεύον και 4 Τρωτά είδη που περιλαμβάνονται στο Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Φοίτος κ.α., 1995, 2009b), 2 τοπικά ενδημικά είδη του Ιονίου καθώς

και ένα στενότοπο ενδημικό είδος της Κέρκυρας που σε ολόκληρη τη βιογεωγραφική περιοχή του Ιονίου δεν απαντάται έστω ένας πληθυσμός εντός του δικτύου Natura 2000 και δεν έχει ληφθεί κανένα μέτρο προστασίας. Ωστόσο, και οι πληθυσμοί των ειδών που τυγχάνουν εντός κάποιας προστατευόμενης περιοχής του δικτύου Natura 2000 δεν προστατεύονται ουσιαστικά αφού δεν λαμβάνονται μέτρα για την προστασία τους.

Εξάιρεση αποτελεί μόνο η προστατευόμενη περιοχή του Εθνικού Δρυμού Αίνου (GR2220002) όπου υπάρχει Φορέας Διαχείρισης για την προστασία του Δρυμού καθώς και των ειδών που φιλοξενεί. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Εθνικός Δρυμός Αίνου ιδρύθηκε, κυρίως για να προστατευθεί το δάσος της Κεφαλληνιακής Ελάτης (*Abies cephalonica*), η οποία αποτελεί ενδημικό είδος της ελληνικής χλωρίδας και εμφανίζεται στην Πελοπόννησο, Στερεά Ελλάδα, Κ. Ελλάδα και Εύβοια, καθώς και στο όρος Αίνος της Κεφαλονιάς, όπου είναι και ο *locus classicus* του είδους, σε υψόμετρο 550–1.600m (Ευθυμιάτου - Κατσούνη, 2012).

Σύμφωνα με τους Dimoroulos et al. (2013) η φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου φιλοξενεί μόλις 92 Ελληνικά ενδημικά taxa, 21 από τα οποία απαντώνται αποκλειστικά στο χώρο αυτό. Ο μικρός αριθμός ενδημικών στοιχείων στο χώρο του Ιονίου αποδίδεται σε σημαντικό βαθμό στη σχετικά πρόσφατη απομόνωση, καθώς και στη μικρή τους απόσταση από την ηπειρωτική περιοχή (Βλέπε Κεφάλαιο 7).

Το δίκτυο Natura 2000 αποτελεί το σημαντικότερο δίκτυο διατήρησης στην Ευρώπη. Δεδομένης αυτής της σημαντικότητας απαιτείται πρόοδο προς την κατεύθυνση της αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας του, τόσο στο χώρο όσο και στο χρόνο με την ποσοτικοποίηση και παρακολούθηση της βιοποικιλότητας εντός του δικτύου (Chiariucci et al., 2008). Ωστόσο, σημαντικό θα ήταν να επιτευχτεί και αποτελεσματική διαχείριση αυτών των περιοχών καθώς και να εφαρμοστούν δράσεις διατήρησης και εκτός των προστατευομένων περιοχών (Primack, 2008).

Αυτές οι δράσεις στην προκειμένη περίπτωση θα μπορούσαν να στοχεύουν στη λήψη μέτρων προστασίας των πληθυσμών των ενδημικών και απειλούμενων ειδών με μία αποτελεσματική *in situ* διατήρηση του πληθυσμού ενός είδους. Καθώς όμως οι περιβαλλοντικές αλλαγές και η απώλεια οικοτόπων μπορούν να περιορίσουν σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητα της *in situ* διατήρησης των ειδών (Sharrock & Jones, 2009), θα ήταν ασφαλέστερο να επιλεγεί παράλληλα και η *ex situ* διατήρηση για είδη με περιορισμένη εξάπλωση (Krigas & Malouira, 2008). Ωστόσο, δεν είναι σίγουρο ότι αν τα είδη εξαφανιστούν στη φύση δύναται να επανενταχθούν στο φυσικό τους περιβάλλον ή να διατηρηθεί μακροχρόνια η γενετική τους ποικιλότητα. Παρόλα αυτά η *ex situ* διατήρηση ενός απειλούμενου είδους μπορεί να λειτουργήσει ως "ασφαλιστική δικλίδα" (Montmollin & Strahm, 2007).

Διαχειριστική Προσέγγιση

9.1. Γενικά

Η έννοια της περιβαλλοντικής διαχείρισης ξεκίνησε να αναπτύσσεται στις δεκαετίες 1960-70 και η πρώτη διαχειριστική προσέγγιση αναπτύχθηκε από την επιστημονική κοινότητα αλλά και από διάφορες μη κυβερνητικές οργανώσεις. Ως περιβαλλοντική διαχείριση ορίζεται το σύνολο των οικονομικών, τεχνολογικών, θεσμικών, κοινωνικών και εμπειρικών μέτρων που είναι απαραίτητα για την προστασία του περιβάλλοντος, στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης. Ωστόσο, η αειφόρος ανάπτυξη ή η αειφορική διαχείριση για να υφίσταται πρέπει να υπάρχει ισορροπία μεταξύ του περιβάλλοντος, της οικονομίας και της κοινωνίας (Σκούλλος, 2008).

Γενικότερα, οι προστατευόμενες περιοχές υπόκεινται σε ένα καθεστώς ειδικής διαχείρισης με συγκεκριμένες ζώνες προστασίας και περιορισμούς. Όμως, η θεσμοθέτηση μια περιοχής σε προστατευόμενη δεν είναι αρκετή, καθώς απαιτείται και ένα καθεστώς διαχείρισης.

Η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου και ο Αμβρακικός κόλπος αποτελούν δυο από τους σημαντικότερους Ελληνικούς υγροτόπους που προστατεύονται από τη σύμβαση Ramsar (Υγρότοποι Διεθνούς Σημασίας).

Επίσης, οι νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του συμπλέγματος των Εχινάδων αποτελούν τμήμα των προστατευόμενων περιοχών "Δέλτα Αχελώου, λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου – Αιτωλικού και εκβολές Εύηνου, νήσοι Εχινάδες, και νήσος Πεταλάς" (GR2310001) ως Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (SCI) και "Δέλτα Αχελώου, λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου–Αιτωλικού, εκβολές Εύηνου, νήσοι Εχινάδες, νήσος Πεταλάς, δυτικός Αράκυνθος και στενά Κλεισούρας" ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας (SPA). Οι νησίδες του Αμβρακικού κόλπου αποτελούν τμήμα των προστατευόμενων περιοχών "Αμβρακικός κόλπος, δέλτα Λούρου & Άραχθου (Πέτρα, Μύτικας, ευρύτερη περιοχή)" (GR2110001) ως Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (SCI) και "Αμβρακικός κόλπος, λιμνοθάλασσα Κατάφουρκο και Κορακονήσια" (GR2110004) ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας (SPA).

Επιπλέον, οι νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και των Εχινάδων αποτελούν τμήμα περιοχής όπου έχει κηρυχθεί σε Εθνικό Πάρκο με βάση την ΚΥΑ 22306/2006 (ΦΕΚ 477/Δ/31.5.2006) με την ονομασία «Εθνικό Πάρκο Λιμνοθαλασσών Μεσολογγίου – Αιτωλικού, κάτω ρου και εκβολών ποταμών Αχελώου και Εύηνου και νήσων Εχινάδων».

Ομοίως, οι νησίδες του Αμβρακικού κόλπου αποτελούν τμήμα της περιοχής όπου έχει κηρυχθεί σε Εθνικό Πάρκο με βάση την ΚΥΑ 11989/08 (ΦΕΚ 123/Δ/21.3.08) με την ονομασία «Εθνικό Πάρκο υγροτόπων Αμβρακικού».

Οι νησίδες του συμπλέγματος των Εχινάδων, της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου αν και προστατεύονται τόσο από διεθνείς, όσο και από εθνικές συμβάσεις και νόμους, σε πολλές περιπτώσεις, οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες είναι ιδιαίτερης έντασης για τα φυσικά οικοσυστήματα των ευρύτερων περιοχών μελέτης. Για αυτό κρίνεται ιδιαίτερα αναγκαίο να τεθεί ως προτεραιότητα η παρακολούθηση (monitoring) των μεταβολών της ποικιλότητας και της κατάστασης διατήρησης των επιμέρους οικοτόπων ως βασικό συστατικό στοιχείο ενός σχεδίου αειφορικής διαχείρισης αυτών των περιοχών, λαμβάνοντας μέτρα, τα οποία θα μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη.

Η δημιουργία ενός σχεδίου επιστημονικής παρακολούθησης αποτελεί ίσως και τη βασικότερη προϋπόθεση για την αποτελεσματική διαχείριση της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Σε ένα σχέδιο αειφορικής διαχείρισης θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να επιτευχθεί ισορροπία ανάμεσα στην προστασία του περιβάλλοντος και στην ανάπτυξη της περιοχής. Τα διαχειριστικά μέτρα που λαμβάνονται θα πρέπει να βασίζονται στη διατήρηση των λειτουργιών και αξιών των φυσικών οικοσυστημάτων, στην αποκατάσταση των οικοτόπων που έχουν για κάποιο λόγο υποβαθμιστεί καθώς και την ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας είτε ως απόρροια της προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος είτε σε αρμονία με αυτό.

Επομένως, η γνώση της ποικιλότητας σε επίπεδο ειδών, βλάστησης και τύπων οικοτόπων στις νησίδες των τριών προστατευόμενων περιοχών μελέτης, επιβάλλει την προστασία τους, η οποία πρέπει να πραγματοποιηθεί στα πλαίσια ενός σχεδίου αειφορικής διαχείρισης. Στη συνέχεια γίνεται μια προσπάθεια διαχειριστικής προσέγγισης, με την αναφορά των σημαντικότερων προβλημάτων (πιέσεων-απειλών) που καταγράφηκαν στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, αλλά και διάφορες άλλες προτάσεις που θα μπορούσαν να συμβάλουν στην προστασία και ανάδειξη του φυσικού περιβάλλοντος στις περιοχές αυτές.

9.2. Εχινάδες νήσοι

Στη ζώνη προστασίας IV του Εθνικού Πάρκου ("Εθνικό Πάρκο Λιμνοθαλασσών Μεσολογγίου – Αιτωλικού, κάτω ρου και εκβολών ποταμών Αχελώου και Εύηνου και νήσων Εχινάδων"), στην οποία περιλαμβάνονται οι Εχινάδες νήσοι επιτρέπεται η βόσκηση με την προϋπόθεση να μην υπερβαίνεται η βοσκοϊκανότητα καθώς και η κατασκευή ελαφριάς υποδομής για την εξυπηρέτηση των αλιευτικών και ιχθυοτροφικών αναγκών (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1999). Όντως, παρατηρήθηκε ελεύθερη και χαμηλής επιρροής βόσκηση προβάτων, αιγών και βοοειδών στις νησίδες Πεταλάς και Δραγονέρα και σε πολύ μικρότερο βαθμό σποραδική βόσκηση προβάτων και αιγών στις νησίδες Οξειά, Καλόγερος, Τσακαλονήσι και Καρλονήσι. Επίσης, τα κτίσματα που καταγράφηκαν αποτελούσαν προκατασκευασμένα φυλάκια των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας και στις ακτές παρατηρήθηκαν απορρίμματα κυρίως προερχόμενα από αλιευτικά σκάφη της περιοχής και ελάχιστα από περιστασιακούς επισκέπτες.

Αξιοσημείωτη είναι η έντονη ιχθυοκαλλιεργητική δραστηριότητα που παρατηρήθηκε στο θαλάσσιο χώρο των Εχινάδων (Εικόνα 9.1), δηλαδή εντός των προστατευόμενων περιοχών "Δέλτα Αχελώου, Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου - Αιτωλικού, Εκβολές Εύηνου,

νήσοι Εχινάδες, Νήσος Πεταλάς" (GR2310001) και "Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου – Αιτωλικού και εκβολές Εύηνου, Νήσοι Εχινάδες, Νήσος Πεταλάς, Δυτικός Αράκυνθος και Στενά Κλεισούρας" (GR2310015). Βάση του ΦΕΚ (2505/Β/04-11-2011) επιτρέπεται η βιώσιμη υδατοκαλλιέργεια στις ζώνες "Natura 2000" και μπορεί υπό προϋποθέσεις ακόμη και να συμβάλλει θετικά στη διαχείρισή τους στις περιπτώσεις που το επιτρέπουν οι στόχοι προστασίας και τα διαχειριστικά σχέδια της κάθε περιοχής. Ωστόσο, αυτή η ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας στο θαλάσσιο χώρο δύναται να επιβαρύνει το οικοσύστημα και να επηρεάσει τους πληθυσμούς τόσο των θαλασσοπουλιών όσο και των θαλασσίων θηλαστικών και αμφίβιων που ζουν στην περιοχή. Επιπλέον, σύμφωνα με τους Holby & Hall (1991) οι υδατοκαλλιέργειες αποτελούν μια πιθανή αιτία ευτροφισμού στα παράκτια οικοσυστήματα καθώς από τα κλουβιά απελευθερώνονται σωματιδιακά απόβλητα, τα οποία επηρεάζουν την ποιότητα των υδάτων. Γενικότερα, το θέμα των ιχθυοκαλλιεργειών σε περιοχές "Natura 2000" απασχόλησε το Δεκέμβριο του 2012 την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η οποία και εξέδωσε νέες κατευθυντήριες γραμμές με σκοπό να βελτιώσει την κατανόηση του τρόπου κατά τον οποίο μπορεί να ασκείται η υδατοκαλλιέργεια στα πλαίσια της βιώσιμης ανάπτυξης σε περιοχές που υπάγονται στο δίκτυο "Natura 2000".

Στο σύμπλεγμα των Εχινάδων, η νησίδα Οξεία, η οποία είναι ιδιόκτητη πρόκειται να μετατραπεί σε νησίδα-κέντρο μοντέρνα τέχνης. Ωστόσο, είναι σημαντικό ο σχεδιασμός να γίνει με γνώμονα το σεβασμό του φυσικού περιβάλλοντος και την ανάδειξη της οικολογικής αξίας της νησίδας αυτής με τη βοήθεια ενός ολοκληρωμένου συστήματος ερμηνείας περιβάλλοντος, με χάραξη οικολογικών μονοπατιών, σημάνσεις, χάρτες, ενημερωτικά φυλλάδια για το βιοτικό και αβιοτικό περιβάλλον της νησίδας κ.λ.π που θα δίνουν τη δυνατότητα στον επισκέπτη να ενημερωθεί για την αξία της περιοχής, να παρατηρήσει τα αρπακτικά πουλιά που βρίσκουν καταφύγιο στα κάθετα βράχια του νησιού, αλλά και να θαυμάσει το τοπίο από ψηλά καθώς και να επισκεφτεί τον πέτρινο Φάρο που δεσπόζει στη νότια πλευρά της νησίδας, από το 1899.



Εικόνα 9.1. Κλουβιά υδατοκαλλιέργειας στη νησίδα Πεταλάς (Εχινάδες νήσοι).

9.3. Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου

Στη ζώνη προστασίας II (υποζώνη IIβ) του Εθνικού Πάρκου ("Εθνικό Πάρκο Λιμνοθαλασσών Μεσολογγίου – Αιτωλικού, κάτω ρου και εκβολών ποταμών Αχελώου και Εύηνου και νήσων Εχινάδων"), στην οποία περιλαμβάνονται οι νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου επιτρέπονται μόνο: α. έργα ενίσχυσης των νησίδων για την προστασία τους από τη διάβρωση, με την προϋπόθεση της έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, β. η βόσκηση μόνο στη νησίδα Προκοπάνιστος με την προϋπόθεση της εκπόνησης μελέτης βοσκοϊκανότητας και γ. η προσέγγιση και παραμονή σκαφών μόνο για σκοπούς επαγγελματικής αλιείας καθώς και επιστημονικής έρευνας (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1999).

Γενικότερα, στην ευρύτερη περιοχή της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου εντοπίστηκαν οι περισσότερες και πιο έντονες πιέσεις. Οι κτηνοτροφικές μονάδες καθώς και οι αγροτικές καλλιέργειες που περιστοιχίζουν τη λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου συμβάλουν στην υποβάθμιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υδάτων αυτής και συνεπώς τα ύδατα που κατακλύζουν τα αλατούχα έλη των νησίδων δεν διατηρούν τα ανάλογα ποιοτικά χαρακτηριστικά (Εικόνα 9.2). Η κατάλληλη διαχείριση των αποβλήτων των κτηνοτροφικών μονάδων και η περιορισμένη χρήση των αγροχημικών στη γεωργία ή ακόμη καλύτερα η διάδοση της ιδέας των βιοκαλλιεργειών αναμένεται να συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας των υδάτων.

Σε όλες τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου παρατηρήθηκαν απορρίμματα και επιπλέον στη νησίδα Θολή και μπάζα. Η απομάκρυνση τους και η σήμανση της περιοχής για τη ρητή απαγόρευση απόθεσης μπαζών και απορριμμάτων στην ευρύτερη περιοχή θα πρέπει να είναι άμεση.



Εικόνα 9.2. Ρύπανση και απορρίμματα στη νησίδα Θολή (Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου).

Επίσης, συχνό και παλαιό φαινόμενο αποτελεί η ανέγερση αυθαίρετων κτισμάτων στην ευρύτερη περιοχή μελέτης της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου, αλλά και στις νησίδες Θολή, Σχοινιάς και Άγιος Σώστης (Εικόνα 9.3). Αρχικά, το 2009 έγινε κατάθεση της έκθεσης του Σώματος Επιθεωρητών – Ελεγκτών Δημόσιας Διοίκησης στον Εισαγγελέα για την

παρουσία εκατοντάδων αυθαίρετων παραθεριστικών κατοικιών που έχουν χτιστεί εντός της προστατευόμενης περιοχής της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και σύμφωνα με την Κυριακάτικη Ελευθεροτυπία (Αρ. φύλλου 1675, 14-03-2010) μέχρι τότε οι κρατικές αρχές είχαν καταγράψει 506 κτίσματα. Πρόσφατα, η υπόθεση επανήλθε στην επικαιρότητα όπου με πρόσφατη απόφαση του Ε' Τμήματος του ΣτΕ (αρ. 4903/13) έκρινε ότι η Διοίκηση είναι υποχρεωμένη να επιβάλει την κατεδάφιση των αυθαίρετων κτισμάτων που βρίσκονται στον αιγιαλό.



Εικόνα 9.3. Αυθαίρετα κτίσματα (Ψευτο-πελάδες) στη νησίδα Άγιος Σώστης (Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου).

Η μη ελεγχόμενη βόσκηση βοοειδών στις νησίδες θολή και Προκοπάνιστος (Εικόνα 9.4) της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου είναι έντονη, με καταστροφικές συνέπειες στα ευαίσθητα φυσικά οικοσυστήματα των νησίδων αυτών. Χρειάζεται έλεγχος της βόσκησης, ίσως περιορισμός αυτών σε ένα συγκεκριμένο χώρο, αν όχι απαγόρευση της βόσκησης βοοειδών στις νησίδες αυτές. Το μέτρο αυτό εκτιμάται να συμβάλει στη βελτίωση της κατάστασης διατήρησης των υποβαθμισμένων οικοτόπων σε συνδυασμό όμως με την αποτροπή της αυθαίρετης δόμησης και απόθεσης απορριμμάτων. Οι παραπάνω παρεμβάσεις επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό τη λειτουργία των λιμνοθαλασσών, μεταβάλλοντας και υποβαθμίζοντας τα φυσικά χαρακτηριστικά των οικοσυστημάτων, τα οποία θα χρειαστούν καιρό για να ανακάμψουν.

Ωστόσο, σημαντική είναι η συμβολή του Φορέα Διαχείρισης της Λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου όπου κατά την προηγούμενη τριετία, υλοποίησε διάφορες σημαντικές δράσεις για την προστασία και ανάδειξη του περιβάλλοντος, οι οποίες αφορούν: α. στην προστασία & διατήρηση απειλούμενων ειδών χλωρίδας, πανίδας & οικοτόπων, β. στην ανάδειξη οικοτόπων & ειδών, γ. στη λήψη αναγκαίων κανονιστικών, συμβατικών μέτρων, δ. στην ενδυνάμωση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης & συμμετοχικής διαδικασίας των κοινωνικών εταίρων και του κοινού καθώς και ε. στη διαχείριση προγραμμάτων (www.fdlmes.gr).

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι στη νησίδα του Αγίου Σώστη υπάρχει το ξωκλήσι του Άη Σώστη, καθώς και ο φάρος που κοσμούν τη νησίδα και χρονολογούνται από το 1859-

1860. Σύμφωνα με ιστορικά στοιχεία που ανατρέξαμε (http://www.dogma.gr/default.php?pname=Article&art_id=6638&catid=22) στη νησίδα του Αγίου Σωστή έγινε η μεγάλη μάχη μεταξύ του Τουρκικού και του Μεσολογγίτικου στόλου με ναύαρχο τον Ανδρέα Μιαούλη. Η μάχη της ιστορικής μικρονησίδας στη λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου στις 25 Μαρτίου 1826 υπήρξε μεγάλη ηρωική πράξη των «Ελεύθερων Πολιορκημένων» λίγο πριν από την έξοδο στις 10 Απριλίου 1826. Συνεπώς η νησίδα αυτή έχει εκτός από οικολογική και ιστορική σημασία και αποτελεί μια επιπλέον υποχρέωση της τοπικής κοινωνίας για προστασία και ανάδειξη της και γενικότερα της ευρύτερης περιοχής.



Εικόνα 9.4. Βόσκηση βοοειδών στη νησίδα Προκοπάνιστος (Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου).

9.4. Αμβρακικός κόλπος

Στις νησίδες του Αμβρακικού δεν παρατηρήθηκε κάποια έντονη ανθρωπογενής επέμβαση, καθώς σε καμία νησίδα του συμπλέγματος δεν παρατηρήθηκε βόσκηση ούτε κάποιου είδους δόμηση, καταγράφηκαν απορρίμματα στις ακτές των νησίδων Κέφαλος και Βούβαλος προερχόμενα είτε από περιστασιακούς επισκέπτες είτε από το ξέβρασμα του κύματος. Ωστόσο, θετική παρέμβαση αποτελούν οι δράσεις καθαρισμού των ακτών των νησίδων κατά την εαρινή περίοδο από τους κατοίκους των παρακειμένων περιοχών. Ο εθελοντικός καθαρισμός των ακτών που πραγματοποιείται κάθε χρόνο από το Φορέα Διαχείρισης Υγροτόπων Αμβρακικού σε συνεργασία με τους Ενεργούς Πολίτες Αμβρακικού με αφορμή την παγκόσμια ημέρα Βιοποικιλότητας και την Παγκόσμια Ημέρα Εθελοντικού Καθαρισμού Ακτών αποτελεί μια θετική παρέμβαση τόσο στην ευρύτερη περιοχή όσο και στις νησίδες του Αμβρακικού.

Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί η παρουσία μιας μικρής λιμνοθάλασσας εντός της νησίδας Βούβαλος, η οποία σύμφωνα με την Τσαμαρδά (2006) χαρακτηρίζεται ως πολύ μικρή, ρηχή, εξωτερική-κλειστή, λιμνοθάλασσα και δεν εμφανίζει φυσική σύνδεση με τη θάλασσα. Η λιμνοθάλασσα αυτή είναι υψηλής αισθητικής αξίας και γύρω από αυτήν καταγράφηκαν ελοφυτικές κοινότητες, που αποτελούν σημαντικά ενδιαιτήματα για την

ορνιθοπανίδα της περιοχής. Κάθε πρωτοβουλία για προστασία είναι θετική, αν και προς το παρόν ο καθαρισμός των απορριμμάτων στις νησίδες αυτές κρίνεται ως ένα επαρκές μέτρο.

