



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗΣ ΒΟΤΑΝΙΚΗΣ

**Διδακτορική Διατριβή**

Πρότυπα ποικιλότητας, βιοπαρακολούθηση και διατήρηση της  
χλωρίδας των Ιονίων Νήσων – Τα ενδημικά φυτικά είδη της Ζακύνθου

**Άννα-Θαλασσινή Α. Βαλλή**

Επιβλέπων Καθηγητής:

Παναγιώτης Τρίγκας, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή:

Παναγιώτης Τρίγκας, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

Βασίλειος Παπασωτηρόπουλος, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Πατρών

Βασιλική Κουμάντου, Επίκουρη Καθηγήτρια ΓΠΑ



ΑΘΗΝΑ  
2022

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗΣ ΒΟΤΑΝΙΚΗΣ**

**Διδακτορική Διατριβή**

Πρότυπα ποικιλότητας, βιοπαρακολούθηση και διατήρηση της  
χλωρίδας των Ιονίων Νήσων – Τα ενδημικά φυτικά είδη της Ζακύνθου

“Diversity patterns, monitoring and conservation of the flora of the  
Ionian Islands – The endemic plant species of Zakynthos Island”

**Άννα-Θαλασσινή Α. Βαλλή**

Επταμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Παναγιώτης Τρίγκας, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

Βασίλειος Παπασωτηρόπουλος, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Πατρών

Βασιλική Κουμάντου, Επίκουρη Καθηγήτρια ΓΠΑ

Παναγιώτης Δημόπουλος, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Πατρών

Θεοφάνης Κωνσταντινίδης, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΚΠΑ

Μαρία Πανίτσα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Πανεπιστήμιο Πατρών

Σπυρίδων Τσιφτσής, Επίκουρος Καθηγητής ΔΙΠΑΕ

## Πρότυπα ποικιλότητας, βιοπαρακολούθηση και διατήρηση της χλωρίδας των Ιονίων Νήσων - Τα ενδημικά φυτικά είδη της Ζακύνθου

Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής  
Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Ελλάδα αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα κέντρα χλωριδικής ποικιλότητας και ενδημισμού στη Μεσόγειο και την Ευρώπη. Εντούτοις, ενώ η σύνθεση της ελληνικής χλωρίδας θεωρείται σήμερα επαρκώς γνωστή, η γνώση σχετικά με τα πρότυπα κατανομής της χλωριδικής ποικιλότητας στις επί μέρους περιοχές της Ελλάδας, τη βιολογία και την οικολογία των φυτικών ειδών, τα πρότυπα κατανομής της ενδο- και δια-πληθυσμιακής γενετικής ποικιλότητας, καθώς και την κατάσταση διατήρησης των πληθυσμών σπάνιων και απειλούμενων ειδών, είναι ιδιαίτερα αποσπασματική. Η παρούσα διδακτορική διατριβή επιχειρεί να καλύψει μέρος αυτού του κενού γνώσης, εστιάζοντας στην φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου και στα σπάνια, ενδημικά φυτικά είδη της Ζακύνθου. Ειδικότερα, μελετήθηκαν οι πιθανές επιδράσεις διαφόρων βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων στη διαμόρφωση της νησιωτικής χλωριδικής ποικιλότητας στη φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου και εντοπίστηκαν τα θερμά σημεία φυτικής ποικιλότητας στην περιοχή αυτή. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η έκταση, η μέση ετήσια βροχόπτωση, η μέση ετήσια θερμοκρασία και η μικρότερη απόσταση από το πλησιέστερο νησί είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν το πρότυπο κατανομής των αυτόχθονων και ελληνικών ενδημικών φυτικών taxa στη φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου. Το μάλλον ασθενές φίλτρο διασποράς στην περιοχή του Ιονίου (που οφείλεται στον πρόσφατο γεωγραφικό διαχωρισμό των νησιών και στην κοντινή τους απόσταση από την ηπειρωτική δεξαμενή ειδών) έχει οδηγήσει σε νησιωτικές συναθροίσεις φυτικών ειδών με μεγάλο βαθμό ομοιότητας, που περιλαμβάνουν κυρίως κοινά είδη, εξηγώντας επίσης το χαμηλό ποσοστό ενδημισμού. Η ανάλυση των θερμών σημείων φυτικής ποικιλότητας ανέδειξε τον σημαντικό ρόλο που διαδραματίζουν τα μικρά νησιά στη διατήρηση της φυτικής ποικιλότητας στο Ιόνιο, υποδεικνύοντας τέσσερα μικρά νησιά (τον Κάλαμο, την Ερεικούσσα, τους Αντίπαξους και την Άτοκο) ως θερμά σημεία φυτικής ποικιλότητας ή/και ενδημισμού.

Όσον αφορά την ενίσχυση της γνώσης γύρω από την βιολογία πέντε από τα πλέον σπάνια φυτικά είδη του Ιονίου, τα οποία αποτελούν τοπικά ενδημικά φυτικά είδη της Ζακύνθου (*Asperula naufraga* Ehrend. & Gutermann, *Limonium korakoniscium* R. Artelari & Valli, *L. phitosianum* R. Artelari, *L. zacythium* R. Artelari, *Micromeria browczii* Ziel. & Kit Tan), πραγματοποιήθηκε συστηματική παρακολούθηση των πληθυσμών τους στο πεδίο για πέντε συνεχή έτη. Η προσέγγιση αυτή εφαρμόστηκε για πρώτη φορά σε ελληνικά ενδημικά φυτικά είδη. Πιο αναλυτικά:

(1) Το είδος *Asperula naufraga* είναι υποχρεωτικό χασμόφυτο, και ένα από τα πλέον σπάνια φυτικά είδη του Ιονίου που συμπεριλαμβάνεται στο «Κόκκινο Βιβλίο

Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας». Για την αξιολόγηση της τρέχουσας κατάστασης διατήρησης του είδους και για την εκτίμηση του μελλοντικού κινδύνου εξαφάνισής του, ακολουθήθηκε μια συνδυαστική προσέγγιση, η οποία συμπεριλάμβανε την παρακολούθηση δημογραφικών και αναπαραγωγικών παραμέτρων και τη μελέτη της γενετικής του ποικιλότητας. Οι πέντε υποπληθυσμοί του είδους βρίσκονται εντός της προστατευόμενης περιοχής του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000 «Δυτικές και βορειοανατολικές ακτές της Ζακύνθου – GR2210001». Το μέγεθος του πληθυσμού παρουσίασε αξιοσημείωτες διακυμάνσεις (68-130 ώριμα άτομα) κατά τη διάρκεια της περιόδου παρακολούθησης. Το εύρος εξάπλωσης (ΕΟΟ) υπολογίστηκε στα 28,7 km<sup>2</sup> και η έκταση κάλυψης (ΑΟΟ) στα 15 km<sup>2</sup>. Οι καταγραφές των ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο ήταν παρόμοιες για όλους τους υποπληθυσμούς του είδους με την επικράτηση των ώριμων και γηρασμένων ατόμων, ακολουθώντας ένα κοινό πρότυπο που έχει παρατηρηθεί και σε άλλα χασμοφυτικά είδη. Η προκαταρκτική γενετική ανάλυση με χρήση SSRs μοριακών δεικτών αποκάλυψε χαμηλή ετεροζυγωτία εντός των υποπληθυσμών και σημαντική απόκλιση από την ισορροπία Hardy - Weinberg, τα οποία, σε συνδυασμό με το μικρό μέγεθος του πληθυσμού, υποδηλώνουν αυξημένο κίνδυνο απώλειας της γενετικής ποικιλότητας. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι το είδος θα πρέπει να τοποθετηθεί στην κατηγορία απειλής «Κρισίμως Κινδυνεύον – CR», ενώ σύμφωνα με τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Βιωσιμότητας Πληθυσμού, ο κίνδυνος εξαφάνισης του είδους αυξάνεται στο 47,8 % τα επόμενα 50 έτη.

(2) Το είδος *Limonium korakoniscum* περιγράφηκε πρώτη φορά στο πλαίσιο της παρούσας διδακτορικής διατριβής και είναι μέχρι και σήμερα γνωστό από μια μοναδική θέση εμφάνισης στη βραχώδη παραλία Κορακονήσι (Δ. Ζάκυνθος), ενώ αποτελεί την πρώτη ανακάλυψη και καταγραφή απομικτικού, πολυπλοειδούς είδους του γένους *Limonium* στο Ιόνιο. Το μέγεθος του πληθυσμού του είδους είναι μικρό και παρουσίασε μικρές αυξομειώσεις κατά τη διάρκεια των ετών παρακολούθησης (67 – 97 ώριμα άτομα). Το ΕΟΟ υπολογίστηκε στα 463 m<sup>2</sup> και η ΑΟΟ στα 4 km<sup>2</sup>. Οι καταγραφές των ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο αποκάλυψαν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνεται από τα αναπαραγωγικά ώριμα άτομα, ενώ το μικρότερο από τα αρτίβλαστα, υποδεικνύοντας ότι η επιβίωση του είδους εξαρτάται κυρίως από την επιβίωση των λιγοστών (πιθανά ηλικιωμένων) ώριμων ατόμων. Το βραχώδες ενδιαίτημα του είδους και ο πιθανός ανταγωνισμός με τα αρτίβλαστα του είδους *L. phitosianum*, το οποίο συνυπάρχει στην περιοχή, αποτελούν πιθανώς περιοριστικούς παράγοντες για την επιτυχή εγκατάσταση και ανάπτυξη των αρτιβλάστων του είδους *L. korakoniscum*. Η κυτταρολογική ανάλυση υποδεικνύει ότι το είδος είναι υβριδογενούς προέλευσης, προερχόμενο από τον συνδυασμό των βασικών χρωμοσωματικών αριθμών (3x9 + 3x8), υπόθεση που ενισχύεται από το γεγονός ότι συνυπάρχει με το διπλοειδές, σεξουαλικά αναπαραγόμενο είδος *L. phitosianum*, με το οποίο μοιράζεται κοινά μορφολογικά χαρακτηριστικά. Το είδος αξιολογήθηκε ως «Κινδυνεύον – EN» με βάση το κριτήριο D. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Βιωσιμότητας Πληθυσμού, ο κίνδυνος εξαφάνισης του πληθυσμού του είδους είναι 3,9% στα επόμενα 50 έτη.

(3) Το είδος *Limonium phitosianum* είναι γνωστό από 12 υποπληθυσμούς, εκ των οποίων οι μισοί απαντώνται στο βορειοανατολικό τμήμα του νησιού. Το ΕΟΟ του είδους εκτιμήθηκε στα 292,9 km<sup>2</sup> και η ΑΟΟ στα 48 km<sup>2</sup>. Το μέγεθος του πληθυσμού του ήταν 4.549 άτομα κατά το έτος 2018, ενώ παρατηρήθηκαν ετήσιες

διακυμάνσεις τόσο στο συνολικό μέγεθος του πληθυσμού, όσο και στα μεγέθη των διάφορων υποπληθυσμών του, φαινόμενο που έχει παρατηρηθεί και σε άλλα αλοφυτικά είδη. Η αυξημένη αλατότητα του εδάφους κατά τις περιόδους ξηρασίας έχει βρεθεί να συνδέεται με την αυξημένη θνησιμότητα των αλοφύτων λόγω του ωσμωτικού στρες που προκαλείται, ενώ αυτό το γεγονός ενδεχομένως να συνδέεται και με την κατανομή των ατόμων του είδους *L. phitosianum* ανά αναπτυξιακό στάδιο, όπου η συντριπτική πλειοψηφία των ατόμων εντάσσεται στο αναπαραγωγικά ώριμο στάδιο, το οποίο επιδεικνύει και μεγαλύτερη ανοχή στην αλατότητα. Με βάση τα δεδομένα παρακολούθησης το είδος αξιολογήθηκε ως «Κινδυνεύον», ενώ βάσει των αποτελεσμάτων της Ανάλυσης Βιωσιμότητας Πληθυσμού, οι υποπληθυσμοί Lp2, Lp5 και Lp7 παρουσίασαν αυξημένη πιθανότητα εξαφάνισης στα επόμενα 50 έτη.

(4) Το είδος *Limonium zacynthium* είναι γνωστό από πέντε υποπληθυσμούς, εκ των οποίων οι τρεις μεγαλύτεροι χωροθετούνται εντός της προστατευόμενης περιοχής του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000 «Κόλπος Λαγανά Ζακύνθου (Ακρ. Γεράκι - Κερί) και Νησίδες Μαραθονήσι και Πελούζο –GR2210002», ενώ οι υπόλοιποι δύο αποτελούνται από λίγα άτομα (2-5). Το ΕΟΟ εκτιμήθηκε στα 41,25 km<sup>2</sup> και η ΑΟΟ στα 12 km<sup>2</sup>. Το μέγεθος του πληθυσμού είναι ιδιαίτερα μικρό, ενώ υποδιπλασιάστηκε κατά το έτος 2018, γεγονός που πιθανώς οφείλεται στην μειωμένη ικανότητα ανταγωνισμού του είδους. Οι καταγραφές των ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο έδειξαν την επικράτηση των αναπαραγωγικά ώριμων ατόμων, γεγονός που αποτελεί κοινή παρατήρηση για τα υπό μελέτη είδη του γένους *Limonium*. Το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων παρουσίασε ετήσιες διακυμάνσεις, γεγονός που συσχετίστηκε με τη μέση ετήσια βροχόπτωση. Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας θεωρείται αναγκαία η συνέχιση της παρακολούθησης του υποπληθυσμού Lz2 προκειμένου να διαπιστωθούν οι πιθανές επιπτώσεις στον υποπληθυσμό από την αποικία τρωκτικών στο Μαραθονήσι. Με βάση τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Βιωσιμότητας Πληθυσμού, η πιθανότητα εξαφάνισης του πληθυσμού του είδους *L. zacynthium* εκτιμήθηκε στο 67,8% στα επόμενα 50 έτη, ενώ το είδος αξιολογήθηκε ως «Κινδυνεύον – EN».

(5) Ο πληθυσμός του είδους *Micromeria browiczii* αποτελείται από 15 υποπληθυσμούς, ενώ διαπιστώθηκε σημαντική ετήσια διακύμανση στον αριθμό των ώριμων ατόμων (μέγεθος πληθυσμού). Το εύρος εξάπλωσης (ΕΟΟ) υπολογίστηκε στα 195,36 km<sup>2</sup> και η έκταση κάλυψης (ΑΟΟ) στα 68 km<sup>2</sup>. Οι καταγραφές των ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο έδειξαν την επικράτηση των μη αναπαραγωγικών ατόμων καθ' όλα τα έτη της παρακολούθησης. Επιπρόσθετα, στον υποπληθυσμό Mb11 παρατηρήθηκε ακανόνιστη ανθοφορία των ατόμων μεταξύ συνεχόμενων ετών (δηλαδή άτομα που δεν ανθίζουν κάθε χρόνο, άλλα χρονιά παρά χρονιά) κατά τα έτη 2016-2018. Επιπλέον, για το συγκεκριμένο είδος διεξήχθησαν μετρήσεις φθορισμού της χλωροφύλλης, προκειμένου να εκτιμηθεί η κατάσταση και το επίπεδο πίεσης στη φωτοσυνθετική μηχανή των υποπληθυσμών του είδους *M. browiczii*, ενώ πραγματοποιήθηκε σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα αποτελέσματα για το ευρέως εξαπλωμένο είδος *M. juliana* (L.) Rchb. στους υποπληθυσμούς όπου τα δύο είδη συνυπάρχουν. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το τοπικό μικροπεριβάλλον είναι ο κύριος παράγοντας που συμβάλλει στη διακύμανση των δεικτών φθορισμού. Το είδος αξιολογήθηκε ως «Κινδυνεύον - EN» σύμφωνα με τα κριτήρια αξιολόγησης της Διεθνούς Ένωσης για τη Διατήρηση της Φύσης (IUCN).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης βιωσιμότητας του πληθυσμού, ο κίνδυνος εξαφάνισής του υπολογίστηκε σε 5,6% τα επόμενα 50 χρόνια, ενώ οι έξι από τους δεκαπέντε υποπληθυσμούς του είδους (40% του συνόλου των υποπληθυσμών) εμφανίζουν πολύ υψηλή πιθανότητα εξαφάνισης για τα επόμενα 50 έτη.

**Επιστημονική περιοχή:** Βιολογία Διατήρησης

**Λέξεις κλειδιά:** Ανάλυση Βιωσιμότητας Πληθυσμού, απειλούμενα φυτικά είδη, βιογεωγραφία, γενετική ποικιλότητα, δημογραφική παρακολούθηση, διατήρηση φυτών, Ιόνια νησιά

## Diversity patterns, monitoring and conservation of the flora of the Ionian Islands – The endemic plant species of Zakynthos island

Faculty of Crop Science

Laboratory of Systematic Botany

### ABSTRACT

Greece is one of the most important centers of plant diversity and endemism in Europe and the Mediterranean. The composition of the Greek flora is considered sufficiently known. However, knowledge gaps still exist, regarding the distribution patterns of plant species diversity in certain regions of Greece, the biology and ecology of the plant species, the distribution patterns of the intra- and inter-population genetic diversity of the species, as well as the conservation status of rare and endangered plant species. This thesis attempts to fill part of the knowledge gaps, focusing on the phytogeographical area of the Ionian islands, as well as on the rare, endemic plant species of Zakynthos island. Particularly, the biotic and abiotic factors that affect island plant species richness in the phytogeographical area of the Ionian Islands were investigated and the hotspots of plant diversity in this area were identified. According to the results, area was confirmed to be the most powerful single explanatory predictor of all diversity metrics. Mean annual precipitation and temperature, as well as shortest distance to the nearest island are also significant predictors of vascular plant diversity in the phytogeographical area of the Ionian Islands. The rather reduced dispersal filtering of the Ionian archipelago (due to the recent formation of the islands and their close proximity to the mainland source) resulted in islands with a flora principally comprising common species and a low proportion of endemics. Hotspot analysis revealed that small islands keep a key role in the conservation of plant diversity in the Ionian archipelago, indicating four small islands (Kalamos, Ereikoussa, Antipaxos and Atokos) as hotspots of plant diversity and/or endemism.

For the enhancement of knowledge about the biology of rare plant species, systematic monitoring was implemented for five consecutive years in the populations of five of the rarest plant species of the Ionian islands, which are local endemics in Zakynthos island (*Asperula naufraga* Ehrend. & Gutermann, *Limonium korakoniscum* R. Artelari & Valli, *L. phitosianum* R. Artelari, *L. zacythium* R. Artelari, *Micromeria browczii* Ziel. & Kit Tan). This approach was applied for the first time to Greek endemic plant species. In more detail:

(1) *Asperula naufraga* is an obligate chasmophyte, and one of the rarest plant species of the Ionian Islands, which is included in the “Red Data Book of Rare and Threatened Plants of Greece”. In this study, a combined approach was followed (including monitoring of demographic and reproductive parameters and study of genetic diversity) to assess the current conservation status of the species and to estimate its future extinction risk. The five subpopulations of the species are located within the Protected Area of the NATURA 2000 network “Dytikes kai

Voreioanatolikes aktes Zakynthou – GR2210001”. Population size markedly fluctuated between 68–130 mature individuals during the monitoring period. The extent of occurrence (EOO) was estimated at 28.7 km<sup>2</sup> and the area of occupancy (AOO) was 8 km<sup>2</sup>. Stage-structure recordings were similar for all subpopulations, characterized by high proportions of adult and senescent individuals, following a common pattern, which has been observed in other cliff-dwelling plants. Preliminary genetic analysis with SSRs markers revealed low heterozygosity within subpopulations and significant departure from Hardy - Weinberg equilibrium, which combined with small population size suggest increased threat of genetic diversity loss. Our results indicate that the species should be placed in the Critically Endangered (CR) IUCN threat category, while according to Population Viability Analysis (PVA) results its extinction risk increases to 47.8% during the next 50 years.

(2) *Limonium korakoniscum* was first described in the framework of this thesis, it is currently known only from the type locality in Korakonisi area (South-Western Zakynthos Island) and constitutes the first discovery of an apomictic, polyploid species of the genus *Limonium* in the Ionian area. Population size is small and exhibited small fluctuations during the monitoring period (67 – 97 mature individuals). The EOO was estimated at 463 m<sup>2</sup> and the AOO at 4 km<sup>2</sup>. Stage-structure recordings revealed that the larger proportion of the individuals is mature, while the smallest proportion is seedlings, indicating that the survival of the species depends mainly on the survival of the few mature individuals. The rocky habitat and the possible competition with the seedlings of the coexisting *L. phitosianum* are potentially limiting factors for the successful establishment and growth of the seedlings of *L. korakoniscum*. Cytological analysis indicates that the species has a hybrid origin, derived from the combination of the basic chromosome numbers (3x9 + 3x8). This assumption is further supported by the fact that *L. korakoniscum* coexists with the diploid, sexually reproductive *L. phitosianum*, with which it shares common morphological features. *L. korakoniscum* was assessed as "Endangered - EN" based on the criterion D. According to PVA analysis, the risk of extinction of the species is 3.9% during the next 50 years.

(3) *Limonium phitosianum* is known from 12 subpopulations. The EOO was estimated at 292.2 km<sup>2</sup> and the AOO at 48 km<sup>2</sup>. Population size was estimated at 4.549 mature individuals during the year 2018, while annual fluctuations were observed in both population size and the size of each subpopulation, a pattern which has been observed in other halophytic species. Stage-structure recordings were characterized by high proportions of adults, which exhibit greater tolerance to salinity. Based on the monitoring data, the species was assessed as "Endangered", while according to the results of the PVA analysis, subpopulations Lp2, Lp5 and Lp7 have an increased probability of extinction during the next 50 years.

(4) *Limonium zacynthium* is known from five subpopulations, the three largest of which are located within the Protected Area of the NATURA 2000 network “Kolpos Lagana Zakynthou (Akr. Geraki – Keri) kai Nisides Marathonisi kai Pelouzo – GR2210002”, while the remaining two consist of few individuals (2-5). EOO was estimated at 41.25 km<sup>2</sup> and AOO at 12 km<sup>2</sup>. Population size is very small, while it halved during 2018, probably due to the reduced competitive ability of the species. Stage-structure recordings characterized by high proportions of reproductively mature individuals, a common observation for the species of genus *Limonium* under



study. Seedlings survival rate exhibited annual fluctuations, which was correlated to mean annual rainfall. According to the results, continuing the monitoring of Lz2 subpopulation is deemed necessary, in order to determine the possible effects of the Marathonisi' rodents colony to the subpopulation. According to the results of the PVA analysis, the probability of extinction of the population of *L. zacyathium* was estimated at 67.8% over the next 50 years, while the species was assessed as "Endangered - EN".

(5) The current population of *Micromeria browiczii* consists of 15 subpopulations, while considerable annual fluctuation of population size was detected. EOO was estimated at 195.36 km<sup>2</sup> and AOO at 68 km<sup>2</sup>. Stage-structure recordings revealed that non-reproductive individuals dominate all subpopulations. Moreover, an irregularity in the flowering of mature individuals between successive years (i.e., individuals that are not flowering every single year) was recorded in subpopulation Mb11 during the years 2016-2018. In addition, chlorophyll fluorescence measurements were performed to assess the state and the level of stress on the photosynthetic apparatus of the subpopulations of *M. browiczii*, while the results were compared with the results of the widespread species *M. juliana* (L.) Rchb. in the subpopulations where the two species coexist. According to the results, the local microenvironment seems to be the major contributing factor to variation in fluorescence indices. The species is assessed as Endangered (EN) according to the IUCN criteria. According to PVA results, its extinction risk was estimated to be 5.6 % over the next 50 years, when six of the fifteen subpopulations (40%) might become extinct.

**Scientific area:** Conservation Biology

**Keywords:** Population Viability Analysis, endangered plant species, biogeography, genetic diversity, demographic monitoring, plant conservation, Ionian islands

## Πρόλογος – Ευχαριστίες

Η παρούσα Διδακτορική Διατριβή πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής, του τμήματος Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, της Σχολής Επιστημών των Φυτών, του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Η εκπόνηση της ξεκίνησε (επίσημα) τον Ιούνιο του 2016 και ολοκληρώθηκε τον Σεπτέμβριο του 2022, ύστερα από μια αναγκαστική, αλλά πολύ ευχάριστη διακοπή, στη διάρκεια της οποίας έφερα στον κόσμο τον γιο μου Αλέξανδρο. Ένα μεγάλο και εξόχως δημιουργικό κεφάλαιο της ζωής μου ολοκληρώνεται εδώ με την ευχή να ακολουθήσουν και άλλα. Σε αυτό το σημείο, αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω τα άτομα που ήταν δίπλα μου και με βοήθησαν, καθένας με τον τρόπο του, στην ολοκλήρωση της διδακτορικής μου διατριβής.

Καταρχάς, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Παναγιώτη Τρίγκα, επιβλέποντα της διατριβής, για την πολύτιμη βοήθεια και την επιστημονική καθοδήγηση, αλλά και την άψογη συνεργασία που είχαμε όλα αυτά τα χρόνια. Στάθηκε δίπλα μου καθ' όλη τη διάρκεια της διδακτορικής μου εργασίας, έβρισκε λύση σε όποιο πρόβλημα και αν ανέκυπτε και δεν σταμάτησε να με ενθαρρύνει.

Ευχαριστώ θερμά την Επίκουρη Καθηγήτρια Βασιλική Κουμάντου και τον Καθηγητή Βασίλη Παπασωτηρόπουλο, μέλη της Συμβουλευτικής Επιτροπής, για την καθοδήγηση και τις υποδείξεις τους κατά τη διεξαγωγή των γενετικών αναλύσεων.

Θα ήθελα, ακόμη, να ευχαριστήσω τα μέλη της επταμελούς επιτροπής, τον Καθηγητή Παναγιώτη Δημόπουλο, την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Μαρία Πανίτσα και τον Επίκουρο Καθηγητή Σπυρίδων Τσιφτσή για τη γόνιμη συμμετοχή τους κατά την παρουσίαση της διδακτορικής διατριβής και για τις χρήσιμες παρατηρήσεις τους. Ιδιαίτερη μνεία θα ήθελα να κάνω στον Αναπληρωτή Καθηγητή Θεοφάνη Κωνσταντινίδη για την επιστημονική του συνδρομή και τις υποδείξεις του στο κείμενο της διατριβής.

Δε θα μπορούσα να παραλείψω να ευχαριστήσω ιδιαιτέρως τον Ομότιμο Καθηγητή Γρηγόρη Ιατρού, που με ενέπνευσε να ασχοληθώ με την Βιολογία Διατήρησης, αλλά και για την υπέροχη συνεργασία που είχαμε καθ' όλη τη διάρκεια της διπλωματικής, μεταπτυχιακής και διδακτορικής μου εργασίας.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω και στην κυρία Ρέα Αρτελάρη, τόσο για τον προσδιορισμό ειδών του γένους *Limonium*, όσο και για την άψογη συνεργασία μας, όχι μόνο κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διδακτορικής διατριβής, αλλά και πολύ νωρίτερα, σχεδόν από όταν πρωτομπήκα στο Τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών ως προπτυχιακή φοιτήτρια.

Επιπλέον, ευχαριστώ θερμά τον Αναπληρωτή Καθηγητή Γεώργιο Γραμματικόπουλο, που μου εμπιστεύτηκε το φθορισμόμετρο Handy PEA, τον Δρ. Χρήστο Χονδρογιάννη για τη συνεργασία και τη βοήθειά του τόσο κατά τις εργασίες πεδίου όσο και στην ανάλυση των αποτελεσμάτων στο πλαίσιο της μελέτης φθορισμού της χλωροφύλλης στους υποπληθυσμούς του είδους *M. browiczii*, καθώς και τον Δρ. Μάριο Ανδρέου για την πολύτιμη βοήθειά του σε θέματα PVA και χρήσης του λογισμικού RAMAS Ecolab, τον Δρ. Κωνσταντίνο Κουγιουμουτζή για την εξαιρετική βοήθειά του στις βιογεωγραφικές αναλύσεις, τον Επίκουρο Καθηγητή Ψωμιάδη Εμμανουήλ για τη βοήθεια του σε θέματα χρήσης του λογισμικού ArcGIS,

καθώς, επίσης, και τον Επίκουρο Καθηγητή Τσαγκαράκη Αντώνιο για τον προσδιορισμό των εντόμων. Θα ήθελα, ακόμη, να ευχαριστήσω τον Επίκουρο Καθηγητή Κοσμίδη Νικόλαο για την φιλοξενία στο Εργαστήριο Γενετικής, την Καθηγήτρια Μπεμπέλη Πηνελόπη για τη φιλοξενία στο Εργαστήριο Βελτίωσης των Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, καθώς και τους μεταδιδάκτορες και τους φοιτητές του Εργαστηρίου Μοριακής Βιολογίας για την προμήθεια του πολυπόθητου και ακριβοθώρητου υγρού αζώτου.

Ευχαριστώ, επίσης, τη Μονάδα Διαχείρισης Εθνικών Πάρκων Ζακύνθου, Αίνου και Προστατευόμενων Περιοχών Ιονίων Νήσων (πρώην Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου), και ιδιαιτέρως τους Δρόσο Κουτσούμπα, Laurent Sourbes, Γιάννη Ποταμίτη και Κώστα Γουνέλη για την προθυμία τους να με βοηθήσουν, αλλά και να με συνοδεύσουν στις νησίδες Μαραθονήσι και Πελούζο.

Τέλος, θέλω να πω ένα μεγάλο «Ευχαριστώ» στους δικούς μου ανθρώπους: τον Αλέκο, τον Αλέξανδρο, τον Δημήτρη, τη Νατάσα, την Πόπη, την Αλεξάνδρα, την Πατρίτσια, τον Χρήστο και τον Ντίνο, που με συνόδευσαν στις εργασίες πεδίου όλα αυτά τα χρόνια. Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον Αλέκο και τη Νατάσα που με υποστήριζαν και με υποστηρίζουν ποικιλοτρόπως, τον Δημήτρη μου, που μου δίνει δύναμη και τον Αλεξανδρούλη μου, που είναι ο λόγος που άρχισα να βλέπω διαφορετικά τα πράγματα.

## Δήλωση έργου

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι η παρούσα διδακτορική διατριβή υποστηρίχτηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛΙΔΕΚ) και από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ), στο πλαίσιο της «1<sup>ης</sup> Προκήρυξης Υποτροφιών ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για Υποψήφιους Διδάκτορες» με αριθμ. Πρωτ. 185494/12/3-11-2016, μετά την επιτυχή συμμετοχή μου στους δικαιούχους των Δράσεων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. (αρ. Σύμβασης 1585).

Με την άδειά μου, η παρούσα εργασία ελέγχθηκε από την Εξεταστική Επιτροπή μέσα από το λογισμικό ανίχνευσης λογοκλοπής που διαθέτει το ΓΠΑ και διασταυρώθηκε η εγκυρότητα και η πρωτοτυπία της.

## Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή .....	18
1.1 Αντικείμενο διδακτορικής διατριβής .....	18
1.2 Βιοποικιλότητα .....	21
1.3 Διατήρηση Φυτών .....	23
1.3.1 Η διατήρηση φυτικών taxa στη λεκάνη της Μεσογείου .....	24
1.3.2 Διατήρηση σπάνιων φυτικών ειδών .....	26
1.3.3 <i>In situ</i> διατήρηση των φυτών .....	32
1.3.4 <i>Ex situ</i> διατήρηση των φυτών .....	34
1.3.5 Γενετική διατήρησης σπάνιων φυτών.....	35
1.4 Παρακολούθηση .....	41
1.4.1 Παράμετροι παρακολούθησης φυτικών ειδών .....	43
1.4.2 Δημογραφικές μελέτες.....	46
1.4.3 Ανάλυση βιωσιμότητας πληθυσμού .....	48
1.5 Περιοχή Μελέτης.....	57
1.5.1 Το Ιόνιο Αρχιπέλαγος – Γενικά στοιχεία .....	57
1.5.2 Η Ζάκυνθος.....	60
1.5.3 Περιοχές του Δικτύου «Natura 2000» στο Ιόνιο Πέλαγος.....	60
1.5.4 Παλαιογεωγραφική εξέλιξη της Ελλάδας με έμφαση στα νησιά του Ιονίου και τη Ζάκυνθο.....	62
1.5.5 Γεωλογία.....	67
1.5.6 Κλιματικά – βιοκλιματικά στοιχεία .....	71
1.6 Τα υπό μελέτη φυτικά taxa – Υφιστάμενη γνώση .....	78
1.6.1 <i>Asperula naufraga</i> .....	78
1.6.2 <i>Limonium korakoniscum</i> .....	80
1.6.3 <i>Limonium phitosianum</i> .....	81
1.6.4 <i>Limonium zacyanthium</i> .....	82
1.6.5 <i>Micromeria browiczii</i> .....	84
2. Υλικά και Μέθοδοι .....	109
2.1 Πρότυπα χλωριδικής ποικιλότητας των νησιών του Ιονίου πελάγους.....	109
2.1.1 Δημιουργία Βάσης Δεδομένων .....	109
2.1.2 Διερεύνηση Προτύπων α-ποικιλότητας.....	109
2.1.3 Διερεύνηση των προτύπων β ποικιλότητας.....	112
2.2 Μεθοδολογία παρακολούθησης των υπό μελέτη φυτικών taxa .....	113
2.2.1 Προπαρασκευαστική έρευνα.....	113

2.2.2 Εφαρμογή των σχεδίων παρακολούθησης για τα εξεταζόμενα φυτικά είδη .....	115
2.2.3 Διερεύνηση γεωγραφικής και χωρικής κατανομής .....	117
2.2.4 Μελέτη του μεγέθους του πληθυσμού κάθε εξεταζόμενου είδους.....	118
2.2.5 Μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας των εξεταζόμενων ειδών .....	120
2.2.6 Επιβίωση ατόμων .....	124
2.2.7 Μελέτη οικολογίας – ενδιαιτήματος εξεταζόμενων φυτικών ειδών.....	125
2.2.8 Εκτίμηση απειλών .....	126
2.2.9 Ανάλυση βιωσιμότητας πληθυσμών.....	126
2.2.10 Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης .....	128
2.3 Γενετική ανάλυση του είδους <i>A. naufraga</i> .....	129
2.3.1 Προκαταρκτικά πειράματα επιλογής εκκινητών και συνθηκών PCR.....	132
2.3.2 Ανάλυση γενετικής ποικιλομορφίας με χρήση μοριακών δεικτών SSR.....	132
2.3.3 Μοριακή στατιστική ανάλυση.....	134
2.4 Κυτταρολογική μελέτη και αξιολόγηση του αναπαραγωγικού μηχανισμού στο είδος <i>Limonium korakonisicum</i> .....	135
2.5 Μετρήσεις φθορισμού της χλωροφύλλης στο είδος <i>Micromeria browiczii</i> .....	138
Επαγωγή της ταχείας φάσης ανόδου του φθορισμού της χλωροφύλλης σε δείγματα προσαρμοσμένα στο σκοτάδι .....	139
JIP – test.....	140
3 Αποτελέσματα .....	144
3.1 Πρότυπα χλωριδικής ποικιλότητας των νησιών του Ιονίου πελάγους.....	144
3.1.1 Χλωριδικός πλούτος .....	144
3.1.2 Διερεύνηση των προτύπων β-ποικιλότητας .....	149
3.2 Παρακολούθηση του είδους <i>Asperula naufraga</i> Ehrend. & Gutermann .....	152
3.2.1 Γεωγραφική και χωρική κατανομή.....	152
3.2.2 Καταγραφή του μεγέθους του πληθυσμού .....	156
3.2.3 Αναπαραγωγική βιολογία .....	160
3.2.4. Ανάλυση βιωσιμότητας πληθυσμού του είδους <i>Asperula naufraga</i> .....	167
3.2.5 Καταγραφή απειλών .....	170
3.2.6 Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους <i>Asperula naufraga</i> .....	171
3.2.7. Γενετική ποικιλότητα του είδους <i>Asperula naufraga</i> .....	171
3.3. Παρακολούθηση του είδους <i>Limonium korakonisicum</i> R Artelari & Valli .....	179
3.3.1. Γεωγραφική και χωρική κατανομή.....	179
3.3.2. Καταγραφή του μεγέθους του πληθυσμού .....	182
3.3.3. Κυτταρολογία και αναπαραγωγικό σύστημα .....	184
3.3.4. Αναπαραγωγική βιολογία του είδους <i>Limonium korakonisium</i> .....	188

3.3.5. Επιβίωση Αρτιβλάστων .....	190
3.3.6. Ανάλυση της βιωσιμότητας του πληθυσμού του είδους <i>Limonium korakonisticum</i> .....	190
3.3.7. Καταγραφή απειλών .....	193
3.3.8. Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους <i>Limonium korakonisticum</i> .....	194
3.4. Παρακολούθηση του είδους <i>Limonium phitosianum</i> R. Artelari .....	194
3.4.1 Γεωγραφική και χωρική κατανομή.....	194
3.4.2 Καταγραφή του μεγέθους του πληθυσμού .....	197
3.4.3. Βιότοπος – Ενδιαίτημα .....	201
3.4.4 Αναπαραγωγική βιολογία .....	203
3.4.5. Επιβίωση αρτιβλάστων ατόμων.....	206
3.4.6 Ανάλυση Βιωσιμότητας Πληθυσμού του είδους <i>Limonium phitosianum</i> .....	207
3.4.7. Καταγραφή απειλών .....	210
3.4.8. Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους <i>Limonium phitosianum</i> ... ..	213
3.5. Παρακολούθηση του είδους <i>Limonium zacynthium</i> R. Artelari .....	214
3.5.1. Γεωγραφική και χωρική κατανομή.....	214
3.5.2. Καταγραφή μεγέθους του πληθυσμού .....	217
3.5.3. Βιότοπος – Ενδιαίτημα .....	219
3.5.4. Επιβίωση αρτιβλάστων ατόμων.....	221
3.5.5. Αναπαραγωγική βιολογία .....	222
3.5.6. Ανάλυση Βιωσιμότητας Πληθυσμού (PVA) του είδους <i>L. zacynthium</i> .....	224
3.5.7. Καταγραφή απειλών .....	227
3.5.8. Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους <i>Limonium zacynthium</i> ....	227
3.6. Παρακολούθηση του είδους <i>Micromeria browiczii</i> Ziel. & Kit Tan.....	228
3.6.1. Γεωγραφική και χωρική κατανομή.....	228
3.6.2. Καταγραφή του μεγέθους του πληθυσμού .....	232
3.6.3. Αναπαραγωγική βιολογία.....	235
3.6.4. Μετρήσεις φθορισμού της χλωροφύλλης.....	241
3.6.5. Βιότοπος – Ενδιαίτημα .....	245
3.6.6. Ανάλυση βιωσιμότητας του πληθυσμού του είδους <i>Micromeria browiczii</i> .....	246
3.6.7. Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του πληθυσμού του είδους <i>Micromeria browiczii</i> .....	253
4. Συζήτηση – Συμπεράσματα .....	255
4.1 Πρότυπα χλωριδικής ποικιλότητας των νησιών του Ιονίου πελάγους.....	255
4.1.1 Πρότυπα φυτικής ποικιλότητας (α-ποικιλότητα).....	255
4.1.2 Θερμά σημεία φυτικής ποικιλότητας .....	259

4.1.3 Πρότυπα β-ποικιλότητας.....	260
4.1.4 Συμπεράσματα .....	261
4.2. Παρακολούθηση φυτικών ειδών .....	262
4.2.1 <i>Asperula naufraga</i> .....	262
4.2.2 <i>Limonium korakoniscum</i> .....	271
4.2.3 <i>Limonium phitosianum</i> .....	276
4.2.4 <i>Limonium zacynthium</i> .....	281
4.2.5 <i>Micromeria browiczii</i> .....	285
5. Βιβλιογραφία.....	308
5.1 Ελληνική βιβλιογραφία .....	308
5.2 Ξενόγλωσση βιβλιογραφία .....	310
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. Βάση Δεδομένων Παρουσίας/Απουσίας Αυτόχθονων Φυτικών Ειδών ..	351
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ. Συγκεντρώσεις και καθαρότητα DNA. ....	431
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ. Διαγράμματα τάσης υποπληθυσμών των μελετώμενων ειδών.....	432
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV. Δειγματοληψίες βλάστησης. ....	502
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V. Δημοσιεύσεις και ανακοινώσεις σε συνέδρια .....	510



Στον Πατέρα μου, στον Δημήτρη και στον Αλεξανδρούλη μου

## 1. Εισαγωγή

### 1.1 Αντικείμενο διδακτορικής διατριβής

Η Ελλάδα είναι γνωστή για τον πλούτο της χλωρίδας της και ως μια από τις πλουσιότερες χλωριδικά χώρες της Ευρώπης (Georghiou & Delipetrou 2010), ενώ ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της είναι και ο πολύ μεγάλος αριθμός ενδημικών taxa (Rechinger 1965, Strid & Tan 1997, Dimopoulos et al. 2013). Η ελληνική χλωρίδα περιλαμβάνει 6.600 taxa, εκ των οποίων το 22,2% είναι ελληνικά ενδημικά (Dimopoulos et al. 2013). Η μεγάλη ποικιλότητα ειδών και το ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό ενδημισμού, καθιστούν τη χώρα ένα από τα σημαντικότερα κέντρα χλωριδικής ποικιλότητας και ενδημισμού στη Μεσόγειο και σε ολόκληρη την Ευρώπη. Είναι χαρακτηριστικό ότι δύο από τα δέκα θερμά σημεία (hotspots) φυτικής βιοποικιλότητας της Μεσογείου εντοπίζονται στην Ελλάδα (N & K Ελλάδα, Κρήτη) (Médail & Quézel, 1999). Ο πλούτος καθώς και τα υψηλά ποσοστά ενδημισμού της ελληνικής χλωρίδας οφείλονται σε έναν συνδυασμό παραγόντων, όπως η γεωλογική ιστορία, η τοπογραφική ετερογένεια και οι έντονες βιοκλιματικές διακυμάνσεις που απαντώνται στη χώρα μας (Ιατρού 1986, Thompson 2005). Σύμφωνα με τους Φοίτος και συν. (2009), ο συνδυασμός της δράσης αυτών των παραγόντων έχει ως αποτέλεσμα 1) την επιβίωση πολλών ειδών του Τριτογενούς κατά την περίοδο των παγετώνων του Τεταρτογενούς, 2) τον εμπλουτισμό της χλωρίδας με είδη που μετανάστευσαν στον ελλαδικό χώρο από την Κεντρική Ευρώπη (κυρίως κατά την περίοδο των παγετώνων), αλλά και από την Ανατολία και την Ποντιακή χλωριδική περιοχή, 3) τον εμπλουτισμό της χλωρίδας από τον ανθρωπογενή παράγοντα, καθώς ο ελλαδικός χώρος κατοικείται ήδη από τους προϊστορικούς χρόνους και 4) τη δυνατότητα προσαρμογής των ειδών σε μια πληθώρα βιοτόπων, λόγω της περιβαλλοντικής ετερογένειας του ελλαδικού χώρου.

Ενώ η σύνθεση της ελληνικής χλωρίδας θεωρείται σήμερα επαρκώς γνωστή, η γνώση σχετικά με την εξάπλωση των φυτικών ειδών στις επί μέρους περιοχές της Ελλάδας παρουσιάζει ακόμα σημαντικές ελλείψεις. Επιπλέον, οι γνώσεις σχετικά με τη βιολογία και την οικολογία των φυτικών ειδών, τα πρότυπα κατανομής της χλωριδικής ποικιλότητας στην Ελλάδα, τους παράγοντες που έχουν επηρεάσει την εξέλιξη και διαφοροποίηση των φυτικών πληθυσμών, τα πρότυπα κατανομής της ενδο- και δια-πληθυσμιακής γενετικής ποικιλότητας των ειδών, καθώς και την κατάσταση διατήρησης των πληθυσμών των ενδημικών, σπάνιων και απειλούμενων φυτικών ειδών, εξακολουθούν ακόμα και σήμερα να είναι ιδιαίτερα αποσπασματικές. Η έλλειψη επαρκούς γνώσης είναι ιδιαίτερα εμφανής στις χλωρίδες των νησιωτικών περιοχών της Ελλάδας λόγω της αυξημένης τρωτότητας τους, εξαιτίας των ιδιαιτεροτήτων της σύνθεσης των νησιωτικών βιοκοινοτήτων (π.χ. εξέλιξη σε συνθήκες χαμηλού ανταγωνισμού, αυξημένος κίνδυνος βιολογικών

εισβολών), σε συνδυασμό με την αυξημένη πίεση λόγω ανθρώπινων επεμβάσεων (π.χ. έντονη τουριστική και οικιστική ανάπτυξη, αλλαγές στις χρήσεις γης) (Kreft et al. 2008).

Στην ελληνική επικράτεια υπάρχουν πολυάριθμα νησιά και νησίδες, τα οποία κατανέμονται στα δύο ελληνικά αρχιπελάγη (Αιγαίο και Ιόνιο), και φιλοξενούν έναν τεράστιο πλούτο φυτικών ειδών, γεγονός που τα καθιστά ιδανικό πεδίο έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, περίπου 7.600 νησιά και νησίδες απαντώνται στο Αιγαίο Πέλαγος, ενώ ο αντίστοιχος αριθμός νησιών και νησίδων του Ιονίου Πελάγους είναι περίπου 300 (Médail 2017). Ενώ οι παράγοντες που επηρεάζουν τα πρότυπα χλωριδικής ποικιλότητας στο Αιγαίο πέλαγος είναι καλά μελετημένοι (Strid 1996, Panitsa et al. 2006, Kallimanis et al. 2010, Kagiampaki et al. 2011, Kougioumoutzis & Tiniakou 2014, Kougioumoutzis et al. 2014, 2017), αντιθέτως στον χώρο του Ιονίου πελάγους έχουν πραγματοποιηθεί μόλις δυο μακροοικολογικές μελέτες (Panitsa & Iliadou 2013, Iliadou et al. 2014). Έτσι, οι οικολογικοί και εξελικτικοί παράγοντες που καθορίζουν τα πρότυπα χλωριδικής ποικιλότητας στα νησιά του Ιονίου, παραμένουν ασαφείς. Σύμφωνα με τους Troia et al. (2012), κάθε ομάδα νησιών διατηρεί τα δικά του μοναδικά γεωγραφικά χαρακτηριστικά, που επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τους οργανισμούς που απαντώνται σε κάθε νησί. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει την αναγκαιότητα της ενδεδειγμένης βιογεωγραφικής μελέτης των Ιονίων Νήσων, προκειμένου να αναδειχθούν εκείνοι οι παράγοντες (όπως η έκταση, η χωρική δομή, η θερμοκρασία, η γεωμορφολογία, κλπ.) που πραγματικά καθορίζουν τα πρότυπα βιοποικιλότητας των νησιών αυτών.

Επιπρόσθετα, τα νησιά διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη «σύγχρονη κρίση εξαφάνισης ειδών», καθώς περισσότερο από το 60% των τεκμηριωμένων εξαφανίσεων χερσαίων ειδών του 20<sup>ου</sup> αιώνα είναι νησιωτικά ενδημικά taxa (Johnson et al. 2017, Whittaker et al. 2017). Κατά συνέπεια, τα νησιά είναι ιδιαίτερα σημαντικά για τη διατήρηση της παγκόσμιας βιοποικιλότητας (Caujapé-Castells et al. 2010). Για την υφιστάμενη «κρίση» της βιοποικιλότητας θεωρούνται υπεύθυνες κυρίως τέσσερις ανθρώπινες δραστηριότητες: α) η υπερεκμετάλλευση των ειδών, β) οι περιβαλλοντικές αλλοιώσεις, γ) ο κατακερματισμός των οικοτόπων και δ) η εισαγωγή ξενικών ειδών (Heywood & Iriodo 2003, Kull et al. 2006, Provan et al. 2008). Η βιολογία διατήρησης ασχολείται με την επίλυση των προβλημάτων που αντιμετωπίζει η βιοποικιλότητα και αναπτύχθηκε ως απάντηση στην κρίση των βιολογικών συστημάτων που προκαλείται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (Primas 1998). Η παρακολούθηση των πληθυσμών των φυτικών ειδών και πιο συγκεκριμένα, η παρακολούθηση του μεγέθους των πληθυσμών, ο καθορισμός των ορίων της γεωγραφικής τους εξάπλωσης, η εκτίμηση της αναπαραγωγικής επιτυχίας, καθώς και η εκτίμηση της έκτασης και της ποιότητας του ενδιαίτηματος των ειδών περιλαμβάνονται στις συχνότερα χρησιμοποιούμενες μεθόδους σε μελέτες διατήρησης φυτικών ειδών διεθνώς βάσει των κριτηρίων της IUCN (2019). Η βιοπαρακολούθηση των πληθυσμών των φυτικών ειδών είναι μία από τις βασικές

δραστηριότητες της βιολογίας διατήρησης που έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμη για τη διατήρηση ειδών με μικρούς πληθυσμούς (Kallimanis et al. 2012). Τα δεδομένα βιοπαρακολούθησης χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των πληθυσμών των ειδών που βρίσκονται σε μείωση ή σε κίνδυνο εξαφάνισης και για την εκτίμηση του κατά πόσο συγκεκριμένες στρατηγικές διατήρησης μπορεί να λειτουργήσουν επιτυχώς. Τα σπάνια και ενδημικά taxa, λόγω της περιορισμένης γεωγραφικής τους εξάπλωσης, του συνήθως μικρού μεγέθους (Pimm et al. 1998) και της κατάρτησης των πληθυσμών τους, αλλά και της συχνά μειωμένης γενετικής τους ποικιλότητας, εμφανίζουν αυξημένο κίνδυνο εξαφάνισης (Rodríguez-Estrella & Moreno 2006). Η γενετική ποικιλότητα ενός πληθυσμού αντικατοπτρίζει την ευρωστία του πληθυσμού και κατά συνέπεια τη δυνατότητα προσαρμογής του σε νέες περιβαλλοντικές συνθήκες που προκύπτουν τόσο από ανθρωπογενείς (π.χ. υποβάθμιση/μεταβολή του ενδιαιτήματος) όσο και από φυσικές αλλαγές (π.χ. κλιματική αλλαγή). Επομένως, η μελέτη της γενετικής δομής και η ανάλυση της ποικιλότητας θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην προσπάθεια διαχείρισης των σπάνιων και απειλούμενων ειδών (Frankham et al. 2002). Παρά τη διεθνή αναγνώριση της συμβολής της βιολογίας διατήρησης και ειδικότερα της βιοπαρακολούθησης στη διατήρηση των σπάνιων φυτικών ειδών, υπάρχει έλλειψη δεδομένων σχετικά με τα ενδημικά, σπάνια και απειλούμενα φυτά της Ελλάδας, παρά το γεγονός ότι καταλαμβάνουν μεγάλο ποσοστό της ελληνικής χλωρίδας. Η συλλογή ερευνητικών δεδομένων, ιδιαίτερα για τα σπάνια και ενδημικά νησιωτικά είδη, είναι άμεσης προτεραιότητας, λόγω του αυξημένου κινδύνου εξαφάνισης που αντιμετωπίζουν. Η γνώση αυτή είναι σημαντικό να χρησιμοποιηθεί στον σχεδιασμό βιώσιμης ανάπτυξης των νησιωτικών περιοχών.

Βάσει των προαναφερθέντων, οι κύριοι στόχοι της παρούσας διδακτορικής διατριβής είναι οι εξής:

- Ο προσδιορισμός των προτύπων κατανομής της ποικιλότητας φυτικών ειδών στα νησιά του Ιονίου, καθώς και των βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων που έχουν συμβάλει στη δημιουργία τους.
- Ο προσδιορισμός των περιοχών του Ιονίου που μπορούν να θεωρηθούν ως “θερμά σημεία” ποικιλότητας φυτικών ειδών και η διερεύνηση της σχέσης τους με το υφιστάμενο δίκτυο προστατευόμενων περιοχών στο Ιόνιο.
- Η μελέτη της βιολογίας διατήρησης και της οικολογίας των πέντε σπάνιων τοπικών ενδημικών ειδών της Ζακύνθου (*Asperula naufraga* Ehrend. & Gutermann, *Limonium korakoniscum* R. Artelari & Valli, *Limonium phitosianum* R. Artelari, *Limonium zacyanthium* R. Artelari και *Micromeria browiczii* Zielinski & Tan). Επιπρόσθετα, ο προσδιορισμός του μέγεθος του πληθυσμού τους, τα όρια της γεωγραφικής εξάπλωσης, η Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία, η έκταση και η ποιότητα του ενδιαιτήματος, καθώς και οι απειλές για κάθε είδος. Τέλος, ο προσδιορισμός της

κατάστασης διατήρησης και η ανάλυση της βιωσιμότητας των πληθυσμών των υπό μελέτη ειδών.

- Ο προσδιορισμός της ενδο- και δια-πληθυσμιακής γενετικής ποικιλότητας του πλέον σπάνιου φυτικού είδους *Asperula naufraga*.

Η σύνθεση των αποτελεσμάτων, ο προσδιορισμός των ειδών και υποπληθυσμών με υψηλή προτεραιότητα διατήρησης και προτάσεις διαχείρισης της φυτικής ποικιλότητας της Ζακύνθου και ιδιαίτερα των ενδημικών ειδών.

## 1.2 Βιοποικιλότητα

Η βιοποικιλότητα ή βιολογική ποικιλότητα μπορεί να θεωρηθεί ως συνώνυμο της «ποικιλίας της ζωής» (Gaston 1996). Ο πιο σημαντικός και πλέον αποδεκτός ορισμός της είναι αυτός της Σύμβασης για τη βιολογική ποικιλότητα (CBD-Convention on Biological Diversity 1992). Βάσει του ορισμού της CBD, ως βιοποικιλότητα ορίζεται «η παραλλακτικότητα μεταξύ ζωντανών οργανισμών κάθε προέλευσης, περιλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, των χερσαίων, των θαλάσσιων και άλλων υδάτινων οικοσυστημάτων, καθώς και τα οικολογικά σύμπλοκα των οποίων αποτελούν μέρος» (UNEP 1992). Στο πλαίσιο ενός γενικότερου ορισμού αναφέρεται στην ποικιλομορφία των ζωντανών οργανισμών κάθε προέλευσης, συμπεριλαμβανομένης της ενδοειδικής ποικιλομορφίας, της ποικιλομορφίας μεταξύ διαφορετικών ειδών καθώς και μεταξύ οικοσυστημάτων (Matthews et al. 2002). Έτσι, η βιοποικιλότητα διακρίνεται σε τρία επίπεδα: α) τη γενετική ποικιλότητα (genetic diversity), β) την ποικιλότητα των ειδών (species diversity), καθώς και γ) την ποικιλότητα των οικοσυστημάτων (ecosystem diversity) (Verma 2016).

Αναλυτικότερα, η γενετική ποικιλότητα αντιπροσωπεύει το πιο θεμελιώδες επίπεδο της βιοποικιλότητας και αναφέρεται στην ποικιλότητα/παραλλακτικότητα σε γονιδιακό επίπεδο. Ως γενετική ποικιλότητα ορίζεται το μέγεθος της γενετικής ποικιλομορφίας μέσα σε ένα είδος ή η ποικιλομορφία των κληρονομήσιμων χαρακτηριστικών σε έναν πληθυσμό, ή σε ένα είδος, ή σε μια ομάδα ειδών (π.χ. ετεροζυγωτία), ή ο αριθμός των αλληλόμορφων γονιδίων (Frankham et al. 2004). Η γενετική ποικιλότητα έχει σημαντική εξελικτική σημασία, καθώς παρέχει την πρώτη ύλη για την εξέλιξη μέσω της φυσικής επιλογής, και είναι απαραίτητη για την προσαρμογή των ατόμων, των πληθυσμών και των ειδών σε νέες περιβαλλοντικές συνθήκες (Booy et al. 2000, Reusch et al. 2005, Höglund 2009). Με άλλα λόγια, η γενετική ποικιλότητα σε έναν πληθυσμό μπορεί να θεωρηθεί η βάση του «εξελικτικού του δυναμικού - evolutionary potential» (Conner & Hartl 2004). Η απώλεια της γενετικής ποικιλότητας συσχετίζεται με φαινόμενα ενδογαμίας και ακόλουθη μείωση της αρμοστικότητας του ατόμου ή του πληθυσμού (inbreeding depression, reduction in fitness), με αρνητικές συνέπειες για τη διατήρηση

βιώσιμων πληθυσμών (Frankham et al. 2002, Reed & Frankham 2003). Η γενετική ποικιλότητα μπορεί να χωριστεί σε δύο διαφορετικά ιεραρχικά επίπεδα: α) τη γενετική ποικιλότητα μεταξύ ατόμων ενός πληθυσμού ενός είδους (ενδο-πληθυσμιακή) και β) τη γενετική διαφοροποίηση μεταξύ των διάφορων πληθυσμών ενός είδους (δια-πληθυσμιακή) (Allendorf & Luikart 2007).

Η ποικιλότητα των ειδών πιθανώς αντιπροσωπεύει τον ευρύτερα εφαρμοσμένο δείκτη για την εκτίμηση της βιοποικιλότητας (Gaston 1996). Τα είδη αποτελούν διαφορετικές μονάδες βιολογικής οργάνωσης και είναι γενικά εύκολο να εντοπιστούν και να μετρηθούν στο πεδίο, χωρίς την ανάγκη δαπανηρών εργαστηριακών τεχνικών. Έτσι, η βιοποικιλότητα περιγράφεται πιο συχνά από την άποψη της ποικιλότητας των ειδών (Gaston & Spicer 2004, Baillie et al. 2004). Για παράδειγμα, η συνεχιζόμενη μείωση της βιοποικιλότητας αναγνωρίζεται απλώς από την άποψη της απώλειας ειδών (εξαφάνιση). Τα κύρια συστατικά της ποικιλότητας των ειδών είναι: α) ο πλούτος των ειδών (species richness), δηλαδή ο αριθμός των διαφορετικών ειδών σε μια βιοκοινότητα, β) η αφθονία ή η πυκνότητα των ειδών (species abundance ή species density), δηλαδή ο αριθμός των ατόμων ανά είδος και γ) η ισομέρεια (evenness), η οποία λαμβάνει υπόψη την αφθονία των ατόμων ανά είδος (Hill 1973) και ουσιαστικά είναι ο τρόπος κατανομής των ατόμων μεταξύ των ειδών (Gaston & Spicer 2004). Ο πλούτος των ειδών αποτελεί τον συχνότερα χρησιμοποιούμενο δείκτη βιοποικιλότητας εξαιτίας της ευκολίας συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων (Gaston & Spicer 2004) και αποτελεί τον ευρύτερα χρησιμοποιούμενο δείκτη για τη μέτρηση της σχετικής αξίας διατήρησης διαφορετικών τόπων (Wilsey et al. 2005).

Η ποικιλότητα των οικοσυστημάτων πιθανώς αποτελεί το πιο περίπλοκο επίπεδο βιοποικιλότητας, καθώς τα οικοσυστήματα αποτελούν συμπλέγματα στα οποία αλληλοεπιδρούν διάφοροι βιοτικοί και αβιοτικοί παράγοντες (Currie 2011). Το επίπεδο αυτό της βιοποικιλότητας περιλαμβάνει την ποικιλία των οικοσυστημάτων στο επίπεδο των βιολογικών κοινοτήτων, των διαφορετικών οικοτόπων τους, των αβιοτικών παραγόντων τους, αλλά και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ όλων αυτών των συστατικών (Sodhi & Ehrlich 2010). Σύμφωνα με τον Tilman (2001), έχει αναγνωριστεί και ένα τέταρτο επίπεδο της βιοποικιλότητας, η λειτουργική ποικιλότητα. Ως λειτουργική ποικιλότητα ορίζεται η έκταση των λειτουργικών διαφορών μεταξύ των ειδών σε μια κοινότητα. Η λειτουργική ποικιλομορφία έχει αναγνωριστεί ως καθοριστικός παράγοντας για τη λειτουργία του οικοσυστήματος (Loreau 2003), ωστόσο, επειδή είναι πολύ δύσκολο να αναπτυχθούν απλές τυποποιημένες μετρήσεις, αυτή η συνιστώσα της βιοποικιλότητας δεν συμπεριλαμβάνεται συνήθως σε πρακτικές διατήρησης, εντούτοις υπάρχουν κάποιες εξαιρέσεις (π.χ., βλέπε Mace et al. 2012).

### 1.3 Διατήρηση Φυτών

Η Βιολογία Διατήρησης αποτελεί κλάδο της επιστήμης της Βιολογίας που ξεκίνησε πριν από περίπου 40 χρόνια (Soule 1986). Κατά τη διάρκεια της περιόδου αυτής έχουν διερευνηθεί τα αίτια για την απώλεια της βιοποικιλότητας σε όλα τα επίπεδα, δηλαδή της γενετικής ποικιλότητας, της ποικιλότητας των ατόμων, της ποικιλότητας των ειδών και της ποικιλότητας των οικοσυστημάτων (Wood et al. 2000). Τα φυτά θεωρούνται θεμελιώδες μέρος της παγκόσμιας βιοποικιλότητας. Τα τελευταία χρόνια, οι ταχείες μεταβολές στο περιβάλλον επηρεάζουν την αρμοστικότητα και τη χωρική κατανομή των φυτικών ειδών, ενώ οδηγούν και στην μείωση του αριθμού τους. Πολλά φυτικά είδη εξαφανίζονται πριν καν ανακαλυφθούν (Joripa et al 2011, Wiens 2016). Σύμφωνα με πρόσφατες εκτιμήσεις, ο τρέχον ρυθμός εξαφάνισης των φυτών φτάνει τις 1,26 εξαφανίσεις ετησίως (Le Roux et al. 2019).

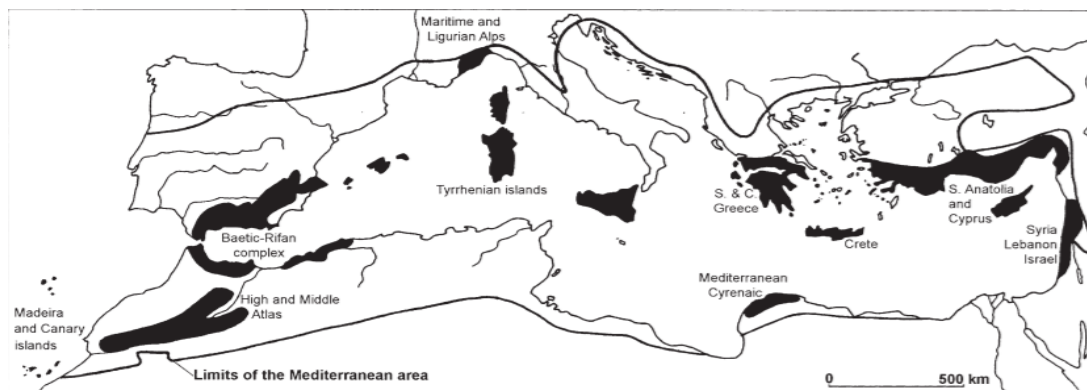
Τα φυτά έχουν τεράστια σημασία, καθώς αποτελούν τη βάση όλων των χερσαίων οικοσυστημάτων (Diaz et al. 2007, Pereira et al. 2010). Ως πρωτογενείς παραγωγοί, τα φυτά συλλαμβάνουν την ενέργεια του ήλιου και τη μετατρέπουν σε άλλες μορφές ενέργειας αφομοιώσιμες από τα άλλα έμβια όντα. Επιπλέον, τα φυτά είναι απαραίτητα για την ανθρώπινη επιβίωση και ευημερία, καθώς πέρα από την τροφή παρέχουν τεράστια ποικιλία προϊόντων και υπηρεσιών, από την ξυλεία, τα φάρμακα και τα καύσιμα έως την αποθήκευση άνθρακα και τον έλεγχο της διάβρωσης των εδαφών (Corlett 2016). Επομένως, η μείωση της φυτικής ποικιλότητας θα είναι επιζήμια για όλες τις ομάδες οργανισμών (Pereira et al. 2010, Brummitt et al. 2015).

Υπάρχουν αρκετές διεθνείς και ευρωπαϊκές συμβάσεις που στοχεύουν στη διατήρηση της φυτικής ποικιλότητας, όπως είναι η Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα (CBD), η Σύμβαση για το Διεθνές Εμπόριο Απειλούμενων Ειδών Χλωρίδας και Πανίδας (CITES), η Σύμβαση για τη Διατήρηση της Ευρωπαϊκής Άγριας Ζωής και των Φυσικών Οικοτόπων (Σύμβαση της Βέρνης), η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ για τη Διατήρηση των Φυσικών Οικοτόπων και της Άγριας Πανίδας και Χλωρίδας και άλλες. Ένα βασικό πρόβλημα, ωστόσο, αποτελεί το γεγονός ότι οι προτεραιότητες διατήρησης στην ευρωπαϊκή νομοθεσία δεν αντιπροσωπεύουν μια ρεαλιστική εικόνα των πραγματικών επιπέδων απειλής των διάφορων taxa, εν μέρει επειδή θεσπίστηκαν πριν από τη δημοσίευση των νέων κριτηρίων της IUCN. Επομένως, οι προσπάθειες για τη διατήρηση ειδών που επί της ουσίας δεν κινδυνεύουν με εξαφάνιση, εκτρέπουν την προσοχή για τη λήψη διαχειριστικών δράσεων διατήρησης ειδών που είναι πολύ πιο απειλούμενα, αλλά λιγότερο αναγνωρίσιμα (Grill et al. 2002). Επιπρόσθετα, η διατήρηση των απειλούμενων φυτικών ειδών μπορεί να διαφέρει στις διάφορες χώρες, καθώς εξαρτάται από το ποιος ηγείται των δράσεων διατήρησης, αλλά και από τα πόσα χρήματα διατίθενται για τέτοιες δράσεις (Fišer et al. 2021). Σε γενικές γραμμές, η διατήρηση της φυτικής ποικιλότητας έχει λάβει πολύ λιγότερη προσοχή συγκριτικά με τη διατήρηση της

ζωικής ποικιλότητας, ενδεχομένως λόγω του ότι τα φυτά στερούνται τη δημοφιλή απήγηση που έχουν ορισμένες ζωικές ομάδες (Goettsch et al. 2015). Ως αποτέλεσμα, τα προγράμματα για τη διατήρηση των φυτών είναι υποχρηματοδοτημένα σε σχέση με προγράμματα διατήρησης ζώων (Havens et al. 2014). Ένα επιπλέον πρόβλημα στη διατήρηση των φυτικών taxa, που αποτελεί και τον κύριο λόγο αποτυχίας των διάφορων δοκιμών διατήρησης φυτικών ειδών, είναι η έλλειψη βασικών δεδομένων για αυτά, όπως η γνώση των βιολογικών και δημογραφικών τους χαρακτηριστικών (Heywood & Iriondo 2003).

### 1.3.1 Η διατήρηση φυτικών taxa στη λεκάνη της Μεσογείου

Η σύγχρονη κρίση εξαφάνισης των ειδών καθιστά επιτακτική την ανάγκη ταυτοποίησης των πλέον απειλούμενων περιοχών με εξαιρετικά υψηλά ποσοστά ποικιλότητας και ενδημισμού, δηλαδή τα «θερμά σημεία» βιοποικιλότητας (Médail & Quézel 1999). Η Μεσόγειος αποτελεί κέντρο προτεραιότητας για την προστασία της φυτικής ποικιλότητας (Fenu et al. 2020). Παρά το γεγονός ότι αντιπροσωπεύει μόνο το 1,6% της επιφάνειας της Γης, περίπου το 7% του συνόλου των φυτικών ειδών απαντώνται σε αυτή την περιοχή, καθιστώντας την ένα από τα σημαντικότερα θερμά σημεία βιοποικιλότητας παγκοσμίως (Médail & Quézel 1997). Υπολογίζεται ότι η Μεσογειακή λεκάνη φιλοξενεί 25.000 είδη (Quézel 1981, Vogiatzakis et al. 2006, Médail 2008) ή 30.000 είδη και υποείδη (Quézel 1985, Greuter 1991, Médail 2008). Η υψηλή φυτική ποικιλότητα της Μεσογειακής λεκάνης οφείλεται κυρίως στον μεγάλο αριθμό ενδημικών φυτικών taxa που απαντώνται στην περιοχή, τα περισσότερα εκ των οποίων αποτελούν στενότοπα ενδημικά taxa (Blondel et al. 2010). Σύμφωνα με τους Médail & Quézel (1999), 10 περιοχές της Μεσογειακής λεκάνης μπορούν να θεωρηθούν ως θερμά σημεία για τη διατήρηση της φυτικής ποικιλότητας (Εικ. 1.1), συμπεριλαμβανομένης της Νότιας και Κεντρικής Ελλάδας και της Κρήτης. Αυτά τα θερμά σημεία φυτικής ποικιλότητας αντιπροσωπεύουν περίπου το 22% της συνολικής επιφάνειας της Μεσογειακής λεκάνης και περιλαμβάνουν περίπου 5.500 στενότοπα ενδημικά taxa (Médail & Quézel 1999).



**Εικόνα 1.1.** Θερμά σημεία φυτικής ποικιλότητας της Μεσογειακής λεκάνης ( Médail & Quézel 1999).



Η λεκάνη της Μεσογείου χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη πολυάριθμων νησιών και νησίδων, τα οποία παρουσιάζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά, όπως είναι για παράδειγμα η απόσταση τους από την ηπειρωτική ξηρά, η γεωγραφία και η παλαιογεωγραφική τους εξέλιξη. Τα διαφορετικά αυτά χαρακτηριστικά αντανακλώνται στην χλωρίδα που τα μεσογειακά νησιά φιλοξενούν (Fenu et al. 2020). Τα μεσογειακά νησιά έχουν αναγνωρισθεί ως περιοχές «κόκκινου συναγερμού» για τη διατήρηση της φυτικής ποικιλότητας (Médail & Quézel 1997). Τα νησιά της Μεσογείου καταλαμβάνουν το 41% της ακτογραμμής της λεκάνης της Μεσογείου, και ως εκ τούτου περιλαμβάνουν μια ποικιλία παράκτιων και εύθραυστων οικοσυστημάτων, όπως παραλίες, αμμοθίνες, ύφαλους, λιμνοθάλασσες, βάλτους, εκβολές και δέλτα ποταμών. Τα νησιά αυτά περιλαμβάνουν, επίσης, ορεινές περιοχές, οι οποίες χαρακτηρίζονται από μια πλούσια ποικιλία ενδιαιτημάτων. Κατά συνέπεια, τα μεσογειακά νησιά περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα ενδιαιτημάτων σε μια μικρή και περιορισμένη περιοχή, μειώνοντας τις ευκαιρίες για επιτυχή μετανάστευση των ειδών ως απόκριση σε αλλαγές των ενδιαιτημάτων. Σε αυτή τη βάση, τα νησιωτικά οικοσυστήματα είναι πιο εύθραυστα σε σχέση με εκείνα της ηπειρωτικής ξηράς (Montmollin & Strahm 2005). Επιπλέον, η χλωρίδα των μεσογειακών νησιών χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη στενότοπων ενδημικών taxa, τα οποία έχουν προκύψει κυρίως μέσω της γεωγραφικής απομόνωσης και της οικολογικής εξειδίκευσης. Οι νησιωτικοί ζώντες οργανισμοί είναι ιδιαίτερα επιρρεπείς στην εξαφάνιση (Whittaker et al. 2017) και η μεσογειακή νησιωτική χλωρίδα απειλείται σε μεγάλο βαθμό τόσο από φυσικούς όσο και από ανθρωπογενείς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των γεωλογικών γεγονότων, τις αλληλεπιδράσεις φυτών-ζώων, τα στοχαστικά γεγονότα, τα εισβλητικά είδη, την αλλαγή των χρήσεων γης, την απώλεια και τον κατακερματισμό των ενδιαιτημάτων, την υπερεκμετάλλευση για οικονομικούς λόγους, καθώς και την κλιματική αλλαγή (π.χ., Médail 2017, Cogoni 2021). Πράγματι, οι περισσότερες οικοσυστημικές λειτουργίες μεταβάλλονται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, υποδηλώνοντας ότι ίσως έχουμε εισέλθει σε μια νέα γεωλογική εποχή κυριαρχούμενη από τον άνθρωπο, η οποία ονομάζεται «Ανθρωπόκαινο» (Lewis & Maslin 2015) και ότι οι άνθρωποι είναι υπεύθυνοι για την έκτη μαζική εξαφάνιση των ειδών (Ceballos et al. 2015). Κατά τις τελευταίες τέσσερις χιλιετίες, η λεκάνη της Μεσογείου αποτέλεσε το λίκνο μερικών από τους μεγαλύτερους πολιτισμούς παγκοσμίως, γεγονός που έχει οδηγήσει στην υπερεκμετάλλευση των εδαφών και τη μετατροπή των φυσικών οικοτόπων σε γεωργικές εκτάσεις (Vogiatzakis et al. 2016). Επιπλέον, η λεκάνη της Μεσογείου αποτελεί μια από τις πιο ευαίσθητες περιοχές στην κλιματική αλλαγή, εκθέτοντας τη βιοποικιλότητα των Μεσογειακών νησιών σε κινδύνους (Fenu et al. 2020). Σύμφωνα με τον Gray (2018), οι εξαφανίσεις φυτικών taxa κυριαρχούνται από απώλειες νησιωτικών ειδών. Επομένως, κρίνεται απολύτως απαραίτητη η άμεση εφαρμογή στρατηγικών διατήρησης για την αντιμετώπιση της συνεχιζόμενης

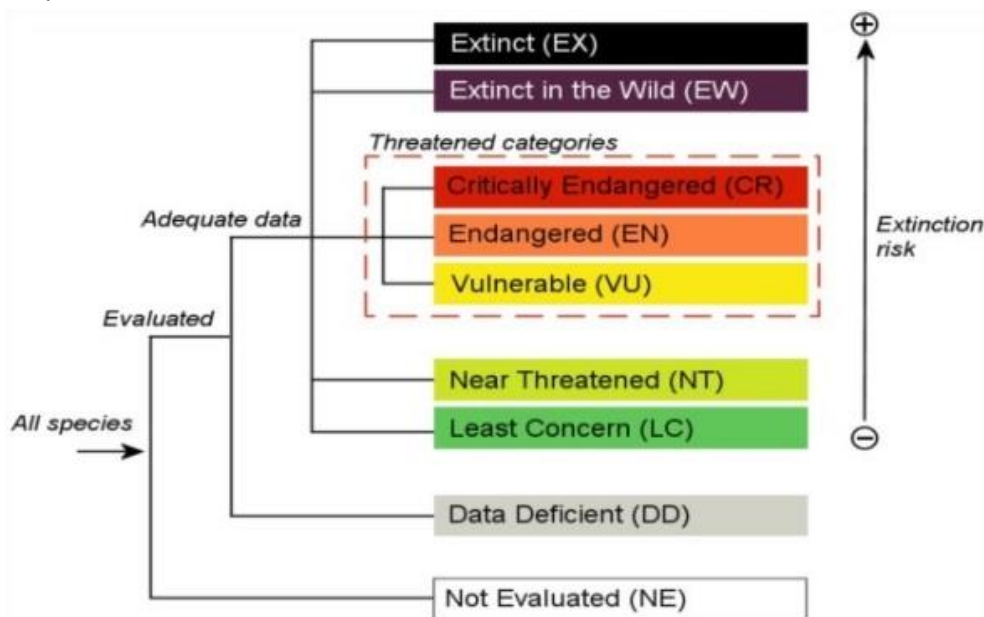
απώλειας της φυτικής ποικιλότητας, ιδιαίτερα όσον αφορά στα σπάνια και απειλούμενα φυτά των Μεσογειακών νησιών (Eliades et al. 2021).

### 1.3.2 Διατήρηση σπάνιων φυτικών ειδών

Η σπανιότητα χρησιμοποιείται ευρέως για την αξιολόγηση του κινδύνου εξαφάνισης για σκοπούς διατήρησης (IUCN 2001). Η βιολογική σπανιότητα στα φυτά έχει περιγραφεί με διάφορους τρόπους, συμπεριλαμβανομένου του εδαφικού ενδημισμού (Kruckeberg & Rabinowitz 1985), του μικρού μεγέθους του πληθυσμού (Flather & Sieg 2013) και της φυλογενετικής μοναδικότητας (McKinney 1997). Η Rabinowitz (1981) πρότεινε διαφορετικούς τύπους σπανιότητας των ειδών χρησιμοποιώντας τρεις μεταβλητές: i) το γεωγραφικό εύρος κατανομής, ii) την εξειδίκευση ως προς το ενδιαίτημα, και iii) την τοπική αφθονία. Ο συνδυασμός αυτών των μεταβλητών οδηγεί στην ταξινόμηση των ειδών σε επτά διαφορετικές κατηγορίες σπανιότητας. Αυτές οι κατηγορίες σπανιότητας είναι χρήσιμες για εκτιμήσεις διατήρησης, χρησιμοποιώντας τα βασικά χαρακτηριστικά των φυτικών ειδών (Choe et al. 2019).

Τα σπάνια είδη είναι μεταξύ εκείνων με την υψηλότερη προτεραιότητα για προγράμματα σχεδιασμού διατήρησης (Lawton 1993, Pimm et al. 1993). Τα ενδημικά και σπάνια είδη είναι πιο επιρρεπή στην εξαφάνιση, καθώς απειλούνται από την απώλεια ενδιαιτημάτων και τον κατακερματισμό των πληθυσμών τους (Warren et al. 2013). Τα σπάνια είδη έχουν έναν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση των λειτουργιών των οικοσυστημάτων, καθώς συμβάλλουν στη διατήρηση της ποικιλότητάς τους, χρησιμεύουν ως δείκτες των γενικών προτύπων ποικιλότητας των ειδών και έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην αντίσταση στις βιολογικές εισβολές, επηρεάζοντας με αυτόν τον τρόπο τη σύνθεση και λειτουργία των οικοσυστημάτων (Lyons & Schwartz 2001, Lyons et al. 2005, Ferrer-Sánchez & Rodríguez-Estrella 2016). Τα φυτικά taxa είναι αυτά που κυριαρχούν στους καταλόγους σπάνιων και απειλούμενων ειδών, έτσι θα πρέπει να δοθεί σε αυτά προτεραιότητα στα προγράμματα διατήρησης (Dixon & Cook 1989, Campbell 1991, Ellstrand & Elam 1993, Sharrock 2011). Ειδικότερα, τα νησιωτικά ενδημικά φυτικά taxa παρουσιάζουν δύο κοινά χαρακτηριστικά: αφενός εμφανίζουν εξειδικευμένες προσαρμογές, έτσι ώστε να ανέχονται περιβαλλοντικά στρεσογόνες συνθήκες στα ενδιαιτήματα που καταλαμβάνουν και αφετέρου, έχουν μειωμένη ικανότητα ανταγωνισμού (Cartwright 2019). Παρά την αναγκαιότητα διατήρησης των νησιωτικών ενδημικών φυτικών taxa της Μεσογείου, τα προγράμματα παρακολούθησης φυτικών πληθυσμών είναι σπάνια, κυρίως γιατί είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα και πολυδάπανα (Heywood & Iriando 2003). Έτσι, οι γνώσεις μας σχετικά με τη διατήρηση και τη βιολογία των περισσότερων φυτικών ειδών είναι πολύ περιορισμένες.

Η κόκκινη λίστα (Red List) της Διεθνούς Ένωσης για τη Διατήρηση της Φύσης (IUCN) αποτελεί την πιο αναγνωρισμένη, παγκοσμίως, καταγραφή της κατάστασης διατήρησης της βιοποικιλότητας. Αυτή η λίστα προκύπτει από μια μεγάλη, πληροφοριακή και συνεχώς ενημερωμένη βάση δεδομένων με σκοπό την «παροχή των πιο αντικειμενικών, επιστημονικά τεκμηριωμένων πληροφοριών σχετικά με την τρέχουσα κατάσταση της απειλούμενης βιοποικιλότητας παγκοσμίως» (IUCN 2001). Ειδικότερα, η IUCN έχει καθορίσει τις κατηγορίες απειλής για τα απειλούμενα είδη (IUCN 2001, 2019). Οι κατηγορίες απειλής της IUCN χρησιμοποιούνται για να εκτιμηθεί ο κίνδυνος εξαφάνισης ενός taxon, με τη χρήση ποσοτικών κριτηρίων. Ο σκοπός της καθιέρωσης και της κοινής χρήσης των κατηγοριών κινδύνου είναι, κυρίως, να παρέχει ένα κοινό σύστημα αξιολόγησης και κατηγοριοποίησης για όλους τους ενδιαφερόμενους και με αυτόν τον τρόπο να βελτιώσει την αντικειμενικότητα κατά την χρησιμοποίηση των κριτηρίων και να προσφέρει ένα σύστημα που να διευκολύνει τις συγκρίσεις μεταξύ πολύ διαφορετικών taxa (Φοίτος και συν. 2009). Οι διάφορες κατηγορίες κινδύνου συνοψίζονται σχηματικά στην Εικόνα 1.2.



Εικόνα 1.2. Σχηματική παράσταση των κατηγοριών απειλής της IUCN (IUCN 2012, 2019).

Οι κατηγορίες κινδύνου για τα φυτικά taxa είναι οι εξής (IUCN, 2019):

**1. Εξαφανισμένο (Extinct, EX):** Θεωρείται το taxon για το οποίο δεν υπάρχει καμιά δικαιολογημένη αμφιβολία ότι και το τελευταίο άτομο (τόσο στη φύση, όσο και σε αιχμαλωσία ή καλλιέργεια) έχει εκλείψει. Η εξαφάνιση του τελευταίου ατόμου ενός taxon είναι πάρα πολύ δύσκολο να ανιχνευθεί, για το λόγο αυτό απαιτείται η πραγματοποίηση εξαντλητικών ερευνών οι οποίες να έχουν αποτύχει να ανιχνεύσουν κάποιο εν ζωή άτομο του εν λόγω taxon.

**2. Εξαφανισμένο στη Φύση (Extinct in the Wild, EW):** Θεωρείται ένα taxon του οποίου και το τελευταίο άτομο του φυσικού πληθυσμού του έχει εκλείψει.

Διατηρείται μόνο σε καλλιέργειες ή είναι εγκλιματισμένο σε περιοχή διαφορετική από την ιστορική περιοχή εξάπλωσής του.

**3. Κρισίμως Κινδυνεύον (Critically Endangered, CR):** Θεωρείται το taxon το οποίο διατρέχει εξαιρετικά υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης στο άμεσο μέλλον.

**4. Κρισίμως Κινδυνεύον, Πιθανώς Εξαφανισμένο [Critically Endangered (Possibly Extinct), CR (PE)]:** Αυτή η κατηγορία αναπτύχθηκε για την ταυτοποίηση των Κρισίμως Κινδυνευόντων taxa τα οποία είναι πιθανό να έχουν ήδη εξαφανιστεί στη φύση, αλλά για τα οποία απαιτούνται περισσότερες πληροφορίες.

**5. Κινδυνεύον (Endangered, EN):** Θεωρείται το taxon το οποίο διατρέχει υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης στο άμεσο μέλλον και μπορεί να γίνει κρισίμως κινδυνεύον.

**6. Τρωτό (Vulnerable, VU):** Θεωρείται το taxon το οποίο διατρέχει υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης στο μεσοπρόθεσμο μέλλον και μπορεί να γίνει Κινδυνεύον.

**7. Σχεδόν Απειλούμενο (Near Threatened, NT):** Θεωρείται το taxon το οποίο δεν πληροί κανένα από τα κριτήρια στις κατηγορίες Κρισίμως Κινδυνεύον, Κινδυνεύον ή Τρωτό, αλλά δεν απέχει και πολύ από το να ικανοποιήσει αυτά τα κριτήρια ή είναι πιθανόν να συμβεί στο εγγύς μέλλον.

**8. Χαμηλού Κινδύνου (Least Concern, LC):** Θεωρείται το taxon το οποίο αξιολογήθηκε και δεν πληροί κανένα από τα κριτήρια σε οποιαδήποτε κατηγορία κινδύνου και ούτε είναι «Σχεδόν Απειλούμενο». Αφορά taxa με μεγάλους πληθυσμούς και ευρεία εξάπλωση.

**9. Ανεπαρκώς Γνωστό (Data Deficient, DD):** Θεωρείται το taxon για το οποίο έγινε προσπάθεια αξιολόγησης, αλλά δεν επαρκούν οι πληροφορίες για την άμεση ή έμμεση εκτίμηση του κινδύνου εξαφάνισης (λείπουν τα κατάλληλα δεδομένα για την αφθονία ή/και την κατανομή του).

**10. Μη Αξιολογημένο (Not Evaluated, NE):** Θεωρείται το taxon που δεν έχει μέχρι και σήμερα αξιολογηθεί με βάσει τα κριτήρια της IUCN.

Η ένταξη των φυτικών taxa σε κάποια από τις κατηγορίες απειλής γίνεται με τη χρήση πέντε κριτηρίων (A-E), τα οποία βασίζονται σε βιολογικές παραμέτρους, οι οποίες γενικά περιγράφουν μια διαδικασία εξαφάνισης. Τα περισσότερα από τα κριτήρια έχουν επίσης και υποκριτήρια, τα οποία χρησιμοποιούνται για να δικαιολογήσουν την κατάταξη ενός είδους σε μια κατηγορία υπό δεδομένα κριτήρια. Τα πέντε κριτήρια είναι τα εξής:

**A.** Φθίνων μέγεθος πληθυσμού (στο παρελθόν ή προβλεπόμενο).

**B.** Μικρή γεωγραφική εξάπλωση είτε σε επίπεδο εύρους εξάπλωσης, είτε σε επίπεδο έκτασης κάλυψης.

**Γ.** Μικρό μέγεθος πληθυσμού και μείωση.

**Δ.** Πολύ μικρός πληθυσμός και με πολύ περιορισμένη γεωγραφική εξάπλωση

**E.** Πιθανότητα εξαφάνισης στη φύση ίση με 50% σε 10έτη ή 3 γενεές «Κρισίμως Κινδυνεύον», 20% σε 20 έτη ή 5 γενεές «Κινδυνεύον», 10% σε 100 έτη «Τρωτό», όπως καταδεικνύεται από την ποσοτική ανάλυση.

Για να καταταχθεί ένα είδος σε μια από τις κατηγορίες «Κρισίμως Κινδυνεύον», «Κινδυνεύον» ή «Τρωτό», αρκεί να ικανοποιεί μόνο ένα από τα πέντε κριτήρια (Α-Ε) για μια συγκεκριμένη κατηγορία απειλής. Στην περίπτωση που το ταχον ικανοποιεί περισσότερα από ένα κριτήρια θα πρέπει να καταταχθεί με τόσα περισσότερα κριτήρια όσα ισχύουν στην αυστηρότερη κατηγορία απειλής για την οποία πληροί τις προϋποθέσεις. Τα κριτήρια για κάθε κατηγορία κινδύνου παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 1.1.

**Πίνακας 1.1.** Συνοπτική παρουσίαση των κριτηρίων της IUCN (Πηγή: IUCN 2019)

<b>A. Μείωση Μεγέθους Πληθυσμού.</b> Μείωση σε 10έτη ή 3 γενεές (όποιο είναι μεγαλύτερο) βασισμένο σε οποιοδήποτε από τα A1 με A4			
	Κρισίμως Κινδυνεύον	Κινδυνεύον	Τρωτό
<b>A1</b>	≥ 90%	≥ 70%	≥ 50%
<b>A2, A3 &amp; A4</b>	≥ 80%	≥ 50%	≥ 30%
<b>A1</b> Μείωση πληθυσμού στο παρελθόν, που εξάγεται από παρατήρηση, εκτίμηση, συμπέρασμα ή υπόνοια και τα αίτια της μείωσης είναι σαφώς αναστρέψιμα και κατανοητά και έπαψαν να λειτουργούν			(a) άμεση παρατήρηση (εξαιρείται το A3)
<b>A2</b> Μείωση πληθυσμού στο παρελθόν, που εξάγεται από παρατήρηση, εκτίμηση, συμπεράσματα ή υπόνοια, και τα αίτια μπορεί να μην έχουν σταματήσει να λειτουργούν ή δεν είναι κατανοητά ή μπορεί να μην είναι αναστρέψιμα			(b) έναν δείκτη αφθονίας κατάλληλο για το ταχον
<b>A3</b> Μείωση πληθυσμού προβλεπόμενη ή βασισμένη σε υπόνοια, η οποία μπορεί να επέλθει (σε μέγιστο 100 ετών)	Βασισμένο σε οποιοδήποτε από τα ακόλουθα:		(c) μείωση περιοχής κάλυψης ή εύρους εξάπλωσης ή/και υποβάθμιση ποιότητας ενδιαιτήματος
<b>A4</b> Μείωση πληθυσμού βασισμένη σε παρατήρηση, εκτίμηση, συμπέρασμα, πρόβλεψη ή υπόνοια, σε περίοδο μέχρι 100 έτη, αλλά η χρονική περίοδος περιλαμβάνει τόσο το παρελθόν όσο και το μέλλον και τα αίτια μείωσης μπορεί να μην έχουν σταματήσει ή δεν είναι κατανοητά ή μπορεί να μην είναι αναστρέψιμα			(d) πραγματικά ή δυνητικά επίπεδα εκμετάλλευσης  (e) επιδράσεις εισαχθέντων ταχα, υβριδοποίησης, παθογόνων, ρύπανσης, ανταγωνιστών ή παρασίτων
<b>B. Γεωγραφική εξάπλωση, είτε σε επίπεδο εύρους εξάπλωσης (B1, EOO) ή σε επίπεδο έκτασης κάλυψης (B2, AOO)</b>			
	Κρισίμως Κινδυνεύον	Κινδυνεύον	Τρωτό
<b>B1.</b> Εύρος Εξάπλωσης (Extent of Occurrence, EOO)	< 100 km <sup>2</sup>	< 5.000 km <sup>2</sup>	< 20.000 km <sup>2</sup>
<b>B2.</b> Έκταση Κάλυψης (Area of Occurance, AOO)	< 10 km <sup>2</sup>	< 500 km <sup>2</sup>	< 2.000 km <sup>2</sup>
Και τουλάχιστον 2 από τις ακόλουθες 3 συνθήκες			
(a) σημαντική κατάσταση του πληθυσμού ή αριθμός θέσεων	= 1	≤ 5	≤ 10
(b) συνεχής μείωση του πληθυσμού σε οποιοδήποτε από τα ακόλουθα: i) EOO, ii) AOO, iii) εμβεδόν, έκταση ή/και ποιότητα ενδιαιτήματος, iv) αριθμός θέσεων ή υποπληθυσμών, v) αριθμός ώριμων ατόμων			
(c) ακραίες διακυμάνσεις σε οποιοδήποτε από τα ακόλουθα: i) EOO, ii) AOO, iii) αριθμός θέσεων ή υποπληθυσμών, iv) αριθμός ώριμων ατόμων			
<b>C. Μικρό μέγεθος πληθυσμού και μείωση</b>			
	Κρισίμως Κινδυνεύον	Κινδυνεύον	Τρωτό
Αριθμός ώριμων ατόμων	< 250	< 2.500	< 10.000
Και τουλάχιστον 1 από τα κριτήρια C1 και C2			
<b>C1.</b> Μια παρατηρηθείσα, εκτιμώμενη ή προβαλλόμενη συνεχής μείωση τουλάχιστον (με μέγιστο τα 100 έτη)	25% σε 3 έτη ή 1 γενεά (οποιοδήποτε είναι μεγαλύτερο)	20% σε 5 έτη ή 2 γενεές (οποιοδήποτε είναι μεγαλύτερο)	10% σε 10 έτη ή 3 γενεές (οποιοδήποτε είναι μεγαλύτερο)
<b>C2.</b> Μια παρατηρηθείσα, εκτιμώμενη, προβαλλόμενη ή συνεπαγόμενη συνεχής μείωση και τουλάχιστον 1 από τις			

ακόλουθες 3 περιπτώσεις:			
(a) (i) Αριθμός ώριμων ατόμων ανά υποπληθυσμό	≤ 50	≤ 250	≤ 1.000
(ii) % των ώριμων ατόμων σε έναν υποπληθυσμό =	90-100%	95-100%	100%
(b) ακραίες διακυμάνσεις στον αριθμό των ώριμων ατόμων			
<b>D. Πολύ μικρός ή πολύ περιορισμένος πληθυσμός</b>			
	Κρισίμως Κινδυνεύον	Κινδυνεύον	Τρωτό
D. Αριθμός ώριμων ατόμων	< 50	< 250	D1. < 1.000
D2. Χρησιμοποιείται μόνο για την κατηγορία Τρωτό. Περιορισμένη έκταση κάλυψης ή αριθμός τοποθεσιών με μια πιθανή μελλοντική απειλή που μπορεί να οδηγήσει το ταχον στη κατηγορία CR ή EX σε σύντομο χρονικό διάστημα.	-	-	D2. Τυπικά: AOO < 20 km <sup>2</sup> ή αριθμός τοποθεσιών ≤ 5
<b>E. Ποσοτική ανάλυση</b>			
	Κρισίμως Κινδυνεύον	Κινδυνεύον	Τρωτό
Πιθανότητα εξαφάνισης στη φύση ίση τουλάχιστον με:	≥ 50% σε 10 χρόνια ή 3 γενιές, οποιοδήποτε είναι μεγαλύτερο (μέγιστο 100 έτη)	≥ 20% σε 20 χρόνια ή 5 γενιές, οποιοδήποτε είναι μεγαλύτερο (μέγιστο 100 έτη)	≥ 10% σε 100 χρόνια

Επιπρόσθετα, στον Πίνακα 1.2 παρατίθενται κάποιοι βασικοί ορισμοί για την σωστή εφαρμογή των κριτηρίων της IUCN.

**Πίνακας 1.2.** Περιγραφή των βασικών όρων που χρησιμοποιούνται κατά την εφαρμογή των κριτηρίων της IUCN

	Περιγραφή
Πληθυσμός και Μέγεθος πληθυσμού (Κριτήρια A, C & D)	Ο πληθυσμός ορίζεται ως το σύνολο των ατόμων ενός ταχον. Ο «πληθυσμός» περιλαμβάνει όλα τα άτομα ενός ταχον (τα ώριμα και τα υπόλοιπα αναπτυξιακά στάδια) σε όλο το εύρος κατανομής του. Για λειτουργικούς λόγους, οφειλόμενους κυρίως σε διαφορές μεταξύ των διάφορων μορφών ζωής, το «μέγεθος του πληθυσμού» μετράται ως το σύνολο μόνο των ώριμων ατόμων. Ως «μέγεθος πληθυσμού» ορίζεται ο συνολικός αριθμός των ώριμων ατόμων σε όλες τις περιοχές εμφάνισης (ή υποπληθυσμούς) του ταχον.
Ώριμο άτομο (Κριτήρια A, B & C)	Ως αριθμός ώριμων ατόμων ορίζεται ο αριθμός των ατόμων τα οποία είναι γνωστό, έχει εκτιμηθεί ή έχουμε συμπεράνει ότι είναι ικανά για αναπαραγωγή. Όταν εκτιμάμε αυτή την ποσότητα, θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας τα ακόλουθα σημεία: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα ώριμα άτομα που δεν υπάρχει περίπτωση να παράγουν νέα άτομα δεν θα πρέπει να υπολογίζονται (λ.χ. πολύ χαμηλές συχνότητες για αναπαραγωγή).</li> <li>• Όπου ο πληθυσμός χαρακτηρίζεται από φυσικές διακυμάνσεις, θα πρέπει να χρησιμοποιείται ο ελάχιστος αριθμός.</li> <li>• Οι αναπαραγωγικές μονάδες σε έναν κλώνο θα πρέπει να υπολογίζονται ως άτομα, εκτός από την περίπτωση όπου τέτοιες μονάδες είναι ανίκανες να επιβιώσουν μόνες τους (π.χ. κοράλλια).</li> <li>• Στην περίπτωση των ταχα εκείνων που φυσικά χάνουν όλα ή μέρος των ώριμων ατόμων σε κάποια φάση του κύκλου ζωής τους, η εκτίμηση πρέπει να γίνεται την κατάλληλη εποχή, όταν τα ώριμα άτομα είναι διαθέσιμα για αναπαραγωγή.</li> <li>• Τα άτομα εκείνα που έχουν επανενταχθεί στον πληθυσμό θα πρέπει πρώτα να έχουν παραγάγει βιώσιμους απογόνους, πριν να καταμετρηθούν ως ώριμα άτομα.</li> </ul>
Υποπληθυσμός (Κριτήρια B & C)	Οι υποπληθυσμοί ορίζονται ως γεωγραφικώς ή με άλλον τρόπο διακριτές ομάδες εντός του πληθυσμού, μεταξύ των οποίων υπάρχει ελάχιστη ή καθόλου δημογραφική ή γενετική ανταλλαγή (τυπικά, επιτυχή μετανάστευση ενός μόνον ατόμου ή γαμέτη ανά έτος ή λιγότερο)
Γενεά (Κριτήρια A, C1 & E)	Η διάρκεια γενεάς είναι η μέση ηλικία των γονέων σε έναν πληθυσμό. Για το λόγο αυτό, η διάρκεια γενεάς αντανακλά τις αλλαγές στο ποσοστό των αναπαραγωγικών ατόμων του πληθυσμού. Η διάρκεια γενεάς είναι μεγαλύτερη από την ηλικία της πρώτης αναπαραγωγής και μικρότερη από την ηλικία της τελευταίας, με εξαίρεση τα ταχα εκείνα που αναπαράγονται

	μόνο μια φορά.
Μείωση (Κριτήριο A)	Μείωση είναι η ελάττωση του αριθμού των ώριμων ατόμων τουλάχιστον της ποσότητας (%) που έχει δηλωθεί κατά τη διάρκεια καθορισμένης χρονικής περιόδου (χρόνια), παρόλο που η ελάττωση αυτή μπορεί να μην είναι συνεχής. Μια μείωση δεν θα πρέπει να ερμηνευθεί ως μέρος μιας φυσικής διακύμανσης, εκτός αν υπάρχουν αποδείξεις γι' αυτό. Καθοδικές τάσεις, οι οποίες είναι μέρος φυσικών διακυμάνσεων, δεν θεωρούνται μείωση
Συνεχής μείωση (Κριτήρια B & C)	Μια συνεχής μείωση είναι μια πρόσφατη, τωρινή ή προβλεπόμενη μελλοντική μείωση της οποίας οι αιτίες δεν είναι γνωστές ή δεν είναι επαρκώς ελεγχόμενες και έτσι έχει την τάση να συνεχιστεί εκτός και αν ληφθούν επανορθωτικά μέτρα. Οι φυσικές διακυμάνσεις κανονικά δεν θεωρούνται ως μια συνεχής μείωση, αλλά μια παρατηρούμενη μείωση δε θα πρέπει να θεωρείται ότι αποτελεί μέρος μιας φυσικής διακύμανσης, εκτός αν υπάρχουν αποδείξεις γι' αυτό
Ακραίες διακυμάνσεις (Κριτήρια B & C2)	Ακραίες διακυμάνσεις συμβαίνουν σε ένα ταxon όταν το μέγεθος του πληθυσμού του ή η περιοχή εξάπλωσης του ποικίλλει ευρέως, ταχέως και συχνά, τυπικά με διακύμανση μεγαλύτερη από μια τάξη μεγέθους (δηλαδή δεκαπλάσια αύξηση ή μείωση). Οι πληθυσμοί που υφίστανται ακραίες διακυμάνσεις είναι πιθανό να εμφανίζουν εξαιρετικά μεταβλητούς ρυθμούς ανάπτυξης και ως εκ τούτου είναι πιθανό να εκτίθενται σε μεγαλύτερο κίνδυνο εξαφάνισης σε σύγκριση με πληθυσμούς που παρουσιάζουν χαμηλότερη μεταβλητότητα.
Σημαντική Κατάπτωση (Κριτήριο B)	Ο όρος αυτός αναφέρεται στην περίπτωση όπου οι αυξημένοι κίνδυνοι εξαφάνισης ενός ταxon προκύπτουν από το γεγονός ότι τα περισσότερα άτομα του βρίσκονται σε μικρούς και σχετικά απομονωμένους υποπληθυσμούς. Αυτοί οι μικροί υποπληθυσμοί μπορεί να εξαφανιστούν, με μειωμένη πιθανότητα επανεποίκισης
Εύρος εξάπλωσης (Extent Of Occurrence – EOO) (Κριτήρια A & B)	Ορίζεται ως η περιοχή που περιέχεται εντός του συντομότερου συνεχούς φανταστικού ορίου που μπορεί να σχεδιαστεί ώστε να περιλαμβάνει όλες τις γνωστές, προκύπτουσες και προβλεπόμενες θέσεις της παρούσας εμφάνισης ενός ταxon, με εξαίρεση περιπτώσεις περιπλάνησης (vagranacy). Αυτός ο τρόπος υπολογισμού ενδέχεται να αποκλείει ασυνέχειες ή διακοπές στις συνολικές κατανομές των taxa (π.χ. μεγάλες περιοχές που απαρτίζονται από εμφανώς ακατάλληλους οικοτόπους). Το εύρος εξάπλωσης μπορεί συχνά να μετρηθεί από ένα ελάχιστο κυρτό πολύγωνο (το μικρότερο πολύγωνο, στο οποίο καμία εσωτερική γωνία δεν υπερβαίνει τις 180° και στο οποίο εμπεριέχονται όλες οι περιοχές εμφάνισης).
Έκταση κάλυψης (Area Of Occurance – AOO) (Κριτήρια A, B & C)	Η έκταση κάλυψης είναι μια κλίμακα που αντιπροσωπεύει την περιοχή κατάλληλου ενδιαίτηματος που επί του παρόντος καταλαμβάνεται από ένα ταxon και βρίσκεται εντός του EOO αυτού του ταxon. Προκειμένου να διασφαλιστεί η έγκυρη χρήση των κριτηρίων και να διατηρηθεί η συνοχή στις αξιολογήσεις μεταξύ των διάφορων taxa, οι εκτιμήσεις της AOO γίνονται με τη χρήση κελιών πλέγματος <b>2 x 2 km</b> . (AOO = αριθμός κατειλημμένων κελιών x περιοχή ενός κελιού (4 km <sup>2</sup> ))
Θέση (Κριτήρια B & D)	Ο όρος θέση ορίζει μια γεωγραφικά ή οικολογικά διακριτή περιοχή εντός της οποίας ένα μοναδικό γεγονός απειλής μπορεί να επηρεάσει ταχέως όλα τα εμφανιζόμενα άτομα ενός ταxon. Το μέγεθος της τοποθεσίας εξαρτάται από την περιοχή που καλύπτει ο παράγοντας που απειλεί το ταxon και μπορεί να περιλαμβάνει τμήμα ενός ή περισσότερων υποπληθυσμών. Όταν ένα ταxon επηρεάζεται από περισσότερους του ενός παράγοντες απειλής, η θέση θα πρέπει να ορίζεται λαμβάνοντας υπόψη την περισσότερο εύλογη σοβαρή απειλή.

Η αξιολόγηση του κινδύνου εξαφάνισης των ενδημικών φυτικών ειδών σύμφωνα με τα κριτήρια της IUCN αποτελεί την πιο αντικειμενική και αυστηρή ιεράρχηση προτεραιοτήτων διατήρησης και μέσο διάδοσης μεταξύ των οικολόγων, των επαγγελματικών και των αρμόδιων αρχών (Pfab et al. 2011, Pressey et al. 2013). Εντούτοις, οι χώρες που έχουν προχωρήσει στην αξιολόγηση της ενδημικής χλωρίδας τους είναι πολύ λίγες (Kougioumoutzis et al. 2021a). Η Ελλάδα έχει εξαιρετικά πλούσια χλωρίδα και παρουσιάζει το υψηλότερο ποσοστό ενδημικών

ταχα αναλογικά με την έκταση στη Μεσόγειο αλλά και σε ολόκληρη την Ευρώπη και θεωρείται μεταξύ των πιο πολύτιμων περιοχών για την διατήρηση των φυτών στην Ευρώπη. Φιλοξενεί περίπου 6.600 ταχα αγγλειωδών φυτών εκ των οποίων το 22% (περίπου 1.450 ταχα) αποτελούν ελληνικά ενδημικά ταχα (Dimopoulos et al. 2013). Στην Ελλάδα, τα προγράμματα παρακολούθησης – διατήρησης φυτικών ταχα είναι πολύ περιορισμένα, καθώς αποτελούν ιδιαίτερα χρονοβόρες και πολυδάπανες διαδικασίες. Κατά βάση, τέτοια προγράμματα επικεντρώνονται κυρίως στα φυτικά είδη προτεραιότητας που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ (π.χ., Δεληπέτρου και Καλογερόπουλος 2011, Delipetrou et al. 2015), ενώ έχουν γίνει και δύο προσπάθειες αξιολόγησης της κατάστασης κινδύνου μέρους της ελληνικής ενδημικής χλωρίδας στο πλαίσιο σύνταξης του Κόκκινου Βιβλίου Σπάνιων και Απειλούμενων Ειδών της Ελληνικής Χλωρίδας (Phitos et al. 1995, Φοίτος και συν. 2009). Τέλος, οι Kougioumoutzis et al. (2021a), επιχείρησαν να εκτιμήσουν τον κίνδυνο εξαφάνισης των ενδημικών ελληνικών φυτικών ταχα με μαθηματικά μοντέλα πρόβλεψης, κάνοντας χρήση των κριτηρίων A και B της IUCN. Ειδικότερα, για το κριτήριο B χρησιμοποιήθηκε το πακέτο ConR της γλώσσας προγραμματισμού R, που υπολογίζει i) το Εύρος εξάπλωσης (Extent of Occurrence-EOO), ii) την έκταση κάλυψης (Area of Occurance-AOO) και iii) τον αριθμό των θέσεων (locations), χωρίς, εντούτοις, να συνεκτιμώνται τάσεις μείωσης ή ακραίες διακυμάνσεις όπως ορίζει το κριτήριο B. Αναφορικά με το κριτήριο A, εκτιμήθηκε η πιθανή μείωση του πληθυσμού η οποία εξήχθη από την πιθανή μείωση της ποιότητας των ενδιαιτημάτων από κλάσεις καλύψεων γης, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής και οι απειλές που σχετίζονται με την επιβίωση κάθε taxon.

### 1.3.3 *In situ* διατήρηση των φυτών

Η *in situ* διατήρηση ορίζεται ως «η διατήρηση οικοσυστημάτων και φυσικών οικοτόπων και η διατήρηση και η ανάκτηση βιώσιμων πληθυσμών ειδών στο φυσικό τους περιβάλλον, και στην περίπτωση εξημερωμένων ή καλλιεργούμενων ειδών, στο περιβάλλον όπου έχουν αναπτύξει τις διακριτικές τους ικανότητες» (CBD 1994). Ως εκ τούτου, καλύπτει τόσο τα ενδιαιτήματα όσο και τα είδη, καθώς και τη γενετική μεταβλητότητα στους πληθυσμούς τους. Η πρακτική της *in situ* διατήρησης της φυτικής ποικιλότητας περιλαμβάνει μια ολόκληρη σειρά από διαφορετικές αλλά αλληλένδετες δραστηριότητες, ωστόσο επί της ουσίας περιλαμβάνει δύο προσεγγίσεις (Heywood 2015):

- 1) Σε επίπεδο οικοτόπων, δημιουργώντας προστατευόμενες περιοχές διάφορων τύπων για την διατήρηση της οικοσυστημικής και βιολογικής ποικιλότητας ή της σημαντικής ποικιλότητας ειδών



- 2) Σε επίπεδο είδους/πληθυσμού, διατήρηση μεμονωμένων ειδών-στόχων ή μικρών ομάδων ειδών-στόχων (απειλούμενων ή μη) μέσω της *in situ* διαχείρισης ή/και της παρακολούθησης (monitoring).

Η *in situ* διατήρηση των ειδών-στόχων είναι μια σύνθετη, απαιτητική και πολυδιάστατη διαδικασία (Heywood 2015), ενώ ένα σύντομο περίγραμμα της διαδικασίας δίνεται στον Πίνακα 1.3.

**Πίνακας 1.3.** Διαδικασία *in situ* διατήρησης ειδών-στόχων (Hunter & Heywood, 2011)

<b>Διαδικασία <i>in situ</i> διατήρησης ειδών</b>	
1	Επιλογή ειδών-στόχων
2	Επαλήθευση ταξινομικής ταυτότητας
3	Εκτίμηση της γεωγραφικής κατανομής, της οικολογίας, του μικροκλίματος και των εδαφικών προτιμήσεων
4	Εκτίμηση της δημογραφίας και της πληθυσμιακής δομής
5	Εκτίμηση της φαινολογίας, της αναπαραγωγικής βιολογίας και των συστημάτων αναπαραγωγής
6	Εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης και ανάλυση απειλών
7	Εκτίμηση της γενετικής ποικιλότητας
8	Επιλογή των πληθυσμών-στόχων για διατήρηση
9	Επιλογή της (των) περιοχής (ων) στην οποία τα είδη-στόχοι θα διατηρηθούν
10	Προσδιορισμός της απαιτούμενης χωρικής κλίμακας διατήρησης – τοποθεσία, αριθμός και μέγεθος των υπό διατήρηση πληθυσμών. Προσδιορισμός της προσέγγισης που θα ακολουθηθεί (διατήρηση ενός ή πολλαπλών ειδών)
11	Ταυτοποίηση των στόχων διατήρησης και των κατάλληλων διαχειριστικών μέτρων
12	Προετοιμασία διαχειριστικών σχεδίων διατήρησης ή ανάκτησης για τους πληθυσμούς-στόχους, εάν είναι απειλούμενοι, ή σχεδίου παρακολούθησης εάν δεν είναι επί του παρόντος απειλούμενοι
13	Οργάνωση και σχεδιασμός συγκεκριμένων δράσεων διατήρησης
14	Ταυτοποίηση και εμπλοκή των ενδιαφερόμενων φορέων
15	Εάν η περιοχή – στόχος είναι ήδη προστατευόμενη, εκτίμηση της κατάστασης διαχείρισης της προστατευόμενης περιοχής στην οποία απαντώνται οι πληθυσμοί – στόχοι. Προτάσεις τροποποίησης των κατευθυντήριων γραμμών διαχείρισης όπου απαιτείται
16	Διαβούλευση με Μονάδες Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών, τοπική κοινωνία και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς
17	Εάν η διαχειριστική ζώνη της περιοχής (ή αποθέματος)/γενετικού - γονιδιακού αποθέματος πρέπει να σχεδιαστεί <i>de novo</i> , σχεδιασμός του αποθέματος συμπεριλαμβανομένων ορίων, ζωνών και προστασίας, και ανάπτυξη του σχεδίου διαχείρισης και των κατευθυντήριων γραμμών
18	Καθορισμός σχετικών νομικών απαιτήσεων και μέριμνα για την απαραίτητη νομοθετική έγκριση (π.χ. δημοσίευση διαχειριστικού σχεδίου, καθορισμός νέας προστατευόμενης περιοχής/αποθέματος) ή υποβολή νομοθετικών αλλαγών στις αρμόδιες αρχές (π.χ. τροποποίηση του διαχειριστικού σχεδίου της προστατευόμενης περιοχής)
19	Ανάπτυξη στρατηγικής παρακολούθησης της (των) περιοχής (ων)
20	Ανάπτυξη σχεδίου παρακολούθησης για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των διαχειριστικών παρεμβάσεων στους πληθυσμούς-στόχους
21	Ανάπτυξη σχεδίου παρακολούθησης για την αξιολόγηση των επιπτώσεων των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων
22	Εξέταση των δυνατοτήτων ανάπτυξης στρατηγικών διατήρησης για είδη/πληθυσμούς που απαντώνται εκτός της προστατευόμενης περιοχής (ή εκτός του αποθέματος)
23	Υποβολή του διαχειριστικού σχεδίου και του σχεδίου παρακολούθησης και ολόκληρης της στρατηγικής διατήρησης προς αναθεώρηση
24	Προετοιμασία υλικού προβολής-δημοσιότητας
25	Κατάρτιση προϋπολογισμού
26	Ανάπτυξη χρονοδιαγράμματος
27	Σύσταση ομάδας έργου
28	Επιτόπια υλοποίηση

Διεθνώς, ο συνολικός αριθμός των ειδών – στόχων για δράσεις *in situ* διατήρησης, όπως η διαχείριση (management), η ανάκτηση (recovery) και η παρακολούθηση (monitoring), εκτιμάται να είναι της τάξης των 1.000-2.000. Ο αριθμός αυτός αντιπροσωπεύει ένα μικρό ποσοστό των γνωστών απειλούμενων ειδών, χωρίς να υπολογίζονται και όλα εκείνα τα είδη των οποίων η κατάσταση διατήρησης δεν έχει ακόμη εκτιμηθεί. Τέλος, ο αριθμός των ειδών για τα οποία έχουν ήδη υλοποιηθεί διαχειριστικά σχέδια είναι ακόμη μικρότερος (Heywood, 2015).

#### 1.3.4 *Ex situ* διατήρηση των φυτών

Η *ex situ* διατήρηση φυτικών taxa μπορεί να λειτουργήσει συμπληρωματικά με την *in situ* προστασία και διαχείριση. Η *ex situ* διατήρηση χρησιμοποιείται ως πολύτιμο εργαλείο για τη μελέτη και διατήρηση των βιολογικών πόρων (φυτών, ζώων και μικροοργανισμών) για διαφορετικούς σκοπούς μέσω διαφορετικών τεχνικών, όπως είναι οι ζωολογικοί και βοτανικοί κήποι, τα ενυδρεία, τράπεζες γονιδίων και τράπεζες σπερμάτων (Kasso & Balakrishnan 2013).

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος για την *ex situ* διατήρηση φυτικών taxa είναι η αποθήκευση των σπερμάτων τους σε τράπεζες σπερμάτων (seed banks), αλλά και η διατήρηση ζωντανού υλικού σε βοτανικούς κήπους. Μέχρι και σήμερα, οι περισσότερες τράπεζες σπερμάτων επικεντρώνονται στη διατήρηση σπερμάτων καλλιεργούμενων ειδών, καθώς και των άγριων συγγενών τους. Ωστόσο, η σημασία και ο ρόλος των τραπεζών σπερμάτων στη διατήρηση των σπάνιων και απειλούμενων ειδών αναγνωρίστηκε στα μέσα του 1900, αμέσως μετά την αναγνώριση των ανθρωπογενών απειλών για τη φυτική ποικιλότητα (Maunder et al. 2004). Σήμερα, οι τράπεζες σπερμάτων χρησιμοποιούνται για τη διατήρηση των οικονομικά σημαντικών φυτών, των σπάνιων taxa, αλλά και ολόκληρης της χλωρίδας συγκεκριμένων περιοχών (Havens et al. 2014).

Οι βοτανικοί κήποι συμβάλλουν στη *ex situ* διατήρηση της φυτικής ποικιλότητας και έχουν σημαντικό ρόλο στην πρόληψη της εξαφάνισης ειδών μέσω ολοκληρωμένων δράσεων διατήρησης (Oldfield 2009). Αναγνωρίζοντας τη σημαντική θέση των βοτανικών κήπων στη διατήρηση της φυτικής ποικιλότητας, το 1989 δημοσιεύτηκε η πρώτη Στρατηγική Διατήρησης των Βοτανικών Κήπων, αναπτύσσοντας τον ρόλο των βοτανικών κήπων στη διατήρηση της φυτικής ποικιλότητας κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990 (Heywood 2010). Στη συνέχεια, το 1998, η BGCI (Botanic Gardens Conservation International), μια κοινοπραξία 800 βοτανικών κήπων σε περισσότερες από 100 χώρες, ξεκίνησε μια διεθνή διαδικασία διαβούλευσης για την ενημέρωση αυτής της Στρατηγικής, λαμβάνοντας υπόψη τη Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα (CBD). Αυτή η διαβούλευση

είχε σαν αποτέλεσμα την υιοθέτηση της Παγκόσμιας Στρατηγικής για τη Διατήρηση των Φυτών (GSPC), που επιδιώκει να σταματήσει την απώλεια της ποικιλίας των φυτών και να εξασφαλίσει ένα βιώσιμο μέλλον όπου οι ανθρώπινες δραστηριότητες υποστηρίζουν τη φυτική ποικιλότητα, και όπου η ποικιλομορφία των φυτών υποστηρίζει την ανθρώπινη διαβίωση και ευημερία (Wyse Jackson & Kennedy 2009). Το παγκόσμιο δίκτυο βοτανικών κήπων διατηρεί ένα εκπληκτικό φάσμα ειδών, που αντιπροσωπεύεται από 105.634 φυτικά είδη που ισοδυναμούν με το 30% της ποικιλότητας των ειδών, το 59% της ποικιλότητας των φυτικών γενών και το 75% των χερσαίων φυτικών οικογενειών. Επιπλέον, οι βοτανικοί κήποι φιλοξενούν τουλάχιστον 13.218 είδη που απειλούνται με εξαφάνιση, που ισοδυναμεί με το 41,6% της γνωστής παγκοσμίως απειλούμενης χλωρίδας (Mounce et al. 2017). Ωστόσο, μόνο το 10% των συλλογών είναι αφιερωμένο σε απειλούμενα είδη. Σύμφωνα με τους Mounce et al. (2017), η δυναμικότητα του δικτύου είναι σημαντικό να προσανατολισθεί προς τα απειλούμενα φυτικά είδη, ώστε να αποφευχθεί η απώλειά τους και να επιτευχθεί η διατήρηση της γενετικής ποικιλότητας για τις προσπάθειες επανεισαγωγής τους.

#### 1.3.5 Γενετική διατήρησης σπάνιων φυτών

Τα φυτά αντιμετωπίζουν τις απειλές με τρεις τρόπους: i) τη φαινοτυπική πλαστικότητα, δηλαδή με την ανάπτυξη εναλλακτικών φαινοτύπων προσαρμοσμένων στις περιβαλλοντικές συνθήκες, ii) τη μετανάστευση σε ευνοϊκότερες συνθήκες και iii) την προσαρμογή σε νέες συνθήκες για πολλές γενεές (Kramer & Havens 2009). Εάν κάποια από τις τρεις αυτές στρατηγικές αποτύχει, η συνέπεια είναι η εξαφάνιση. Ο καλύτερος τρόπος για να μετρηθεί η ικανότητα ενός πληθυσμού να ανταποκριθεί αποτελεσματικά στις απειλές είναι η κατανόηση της υποκείμενης ποσοτικής γενετικής του ποικιλότητας (Kramer & Havens 2009). Η επιστήμη της γενετικής διατήρησης αποτελεί μια μίξη των επιστημών της οικολογίας, της μοριακής βιολογίας, της πληθυσμιακής γενετικής, της μαθηματικής μοντελοποίησης και της εξελικτικής συστηματικής. Η γενετική διατήρησης είναι η εφαρμογή της γενετικής για την κατανόηση και τη μείωση του κινδύνου εξαφάνισης πληθυσμών και ειδών. Υπάρχουν 11 κύρια γενετικά ζητήματα στη βιολογία διατήρησης (Frankham et al. 2002):

- Επιβλαβείς επιπτώσεις της ενδογαμίας στην αναπαραγωγή και την επιβίωση (inbreeding depression)
- Απώλεια γενετικής ποικιλότητας και ικανότητας εξέλιξης/προσαρμογής ως απόκριση στην περιβαλλοντική αλλαγή
- Κατακερματισμός των πληθυσμών και μείωση της γονιδιακής ροής
- Γενετική παρέκκλιση που υπερισχύει της φυσικής επιλογής ως κύριας εξελικτικής διαδικασίας (αλλαγές στις συχνότητες των αλληλόμορφων

γονιδίων σε έναν πληθυσμό που προκύπτουν κατά τύχη και όχι λόγω της φυσικής επιλογής)

- Συσσώρευση και απώλεια επιβλαβών μεταλλάξεων
- Γενετική προσαρμογή στην αιχμαλωσία και αρνητικές επιπτώσεις της στην επιτυχία επανεισαγωγής
- Επίλυση ταξινομικών αβεβαιοτήτων
- Καθορισμός μονάδων διαχείρισης εντός των ειδών
- Χρήση μοριακών γενετικών αναλύσεων για την κατανόηση πτυχών της βιολογίας ενός είδους που είναι σημαντικές για διατήρηση, και
- Επιβλαβείς επιδράσεις στην προσαρμογή που μερικές φορές εμφανίζονται ως αποτέλεσμα της ετεροδιασταύρωσης (outbreeding depression).

Τις τελευταίες δεκαετίες έχει αναπτυχθεί ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών για τη μέτρηση της γενετικής ποικιλότητας και για τη διερεύνηση των γενετικών σχέσεων μεταξύ των ατόμων ενός είδους. Με την ικανότητα γονοτύπισης των ατόμων ενός πληθυσμού, οι επιστήμονες έχουν ξεκινήσει να διερευνούν τη σημασία της γενετικής ποικιλότητας σε όλα τα επίπεδα της βιοποικιλότητας. Μελέτες έχουν δείξει ότι i) η γενετική ποικιλότητα σχετίζεται θετικά με την αρμοστικότητα (fitness) σε ατομικό επίπεδο (Reed & Frankham 2003), ii) το μέγεθος του πληθυσμού, η γενετική ποικιλότητα και η αρμοστικότητα έχουν θετική συσχέτιση (Leimu et al. 2006) και iii) όταν ένα είδος βιώνει φθίνουσα γενετική ποικιλότητα και ενδογαμία, αντιμετωπίζει αυξημένο κίνδυνο εξαφάνισης (Frankham & Ralls 1998, Frankham 2005). Επιπρόσθετα, η γενετική ποικιλότητα προσδίδει μεγαλύτερη ικανότητα προσαρμογής ενός είδους στην περιβαλλοντική αλλαγή (Sgro et al. 2011) και βελτιώνει τη σταθερότητα, ανθεκτικότητα και λειτουργικότητα του οικοσυστήματος (Hughes & Stachowicz 2004, Hughes et al. 2008).

Οι εκτιμήσεις της γενετικής ποικιλότητας του πληθυσμού ενός σπάνιου είδους μπορούν να συγκριθούν με εκείνες στενά συγγενικών του ειδών με παρόμοια χαρακτηριστικά κύκλου ζωής, προκειμένου να καταστεί εφικτός ο εντοπισμός εκείνων των πληθυσμών που έχουν υποστεί απώλειες στη γενετική τους ποικιλότητα μέσω διεργασιών που σχετίζονται με το μικρό μέγεθος πληθυσμού και τον κατακερματισμό, όπως είναι η ομομιξία/ενδογαμία, η γενετική παρέκκλιση και η πληθυσμιακή στενωπός (Ellstrand & Elam 1993, Gitzendanner & Soltis 2000, Edwards et al. 2014). Επομένως, αυτές οι πληροφορίες υποδεικνύουν τους πληθυσμούς που χρειάζονται εντατικές προσπάθειες διατήρησης για να σταματήσει η απώλεια της γενετικής τους ποικιλότητας. Οι αναλύσεις για την κατανόηση της γενετικής δομής και της κατανομής της γενετικής ποικιλότητας εντός και μεταξύ των πληθυσμών ενός φυτικού είδους μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατανόηση των χαρακτηριστικών του βιολογικού του κύκλου (όπως τα συστήματα ζευγαρώματος και αναπαραγωγής) (Barrett & Harder 2017, Whitehead et al. 2018), των προτύπων μετανάστευσης και της συνδεσιμότητας των ενδιαιτημάτων (Kramer et al. 2011), καθώς και της δημογραφικής ιστορίας των

πληθυσμών (Feng et al. 2019). Τα γενετικά δεδομένα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως βοήθημα στην οριοθέτηση των ειδών, όπως στον προσδιορισμό του εάν ένα σπάνιο είδος είναι γενετικά μοναδικό και άξιο προστασίας ή εάν αντιθέτως πρόκειται για υποπληθυσμό ενός κοινού/ευρέως εξαπλωμένου είδους (Edwards et al. 2008).

Ο νησιωτικός χαρακτήρας είναι κοινά αποδεκτό ότι συμβάλλει στα χαμηλά επίπεδα γενετικής ποικιλότητας των ενδημικών φυτικών taxa. Πολλά νησιωτικά ενδημικά φυτικά taxa παρουσιάζουν ένα σαφές πρότυπο γενετικής υποβάθμισης (π.χ., DeJode & Wendel 1992, Crawford et al. 2001) το οποίο καθοδηγείται από διάφορους παράγοντες όπως: (1) στενωπούς που σχετίζονται με το φαινόμενο ιδρυτή (founder effect), (2) το μικρό μέγεθος των νησιωτικών πληθυσμών που ευνοεί τη γενετική παρέκκλιση και την ενδογαμία, και (3) την προσαρμογή στα νησιωτικά οικοσυστήματα που μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια της ικανότητας διασποράς και τη μειωμένη άμυνα στους θηρευτές και στις ασθένειες (López-Rujol et al. 2013). Ένα σημαντικό ποσοστό των ενδημικών φυτικών taxa στη λεκάνη της Μεσογείου (σχεδόν το 40%) αποτελούν στενότοπα ενδημικά taxa (δηλαδή είναι περιορισμένα σε πολύ μικρές γεωγραφικά περιοχές), ενώ πολλά από αυτά αποτελούν νησιωτικά στενότοπα ενδημικά taxa (Thompson 2005).

Οι μελέτες που έχουν διεξαχθεί στη λεκάνη της Μεσογείου σχετικά με τη γενετική διατήρησης στενότοπων ενδημικών φυτικών taxa είναι σχετικά λίγες, ενώ ακόμα λιγότερες είναι αυτές που έχουν διεξαχθεί στο ανατολικό τμήμα της Μεσογειακής λεκάνης (Médail & Baumel 2018). Όσον αφορά την Ελλάδα, 12 ελληνικά ενδημικά taxa έχουν αξιολογηθεί το πλαίσιο της γενετικής διατήρησης, τα εξής: *Aethionema retsina* Phitos & Snogerup, *Allium iatrouinum* Trigas, *Convolvulus argyrothamnos* Greuter, *Saponaria jagelii* Phitos & Greuter (Kougioumoutzis et al. 2021b), *Cicer graecum* Boiss. (Stathi et al. 2020), *Centaurea alba* subsp. *albanica* (Bornm.) Dostál, *Centaurea heldreichii* Hálacsy, *Centaurea princeps* Boiss. & Heldr. (López-Vinyallonga et al. 2015), *Minuartia dirphya* Trigas & Iatrou, *Minuartia parnonia* (Kamari) Iatrou & al., *Minuartia wettsteinii* Mattf. (Augustinos et al. 2014) και *Zelcova abelicea* (Lam.) Boiss. (Fineschi et al. 2004, Christe et al. 2014, Kozłowski et al. 2014). Από τα παραπάνω φυτικά taxa, τα 6 θεωρούνται απειλούμενα σε Ευρωπαϊκό επίπεδο (Bilz et al. 2011). Επομένως, η συντριπτική πλειοψηφία των απειλούμενων ενδημικών φυτικών taxa της Ελλάδας δεν έχει ακόμα αξιολογηθεί, καταδεικνύοντας την ανάγκη για εντατικοποίηση των μελετών γενετικής διατήρησης σπάνιων και απειλούμενων ειδών της ελληνικής χλωρίδας, ώστε να καταστεί εφικτή η υλοποίηση των κατάλληλων ανά περίπτωση μέτρων διαχείρισης.

### 1.3.5.1 Τύποι μοριακών δεικτών

Η κατανόηση της μοριακής βάσης των ουσιωδών βιολογικών φαινομένων στα φυτά είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική διατήρηση, διαχείριση και την αποδοτική χρήση των φυτικών γενετικών πόρων. Ειδικότερα, η επαρκής γνώση της γενετικής ποικιλότητας ενός φυτικού πληθυσμού και το πώς μπορεί να αξιοποιηθεί καλύτερα, είναι θεμελιώδους σημασίας για την επιστήμη. Οι αναλύσεις της γενετικής ποικιλότητας βασίζονται συνήθως στην ανάλυση της ποικιλομορφίας ενός ατόμου χρησιμοποιώντας είτε αλλοένζυμα (παραλλαγές ενός ενζύμου που κωδικοποιούνται από διαφορετικά αλληλόμορφα στον ίδιο γενετικό τόπο), είτε μοριακούς δείκτες οι οποίοι τείνουν να είναι επιλεκτικά ουδέτεροι (Mondini et al. 2009). Η γενετική ποικιλότητα σε έναν πληθυσμό μπορεί να εκτιμηθεί μέσω (Primack 1993):

1. Του αριθμού (και του ποσοστού) των πολυμορφικών γονιδίων στον πληθυσμό
2. Του αριθμού των αλληλομόρφων σε κάθε πολυμορφικό γονίδιο και
3. Της αναλογίας ετερόζυγων γενετικών τόπων ανά άτομο.

Οι μοριακοί δείκτες που χρησιμοποιούνται στη γενετική διατήρησης μπορούν να διακριθούν σε δυο κύριες κατηγορίες, τους κυρίαρχους (dominant) και τους συγκυρίαρχους (codominant). Στους διπλοειδείς οργανισμούς τέτοιου τύπου δείκτες θα αναγνωρίσουν ένα αλληλόμορφο στα ομόζυγα άτομα και δύο στα ετερόζυγα άτομα. Ως εκ τούτου, οι συγκυρίαρχοι δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο των αποκλίσεων από την ισορροπία Hardy–Weinberg (HWE), που είναι σημαντικό για την ανίχνευση της ενδογαμίας, των γενετικών στενωπών και άλλων πληροφοριών σχετικών με τη διατήρηση. Στους συγκυρίαρχους περιλαμβάνονται οι δείκτες: αλλοένζυμα, SSRs (μικροδορυφόροι ή επαναλήψεις απλών αλληλουχιών) και SNPs (single nucleotide polymorphisms). Οι κυρίαρχοι γενετικοί δείκτες επιτρέπουν την ταυτόχρονη παραγωγή δεδομένων από πολλούς γενετικούς τόπους (περισσότερων του ενός), ωστόσο δεν μπορούν να διακρίνουν τα ομόζυγα από τα ετερόζυγα άτομα. Στους κυρίαρχους δείκτες περιλαμβάνονται τα RAPDs (τυχαίο ενισχυμένο πολυμορφικό DNA), AFLPs (πολυμορφισμός μήκους ενισχυμένων τμημάτων), ISSRs (πολυμορφισμός μεταξύ επαναλαμβανόμενων αλληλουχιών) και RFLPs (πολυμορφισμός μεγέθους περιοριστικών τμημάτων DNA) (Edwards & Wyse Jackson 2019). Ένας ιδανικός μοριακός δείκτης θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: 1) να είναι πολυμορφικός και ομοιόμορφα κατανεμημένος σε όλο το γονιδίωμα, 2) να παρέχει ικανοποιητική ευκρίνεια των γενετικών διαφορών, 3) να παράγει πολλαπλούς, ανεξάρτητους και αξιόπιστους δείκτες, 4) να είναι απλός, γρήγορος και φθηνός, 5) να χρειάζεται μικρές ποσότητες δειγμάτων ιστού και DNA, 6) να συνδέεται με διακριτούς φαινοτύπους και 7) να μην απαιτεί πρότερη γνώση του γονιδιώματος

ενός οργανισμού (Mondini et al. 2009). Στον Πίνακα 1.4 φαίνεται η σύγκριση μεταξύ των πλέον συχνά χρησιμοποιούμενων δεικτών.

Πιο αναλυτικά, ο πρώτος τύπος μοριακών δεικτών που χρησιμοποιήθηκε ευρέως σε μελέτες γενετικής διατήρησης ήταν τα αλλοένζυμα. Τα αλλοένζυμα είναι ένζυμα (πρωτεΐνες) που κωδικοποιούνται από διαφορετικά αλληλόμορφα του ίδιου γενετικού τύπου. Διαφορετικά αλληλόμορφα του ίδιου γενετικού τύπου κινούνται σε διαφορετικές αποστάσεις μέσα στο πήκτωμα ηλεκτροφόρησης, καθώς τα αμινοξέα που συνθέτουν τις πρωτεΐνες έχουν διαφορετικό ηλεκτρικό φορτίο και μοριακό βάρος. Μερικά πλεονεκτήματα αυτού του δείκτη είναι τα εξής: (1) είναι συγκυρίαρχος, (2) σχετικά απλός στη χρήση και (3) οικονομικός. Ωστόσο, το σημαντικότερο μειονέκτημά του είναι ότι παρουσιάζει πολύ χαμηλά επίπεδα διακύμανσης εντός των πληθυσμών, καθώς έχει επιλεκτικό περιορισμό λόγω της σημαντικής του λειτουργίας στο κύτταρο. Τα τελευταία χρόνια η χρήση τους μειώνεται καθώς νεότερες, βασισμένες στο DNA προσεγγίσεις, επιδεικνύουν μεγαλύτερο πολυμορφισμό και ικανότητα επίλυσης προτύπων γενετικής ποικιλότητας και δομής.

Οι επόμενοι δείκτες που έγιναν δημοφιλείς στη γενετική διατήρησης ήταν οι RFLPs. Οι δείκτες αυτοί βασίζονται σε δύο τεχνικές: την κατεργασία με περιοριστικά ένζυμα και τον υβριδισμό. Οι δείκτες RFLPs ανιχνεύουν κυρίως μεταλλάξεις στη θέση κοπής περιοριστικών ενζύμων. Επί του παρόντος, οι RFLPs χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τη PCR (Polymerase Chain Reaction, αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης). Σε αυτήν την προσέγγιση, μια περιοχή DNA ενισχύεται με PCR (συνήθως με χρήση «καθολικών» μοριακών δεικτών), ακολουθούμενη από πέψη με χρήση περιοριστικών ενζύμων και ηλεκτροφόρηση σε gel αγαρόζης (Allendorf et al. 2013). Παρά τη σημαντικότητά τους κατά τη διάρκεια των δεκαετιών του 1980 και 1990, η χρήση των δεικτών RFLPs φθίνει τα τελευταία χρόνια (Edwards & Wyse Jackson 2019).

Οι επόμενες δύο προσεγγίσεις βασίζονται στο DNA και αποτελούν κυρίαρχους μοριακούς δείκτες που περιλαμβάνουν την ταυτόχρονη ανάλυση πολλαπλών γενετικών τόπων σε μια γονοτυπική αντίδραση. Οι ISSRs περιλαμβάνουν αντιδράσεις PCR χρησιμοποιώντας εκκινητές που στοχεύουν σε επαναλαμβανόμενες περιοχές του DNA, τους μικροδορυφόρους (SSRs). Κατά αυτόν τον τρόπο η αντίδραση PCR ενισχύει ταυτόχρονα πολλαπλές περιοχές DNA που βρίσκονται μεταξύ των SSRs. Το σύστημα δεικτών AFLPs βασίζεται στον πολυμορφισμό τμημάτων κοπής του συνολικού DNA χρησιμοποιώντας περιοριστικά ένζυμα και ακολουθούμενα από μια σειρά αντιδράσεων PCR (Mueller & Wolfenbarger 1999). Η οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων και για τις δύο προσεγγίσεις πραγματοποιείται με ηλεκτροφόρηση σε gel ακρυλαμίδης ή με τριχοειδή ηλεκτροφόρηση. Τα κύρια οφέλη της χρήσης ISSRs και AFLPs δεικτών είναι το χαμηλό κόστος, η ευκολία εφαρμογής και το ότι μπορούν να εφαρμοστούν σε είδη χωρίς να απαιτείται η γνώση του γονιδιώματός τους. Τα κύρια μειονεκτήματα

είναι ότι πρόκειται για κυρίαρχους, ανώνυμους δείκτες, για τους οποίους οι παράγοντες ποικιλότητας μπορεί να μην είναι γνωστοί.

Οι μικροδορυφόροι ή απλές επαναλαμβανόμενες αλληλουχίες (SSRs) αποτελούν μικρές επαναλήψεις αλληλουχιών 2-5 νουκλεοτιδίων που εντοπίζονται στο πυρηνικό DNA. Οι SSRs αποτελούν σημαντικούς γενετικούς δείκτες καθώς παρουσιάζουν υψηλή παραλλακτικότητα ως προς τον αριθμό των επαναλήψεων στους διάφορους οργανισμούς. Η ταυτοποίηση κατάλληλων γονιδιακών θέσεων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μοριακοί δείκτες SSRs, απαιτεί εξειδικευμένες διαδικασίες κλωνοποίησης συγκεκριμένων τμημάτων DNA και προσδιορισμό της αλληλουχίας εκατέρωθεν των άκρων ώστε να σχεδιαστούν κατάλληλοι εκκινητές. Επειδή οι SSRs βρίσκονται σε περιοχές του γονιδιώματος με υψηλά ποσοστά μεταλλακτικότητας, οι μικροδορυφόροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ένα είδος-στόχο ή για ομάδες στενά συγγενικών ειδών. Τα πλεονεκτήματα των SSRs δεικτών είναι ότι είναι συγκυρίαρχοι, έχουν υψηλή παραλλακτικότητα και παρέχουν υψηλή ανάλυση της γενετικής ποικιλότητας και δομής, και είναι ειδικοί ανά είδος και ως εκ τούτου παρουσιάζουν χαμηλά ποσοστά επιμόλυνσεων και εμφανίζουν υψηλή επαναληψιμότητα. Τα χαρακτηριστικά αυτά έχουν οδηγήσει στην ευρεία εφαρμογή των SSRs στον τομέα της γενετικής διατήρησης. Ωστόσο, βασικό μειονέκτημα των SSRs είναι ότι απαιτούν την πρότερη γνώση του γονιδιώματος ώστε να αναπτυχθούν ειδικοί ανά είδος εκκινητές (Edwards & Wyse Jackson 2019).

Ένας άλλος δείκτης που χρησιμοποιείται στη γενετική διατήρησης είναι οι αλληλουχίες DNA. Αρχικά, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος αλληλούχισης κατά Sanger για την αλληλούχιση ενός ή λίγων περιοχών του DNA, όπως είναι τα πλαστίδια ή περιοχές πυρηνικού ριβοσωμικού DNA. Τέτοιου είδους πρώιμες αναλύσεις παρείχαν κακής ποιότητας αναλύσεις σε ενδοειδικό επίπεδο στα φυτά, αλλά ήταν σε θέση να επιλύσουν τις εξελικτικές σχέσεις μεταξύ στενά συγγενικών ειδών. Εντούτοις, με την ανάπτυξη νέων μεθόδων αλληλούχισης DNA νέας γενιάς (Next Generation Sequencing – NGS), κατέστη δυνατή η κατανόηση της εξελικτικής προέλευσης και η διάκριση των σπάνιων ειδών από τα στενά συγγενικά τους είδη (Edwards & Wyse Jackson 2019). Έτσι, καθίσταται δυνατός και ο προσδιορισμός των ειδών εκείνων που είναι σπάνια και γενετικά διακριτά από τα στενά συγγενικά τους είδη και άρα είναι απαραίτητο να ενταχθούν σε προγράμματα διατήρησης.

Οι SNPs είναι κλωνοποιημένες αλληλουχίες που χρησιμοποιούνται ως μοριακοί δείκτες. Αναφέρονται σε διαφοροποίηση σε επίπεδο αλληλουχίας DNA όπου ένα νουκλεοτίδιο (A, T, G, C) σε ένα σημείο του γονιδιώματος διαφέρει μεταξύ των ατόμων ενός είδους ή ενός πληθυσμού. Για παράδειγμα, ορισμένα άτομα ενός πληθυσμού μπορεί να έχουν T σε ένα σημείο, άλλα άτομα μπορεί να έχουν C, ενώ μπορεί να υπάρχουν και ετερόζυγα άτομα (T/C). Τα SNPs βρίσκονται σε όλο το γονιδίωμα και είναι ο πιο άφθονος τύπος πολυμορφισμού. Με τη διάδοση της αλληλούχισης DNA νέας γενιάς (NGS) έχει απλοποιηθεί η διαδικασία γενοτύπησης



SNPs. Σήμερα είναι πλέον εφικτή η διεξαγωγή αλληλούχισης ολόκληρου του γονιδιώματος (whole genome sequencing - WGS) για την ποσοτικοποίηση της ποικιλότητας SNPs, παρόλο που αυτή η προσέγγιση είναι αρκετά δαπανηρή, καθιστώντας την απρόσιτη για τις περισσότερες μελέτες στο πεδίο της γενετικής διατήρησης (Edwards & Wyse Jackson 2019).

**Πίνακας 1.4.** Σύγκριση διαφόρων χαρακτηριστικών των πιο συχνά χρησιμοποιούμενων τεχνικών μοριακών δεικτών (τροποποίηση από Mondini et al. 2009).

Μοριακοί δείκτες	RLFP	RAPD	AFLP	SSR	SNP
Βαθμός πολυμορφισμού	Μέτριος	Μέτριος	Μέτριος	Μέτριος	Υψηλός
Ειδικότητα τόπου (ΝΑΙ/ΟΧΙ)	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι
Κυρίαρχος/ Συγκυρίαρχος	Συγκυρίαρχος	Κυρίαρχος	Κυρίαρχος	Συγκυρίαρχος	Συγκυρίαρχος
Ευκολία στην επανάληψη	Υψηλή	Χαμηλή	Υψηλή	Μέτρια	Υψηλή
Αφθονία Απαιτούμενες πληροφορίες αλληλουχιών	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια	Υψηλή
Ποσότητα απαιτούμενου DNA	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι
Αυτοματοποίηση	Υψηλή	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή
Κόστος ανά ανάλυση	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
Απαιτήσεις σε υλικοτεχνικό εξοπλισμό	Υψηλό	Χαμηλό	Μέτριο	Χαμηλό/Μέτριο	Χαμηλό
	Υψηλές	Χαμηλές	Μέτριες	Χαμηλές/Μέτριες	Μέτριες

#### 1.4 Παρακολούθηση

Βασική προϋπόθεση της Βιολογίας της Διατήρησης, που σε πολλές χώρες αποτελεί νομική απαίτηση, είναι η παρακολούθηση της βιοποικιλότητας (Kallimanis et al. 2012). Με τον όρο παρακολούθηση (monitoring) ορίζεται η συλλογή δεδομένων που είναι επαναλαμβανόμενη σε τακτά χρονικά διαστήματα και που πραγματοποιείται για διαχειριστικούς σκοπούς. Η παρακολούθηση είναι μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία συλλογής και ανάλυσης δεδομένων για ένα είδος, προκειμένου να αξιολογηθεί η πρόοδος προς την υλοποίηση στόχων διατήρησης (Elzinga et al. 1998, Alexander et al. 2012).

Η παρακολούθηση των σπάνιων και απειλούμενων ειδών αποτελεί κρίσιμο στάδιο για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, καθώς δίνει τις απαραίτητες πληροφορίες τόσο για την τάση του πληθυσμού και τους παράγοντες απειλής, όσο και για την αποτελεσματικότητα των δράσεων διαχείρισης που απαιτούνται για να εξασφαλιστεί η διατήρηση και η ανάκαμψη ενός είδους (Lavery et al. 2021). Τα δεδομένα των πληθυσμιακών τάσεων αποτελούν θεμελιώδη απαίτηση ώστε να καταστεί εφικτή η αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των ειδών (Legge et al.

2018). Η παρακολούθηση βοηθά επίσης στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των διαχειριστικών μέτρων διατήρησης, ενώ παρέχει και τα στοιχεία που απαιτούνται για την ιεράρχηση της προσπάθειας διατήρησης μεταξύ των ειδών (Lavery et al. 2021). Τα φυτικά taxa κυριαρχούν στους καταλόγους απειλούμενων ειδών (π.χ., Walsh et al. 2012, IUCN 2020).

Η μακροπρόθεσμη παρακολούθηση φυτικών πληθυσμών πραγματοποιείται για τον χαρακτηρισμό της πορείας του πληθυσμού, τον ποσοτικό χαρακτηρισμό των ποσοστών επιβίωσης και γονιμότητας, και την διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο τα πληθυσμιακά δεδομένα σχετίζονται με τη διαχείριση (Alexander et al. 2012). Όταν η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιείται με τη χρήση αξιόπιστων πρωτοκόλλων, τα δεδομένα αυτά μπορούν να παρέχουν τις βασικές πληροφορίες που απαιτούνται για τη λήψη των κατάλληλων κατά περίπτωση διαχειριστικών μέτρων.

Σύμφωνα με την Palmer (1987), οι μέθοδοι παρακολούθησης σπάνιων φυτικών πληθυσμών μπορούν να διακριθούν σε τρεις τύπους-κατηγορίες: i) τις απογραφικές μελέτες (inventory studies), ii) τις ερευνητικές μελέτες (survey studies) και iii) τις δημογραφικές μελέτες (demographic studies).

Ο πρώτος τύπος δίνει τα βασικά δεδομένα για ένα είδος ή έναν πληθυσμό και περιλαμβάνει τις μετρήσεις των ατόμων ενός πληθυσμού ή της χωρικής κατανομής ενός είδους οι οποίες επαναλαμβάνονται κατά διαστήματα, συνήθως κάθε χρόνο. Αποτελεί τη λιγότερο εντατική μέθοδο παρακολούθησης, αλλά μπορεί να παρέχει σημαντικές πληροφορίες για τον υπό μελέτη πληθυσμό ή είδος (Tienies et al. 2016). Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται κατά μια απογραφική μελέτη διακρίνονται με βάση το ζητούμενο της μελέτης. Για παράδειγμα, αν το ζητούμενο είναι η διερεύνηση του εάν το είδος ή ο πληθυσμός εξακολουθεί να εμφανίζεται σε μια συγκεκριμένη θέση, τότε αρκεί η τεχνική της **παρουσίας/απουσίας** ειδών ή πληθυσμών, (Elzinga et al. 1998). Αν το ερευνητικό ερώτημα απαιτεί μέτρηση της αφθονίας, θα πρέπει να αποφασιστεί αν θα ακολουθηθεί η τεχνική της **πλήρους απογραφής** των ατόμων ενός πληθυσμού ή η μέθοδος της **εκτίμησης του μεγέθους** του πληθυσμού. Η μέθοδος της πλήρους απογραφής θεωρείται καταλληλότερη για μικρούς πληθυσμούς ( $N < 500$ ), ενώ η μέθοδος εκτίμησης του μεγέθους είναι καταλληλότερη για μεγάλους πληθυσμούς (Elzinga et al. 1998). Και στις δύο αυτές περιπτώσεις η έρευνα μπορεί να συνδυαστεί με δεδομένα αναπτυξιακών σταδίων των ατόμων του πληθυσμού που δίνουν περισσότερες πληροφορίες και κάποια προγνωστική ικανότητα για έναν πληθυσμό ή ένα είδος (Tienies et al. 2016).

Ο δεύτερος τύπος (ερευνητικές μελέτες) αποτελεί την κατάλληλη μέθοδο για να παρατηρηθεί η τάση ενός πληθυσμού, όπως για παράδειγμα αλλαγές στους αριθμούς των ατόμων, αλλαγές στη χωρική έκταση, και αλλαγές στην πυκνότητα (Tienies et al. 2016). Κατά τη μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται επαναλαμβανόμενες δειγματοληπτικές μέθοδοι (όπως γραμμές διατομών, πλέγματα, δειγματοληπτικά πλαίσια), ώστε να γίνουν εκτιμήσεις σχετικά με παραμέτρους των πληθυσμών, ή να

αποκομισθούν/εξασφαλιστούν δεδομένα για τον πληθυσμό επιπρόσθετα από αυτά των απογραφικών μελετών, όπως είναι για παράδειγμα ο αριθμός των αναπαραγωγικά ώριμων ατόμων εντός του πληθυσμού (Palmer 1987).

Τέλος, οι δημογραφικές μελέτες περιλαμβάνουν τη σήμανση ή και τη χαρτογράφηση κάθε ατόμου του εξεταζόμενου δείγματος, προκειμένου να μελετηθεί η πορεία κάθε ατόμου με το πέρασμα του χρόνου. Και σε αυτές τις μελέτες χρησιμοποιούνται επαναλαμβανόμενες δειγματοληπτικές μέθοδοι, όπως είναι η τοποθέτηση μόνιμων δειγματοληπτικών επιφανειών, για τη δειγματοληψία του πληθυσμού (Palmer 1987). Οι δημογραφικές μελέτες αποτελούν τον πιο χρονοβόρο και πολυδάπανο τύπο παρακολούθησης και περιλαμβάνουν τόσο την μέτρηση ατόμων όσο και την μελέτη της πορείας τους με το πέρασμα του χρόνου. Το κύριο πλεονέκτημα της δημογραφικής παρακολούθησης έναντι των υπόλοιπων τύπων είναι η δυνατότητα χρήσης των δεδομένων που συλλέγονται για την πρόβλεψη της τάσης του πληθυσμού (Tienies et al. 2016).

Επομένως, οι απογραφικές μελέτες περιλαμβάνουν την καταμέτρηση των ατόμων ενός πληθυσμού. Μέσω των ερευνητικών μελετών αποκτώνται επιπλέον πληροφορίες, όπως είναι ο αριθμός των αναπαραγωγικών φυτών ενός πληθυσμού ή ενός δείγματος. Τέλος, οι δημογραφικές μελέτες ακολουθούν τα άτομα, είτε πρόκειται για δείγμα, είτε για ολόκληρο τον πληθυσμό.

#### 1.4.1 Παράμετροι παρακολούθησης φυτικών ειδών

Σύμφωνα με τους Hill et al. (2005), οι βασικοί παράμετροι κατά την παρακολούθηση ενός φυτικού taxon, οι οποίοι είναι καθοριστικοί για την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είναι:

- **Γεωγραφική κατανομή.** Η κατανομή (εύρος) ενός είδους μπορεί να παρακολουθηθεί αξιολογώντας την παρουσία-απουσία του σε έναν αριθμό διαφορετικών θέσεων (π.χ., διαφορετικά τετράγωνα ενός πλέγματος). Η χαρτογράφηση όλων των θέσεων εμφάνισης γίνεται με χρήση GPS και εισαγωγή των δεδομένων σε Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS). Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της αύξησης ή της μείωσης του εύρους γεωγραφικής κατανομής του είδους με την πάροδο του χρόνου.
- **Μέγεθος πληθυσμού.** Ο καθορισμός του μεγέθους του πληθυσμού ενός είδους είναι καθοριστικός για την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησής του. Ωστόσο, μπορεί να προκύψουν προβλήματα στη διάκριση μεμονωμένων ατόμων ώστε να εξακριβωθεί το πραγματικό μέγεθος του πληθυσμού, όπως για παράδειγμα τα είδη που αναπτύσσονται σε πυκνές συστάδες, καθεμιά από τις οποίες μπορεί να αποτελείται από ένα ή περισσότερα άτομα του είδους, ή τα πολυετή φυτικά είδη με βλαστητική αναπαραγωγή. Σε αυτές τις περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν

έμμεσοι δείκτες της αφθονίας, όπως είναι ο αριθμός των κλωνικών ατόμων (ramets) ή βλαστών, ή το ποσοστό κάλυψης αντί του αριθμού των ατόμων. Ως εκ τούτου, η μέθοδος με την οποία ορίζεται το άτομο ενός είδους θα πρέπει να προσδιορίζεται σαφώς κατά την έναρξη της παρακολούθησης, ώστε να χρησιμοποιηθεί η ίδια μέθοδος και μεταγενέστερα.

- **Ανάπτυξη και αναπαραγωγή των φυτών.** Το σχετικό μέγεθος των φυτών ή τμημάτων τους (π.χ., ύψος, διάμετρος κόμης, κλπ.) μπορούν να δώσουν μια ένδειξη της ανάπτυξης των φυτών σε ένα συγκεκριμένο ενδιαίτημα. Η βασική υπόθεση είναι ότι όσο μεγαλύτερα είναι τα φυτά, τόσο καλύτερα αναπτύσσονται. Επιπρόσθετα, ένας υψηλός ρυθμός ανάπτυξης (growth rate) ενός φυτικού είδους υποδηλώνει ευνοϊκές συνθήκες. Έρευνες του μεγέθους των φυτών μπορούν, επίσης, να δώσουν πληροφορίες σχετικά με τη δομή του πληθυσμού και τον βιολογικό κύκλο ορισμένων φυτικών ειδών. Ομοίως, ο αριθμός των ανθέων, των ταξιανθιών, των ανθοφόρων ή καρποφόρων στελεχών, υποδηλώνει την αναπαραγωγική υγεία ενός πληθυσμού. Η υπόθεση πάλι είναι ότι όσο περισσότερα είναι τα άνθη, οι καρποί κ.λπ., τόσο καλύτερα αναπτύσσονται τα φυτά. Και τα δύο μέτρα είναι ευαίσθητα σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως είναι οι καιρικές συνθήκες και η βόσκηση.

Κατά την αξιολόγηση του αριθμού των ανθοφόρων στελεχών, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι οι εναέριοι βλαστοί μπορεί να υπόκεινται σε βόσκηση και ότι δεν ανθίζουν όλα τα άτομα ενός πληθυσμού κάθε χρόνο. Επίσης, ως αποτέλεσμα της μεταβλητότητας στην ανάπτυξη και την ανθοφορία μεταξύ των ετών, οι μετρήσεις θα πρέπει να επαναλαμβάνονται ετησίως κατά την ίδια περίοδο. Οποιαδήποτε παρακολούθηση του μεγέθους των φυτών είναι πιθανό να είναι μακροπρόθεσμα και πιθανά να περιλαμβάνει και την παρακολούθηση της προόδου μεμονωμένων ατόμων. Τέτοιες μέθοδοι χρησιμοποιούνται για την απόκτηση γενικών ενδείξεων της υγείας ενός πληθυσμού. Το μέγεθος των κλωνικών φυτών μπορεί να εκτιμηθεί από τη συνολική έκταση που καλύπτεται από το φυτό. Μετρήσεις του μεγέθους των φυτών για μεγάλα χρονικά διαστήματα, συνοδευόμενες από παρατηρήσεις του μεγέθους κατά την αναπαραγωγική ωριμότητα ή την παύση της ανθοφορίας, μπορεί να δώσουν χρήσιμες πληροφορίες για τον βιολογικό κύκλο ενός είδους και αποτελούν ένα βήμα προς τις λεπτομερείς δημογραφικές μελέτες.

Οι παράμετροι που μπορούν να μετρηθούν περιλαμβάνουν το ύψος, τη διάμετρο της συστάδας, της ροζέτας ή του κορμού, τον αριθμό των φύλλων και τον αριθμό των βλαστών. Η συχνότητα της έρευνας θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στο ρυθμό ανάπτυξης και τη μακροβιότητα του υπό μελέτη είδους. Τα ετήσια ή τα διετή είδη μπορεί να απαιτούν πολλαπλές μετρήσεις κατά την ίδια αναπτυξιακή περίοδο, εν αντιθέσει με τα ποώδη πολυετή

φυτικά είδη, τους θάμνους και τα δένδρα που απαιτούν μία μέτρηση ανά έτος.

Οι αναλύσεις των τάσεων στο φυτικό μέγεθος είναι πιθανό να είναι πιο ουσιαστικές αν υπάρχουν ενδείξεις ότι το μέγεθος των φυτών επηρεάζεται από περιβαλλοντικούς παράγοντες. Τεχνικές όπως η ανάλυση παλινδρόμησης (regression analysis) είναι κατάλληλες για την εξέταση της επίδρασης των περιβαλλοντικών παραγόντων στην υγεία ενός πληθυσμού.

- **Δυναμική και δομή πληθυσμού.** Η βιωσιμότητα ενός πληθυσμού εξαρτάται επίσης από τη δομή και τη δυναμική του. Η δυναμική και οι γενικές τάσεις στο μέγεθος του πληθυσμού εξαρτώνται από την ισορροπία μεταξύ της εγκατάστασης νέων ατόμων (recruitment), της θνησιμότητας και της μετανάστευσης. Για να εξασφαλιστεί η μακροπρόθεσμη ευνοϊκή πληθυσμιακή τάση (σταθερή ή αυξανόμενη) και να εξασφαλιστεί ότι οι πληθυσμοί είναι αυτοσυντηρούμενοι, είναι σκόπιμο να μετρηθεί η εγκατάσταση και η θνησιμότητα. Οι παράμετροι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μετρήσιμα χαρακτηριστικά ενός είδους είναι: i) η εγκατάσταση και ανάπτυξη των αρτιβλάστων, ii) η μακροβιότητα και iii) τα ποσοστά θνησιμότητας (αυτά μπορεί να διαφέρουν ανά αναπτυξιακό στάδιο: η θνησιμότητα των νεαρών ατόμων είναι συνήθως μεγαλύτερη από αυτή των ώριμων). Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να βοηθήσουν στον προσδιορισμό εκείνων των σταδίων του βιολογικού κύκλου ενός είδους κατά τα οποία είναι πιο ευάλωτο, βοηθώντας με αυτό τον τρόπο στη στόχευση των διαχειριστικών δράσεων. Η παρακολούθηση τέτοιων χαρακτηριστικών είναι ιδιαίτερα σημαντική για τα σπάνια φυτικά είδη, τα οποία είναι περιορισμένα σε λίγες μόνο θέσεις ή υποπληθυσμούς. Πληροφορίες σχετικά με τη δομή και τη δυναμική ενός πληθυσμού μπορούν να εξαχθούν από δύο τύπους έρευνας:

**1. Έρευνες που μετρούν δείκτες απόδοσης,** όπως είναι η κάλυψη, ο αριθμός ανθέων, καρπών, ανθοφόρων/καρποφόρων στελεχών κ.λπ., και το μέγεθος των φυτών (σε περιπτώσεις που δεν είναι εφικτός ο προσδιορισμός μεμονωμένων ατόμων).

**2. Έρευνες που χρησιμοποιούν δημογραφικές τεχνικές** προκειμένου να αποκτηθούν λεπτομερείς πληροφορίες αναφορικά με τον βιολογικό κύκλο ενός είδους και τον προσδιορισμό των ευάλωτων σταδίων κατά τα οποία ο πληθυσμός μειώνεται. Οι δημογραφικές μελέτες αναλύονται παρακάτω στο κείμενο.

#### 1.4.2 Δημογραφικές μελέτες

Η δημογραφική μελέτη ενός φυτικού taxon είναι η μελέτη του μεγέθους του πληθυσμού του (αφθονίας) και των υποκείμενων παραμέτρων του. Περιγράφει την κατάσταση ενός συγκεκριμένου πληθυσμού ενός είδους και πώς αυτή η κατάσταση μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου (Gibson 2015). Σε γενικές γραμμές, οι δημογραφικές μελέτες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τρεις τύπους (Elzinga et al. 1998):

1. Μοντελοποίηση πληθυσμού και ανάλυση βιωσιμότητας. Αυτή η προσέγγιση περιλαμβάνει τη σήμανση ή τη χαρτογράφηση μεμονωμένων ατόμων ενός φυτικού πληθυσμού. Τα άτομα αυτά παρακολουθούνται ανά χρονικά διαστήματα στα διάφορα στάδια του κύκλου ζωής τους, ώστε να μπορέσει να κατασκευαστεί ένα μοντέλο που να επιτρέπει την πρόβλεψη της μελλοντικής βιωσιμότητας αυτού του πληθυσμού.
2. Έρευνες ανά αναπτυξιακό/ηλικιακό στάδιο. Αυτές οι έρευνες επικεντρώνονται στη μελέτη ενός ή λίγων σταδίων, όπως είναι για παράδειγμα εκτιμήσεις της αναπαραγωγικής απόδοσης, της επιβίωσης των αρτιβλάστων, της μακροβιότητας των ώριμων ατόμων κ.λπ. Για τους περισσότερους φυτικούς πληθυσμούς, τα αναπτυξιακά στάδια (π.χ., στάδιο αρτίβλαστου, αναπαραγωγικό στάδιο, κ.λπ.) παρατηρούνται και ερμηνεύονται πιο εύκολα σε σχέση με τα ηλικιακά στάδια. Για αυτόν το λόγο χρησιμοποιούνται περισσότερο σε δημογραφικές μελέτες (π.χ., Moseley 1995, Soriano et al. 2012, Andreou et al. 2015)
3. Δημογραφική δομή. Η δημογραφική δομή ενός πληθυσμού είναι η κατανομή των ατόμων σε αναπτυξιακά ή ηλικιακά στάδια, όπως για παράδειγμα το ποσοστό των αρτιβλάστων, νεαρών, μη αναπαραγωγικών, αναπαραγωγικών και γηρασμένων ατόμων ενός πληθυσμού. Μέσω της παρακολούθησης μπορεί να υπολογισθεί η μεταβολή στη δημογραφική δομή του πληθυσμού από έτος σε έτος.