Ωστόσο, δυστυχώς παρατηρήθηκαν την άνοιξη του 2011 στις ακτές της νησίδας Βούβαλος τα κουφάρια δύο θαλάσσιων χελωνών *Caretta caretta*, ο θάνατος των οποίων προήλθε από εσκεμμένο χτύπημα στο κεφάλι (Εικόνα 9.5). Μερικοί αλιείς, τόσο στον Αμβρακικό όσο και στο Ιόνιο παραδέχονται το γεγονός ότι αν μπλεχτεί κάποια χελώνα στα δίχτυα τους, τη θανατώνουν χωρίς να λαμβάνουν υπόψη το γεγονός ότι το είδος αυτό αντιμετωπίζει υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης και προστατεύεται από μία σειρά διεθνών συμβάσεων.

Αν και το Δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης καταδίκασε την Ελλάδα στις 30/01/2002, γιατί δεν είχε θεσπίσει αποτελεσματικό σύστημα προστασίας της χελώνας *Caretta caretta*, ακόμη και σήμερα το πρόβλημα αυτό παραμένει άλυτο με το μεσογειακό πληθυσμό αυτής ολόενα να μειώνεται. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι σύμφωνα με την IUCN (2013) μέχρι το 1994 οι πληθυσμοί του είδους ήταν χαρακτηρισμένοι ως Τρωτοί (VU), ενώ σήμερα το είδος χαρακτηρίζεται ως Κινδυνεύον (EN), τόσο για τους πληθυσμούς που διατηρεί διεθνώς, όσο και για τους πληθυσμούς του είδους στην Ελλάδα (Λεγάκις & Μαραγκού, 2009). Η ευαισθητοποίηση των κατοίκων καθώς και όσων ασχολούνται επαγγελματικά ή ερασιτεχνικά με την αλιεία σε προστατευόμενες περιοχές αποτελεί πάντα το σημαντικότερο από τα μέτρα για τη διαχείριση μιας περιοχής.



Εικόνα 9.5. Εσκεμμένη θανάτωση θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta*, ξεβρασμένη στις ακτές της νησίδας Βούβαλος (Αμβρακικός κόλπος).

9.5. Διαχειριστική προσέγγιση

Οι νησίδες που μελετήσαμε, φιλοξενούν ένα πολύ μικρό αριθμό σπάνιων και ενδημικών ειδών, αλλά έχουν μια σημαντική ποικιλότητα που χαρακτηρίζει τη χλωρίδα και τη βλάστηση αυτών των περιοχών όπου αποτελούν και τμήματα προστατευόμενων περιοχών σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο.

Ο σημαντικότερος παράγοντας που θα καθορίσει το μέλλον των νησιωτικών οικοσυστημάτων, είναι οι ανθρωπογενείς πιέσεις-απειλές. Γενικότερα, οι καλλιέργειες, οι

πυρκαγιές, η υπερβόσκηση καθώς και η εισαγωγή ευρέως εξαπλωμένων και έντονα ανταγωνιστικών ειδών αποτελούν τις πλέον σημαντικές ανθρωπογενείς επεμβάσεις στα ευαίσθητα νησιωτικά οικοσυστήματα (Heywood, 1979, 1995; Πανίτσα, 1997).

Η επιστημονική παρακολούθηση ειδών και τύπων οικοτόπων ανά εξαετία στις περιοχές του δικτύου "Natura 2000" αποτελεί μια σημαντική δράση για την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των πληθυσμών των ειδών και τύπων οικοτόπων, στα πλαίσια του έργου «Καταγραφή και παρακολούθηση των τύπων οικοτόπων της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ» για την προστατευόμενη περιοχή "Δέλτα Αχελώου, λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου – Αιτωλικού και εκβολές Εύηνου, νήσοι Εχινάδες, και νήσος Πεταλάς". Η αξιολόγηση βασίζεται στη συμπλήρωση πρωτοκόλλων παρακολούθησης που περιλαμβάνουν παραμέτρους παρακολούθησης της κατάστασης διατήρησης των δομών και λειτουργιών, την παρουσία τυπικών ειδών, τις μελλοντικές προοπτικές και τη μελλοντική κατάσταση αλλά και τις πιέσεις-απειλές των τύπων οικοτόπων του Παραρτήματος I καθώς και της κατάστασης διατήρησης των πληθυσμών των ειδών των Παραρτημάτων II, IV & V της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.

Τα τελευταία χρόνια η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και εκπαίδευση των μαθητών αποτελεί μια αρκετά διαδεδομένη δράση που εφαρμόζεται σχεδόν σε όλα τα σχολεία της χώρας και ειδικά σε αυτά που είναι κοντά σε κάποια προστατευόμενη περιοχή. Είναι σημαντικό η περιβαλλοντική εκπαίδευση των μαθητών να μην περιορίζεται αποκλειστικά μέσα στην αίθουσα διδασκαλίας, αλλά να δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να μπορούν να επισκέπτονται τόσο το Κέντρο Πληροφόρησης Υγροτόπων Λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου – Αιτωλικού, για την ευρύτερη περιοχή της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και των Εχινάδων νήσων, όσο και το Κέντρο Έρευνας και Πληροφόρησης Σαλαώρας για την περιοχή του Αμβρακικού, αλλά και διάφορα σημεία των υγροβιότοπων που μπορεί να συγκινήσουν ένα παιδί και να το ευαισθητοποιήσουν ουσιαστικά σε αυτά τα θέματα, ακόμη και αποκτώντας μελλοντικά περιβαλλοντική στάση ζωής. Αξίζει να σημειωθεί ότι και οι δύο Φορείς Διαχείρισης δέχονται κάθε χρόνο μεγάλο αριθμό μαθητών όπου με διάφορες δράσεις και μέσα γίνεται η ενημέρωση αυτών.

Επιπλέον, μέλημα των Φορέων Διαχείρισης αποτελεί η ενημέρωση της τοπικής κοινωνίας, ειδικότερα προς τους αγρότες, κτηνοτρόφους και αλιείς της περιοχής με σκοπό την πρόληψη των επιβαρύνσεων και την προστασία του περιβάλλοντος καθώς η βιοποικιλότητα είναι ένας φυσικός πόρος, η διατήρηση του οποίου αποτελεί πολύτιμη παρακαταθήκη για τις επόμενες γενεές.

Τέλος, σημαντικό πρόβλημα στα φυσικά οικοσυστήματα των περιοχών μελέτης εκτιμάται τις επόμενες δεκαετίες να αποτελέσει η κλιματική αλλαγή. Μια από τις επιπτώσεις της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής είναι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, η οποία αναμένεται να πλήξει παραθαλάσσιες περιοχές και κυρίως περιοχές που οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις έχουν μειώσει τις φυσικές ικανότητες προσαρμογής τους. Τόσο η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου όσο και ο Αμβρακικός κόλπος αποτελούν ευαίσθητα οικοσυστήματα στις κλιματικές αλλαγές με αποτέλεσμα η ανοδική αύξηση της στάθμης της θάλασσας να εκτιμάται ότι θα κατακλύσει καλλιεργήσιμες εκτάσεις, παραθαλάσσιες υγρές ζώνες, καθώς και περιοχές με φυσική βλάστηση (Τσακίρης, 2009).

Κεφάλαιο 10

Περίληψη - Συμπεράσματα

10.1. Γενικά

Η χλωρίδα, η βλάστηση και οι εδαφικές συνθήκες που επικρατούν στις νησίδες του συμπλέγματος των Εχινάδων, της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου δεν είχαν μελετηθεί μέχρι τώρα και υπήρχε ένα κενό πληροφορίας για αυτές τις περιοχές αν και για τα μεγαλύτερα ή κατοικημένα νησιά του Ιονίου υπήρχε διαθέσιμη βιβλιογραφία. Επίσης, η επίδραση των βιογεωγραφικών παραγόντων στο συνολικό αριθμό ειδών που φιλοξενούνται στα νησιά και στις νησίδες της ευρύτερης περιοχής του Ιονίου δεν είχε διερευνηθεί σε αντίθεση με τις πολυάριθμες σχετικές έρευνες στα νησιά και στις νησίδες του Αιγαίου. Για τους δύο παραπάνω λόγους επιλέχθηκε ο χώρος αυτός ως περιοχή μελέτης για τη διεξαγωγή μιας όσο το δυνατόν πληρέστερης χλωριδικής, φυτοκοινωνιολογικής και βιογεωγραφικής έρευνας που θα καλύψει το κενό της γνώσης τόσο σε επίπεδο ειδών, καθώς και των παραγόντων που καθορίζουν τον πλούτο των ειδών στα νησιά και τις νησίδες του Ιονίου, όσο και σε επίπεδο οικοτόπων, συμβάλλοντας κατά αυτό τον τρόπο στη σωστή λήψη μέτρων για τη διατήρησή τους, καθώς οι περιοχές αυτές είναι σημαντικές από οικολογικής απόψεως και βρίσκονται υπό καθεστώς προστασίας.

Ακολουθεί η σύνοψη των κυριότερων σημείων της διατριβής, καθώς και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη συζήτηση των αποτελεσμάτων.

10.2. Αβιοτικό & Ανθρωπογενές περιβάλλον νησίδων περιοχών μελέτης

Η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου καθώς και ο Αμβρακικός κόλπος αποτελούν δυο από τους σημαντικότερους Ελληνικούς υγροτόπους που προστατεύονται από τη σύμβαση Ramsar (Υγρότοποι Διεθνούς Σημασίας). Επίσης, οι νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου, του συμπλέγματος των Εχινάδων και του Αμβρακικού κόλπου αποτελούν τμήμα προστατευόμενων περιοχών ενταγμένων στο Δίκτυο «Natura 2000» στα πλαίσια της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ ως Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (SCI) και Ειδικής Προστασίας (SPA), καθώς και τμήματα περιοχών όπου έχουν κηρυχθεί σε Εθνικά Πάρκα με σκοπό την προστασία, διατήρηση και διαχείριση της φύσης και του τοπίου, ως φυσικής κληρονομιάς και πολύτιμου εθνικού φυσικού πόρου. Οι Εχινάδες αποτελούν ένα μικρονησιωτικό σύμπλεγμα μεταξύ των φυτογεωγραφικών περιοχών του Ιονίου και της Στερεάς Ελλάδας και χαρακτηρίζονται από μια αρκετά απλή γεωλογική εξέλιξη δεδομένου ότι έχουν

αποχωριστεί από την ηπειρωτική περιοχή πρόσφατα και συγκεκριμένα κατά το ανώτερο Πλειόκαινο-Πλειστόκαινο (Φοίτος κ.α., 1995; Triantis & Mylonas, 2009). Οι Εχινάδες νήσοι δομούνται εξ' ολοκλήρου από πετρώματα της Ιονίου γεωτεκτονικής ζώνης και συγκεκριμένα τα πετρώματα αυτά είναι ασβεστόλιθοι του ανώτερου Τριαδικού-κατώτερου και μέσου Λιασίου.

Η περιοχή της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και κατ' επέκταση οι νησίδες του χώρου αυτού ανήκουν στη φυτογεωγραφική περιοχή της Στερεάς Ελλάδας και συγκεκριμένα βρίσκονται στη Δυτική Ελλάδα, στο Β.Δ άκρο του Πατραϊκού κόλπου, νότια των Ακαρνανικών ορέων και του Αράκυνθου. Οι νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου ανήκουν στο πεδινό τμήμα της ευρύτερης περιοχής με ήπιο ανάγλυφο, αποτελώντας έναν Ολοκαινικό σχηματισμό, προϊόν προσχώσεων των ποταμών Ευήνου και Αχελώου όπου δομούνται κυρίως από σύγχρονες παράκτιες αποθέσεις και συσσωρεύσεις λεπτόκοκκων άμμων.

Ο Αμβρακικός Κόλπος αποτελεί έναν αβαθή ημίκλειστο θαλάσσιο κόλπο, ο οποίος βρίσκεται στη Βόρειο-Δυτική Ελλάδα, ανάμεσα στις φυτογεωγραφικές περιοχές της Στερεάς Ελλάδας και της Νότιας Πίνδου και επικοινωνεί με το Ιόνιο Πέλαγος μέσω ενός στενού και αβαθούς καναλιού. Το μικρονησιωτικό σύμπλεγμα των Κορακονησιών, του Αμβρακικού κόλπου, από γεωλογική άποψη ανήκει στην Ιόνια ζώνη. Οι νησίδες του χώρου αυτού δομούνται είτε από ασβεστόλιθους του Παντοκράτορα, είτε από λατυποπαγή πετρώματα και εβαπόριτες της Ιόνιας ζώνης.

Το βιοκλίμα των περιοχών μελέτης χαρακτηρίζεται ως Μεσογειακό και με βάση τον ξηροθερμικό δείκτη προκύπτει ότι η περιοχή των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και των Εχινάδων φέρει χαρακτήρα έντονο θερμομεσογειακό, ενώ η περιοχή των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου έχει οριακά ασθενή θερμομεσογειακό χαρακτήρα. Οι περιοχές έρευνας εντάσσονται στον ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο με ήπιο χειμώνα.

Οι κυριότερες ανθρωπογενείς επιδράσεις στα φυσικά οικοσυστήματα των νησίδων που μελετήθηκαν προέρχονται από την απόθεση μπαζών και απορριμμάτων, την αυθαίρετη δόμηση, τη βόσκηση και τέλος την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας που επιβαρύνει το θαλάσσιο οικοσύστημα στην ευρύτερη περιοχή του συμπλέγματος των Εχινάδων νήσων, της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου.

Καθώς ο σημαντικότερος παράγοντας που καθορίζει το μέλλον των νησιωτικών οικοσυστημάτων, είναι οι ανθρωπογενείς πιέσεις-απειλές κρίνεται ιδιαίτερα αναγκαίο να τεθεί ως προτεραιότητα η παρακολούθηση (monitoring) των μεταβολών της ποικιλότητας και της κατάστασης διατήρησης των επιμέρους οικοτόπων ως βασικό συστατικό στοιχείο ενός σχεδίου αειφορικής διαχείρισης αυτών των περιοχών, λαμβάνοντας μέτρα, τα οποία θα μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη.

10.3. Βιοτικό περιβάλλον Εχινάδων νήσων

Η χλωρίδα των Εχινάδων νήσων αποτελείται συνολικά από 386 taxa, τα οποία κατανέμονται σε 71 οικογένειες και 248 γένη. Από το σύνολο των καταγεγραμμένων taxa, το 37,6% ανήκει στις οικογένειες: *Poaceae*, *Fabaceae* και *Asteraceae*, οι οποίες θεωρούνται από τις καλύτερα προσαρμοσμένες οικογένειες στις οικολογικές συνθήκες της Μεσογειακής περιοχής όπως επιβεβαιώνεται από πολλές χλωριδικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σε νησιωτικές περιοχές της Ελλάδας (Panitsa & Tzaniou, 2001, 2010; Kougioumoutzis et al., 2012, κ.α.).

Το ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό των Μεσογειακών taxa (70,5%) σε συνδυασμό με τα υψηλά ποσοστά συμμετοχής των θεροφύτων (55,4%) αντανακλά στο μεσογειακό χαρακτήρα της χλωρίδας των Εχινάδων νήσων. Προς το παρόν τα φυσικά οικοσυστήματα των νησίδων αυτών δεν κινδυνεύουν από την εισβολή ξενικών ειδών, γεγονός που επιβεβαιώνεται από το μικρό ποσοστό παρουσίας των ξενικών ειδών (1,3%) στη χλωρίδα των Εχινάδων, το οποίο απέχει πολύ από το 5% (Arianoutsou et al., 2010) και 3,8% (Dimopoulos et al., 2013) των ξενικών ειδών που έχουν καταγραφεί στο σύνολο της Ελληνικής χλωρίδας.

Το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων, φιλοξενεί ένα μεγάλο αριθμό taxa ανά μονάδα επιφάνειας (22,3 taxa/Km²) σε σύγκριση με άλλα νησιωτικά συμπλέγματα του Ανατολικού Αιγαίου και των Κυκλάδων (Φοίτος κ.α., 1995; Πανίτσα, 1997; Panitsa & Tzanoudakis, 2001, 2010; Panitsa et al., 2010), επιβεβαιώνοντας το σημαντικό ρόλο που έχουν οι νησίδες των Εχινάδων στη διατήρηση της ποικιλότητας στο χώρο του Ιονίου.

Αυτός ο σημαντικός αριθμός ειδών που απαντώνται στις νησίδες των Εχινάδων, παρά το μικρό μέγεθος της επιφάνειας τους θα μπορούσε να αποδοθεί στην παραδοχή των Triantis et al. (2008c) για τις μικρές νησίδες του Αιγαίου, και συγκεκριμένα για τα νησιά που χαρακτηρίζονται χερσαίες γέφυρες, τα οποία ακόμη και τώρα "συμπεριφέρονται" ως τμήματα μια συνεχόμενης επιφάνειας (Land-mass) που παρά τη μικρή έκταση τους, φιλοξενούν ένα μεγάλο αριθμό ειδών.

Στις μεγαλύτερες νησίδες σε έκταση (Πεταλάς και Οξειά) όπως ήταν αναμενόμενο καταγράφηκε μεγαλύτερος αριθμός ειδών και ο μικρότερος αριθμός καταγράφηκε στις μικρότερες σε έκταση νησίδες (Πράσσο και Γκράβαρης). Λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των νησίδων στον οποίο απαντάται κάθε taxon παρατηρούμε το 26% των taxa έχει καταγραφεί σε μία μόνο νησίδα, ενώ μόλις το 0,8% απαντάται σε όλες τις νησίδες του συμπλέγματος.

Ο συντελεστής Sørensen στη σύγκριση ομοιότητας μεταξύ των νησίδων των Εχινάδων έδειξε ότι η χλωρίδα διαφέρει από 24,7% έως 85,3% μεταξύ των νησίδων. Κατά τη μέθοδο της Ιεραρχικής Ομαδοποίησης αποδείχτηκε ότι η νησίδα Οξειά όπου είναι και η μεγαλύτερη σε υψόμετρο και δεύτερη μεγαλύτερη σε έκταση νησίδα του συμπλέγματος παρουσιάζει αρκετά διαφορετική χλωριδική σύνθεση σε σύγκριση με τις υπόλοιπες νησίδες, γεγονός που αντανακλά και στο μεγάλο αριθμό taxa που φιλοξενεί, τα οποία δεν απαντώνται σε καμία άλλη νησίδα των Εχινάδων, αλλά και στη μεγαλύτερη ποικιλότητα οικοτόπων που παρατηρήθηκε στη νησίδα αυτή. Οι υπόλοιπες νησίδες διαιρούνται σε δύο ομάδες, η μία ομάδα περιλαμβάνει τις νότιες Εχινάδες, μαζί με τις δύο μικρότερες σε έκταση νησίδες (Τσακαλονήσι και Πράσσο) των βόρειων Εχινάδων και η δεύτερη ομάδα περιλαμβάνει τις υπόλοιπες νησίδες των βόρειων Εχινάδων και επιπλέον τη νησίδα Πεταλάς, όπου αποτελεί τη μεγαλύτερη σε έκταση νησίδα του συμπλέγματος. Η διαίρεση των νησίδων σε αυτές τις ομάδες βασίζεται κυρίως στην επιφάνεια, στο υψόμετρο και στη γεωγραφική θέση των νησίδων εντός αυτού του νησιωτικού συμπλέγματος.

Ο ρόλος της γεωϊστορίας, της παλαιογεωγραφίας, καθώς και των γεωγραφικών παραγόντων όπως είναι η επιφάνεια, το μέγιστο υψόμετρο και η απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή βρέθηκε ότι καθορίζουν τον αριθμό ειδών που φιλοξενεί κάθε νησίδα. Επιπλέον, από άποψη διατήρησης, ο παράγοντας των ανθρωπογενών επεμβάσεων θα πρέπει να υπογραμμιστεί, καθώς σε προηγούμενες μελέτες (Panitsa & Tzanoudakis, 1998, 2001; Bergmeier & Dimopoulos, 2003; Snogerup & Snogerup, 2004;

Panitsa et al., 2006, 2008) έχει αποδειχτεί ότι ακόμη και χαμηλής έντασης παραδοσιακές πρακτικές ασκούν σημαντική επίδραση στη διαμόρφωση των φυτοκοινοτήτων σε απομακρυσμένες νησίδες, καθώς αυξάνει ο αριθμός των ειδών που φιλοξενούνται σε αυτές και μειώνεται η συνολική ετερογένεια των νησίδων.

Όσον αφορά στο πολύ χαμηλό ποσοστό (0,8%) των ενδημικών taxa που καταγράφηκαν στη χλωρίδα των Εχινάδων, θα μπορούσε να αποδοθεί στη σχετικά πρόσφατη απομόνωση των νησίδων, γεγονός που προσδίδει στις νησίδες ένα χαρακτήρα χερσαίων γεφυρών, ασκώντας σημαντική επιρροή στον αριθμό των ενδημικών ειδών που φιλοξενούνται στο χώρο αυτό (Triantis & Mylonas, 2009).

Από τη διεξαχθείσα έρευνα της βλάστησης και από την επεξεργασία των 130 δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν στο νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων διακρίθηκαν 15 μονάδες βλάστησης, οι οποίες ανήκουν στις κλάσεις: *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Et De Bolòs 1950, *Cisto-Micromerietea julianae* Oberd. 1954, *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952 και *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* Rivas Martínez 1978. Στην πρώτη κλάση ανήκουν οι μονάδες της αείφυλλης σκληρόφυλλης βλάστησης, καθώς και τα μεσογειακά δάση Πεύκης, στη δεύτερη κλάση ανήκουν οι μονάδες της φρυγανικής βλάστησης, στην τρίτη ανήκουν οι μονάδες βλάστησης των βραχωδών ακτών και τέλος στην τέταρτη κλάση συγκαταλέγονται οι σχηματισμοί με *Ferula communis* subsp. *glauca*.

Η βλάστηση της παράκτιας βραχώδους ζώνης των νησίδων που μελετήθηκαν χαρακτηρίζεται από τις φυτοκοινότητες: *Limonium narbonense* comm. και *Limonium virgatum* comm., οι οποίες ανήκουν στην κλάση *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952, στην τάξη *Crithmo-Staticetalia* Molinier 1934 και συνένωση *Crithmo-Frankenion hirsutae* Mayer 1995.

Η επιπαραλιακή ζώνη, η οποία υφίσταται έμμεσα την επίδραση του κύματος και του θαλάσσιου ψεκασμού είναι αρκετά περιορισμένη σε πλάτος και χαρακτηρίζεται τόσο από την παρουσία αλοφυτικών ειδών όσο και από την παρουσία ειδών της φρυγανικής και της αείφυλλης σκληρόφυλλης βλάστησης. Στην επιπαραλιακή ζώνη των μικρότερων νησίδων του συμπλέγματος καταγράφηκαν σχηματισμοί με *Ferula communis* subsp. *glauca* της κλάσης *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* Rivas Martínez 1978.

Η εσωτερική ζώνη των νησίδων καταλαμβάνει τη μεγαλύτερη έκταση και χαρακτηρίζεται σε μεγάλο βαθμό από ξηροφυτικούς θαμνώνες, που σύμφωνα με την Πανίτσα (1997) ανάλογα με το μέγεθος των νησίδων, των περιβαλλοντικών και ανθρωπογενών επιδράσεων, την κλίση και έκθεση που διαθέτουν, κυριαρχούν διαφορετικά είδη κάθε φορά, τα οποία δίνουν και μια διαφορετική φυσιογνωμία στη βλάστηση. Οι φρυγανικοί σχηματισμοί που καταγράφηκαν στο σύμπλεγμα των Εχινάδων αντιστοιχούν στις φυτοκοινωνίες: *Cistetum salviifolii-cretici* De Bolòs et al. 1996, *Phlomido fruticosae-Euphorbietum dendroidis* Eichb. 2001 καθώς και στις φυτοκοινότητες με *Cistus salviifolius*, με *Phlomis fruticosa* και με *Sarcopoterium spinosum*, που ανήκουν στην κλάση *Cisto-Micromerietea julianae* Oberd. 1954, στην τάξη *Poterietalia spinosi* Eig 1939 και στη συνένωση *Hyperico empertifolii-Micromerion graecae* Barbéro et Quézel 1989.