Η παρακολούθηση ενός πληθυσμού και η καταγραφή δημογραφικών μεταβλητών για διαδοχικά χρονικά διαστήματα επιτρέπει τη δημιουργία πληθυσμιακών μοντέλων (Caswell 2001, Merow et al. 2014). Στα μοντέλα που βασίζονται σε αναπτυξιακά στάδια (stage-structure), τα άτομα του πληθυσμού ομαδοποιούνται σε τάξεις/κλάσεις με βάση χαρακτηριστικά όπως το μέγεθός τους, η φυσιολογία τους, η μορφολογική ή αναπτυξιακή τους κατάσταση (Akçakaya & Root 2013). Η δημογραφία, η στατιστική μελέτη των πληθυσμών μέσω των μετρήσεων ζωτικών ρυθμών, όπως είναι η ανάπτυξη, η επιβίωση και η αναπαραγωγή, επιτρέπει την παραμετροποίηση των πληθυσμιακών μοντέλων (Caswell 2001, Ellner et al. 2016), από τα οποία συνάγονται οι δείκτες απόδοσης του πληθυσμού, όπως ο ρυθμός αύξησης του πληθυσμού, η μείωση και η σταθερότητα. Η δημογραφία αποτελεί, επίσης, τη βάση της περιγραφής και της ανάλυσης των

στρατηγικών βιολογικού κύκλου (Stearns 1992, Salguero-Gómez et al. 2016) και παρέχει εκτιμήσεις της αρμοστικότητας και της αποδοτικότητας, που είναι βασικές για την κατανόηση των διαδικασιών ειδογένεσης (Walter et al. 2016). Ενώ τα δημογραφικά μοντέλα είναι σημαντικά για την κατανόηση της μηχανιστικής βάσης των αντιδράσεων του πληθυσμού σε περιβαλλοντικές διαβαθμίσεις, απαιτούν πολύ εντατικές και χρονοβόρες εργασίες πεδίου για να παραμετροποιηθούν (Buckley & Pug 2021). Ένα βασικό εργαλείο στη μοντελοποίηση πληθυσμού και στην ανάλυση βιωσιμότητας των φυτών είναι η μήτρα μετάβασης (transition matrix), που ονομάζεται επίσης και μήτρα Lefkovich. Κάθε κελί αυτής της μήτρας αντιπροσωπεύει την πιθανότητα ένα άτομο να μεταβεί σε μια άλλη κλάση/στάδιο (Elzinga et al. 1998). Στην Εικόνα 1.3 παρουσιάζεται η πιο απλή μορφή τέτοιας μήτρας (matrix) που αντιστοιχεί σε ένα φυτικό taxon με πολύ απλό βιολογικό κύκλο, αποτελούμενο από μόλις τρία στάδια.

<b>TO:</b>	<b>FROM:</b>		
	<b>seedling</b>	<b>rosette</b>	<b>flowering</b>
seedling	0.00	0.00	60.00
rosette	0.10	0.25	.20
flowering	0.01	0.15	.45

**Εικόνα 1.3.** Μήτρα (matrix) μετάβασης ενός φυτικού είδους με πολύ απλό βιολογικό κύκλο (Elzinga et al. 1998).

Οι μήτρες (matrices) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό σημαντικών παραμέτρων του πληθυσμού. Η σημαντικότερη παράμετρος για σκοπούς διατήρησης είναι ο πεπερασμένος ρυθμός αύξησης, ή λάμδα ( $\lambda$ ). Τιμές του  $\lambda > 1$  αντιπροσωπεύουν αύξηση του πληθυσμού, ενώ αντιθέτως τιμές του  $\lambda < 1$  υποδηλώνουν μείωση. Στην περίπτωση που το  $\lambda$  ισούται με ένα, τότε ο πληθυσμός είναι σταθερός.

Επιπλέον, με τη χρήση απλών μαθηματικών, μια μήτρα μπορεί να προβληθεί στο μέλλον. Κάθε διαδοχικό έτος μπορεί να προβλεφθεί αντικαθιστώντας τις προηγούμενες πληθυσμιακές τιμές με αυτές που υπολογίστηκαν. Με αυτόν τον τρόπο ένας πληθυσμός μπορεί να προβληθεί (projected) πολλά χρόνια στο μέλλον. Για τέτοιου είδους μοντέλα, είναι διαθέσιμα διάφορα λογισμικά, όπως τα RAMAS/stage (Ferson 1990), RAMAS/space και RAMAS/age (Ferson & Akçakaya 1990, Akçakaya & Ferson 1992), GAPPSSII (Downer et al. 1992), VORTEX (Lacy & Kreeger 1992) και ALEX (Possingham et al. 1992).

Οι δημογραφικές μελέτες μπορούν να παρέχουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την τάση του πληθυσμού και μπορούν να χρησιμεύσουν ως βάση για διαχειριστικές αποφάσεις (Davy & Jefferies 1981, Pavlik 1997). Επιπλέον, οι μελέτες

για τα πρότυπα επιβίωσης και αναπαραγωγής αποτελούν προϋπόθεση για την πρόβλεψη της μελλοντικής αύξησης ή της μείωσης ενός πληθυσμού και για την επιλογή των κατάλληλων στρατηγικών διαχείρισης για τη διατήρηση ενός είδους (Donovan & Welden 2001). Σε γενικές γραμμές, για ένα σπάνιο taxon, η κατανόηση των χαρακτηριστικών του βιολογικού του κύκλου, η αναπαραγωγική του βιολογία, η δημογραφία και οι παράγοντες που περιορίζουν την αύξηση του πληθυσμού του, θεωρούνται θεμελιώδεις για την προστασία και την αποκατάσταση του (Pavlik 1994, Schemske et al. 1994, Yates & Broadhurst 2002). Η μοντελοποιημένη προβολή συχνά συγχέεται με την πρόβλεψη. Η προβολή περιγράφει το τι θα συμβεί αν εξακολουθούν να υπάρχουν οι συνθήκες που επικρατούσαν κατά τη διάρκεια της μέτρησης, ενώ η πρόβλεψη προσπαθεί να περιγράψει το τι θα συμβεί (Caswell 1989). Έτσι, η προβολή έχει μικρή προγνωστική ισχύ, καθώς οι συνθήκες που επικρατούν κατά την περίοδο της μέτρησης είναι απίθανο να χαρακτηρίζουν ολόκληρη την περίοδο προβολής (Elzinga et al. 1998).

Αν και οι δημογραφικές μελέτες έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία στην οικολογία των φυτών και στην εξελικτική βιολογία, η χρήση τους στη βιολογία διατήρησης εξακολουθεί να είναι περιορισμένη. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τη λεκάνη της Μεσογείου, όπου οι δημογραφικές μελέτες ενδημικών και απειλούμενων φυτικών πληθυσμών είναι σπάνιες (Fenu et al. 2022). Παραδείγματα ενδημικών φυτικά taxa της Μεσογείου στα οποία έχουν εφαρμοστεί δημογραφικές μελέτες αποτελούν τα είδη: *Centaurea corymbosa* (Belaid et al. 2018), *Ranunculus weyleri* (Cursach et al. 2013), *Bencomia exstipulata* (Marrero et al. 2019), *Stipellula capensis*, *Ononis mitissima*, *Convolvulus lineatus*, *Allium chamaemoly*, *Helianthemum marifolium*, *Astragalus glaux* (Gauthier et al. 2019), *Ophioglossum vulgatum* L. (Cogoni et al. 2021), *Helianthemum caput-felis* (Sulis et al. 2021).

#### 1.4.3 Ανάλυση βιωσιμότητας πληθυσμού

Η Ανάλυση Βιωσιμότητας Πληθυσμού (Population Viability Analysis, PVA) χρησιμοποιείται ευρέως στη βιολογία διατήρησης και στην διαχείριση απειλούμενων ειδών (Akçakaya & Sjögren-Gulve 2000, Beissinger & McCollough 2002, Keedwell 2004, Burgman 2005, Caudhary & Oli 2019), ενώ παρέχει αξιολογήσεις σχετικά με τη διατήρηση ενός πληθυσμού (ή τον κίνδυνο εξαφάνισής του), που βασίζονται σε ένα συνδυασμό εμπειρικών δεδομένων και σεναρίων μοντελοποίησης (Menges 2000). Οι αναλύσεις αυτές μπορούν να εξετάσουν διάφορες κατηγορίες απειλών, συμπεριλαμβανομένων των συστηματικών τάσεων, της περιβαλλοντικής στοχαστικότητας, των καταστροφών, της δημογραφικής στοχαστικότητας και της γενετικής στοχαστικότητας (Shaffer 1981) (Πίνακας 1.5).



**Πίνακας 1.5.** Όροι που χρησιμοποιούνται στις Αναλύσεις Βιωσιμότητας Πληθυσμών σε φυτά (Menges 2000).

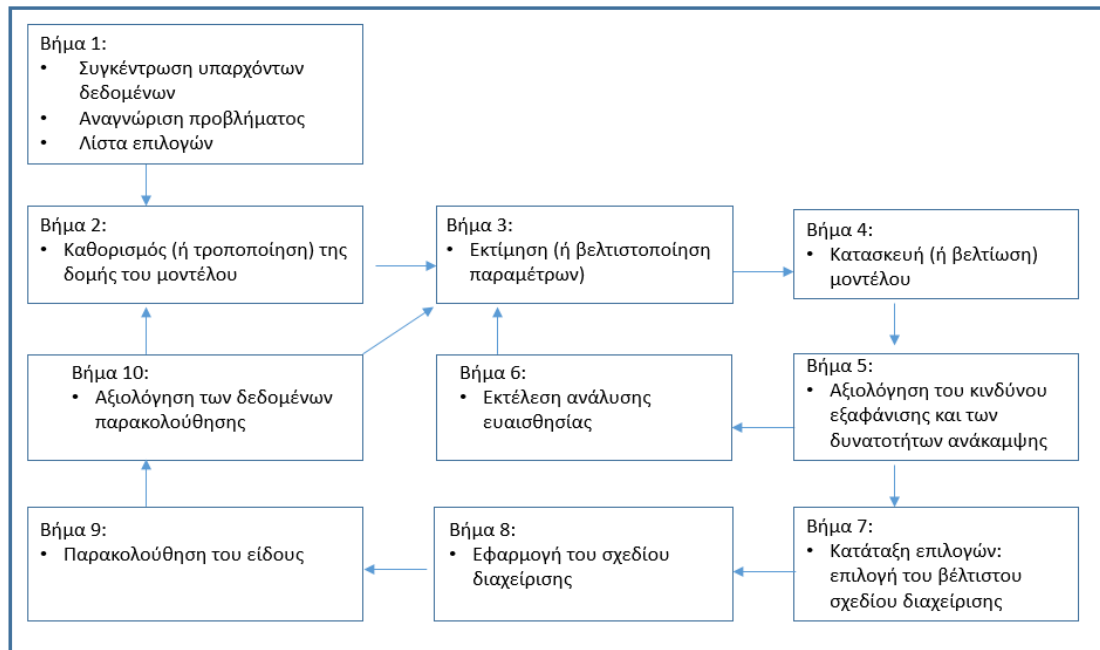
Δημογραφική στοχαστικότητα	Η τυχαία διακύμανση των δημογραφικών παραμέτρων ενός πληθυσμού, όπως οι ρυθμοί γέννησης, θανάτου, η αναλογία των δυο φύλων, ακόμα κι αν οι μέσοι ρυθμοί γεννήσεων και θανάτων παραμένουν σταθεροί. Η δημογραφική στοχαστικότητα αυξάνει τον κίνδυνο εξαφάνισης σε μικρούς πληθυσμούς.
Ελαστικότητα	Αναλογικές αλλαγές στους πεπερασμένους ρυθμούς αύξησης που προκύπτουν από αναλογικές αλλαγές σε επιμέρους δημογραφικές παραμέτρους.
Μεταπληθυσμός	Ένα σύνολο διακριτών τοπικών πληθυσμών που συνδέονται μεταξύ τους με μετακινήσεις ατόμων μεταξύ των πληθυσμών.
Περιβαλλοντική στοχαστικότητα	Διακύμανση στις δημογραφικές παραμέτρους που προκαλούνται από περιβαλλοντικές διακυμάνσεις επηρεάζοντας ολόκληρο τον πληθυσμό. Η αύξηση της περιβαλλοντικής στοχαστικότητας αυξάνει τον κίνδυνο εξαφάνισης. Οι καταστροφές μπορούν να θεωρηθούν ως ιδιαίτερα ακραίοι, επεισοδιακοί ή διακριτοί τύποι περιβαλλοντικής στοχαστικότητας.
Πιθανότητα εξαφάνισης	Το ποσοστό των προσομοιώσεων που προκαλούν εξαφάνιση ενός πληθυσμού σε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Γενικά βασίζεται σε πολλές (π.χ. 1000) ξεχωριστές στοχαστικές προσομοιώσεις χρησιμοποιώντας πανομοιότυπα σύνολα συνθηκών εκκίνησης και δειγματοληψίας από το ίδιο εύρος δημογραφικών παραμέτρων.
Πεπερασμένος ρυθμός αύξησης ( $\lambda$ )	Εκθετικός ρυθμός αύξησης ενός πληθυσμού σε ένα ανεξάρτητο από την πυκνότητα, ντετερμινιστικό περιβάλλον. Όταν η τιμή του $\lambda$ ισούται με 1, ο πληθυσμός παραμένει σταθερός. Μεγαλύτερες τιμές αντιπροσωπεύουν αυξανόμενους πληθυσμούς, ενώ μικρότερες μειούμενους πληθυσμούς.
Τράπεζα σπερμάτων (Seed bank)	Απόθεμα βιώσιμων, μη βλαστημένων σπερμάτων, συνήθως στο έδαφος.
Genet	Μια αποικία φυτών που προέρχονται από μια μόνο γενετική πηγή / Μια ομάδα γενετικά πανομοιότυπων απογόνων που προέρχονται από έναν πρόγονο.
Ramet	Μονάδα κλωνικής ή φυτικής ανάπτυξης που είναι δυνητικά ικανή για ανεξάρτητη φυσιολογική ύπαρξη. Για πολλά φυτά αποτελείται από ένα στέλεχος με τις σχετιζόμενες ρίζες και φύλλα.

Η ανάλυση βιωσιμότητας πληθυσμού είναι μια διαδικασία πρόβλεψης της κατάστασης διατήρησης του πληθυσμού, όπως ο κίνδυνος εξαφάνισης ή μείωσης του πληθυσμού, η πιθανότητα ανάκαμψης του πληθυσμού, το αναμενόμενο μέγεθος του πληθυσμού στο μέλλον και ο αναμενόμενος χρόνος μέχρι την εξαφάνιση. Τα αποτελέσματα τέτοιων αναλύσεων είναι συνήθως πιθανολογικά και βασίζονται σε τρεις μεταβλητές: το ποσό της αναμενόμενης αλλαγής του πληθυσμού (π.χ., 40% μείωση, ολική εξαφάνιση, κ.λπ.), την πιθανότητα να συμβεί μια τέτοια μείωση, και το χρονικό πλαίσιο στο οποίο αναμένεται να συμβεί η μείωση (Akçakaya 1992, 2000a). Οι αναλύσεις βιωσιμότητας χρησιμοποιούνται συχνά για τη διατήρηση και διαχείριση σπάνιων και απειλούμενων ειδών με δύο γενικούς στόχους. Βραχυπρόθεσμα, ο στόχος είναι να αποφευχθεί η εξαφάνιση. Μακροπρόθεσμα, ο στόχος είναι να προωθηθούν οι συνθήκες στις οποίες τα είδη όχι μόνο παραμένουν, αλλά και διατηρούν τη δυνατότητα για εξελικτική αλλαγή

χωρίς εντατική διαχείριση. Έτσι, οι συγκεκριμένες ερωτήσεις που μπορεί να απαντώνται με την ανάλυση βιωσιμότητας είναι (Stanton & Akçakaya 2013):

- i. Εκτίμηση της τρωτότητας: εκτίμηση του κινδύνου εξαφάνισης (ένα απόλυτο μέτρο της τρωτότητας), ή της σχετικής ευπάθειας ειδών και πληθυσμών στην εξαφάνιση. Αυτές οι προβλέψεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατάταξη των ειδών, όπως για παράδειγμα στην κόκκινη λίστα απειλούμενων ειδών της IUCN. Όταν συνδυάζονται και με άλλους παράγοντες, όπως είναι οι κοινωνικές και πολιτισμικές προτεραιότητες, καθώς και η ταξινομική διακριτικότητα, αυτά τα αποτελέσματα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την ιεράρχηση προτεραιοτήτων διαχείρισης.
- ii. Αξιολόγηση επιλογών διαχείρισης: πρόβλεψη της πιθανής ανταπόκρισης των ειδών σε ενέργειες διατήρησης και διαχείρισης, όπως είναι η επανεισαγωγή, η αναπαραγωγή σε αιχμαλωσία, ο έλεγχος ζιζανίων, η αποκατάσταση ενδιαιτημάτων, κ.λπ.
- iii. Εκτίμηση επιπτώσεων: ποσοτικοποίηση της επίδρασης των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (κατακερματισμός ενδιαιτημάτων, αλλαγές χρήσεων γης, εισαγωγή ξενικών ειδών, υπερεκμετάλλευση, κ.λπ.) συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των μοντέλων με και χωρίς την εισαγωγή των συνεπειών των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων σε επίπεδο πληθυσμού. Αυτές οι αξιολογήσεις μπορεί να περιλαμβάνουν προηγούμενες ή τρέχουσες επιπτώσεις (για απόδοση ευθυνών) ή προβλεπόμενες μελλοντικές επιπτώσεις (π.χ., αξιολόγηση προτεινόμενων σχεδίων ανάπτυξης).
- iv. Σχεδιασμός έρευνας: καθορισμός προτεραιοτήτων για περαιτέρω συλλογή δεδομένων με βάση την ευαισθησία των αποτελεσμάτων του μοντέλου σε αβεβαιότητες δεδομένων στις παραμέτρους του μοντέλου.
- v. Βελτίωση της κατανόησης: οργάνωση των πληροφοριών και των υποθέσεων σχετικά με ένα είδος ή πληθυσμό. Η ανάλυση βιωσιμότητας πληθυσμού καθιστά σαφείς τις υποθέσεις και υπογραμμίζει τις αβεβαιότητες και τις ελλείψεις δεδομένων.

Επομένως, τα κύρια συστατικά μιας ανάλυσης βιωσιμότητας πληθυσμού μπορεί να περιλαμβάνουν την ταυτοποίηση/ανάδειξη του ερευνητικού ερωτήματος, τη συλλογή δεδομένων, την ανάλυση δεδομένων και εκτίμηση παραμέτρων, μοντελοποίηση και εκτίμηση κινδύνου, ανάλυση ευαισθησίας και βελτίωση του μοντέλου, παρακολούθηση και αξιολόγηση (Εικ. 1.4).



**Εικόνα 1.4.** Κύρια συστατικά μιας Ανάλυσης Βιωσιμότητας Πληθυσμού (PVA) (Ακçakaya et al. 1999)

Ο αριθμός των αναλύσεων βιωσιμότητας πληθυσμών που έχουν δημοσιευτεί σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά (και πιθανώς η χρήση τους) έχει αυξηθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριών δεκαετιών. Η αύξηση της χρήσης αναλύσεων βιωσιμότητας στην καθοδήγηση των σχεδίων αποκατάστασης των ειδών μπορεί να αποδοθεί εν μέρει στη διαθεσιμότητα λογισμικών πακέτων, όπως είναι τα Vortex (Lacy 1993), η σειρά RAMAS (Ακçakaya & Root 2002) και ALEX (Possingham & Davies 1995). Τα προγράμματα αυτά είναι εύκολα στη χρήση και απαιτούν ελάχιστη εκπαίδευση στη μαθηματική ή στατιστική μοντελοποίηση (Caudhary & Oli 2019) (Πίνακας 1.6).

#### 1.4.3.1. Μη δομημένα μοντέλα

Τα απλούστερα πληθυσμιακά μοντέλα που χρησιμοποιούνται στις αναλύσεις βιωσιμότητας πληθυσμών εξετάζουν τις αλλαγές στο συνολικό μέγεθος του πληθυσμού χωρίς να λαμβάνονται υπόψη πληροφορίες σχετικά με την ηλικία, το μέγεθος ή το στάδιο του βιολογικού κύκλου στο οποίο βρίσκονται τα άτομα που αποτελούν τον πληθυσμό. Ένας παράγοντας που λαμβάνεται υπόψη από τέτοια μοντέλα είναι η στοχαστικότητα (Andersen 2005). Στοχαστικά φαινόμενα μπορούν να προκύψουν με δύο τρόπους στους φυσικούς πληθυσμούς: i) την περιβαλλοντική στοχαστικότητα και ii) τη δημογραφική στοχαστικότητα. Η περιβαλλοντική στοχαστικότητα είναι η στοχαστική διακύμανση στους ζωτικούς ρυθμούς η οποία οφείλεται στην περιβαλλοντική μεταβλητότητα. Από την άλλη μεριά, η

δημογραφική στοχαστικότητα είναι η στοχαστική διακύμανση λόγω εγγενούς μεταβλητότητας στις δημογραφικές διαδικασίες.

Τα δεδομένα καταμέτρησης πληθυσμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη των μελλοντικών πληθυσμιακών τάσεων/καμπυλών και για την εκτίμηση των κινδύνων εξαφάνισης με τη χρήση του μοντέλου «diffusion approximation» (Dennis et al. 1991). Με στοιχεία απογραφής (census data) για τις αλλαγές στον αριθμό των ατόμων ενός πληθυσμού ή ενός υποσυνόλου του πληθυσμού μπορούμε να υπολογίσουμε τον μέσο όρο και τη διακύμανση του στοχαστικού ρυθμού ανάπτυξης με απλές μεθόδους γραμμικής παλινδρόμησης (simple linear regressions). Η μέθοδος των Dennis et al. (1991), παρότι αγνοεί την επίδραση της δημογραφικής στοχαστικότητας, ενσωματώνει τις επιπτώσεις της περιβαλλοντικής στοχαστικότητας. Το κύριο πλεονέκτημα τέτοιων μοντέλων είναι ότι ο τύπος δεδομένων που απαιτούνται – μετρήσεις του σχετικού μεγέθους του πληθυσμού με την πάροδο του χρόνου – είναι πιο συχνά διαθέσιμα και πιο εύκολο να αποκτηθούν. Ωστόσο, ένα ιδιαίτερο πρόβλημα της χρήσης της μεθόδου στα φυτά είναι η ύπαρξη μη ορατών αναπτυξιακών σταδίων (όπως η εδαφική τράπεζα σπερμάτων), τα οποία δεν μπορούν να καταμετρηθούν. Η μέθοδος diffusion approximation δεν απαιτεί απόλυτες μετρήσεις πληθυσμού, αλλά προϋποθέτει ότι ένα σταθερό κλάσμα του συνολικού πληθυσμού μετράται κάθε χρόνο έτσι ώστε να μπορεί να υπολογιστεί με ακρίβεια ο ρυθμός μεταβολής του συνολικού πληθυσμού. Ωστόσο, εάν ένα ριζικά διαφορετικό κλάσμα ολόκληρου του πληθυσμού προκύπτει από αμέτρητα σπέρματα έναντι των καταμετρημένων ενήλικων ατόμων (κάτι που ισχύει για πολλά ετήσια φυτά), οι προκύπτουσες εκτιμήσεις του ρυθμού αύξησης του πληθυσμού είναι ανακριβείς, δίνοντας ανακριβείς εκτιμήσεις του κινδύνου εξαφάνισης (Elder et al. 2003). Εντούτοις, η μέθοδος αυτή δίνει πολύ καλά αποτελέσματα όταν χρησιμοποιείται για τη σύγκριση μεταξύ των υποπληθυσμών του ίδιου είδους ή για τον ίδιο υποπληθυσμό πριν και μετά την εφαρμογή διαχειριστικών μέτρων (Morris et al. 1999).

#### *1.4.3.2 Δομημένα μοντέλα*

Οι αναλύσεις βιωσιμότητας πληθυσμών συχνά χρησιμοποιούν μοντέλα που προσομοιώνουν το μέλλον ενός είδους με βάση παραμέτρους της οικολογίας και της δημογραφίας του πληθυσμού του. Στα δημογραφικά δομημένα μοντέλα (που ονομάζονται επίσης και μοντέλα βασισμένα στη συχνότητα), τα άτομα σε έναν πληθυσμό ομαδοποιούνται σε ξεχωριστές κλάσεις με βάση τα δημογραφικά τους χαρακτηριστικά, τη θέση τους ή και τα δύο (Akçaya 2000a). Τα δομημένα μοντέλα μπορούν να διακριθούν σε δύο βασικές κατηγορίες: i) στα μοντέλα ηλικιακής ή αναπτυξιακής κατανομής (age or stage-structured models), και ii) τα μοντέλα χωρικής κατανομής (spatial models).

i) Τα δομημένα μοντέλα που ομαδοποιούν τα άτομα ενός πληθυσμού σύμφωνα με την ηλικία τους (μοντέλα ηλικιακής κατανομής, age-structured models) ενσωματώνουν ζωτικούς ρυθμούς ανάλογα με την ηλικία, όπως η πιθανότητα επιβίωσης από τη μια ηλικιακή κατηγορία στην άλλη και η γονιμότητα σε κάθε ηλικιακή κατηγορία. Εντούτοις, τα μοντέλα ηλικιακής κατανομής είναι ανεπαρκή για τη μοντελοποίηση ορισμένων ειδών με σύνθετο βιολογικό κύκλο, όπως είναι τα περισσότερα φυτά. Αυτά τα είδη μπορούν να μοντελοποιηθούν με μοντέλα αναπτυξιακής κατανομής (stage-structured models), στα οποία τα άτομα ταξινομούνται με βάση χαρακτηριστικά, όπως είναι το μέγεθος, το βάρος, και η φυσιολογική, μορφολογική ή αναπτυξιακή τους κατάσταση. Παραδείγματα τέτοιων σταδίων που χρησιμοποιούνται σε μοντέλα αναπτυξιακής κατανομής περιλαμβάνουν σπέρματα, αρτίβλαστα, δενδρύλλια, νεαρά άτομα, υπο-ενήλικα, ενήλικα, κ.λπ. Τα ζωτικά ποσοστά (vital rates) στα μοντέλα αναπτυξιακής κατανομής είναι οι ρυθμοί μετάβασης από το ένα στάδιο στο άλλο, τα οποία χρησιμοποιούνται για την μοντελοποίηση της επιβίωσης, της ανάπτυξης και της αναπαραγωγής (Akçakaya 2000a).

Τα μοντέλα αυτά είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για αναλύσεις βιωσιμότητας πληθυσμών, καθώς βασίζονται στην λεπτομερή βιολογική γνώση του πληθυσμού – στόχου και επομένως υποστηρίζουν αναλύσεις ευαισθησίας που μπορούν να βοηθήσουν στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τα αναπτυξιακά στάδια ή τους ζωτικούς ρυθμούς στους οποίους θα πρέπει να επικεντρωθεί η διαχειριστική προσπάθεια. Ωστόσο, η εκτίμηση των ρυθμών ανάπτυξης ανά ηλικιακό ή αναπτυξιακό στάδιο του πληθυσμού αποτελεί επίπονη διαδικασία, καθώς οι εργασίες πεδίου που απαιτούνται είναι ιδιαίτερα χρονοβόρες και προϋποθέτουν το μαρκάρισμα ή τη χαρτογράφηση ατόμων ενός εύρους διαφορετικών αναπτυξιακών ή ηλικιακών σταδίων, που θα πρέπει να επαναλαμβάνεται για αρκετά χρόνια για την εκτίμηση της μετάβασης των ποσοστών. Ειδικά για τα μακρόβια είδη, όπως είναι τα δένδρα, είναι εξαιρετικά δύσκολη η ακριβής εκτίμηση του ποσοστού θνησιμότητας, ενώ το μέγεθος δείγματος που απαιτείται για την μελέτη της ανάπτυξης και αναπαραγωγής είναι αρκετά μεγάλο (Elder et al. 2003).

ii) Τα μοντέλα χωρικής κατανομής - μεταπληθυσμού (spatial model). Ο κατακερματισμός των ενδιαιτημάτων ως αποτέλεσμα των ανθρωπογενών επιδράσεων, καθώς και η φυσική ετερογένεια, έχουν ως αποτέλεσμα τον σχηματισμό μικρού αριθμού σχετικά απομονωμένων πληθυσμών που μπορεί περιστασιακά να ανταλλάσσουν μεταξύ τους άτομα (μεταπληθυσμός) στα περισσότερα απειλούμενα είδη. Η ανάλυση της δυναμικής ειδών που σχηματίζουν πολλαπλούς πληθυσμούς και η αξιολόγηση των διαχειριστικών επιλογών, απαιτεί μια προσέγγιση μοντελοποίησης μεταπληθυσμού, καθώς στις περισσότερες περιπτώσεις η δυναμική ενός μεταπληθυσμού δεν μπορεί να συναχθεί από την δυναμική των πληθυσμών που τον αποτελούν (Akçakaya 2000b). Η δυναμική ενός πληθυσμού καθορίζεται από παράγοντες όπως το μέγεθος του πληθυσμού,

παραμέτρους του βιολογικού κύκλου (γονιμότητα, επιβίωση, εξάρτηση από την πυκνότητα), καθώς και από τη δημογραφική και περιβαλλοντική στοχαστικότητα που προκαλούν διακυμάνσεις σε αυτές τις παραμέτρους. Η δυναμική ενός μεταπληθυσμού δεν εξαρτάται μόνο από τους προαναφερθέντες παράγοντες, αλλά επηρεάζεται και από τους ρυθμούς μετακίνησης ατόμων μεταξύ των διαφορετικών αποικιών (patches) (Campbell & Hagstrum 2002), από τη διακύμανση της ποιότητας των ενδιαιτημάτων μεταξύ των αποικιών αυτών και τις επιπτώσεις της στις δημογραφικές διεργασίες (Donahue et al. 2003), καθώς και από τις συσχετίσεις μεταξύ των αποικιών (Urban & Keitt 2001).

Τα χωρικά μοντέλα ενσωματώνουν γεωγραφικά δεδομένα για την ταυτοποίηση των περιοχών κατάλληλου ενδιαιτήματος που είναι διαθέσιμες για τα άτομα του υπό μελέτη taxon σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Τρία είναι τα βασικά βήματα κατά την κατασκευή ενός χωρικού μοντέλου (Akçakaya et al. 1995): 1) χρήση GIS για την ανάλυση δεδομένων τοπίου και για την οριοθέτηση της δομής των αποικιών του είδους-στόχου στην υπό μελέτη περιοχή, 2) συνδυασμός των τοπογραφικών δεδομένων με δημογραφικές παραμέτρους του μελετώμενου είδους όπως το εύρος κατανομής, η απόσταση διασποράς, οι ρυθμοί επιβίωσης και αναπαραγωγής, και η δομή του πληθυσμού, και 3) τέλος, εκτελούνται προσομοιώσεις (simulations) για την εκτίμηση των ρυθμών μείωσης ή αύξησης του πληθυσμού.

Το κατάλληλο επίπεδο λεπτομέρειας για ένα μοντέλο Ανάλυσης Βιωσιμότητας Πληθυσμού εξαρτάται από την οικολογία του υπό μελέτη είδους, τη διαθεσιμότητα των δεδομένων και τα ερευνητικά ερωτήματα (Akçakaya & Sjögren-Gulve 2000). Τα μη δομημένα μοντέλα χρειάζονται λιγότερα δεδομένα, καθώς παρέχουν τη δυνατότητα παραμετροποίησης χρησιμοποιώντας απλές μετρήσεις του πληθυσμού. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς τα περισσότερα προγράμματα παρακολούθησης σπάνιων φυτών παράγουν εκτιμήσεις του μεγέθους του πληθυσμού ή της πυκνότητας και δεν συλλέγουν λεπτομερή δημογραφικά δεδομένα που απαιτούνται για μοντέλα μήτρας (matrix models), όπως είναι η επιβίωση και τα ποσοστά γονιμότητας (Morris et al. 1999). Τα μοντέλα αυτά είναι ακατάλληλα για ετήσια είδη ή για είδη που δεν έχουν ορατά όλα τα αναπτυξιακά τους στάδια (όπως είναι ο σχηματισμός βολβών, η ύπαρξη εδαφικής τράπεζας σπερμάτων και η ληθαργική κατάσταση των σπερμάτων). Επιπρόσθετα, δε λαμβάνουν υπόψη τις σύνθετες επιρροές στην ανάπτυξη (population growth) και στη διατήρηση του πληθυσμού, όπως είναι η εξάρτηση από την πυκνότητα και τα καταστροφικά γεγονότα (Brigham & Thompson 2003). Τα μοντέλα ηλικιακής ή αναπτυξιακής κατανομής παρέχουν χρήσιμα δεδομένα για την αύξηση και τη βιωσιμότητα ενός πληθυσμού, ενώ είναι προβληματικά για είδη με βλαστητική αναπαραγωγή και για είδη με μεγάλη διάρκεια ζωής, όπως τα δέντρα. Ωστόσο, ο όγκος δεδομένων που χρειάζονται για τη δημιουργία μοντέλων μήτρας (matrix models) απαιτεί τη μακροχρόνια παρακολούθηση πληθυσμών, καθιστώντας αυτή τη

μέθοδο χρονοβόρα και δαπανηρή. Τέλος, τα χωρικά μοντέλα απαιτούν δεδομένα που συχνά είναι πολύ δύσκολο να συλλεχθούν, όπως είναι ο τρόπος και η απόσταση διασποράς. Εν κατακλείδι, το πιο θεμελιώδες βήμα στην ανάπτυξη μιας ανάλυσης βιωσιμότητας πληθυσμού είναι η επιλογή του κατάλληλου μοντέλου με βάση τα βιολογικά χαρακτηριστικά του είδους – στόχου, αλλά και την ποιότητα και ποσότητα των διαθέσιμων δεδομένων (Morris et al. 1999). Η επιλογή των πιο περίπλοκων μοντέλων δεν είναι πάντοτε η καλύτερη, και παρόλο που φαίνεται δελεαστική η ενσωμάτωση παραγόντων όπως η στοχαστικότητα, η εξάρτηση από την πυκνότητα και η χωρική δομή, συχνά τα δεδομένα αυτά δεν είναι διαθέσιμα ή/και επαρκή για να δικαιολογήσουν την κατασκευή περίπλοκων μοντέλων. Επιπρόσθετα, η αύξηση της περιπλοκότητας ενός μοντέλου μπορεί να καταστήσει δυσκολότερο τον διαχωρισμό του τρόπου με τον οποίο οι διάφοροι παράγοντες επηρεάζουν τις προβλέψεις του μοντέλου. Τα απλά μοντέλα μπορούν συνήθως να παρέχουν καθοδήγηση σε διαχειριστικά ερωτήματα, ακόμα και αν δεν συμπεριλαμβάνουν όλους τους παράγοντες που θεωρούνται σημαντικοί (Brigham & Thompson 2003).

**Πίνακας 1.6.** Δεδομένα που απαιτούνται ανά λογισμικό ανάλυσης βιωσιμότητας πληθυσμού (Τροποποιημένα από Keedwell 2004).

	ALEX	GAPPS	INMAT	VORTEX	STELLA	RAMAS Stage	RAMAS Metapop	RAMAS GIS	RAMAS Ecolab
<b>Ηλικιακή δομή</b>	Περιορισμένα	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
<b>Αναπτυξιακή δομή</b>	OXI	OXI	OXI	OXI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
<b>Επιβίωση και γονιμότητα</b>	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
<b>Δημογραφική στοχαστικότητα</b>	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
<b>Περιβαλλοντική διακύμανση (ΠΔ)</b>	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
<b>Inbreeding depression</b>	OXI	NAI	NAI	NAI	NAI	OXI	Περιορισμένη	OXI	OXI
<b>Καταστροφές</b>	NAI	NAI	OXI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
<b>Αναπαραγωγικές δομές</b>	OXI	NAI	OXI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
<b>Συσχέτιση ΠΔ</b>	Μερική	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
<b>Δομή μεταπληθυσμού</b>	NAI	OXI	OXI	NAI	NAI	OXI	NAI	NAI	NAI
<b>Λειτουργίες εξαρτώμενες από την πυκνότητα</b>	Περιορισμένη	NAI	Περιορισμένη	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
<b>Βασιζόμενα σε άτομα (I) ή σε δεδομένα μήτρας (M)</b>	M	I	M	I	I	M	M	M	M/I
<b>Χωρικά δεδομένα/GIS</b>	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	NAI	NAI

#### 1.4.3.3 Ελάχιστος Βιώσιμος Πληθυσμός

Ως Ελάχιστος Βιώσιμος Πληθυσμός (ΕΒΠ) ορίζεται η τιμή κατωφλίου κάτω από την οποία το είδος θα εξαφανιστεί σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (Morris et al. 1999). Στην πράξη ο ΕΒΠ συνήθως εκτιμάται ότι ισούται με το μέγεθος του πληθυσμού το οποίο είναι ικανό να εξασφαλίσει μια προκαθορισμένη πιθανότητα διατήρησης για μια προκαθορισμένη χρονική περίοδο στο μέλλον (Jamieson & Allendorf 2012). Ο ΕΒΠ έχει καταστεί ιδιαίτερα χρήσιμος για την καθοδήγηση των προσπάθειών διατήρησης απειλούμενων ειδών, παρέχοντας επιστημονικά τεκμηριωμένους στόχους αφθονίας σε ένα σχέδιο ανάκαμψης (Staples et al. 2005). Για παράδειγμα, το κριτήριο D της IUCN (2019) κατηγοριοποιεί το επίπεδο απειλής βασιζόμενο σε ένα σύνολο τιμών κατωφλίου του μεγέθους του πληθυσμού, ενώ το κριτήριο E χρησιμοποιεί τον προβλεπόμενο κίνδυνο εξαφάνισης που αντιμετωπίζει ένα είδος σε μια συγκεκριμένη περίοδο (Jamieson & Allendorf 2012).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι για τον υπολογισμό του ΕΒΠ δεν λαμβάνονται υπόψη όλα τα άτομα του πληθυσμού αλλά μόνο τα αναπαραγωγικά άτομα, ενώ συνήθως χρησιμοποιείται το μέγεθος του αποδοτικού πληθυσμού  $N_e$  (effective population size), το οποίο εκφράζει το ποσοστό των ατόμων του πραγματικού πληθυσμού που είναι ικανά για αποτελεσματική αναπαραγωγή. Το  $N_e$  είναι μέτρο της γενετικής συμπεριφοράς ενός πραγματικού πληθυσμού σε σχέση με εκείνη ενός «ιδανικού» πληθυσμού. Ορίζεται ως το μέγεθος ενός ιδανικού πληθυσμού που θα οδηγούσε στον ίδιο βαθμό ενδογαμίας ή γενετικής μετατόπισης με τον υπό μελέτη πληθυσμό. Το  $N_e$  είναι μια από τις πιο σημαντικές γενετικές παραμέτρους στην εξελικτική βιολογία και τη βιολογία διατήρησης, καθώς επηρεάζει το ρυθμό ενδογαμίας, την απώλεια της γενετικής ποικιλότητας, την αποτελεσματικότητα της φυσικής επιλογής και τη διατήρηση του εξελικτικού δυναμικού (Waples et al. 2014, Beaumont & Wang 2019, Garner et al. 2020).

Ο κανόνας 50/500 που προτάθηκε από τον Franklin (1980) έγινε δημοφιλής κατευθυντήρια αρχή για την αξιολόγηση του ΕΒΠ στην γενετική διατήρησης (Frankel & Soule 1981). Ο Franklin πρότεινε, ως εμπειρικό κανόνα, ότι το μέγεθος του αποδοτικού πληθυσμού  $N_e$  δεν πρέπει να είναι <50 βραχυπρόθεσμα και <500 μακροπρόθεσμα. Παρόλο που τόσο το 50 όσο και το 500 αναφέρονται στο  $N_e$ , η λογική για αυτές τις τιμές κατωφλίου βασίζεται σε πολύ διαφορετικές γενετικές αρχές. Το  $N_e \geq 50$  κρίθηκε επιθυμητό για τη μείωση της πιθανότητας εξαφάνισης βραχυπρόθεσμα εξαιτίας των επιβλαβών επιπτώσεων της ενδογαμίας (inbreeding depression). Ο μακροπρόθεσμος κανόνας του  $N_e \geq 500$  έχει βασιστεί στο θεωρητικό αποδοτικό μέγεθος πληθυσμού που απαιτείται για την εξισορρόπηση της απώλειας της πρόσθετης γενετικής ποικιλότητας (additive genetic variation) ανά γενιά εξαιτίας της γενετικής παρέκκλισης με τη δημιουργία νέας γενετικής ποικιλότητας λόγω μεταλλάξεων (Jamieson & Allendorf 2012).



Οι αναλύσεις βιωσιμότητας των πληθυσμών μπορούν να λάβουν υπόψη το ελάχιστο μέγεθος των 50 αναπαραγωγικών ατόμων του κανόνα 50/500 συμπεριλαμβάνοντας τη συσσώρευση της ενδογαμίας και τις αρνητικές επιπτώσεις της στα ποσοστά επιβίωσης. Ωστόσο, οι τυπικές αναλύσεις βιωσιμότητας πληθυσμών δεν λαμβάνουν υπόψη το πώς η απώλεια γενετικής ποικιλότητας μπορεί να επηρεάσει τη μακροπρόθεσμη ικανότητα ενός πληθυσμού να εξελιχθεί, καθώς δεν επαρκούν οι διαθέσιμες πληροφορίες για να συμπεριλάβουν τις μεταλλάξεις και τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις τους στη βιωσιμότητα ενός πληθυσμού (Jamieson & Allendorf 2012).

Σύμφωνα με τους Garner et al. (2020), το μέγεθος του αποδοτικού πληθυσμού ( $N_e$ ) δύναται να εκτιμηθεί από το  $N_c$ , που ορίζεται ως το μέγεθος απογραφής των αναπαραγωγικά ώριμων ατόμων ενός πληθυσμού (adult census size) (Frankham 1995), χρησιμοποιώντας ένα εύρος γενικώς αποδεκτών και λογικών τιμών του λόγου  $N_e/N_c$  (Waples et al. 2011, Frankham et al. 2014, Garner et al. 2020).

## 1.5 Περιοχή Μελέτης

### 1.5.1 Το Ιόνιο Αρχιπέλαγος – Γενικά στοιχεία

Το Ιόνιο πέλαγος βρίσκεται στη δυτική πλευρά της Ελλάδας, ενώ απαρτίζεται από περίπου 300 νησιά και νησίδες (Médail 2017). Το Ιόνιο αρχιπέλαγος εκτείνεται σε έκταση περίπου 300 km από βορρά προς νότο και 140 km από ανατολή προς δύση. Η έκταση των νησιών του Ιονίου κυμαίνεται από 0,015 έως 734 km<sup>2</sup> και το μέγιστο υψόμετρο από 12 μέχρι 1.628 m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Στη φυτογεωγραφική περιοχή των Ιονίων Νήσων (IoI) έχουν καταγραφεί 2.027 φυτικά taxa, εκ των οποίων τα 1.827 είναι αυτόχθονα και τα 89 είναι ελληνικά ενδημικά taxa [Dimopoulos et al. 2013, 2016, Flora Ionica Working Group (2016 onwards)].

Στο Ιόνιο αρχιπέλαγος 21 περιοχές έχουν συμπεριληφθεί στο Δίκτυο Προστατευόμενων Περιοχών «Natura 2000» (Triantis & Mylonas 2009), υπογραμμίζοντας την ανάγκη προστασίας και διατήρησης της βιοποικιλότητας στην περιοχή αυτή. Η οικολογική σημασία των νησιών του Ιονίου τονίζεται, επίσης, από την ύπαρξη της Μονάδας Διαχείρισης Εθνικών Πάρκων Ζακύνθου, Αίνου και Προστατευόμενων Περιοχών Ιονίων Νήσων που έχει υπό την ευθύνη της το σύνολο των Προστατευόμενων Περιοχών του Δικτύου NATURA 2000 που απαντώνται στην περιοχή του Ιονίου.

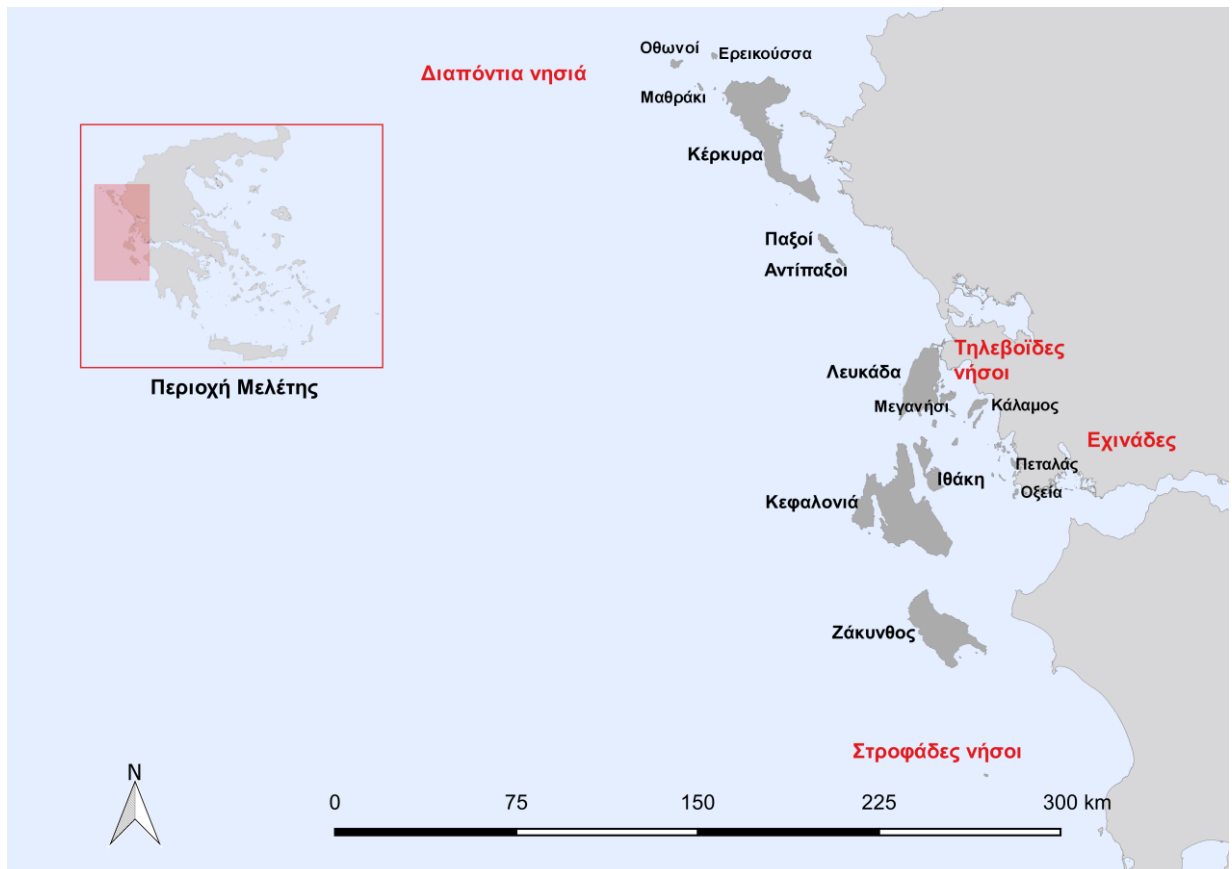
Επιπροσθέτως, τα νησιά του Ιονίου χαρακτηρίζονται από απλή παλαιογεωγραφική εξέλιξη, καθώς αποχωρίστηκαν από την παρακείμενη ηπειρωτική χώρα κατά το Πλειστόκαινο ή ακόμα πιο πρόσφατα (Perissoratis & Conispoliatis 2003, Triantis & Mylonas 2009). Χαρακτηρίζονται, επίσης, από έντονες

ανθρωπογενείς επιδράσεις που είναι γνωστές στην περιοχή για περισσότερο από 8.000 χρόνια (Triantis & Mylonas 2009). Τέλος, τα νησιά του Ιονίου πελάγους ανήκουν στην Μεσογειακή κλιματική ζώνη, ενώ σε αυτήν την περιοχή έχουν καταγραφεί μερικά από τα μεγαλύτερα ύψη βροχοπτώσεων της Κεντρικής Μεσογείου (Kolios & Kalimeris 2017).

Τα νησιά που απαντώνται στο Ιόνιο πέλαγος, από βορρά προς νότο, είναι τα εξής (Εικ. 1.5):

- Τα Διαπόντια νησιά, εκτείνονται βόρεια – βορειοδυτικά της Κέρκυρας και αποτελούν ένα σύμπλεγμα έντεκα νησιών, εκ των οποίων τα τρία μεγαλύτερα κατοικούνται (Οθωνοί, Ερεικούσσα και Μαθράκι). Οι Οθωνοί αποτελούν το μεγαλύτερο από τα Διαπόντια νησιά, καθώς και το δυτικότερο σημείο της ελληνικής επικράτειας, ενώ η Ερεικούσσα αποτελεί το βορειότερο σημείο του Ιονίου.
- Η Κέρκυρα αποτελεί την έδρα της Περιφέρειας των Ιονίων Νήσων και είναι το δεύτερο σε μέγεθος νησί του Ιονίου πελάγους με έκταση 592 km<sup>2</sup>. Έχει επίμηκες σχήμα και βρίσκεται στην είσοδο της Αδριατικής θάλασσας, κοντά στις ηπειρωτικές ακτές, ενώ οι βορειοανατολικές ακτές της βρίσκονται σε απόσταση μόλις 2 km από τις ακτές των Αγίων Σαράντα της Αλβανίας.
- Το νησιωτικό σύμπλεγμα των Παξών που περιλαμβάνει τις νήσους Παξοί και Αντίπαξοι, καθώς και τις νησίδες Παναγιά, Άγιος Νικόλαος, Δασκαλιά, Μογγονήσι, Καλστονήσι, Ορθόλιθος, Μπουρδουμπού, Ξεροσφουγγάρια, Πλάκα, Τρυπητός, Ψηλός, Κάτεργο και Μάρμαρο (Εξω Λιθάρι).
- Η Λευκάδα είναι το τέταρτο σε έκταση νησί του Ιονίου πελάγους. Οι ακτές της βρίσκονται πολύ κοντά με εκείνες της ηπειρωτικής Ελλάδας από τις οποίες τις χωρίζει ο ιστορικός πορθμός του Δρεπάνου. Επίσης, αποτελεί το δεύτερο υψηλότερο νησί του Ιονίου. Το ψηλότερο βουνό είναι τα Σταυρωτά του οποίου το υψόμετρο φτάνει τα 1.158 m.
- Οι Τηλεβοΐδες νήσοι είναι ένα σύμπλεγμα μικρών νησιών που βρίσκεται ανάμεσα στην ανατολική ακτή της Λευκάδος και στα δυτικά παράλια της Αιτωλοακαρνανίας. Σε αυτό το σύμπλεγμα περιλαμβάνονται τα νησιά: Κάλαμος, Καστός, Μεγανήσι, Αρκούδι, Άτοκος, Κύθρος, Θηλιά, Φορμίκουλα, Πρασονήσι, Προβάτι, Αλαφονήσι, Πεταλού, καθώς και τα Πριγκιπονησία Λευκάδας (Σκορπιός, Σκορπίδι, Σπάρτη, Μαδουρή, Χελώνη και Τσοκάρι).
- Οι Εχινάδες νήσοι αποτελούν ένα νησιωτικό σύμπλεγμα είκοσι νησίδων και βρίσκονται μεταξύ της φυτογεωγραφικής περιοχής του Ιονίου (IoI) και της Στερεάς Ελλάδας (StE). Οι Εχινάδες χωρίζονται σε δυο επί μέρους συστάδες, στις βόρειες και στις νότιες Εχινάδες. Στις βόρειες Εχινάδες ανήκουν δεκαέξι νησίδες (Άπασα, Γηροβάρης, Δρακονέρα, Πεταλάς, Προβάτι, κ.α.), ενώ στις νότιες ανήκουν οι νησίδες: Βρομώνας, Κουνέλι, Μάκρη και Οξεία.
- Η Ιθάκη βρίσκεται στα νότια της Λευκάδας και στα βορειοανατολικά της Κεφαλονιάς, από την οποία χωρίζεται με τον ομώνυμο πορθμό.

- Η Κεφαλονιά (Κεφαλληνία) αποτελεί το μεγαλύτερο σε έκταση, το πιο ορεινό και το τρίτο σε πληθυσμό νησί του Ιονίου. Έχει έκταση 734 km<sup>2</sup>. Μεγάλο μέρος της έκτασής της καταλαμβάνει η οροσειρά Αίνος με σημαντικότερη κορυφή τη «Μέγας Σωρός» με υψόμετρο 1.628 m, που αποτελεί και το μεγαλύτερο υψόμετρο των νησιών του Ιονίου.
- Η Ζάκυνθος αποτελεί το τρίτο σε έκταση (μετά την Κεφαλονιά και την Κέρκυρα) και το δεύτερο σε πληθυσμό (μετά την Κέρκυρα) νησί του Ιονίου. Απέχει 9,5 ναυτ. μίλια από την Πελοπόννησο (από την Κυλλήνη του Νομού Ηλείας) και 8,5 ναυτ. μίλια από το πλησιέστερο βόρεια σε αυτή νησί, την Κεφαλονιά.
- Οι Στροφάδες νήσοι αποτελούν μια συστάδα νησιών αποτελούμενη από δύο νησίδες που βρίσκονται περίπου 27 ναυτικά μίλια νότια της Ζακύνθου. Η μεγαλύτερη ονομάζεται Σταμφάνη και αποτελεί τη νοτιότερη νησίδα του Ιονίου πελάγους, ενώ η μικρότερη νησίδα ονομάζεται Άρπυια. Οι Στροφάδες αποτελούν τα μοναδικά νησιά θαλασσογενούς τύπου του Ιονίου (Ραρούλια et al. 2014).



Εικόνα 1.5. Χάρτης νησιών και νησίδων που απαντώνται στο Ιόνιο πέλαγος.

### 1.5.2 Η Ζάκυνθος

Η Νήσος Ζάκυνθος, γνωστή διεθνώς με το όνομα “Τζάντε” ή “Φιόρο του Λεβάντε” (=Ανθός της Ανατολής) κατά τους Βενετσιάνους, αποτελεί μια από τις τέσσερις περιφερειακές ενότητες της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων που περιλαμβάνει και τις νησίδες Στροφάδες. Η Ζάκυνθος βρίσκεται σε απόσταση 8,5 ναυτικών μιλίων από το νοτιότερο ακρωτήριο της Κεφαλονιάς και 9,5 ναυτικών μιλίων από τα βορειοδυτικά παράλια της Πελοποννήσου (ακρωτήριο Τρυπητή της Ηλείας), μεταξύ 37°38’ και 37°56’ βόρειου πλάτους και 20°37’ και 21°00’ ανατολικού μήκους. Η Ζάκυνθος είναι το ενδέκατο σε έκταση νησί της ελληνικής επικράτειας και το τρίτο σε μέγεθος νησί του Ιονίου (μετά την Κεφαλονιά και την Κέρκυρα). Σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Αρχή (απογραφή 2011), ο πληθυσμός της ανέρχεται στους 40.758 κατοίκους, καθιστώντας έτσι τη Ζάκυνθο το δεύτερο πιο πυκνοκατοικημένο νησί του Ιονίου μετά την Κέρκυρα.

Η έκταση της νήσου είναι 406 km<sup>2</sup>, από τα οποία τα 178 km<sup>2</sup> είναι πεδινές εκτάσεις, τα 224 km<sup>2</sup> ημιορεινές και τα 4 km<sup>2</sup> ορεινές εκτάσεις. Η δυτική πλευρά του νησιού διατρέχεται από μια χαμηλή οροσειρά, το όρος Βραχίονα, ο οποίος φτάνει το υψόμετρο των 756 m, με την ομώνυμη κορυφή του στο κέντρο του νησιού. Η δεύτερη σε ύψος κορυφή του Βραχίονα, η οποία βρίσκεται μεταξύ των χωριών Λιθακιά και Κοιλιωμένος, είναι το Μεγάλο Βουνό με ύψος 606 m. Ένας δεύτερος ορεινός όγκος, ο Σκοπός, βρίσκεται στο νοτιοανατολικό άκρο του νησιού και φθάνει σε ύψος τα 492m. Το μήκος των ακτών της Ζακύνθου είναι περίπου 154 km (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε 1997).

Το νησί έχει σχήμα τριγωνικό, όπου η μία κορυφή του προς βορρά καταλήγει στο ακρωτήριο Σχοινάρι. Νοτιοανατολικά σχηματίζεται η χερσόνησος του όρους Σκοπός που απολήγει στο ακρωτήριο Γέρακα (ή Γεράκι). Η τρίτη κορυφή του νοτιοδυτικά, το ακρωτήριο του Μαραθία, διαμορφώνει τη χερσόνησο του Κερίου. Μεταξύ των ακρωτηρίων Γέρακα και Μαραθία σχηματίζεται ο μεγάλος κόλπος του Λαγανά, εντός του οποίου βρίσκονται οι νησίδες Πελούζο, Μαραθονήσι και Άγιος Σώστης.

### 1.5.3 Περιοχές του Δικτύου «Natura 2000» στο Ιόνιο Πέλαγος

Το οικολογικό Δίκτυο «Natura 2000» δημιουργήθηκε με σκοπό τη διατήρηση και την προστασία οικοτόπων, αυτοφυών ειδών χλωρίδας, καθώς και άγριων ειδών πανίδας. Στόχος του Δικτύου «Natura 2000» είναι η επίτευξη της διατήρησης της βιοποικιλότητας, λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη τα οικονομικά, κοινωνικά, πολιτισμικά και τοπικά κριτήρια για την αειφορική ανάπτυξη μιας περιοχής (Trochet & Schmeller 2013). Το Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο αποτελείται από δύο κατηγορίες περιοχών:

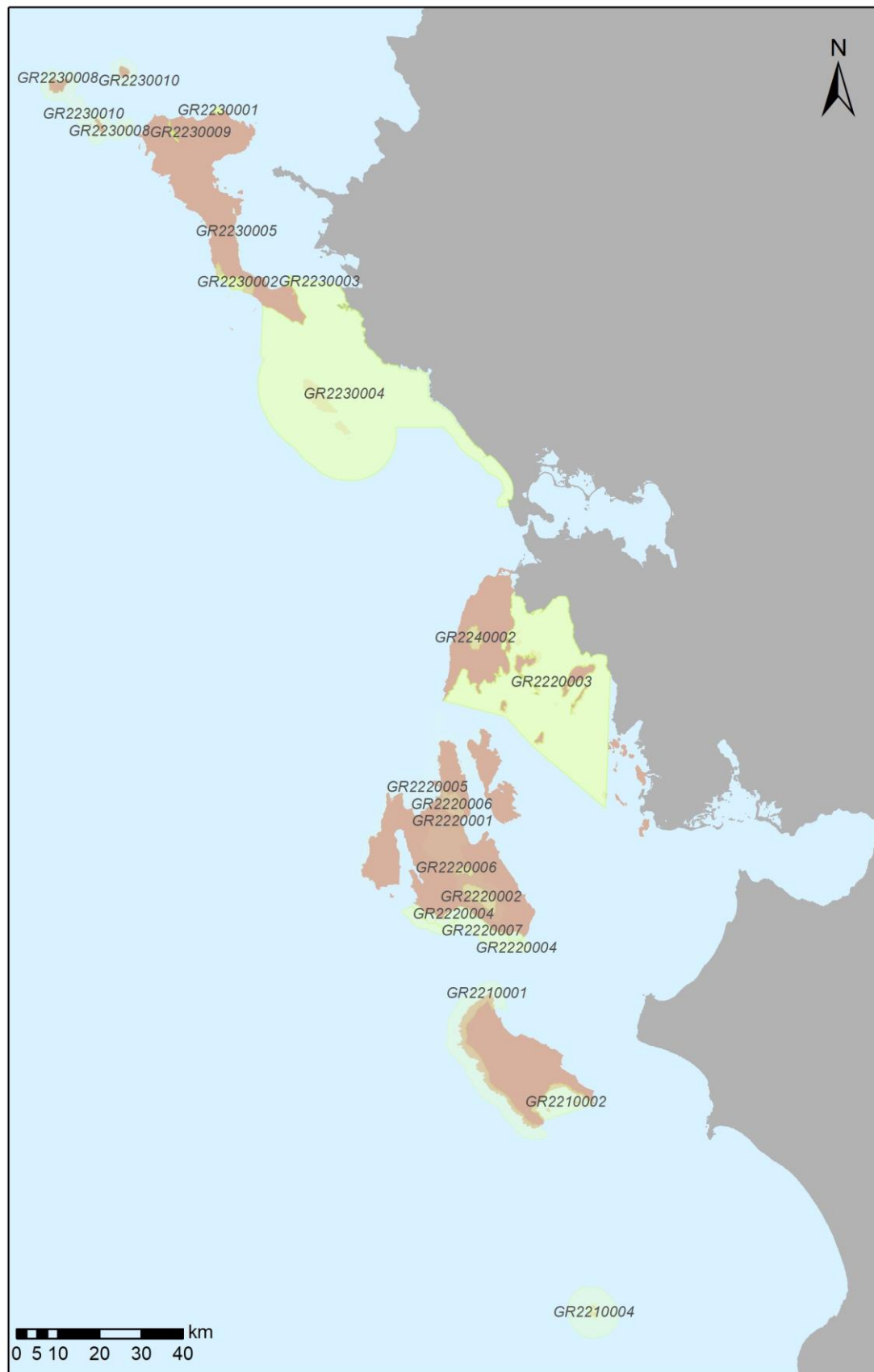
- Τις «Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)» (Special Protection Areas – SPA) για την Ορνιθοπανίδα, όπως ορίζονται στην Οδηγία 79/409/ΕΟΚ «περί διατήρησης της άγριας ορνιθοπανίδας»
- Τους «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)» (Sites of Community Importance – SCI), όπως ορίζονται στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ «περί διατήρησης φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας».

Για τον προσδιορισμό των Τόπων Κοινοτικής Σημασίας λαμβάνονται υπόψη οι τύποι οικοτόπων του Παραρτήματος Ι ή/και είδη φυτών και ζώων του Παραρτήματος ΙΙ της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.

Μέχρι σήμερα έχουν ενταχθεί στο Δίκτυο «Natura 2000» συνολικά 443 περιοχές, οι οποίες καλύπτουν το 27,1% της Ελληνικής Επικράτειας (Δημόπουλος και συν. 2005). Στη φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου πελάγους περιλαμβάνονται 21 προστατευόμενες περιοχές του Δικτύου «Natura 2000» (Πίνακας 1.7, Εικ. 1.6), από τις οποίες 12 έχουν χαρακτηριστεί ως Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ-SCI), 5 έχουν χαρακτηριστεί ως Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ-SPA), ενώ 4 φέρουν και τους δύο χαρακτηρισμούς (ΤΚΣ-ΖΕΠ) (Panitsa & Iliadou 2013). Οι δύο κατηγορίες περιοχών φέρουν μεταξύ τους αλληλεπικαλύψεις.

**Πίνακας 1.7.** Προστατευόμενες περιοχές του Δικτύου Natura 2000 στη φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου.

Νήσος	Κωδικός	Κατηγορία	Όνομα Περιοχής	Επιφ.(ha)
Ζάκυνθος	GR2210001	ΤΚΣ & ΖΕΠ	Δυτικές και Βορειοανατολικές ακτές Ζακύνθου	21419,24
Ζάκυνθος	GR2210002	ΤΚΣ	Κόλπος Λαγανά Ζακύνθου (Ακρ. Γεράκι-Κερί) και νησίδες Μαραθονήσι & Πελούζο	6957,7
Στροφάδες	GR2210003	ΤΚΣ	Νήσοι Στροφάδες	523,13
Στροφάδες	GR2210004	ΖΕΠ	Νησίδες Σταμφάνι και Άρπυια (Στροφάδες) και θαλάσσια ζώνη	136,01
Κεφαλονιά	GR2220001	ΤΚΣ	Καλόν Όρος Κεφαλονιάς	2542,91
Κεφαλονιά	GR2220002	ΤΚΣ & ΖΕΠ	Εθνικός Δρυμός Αίνου	2903,14
Εσωτερικό Αρχιπέλαγος Ιονίου	GR2220003	ΤΚΣ	Εσωτερικό Αρχιπέλαγος Ιονίου (Μεγανήσι, Αρκούδι, Άτοκος, Βρώμονας)	883333,27
Κεφαλονιά	GR2220004	ΤΚΣ	Παράκτια θαλάσσια ζώνη από Αργοστόλι έως Βλαχάτα (Κεφαλονιά) και Όρμος Μούντα	3736,16
Κεφαλονιά & Ιθάκη	GR2220005	ΤΚΣ	Δυτικές ακτές Κεφαλονιάς - Στενό Κεφαλονιάς Ιθάκης - Βόρεια Ιθάκη (Ακρ. Γέρο Γκόμπος-Δράκου Πήδημα-Κεντρί-Αγ. Ιωάννης)	18867,64
Κεφαλονιά	GR2220006	ΖΕΠ	Κεφαλονιά: Αίνος, Αγία Δυνατή και Καλόν Όρος	20684,649
Κέρκυρα	GR2230001	ΤΚΣ & ΖΕΠ	Λιμνοθάλασσα Αντινιώτη (Κέρκυρα)	186,58
Κέρκυρα	GR2230002	ΤΚΣ	Λιμνοθάλασσα Κορρυσίων (Κέρκυρα)	2316,88
Κέρκυρα	GR2230003	ΤΚΣ & ΖΕΠ	Αλυκή Λευκκίμης (Κέρκυρα)	212,73
Παξοί & Αντίπαξοι	GR2230004	ΖΕΠ	Νήσοι Παξοί και Αντίπαξοι και ευρύτερη θαλάσσια περιοχή	5649,66
Κέρκυρα	GR2230005	ΤΚΣ	Θαλάσσια Παράκτια ζώνη από Κανόνι έως Μεσογγή (Κέρκυρα)	867,29
Κέρκυρα	GR2230007	ΖΕΠ	Λιμνοθάλασσα Κορρυσίων (Κέρκυρα) και Νήσος Λαγούδια	1084,69
Διαπόντια Νησιά	GR2230008	ΖΕΠ	Διαπόντια νησιά (Οθωνοί, Ερεϊκούσσα, Μαθράκι και βραχονησίδες)	10117,54
Λευκάδα	GR2240001	ΤΚΣ & ΖΕΠ	Λιμνοθάλασσες στενών Λευκάδας (Παλιώνης και Αβλύμων) και Αλυκές Λευκάδας	2120,68
Λευκάδα	GR2240002	ΤΚΣ	Περιοχή Χορτάτων (Λευκάδα)	1249,29
Εχινάδες & Πεταλάς	GR2310001	ΤΚΣ	Δέλτα Αχελώου, Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου-Αιτωλικού, Εκβολές Εύηνου, Νήσοι Εχινάδες, Νήσος Πεταλάς	35641,31
Εχινάδες & Πεταλάς	GR2310015	ΖΕΠ	Δέλτα Αχελώου, Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου-Αιτωλικού, Εκβολές Εύηνου, Νήσοι Εχινάδες, Νήσος Πεταλάς, Δυτικός Αράκυνθος & στενά Κλεισούρας	44364,36



**Εικόνα 1.6.** Χάρτης των Προστατευόμενων Περιοχών του Δικτύου NATURA 2000 στην φυτογεωγραφική περιοχή των νησιών του Ιονίου.

#### 1.5.4 Παλαιογεωγραφική εξέλιξη της Ελλάδας με έμφαση στα νησιά του Ιονίου και τη Ζάκυνθο

Το Ιόνιο αρχιπέλαγος διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη γεωδυναμική εξέλιξη της κεντρικής Μεσογείου (Accordi et al. 2014), καθώς βρίσκεται στην περιοχή αλληλεπίδρασης τριών λιθοσφαιρικών/τεκτονικών πλακών (Αφρικανική πλάκα, Ευρασιατική πλάκα και Αδριατική ή Απουλία μικροπλάκα). Η παλαιογεωγραφική ιστορία του Ιονίου είναι σχετικά πρόσφατη και λιγότερο περίπλοκη από εκείνη του Αιγαίου, καθώς τα περισσότερα νησιά αποχωρίστηκαν οριστικά από την παρακείμενη ηπειρωτική χώρα κατά το τέλος του Πλειστοκαίνου και την αρχή του Ολόκαινου (Perissoratis & Conispoliatis 2003, Ferentinos et al. 2012).

Ο τελικός σχηματισμός των νησιών του Ιονίου πελάγους, καθώς και οι επαναλαμβανόμενοι κύκλοι συνδέσεων και απομονώσεων τους τόσο από τις παρακείμενες ηπειρωτικές όσο και από τις νησιωτικές περιοχές πραγματοποιήθηκαν υπό την επίδραση δύο κύριων δυνάμεων: των τεκτονικών κινήσεων και των ευστατικών μεταβολών της θαλάσσιας στάθμης. Παρακάτω γίνεται προσπάθεια συνοπτικής αναφοράς στην παλαιογεωγραφική εξέλιξη του χώρου του Ιονίου πελάγους.

Κατά το Μέσο Μειόκαινο αναδύεται από τα βάθη της θάλασσας Τηθύος η Αιγαΐς, μια ενιαία και αδιαίρετη μάζα ξηράς η οποία κάλυπτε περίπου τον σημερινό Ελληνικό χώρο, από το Ιόνιο έως τη Μικρά Ασία και τα νότια της Κρήτης. Η ανάδυση της ελληνικής επικράτειας έγινε σταδιακά από τα ανατολικά προς τα δυτικά. Έτσι τα νησιά του Ιονίου αναδύθηκαν τελευταία (Mountrakis 1986) αποτελώντας άλλοτε τμήματα της Αιγαΐδος, ενώ άλλοτε βρίσκονταν καλυμμένα, εξολοκλήρου ή τμηματικά, από τη θάλασσα. Πριν από περίπου 12-11 εκατομμύρια χρόνια η ανύψωση της θαλάσσιας στάθμης, καθώς και η τεκτονική δραστηριότητα στην περιοχή είχαν ως αποτέλεσμα τη διάρρηξη/διάσπαση της Αιγαΐδος (Creutzburg 1963, Dermitzakis 1990, Triantis & Mylonas 2009). Έτσι, πριν από περίπου 11-9 εκατομμύρια χρόνια η Κέρκυρα, οι δυτικές ακτές της Ηπείρου, οι Παξοί, οι Αντίπαξοι, η Λευκάδα, η Ιθάκη και το δυτικό τμήμα της Κεφαλονιάς και της Ζακύνθου καλύπτονταν από τη Μεσόγειο θάλασσα (Triantis & Mylonas 2009, Kougioumoutzis et al. 2017).

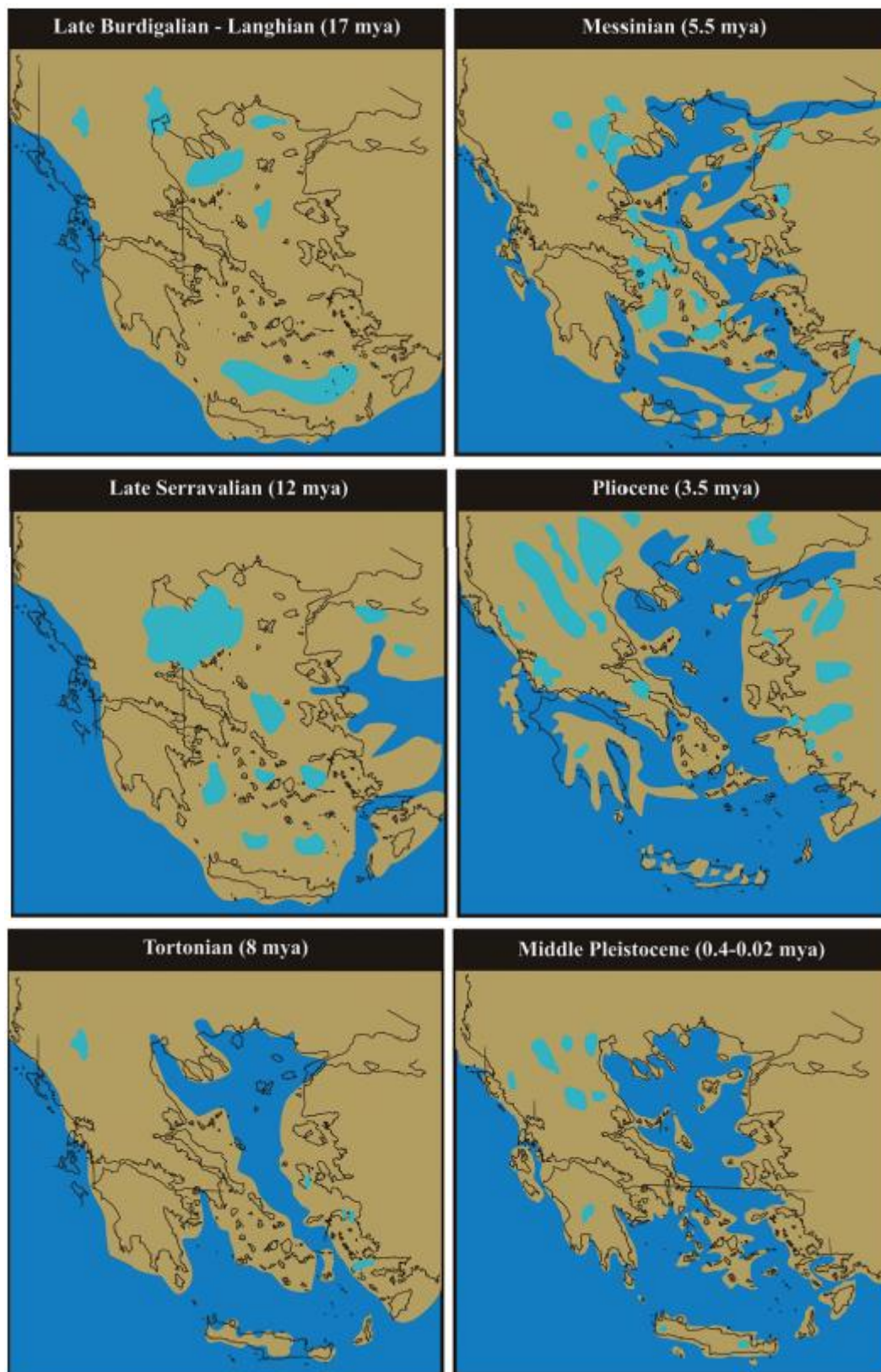
Κατά τη διάρκεια του Ανώτερου Μειόκαινου, η σύγκρουση της Αφρικανικής και της Ευρασιατικής πλάκας είχε ως αποτέλεσμα το κλείσιμο των θαλάσσιων διόδων που υπήρχαν μεταξύ της θάλασσας της Μεσογείου και τον Ατλαντικό και Ινδικό ωκεανό (Dercourt et al. 1993). Η πλήρης απομόνωση της Μεσογείου οδήγησε στην μετατροπή της σε μια κλειστή αλμυρή λίμνη. Σταδιακά, πριν από περίπου 5,96 – 5,33 εκατομμύρια χρόνια ολόκληρη η Μεσογειακή λεκάνη αποξηράνθηκε (Krijgsman et al. 1999, Rouchy & Caruso 2006). Η σύντομη αλλά κρίσιμη περίοδος που ακολούθησε τον εγκλεισμό της Μεσογείου ονομάζεται Κρίση Αλατότητας του Μεσσηνίου (Messinian Salinity Crisis) (Duggen et al. 2003). Κατά την περίοδο Τορτονίου-Μεσσηνίου (περίπου πριν από 9–5 εκατομμύρια χρόνια) η Ζάκυνθος, η

Κεφαλονιά και οι Παξοί εμφανίζονται να έχουν αποχωριστεί από την ηπειρωτική Ελλάδα (Triantis & Mylonas 2009). Πριν από περίπου 5,2 εκατομμύρια χρόνια, τα στενά του Γιβραλτάρ άνοιξαν πάλι, με αποτέλεσμα την αποκατάσταση της επικοινωνίας της Μεσογείου με τον Ατλαντικό ωκεανό. Έτσι, εντός 1000 ετών η Μεσογειακή λεκάνη ξαναγέμισε με θαλασσίνο νερό (Beerli et al. 1996, Krijgsman et al. 1999, Duggen et al. 2003). Κατά την αρχή του Πλειόκαινου, η ανύψωση της θαλάσσιας στάθμης είχε σαν αποτέλεσμα να χωριστούν τα νησιά του Ιονίου από την παρακείμενη ηπειρωτική χώρα και να εξέχουν σαν βραχοκορφές από τη θάλασσα, ωστόσο, κατά τη περίοδο αυτή, οι νήσοι Ζάκυνθος, Κεφαλονιά και Παξοί ήταν κατακλυσμένες από τη θάλασσα (Keraudren 1979).

Κατά τη διάρκεια των παγετωδών και μεσοπαγετωδών περιόδων του Πλειστόκαινου, οι μεγάλες αυξομειώσεις της θαλάσσιας στάθμης είχαν ως αποτέλεσμα τις επανειλημμένες αυξομειώσεις της έκτασης των νησιών και των παράκτιων ηπειρωτικών περιοχών. Αυτό είχε σαν συνέπεια την προσωρινή μείωση της απόστασης από τις γειτονικές ηπειρωτικές και νησιωτικές περιοχές (Shackleton 1987), γεγονός το οποίο ευνόησε τον αποικισμό ειδών (Blondel et al. 2010). Πιο συγκεκριμένα, πριν από 21,5 χιλιάδες χρόνια η στάθμη της θάλασσας ήταν περίπου 120 m πιο χαμηλά σε σχέση με τη σημερινή (Perissoratis & Conispoliatis 2002), με αποτέλεσμα την ένωση των νησιών του Ιονίου τόσο μεταξύ τους όσο και με την ηπειρωτική δυτική Ελλάδα. Κατά την περίοδο αυτή τα νησιά Ιθάκη, Κεφαλονιά και Ζάκυνθος ήταν ενωμένα μεταξύ τους σχηματίζοντας ένα ενιαίο νησί. Ένας στενός πορθμός διαχώριζε την Ιθάκη, την Κεφαλονιά και τη Ζάκυνθο από τη Λευκάδα, η οποία ήταν ενωμένη με τη γειτονική ηπειρωτική χώρα, καθώς και με τις περισσότερες παρακείμενες νησίδες της (Μεγανήσι, Σκορπιό, Καστό και Κάλαμο), σχηματίζοντας μια ηπειρωτική χερσόνησο. Το Αρκούδι και η Άτοκος ήταν οι μόνες νησίδες οι οποίες παρέμειναν απομονωμένες κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου (Ferentinos et al. 2012, Zavitsanou et al. 2015). Ταυτόχρονα, η Κέρκυρα μαζί με τα Διαπόντια νησιά ήταν ενωμένη με την παρακείμενη ηπειρωτική χώρα (Triantis & Mylonas 2009). Εν συνεχεία, πριν από 18 χιλιάδες χρόνια, η στάθμη της θάλασσας άρχισε να αυξάνεται ραγδαία (5 mm/χρόνο) (Fairbanks 1989, Perissoratis & Conispoliatis 2002), τροποποιώντας σε μεγάλο βαθμό τα όρια της ελληνικής ακτογραμμής. Η Κέρκυρα εξακολουθούσε να συνδέεται με την ηπειρωτική χώρα μόνο με μια στενή χερσαία γέφυρα προς τα βόρεια (Perissoratis & Conispoliatis 2002) (Εικ. 1.7).

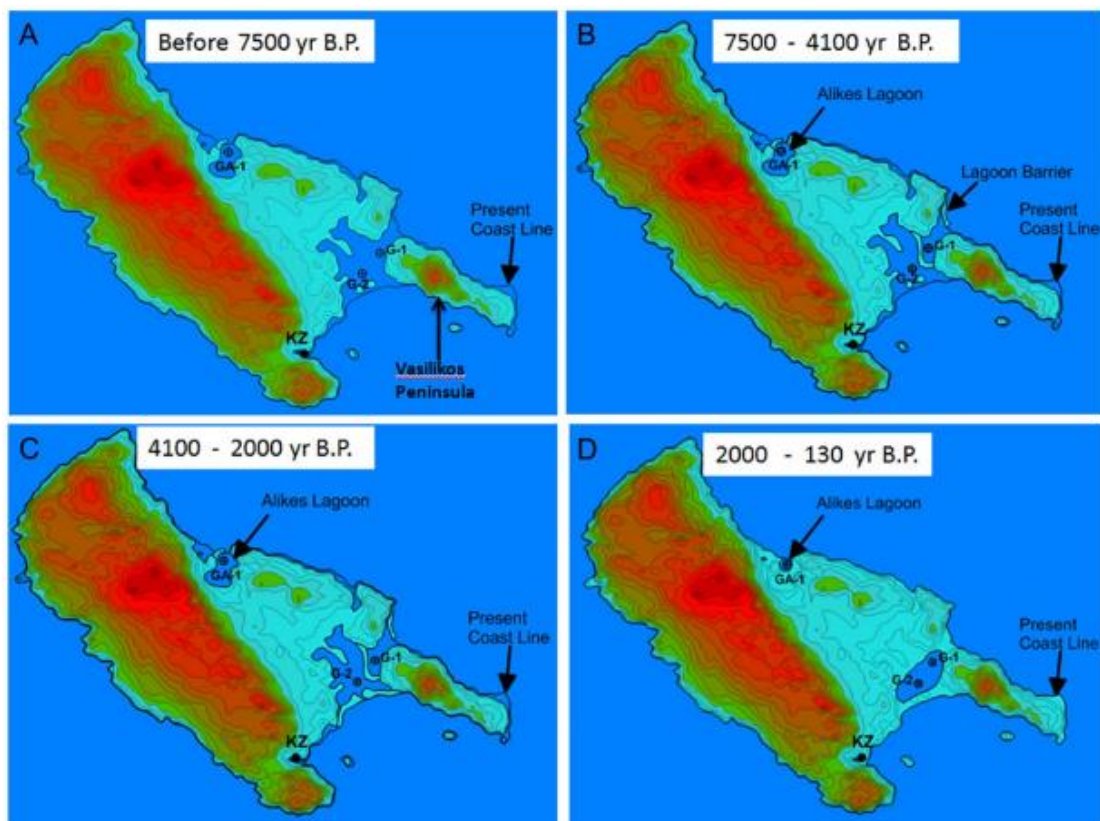
Κατά το Ολόκαινο, πριν από περίπου 9 χιλιάδες χρόνια, τα νησιά του Ιονίου διαχωρίστηκαν μόνιμα από τη γειτονική ηπειρωτική περιοχή και απομονώθηκαν το ένα από το άλλο, παίρνοντας τη σημερινή τους μορφή. Η Λευκάδα και το Μεγανήσι αποχωρίστηκαν από την παρακείμενη ηπειρωτική περιοχή και απέκτησαν τη σημερινή τους μορφή λίγο αργότερα, πριν από περίπου 8 χιλιάδες χρόνια (Ferentinos et al. 2012).