Επίσης, στη ζώνη αυτή καταγράφηκαν μονάδες της αείφυλλης σκληρόφυλλης βλάστησης όπως είναι οι φυτοκοινωνίες *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* M. Zohary 1973, *Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstić 1973 και *Quercu cocciferae-Phillyreum latifoliae* (Barbéro & Quézel 1976), καθώς και οι φυτοκοινότητες με *Pistacia lentiscus*, με *Pistacia lentiscus-Euphorbia dendroides* και με *Calicotome villosa*, οι οποίες ανήκουν στην

κλάση *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Et De Bolòs 1950, στην τάξη *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Mart. 1975 και στη συνένωση *Ceratonio-Rhamnion oleoidis* Barbéro et Quézel 1979. Επιπλέον, μόνο από τη νησίδα Οξειά καταγράφηκε εκτεταμένη έκταση πευκοδάσους που αντιστοιχεί στην κοινότητα με *Pinus halepensis* και ανήκει στην κλάση *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Et De Bolòs 1950, την τάξη *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. Ex Molinier 1934 και τη συνένωση *Quercion ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934.

Επιπροσθέτως, η DCA κατάταξη των δειγματοληψιών τοποθέτησε αντικειμενικά τις δειγματοληψίες στο χώρο, επιβεβαιώνοντας την ταξινόμηση της βλάστησης που προήρθε κατά την ανάλυση TWINSpan.

Η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των μονάδων βλάστησης και των εδαφικών παραμέτρων με τη βοήθεια του διπλού διαγράμματος κατάταξης CCA μας έδειξε ότι οι σχηματισμοί με *Ferula communis* subsp. *glauca* εμφανίζουν μια πολύ ισχυρή συσχέτιση με την ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδάφους και έπειτα με την οργανική ουσία και το ανθρακικό ασβέστιο καθώς και αρνητική συσχέτιση με το pH. Οι περισσότερες δειγματοληψίες που αντιστοιχούν σε μονάδες της αείφυλλης σκληρόφυλλης βλάστησης, όπως είναι η κοινότητα με *Calicotome villosa*, η φυτοκοινωνία *Quercococciferae-Phillyreetum latifoliae* και η κοινότητα με *Pistacia lentiscus*, καθώς και η φρυγανική κοινότητα με *Sarcopoterium spinosum* συμμετέχουν στο νέφος δειγματοληψιών που συσχετίζεται περισσότερο με το κλάσμα της ιλυ+αργίλου (βαριά εδάφη). Ενώ, αντίθετα οι φρυγανικές μονάδες βλάστησης όπως η κοινότητα με *Cistus salviifolius* και η φυτοκοινωνία *Cistetum salviifolii-cretici* καθώς και η αείφυλλη σκληρόφυλλη μονάδα βλάστησης *Oleo-Euphorbietum dendroidis* συσχετίζονται με το pH και την οργανική ουσία του εδάφους.

10.4. Βιοτικό περιβάλλον νησίδων λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και Αμβρακικού κόλπου

Κατή τη χλωριδική έρευνα που πραγματοποιήθηκε στις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου καταγράφηκαν συνολικά 226 φυτικά taxa. Ο αριθμός των αγγειωδών taxa που συλλέχθηκαν και καταγράφηκαν ανέρχεται σε 164 και 142 taxa για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου, αντίστοιχα. Από τις 46 οικογένειες που συμμετέχουν στη σύνθεση της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και τις 45 οικογένειες του Αμβρακικού κόλπου, οι τρεις πολυπληθέστερες σε taxa οικογένειες και σε αυτήν την περίπτωση είναι οι *Rosaceae*, *Fabaceae* και *Asteraceae*, οι οποίες όπως προαναφέρθηκε θεωρούνται από τις καλύτερα προσαρμοσμένες οικογένειες στις οικολογικές συνθήκες της Μεσογειακής περιοχής. Ακολουθεί σε αριθμό ειδών η οικογένεια *Chenopodiaceae*, είδη της οποίας κυριαρχούν στα αλατούχα έλη που παρατηρήθηκαν σε νησίδες και των δύο περιοχών.

Από την ανάλυση του βιοφάσματος της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου και του Αμβρακικού κόλπου γίνεται αντιληπτό ότι τα ποσοστά συμμετοχής των θεροφύτων (MI:53%-Am:52,1%) στη χλωρίδα και των δύο περιοχών είναι παρόμοια. Επίσης, οι νησίδες και των δύο περιοχών χαρακτηρίζονται από πολύ χαμηλό υψόμετρο και γενικότερα από το έντονο μέσο-μεσογειακό (Αμβρακικός κόλπος, Am) έως ήπιο θέρμο-μεσογειακό (λιμνοθάλασσα Μεσολογίου, MI) βιοκλίμα, δικαιολογώντας την υπεροχή των θεροφύτων στη σύνθεση της χλωρίδας των νησίδων και των δύο περιοχών. Τα υψηλά ποσοστά συμμετοχής των Μεσογειακών taxa (MI: 66,7% - Am: 75,2%), σε συνδυασμό με τα

υψηλά ποσοστά των θεροφύτων αντανακλά το μεσογειακό χαρακτήρα της χλωρίδας των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου.

Επίσης, παρατηρούμε τη χαμηλή αντιπροσώπευση των ανθρωπόφυτων και στις νησίδες αυτών των περιοχών (MI: 1,8% - Am: 0,7%), γεγονός που καθιστά τα φυσικά οικοσυστήματα τους εκτός κινδύνου από την εισβολή ξενικών ειδών.

Ο συντελεστής Sørensen στη σύγκριση ομοιότητας μεταξύ των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου έδειξε ότι η χλωριδική σύνθεση διαφέρει από 38,8% έως 57,4% μεταξύ των νησίδων. Ενώ, στη σύγκριση ομοιότητας μεταξύ των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου ο συντελεστής έδειξε ότι η χλωρίδα διαφέρει από 43,7% έως 83,8% μεταξύ των νησίδων.

Η μέθοδος Ιεραρχικής Ομαδοποίησης για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου έδειξε ότι ο Άγιος Σώστης και ο Σχοινιάς ομαδοποιούνται ως προς τη χλωριδική τους σύνθεση. Ενώ, οι νησίδες Θολή και Προκοπάνιστος φαίνεται να διαφοροποιούνται ως προς την ομαδοποίηση. Στον Αμβρακικό κόλπο η μέθοδος ιεραρχικής ομαδοποίησης έδειξε ότι η νησίδα Βούβαλος που είναι και η μεγαλύτερη σε έκταση και υψόμετρο νησίδα, παρουσιάζει μια αρκετά διαφορετική χλωριδική σύνθεση σε σύγκριση με τις υπόλοιπες νησίδες, γεγονός που αποδίδεται και στο μεγάλο αριθμό ειδών που φιλοξενεί, τα οποία δεν απαντώνται σε καμία άλλη νησίδα του Αμβρακικού κόλπου. Επίσης, η νησίδα Κέφαλος, η οποία είναι δεύτερη σε έκταση νησίδα δείχνει να διαφοροποιείται χλωριδικά από τις υπόλοιπες νησίδες της περιοχής. Ενώ, οι υπόλοιπες μικρότερες νησίδες του συμπλέγματος που φιλοξενούν και μικρότερο αριθμό ειδών ομαδοποιούνται ως προς τη χλωριδική τους σύνθεση. Τέλος, αποδεικνύεται ότι η ομαδοποίηση των νησίδων και των δύο περιοχών βασίζεται κυρίως στην επιφάνεια τους, αλλά και τη γεωγραφική θέση των νησίδων.

Στις νησίδες αυτές δεν καταγράφηκε η παρουσία κανενός ενδημικού είδους, το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί στο πολύ χαμηλό υψόμετρο των νησίδων σε συνδυασμό με την πρόσφατη απομόνωση τους από την ηπειρωτική περιοχή. Ωστόσο, φιλοξενούν ένα σημαντικό αριθμό ειδών και παρουσιάζουν μια υψηλή συνολική ετερογένεια.

Από τη διεξαχθείσα έρευνα της βλάστησης και από την επεξεργασία των 26 και 23 δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν για τις νησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου του Αμβρακικού κόλπου, αντίστοιχα, διακρίθηκαν συνολικά 9 μονάδες βλάστησης (MI: 6 - Am: 4), οι οποίες ανήκουν στις κλάσεις: *Thero-Salicornietea* (Pignatti 1953) Tx. in Tx. et Oberd. 1958, *Salicornietea fruticosae* Br.-Bl. et Tx. Ex A. De Bolòs 1950, *Ammophiletea* Br.-Bl. et Tx. Ex Westhoff, Dijk et Passchier 1946, *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. Et De Bolòs 1950, *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941, *Juncetea maritimi* Tx. et Oberd. 1958 και *Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952.

Στις αμμονησίδες της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου, καταγράφηκαν αλοφυτικές μονάδες βλάστησης σε κατακλυζόμενα εδάφη, όπως είναι η φυτοκοινωνία *Salicornietum europaeae* (Warming 1906) BEEFTINK 1962, στην οποία κυριαρχούν μονοετή είδη και η κοινότητα με *Arthrocnemum macrostachyum*, η οποία χαρακτηρίζεται από είδη πολυετούς βλάστησης. Οι αμμώδεις ακτές χαρακτηρίζονται από αμμόφιλη βλάστηση με *Euphorbia paralias* και *Eryngium maritimum*. Σε εσωτερικές θέσεις των νησίδων καταγράφηκαν λόχμες με αρκεύθους που αντιστοιχούν στην κοινότητα με *Juniperus phoenicea*). Τέλος, στις νησίδες αυτές καταγράφηκαν κοινότητες με *Phragmites australis* καθώς και με *Juncus acutus* (βλάστηση των Μεσογειακών Αλίπεδων).

Όσον αφορά στη βλάστηση των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου μόνο στις μεγαλύτερες νησίδες του (Βούβαλος και Κέφαλος) απαντώνται στα κατακλυζόμενα εδάφη αλοφυτικές μονάδες πολυετούς βλάστησης όπως είναι η κοινότητα με *Arthrocnemum macrostachyum* και η φυτοκοινωνία *Salicornietum fruticosae* Br.-Bl. 1928. Επιπλέον, στη βορειοδυτική βραχώδη ακτή της νησίδας Βούβαλος καταγράφηκε η φυτοκοινωνία *Crithmo-Limonietum virgati* Mayer 1995. Τέλος, εσωτερικά όλων των νησίδων του Αμβρακικού κόλπου κυριαρχεί η κοινότητα με *Pistacia lentiscus*. Οι μικρότερες νησίδες (Άγιος Αντώνιος, Βουζνάρα, Διαπόρι και Βλάχος) είναι σχεδόν αδιαπέραστες με αυτούς τους πυκνούς σχηματισμούς με *Pistacia lentiscus*.

Η κατάταξη των δειγματοληψιών με την εφαρμογή της DCA στα δεδομένα βλάστησης και των δυο περιοχών μελέτης, τοποθέτησε αντικειμενικά τις δειγματοληψίες στο χώρο, επιβεβαιώνοντας την ταξινόμηση της βλάστησης που προήρθε κατά την ανάλυση TWINSpan. Επιπλέον, η διαφοροποίηση των ομάδων δειγματοληψιών σε συνδυασμό με το μήκος του πρώτου άξονα στις κατατάξεις με DCA υποδηλώνει υψηλή β-ποικιλότητα (Tsiiripidis et al., 2009) και για τις τρεις περιοχές μελέτης.

Η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των μονάδων βλάστησης και των εδαφικών παραμέτρων με τη βοήθεια του διπλού διαγράμματος κατάταξης CCA μας έδειξε ότι οι δειγματοληψίες των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου όπως αποτυπώνονται στο διάγραμμα διαχωρίζονται σαφώς ως προς τις εδαφικές προτιμήσεις τους από τις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου. Γενικότερα, οι μονάδες βλάστησης των νησίδων της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου απαντώνται σε ελαφριά αμμώδη εδάφη και συσχετίζονται περισσότερο με το pH και έπειτα με το ανθρακικό ασβέστιο που περιέχεται στο έδαφος ενώ, οι μονάδες βλάστησης που καταγράφηκαν στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου απαντώνται σε πιο βαριά εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, ουδέτερο pH και χαμηλή περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο.

10.5. Σύγκριση των παραγόντων που επιδρούν στη συνολική χλωριδική και ενδημική ποικιλότητα των ειδών στο Αιγαίο και Ιόνιο Πέλαγος

Η ανάλυση της ποικιλότητας των φυτικών ειδών και των παραγόντων που την επηρεάζουν έδειξε ότι τα νησιά και οι νησίδες του Ιονίου και του Αιγαίου πελάγους παρουσιάζουν αρκετά κοινά χαρακτηριστικά όσον αφορά στους βιογεωγραφικούς παράγοντες που επιδρούν στο συνολικό αριθμό των φυτικών ειδών, αλλά παρουσιάζουν διαφορετικά πρότυπα ενδημισμού. Τα μικρά ποσοστά ενδημισμού στα νησιά του Ιονίου πελάγους σε σχέση με εκείνα σε διαφορετικές φυτογεωγραφικές περιοχές του Αιγαίου αποδίδονται σε σημαντικό βαθμό στη σχετικά πρόσφατη απομόνωση, καθώς και στη μικρή τους απόσταση από την ηπειρωτική περιοχή. Σημαντικότερες ομοιότητες στα πρότυπα φυτοποικιλότητας παρουσιάζει η φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου με εκείνες του Δυτικού και του Ανατολικού Αιγαίου, που επίσης χαρακτηρίζονται από μικρή απόσταση από την ηπειρωτική περιοχή.

Επιπλέον, τα νησιά του Ιονίου λαμβάνουν υψηλότερα επίπεδα βροχόπτωσης και παρουσιάζουν μια εικόνα υψηλότερης και πυκνότερης βλάστησης συγκριτικά με τα νησιά του Αιγαίου. Αυτές οι συνθήκες ευνοούν την αύξηση του συνολικού αριθμού ειδών, αλλά ταυτόχρονα οδηγούν στην αύξηση του αριθμού των κοινών ειδών σε σύγκριση με τα απειλούμενα και ενδημικά taxa, τα οποία σε αντίθεση με τα κοινά είδη είναι

προσαρμοσμένα σε ακραία περιβάλλοντα (έλλειψη νερού, υψηλά επίπεδα stress), εκεί που ο ανταγωνισμός είναι ιδιαίτερα χαμηλός (Panitsa et al., 2010). Τα αποτελέσματα αυτά υποδηλώνουν ότι κυρίως η γεωγραφική θέση, η παλαιογεωγραφία, η γεωλογική ιστορία και η βροχόπτωση καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τα διαφορετικά πρότυπα της συνολικής και ενδημικής ποικιλότητας των φυτικών ειδών στα νησιά και τις νησίδες των δύο αρχιπελαγών.

10.6. Αξιολόγηση αποτελεσματικότητας προστασίας της βιογεωγραφικής περιοχής του Ιονίου Πελάγους, μέσω του Δικτύου Natura 2000

Βάση της συνολικής αξιολόγησης της αξίας της κάθε προστατευόμενης περιοχής του Ιονίου για τη διατήρηση των τύπων οικοτόπων παρατηρούμε ότι 4 τύποι οικοτόπων έχουν εξαιρετική αξία, 15 Τ.Ο. έχουν καλή και 9 Τ.Ο. έχουν σημαντική αξία. Οπότε κατά μέσο όρο η αξία που έχουν οι Τ.Ο στο χώρο του Ιονίου είναι Καλή. Ως προς τις περιοχές, 2 περιοχές φιλοξενούν Τ.Ο. με εξαιρετική αξία, 10 περιοχές φιλοξενούν Τ.Ο. με καλή αξία και 3 περιοχές φιλοξενούν Τ.Ο. με σημαντική αξία.

Στο σύμπλεγμα των Εχινάδων νήσων ο βαθμός διατήρησης των δομών και λειτουργιών όλων των τύπων οικοτόπων κρίνεται Ικανοποιητικός (FV) σε όλα τα κελιά στα οποία εμφανίζονται, ενώ αντίστοιχα οι προοπτικές διατήρησης των δομών και λειτουργιών όλων των Τ.Ο αξιολογούνται καλές (GOOD), με εξαίρεση μια θέση στον Τ.Ο 5210 που αξιολογήθηκε ως φτωχή (POOR). Ο λόγος που όλοι οι τύποι οικοτόπων εμφανίζουν Ικανοποιητικό βαθμό διατήρησης μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι σε καμία νησίδα του συμπλέγματος και κατ' επέκταση σε καμία θέση δειγματοληψίας δεν είχαμε ισχυρές πιέσεις και απειλές από ανθρωπογενείς παρεμβάσεις (οικιστική ανάπτυξη, υπερβόσκηση).

Όσον αφορά στα σημαντικά είδη που φιλοξενούνται στο χώρο του Ιονίου, συνολικά, υπάρχουν ένα Ευάλωτο είδος σύμφωνα με την IUCN (2013), 1 είδος του Παραρτήματος II του καταλόγου των Ευρωπαϊκών απειλούμενων ειδών (Sharrock & Jones, 2009), 1 Κρισίμως Κινδυνεύον και 4 Τρωτά είδη που περιλαμβάνονται στο Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Φοίτος κ.α., 1995, 2009b), 2 τοπικά ενδημικά είδη του Ιονίου καθώς και ένα στενότοπο ενδημικό είδος της Κέρκυρας που σε ολόκληρη τη βιογεωγραφική περιοχή του Ιονίου δεν απαντάται έστω ένας πληθυσμός εντός του δικτύου Natura 2000 και δεν έχει ληφθεί κανένα μέτρο προστασίας. Ωστόσο, και οι πληθυσμοί των ειδών που τυγχάνουν εντός κάποιας προστατευόμενης περιοχής του δικτύου Natura 2000 δεν προστατεύονται ουσιαστικά αφού δεν λαμβάνονται μέτρα για την προστασία τους. Εξαίρεση αποτελεί μόνο η προστατευόμενη περιοχή του Εθνικού Δρυμού Αίνου (GR2220002) όπου υπάρχει Φορέας Διαχείρισης για την προστασία του Δρυμού καθώς και των ειδών που φιλοξενεί.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Ababou A., Chouieb M., Khader M., Mederbal K., Saidi D. & Bentayeb Z. (2009) Multivariate analysis of vegetation of the salted lower-cheliff plain, Algeria. *Bol. Soc. Bot. Méx.*, 85, 59–69.
- Ababou A., Chouieb M., Khader M., Mederbal K. & Saidi D. (2010) Using vegetation units as salinity predictors in the Lower Cheliff Algeria. *Turkish Journal Of Botany*, 34, 73–82.
- Akman Y., Barbéro M. & Quézel P. (1978) Contribution á l' étude de la végétation forestière d' Anatolie méditerranéenne. *Phytocoenologia*, 5, 1–79.
- Alday J.G., Marrs R.H. & Martínez-Ruiz C. (2012) Soil and vegetation development during early succession on restored coal wastes: a six-year permanent plot study. *Plant and Soil*, 353, 305–320.
- Allen S.E. (1989) *Chemical analysis of ecological materials*. (2nd ed.) Blackwell Scientific Publications, Oxford. 368pp. Blackwell's, Oxford.
- Anastasakis G., Piper D.J.W. & Tziavos C. (2007) Sedimentological response to neotectonics and sea-level change in a delta-fed, complex graben: Gulf of Amvrakikos, western Greece. *Marine Geology*, 236, 27–44.
- Anastasakis G.C. & Dermitzakis M. (1990) Post-Middle-Miocene paleogeographic evolution of the Central Aegean Sea and detailed Quaternary reconstruction of the region. Its possible influence on the distribution of the Quaternary mammals of the Cyclades Islands. *N Jahr Geol Paläont Mon*, 1, 1–16.
- Arianoutsou M. (1998) Aspects of Demography in post-fire Mediterranean plant communities of Greece, pp. 273- 295. In: Rundel, P. W., Montenegro, G., Jaksic, F. (eds), *Landscape degradation in Mediterranean Type Ecosystems*. Ecological Studies, 136. Springer-Verlag, Berlin, Heid.
- Arianoutsou M. (2001) Landscape changes in Mediterranean ecosystems of Greece: implications for fire and biodiversity issues. *Journal of Mediterranean Ecology*, 2, 165–178.
- Arianoutsou M., Bazos I., Delipetrou P. & Kokkoris Y. (2010) The alien flora of Greece: taxonomy, life traits and habitat preferences. *Biological Invasions*, 12, 3525–3549.
- Arianoutsou M. & Margaris N.S. (1981) Producers and the fire cycle in a phryganic ecosystem. – In: Margaris N. S. & Mooney H. A. (eds), *Components of productivity of Mediterranean climate regions. Basic and applied aspects*. Dr W. Junk, The Hague, pp. 181-190.

- Arrhenius O. (1921) Species and area. *Journal of Ecology*, 9, 95–99.
- Arroyo J., Aparicio A., Albaladejo R.G., Muñoz J. & Braza R. (2008) Genetic structure and population differentiation of the Mediterranean pioneer spiny broom *Calicotome villosa* across the Strait of Gibraltar. *Biological Journal of the Linnean Society*, 93, 39–51.
- Artelari R. & Kamari G. (1986) A karyological study of ten *Limonium* species (*Plumbaginaceae*) endemic in the Ionian area, Greece. *Willdenowia*, 15, 497–513.
- Bagnouls F. & Gaussen H. (1953) Saison sèche et indice xérothermique. *Doc. Cartes Prod. Vég.*, 3, 1–47.
- Bagnouls F. & Gaussen H. (1957) Les climats biologiques et leur classification. *Ann. Geogr.*, 355, 193–220.
- Balaguer L., Martínez-Ferri E., Valladares F., Pérez-Corona M.E., Baquedano F.J., Castillo F.J. & Manrique E. (2001) Population divergence in the plasticity of the response of *Quercus coccifera* to the light environment. *Functional Ecology*, 15, 124–135.
- Baldacci A. (1889) Flora di Corfu. *Rivista italiana di scienze nat. die Siena IX.*, p. 135.
- Balioussis E. & Yannitsaros E. (2010) Flora and vegetation of the island of Kalamos (Ionian Sea, Greece): A preliminary study. *Botanica Chronica*, 20, 5–23.
- Barbéro M., Loisel B.R. & Quézel P. (1990) Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of the Mediterranean basin. *Vegetatio*, 87, 151–173.
- Barbéro M. & Quézel P. (1975) Les forets de sapin sur le pourtour Méditerranéen. *Anales del Instituto Botanico A. J. Cavanilles*, 32, 1245–1289.
- Barbéro M. & Quézel P. (1976) Les groupements forestiers de Grèce centro-Méridionale. *Ecologia Mediterranea*, 2, 1–86.
- Barbéro M. & Quézel P. (1980) La végétation forestière de Crète. *Ecologia Mediterranea*, 5, 175–210.
- Barbéro M. & Quézel P. (1989) Contribution a l' étude phytosociologique des matorrals de Méditerranée orientale. *Lazaroa*, 11, 37–60.
- Bard E., Hamelin B. & Fairbanks R.G. (1990) U-Th age obtained by mass spectrometry in corals from Barbados: sea level during the past 130.000 years. *Nature*, 340, 456–458.
- Barkman J.J. (1989) Fidelity and character-species, a critical evaluation. *Vegetatio*, 85, 105–116.
- Barkman J.J., Moravec J. & Rauschert S. (1986) Code of phytosociological nomenclature. 2nd ed. *Vegetatio*, 67, 147–195.
- Beerli P., Hotz H. & Uzzell T. (1996) Geologically dated sea barriers calibrate a protein clock for Aegean water frogs. *Evolution*, 50, 1676–1687.
- Bergmeier E. (2002) The vegetation of the high mountains of Crete - a revision and multivariate analysis. *Phytocoenologia*, 32, 205–249.
- Bergmeier E. & Dimopoulos P. (2001) Changes and limits of floristic island inventories - the Dionysades group (South Aegean, Greece) revisited. *Phyton*, 41, 277–293.
- Bergmeier E. & Dimopoulos P. (2003) The vegetation of islets in the Aegean and the relation between the occurrence of islet specialists, island size, and grazing. *Phytocoenologia*, 33, 447–474.

- Bergmeier E., Dimopoulos P. & Mucina L. (2011) Validation of some alliances of the Aegean chasmophytic vegetation of the *Asplenietea trichomanis*. *Lazaroa*, 32, 183–186.
- Bergmeier E., Kypriotakis Z., Jahn R., Böhling N., Dimopoulos P., Raus T. & Tzanoudakis D. (2001) Flora and phytogeographical significance of the islands Chrisi, Koufonisi and nearby islets (S Aegean, Greece). *Willdenowia*, 31, 329–356.
- Biel B. (2005) Contributions to the flora of the Aegean islands of Santorini and Anafi (Kyklades, Greece). *Willdenowia*, 35, 87–96.
- Bilz M., Kell S.P., Maxted N. & Lansdown R.V. (2011) European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Biondi E. (1989) The vegetation of sedimentary low coasts in Corfu Island. *Colloques phytosociologiques*, 19, 405–427.
- Biondi E. & Géhu J.M. (1987) A study of some phytocoenoses of *Euphorbia dendroides* L. found in Greece. *Acta Botanica Croatica*, 46, 81–84.
- Blasi C., Di Pietro R. & Fortini P. (2000) A phytosociological analysis of abandoned terraced olive grove shrublands in the Tyrrhenian district of Central Italy. *Plant Biosystems*, 134, 305–331.
- Blondel J., Aronson J., Bodiou J.-Y. & Boeuf G. (2010) The Mediterranean Region - Biological Diversity in Space and Time.
- Bock M., Rossner G., Wissen M., Remm K., Langanke T., Lang S., Klug H., Blaschke T. & Vrščaj B. (2005) Spatial indicators for nature conservation from European to local scale. *Ecological indicators*, 5, 322–338.
- De Bolòs O., Masalles R.M., Ninot J.M. & Vigo J. (1996) A survey on the vegetation of Cephalonia (Ionian islands). *Phytocoenologia*, 26, 81–123.
- Bonn A., Rodrigues A.S.L. & Gaston K.J. (2002) Threatened and endemic species: are they good indicators of patterns of biodiversity on a national scale? *Ecology Letters*, 5, 733–741.
- Borkowsky O. (1994) Übersicht der Flora von Korfu. *Braunschweiger Geobot. Arb.*, 3, 1–202.
- Boteva D., Griffiths G. & Dimopoulos P. (2004) Evaluation and mapping of the conservation significance of habitats using GIS: An example from Crete, Greece. *Journal for Nature Conservation*, 12, 237–250.
- Bouyoucos G.J. (1936) Directions for making mechanical analyses of soils by the hydrometer method. *Soil Science*, 42, 225–230.
- Bouyoucos G.J. (1962) Hydrometer Method Improved for Making Particle Size Analyses of Soils. *Agronomy Journal*, 54, 464–465.
- Ter Braak C.J.F. (1986) Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*, 67, 1167–1179.
- Ter Braak C.J.F. (1987a) Ordination. In: Jongman, R.H.G., ter Braak, C.J.F., van Tongeren (eds.), *Analysis in Community and Landscape Ecology*. Pudoc, Wageningen, The Netherlands, 299pp.
- Ter Braak C.J.F. (1987b) The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. *Plant Ecology*, 69, 69–77.
- Ter Braak C.J.F. & Prentice I.C. (1988) A theory of gradient analysis. *Advances in Ecological Research*, 18, 271–317.

- Ter Braak C.J.F. & Šmilauer P. (1997) Canoco for Windows, Version 4.51. Biometrics – Plant Research International, Wageningen, Netherlands.
- Ter Braak C.J.F. & Šmilauer P. (1998) CANOCO reference manual and user's guide to Canoco for Windows: Software for canonical community ordination (version 4). - Microcomputer Power (Ithaca, NY, USA), 352 pp.
- Ter Braak C.J.F. & Šmilauer P. (2002) CANOCO Reference Manual and User's guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination. (Version 4.5.).
- Braun-Blanquet J. (1921) Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft., 57, 305–351.
- Braun-Blanquet J. (1964) Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde, 3rd ed. Springer-Verlag, Wien, 865 pp.
- Braun-Blanquet J., Emberger L. & Molinier R. (1947) Instructions pour l'établissement de la carte des groupements végétaux. – Causse, Graille, Castelnau – Montpellier, 44 p.
- Brofas G., Karetos G., Panitsa M. & Theocharopoulos M. (2001) The flora and vegetation of Gyali island, SE Aegean, Greece. Willdenowia, 31, 51–70.
- Brullo C., Brullo S., Giusso Del Galdo G., Guarino R., Minissale P., Scuderi L., Siracusa G., Sciandrello S. & Spampinato G. (2010) The *Lygeo-Stipetea* Class in Sicily. Annali di botanica, IV, 57–84.
- Brullo S., Minissale P. & Spampinato G. (1997) La classe *Cisto-Micromerietea* nel Mediterraneo centrale e orientale. Fitosociologia, 32, 29–60.
- Burton R.M. (1991) A check-list and evaluation of the flora of Nisiros (Dodecanese, Greece). Willdenowia, 20, 15–38.
- Buttler K.P. & Thieme M. (2013) Florenliste von Deutschland – Gefäßpflanzen. (Version 5 – Juli 2013). – Published at <http://www.kp-buttler.de/florenliste/index.htm> [accessed 22.6.2014].
- Carlquist S. (2009) Darwin on island plants. Botanical Journal of the Linnean Society, 161, 20–25.
- Carlström A. (1987) A survey of the flora and phytogeography of Rhodos, Simi, Tilos and the Marmaris peninsula (SE Greece and SW Turkey). PhD Thesis, University of Lund.
- Casas C. & Ninot J.M. (2003) Correlation between species composition and soil properties in the pastures of Plana de Vic (Catalonia, Spain). Acta Botanica Barcinonensia, 49, 291–310.
- Caujapé-Castells J., Tye A., Crawford D.J., Santos-Guerra A., Sakai A., Beaver K., Lobin W., Vincent Florens F.B., Moura M., Jardim R., Gómes I. & Kueffer C. (2010) Conservation of oceanic island floras: Present and future global challenges. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, 12, 107–129.
- Chapman V.J. (1960) Salt marshes and Salt Deserts of the World. Plant Science Monographs (ed. by N. Polunin). With 45 pl., 102 fig. — London: Leonard Hill (Books) Ltd. (Interscience Publ., Inc., New York). 392 pp.
- Chasapis M., Karagiannakidou V. & Theodoropoulos K. (2004) Phytosociological research of *Quercus coccifera* L. pseudomaquis on Mount Chortiatis, northern Greece. Israel Journal of Plant Sciences, 52, 357–381.

- Chaudhari P.R., Ahire D.V. & Ahire V.D. (2013) Relationships among electrical conductivity, soil properties and available nutrients in the soil of North Maharashtra region. *International Journal of Current Life Sciences*, 3, 5–8.
- Chiarucci A. (2003) Vegetation ecology and conservation on Tuscan ultramafic soils. *Botanical Review*, 69, 252–268.
- Chiarucci A., Bacaro G., Arévalo J.R., Domingo D.J., & Fernández-Palacios J.M. (2010) Additive partitioning as a tool for investigating the flora diversity in oceanic archipelagos. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 12, 83–91.
- Chiarucci A., Bacaro G. & Rocchini D. (2008) Quantifying plant species diversity in a Natura 2000 network: Old ideas and new proposals. *Biological Conservation*, 141, 2608–2618.
- Christodoulakis D. (1996) The flora of Ikaria (Greece, E. Aegean Islands). *Phyton*, 36, 63–91.
- Christodoulakis D. (2000) The flora of Samiopoula (E. Aegean Islands, Greece): a biological, chorological and ecological analysis. *Botanica Chronica*, 13, 287–301.
- Christodoulakis D. & Georgiadis T. (1990) The vegetation of the Island of Samos, Greece. *Annales Musei Goulandris*, 8, 45–80.
- Christodoulakis D., Georgiadis T., Lösing J. & Severin I. (1988) Flora, Vegetation und ökologische Bedeutung der Insel Oxeiá (Ionische Inseln, Griechenland). *Candollea*, 43, 209–222.
- Chytrý M. & Otýpková Z. (2003) Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation. *Journal of Vegetation Science*, 14, 563–570.
- Chytrý M., Tichý L., Holt J. & Botta-Dukát Z. (2002) Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of vegetation science*, 13, 79–90.
- Clément C., Hirn A., Charvis P., Sachpazi M. & Marnelis F. (2000) Seismic structure and the active Hellenic subduction in the Ionian islands. *Tectonophysics*, 329, 141–156.
- Clews J.E. (1989) Structural controls on basin evolution: Neogene to Quaternary of the Ionian zone, Western Greece. *Journal of the Geological Society*, 17, 447–457.
- Connor E.F. & McCoy E.D. (1979) The statistics and biology of the species-area relationship. *American Naturalist*, 113, 791–833.
- Cornell H.V. & Lawton J.H. (1992) Species interactions, local and regional processes, and limits to the richness of ecological communities: a theoretical perspective. *Journal of Animal Ecology*, 61, 1–12.
- Cowling R.M., Rundel P.W., Lamont B.B., Arroyo M.K. & Arianoutsou M. (1996) Plant diversity in Mediterranean-climate regions. *Trends in ecology & evolution*, 11, 362–366.
- Curtis J.T. (1959) The vegetation of Wisconsin: an ordination of plant communities. Wisconsin: University of Wisconsin Press, 657 pp.
- Dallaporta N. (1821) *Prospetto delle piante che si trovano nell' isola di Cefalonia: E che si possono adoperare a titolo di alimento o di rimedio*. Corfu, 148 pp.
- Darwin C. (1859) *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. John Murray, London.
- Debazac E.F. (1966) La végétation de certaines stations de l' *Oleo-Ceratonion* en Attique. *Biologia Gallo-Hellenica*, 2, 1–12.

- Dengler J., Chytrý M. & Ewald J. (2008) Phytosociology. – In: Jørgensen S.E. & Fath B.D. (eds), *Encyclopedia of ecology*. Vol. 4. General ecology, p. 2767–2779, Elsevier, Oxford.
- Dennis R.L.H., Shreeve T.G., Olivier A. & Coutsis J.G. (2000) Contemporary geography dominates butterfly diversity gradients within the Aegean archipelago (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea). *Journal of Biogeography*, 27, 1365–1383.
- Denslow J.S. (2001) The ecology of insular biotas. *Trends in Ecology & Evolution*, 16, 423–424.
- Dercourt J., Ricou L.E. & Vrielynck B. (1993) *Atlas Tethys Paleoenvironmental Maps*. Gauthier Villars, Paris, 307 pp.
- Dermitzakis M.D. (1989) The colonization of Aegean islands in relation with the paleogeographical evolution. *Biologia Gallo-Hellenica*, 14, 99–121.
- Diamantopoulos J., Pirintsos S.A., Margaritis N.S. & Stamou G.P. (1994) Variation in Greek phrygana vegetation in relation to soil and climate. *Journal of Vegetation Science*, 5, 355–360.
- Dierschke H. (1994) *Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 683 pp.
- Dimitrakopoulos P.G., Memtsas D. & Troumbis A.Y. (2004) Questioning the effectiveness of the Natura 2000 Special Areas of Conservation strategy: the case of Crete. *Global Ecology and Biogeography*, 13, 199–207.
- Dimopoulos P., Bergmeier E. & Fischer P. (2005) Monitoring and conservation status assessment of habitat types in Greece: Fundamentals and exemplary cases. *Ann. Bot.*, V, 7–20.
- Dimopoulos P., Bergmeier E., Sykora K.V. & Papastergiadou E. (2000) Evaluation system of the relative importance of vegetation syntaxa for nature conservation in Greece. *Biologia*, Bratislava, 55, 57–67.
- Dimopoulos P., Raus T., Bergmeier E., Constantinidis T., Iatrou G., Kokkini S., Strid A. & Tzanoudakis D. (2013) *Vascular plants of Greece: an annotated checklist*. – Berlin: Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin; Athens: Hellenic Botanical Society. *Englera*, 31: 1-370.
- Dimopoulos P., Raus T., Mucina L. & Tsiripidis I. (2010) Vegetation patterns and primary succession on sea-born volcanic islands (Santorini archipelago, Aegean Sea, Greece). *Phytocoenologia*, 40, 1–14.
- Dimopoulos P., Tsiripidis I., Bergmeier E., Fotiadis G., Theodoropoulos K., Raus T., Panitsa M., Kallimanis A.S., Sýkora K.V. & Mucina L. (2012) Towards the Hellenic National Vegetation Database: VegHellas. *Plant Sociology*, 49, 81–87.
- Diserud O.H. & Ødegaard F. (2007) A multiple-site similarity measure. *Biology Letters*, 3, 20–22.
- Drakou E.G., Kallimanis A.S., Mazaris, A.D. Apostolopoulou E. & Pantis J.D. (2011) Habitat type richness associations with environmental variables: a case study in the Greek Natura 2000 aquatic ecosystems. *Biodiversity and Conservation*, 20, 929–943.
- Duarte M.C., Rego F., Romeiras M.M. & Moreira I. (2008) Plant species richness in the Cape Verde Islands - Eco-geographical determinants. *Biodiversity and Conservation*, 17, 453–466.

- Economidou E. (1975) La végétation des Îles des Skiathos et Skopelos (Sporades du Nord). Comparaisons géobotaniques. Veröffentlichungen des Geobot. Inst. ETH, Zürich 55: 198-237.
- Economidou E. (1976) La répartition des phrygana en Grèce et ses rapports avec le climat et l' influence anthropogène. Documents phytosociologiques, 15-18, 45–56.
- Eig A. (1939) The vegetation of the light soils belt of the coastal plain of Palestine. Palestine Journal of Botany. Jerusalem Series, 1, 255–308.
- El-Bana M.I. (2009) Factors affecting the floristic diversity and nestedness in the islets of Lake Bardawil, North Sinai, Egypt: implications for conservation. Journal of Coastal Conservation, 13, 25–37.
- El-Ghani M.M.A. & Amer W.M. (2003) Soil–vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. Journal of Arid Environments, 55, 607–628.
- Ellenberg H. (1956) Grundlagen der Vegetationsgliederung. 1. Teil: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. In: Walter H. (ed.): Einführung in die phytologie, 4(1): 1–136, Stuttgart.
- Ellenberg H. (1988) Vegetation ecology of Central Europe. 4th Ed. Cambridge University Press, 731 pp.
- Ellenberg H. & Müller-Dombois D. (1967) A key to Raunkiaer's plant forms with revised subdivisions. Berichte des geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, 37, 56–73.
- Emberger L. (1942) Un Projet d'une classification des climats du point de vue phytogéographique. Bulletin de la Société d' Histoire Naturelle de Toulouse, 77, 97–124.
- Emberger L. (1955) Une Classification biogéographique des climats. Rec. Trav. Lab. Bot. Geol. Zool. Fac. Sc. de Montpellier, 7, 3–43.
- Emberger L. (1959) Orientation actuelle au Service de la c.G.V. de la ceutographie phytosociologique appliquée. Bulletin de Service de la Carte phytogéographique, seris B., Vol. IV, Fasc. 2.
- Eni D.D., Iwara A.I. & Offiong R.A. (2012) Analysis of Soil-Vegetation Interrelationships in a South-Southern Secondary Forest of Nigeria. International Journal of Forestry Research, 1–8.
- Evans D. (2006) The habitats of the European Union Habitats Directive. Biology and Environment Environment, 106B, 167–173.
- Evans R.A. & Young J.A. (1989) Characterization and analysis of abiotic factors and their influences on vegetation. In: Huenneke L.F. & Mooney H. (Ed.), Grassland Structure and Function: California Annual Grassland: 13-28. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Fairbanks R.O. (1989) A 17000 year glacioeustatic sea-level record: influence of glacial melting rates on the Younger Dryas event and deep ocean circulation. Nature, 342, 637–642.
- FAO (1995) Sustainable dryland cropping in relation to soil productivity. By Pearson C.J., Norman D.W. & Dixon J. In FAO Soils Bulletin No 72. FAO, Rome, 146 pp.
- Fattorini S. (2002) Biogeography of the tenebrionid beetles (*Coleoptera*, *Tenebrionidae*) on the Aegean Islands (Greece). Journal of Biogeography, 29, 49–67.

- FCQAO (1996) Methods Book for the Analysis of Compost. Federal Compost Quality Assurance Organization. Bundesgutegemeinschaft Kompost e.v., Abfall Now e.v. Publishing House, Stuttgart, Germany. Stuttgart, Germany.
- Fekete G. & Szöcs Z. (1974) Studies on interspecific association processes in space. *Acta botanica Academiae Scientiarum hungaricae*, 20, 227–241.
- Fenu G., Mattana E., Congiu A. & Bacchetta G. (2010) The endemic vascular flora of Supramontes (Sardinia), a priority plant conservation area. *Candollea*, 65, 347–358.
- Ferentinos G., Papatheodorou G., Geraga M., Iatrou M., Fakiris E., Christodoulou D., Dimitriou E. & Koutsikopoulos C. (2010) Fjord water circulation patterns and dysoxic/anoxic conditions in a Mediterranean semi-enclosed embayment in the Amvrakikos Gulf, Greece. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 88, 473–481.
- Fernández-Palacios J.M. & Andersson C. (2000) Geographical determinants of the biological richness in the Macaronesian region. *Acta Phytogeographica Suecica*, 85, 41–50.
- Gauch H.G. (1973) The relationship between sample similarity and ecological distance. *Ecology*, 54, 618–622.
- Gauch H.G. (1982) *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge University Press, London and New York, 574 pp.
- Géhu J.M. (1998) Schéma synsystématique des principales classes de végétation littorales sédimentaires européennes avec références `a d'autres territoires holarctiques. *Annali di botanica*, 56, 5–52.
- Géhu J.M., Apostolides N., Gehu-Franck J. & Arnold K. (1989) Premières données sur la végétation littorale des îles de Rhodos et de Karpathos (Grèce). *Colloques phytosociologiques*, 19, 545–582.
- Géhu J.M. & Biondi E. (1997) Sur les variations floristicochorologiques de l' *Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstic (1973) 1984. *Fitosociologia*, 32, 153–159.
- Géhu J.M., Costa M., Biondi E., Frank J. & Arnold K. (1987) Données sur la végétation littorale de la Crète (Grèce). *Ecologia Mediterranea*, 13, 93–105.
- Gelmi E. (1889) Contribuzione alla flora dell' isola Corfu. *Nuovo giornale botanico italiano*, 21, 446–454.
- Georgioui K. & Delipetrou P. (2010) Patterns and traits of the endemic plants of Greece. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 162, 130–422.
- Georgiadis T. (1983) Contribution à l' étude de la flore et de la végétation de l' île d' Othoni. *Candollea*, 38, 503–539.
- Georgiadis T. (1985) Contribution à l' étude de la flore de l'île Erikoussa (Grèce). *Willdenowia*, 15, 203–210.
- Georgiadis T., Dimopoulos P. & Dimitrellos G. (1997) The Flora and Vegetation of the Acheron Delta (W Greece). *Aiming at Nature Conservation. Phytion*, 37, 31–60.
- Georgiadis T., Economidou E. & Christodoulakis D. (1990) Flora and vegetation of the Strofilia coastal area (NW Peloponnesos–Greece). *Phytion*, 30, 15–36.
- Georgiadis T., Iatrou G. & Georgioui O. (1986) Contribution à l' étude de la flore et de la végétation de l'île de Paxi, Grèce. *Willdenowia*, 15, 567–602.
- Georgioui O. (1988) The flora of Kerkira (Ionian Islands, Greece). *Willdenowia*, 17, 87–101.

- Georgiou O., Panitsa M., & Tzanoudakis D. (2006) *Anthemis scopulorum* (Asteraceae), an “islet specialist” endemic to the Aegean islands (Greece). *Willdenowia*, 36, 339–349.
- Gleason H.A. (1922) On the relation between species area. *Ecology*, 3, 158–162.
- Greig-Smith P. (1964) *Quantitative plant ecology*. Butterworths, London, UK, 256 pp.
- Greig-Smith P. (1979) Pattern in vegetation. *Journal of Ecology*, 67, 755–779.
- Greuter W. (1991) Botanical diversity, endemism, rarity, and extinction in the Mediterranean area: an analysis based on the published volumes of Med-Checklist. *Botanika Chronika*, 10, 63–79.
- Greuter W. (2001) Wemer Greuter Diversity of Mediterranean island floras. *Bocconea*, 13, 55–64.
- Greuter W., Burdet H.M. & Long G. (1986) Med-Checklist. A critical inventory of vascular plants of the circum-mediterranean countries. Vol. 3 (Dicotyledones: *Convolvulaceae* – *Labiatae*). Conservatoire et Jardin Botanique, Genève.
- Greuter W., Pleger R. & Raus T. (1983) The vascular flora of the Karpathos island group (Dodecanesos, Greece). A preliminary checklist. *Willdenowia*, 13, 43–78.
- Guinochet M. (1973) *Phytosociologie*. Masson et Cie Edit, 227 pp., Paris.
- Gutermann W. (1995) *Catalogus abbreviatus plantarum vascularium ex Ionii Insulis cognitarum*. – Vindobonae: Inst. Bot. Univ. Vindobonensis.
- Hannus J.-J. & Von Numers M. (2008) Vascular plant species richness in relation to habitat diversity and island area in the Finnish Archipelago. *Journal of Biogeography*, 35, 1077–1086.
- Hansen A. (1982) Additions to and Notes on the Flora of Corfu and Vidos (Ionian Islands, Greece). *Botanika Chronika*, 2, 18–49.
- Harrell F.E. (2002) *Regression Modeling Strategies*. Springer.
- Haslam S.M. (1971) Community regulation in *Phragmites communis* Trin. I. Monodominant stands. *Journal of Ecology*, 59, 65–73.
- Hausdorf B. & Hennig C. (2005) The influence of recent geography, palaeogeography and climate on the composition of the fauna of the central Aegean Islands. *Biological Journal of the Linnean Society*, 84, 785–795.
- He F. & Legendre P. (1996) On Species-Area Relations. *American Naturalist*, 148, 719–737.
- Heldge B. (2000) A new measure of fidelity and its application to defining species groups. *Journal of vegetation science*, 11, 167–178.
- Heldreich T. (1883) *Flore de l’île de Céphalonie, ou, Catalogue des plantes qui croissent naturellement et se cultivent le plus fréquemment dans cette île*, 90 pp. Lausanne.
- Hennekens S.M. (1996) TURBO(VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. IBN-DLO, Wageningen & University of Lancaster.
- Hennekens S.M. & Schaminée J.H.J. (2001) TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of vegetation science*, 12, 589–591.
- Heywood V.H. (1979) The future of island floras. In: Bramwell D. (ed.): *Plants & Islands*: 431–441. - London.
- Heywood V.H. (1995) The Mediterranean flora in the context of world biodiversity. *Ecologia Meditteranea*, XXI, 11–18.