**Εικόνα 1.7.** Γεωλογική εξέλιξη της περιοχής της Ελλάδας από το Μειόκαινο (17 εκατομμύρια χρόνια πριν) (Triantis & Mylonas 2009).

Η Ζάκυνθος κατά το Ολόκαινο επηρεάστηκε από i) την τεκτονική δραστηριότητα, καθώς βρίσκεται πολύ κοντά στο συγκλίνον όριο μεταξύ της αφρικανικής και της ευρασιατικής τεκτονικής πλάκας, ii) καταστροφικά γεγονότα και iii) αλλαγές στη θαλάσσια στάθμη. Ειδικότερα, πριν από τη μέση Νεολιθική περίοδο, δηλαδή πριν από περίπου 7.500 χρόνια, η Ζάκυνθος ήταν χωρισμένη σε δύο κύρια τμήματα: α) τη χερσόνησο του Βασιλικού στο ΝΑ άκρο και β) το υπόλοιπο νησί (Εικ. 1.8). Εντούτοις, η πτώση του ρυθμού ανόδου της στάθμης της θάλασσας που ακολούθησε, ευνόησε την προέλαση των δελταϊκών συστημάτων (delta progradation) και την απόθεση ιζημάτων, δημιουργώντας φράγματα, κάτι που είχε σαν συνέπεια τη σταδιακή μετατροπή της θαλάσσιας περιοχής μεταξύ των δύο τμημάτων της Ζακύνθου αρχικά σε λιμνοθάλασσα και τελικά σε λίμνη (Avramidis et al. 2017) και συνεπακόλουθα την ένωση της χερσονήσου του Βασιλικού με την υπόλοιπη Ζάκυνθο (Εικ. 1.8).



**Εικόνα 1.8.** Ανακατασκευή των παράκτιων περιβαλλοντικών αλλαγών της Ζακύνθου κατά το Ολόκαινο (Avramidis et al. 2017).

### 1.5.5 Γεωλογία

Η Ζάκυνθος γεωλογικά ανήκει στις εξωτερικές ελληνίδες και οι σχηματισμοί οι οποίοι λαμβάνουν μέρος στη γεωλογική δομή της Ζακύνθου είναι δυνατό να διακριθούν σε δύο κατηγορίες, τους Αλπικούς, οι οποίοι υπόκεινται και αποτελούν το υπόβαθρο, και τους Μεταλπικούς, οι οποίοι υπέρκεινται ασύμφωνα των πρώτων (Εικ. 1.9) (Λέκκας 2000).

Το αλπικό υπόβαθρο της Ζακύνθου αποτελείται από γεωλογικούς σχηματισμούς δύο γεωτεκτονικών ζωνών, της γεωτεκτονικής ζώνης των Παξών (Προαπούλια) και της Ιόνιας ζώνης (Perry et al. 1980, Δερμιτζάκης και συν. 2000, Λέκκας 2000). Η Ιόνια ζώνη περιλαμβάνει ιζηματογενή πετρώματα όπως Τριασικούς εβαπορίτες, ανθρακικά άλατα Ιουρασικού-Ανώτερου Ηώκαινου, πυριτόλιθους και σχιστόλιθους, που επικαλύπτονται από φλύσχη ηλικίας Ολιγόκαινου (Karakitsios 1995, Karakitsios et al. 2013). Εμφανίζεται στο νοτιοανατολικό άκρο του νησιού που περιλαμβάνει τη Χερσόνησο του Βασιλικού και το όρος Σκοπός (Zampazas et al. 2021). Πιο συγκεκριμένα η Ιόνια ζώνη αντιπροσωπεύεται από τους εξής σχηματισμούς (Λέκκας 2000):

- Σχηματισμός εβαποριτών Σκοπού. Πρόκειται κυρίως για ανυδρίτες και γύψους σκούρου χρώματος, οι οποίοι συχνά είναι κατακερματισμένοι. Εντάσσονται πιθανότατα στο Τριαδικό και η εμφάνισή τους στις περισσότερες θέσεις οφείλεται σε φαινόμενα διαπειρισμού. Οι κύριες διαπειρικές μορφές απαντώνται στο όρος Σκοπός, ενώ δευτερεύουσες διαπειρικές μορφές απαντώνται στις περιοχές Νερατζούλες και Καλαμάκι.
- Σχηματισμός Ασβεστόλιθων - Δολομιτών Σκοπού. Πρόκειται για ασβεστόλιθους-δολομίτες κυψελώδεις, άστρωτους, χρώματος γκρίζου έως μαύρου και συχνά κατακερματισμένους. Συνοδεύονται συχνά από συνεκτικά λατυποπαγή. Το πάχος τους φθάνει τα 200m.

Η Προαπούλια ζώνη περιλαμβάνει εβαπορίτες Τριασικού-Κατώτερου Ιουρασικού, ακολουθούμενους από κοιτάσματα Μέσου Ιουρασικού-Ολιγόκαινου, κυρίως νεριτικά-πελαγικά ανθρακικά άλατα επικαλυμμένα από Νεογενείς και Τεταρτογενείς μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, μάργες και ψαμμίτες που παρεμβάλλονται από κοιτάσματα εβαποριτών Ανώτερου Μειόκαινου (Karakitsios 2013). Εμφανίζεται κατά μήκος της οροσειράς του Βραχίονα, στο κεντρικό – δυτικό τμήμα του νησιού, καθώς και κατά μήκος των νότιων, δυτικών, νοτιοδυτικών και βορειοανατολικών ακτών του νησιού (Zampazas et al. 2021). Πιο συγκεκριμένα, η ζώνη των Παξών αντιπροσωπεύεται από τους εξής σχηματισμούς (Λέκκας 2000):

- Σχηματισμός ασβεστόλιθων Βραχίονα. Πρόκειται για λευκούς ασβεστόλιθους, συνήθως άστρωτους, αλλά τοπικά στρωματώδεις και σπάνια υπολιθογραφικούς. Καταλαμβάνουν τη μεγαλύτερη έκταση του όρους Βραχίονας και περιέχουν θραύσματα ρουδιστών και απολιθώματα

του Ανώτερου Κρητιδικού. Ο σχηματισμός αυτός συγκρατεί το όρος Βραχίονα, ενώ το πάχος του υπερβαίνει τα 600m.

- Σχηματισμός ασβεστόλιθων Κεριού. Πρόκειται για υπόλευκους έως λευκούς ασβεστόλιθους ηλικίας Παλαιόκαινου-Ηώκαινου.
- Σχηματισμός Λαγοπόδου. Περιλαμβάνει μαργαϊκούς ασβεστόλιθους στη βάση, οι οποίοι εξελίσσονται σε εναλλαγές μαργών και μαργαϊκών ασβεστόλιθων. Εν συνεχεία περιλαμβάνει διατομίτες πάχους περίπου 40m, συνεκτικά κροκαλοπαγή πάχους 30m και εναλλαγές ασβεστόλιθων και μαργών πάχους 100m. Η ακολουθία κλείνει με μεσοστρωματώδεις μαργαϊκούς ασβεστόλιθους πάχους 40m. Ο σχηματισμός αυτός χρονολογείται στο Κατώτερο-Μέσο Μειόκαινο. Εμφανίζεται σε μια επιμήκη ζώνη διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ από το χωριό Μαχαιράδο ως τον όρμο Κερί.
- Σχηματισμός Άγιου Σώστη. Περιλαμβάνει στη βάση κροκαλοπαγή πάχους περίπου 3m. Στη συνέχεια περιλαμβάνει μια ακολουθία από (α) μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, ψαμμίτες, (β) ψαμμίτες, μάργες, άμμους, αργίλους, βιτουμενιούχα ψαμμιτικά στρώματα, (γ) ψαμμιτομαργαϊκά στρώματα με γύψους και, τέλος, (δ) μαργαϊκούς ασβεστόλιθους. Η ηλικία του σχηματισμού είναι Μέσο-Ανώτερο Μειόκαινο, ενώ το πάχος του φθάνει τα 500m. Εμφανίζεται στο κεντρικό τμήμα της Ζακύνθου και καλύπτεται συνήθως από ένα παχύ ευαποσάθρωτο εδαφικό μανδύα.

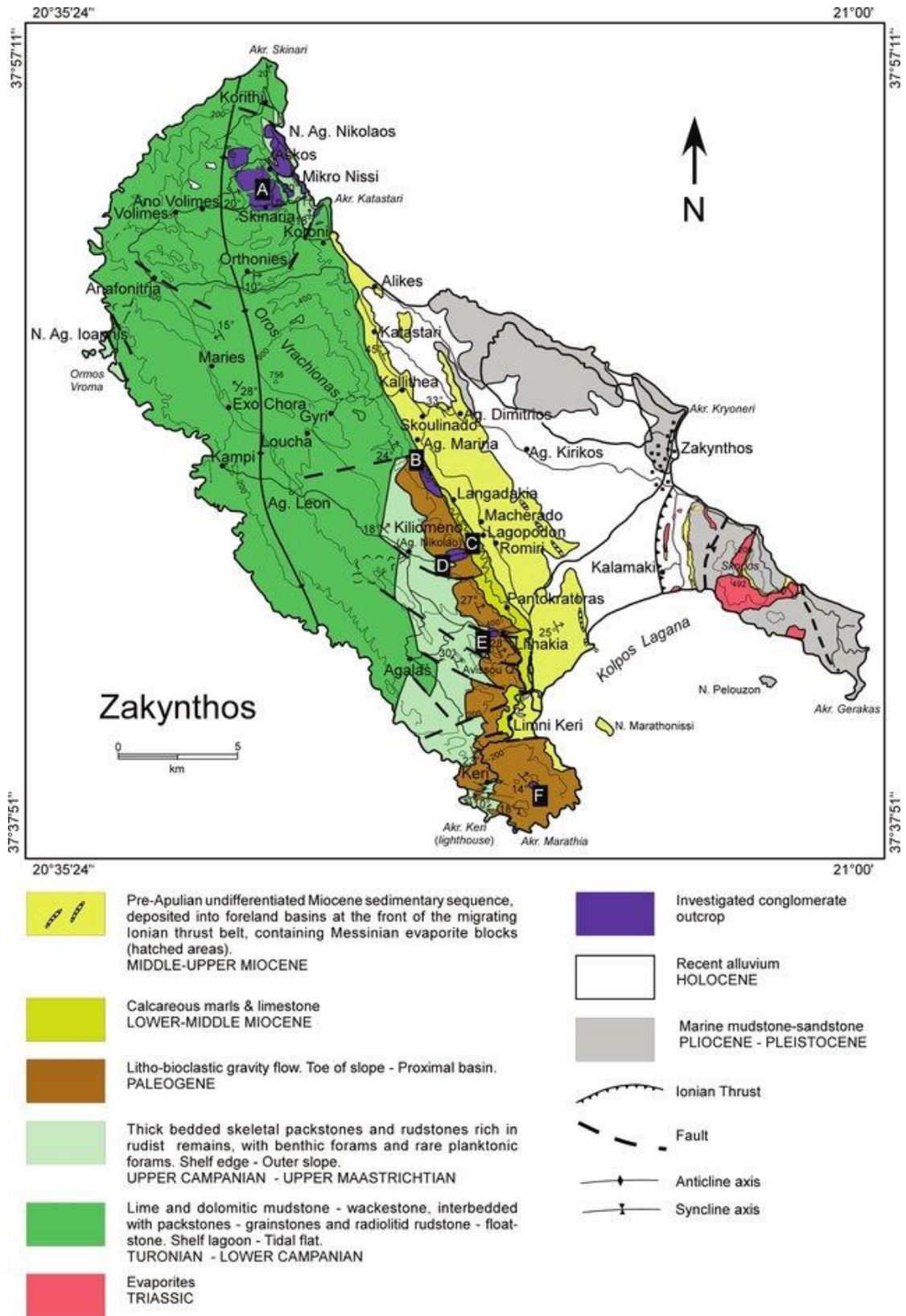
Τέλος, το όριο ώθησης (thrust boundary) μεταξύ Ιόνιας και της Προαπούλιας ζώνης χαρακτηρίζεται από διεισδυτικούς εβαπορίτες (Karakitsios et al. 2017)

Όσον αφορά στους μεταλπικούς σχηματισμούς, οι οποίοι εμφανίζονται κατά κύριο λόγο στο κεντρικό τμήμα της Ζακύνθου, διακρίνονται από τους αρχαιότερους στους νεότερους στους εξής σχηματισμούς (Horstman 1967, Dermitzakis et al. 1979, Νικολάου 1986, Δερμιτζάκης και συν. 2000, Λέκκας 2000):

- Σχηματισμός Δάφνης. Πρόκειται για σχηματισμό αντίστοιχο και ισόχρονο του σχηματισμού Άγιου Σώστη της ενότητας Παξών, ο οποίος όμως αποτελεί Μεταλπικό σχηματισμό, δεδομένου ότι υπέρκειται ασύμφωνα των Αλπικών σχηματισμών της Ιονίου. Περιλαμβάνει κροκαλοπαγή στη βάση, ψαμμίτες, μάργες και ιλυόλιθους σε συνεχείς εναλλαγές, καθώς επίσης και οριζόντες γύψων. Το ορατό στρώμα υπερβαίνει τα 300m, ενώ σύμφωνα με γεωφυσικά δεδομένα το πραγματικό πάχος είναι πολύ μεγαλύτερο.
- Σχηματισμός Μαργαϊκών Ασβεστόλιθων - Αργιλομαργών Κεριού. Περιλαμβάνει αργιλομάργες και μαργαϊκούς ασβεστόλιθους ηλικίας Κατώτερου Πλειόκαινου και πάχους μερικών δεκάδων μέτρων. Κατά μήκος της παραλίας Κεριού - Άγιου Σώστη εμφανίζεται να υπέρκειται σαφώς ασύμφωνα του σχηματισμού Άγιου Σώστη της ενότητας των Παξών.
- Σχηματισμός Κάστρου. Περιλαμβάνει μπλε-γκρι αργιλομαργαϊκά στρώματα, αργίλους, ψαμμίτες και αμμούχες ενδιαστρώσεις. Έχει ορατό πάχος πάνω από 200m, ενώ το πραγματικό πάχος είναι πολύ μεγαλύτερο. Ο εν λόγω

σχηματισμός χρονολογείται στο Μέσο με Ανώτερο Πλειόκαινο και εμφανίζεται κυρίως στην περιοχή του Κάστρου Ζακύνθου, καθώς και στο ακρωτήριο Γέρακας. Πρόκειται για έναν ευαποσάρθωτο και χαλαρό σχηματισμό που ευνοεί κατολισθητικά φαινόμενα εξαιτίας των μειωμένων γεωτεκτονικών μεγεθών.

- Σχηματισμός Γέρακα. Περιλαμβάνει ασβεστιτικούς ψαμμίτες, ψαμμίτες, κροκαλοπαγή και ορισμένες παρεμβολές μπλε μαργών. Εμφανίζεται στο ακρωτήριο Γέρακας και στην περιοχή της Μπόχαλης. Έχει πάχος 50m και χρονολογείται στο πλειστόκαινο. Ο βραχύδης αυτός σχηματισμός υπόκειται σε καταπτώσεις λόγω της 16 υποσκαφής των πρανών, τα οποία δομούνται συνήθως από τον προηγούμενο ευαποσάρθωτο υποκείμενο σχηματισμό. Επιφανειακά δίδει έναν ερυθροπυριτικό μανδύα αποσάθρωσης πάχους λίγων μέτρων.
- Αλλουβιακοί-Ελλουβιακοί Σχηματισμοί. Οι Αλλουβιακοί σχηματισμοί καταλαμβάνουν όλη την πεδινή επίπεδη έκταση, ενώ οι Ελλουβιακοί σχηματισμοί προέρχονται από την αποσάθρωση των υποκείμενων γεωλογικών σχηματισμών. Το όριο μεταξύ των Αλλουβίων και των Ελλουβίων τις περισσότερες φορές δεν είναι ορατό. Οι σχηματισμοί αυτοί περιλαμβάνουν χαλαρές λεπτομερείς φάσεις, άμμους, ιλύ, αργίλους και σπανιότερα χαλαρές αδρομερείς (κροκάλες, χάλικες), ενώ το πάχος τους δεν υπερβαίνει τα 10m.
- Σχηματισμοί Παράκτιων Αποθέσεων. Περιλαμβάνουν χαλαρά λεπτομερή και αδρομερή υλικά (ιλύ, άμμοι διάφορων μεγεθών, κροκάλες κτλ.), τα οποία παρατηρούνται κατά μήκος σημείων της ακτογραμμής. Σε ορισμένα σημεία παρατηρούνται υποτυπώδεις θίνες. Πρόκειται για σχηματισμούς χαλαρούς, οι οποίοι είναι δυνατό να υπόκεινται σε ρευστοποιήσεις εξαιτίας της σύστασής τους και εξαιτίας του υδροφόρου ορίζοντα. Σημαντικές εμφανίσεις Παράκτιων Αποθέσεων υπάρχουν στο Κερί, στο Λαγανά, στις εκβολές του ποταμού Αγίου Χαραλάμπους και στις Αλυκές.



Εικόνα 1.9. Γεωλογικός χάρτης Ζακύνθου (Di Carlo et al. 2010).

## 1.5.6 Κλιματικά – βιοκλιματικά στοιχεία

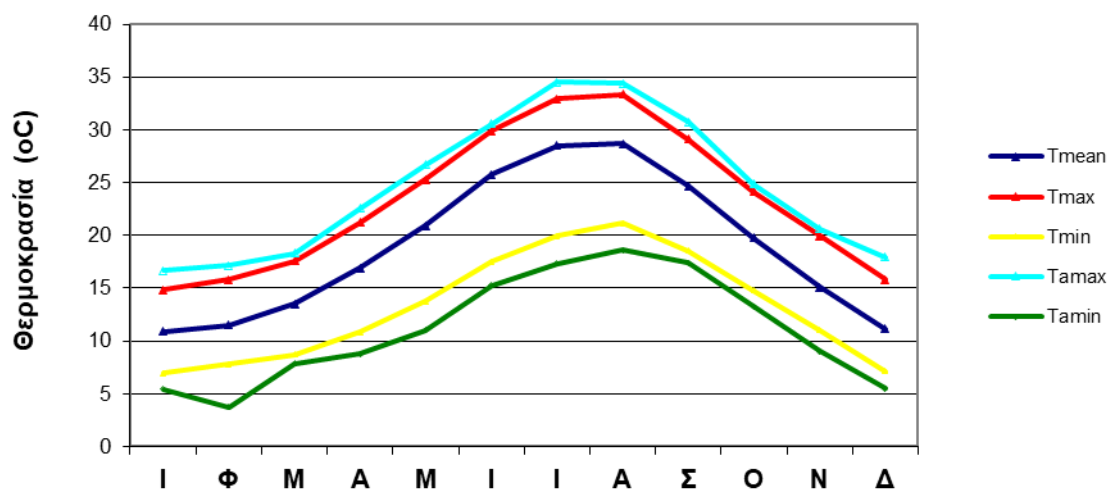
## 1.5.6.1 Θερμοκρασία αέρα

Η θερμοκρασία του αέρα είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη και την εξάπλωση των φυτικών taxa.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1.8, η μέση ετήσια θερμοκρασία στον μετεωρολογικό σταθμό (Μ.Σ.) Ζακύνθου είναι 19 °C, ενώ από τις μέσες μηνιαίες και ετήσιες τιμές των ακραίων θερμοκρασιών, παρατηρούμε ότι δεν είναι ιδιαίτερα συχνές οι πολύ ακραίες θερμοκρασίες. Σε γενικές γραμμές το ίδιο ισχύει και για τις απόλυτα μέγιστες και απόλυτα ελάχιστες ετήσιες και μηνιαίες ακραίες τιμές θερμοκρασιών. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο χαμηλό υψομετρικά σημείο τοποθέτησης του μετεωρολογικού σταθμού, αλλά και στην παρουσία της θάλασσας, η οποία λειτουργεί ως παράγοντας ρύθμισης της θερμοκρασίας. Η απόλυτα μέγιστη θερμοκρασία παρατηρείται κατά τον μήνα Ιούλιο, ενώ η απόλυτα ελάχιστη θερμοκρασία παρατηρείται κατά τον μήνα Φεβρουάριο. Τέλος, το μέσο ετήσιο θερμοκρασιακό εύρος, δηλαδή η διαφορά μεταξύ της μέσης θερμοκρασίας του ψυχρότερου μήνα και εκείνης του θερμότερου μήνα είναι 17,8 °C.

**Πίνακας 1.8.** Μέσες (Tmean), μέσες μέγιστες (Tmax), μέσες ελάχιστες (Tmin), απόλυτα μέγιστες (Tamax) και απόλυτα ελάχιστες (Tamin) τιμές μηνιαίας θερμοκρασίας του Μ.Σ. Ζακύνθου κατά τα έτη παρακολούθησης (2014-2018).

Μήνες	Μηνιαίες θερμοκρασίες (°C)				
	Tmean	Tmax	Tmin	Tamax	Tamin
Ιανουάριος	10,92	14,86	6,95	16,64	5,44
Φεβρουάριος	11,52	15,8	7,78	17,15	3,75
Μάρτιος	13,49	17,56	8,73	18,31	7,86
Απρίλιος	16,91	21,2	10,82	22,55	8,75
Μάιος	20,94	25,31	13,73	26,65	10,99
Ιούνιος	25,74	29,87	17,51	30,56	15,24
Ιούλιος	28,5	32,93	19,96	34,49	17,33
Αύγουστος	28,68	33,33	21,14	34,41	18,63
Σεπτέμβριος	24,66	29,08	18,57	30,75	17,42
Οκτώβριος	19,78	24,13	14,81	24,87	13,25
Νοέμβριος	15,08	19,96	11,02	20,6	9,04
Δεκέμβριος	11,15	15,84	7,11	17,92	5,51
<b>Μέση Ετήσια</b>	<b>18,95</b>	<b>23,32</b>	<b>13,18</b>	<b>24,58</b>	<b>11,10</b>



**Εικόνα 1.10.** Ετήσια πορεία της μέσης ( $T_{mean}$ ), της μέσης μέγιστης ( $T_{max}$ ), της μέσης ελάχιστης ( $T_{min}$ ), της απόλυτα μέγιστης ( $T_{amax}$ ) και της απόλυτα ελάχιστης ( $T_{amin}$ ) θερμοκρασίας για τον Μ.Σ. Ζακύνθου.

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 1.10, η ετήσια πορεία της μέσης μέγιστης και της μέσης ελάχιστης μηνιαίας θερμοκρασίας είναι ανάλογη με την ετήσια πορεία της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας. Η απόλυτα μέγιστη θερμοκρασία σημειώθηκε κατά το μήνα Ιούλιο ( $34,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) και η απόλυτα ελάχιστη κατά το μήνα Φεβρουάριο ( $3,75\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

#### 1.5.6.2 Βροχοπτώσεις

Στην Ελλάδα, οι βροχοπτώσεις παρουσιάζουν μεγάλη ανισοκατανομή στον χώρο και στον χρόνο, ενώ τα περισσότερα κατακρημνίσματα παρατηρούνται στη Δυτική Ελλάδα και αυξάνονται με το υψόμετρο και το γεωγραφικό πλάτος (Μαριολόπουλος & Καραπιτέρης 1955). Από οικολογική σκοπιά, το συνολικό ύψος των βροχοπτώσεων, η κατανομή τους κατά τη διάρκεια του έτους, καθώς και η ένταση και διάρκειά τους, καθορίζουν την ανάπτυξη των φυτικών ειδών, τον αναπαραγωγικό τους κύκλο, τη φύτευση των σπερμάτων, την ανάπτυξη των αρτιβλάστων, ενώ διαμορφώνουν και τον τύπο της βλάστησης κάθε περιοχής.

Για την εκτίμηση του ετήσιου ύψους των βροχοπτώσεων, καθώς και την κατανομή αυτών κατά τη διάρκεια του έτους, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα από τον Μ.Σ. Ζακύνθου για την περίοδο 2014-2018. Στον Πίνακα 1.9 παρατίθενται τα στοιχεία του μέσου ύψους των βροχοπτώσεων (mm) και του μέσου αριθμού ημερών βροχής για την περίοδο 2014-2018, καθώς και την περίοδο 1982-2010, προκειμένου να διαπιστωθεί αν υπάρχουν αποκλίσεις στο πρότυπο των βροχοπτώσεων μεταξύ των δύο αυτών περιόδων. Όπως προκύπτει, το μέσο ύψος



βροχόπτωσης κατά την περίοδο 2014-2018 είναι πολύ υψηλότερο από το αντίστοιχο της περιόδου 1982-2010, ενώ, αντιθέτως, ο μέσος αριθμός ημερών βροχής δεν παρουσίασε κάποια αξιοσημείωτη μεταβολή. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει ότι η ένταση των βροχοπτώσεων ήταν πολύ ισχυρότερη κατά την περίοδο 2014-2018.

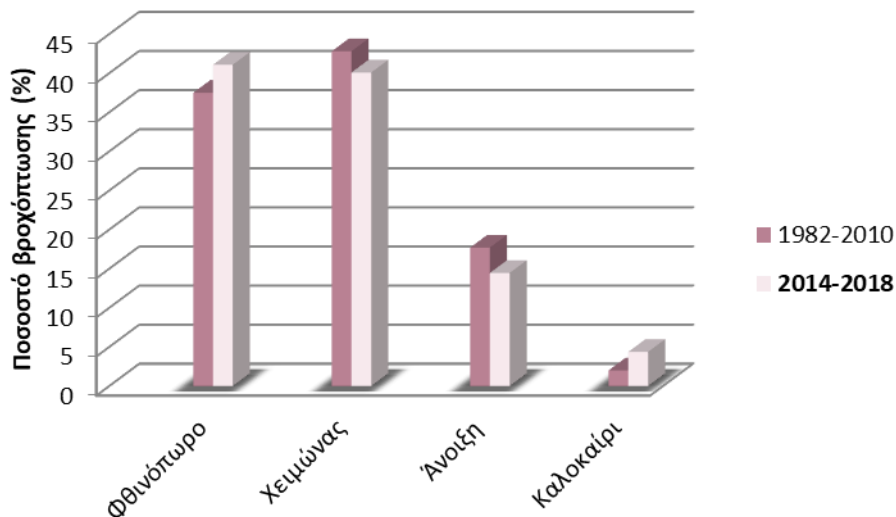
**Πίνακας 1.9.** Μέσο ύψος βροχόπτωσης (mm) και μέσος αριθμός ημερών βροχής κατά τις περιόδους 1982-2010 και 2014-2018 (περίοδος παρακολούθησης).

Μήνες	Μέσος αρ. ημ. βροχής (2014-2018)	Μέσος αρ. ημ. βροχής (1982-2010)	Μέσο ύψος βροχόπτωσης (mm) (2014-2018)	Μέσο ύψος βροχόπτωσης (mm) (1982-2010)
Ι	13,2	11,55	112,4	82,09
Φ	11,2	12,26	104,2	81,07
Μ	12,2	9,18	94	73,25
Α	3,6	6,9	19,3	36,19
Μ	4,2	3,95	10,8	13,78
Ι	3	1,33	19,8	3,68
Ι	0,6	0,55	8,5	4,1
Α	1,4	1,13	9,7	5,88
Σ	5,6	4,3	64,6	30,83
Ο	8,6	8,04	109	89,01
Ν	11	12,96	167,8	141,96
Δ	10	14,8	116,6	134,95
<b>Μέση ετήσια τιμή</b>	<b>84,6</b>	<b>85,94</b>	<b>836,7</b>	<b>696,79</b>

Εκτός από την κατά μήνα ανάλυση των βροχοπτώσεων, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η εποχιακή κατανομή τους. Το μεγαλύτερο ποσοστό ύψους βροχής εμφανίζεται κατά τους Φθινοπωρινούς-Χειμερινούς μήνες (Πίνακας 1.10, Εικ. 1.11). Η ξηρά περίοδος είναι σαφώς εκφρασμένη κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

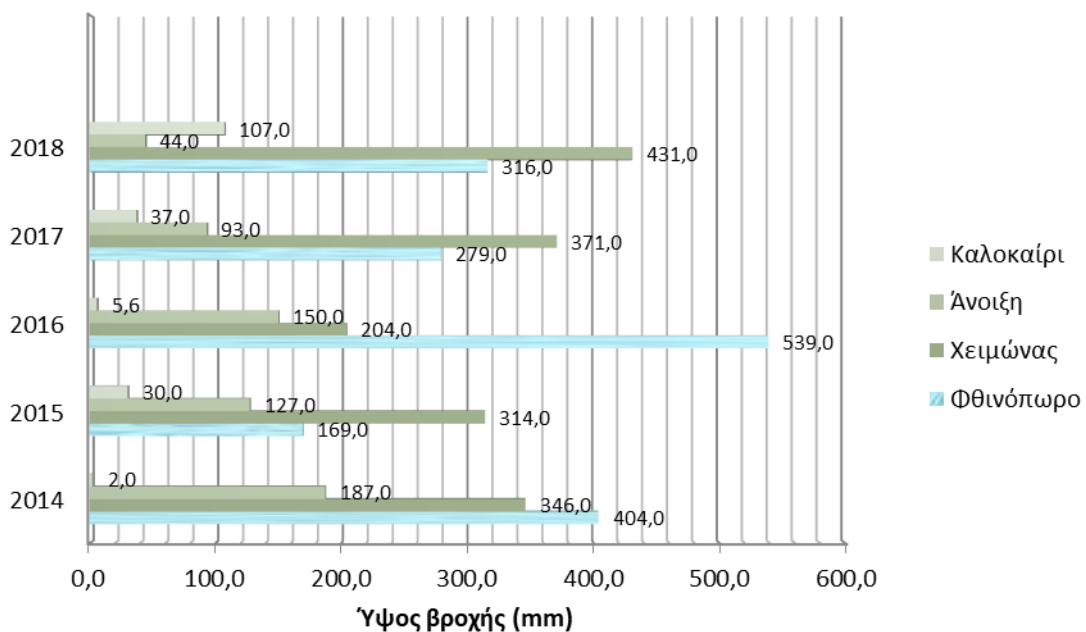
**Πίνακας 1.10.** Εποχιακές τιμές βροχοπτώσεων στον Μ.Σ. Ζακύνθου κατά την περίοδο 1982-2010 και 2014-2018 (περίοδος παρακολούθησης).

Περίοδος	Φθινόπωρο		Χειμώνας		Άνοιξη		Καλοκαίρι	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
1982-2010	261,8	37,5	298,1	42,8	123,22	17,7	13,66	2
2014-2018	341,4	41,08	333,2	40,09	120,2	14,46	36,3	4,37



**Εικόνα 1.11.** Εποχιακή κατανομή των βροχοπτώσεων στον Μ.Σ. Ζακύνθου κατά τις περιόδους 1982-2010 και 2014-2018 (περίοδος παρακολούθησης).

Στην Εικόνα 1.12 παρουσιάζεται η κατανομή των βροχοπτώσεων στις τέσσερις εποχές του έτους κατά το διάστημα 2014-2018. Όπως προκύπτει, το μεγαλύτερο ύψος βροχοπτώσεων παρατηρείται κατά τους χειμερινούς και φθινοπωρινούς μήνες. Επιπλέον, το 2016 παρατηρήθηκε ο μεγαλύτερος όγκος βροχοπτώσεων συγκριτικά με τα υπόλοιπα έτη παρακολούθησης.



**Εικόνα 1.12.** Εποχιακή κατανομή του ύψους βροχής (mm) κατά την περίοδο παρακολούθησης (2014-2018).

### 1.5.6.3 Σύνθεση κλιματικών στοιχείων – βιοκλίμα

Για τον προσδιορισμό του βιοκλίματος χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα από τον Μ.Σ. της Ζακύνθου. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν ήταν i) η μέθοδος των βιοκλιματικών ορόφων (Emberger 1960), ii) η μέθοδος της UNESCO-FAO (1963) και iii) η μέθοδος διάκρισης των χαρακτήρων του μεσογειακού βιοκλίματος (Bagnouls & Gaussen 1953).

Η μέθοδος διάκρισης των βιοκλιματικών ορόφων, αποτελεί μέθοδο καθορισμού των βιοκλιματικών ορόφων (ή ζωνών) του μεσογειακού κλίματος σύμφωνα με τη μεταβολή της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης, ενώ στηρίζεται στην αρχή ότι η καθ' ύψος διαδοχή της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης εκφράζεται με την καθ' ύψος διαδοχή της βλάστησης. Βάσει αυτής της μεθόδου, αρχικά υπολογίζεται το ομβροθερμικό πηλίκιο ( $Q_2$ ), που δίνεται από τη σχέση:

$$Q_2 = \frac{1000P}{\left(\frac{M+m}{2}\right)(M-m)}$$

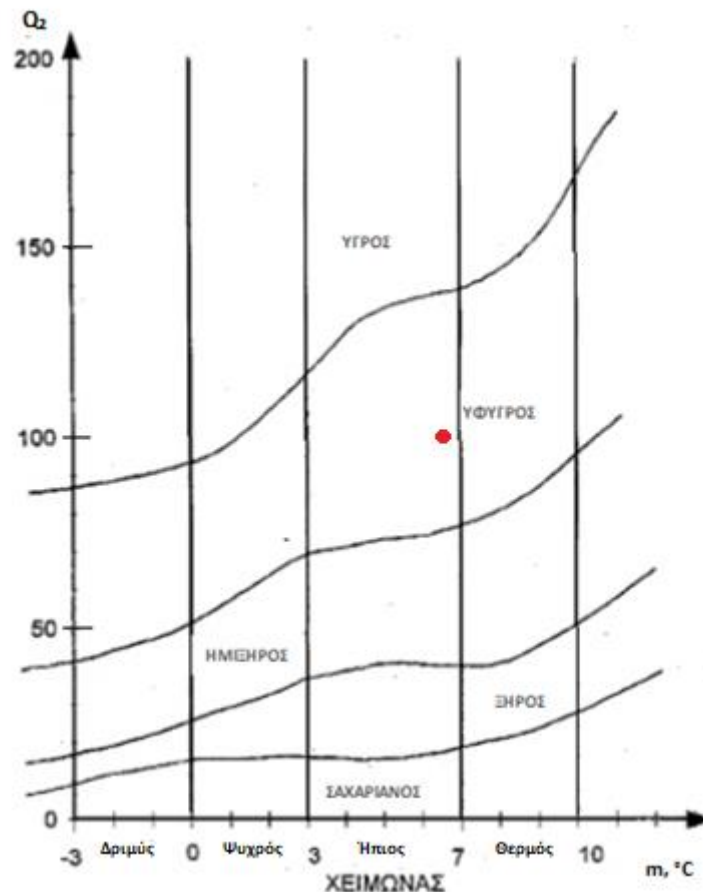
Όπου,

P: ετήσια βροχόπτωση σε mm,

M: μέσος όρος των μέγιστων θερμοκρασιών του θερμότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς ( $-273,2^{\circ}\text{C} = 0^{\circ}\text{K}$ ),

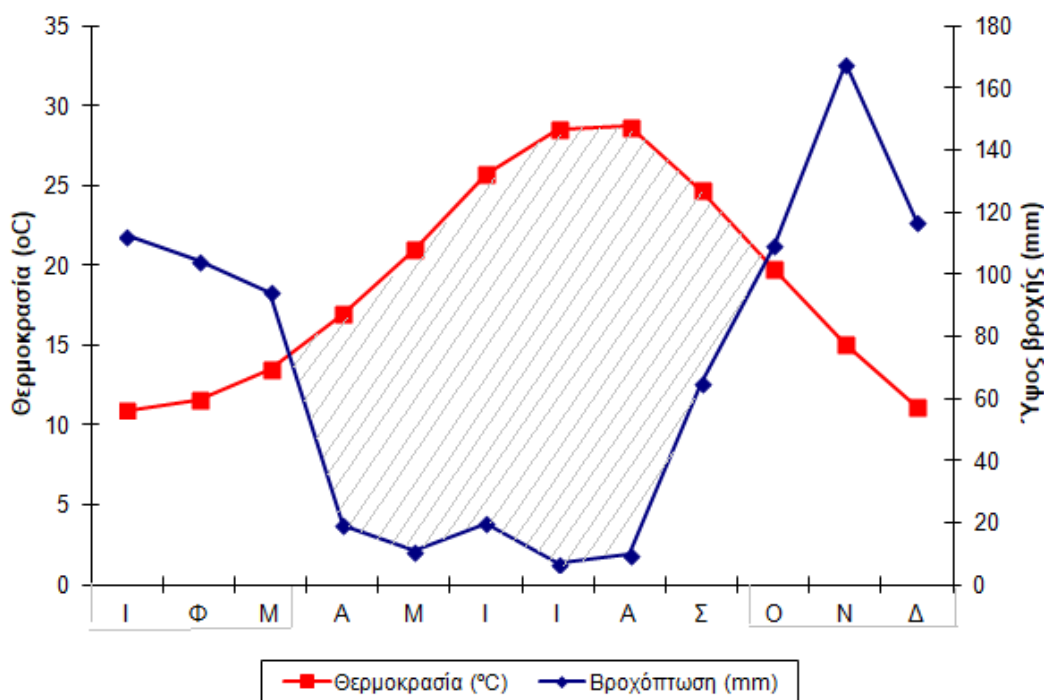
m: μέσος όρος των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς.

Το ομβροθερμικό πηλίκιο για τον Μ.Σ. της Ζακύνθου είναι  $Q_2 = 105,2$  και το  $m = 6,95^{\circ}\text{C}$ . Με βάση τις τιμές του Q και του m, συντάσσεται το βιοκλιματικό διάγραμμα, το οποίο κατά τον Emberger διακρίνει 7 βιοκλιματικούς ορόφους για τη μεσογειακή περιοχή (Μεσογειακός πολύ ξηρός, Μεσογειακός ξηρός, Μεσογειακός ημίξηρος, Μεσογειακός ύφυγρος, Μεσογειακός υγρός, Μεσογειακός υπέρυγρος και Μεσογειακό κλίμα ψηλών ορέων). Για τη χώρα μας έχουν διακριθεί τρεις βιοκλιματικοί όροφοι: Ημίξηρος, Ύφυγρος και Υγρός (Μαυρομάτης 1980). Με βάση την τιμή του m, οι όροφοι αυτοί μπορούν να διακριθούν σε 5 υποορόφους: i) με χειμώνα θερμό ( $m > 7^{\circ}\text{C}$ ), με χειμώνα ήπιο ( $3^{\circ}\text{C} < m < 7^{\circ}\text{C}$ ), με χειμώνα ψυχρό ( $0^{\circ}\text{C} < m < 3^{\circ}\text{C}$ ), με χειμώνα δριμύ ( $-10^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$ ), με χειμώνα πολύ δριμύ ( $m < -10^{\circ}\text{C}$ ). Ο Μ.Σ. Ζακύνθου τοποθετείται πάνω στο κλιματόγραμμα του Emberger (Εικ. 1.13) στο μεσογειακό ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο με ήπιο χειμώνα.



Εικόνα 1.13. Κατάταξη της περιοχής του μετεωρολογικού σταθμού Ζακύνθου σε βιοκλιματικό όροφο.

Εντούτοις, για τη φυτοοικολογία εκτός από τον βαθμό ξηρότητας του κλίματος μιας περιοχής, καθοριστικής σημασίας είναι και η διάρκεια της ξηρής περιόδου. Έτσι, σύμφωνα με τις μεθόδους της UNESCO-FAO και των Gausse-Bagnouls, κατασκευάστηκε το ομβροθερμικό διάγραμμα με βάση τα στοιχεία της μέσης μηνιαίας βροχόπτωσης και της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας. Το ομβροθερμικό διάγραμμα για τον Μ.Σ. Ζακύνθου παρουσιάζεται στην Εικόνα 1.14. Από το διάγραμμα αυτό προκύπτει ότι η ξηροθερμική περίοδος για τη Ζάκυνθο διαρκεί από τα τέλη Μαΐου έως της αρχές Οκτωβρίου (διάρκεια 6,5 μήνες). Η ξηροθερμική περίοδος χαρακτηρίζεται από το σύνολο των διαδοχικών μηνών οι οποίοι χαρακτηρίζονται ως ξηροί σύμφωνα με την εμπειρική μέθοδο της UNESCO-FAO. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο, ένας μήνας χαρακτηρίζεται ως ξηρός όταν το σύνολο των κατακρημνισμάτων του είναι ίσο ή μικρότερο από την τιμή που αντιστοιχεί στο διπλάσιο της μέσης θερμοκρασίας του (σε mm).



Εικόνα 1.14. Ομβροθερμικό διάγραμμα Μ.Σ. Ζακύνθου.

Ωστόσο, οι μήνες που χαρακτηρίζονται από τα ομβροθερμικά διαγράμματα ως ξηροί, δεν παρουσιάζουν πάντοτε την ίδια ένταση ξηρασίας μεταξύ τους, καθώς ασθενείς βροχοπτώσεις, υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, δρόσος και ομίχλη μειώνουν αυτή την ένταση. Έτσι, γίνεται χρήση του ξηροθερμικού δείκτη (Μαυρομάτης 1980). Ο ξηροθερμικός δείκτης της ξηρής περιόδου ( $X$ ) είναι το άθροισμα των ξηροθερμικών δεικτών ΣΧm των ξηρών μηνών της ξηρής περιόδου. Αντιπροσωπεύει τον αριθμό των «βιολογικών» ξηρών ημερών κατά την διάρκεια της περιόδου αυτής.

Για τον Μ.Σ. της Ζακύνθου, αυτά τα στοιχεία δεν είναι πλήρη για το διάστημα 2014-2018, επομένως ο ξηροθερμικός δείκτης υπολογίστηκε βάσει των κλιματικών στοιχείων για την περίοδο 1956-1982 ( $X=179,9$ ) και του Μ.Σ. Αεροδρομίου για την περίοδο 1982-2010 ( $X=199,1$ ).

Με τα ομβροθερμικά διαγράμματα και τους ξηροθερμικούς δείκτες της ξηρής περιόδου γίνεται δυνατή η διάκριση των εξής υποδιαίρεσεων στο εσωτερικό του μεσογειακού κλίματος:

- Ξηροθερμομεσογειακός χαρακτήρας με  $150 < X < 200$
- Θερμομεσογειακός χαρακτήρας που υποδιαιρείται σε:
  - i. Έντονο, με μεγάλη ξηρή περίοδο και  $125 < X < 150$
  - ii. Ασθενή, με μικρή ξηρή περίοδο και  $100 < X < 125$
- Μεσογειακός χαρακτήρας που υποδιαιρείται σε:

- i. Έντονο, με μεγάλη ξηρή περίοδο και  $75 < X < 100$
- ii. Ασθενή, με μικρή ξηρή περίοδο και  $40 < X < 75$
- Υπομεσογειακός χαρακτήρας με  $0 < X < 40$
- Αξηρικός, που δεν ανήκει στα μεσογειακά βιοκλίματα, με  $X = 0$

Με βάση λοιπόν τον ξηροθερμικό δείκτη  $X$ , το κλίμα της Ζακύνθου χαρακτηρίζεται ως ξηροθερμομεσογειακό.

## 1.6 Τα υπό μελέτη φυτικά taxa – Υφιστάμενη γνώση

Η παρούσα διατριβή επικεντρώθηκε στη μελέτη των πέντε ενδημικών φυτικών ειδών της Ζακύνθου: *Asperula naufraga* Ehrend. & Gutermann, *Limonium korakoniscum* R. Artelari & Valli, *Limonium phitosianum* R. Artelari, *Limonium zacyanthium* R. Artelari, *Micromeria browiczii* Ziel. & Kit Tan. Τα είδη *Asperula naufraga*, *Limonium phitosianum* και *L. zacyanthium* συμπεριλαμβάνονται στα κόκκινα βιβλία σπάνιων και απειλούμενων φυτικών ειδών της ελληνικής χλωρίδας. Το είδος *Asperula naufraga* έχει χαρακτηριστεί ως Κινδυνεύον (EN) (Κωνσταντινίδης & Καμάρη 2009), ενώ τα είδη *L. phitosianum* και *L. zacyanthium* έχουν χαρακτηριστεί ως σπάνια (Rare) (Artelari 1995). Το είδος *L. korakoniscum* περιεγράφηκε πρώτη φορά στο πλαίσιο εκπόνησης της παρούσας διατριβής (Valli & Artelari 2015) και είναι μέχρι και σήμερα γνωστό από μια μοναδική θέση εμφάνισης. Τέλος, το είδος *Micromeria browiczii* περιγράφηκε το 2000 και αποτελεί τοπικό ενδημικό της Ζακύνθου με περιορισμένη γεωγραφική εξάπλωση. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι κανένα στενότοπο ενδημικό φυτικό taxon του Ιονίου δεν συμπεριλαμβάνεται στο Παράρτημα II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, ενώ στη Ζάκυνθο έχει καταγραφεί μόνο ένα είδος χλωρίδας των Παραρτημάτων II, IV και V της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Πρόκειται για τη λαγομηλιά (*Ruscus aculeatus*) που αναφέρεται στο Παράρτημα V και αποτελεί ευρωμεσογειακό φυτό με ευρεία εξάπλωση στην Ελλάδα.

### 1.6.1 *Asperula naufraga*

**Περιγραφή:** Πολυετές ποώδες φυτό. Βλαστοί αρκετοί, εύθραυστοι, κατακείμενοι έως ανερχόμενοι, λείοι, ελαφρώς αποξυλωμένοι στο κατώτερο τμήμα, γλαυκοπράσινοι, μήκους 15-25 cm, με ραβδώσεις, σχηματίζοντας λευκωπές γωνίες. Στελέχη ξηραίνόμενα αργά κατά το θέρος, αντικαθιστάμενα στη βάση του φυτού κάθε χειμώνα ή άνοιξη. Φύλλα δύο ανά γόνατο, αποκλίνοντα έως όρθια, αυτά του μεσαίου μέρους του βλαστού βραχύτερα των μεσογονατίων διαστημάτων, μήκους 7-15 mm, με βραχύ ακιδωτό άκρο, τα ανώτερα φύλλα βραχύτερα των μεσαίων. Ταξιανθία σε 1-2 ημιτελικά και σε 2-4 ακραία, πολύ συμπυκνωμένα μεσογονάτια

διαστήματα. Στεφάνη ροζ, μήκους 3,5-4 cm, λοβοί περίπου 1 mm, στήμονες εσωκλειόμενοι στον σωλήνα, στύλος άνισα δισχιδής, μήκους 1,2-1,5 mm, ωθήκη με ισχυρά επάρματα (Κωνσταντινίδης & Καμάρη 2009). Οι ώριμοι καρποί του είδους περιγράφηκαν κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης του είδους: σχιζοκάρπια νεφροειδή, θηλώδη, καφέ-πράσινα έως σκούρα καφέ κατά την ωρίμανση, μήκους 1,3-2 mm.

**Χρωμοσωματικός αριθμός:**  $2n=20$  (Gutermann & Ehrendorfer 2000).

**Γεωγραφική εξάπλωση:** Αποτελεί τοπικό ενδημικό φυτικό είδος της Ζακύνθου γνωστό από λίγες θέσεις εμφάνισης στις δυτικές ακτές του νησιού (Κωνσταντινίδης & Καμάρη 2009). Είναι γνωστοί πέντε υποπληθυσμοί του είδους. Ο βορειότερος είναι πλησίον του κόλπου Πόρτο Βρώμη και ο νοτιοδυτικότερος εμφανίζεται στα δυτικά τμήματα του ακρωτηρίου Μαραθία. Ένας καλά αναπτυγμένος υποπληθυσμός βρίσκεται κοντά στον Φάρο του χωριού Κερί. Περισσότεροι υποπληθυσμοί αναμένεται να υπάρχουν στο υψηλό, εκτεταμένο και πολύ απότομο σύστημα κρημών της Δ. Ζακύνθου των οποίων τα ανώτερα ή και μεσαία τμήματα είναι πολύ δύσκολο έως αδύνατο να προσεγγιστούν (Κωνσταντινίδης & Καμάρη 2009).

**Μέγεθος πληθυσμού:** Ο κάθε υποπληθυσμός αποτελείται από 10-50 άτομα, ωστόσο ο ακριβής αριθμός τους είναι δύσκολο να υπολογιστεί εξαιτίας του απόκρημνου βιοτόπου (Κωνσταντινίδης & Καμάρη 2009).

**Ενδιαίτημα:** Το είδος φύεται σε ασβεστολιθικούς κρημούς, βράχους και πλαγιές, σε θέσεις εν μέρει προστατευμένες από τον ήλιο. Εμφανίζεται σε υψόμετρο 15-150m και σε οριζόντια απόσταση 0-40m από τη θάλασσα. Προτιμά ρωγμές ή σχισμές βράχων όπου υπάρχει λίγο ή καθόλου χώμα. Συνοδά taxa: *Erica manipuliflora* Salisb., *Hypericum aegypticum* subsp. *webbii* (Spach) N. Robson, *H. empetrifolium* Willd. subsp. *empetrifolium*, *Pistacia lentiscus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Smilax aspera* L., *Teucrium capitatum* L., *Stachys ionica* Halácsy, *Teucrium halacsyanum* Heldr. Φαίνεται να μην ανταποκρίνεται καλά στον ανταγωνισμό με άλλα κοινά φυτικά είδη (Κωνσταντινίδης & Καμάρη 2009).

**Απειλές:** Οι περισσότεροι υποπληθυσμοί του είδους *A. naufraga* είναι καλά προστατευμένοι εξαιτίας του απρόσιτου βιοτόπου τους, ωστόσο, σύμφωνα με τους Κωνσταντινίδη & Καμάρη (2009), βασικές απειλές για το είδος είναι οι τυχαίες δυσμενείς συνθήκες και καταστροφικά γεγονότα (όπως είναι οι σεισμοί) που έχουν ισχυρή επίδραση σε τόσο μικρούς πληθυσμούς, η δυσκολία εγκατάστασης των αρτιβλάστων, η ενδογαμία και η περιορισμένη γονιδιακή ροή, καθώς και η συλλογή του από βοτανικούς.

**Κατηγορία απειλής:** Κινδυνεύον (EN) βάσει των κριτηρίων C2a(ii) και D της IUCN (2001) (Κωνσταντινίδης & Καμάρη 2009).

### 1.6.2 *Limonium korakonisticum*

**Περιγραφή:** Πολυετές είδος, λείο, ύψους 9–25 cm, με λίγους και εύθραυστους γλαυκοπράσινους βλαστούς. Φύλλα 3–29 × (0,15–) 0,3–0,6 (–0,7) mm, σχηματίζοντα πολυάριθμους μικρούς ρόδακες συγκεντρωμένους σε έναν πολύ πυκνό μαξιλαρόμορφο σχηματισμό διαμέτρου μέχρι 50 cm, ανώτερα φύλλα πράσινα κατά την άνθηση, κατώτερα φύλλα καφέ και παραμένοντα μετά τον μαρασμό, αντιλογχοειδή–σπατουλοειδή, σαρκώδη, γλαυκοπράσινα, επίπεδα ή μερικές φορές σε τομή σχήματος V, ρυτιδωμένα έως οζώδη, αμβλέα, χωρίς περιελιγμένα περιθώρια, μικροακιδωτά με ακίδα μήκους ca. 0,1 mm μερικές φορές κυρτή προς τα πίσω, με ένα κεντρικό νεύρο, καταλήγοντα βαθμιαίως σε μίσχο βραχύτερο από το έλασμα. Βλαστοί όρθιοι, τραχείς, συνήθως χωρίς διακλαδώσεις, όταν διακλαδίζονται οι διακλαδώσεις ξεκινούν από τη βάση σχηματίζοντας οξεία γωνία, ενίοτε με ρόδακες φύλλων στις διακλαδώσεις, χωρίς άγονους κλάδους ή μόνο με 1–3 ανά βλαστό. Ταξιανθία κορυμβοειδής, με πολύ εύθραυστα τμήματα. Στάχεις μήκους (1,0–)2,0–6,5(–7,0) cm, όρθιοι ή ελαφρώς κυρτοί. Σταχύδια μήκους 7–9 mm, με (1–)2–5(–6) άνθη, 2–4(–5) ανά cm. Εξωτερικό βράκτιο 2,0–2,9 × 1,2–2,0 mm, λείο, τριγωνικό–ωοειδές, οξύληκτο, κεντρικό τμήμα σαρκώδες, καφέ που σχηματίζει προεξοχή μήκους 0,4–0,5 mm. Μεσαίο βράκτιο 2,7–3,4 × 1,0–2,0 mm, λείο, ελλειψοειδές, υαλομεμβρανώδες. Εσωτερικό βράκτιο 6,0–7,5 × 3,0–4,0 mm, λείο, ωοειδές–ελλειψοειδές, αμβλύ, με στενό μεμβρανώδες περιθώριο πλάτους 0,4–0,5 mm, κεντρικό τμήμα σαρκώδες, καταλήγοντας σε λεπτή προεξοχή μήκους 0,9–1,1 mm. Κάλυκας μήκους (5,0–)6,0–7,0 mm υπερβαίνοντας το εσωτερικό βράκτιο κατά 1,5–2,0 mm, σωλήνας κάλυκα λείος ή αραιά τριχωτός, λοβοί κάλυκα αμβλείς, μήκους 0,6–0,7 mm. Στεφάνη απαλό λιλιά έως λευκό (Valli & Artelari 2015).

**Χρωμοσωματικός αριθμός:**  $2n=6x=51$  (Valli & Artelari 2015).

**Γεωγραφική εξάπλωση:** Το είδος *Limonium korakonisticum* είναι μέχρι σήμερα γνωστό από μια μοναδική θέση εμφάνισης την περιοχή Κορακονήσι (Νοτιοδυτική Ζάκυνθος), που αποτελεί και το *locus classicus* του είδους. Ωστόσο, η εμφάνιση του και στους παρακείμενους απρόσιτους βραχώδεις σχηματισμούς δεν μπορεί να αποκλειστεί (Valli & Artelari 2015).

**Μέγεθος πληθυσμού:** Το είδος σχηματίζει έναν μικρό πληθυσμό αποτελούμενο από 100 άτομα (εκ των οποίων τα 67 είναι αναπαραγωγικά ώριμα) (Valli & Artelari 2015). Φαίνεται να είναι εξαιρετικά περιορισμένο είδος, χαρακτηριστικό κοινό για τα αγενώς αναπαραγόμενα taxa του γένους *Limonium* (Brullo & Pavone 1981, Artelari & Georgiou 1999).

**Ενδιαίτημα:** Το είδος *Limonium korakonisticum* αναπτύσσεται αποκλειστικά σε ρωγμές ψηλών, κάθετων, παραθαλάσσιων ασβεστολιθικών βράχων με *terra rossa*, σε υψόμετρο περίπου 10 m από την επιφάνεια της θάλασσας, ενώ προτιμά κυρίως



ηλιόλουστες θέσεις. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι το είδος *L. korakoniscum* συνυπάρχει με το είδος *L. phitosianum*, το οποίο αποτελεί επίσης τοπικό ενδημικό φυτικό είδος της Ζακύνθου. Άλλα συνοδά taxa αποτελούν τα *Crithmum maritimum* L., *Hypericum aegypticum* L. subsp. *webbii* (Spach) N. Robson και *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott. (Valli & Artelari 2015).

**Απειλές/κατηγορία απειλής:** Σύμφωνα με τις Valli & Artelari (2015), το είδος *L. korakoniscum* αξιολογείται με βάση τα κριτήρια της IUCN ως Κινδυνεύον (EN), καθώς πληροί το κριτήριο D κυρίως λόγω της πολύ περιορισμένης γεωγραφικής του κατανομής (EOO <100 km<sup>2</sup>, AOO <10 km<sup>2</sup>), καθώς και λόγω του μικρού αριθμού αναπαραγωγικά ώριμων ατόμων (<250). Στην περίπτωση περαιτέρω τουριστικής ανάπτυξης της περιοχής, το είδος δύναται να ταξινομηθεί στην κατηγορία Κρισίμως Κινδυνεύον (CR).

### 1.6.3 *Limonium phitosianum*

**Περιγραφή:** Φυτό πολυετές, λείο, με επιφάνεια τραχεία-φυματώδη, ύψους μέχρι 30cm. Φύλλα μήκους 6,5-30mm και πλάτους 2,5-6,5mm, αντιλογχοειδή-σπατουλοειδή, με ένα νεύρο, στην κορυφή αμβλέα με ακίδα, μερικές φορές με μικρή εγκόλπωση, με περιθώριο έντονα γυρτό προς τα κάτω και μίσχο ίσου περίπου μήκους με το έλασμα, τα περισσότερα πράσινα κατά την εποχή της ανθήσεως, τοποθετημένα σε μικρούς ρόδακες συναθροισμένους σε πυκνούς προσκεφαλόμορφους σχηματισμούς. Πώδεις βλαστοί όρθιοι, διακλαδισμένοι σχεδόν από τη βάση. Κλάδοι που σχηματίζουν στις διακλαδώσεις οξείες γωνίες, με άρθρα εύθραυστα, που στενεύουν στα γόνατα· οι κατώτεροι κλάδοι άγονοι, ολιγάριθμοι, οι ανώτεροι γόνιμοι, πολυάριθμοι. Ταξιανθία κορυμβοειδής. Στάχεις μήκους 7-70mm, χαλαροί, ευθείς ή τοξοειδείς. Σταχύδια μήκους 8-8,5mm, ελαφρά κυρτά, τοποθετημένα μονόπλευρα ή αμφίπλευρα, 2-4(-6) ανά cm, με 2-3 άνθη. Εξωτερικό βράκτιο μήκους 1-1,8(-2)mm, τριγωνικό-ωοειδές, οξύληκτο. Μεσαίο βράκτιο μήκους (1,7-)1,9-2,6(-2,9)mm, ελλειψοειδές, στην κορυφή αμβλύ, μεμβρανώδες. Εσωτερικό βράκτιο μήκους (3,7-) 4-5(-5,7)mm, ελαφρά κυρτό, οξύληκτο με περιθώριο μεμβρανώδες πλάτους 0,3- 0,8mm· το κεντρικό πώδες τμήμα ελλειψοειδές, οξύληκτο με αιχμή μήκους 0,3- 0,8(-1,3)mm. Κάλυκας μήκους 5-5,8(-6)mm, με χείλος ίσου περίπου μήκους ή μεγαλύτερο του σωλήνα, πολύ αραιά τριχωτός ή σχεδόν λείος. Λοβοί του κάλυκα μήκους 0,8-1 mm, ελλειψοειδείς, στην κορυφή αμβλείς ή οξύληκτοι. Στεφάνη μήκους 5,5-6,5 mm, ιώδης με πέταλα σπατουλόμορφα (Αρτελάρη 1984).

**Χρωμοσωματικός αριθμός:** 2n=18 (Artelari 1984).

**Γεωγραφική κατανομή:** Το είδος *L. phitosianum* περιγράφηκε πρώτη φορά το 1984 από το ακρωτήριο Σχοινάρι (*locus classicus*), στη βραχώδη παραλία του χωριού

Κορίθι (Αρτελάρη 1984) και αποτελεί τοπικό ενδημικό της Ζακύνθου. Επίσης, αναφέρεται και ένας πληθυσμός από τη γειτονική προς το ακρωτήριο Σχοινάρι βραχώδη παραλία του χωριού Άγιος Νικόλαος, καθώς και από την παραλία Πόρτο Ρώμα στα νότια του νησιού (Αρτελάρη 1984). Επιπρόσθετα, σύμφωνα με αδημοσίευτα δεδομένα (προσωπική επικοινωνία με τις κ. Αρτελάρη Ρ. και Γεωργίου Ο.), το είδος απαντάται ακόμα στη βραχώδη παραλία Πόρτο Λιμνιώνας, στη νησίδα Μικρό Νησί, στις παραλίες Μακρύς Γιαλός και Ξύγκια στη Β. Ζάκυνθο, καθώς και στην παραλία Άγιος Νικόλαος (Βασιλικού) στα νότια του νησιού. Τέλος το είδος *L. phitosianum* έχει αναφερθεί, επίσης, από τη γειτονική προς τα Ξύγκια βραχώδη παραλία στο εκκλησάκι Άγιος Πέτρος, καθώς και από τον βραχώδη κόλπο που βρίσκεται απέναντι από τη νησίδα Μικρό Νησί (Βαλλή 2013).

**Μέγεθος πληθυσμού:** Μια πρώτη εκτίμηση του μεγέθους του πληθυσμού του είδους *L. phitosianum* έγινε το 2011-2012 (Βαλλή 2013), όπου το μέγεθος του πληθυσμού εκτιμήθηκε περίπου στα 2.500 ώριμα άτομα.

**Ενδιαίτημα:** Το είδος *L. phitosianum* αναπτύσσεται σε παράκτιους βραχώδεις σχηματισμούς και σε αμμώδεις παραλίες, σε υψόμετρο 0,5-10 m (Αρτελάρη 1984). Τα συνοδά taxa είναι κυρίως τα εξής: *Anthemis peregrina* L. subsp. *peregrina*, *Crithmum maritimum* L., *Silene sedoides* Poir., *Centaurium erythraea* Rafn, *Helichrysum stoechas* (L.) Moench, *Malcolmia maritima* (L.) R. Br., *Lotus cytisoides* L., *Hypericum aegypticum* subsp. *webbii* (Spach) N. Robson, *Valantia hispida* L., *Teucrium polium* L., *Phagnalon graecum* Boiss. & Heldr. και *Reichardia picroides* (L.) Roth (Βαλλή 2013).

**Απειλές:** Το είδος *L. phitosianum* αναφέρεται στο Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Artelari 1995a) ως σπάνιο (rare). Οι υποπληθυσμοί του είδους δεν φαίνεται να αντιμετωπίζουν κάποια άμεση απειλή λόγω της θέσης εμφάνισής του σε δύσκολα προσβάσιμες θέσεις. Ωστόσο, η κύρια απειλή αφορά στο μέγεθος του ενδιαιτήματός του, που λόγω της μικρής έκτασης που καταλαμβάνει, παραμένει σχετικά μικρό και το μέγεθος κάθε υποπληθυσμού (Βαλλή 2013).

#### 1.6.4 *Limonium zacynthium*

**Περιγραφή:** Φυτό πολυετές, λείο, με φύματα, ύψους 18-40cm. Ξυλώδεις βασικοί βλαστοί μήκους 2-6 cm, λεπτοί, διακλαδισμένοι. Φύλλα μήκους 15-42mm και πλάτους 4- 10,5mm, ± σπατουλόμορφα, με ένα νεύρο, στην κορυφή στρογγυλά ή αμβλέα, μερικές φορές με μικρή εγκόλπωση, με περιθώριο γυρισμένο και μίσχο ίσου περίπου μήκους με το έλασμα, τα περισσότερα πράσινα κατά την εποχή της άνθησης. Πώδεις βλαστοί πολυάριθμοι, πολύ λεπτοί, επιμήκεις, που

κατευθύνονται προς τα επάνω, ή κάμπτονται ελαφρά προς τα πλάγια, διακλαδισμένοι από τη βάση. Κλάδοι που σχηματίζουν στις διακλαδώσεις οξείες γωνίες, οι άγονοι πολυάριθμοι, οι γόνιμοι λίγοι, στο επάνω 1/3 του συνολικού ύψους του φυτού. Ταξιανθία κορυμβοειδής. Στάχεις μήκους 15-55mm, όρθιοι, λεπτοί, αραιοί. Σταχύδια μήκους 7-8mm, τοποθετημένα μονόπλευρα ή αμφίπλευρα, 1-2(-3) ανά cm, με 2-3 άνθη. Εσωτερικό βράκτιο μήκους (0,8-)1,2-1,7mm, τριγωνικό-ωοειδές, οξύληκτο. Μεσαίο βράκτιο μήκους (1,6-)1,9-2,4mm, ελλειψοειδές, οξύληκτο, με περιθώριο μεμβρανώδες πλάτους περίπου 0,5mm· το κεντρικό ποώδες τμήμα ελλειψοειδές, οξύληκτο, με αιχμή μήκους 0,8-1,1mm. Κάλυκας (4,3-) 4,5-5mm, με χείλος μεγαλύτερο ή ίσο του σωλήνα, αραιά τριχωτός. Λοβοί του κάλυκα μήκους 0,7-0,9mm, ελλειψοειδείς, στην κορυφή αμβλείς ή αμβλεις με μικρή ακίδα. Στεφάνη μήκους 6-7mm, ιώδης με πέταλα σπατουλόμορφα (Αρτελάρη 1984).

**Χρωμοσωματικός αριθμός:**  $2n=18$  (Artelari 1984).

**Γεωγραφική εξάπλωση:** Το είδος *L. zaynthium* περιγράφηκε πρώτη φορά από την παραλία της Λίμνης Κερίου που αποτελεί και το *locus classicus* του είδους (Αρτελάρη 1984). Ωστόσο, κατά τα έτη 2011-2012 (Βαλλή 2013) δεν κατέστη δυνατός ο εντοπισμός του είδους σε αυτή την περιοχή λόγω της ανθρωπογενούς μεταβολής στο ενδιαίτημά του. Επιπρόσθετα, σύμφωνα με αδημοσίευτα δεδομένα (προσωπική επικοινωνία με τις κ. Αρτελάρη Ρ. και Γεωργίου Ο.), το είδος απαντάται επίσης στη νησίδα Μαραθονήσι, στο ακρωτήριο Μαραθία, στην παραλία Πόρτο Ρώμα (Βασιλικός), καθώς και στις βραχώδεις παραλίες Πόρτο Λιμνιώνας και Πόρτο Βρώμη στα ΒΑ και ΒΔ του νησιού, αντίστοιχα. Τέλος, απαντάται και στη νησίδα Πελούζο (Βαλλή 2013).

**Μέγεθος πληθυσμού:** Το είδος *L. zaynthium* σχηματίζει υποπληθυσμούς κυμαινόμενου μεγέθους. Το εκτιμώμενο μέγεθος των υποπληθυσμών κατά τα έτη 2011-2012 κυμάνθηκε από 70-330 άτομα ανά υποπληθυσμό, ενώ το μέγεθος του πληθυσμού εκτιμήθηκε στα 1.168 ώριμα άτομα (Βαλλή 2013).

**Ενδιαίτημα:** Το είδος *L. zaynthium* φύεται σε παραλιακούς ασβεστολιθικούς βράχους (Artelari 1984) σε υψόμετρο 0,5-11 m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας και σε θέσεις με αρκετή ηλιοφάνεια. Συνοδά taxa: *Crithmum maritimum* L., *Hypericum aegypticum* subsp. *webbii* (Spach) N.Robson, *Lotus cytisoides* L., *Helichrysum stoechas* (L.) Moench (Βαλλή 2013).

**Απειλές:** Το είδος *L. zaynthium* αναφέρεται στο Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Artelari 1995b) ως σπάνιο (rare). Κύρια απειλή αποτελεί η ανεξέλεγκτη τουριστική ανάπτυξη του νησιού που έχει σαν αποτέλεσμα την υποβάθμιση του ενδιαιτήματός του. Απόδειξη αποτελεί η καταστροφή του *locus classicus* του είδους, προκειμένου να φτιαχτεί λιμανάκι στην περιοχή της Λίμνης Κερίου για τη μεταφορά των τουριστών στη νησίδα Μαραθονήσι. Μια άλλη σημαντική απειλή αφορά στο μέγεθος του ενδιαιτήματος

του. Λόγω της μικρής έκτασης κάλυψης των διαθέσιμων ενδιαιτημάτων, παραμένει μικρό και το μέγεθος κάθε υποπληθυσμού (Βαλλή 2013).

### 1.6.5 *Micromeria browiczii*

**Περιγραφή:** Πολυετής πόα με ξυλώδη βάση, ύψους 10-15 cm, ενώ κατά τη διάρκεια των ετών παρακολούθησης του είδους, εντοπίστηκαν και άτομα που φτάνουν σε ύψος έως και τα 50 cm (κυρίως στην περιοχή Καμπί). Σύμφωνα με τους Tan & Zielinski (2001), πρόκειται για φυτό ελαφρώς αρωματικό, καλυπτόμενο σε ολόκληρη την επιφάνειά του από πυκνό γκριζωπό τρίχωμα, με πολυάριθμους λεπτούς, λαμπερούς, έμμισχους αδένες. Ανθοφόροι βλαστοί πολυάριθμοι, όρθιοι, μάλλον δύσκαμπτοι, καλυπτόμενοι από πυκνό τρίχωμα, χωρίς οφθαλμούς ανανέωσης στη βάση. Μεσογονάτια διαστήματα μήκους 3-5 mm, ίσου ή και μικρότερου μήκους από τα φύλλα. Φύλλα απλά, υπο-άμισχα, ωοειδή προς ελλειψοειδή-ωοειδή, μήκους 4-5,5 mm, στρογγυλεμένα στη βάση, αμβλέα στην κορυφή, περιελιγμένα στην περιφέρειά τους, με πυκνό τρίχωμα και στις δύο επιφάνειες, εμφανές κεντρικό νεύρο στην κάτω επιφάνεια, μη εμφανή πλάγια νεύρα. Ταξιανθία μήκους 3-5 cm. Βράκτια ομοιάζοντα με φύλλα δε διαφοροποιούνται μεταξύ τους. Άνθη σε σπονδύλους ανά 1-3, σε κοντούς ποδίσκους. Βράκτια ανθέων σουβλοειδή, μακρύτερα από τους ποδίσκους. Άνθη με ποδίσκο μήκους έως 0,75 mm. Κάλυκας σωληνοειδής, μήκους (2-)2,5-3 mm, υποακτινόμορφος, με 13 εμφανή νεύρα, έντονα τριχωτός, ελαφρώς διογκωμένος κατά την καρποφορία, με μεγάλους έμμισχους αδένες μεταξύ των νεύρων· δόντια του κάλυκα στενά τριγωνικά προς σουβλοειδή, μήκους 1/3 του μήκους του κάλυκα. Στεφάνη λιλά, μήκους 4-4,5 mm, τριχωτή εξωτερικά· άνω χείλος με περιθώριο, κάτω χείλος σαφώς τρίλοβο. Καρπίδια καφέ, ελλειψοειδή-επιμήκη, 1,0 × 0,6 mm, αμβλέα ή στρογγυλεμένα στην κορυφή.

**Χρωμοσωματικός αριθμός:** άγνωστος.

**Γεωγραφική εξάπλωση:** Το είδος *M. browiczii* περιγράφηκε πρώτη φορά από την περιοχή μεταξύ του χωριού Αγαλά και του ακρωτηρίου Κινδυνάρια, στη ΝΔ Ζάκυνθο (Tan & Zielinski 2001), ενώ έχει εντοπιστεί επίσης στο χωριό Απελάτη, στην περιοχή Φάρου Κερίου, στο χωριό Κοιλιωμένο, στο χωριό Άγιος Λέοντας, στο χωριό Καμπί, στο χωριό Μαριές, στο Πόρτο Βρώμη, στα Ξύγκια και στον Άγιο Πέτρο (Βαλλή 2013).

**Μέγεθος πληθυσμού:** Το είδος *M. browiczii* είναι γνωστό από 10 υποπληθυσμούς κυμαινόμενου μεγέθους (100-1.500 ώριμα άτομα).

**Ενδιαιτήμα:** Το είδος απαντάται σε ασβεστολιθικές πλαγιές με *terra rossa* και σε σχισμές βράχων, σε θέσεις με αρκετή ηλιοφάνεια (Tan & Zielinski, 2001), ενώ συχνά φύεται και σε πρηνή δρόμων, κυρίως λόγω ανταγωνισμού με άλλα είδη. Συνοδά taxa: *Satureja thymbra* L., *Coridothymus capitatus* L., *Cistus parviflorus* Lamk.,

*Hypericum empetrifolium* Willd., *Phagnalon graecum* Boiss. & Heldr. και *Helichrysum stoechas* (L.) Moench. (Βαλλή 2013).

**Απειλές:** Οι κύριες απειλές για τον πληθυσμό του είδους *M. browiczii* αφορούν σε ενδογενείς παράγοντες (μειωμένη αναπαραγωγική επιτυχία), ανθρωπογενή διατάραξη (ποδοπάτημα, χρήση φυτοφαρμάκων, πυρκαγιές) και φυσικές καταστροφές (οι θέσεις που βρίσκονται κοντά σε πευκοδάση απειλούνται από το ενδεχόμενο πυρκαγιάς) (Βαλλή 2013).

## **ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ**

## 2. Υλικά και Μέθοδοι

### 2.1 Πρότυπα χλωριδικής ποικιλότητας των νησιών του Ιονίου πελάγους

#### 2.1.1 Δημιουργία Βάσης Δεδομένων

Προκειμένου να διερευνηθούν οι βιοτικοί και αβιοτικοί παράγοντες που έχουν επιδράσει στα πρότυπα χλωριδικής ποικιλότητας των νησιών του Ιονίου πελάγους, καθώς και να εντοπιστούν τα νησιά εκείνα που αποτελούν θερμά σημεία (hotspots) ποικιλότητας για το Ιόνιο πέλαγος, αρχικά δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων παρουσίας/απουσίας αυτόχθονων (**N**) φυτικών ειδών για συνολικά 17 νησιά και νησίδες του Ιονίου πελάγους, επαρκώς μελετημένα ως προς τη χλωριδική τους σύνθεση (Παράρτημα I, Πίνακας S1). Από τη βάση δεδομένων εξαιρέθηκαν i) οι νησίδες με επιφάνεια μικρότερη του 1 km<sup>2</sup>, ii) τα νησιά με ελλειπή χλωριδικά δεδομένα (δηλαδή ο Καστός), καθώς και iii) τα αλλόχθονα, τα εγκλιματισμένα και τα ξενικά taxa (Arianoutsou et al. 2010, Dimopoulos et al. 2013). Για τη δημιουργία της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα εξάπλωσης των φυτικών taxa από την ηλεκτρονική βάση δεδομένων του Flora Ionica Working Group (2016 onwards), καθώς και οι βιβλιογραφικές αναφορές που παρατίθενται σε αυτή. Επιπρόσθετα, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από προσωπικές συλλογές φυτών (Trigas et al. 2021).

Τα ενδημικά taxa που συμπεριλήφθησαν στη βάση δεδομένων κατηγοριοποιήθηκαν με βάση τον βαθμό ενδημισμού τους ως: i) Συνολικά Ενδημικά (**TE**), τα οποία αποτελούν το σύνολο των φυτικών taxa με περιορισμένη γεωγραφική εξάπλωση στην ελληνική επικράτεια (δηλαδή τα ελληνικά ενδημικά), και ii) Ενδημικά του Ιονίου (**IoE**), τα οποία είναι τα φυτικά taxa που απαντώνται αποκλειστικά στη φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου πελάγους (Strid & Tan 1997, Panitsa et al. 2010).

#### 2.1.2 Διερεύνηση Προτύπων α-ποικιλότητας

Για την διερεύνηση της επίδρασης των διάφορων βιολογικών, γεωγραφικών και κλιματικών παραγόντων στη χλωριδική ποικιλότητα των Ιονίων νήσων (N, TE και IoE), χρησιμοποιήθηκαν δύο αλληλοσυμπληρούμενες μέθοδοι: i) η σχέση νησιωτικής έκτασης - αριθμού ειδών (ISAR) και ii) η ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης (multiple regression analysis) (Burnham & Anderson 2002).

Οι παράγοντες που χρησιμοποιήθηκαν ως ανεξάρτητες μεταβλητές ήταν οι εξής: **έκταση** (A, km<sup>2</sup>), **μέγιστο υψόμετρο** (E, m), **απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή** (Dm, km), **απόσταση από το πλησιέστερο μεγαλύτερο νησί** (Di, km), **αριθμός γεωλογικών υποστρωμάτων** (G), **ανθρώπινη πληθυσμιακή**

**πυκνότητα** (HD, κάτοικοι/km<sup>2</sup>), **μέση ετήσια θερμοκρασία** (T, °C), **μέση ετήσια βροχόπτωση** (P, mm). Αναλυτικότερα, η έκταση (A) και το μέγιστο υψόμετρο (E) καθορίστηκαν από ψηφιακούς τοπογραφικούς χάρτες κλίμακας 1:50.000 της Ελληνικής Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού ([web.gys.gr/GeoSearch/](http://web.gys.gr/GeoSearch/)). Ο αριθμός γεωλογικών υποστρωμάτων (G) του εκάστοτε νησιού συντάχθηκε με βάση τον Γεωλογικό Χάρτη της Ελλάδας κλίμακας 1:500.000 (Bornovas & Rondogianni-Tsiambaou 1983), ενώ η απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική χώρα (Dm) και από το πλησιέστερο μεγαλύτερο νησί (Di) υπολογίστηκαν με τη χρήση του GoogleEarth. Τα δεδομένα που αφορούν τη μέση ετήσια βροχόπτωση (P) και τη μέση ετήσια θερμοκρασία (T) ανακτήθηκαν από τη βάση δεδομένων WorldClim (<http://www.worldclim.org/>) (Hijmans et al. 2005). Τέλος, τα δεδομένα σχετικά με την ανθρώπινη πληθυσμιακή πυκνότητα (HD) εξήχθησαν από την έκθεση της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (2011). Ο αριθμός των αυτόχθονων taxa (**N**), των συνολικών ενδημικών (**TE**) και των ενδημικών του Ιονίου (**IoE**) που αποτελούν τις εξαρτημένες μεταβλητές, καθώς και των γεωγραφικών, κλιματικών, γεωλογικών και τοπογραφικών παραγόντων των Ιονίων Νήσων που αποτελούν τις ανεξάρτητες μεταβλητές παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.1.

**Πίνακας 2.1.** Πλούτος φυτικών ειδών και τιμές των επεξηγηματικών μεταβλητών για τα νησιά του Ιονίου. N, TE και IoE αποτελούν το σύνολο των αυτόχθονων φυτικών taxa, τα ελληνικά ενδημικά και τα ενδημικά του Ιονίου, αντίστοιχα. A: έκταση (km<sup>2</sup>), E: Μέγιστο υψόμετρο (m), Dm: η απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή (km), Di: η απόσταση από το πλησιέστερο νησί (Km), G: αριθμός γεωλογικών υποστρωμάτων, HD: πυκνότητα ανθρώπινου πληθυσμού (κάτοικοι/km<sup>2</sup>), T: μέση ετήσια θερμοκρασία (°C), P: μέση ετήσια βροχόπτωση (mm).

Νήσος	Ανεξάρτητες Μεταβλητές								Εξαρτημένες Μεταβλητές		
	A	E	Dm	Di	G	HD	T	P	N	TE	IoE
Αντίπαξοι	4,1	103	21,7	15,5	1	0,0	17,08	1044,8	227	6	3
Άτοκος	4,4	181	17,6	8,9	3	0,0	17,44	956,0	234	8	1
Δρακονέρα	2,4	128	1,5	10,7	1	0,0	17,53	922,7	144	0	0
Ερεικούσσα	3,7	137	27	11	1	134,3	16,60	1109,6	348	2	1
Ιθάκη	96,0	806	29,3	2,9	7	0,0	16,64	989,4	874	28	8
Κάλαμος	25,0	745	2,5	13,1	5	19,9	16,34	980,8	610	23	5
Κεφαλονιά	734,0	1628	32,6	2,9	14	45,3	16,04	1005,2	1311	65	14
Κέρκυρα	592,0	914	2,2	2,2	12	165,5	16,15	1167,5	1484	32	6
Λευκάδα	325,0	1158	0,1	8,4	7	68,1	15,58	1030,8	1180	58	11
Μαθράκι	3,1	152	37,7	8	1	60,0	16,85	1067,5	239	1	1
Μεγανήσι	22,4	301	8,9	15	3	46,5	17,25	975,0	428	11	3
Οθωνοί	10,8	393	41,3	21	2	66,3	16,23	1042,7	315	4	2
Οξεία	4,3	421	1,2	28,6	1	0,0	17,55	885,0	253	3	1
Παξοί	25,3	231	15,6	13,4	2	73,7	16,76	1067,7	549	7	3
Πεταλός	5,5	250	1,3	19,2	1	0,0	17,53	901,7	161	1	0
Προβάτι	1,2	75	2,5	26,9	1	0,0	17,80	907,0	141	0	0
Ζάκυνθος	406,0	756	18,4	14,9	10	100,2	17,21	964,0	1122	36	11

Προκειμένου να διερευνηθεί η σχέση νησιωτικής έκτασης – αριθμού ειδών (Island Species-Area Relationship, ISAR), χρησιμοποιήθηκε η λογαριθμική μορφή της



εξίσωσης  $S=cA^z$  (δυναμικό μοντέλο) του Arrhenius (1921):  $\text{Log}(S) = c + z \cdot \text{Log}(A)$ , όπου  $S$  είναι ο πλούτος των ειδών για κάθε εξαρτημένη μεταβλητή ( $N$ ,  $TE$ ),  $A$  η έκταση του κάθε νησιού σε  $\text{km}^2$ , ενώ οι  $c$  και  $z$  αποτελούν σταθερές παραμέτρους της εξίσωσης. Ο αριθμός της εξαρτημένης μεταβλητής  $TE$  αυξήθηκε κατά 1 πριν τη λογαρίθμηση, καθώς για ορισμένα νησιά η τιμή ήταν μηδενική (Brunet & Medellín 2001). Επειδή οι περισσότερες μεταβλητές εμφάνισαν άνισες κατανομές συχνότητας (ασύμμετρες), λογαριθμήθηκαν προκειμένου η κατανομή τους να μετατραπεί σε κανονική. Έτσι, εφαρμόστηκε η διπαραγοντική και πολυπαραγοντική γραμμική παλινδρόμηση, χωρίς να υπάρχει ετεροσκεδαστική μεροληψία, και βελτιώθηκε η γραμμικότητα των συσχετίσεων, οι οποίες προέκυψαν μέσω της παλινδρόμησης. Επιπρόσθετα, πραγματοποιήθηκε έλεγχος καλής εφαρμογής (Shapiro-Wilk και Kolmogorov-Smirnov με 95% επίπεδο σημαντικότητας) των μεταβλητών ως προς την κανονική κατανομή, για να διαπιστωθεί αν η μετατροπή που εφαρμόστηκε (η λογαρίθμησή τους) είχε το επιθυμητό αποτέλεσμα. Η σύγκριση των μοντέλων έγινε μέσω των τιμών του  $R^2$ . Σύμφωνα με τους Triantis et al. (2003, 2005), οι τιμές  $R^2$  είναι άμεσα συγκρίσιμες χωρίς καμία τροποποίηση, δεδομένου ότι τα μοντέλα έχουν τον ίδιο αριθμό σταθερών παραμέτρων. Η παράμετρος  $z$  χρησιμοποιήθηκε για την προκαταρκτική σύγκριση της χλωριδικής ποικιλότητας των νησιών του Ιονίου.

Για τη διερεύνηση της συνδυαστικής επίδρασης των οκτώ ανεξάρτητων μεταβλητών ( $A$ ,  $E$ ,  $D_m$ ,  $D_i$ ,  $G$ ,  $HD$ ,  $T$  και  $P$ ) επί των δύο εξαρτημένων μεταβλητών ( $N$  και  $TE$ ), εφαρμόστηκε η μέθοδος της βηματικής πολλαπλής παλινδρόμησης (stepwise multiple regression) και υπολογίστηκε ο συντελεστής μερικής συσχέτισης ( $r^2$ ) για κάθε μια από τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Ο συντελεστής αυτός υπολογίζει το ποσοστό της ποικιλότητας που εξηγείται από την κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή, όταν οι υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές παραμένουν σταθερές. Επιπλέον, προκειμένου να μην συμπεριληφθούν ανεξάρτητες μεταβλητές οι οποίες είναι συγγραμμικές, όσες μεταβλητές είχαν τιμή ανοχής μικρότερη από 0,05 και total Condition Index μικρότερο από 100, απορρίφθηκαν από την ανάλυση. Με αυτό τον τρόπο αξιολογήθηκε ο ολικός προσαρμοσμένος συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού (total adjusted coefficient of multiple determination –  $R^2_{adj}$ ). Επιπρόσθετα, υπολογίστηκε ο συντελεστής συσχέτισης Spearman ( $r_s$ ) για κάθε ζεύγος ανεξάρτητων μεταβλητών με σκοπό την εκτίμηση του βαθμού συγγραμμικότητας μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών. Έτσι, οι ανεξάρτητες μεταβλητές  $E$  και  $G$  απορρίφθηκαν από τις αναλύσεις, καθώς ήταν συγγραμμικές με την  $A$  (Πίνακας 2.2).

**Πίνακας 2.2.** Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman (Spearman's correlation coefficient) μεταξύ όλων των ανεξάρτητων μεταβλητών των Ιονίων Νήσων. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές που τελικά χρησιμοποιήθηκαν στις στατιστικές αναλύσεις εμφανίζονται με έντονους χαρακτήρες (bold). Οι συντομογραφίες ακολουθούν το πρότυπο του Πίνακα 2.1.

	<b>A</b>	<b>E</b>	<b>Dm</b>	<b>Di</b>	<b>G</b>	<b>HD</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
<b>A</b>	–							
<b>E</b>	0.904	–						
<b>Dm</b>	0.029	-0.070	–					
<b>Di</b>	-0.446	-0.430	-0.201	–				
<b>G</b>	0.922	0.850	0.101	-0.577	–			
<b>HD</b>	0.467	0.348	0.186	-0.309	0.407	–		
<b>T</b>	-0.664	-0.637	-0.311	0.590	-0.635	-0.627	–	
<b>P</b>	0.272	0.108	0.465	-0.494	0.225	0.714	-0.740	–

Τέλος, προκειμένου να συγκριθεί η χλωριδική ποικιλότητα μεταξύ νησιών διαφορετικού μεγέθους και να εντοπισθούν πιθανά θερμά σημεία (hotspots) χλωριδικής ποικιλότητας στο Ιόνιο πέλαγος, χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές των καταλοίπων (residuals) από τη λογαριθμησμένη μορφή της σχέσης νησιωτικής έκτασης - αριθμού ειδών (ISAR) για τα **N**, **TE** και **IoE**, καθώς οι τιμές αυτές ερμηνεύονται ως μέτρο της νησιωτικής χλωριδικής ποικιλότητας απαλλαγμένης από την επίδραση της νησιωτικής έκτασης (Hobohm's  $\alpha$ -index, Hobohm 2000, 2003). Οι θετικές και αρνητικές τιμές του Hobohm's  $\alpha$ -index αναφέρονται σε περιοχές με ποικιλότητα ειδών άνω και κάτω του μέσου όρου αντίστοιχα (Hobohm 2000, 2003).

Όλες οι στατιστικές αναλύσεις, καθώς και τα γραφήματα πραγματοποιήθηκαν στο περιβάλλον της γλώσσας προγραμματισμού R, έκδοση 3.3.2 (R Development Core Team 2016).

### 2.1.3 Διερεύνηση των προτύπων $\beta$ ποικιλότητας

Η  $\beta$ -ποικιλότητα ορίζεται ως η διαφοροποίηση στη σύνθεση ειδών που παρατηρείται μεταξύ περιοχών, και σε σύγκριση με την αφθονία των ειδών (species richness,  $\alpha$ -ποικιλότητα), επιτρέπει την εξέταση διαφορετικών υποθέσεων σχετικά με τις διαδικασίες που καθορίζουν την κατανομή και την ποικιλότητα των ειδών. Η  $\beta$ -ποικιλότητα μπορεί να διακριθεί σε δύο προσθετικές συνιστώσες: α) στον εγκιβωτισμό (nestedness) και β) στην αντικατάσταση ειδών (species turnover) (Baselga & Orme 2012). Ο εγκιβωτισμός αναφέρεται στην τάση κάθε ιεραρχικά μικρότερη συνένωση ειδών να αποτελεί υποσύνολο ενός ευρύτερου συνόλου, ενώ αντανακλά την μη τυχαία απώλεια ειδών, χωρίς, ωστόσο, να προϋποθέτει συγκεκριμένο υποκείμενο μηχανισμό. Αντίθετα, η αντικατάσταση των ειδών αντανακλά την αντικατάσταση ειδών από άλλα είδη, ως αποτέλεσμα της διαλογής των ειδών (species sorting) ή ιστορικών και περιβαλλοντικών περιορισμών.

Η μοντελοποίηση γενικευμένης ανομοιότητας (Generalized Dissimilarity Modeling, GDM – Ferrier et al. 2007) χρησιμοποιήθηκε για την μοντελοποίηση της κατά ζεύγη διαφοράς στη σύνθεση των φυτικών κοινοτήτων (ποσοτικοποιημένη με τον δείκτη ομοιότητας του Sørensen) μεταξύ των 17 υπό μελέτη νησιών του Ιονίου, ως απόκριση στην περιβαλλοντική ετερογένεια (κλιματική και τοπογραφική). Η μέθοδος GDM αποδίδει τις διαφορές της β-ποικιλότητας μεταξύ νησιών σε αβιοτικούς παράγοντες - χρησιμοποιώντας μη γραμμική σχέση για την επίδραση του κάθε παράγοντα. Η σημαντικότητα κάθε παράγοντα/μεταβλητής αξιολογήθηκε με την προσομοίωση Monte Carlo (999 επαναλήψεις, Manion et al. 2018). Έτσι εντοπίστηκαν οι πιο σημαντικές μεταβλητές πρόβλεψης. Για κάθε μία από αυτές τις μεταβλητές εξήχθηκε η προσαρμοσμένη I-spline (μια καμπύλη γραμμή που εκφράζει τη σχέση μεταξύ της αντικατάστασης των ειδών και κάθε μεταβλητής πρόβλεψης). Επιπλέον, από το διάγραμμα των I-splines διερευνήθηκε το μέγεθος και ο ρυθμός διακύμανσης της β-ποικιλότητας κατά μήκος των πιο σημαντικών μεταβλητών πρόβλεψης. Εν συνεχεία, από το άθροισμα των συντελεστών του I-spline [που καθορίζει το ποσοστό της συνθετικής αντικατάστασης των ειδών (turnover) που εξηγείται από αυτή τη μεταβλητή και καθορίζεται από το μέγιστο ύψος της I-spline (Ferrier et al. 2007, Fitzpatrick et al. 2013) ποσοτικοποιήθηκε το μέγεθος της αντικατάστασης (turnover) κατά μήκος κάθε κλίσης.

## 2.2 Μεθοδολογία παρακολούθησης των υπό μελέτη φυτικών taxa

### 2.2.1 Προπαρασκευαστική έρευνα

Η συλλογή πληροφοριών για τα υπό μελέτη φυτικά είδη (**προπαρασκευαστική έρευνα**), αποτελεί απαραίτητο στάδιο για την αποτελεσματική προετοιμασία και εφαρμογή των σχεδίων παρακολούθησης. Σε αυτό το στάδιο πραγματοποιήθηκε συλλογή δεδομένων για τα υπό μελέτη δυτικά είδη από όλες τις διαθέσιμες πηγές (βιβλιογραφία, φυτικά δείγματα, πεδίο).

Πιο συγκεκριμένα, αρχικά πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση, με σκοπό τη συλλογή των διαθέσιμων δεδομένων που αφορούν την ταξινόμηση, τη βιολογία, την εξάπλωση, το καθεστώς προστασίας των εξεταζόμενων φυτικών ειδών, καθώς και τις πιέσεις/απειλές που αντιμετωπίζουν. Στον Πίνακα 2.3, παρατίθενται οι διαθέσιμες βιβλιογραφικές πηγές για τα πέντε είδη που μελετήθηκαν.

**Πίνακας 2.3.** Βιβλιογραφικές αναφορές για τα εξεταζόμενα φυτικά taxa.

<b>Είδος</b>	<b>Βιβλιογραφικές αναφορές</b>
<i>Asperula naufraga</i> Ehrend. & Gutermann	Καμάρη και συν. 1998 Guttermann & Ehrendorfer 2000 Κωνσταντινίδης & Καμάρη 2009 Dimopoulos et al. 2013
<i>Limonium korakoniscum</i> R. Artelari & Valli	Valli & Artelari, 2015
<i>Limonium phitosianum</i> R. Artelari	Αρτελάρη 1984 Artelari 1984 Artelari & Kamari 1986 Artelari 1995a Dimopoulos et al. 2013 Valli & Artelari 2015 Brullo & Erben 2016
<i>Limonium zacynthium</i> R. Artelari	Αρτελάρη 1984 Artelari 1984 Artelari & Kamari 1986 Artelari 1995b Dimopoulos et al. 2013
<i>Micromeria browiczii</i> Ziel. & Kit Tan	Tan & Zielinski 2001 Dimopoulos et al. 2013

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε μελέτη φυτικών δειγμάτων από Herbaria. Ειδικότερα, αναζητήθηκαν δείγματα των εξεταζόμενων ειδών από το Βοτανικό Μουσείο του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών (UPA). Η διαδικασία αυτή καθιστά πιο εύκολη την αναγνώριση των εν λόγω φυτικών ειδών στο πεδίο. Ωστόσο, τα δείγματα που μελετήθηκαν αφορούσαν τα είδη *Limonium phitosianum* και *Limonium zacynthium*. Για το είδος *Micromeria browiczii* εξετάστηκε ψηφιακό υλικό (φωτογραφίες) του ολότυπου από το herbarium KOR. Επιπλέον, για το είδος *Asperula naufraga* μελετήθηκε ψηφιακό υλικό από δείγματα του είδους από το herbarium WU. Τέλος, δείγματα από τα είδη *Limonium korakoniscum* και *M. browiczii* προστέθηκαν στη συλλογή του Βοτανικού Μουσείου UPA μετά από βοτανική εξερεύνηση και συλλογή από τη συγγραφέα (Βαλλή 2013, Valli & Artelari 2015).

Η προκαταρκτική έρευνα πεδίου για το είδος *Micromeria browiczii* πραγματοποιήθηκε κατά τα έτη 2012-2014, ενώ για τα υπόλοιπα εξεταζόμενα είδη πραγματοποιήθηκε κατά το έτος 2014.

Μετά την ολοκλήρωση της προπαρασκευαστικής έρευνας, εξετάστηκαν όλες οι πληροφορίες που συλλέχθηκαν προκειμένου να καθοριστούν οι στόχοι της παρακολούθησης για κάθε είδος, να αποφασιστεί η μεθοδολογία και η συχνότητα της παρακολούθησης, καθώς και η επιλογή της μεθόδου ανάλυσης των δεδομένων.

## 2.2.2 Εφαρμογή των σχεδίων παρακολούθησης για τα εξεταζόμενα φυτικά είδη

Με βάση τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά την προκαταρκτική έρευνα πεδίου, πραγματοποιήθηκε η σύνταξη ενός πρωτοκόλλου παρακολούθησης στο πεδίο. Το πρωτόκολλο σχεδιάστηκε έτσι ώστε τα στοιχεία που συλλέγονται για κάθε εξεταζόμενο είδος κάθε χρόνο να είναι συγκρίσιμα και επαναλήψιμα. Η σύνταξη του πρωτοκόλλου στηρίχθηκε σε καθιερωμένες μεθοδολογίες (π.χ., Field et al. 2007, Ανδρέου 2010, Andreou et al. 2011, Δεληπέτρου & Καλογερόπουλος 2011, Soriano et al. 2012, Andreou et al. 2015, Lyngdoh et al. 2018), ενώ έγινε προσπάθεια τα πρωτόκολλα να καλύπτουν τα δεδομένα που απαιτούνται για την αξιολόγηση των ειδών βάσει των κριτηρίων της IUCN (2014). Το πρωτόκολλο που ακολουθήθηκε παρουσιάζεται συνοπτικά στον Πίνακα 2.4, ενώ αποτελεί τροποποίηση του πρωτοκόλλου που χρησιμοποιείται στο πλαίσιο του προγράμματος «Εποπτεία και αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης ειδών χλωρίδας κοινοτικού ενδιαφέροντος στην Ελλάδα» (Γεωργίου και συν. 2015).

Η μεθοδολογία για την παρακολούθηση των πέντε εξεταζόμενων ειδών περιλαμβάνει τα εξής διακριτά στάδια για κάθε είδος:

- Χαρτογράφηση – διερεύνηση της γεωγραφικής κατανομής
- Μελέτη του μεγέθους του πληθυσμού
- Μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας
- Μελέτη της οικολογίας – χαρακτηρισμός ενδιαιτήματος
- Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης
- Ανάλυση βιωσιμότητας των πληθυσμών και υποπληθυσμών

**Πίνακας 2.4.** Παρουσίαση του πρωτοκόλλου παρακολούθησης των φυτικών ειδών.

Έντυπο 1_Χαρτογράφηση-Καταγραφή Μεγέθους Υποπληθυσμών									
Συντάκτης									
Είδος									
Ημερομηνία									
Θέση									
Μέθοδος μέτρησης		Μέγεθος Δειγματοληπτικής Επιφάνειας				Δειγματοληπτική Μέθοδος			
Γεωγραφικές συντεταγμένες									
Δειγματοληπτική Επιφάνεια	GPS		Αριθμός Ατόμων			Επιβίωση Ατόμων/Στάδιο			
	X	Y	Αρτίβλαστα	Ώριμα	Μη αναπ.	A/A	Συντεταγμένες	Στάδιο	
		1	2	3				1	2

<b>Έντυπο 2_Καταγραφή Δεδομένων Αναπαραγωγικής Βιολογίας</b>									
Υποπληθυσμός/Αποικία									
Θέση									
Δειγματοληπτική επιφ.									
Διάρκεια Ανθοφορίας		Έναρξη:				Λήξη:			
Διάρκεια Καρποφορίας		Έναρξη:				Λήξη:			
Α/Α	Γεωγρ. Συντεταγμ.	Αριθμός ατόμου	Αριθμός Ανθέων	Αριθμός ανθοφ. στελεχών	Αριθμός ανθέων/στέλεχος	Αριθμός καρπών	Αριθμ. Καρποφ. Στελεχών	Αριθμός καρπών/στέλεχος	
<b>Έντυπο 3_Ενδιαίτημα – Απειλές</b>									
Δειγματοληπτική Επιφάνεια						Τύπος Οικοτόπου			
Υψόμετρο (m)						Βάθος Εδάφους (Ασ)			
Κλίση (%)						Γεωλογικό Υπόστρωμα			
Τύπος Εδάφους						Ανάγλυφο			
Απειλές- Πιέσεις									
Παρατηρήσεις									
Βόσκηση		Ναι	Όχι	Απόσταση από Υποπληθυσμό/αποικία			Απόσταση από Δειγμ. Επιφάνεια		
Φωτιά									
Χρήση Χημικών – Φυτοφαρμάκων									
Καταπάτηση									
Δρόμος									
Εναπόθεση απορριμμάτων									
Άλλη									
<b>Braun-Blanquet</b>									
Σημεία GPS						Μέγεθος (m <sup>2</sup> )			
Είδος		Πληθοκάλυψη		Όροφος		Είδος		Πληθοκάλυψη Όροφος	

Οδηγίες Συμπλήρωσης	
1. Χαρτογράφηση – Καταγραφή Μεγέθους Υποπληθυσμού	
Μέθοδος μέτρησης	Η μέθοδος μέτρησης για την εκτίμηση του μεγέθους του πληθυσμού του είδους
Όλα τα ώριμα άτομα	Καταμέτρηση όλων των ώριμων ατόμων στην περιοχή εξάπλωσης του είδους (complied census)
Δειγματοληπτικές επιφάνειες	Καταμέτρηση ατόμων σε δειγματοληπτικές επιφάνειες
Δειγματοληπτική Μέθοδος	Μέθοδος τοποθέτησης δειγματοληπτικών επιφανειών (τυχαία, στρωματοποιημένη, συστηματική κ.λπ.)
Αριθμός των ατόμων	Καταγραφή ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο (Αρτίβλαστα, Ώριμα, Μη Αναπαραγωγικά)
Επιβίωση ατόμων/στάδιο	Σήμανση με τυχαίο τρόπο ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο και έλεγχος της επιβίωσής τους κατά το επόμενο έτος
3. Ενδιαίτημα-Απειλές	
Βάθος Εδάφους (Αο)	0: Απουσία εδάφους (βράχοι, λιθώνες), Αβαθές: -5 cm, Μέτριο: -20 cm, Βαθύ: >20 cm
Έκθεση (°)	Έκθεση σε μοίρες στη δειγματοληπτική επιφάνεια/θέση (# αν υπάρχουν πολλαπλές εκθέσεις)
Τύπος Οικοτόπου	4ψήφιος κωδικός οικοτόπου του Παρ. Ι της Οδηγίας 92/43
Κάλυψη	Είδη φυτών που απαντώνται στη δειγματοληπτική επιφάνεια με βάση την 9-βάθμια κλίμακα πληθοκάλυψης Braun-Blanquet.

### 2.2.3 Διερεύνηση γεωγραφικής και χωρικής κατανομής

Για τη διερεύνηση της γεωγραφικής κατανομής των εξεταζόμενων φυτικών ειδών, αρχικά έγινε προσπάθεια εντοπισμού των γνωστών, από βιβλιογραφικές αναφορές, θέσεων εμφάνισης κάθε εξεταζόμενου είδους. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε βοτανική εξερεύνηση και προσπάθεια εντοπισμού νέων θέσεων σε περιοχές με κατάλληλα χαρακτηριστικά ενδιαιτήματος. Η καταγραφή των συντεταγμένων όλων των θέσεων εμφάνισης και των υποπληθυσμών των πέντε εξεταζόμενων ειδών πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια GPS (eTrex 20, Garmin Ltd., Lenexa, Kansas, USA). Η συχνότητα των καταγραφών ήταν ετήσια και πραγματοποιήθηκε για πέντε συνεχόμενα έτη (2014-2018). Η περίοδος καταγραφής ανά έτος περιλάμβανε την περίοδο ανθοφορίας και καρποφορίας κάθε είδους (συνήθως από αρχές Μαΐου μέχρι και τέλη Οκτωβρίου), με μικρές προσαρμογές ανάλογα με το έτος, καθώς παρατηρήθηκαν αλλαγές στις περιόδους ανθοφορίας-καρποφορίας μεταξύ των ετών.

Η χαρτογράφηση των θέσεων των υποπληθυσμών κάθε είδους πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του λογισμικού Arc GIS 10.5 (ESRI). Μέσω της χαρτογράφησης, καθορίστηκαν το εύρος εξάπλωσης (ΕΟΟ) και η έκταση κάλυψης (ΑΟΟ) για κάθε είδος. Ο υπολογισμός της έκτασης κάλυψης πραγματοποιήθηκε με τη χρήση πλέγματος (καννάβου) διαστάσεων 2x2 km<sup>2</sup>. Τέλος, υπολογίστηκε η Πραγματική Έκταση Κάλυψης (ΠΕΚ) κάθε πληθυσμού, δηλαδή η ελάχιστη έκταση που καταλαμβάνουν τα άτομα κάθε πληθυσμού ανά εξεταζόμενο είδος (Andreou et al. 2011).

#### 2.2.4 Μελέτη του μεγέθους του πληθυσμού κάθε εξεταζόμενου είδους

Για την εκτίμηση του μεγέθους του πληθυσμού, πραγματοποιήθηκε καταμέτρηση του συνόλου των ώριμων ατόμων κατά τη περίοδο ανθοφορίας και καρποφορίας κάθε εξεταζόμενου είδους για πέντε συνεχή έτη. Στην περίπτωση του είδους *Asperula naufraga*, ως άτομο καθορίστηκε η συστάδα βλαστών, προκειμένου να αποκλειστεί η πιθανότητα καταμέτρησης πιθανών κλώνων, παρόλο που δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι το είδος αναπαράγεται βλαστικά. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε ετήσια βάση σε όλες τις γνωστές, καθώς και στις νέες θέσεις εμφάνισης κάθε είδους, όπως αυτές προέκυψαν μετά από τη διερεύνηση της γεωγραφικής τους κατανομής.

Επιπρόσθετα, πραγματοποιήθηκε και καταμέτρηση ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο. Πιο συγκεκριμένα, τα άτομα καταμετρήθηκαν σε τρία αναπτυξιακά στάδια: i) αρτίβλαστα, ii) μη αναπαραγωγικά (ανώριμα – άτομα που δεν φέρουν αναπαραγωγικές δομές ή γηρασμένα άτομα) και iii) αναπαραγωγικά ή ώριμα άτομα, τα οποία είναι τα αναπαραγωγικά ικανά άτομα (σε ανθοφορία ή καρποφορία). Η επιλογή των τριών αυτών αναπτυξιακών σταδίων έγινε βάσει ενδελεχούς παρατήρησης στο πεδίο, αλλά και της σχετικής βιβλιογραφίας (π.χ., Soriano et al. 2012), προκειμένου να είναι δυνατή η εφαρμογή του ίδιου σχεδίου παρακολούθησης σε όλα τα εξεταζόμενα είδη, ενώ σχετίζεται άμεσα και με το μοντέλο ανάλυσης βιωσιμότητας που επιλέχθηκε (βλ. παρακάτω). Η επιλογή των μη αναπαραγωγικών ατόμων ως αναπτυξιακού σταδίου έγινε διότι παρατηρήθηκε ότι σε πολλές περιπτώσεις τα ανώριμα-νεαρά άτομα του είδους *Micromeria browiczii* δεν ήταν δυνατό να διακριθούν από τα γηρασμένα (μη ικανά για αναπαραγωγή άτομα). Ειδικότερα, στην περίπτωση του είδους *Asperula naufraga*, ως αρτίβλαστα ορίστηκαν τα νεαρά άτομα με βλαστό ύψους λίγων εκατοστών και μικρής διαμέτρου. Ως μη αναπαραγωγικά άτομα ορίστηκαν τα νεαρά άτομα χωρίς αναπαραγωγικές δομές, με αρκετούς βλαστούς σχηματίζοντες αραιές συστάδες και χωρίς παρόντες αποξηραμένους βλαστούς, διαμέτρου και ύψους αρκετά μεγαλύτερου από το αντίστοιχο των αρτιβλάστων και ως αναπαραγωγικά άτομα ορίστηκαν τα ανθοφορούντα/καρποφορούντα άτομα. Αναφορικά με τα υπό μελέτη είδη του γένους *Limonium*, ως αρτίβλαστα ορίστηκαν τα άτομα με παρόντες ρόδακες με μικρό αριθμό φύλλων αλλά χωρίς βλαστούς, ως μη αναπαραγωγικά άτομα ορίστηκαν τα νεαρά άτομα χωρίς αναπαραγωγικές δομές, φέροντα μικρό αριθμό βλαστών, καθώς και τα γηρασμένα άτομα. Ως αναπαραγωγικά, θεωρήθηκαν τα άτομα με αναπαραγωγικές δομές. Τέλος, όσον αφορά το είδος *Micromeria browiczii*, ως αρτίβλαστα ορίστηκαν τα νεαρά άτομα με βλαστό χωρίς διακλαδώσεις, ύψους λίγων εκατοστών. Ως μη αναπαραγωγικά άτομα ορίστηκαν τα νεαρά (μικρής διαμέτρου άτομα αποτελούμενα από 2-5 βλαστούς), τα ανώριμα και τα γηρασμένα άτομα, χωρίς αναπαραγωγικές δομές. Τέλος, τα ανθοφορούντα και καρποφορούντα άτομα ορίστηκαν ως αναπαραγωγικά άτομα.



Επιπλέον, έγινε προσπάθεια πλήρους καταγραφής των ατόμων όλων των υποπληθυσμών ανά εξεταζόμενο taxon, καθώς αυτή είναι η προτιμώμενη μέθοδος, αφού δεν απαιτείται στατιστική επεξεργασία για την ανάλυση των αποτελεσμάτων και την ακρίβεια των εκτιμήσεων (Elzinga et al. 2009). Εντούτοις, η μέθοδος της πλήρους καταγραφής δεν κατέστη δυνατή σε όλους τους υποπληθυσμούς, κυρίως λόγω του μεγάλου μεγέθους ορισμένων από αυτούς. Σε αυτές τις περιπτώσεις εφαρμόστηκε η μέθοδος τυχαίας δειγματοληψίας. Ως δειγματοληπτική μονάδα επιλέχθηκε μια τετράγωνη επιφάνεια (δειγματοληπτικό πλαίσιο) μεγέθους  $5 \times 5 \text{ m}$  ( $25 \text{ m}^2$ ). Ο αριθμός των δειγματοληπτικών επιφανειών καθορίστηκε βάσει της γεωγραφικής εξάπλωσης κάθε υποπληθυσμού. Κατά αυτόν τον τρόπο εξήχθη η πυκνότητα του πληθυσμού (σε άτομα/ $\text{m}^2$ ) και αναγωγικά εκτιμήθηκε το συνολικό μέγεθος του πληθυσμού του είδους. Οι συντεταγμένες όλων των δειγματοληπτικών επιφανειών κατεγράφησαν με GPS. Κάθε μόνιμη δειγματοληπτική επιφάνεια οριοθετήθηκε με την τοποθέτηση πασσάλων ή με χρωματισμό με σπρέι βαφής, ενώ κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια διαχωρίστηκε με πλαίσια διάστασης  $1 \text{ m}^2$ , για την επίτευξη υψηλότερης ακρίβειας κατά τη διεξαγωγή των μετρήσεων (π.χ., Traxler 1997, Fartmann et al. 2001, Salguero-Gómez et al. 2012) (Εικ. 2.1).

Η καταγραφή των ατόμων του είδους *Micromeria browiczii* ανά αναπτυξιακό στάδιο πραγματοποιήθηκε με τοποθέτηση μόνιμων δειγματοληπτικών επιφανειών στους υποπληθυσμούς Mb4 (n=1), Mb5 (n=5), Mb7 (n=4), Mb8 (n=8), Mb11 (n=20) και Mb15 (n=5), ενώ στους υπόλοιπους υποπληθυσμούς πραγματοποιήθηκε πλήρης καταγραφή των ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι τα αρτίβλαστα του είδους *M. browiczii* είναι δυνατόν να διακριθούν από τα αρτίβλαστα άλλων φυτικών taxa με τα οποία συνυπάρχει, κυρίως από το πυκνό γκριζωπό τρίχωμα με τους πολυάριθμους έμμισχους αδένες που καλύπτει ολόκληρη την επιφάνειά τους.



**Εικόνα 2.1.** Μόνιμη δειγματοληπτική επιφάνεια  $25 \text{ m}^2$  που χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή των ατόμων όλων των αναπτυξιακών σταδίων του είδους *Micromeria browiczii*.

Για τα είδη *Asperula naufraga*, *Limonium korakonisticum* και *Limonium zacyntium*, πραγματοποιήθηκε πλήρης καταγραφή των ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο σε όλους τους υποπληθυσμούς τους. Όσον αφορά το είδος *Limonium phitosianum*, η μέθοδος καταγραφής των ατόμων σε μόνιμες δειγματοληπτικές επιφάνειες εφαρμόστηκε σε 5 από τους 12 υποπληθυσμούς, ενώ στους υπόλοιπους πραγματοποιήθηκε πλήρης καταγραφή των ατόμων. Αναλυτικότερα, τοποθετήθηκαν συνολικά 20 μόνιμες δειγματοληπτικές επιφάνειες στους υποπληθυσμούς Lp1, Lp2, Lp8, Lp9 και Lp11. Σε κάθε περίπτωση η τοποθέτηση των δειγματοληπτικών επιφανειών έγινε τυχαία και με τρόπο έτσι ώστε να καλύπτεται όλη η περιοχή εξάπλωσης των υποπληθυσμών στους οποίους εφαρμόστηκε αυτή η μέθοδος. Σε αυτό το σημείο, αξίζει να σημειωθεί ότι επειδή τα αρτίβλαστα (νεαροί ρόδακες χωρίς βλαστούς) των ειδών *L. phitosianum* και *L. zacynthium* δεν μπορούν να διακριθούν μεταξύ τους, εξαιρέθηκαν από τις καταγραφές ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο στους υποπληθυσμούς όπου τα δύο είδη συνυπάρχουν (δηλ., τους Lp8/Lz5, Lp9/Lz1 και Lp11/Lz4). Αντιθέτως, τα αρτίβλαστα του είδους *L. korakonisticum* διακρίνονται εύκολα από τα αρτίβλαστα του είδους *L. phitosianum*, με το οποίο συνυπάρχει, από τα σαρκώδη, γλαυκοπράσινα, μικροακιδωτά και χωρίς περιελιγμένα περιθώρια φύλλα τους. Τα αρτίβλαστα του είδους *L. phitosianum* χαρακτηρίζονται από φύλλα με έντονο, σκούρο πράσινο χρώμα και με περιθώρια έντονα κυρτά προς τα κάτω.

Από την παραπάνω μέθοδο εκτιμήθηκε και το μέγεθος κάθε υποπληθυσμού (αριθμός ώριμων ατόμων ανά υποπληθυσμό) για κάθε εξεταζόμενο είδος. Τέλος, ο αριθμός των ατόμων ανά m<sup>2</sup>, που δίνει μια εκτίμηση της πυκνότητας των ειδών (Andreou et al. 2015), υπολογίστηκε για κάθε υποπληθυσμό κάθε εξεταζόμενου είδους, διαιρώντας τον αριθμό των ώριμων ατόμων με την ΠΕΚ.

#### 2.2.5 Μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας των εξεταζόμενων ειδών

Συγκεκριμένες πτυχές της αναπαραγωγικής βιολογίας των υπό μελέτη ειδών, όπως η γονιμότητα (εκφραζόμενη ως ο μέσος αριθμός παραγόμενων σπερμάτων ανά άτομο) (Burns et al. 2013) και η Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία (Σ.Α.Ε., δηλ. το συνολικό ποσοστό σπερματικών βλαστών που ωριμάζουν σε σπέρματα), εξετάστηκαν με τη σήμανση αναπαραγωγικών ατόμων καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου ανθοφορίας και καρποφορίας<sup>1</sup> κάθε εξεταζόμενου είδους. Η σήμανση πραγματοποιήθηκε είτε με δακτυλίωση ώριμων ατόμων, είτε στην περίπτωση του είδους *Asperula naufraga* με βαφή των βράχων στους οποίους φύονταν τα ώριμα άτομα, προκειμένου να αποφευχθεί η καταστροφή τους, καθώς οι βλαστοί του είδους είναι ιδιαίτερα εύθραυστοι (Εικ. 2.2). Η επιλογή των ατόμων έγινε με τυχαίο τρόπο. Ο εντοπισμός των συντεταγμένων έγινε με τη βοήθεια συσκευής GPS.

<sup>1</sup> Ως περίοδος καρποφορίας ορίζεται η περίοδος από την ωρίμανση του πρώτου (ή των πρώτων) καρπών ενός φυτικού είδους μέχρι και την ωρίμανση/διασπορά του τελευταίου.

Ειδικότερα, για το είδος *Asperula naufraga*, πραγματοποιήθηκε σήμανση 5-10 τυχαία επιλεγμένων ώριμων ατόμων από τους τρεις πιο προσβάσιμους υποπληθυσμούς του είδους, δηλαδή τους υποπληθυσμούς An-PI, An-PV και An-N, για πέντε συνεχή έτη. Όσον αφορά τα είδη *Limonium korakonisticum* και *L. zacyanthium*, σηματοδεύτηκαν 10 άτομα από κάθε γνωστό υποπληθυσμό των ειδών για τέσσερα (4) συνεχή έτη (2015-2018). Για το είδος *Micromeria browiczii*, πραγματοποιήθηκε τυχαία σήμανση 10 ώριμων ατόμων από κάθε υποπληθυσμό του είδους κατά τη διάρκεια του έτους 2016 και από τους υποπληθυσμούς Mb4, Mb5, Mb6, Mb7, Mb8, Mb11, Mb12 και Mb15 κατά τα έτη 2014-2018, καθώς αυτοί οι υποπληθυσμοί είναι αντιπροσωπευτικοί του υψομετρικού εύρους και των διαφορετικών υποστρωμάτων στα οποία απαντάται το είδος. Τέλος, για το είδος *Limonium phitosianum* πραγματοποιήθηκε σήμανση 10 ώριμων ατόμων από κάθε υποπληθυσμό του είδους κατά τα έτη 2014-2018.



Εικόνα 2.2. Σηματοδεμένα άτομα A) του είδους *Micromeria browiczii* και B) του είδους *Asperula naufraga* για τη μελέτη της αναπαραγωγικής τους βιολογίας.

Σε κάθε σηματοδεμένο άτομο πραγματοποιήθηκαν οι εξής μετρήσεις:

- Καταμέτρηση του αριθμού των ανθέων ανά άτομο
- Καταμέτρηση των ανθοφόρων στελεχών ανά άτομο κατά την περίοδο της ανθοφορίας
- Καταμέτρηση των καρποφόρων στελεχών ανά άτομο κατά την περίοδο της καρποφορίας
- Από κάθε άτομο επιλέχθηκαν με τυχαίο τρόπο 1-3 ανθοφόροι βλαστοί, οι οποίοι σηματοδεύτηκαν

- Σε κάθε βλαστό πραγματοποιήθηκε καταμέτρηση των ανθέων κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας και συλλογή τους κατά τη διάρκεια της καρποφορίας, ώστε να γίνει καταμέτρηση των σπερμάτων στο εργαστήριο.

Έπειτα από συνδυασμό των δεδομένων από όλους τους υποπληθυσμούς κάθε εξεταζόμενου είδους, πραγματοποιήθηκαν οι εξής υπολογισμοί:

- Υπολογίστηκε ο μέσος αριθμός ανθέων ανά είδος
- Υπολογίστηκε ο μέσος αριθμός σπερμάτων ανά άνθος και ανά άτομο για κάθε εξεταζόμενο είδος
- Υπολογίστηκε ο μέσος αριθμός ανθοφόρων και καρποφόρων στελεχών ανά άτομο για κάθε εξεταζόμενο είδος
- Υπολογίστηκε το αναπαραγωγικό δυναμικό σύμφωνα με τους Thomson et al. (1981) (μέσος αριθμός υγιών σπερμάτων<sup>2</sup>/άτομο)
- Υπολογίστηκε το ποσοστό των υγιών σπερμάτων ανά άτομο
- Υπολογίστηκε η Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία (Σ.Α.Ε.) σύμφωνα με τον Weins (1984) (Πραγματική προς δυνητικά μέγιστη παραγωγή σπερμάτων ανά άνθος).

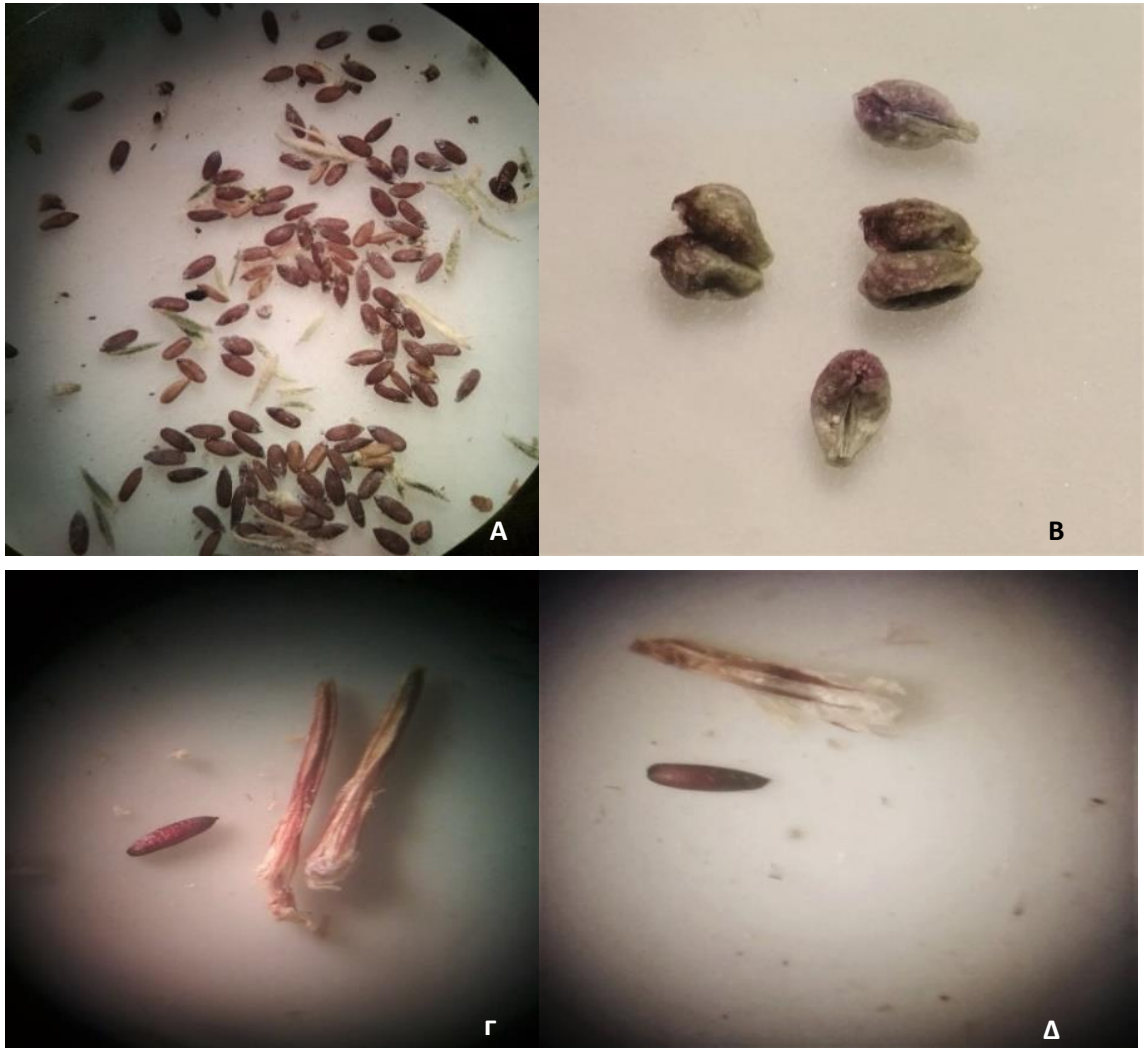
Αναλυτικότερα, ο μέσος αριθμός σπερμάτων ανά άτομο υπολογίστηκε πολλαπλασιάζοντας τον μέσο αριθμό καρπών επί τον μέσο αριθμό γερών σπερμάτων/καρπό. Για τον υπολογισμό της αναπαραγωγικής ικανότητας, υπολογίστηκε η Σ.Α.Ε., δηλαδή ο λόγος της πραγματικής παραγωγής γερών σπερμάτων από ένα φυτό (το αναπαραγωγικό δυναμικό του) προς τη θεωρητικά υπολογιζόμενη μέγιστη παραγωγή σπερμάτων (Weins 1984). Η καταμέτρηση των σπερμάτων πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο με χρήση στερεοσκοπίου (Stemi 305 ZEISS, Oberkochen, Germany) (Εικ. 2.3). Η μέθοδος υπολογισμού της Σ.Α.Ε. ήταν κοινή για όλα τα εξεταζόμενα είδη και επαναλήφθηκε για πέντε συνεχή έτη (2014-2018). Η σπερματική βροχή υπολογίστηκε πολλαπλασιάζοντας το μέσο αριθμό σπερμάτων επί τον αριθμό των ατόμων στη συγκεκριμένη θέση (υποπληθυσμό ή αποικία) και διαιρώντας με την πραγματική έκταση κατάληψης αυτής της θέσης (Hegazy 1990, Andreou et al. 2015).

Η διάρκεια της περιόδου ανθοφορίας και καρποφορίας των εξεταζόμενων ειδών παρακολουθήθηκε σε εβδομαδιαία βάση κατά τη διάρκεια πέντε συνεχόμενων ετών. Για τα είδη *Micromeria browiczii* και *Asperula naufraga*, όπου παρατηρήθηκε παρατεταμένη ανθοφορία, εξετάστηκε και η πιθανή συσχέτιση της διάρκειας της περιόδου ανθοφορίας με ετήσιους κλιματικούς παράγοντες (μέση θερμοκρασία, μέγιστη θερμοκρασία, ελάχιστη θερμοκρασία, μέση βροχόπτωση). Τα μετεωρολογικά δεδομένα ελήφθησαν από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (Ε.Μ.Υ.) (Πίνακας 2.5). Ο έλεγχος της συσχέτισης έγινε με ανάλυση πολλαπλής

<sup>2</sup> Ως υγιή σπέρματα θεωρήθηκαν εκείνα τα σπέρματα που δεν είχαν μορφολογικές αλλοιώσεις (π.χ., αφυδατωμένα, συρρικνωμένα) ή/και προσβολές.

παλινδρόμησης (multiple linear regression) με χρήση του λογισμικού Statistica 8.0 (StatSoft Inc., Tula, Oklahoma, USA).

Για την αναγνώριση πιθανών επικονιαστών των ειδών *Micromeria browiczii* και *Asperula naufraga*, πραγματοποιήθηκε φωτογράφιση όλων των εντόμων που πιθανόν να σχετίζονται με την επικονιάσή τους κατά την περίοδο ανθοφορίας, ενώ συλλέχθηκαν και δείγματα εντόμων προκειμένου να καταστεί εφικτή η ταυτοποίηση/αναγνώρισή τους στο χαμηλότερο δυνατό ταξινομικό επίπεδο.



**Εικόνα 2.3.** Σπέρματα Α) του είδους *Micromeria browiczii*, Β) του είδους *Asperula naufraga*, Γ) του είδους *Limonium zacynthium* και Δ) του είδους *L. phitosianum* για τη μελέτη της αναπαραγωγικής τους βιολογίας.

**Πίνακας 2.5.** Μηνιαίες μέσες τιμές της μέσης μέγιστης, μέσης ελάχιστης, μέσης θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης για τη Ζάκυνθο κατά τα έτη 2014-2018. Τα δεδομένα ελήφθησαν από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία.

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΕΣ											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Μέση Μέγιστη Θερμοκρασία (°C)												
2014	16,64	16,66	17,76	20,35	24,66	29,72	31,97	33,18	28,54	23,8	20,6	17,92
2015	15,65	14,19	17,16	20,45	26,14	29,55	34,49	33,75	30,75	24,49	20,58	16,05
2016	15,04	17,15	16,9	22,4	24,26	29,98	32,69	32,32	27,61	23,71	19,56	14,56
2017	12,43	16,04	18,31	20,25	24,84	30,56	33,77	34,41	28,24	23,78	18,75	14,98
2018	14,56	14,95	17,65	22,55	26,65	29,56	31,71	33	30,24	24,87	20,3	15,69
Μέση Τιμή	14,86	15,8	17,56	21,2	25,31	29,87	32,93	33,33	29,08	24,13	19,96	15,84
Μέγιστη Τιμή	16,64	17,15	18,31	22,55	26,65	30,56	34,49	34,41	30,75	24,87	20,6	17,92
Ελάχιστη Τιμή	12,43	14,19	16,9	20,25	24,26	29,55	31,71	32,32	27,61	23,71	18,75	14,56
Μέση Ελάχιστη Θερμοκρασία (°C)												
2014	8,61	8,42	8,05	10,91	10,99	15,84	17,33	18,63	17,42	13,25	10,85	8,71
2015	6,18	3,75	7,86	8,75	12,4	15,24	18,96	20,72	18,41	14,76	9,04	5,51
2016	6,87	9,28	8,76	12,54	14,08	18,37	21,42	21,52	18,57	15,58	11,04	5,61
2017	5,44	8,89	8,79	10,02	14,72	18,75	21,23	22,32	17,97	13,69	11,1	8,31
2018	7,66	8,55	10,17	11,89	16,45	19,33	20,86	22,51	20,48	16,78	13,09	7,43
Μέση Τιμή	6,95	7,78	8,73	10,82	13,73	17,51	19,96	21,14	18,57	14,81	11,02	7,11
Μέγιστη Τιμή	8,61	9,28	10,17	12,54	16,45	19,33	21,42	22,51	20,48	16,78	13,09	8,71
Ελάχιστη Τιμή	5,44	3,75	7,86	8,75	10,99	15,24	17,33	18,63	17,42	13,25	9,04	5,51
Μέση Θερμοκρασία (°C)												
2014	12,63	12,51	13,27	16,22	20,28	25,21	27,37	28,08	24,16	19,38	15,09	12,98
2015	11,49	8,13	12,77	16,07	21,06	25,03	30,1	29	26,14	19,79	13,85	10,46
2016	10,58	13,47	13,23	17,96	20,07	25,96	28,72	28,19	23,58	19,97	15,34	9,89
2017	8,61	11,7	14,02	16,18	20,7	26,42	28,94	29,49	23,79	19,12	15	11,05
2018	11,29	11,79	14,18	18,1	22,61	26,06	27,37	28,62	25,62	20,66	16,12	11,37
Μέση Τιμή	10,92	11,52	13,49	16,91	20,94	25,74	28,5	28,68	24,66	19,78	15,08	11,15
Μέγιστη Τιμή	12,63	13,47	14,18	18,1	22,61	26,42	30,1	29,49	26,14	20,66	16,12	12,98
Ελάχιστη Τιμή	8,61	8,13	12,77	16,07	20,07	25,03	27,37	28,08	23,58	19,12	13,85	9,89
Ύψος υετού (mm)												
2014	97,0	95,0	143,0	37,0	7,0	2,0			84,0	184,0	136,0	154,0
2015	114,0	190,0	119,0	6,0	2,0	11,0		19,0	62,0	75,0	32,0	10,0
2016	99,0	8,0	123,0	5,0	22,0	5,0		0,6	129,0	142,0	268,0	97,0
2017	156,0	19,0	52,0	29,0	12,0	1,0	34,0	2,0	16,0	13,0	250,0	196,0
2018	96,0	209,0	33,0		11,0	80,0		27,0	32,0	131,0	153,0	126,0

### 2.2.6 Επιβίωση ατόμων

Για το είδος *A. naufraga*, ο έλεγχος επιβίωσης εστιάστηκε στην επιβίωση των αναπαραγωγικών ατόμων, καθώς ο αριθμός των αρτιβλάστων του είδους είναι ιδιαίτερα μικρός. Πραγματοποιήθηκε σήμανση συνολικά 20 τυχαία επιλεγμένων αναπαραγωγικών ατόμων από τους υποπληθυσμούς An-PI, An-PV και An-N κατά τη διάρκεια της περιόδου ανθοφορίας (έτη 2014-2017). Ο έλεγχος της επιβίωσης πραγματοποιήθηκε κατά την επόμενη περίοδο ανθοφορίας (έτη 2015-2018).

Όσον αφορά το είδος *L. korakonisicum*, εκτιμήθηκε το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων (νεαρών ροδάκων). Πραγματοποιήθηκε δακτυλίωση 2-10 νεαρών ροδάκων από τον μοναδικό γνωστό πληθυσμό του είδους. Η δακτυλίωση πραγματοποιήθηκε κατά τον μήνα Αύγουστο (έτη 2014-2017). Ο έλεγχος της επιβίωσης έγινε κατά τον επόμενο Αύγουστο και επαναλήφθηκε για τέσσερα έτη (2015-2018).

Για το είδος *L. phitosianum*, εκτιμήθηκε το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων (νεαρών ροδάκων) στους υποπληθυσμούς Lp1, Lp2 και Lp10. Πραγματοποιήθηκε σήμανση των νεαρών ροδάκων κατά την περίοδο ανθοφορίας του είδους παράλληλα με τις μετρήσεις του μεγέθους των υποπληθυσμών. Ο έλεγχος επιβίωσης πραγματοποιήθηκε κατά τη επόμενη ανθοφορία και επαναλήφθηκε για τέσσερα έτη (2015-2018).

Για το είδος *L. zacyinthium*, ο έλεγχος επιβίωσης εστιάστηκε στην επιβίωση των νεαρών ροδάκων του είδους. Ειδικότερα, 4-5 αρτίβλαστα άτομα από καθένα από τους υποπληθυσμούς Lz2 και Lz3 επιλέχθηκαν με τυχαίο τρόπο κατά τη διάρκεια ανθοφορίας τα έτη 2015-2017. Ο έλεγχος της επιβίωσης πραγματοποιήθηκε κατά την επόμενη περίοδο ανθοφορίας και επαναλήφθηκε για τρία έτη (2016-2018).

Τέλος, όσον αφορά το είδος *M. browiczii*, εκτιμήθηκε το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων από 10 τυχαία επιλεγμένα άτομα από καθένα από τους υποπληθυσμούς Mb4 (αποικία P11), Mb5, Mb9 (αποικία K1) και Mb11. Η επιβίωση ελέγχθηκε κατά την ανθοφορία του επόμενου έτους παράλληλα με τις μετρήσεις μεγέθους των υποπληθυσμών και αποικιών, και επαναλήφθηκε για τέσσερα έτη (2015-2018).

#### 2.2.7 Μελέτη οικολογίας – ενδιαιτήματος εξεταζόμενων φυτικών ειδών

Πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες βλάστησης με την καταγραφή όλων των φυτικών ειδών που απαντώνται εντός των ορίων των δειγματοληπτικών επιφανειών και σημείωση του βαθμού πληθοκάλυψής τους με την 9-βάθμια κλίμακα Braun-Blanquet (1964) (Πίνακας 2.6). Το μέγεθος των δειγματοληπτικών επιφανειών ορίστηκε στα 25 m<sup>2</sup> (τετράγωνο 5×5 m) (Traxler 1997, Hill et al. 2005, Salguero-Gómez et al. 2012). Η τοποθέτηση των δειγματοληπτικών επιφανειών ήταν τυχαία, εντός των ορίων εξάπλωσης κάθε είδους. Οι συντεταγμένες κάθε δειγματοληπτικής επιφάνειας καταγράφηκαν με GPS. Για τη μέτρηση και σημείωση των δειγματοληπτικών επιφανειών χρησιμοποιήθηκε μετροταινία, ενώ στη συνέχεια κάθε επιφάνεια ορίστηκε με την τοποθέτηση σχοινού ή με χρωματισμό της περιοχής με σπρέι βαφής. Οι ίδιες δειγματοληπτικές επιφάνειες χρησιμοποιήθηκαν για πέντε συνεχή έτη (2015-2018) προκειμένου να είναι εφικτή η σύγκριση της χλωρίδας και της πληθοκάλυψης των ειδών. Τα δεδομένα καταγράφηκαν σε ειδικά διαμορφωμένο πρωτόκολλο (Πίνακας 2.4) στο οποίο εκτός από τους βιοτικούς

παράγοντες, πραγματοποιήθηκε και καταγραφή αβιοτικών παραγόντων (υψόμετρο, τύπος υποστρώματος, ανάγλυφο, κλίση). Η συχνότητα των δειγματοληψιών βλάστησης ήταν ετήσια και συνέπιπτε χρονικά με την περίοδο μετρήσεων του μεγέθους του πληθυσμού κάθε είδους.

Ειδικότερα, για το είδος *M. browiczii* πραγματοποιήθηκαν 25 δειγματοληψίες βλάστησης στις θέσεις Mb4, Mb5, Mb7, Mb8, Mb9, Mb11 και Mb15. Οι δειγματοληψίες έγιναν σε τυχαία τοποθετημένες δειγματοληπτικές επιφάνειες, στρωματοποιημένες ανάλογα με τον τύπο οικοτόπου, καθώς το είδος αναπτύσσεται σε διαφορετικούς τύπους οικοτόπων. Για το είδος *L. phitosianum* πραγματοποιήθηκαν 7 δειγματοληψίες βλάστησης στους υποπληθυσμούς Lp1, Lp2, Lp4, Lp8, Lp9 και Lp11. Τέλος, για το είδος *L. zacynthium* πραγματοποιήθηκαν 2 δειγματοληψίες βλάστησης στον υποπληθυσμό Lz1.

**Πίνακας 2.6.** Η 9-βάθμια κλίμακα πληθοκάλυψης του Braun-Blanquet

Βαθμός πληθοκάλυψης	Κάλυψη
r	Πολύ σπάνιο σε εμφάνιση (1-2 άτομα) και καλύπτει μικρή επιφάνεια
+	Σπάνιο σε εμφάνιση (< 1%) και καλύπτει μικρή επιφάνεια
1	Πολυάριθμα άτομα που καλύπτουν <5% της δειγματοληπτικής επιφάνειας
2m	Είδος με πολυάριθμα άτομα (>100) και κάλυψη < 5%
2a	Είδος με κάλυψη 5-12,5%, οσαδήποτε άτομα
2b	Είδος με κάλυψη 12,5-25%, οσαδήποτε άτομα
3	Κάλυψη 25-50%, οσαδήποτε άτομα
4	Κάλυψη 50-75%, οσαδήποτε άτομα
5	Κάλυψη 75-100%, οσαδήποτε άτομα

Όλες οι διαδικασίες παρακολούθησης εγκρίθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας της Ελλάδας, Διεύθυνση Προστασίας Δασών (αρ. Έγκρισης ΥΠΕΝ/ΔΠΔ/125613/6014).

### 2.2.8 Εκτίμηση απειλών

Κατά τη διάρκεια της παρούσας διδακτορικής διατριβής καταγράφηκαν όλες οι πιθανές απειλές που αντιμετωπίζουν οι υποπληθυσμοί των εξεταζόμενων φυτικών ειδών και τυποποιήθηκαν σύμφωνα με την IUCN (2012).

### 2.2.9 Ανάλυση βιωσιμότητας πληθυσμών

Η ανάλυση βιωσιμότητας των πληθυσμών των εξεταζόμενων ειδών πραγματοποιήθηκε με χρήση του λογισμικού RAMAS Ecolab v.2 (Ακçakaya et al. 1999). Για το είδος *A. naufraga* επιλέχθηκε το μοντέλο μεταπληθυσμού,



χρησιμοποιώντας τον συνολικό αριθμό ώριμων ατόμων κατά το πρώτο έτος παρακολούθησης (δηλαδή το 2014) ως αρχική αφθονία (initial abundance). Ως ρυθμός επιβίωσης χρησιμοποιήθηκε το ποσοστό επιβίωσης των ώριμων ατόμων. Για τα υπόλοιπα είδη εφαρμόστηκε το μη δομημένο μοντέλο. Ειδικότερα, για το είδος *M. browiczii* χρησιμοποιήθηκε ο αριθμός των ώριμων ατόμων κατά το πρώτο έτος της παρακολούθησης (2014) ως αρχική αφθονία (initial abundance) και ως ρυθμός επιβίωσης (survival rate), το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων. Επιπλέον, εφαρμόστηκε ένα μοντέλο για τον συνολικό πληθυσμό, καθώς και ένα μοντέλο για κάθε υποπληθυσμό ξεχωριστά. Για το είδος *L. korakonisicum*, χρησιμοποιήθηκε ο συνολικός αριθμός ατόμων του είδους (δεν χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα αναπτυξιακών σταδίων) και ως ρυθμός επιβίωσης (survival rate), το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων (νεαρών ροδάκων), ενώ εφαρμόστηκε ένα μοντέλο για τον συνολικό πληθυσμό. Για το είδος *L. phitosianum*, έγινε χρήση του συνολικού αριθμού ατόμων, με ρυθμό επιβίωσης (survival rate), το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων (νεαρών ροδάκων) στους υποπληθυσμούς Lp1, Lp2, Lp3, Lp4 και Lp6, ενώ εφαρμόστηκαν δύο μοντέλα, ένα για τον συνολικό πληθυσμό και ένα για κάθε υποπληθυσμό ξεχωριστά. Τέλος, για το είδος *L. zacynthium*, χρησιμοποιήθηκε ο συνολικός αριθμός ατόμων με ρυθμό επιβίωσης, το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων (νεαρών ροδάκων) στους υποπληθυσμούς Lz2 και Lz3. Επίσης, εφαρμόστηκε ένα μοντέλο για τον συνολικό πληθυσμό, καθώς και ένα μοντέλο για κάθε υποπληθυσμό ξεχωριστά.

Σε όλα τα μοντέλα λήφθηκε υπόψη η δημογραφική στοχαστικότητα, ενώ δεν εξετάστηκε καμία παράμετρος εξαρτώμενη από την πυκνότητα (καθώς δεν είναι δυνατόν να προβλεφθεί με ποιο τρόπο επηρεάζεται η αφθονία ενός είδους από παράγοντες πυκνότητας). Τα μοντέλα έτρεξαν 1000 φορές (simulations) με πρόβλεψη για τα επόμενα 10 και 50 χρόνια. Από την ανάλυση του μοντέλου μεταπληθυσμών προέκυψαν τα εξής διαγράμματα:

- Διάγραμμα αριθμού μεταπληθυσμών (metapopulation occupancy): εκφράζει τις αλλαγές στη συνολική κάλυψη του αριθμού των μεταπληθυσμών με την πάροδο του χρόνου (μετά από 10 και από 50 χρόνια) (Akçakaya & Root 2013).
- Το διάγραμμα «Extinction/Decline» αποτελεί το διάγραμμα πιθανότητας εξαφάνισης/μείωσης του πληθυσμού ή του υποπληθυσμού. Εκφράζει την πιθανότητα η αφθονία του πληθυσμού ή υποπληθυσμού να μειωθεί κάτω από μια τιμή κατωφλίου, δηλαδή τον ελάχιστο βιώσιμο πληθυσμό, τουλάχιστον μια φορά στα επόμενα έτη (10 ή 50). Η καμπύλη του διαγράμματος δείχνει το ποσοστό (%) του κινδύνου (τιμή άξονα Ψ) να μειωθεί η αφθονία του πληθυσμού κάτω από μια τιμή κατωφλίου – όριο (τιμή άξονα Χ) τουλάχιστον μια φορά κατά τη διάρκεια των επόμενων (Τ) ετών.

- Το διάγραμμα «Explosion/Increase» είναι το διάγραμμα πιθανότητας αύξησης/έκρηξης του πληθυσμού ή υποπληθυσμού. Εκφράζει την πιθανότητα η αφθονία του πληθυσμού ή υποπληθυσμού να υπερβεί ένα εύρος αφθονίας τουλάχιστον μια φορά κατά τα επόμενα έτη (10 ή 50). Η καμπύλη του συγκεκριμένου διαγράμματος δείχνει το ποσοστό (%) της πιθανότητας (τιμή άξονα Ψ) η αφθονία του πληθυσμού να υπερβεί μια τιμή κατωφλίου – όριο (τιμή άξονα Χ) τουλάχιστον μια φορά κατά τη διάρκεια των επόμενων (Τ) ετών (Ανδρέου 2010).

Επιπρόσθετα, από την ανάλυση του μη δομημένου μοντέλου, προέκυψαν τρία διαγράμματα:

- το διάγραμμα «Trajectory summary» (καμπύλη αφθονίας μέσα στο χρόνο), αποτελεί το διάγραμμα τάσης του πληθυσμού ή υποπληθυσμού και παρουσιάζει μια στατιστική περίληψη της αφθονίας του πληθυσμού (συνολικός αριθμός ατόμων) (και κάθε υποπληθυσμού), καθώς αλλάζει με το πέρασμα του χρόνου. Επί της ουσίας δείχνει την πιθανή μελλοντική ανάπτυξη του πληθυσμού (Akçakaya and Root 2013).
- το διάγραμμα πιθανότητας εξαφάνισης/μείωσης πληθυσμού ή υποπληθυσμού (Extinction/Decline) και
- το διάγραμμα πιθανότητας αύξησης/έκρηξης του πληθυσμού ή υποπληθυσμού (Explosion/Increase).

Τέλος, για κάθε διάγραμμα ισχύουν τα εξής: i) Με μπλε χρώμα παρουσιάζεται η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  την τυπική απόκλιση (SD) και ii) με κόκκινο χρώμα παρουσιάζονται οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι τυπικές αποκλίσεις  $\pm 1$  εμφανίζονται συμμετρικά γύρω από τον μέσο όρο, ανεξάρτητα από την πραγματική κατανομή. Στις περισσότερες περιπτώσεις, ειδικά στα μοντέλα εκθετικά αυξανόμενων πληθυσμών (exponential), τα προσομοιωμένα μεγέθη πληθυσμού σε κάθε χρονικό βήμα (time step) θα έχουν μια ασύμμετρη κατανομή (skewed distribution). Σε αυτές τις περιπτώσεις το μέσο μέγεθος πληθυσμού, που εμφανίζεται σε αυτό το διάγραμμα, δεν θα πρέπει να ερμηνεύεται ως το αναμενόμενο μέγεθος πληθυσμού. Όλες οι καμπύλες σχεδιάστηκαν με διάστημα εμπιστοσύνης 95%, βασισμένες στο στατιστικό έλεγχο διασποράς (D) των Kolmogorov-Smirnov (Sokal & Rohlf 1981).

#### 2.2.10 Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης

Η αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των εξεταζόμενων φυτικών ειδών έγινε με την εφαρμογή των οδηγιών της IUCN (2019) διαμέσου του λογισμικού RAMAS Red List Professional (Akçakaya & Root 2007). Το RAMAS Red List εφαρμόζει τα κριτήρια της IUCN (2001) για τα απειλούμενα είδη που αποτελούν κανόνες για την εκχώρηση των ειδών σε κατηγορίες αντιπροσωπεύοντας διαφορετικά επίπεδα

απειλής/κινδύνου, λαμβάνοντας υπόψη: την ταξινομική κατάταξη των υπό μελέτη ειδών, τα χαρακτηριστικά του βιολογικού τους κύκλου, το εύρος της γεωγραφικής τους κατανομής, πληροφορίες σχετικά με τον πληθυσμό κάθε είδους (μέγεθος πληθυσμού, αριθμός υποπληθυσμών, μέγεθος υποπληθυσμών), προτιμήσεις ενδιαιτημάτων, κύριες απειλές και μέτρα διατήρησης (αν υφίστανται). Ωστόσο, όταν χρησιμοποιείται οποιαδήποτε μέθοδος για την ταξινόμηση της κατάστασης διατήρησης ενός είδους, ο χρήστης έρχεται αντιμέτωπος με διάφορα είδη αβεβαιότητας. Αυτές οι αβεβαιότητες προκύπτουν: i) από τη φυσική μεταβλητότητα (ως αποτέλεσμα του γεγονότος ότι τα διάφορα στάδια του κύκλου ζωής των ειδών και το περιβάλλον στο οποίο ζουν αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου), ii) από σφάλμα μέτρησης (δηλ. η μεταβλητότητα των τιμών των παραμέτρων που προκύπτει από ανακρίβειες κατά την εκτίμησή τους) και iii) από τη σημασιολογική αβεβαιότητα (δηλ. την έλλειψη ακρίβειας στον ορισμό των διάφορων όρων ή την έλλειψη συνέπειας στη χρήση τους από τους διαφορετικούς αξιολογητές). Το RAMAS Red List εφαρμόζει τα κριτήρια της IUCN για την ταξινόμηση των ειδών σε κατηγορίες κινδύνου, αλλά ενσωματώνει παράλληλα τις αβεβαιότητες στα εισαγόμενα δεδομένα (Akçakaya & Root 2007). Τα εισαγόμενα δεδομένα καθορίζονται εισάγοντας ένα εύρος εκτιμήσεων επιπλέον της καλύτερης εκτίμησης. Αυτές οι τιμές θεωρούνται ως «ασαφείς αριθμοί – fuzzy numbers», δηλαδή ένας αριθμός του οποίου η τιμή δεν είναι επακριβώς γνωστή, παρόλο που στην πραγματικότητα μπορεί να είναι σταθερή και αμετάβλητη (βλέπε Akçakaya et al. 2000).

### 2.3 Γενετική ανάλυση του είδους *A. naufraga*

Η συλλογή φυτικών ιστών, και πιο συγκεκριμένα νεαρών βλαστών με φύλλα, πραγματοποιήθηκε από άτομα όλων των υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga* κατά το έτος 2018, και πιο συγκεκριμένα κατά την περίοδο 3-20 Μαρτίου. Συνολικά συλλέχθηκαν 63 δείγματα από τους πέντε υποπληθυσμούς, ενώ η μέθοδος συλλογής φυτικών ιστών δεν ήταν καταστροφική για τα άτομα. Ο αριθμός των ατόμων από τα οποία συλλέχθηκαν φυτικοί ιστοί εξαρτήθηκε τόσο από το μέγεθος όσο και από την προσβασιμότητα κάθε υποπληθυσμού. Επιπλέον, τα δείγματα συλλέχθηκαν από άτομα τα οποία φύονταν σε απόσταση τουλάχιστον 5 m το ένα από το άλλο. Αναλυτικότερα, στον Πίνακα 2.7 παρουσιάζεται το συνολικό μέγεθος, καθώς και ο αριθμός των ατόμων ανά υποπληθυσμό από τα οποία συλλέχθηκε φυτικό υλικό.

Το φυτικό πειραματικό υλικό φυλάχθηκε σε μαρκαρισμένα χάρτινα σακουλάκια, τα οποία στη συνέχεια τοποθετήθηκαν σε αεροστεγή πλαστικά σακουλάκια στα οποία είχε τοποθετηθεί silica gel με χρωματικό δείκτη, ώστε να αποξηραθούν. Ακολούθησε τακτική αλλαγή του silica gel κάθε φορά που ο δείκτης άλλαζε χρώμα.

**Πίνακας 2.7.** Το φυτικό υλικό που συλλέχθηκε και μελετήθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας κατά τον Μάρτιο του 2018.

Υποπληθυσμός	Συνολικός αριθμός ατόμων	Αριθμός δειγμάτων
An-PI	56	13
An-F	19	15
An-PV	42	17
An-N	29	13
An-S	8	5
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>154</b>	<b>63</b>

Για την απομόνωση DNA επιλέχθηκε η μέθοδος απομόνωσης με το εμπορικά διαθέσιμο σύστημα αντιδραστηρίων (kit) NucleoSpin Plant II της εταιρείας Macherey-Nagel. Τα kit έχουν απλοποιήσει κατά πολύ τη διαδικασία απομόνωσης του DNA. Κάποια από τα βασικά πλεονεκτήματά τους σε σχέση με τη χρήση απλών χημικών αντιδραστηρίων [π.χ. μέθοδος CTAB (Doyle & Doyle 1990)], είναι η ταχύτητα της διαδικασίας, η δυνατότητα ταυτόχρονου χειρισμού πολλών δειγμάτων, η αποφυγή χρήσης επικίνδυνων χημικών ουσιών, καθώς και η υψηλή ποιότητα του απομονωμένου DNA.

Στην παρούσα έρευνα η απομόνωση του DNA έγινε σύμφωνα με το παρακάτω πρωτόκολλο:

1. Ομογενοποίηση 40-134 mg αποξηραμένου φυτικού ιστού (νεαρών βλαστών και φύλλων) με λειοτριβήση σε μαρμάρινο γουδί με γουδοχέρι παρουσία υγρού αζώτου (Εικ. 2.4). Μεταφορά της σκόνης του φυτικού ιστού με τη βοήθεια σπάτουλας σε πλαστικά σωληνάρια τύπου Eppendorf 1,5 mL που έχουν προψυχθεί σε υγρό άζωτο. Βύθιση των Eppendorfs στο υγρό άζωτο, αφού πρώτα έχουν κλειστεί καλά τα πώματά τους.



**Εικόνα 2.4.** Λειοτριβήση φυτικού ιστού σε γουδί παρουσία υγρού αζώτου.

2. Απομάκρυνση των Eppendorfs από το υγρό άζωτο (με τη βοήθεια μακριάς λαβίδας) και τοποθέτησή τους σε πάγο.
3. Λύση των κυτταρικών μεμβρανών και της μεμβράνης του πυρήνα με προσθήκη 400  $\mu\text{L}$  διαλύματος PL1 στο Eppendorf. Καλή ανάδευση του Eppendorf και προσθήκη 10 $\mu\text{L}$  RNase A, ώστε να απομακρυνθούν οι προσμίξεις από RNA. Καλή ανάδευση και επώαση στους 65°C για 30 min.
4. Φιλτράρισμα του διαλύματος. Το υγρό διάλυμα τοποθετείται σε στήλη αποτελούμενη από σωληνάριο χωρητικότητας 2 mL και φίλτρο. Φυγοκέντρηση για 2 min σε 11.000  $\times$  g, έτσι ώστε το διάλυμα του DNA να «καθαριστεί» από περιττά στερεά σωματίδια. Στη συνέχεια το φίλτρο απορρίπτεται. Στην περίπτωση όπου μετά τη φυγοκέντρηση υπάρχει ορατό pellet στο διάλυμα του DNA, μεταφέρεται το καθαρό υπερκείμενο σε νέο Eppendorf 1,5 mL.
5. Ρύθμιση συνθηκών για πρόσδεση του DNA. Προσθήκη 450  $\mu\text{L}$  του διαλύματος PC και καλή ανάδευση.
6. Πρόσδεση του DNA. Το διάλυμα μεταφέρεται σε νέα στήλη (στήλη πρόσδεσης του DNA). Φυγοκέντρηση για 1 min σε 11.000  $\times$  g, έτσι ώστε το DNA να προσδεθεί στο φίλτρο της στήλης. Απόρριψη του υγρού που έχει διαπεράσει τη στήλη.
7. Έκπλυση και στέγνωμα του φίλτρου της στήλης. Προσθήκη διαδοχικά 400  $\mu\text{L}$  και 700  $\mu\text{L}$  του διαλύματος PW1 και ενδιάμεσες φυγοκεντρήσεις σε 11.000  $\times$  g για 1 min, εν συνεχεία προσθήκη 200  $\mu\text{L}$  διαλύματος PW2 και φυγοκέντρηση σε 11.000  $\times$ g για 1 min, ώστε να καθαριστεί το φίλτρο της στήλης (από άλατα και τμήματα πρωτεϊνών) και να παραμείνει προσδεμένο σε αυτή μόνο το DNA. Καθ' όλη τη διαδικασία απορρίπτουμε το υγρό που περνάει από το φίλτρο στο σωληνάριο.
8. Έκλυση του DNA. Τοποθέτηση του φίλτρου σε νέο Eppendorf 1,5 mL. Προσθήκη στη στήλη 50  $\mu\text{L}$  διαλύματος PE, το οποίο είναι προθερμασμένο στους 65°C. Επώαση της στήλης στους 65°C για 5 min και φυγοκέντρηση σε 11.000  $\times$  g για 1 min, έτσι ώστε να γίνει έκλυση του DNA. Επανάληψη της διαδικασίας. Εν κατακλείδι καταλήγουμε με 100  $\mu\text{L}$  καθαρού DNA. Τα δείγματα φυλάσσονται στους -20°C.

Ο έλεγχος της συγκέντρωσης και της καθαρότητας των δειγμάτων DNA πραγματοποιήθηκε φωτομετρικά με χρήση της συσκευής NanoDrop 1000 Spectrophotometer.

Η καθαρότητα του DNA προσδιορίστηκε από τη μέτρηση της απορρόφησης στα 260nm και στα 280nm και τον λόγο των δύο μετρήσεων 260nm/280nm. Μια αποδεκτή αναλογία για να θεωρηθεί το δείγμα DNA καθαρό είναι περίπου στο 1,8. Μικρότερη αναλογία είναι πιθανό να φανερώνει την ύπαρξη πρωτεϊνών, φαινόλης καθώς και άλλων ουσιών που απορροφούν στα 280nm ή σε μικρότερα μήκη κύματος. Μια δεύτερη ένδειξη καθαρότητας του DNA είναι ο λόγος 260nm/230nm,

ο οποίος θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 1,8-2,2 (Desjardins & Conklin 2010). Η συγκέντρωση και η καθαρότητα κάθε δείγματος DNA παρουσιάζονται στο Παράρτημα II (Πίνακας S2).

### 2.3.1 Προκαταρκτικά πειράματα επιλογής εκκινητών και συνθηκών PCR

Ως εκκινητές επιλέχθηκαν, έπειτα από έλεγχο της σχετικής βιβλιογραφίας (Gargiulo and De Castro 2015, Gargiulo et al. 2019), πέντε ζεύγη SSR εκκινητών οι οποίοι αναπτύχθηκαν για το είδος *Asperula crassifolia* L. Το είδος *A. crassifolia* ανήκει στη sect. *Cynanchicae* και αποτελεί ένα στενά συγγενικό είδος με το υπό μελέτη φυτικό taxon *Asperula naufraga* (Gargiulo et al. 2015). Οι εκκινητές δημιουργήθηκαν από την εταιρεία Eurofins Genomics.

Η κατάλληλη επιλογή των χρησιμοποιούμενων εκκινητών έγινε με πληθώρα δοκιμαστικών πειραμάτων σε 3 δείγματα DNA υψηλής καθαρότητας. Ελέγχοντας τα 5 ζεύγη SSR εκκινητών στα δείγματα αυτά, επιλέχθηκαν οι εκκινητές εκείνοι οι οποίοι παρείχαν σαφές, κατατοπιστικό, πολυμορφικό προφίλ για την διερεύνηση της γενετικής ποικιλότητας του μελετώμενου φυτικού είδους. Για χρήση στις αντιδράσεις PCR, η συγκέντρωση DNA των δειγμάτων ρυθμίστηκε στα 50 ng/μL (Gargiulo & De Castro 2015).

### 2.3.2 Ανάλυση γενετικής ποικιλομορφίας με χρήση μοριακών δεικτών SSR

Έπειτα από τον προκαταρκτικό έλεγχο, χρησιμοποιήθηκαν τρία ζεύγη εκκινητών. Στον Πίνακα 2.8 παρουσιάζεται το όνομα του κάθε εκκινητή, η αλληλουχία του ζεύγους των εκκινητών, το επαναλαμβανόμενο μοτίβο κάθε πολυμορφικού γενετικού τόπου, καθώς και η θερμοκρασία υβριδισμού (annealing temperature) κάθε ζεύγους.

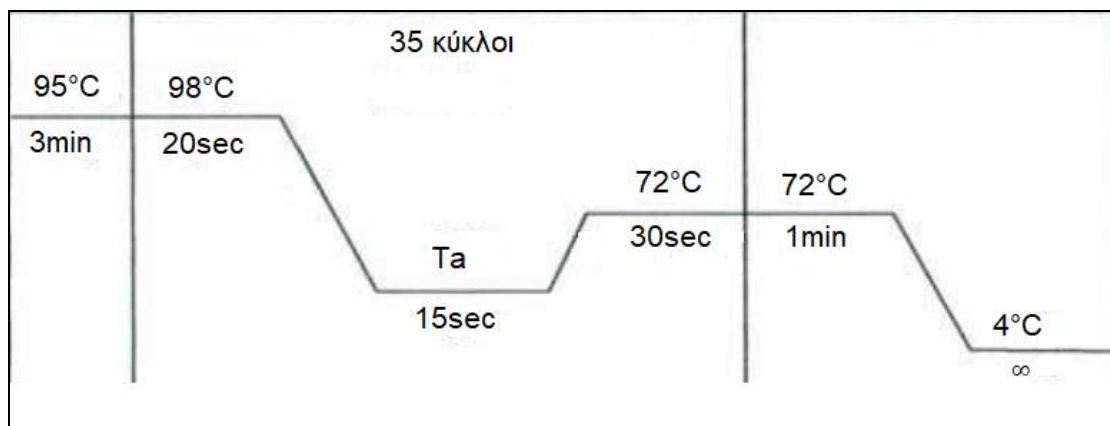
**Πίνακας 2.8.** Οι εκκινητές των SSRs (Gargiulo & DeCastro 2015) που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη.

Όνομα εκκινητή	Αλληλουχία (5' → 3')	Επαναλαμβανόμενο μοτίβο	Θερμοκρασία υβριδισμού (Ta)
GA_1	F: GCAAGAGGAGGCCGAGAAG (19) R: ATCTCAAGCTCCCCAGCTCT (20)	(AG) <sub>5</sub>	62°C
GA_50A	F: TTT TCA GCA GGT CAG AGA GG (20) R: ACT AAG CTA AGG AAT TAC AGG G (22)	(TC)-(CT) <sub>10</sub>	60°C
GA_30C	F: GGG GTT TGG ATA TGC AGA (18) R: CAA CAC CGC TAG TGT AAT GG (20)	(AG)3TG(GA)4(GT)4A(GT)3GA(GT)3	60°C

Ο τελικός όγκος της αντίδρασης ορίστηκε στα 25  $\mu\text{L}$ . Το μίγμα της αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης (PCR) αποτελείται από τα εξής συστατικά:

- 5  $\mu\text{L}$  ρυθμιστικού διαλύματος KapaTaq buffer 5X (τελική συγκέντρωση 1X)
- 0,75  $\mu\text{L}$  dNTP Mix 10 mM (Kapa Biosystems) (τελική συγκέντρωση 0,3 mM)
- 0,75  $\mu\text{L}$  από κάθε εκκινητή (τελική συγκέντρωση 0,3 pmol/ $\mu\text{L}$ ), και
- 0,5  $\mu\text{L}$  KAPA HiFi Taq DNA Polymerase 1 U/ $\mu\text{L}$  (Kapa Biosystems)
- 50 ng γονιδιωματικού DNA

Το πρόγραμμα της αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης (PCR) που εφαρμόστηκε αναλύεται παρακάτω. Το αρχικό στάδιο της αποδιάταξης του DNA πραγματοποιήθηκε στους 95°C για 3min, ακολουθούμενο από 35 κύκλους των 20sec για θερμική αποδιάταξη στους 98°C, 15sec για υβριδισμό στην θερμοκρασία υβριδισμού ( $T_a$  – annealing temperature), ανάλογα με τον χρησιμοποιούμενο εκκινητή (Πίνακας 2.8), και 30sec για επιμήκυνση του κάθε εκκινητή προς σύνθεση νέου κλώνου στους 72°C. Μετά το πέρας των 35 κύκλων ακολουθήθηκε ένα τελικό στάδιο επιμήκυνσης των νέων κλώνων για 1 min στους 72°C. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας τα τελικά προϊόντα διατηρήθηκαν στους 4°C. Οι αντιδράσεις πραγματοποιήθηκαν σε ειδικό θερμικό κυκλοποιητή C1000 Thermal Cycler της εταιρείας BioRad. Στην εικόνα 2.5 παρουσιάζεται η θερμοκρασιακή μεταβολή της αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης.