- Hill M.O. (1979) TWINSpan. A Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University, Ithaca, NY.
- Hill M.O., Bunce R.G.H. & Shaw M.W. (1975) Indicator species analysis, a divisive polythetic method of classification, and its application to a survey of native pinewoods in Scotland. *Journal of Ecology*, 63, 597–613.
- Hill M.O. & Gauch H.G. (1980) Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. *Vegetatio*, 42, 47–58.
- Hill M.O., Harrower C.A. & Preston C.D. (2013) Spherical k-means clustering is good for interpreting multivariate species occurrence data. *Methods in Ecology and Evolution*, 4, 542–551.
- Hill M.O. & Šmilauer P. (2005) TWINSpan for Windows version 2.3. Centre for Ecology and Hydrology & University of South Bohemia, Huntington & Ceske Budejovice.
- Hofmann U. (1968) Untersuchungen an Flora und Vegetation der Ionischen Insel Levkas. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zuerich*, 113, 209–256.
- Holby O. & Hall P.O.J. (1991) Chemical fluxes and mass balances in a marine fish cage farm. II. Phosphorus. *Marine Ecology Progress Series*, 70, 263–272.
- Holland S.M. (2008) Detrended Correspondence Analysis (DCA). – Department of Geology, University of Georgia, Athens.
- Höner D. (1991) Mehrjährige Beobachtungen kleiner Vegetationsflächen im Raume von Karpathos (Nomos Dhodhekanisou, Griechenland). *Diss Bot.*, 173, 1–185.
- Hope A.C.A. (1968) A simplified Monte Carlo significance test procedure. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (methodological)*, 30, 582–598.
- Hortal J., Triantis K.A., Meiri S., Thébault E. & Sfenthourakis S. (2009) Island species richness increases with habitat diversity. *The American naturalist*, 174, E205–217.
- Horvat I., Clavač V. & Ellenberg H. (1974) *Vegetation Südosteuropas*. Stuttgart University Press, 660 pp., Stuttgart.
- Le Houerou H.N. (1981) Impact of man and his animals on Mediterranean vegetation. In: Di Castri, F., Goodall, D.W. & Specht, R.L. (eds): *Ecosystems of the World 11: Mediterranean-type shrublands*. pp. 479–521. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- IUCN (2013) The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. – Published in the internet: <http://www.iucnredlist.org/search/link/527d2b2d-e488efd4>.
- Iwara A.I., Ogundele F.O., Ibor U.W. & Deekor T.N. (2011) Multivariate analysis of soil-vegetation interrelationships in a south-southern secondary forest of Nigeria. *International journal of Biology*, 3, 73–82.
- Jean M. & Bouchard A. (1993) Riverine wetland vegetation: importance of small-scale and large-scale environmental variation. *Journal of Vegetation Science*, 4, 609–620.
- Kagiampaki A., Triantis K., Vardinoyannis K. & Mylonas M. (2011) Factors affecting plant species richness and endemism in the South Aegean (Greece). *Journal of Biological Research*, 16, 282–295.
- Kalajnxhiu A., Tsiripidis I. & Bergmeier E. (2012) The diversity of woodland vegetation in Central Albania along an altitudinal gradient of 1300 m. *Plant Biosystems*, 146, 954–969.

- Kallimanis A.S., Bergmeier E., Panitsa M., Georghiou K., Delipetrou P. & Dimopoulos P. (2010) Biogeographical determinants for total and endemic species richness in a continental archipelago. *Biodiversity and Conservation*, 19, 1225–1235.
- Kallimanis A.S., Mazaris A.D., Tzanopoulos J., Halley J.M., Pantis J.D. & Sgardelis S.P. (2008) How does habitat diversity affect the species–area relationship? *Global Ecology and Biogeography*, 17, 532–538.
- Kallimanis A.S., Panitsa M., Bergmeier E. & Dimopoulos P. (2011) Examining the relationship between total species richness and single island palaeo- and neo-endemics. *Acta Oecologica*, 37, 65–70.
- Kallimanis A.S., Ragia V., Sgardelis S.P. & Pantis J.D. (2007) Using regression trees to predict alpha diversity based upon geographical and habitat characteristics. *Biodiversity and Conservation*, 16, 3863–3876.
- Kalmar A. & Currie D. (2006) A global model of island biogeography. *Global Ecology and Biogeography*, 15, 72–81.
- Kamari G., Phitos D., Snogerup B. & Snogerup S. (1988) Flora and vegetation of Yioura, N Sporades, Greece. *Willdenowia*, 17, 59–85.
- Kent M. & Coker P. (1992) *Vegetation Description and Analysis: A practical approach*, 2nd Ed. Wiley-Blackwell, 428 pp.
- Ketenoglu O., Akman Y. & Aydođdu M. (1983) A phytosociological research on the maquis formation in the West Black Sea Region. *Communications*, 1, 11–19.
- Khan S.M., Page S., Ahmad H., & Harper D. (2013) Identifying plant species and communities across environmental gradients in the Western Himalayas: Method development and conservation use. *Ecological Informatics*, 14, 99–103.
- Khedr A. & Lovett-Doust J. (2000) Determinants of floristic diversity and vegetation composition on the islands of Lake Burillos, Egypt. *Applied Vegetation Science*, 3, 147–156.
- Kier G., Kreft H., Lee T.M., Jetz W., Ibisch P.L., Nowicki C., Mutke J. & Barthlott W. (2009) A global assessment of endemism and species richness across island and mainland regions. *106*, 9322–7.
- Kissling W.D., Field R. & Böhning-Gaese K. (2008) Spatial patterns of woody plant and bird diversity: functional relationships or environmental effects? *Global Ecology and Biogeography*, 17, 327–339.
- Kladis G., Panitsa M., Tsiripidis I., Sarris D. & Dimopoulos P. (2011) Vegetation ecology and diversity relationships in a riparian forest remnant of Western Greece. *Journal of Biological Research*, 16, 237–254.
- Knapp R. (1965) *Die Vegetation von Kephallinia, Griechenland*. Koenigstein, Verlag Otto Koeltz, 206 pp.
- Koh L.P., Sodhi N.S., Tan H.T.W. & Peh K.S.-H. (2002) Factors affecting the distribution of vascular plants, springtails, butterflies and birds on small tropical islands. *Journal of Biogeography*, 29, 93–108.
- Kohn D.D. & Walsh D.M. (1994) Plant Species Richness - The Effect of Island Size and Habitat Diversity. *Journal of Ecology*, 82, 367–377.
- Kokkini S., Iatrou G., Georghiou K., Artelari P., Bazos I., Georghiadis T., Georgiou U., Drossos E., Hanlidou E., Karousou R., Krigas N., Kypriotakis Z. & Tzanoudakis D. (1996) Other

- important plant species. In: Dafis, S., Papastergiadou, K., Georghiou, K., Babalonas, D., Georghiadis, T., Papageorgiou, M., Lazaridou, T. & Tsiaoussi, V. (eds): Directive 92/43/EEC, The Greek "Habitat" Project Natura 2000: an overview. Commission.
- Koleff P., Gaston K.J. & Lennon J.J. (2003) Measuring beta diversity for presence-absence data. *Journal of Animal Ecology*, 72, 367–382.
- Kooch Y., Jalilvand H., Bahmanyar, M.A. & Pormajidian M.R. (2008) Application of two way indicator species analysis in lowland plant types classification. *Pakistan journal of Biological sciences*, 11, 752–757.
- Kosmas C.S., Danalatos N.G., Moustakas N., Tsatiris B., Kallianou C. & Yassoglou N. (1993) The impacts of parent material and landscape position on drought and biomass production of wheat under semi-arid conditions. *Soil Technology*, 6, 337–349.
- Kougioumoutzis K., Tiniakou A., Georgiou O. & Georgiadis T. (2012) Contribution to the flora of the South Aegean Volcanic Arc: Anafi Island (Kyklades, Greece). *Willdenowia*, 42, 127–141.
- Koumpli–Sovantzi L. (1991) Coastal lagoon flora of NW Peloponnisos (Greece). *Willdenowia*, 21, 119–129.
- Kountoura K. & Zacharias I. (2011) Temporal and spatial distribution of hypoxic/seasonal anoxic zone in Amvrakikos Gulf, Western Greece. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 94, 123–128.
- Kovačić S., Jasprica N. & Ruščić M. (2001) Floristic characteristics of *Phoenician juniper* *macchia* (ass. *Pistacio lentisci – Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987) in Central and Southern Dalmatia (Croatia). *Natura Croatica*, 10, 73–81.
- Krause W., Ludwig W. & Seidel F. (1963) Zur Kenntnis der Flora und Vegetation auf Serpentinstandorten des Balkans. 6. Vegetationsstudien in der Umgebung von Mantoudi (Euböa). *Bot. Jb.*, 82, 337–403.
- Kreft H. & Jetz W. (2007) Global patterns and determinants of vascular plant diversity. 104, 5925–5930.
- Kreft H., Jetz W., Mutke J., Kier G. & Barthlott W. (2008) Global diversity of island floras from a macroecological perspective. *Ecology letters*, 11, 116–127.
- Krigas N. & Maloupa E. (2008) The Balkan Botanic Garden of Kroussia, Northern Greece: a garden dedicated to the conservation of native plants of Greece and the Balkans. *Sibbaldia*, 6, 9–27.
- Laessig R.E. & Duckett E.J. (1979) Canonical Correlation Analysis: Potential for Environmental Health Planning. *American Journal of Public Health*, 69, 353–359.
- Lavorel S. (1999) Ecological diversity and resilience of Mediterranean vegetation to disturbance. *Diversity and Distributions*, 5, 3–13.
- Lavrentiades G.J. (1963) On the vegetation of the Keramoti coasts. – *Boll. Ist. Bot. Univ. Catania*. 3, 81–103.
- Lavrentiades G.J. (1975) On the vegetation of the Porto-Lagos coasts. In: Jordanov D. et al. (eds): *Problems of Balkan flora and vegetation*, pp. 365-379. Sofia.
- Lavrentiades G.J. (1964) The Ammophilous Vegetation of the Western Peloponnesos Coasts. *Vegetatio*, 12, 223–287.
- Lavrentiades G.J. (1969) Studies on the flora and vegetation of the Ormos in Rhodos Island. *Vegetatio*, 19, 308–329.

- Leftheriotis G.A., Horsch G.M. & Fourniotis N.T. (2013) A Numerical Study of the Hydrodynamic Circulation of the Messolonghi-Aetoliko Lagoonal System. – Proceedings on Coastal Dynamics 2013, 7th International Conference on Coastal Dynamics, 24-28 June, Arcachon: 1061-1070.
- Legendre P. & Birks H.J.B. (2012) From Classical to Canonical Ordination. Chapter 8, pp. 201-248. In: Birks, H.J.B., Lotter, A.F., Juggins, S., Smol, J.P. (eds): Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 5: Data handling and numerical techniques. Springer, Dordrecht. The Netherlands. xi + 716 pp.
- Legendre P. & Legendre L. (2012) Numerical ecology, 3rd ed. Developments in Environmental Modelling, Vol. 24. Elsevier Science BV, Amsterdam. xiv + 990 pp.
- Lepš J. & Šmilauer P. (2003) Multivariate Analysis of Ecological Data Using CANOCO. Cambridge University Press, pp. 269, Cambridge.
- Linares J.C. (2011) Biogeography and evolution of *Abies* (*Pinaceae*) in the Mediterranean Basin: the roles of long-term climatic change and glacial refugia. *Journal of Biogeography*, 38, 619–630.
- Lomolino M.V. (2000) Ecology's most general, yet protean pattern: the species-area relationship. *Journal of Biogeography*, 27, 17–26.
- Lomolino M.V. & Weiser M.D. (2001) Towards a more general species-area relationship: diversity on all islands, great and small. *Journal of Biogeography*, 28, 431–445.
- Losos J.B. & Schluter D. (2000) Analysis of an evolutionary species–area relationship. *Nature*, 408, 847–850.
- Lososová Z., Chytrý M., Cimalová S., Kropáč Z., Otýpková Z., Pyšek P. & Tichý L. (2004) Weed vegetation of arable land in Central Europe: Gradients of diversity and species composition. *Journal of Vegetation Science*, 15, 415–422.
- Lovric A.-Ž. & Rac M. (1991) A comparison of the coastal vegetation of Greece, Yugoslavia, Bulgaria and Turkey. *Botanica Chronica*, 10, 315–324.
- Van der Maarel E. (2005) *Vegetation Ecology*. Blackwell Publishing., 395 pp.
- MacArthur R.H. & Wilson E.O. (1967) *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton, NJ. 203 pp.
- Machado A. (2004) An index of naturalness. *Journal for Nature Conservation*, 12, 95–110.
- Maiorano L., Falcucci A., Garton E.O. & Boitani L. (2007) Contribution of the Natura 2000 network to biodiversity conservation in Italy. *Conservation Biology: the journal of the Society for Conservation Biology*, 21, 1433–1444.
- Manevski K., Manakos I., Petropoulos G.P. & Kalaitzidis C. (2012) Spectral Discrimination of Mediterranean Maquis and Phrygana Vegetation: Results From a Case Study in Greece. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 5, 604–616.
- Mardia K. (1979) *Multivariate analysis*. London: Academic Press.
- Margaris N.S. (1981) Adaptive strategies in plants dominating Mediterranean type ecosystems. In: di Castri, F., Goodall, D. W. & Specht, R.L. (eds) *Mediterranean type shrublands*, Elsevier, Amsterdam, 309-316 pp.
- Margot H. & Reuter F.G. (1841) *Essai d'une flore de l'île de Zante*. Genève,

- Matlack G.R. (2009) Long-term changes in soils of secondgrowth forest following abandonment from agriculture. *Journal of Biogeography*, 36, 2066–2075.
- Mayer A. (1995) Comparative study of the coastal vegetation of Sardinia (Italy) and Crete (Greece) with respect to the effects of human influence München. *Libri Botanici*, 15, 264 pp.
- Mazaris A.D., Kallimanis A.S., Tzanopoulos J., Sgardelis S.P. & Pantis J.D. (2010) Can we predict the number of plant species from the richness of a few common genera, families or orders? *Journal of Applied Ecology*, 47, 662–670.
- Mazaris A.D., Tsianou M.A., Sigkounas A., Dimopoulos P., Pantis J.D., Sgardelis S.P. & Kallimanis A.S. (2013) Accounting for the capacity of common and rare species to contribute to diversity spatial patterns: Is it a sampling issue or a biological effect? *Ecological indicators*, 32, 9–13.
- McCune B. & Grace J. (2002) Analysis of ecological communities. MjM Software Design, Oregon, U.S.A.
- McCune B. & Mefford M. (1999) Mutivariate analysis of ecological data. Version 4.17. M.J.M. Software. Glenden Beach, Oregon, USA., 233 pp.
- McMaster R.T. (2005) Factors influencing vascular plant diversity on 22 islands off the coast of eastern North America. *Journal of Biogeography*, 32, 475–492.
- Médail F. & Quézel P. (1999) Biodiversity Hotspots in the Mediterranean Basin: setting Global Conservation Priorities. *Conservation Biology*, 13, 1510–1513.
- Médail F. & Vidal E. (1998) Organisation de la richesse et de la composition floristiques d'îles de la Méditerranée occidentale (sud-est de la France). *Canadian Journal of Botany*, 76, 321–331.
- Mehrabian A., Naqinezhad A., Mahiny A.S., Mostafavi H., Liaghati H. & Kouchezkadeh M. (2009) Vegetation mapping of the Mond Protected Area of Bushehr Province (south-west Iran). *Journal of integrative plant biology*, 51, 251–60.
- Mesdaghi M. (2001) Vegetation Description and Analysis: a Practical Approach. *Jehad Daneshgahi of Mashhad*, Mashhad, pp. 161-179.
- Meusel H., Jäger E.J. & Weinert E. (1965) Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, volume 1. Fischer, 583 pp.
- Miller P.C. (1982) Nutrients and water relations in Mediterranean-type ecosystems. Gen. Tech. Rep. PSW-58. Berkeley, CA: Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, pp. 325-332.
- Minelli A., Ruffo S. & Stoch F. (2003) The Mediterranean Maquis, Evergreen Coastal Formations. Ministero Dell' Ambiente E Della Tutela Del Territorio. Museo Friulano Di Storia Naturale, Udine, Italy, pp. 81.
- Molinier R. (1934) Études phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. *Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille*, 27, 1–274.
- Molinier R. (1954) Les climax côtiers de la Méditerranée occidentale. *Vegetatio*, 4, 284–308.
- Moody A. (2000) Analysis of plant species diversity with respect to island characteristics on the Channel Islands, California. *Journal of Biogeography*, 27, 711–723.
- Morrison L.W. (2002) Determinants of plant species richness on small Bahamian islands. *Journal of Biogeography*, 29, 931–941.

- Motzkin G., Eberhardt R., Hall B., Foster D.R., Harrod J. & MacDonald D. (2002) Vegetation variation across Cape Cod, Massachusetts: environmental and historical determinants. *Journal of Biogeography*, 29, 1439–1454.
- Mucina L. (1997) Conspectus Of Classes Of European Vegetation. *Folia Geobotany Phytotax*, 32, 117–172.
- Mucina L., Dengler J., Bergmeier E., Čarni A., Dimopoulos P., Jahn R. & Matevski V. (2009) New and validated high-rank syntaxa from Europe. *Lazaroa*, 30, 267–276.
- Mucina L. & van der Maarel E. (1989) Twenty years of numerical syntaxonomy. *Vegetatio*, 81, 1–15.
- Mueller – Dombois D.R. & Ellenberg H. (1974) Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York.
- Munns R. (2002) Comparative physiology of salt and water stress. *Plant, Cell and Environment*, 25, 239–250.
- Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., Da Fonseca G.A.B. & Kent J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853–858.
- Naveh Z. & Dan J. (1973) The human degradation of Mediterranean landscapes in Israel. In: Di Castri, F. & Mooney, H.A. (eds) *Mediterranean-type ecosystem: origin and structure*. pp. 373–390. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- Newmark W.D. (1986) Species-area relationship and its determinants for mammals in Western North American national parks. *Biological Journal of the Linnean Society*, 28, 83–98.
- Oberdorfer E. (1952) Beitrag zur Kenntnis der nordägäischen Küstenvegetation. *Vegetatio*, 3, 329–349.
- Oberdorfer E. (1954) Nordägäische Kraut- und Zwergstrauchfluren im Vergleich mit den entsprechenden Vegetationseinheiten des westlichen Mittelmeergebietes. *Vegetatio*, 5-6, 88–96.
- Ostereyer F. (1887) Beitrag zur Flora der jonischen Inseln Corfu, Sta. Maura, Zante und Cerigo. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien.*, 37, 651–672.
- Palmer M. (2006) Ordination methods - an overview. Available at <http://ordination.okstate.edu/overview.htm>.
- Pandža M. (2004) Vegetation of *Phoenician juniper* macchia – *Pistacio lentisci-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987 (*Oleo-Ceratonion*) on the island of Murter and the small surrounding islands. *Natura Croatica*, 13, 201–212.
- Panitsa M., Bazos I., Dimopoulos P., Zervou S., Yannitsaros A. & Tzanoudakis D. (2004) Contribution to the study of the flora and vegetation of the Kithira island group: Offshore islets of Kithira (S Aegean, Greece). *Willdenowia*, 34, 101–115.
- Panitsa M., Dimopoulos P., Iatrou G. & Tzanoudakis D. (1994) Contribution to the study of the Greek flora: Flora and vegetation of the Enousses (Oinousses) islands (E. Aegean area). *Flora*, 189, 367–374.
- Panitsa M., Koutsias N., Tsiripidis I., Zotos A. & Dimopoulos P. (2011) Species-based versus habitat-based evaluation for conservation status assessment of habitat types in the East Aegean islands (Greece). *Journal for Nature Conservation*, 19, 269–275.
- Panitsa M., Snogerup B., Snogerup S. & Tzanoudakis D. (2003) Floristic investigation of Lemnos island (NE Aegean area, Greece). *Willdenowia*, 33, 79–105.

- Panitsa M., Trigas P., Iatrou G. & Sfenthourakis S. (2010) Factors affecting plant species richness and endemism on land-bridge islands – An example from the East Aegean archipelago. *Acta Oecologica*, 36, 431–437.
- Panitsa M. & Tzanoudakis D. (1998) Contribution to the study of the Greek flora: Flora and vegetation of the E Aegean islands Agathonisi and Pharmakonisi. *Willdenowia*, 28, 95–116.
- Panitsa M. & Tzanoudakis D. (2001) A floristic investigation of the islet groups Arki and Lipsi (East Aegean area, Greece). *Folia Geobotanica*, 36, 265–279.
- Panitsa M. & Tzanoudakis D. (2010) Floristic diversity on small islands and islets: Leros islets' group (east Aegean area, Greece). *Phytologia Balcanica*, 16, 271–284.
- Panitsa M., Tzanoudakis D. & Sfenthourakis S. (2008) Turnover of plants on small islets of the eastern Aegean Sea within two decades. *Journal of Biogeography*, 35, 1049–1061.
- Panitsa M., Tzanoudakis D., Triantis K.A. & Sfenthourakis S. (2006) Patterns of species richness on very small islands: the plants of the Aegean archipelago. *Journal of Biogeography*, 33, 1223–1234.
- Papastergiadou E. & Babalonas D. (1996) Salt marshes and sand dune ecosystems in the North Aegean coastal areas. In: Salman, A.H.P.M. et al. (eds): *Coastal Management and Habitat Conservation: Proceedings of the 4th EUCC Congress, Marathon, Greece: Volume 2*. pp. 65–74.
- Papastergiadou E., Dafis S., Dimopoulos P. & Lazaridou T. (1997) Syntaxonomic typology of Greek habitats. *Folia Geobotanica*, 32, 335–341.
- Parker K. (1991) Topography, substrate, and vegetation patterns in the northern Sonoran Desert. *Journal of Biogeography*, 18, 151–163.
- Perevolotsky A., Ne'Eman G., Yonotan R. & Henkin Z. (2001) Resilience of prickly burnet to management in east Mediterranean rangelands. *Journal of Range Management*, 54, 561–566.
- Perissotaris C. & Conispoliatis N. (2003) The impacts of sea-level changes during latest Pleistocene and Holocene times on the morphology of the Ionian and Aegean seas (SE Alpine Europe). *Marine Geology*, 196, 145–156.
- Pielou E. (1984) *The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination*. John Wiley & Sons, New York, 263 pp.
- Pietro R. & Blasi C. (2002) A phytosociological analysis of abandoned olive-grove grasslands of Ausoni mountains (Tyrrhenian district of Central Italy). *Lazaroa*, 23, 73–93.
- Pignatti S. (1982) *Flora d' Italia 1-3*. Bologna: Edagricole.
- Porta J., López-Acevedo M. & Rodríguez R. (1986) *Techniques and Experiments in Edaphology = Técnicas y Experimentos en Edafología*. Barcelona, Spain. 282 pp.
- Porta J., Lopez-Acevedo M. & Roquero De Laburu C. (1994) *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Mundi Prensa, Madrid.
- Prasad R. & Power J.F. (1997) *Soil fertility management for sustainable agriculture*. New York, USA, Lewis Publishers. 356 pp.
- Preston F.W. (1962) The canonical distribution of commonness and rarity: Part I. *Ecology*, 43, 185–215.

- Pretto F., Celesti-Grapow L., Carli E., Brundu G. & Blasi C. (2012) Determinants of non-native plant species richness and composition across small Mediterranean islands. *Biological Invasions*, 14, 2559–2572.
- Primack R.B. (2008) A primer of conservation biology (2nd revised ed.). USA: Sinauer Associates Inc.
- Quézel P. (1979) “Matorrals” méditerranéens et “Chaparrals” californiens. Quelques aspects comparatifs de leur dynamique, de leurs structures et de leur signification écologique. *Annales des Sciences Forestières*, 36, 1–12.
- Quézel P. (1981) Floristic composition and phytosociological structure of sclerophyllous matorral around the Mediterranean. In: Di Castri F., Goodall D. & Specht R.L. (eds): *Ecosystems of the world* 11, 107–121. Elsevier, Amsterdam.
- Quézel P. & Barbéro M. (1985) Carte de la végétation potentielle de la région méditerranéenne, Feuille 1: Méditerranée orientale. Paris, CNRS, 69 pp.
- Rainer H. (1990) Community composition and soil properties in northern Bolivian savanna vegetation. *Journal Of Vegetation Science*, 1, 345–352.
- Raunkiaer C. (1934) The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press: Oxford, 632 pp.
- Raus T. (1979) Die Vegetation Ostthessaliens (Griechenland). II. *Quercetea ilicis* und *Cisto-Micromerietea*. *Botanische Jahrbücher*, 101, 17–82.
- Raus T. (1988) Vascular plant colonization and vegetation development on sea-born volcanic islands in the Aegean (Greece). *Vegetatio*, 77, 139–147.
- Raus T. (1989) Die Flora von Armathia und der Kleininseln um Kasos (Dodekanes, Griechenland). *Botanica Chronica*, 9, 19–39.
- Raus T. (1996a) Additions and amendments to the flora of the Karpathos island group (Dodekanesos, Greece). *Botanica Chronica*, 12, 21–53.
- Raus T. (1996b) Flora von Paros und Antiparos (Kykladen, Griechenland). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 98, 237–278.
- Raus T. (1999) Heinrich Kuhbier und die geobotanische Erforschung der Insel Korfu (Jonische Inseln, Griechenland). *Abhandlungen. Naturwissenschaftlicher Verein zu Bremen*, 44, 397–416.
- Rechinger K.H. (1965) Der Endemismus in der griechischen Flora. *Revue Roumaine de Biologie, Série Botanique*, 10, 135–138.
- Regel C. (1943) Pflanzengeographische Studien in Griechenland und Westanatolien. Sonderabdruck aus *botanische Jahrbücher.*, 73, 1–98.
- Rivas-Martínez S. (1974) La vegetación de la clase *Quercetea ilicis* en España y Portugal. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 31, 205–259.
- Rivas-Martínez S., Díaz T.E., Fernández-González F., Izco J., Loidi J., Lousã M. & Penas Á. (2002) Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobotanica*, 15, 5–922.
- Ronniger K. (1941) Flora der Insel Zante. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien.*, 88/89, 13–108.