**Εικόνα 2.5.** Θερμοκρασιακή μεταβολή της αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης των SSRs.

Ο διαχωρισμός των προϊόντων της PCR πραγματοποιήθηκε με ηλεκτροφόρηση σε πήκτωμα αγαρόζης 3% (w/v). Το μέσο της ηλεκτροφόρησης ήταν 0.5 X TBE, ενώ η διάρκειά της ήταν περίπου 1-1,5 h, εφαρμόζοντας ένταση ρεύματος 40 mA για τα πρώτα 20 min και εν συνεχεία αυξάνοντας την ένταση στα 70 mA. Για τη φόρτωση των δειγμάτων στα πηγάδια του πηκτώματος προστέθηκε η χρωστική Midori Green (Nippon Genetics), που αποτελεί μια μη καρκινογόνο εναλλακτική του βρωμιούχου αιθιδίου (EtBr) για την ανίχνευση νουκλεϊκών οξέων σε πηκτές αγαρόζης. Μετά το πέρας κάθε ηλεκτροφόρησης, το πήκτωμα τοποθετούνταν στη συσκευή φωτογράφησης Alpha Imager-Mini της εταιρείας Alpha Innotech. Οι

φωτογραφικές λήψεις, που έγιναν κατά την έκθεση του πηκτώματος σε UV, χρησιμοποιήθηκαν στη συνέχεια για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της ηλεκτροφόρησης. Τέλος, για τον προσδιορισμό του ακριβούς μεγέθους (σε bp) των ζωνών της ηλεκτροφόρησης χρησιμοποιήθηκε μάρτυρας μοριακών μεγεθών (20-200 bp) DNA Ladder (TaKaRa Bio Inc), ο οποίος αποτελείται από 10 θραύσματα μεταξύ 20 και 200 bp, και επιπλέον θραύσματα στα 300, 400 και 500 bp.

### 2.3.3 Μοριακή στατιστική ανάλυση

Για την εκτίμηση των παραμέτρων της γενετικής ποικιλομορφίας, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό GenAlEx v. 6.502 (Peakall & Smouse 2012). Ειδικότερα, οι παράμετροι που εκτιμήθηκαν ήταν οι εξής:

- Αριθμός αλληλομόρφων ανά γενετικό τόπο (Na)
- Δραστικός αριθμός αλληλομόρφων ανά γενετικό τόπο (Ne)
- Αμερόληπτη αναμενόμενη ετεροζυγωτία ( $u_{He}$ )
- Παρατηρούμενη ετεροζυγωτία ( $H_o$ )
- Ποσοστό πολυμορφισμού κάθε γονιδιακής θέσης (P)
- Δείκτης ποικιλότητας Shannon (I)
- Απόκλιση από το ισοζύγιο Hardy-Weinberg για κάθε υποπληθυσμό

Ο βαθμός περιεχομένης πληροφορίας πολυμορφισμού (PIC) για κάθε γενετικό τόπο υπολογίστηκε από τις συχνότητες αλληλομόρφων (Botstein et al. 1980, Heame et al. 1992) χρησιμοποιώντας τον τύπο που εφαρμόζεται στο πρόγραμμα CERVUS v.3.07 (Field Genetic Ltd, London, UK). Η τιμή PIC παρέχει μια εκτίμηση της ικανότητας διάκρισης των δεικτών λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό αλληλομόρφων ανά γενετικό τόπο, καθώς και τις σχετικές συχνότητές τους στον πληθυσμό που μελετήθηκε (Nei 1987).

Οι αμερόληπτες γενετικές αποστάσεις ( $u_D$ ) μεταξύ των υποπληθυσμών εκτιμήθηκαν σύμφωνα τον Nei (1987). Οι συντελεστές ομομιξίας  $F_{IS}$ ,  $F_{IT}$ ,  $F_{ST}$  εκτιμήθηκαν με χρήση του λογισμικού GenAlEx. Η εκτίμηση της γονιδιακής ροής ( $Nm$ ) υπολογιζόμενη ως ο αριθμός των μεταναστών που εισέρχονται σε έναν υποπληθυσμό σε κάθε γενιά, υπολογίστηκε σύμφωνα με τον Wright (1931). Για τον έλεγχο παρουσίας μηδενικών αλληλομόρφων (null alleles) χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Micro-Checker 2.2.3 (Van Oosterhout et al. 2004). Η ύπαρξη μηδενικών αλληλομόρφων μπορεί να υποπτευθεί λόγω της υπέρμετρης παρουσίας ομοζυγωτών, σε σχέση με αυτούς που αναμένονται σύμφωνα με το ισοζύγιο Hardy-Weinberg και είναι δυνατό να επηρεάσει τις γενετικές παραμέτρους (Pemberton et al. 1995). Προκειμένου να εκτιμηθεί η επίδραση των μηδενικών αλληλομόρφων και να διορθωθεί η μεροληψία που προκαλείται από την παρουσία τους στον υπολογισμό του συντελεστή  $F_{ST}$ , χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Excluding Null Alleles (ENA) μέσω του λογισμικού FreeNA (Chapuis & Estoup 2007).



Η δομή των υπό μελέτη υποπληθυσμών διερευνήθηκε με το λογισμικό STRUCTURE v. 2.3.1 (Pritchard et al. 2000). Ο αλγόριθμος του προγράμματος εκτιμά την πιθανότητα των δεδομένων να ομαδοποιούνται, δημιουργώντας τα λεγόμενα clusters (K)-ομάδες. Υπολογίζει επίσης την πιθανότητα κάθε ατόμου να είναι μέλος της μίας ή της άλλης ομάδας μέσω της χρήσης μίας αλυσίδας Monte Carlo μεγιστοποιώντας το HWE και ελαχιστοποιώντας την LD (ισορροπία σύνδεσης) του κάθε συνόλου που δημιουργείται. Ο λογάριθμος της πιθανότητας των δεδομένων μας προσδιορίστηκε για τις διάφορες τιμές των γενετικών ομάδων (K=1-5) χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο πρόσμιξης και ένα ανεξάρτητο μοντέλο αλληλικών συχνοτήτων. Οι κύκλοι που κάνει το μοντέλο ορίστηκαν στις 100.000.

Προκειμένου να προσδιοριστεί ο καλύτερος δυνατός και πιο ακριβής αριθμός ομάδων (clusters - K) στο λογισμικό Structure Harvester (Earl & Vonholdt 2012), εφαρμόστηκε η μέθοδος που προτείνεται από τους Evanno et al. (2005) και βασίζεται στον ρυθμό αλλαγής του αλγορίθμου της πιθανότητας ( $\Delta K$ ) μεταξύ 20 διαφορετικών επαναλήψεων (runs) για κάθε ένα K. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων του προγράμματος STRUCTURE έγινε με χρήση της πλατφόρμας CLUMPAK (Kopelman et al. 2015).

Η ιεραρχική κατανομή της γενετικής ποικιλότητας εντός και μεταξύ των υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga* διερευνήθηκε με την ανάλυση μοριακής διακύμανσης (AMOVA). Πραγματοποιήθηκε ιεραρχική AMOVA χρησιμοποιώντας το λογισμικό πακέτο GenAlEx. Διεξήχθησαν δοκιμασίες σημαντικότητας χρησιμοποιώντας 9.999 συνδυασμούς εντός του συνόλου δεδομένων

Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε ανάλυση κύριων συντεταγμένων PCoA για τις πρώτες δύο κύριες συνιστώσες με χρήση του προγράμματος GenALEx v. 6.502

Η αξιολόγηση του δραστικού μεγέθους του πληθυσμού ( $N_e$ ), εκτιμήθηκε πολλαπλασιάζοντας την αρχική αφθονία (initial abundance –  $N_c$ ), δηλαδή τον συνολικό αριθμό των ώριμων ατόμων από όλους τους υποπληθυσμούς του είδους κατά το έτος 2014 (πρώτο έτος παρακολούθησης) με 0,1 ή 0,4 όπως προτείνεται από τους Garner et al. (2020).

## 2.4 Κυτταρολογική μελέτη και αξιολόγηση του αναπαραγωγικού μηχανισμού στο είδος *Limonium korakonisicum*

Για την κυτταρολογική μελέτη του είδους *L. korakonisicum* συλλέχθηκαν 70 σπέρματα από διαφορετικά άτομα του υπό μελέτη πληθυσμού, έτσι ώστε να αντιπροσωπεύεται περίπου το 70% του συνολικού αριθμού των ατόμων του. Η μελέτη των καρυστύπων πραγματοποιήθηκε σε ημιμόνιμα παρασκευάσματα με χρήση της τεχνικής σύνθλιψης (squash technique) των Östergren & Heneen (1962). Η πειραματική διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η εξής:

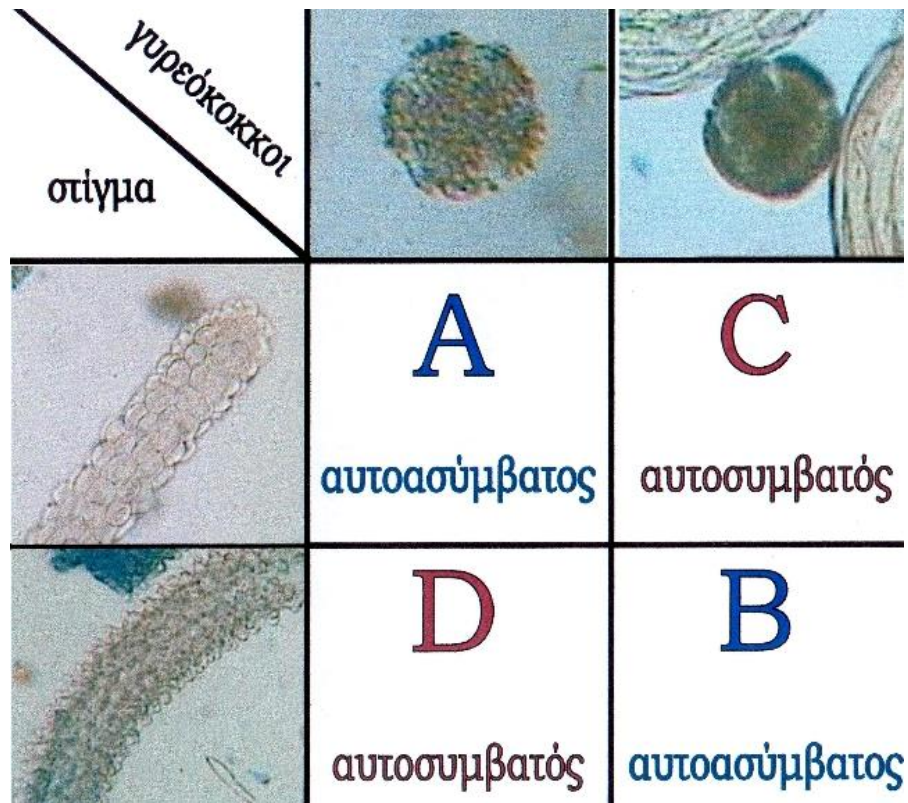
1. Τοποθέτηση των συλλεχθέντων σπερμάτων σε γυάλινα τρυβλία Petri με ελαφρώς υγρό διηθητικό χαρτί στη βάση και φύλαξή σε ξηρό και σκοτεινό μέρος. Κατά τη διάρκεια της έντονης βλαστητικής ανάπτυξης των φυτών, όπου γίνονται και οι περισσότερες μιτωτικές διαιρέσεις των ακρορριζίων, πραγματοποιήθηκε συλλογή των ακρορριζίων μήκους 2-3 cm (Εικ. 2.6).
2. Προκατεργασία των ακρορριζίων για 2,5-3 h σε διάλυμα 2 mM 8-υδροξυκινόλης, προκειμένου να αποτραπεί ο σχηματισμός της πυρηνικής ατράκτου, ώστε να ανασταλεί η μιτωτική διαδικασία με αποτέλεσμα τη δημιουργία πυρήνων με πολλαπλάσιο αριθμό χρωμοσωμάτων (Compton et al. 1996).
3. Στερέωση των φάσεων της μίτωσης με την τοποθέτηση των ακρορριζίων σε διάλυμα Carnoy (μίγμα απόλυτης αλκοόλης : οξικού οξέος σε αναλογία 3:1).
4. Μεταφορά των ακρορριζίων
5. Υδρόλυση των ακρορριζίων, πριν τη χρώση τους, σε υδατόλουτρο στους 60°C σε διάλυμα 1 N HCl για 12 min.
6. Χρώση των ακρορριζίων με τοποθέτησή τους στο αντιδραστήριο Feulgen - διάλυμα λευκοβασικής φουξίνης (Darlington & La Cour 1969) για 3-4 h σε σκοτεινό χώρο.
7. Αποκοπή του ακραίου τμήματος των ακρορριζίων, το οποίο αντιστοιχεί στη μεριστωματική ζώνη (όπου έχουμε πληθώρα μιτωτικών διαιρέσεων) και έχει βαφεί καλά, και τοποθέτηση του σε αντικειμενοφόρο πλάκα με μια σταγόνα οξικού οξέος 45%. Τεμαχισμός του ριζιδίου και κάλυψή του με καλυπτρίδα. Με τη χρήση διηθητικού χαρτιού γίνεται απομάκρυνση της περίσσειας οξικού οξέος. Τέλος, γίνεται σύνθλιψη του ριζιδίου ασκώντας μηχανική πίεση στην περιοχή της καλυπτρίδας.
8. Παρατήρηση των παρασκευασμάτων σε μικροσκόπιο Zeiss με καταδυτικό planoφακό X40, X63 και X100, και σχεδίαση των καρυστύπων και των ιδιογραμμάτων σε μικροσκόπιο (MED D10T, Levenhuk). Για την ανάλυση της μορφολογίας των χρωμοσωμάτων παρατηρήθηκαν όσον το δυνατό περισσότεροι πυρήνες στο στάδιο της μετάφασης.



Εικόνα 2.6. Ακρορρίζια του είδους *L. korakoniscum*.

Για να πραγματοποιηθούν οι χρωμοσωμικές μετρήσεις, η αναλογία/μορφολογία των χρωμοσωμάτων καθορίστηκε από δύο παραμέτρους: i) την αναλογία των βραχιόνων ( $r\text{-index} = l/s$ ), η οποία ισούται με τον λόγο του μεγαλύτερου βραχίονα ( $l$ ) προς τον μικρότερο ( $s$ ) και καθορίζεται από τη θέση του κεντρομέρους (πρωτογενής περίσφιξη) και ii) το σχετικό μήκος [ $R\text{-length} = \% l+s/\Sigma n (l+s)/2$ ] των χρωμοσωμάτων, δηλαδή το επί τοις εκατό ποσοστό του λόγου του μήκους κάθε ενός χρωμοσώματος ( $l+s$ ) προς το συνολικό μήκος των χρωμοσωμάτων της απλοειδούς σειράς [ $\Sigma n (l+s)/2$ ]. Τα σχέδια των καρυοτύπων έγιναν σύμφωνα με τους Bentzer et al. (1971).

Για τον προσδιορισμό του αναπαραγωγικού μηχανισμού του είδους *L. korakoniscum*, εξετάστηκαν όλα τα αναπαραγωγικά ώριμα άτομα του πληθυσμού, δηλαδή τα ανθοφορούντα και καρποφορούντα άτομα. Ο συνδυασμός γύρης (γυρεόκοκκων) και στίγματων των ανθέων προσδιορίστηκε σύμφωνα με τους Erben (1978, 1979) και Artelari & Kamari (1986). Ειδικότερα, εξετάστηκαν συνδυασμοί γύρης και στίγματος (Εικ. 2.7) όλων των ατόμων σε απεσταγμένο νερό. Η γονιμότητα των γυρεόκοκκων υπολογίστηκε με τον προσδιορισμό του ποσοστού των γυρεόκοκκων που βιάφτηκαν με τη χρωστική cotton-blue σύμφωνα με τους Darlington & La Cour (1969).



**Εικόνα 2.7.** Συνδυασμοί γυρεόκοκκων και στιγμάτων των ανθέων στο γένος *Limonium* (Artelari & Kamari 1986).

### 2.5 Μετρήσεις φθορισμού της χλωροφύλλης στο είδος *Micromeria browiczii*

Όταν ένα μόριο χλωροφύλλης απορροφήσει ένα φωτόνιο (A), διεγείρεται και καθίσταται εξαιρετικά ασταθές. Το μόριο της χλωροφύλλης παραμένει στη διεγερμένη κατάσταση για ένα πολύ μικρό χρονικό διάστημα, καθώς επανέρχεται στη βασική κατάσταση μέσω αποδιέγερσης. Ένα μόριο χλωροφύλλης μπορεί να αποδιεγερθεί είτε μέσω παραγωγής φωτοχημικού έργου (P), είτε μέσω εκπομπής θερμότητας (Q) είτε μέσω φθορισμού (F). Οι τρεις τρόποι αποδιέγερσης συνδέονται με τον τύπο:

$$A = P + Q + F$$

Μελετώντας λοιπόν το φθορισμό της χλωροφύλλης μπορούμε να εξάγουμε συμπεράσματα για το φωτοχημικό έργο. Το μήκος κύματος του φθορισμού είναι μεγαλύτερο από εκείνο της απορροφηθείσας ακτινοβολίας, λόγω των αναπόφευκτων απωλειών ενέργειας υπό μορφή θερμότητας. Περίπου το 2-5% της απορροφηθείσας ενέργειας χάνεται in vivo μέσω του φθορισμού, ο οποίος υπό σταθερή ένταση φωτός είναι σταθερός και σε θερμοκρασία δωματίου οφείλεται σε ποσοστό 95% στο PSII (φωτοσύστημα II) (Govindjee 1995).

Επαγωγή της ταχείας φάσης ανόδου του φθορισμού της χλωροφύλλης σε δείγματα προσαρμοσμένα στο σκοτάδι

Οι μετρήσεις της ταχείας φάσης επαγωγής του φθορισμού της χλωροφύλλης πραγματοποιήθηκαν στις αρχές του καλοκαιριού (τέλη Μαΐου – μέσα Ιουνίου) του έτους 2016 σε δείγματα από ώριμα (αναπαραγωγικά) άτομα του είδους *Micromeria browiczii* από όλους τους υποπληθυσμούς του είδους, καθώς και από ώριμα άτομα του είδους *Micromeria juliana* στις περιοχές όπου τα δύο είδη συνυπάρχουν (δηλαδή στους υποπληθυσμούς Mb15 και Mb16). Επιπρόσθετα, στους υποπληθυσμούς Mb6 και Mb8, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις και σε δείγματα από νεαρά (μη αναπαραγωγικά) άτομα, ενώ στους υποπληθυσμούς Mb5 και Mb14 ελήφθησαν μετρήσεις και σε δείγματα από άτομα που αναπτύσσονταν σε διαφορετικά υποστρώματα (βράχια, χαλίκια ή τείχη). Ως δείγματα επιλέχθηκαν ώριμα φύλλα, πλήρως εκτεθειμένα στην ηλιακή ακτινοβολία και χωρίς εμφανή σημεία καταπόνησης ή προσβολής από έντομα. Η επιλογή ώριμων φύλλων έγινε ώστε να αποκλειστεί η πιθανότητα οι τυχόν διαφορές στις μετρούμενες παραμέτρους να οφείλονται σε αναπτυξιακά αίτια, αλλά και για να είναι η φωτοσυνθετική μηχανή πλήρως ανεπτυγμένη. Τα φύλλα συλλέχθηκαν από δέκα ώριμα άτομα κάθε υποπληθυσμού κατά τη δύση του ηλίου. Μετά την αποκοπή τους τοποθετούνταν σε αεροστεγή πλαστικά σακουλάκια τα οποία περιείχαν ελαφρώς βρεγμένο διηθητικό χαρτί, προκειμένου να αποφευχθούν υδατικές απώλειες. Στη συνέχεια, τα δείγματα μεταφέρονταν στο εργαστήριο, όπου παρέμεναν σε συνθήκες σκότους για όλο το βράδυ. Ακολούθως, πολύ νωρίς το πρωί και σε συνθήκες σκότους, πραγματοποιούνταν οι μετρήσεις φθορισμού της χλωροφύλλης με τη χρήση φθορισμομέτρου συνεχούς διέγερσης (HandyPEA, Hansatech Instruments Ltd, King's Lynn, Norfolk, UK, Εικ. 2.8). Για κάθε μέτρηση χρησιμοποιήθηκαν 2-3 φύλλα ανά άτομο. Το όργανο αποτελείται από μία κονσόλα και μία κεφαλή. Στην κεφαλή βρίσκονται τρεις πηγές φωτός τύπου LED (φωτοδίοδοι), που μπορούν να εκπέμπουν ακτινικό φως με ένταση 0-3000 μmol φωτόνια  $m^{-2}s^{-1}$ , με μέγιστο εκπομπής στα 650 nm. Οι φωτοδίοδοι είναι κατάλληλα τοποθετημένοι, ώστε το φως που εκπέμπουν να συγκλίνει σε μια πολύ μικρή επιφάνεια. Ο εκπεμπόμενος φθορισμός του δείγματος ανιχνεύεται στα 700 nm από έναν ειδικό ανιχνευτή που βρίσκεται στο κέντρο της κεφαλής. Για την αποφυγή ανίχνευσης του ανακλώμενου φωτός παρεμβάλλεται ειδικό φίλτρο, που εμποδίζει τα μήκη κύματος μικρότερα των 700 nm να εισέλθουν στον ανιχνευτή. Η πρώτη τιμή φθορισμού καταγράφεται μετά από 20 μs και στη συνέχεια με ρυθμό λήψης δεδομένων της τάξης  $10^5$ ,  $10^4$ ,  $10^3$ ,  $10^2$  και 10 μετρήσεις ανά δευτερόλεπτο για τα χρονικά διαστήματα 20-300 μs, 0.3-3 ms, 3-30 ms, 30-300 ms και 0.3-2 s, αντίστοιχα (Hansatech 2006). Αυτά τα πρωτογενή δεδομένα χρησιμοποιούνται για περαιτέρω υπολογισμούς βιοφυσικών παραμέτρων, όπως ορίζονται από το JIP-test.

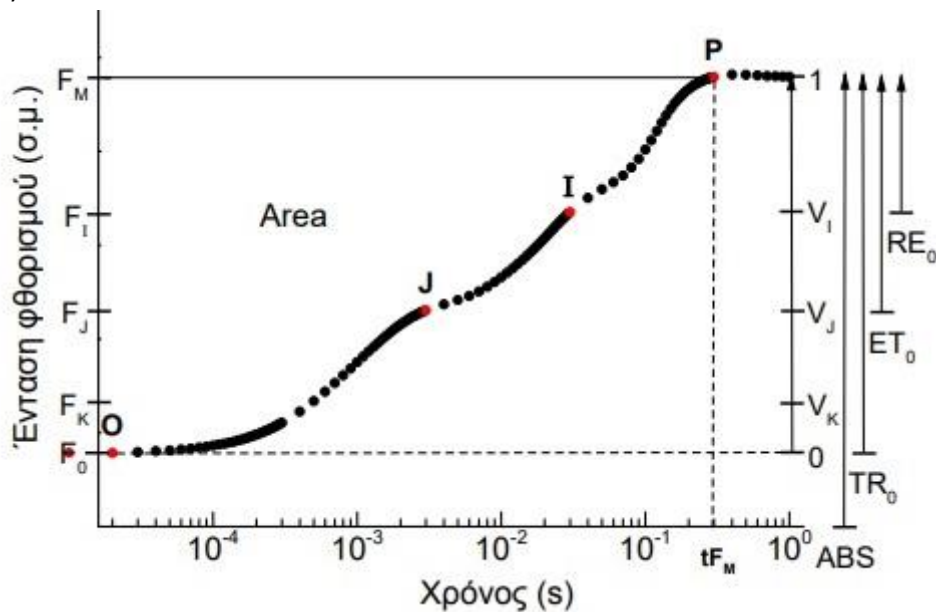


**Εικόνα 2.8.** Φθορισμόμετρο υψηλής χρονικής ανάλυσης HandyPEA (<https://www.nutechintl.com/products/plant-research/continuous-excitation-or-prompt-chlorophyll-fluorimeters/handy-pea-advanced-continuous-excitation-chlorophyll-fluorimeter>).

#### JIP – test

Σε θερμοκρασία δωματίου, η παροδική επαγωγή του φθορισμού της χλωροφύλλης ακολουθεί ένα O-J-I-P μοτίβο από το αρχικό χαμηλό επίπεδο φθορισμού ( $F_0$ ) στο μέγιστο επίπεδο φθορισμού ( $F_M$ ), όπως περιγράφεται αναλυτικά από τους Strasser et al. (1995) (Εικ. 2.9). Τα φύλλα, στα οποία μετράται η ένταση του φθορισμού, πρέπει να έχουν παραμείνει στο σκοτάδι για ένα απαραίτητο χρονικό διάστημα. Με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται ότι όλοι οι ενδιάμεσοι φορείς ηλεκτρονίων μεταξύ των δύο φωτοσυστημάτων βρίσκονται στην οξειδωμένη τους μορφή και ότι το P680 είναι αποδιεγερμένο. Στην κατάσταση αυτή, τα ενεργά κέντρα καλούνται «ανοιχτά» (open reaction centers), μπορούν να επιτελέσουν το μέγιστο φωτοχημικό έργο, και άρα εκπέμπουν τον ελάχιστο φθορισμό. Στη συνέχεια, τα δείγματα φωτίζονται. Με την προϋπόθεση ότι η ένταση του φωτός με την οποία φωτίζονται τα δείγματα είναι αρκετά ισχυρή (saturating light), όλοι οι ενδιάμεσοι φορείς ηλεκτρονίων ανάγονται, το P680 (ενεργό κέντρο του PSII) είναι σε διεγερμένη κατάσταση και τα ενεργά κέντρα των φωτοσυστημάτων καλούνται «κλειστά» (closed reaction centers). Στο σημείο P ο φθορισμός παίρνει τη μέγιστη τιμή (FM). Μεταξύ των δύο ακραίων σημείων (O και P), εμφανίζονται άλλα δύο χαρακτηριστικά σημεία. Το σημείο J, που εμφανίζεται στα 2 ms, και το σημείο I, που εμφανίζεται 30 ms (Strasser et al. 2004). Οι τρεις διακριτές φάσεις O-J, J-I, και I-P της καμπύλης έχουν συνδεθεί με τρεις διαφορετικές αναγωγικές διεργασίες κατά μήκος της αλυσίδας μεταφοράς ηλεκτρονίων. Πιο συγκεκριμένα, η φάση O-J σχετίζεται με την αναγωγή της QA (κινόνη A) (Schansker et al. 2005), η φάση J-I σχετίζεται με την αναγωγή της PQ (πλαστοκινόνη) (Toth et al. 2007) και η φάση I-P, σχετίζεται με γεγονότα που

λαμβάνουν χώρα στην αναγωγική πλευρά του PSI (φωτοσυστήματος I) (Schansker et al. 2005).



**Εικόνα 2.9.** Αντιπροσωπευτική OJIP καμπύλη της ταχείας φάσης ανόδου του φθορισμού (Χονδρογιάννης 2020).

Αναλυτικότερα, οι παράμετροι που υπολογίστηκαν ήταν οι εξής:

- $\Phi_{P_0}$ : μέγιστη ανά φωτόνιο απόδοση της πρωτογενούς φωτοχημείας του PSII
- $\Phi_{R_0}$ : ανά φωτόνιο απόδοση ροής ηλεκτρονίων μέχρι την αναγωγή των τελικών αποδεκτών ηλεκτρονίων του PSI
- $P_{I_{total}}$ : δείκτης απόδοσης της μετατροπής ενέργειας από τα φωτόνια που απορροφώνται από τη φωτοσυλλεκτική κεραία του PSII, έως την αναγωγή των αποδεκτών του PSI.
- $ABS/RC$ : η κατά μέσο όρο απορροφούμενη ροή φωτονίων ανά ενεργό κέντρο ενός PSII (ή ενδεικτικό του μεγέθους της φωτοσυλλεκτικής κεραίας ανά ενεργό κέντρο στο PSII).
- $D_{I_0}/RC$ : ενέργεια θερμικής απόσβεσης ανά δραστικό κέντρο στο PSII.
- $V_K/V_J$ : ο λόγος που συνδέεται με την άνοδο του φθορισμού στο σημείο K και συνδέεται με την ύπαρξη καταπονητικών συνθηκών, που αδρανοποιούν το σύμπλοκο έκλυσης οξυγόνου (Srivastava et al. 1997), όπου  $V_K$ : σχετικός φθορισμός στο σημείο K,  $V_J$ : σχετικός φθορισμός στα 2ms.

Οι παραδοχές του JIP-test είναι οι εξής (Stirbert & Govindjee 2011):

1. Ο φθορισμός που προέρχεται από το PSI είναι μη μεταβαλλόμενος, και σε θερμοκρασία δωματίου η συμβολή του στο συνολικό σήμα του φθορισμού είναι πολύ μικρή.
2. Τα κέντρα του PSII θεωρούνται δραστικά και ομοιογενή.
3. Τα ανοιχτά ενεργά κέντρα εμφανίζουν τον ελάχιστο φθορισμό, ενώ τα κλειστά ενεργά κέντρα εμφανίζουν το μέγιστο φθορισμό.

4. Τα ενεργά κέντρα του PSII θεωρούνται ανεξάρτητα και κατ' επέκταση ότι δε συνδέονται μεταξύ τους.
5. Η άνοδος του φθορισμού από το σημείο O στο P θεωρείται ότι είναι τόσο γρήγορη, ώστε δεν πραγματοποιείται καμία σημαντική αλλαγή στην φυσιολογική δομή και διαμόρφωση της φωτοσυνθετικής συσκευής του δείγματος.
6. Για δείγματα που έχουν παραμείνει στο σκοτάδι, οι QA καθώς και η δεξαμενή των PQ θεωρούνται πλήρως οξειδωμένες.
7. Όταν επιτυγχάνεται ο μέγιστος φθορισμός (FM), όλα τα μόρια QA των δραστικών ενεργών PSII βρίσκονται στην ανηγμένη τους μορφή (QA<sup>-</sup>).
8. Η ενέργεια που αποσβένεται μέσω θερμότητας είναι ευθέως ανάλογη του μετρούμενου φθορισμού ( $DIt = \alpha Ft$ ).

Όλες οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS v.20 (IBM-SPSS Statistics, Armonk, NY, USA). Ο στατιστικός έλεγχος των διαφορών μεταξύ ώριμων και ανώριμων ατόμων για κάθε είδος και μεταξύ των αναπτυξιακών σταδίων πραγματοποιήθηκε με independent t-test.



## **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

### 3 Αποτελέσματα

#### 3.1 Πρότυπα χλωριδικής ποικιλότητας των νησιών του Ιονίου πελάγους

##### 3.1.1 Χλωριδικός πλούτος

Ο συνολικός αριθμός των αυτοχθόνων taxa (N) τα οποία συμπεριλαμβάνονται στην βάση δεδομένων ανέρχονται συνολικά στα 1.827 (Παράρτημα I, Πίνακας S1). Από αυτά, 89 taxa (δηλαδή το 5% του συνόλου των taxa) αποτελούν ελληνικά ενδημικά, ενώ μόλις 23 taxa (1,3%) αποτελούν ενδημικά της φυτογεωγραφικής περιοχής του Ιονίου. Ο αριθμός των αυτοχθόνων taxa ανά νησί ποικίλλει από 141 μέχρι 1.473 (Πίνακας 2.1). Η αναλογία των ελληνικών ενδημικών και των ενδημικών του Ιονίου προς τον συνολικό αριθμό αυτοχθόνων taxa κυμάνθηκε από 0 μέχρι 5% και από 0 μέχρι 1,1%, αντίστοιχα.

##### Σχέση έκτασης – αριθμού ειδών

Το μοντέλο ISAR [ $\log(S) = c + z \cdot \log(A)$ ] εξήγησε μεγαλύτερο ποσοστό της ποικιλότητας για τα αυτόχθονα taxa (N) από ότι για τα ελληνικά ενδημικά (TE) (Πίνακας 3.1.1). Εντούτοις, ο αριθμός των ελληνικών ενδημικών αυξάνεται όσο αυξάνεται η έκταση με πιο απότομο ρυθμό σε σχέση με τον αριθμό των αυτόχθονων taxa.

**Πίνακας 3.1.1.** Αποτελέσματα της απλής γραμμικής παλινδρόμησης του μοντέλου ISAR όλων των εξαρτημένων μεταβλητών N και TE με τις ανεξάρτητες A, E, Dm, Di, G, HD, T και P, καθώς και της εξαρτημένης μεταβλητής loE με την ανεξάρτητη A για τα νησιά του Ιονίου πελάγους. Ο αριθμός των TE που απαντώνται σε κάθε νησί έχει αυξηθεί κατά ένα (+1) για τις ανάγκες της λογαριθμησης, επηρεάζοντας κατά αυτόν τον τρόπο την παράμετρο c των μοντέλων ISAR για τα ελληνικά ενδημικά. Παρουσιάζονται μόνο οι στατιστικώς σημαντικές μεταβλητές. \*P<0,05, \*\*P<0,005, \*\*\*P<0,001. Συντημήσεις όπως στον Πίνακα 2.1.

Simple Regressions	R <sup>2</sup> <sub>adj</sub>	Simple Regressions	R <sup>2</sup> <sub>adj</sub>
$\log N = 2,15 + 0,37 \log A$	0,93***	$\log TE = 0,15 + 0,59 \log A$	0,83***
$\log N = 0,71 + 0,76 \log E$	0,75***	$\log TE = -2,34 + 1,29 \log E$	0,75***
$\log N = 3,34 - 0,70 \log Di$	0,40**	$\log TE = 2,01 - 1,07 \log Di$	0,30*
$\log N = 2,31 + 0,74 \log G$	0,84***	$\log TE = 0,39 + 1,28 \log G$	0,85***
$\log N = 2,37 + 0,23 \log HD$	0,36**	$\log TE = 55,93 - 24,71 \log T$	0,44**
$\log N = 37,75 - 15,78 \log T$	0,53***	$\log loE = 0,05 + 0,39 \log A$	0,82***
$\log N = -12,79 + 5,14 \log P$	0,19*		

*Μεταβλητές που επηρεάζουν τον πλούτο των ειδών*

Η επίδραση κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής επί κάθε εξαρτημένης διερευνήθηκε με ξεχωριστές απλές γραμμικές παλινδρομήσεις (simple linear regressions). Η ανάλυση επιβεβαίωσε ότι η έκταση (A) αποτελεί τον παράγοντα που από μόνος του εξηγεί το μεγαλύτερο ποσοστό ποικιλότητας όσον αφορά τον νησιωτικό πλούτο ειδών, ενώ το μέγιστο υψόμετρο (E), η μέση ετήσια θερμοκρασία (T) και ο αριθμός γεωλογικών υποστρωμάτων (G) εξηγούν επίσης ένα μεγάλο ποσοστό της ποικιλότητας για τις εξαρτημένες μεταβλητές, δηλαδή για τα αυτόχθονα (N) και τα ελληνικά ενδημικά taxa (TE) (Πίνακας 3.1.1).

*Μοντέλα πολλαπλής βηματικής γραμμικής παλινδρόμησης (α-ποικιλότητα)*

Η έκταση (A) και η μέση ετήσια βροχόπτωση (P) είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές που εξηγούν τα πρότυπα ποικιλότητας για τα αυτόχθονα taxa (N), ενώ η έκταση (A) συνδυαστικά με την μέση ετήσια θερμοκρασία (T), την απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική ξηρά (Dm), η απόσταση από το πλησιέστερο μεγαλύτερο νησί (Di) και η ανθρώπινη πληθυσμιακή πυκνότητα (HD) είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές που εξηγούν τα πρότυπα ποικιλότητας για τα ελληνικά ενδημικά taxa (TE) (Πίνακας 3.1.2).

**Πίνακας 3.1.2.** Αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης για τα μοντέλα πρόβλεψης για τις εξαρτημένες μεταβλητές N και TE, αναφορικά με τα πρότυπα α-ποικιλότητας, με τις ανεξάρτητες μεταβλητές A, Dm, Di, HD, T και P οι οποίες συμπεριλαμβάνονται στο βέλτιστο μοντέλο ύστερα από την επιλογή με stepwise κριτήρια. Όλες οι μεταβλητές έχουν λογαριθμηστεί. Για κάθε στατιστικώς σημαντική μεταβλητή δίνονται τα ακόλουθα δεδομένα: ο συντελεστής  $R^2_{adj}$ , ο ολικός προσαρμοσμένος συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού (ο οποίος εκφράζει το ποσοστό της ποικιλότητας που εξηγείται από κάθε μοντέλο), η τιμή p, το κριτήριο πληροφοριών Akaike (AIC), η εκτίμηση (Est.), η σημαντικότητα (p), οι τιμές p με διόρθωση Bonferroni ( $p_{Bon}$ ), καθώς και η σχετική σημαντικότητα κάθε στατιστικώς σημαντικής μεταβλητής ( $r_w$ ). Συντμήσεις όπως στον Πίνακα 2.1.

	Est.	t	p	$p_{Bon}$	AIC	$R^2_{adj}$	$r_w$	F	p-value
<b>N</b>					-31,90	0,94	-	136	< 0,001
Intercept	-2,81	-1,42			-		-		
A	0,34	14,28	0,00	0,00	-		86,2		
P	1,66	2,50	0,03	0,05	-		14,8		
<b>TE</b>					6,41	0,84	-	17,4	< 0,001
Intercept	24,32	1,78			-		-		
A	0,64	5,89	0,00	0,00	-		56,8		
T	-10,99	-1,78	0,10	0,50	-		21,1		
Di	0,32	1,16	0,27	1,00	-		14,0		
HD	-0,17	-1,76	0,11	0,55	-		7,7		
Dm	0,12	1,29	0,22	1,00	-		0,4		

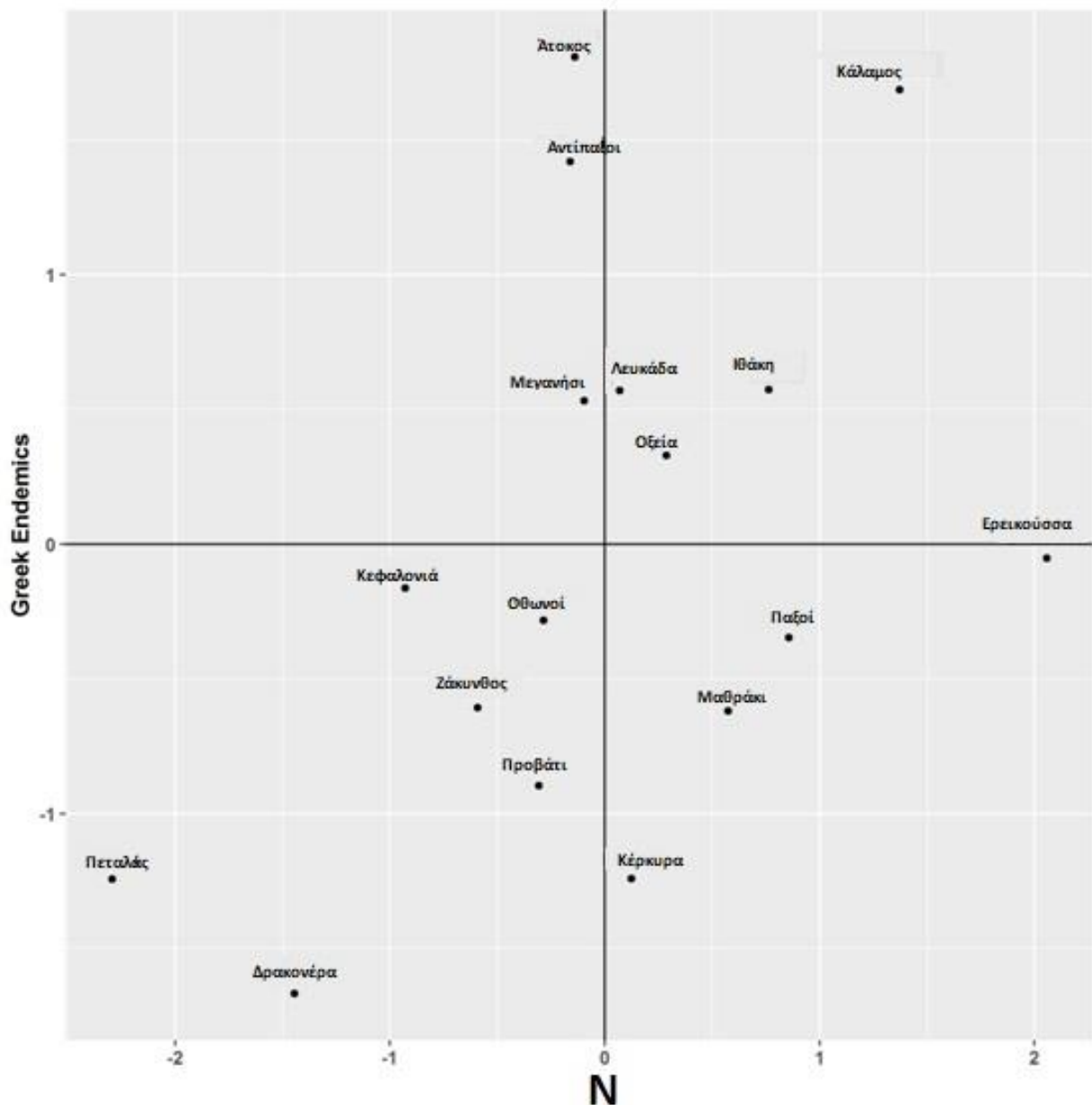
*Θερμά σημεία φυτικής ποικιλότητας*

Όσον αφορά την ποικιλότητα των αυτοχθόνων φυτικών taxa (N) τα οποία απαντώνται στην φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου, όπως αυτή εκφράζεται από τον  $\alpha$ -index, η Ερεικούσσα και ο Κάλαμος εμφανίζουν τιμές οι οποίες βρίσκονται αρκετά πάνω του μέσου όρου (2,06 και 1,37, αντίστοιχα), ενώ ο Πεταλάς εμφανίζει τη χαμηλότερη τιμή από όλες τις εξεταζόμενες νήσους (-2,24). Δύο νησιά μπορούν να θεωρηθούν ως χλωριδικά πτωχά (πολύ χαμηλές τιμές  $\alpha$ -index), η Δρακονέρα και ο Πεταλάς. Όσον αφορά τα ελληνικά ενδημικά φυτικά taxa (TE), η Άτοκος και ο Κάλαμος εμφάνισαν εξαιρετικά υψηλές τιμές  $\alpha$ -index (1,81 και 1,69, αντίστοιχα), ενώ η Δρακονέρα εμφάνισε την χαμηλότερη τιμή (-1,67) (Πίνακας 3.1.3).

**Πίνακας 3.1.3.** Τιμές του  $\alpha$ -index για τα αυτόχθονα φυτικά taxa (N), τα ελληνικά ενδημικά taxa (TE) και τα ενδημικά taxa του Ιονίου (IoE).

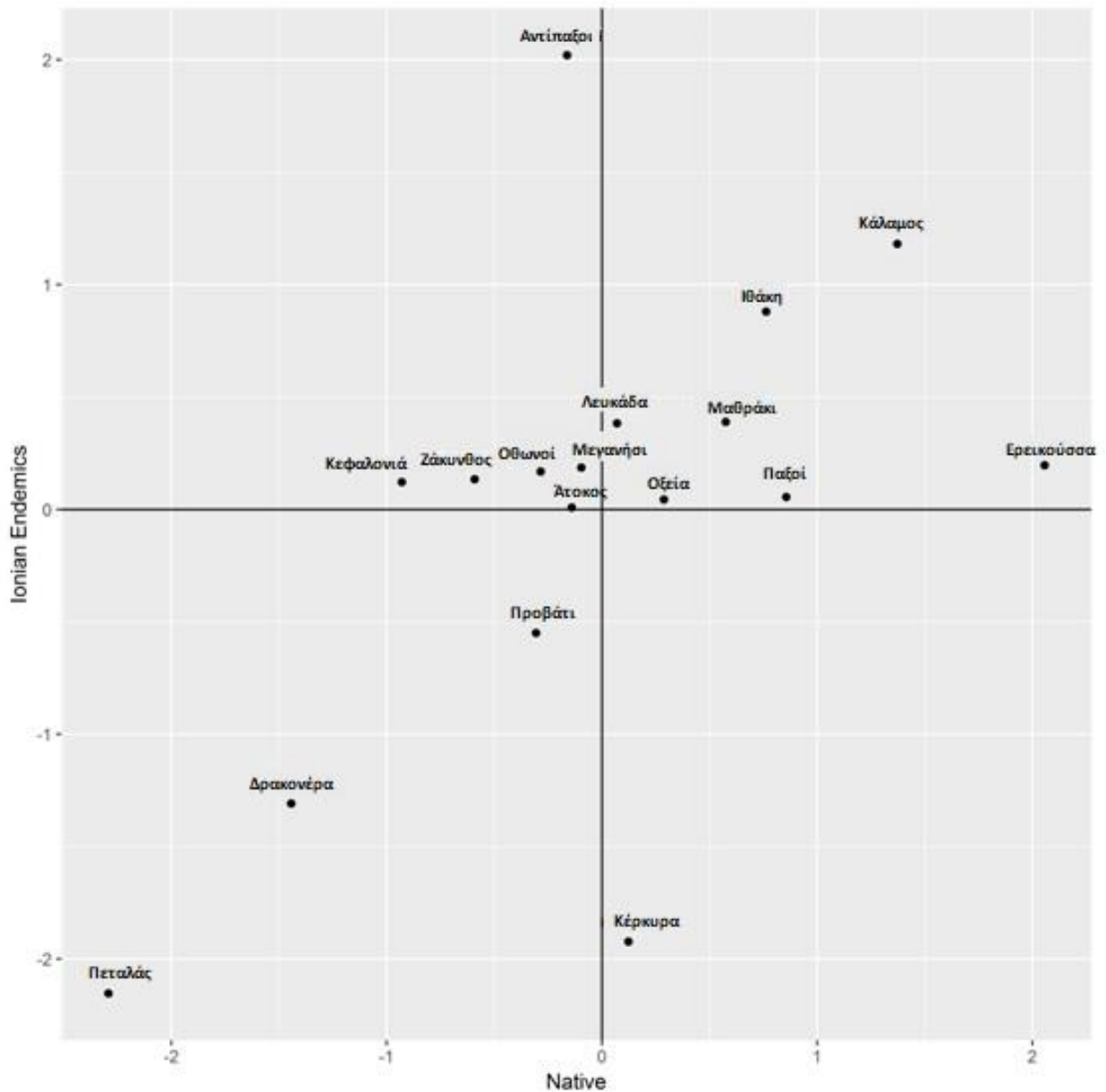
Νήσος	N	TE	IoE
Αντίπαξοι	-0,16	1,42	2,02
Άτοκος	-0,14	1,81	0,01
Δρακονέρα	-1,44	-1,67	-1,31
Ερεικούσσα	2,06	-0,05	0,20
Ζάκυνθος	-0,59	-0,61	0,13
Ιθάκη	0,76	0,57	0,88
Κάλαμος	1,37	1,69	1,18
Κεφαλονιά	-0,93	-0,16	0,12
Κέρκυρα	0,12	-1,24	-1,92
Λευκάδα	0,07	0,57	0,38
Μαθράκι	0,58	-0,62	0,39
Μεγανήσι	-0,10	0,53	0,19
Οθωνοί	-0,29	-0,28	0,17
Οξεία	0,29	0,33	0,04
Παξοί	0,86	-0,35	0,05
Πεταλάς	-2,29	-1,24	-2,15
Προβάτι	-0,31	-0,90	-0,55

Η εικόνα του  $\alpha$ -index για τα αυτόχθονα taxa και τα ελληνικά ενδημικά taxa (Εικ. 3.1.1) έδειξε ότι η Ερεικούσσα εμφανίζει τις υψηλότερες τιμές  $\alpha$ -index για τα αυτόχθονα φυτικά taxa και αποτελεί θερμό σημείο χλωριδικής ποικιλότητας για τη φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου. Ο Κάλαμος είναι η νήσος που εμφανίζει τις υψηλότερες τιμές  $\alpha$ -index τόσο για τα αυτόχθονα, όσο και για τα ελληνικά ενδημικά taxa.



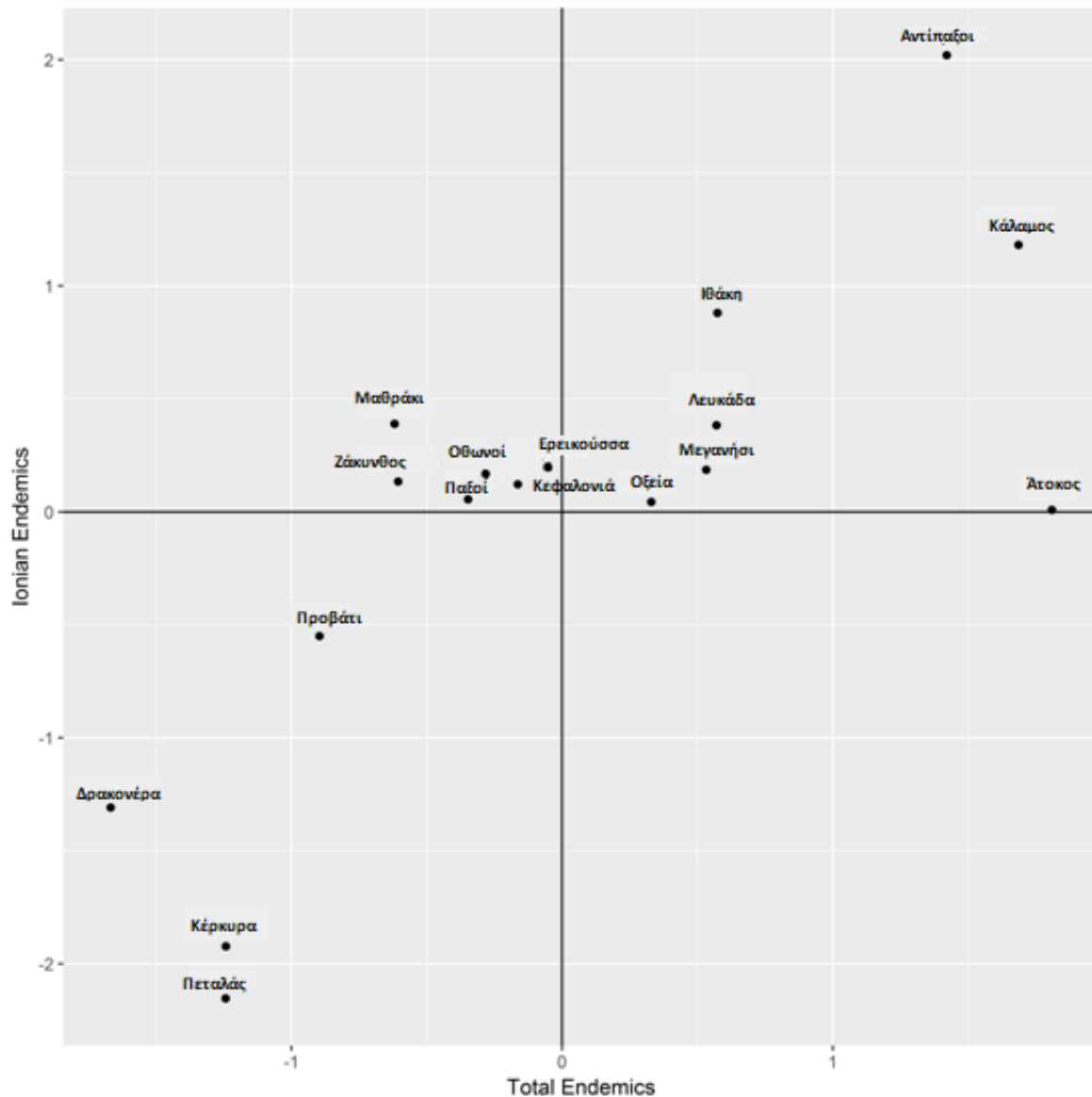
**Εικόνα 3.1.1.** Στικτόγραμμα καταλοίπων (residuals) των ελληνικών ενδημικών taxa (TE, άξονας Y) προς τα αυτόχθονα taxa (N, άξονας X), όπως αυτά προκύπτουν από το μοντέλο ISAR.

Η εικόνα του  $\alpha$ -index για τα αυτόχθονα και τα ενδημικά taxa του Ιονίου (Εικ. 3.1.2) έδειξε ότι ο Κάλαμος, η Ερεικούσσα και η Ιθάκη εμφανίζουν τις υψηλότερες τιμές  $\alpha$ -index τόσο για τα αυτόχθονα, όσο και για τα ενδημικά taxa του Ιονίου, ενώ η Δρακονέρα και ο Πεταλός εμφανίζουν τις χαμηλότερες τιμές υποδηλώνοντας ότι είναι πτωχές όσον αφορά τα αυτόχθονα και τα ενδημικά taxa του Ιονίου.



**Εικόνα 3.1.2.** Στικτόγραμμα καταλοίπων (residuals) των ενδημικών taxa του Ιονίου (IoE, άξονας Y) προς τα αυτόχθονα taxa (N, άξονας X), όπως αυτά προκύπτουν από το μοντέλο ISAR.

Η εικόνα του  $\alpha$ -index για τα ελληνικά και τα ενδημικά taxa του Ιονίου (Εικ. 3.1.3) δείχνει ότι οι Αντίπαξοι, ο Κάλαμος και η Άτοκος είναι τα νησιά με τις υψηλότερες τιμές  $\alpha$ -index για τα ενδημικά χλωριδικά στοιχεία (τόσο για τα ελληνικά όσο και για τα ενδημικά taxa του Ιονίου), ενώ η Δρακονέρα και ο Πεταλός μαζί με την Κέρκυρα εμφάνισαν τις χαμηλότερες τιμές, υποδηλώνοντας την ένδεια αυτών των νησιών σε ενδημικά χλωριδικά στοιχεία.

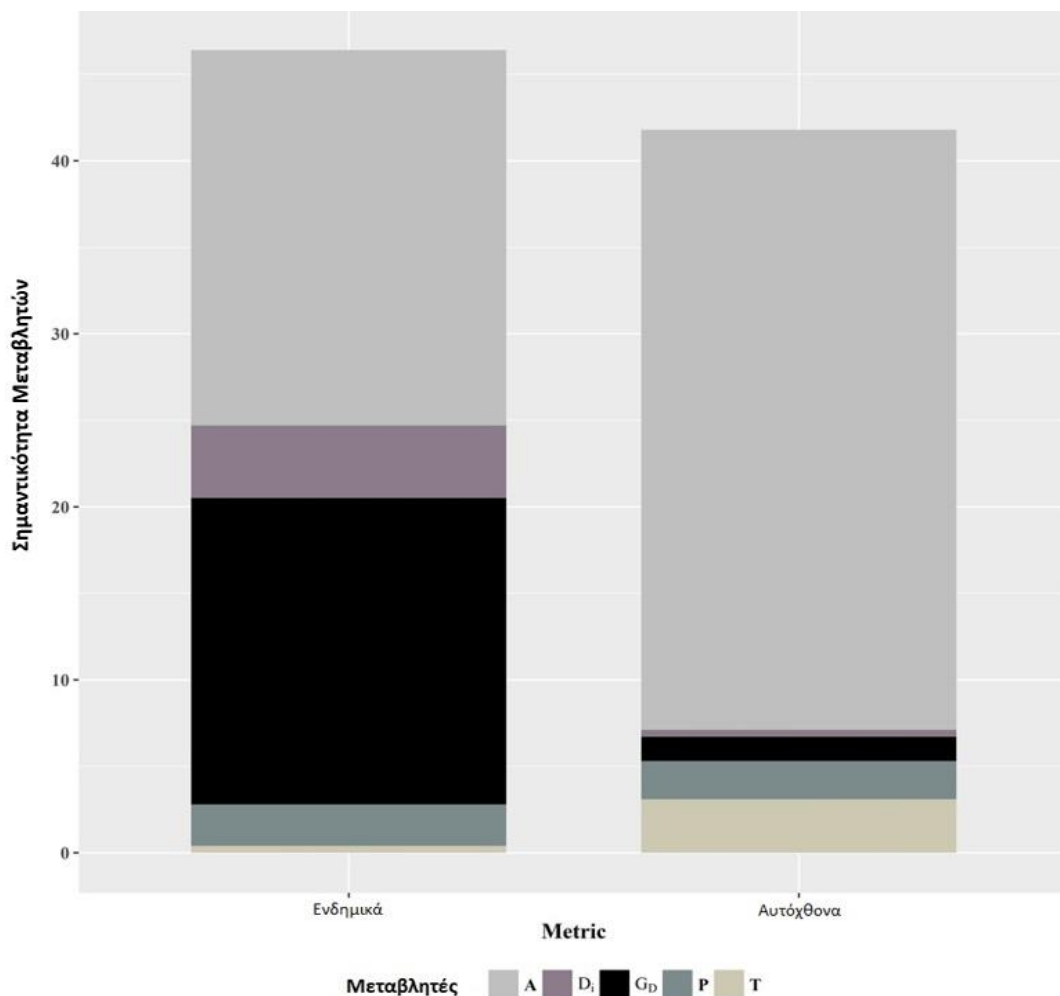


**Εικόνα 3.1.3.** Στικτόγραμμα καταλοίπων (residuals) των ενδημικών taxa του Ιονίου (IoE, άξονας Y) προς τα ελληνικά ενδημικά taxa (TE, άξονας X), όπως αυτά προκύπτουν από το μοντέλο ISAR.

### 3.1.2 Διερεύνηση των προτύπων β-ποικιλότητας

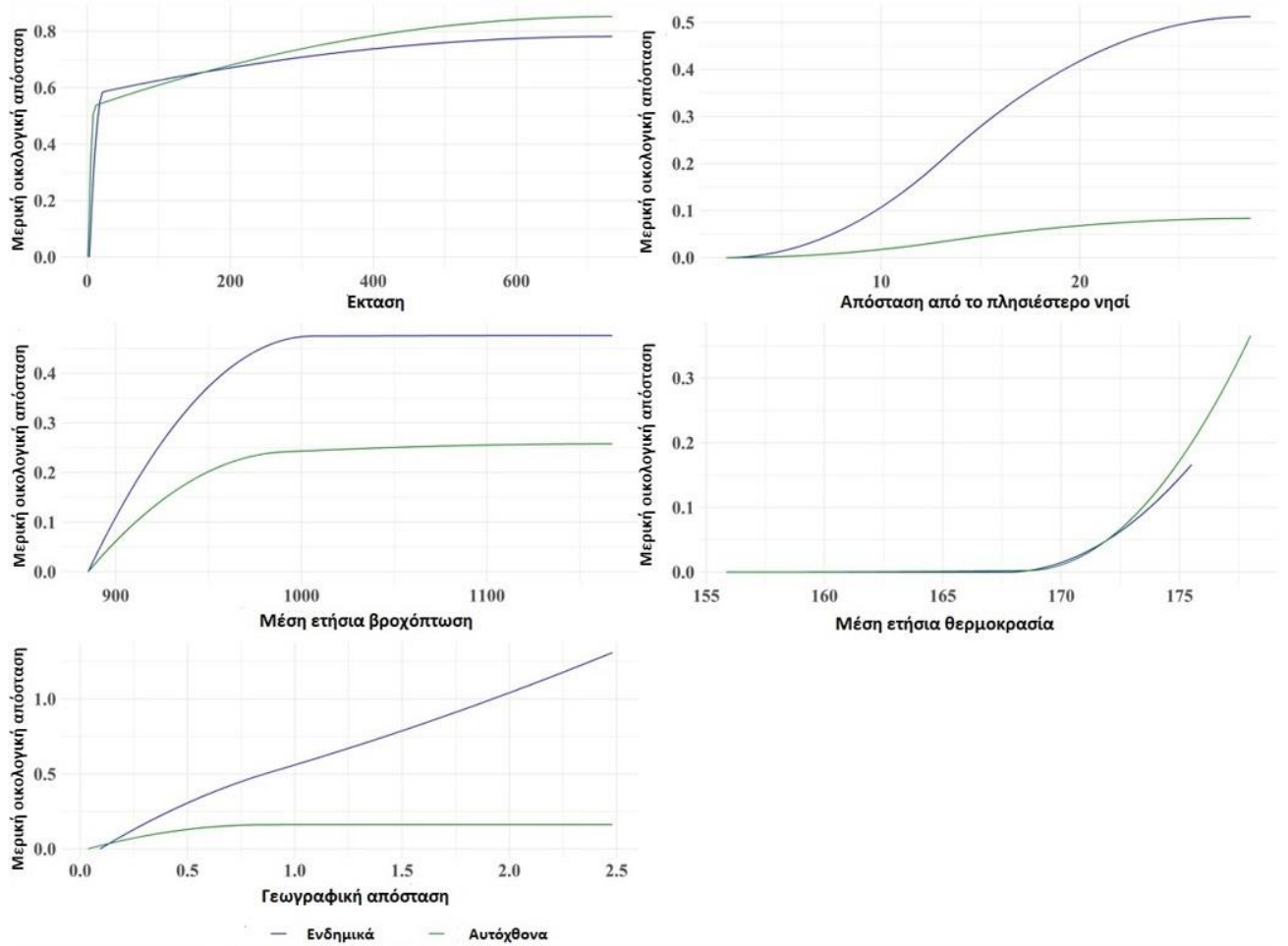
Τα μοντέλα γενικευμένης ανομοιότητας (Generalized Dissimilarity Models, GDM) εξήγησαν το 66,9% και το 46,2% της απόκλισης για τα αυτόχθονα και ενδημικά taxa, αντίστοιχα. Η πιο σημαντική κλίση, τόσο για τα αυτόχθονα όσο και για τα ενδημικά taxa, είναι η έκταση, ακολουθούμενη από τη μέση ετήσια θερμοκρασία και την γεωγραφική απόσταση (Εικ. 3.1.4 και 3.1.5). Οι προσαρμοσμένες συναρτήσεις, που περιγράφουν το ρυθμό και το μέγεθος της αντικατάστασης (turnover) κατά μήκος κάθε κλίσης, δεν ήταν γραμμικές. Ο ρυθμός αντικατάστασης (turnover rate) ήταν μεγαλύτερος σε χαμηλά επίπεδα χωρικής έκτασης, τόσο για τα αυτόχθονα όσο και για τα ενδημικά φυτικά taxa, καθώς και στα υψηλά σημεία της κλίσης της

θερμοκρασίας (Εικ. 3.1.5). Ειδικότερα, οι φυτικές κοινότητες του Ιονίου (τόσο οι αυτόχθονες όσο και οι ενδημικές) διέφεραν σημαντικά ακόμα και σε εκτάσεις περίπου 30 km<sup>2</sup>, ενώ η σύνθεσή τους εξακολουθούσε να αλλάζει γρήγορα, αλλά με λιγότερο απότομη τάση, μέχρι το όριο των 400 km<sup>2</sup> (Εικ. 3.1.5). Οι παράμετροι απομόνωσης (γεωγραφική απόσταση ή απόσταση από την ηπειρωτική χώρα) παρουσίασαν εντονότερη επίδραση στις ενδημικές φυτικές κοινότητες (Εικ. 3.1.5). Επιπρόσθετα, το κλίμα φαίνεται να έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση των αυτόχθονων και ενδημικών φυτικών συναθροίσεων του Ιονίου. Οι ενδημικές φυτικές κοινότητες παρουσίασαν ραγδαία αλλαγή μέχρι το όριο των 1000mm μέσης ετήσιας βροχόπτωσης. Όσον αφορά τις αυτόχθονες φυτικές συναθροίσεις, παρατηρήθηκε ένα σημείο καμπής στους ~17°C, όπου άρχισαν να διαφέρουν ταχύτερα (Εικ. 3.1.5).



**Εικόνα 3.1.4.** Σχετική σημαντικότητα κάθε μεταβλητής πρόβλεψης στη διαμόρφωση της β-ποικιλότητας. Συντμήσεις όπως στον Πίνακα 2.1. Gd: Γεωγραφική απόσταση μεταξύ των νησιών του Ιονίου.





**Εικόνα 3.1.5.** Προσαρμοσμένες I-spines στο μοντέλο GDM για μεταβλητές που σχετίζονται σημαντικά με την αυτόχθονη (πράσινη γραμμή) και την ενδημική (μπλε γραμμή) φυτική β-ποικιλότητα στο Ιόνιο. Το μέγιστο ύψος στο οποίο φτάνει κάθε καμπύλη υποδεικνύει το συνολικό ποσό της αντικατάστασης (turnover) που σχετίζεται με αυτή τη μεταβλητή, διατηρώντας τις υπόλοιπες μεταβλητές σταθερές. Το σχήμα κάθε συνάρτησης υποδεικνύει τη διακύμανση του ρυθμού αντικατάστασης (turnover rate) κατά μήκος της κλίσης.

### 3.2 Παρακολούθηση του είδους *Asperula naufraga* Ehrend. & Gutermann

#### 3.2.1 Γεωγραφική και χωρική κατανομή

Το είδος *Asperula naufraga* περιγράφηκε πρώτη φορά το έτος 2000 από ασβεστολιθικούς κρημνούς και βράχους στην περιοχή Φάρος Κερίου, η οποία αποτελεί και το *locus classicus* του είδους (Gutermann & Ehrendorfer 2000). Σύμφωνα με μεταγενέστερες έρευνες (Κωνσταντινίδης & Καμάρη 2009), το είδος εντοπίζεται μόνο σε λίγες κρημνώδεις θέσεις στις Δ και ΝΔ ακτές του νησιού, οι συνολικά γνωστοί υποπληθυσμοί του είναι πέντε, ενώ κάθε υποπληθυσμός αντιπροσωπεύεται από ολιγάριθμα άτομα (10-50 φυτά). Κατά τη διάρκεια της παρούσας έρευνας διερευνήθηκε η ευρύτερη περιοχή όλων των γνωστών θέσεων εμφάνισης του είδους *A. naufraga*, ενώ πραγματοποιήθηκε και ενδελεχής βοτανική εξερεύνηση στις κρημνώδεις περιοχές της Ζακύνθου, οι οποίες παρέχουν το κατάλληλο ενδιαίτημα για την ανάπτυξη του είδους. Εντοπίστηκε μια νέα θέση, στην περιοχή Πλακάκι, ενώ δεν επιβεβαιώθηκε η ύπαρξη υποπληθυσμού στην περιοχή Μαραθιάς (νοτιοδυτική Ζάκυνθος, κοντά στον Φάρο Κερίου), παρά τις επανειλημμένες επισκέψεις. Επιπλέον, χαρτογραφήθηκε η έκταση κάλυψης κάθε υποπληθυσμού και υπολογίστηκε το μέγεθός τους.

Στον Πίνακα 3.2.1 παρουσιάζονται αναλυτικά τα στοιχεία κάθε υποπληθυσμού του είδους *Asperula naufraga*, όπως το υψόμετρο, η κλίση, οι γεωγραφικές συντεταγμένες (ΕΓΣΑ 87), η πραγματική έκταση κάλυψης (ΠΕΚ), καθώς και η έκταση κάλυψης βάσει του ορισμού της IUCN (ΑΟΟ). Το είδος *Asperula naufraga* αντιπροσωπεύεται από πέντε υποπληθυσμούς (Εικ. 3.2.1): Φάρος Κερίου (An-F), Πλακάκι (An-Pl), Σχίζα (An-S), Πόρτο Βρώμη (An-PV) και Ναυάγιο (An-N). Όλοι οι υποπληθυσμοί απαντώνται εντός του Τόπου Κοινοτικής Σημασίας “Δυτικές και Βορειοανατολικές Ακτές Ζακύνθου” (κωδικός τόπου: GR2210001) του Δικτύου Προστατευόμενων Περιοχών Natura 2000. Το είδος απαντάται σε απόκρημνες πλαγιές και ασβεστολιθικά βράχια, σε υψόμετρο από 2 έως 265 m, και σε οριζόντια απόσταση από 0 έως 50 m από την ακτογραμμή. Το κρημνώδες οικοσύστημα κατέστησε πολύ δύσκολο τον εντοπισμό των υποπληθυσμών του είδους, ενώ δεν μπορεί να αποκλειστεί η ύπαρξη και άλλων υποπληθυσμών ή αποικιών στις απρόσιτες και απόκρημνες πλαγιές της δυτικής Ζακύνθου. Εντούτοις, αξίζει να σημειωθεί ότι αν και μέχρι σήμερα ήταν γνωστή η εμφάνιση του είδους αποκλειστικά σε απότομους ασβεστολιθικούς βράχους (Καμάρη και συν. 1998), κατά την παρούσα έρευνα εντοπίστηκαν ορισμένα άτομα και σε φρυγανικές διαπλάσεις που γειτνιάζουν με τους βραχώδεις σχηματισμούς.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το εύρος εξάπλωσης (ΕΟΟ) του είδους *A. naufraga* είναι 28,7 km<sup>2</sup>, η ΑΟΟ βασισμένη σε πλέγμα 2 x 2 km είναι 15 km<sup>2</sup>, ενώ η Πραγματική Έκταση Κάλυψης (ΠΕΚ - local ΕΟΟ) είναι 0,7 km<sup>2</sup> (Πίνακας 3.2.1, Εικ.

3.2.1). Το είδος απαντάται στους τύπους οικοτόπων **9540** «Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου», **5340** «Garrigues της Ανατολικής Μεσογείου» και **1240** «Απότομες βραχώδεις ακτές της Μεσογείου με ενδημικά *Limonium spp.*», όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.2.2.

**Πίνακας 3.2.1.** Δεδομένα χαρτογράφησης των υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga*.

Τοποθεσία	Συντομογραφία Υποπληθυσμού	Γ. Μήκος (X)	Γ. Πλάτος (Y)	Υψόμετρο (m)	Κλίση (°)	ΠΕΚ (km <sup>2</sup> )	ΑΟΟ (km <sup>2</sup> )
Πλακάκι	An-PI	0215109	4175476	2-60	45-120	0,009101	4
Φάρος Κερίου	An-F	0218029	4172115	53-67	60-110	0,000962	1
Πόρτο Βρώμη	An-PV	0203406	4192106	2-265	45-90	0,044642	6
Ναυάγιο	An-N	0203018	4195676	190-230	45-90	0,016713	2
Σχίζα	An-S	0207457	4186497	144-148	45-90	0,000013	2
<b>Σύνολο</b>				<b>2-265</b>		<b>0,071431</b>	<b>15</b>



**Εικόνα 3.2.1.** Χάρτης γεωγραφικής εξάπλωσης των υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga* (κόκκινες κουκίδες) και του εκτιμώμενου εύρους εξάπλωσης του είδους (EOO). Μέγεθος πλέγματος: 2 x 2 km.



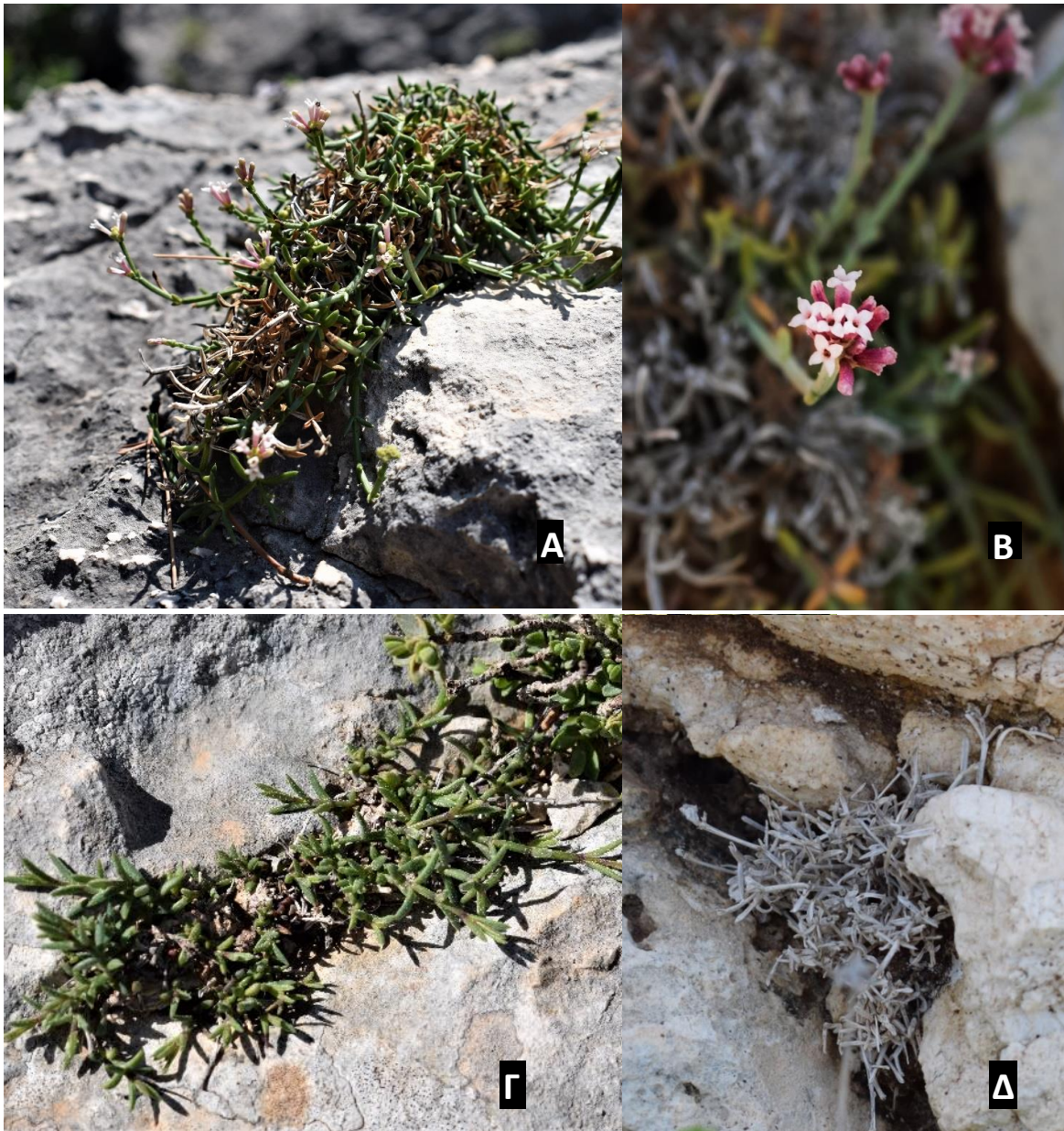
Εικόνα 3.2.2. Χάρτης των τύπων οικοτόπων όπου απαντάται το είδος *A. naufraga*.

### 3.2.2 Καταγραφή του μεγέθους του πληθυσμού

Οι γνωστοί υποπληθυσμοί του είδους *A. naufraga* είναι συνολικά πέντε, εμφανίζουν διακεκομμένη εξάπλωση κατά μήκος των δυτικών ακτών της Ζακύνθου, και ενδεχομένως να αποτελούν υπολείμματα μιας παλαιότερης ευρύτερης εξάπλωσης. Όλοι οι υποπληθυσμοί είναι ιδιαίτερα ολιγάριθμοι, αποτελούμενοι από 2-46 ώριμα άτομα (Εικ. 3.2.3, Πίνακας 3.2.2). Οι καταγραφές τόσο του συνολικού αριθμού ατόμων, όσο και του αριθμού των ώριμων ατόμων δίνουν μια εικόνα της τάσης που έχει ο πληθυσμός του είδους *A. naufraga*. Το μέγεθος του πληθυσμού (δηλ. ο συνολικός αριθμός των ώριμων ατόμων όλων των υποπληθυσμών του είδους), καθώς και το μέγεθος κάθε υποπληθυσμού του είδους, παρουσίασαν αξιοσημείωτες διακυμάνσεις κατά την διάρκεια των ετών παρακολούθησης, η οποία παρουσιάζεται διαγραμματικά στην Εικόνα 3.2.4Α. Το πρότυπο αυτής της διακύμανσης ήταν κοινό για όλους τους υποπληθυσμούς του είδους. Αναλυτικότερα, ο υψηλότερος αριθμός ατόμων καταγράφηκε κατά το έτος 2014, ακολουθούμενος από μια συνεχή μείωση μέχρι το έτος 2016. Τέλος, καταγράφηκε μια συνεχόμενη αύξηση μέχρι το έτος 2018.

Όσον αφορά στην πυκνότητα των ατόμων (άτομα/m<sup>2</sup>), οι υψηλότερες τιμές καταγράφηκαν στον υποπληθυσμό An-S, ο οποίος χαρακτηρίζεται από την μικρότερη ΠΕΚ (Πίνακας 3.2.2).

Η καταγραφή των ατόμων του είδους *A. naufraga* ανά αναπτυξιακό στάδιο (αρτίβλαστα, αναπαραγωγικά-ώριμα, μη αναπαραγωγικά) πραγματοποιήθηκε με πλήρη απογραφή των ατόμων στους πέντε υποπληθυσμούς του είδους κατά τα έτη 2014-2018 (Εικ. 3.2.3). Το μεγαλύτερο ποσοστό ατόμων καταλαμβάνουν τα άτομα σε ώριμο-αναπαραγωγικό στάδιο (60,7-82%), ενώ το μέσο ποσοστό ώριμων ατόμων από όλα τα έτη παρακολούθησης και όλους τους υποπληθυσμούς του είδους είναι 69,77% (Εικ. 3.2.4B). Ο αριθμός των μη αναπαραγωγικών ατόμων παρουσιάζει κάποιες διακυμάνσεις από έτος σε έτος, καθώς κυμαίνεται από 12% έως 32,1%. Το μικρότερο ποσοστό σε σχέση με τα υπόλοιπα αναπτυξιακά στάδια παρουσιάζουν τα αρτίβλαστα άτομα κατά τα έτη της παρακολούθησης.

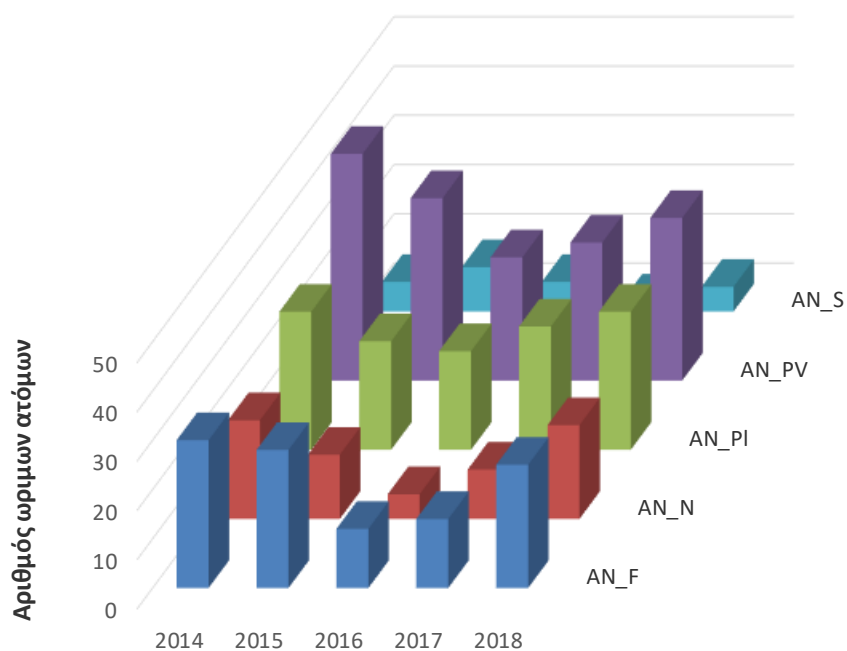


**Εικόνα 3.2.3.** Άτομα του είδους *Asperula paufraga* ανά αναπτυξιακό στάδιο: Α) ώριμο άτομο, Β) ταξιανθία, Γ) μη αναπαραγωγικό άτομο, Δ) νεκρό άτομο.

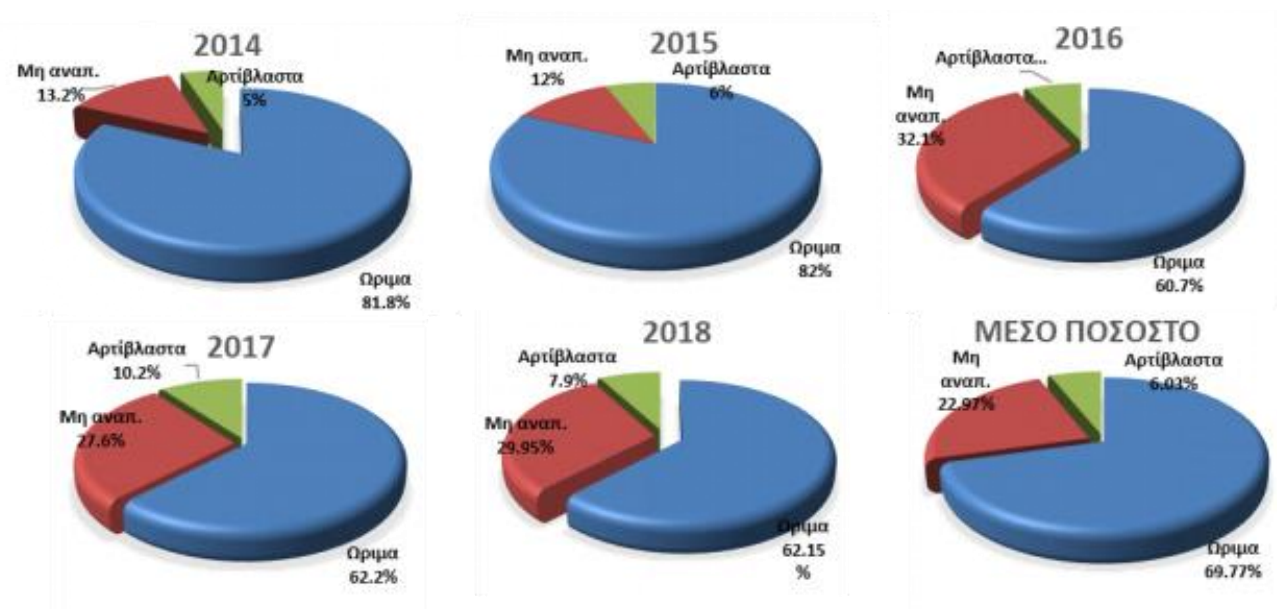
**Πίνακας 3.2.2.** Αριθμός ώριμων (μέγεθος υποπληθυσμού), αρτιβλάστων και μη αναπαραγωγικών ατόμων του είδους *A. paufraga*, καθώς επίσης της πυκνότητας και της ΠΕΚ ανά υποπληθυσμό για τα έτη παρακολούθησης 2014-2018.

Υποπληθυσμός	Έτος	Μέγεθος υποπληθ.	Αρτίβλαστα	Μη αναπαραγωγικά	Πυκνότητα (άτομα/m <sup>2</sup> )	ΠΕΚ (m <sup>2</sup> )
An-PI	2014	28	0	8	0,003	9.100,9
	2015	22	5	5	0,0024	9.100,9
	2016	20	3	4	0,0022	9.100,9
	2017	25	8	18	0,0027	9.100,9
	2018	28	6	22	0,003	9.100,9
An-F	2014	30	2	10	0,031	961,6
	2015	28	0	6	0,029	961,6
	2016	12	0	9	0,012	930
	2017	14	0	5	0,015	930
	2018	25	5	12	0,026	930
An-PV	2014	46	3	1	0,001	44.642
	2015	37	3	2	<0,001	44.642
	2016	25	0	7	<0,001	44.642
	2017	28	2	5	<0,001	44.642
	2018	33	2	7	<0,001	44.642
An-N	2014	20	2	0	0,0012	16.713
	2015	13	0	3	<0,001	14.500
	2016	5	0	2	<0,001	11.100
	2017	10	0	5	<0,001	11.100
	2018	19	1	9	0,001	14.400
An-S	2014	6	1	2	0,47	12,9
	2015	9	0	0	0,7	12,9
	2016	6	0	0	0,47	12,9
	2017	2	2	3	0,16	12,9
	2018	5	0	3	0,39	12,9
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	2014	<b>130</b>				<b>71.430,4</b>
	2015	<b>109</b>				<b>69.217,4</b>
	2016	<b>68</b>				<b>65.785,8</b>
	2017	<b>79</b>				<b>65.785,8</b>
	2018	<b>110</b>				<b>69.085,8</b>





Εικόνα 3.2.4A. Μέγεθος υποπληθυσμών (αριθμός ώριμων ατόμων) του είδους *A. naufraga* κατά τα έτη παρακολούθησης (2014-2018).



Εικόνα 3.2.4B. Ποσοστό ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο του είδους *A. naufraga* για το διάστημα 2014-2018 και μέσο ποσοστό ατόμων από τα πέντε συνεχή έτη παρακολούθησης.

## 3.2.3 Αναπαραγωγική βιολογία

Η μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας του είδους *A. naufraga* βασίστηκε σε εβδομαδιαίες παρατηρήσεις κατά την περίοδο ανθοφορίας και καρποφορίας σε 5-10 τυχαία σημαδεμένα ώριμα άτομα (Εικ. 3.2.5) σε καθένα από τους τρεις πιο προσβάσιμους υποπληθυσμούς του είδους (δηλ. τους υποπληθυσμούς An-PI, An-N και An-PV).

Στον Πίνακα 3.2.3 παρουσιάζεται αναλυτικά ανά υποπληθυσμό ο αριθμός των βλαστών, των ανθοφόρων στελεχών, των ανθέων, των καρπών και των σπερμάτων ανά ανθοφόρο/καρποφόρο στέλεχος, καθώς και των σπερμάτων (μερικάρπια) ανά άτομο. Επίσης, παρουσιάζεται ο υπολογιζόμενος αριθμός γερών σπερμάτων ανά άτομο και ανά κάλυκα (άνθος), η σπερματική βροχή (ως σπέρματα/m<sup>2</sup>) και η υπολογιζόμενη Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία (Σ.Α.Ε.) ανά υποπληθυσμό.

**Πίνακας 3.2.3.** Χαρακτηριστικά της αναπαραγωγικής βιολογίας ανά υποπληθυσμό του είδους *A. naufraga* κατά τη διάρκεια των ετών παρακολούθησης.

Υποπληθυσμός Πλακάκι (An-PI)										
	2014	n	2015	n	2016	n	2017	n	2018	n
Βλαστοί /άτομο ± SE	34,3±3,8	10	12,2±2,58	10	23,5±4,16	10	19,4±3	10	23,1±4,23	10
Ανθοφόρα στελέχη/άτομο ± SE	23,5±4,2	10	10±2,8	10	15,4±4,3	10	13,6±3,29	10	18,3±4,14	10
Άνθη/ανθοφόρο στέλεχος <sup>α</sup> ± SE	6,96±0,9	10	8,84±2,79	10	12,24±1,58	10	10,87±1,6	10	8,56±0,93	10
Καρποί/καρποφόρο στέλεχος <sup>α</sup> ± SE	22,2±1,6	10	16,4±1,5	10	28±1,97	10	22±1,6	10	21±2,7	10
Σπέρματα/καρποφόρο στέλεχος ± SE	15,2±1,6	20	19,2±1,7	20	21,7±3,7	20	14,7±1,12	20	13,9±1,97	20
Γερά σπέρματα /καρπό (άνθος) (ΣΠ) ± SE	0,59±0,05	20	0,98±0,3	20	0,82±0,09	20	0,73±0,16	20	0,7±0,07	20
Σπέρματα/άτομο (ΣΠ xK)	307,8		160,72		353,58		218,4		269,01	
Σπερματική βροχή (σπέρματα/m <sup>2</sup> )	0,00182		0,0024		0,0018		0,00201		0,0022	
<b>Σ.Α.Ε. (%)</b>	<b>29.3%</b>		<b>40.1%</b>		<b>41%</b>		<b>35%</b>		<b>33.9%</b>	

Συνέχεια Πίνακα 3.2.3

	Υποπληθυσμός Πόρτο Βρώμη (An-PV)										Υποπληθυσμός Ναυάγιο (An-N)									
	2014	n	2015	n	2016	n	2017	n	2018	n	2014	n	2015	n	2016	n	2017	n	2018	n
Βλαστοί /άτομο ± SE	30±6,97	10	11,7±1,7 8	10	20,87±3	10	21,4±3,1	10	23,27±4,1	10	26,6±3,9	5	15,3±2,5	10	25,6± 8,11	5	16,1±2, 7	5	23,7±4, 7	5
Ανθοφόρα στελέχη/άτομο ± SE	25,7±6,4	10	8,7±1,66	10	12,3±3,2	10	16,1±2,8	10	17,6±3,8	10	12,1±3	5	10,6±2,5	10	18,6± 2,2	5	8,8±2,7	5	16,2±3, 3	5
Άνθη/ανθοφόρο στέλεχος <sup>a</sup> ± SE	8,58±0,9	10	13,96±1, 8	10	11,16±1, 3	10	12,46±1, 8	10	7,77±0,4	10	8,65±1,2	5	6,08±0,9	10	9,55± 2,24	5	6,95±1, 2	5	10,2±1, 1	5
Καρποί/καρποφόρο στέλεχος <sup>a</sup> ± SE	24,4±2,0	10	27,4±2,7	10	27,2±1,8	10	26±1,82	10	23,1±2,8	10	19,2±0,9	5	15,8±2,17	10	17,4± 1,2	5	20,4±1	5	16±1,47	5
Σπέρματα/καρποφόρο στέλεχος ± SE	16,4±1,6	20	23,7±2,3	20	29,3±3,6	20	15±1,2	20	19,56±2,7	20	10±0,77	10	14,8±1,08	20	7,67± 0,65	10	11,6±0, 8	10	9,67±0, 7	10
Γερά σπέρματα /καρπό (ΣΠ) ± SE	0,69±0,0	20	0,89±0,2	20	0,92±0,0	20	0,76±0,1	20	0,67±0,07	20	0,47±0,0	10	0,61±0,17	20	0,68± 0,1	10	0,53±0, 1	10	0,5±0,0	10
Σπέρματα/άτομο (ΣΠ xK)	423,69		212,16		307,8		318,14		272,4		109,2		102,2		220,0		95,15		129,6	
Σπέρματα/m <sup>2</sup> (σπερματική βροχή)	0,00071		0,00074		0,00052		0,00048		0,0005		0,00056		0,00047		0,000		0,0003		0,00057	
<b>Σ.Α.Ε. (%)</b>	<b>34,2%</b>		<b>36,6%</b>		<b>45,1%</b>		<b>37%</b>		<b>33,2%</b>		<b>23,4%</b>		<b>25,5%</b>		<b>34%</b>		<b>25%</b>		<b>26,3%</b>	

<sup>a</sup> αναφέρεται σε μετρήσεις σε χρονικά στιγμιότυπα

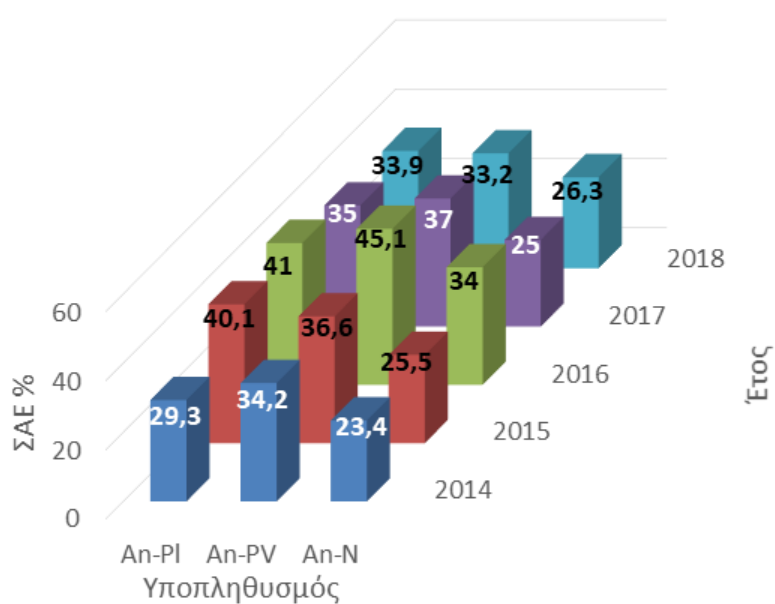
Οι μέσες τιμές των χαρακτηριστικών της αναπαραγωγικής βιολογίας των υποπληθυσμών An-PI, An-N και An-PV του είδους *A. naufraga* παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.2.4. Ο μέσος αριθμός ανθέων ανά βλαστό και ανά άτομο κυμαίνεται μεταξύ  $11,71 \pm 0,95$  –  $24,87 \pm 3,17$  και  $221,32$  –  $345,69$ , αντίστοιχα. Ο μέσος αριθμός καρπών ανά άτομο κυμαίνεται μεταξύ  $64,18$  και  $127,9$ . Ο μέσος αριθμός των σπερμάτων (μερικαρπίων) ανά καρπό και ανά άτομο κυμαίνεται μεταξύ  $0,58 \pm 0,06$  –  $0,8 \pm 0,07$  και  $89,2$ – $287,5$ , αντίστοιχα. Το ποσοστό επιβίωσης (survival rate) των ώριμων ατόμων κυμάνθηκε από 65% κατά το έτος 2016 μέχρι το 95% κατά το έτος 2018. Οι μέσες τιμές της Σ.Α.Ε. ήταν χαμηλές έως μέτριες (28,9%-40%), ενώ τα επί μέρους ποσοστά της Σ.Α.Ε. ανά υποπληθυσμό του είδους παρουσιάζονται στην Εικόνα 3.2.6. Επιπλέον, ο συντελεστής συσχέτισης Pearson (Pearson's correlation coefficient) αποκάλυψε μια ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ της Σ.Α.Ε. και του αριθμού των ανθέων ανά ανθοφόρο στέλεχος ( $r = 0.319$ ,  $p < 0.05$ ), καθώς και της Σ.Α.Ε. και του αριθμού των σπερμάτων ανά καρποφόρο στέλεχος ( $r = 0.53$ ,  $p < 0.05$ ). Επιπρόσθετα, η μέση διάρκεια γενεάς (generation length) εκτιμήθηκε στα 7 έτη.

**Πίνακας 3.2.4.** Μέσες τιμές των παραμέτρων αναπαραγωγικής βιολογίας ανά έτος για το είδος *Asperula naufraga*.

	2014	n	2015	n	2016	n	2017	n	2018	n
Βλαστοί ανά άτομο $\pm$ SE	28.3 $\pm$ 3.9	20	13.5 $\pm$ 1.6	20	22.05 $\pm$ 2.9	20	18.8 $\pm$ 2.1	20	23.5 $\pm$ 3	20
Ανθοφ./καρποφορούντες βλαστοί ανά άτομο $\pm$ SE (St)	18.9 $\pm$ 3.67	20	9.65 $\pm$ 1.49	20	13.9 $\pm$ 3.01	20	12.5 $\pm$ 2.3	20	16.95 $\pm$ 2.55	20
Μέσος αριθμός ανθέων/βλαστό (FI)	11.71 $\pm$ 0.95	40	21.55 $\pm$ 3.03	40	24.87 $\pm$ 3.47	40	20.94 $\pm$ 1.75	40	19.78 $\pm$ 3.7	40
Μέσος αριθμός ανθέων / άτομο (F = FI $\times$ St)	221.32		207.96		345.69		261.75		335.27	
Μέσος αριθμός καρπών /άνθος	0.29 $\pm$ 0.06	40	0.34 $\pm$ 0.06	40	0.37 $\pm$ 0.07	40	0.33 $\pm$ 0.07	40	0.3 $\pm$ 0.04	40
Μέσος αριθμός καρπών/ άτομο (F $\times$ FI)	64.18		70.71		127.9		86.4		100.58	
Γερά σπέρματα/καρπό $\pm$ SE	0.58 $\pm$ 0.06	40	0.76 $\pm$ 0.16	40	0.8 $\pm$ 0.07	40	0.65 $\pm$ 0.09	40	0.6 $\pm$ 0.05	40
Μέσος αριθμός σπερμάτων/βλαστό (S)	7.26 $\pm$ 1.23	40	9.24 $\pm$ 2.79	40	20.68 $\pm$ 3.64	40	13.04 $\pm$ 1.66	40	11.47 $\pm$ 2.28	40
Μέσος αρ. σπερμάτων/άτομο (S $\times$ St)	137.2		89.2		287.5		163		194.4	
Σπερματική βροχή (σπέρματα/m <sup>2</sup> )	0.00077		0.00078		0.00057		0.00058		0.00069	
Ποσοστό επιβίωσης ώριμων ατόμων (%) (Sa)			85%	20	65%	20	90%	20	95%	20
Σ.Α.Ε. (%)	<b>28.96<math>\pm</math>2.9</b>		<b>34.06<math>\pm</math>1.99</b>		<b>40<math>\pm</math>3.45</b>		<b>32.3<math>\pm</math>4.43</b>		<b>31.14<math>\pm</math>3.66</b>	

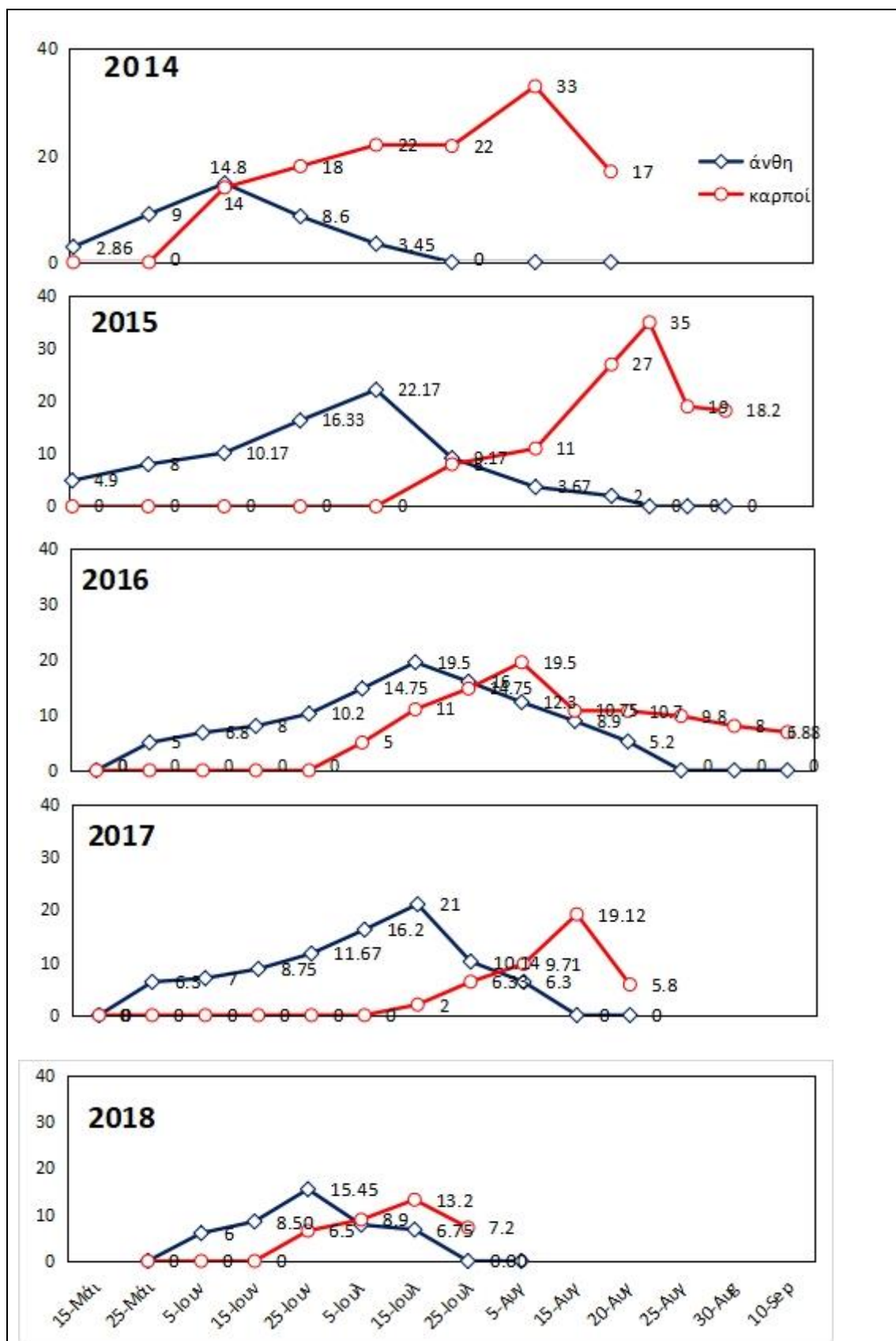


Εικόνα 3.2.5. Αναπαραγωγικό (ώριμο) άτομο του είδους *Asperula naufraga* σε ανθοφορία, στον υποπληθυσμό An-PV.



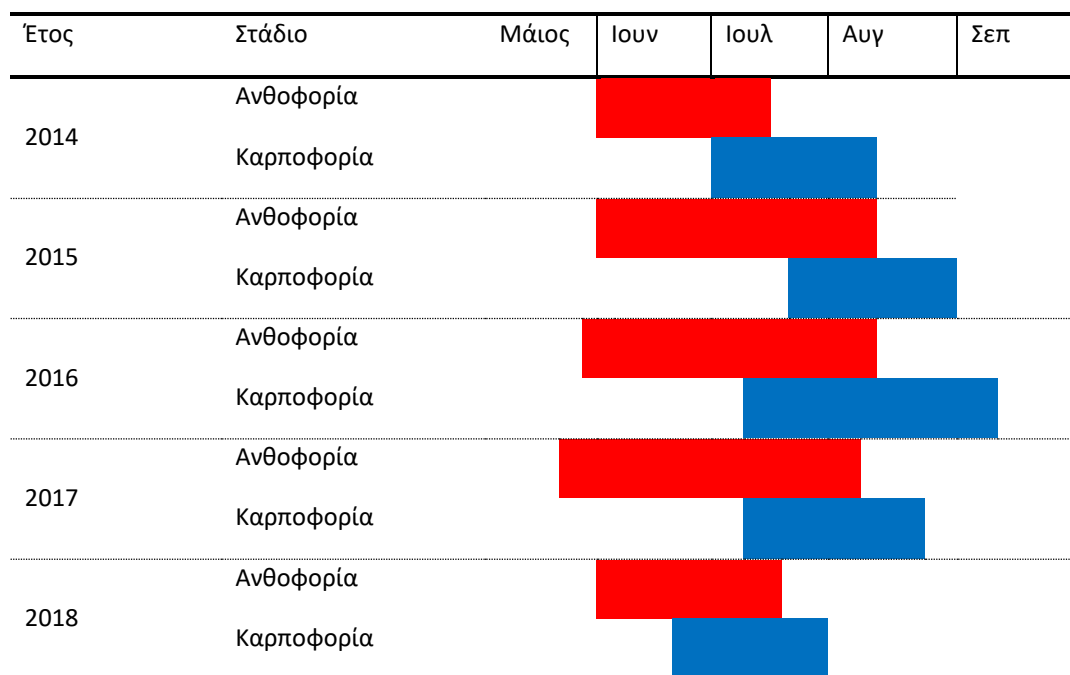
Εικόνα 3.2.6. Ποσοστά Σ.Α.Ε. του είδους *Asperula naufraga* στους υποπληθυσμούς An-PI, An-PV και An-N.

Επιπρόσθετα, στην Εικόνα 3.2.7 παρουσιάζεται διαγραμματικά η μεταβολή στον αριθμό των ανθέων ανά ανθοφόρο στέλεχος και των καλύκων ανά καρποφόρο στέλεχος του είδους *A. naufraga* για τα έτη 2014-2018.

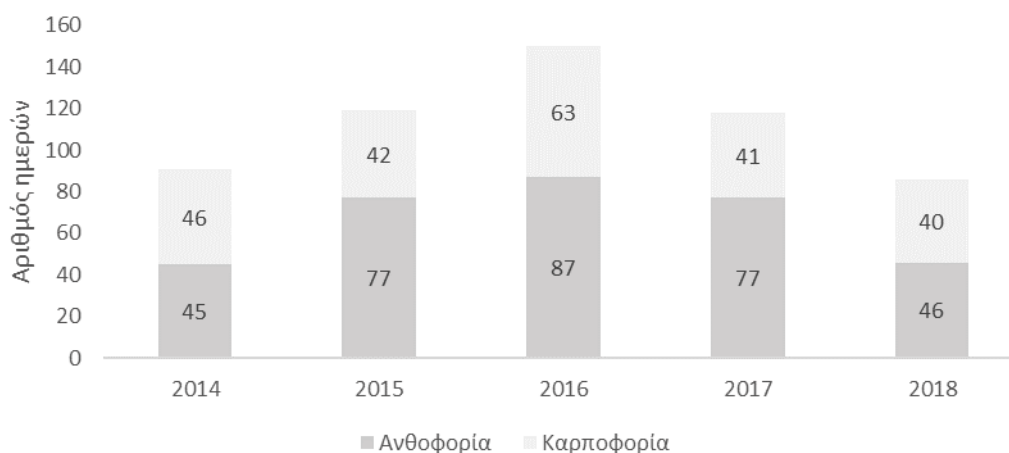


Εικόνα 3.2.7. Διαγραμματική απεικόνιση της μεταβολής του μέσου αριθμού ανθέων και καρπών ανά ανθοφόρο και καρποφόρο στέλεχος για το είδος *Asperula naufraga* το διάστημα 2014-2018.

Όσον αφορά στη φαινολογία του είδους *A. naufraga*, οι περίοδοι ανθοφορίας και καρποφορίας παρουσίασαν αξιόλογες διακυμάνσεις από έτος σε έτος κατά τη περίοδο παρακολούθησης (Εικ. 3.2.8). Η ανθοφορία κατά μέσο όρο διαρκεί 59 ημέρες (αρχές Ιουνίου-τέλη Ιουλίου) και ακολουθείται από την καρποφορία, η οποία διαρκεί κατά μέσο όρο 42,25 ημέρες (αρχές/μέσα Ιουλίου-τέλη Αυγούστου). Κατά το έτος 2016 διαπιστώθηκε η πιο παρατεταμένη περίοδος ανθοφορίας και καρποφορίας σε σχέση με τα υπόλοιπα έτη παρακολούθησης (Εικ. 3.2.9).



**Εικόνα 3.2.8.** Διάρκεια περιόδου ανθοφορίας και καρποφορίας του είδους *A. naufraga* κατά τη διάρκεια πέντε συνεχόμενων ετών.



**Εικόνα 3.2.9.** Διάρκεια σε αριθμό ημερών της περιόδου ανθοφορίας και καρποφορίας του είδους *A. naufraga* κατά τα έτη 2014-2018.

Προκειμένου να διαπιστώσουμε με ποιο τρόπο οι κλιματικοί παράγοντες (ανεξάρτητες μεταβλητές) επηρεάζουν την διάρκεια ανθοφορίας (εξαρτημένη μεταβλητή), χρησιμοποιήσαμε ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης (multiple linear regression analysis) (Πίνακας 3.2.5). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η διάρκεια της περιόδου ανθοφορίας επηρεάζεται έντονα από τις ετήσιες διακυμάνσεις στη θερμοκρασία και τη βροχόπτωση ( $R^2=0.79$ ,  $R^2_{adj}=0.78$ ). Ειδικότερα, η περίοδος ανθοφορίας επιμηκύνεται σημαντικά υπό την επίδραση υψηλότερης μέσης ετήσιας θερμοκρασίας (Tmean) ( $b^*=7.347$ ,  $p<0.001$ ). Αντιθέτως, οι υψηλότερες ελάχιστες θερμοκρασίες (Tmin) ( $b^*=-6.777$ ,  $p<0.001$ ), οι υψηλότερες μέγιστες θερμοκρασίες (Tmax) ( $b^*=-5.277$ ,  $p<0.001$ ) και οι υψηλές μέσες ετήσιες βροχοπτώσεις (mm) ( $b^*=-2.496$ ,  $p<0.001$ ) έχουν σαν αποτέλεσμα τη βράχυνση της περιόδου ανθοφορίας. Επιπρόσθετα, η διάρκεια της περιόδου ανθοφορίας φαίνεται να έχει θετική επίδραση στη Σ.Α.Ε. ( $b^*=0.35$ ,  $p<0.001$ ).

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι η τιμή  $b^*$  δείχνει τον βαθμό επίδρασης του κάθε κλιματικού παράγοντα στη διάρκεια ανθοφορίας, και μετράται σε μονάδες τυπικής απόκλισης. Χρησιμοποιείται στην πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση για να υποδείξει ποια από τις ανεξάρτητες μεταβλητές επηρεάζει περισσότερο την εξαρτημένη και με ποιον τρόπο. Εάν η τιμή  $b^*$  είναι θετική, υποδηλώνει ότι η σχέση μεταξύ εξαρτημένης και ανεξάρτητης μεταβλητής είναι θετική, ενώ στην περίπτωση που η τιμή  $b^*$  είναι αρνητική, ισχύει το αντίθετο.

**Πίνακας 3.2.5.** Αποτελέσματα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης για την εξαρτημένη μεταβλητή (διάρκεια ανθοφορίας). Tmax: μέση μέγιστη θερμοκρασία, Tmin: μέση ελάχιστη θερμοκρασία, Tmean: μέση ετήσια θερμοκρασία και P: μέση ετήσια βροχόπτωση σε mm.

	$b^*$	Std. Err. of $b^*$	b	Std. Err. of b	t(95)	p-value
<b>Intercept</b>			2217,25	130,9723	16,9290	<0,001
Tmax	-5,27764	0,512067	-393,935	38,2218	-103065	<0,001
Tmin	-6,77729	0,736704	-128,818	14,0027	-9,1995	<0,001
Tmean	7,34673	0,819817	478,857	53,4354	8,9614	<0,001
P(mm)	-2,49596	0,230551	-5,088	0,4700	-10,8260	<0,001

$R=0,89003277$ ,  $R^2=079218834$ ,  $R^2_{adj}= 0,78340711$

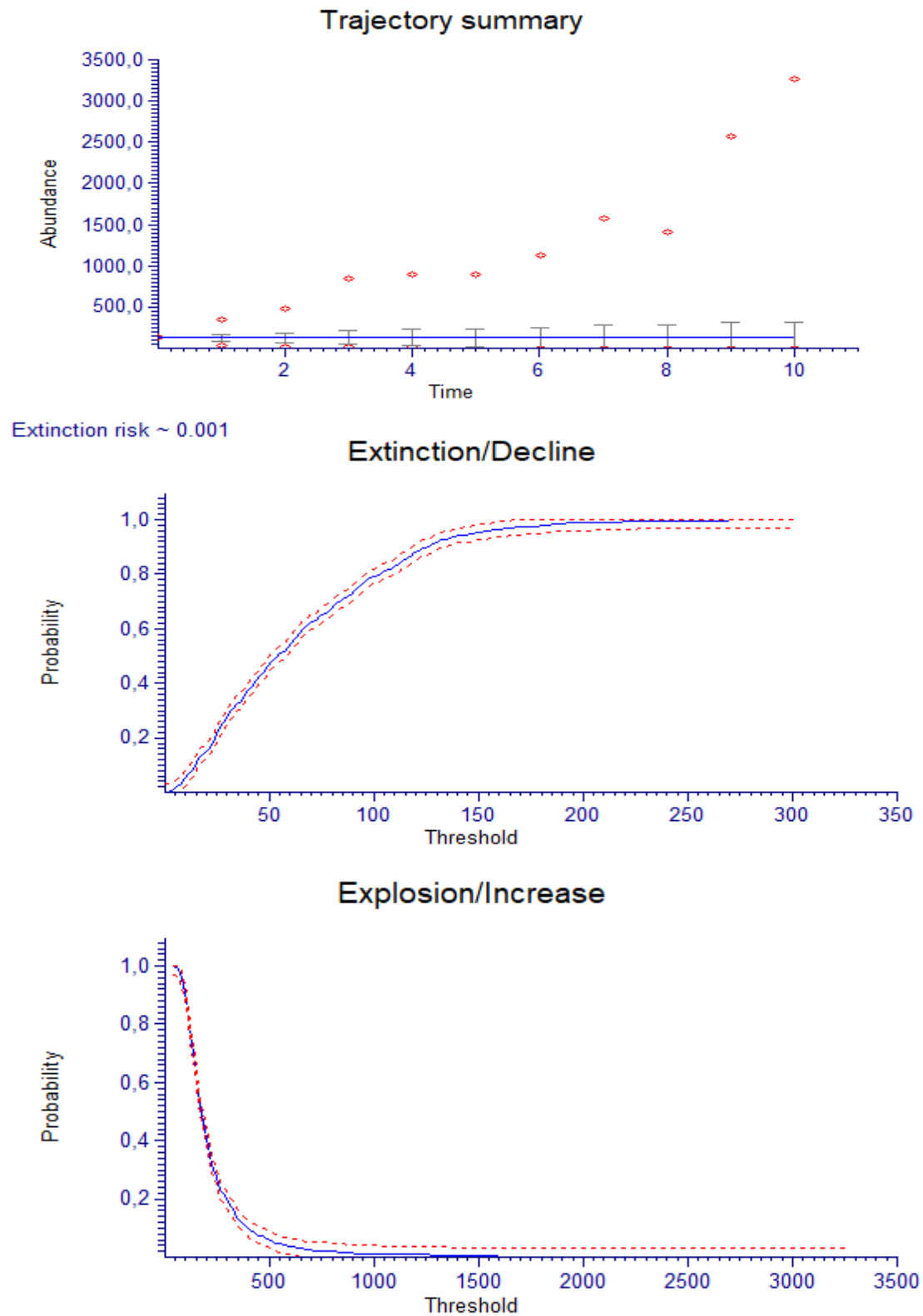


#### 3.2.4. Ανάλυση βιωσιμότητας πληθυσμού του είδους *Asperula naufraga*

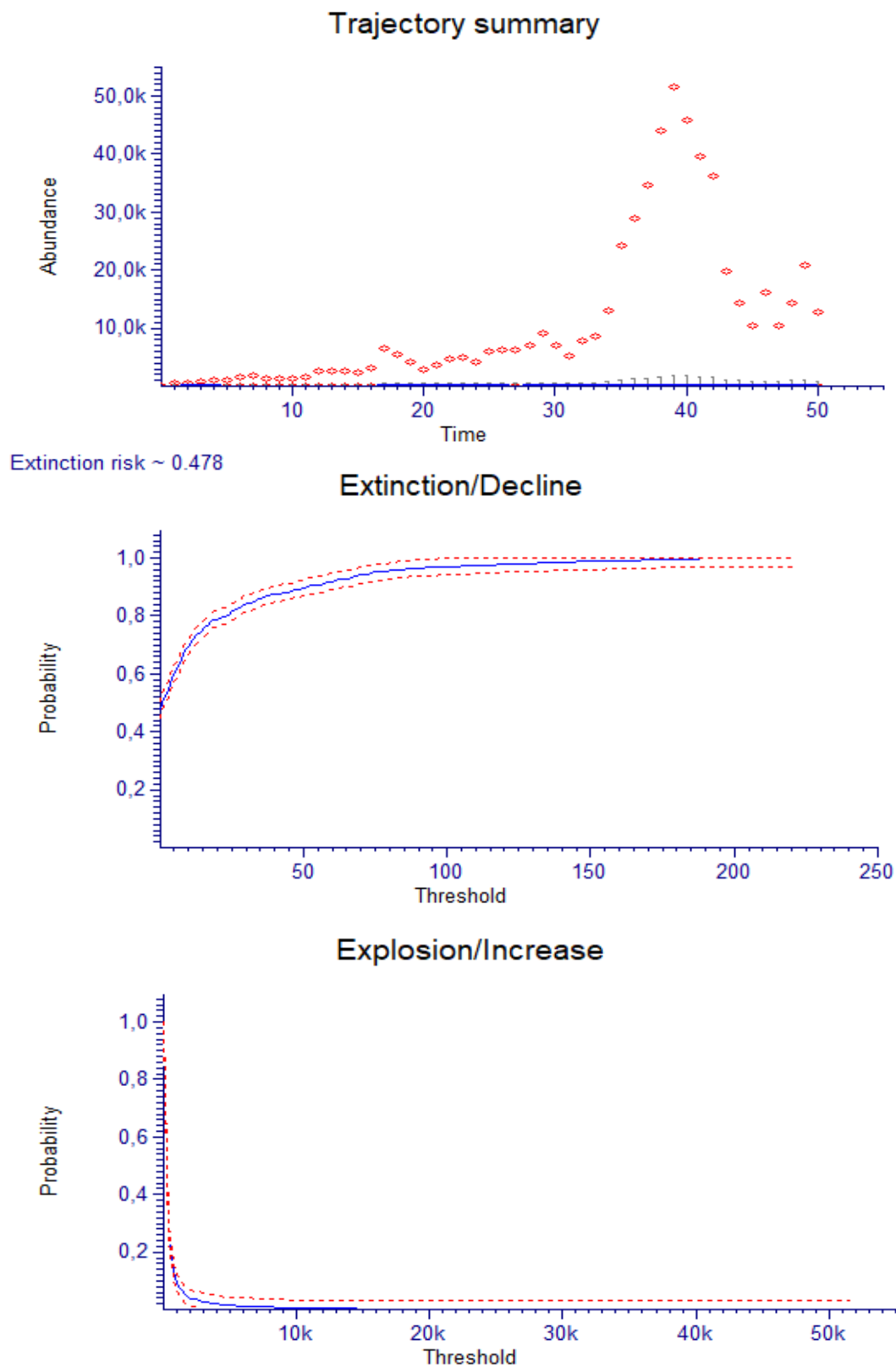
Η ανάλυση βιωσιμότητας του πληθυσμού του είδους *A. naufraga* πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό RAMAS Ecolab v.2. Εφαρμόστηκε το μοντέλο μεταπληθυσμού, χρησιμοποιώντας τον αριθμό ώριμων (αναπαραγωγικών) ατόμων με ποσοστό επιβίωσης (survival rate) το ποσοστό επιβίωσης των αναπαραγωγικών ατόμων. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε τόσο για τον συνολικό πληθυσμό του είδους, όσο και για τους διακριτούς υποπληθυσμούς, με πρόβλεψη για τα επόμενα 10 και 50 έτη, χρησιμοποιώντας την επιλογή της δημογραφικής στοχαστικότητας, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη παράμετροι εξαρτώμενοι από την πυκνότητα.

Στην Εικόνα 3.2.10 παρουσιάζεται το διάγραμμα τάσης του συνολικού πληθυσμού του είδους *A. naufraga* με πρόβλεψη για τα επόμενα 10 έτη, ενώ στην Εικόνα 3.2.11 παρουσιάζεται το ίδιο διάγραμμα με πρόβλεψη για τα επόμενα 50 έτη. Τα διαγράμματα τάσης των υποπληθυσμών του είδους παρουσιάζονται στο Παράρτημα III.

Όπως προκύπτει από τις αναλύσεις με πρόβλεψη για τα επόμενα δέκα έτη (Εικ. 3.2.10), ο συνολικός πληθυσμός του είδους *A. naufraga* παρουσιάζει μια τάση μείωσης για το χρονικό αυτό διάστημα (προβλεπόμενος κίνδυνος εξαφάνισης: 0,1 %). Ωστόσο, στα επόμενα 50 έτη, ο κίνδυνος εξαφάνισης του είδους αυξάνεται στο 47,8%. (Εικ. 3.2.11). Πιο συγκεκριμένα όλοι οι υποπληθυσμοί παρουσιάζουν έντονες διακυμάνσεις κάτι που οφείλεται στη μεγάλη τυπική απόκλιση του ρυθμού αύξησης των υποπληθυσμών. Υπάρχει μεγάλη πιθανότητα εξαφάνισης των υποπληθυσμών An-PV (85,8%), An-S (76,3%) και An-F (66,6%) τα επόμενα 50 έτη (Εικ. S1-S10, Παράρτημα III). Τέλος, η πιθανότητα του πληθυσμού να υπερβεί την τιμή κατωφλίου (threshold) τουλάχιστον μια φορά στα επόμενα 50 έτη είναι μηδενική (διάγραμμα Explosion/Increase, Εικ. 3.2.11). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης PVA παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 3.2.6.



**Εικόνα 3.2.10.** Διάγραμμα τάσης του συνολικού πληθυσμού του είδους *A. naufraga* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD, με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα 3.2.11.** Διάγραμμα της τάσης του συνολικού πληθυσμού της *A. naufraga* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD, με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

**Πίνακας 3.2.6.** Πιθανότητα εξαφάνισης του συνολικού πληθυσμού και των υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga*, όπως πρόέκυψε από την ανάλυση PVA.

	Πληθυσμός	Πιθανότητα Εξαφάνισης (%)				
		An-PI	An-F	An-PV	An-N	An-S
10 έτη	0,1	2,9	12,6	5,3	14,3	44,6
50 έτη	47,8	43,4	66,6	85,8	52,9	76,3

### 3.2.5 Καταγραφή απειλών

Οι άμεσες απειλές που κατεγράφησαν κατά την παρακολούθηση του είδους *A. naufraga* αφορούν:

**(α) Απώλεια/διατάραξη ενδιαιτήματος οφειλόμενη σε ανθρωπογενή αίτια.**

Στη τοποθεσία Ναυάγιο, που αποτελεί μια από τις διασημότερες και πιο τουριστικές περιοχές της Ζακύνθου, ο υποπληθυσμός An-N απειλείται από την ανάπτυξη περιοχών αναψυχής (κωδικός IUCN: 1.3) και ψυχαγωγικές δραστηριότητες (κωδικός IUCN: 6.1), όπως είναι η πεζοπορία και η αναρρίχηση. Ειδικότερα, τα άτομα που φύονται κοντά σε εκδρομικά μονοπάτια, απειλούνται με ποδοπάτημα, ενώ έχει παρατηρηθεί και συλλογή ατόμων (κωδικός IUCN: 5.2) δεδομένου ότι είδος *A. naufraga* είναι ιδιαίτερα ελκυστικό, ενώ η περίοδος ανθοφορίας του συμπίπτει με την κορύφωση της τουριστικής περιόδου τους καλοκαιρινούς μήνες. Τέλος, η διάνοιξη των μονοπατιών στην περιοχή (κωδικός IUCN: 4.1) αποτελεί απειλή για τα άτομα που φύονται κοντά σε αυτά. Στο άμεσο μέλλον, οι απειλές εξαιτίας της ανθρωπογενούς διατάραξης του ενδιαιτήματος του είδους στην περιοχή του Ναυαγίου αναμένεται να ενταθούν, καθώς δρομολογείται η διάνοιξη δασικών δρόμων στην περιοχή που απαντάται ο υποπληθυσμός An-N.

**(β) Φυσικές καταστροφές.** Οι υποπληθυσμοί που βρίσκονται κοντά σε πευκοδάσος με *Pinus halepensis* Mill. κινδυνεύουν από δασικές πυρκαγιές. Πρόκειται για τους υποπληθυσμούς An-PV, An-S και An-F που απαντώνται στον τύπο οικοτόπου 9540 «Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου». Στην περιοχή Πόρτο Βρώμη έχει παρατηρηθεί μια αύξηση της συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιών από ανθρωπογενή αίτια (κωδικός IUCN: 7.1.1), με αποτέλεσμα να απειλείται ο υποπληθυσμός An-PV.

Επιπρόσθετα, τα Ιόνια νησιά αποτελούν μια από πιο σεισμογενείς περιοχές της Ελλάδας. Ειδικότερα, το ρήγμα της Κεφαλονιάς, το οποίο βρίσκεται στον θαλάσσιο χώρο μεταξύ Ζακύνθου και Κεφαλονιάς, αποτελεί το βορειότερο τμήμα του δυτικού ελληνικού τόξου και είναι η πιο δραστήρια σεισμογενής περιοχή της Ελλάδας. Φυσικά καταστροφικά γεγονότα σε τοπικό επίπεδο (κατολίσθηση, θρυμματισμός βράχων) συνιστούν εν δυνάμει απειλές για μέρος τουλάχιστον του πληθυσμού του είδους. Κατά τη διάρκεια των ετών παρακολούθησης, παρατηρήθηκε πτώση βράχων μετά από σεισμική δραστηριότητα (κωδικός IUCN:

10.2) που είχε σαν επακόλουθο την καταστροφή ατόμων του είδους *A. naufraga*, καθώς και του ενδιαιτήματός τους στις τοποθεσίες Πλακάκι, Φάρος Κερίου, Ναυάγιο και Πόρτο Βρώμη.

(γ) **Ενδογενείς παράγοντες.** Οι υποπληθυσμοί του είδους *A. naufraga* λόγω του μικρού τους μεγέθους, των διακυμάνσεων στο μέγεθός τους και της γεωγραφικής τους απομόνωσης απειλούνται από κάμψη λόγω ενδογαμίας (κωδικός IUCN: 9.4).

(δ) **Διατάραξη οφειλόμενη σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες.** Το ιδιοκτησιακό καθεστώς στις περιοχές εξάπλωσης αποτελεί απειλή για το είδος *A. naufraga*. Ειδικότερα, ολόκληρη η περιοχή που καταλαμβάνει ο υποπληθυσμός του είδους στον Φάρο Κερίου είναι ιδιόκτητη, ενώ σε αυτή εκτρέφονται αιγοπρόβατα, τα οποία μπορούν και προσεγγίσουν σε δυσπρόσιτες θέσεις και να καταναλώσουν άτομα του είδους. Κατά τη διάρκεια των ετών παρακολούθησης, παρατηρήθηκε ποδοπάτημα ατόμων του είδους (κωδικός IUCN: 2.3.1), το οποίο εντάθηκε κατά τα έτη 2017 και 2018, λόγω της αύξησης του αριθμού των αιγοπροβάτων. Επιπρόσθετα, κατά το έτος 2018 η περιοχή αυτή περιφράχθηκε και απαγορεύτηκε η είσοδος, καθιστώντας δύσκολη την επιστημονική έρευνα στην περιοχή.

Μέρος της τοποθεσίας Σχίζα είναι επίσης ιδιόκτητη και χρησιμοποιείται ως πεδίο τροφοληψίας αιγοπροβάτων, ωστόσο η ένταση της βόσκησης είναι μικρότερη σε σχέση με τον Φάρο Κερίου.

### 3.2.6 Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους *Asperula naufraga*

Η επαναξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους *A. naufraga*, με βάση τα δεδομένα παρακολούθησης και την εφαρμογή των κριτηρίων της IUCN, άλλαξε την κατηγορία απειλής του από Κινδυνεύον (EN) (Κωνσταντινίδης & Καμάρη 2009) σε Κρισίμως Κινδυνεύον (CR) (Valli et al. 2021a).

Τα κριτήρια στα οποία βασίστηκε η αξιολόγηση του είδους ως «Κρισίμως Κινδυνεύον» είναι τα C2a(i)b (IUCN 2019). Ειδικότερα, το κριτήριο C αναφέρεται στον αριθμό των ώριμων ατόμων, το οποίο είναι μικρότερο από 250, σε συνδυασμό με (a) μια προβλεπόμενη συνεχή μείωση, (ii) αριθμό ώριμων ατόμων ανά υποπληθυσμό  $\leq 50$ , και (b) ακραίες διακυμάνσεις στον αριθμό των ώριμων ατόμων.

### 3.2.7. Γενετική ποικιλότητα του είδους *Asperula naufraga*

Συνολικά παρατηρήθηκαν/ταυτοποιήθηκαν 12 αλληλόμορφα στις 3 γονιδιακές θέσεις που μελετήθηκαν σε 63 άτομα απ' όλους τους υποπληθυσμούς του είδους *A. naufraga*. Δεδομένου ότι ο μέσος αριθμός των ενισχυμένων αλληλόμορφων ανά γενετικό τόπο ήταν τέσσερα (Πίνακας 3.2.7), όλοι οι μικροδορυφορικοί δείκτες χρησιμοποιήθηκαν για περαιτέρω ανάλυση. Το μέγεθος των ενισχυμένων ζωνών

κυμάνθηκε από 150 έως 220 ζεύγη βάσεων (Πίνακας 3.2.8). Η τιμή PIC για κάθε δείκτη SSR ήταν 0,4524 για τον δείκτη GA\_50A, 0,6292 για τον δείκτη GA\_30C και 0,6673 για τον δείκτη GA\_1.

**Πίνακας 3.2.7.** Συχνότητα αλληλομόρφων ανά SSR εκκινητή στους πέντε υποπληθυσμούς του είδους *A. naufraga*.

Υποπληθυσμός		An-PI	An-F	An-PV	An-N	An-S
Εκκινητής	Αλληλόμορφο					
<b>GA_50A</b>	165*	-	-	0,294	-	-
	175	0,846	0,867	0,588	0,308	0,400
	185	0,077	0,133	0,118	0,692	0,600
	201*	0,077	-	-	-	-
<b>GA_30C</b>	190	0,038	-	0,324	-	0,400
	210	0,500	0,400	0,412	0,500	0,600
	216	0,231	0,200	0,088	0,154	-
	220	0,231	0,400	0,176	0,346	-
<b>GA_1</b>	150	0,038	-	0,147	0,577	-
	156	0,654	0,533	0,471	-	0,200
	160	0,038	0,200	0,206	0,423	-
	176	0,269	0,267	0,176	-	0,800

\*Αποκλειστικά αλληλόμορφα

**Πίνακας 3.2.8.** Αλληλουχίες, θερμοκρασία υβριδισμού (Ta) και επαναλαμβανόμενο μοτίβο των χρησιμοποιούμενων εκκινητών για το είδος *A. naufraga*.

Εκκινητής	Forward (5'→3')	Reverse (5'→3')	Επαναλαμβ. μοτίβο	Αρ. αλληλομ.	Μέγεθος (bp)	Ta (°C)
GA_1	GCA AGA GGA GGCCGA GAA G	ATC TCA AGC TCC CCA GCT CT	(AG) <sub>5</sub>	4	150–175	62 °C
GA_50A	TTT TCA GCA GGT CAG AGA GG	ACT AAG CTA AGG AAT TAC AGG G	(TC) <sub>7</sub> (CT) <sub>10</sub>	4	165–200	60 °C
GA_30C	GGG GTT TGG ATA TGC AGA	CAA CAC CGC TAG TGT AAT GG	(AG) <sub>3</sub> TG(GA) <sub>4</sub> (GT) 4A(GT) <sub>3</sub> GA(GT) <sub>3</sub>	4	190–220	60 °C

Το ποσοστό πολυμορφισμού (P) σε επίπεδο υποπληθυσμού ήταν 100%. Ο αριθμός των αλληλόμορφων ανά γενετικό τόπο και υποπληθυσμό (Na) κυμάνθηκε από 2,00 έως 3,667. Ο δραστικός αριθμός αλληλόμορφων ανά γενετικό τόπο (Ne) κυμάνθηκε από 1,772 στον υποπληθυσμό An-S, μέχρι 2,864 στον υποπληθυσμό An-PV. Ο έλεγχος  $\chi^2$  καλής προσαρμογής που εκτελέστηκε προκειμένου να διαπιστωθεί αν ο πληθυσμός αποκλίνει από την ισορροπία Hardy-Weinberg, αποκάλυψε ότι οι υποπληθυσμοί του είδους *A. naufraga* αποκλίνουν σημαντικά από την ισορροπία H-W, εκτός από τον υποπληθυσμό An-S για τους γενετικούς τόπους GA\_50A και GA\_1, και τον υποπληθυσμό An-PI για τον γενετικό τόπο GA\_30C.

Η ύπαρξη μηδενικών αλληλόμορφων (null alleles) επιβεβαιώθηκε σε όλους του υποπληθυσμούς του είδους, τόσο με τη χρήση του λογισμικού Micro-Checker,

όσο και με το λογισμικό FreeNA. Η μέση συχνότητα των μηδενικών αλληλόμορφων σε όλους τους υποπληθυσμούς του είδους ήταν 0,06 για τον γενετικό τόπο GA\_1, 0,20 για τον GA\_50A και 0,25 για τον GA\_30C. Οι μόνες περιπτώσεις μη ανίχνευσης μηδενικών αλληλόμορφων ήταν στους υποπληθυσμούς An-N και An-S για τον γενετικό τόπο GA\_1.

Όσον αφορά τις παραμέτρους ποικιλότητας, η παρατηρούμενη ετεροζυγωτία ( $H_o$ ) ήταν χαμηλότερη από την αναμενόμενη ( $H_e$ ). Η μέση αμερόληπτη αναμενόμενη ετεροζυγωτία ( $uHe$ ) των υποπληθυσμών, που αποτελεί μία έκφραση της γονιδιακής ποικιλότητας, ήταν μέτρια ( $uHe=0,532$ ). Ειδικότερα, η μικρότερη τιμή αμερόληπτης αναμενόμενης ετεροζυγωτίας καταγράφηκε στον υποπληθυσμό An-S ( $uHe=0,474$ ), ο οποίος αποτελεί και τον μικρότερο υποπληθυσμό του είδους, ενώ ο μεγαλύτερος υποπληθυσμός (An-PV) παρουσίασε την υψηλότερη τιμή ( $uHe=0,661$ ). Η μέση παρατηρούμενη ετεροζυγωτία εντός των υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga* ήταν σχετικά χαμηλή ( $H_o=0,278$ ). Ο υποπληθυσμός An-F παρουσίασε την χαμηλότερη τιμή ( $H_o=0,178$ ), ενώ ο υποπληθυσμός An-N την υψηλότερη ( $H_o=0,359$ ) (Πίνακας 3.2.9). Ο δείκτης ποικιλότητας Shannon ( $I$ ) κυμάνθηκε από 0,615 μέχρι 1,148 στους υποπληθυσμούς An-S και An-PV, αντίστοιχα. Επιπρόσθετα, η μέση γονιδιακή ροή ( $Nm$ ) μεταξύ των υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga* ήταν 1,282 άτομα ανά γενεά (Πίνακας 3.2.10).

**Πίνακας 3.2.9.** Γενετικές παράμετροι των υποπληθυσμών του είδους *Asperula naufraga*. **S**: μέγεθος υποπληθυσμού, **T**: συνολικός αριθμός ατόμων, **N**: μέγεθος δείγματος, **Na**: αριθμός διαφορετικών αλληλομόρφων ανά γενετικό τόπο/υποπληθυσμό, **Ne**: δραστικός αριθμός αλληλομόρφων ανά γενετικό τόπο, **P**: Αναλογία πολυμορφικών γενετικών τόπων (τουλάχιστον δύο αλληλόμορφα ανά γενετικό τόπο), **Ho**: παρατηρούμενη ετεροζυγωτία, **He**: αναμενόμενη ετεροζυγωτία, **uHe**: αμερόληπτη αναμενόμενη ετεροζυγωτία, **I**: δείκτης ποικιλότητας Shannon, **F**: Fixation index.

Υποπληθυσμός	S	T*	N*	Na ± SE	Ne ± SE	P	Ho ± SE	He ± SE	uHe ± SE	I ± SE	F ± SE
An-PI	28	56	13	3,67±0,33	2,05±0,41	100	0,333±0,09	0,470±0,11	0,489±0,11	0,855±0,18	0,302±0,12
An-F	25	42	15	2,67±0,33	2,02±0,46	100	0,178±0,18	0,492±0,13	0,509±0,14	0,819±0,21	0,706±0,29
An-PV	33	42	17	3,67±0,33	2,86±0,31	100	0,255±0,07	0,641±0,04	0,661±0,05	1,148±0,11	0,614±0,09
An-N	19	29	13	2,33±0,33	2,08±0,24	100	0,359±0,20	0,507±0,05	0,527±0,06	0,767±0,12	0,316±0,41
An-S	5	8	5	2,00±0,00	1,71±0,15	100	0,267±0,13	0,407±0,05	0,474±0,06	0,615±0,06	0,306±0,37

\*Ο συνολικός αριθμός ατόμων (T) και το μέγεθος δείγματος (N) αναφέρονται στο έτος 2018, δηλαδή το έτος συλλογής φυτικών ιστών για τη διεξαγωγή των γενετικών αναλύσεων.

Στην γενετική πληθυσμών, η στατιστική  $F$  χρησιμοποιείται συχνά στην προσπάθεια διερεύνησης του βαθμού διαφοροποίησης των υποπληθυσμών ενός είδους (Holsinger & Weir 2009). Ο συντελεστής εγκαθίδρυσης (Fixation index)  $F$  ανά γενετικό τόπο, υπολογίζει το έλλειμμα ετεροζυγωτίας (ετερόζυγων γονοτύπων) σε ένα πληθυσμό, δηλαδή αντιπροσωπεύει τη συνολική απόκλιση από την ισορροπία Hardy-Weinberg λόγω των επιδράσεων του πεπερασμένου μεγέθους του

πληθυσμού, της φυσικής επιλογής, της ενδογαμίας και άλλων παραγόντων. Η τιμή του δείκτη  $F$  κυμάνθηκε από 0,302 στον υποπληθυσμό An-PI μέχρι 0,706 στον υποπληθυσμό An-F (μέση τιμή  $F=0,449$ ), υποδηλώνοντας ενδογαμία ή μη ανιχνευμένα μηδενικά αλληλόμορφα (περίσσεια ομόζυγων γονοτύπων). Όταν υπάρχει πληθυσμιακή δομή, τότε ο συντελεστής  $F$  μπορεί να υπολογιστεί για τα άτομα ενός πληθυσμού ( $F_{IT}$ ), για τα άτομα που ανήκουν στους ίδιους υποπληθυσμούς ( $F_{IS}$ ), καθώς και για τους υποπληθυσμούς ενός πληθυσμού ( $F_{ST}$ ). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, ο δείκτης  $F_{IS}$  (μέση τιμή  $F_{IS}=0,457$ ,  $p=0,0001$ ), ο οποίος μετρά τη μείωση της ετεροζυγωτίας εξαιτίας του μη τυχαίου ζευγαρώματος εντός των υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga*, υποδεικνύει υψηλά επίπεδα ενδογαμίας εντός των υποπληθυσμών. Ο δείκτης  $F_{IT}$  (μέση τιμή  $F_{IT}=0,583$ ,  $p=0,0001$ ) υποδεικνύει υψηλή απόκλιση των γονοτυπικών συχνοτήτων από τις αναμενόμενες σε Hardy-Weinberg ισορροπία (έλλειψη ετεροζυγωτών) σε ολόκληρο τον πληθυσμό. Τέλος, ο δείκτης  $F_{ST}$  (μέση τιμή  $F_{ST}=0,209$ ,  $p=0,0001$ ) υποδεικνύει σημαντική (Frankham et al. 2002) γενετική διαφοροποίηση μεταξύ των υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga*.

**Πίνακας 3.2.10.** Στατιστική  $F$  και εκτιμήσεις της γονιδιακής ροής (Nm) σε όλους του υποπληθυσμούς του είδους *A. naufraga* για κάθε έναν δείκτη SSR.

SSR δείκτης	$F_{IS}$	$F_{IT}$	$F_{ST}$	Nm
GA_50A	0,658	0,746	0,258	0,718
GA_30C	0,633	0,666	0,092	2,475
GA_1	0,082	0,336	0,277	0,653
<b>Μέση τιμή± SE</b>	<b>0,457±0,188</b>	<b>0,583±0,126</b>	<b>0,209±0,059</b>	<b>1,282±0,597</b>

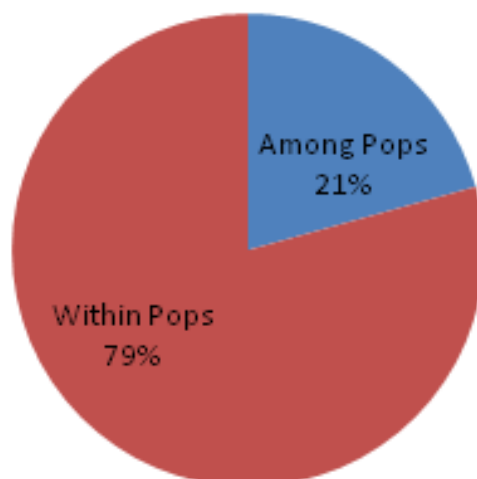
Προκειμένου να ελεγχθούν τα επίπεδα της γενετικής διαφοροποίησης μεταξύ των πέντε υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga*, εκτιμήθηκαν οι γενετικές αποστάσεις (GD) κατά Nei (1978) (Πίνακας 3.2.11). Οι τιμές GD είναι ανεξάρτητες από το μέγεθος του δείγματος και κυμάνθηκαν από 0,030 έως 0,759. Υψηλές κατά ζεύγη γενετικές αποστάσεις παρατηρήθηκαν μεταξύ των υποπληθυσμών An-PI και An-N (0,759), An-N και An-S (0,643), καθώς και μεταξύ των An-N και An-F (0,614), ενώ η ελάχιστη τιμή παρατηρήθηκε μεταξύ των υποπληθυσμών An-PI και An-F (0,030). Το ίδιο μοτίβο παρατηρήθηκε και με βάση τις τιμές  $F_{ST}$  που υπολογίστηκαν με χρήση ή μη της διόρθωσης ENA για τα μηδενικά αλληλόμορφα (Πίνακας 3.2.11). Η χρήση ή μη της διόρθωσης ENA για τα μηδενικά αλληλόμορφα επηρεάζει τις τιμές του δείκτη  $F_{ST}$  χωρίς, ωστόσο, να τροποποιεί το πρότυπο των γενετικών αποστάσεων μεταξύ των υποπληθυσμών.



**Πίνακας 3.2.11.** Γενετικές αποστάσεις μεταξύ των υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga* κατά Nei και τιμές  $F_{ST}$  με και χωρίς τη χρήση της διόρθωσης ENA. Με σήμανση υποδεικνύονται οι υψηλότερες τιμές.

Γενετικές αποστάσεις κατά Nei μεταξύ των υποπληθυσμών						Τιμές $F_{ST}$ μεταξύ των υποπληθυσμών με τη χρήση της διόρθωσης ENA					Τιμές $F_{ST}$ μεταξύ των υποπληθυσμών χωρίς τη χρήση της διόρθωσης ENA				
	An-PL	An-F	An-PV	An-N	An-S	An-PL	An-F	An-PV	An-N	An-S	An-PL	An-F	An-PV	An-N	An-S
An-PL	*					*					*				
An-F	0,03	*				-0,01	*				-0,02	*			
An-PV	0,12	0,14	*			0,06	0,03	*			0,05	0,05	*		
An-N	<b>0,76</b>	<b>0,61</b>	0,57	*		<b>0,31</b>	<b>0,28</b>	0,17	*		<b>0,32</b>	<b>0,28</b>	0,20	*	
An-S	0,46	0,495	0,39	<b>0,64</b>	*	0,21	0,20	0,15	<b>0,29</b>	*	0,24	0,23	0,13	<b>0,28</b>	*

Η ανάλυση μοριακής διακύμανσης (AMOVA) έδειξε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (79%) της γενετικής παραλλακτικότητας οφείλεται στη διαφοροποίηση εντός των υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga*, ενώ η διακύμανση μεταξύ των υποπληθυσμών του είδους αντιπροσωπεύει το 21% της συνολικής διακύμανσης (Εικ. 3.2.12, Πίνακας 3.2.12). Η στατιστική τιμή του δείκτη  $F_{ST}$  σε όλα τα δείγματα (global  $F_{ST}$ ), είτε με (0,157) είτε χωρίς τη διόρθωση ENA για τα μηδενικά αλληλόμορφα (0,164), υποδεικνύει σχετικά υψηλή γενετική διαφοροποίηση μεταξύ των υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga*, και συμφωνεί με τα αποτελέσματα του δείκτη ποικιλότητας Shannon ( $H$ ) και του συντελεστή γενετικής ποικιλότητας του Nei.



**Εικόνα 3.2.12.** Κατανομή των ποσοστών της μοριακής γενετικής παραλλακτικότητας (AMOVA) εντός και μεταξύ των 5 υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga*.

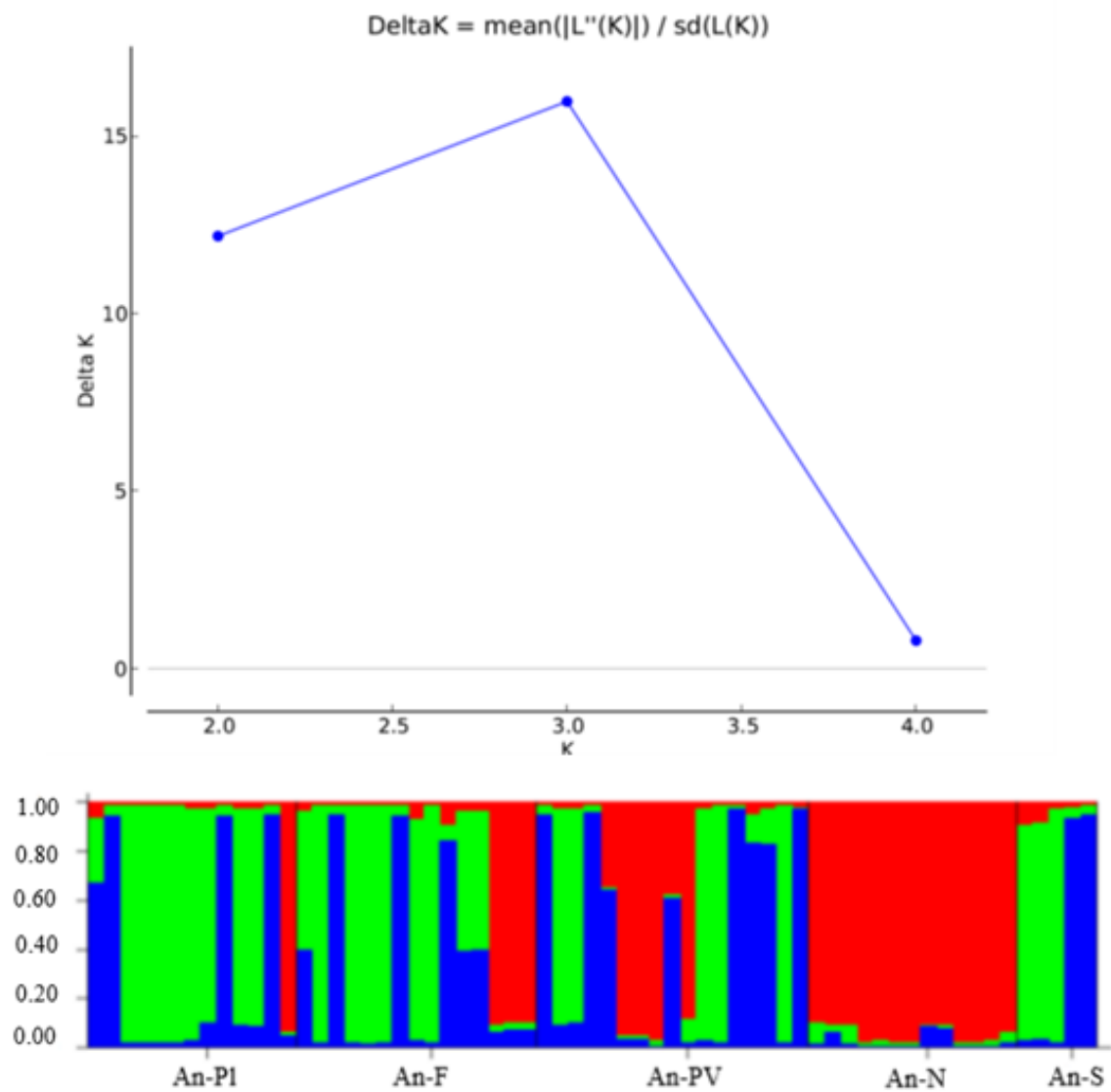
**Πίνακας 3.2.12.** Ανάλυση μοριακής διακύμανσης (AMOVA) των υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga*.

Source of variation	Sum of squares (SS)	Mean squares (MS)	d.f.	Variance components	% της συνολικής ποικιλότητας	της Statistics	Value	ρ
Μεταξύ υποπληθυσμών	42,481	10,620	4	0.659	21%	PhiPT	0,207	0,0001
Εντός υποπληθυσμών	146,709	2,529	58	2.529	79 %			
<b>Σύνολο</b>	<b>189.190</b>		<b>62</b>	<b>3.189</b>	<b>100 %</b>			

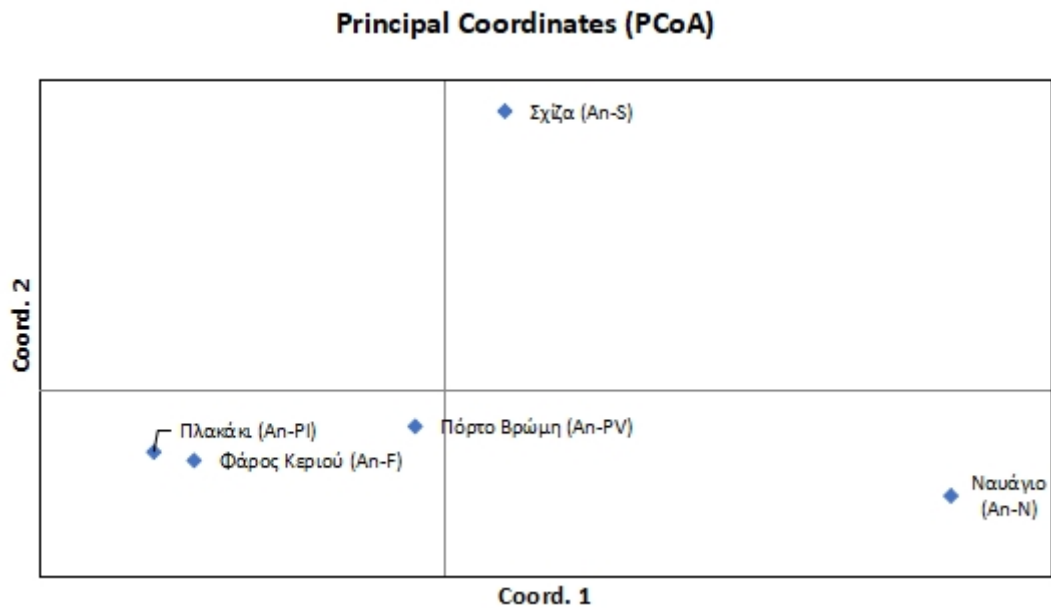
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης STRUCTURE, ο δείκτης ΔΚ παίρνει τη μέγιστη τιμή του για  $K=3$  (Εικ. 3.2.13), υποδηλώνοντας ότι υπάρχουν τρεις διαφορετικές γενετικές ομάδες (clusters) σε ολόκληρο τον πληθυσμό του είδους *A. naufraga*. Τα άτομα που προέρχονται από τον υποπληθυσμό An-N μαζί με μερικά άτομα από τους υποπληθυσμούς An-PV και An-F και ένα άτομο από τον υποπληθυσμό An-PI (ελαφρά μειωμένες τιμές  $q$  στην περίπτωση των ατόμων του An-F), ομαδοποιούνται σε μια βασική γενετική ομάδα, ενώ τα υπόλοιπα άτομα ομαδοποιήθηκαν σε δύο διαφορετικές γενετικές ομάδες (βλ. Εικ. 3.2.13).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τόσο η ανάλυση κύριων συντεταγμένων (Principal Coordinates Analysis-PCoA) βασιζόμενη στις γενετικές αποστάσεις κατά Nei (Εικ. 3.2.14), όσο και η ανάλυση PCoA βασιζόμενη στις διορθωμένες τιμές  $F_{ST}$  (Εικ. 3.2.15), ήταν σύμφωνες, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι οι υποπληθυσμοί An-F και An-PI είναι στενά συνδεδεμένοι, ενώ, αντίθετα, οι υποπληθυσμοί An-S και An-N είναι πιο απομονωμένοι (οι πιο διακριτοί γενετικά από τους υπόλοιπους). Μάλιστα, υπάρχει μια σαφής διάκριση του υποπληθυσμού An-N από τους υπόλοιπους, όπως επιβεβαιώνεται και από την ανάλυση STRUCTURE (3.2.13).

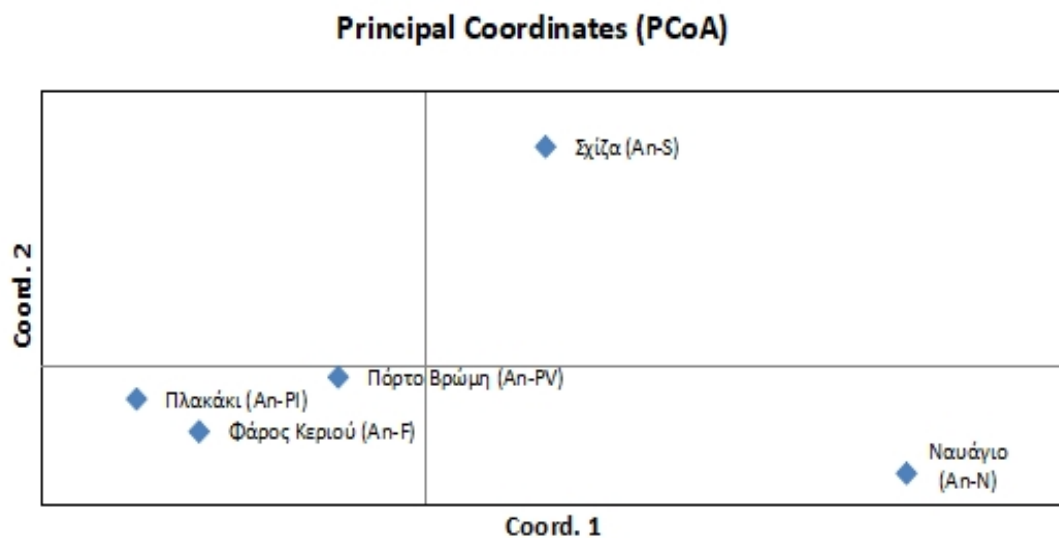
Τέλος, το δραστικό μέγεθος πληθυσμού ( $N_e$ ), χρησιμοποιώντας τόσο τον λόγο  $0.4 \times N_e/N_c$ , όσο και τον λόγο  $0.1 \times N_e/N_c$ , ήταν, αντίστοιχα, 52 και 13 άτομα. Σύμφωνα με τους Bozzuto et al. (2019), τιμές δραστικού μεγέθους πληθυσμού κάτω από 50 άτομα υποδεικνύουν ότι η αύξηση και η διατήρηση του πληθυσμού απειλείται από το φαινόμενο της ενδογαμίας (σταθεροποίηση επιβλαβών αλληλόμορφων) και την απώλεια αλληλόμορφων.



**Εικόνα 3.2.13.** Τιμές του δείκτη  $\Delta K$  για 1 έως 5 γενετικές ομάδες (clusters) για τους υποπληθυσμούς του είδους *A. naufraga*. Ο δείκτης  $\Delta K$  υπολογίστηκε σύμφωνα με τους Evanno et al. (2005). Οι κάθετες γραμμές υποδηλώνουν τα άτομα που αναλύθηκαν. Τα χρώματα αντιπροσωπεύουν τις 3 γενετικές ομάδες που προέκυψαν από την ανάλυση.



**Εικόνα 3.2.14.** Απεικόνιση σε δύο άξονες των γενετικών σχέσεων μεταξύ των πέντε υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga* βασιζόμενη στις γενετικές αποστάσεις κατά Nei.



**Εικόνα 3.2.15.** Απεικόνιση σε δύο άξονες των γενετικών σχέσεων μεταξύ των πέντε υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga* βασιζόμενη στις διορθωμένες τιμές  $F_{ST}$ .

### 3.3. Παρακολούθηση του είδους *Limonium korakonisticum* R Artelari & Valli

#### 3.3.1. Γεωγραφική και χωρική κατανομή

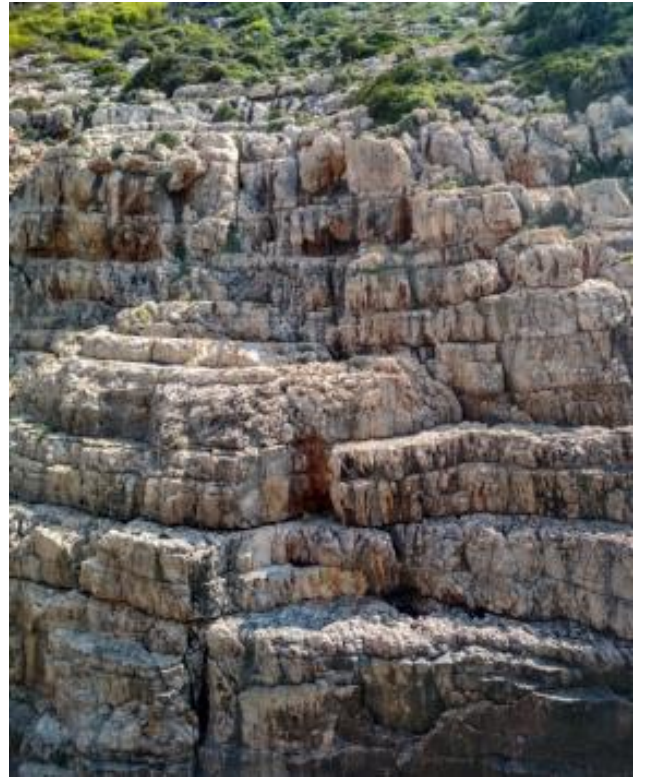
Το είδος *Limonium korakonisticum* περιγράφηκε το 2015 (Valli & Artelari 2015) στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, από τη βραχώδη ακτή στην περιοχή Κορακονήσι (Δ. Ζάκυνθος), που αποτελεί και το *locus classicus* του είδους. Το Κορακονήσι αποτελεί έναν απομονωμένο βράχο που συνδέεται με το υπόλοιπο νησί με μια στενή χερσαία γέφυρα, ενώ χαρακτηρίζεται από εντυπωσιακούς βραχώδεις, ασβεστολιθικούς σχηματισμούς. Το είδος *L. korakonisticum* αναπτύσσεται στις ρωγμές των ασβεστολιθικών βράχων, σε ηλιόλουστες θέσεις με *terra rossa*, σε υψόμετρο 7-20 m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Συνυπάρχει με το επίσης τοπικό ενδημικό της Ζακύνθου *Limonium phitosianum*. Τα δύο ενδημικά είδη του γένους *Limonium*, όχι μόνο συνυπάρχουν, αλλά πολλές φορές συνδυάζονται, δημιουργώντας ένα υπέροχο θέαμα. Άλλα συνοδά taxa στην περιοχή είναι τα *Crithmum maritimum* L., *Hypericum aegypticum* L. subsp. *webbii* (Spach) N. Robson και *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott. (Εικόνα 3.3.1).

Παρά την ενδελεχή βοτανική εξερεύνηση της Ζακύνθου και την αναζήτηση του είδους σε παρόμοιους παράκτιους βραχώδεις σχηματισμούς, το *L. korakonisticum* είναι μέχρι και σήμερα γνωστό από μόνο από το Κορακονήσι, που αποτελεί και τη μοναδική θέση εμφάνισης του είδους, χωρίς, όμως, να μπορεί να αποκλειστεί η εμφάνισή του και στους γειτονικούς απρόσιτους βράχους.