- Roos M.C., Keßler P.J.A., Gradstein S.R., & Pieter B. (2004) Species diversity and endemism of five major Malesian islands: diversity–area relationships. *Journal of Biogeography*, 31, 1893–1908.
- Rosenzweig M.L. (1995) *Species Diversity in Space and Time*. Cambridge University Press, Cambridge, 436 pp.
- Rosenzweig M.L. & Ziv Y. (1999) The echo pattern of species diversity: pattern and processes. *Ecography*, 22, 614–628.
- Ruggiero P., Batalha M., Pivello V., & Meirelles S. (2002) Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil. *Plant Ecology*, 160, 1–16.
- Runemark H. (1969) Reproductive drift, a neglected principle in reproductive biology. *Bot. Not.*, 122, 90–129.
- Rydin H. & Borgegård S.O. (1988) Plant species richness on islands over a century of primary succession: Lake Hjälmaren. *Ecology*, 69, 916–927.
- Santos A.M.C., Whittaker R.J., Triantis K.A., Borges P.A.V., Jones O.R., Quicke D.L.J. & Hortal J. (2010) Are species–area relationships from entire archipelagos congruent with those of their constituent islands? *Global Ecology and Biogeography*, 19, 527–540.
- Sardans J. & Peñuelas J. (2013) Plant-soil interactions in Mediterranean forest and shrublands: impacts of climatic change. *Plant and Soil*, 365, 1–33.
- Sarika M., Dimopoulos P. & Yannitsaros A. (2005) Contribution to the knowledge of the wetland flora and vegetation of Amvrakikos Gulf, W Greece. *Willdenowia*, 35, 69–85.
- Sauvage C. (1961) Recherches géobotaniques sur les subérais marocaines. *Trav. Inst. Sci. Chérifien, sér. Bot.*, 21, 1–462.
- Sauvage C. (1963) Le quotient pluviothermique d' Emberger, son utilisation et la présentation géographique de ses variations au Maroc. *Ann. Phys. Globe et Météo. Inst. Sci. Chérif.*, 20, 11–23.
- Schaminée J.H.J. & Hennekens S.M. (1995) Update of the installation of Turboveg in Europe. *Annali di botanica*, 53, 159–161.
- Schaminée J.H.J., Hennekens S.M., Chytrý M. & Rodwell J.S. (2009) Vegetation-plot data and databases in Europe: an overview. *Preslia*, 81, 173–185.
- Schoeneberger P.J., Wysocki D.A., Benham E.C. & Broderson W.D. (2002) *Field book for describing and sampling soils*, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE, 228 pp.
- Schoener T.W., Spiller D.A. & Losos J.B. (2001) Natural restoration of the species–area relation for a lizard after a hurricane. *Science*, 294, 1525–1528.
- Seligman N.G. & Henkin Z. (2003) Persistence in *Sarcopoterium spinosum* dwarf-shrub communities. *Plant Ecology*, 164, 95–107.
- Sfenthourakis S., Giokas S. & Mylonas M. (1999) Testing for nestedness in the terrestrial isopods and snails of Kyklades islands (Aegean archipelago, Greece). *Ecography*, 22, 384–395.
- Sfenthourakis S. & Triantis K. (2009) Habitat diversity, ecological requirements of species and the Small Island Effect. *Diversity and Distributions*, 15, 131–140.

- Shaltout K.H. & El-Sheikh M.A. (1993) Vegetation-environment relations along water courses in the Nile Delta region. *Journal of Vegetation Science*, 4, 567–570.
- Sharrock S. & Jones M. (2009) Conserving Europe's threatened plants: Progress towards Target 8 of the Global Strategy for Plant Conservation Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK.
- Simaiakis S.M., Dretakis M., Barboutis C., Katritis T., Portolou D. & Xirouchakis S. (2012a) Breeding land birds across the Greek islands: a biogeographic study with emphasis on faunal similarity, species–area relationships and nestedness. *Journal of Ornithology*, 153, 849–860.
- Simaiakis S.M., Tjørve E., Gentile G., Minelli A. & Mylonas M. (2012b) The species-area relationship in centipedes (*Myriapoda:Chilopoda*): a comparison between Mediterranean island groups. *Biological Journal of the Linnean Society*, 105, 146–159.
- Snogerup S. & Snogerup B. (1987) Repeated floristical observations on islets in the Aegean. *Plant Systematics and Evolution*, 155, 143–164.
- Snogerup S. & Snogerup B. (1991) Flora and vegetation of the island of Agios Evstratios, Greece. *Botanica Chronica*, 10, 527–546.
- Snogerup S. & Snogerup B. (1993) Additions to the flora of Samos, Greece. *Flora Mediterranea*, 3, 211–222.
- Snogerup S. & Snogerup B. (2004) Changes in the flora of some Aegean islets 1968-2000. *Plant Systematics and Evolution*, 245, 169–213.
- Snogerup S., Snogerup B., Phitos D. & Kamari G. (2001) The flora of Chios island (Greece). *Botanica Chronica*, 14, 5–199.
- Snogerup S., Snogerup B., Phitos D., Kamari G. & Anagnostopoulos A. (1991) Flora and vegetation of Kira Panagia, N Sporades, Greece. *Botanica Chronica*, 10, 547–566.
- Soil Survey Staff (1975) Soil taxonomy - a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Agr. Handb. No 436. USDA. Washington. D.C.
- Sørensen T. (1948) A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. *Biol. Skr. Kongel. Danske Vidensk. Selsk.*, 5, 1–34.
- Spanou S., Verroios G., Dimitrellos G., Tiniakou A. & Georgiadis T. (2006) Notes on flora and vegetation of the sand dunes of western Greece. *Willdenowia*, 36, 235.
- Spreitzenhofer G. (1877) Beitrag zur Flora der jonischen Inseln: Corfu, Cephalonia und Ithaca. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien.*, 27, 711–734.
- Sprenger C. (1912) Wilde Orchideen Korfus. *Gartenwelt*, 16, 370–374.
- SPSS Inc. Released (2008) SPSS Statistics for Windows, Version 17.0. Chicago: SPSS Inc. .
- Stanisci A., Feola S., & Blasi C. (2005) Map of vegetation series of Ponza island (central Italy). *Lazaroo*, 26, 93–113.
- StatSoft Inc. (2001) STATISTICA (data analysis software system), version 6. – Published in the internet: <http://www.statsoft.com>. .
- Steinbauer M.J., Irl S.D.H. & Beierkuhnlein C. (2013) Elevation-driven ecological isolation promotes diversification on Mediterranean islands. *Acta Oecologica*, 47, 52–56.

- Strasser W. (2001) Zur Flora der griechischen Insel Lefkas (Lefkada) als Ergänzungen: Aufnahmen auf dem südlichen Peloponnes und in NW-Griechenland. – Steffisburg: W. Strasser.
- Strid A. & Tan K. (1997) Flora Hellenica 1. – Königstein: Koeltz.
- Strid A. & Tan K. (1998) Flora and vegetation of North East Greece, including the islands of Thasos and Samothraki. Report of a student excursion from the University of Copenhagen May 17–31, 1997.
- Strid A. & Tan K. (2002) Flora Hellenica 2. – Königstein: Koeltz.
- Svenning J.-C. & Skov F. (2005) The relative roles of environment and history as controls of tree species composition and richness in Europe. *Journal of Biogeography*, 32, 1019–1033.
- Sykora K.V. & Babalonas D. (2003) Strandline and sand-dune vegetation of coasts of Greece and of some other Aegean countries. *Phytocoenologia*, 33, 409–446.
- Szjij J. (1981) Ökologische Wertanalyse der Mündungsgebiete der Flüsse Louros und Arachtos am Mvrakischen Golf. Bd I und II, Essen.
- Szjij J. (1983) Ökologische Wertanalyse des Acheloos – Deltas (West Griechenland). – Essen.
- Terradas J. (1999) Holm oak and holm oak forest: an introduction. In: Rodà F., Retana J., Gracia C.A. & Bellot J. (eds) *Ecology of Mediterranean Evergreen Oak Forests*. Springer, Berlin, pp 3–14.
- Theocharopoulos M., Dimitrellos G., Assimakopoulos I. & Georgiadis T. (1998) Recherche phytosociologique communales à *Juniperus phoenicea* et *Euphorbia dendroides* en Grèce: Zone littorale et sub-littorale au nord du golfe de Corinthe (Sterea Hellas-Grece centrale). *Colloques Phytosociologiques XXVII*: 1197-1213.
- Thompson J.D. (2005) *Plant Evolution in the Mediterranean*. Oxford University Press, 293 pp.
- Thompson J.D., Lavergne S., Affre L., Gaudeul M. & Debussche M. (2005) Ecological differentiation of Mediterranean endemic plants. *Taxon*, 54, 967–976.
- Tichý L. (2002) JUICE, software for vegetation classification. *Journal of vegetation science*, 13, 451–453.
- Tomaselli V., Pietro R. & Sciandrello S. (2011) Plant communities structure and composition in three coastal wetlands in southern Apulia (Italy). *Biologia*, 66, 1027–1043.
- Trabaud L. (1981) “Man and fire: impacts on Mediterranean vegetation. In: Di Castri F., Goodall D. W. & Specht R. L. (eds): *Mediterranean-Type Shrublands*, Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, pp 523–537.
- Trabaud L. (1982) Effects of past and present fire on the vegetation of the French Mediterranean region. In: *Proc. Symp. on Dynamics and Management of Mediterranean-type ecosystems*, San Diego, CA, U.S. Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-58: 450–457.
- Triantis K.A. & Mylonas M. (2009) Greek Islands, Biology. In: Gillespie, R. & Glague, D.A. (eds): *Encyclopedia of Islands*, University of California Press Ltd, 1074 pp.
- Triantis K.A., Mylonas M., Lika K., & Vardinoyannis K. (2003) A model for the species-area-habitat relationship. *Journal of Biogeography*, 30, 19–27.

- Triantis K.A., Mylonas M., Weiser M.D., Lika K. & Vardinoyannis K. (2005) Species richness, environmental heterogeneity and area: a case study based on land snails in Skyros archipelago (Aegean Sea, Greece). *Journal of Biogeography*, 32, 1727–1735.
- Triantis K.A., Mylonas M. & Whittaker R.J. (2008a) Evolutionary species–area curves as revealed by single-island endemics: insights for the inter-provincial species–area relationship. *Ecography*, 31, 401–407.
- Triantis K.A., Nogués-Bravo D., Hortal J., Borges P.A.V., Adersen H., Fernández-Palacios J.M., Araújo M.B. & Whittaker R.J. (2008b) Measurements of area and the (island) species–area relationship: new directions for an old pattern. *Oikos*, 117, 1555–1559.
- Triantis K.A., Sfenthourakis S. & Mylonas M. (2008c) Biodiversity patterns of terrestrial isopods from two island groups in the Aegean Sea (Greece): Species-area relationship, small island effect, and nestedness. *Ecoscience*, 15, 169–181.
- Triantis K.A., Vardinoyannis K. & Mylonas M. (2008d) Biogeography, land snails and incomplete data sets: the case of three island groups in the Aegean Sea. *Journal of Natural history*, 42, 467–490.
- Triantis K.A., Vardinoyannis K., Tsolaki E.P., Botsaris I., Lika K. & Mylonas M. (2006) Re-approaching the small island effect. *Journal of Biogeography*, 33, 914–923.
- Trichas A., Lagkis A., Triantis K.A., Poulakakis N. & Chatzaki M. (2008) Biogeographic patterns of tenebrionid beetles (*Coleoptera*, *Tenebrionidae*) on four island groups in the south Aegean Sea. *Journal of Natural history*, 42, 491–511.
- Trigas P. & Iatrou G. (2006) The local endemic flora of Evvia (W Aegean, Greece). *Willdenowia*, 36, 257–270.
- Trigas P., Iatrou G. & Panitsa M. (2008) Vascular plant species diversity, biogeography and vulnerability in the Aegean islands as exemplified by Evvia island (W Aegean, Greece). *Fresenius Environmental Bulletin*, 17, 48–57.
- Trigas P., Panitsa M. & Tsiftsis S. (2013) Elevational gradient of vascular plant species richness and endemism in Crete—the effect of post-isolation mountain uplift on a continental island system. *PloS one*, 8, 1–13.
- Trinajstić I. (1973) O zoni sveze *Oleo-Ceratonion* u istočnojadranskom dijelu Balkanskog poluotoka. *Ekologija*, 8, 283–294.
- Trinajstić I. (1986) Rasprostranjenost Vrste *Euphorbia dendroides* L. (*Euphorbiaceae*) U Jadranskom Bazenu. *Poljoprivreda i Šumarstvo*, XXXIII, 19–28.
- Trinajstić I. (1987) Fitocenološko-tipološka analiza sastojine makije somine *Juniperus phoenicea* L. u Hrvatskom primorju. *Acta Botanica Croatica*, 46, 115–121.
- Trinajstić I. (1995a) Plant geographical Division of Forest Vegetation of Croatia. *Annales Forestales*, 20, 37–66.
- Trinajstić I. (1995b) Vegetacijske značajke otoka Mljeta. Simpozij Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta. *Ekološke monografije*, 6, 247–269.
- Trinajstić I. (1998) Fitogeografsko rašlanjenje klimazonalne šumske vegetacije Hrvatske. *Šum. list*, 122, 407–421.
- Trinajstić I. (2000) Fitocenološke značajke makije somine *Pistacio-Juniperetum phoeniceae* Trinajstić 1987 (*Oleo-Ceratonion* Br.-Bl.) na obalama Malostonskog zaljeva. *Rad Šum. Inst. Jastrebn.*, 35, 5–12.

- Trochet A. & Schmeller D.S. (2013) Effectiveness of the Natura 2000 network to cover threatened species. *Nature Conservation*, 4, 35–53.
- Troia A., Raimondo F.M. & Mazzola P. (2012) Mediterranean island biogeography: Analysis of fern species distribution in the system of islets around Sicily. *Plant Biosystems*, 146, 576–585.
- Tsiotsiou V. & Christodoulakis D. (2004) Contribution to the urban ecology of Greece: The flora of Mesolongi city. *Flora Mediterranea*, 14, 129–151.
- Tsiourlis G., Konstantinidis P. & Xofis P. (2007) Taxonomy and ecology of phryganic communities with *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach of the Aegean (Greece). *Israel Journal of Plant Sciences*, 55, 15–34.
- Tsiourlis G., Konstantinidis P. & Xofis P. (2009) Syntaxonomy and Synecology of *Quercus coccifera* Mediterranean Shrublands in Greece. *Journal of Plant Biology*, 52, 433–447.
- Tsiripidis I., Papaioannou A., Sapounidis V. & Bergmeier E. (2009) Approaching the serpentine factor at a local scale—a study in an ultramafic area in northern Greece. *Plant and Soil*, 329, 35–50.
- Turrill W.B. (1929) *The Plant-Life of the Balkan Peninsula: A Phytogeographical Study*, Oxford University Press, 23 pp. Clarendon Press, Oxford.
- Tutin T.G., Burgers N.A., Chater A.O., Edmondson J.R., Heywood V.H., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.E. (1993) *Flora europaea*, 1. Cambridge, etc.: Cambridge University.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.E. (1968-80) *Flora Europaea*, 2-5. Cambridge, etc.: Cambridge University.
- Tzanopoulos J., Mitchley J. & Pantis J.D. (2007) Vegetation dynamics in abandoned crop fields on a Mediterranean island: Development of succession model and estimation of disturbance thresholds. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 120, 370–376.
- Tzanoudakis D. (1981) Contribution to the study of Cyclades Flora. The Flora of the island of Yiaros. *Botanica Chronica*, 1, 124–136.
- Tzanoudakis D. & Panitsa M. (1995) The flora of the Greek islands. *Ecologia Mediterranea*, XXI, 195–212.
- Tzanoudakis D., Panitsa M., Trigas P. & Iatrou G. (2006) Floristic and phytosociological investigation of the island Antikythera and nearby islets (SW Aegean area, Greece). *Willdenowia*, 36, 285-301.
- UNEP (2014) *The Species+ Website*. Nairobi, Kenya. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. – Published at: <http://www.speciesplus.net> [accessed 17 Nov 2014].
- UNEP-WCMC (2013) *UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species*.
- UNESCO-FAO (1963) *Carte bioclimatique de la zone Méditerranéenne. Notice explicative*. O.N.U. Paris.
- Verroios G. & Georgiadis T. (2011) Aleppo pine forests of northern and western Peloponnisos (southern Greece): Plant communities and diversity. *Plant Biosystems*, 145, 606–619.
- Vilà M., Pino J., Montero A. & Font X. (2010) Are island plant communities more invaded than their mainland counterparts? *Journal of Vegetation Science*, 21, 438–446.

- Vött A., Brückner H., Handl M. & Schriever A. (2006) Holocene palaeographies of the Astakos coastal plain (Akarnania, NW Greece). *Palaeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 239, 126–146.
- Wallace A.R. (1880) *Island life: or, the phenomena and causes of insular faunas and floras, including a revision and attempted solution of the problem of geological climates*. Macmilan, London, 526 pp.
- Walter H. (1970) *Vegetationszonen und Klima*, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Wasowicz P., Pasierbiński A., Przedpelska-Wasowicz E.M. & Kristinsson H. (2014) Distribution patterns in the native vascular flora of Iceland. *PloS one*, 9, e102916.
- Weber H.E., Moravec J. & Theurillat J.P. (2000) International code of phytosociological nomenclature. *Journal of Vegetation Science*, 11, 739–768.
- Welter-Schultes F. & Williams M. (1999) History, island area and habitat availability determine land snail species richness of Aegean islands. *Journal of Biogeography*, 26, 239–249.
- Westhoff V. & Van Der Maarel E. (1973) The Braun-Blanquet approach. In: Whittaker, R.H. (ed.) *Ordination and classification of communities*, Junk Publishers, The Hague, pp. 617–737.
- Westhoff V. & Van Der Maarel E. (1978) The Braun-Blanquet approach, 2nd ed. In: Whittaker, R.H. (ed.) *Classification of plant communities*, Junk, The Hague, pp. 287–399.
- Whittaker R.J., Willis K. & Field R. (2001) Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of species diversity. *Journal of Biogeography*, 28, 453–470.
- Whittaker R.H. (1960) *Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California*. *Ecological Monographs*, 30, 279–338.
- Whittaker R.H. (1962) Classification of natural communities. *Botanical Review*, 28, 1–239.
- Whittaker R.H. (1972) Evolution and Measurement of Species Diversity. *Taxon*, 21, 213–251.
- Whittaker R.J. & Fernández-Palacios J.M. (2007) *Island biogeography: ecology, evolution, and conservation*. Oxford University Press, Oxford, 285 pp.
- Willerslev E., Hansen A.J., Nielsen K.K. & Adersen H. (2002) Number of endemic and native plant species in the Galapagos Archipelago in relation to geographical parameters. *Ecography*, 25, 109–119.
- Wilmanns O. (1989) Zur Frage der Reaktion der Waldboden-Vegetation auf Stoffeintrag durch Regen – eine Studie auf der Schwäbischen Alb. *Allgemeine Forst und Jagdzeitung*, 160, 165–175.
- Wolff W.J. (1966a) Spring and summer observations from Mesolonghion, Greece. *Ardea*, 54, 68–75.
- Wolff W.J. (1966b) De Lagunengebieden van Arta en Mesolonghi in West-Griekenland. *De Lenende Natuur*, 69, 151–157.
- Wolff W.J. (1968) The halophilous vegetation of the lagoons of Mesolonghi, Greece. *Vegetatio*, 16, 95–134.
- Xystrakis F. (2009) The drought tolerance limit of European beech (*Fagus sylvatica* L.) stands on Mt. Olympus, NC Greece. PhD Thesis, Albert-Ludwigs Universität.

- Yaalon D.H. (1997) Soils in the Mediterranean region: what makes them different? *Catena*, 28, 157–169.
- Yannitsaros A., Vallianatou I., Bazos I. & Constantinidis T. (1995) Flora and vegetation of Strofades islands (Ionian Sea, Greece). Hellenic Society for the Protection of Nature, Athens.
- Yu M., Hu G., Feeley K., Wu J. & Ding P. (2012) Richness and composition of plants and birds on land-bridge islands: effects of island attributes and differential responses of species groups. *Journal of Biogeography*, 39, 1124–1133.
- Zedler J.B. & Kercher S. (2005) Wetland resources: Status, ecosystem services, degradation, and restorability. *Annual Review of Environment and Resources*, 30, 39–74.
- Zhu J.K. (2003) Regulation of ion homeostasis under salt stress. *Current Opinion in Plant Biology*, 6, 441–445.
- Zohary M. (1947) A vegetation map of Western Palestine. *Journal of Ecology*, 34, 1–19.
- Zohary M. (1973) *Geobotanical Foundations of the Middle East*. Vol. 1. Stuttgart and Amsterdam: Gustav Fischer Verlag, Swets & Zeitlinger, 340 pp.
- Zohary M. & Orshan G. (1966) An outline of the Geobotany of Crete. *Israel Journal of Botany*, 14 & Suppl, 1–49.

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Αθανασιάδης Ν. (1986) Δασική Βοτανική (Δέντρα και Θάμνοι των Δασών της Ελλάδας). Μέρος ΙΙ. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη, σελ. 309.
- Αθανασιάδης Ν. (1998) Μονάδες βλάστησης της ζώνης των αείφυλλων πλατυφύλλων στο Άγιο Όρος. Οργανισμός Πολιτιστικής Πρωτεύουσας της Ευρώπης Θεσσαλονίκη 1997. Εκδόσεις ΟΠΠΕΘ 97.
- Αντωνιάδης Β. (2005) Σημειώσεις στο μάθημα Εδαφολογία: Τα εδάφη στα Οικοσυστήματα. Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Βαλλιανάτου Ε. (2005) Γεωβοτανική έρευνα της Σαλαμίνας, της Αίγινας και μερικών άλλων νησιών του Σαρωνικού Κόλπου. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Βίτσου-Λαμπράκη Α. (2008) Οικολογική διερεύνηση των υγροτόπων Δέλτα Αχελώου - Στροφυλιάς-Βασιλικής-Κρυονερίου (Δ. Ελλάδα). Συσχετίσεις περιβαλλοντικών παραμέτρων και χλωρίδας-βλάστησης. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Βίτσου-Λαμπράκη Α., Τηνιακού Α., & Γεωργιάδης Θ. (2005) Οικολογικές παράμετροι των μονάδων βλάστησης των παραλιακών περιοχών Στροφυλιάς και Δέλτα Αχελώου, Σελ. 67-75. Πρακτικά 10ου Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρίας, Ιωάννινα, 5-8 Μαΐου 2005.
- Γεωργιάδης Θ. & Κρίγκας Ν. (2009) *Centaurea paxorum* Phitos & T. Georgiadis, Τρωτό (VU). 234-236: Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. 2009 (Επιμ. Εκδ.), Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας, Τόμος 1 (A-D), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Γεωργίου Κ., Θάνος Κ., Μελετίου Σ. & Ριζοπούλου Σ. (2003) Εργαστηριακές Ασκήσεις Οικοφυσιολογίας Φυτών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Βιολογίας, Αθήνα.
- Γιαννίτσαρος Α. & Βασιλειάδης Δ. (2009) *Coriaria myrtifolia* L., Τρωτό (VU). 318-316: Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. 2009 (Επιμ. Εκδ.), Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας, Τόμος 1 (A-D), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Γκανιάτσας Κ. Α. (1967) Φυτογεωγραφία. Θεσσαλονίκη.
- Δημητρέλλος Γ. (2006) Γεωβοτανική έρευνα του όρους Τυμφρηστού (ΒΔ Στερεά Ελλάδα). Χλωρίδα-Βλάστηση-Αξιολόγηση-Διαχείριση. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Δημόπουλος Π. (1993) Χλωριδική και φυτοκοινωνιολογική έρευνα του όρους Κυλλήνη. Οικολογική προσέγγιση. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Δημόπουλος Π., Bergmeier E., Θεοδωρόπουλος Κ., Fischer P. & Τσιαφούλη Μ. (2005) Οδηγός Παρακολούθησης τύπων οικοτόπων και φυτικών ειδών στις περιοχές του Δικτύου Natura 2000 με Φορείς Διαχείρισης στην Ελλάδα. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας & Δημοσιων Έργων. Αργίτιο, Ελλάδα. Σελ. 172.
- Δημόπουλος Π. & Πανίτσα Μ. (2009) Οικολογία Φυτών. Εκδόσεις Καταγράμμα, Σελ. 376.
- Δημόπουλος Π., Τσιριπίδης Ι., Ξυστράκης Φ., Καλλιμάνης Α.Σ. & Πανίτσα Μ. (2014) Παραδοτέο Α7. Προσχέδιο Ανάλυσης Δεδομένων Πεδίου - 1η έκδοση. ΥΠΕΚΑ, ΟΙΚΟΜ ΕΠΕ – Ε. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΠΟΥΛΟΥ – Α. ΓΛΑΒΑΣ, Αθήνα, 19 σελ.

- Διαμαντόπουλος Γ. (1983) Δομή και διανομή των Ελληνικών φρυγανικών οικοσυστημάτων. Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Δρόσος Ε.Γ. & Λαυρεντιάδου Σ.Γ. (2005) Οικολογική αξιολόγηση της βλάστησης του υγροβιότοπου της λιμνοθάλασσας των Αλυκών Κίτρους Πιερίας (Μακεδονία, Β. Ελλάδα), Σελ. 179-186. Πρακτικά 10ου Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας, Ιωάννινα, 5-8 Μαΐου 2005.
- Ευθυμιάτου - Κατσούνη Ε.Ν. (2012) Οι ανθρώπινες επιδράσεις στην εξελικτική πορεία της χλωρίδας και της βλάστησης της Κεφαλληνίας από την προϊστορική εποχή μέχρι σήμερα: Μελέτη για εφαρμογή στην περιβαλλοντική εκπαίδευση. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Ζαμπάκας Ι. (1992) Γενική κλιματολογία. Αθήνα.
- Ζερβού Σ. (2011) Η χλωρίδα και η βλάστηση της νήσου Καλύμνου (Δωδεκάνησα). Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Ζώτος Α. (2006) Χλωρίδα, Οικολογία Βλάστησης Και Προτάσεις Διαχείρισης Των Υγρών Λιβαδιών Και Των Καλαμιώνων Στις Λίμνες Τριχωνίδα Και Λυσιμαχία (Δ. Ελλάδα). Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Ηλιάδου Ε. (2008) Καταγραφή, αξιολόγηση και κατάσταση διατήρησης της χλωρίδας και της βλάστησης των νησίδων της προστατευόμενης περιοχής “Λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου” και του συμπλέγματος των Νότιων Εχινάδων. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Θανασόπουλος Ρ. & Κωνσταντινίδης Θ. (2009) *Medicago muricoleptis* Tineo, Τρωτό (VU). 180-181: Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. 2009 (Επιμ. Εκδ.), Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας, Τόμος 2 (E-Z), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Θεοχαρόπουλος Μ., Δημητρέλλος Γ., Χρονόπουλος Γ. & Γεωργιάδης Θ. (2005) Μελέτη της χλωρίδας, βλάστησης και φυτογεωγραφίας των νησιών του δυτικού Κορινθιακού κόλπου. Αρχή ενός προγράμματος διαχρονικής παρακολούθησης, Σελ. 223-232. Πρακτικά 10ου Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας, Ιωάννινα, 5-8 Μαΐου 2005.
- ΙΓΜΕ (1989) Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδος, 1:50.000, Φύλλο Εχινάδες.
- ΙΓΜΕ (1996a) Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδος, 1:50.000, Φύλλο Μεσολόγγιον.
- ΙΓΜΕ (1996b) Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδος, 1:50.000, Φύλλο Βόνιτσα.
- Καλπουτζάκης Ε., Κατσούνη Ν. & Κωνσταντινίδης Θ. (2009) *Moluccella spinosa* L., Τρωτό (VU). 196-198: Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. 2009 (Επιμ. Εκδ.), Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας, Τόμος 2 (E-Z), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Καμάρη Γ., Κατσούνη Ν., Turland N. & Φοίτος Δ. (2009) *Centaurea pumilio* L., Τρωτό (VU). 247-250: Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. 2009 (Επιμ. Εκδ.), Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας, Τόμος 1 (A-D), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Καραγιάννη Β., Καμάρη Γ. & Φοίτος Δ. (2009) *Silene cephalenia* Heldr. subsp. *cephallenia*, Κρισίμως Κινδυνεύον (CR). 319-320: Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. 2009 (Επιμ. Εκδ.), Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας, Τόμος 2 (E-Z), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Καραγιάννη Π. (2009) Οικολογία των τύπων οικοτόπων της αποξηραμένης λίμνης Μουριάς. Μελέτη της χλωρίδας και βλάστησης και οικολογική διερεύνηση περιβαλλοντικών

- παραμέτρων στα πλαίσια προγράμματος πιλοτικού επαναπλημμυρισμού. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Καραγιάννη Π., Τηνιακού Α., & Γεωργιάδης Θ. (2005) Συμβολή στην παρόχθια βλάστηση των ποταμών της Δυτικής Ελλάδας, Σελ. 251-260. Πρακτικά 10ου Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας, Ιωάννινα, 5-8 Μαΐου 2005.
- Καραμπλιάνης Θ. & Κωνσταντινίδης Θ. (2009) *Consolida brevicornis* (Vis.) Soó, Τρωτό (VU). 307-308: Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. 2009 (Επιμ. Εκδ.), Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας, Τόμος 1 (A-D), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Κατσούνη Ν., Καραγιάννη Β. & Καμάρη Γ. (2009a) *Viola cephalonica* Bornm., Κρισίμως Κινδυνεύον (CR). 385-387: Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. 2009 (Επιμ. Εκδ.), Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας, Τόμος 2 (E-Z), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Κατσούνη Ν., Καραγιάννη Β., & Φοίτος Δ. (2009b) *Scutellaria rupestris* Boiss. & Heldr. subsp. *cephalonica* (Bornm.) Greuter & Burdet, Κινδυνεύον (EN). 294-295: Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. 2009 (Επιμ. Εκδ.), Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας, Τόμος 2 (E-Z), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Κατσούνη Ν., Φοίτος Δ., Καμάρη Γ. & Καραγιάννη Β. (2009c) *Saponaria aenesia* Heldr., Κινδυνεύον (EN). 285-286: Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. 2009 (Επιμ. Εκδ.), Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας, Τόμος 2 (E-Z), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Κλαουδάτος Σ., Αποστολόπουλος Ι., Γκότση Ο., Διαπούλης Α., Μπαρμπατσέας Σ., Μπογδάνος Κ., Σταυρακάκης Σ., Φράγκου-Σιώκου Ι. & Φριλίγκος Ν. (1989) Τεχνική έκθεση. Μελέτη-προστασία και αλιευτική αξιοποίηση της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου-Αιτωλικού. ΕΚΘΕ. Αγ.Κοσμάς, Ελληνικόν.
- Κομκότος Ε. (2008) Χλωριδική και φυτοκοινωνιολογική μελέτη των ορεινών όγκων της Βοιωτίας (Ελικώνας-Ξεροβούνι-Νεραϊδολάκκωμα). Συγκριτική διερεύνηση και οικολογική προσέγγιση. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. (2009) *Asperula naufraga* Ehrend. & Guterm., Κινδυνεύον (EN). 120-122: Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. 2009 (Επιμ. Εκδ.), Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας, Τόμος 1 (A-D), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Λεγάκις Α. & Μαραγκού Π. (2009) Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα, 528 σελ.
- Μαριόπουλος Η. (1982) Το κλίμα της Ελλάδος. Επιτομή, Αθήνα.
- Μαρκαντωνάτου Α., Σαρλής Γ. & Κωνσταντινίδης Θ. (2002) Η χλωρίδα της νήσου Ιθάκης (Ιόνιο Πέλαγος): ένα έργο σε εξέλιξη, Σελ. 180-186. Πρακτικά 9ου Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας, Κεφαλονιά, 9-12 Μαΐου 2002.
- Μαυρομμάτης Γ. (1980a) Φυτογεωγραφική, Φυτοκοινωνιολογική και Βιοκλιματική σημασία του αυξητικού χώρου εξαπλώσεως του πρίνου (*Quercus coccifera* L.) στην Ελλάδα. Το δάσος, 90, 72-76.
- Μαυρομμάτης Γ. Ν. (1980b) Το βιοκλίμα της Ελλάδος. Σχέσεις κλιματος και φυσικής βλάστησης, βιοκλιματικοί χάρτες. Ι.Δ.Ε.Α. Αθήνα.

- Μελέντης Ι. (1970) Φυσικό και γεωγραφικό πλαίσιο. Ιστορία Ελληνικού Έθνους, τόμος Α. 13. Αθήνα, Εκδοτική Αθηνών Α.Ε.
- Montmollin B. & Strahm W. (Eds). (2007) Τα 50 Κορυφαία (TOP 50) Φυτά των Νησιών της Μεσογείου: Άγρια φυτά στο χείλος της εξαφάνισης - τι χρειάζεται να γίνει για να σωθούν. IUCN/SSC Mediterranean Islands Plant Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland. x + 110 pp.
- Μπαζός Ι. (2005) Μελέτη της χλωρίδας και της βλάστησης της Λέσβου. Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Μπαζός Ι. & Γιαννίτσαρος Α. (2005) Χλωρίδα και βλάστηση της Λέσβου: γενική επισκόπηση, Σελ. 423-430. Πρακτικά 10ου Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρίας, Ιωάννινα, 5-8 Μαΐου 2005.
- Μπαμπαλώνας Δ. (1979) Φυτοκοινωνιολογική μελέτη επί της βλαστήσεως του Δέλτα του ποταμού Έβρου (Αινήσιον Δέλτα). Διατριβή επί Διδακτορία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Ντάφης Σ. (1972) Δασική Φυτοκοινωνιολογία. Θεσσαλονίκη.
- Ντάφης Σ. (1973) Ταξινομήσις της Δασικής Βλαστήσεως της Ελλάδος. Επιστημονική Επετηρίς Γεωπονικής και Δασολογικής Σχολής. Τόμος ΙΕ, Τεύχος Β', σελ. 75-86. Θεσ/νίκη.
- Ντάφης Σ. (1986) Δασική Οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη, Σελ. 443.
- Ντάφης Σ., Παπαστεργιάδου Ε., Γεωργίου Κ., Μπαμπαλώνας Θ., Γεωργιάδης Θ., Παπαγεωργίου Μ., Λαζαρίδου Θ. & Τσιαούση Β. (1997) Οδηγία 92/43/ΕΟΚ. Το Έργο Οικοτόπων στην Ελλάδα: Δίκτυο ΦΥΣΗ 2000. Συμβόλαιο αριθμός Β4-3200/84/756, Γεν. Διεύθυνση ΧΙ Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας – Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων, Σελ. 932.
- Ντάφης Σ., Παπαστεργιάδου Ε., Λαζαρίδου Θ. & Τσιαφούλη Μ. (2001) Τεχνικός Οδηγός Αναγνώρισης, Περιγραφής και Χαρτογράφησης Τύπων Οικοτόπων της Ελλάδας. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ), Θεσσαλονίκη, Σελ. 393.
- Οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 21.5.1992 για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας (Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Αριθ. L 206/7/1992).
- Οικονομίδου Ε. (1969) Γεωβοτανική Έρευνα Νήσου Σκιάθου. Φυτογεωγραφία των Βορείων Σποράδων. Διατριβή επί Διδακτορία, Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Πανίτσα Μ. (1997) Συμβολή στη γνώση της χλωρίδας και της βλάστησης των νησίδων του Ανατολικού Αιγαίου. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Παπαμίχος Ν. (1996) Δασικά εδάφη, Β' έκδοση. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- Παπαμίχος Ν. Θ. & Αληφραγκής Δ. Α. (1988) Περιγραφή – Δειγματοληψία και εργαστηριακές αναλύσεις δασικών εδαφών και φυτικών ιστών. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Υπηρεσία δημοσιευμάτων, Θεσσαλονίκη.
- Παπάτσου Σ. Χ. (1975) Η χλωρίς και η βλάστηση της ν. Νισύρου και των περί αυτήν νησίδων. Διατριβή επί Διδακτορία, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Παυλίδης Γ. Α. (1976) Η χλωρίς και η βλάστησις της χερσονήσου Σιθωνίας Χαλκιδικής. Διατριβή επί Διδακτορία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

- Προεδρικό Διάταγμα 67/1981. (ΦΕΚ 23/Α/30-01-1981): Περί προστασίας της αυτοφυούς χλωρίδας και άγριας πανίδας και καθορισμού διαδικασίας συντονισμού και ελέγχου επί αυτών. Εθνικό τυπογραφείο, Αθήνα.
- Πυρινή Χ. (2011) Το οικοσύστημα των λιμνών Βεγορίτιδας και Πετρών: χλωρίδα, βλάστηση και φυτογεωγραφία. Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Σακελαριάδης Σ., Παυλάτου Α., Κιοσέ-Καμπασακάλη Ε., Μπαρμπαγιάννης Ν. & Κωστοπούλου Σ. (1993) Εργαστηριακές Ασκήσεις Εδαφολογίας. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- Severin I., Γεωργιάδης Θ. & Χριστοδουλάκης Δ. (1989) Συμβολή στη μελέτη και αξιολόγηση των οικοσυστημάτων του Δέλτα του Αχελώου. – Παράρτημα Πρώτου Τόμου Επετηρίδας Τμήματος Βιολογίας. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- Σκούλλος Μ. (2008) Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη σε Προστατευόμενες Περιοχές: Επιμορφωτικό υλικό. Αλάμπεη Α., Κουρούτος Β., Μαλωτίδη Β., Μαντζάρα Μ., Ψαλλιδάς Β., Εκδ. ΜΙΟ-ECSDE, Αθήνα.
- Σπανού Σ. (2010) Οικολογική αξιολόγηση πρότυπου προγράμματος βιοπαρακολούθησης στην ευρύτερη περιοχή του Διεθνούς Αερολιμένα Αθηνών. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Τζιαβός Χ.Κ. (1996) Ωκεανογραφική έρευνα και παλαιογεωγραφική εξέλιξη του Αμβρακικού κόλπου. Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Τρίγκου Β. (2006) Σημαντικοί βιότοποι και φυτά της νήσου Λευκάδας: προτάσεις για την προστασία των βιοτόπων και της αυτοφυούς χλωρίδας. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Τσακίρης Γ. (2009) Καταγραφή ανθρωπογενών και κλιματικών αλλαγών και της επίδρασής τους στο Εθνικό Πάρκο Λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου. Τελική Έκθεση. Φορέας Εκπόνησης: Κέντρο Εκτίμησης Φυσικών Κινδύνων & Προληπτικού Σχεδιασμού - Ε.Μ.Π., Φορέας Διαχείρισης Λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου, Αθήνα.
- Τσαμαρδά Κ. (2006) Τυπολογία των Λιμνοθαλασσών του Αμβρακικού Κόλπου - Διαχείριση του Υδάτινου Οικοσυστήματος. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα.
- ΥΠΕΧΩΔΕ (1999) Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη Συμπλέγματος Υγροτόπων Μεσολογγίου - Αιτωλικού. Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος, Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού, Τμήμα Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος. Αθήνα.
- ΥΠΕΧΩΔΕ (2009a) Τυποποιημένο Έντυπο Δεδομένων για την Περιοχή GR2310001.
- ΥΠΕΧΩΔΕ (2009b) Τυποποιημένο Έντυπο Δεδομένων για την Περιοχή GR2310015.
- ΥΠΕΧΩΔΕ (2009c) Τυποποιημένο Έντυπο Δεδομένων για την Περιοχή GR2110001.
- ΥΠΕΧΩΔΕ (2009d) Τυποποιημένο Έντυπο Δεδομένων για την Περιοχή GR2110004.
- Υπουργείο Γεωργίας (2002) Υγρότοποι – Μία πολύτιμη εθνική κληρονομιά, Γενική Γραμματεία Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αθήνα.
- Φοίτος Δ. (1996) Μαθήματα Γεωβοτανικής. Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Φοίτος Δ. & Damboldt J. (1985) Η χλωρίδα της νήσου Κεφαλληνίας. Βοτανικά Χρονικά, 5, 1–204.

- Φοίτος Δ., Strid A., Snogerup S., & Greuter W. (1995) Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των σπάνιων & απειλούμενων φυτών της Ελλάδας. Αθήνα: World Wildlife Fund.
- Φοίτος Δ., Καμάρη Γ. & Κατσούνη Ν. (2009a) *Campanula garganica* Ten. subsp. *cephallenica* (Feer), Τρωτό (VU). 179-182: Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. 2009 (Επιμ. Εκδ.), Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας, Τόμος 1 (A-D), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. (2009b) (Επιμ. Εκδ.) Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας, Τόμος 1 (A-D), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Φοίτος Δ. & Τρίγκου Β. (2009) *Arenaria leucadia* Phitos & Strid, Κινδυνεύον (EN). 103-104: Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ. & Καμάρη Γ. 2009 (Επιμ. Εκδ.), Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας, Τόμος 1 (A-D), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Χριστοδουλάκης Δ. (1986) Η χλωρίδα και η βλάστηση της Σάμου. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Ψιλοβίκος Α. (1995) Έρευνα εκτίμησης και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της λεκάνης του κάτω Αχελώου για την ανάπτυξη και την περιβαλλοντική αναβάθμιση του Δέλτα των Λιμνοθαλασσών του και του συνόλου της περιοχής. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Δ/ση Εγγειοβελτιωτικών Έργων (Δ7), Τεχνική Έκθεση, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωλογίας και Φυσικής Γεωγραφίας, στάδιο 3, τεύχος Γ1, Σελ.462-465.
- WWF Ελλάς (2009) Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία & Ελληνική Εταιρεία Περιβάλλοντος και Πολιτισμού. Ελληνικοί Υγρότοποι Ραμσάρ: Αξιολόγηση Προστασίας και Διαχείρισης. Αθήνα. Φεβρουάριος 2009.

Παράρτημα

Παράρτημα Ι

Θέσεις Δειγματοληπτικών επιφανειών στις νησίδες του Συμπλέγματος των Εχινάδων.

Αριθμός Δειγματολ.	Νησίδα	XCOORD	YCOORD	Υψόμετρο (m)	Κλίση (°)	Έκθεση (°)
1	Μακροπούλα	21,055550	38,350417	0	0	-
2	Μάκρη	21,049500	38,348533	3	15	-
3	Μάκρη	21,037164	38,358359	5	14	158
4	Μόδι	21,025050	38,422750	21	19	30
5	Μόδι	21,025474	38,422335	23	17	82
6	Μόδι	21,025518	38,421764	24	18	103
7	Απάσα	21,025127	38,432186	5	16	23
8	Απάσα	21,024770	38,432300	3	11	352
9	Σωρός	21,025793	38,434555	14	17	144
10	Γκράβαρης	21,026254	38,440167	14	24	345
11	Σοφιά	21,000493	38,478228	13	12	268
12	Σοφιά	21,001232	38,479947	20	9	219
13	Ποντικός	21,071692	38,455504	20	5	180
14	Ποντικός	21,068139	38,454445	35	7	86
15	Ποντικός	21,068330	38,455530	36	0	-
16	Καλόγερος	21,031331	38,490470	17	9	179
17	Φίλιππος	21,015346	38,472167	8	0	-
18	Φίλιππος	21,015919	38,471548	11	12	38
19	Τσακαλονήσι	21,037280	38,461550	8	16	87
20	Τσακαλονήσι	21,036388	38,463102	10	6	159
21	Μπιστρός	21,017850	38,464230	7	20	98
22	Μπιστρός	21,016595	38,464293	33	12	23
23	Μπιστρός	21,014733	38,463733	32	7	192
24	Μπιστρός	21,014693	38,463016	16	18	232
25	Λαμπρινό	21,005563	38,470743	23	13	242
26	Λαμπρινό	21,006085	38,470913	33	11	221
27	Λαμπρινό	21,004442	38,473920	62	4	203
28	Λαμπρινό	21,006274	38,472869	50	5	359

Αριθμός Δειγματολ.	Νησίδα	XCOORD	YCOORD	Υψόμετρο (m)	Κλίση (°)	Έκθεση (°)
29	Λαμπρινό	21,003636	38,472519	39	11	227
30	Λαμπρινό	21,002588	38,472718	18	15	262
31	Λαμπρινό	21,002018	38,471173	5	15	286
32	Μπιστρός	21,015327	38,462617	12	16	173
33	Φίλιππος	21,015962	38,470858	15	11	110
34	Φίλιππος	21,015050	38,471071	23	29	258
35	Φίλιππος	21,015197	38,472642	13	17	264
36	Λαμπρινό	21,007972	38,473146	11	23	60
37	Λαμπρινό	21,005220	38,472580	42	14	177
38	Λαμπρινό	21,004833	38,471932	24	15	186
39	Λαμπρινό	21,001340	38,470682	9	13	356
40	Σοφιά	20,999072	38,482812	7	11	197
41	Σοφιά	21,000533	38,481617	7	5	225
42	Σοφιά	21,000492	38,480079	11	8	259
43	Σοφιά	21,001136	38,480921	23	17	302
44	Σοφιά	21,001623	38,478796	27	10	23
45	Μόδι	21,026123	38,421696	9	22	99
46	Μόδι	21,022443	38,422122	28	31	230
47	Μόδι	21,021089	38,422853	31	30	215
48	Μόδι	21,022199	38,423101	64	14	214
49	Πράσσο	20,969830	38,482400	4	20	130
50	Πράσσο	20,969420	38,482550	8	10	80
51	Προβάτι	21,044296	38,464334	10	18	317
53	Προβάτι	21,052102	38,467552	20	25	80
54	Προβάτι	21,051770	38,461880	16	35	131
55	Προβάτι	21,050350	38,458450	16	29	67
56	Μάκρη	21,030224	38,368105	50	21	50
57	Μάκρη	21,027630	38,368900	18	18	35
58	Μάκρη	21,025833	38,371233	15	9	295
59	Μάκρη	21,027319	38,367831	36	16	292
60	Σωρός	21,025613	38,433891	0	0	-
61	Σωρός	21,024501	38,434674	11	16	212
62	Σωρός	21,023610	38,435122	7	20	225
63	Απάσα	21,024368	38,431762	4	14	297
64	Απάσα	21,024703	38,431014	13	13	139
65	Τσακαλονήσι	21,036363	38,460195	11	17	226
66	Τσακαλονήσι	21,036176	38,461969	7	5	331
67	Τσακαλονήσι	21,037056	38,461010	9	14	106
68	Γκράβαρης	21,027080	38,439550	6	21	177
69	Γκράβαρης	21,026399	38,439743	13	23	196
70	Μακροπούλα	21,054200	38,349980	9	16	237
71	Μακροπούλα	21,055755	38,348447	11	14	119
72	Μακροπούλα	21,056200	38,348680	0	7	76

Αριθμός Δειγματολ.	Νησίδα	XCOORD	YCOORD	Υψόμετρο (m)	Κλίση (°)	Έκθεση (°)
74	Μακροπούλα	21,053129	38,351956	3	22	310
75	Πράσσο	20,969220	38,482900	7	10	230
76	Πράσσο	20,969016	38,482688	4	20	200
77	Ποντικός	21,062725	38,458122	14	4	332
78	Ποντικός	21,061442	38,457795	17	8	3
79	Ποντικός	21,069370	38,452630	15	9	128
80	Καλόγερος	21,029913	38,490834	16	6	217
81	Καλόγερος	21,028780	38,488770	10	13	224
82	Καλόγερος	21,028430	38,491180	7	6	344
83	Προβάτι	21,042130	38,462580	10	22	312
84	Προβάτι	21,043487	38,462778	37	17	337
85	Προβάτι	21,043667	38,460778	50	9	117
86	Προβάτι	21,049964	38,461109	53	0	-
87	Προβάτι	21,044850	38,457220	28	6	172
88	Προβάτι	21,043133	38,455017	7	5	193
89	Πεταλάς	21,103550	38,396817	38	16	129
90	Πεταλάς	21,100260	38,393700	13	4	119
91	Πεταλάς	21,100229	38,397861	30	25	257
92	Πεταλάς	21,095702	38,402880	40	25	143
93	Πεταλάς	21,085830	38,432545	38	30	75
94	Δραγονέρα	21,016065	38,475444	23	16	169
96	Δραγονέρα	21,024580	38,475620	44	6	179
97	Δραγονέρα	21,028079	38,475520	30	15	185
98	Δραγονέρα	21,026852	38,483643	20	14	84
99	Οξειά	21,110800	38,319670	15	34	42
100	Οξειά	21,100867	38,299533	21	25	27
101	Οξειά	21,098683	38,283283	25	27	238
102	Οξειά	21,118033	38,315717	43	30	101
103	Καρλονήσι	21,045233	38,473833	44	12	176
104	Καρλονήσι	21,045618	38,477834	30	11	15
105	Καρλονήσι	21,039889	38,473641	18	7	230
106	Καρλονήσι	21,038050	38,474630	9	7	251
107	Καρλονήσι	21,037483	38,475883	8	8	272
108	Καρλονήσι	21,038300	38,476480	15	8	261
110	Καρλονήσι	21,042398	38,471241	6	0	-
111	Καρλονήσι	21,040700	38,472470	10	11	230
112	Καρλονήσι	21,044454	38,471928	7	5	164
114	Δραγονέρα	21,025847	38,480995	62	0	-
115	Δραγονέρα	21,019555	38,482791	101	6	288
116	Δραγονέρα	21,022500	38,485280	42	22	65
117	Δραγονέρα	21,015996	38,485572	27	13	274
118	Δραγονέρα	21,007950	38,483630	27	17	39
119	Πεταλάς	21,092227	38,426088	15	17	75

Αριθμός Δειγματολ.	Νησίδα	XCOORD	YCOORD	Υψόμετρο (m)	Κλίση (°)	Έκθεση (°)
120	Πεταλάς	21,097710	38,420446	49	31	59
123	Πεταλάς	21,084083	38,417150	45	32	264
124	Πεταλάς	21,101883	38,416304	88	15	134
125	Οξειά	21,118520	38,314620	12	23	95
126	Οξειά	21,106820	38,304850	20	26	327
127	Οξειά	21,102350	38,299017	42	22	314
128	Οξειά	21,095283	38,292500	5	18	274
129	Οξειά	21,100500	38,283500	49	41	179
130	Οξειά	21,119300	38,307867	1	21	73

Θέσεις Δειγματοληπτικών επιφανειών στις νησίδες της Λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

Αριθμός Δειγματολ.	Νησίδα	XCOORD	YCOORD	Υψόμετρο (m)	Κλίση (°)	Έκθεση (°)
1	Άγιος Σώστης	21,374909	38,321789	0	10	150
2	Άγιος Σώστης	21,374199	38,321441	0	5	170
3	Σχοινιάς	21,348238	38,325464	0	0	-
4	Σχοινιάς	21,345477	38,325532	0	0	-
5	Σχοινιάς	21,341320	38,326150	0	0	-
6	Προκοπάνιστος	21,315770	38,308000	0	0	-
7	Προκοπάνιστος	21,308550	38,304030	0	0	-
8	Προκοπάνιστος	21,302900	38,305370	0	0	-
9	Προκοπάνιστος	21,301860	38,307030	0	0	-
10	Προκοπάνιστος	21,311900	38,305780	0	0	-
11	Προκοπάνιστος	21,302660	38,306700	0	0	-
12	Θολή	21,263909	38,307271	2,4	0	-
13	Θολή	21,263200	38,306521	0	0	-
14	Θολή	21,261636	38,306589	0,7	0	-
15	Θολή	21,263530	38,307450	0	0	-
16	Θολή	21,264608	38,307590	0	0	-
17	Προκοπάνιστος	21,305855	38,306091	0	0	-
18	Άγιος Σώστης	21,374648	38,320973	0	0	-
19	Άγιος Σώστης	21,375248	38,321613	0	0	-
20	Άγιος Σώστης	21,373478	38,320945	0	0	-
21	Άγιος Σώστης	21,362171	38,322990	0	0	-
22	Σχοινιάς	21,338580	38,325170	0	0	-
23	Άγιος Σώστης	21,372650	38,320700	0	0	-
24	Σχοινιάς	21,339150	38,325070	0	0	-
25	Προκοπάνιστος	21,313150	38,306880	0	0	-
26	Θολή	21,260847	38,306452	0	0	-

Θέσεις Δειγματοληπτικών επιφανειών στις νησίδες του Αμβρακικού κόλπου.

Αριθμός Δειγματολ.	Νησίδα	XCOORD	YCOORD	Υψόμετρο (m)	Κλίση (°)	Έκθεση (°)
1	Βούβαλος	20,919352	38,984828	3	0	250
2	Βούβαλος	20,915492	38,987379	0	0	-
3	Βούβαλος	20,915491	38,986602	3	5	305
4	Βούβαλος	20,914758	38,988103	0	0	-
5	Βούβαλος	20,914750	38,988399	0	0	-
6	Βούβαλος	20,920900	38,984988	4	5	20
7	Βούβαλος	20,918583	38,986789	1	5	90
8	Βούβαλος	20,915274	38,986100	0	0	-
9	Βλάχος	20,915316	38,988199	2	5	330
10	Βλάχος	20,924522	38,996403	3	10	230
11	Βλάχος	20,924506	38,996601	3	10	270
12	Διαπόρι	20,920537	38,994528	3	5	330
13	Διαπόρι	20,920698	38,994280	3	10	270
14	Κέφαλος	20,920690	38,994729	0	0	-
15	Κέφαλος	20,873167	38,964417	1	0	-
16	Κέφαλος	20,873466	38,964707	3	5	330
17	Κέφαλος	20,871666	38,964910	2	5	330
18	Κέφαλος	20,871907	38,964497	1	0	-
19	Κέφαλος	20,871850	38,963900	1	0	-
20	Κέφαλος	20,872783	38,965267	0	0	-
21	Βούβαλος	20,872883	38,964759	0	0	-
22	Βουζινάρα	20,926803	38,989379	3,5	10	100
23	Βουζινάρα	20,926786	38,989180	2	15	100

Παράρτημα II

Θέσεις δειγματοληψιών εδάφους στις νησίδες του Συμπλέγματος των Εχινάδων.

Κωδικός Εδαφοληψίας	Κωδικός Φυτοληψίας	Νησίδα	XCOORD	YCOORD	Υψόμετρο (m)	Κλίση (°)	Έκθεση (°)
Plot 01	80	Καλόγερος	21,029913	38,490834	16	6	217
Plot 02	81	Καλόγερος	21,028780	38,488770	10	13	224
Plot 03	77	Ποντικός	21,062725	38,458122	14	4	332
Plot 04	78	Ποντικός	21,061442	38,457795	17	8	3
Plot 05	79	Ποντικός	21,069370	38,452630	15	9	128
Plot 06	110	Καρλονήσι	21,042398	38,471241	6	0	-
Plot 07	111	Καρλονήσι	21,040700	38,472470	10	11	230
Plot 08	98	Δραγονέρα	21,026852	38,483643	20	14	84
Plot 09	94	Δραγονέρα	21,016065	38,475444	23	16	169
Plot 10	83	Προβάτι	21,042130	38,462580	10	22	312
Plot 11	84	Προβάτι	21,043487	38,462778	37	17	337
Plot 12	85	Προβάτι	21,043667	38,460778	50	9	117
Plot 13	86	Προβάτι	21,049964	38,461109	53	0	-
Plot 14	87	Προβάτι	21,044850	38,457220	28	6	172
Plot 15	88	Προβάτι	21,043133	38,455017	7	5	193
Plot 16	75	Πράσσο	20,969220	38,482900	7	10	230
Plot 17	76	Πράσσο	20,969016	38,482688	4	20	200

Θέσεις δειγματοληψιών εδάφους στις νησίδες της Λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου και του Αμβρακικού κόλπου.

	Κωδικός Εδαφοληψίας	Κωδικός Φυτοληψίας	Νησίδα	XCOORD	YCOORD	Υψόμετρο (m)	Κλίση (°)	Έκθεση (°)
Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου	Plot 18	2	Άγιος Σώστης	21,374199	38,321441	0	5	170
	Plot 19	5	Σχοινιάς	21,341320	38,326150	0	0	-
	Plot 20	9	Προκοπάνιστος	21,301860	38,307030	0	0	-
	Plot 21	10	Προκοπάνιστος	21,311900	38,305780	0	0	-
	Plot 22	11	Προκοπάνιστος	21,302660	38,306700	0	0	-
Αμβρακικός κόλπος	Plot 23	3	Βούβαλος	20,915491	38,986602	3	5	305
	Plot 24	4	Βούβαλος	20,914758	38,988103	0	0	-
	Plot 25	5	Βούβαλος	20,914750	38,988399	0	0	-
	Plot 26	9	Βλάχος	20,915316	38,988199	2	5	330
	Plot 27	14	Κέφαλος	20,920690	38,994729	0	0	-
	Plot 28	15	Κέφαλος	20,873167	38,964417	1	0	-

Παράρτημα ΙΙΙ

Οι Τύποι Οικοτόπων του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ της φυτογεωγραφικής περιοχής του Ιονίου.

ΤΥΠΟΙ ΟΙΚΟΤΟΠΩΝ ΤΟΥ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Ι	
1. ΠΑΡΑΚΤΙΟΙ & ΑΛΟΦΥΤΙΚΟΙ ΟΙΚΟΤΟΠΟΙ	
<u>11. Θαλάσσια ύδατα και περιοχές στις οποίες εκδηλώνεται παλίρροια</u>	
1110	Αμμοσύρσεις που καλύπτονται διαρκώς από θαλάσσιο νερό μικρού βάθους
1120	* Εκτάσεις θαλάσσιας βλάστησης με <i>Posidonia</i> (<i>Posidonium oceanicae</i>)
1150	* Παράκτιες λιμνοθάλασσες
1160	Αβαθείς κολπίσκοι και κόλποι
1170	Υφαλοι
<u>12. Απόκρημνες βραχώδεις ακτές και παραλίες με κροκάλες</u>	
1210	Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και άμπωτης
1240	Απόκρημνες βραχώδεις ακτές με βλάστηση στη Μεσόγειο με ενδημικά <i>Limonium</i> spp.
<u>13. Έλη και αλίπεδα και ενδοχωρικά παράκτια του Ατλαντικού</u>	
1310	Πρωτογενής βλάστηση με <i>Salicornia</i> και άλλα μονοετή είδη των λασπωδών και αμμωδών ζωνών
<u>14. Μεσογειακά και θερμοατλαντικά παραθαλάσσια έλη και αλίπεδα</u>	
1410	Μεσογειακά αλίπεδα (<i>Juncetalia maritimi</i>)
1420	Μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες (<i>Sacrocornetea fruticosi</i>)
2. ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ & ΕΝΔΟΧΩΡΙΚΕΣ ΘΙΝΕΣ	
<u>21. Παράκτιες θίνες των ακτών του Ατλαντικού, της Βόρειας Θάλασσας και της Βαλτικής</u>	
2110	Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες
2120	Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με <i>Ammophila arenaria</i> («λευκές θίνες»)
<u>22. Παράκτιες θίνες των ακτών της Μεσογείου</u>	
2220	Θίνες με <i>Euphorbia terracina</i>
2250	* Θίνες των παραλίων με <i>Juniperus</i> spp.
5. ΛΟΧΜΕΣ ΜΕ ΣΚΛΗΡΟΦΥΛΛΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ (MATORRALS)	
<u>52. Δενδροειδή matorrals της Μεσογείου</u>	
5210	Δενδροειδή Matorrals με <i>Juniperus</i> spp.
<u>53. Θερμομεσογειακές και προστεπικές λόχμες</u>	
5330	Θερμομεσογειακές και προερημικές λόχμες
<u>54. Φρύγανα</u>	
5420	Φρύγανα από <i>Sarcopoterium spinosum</i>
5430	Ενδημικά φρύγανα από <i>Euphorbio-Verbascion</i>
6. ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΗΜΙΦΥΣΙΚΕΣ ΧΛΟΩΔΕΙΣ ΔΙΑΠΛΑΣΕΙΣ	
<u>64. Ημιφυσικοί υγροί λειμώνες με υψηλή χλόη</u>	
6420	Υγροί μεσογειακοί λειμώνες με υψηλές πόες από <i>Molinio Holoschoenion</i>
7. ΥΨΗΛΟΙ ΤΥΡΦΩΝΕΣ, ΧΑΜΗΛΟΙ ΤΥΡΦΩΝΕΣ ΚΑΙ ΒΑΛΤΟΙ	
<u>72. Ασβεστούχοι βάλτοι</u>	
7210	* Ασβεστούχοι βάλτοι με <i>Cladium mariscus</i> και είδη του <i>Caricion davallianae</i>
8. ΒΡΑΧΩΔΕΙΣ ΟΙΚΟΤΟΠΟΙ ΚΑΙ ΣΠΗΛΙΑ	

<u>81. Λιθώνες</u>	
8140	Λιθώνες της Ανατολικής Μεσογείου
<u>82. Βραχώδη πρανή με χασμοφυτική βλάστηση</u>	
8210	Ασβεστολιθικά βραχώδη πρανή με χασμοφυτική βλάστηση
<u>83. Άλλοι βραχώδεις οικότοποι</u>	
8330	Θαλάσσια σπήλαια εξ ολοκλήρου ή κατά το ήμισυ κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας
9. ΔΑΣΗ	
<u>92. Μεσογειακά δάση φυλλοβόλων</u>	
9290	Δάση με <i>Cypressus</i> (<i>Acero-Cypression</i>)
92A0	Δάση-στοές με <i>Salix alba</i> και <i>Populus alba</i>
92D0	Νότια παρόχθια δάση-στοές και λόχμες (<i>Nerio-Tamaricetea</i> και <i>Securinegion tinctoriae</i>)
<u>93. Μεσογειακά δάση σκληρόφυλλων</u>	
9320	Δάση με <i>Olea</i> και <i>Ceratonia</i>
<u>95. Μεσογειακά και μακαρονησιώτικα ορεινά εύκρατα δάση κωνοφόρων</u>	
9540	Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου
<u>Ελληνικοί Τύποι Οικοτόπων</u>	
5340	Garrigues της Ανατολικής Μεσογείου

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Ελένη Κ. Ηλιάδου
Τεχνολόγος Γεωπόνος M.sc.

1. Προσωπικά Στοιχεία

Όνοματεπώνυμο: Ηλιάδου Ελένη
Διεύθυνση κατοικίας: Ζέρβα 2, Αγρίνιο, Τ.Κ. 30100
Τηλέφωνο: 2641032403, 6948836045
E-mail: eeliadou@upatras.gr

2. Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

Επικουρικό Έργο στα Εργαστήρια των μαθημάτων ανά ακαδημαϊκό έτος:

Βοτανική (Β' εξάμηνο): 2007-2008.

Διαχείριση Χλωρίδας (Β' εξάμηνο): 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014.

Διαχείριση Χερσαίων Οικοσυστημάτων (Ε' εξάμηνο): 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015.

Οικολογία Ι (Δ' εξάμηνο): 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014.

Οικολογική Χαρτογράφηση (ΣΤ' εξάμηνο): 2013-2014.

Διαχείριση Χλωρίδας και Χερσαίων Οικοσυστημάτων (Γ' εξάμηνο): 2014-2015.

3. Υποτροφίες

1/09/2010 έως 31/08/2013. Η διδακτορική μου διατριβή έχει συγχρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο - ΕΚΤ) και από εθνικούς πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) – Ερευνητικό Χρηματοδοτούμενο Έργο: Ηράκλειτος ΙΙ . Επένδυση στην κοινωνία της γνώσης μέσω του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου.

4. Συμμετοχή σε Ερευνητικά Προγράμματα

1/03/2014 έως σήμερα. Εποπτεία και Αξιολόγηση της Κατάστασης Διατήρησης τύπων οικοτόπων κοιντικού ενδιαφέροντος στην Ελλάδα. Επιστ. Υπεύθ. Καθηγητής Π. Δημόπουλος.

2008. Εφαρμογή συστήματος αξιολόγησης κατάστασης διατήρησης ειδών οικοτόπων και τοπίων. Αναθέτουσα Αρχή: Φορέας Διαχείρισης Εθνικών Δρυμών Βίκου-Αώου και Πίνδου. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. INTERREG III A/ CARDS, Ελλάδα-Αλβανία: «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΒΟΡΕΙΑΣ ΠΙΝΔΟΥ». Επιστ. Υπεύθ. Καθηγητής Π. Δημόπουλος.

5. Ερευνητικό Συγγραφικό Έργο

I. Δημοσιεύσεις σε Διεθνή Περιοδικά με Κριτές

Iliadou, E., Kallimanis, A., Dimopoulos, P. & Panitsa, M. (2014): Comparing the two Greek archipelagos plant species diversity and endemism patterns highlight the importance of isolation and precipitation as biodiversity drivers. - Journal of Biological Research-Thessaloniki 21:

Iliadou, E., Panitsa, M., Raus, Th. & Dimopoulos, P.: Flora and factors affecting species diversity in the islet groups of the protected "Natura 2000" sites of the Amvrakikos Gulf and Mesologgi lagoon (Ionian area, Greece). – Willdenowia 44(3): 439-452

Iliadou, E., Panitsa, M., Raus, Th. & Dimopoulos, P. (2014): Flora and factors affecting species diversity in protected "Natura 2000" sites of the Ionian area: the Echinades islet group (Greece). – Willdenowia 44(1): 121 – 136.

II. Ανακοινώσεις σε Πρακτικά Διεθνών Συνεδρίων με Κριτές

Iliadou, E. & Panitsa, M. (2012): Plant diversity and phytogeography of "open sea" islets (Ionian area) vs. islets of a "semi-closed" gulf and a lagoon (Western Greece). Proceedings of the International Symposium on "Evolution of Balkan Biodiversity", Zagreb, Croatia, 28-30 June 2012.

Panitsa, M. & **Iliadou, E.** (2011): Flora and Phytogeography of the Ionian Islands. Greece. Proceedings II Botanical conference of Menorca "Plants & Mediterranean Islands", Es Mercadal, Menorca, 26-30 April 2011.

Kallimanis, A., **Iliadou, E.**, Panitsa, M., Bergmeier, E. & Dimopoulos, P. (2011): Comparing island biogeographic patterns between the Aegean and Ionian archipelagos of Greece. Proceedings of the 5th International Conference of the International Biogeography Society, Crete, Greece, 07-11 January 2011.

Iliadou, E. & Panitsa, M. (2009): Biogeographical factors influencing plants species diversity of Echinades islets' group (Ionian area, Greece). Proceedings of the 5th Balkan Botanical Congress, "The 80th anniversary of Turrills's plant life of the Balkan peninsula", Belgrade, Serbia, 07-11 September 2009.

III. Ανακοινώσεις σε Πρακτικά Ελληνικών Συνεδρίων με Κριτές

Ηλιάδου, Ε., Καλλιμάνης, Α., Δημόπουλος, Π. & Πανίτσα, Μ. (2014): Συγκριτική μελέτη των προτύπων της ποικιλότητας φυτικών ειδών και των παραγόντων που τα επηρεάζουν στις νησιωτικές φυτογεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας. Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου Οικολογίας, Μυτιλήνη, Λέσβος, 9-12 Οκτωβρίου 2014.

Καλλιμάνης, Α., Πανίτσα, Μ. **Ηλιάδου, Ε.**, Μαργέτη, Μ., Ξυστράκης, Φ. & Δημόπουλος, Π. (2014): Μπορούμε να αξιολογήσουμε την κατάσταση διατήρησης των τύπων οικοτόπων με δεδομένα που συλλέχθηκαν από μη ειδικούς; Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου Οικολογίας, Μυτιλήνη, Λέσβος, 9-12 Οκτωβρίου 2014.

Ηλιάδου, Ε., Αβραμόπουλος, Γ., Αργυρούλης, Ι., Δημόπουλος, Π. & Πανίτσα, Μ. (2013): Συσχέτιση βλάστησης - εδαφικών συνθηκών στο μικρονησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων (Ιόνιο Πέλαγος). Πρακτικά 13ου Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας, Θεσσαλονίκη, 3-6 Οκτωβρίου 2013.

Ηλιάδου, Ε., Δημόπουλος, Π. & Πανίτσα, Μ. (2012): Η βλάστηση και οι οικοτόποι των νησίδων του συμπλέγματος των Εχινάδων (Ιόνιο Πέλαγος). Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου Οικολογίας, Αθήνα, 4-7 Οκτωβρίου 2012.

Πανίτσα, Μ., **Ηλιάδου, Ε.**, Χαλβατζή, Κ., Κλάδης, Γ. & Δημόπουλος, Π. (2011): Νησιά και νησίδες ενδιαίτηματος στο "Εθνικό Πάρκο Λιμνοθαλασσών Μεσολογγίου – Αιτωλικού, κάτρου και εκβολών ποταμών Αχελώου και Ευήνου και νήσων Εχινάδων": Χλωριδική ποικιλότητα – οικολογική αξία. Πρακτικά 12ου Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας, Ρέθυμνο, Κρήτη, 29 Σεπτεμβρίου – 2 Οκτωβρίου 2011.

Ηλιάδου, Ε., Πανίτσα, Μ., Δημόπουλος Π. (2010): Χλωριδική ποικιλότητα νησίδων κλειστών κόλπων και λιμνοθαλασσών: Οι νησίδες του Αμβρακικού κόλπου και της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου. Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου Οικολογίας - «Οικολογικές διεργασίες στο χώρο και το χρόνο», Πάτρα, 7-10 Οκτωβρίου 2010.

Ηλιάδου, Ε. & Πανίτσα, Μ. (2009): Χλωριδική ποικιλότητα και φυτογεωγραφία των νησίδων της προστατευόμενης περιοχής "Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου" και του συμπλέγματος των Εχινάδων. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας, Αθήνα, 8-11 Οκτωβρίου 2009.

Ηλιάδου, Ε. & Πανίτσα, Μ. (2008): Καταγραφή, Αξιολόγηση και Κατάσταση Διατήρησης της Χλωρίδας και της Βλάστησης των Νησίδων της Προστατευόμενης Περιοχής "Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου" και του Συμπλέγματος των Νότιων Εχινάδων. Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Σύγχρονες τάσεις της έρευνας στην οικολογία", Βόλος, 9-12 Οκτωβρίου 2008.

IV. Διατριβές

Καταγραφή, αξιολόγηση και κατάσταση διατήρησης της χλωρίδας και της βλάστησης των νησίδων της προστατευόμενης περιοχής "Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου" και του συμπλέγματος των Νότιων Εχινάδων. *Μεταπτυχιακή Διατριβή*, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών "Αειφορική Διαχείριση Προστατευόμενων Περιοχών", Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων. Τριμελής εξεταστική επιτροπή: Πανίτσα, Μ., Δημόπουλος, Π. & Τζανουδάκης Δ.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