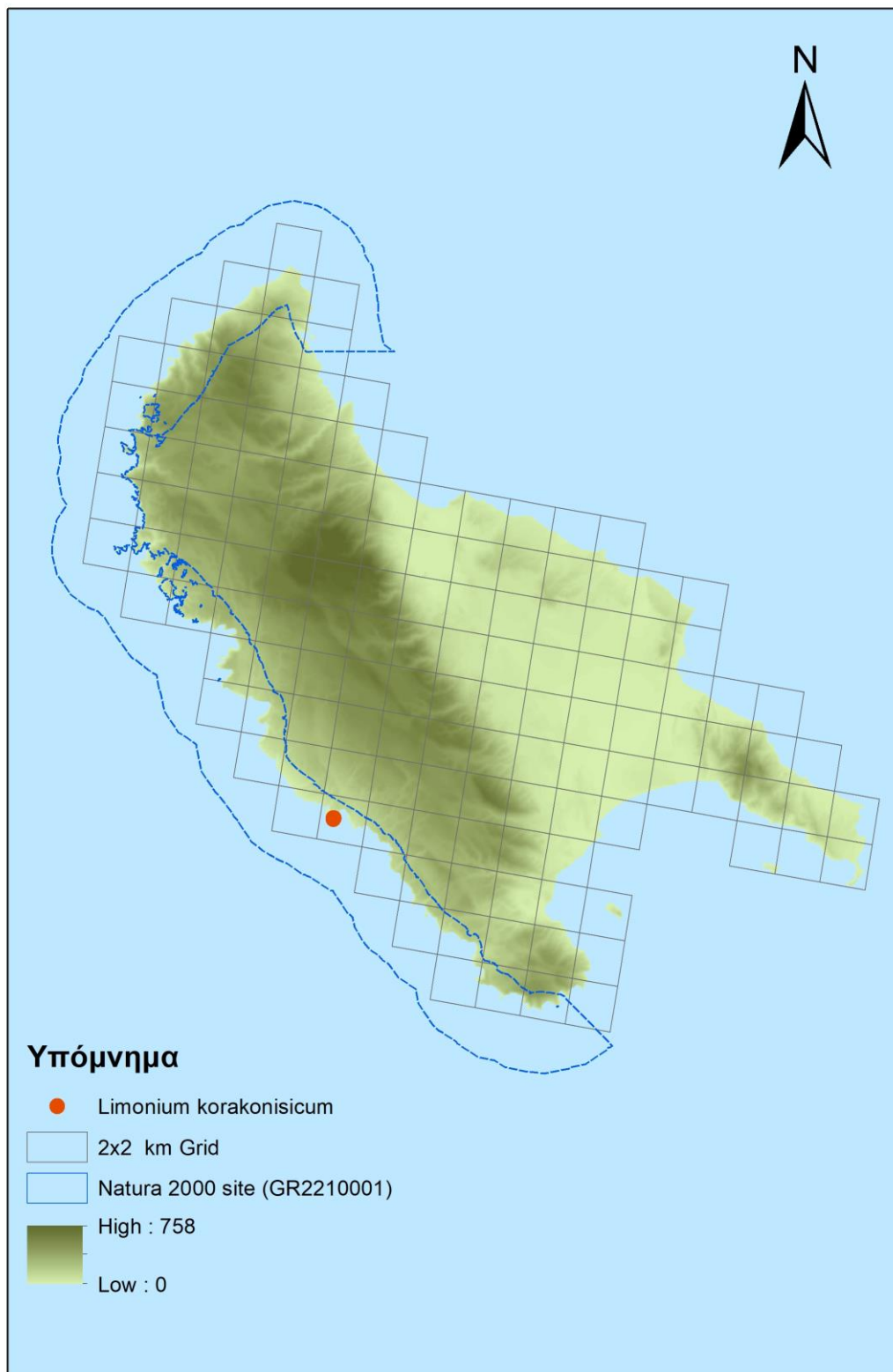
Το εύρος εξάπλωσης (ΕΟΟ) του είδους υπολογίστηκε στα 463 m<sup>2</sup>, η έκταση κάλυψης (ΑΟΟ) στα 4 km<sup>2</sup>, ενώ η πραγματική έκταση κάλυψης (ΠΕΚ) υπολογίστηκε στα 463 m<sup>2</sup> (Εικόνα 3.3.2, Πίνακας 3.3.1). Ωστόσο, στις περιπτώσεις εκείνες όπου το ΕΟΟ είναι μικρότερο από την ΑΟΟ, τότε το ΕΟΟ αλλάζει ώστε να ισούται με την ΑΟΟ διασφαλίζοντας τη συνοχή με τον ορισμό της ΑΟΟ ως μιας περιοχής εντός του ΕΟΟ (IUCN 2019). Επομένως, στην προκειμένη περίπτωση, το ΕΟΟ του είδους *L. korakonisticum* είναι 4 km<sup>2</sup>.

**Πίνακας 3.3.1.** Δεδομένα χαρτογράφησης του πληθυσμού του είδους *Limonium korakonisticum*.

Πληθυσμός	Υψόμετρο (m)	Κλίση (°)	Γεωγραφικό μήκος (X)	Γεωγραφικό πλάτος (Y)	ΠΕΚ (m <sup>2</sup> )	ΠΕΚ (km <sup>2</sup> )	ΑΟΟ (km <sup>2</sup> )
Κορακονήσι (Lk)	7-20	70-80	021132	4179207	463	0,000463	4



**Εικόνα 3.3.1.** Ενδιάστημα του είδους *L. korakoniscum* στην περιοχή Κορακονήσι.



**Εικόνα 3.3.2.** Χάρτης γεωγραφικής εξάπλωσης του πληθυσμού του είδους *Limonium korakoniscum*. Μέγεθος πλέγματος: 2 x 2 km.

## 3.3.2. Καταγραφή του μεγέθους του πληθυσμού

Το μέγεθος του πληθυσμού του είδους *L. korakonisticum* (ο συνολικός αριθμός ώριμων ατόμων), παρουσίασε μικρές αυξομειώσεις κατά τη διάρκεια των ετών παρακολούθησης. Ωστόσο, η ετήσια ποσοστιαία μεταβολή στο μέγεθος του πληθυσμού παρουσίασε μεγάλες διακυμάνσεις (Πίνακας 3.3.2). Ο συντελεστής  $\lambda$ , δηλαδή ο πεπερασμένος ρυθμός αύξησης του πληθυσμού, που δίνει την αναλογική μεταβολή στο μέγεθος του πληθυσμού από τη μια χρονική περίοδο στην επόμενη, επίσης παρουσίασε μεταβολές κατά την περίοδο παρακολούθησης. Όταν η τιμή του  $\lambda$  είναι μεγαλύτερη από 1, τότε  $N_{t+1} > N_t$  και ο πληθυσμός αυξάνεται, ενώ όταν το  $\lambda$  είναι μικρότερο από 1, τότε  $N_{t+1} < N_t$  και ο πληθυσμός μειώνεται.

**Πίνακας 3.3.2.** Αριθμός ώριμων (μέγεθος πληθυσμού), αρτίβλαστων και μη αναπαραγωγικών ατόμων του είδους *L. korakonisticum* για τα έτη παρακολούθησης 2014-2018.

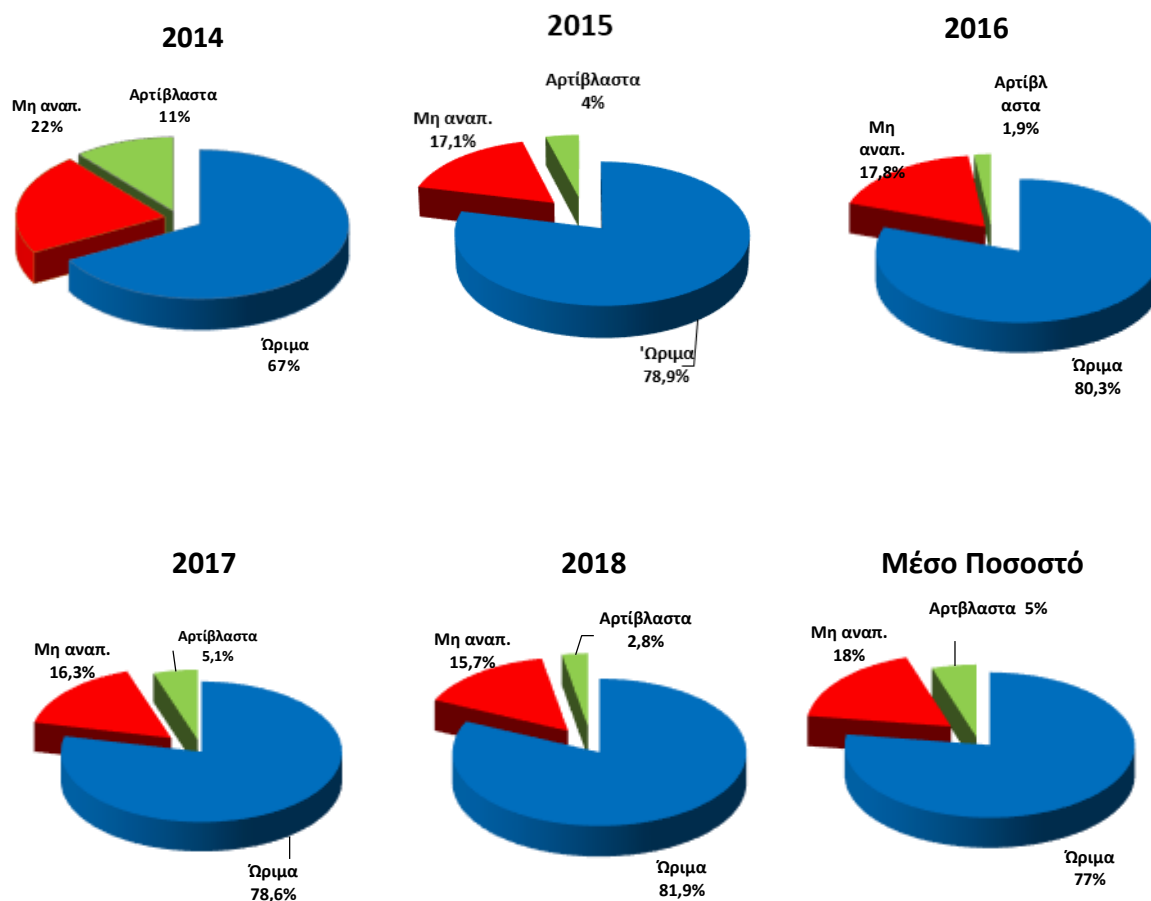
Έτος	Μέγεθος πληθ.	Αρτίβλαστα	Μη αναπαρ.	Νεκρά άτομα	Πυκνότητα (άτομα/m <sup>2</sup> )	% μεταβολή του μεγέθους του πληθυσμού	$\lambda$	Σύνολο ατόμων
2014	67	11	22	-	0,145			100
2015	97	5	21	2	0,209	+44,77%	1.23	123
2016	86	2	19	-	0,186	-11,34%	0,86992	107
2017	77	5	16	12	0,166	-10,47%	0,91589	98
2018	86	3	16	17	0,186	+11,69%	1,07143	105

Η καταγραφή των ατόμων του είδους *L. korakonisticum* ανά αναπτυξιακό στάδιο (αναπαραγωγικά άτομα, μη αναπαραγωγικά, ηλικιωμένα άτομα, αρτίβλαστα: νεαροί ρόδακες χωρίς βλαστούς) (Εικ. 3.3.2), πραγματοποιήθηκε με πλήρη απογραφή των ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο κατά τα έτη 2014-2018. Το μεγαλύτερο ποσοστό καθ' όλα τα έτη παρακολούθησης καταλαμβάνουν τα αναπαραγωγικά ώριμα άτομα, με ποσοστά που κυμαίνονται σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα (67% – 81.9%), ενώ το μικρότερο ποσοστό καταλαμβάνεται από τα αρτίβλαστα άτομα (ρόδακες – άτομα σε βλαστητική φάση) (Εικ. 3.3.3).





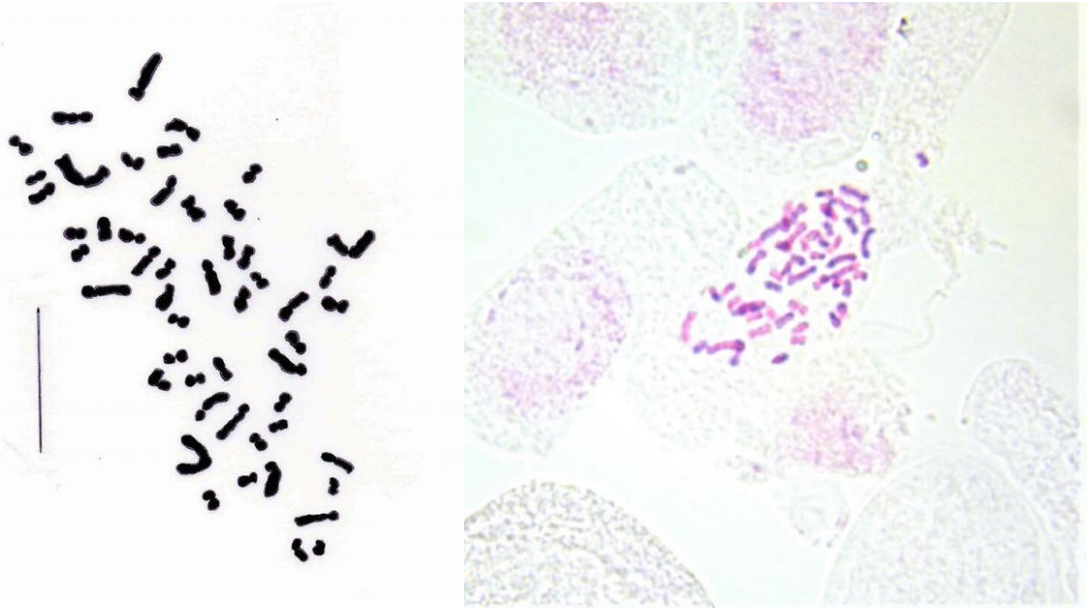
**Εικόνα 3.3.2.** Άτομα του είδους *Limonium korakonisicum* ανά αναπτυξιακό στάδιο: Α) ώριμο - αναπαραγωγικό άτομο, Β) νεαρό - μη αναπαραγωγικό άτομο, Γ) αρτίβλαστο άτομο, Δ) νεκρό άτομο.



**Εικόνα 3.3.3.** Ποσοστό ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο του είδους *Limonium korakonisticum* για το διάστημα 2014-2018 και μέσο ποσοστό ατόμων από τα πέντε συνεχή έτη παρακολούθησης.

### 3.3.3. Κυτταρολογία και αναπαραγωγικό σύστημα

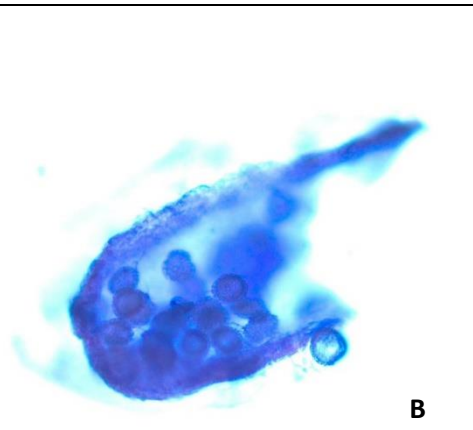
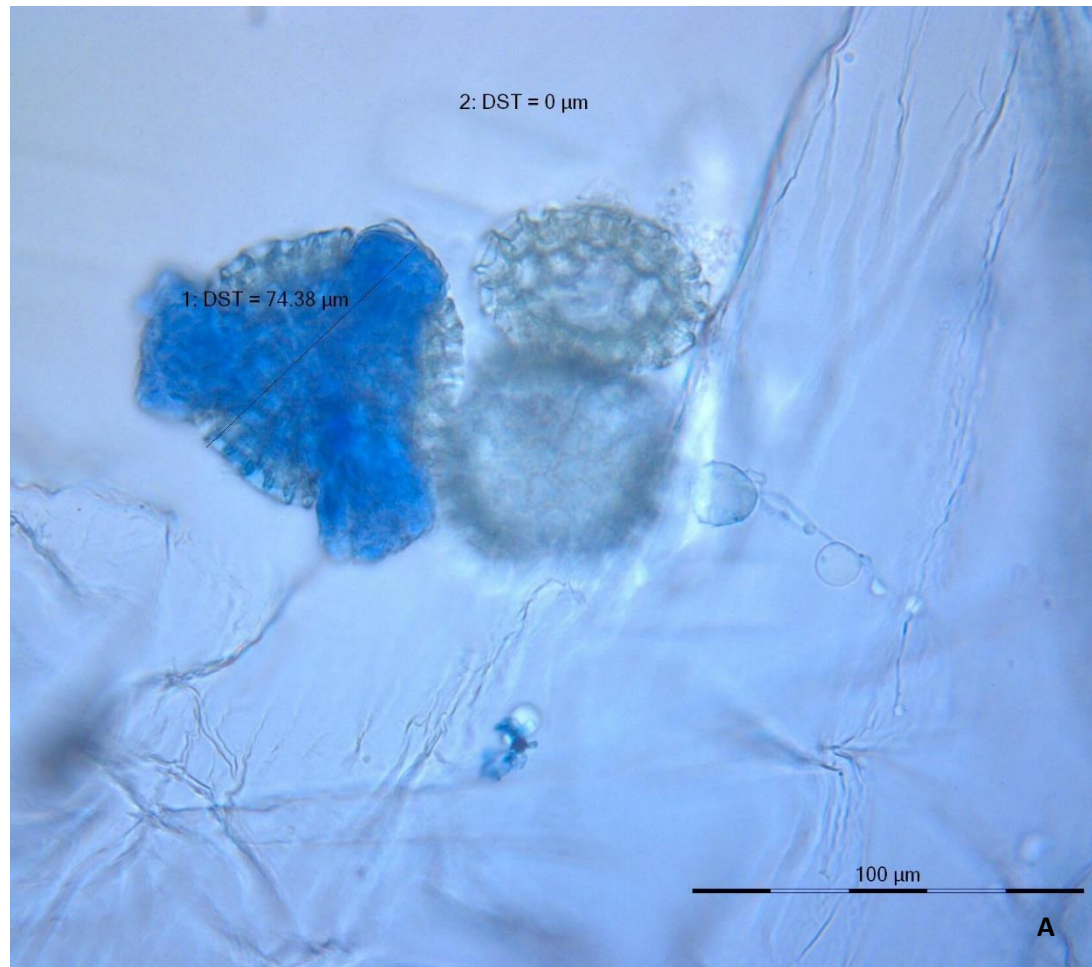
Το είδος *L. korakonisticum* είναι εξαπλοειδές με  $2n=6x=51$  χρωμοσώματα. Ο καρυότυπος (Εικ. 3.3.4) διαθέτει τρία μεγάλα μετακεντρικά (m) χρωμοσώματα, τα οποία σύμφωνα με τον Erben (1978, 1979), είναι χαρακτηριστικά των καρυστύπων των ταχα του υπογένους *Limonium* με βασικό χρωμοσωματικό αριθμό  $x=8$ , ενώ απουσιάζουν από τα ταχα με βασικό χρωμοσωματικό αριθμό  $x=9$ . Η εμφάνισή τους υποδηλώνει ότι ο παραπάνω χρωμοσωματικός αριθμός προέκυψε από τον συνδυασμό τριών σειρών με οκτώ χρωμοσώματα και τριών σειρών με εννέα ( $3 \times 8 + 3 \times 9$ ) (Erben 1978, 1979), επομένως μπορούμε να υποθέσουμε ότι το είδος *L. korakonisticum* έχει υβριδική προέλευση.



**Εικόνα 3.3.4.** Απεικόνιση (δεξιά) και φωτογραφία (αριστερά) της μετάφασης του είδους *L. korakoniscum*. – Κλίμακα: 10μm.

Για τη μελέτη του αναπαραγωγικού μηχανισμού του μελετώμενου ταχου, εξετάστηκαν όλα τα αναπαραγωγικά ώριμα άτομα του πληθυσμού, δηλαδή τα ανθοφορούντα και καρποφορούντα άτομα, κατά το έτος 2014 (συνολικά 67 άτομα). Ο συνδυασμός γυρεόκοκκων και στιγμάτων των ανθέων, αποκάλυψε ότι ο πληθυσμός του είδους είναι μονομορφικός. Όλα τα μελετώμενα άτομα είχαν τον αυτο-ασύμβατο συνδυασμό «Α», δηλαδή γυρεόκοκκο τύπου Α και στίγμα τύπου σπάδικα/στάχυ, υποδεικνύοντας αυτοστεριότητα (self-sterility) (Εικόνα 3.3.5). Οι γυρεόκοκκοι είναι τρικολπωτοί και έχουν ακανόνιστο μέγεθος, με τους γόνιμους γυρεόκοκκους (βαμμένοι) να είναι καλοσχηματισμένοι και πιο μεγάλοι από αυτός άγονους (εκείνους που δεν βιάφτηκαν). Η διάμετρος των γόνιμων γυρεόκοκκων είναι περίπου 74 μm (Εικόνα 3.3.5Α). Το ποσοστό των γόνιμων γυρεόκοκκων ήταν πάρα πολύ μικρό, κυμαινόμενο από 0-2 % σε κάθε παρασκεύασμα γυρεόκοκκων.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί εδώ ότι η ανακάλυψη του είδους *L. korakoniscum* αποτελεί την πρώτη ανακάλυψη και καταγραφή απομικτικού, πολυπλοειδούς είδους του γένους *Limonium*, με χρωμοσωμικό αριθμό προερχόμενο από τον συνδυασμό των βασικών αριθμών  $x=8$  και  $x=9$ , από την περιοχή του Ιονίου. Σύμφωνα με δημοσιευμένα δεδομένα, τέτοια ταχα απαντώνται κυρίως στα νησιά του Αιγαίου. Ειδικότερα, η κατανομή της ομάδας των διπλοειδών, σεξουαλικά αναπαραγόμενων ενδημικών στο Ιόνιο ταχα με  $2n=18$ , καθώς και των απομικτικών, πολυπλοειδών ταχα με  $2n=34, 42, 43, 51$  και  $52$ , παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.3.6. Αυτός ο χάρτης βασίζεται σε δημοσιευμένα δεδομένα (Papatsou & Phitos 1975, Artelari 1984, Artelari 1986 a-c, 1992, Artelari & Kamari 1986, 1995, 2000, Artelari & Georgiou 1999, 2000, 2003, Georgakopoulou et al. 2006), καθώς και σε άλλα διαθέσιμα δεδομένα (προσωπική επικοινωνία με κ. Π. Αρτελάρη και Ο. Γεωργίου).



**Εικόνα 3.3.5.** Α) Γυρεόκοκκοι του είδους *L. korakoniscum*. Με μπλε χρώμα παρουσιάζεται ο γόνιμος γυρεόκοκκος. Β) Ανθήρας με γυρεόκοκκους. Γ) Στίγμα του είδους *L. korakoniscum*.



**Εικόνα 3.3.6.** Χάρτης κατανομής των σεξουαλικά αναπαραγόμενων διπλοειδών ενδημικών ειδών του Ιονίου με  $2n = 18$  (κόκκινοι κύκλοι) και των απομικτικών πολυπλοειδών ειδών με  $2n = 34, 42, 43, 51$  και  $52$  (μπλε τρίγωνα) στην Ελλάδα. Τα σύμβολα αντιπροσωπεύουν πληθυσμούς με γνωστούς χρωμοσωματικούς αριθμούς.

3.3.4. Αναπαραγωγική βιολογία του είδους *Limonium korakonisium*

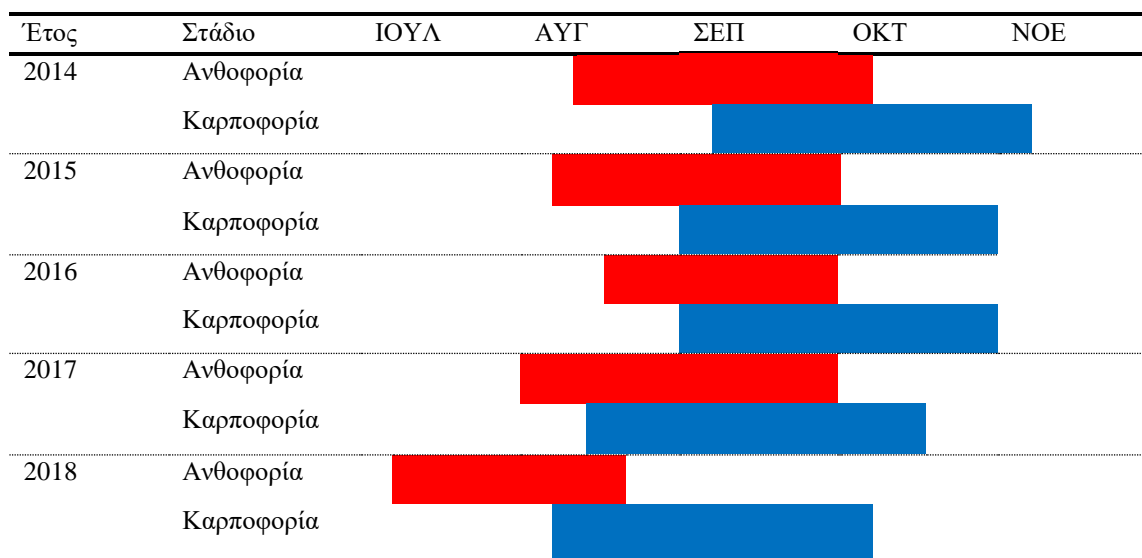
Η μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας του είδους *L. korakonisicum* βασίστηκε σε εβδομαδιαίες παρατηρήσεις κατά την περίοδο ανθοφορίας και καρποφορίας (Αύγουστος – Οκτώβριος) σε τυχαία σημαδεμένα ώριμα άτομα του πληθυσμού. Στον Πίνακα 3.3.3 παρουσιάζονται οι μέσες τιμές των παραμέτρων της αναπαραγωγικής βιολογίας του είδους για τα έτη παρακολούθησης (2015-2018). Ο μέσος αριθμός ανθοφόρων-καρποφόρων στελεχών ανά άτομο κυμάνθηκε από 10,67 - 16,86, ο μέσος αριθμός καρυόψεων ανά καρποφόρο στέλεχος και ανά άτομο κυμάνθηκε από 13,12 – 24 και από 142,7 – 327,8, αντίστοιχα. Οι τιμές της Σ.Α.Ε. ήταν υψηλές καθ' όλα τα έτη παρακολούθησης και κυμάνθηκαν από 69,3% – 76,3%.

**Πίνακας 3.3.3.** Μέσες τιμές αναπαραγωγικής βιολογίας και της γονιμότητας (εκφραζόμενης ως τον μέσο αριθμό καρυόψεων παραγόμενων ανά άτομο) για το είδος *Limonium korakonisicum* κατά τα έτη 2015-2018. n = μέγεθος δείγματος (δηλαδή, αριθμός τυχαία επιλεγμένων ώριμων ατόμων ή αριθμός στελεχών σημαδεμένων ατόμων). \*Αναφέρεται σε μετρήσεις σε χρονικά στιγμιότυπα.

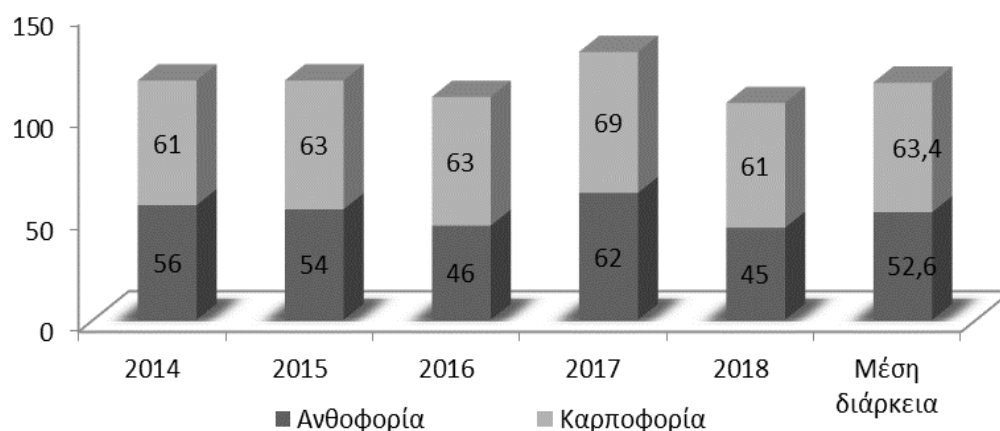
<i>Limonium korakonisicum</i>								
	2015	n	2016	n	2017	n	2018	n
Μ.Ο. Βλαστοί /άτομο ± SE	21,5±4,8	10	29,57±9,3	10	27,6±6,03	10	19,78±4,7	10
Μ.Ο. Ανθοφόρα- καρποφόρα στελέχη/άτομο ± SE	11,25±3,58	10	16,86±6,18	10	11,1±3,1	10	10,67±3,5	10
*Άνθη/άτομο (Α)	21,57±6,1	10	23,1±8,84	10	15,3±4,3	10	26,89±8,7	10
*Άνθη/ανθοφόρο στέλεχος ± SE	1,57±0,15	20	1,4±0,17	20	1,78±0,32	20	1,93±0,2	20
Μ.Ο. Κάλυκες/καρποφόρο στέλεχος ± SE	21,7±5,3	20	27±1,53	20	18,63±1,9	20	31,75±3,17	20
Κάλυκες/άτομο (Κ)	244,13		455,22		206,79		338,77	
Μ.Ο. Καρυόψεις/καρποφόρο στέλεχος ± SE	14,18±3,12	20	19,3±0,67	20	13,12±2,4	20	24±1,96	20
Μ.Ο. Γερά σπέρματα /κάλυκα (άνθος) (ΣΠ) ± SE	0,75±0,03		0,72±0,06		0,69±0,09		0,77±0,03	
Καρυόψεις/άτομο (ΣΠ xΚ)	183,1		327,8		142,7		260,9	
Καρυόψεις/m <sup>2</sup> (σπερματική βροχή)	38,36		60,89		22,19		48,46	
Σ.Α.Ε. %	75,3%		72,3%		69,26%		76,28%	

Κατά την ανθοφορία, τα ανθοφόρα στελέχη είναι συνήθως ολιγανθή. Κάθε σταχύδιο φέρει 1–5 κάλυκες, αλλά τα άνθη δεν εμφανίζονται συγχρονισμένα. Η διάρκεια ανθοφορίας του είδους ξεκινά από τις αρχές Αυγούστου και τελειώνει στα

τέλη Σεπτεμβρίου (μέση διάρκεια 52,6 ημέρες). Ωστόσο, κατά το έτος 2014 η ανθοφορία παρατάθηκε λίγο μέχρι και τις αρχές Οκτωβρίου. Η καρποφορία διαρκεί από τα μέσα Αυγούστου μέχρι μέσα με τέλη Οκτωβρίου (μέση διάρκεια 63,4 ημέρες), ενώ μπορεί να παραταθεί μέχρι και τις αρχές Νοεμβρίου (Εικ. 3.3.7). Επιπλέον, κατά το έτος 2018, τόσο η ανθοφορία, όσο και η καρποφορία του είδους πραγματοποιήθηκαν νωρίτερα σε σχέση με τα υπόλοιπα έτη παρακολούθησης. Στην εικόνα 3.3.8 παρουσιάζεται διαγραμματικά η διάρκεια ανθοφορίας και καρποφορίας του είδους *L. korakoniscum* κατά τα έτη 2014-2018.



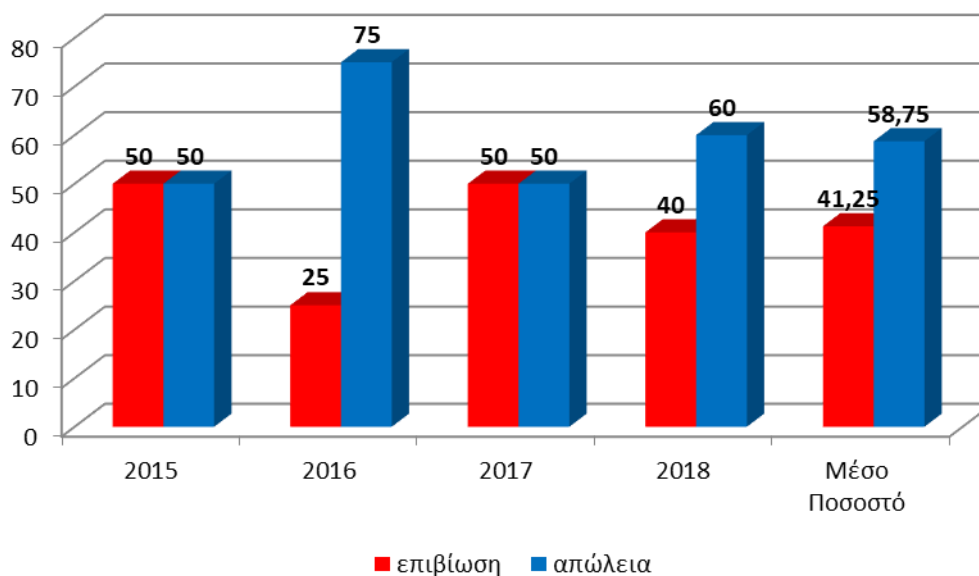
**Εικόνα 3.3.7.** Διάρκεια περιόδου ανθοφορίας και καρποφορίας του είδους *L. korakoniscum* κατά τα έτη παρακολούθησης.



**Εικόνα 3.3.8.** Διαγραμματική απεικόνιση της διάρκειας ανθοφορίας και καρποφορίας του είδους *L. korakoniscum* κατά τα έτη 2014-2018.

## 3.3.5. Επιβίωση Αρτιβλάστων

Κατά τη μελέτη της επιβίωσης των αρτιβλάστων του είδους *L. korakoniscum*, το μέσο ποσοστό επιβίωσης ήταν 41,25% κυμαινόμενο από 25% έως 50% (Εικ. 3.3.9).



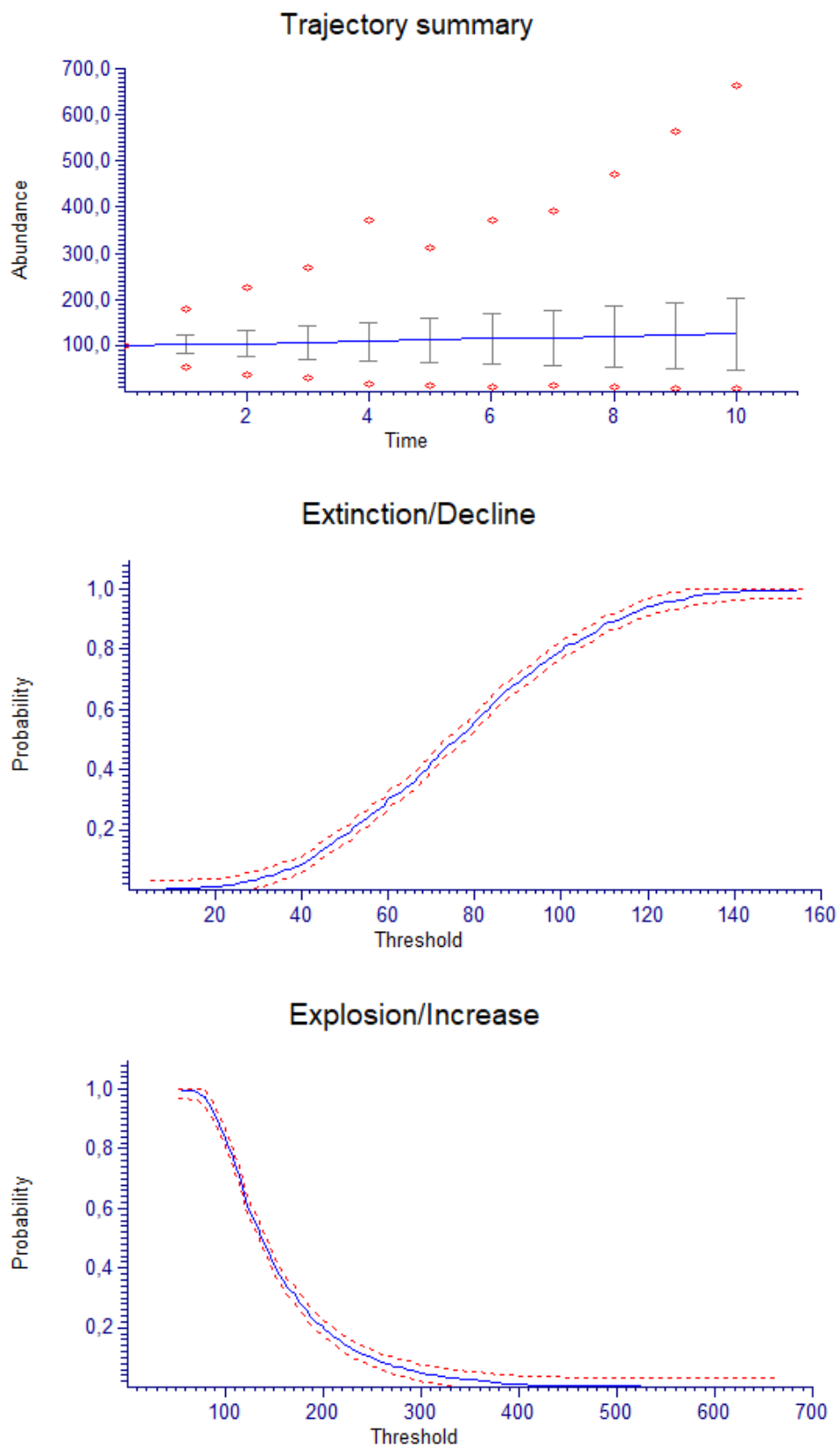
**Εικόνα 3.3.9.** Διαγραμματική απεικόνιση της επιβίωσης και της απώλειας των αρτιβλάστων του είδους *L. korakoniscum* κατά τα έτη 2015-2018.

3.3.6. Ανάλυση της βιωσιμότητας του πληθυσμού του είδους *Limonium korakoniscum*

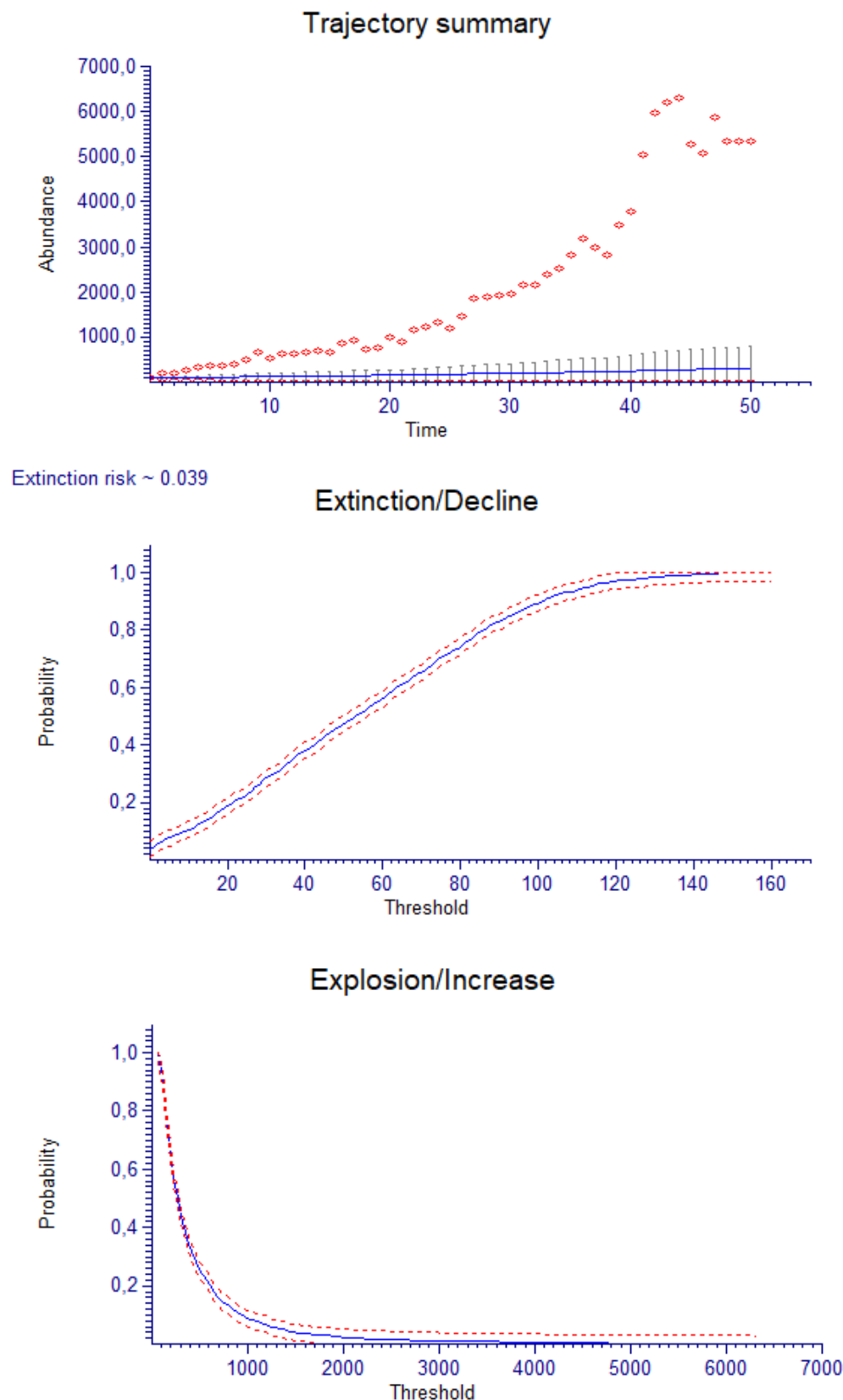
Η ανάλυση της βιωσιμότητας του πληθυσμού (PVA) του είδους *L. korakoniscum* πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του λογισμικού RAMAS Ecolab v.2. (Ακζακaya et al. 1999). Εφαρμόστηκε το μη δομημένο μοντέλο, χρησιμοποιώντας τον συνολικό αριθμό ατόμων, με ποσοστό επιβίωσης, το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων (νεαρών ροδάκων).

Όπως προκύπτει από την ανάλυση με πρόβλεψη για τα επόμενα δέκα έτη (Εικ. 3.3.10), η πιθανότητα εξαφάνισης του πληθυσμού του είδους *L. korakoniscum* είναι μηδενική, με τον πληθυσμό να παρουσιάζει μια τάση αύξησης (Trajectory summary, Εικ. 3.3.10). Κατά τα επόμενα 50 χρόνια, ο κίνδυνος εξαφάνισης του είδους αυξάνεται στο 3,9% (Εικ. 3.3.11).





**Εικόνα 3.3.10.** Διάγραμμα της τάσης του πληθυσμού του είδους *Limonium korakonisicum* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD, με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα 3.3.11.** Διάγραμμα της τάσης του πληθυσμού του είδους *Limonium korakoniscum* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD, με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

## 3.3.7. Καταγραφή απειλών

Το είδος *L. korakonisicum* απαντάται στην περιοχή Κορακονήσι, η οποία λόγω των ιδιαίτερων γεωμορφολογικών σχηματισμών που την χαρακτηρίζουν, αυξάνει χρόνο με το χρόνο τη δημοτικότητα της και συνεπακόλουθα τον αριθμό επισκεπτών. Επιπρόσθετα, η περιοχή είναι ιδιόκτητη, με τους ιδιοκτήτες να αποσκοπούν στην τουριστική εκμετάλλευση της περιοχής. Ειδικότερα, κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών έχουν γίνει έργα οδοποιίας καθιστώντας πλέον εύκολη την πρόσβαση στην περιοχή, ενώ έχει κατασκευαστεί και μονοπάτι που φθάνει μέχρι την παραλία. Επιπλέον, κατά το έτος 2018 κατασκευάστηκε καντίνα και τοποθετήθηκαν και τραπεζοκαθίσματα (Εικ. 3.3.12). Οι προαναφερόμενες επεμβάσεις στην περιοχή έχουν σαν αποτέλεσμα τη μείωση της έκτασης του ενδιαιτήματος του είδους (κωδικός IUCN: 1.3). Παρότι ο πληθυσμός του είδους *L. korakonisicum* προστατεύεται φυσικά λόγω της θέσης των ατόμων πάνω στα ασβεστολιθικά βράχια, χαρακτηρίζεται από μια μοναδική θέση εμφάνισης, επομένως οποιαδήποτε ανθρωπογενής επέμβαση στην περιοχή μπορεί δυνητικά να επηρεάσει τον πληθυσμό.



**Εικόνα 3.3.12.** Ανθρωπογενείς επεμβάσεις στην περιοχή Κορακονήσι.

### 3.3.8. Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους *Limonium korakoniscum*

Η αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους *L. korakoniscum*, με βάση τα δεδομένα παρακολούθησης και την εφαρμογή των κριτηρίων της IUCN, διαμέσου του λογισμικού RAMAS Red List Pro, κατέταξαν το είδος στη κατηγορία «Κινδυνεύον» βάσει του κριτηρίου D, δηλαδή ότι το μέγεθος του πληθυσμού υπολογίζεται σε λιγότερα από 250 ώριμα άτομα.

### 3.4. Παρακολούθηση του είδους *Limonium phitosianum* R. Artelari.

#### 3.4.1 Γεωγραφική και χωρική κατανομή

Το είδος *Limonium phitosianum* (Εικ. 3.4.1) περιεγράφηκε πρώτη φορά από τη βραχώδη παραλία του χωριού Κορίθι, το ακρωτήριο Σχοινάρι (*Iocus classicus*), το οποίο αποτελεί και το βορειότερο άκρο της νήσου Ζακύνθου, ενώ αναφέρεται, επίσης, από τη βραχώδη παραλία στον Άγιο Νικόλαο Βολιμών (Β. Ζάκυνθος), τη παραλία Πόρτο Ρώμα (Βασιλικός, Ν. Ζάκυνθος) (Αρτελάρη 1984), καθώς και τις βραχώδεις παραλίες Πόρτο Λιμνιώνας, Μικρό Νησί, Μακρύς Γιαλός, Ξύγκια και Άγιος Νικόλαος Βασιλικού (Βαλλή 2013). Σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφερθεί ότι υπάρχει και μια αναφορά του μελετώμενου είδους από τη νησίδα Σταμφάνη (Στροφάδες, Ν. Ιόνιο) (Brullo & Erben 2016). Ωστόσο, μετά από την εξέταση φωτογραφικού υλικού του εν λόγω δείγματος, δεν προέκυψε ταυτοποίηση του είδους, ενώ χρήζει περαιτέρω διερεύνησης η εμφάνιση του είδους *Limonium phitosianum* στη νησίδα Σταμφάνη.

Κατά τη διάρκεια της παρούσας έρευνας διερευνήθηκε η ευρύτερη περιοχή όλων των γνωστών θέσεων εμφάνισης του είδους *L. phitosianum*, ενώ πραγματοποιήθηκε και ενδελεχής βοτανική εξερεύνηση στις βραχώδεις παραλίες της Ζακύνθου, οι οποίες παρέχουν το κατάλληλο ενδιαίτημα για την ανάπτυξη του συγκεκριμένου είδους. Κατά τη διάρκεια της μελέτης επιβεβαιώθηκε η ύπαρξη των προαναφερθέντων υποπληθυσμών, με εξαίρεση τον υποπληθυσμό στον Άγιο Νικόλαο Βολιμών, ο οποίος έχει καταστραφεί λόγω ανθρωπογενών παρεμβάσεων στην περιοχή (κατασκευή λιμανιού για την ακτοπλοϊκή σύνδεση Ζακύνθου – Κεφαλονιάς). Επιπλέον, εντοπίστηκαν τέσσερις νέοι υποπληθυσμοί του είδους (Κορακονήσι, Μαραθιάς, Πόρτο Βρώμη και Μεγάλο Νησί), διευρύνοντας το εύρος εξάπλωσης του *L. phitosianum* (Εικ. 3.4.2). Τέλος, χαρτογραφήθηκε η επιφάνεια, υπολογίστηκε η ΠΕΚ, καθώς και το μέγεθος κάθε υποπληθυσμού.

Το εύρος εξάπλωσης (ΕΟΟ) του είδους υπολογίστηκε στα 292,9 km<sup>2</sup> και η έκταση κάλυψης (ΑΟΟ) στα 48 km<sup>2</sup>, ενώ μετά την αφαίρεση των τμημάτων των κελιών που καλύπτονται από θάλασσα στα 27 km<sup>2</sup>. Τέλος, η πραγματική έκταση

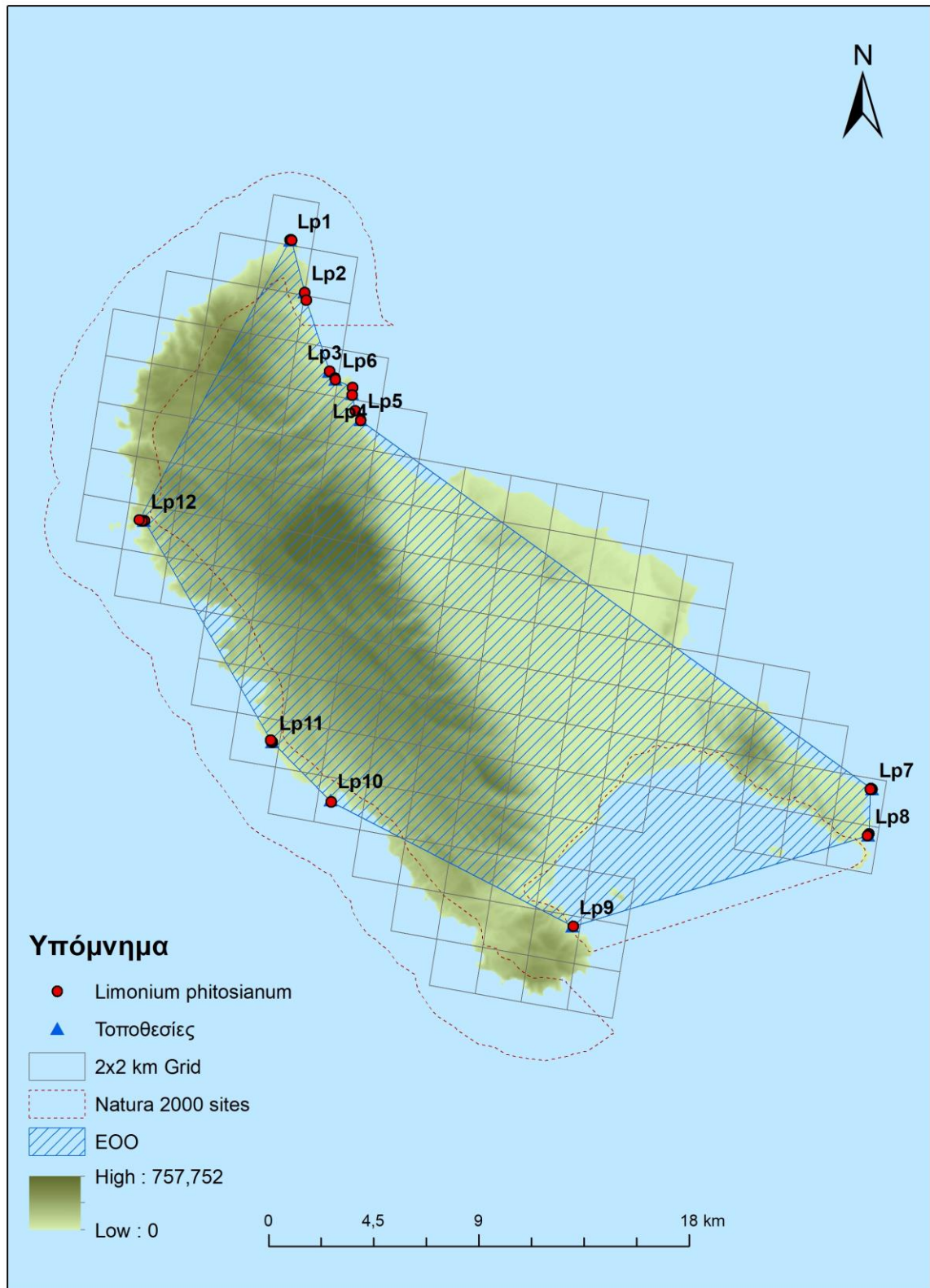
κάλυψης (ΠΕΚ) όλων των υποπληθυσμών υπολογίστηκε στα 0,5 km<sup>2</sup> (Εικ. 3.4.2, Πίνακας 3.2.1).



Εικόνα 3.4.1. Αναπαραγωγικό άτομο του είδους *Limonium phitosianum*

Πίνακας 3.4.1. Δεδομένα χαρτογράφησης των υποπληθυσμών του είδους *Limonium phitosianum*. ΠΕΚ: η πραγματική έκταση κάλυψης, ΑΟΟ: έκταση κάλυψης, ΑΟΟ-θ: η εκτίμηση της έκτασης κάλυψης αν αφαιρεθούν οι περιοχές των κελιών που καλύπτονται από θάλασσα.

Υποπληθυσμοί (IUCN)	Υψόμετρο (m)	Κλίση (°)	Γεωγραφικό Μήκος (X)	Γεωγραφικό Πλάτος (Y)	ΠΕΚ (km <sup>2</sup> )	ΑΟΟ (km <sup>2</sup> )	ΑΟΟ-θ (km <sup>2</sup> )	
Κορίθι (l.c.)	Lp1	6-27	18	0209890	4203184	0,0009	4	1
Μεγάλο Νησί	Lp2	1-8	12-19	0210512	4200688	0,0042	4	3
Μικρό Νησί	Lp3	0-5	20	0211537	4197559	0,0003	4	1
Άγιος Πέτρος	Lp4	2-14	15-20	0212515	4196459	0,0048	4	3
Ξύγκια	Lp5	1-12	12-27	0212884	4195489	0,0518	4	1
Μακρύς Γιαλός	Lp6	1-9	18-21	0211789	4197233	0,0011	4	3
Άγιος Νικόλαος (Βασιλικού)	Lp7	3-13	2-19	0234736	4179702	0,0023	4	3
Πόρτο Ρώμα	Lp8	3-9	9-16	0234597	4177723	0,0012	4	2
Μαραθίας	Lp9	2-7	5-16	0221634	4174442	0,0066	4	4
Κορακονήσι	Lp10	8-18	16-21	0211613	4179219	0,0006	4	2
Πόρτο	Lp11	7-15	14-21	0209171	4181738	0,0046	4	1
Λιμνιώνας - Ρόξα								
Πόρτο Βρώμη	Lp12	2-7	15-20	0203526	4191167	0,0046	4	3



**Εικόνα 3.4.2.** Χάρτης γεωγραφικής εξάπλωσης των υποπληθυσμών του είδους *L. phitosianum* (κόκκινες κουκίδες), του εκτιμώμενου εύρους εξάπλωσης του είδους (EOO), και της έκτασης κάλυψης (AOO). Μέγεθος πλέγματος: 2 × 2 km.

## 3.4.2 Καταγραφή του μεγέθους του πληθυσμού

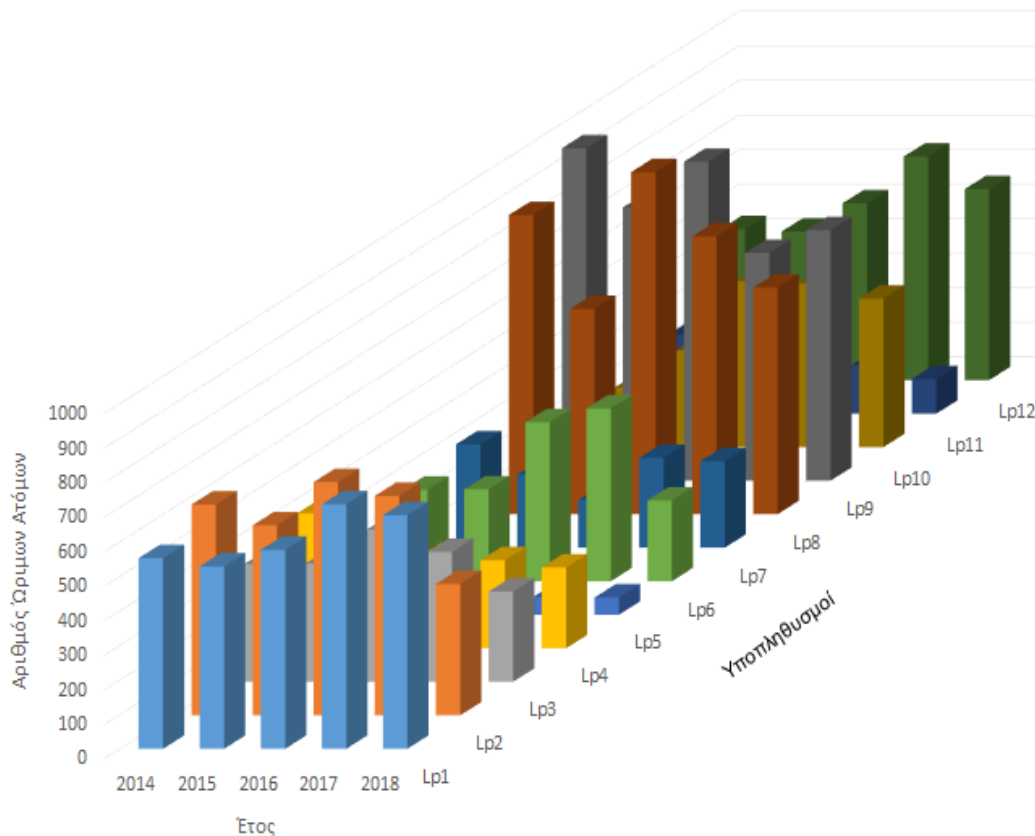
Οι γνωστοί υποπληθυσμοί του είδους *L. pitosianum* είναι συνολικά δώδεκα, ενώ το 50% αυτών απαντάται στο βορειοανατολικό τμήμα του νησιού. Το μέγεθος του πληθυσμού του είδους (ο συνολικός αριθμός ώριμων ατόμων από όλους τους υποπληθυσμούς του), καθώς και το μέγεθος κάθε υποπληθυσμού, παρέμειναν λίγο-πολύ σταθερά κατά τα έτη παρακολούθησης (Πίνακας 3.4.2). Όπως διαπιστώνεται, οι υποπληθυσμοί Lp2, Lp3, Lp4, Lp5 και Lp11 παρουσιάζουν μια τάση μείωσης, ενώ, αντιθέτως, οι υποπληθυσμοί Lp1, Lp10 και Lp12 παρουσιάζουν αυξητική τάση (Εικ. 3.4.3).

**Πίνακας 3.4.2.** Αριθμός ώριμων (μέγεθος υποπληθυσμού), αρτίβλαστων και μη αναπαραγωγικών ατόμων του είδους *L. pitosianum* για τα έτη παρακολούθησης 2014-2018.

Υποπληθυσμός	Έτος	Μέγεθος υποπληθ.	Αρτίβλαστα	Μη αναπαραγωγικά	Πυκνότητα (άτομα/m <sup>2</sup> )	ΠΕΚ (m <sup>2</sup> )
Lp1	2014	552	16	92	0,61	904
	2015	528	40	28	0,58	904
	2016	576	24	48	0,64	904
	2017	708	40	68	0,78	904
	2018	676	8	84	0,75	904
Lp2	2014	610	0	125	0,14	4222,5
	2015	550	5	15	0,13	4222,5
	2016	675	10	20	0,16	4222,5
	2017	635	0	0	0,15	4222,5
	2018	380	0	45	0,09	4222,5
Lp3	2014	341	1	40	1,2	281
	2015	342	0	4	1,2	281
	2016	440	2	5	1,6	281
	2017	376	3	10	1,3	281
	2018	261	0	14	0,93	281
Lp4	2014	391	12	60	0,08	4828,5
	2015	285	1	61	0,06	4828,5
	2016	266	0	5	0,055	4828,5
	2017	255	6	8	0,052	4828,5
	2018	234	0	22	0,046	4828,5
Lp5	2014	103	1	4	0,002	51783
	2015	133	0	2	0,003	51783
	2016	84	4	2	0,002	51783
	2017	52	2	1	0,001	51783
	2018	50	2	7	0,0009	51783
Lp6	2014	265	1	2	0,24	1096,8
	2015	266	0	2	0,24	1096,8

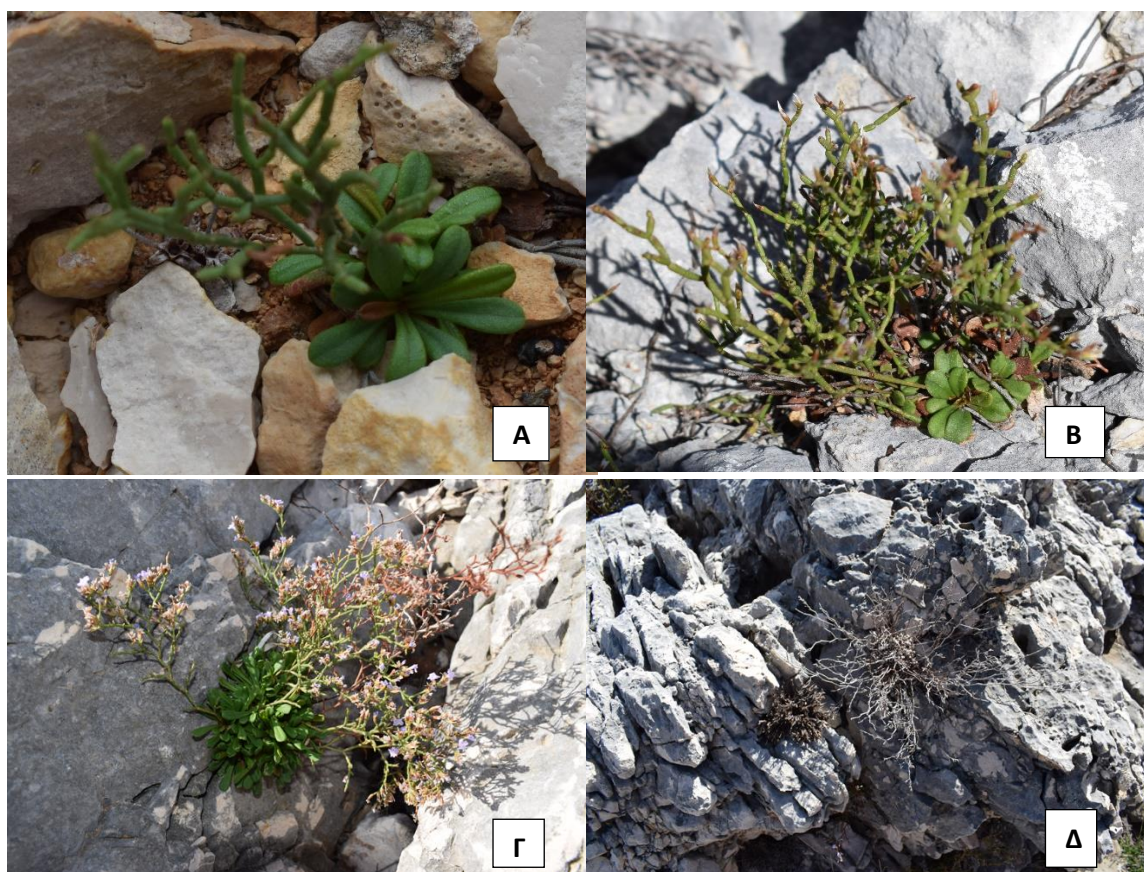
	2016	430	0	8	0,39	1096,8
	2017	500	8	5	0,46	1096,8
	2018	234	6	27	0,21	1096,8
Lp7	2014	299	5	37	0,13	2320,5
	2015	212	5	20	0,09	2320,5
	2016	138	5	14	0,06	2320,5
	2017	260	3	37	0,11	2320,5
	2018	250	8	32	0,10	2320,5
Lp8	2014	866	-	124	0,7	1237,5
	2015	594	-	165	0,48	1237,5
	2016	990	-	34	0,8	1237,5
	2017	804	-	18	0,65	1237,5
	2018	656	-	108	0,53	1237,5
Lp9	2014	962	-	49	0,15	6590
	2015	791	-	37	0,12	6590
	2016	923	-	87	0,14	6590
	2017	659	-	66	0,10	6590
	2018	725	-	107	0,11	6590
Lp10	2014	173	25	34	0,29	602
	2015	279	0	38	0,46	602
	2016	481	4	28	0,8	602
	2017	474	13	63	0,79	602
	2018	430	13	44	0,71	602
Lp11	2014	228	-	4	0,05	4591,5
	2015	168	-	20	0,04	4591,5
	2016	140	-	8	0,03	4591,5
	2017	140	-	28	0,03	4591,5
	2018	100	-	36	0,02	4591,5
Lp12	2014	437	1	26	0,095	4598
	2015	430	1	15	0,093	4598
	2016	512	3	23	0,11	4598
	2017	647	1	11	0,14	4598
	2018	553	6	29	0,12	4598
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>2014</b>	<b>5227</b>	<b>62</b>	<b>587</b>	<b>0,009</b>	<b>83055,3</b>
	<b>2015</b>	<b>4578</b>	<b>52</b>	<b>101</b>	<b>0,008</b>	<b>83055,3</b>
	<b>2016</b>	<b>5655</b>	<b>52</b>	<b>282</b>	<b>0,010</b>	<b>83055,3</b>
	<b>2017</b>	<b>5510</b>	<b>76</b>	<b>325</b>	<b>0,010</b>	<b>83055,3</b>
	<b>2018</b>	<b>4549</b>	<b>43</b>	<b>555</b>	<b>0,008</b>	<b>83055,3</b>



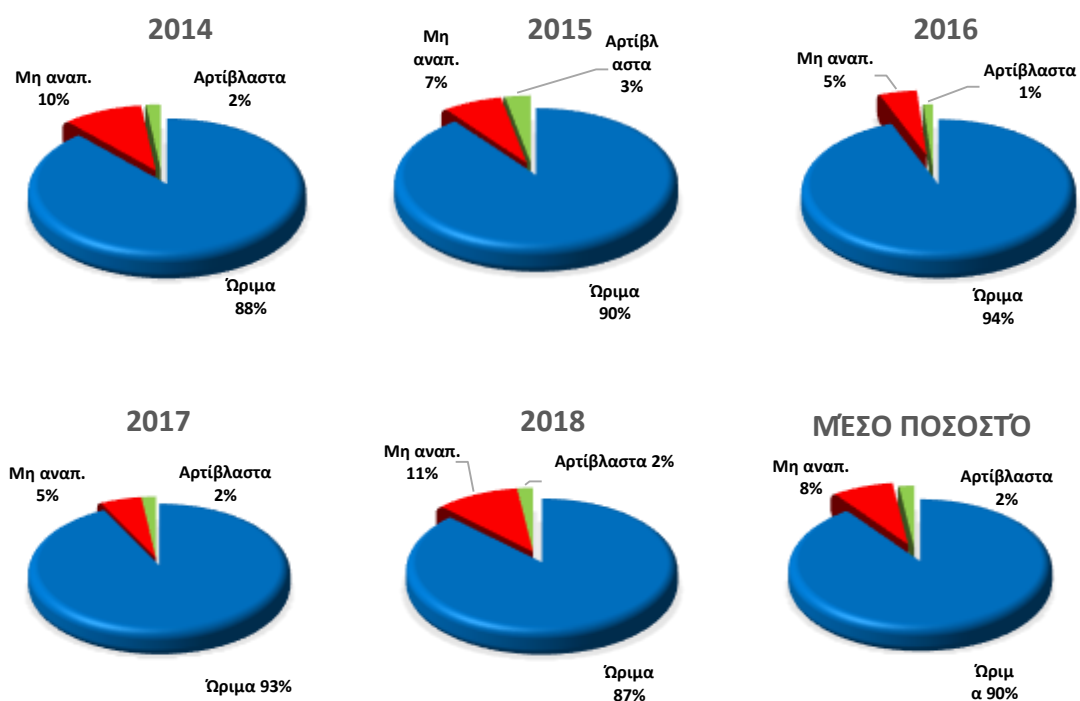


**Εικόνα 3.4.3.** Μέγεθος των υποπληθυσμών (αριθμός ώριμων ατόμων) του είδους *L. phitosianum* κατά τα έτη παρακολούθησης.

Η καταγραφή των ατόμων του είδους *L. phitosianum* ανά αναπτυξιακό στάδιο (ώριμα: αναπαραγωγικά ώριμα άτομα, μη αναπαραγωγικά: νεαρά άτομα χωρίς αναπαραγωγικές δομές και γηρασμένα άτομα, αρτίβλαστα: νεαροί ρόδακες χωρίς βλαστούς) (Εικ. 3.4.4), πραγματοποιήθηκε με πλήρη απογραφή των ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο σε 7 από τους 12 υποπληθυσμούς του είδους, αλλά και με την καταγραφή ατόμων σε 20 μόνιμες δειγματοληπτικές επιφάνειες τοποθετημένες στους υποπληθυσμούς Lp1, Lp2, Lp8, Lp9 και Lp11 κατά τα έτη 2014-2018. Από τις καταγραφές ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο εξαιρέθηκαν τα αρτίβλαστα στους υποπληθυσμούς όπου το είδος *L. phitosianum* συνυπάρχει με το είδος *L. zacyinthium* (δηλ., τους Lp8, Lp9 και Lp11). Το μεγαλύτερο ποσοστό καθ' όλα τα έτη παρακολούθησης βρέθηκε ότι καταλαμβάνουν τα αναπαραγωγικά ώριμα άτομα, με ποσοστά που κυμαίνονται σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα (88,3 – 94,1%), ενώ το μικρότερο ποσοστό καταλαμβάνεται από τα αρτίβλαστα άτομα (Εικ. 3.4.5).



Εικόνα 3.4.4. Άτομα του είδους *Limonium phitosianum* ανά αναπτυξιακό στάδιο: Α), Β) νεαρά – μη αναπαραγωγικά άτομα, Γ) ώριμο- αναπαραγωγικό άτομο, Δ) νεκρό άτομο.



Εικόνα 3.4.5. Ποσοστό ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο του είδους *Limonium phitosianum* για το διάστημα 2014-2018 και μέσο ποσοστό ατόμων από τα πέντε συνεχή έτη παρακολούθησης.

## 3.4.3. Βιότοπος – Ενδιαίτημα

Το είδος *L. phitosianum* αναπτύσσεται σε παράκτιους ασβεστολιθικούς βράχους (Εικ. 3.4.6), σε μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, καθώς και σε ασβεστιτικούς ψαμμίτες, σε υψόμετρο από 0-27m. Ο τύπος οικοτόπου στον οποίο απαντάται το είδος είναι ο **1240** «απόκρημνες βραχώδεις ακτές της Μεσογείου με ενδημικά *Limonium* spp.».

Για την καταγραφή των συνοδών taxa του είδους *L. phitosianum*, καθώς και του βαθμού πληθοκάλυψής τους, τοποθετήθηκαν επτά μόνιμες δειγματοληπτικές επιφάνειες μεγέθους 25 m<sup>2</sup> στους υποπληθυσμούς Lp1, Lp2, Lp4, Lp8, Lp9 και Lp11. Τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών βλάστησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.4.3. Τα κύρια συνοδά taxa του είδους είναι τα *Crithmum maritimum* L., *Juncus acutus* L. subsp. *acutus*, *Hypericum aegypticum* L. subsp. *webii* (Spach) N. Robson, *Helichrysum stoechas* (L.) Moench, *Pistacia lentiscus* L. και *Limonium zacyanthium* R. Artelari. Ο βαθμός πληθοκάλυψης του είδους *L. phitosianum* στις δειγματοληπτικές επιφάνειες κυμαίνεται από r έως 2a, ενώ παρατηρήθηκε μείωση της πληθοκάλυψης του είδους κατά τα έτη παρακολούθησης στις δειγματοληπτικές επιφάνειες Lp8-1, Lp9-1 και Lp11-1 με παράλληλη αύξηση της πληθοκάλυψης του είδους *Crithmum maritimum*.



Εικόνα 3.4.6. Ενδιαίτημα του είδους *L. phitosianum* στην περιοχή Άγιος Νικόλαος (Βασιλικού).

Πίνακας 3.4.3. Δειγματοληψίες βλάστησης στο είδος *Limonium phitosianum*.

Είδος	Lp1-1					Lp2-1					Lp4-1					Lp8-1					Lp9-1					Lp9-2					Lp11-1						
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018		
<i>Limonium phitosianum</i>	2m	2a	2a	2a	2a	1	1	1	1	1	1	2m	1	1	1	2a	1	1	+	+	1	+	1	+	r	1	1	r	r	r	2a	1	1	1	1		
<i>Allium ampeloprasum</i>						.	.	.	.	r																											
<i>Calicotome villosa</i>											.	.	+	.	.																						
<i>Capparis orientalis</i>						+	1	+	+	+																											
<i>Capparis spinosa</i>																										+	+	+	+	+							
<i>Crithmum maritimum</i>						2b	2b	3	3	3	.	1	.	.	.	r	r	+	2b	2b	2b	2b	2b	2b	3												
<i>Dittrichia viscosa</i>											r	.	.	.	.																						
<i>Helichrysum stoechas</i>																1	2b	3	1	2a																	
<i>Hypericum aegypticum</i> subsp. <i>webbii</i>	2a	2a	2b	3	3																																
<i>Imperata cylindrica</i>	.	+	1	.	.																																
<i>Juncus acutus</i> subsp. <i>acutus</i>											2a	2a	2b	3	3							+	r	r	+	1											
<i>Juniperus phoenicea</i>						.	2a	2a	2b	2a																											
<i>Limonium antipaxorum</i>																.	.	r	.	.																	
<i>Limonium virgatum</i>																.	.	r	+	+																	
<i>Limonium zacyanthium</i>																						1	1	1	1	1	r	r	1	r	r						
<i>Lotus cytisoides</i>																r	.	.	.	.																	
<i>Phagnalon rupestre</i> subsp. <i>graecum</i>	+	.	2a	.	+										r	.	.	.	.																		
<i>Pistacia lentiscus</i>						1	2a	2b	2a	2a	.	1	.	.	.																						
<i>Reichardia picroides</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	r	.	.	r	.	+	.	.						r	r	r	r	r	.	.	.	.	r	.	
<i>Silene sedoides</i> subsp. <i>sedoides</i>											+	.	.	.	.																						
<i>Teucrium capitatum</i>																1	.	.	.	.																	

#### 3.4.4 Αναπαραγωγική βιολογία

Για τη μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας του εξεταζόμενου ταχον πραγματοποιήθηκαν εβδομαδιαίες επισκέψεις σε όλους τους υποπληθυσμούς του είδους καθ' όλη τη διάρκεια ανθοφορίας και καρποφορίας. Σημαδεύτηκαν 10 ώριμα άτομα, με τυχαίο τρόπο, από κάθε υποπληθυσμό του *L. phitosianum* στα οποία πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας. Επιπλέον, από κάθε σημαδεμένο άτομο επιλέχθηκαν 2-3 καρποφόρα στελέχη για την καταμέτρηση καλύκων και σπερμάτων κατά τη περίοδο της καρποφορίας και τον υπολογισμό της Σ.Α.Ε. Η ταξιανθία του είδους *L. phitosianum* είναι κορυμβοειδής. Οι επιμέρους στάχτες αποτελούνται από σταχύδια, καθένα από τα οποία φέρει 2-3 ανθίδια. Κάθε ανθίδιο φέρει μια σπερματική βλάστη, από την οποία, υπό κανονικές συνθήκες, παράγεται καρπός με ένα σπέρμα (καρύοψη). Κάθε καρπός περικλείεται από τον αποξηραμένο κάλυκα. Η μονάδα διασποράς του είδους είναι ο καρπός με τον κάλυκα που τον περιβάλλει. Όταν διαβραχεί η ταξικαρπία, οι λοβοί του κάλυκα σχίζονται κατά μήκος του κάλυκα και σχηματίζουν μια έλικα η οποία φαίνεται να συμβάλλει στην απελευθέρωση του κάλυκα από το ισχυρό εσωτερικό βράκτιο που τον περιβάλλει (Φουρναράκη 2010). Η συλλογή των σπερμάτων πραγματοποιήθηκε κατά την περίοδο διασποράς, ώστε να συλλεχθούν ώριμα σπέρματα.

Στον Πίνακα 3.4.4 παρουσιάζονται ομαδοποιημένα όλα τα δεδομένα που έχουν προκύψει από τη μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας του είδους ανά έτος, όπου εφαρμόστηκε έλεγχος σημαντικότητας. Ο μέσος αριθμός ανθοφόρων στελεχών κυμάνθηκε από 9,62 – 22,9 στελέχη ανά άτομο, ο μέσος αριθμός ανθέων και καρπών ανά ανθοφόρο-καρποφόρο στέλεχος κυμάνθηκε από 25,2 – 44,7. Ο μέσος αριθμός καρπών ανά άτομο κυμάνθηκε από 300 – 1.064. Η τιμή της Σ.Α.Ε. κυμάνθηκε σε υψηλά επίπεδα (67,04% - 74,3%) καθ' όλα τα έτη της παρακολούθησης (Πίνακας 3.4.4).

Ο στατιστικός έλεγχος πραγματοποιήθηκε προκειμένου να εξεταστεί η περίπτωση ύπαρξης στατιστικώς σημαντικών διαφορών στις τιμές των διάφορων ετών για κάθε εξεταζόμενη παράμετρο (αριθμός βλαστών, ανθοφόρων και καρποφόρων στελεχών, ανθέων και καλύκων ανά άτομο, ανθέων και καλύκων ανά ανθοφόρο και καρποφόρο στέλεχος αντίστοιχα, αριθμός σπερμάτων ανά στέλεχος, αριθμός γερών σπερμάτων ανά κάλυκα και Σ.Α.Ε.), με την μέθοδο της ανάλυσης διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (repeated measures, ANOVA). Στατιστικώς σημαντική διαφορά παρατηρείται στη τιμή των ανθέων ανά άτομο και ανά ανθοφόρο στέλεχος, καθώς και στην τιμή των σπερμάτων ανά καρποφόρο στέλεχος κατά τα έτη 2017 και 2018 σε σχέση με τα έτη 2014, 2015 και 2016 (Πίνακας 3.4.4).

Στην Εικόνα 3.4.7 παρουσιάζεται διαγραμματικά η μεταβολή του αριθμού των ανθέων ανά άτομο καθώς και ανά ανθοφόρο στέλεχος. Όσον αφορά στη φαινολογία του είδους *L. phitosianum*, η περίοδος ανθοφορίας διαρκεί κατά μέσο

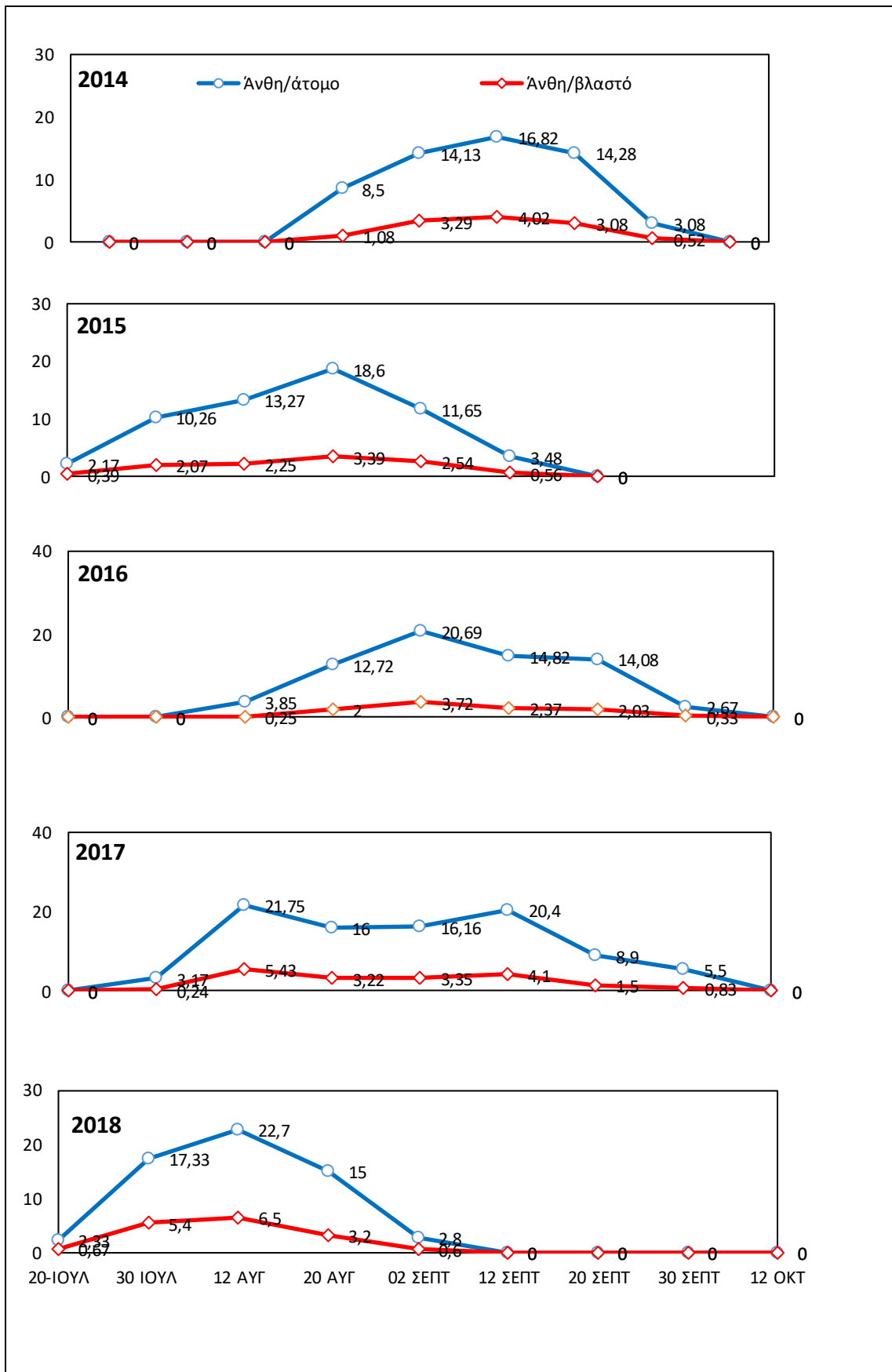
όρο 50,4 ημέρες (αρχές Αυγούστου – τέλη Σεπτεμβρίου) και η περίοδος καρποφορίας διαρκεί κατά μέσο όρο 54,4 ημέρες (μέσα Αυγούστου – αρχές Οκτωβρίου). Παρατεταμένη διάρκεια ανθοφορίας παρατηρήθηκε κατά το έτος 2017 (62 ημέρες), ενώ παρατεταμένη καρποφορία παρατηρήθηκε κατά τα έτη 2017 (69 ημέρες) και 2018 (62 ημέρες) (Εικ. 3.4.8).

**Πίνακας 3.4.4.** Μέσες τιμές αναπαραγωγικής βιολογίας και της γονιμότητας (εκφραζόμενης ως τον μέσο αριθμό καρπών παραγόμενων ανά άτομο) για το είδος *Limonium phitosianum* κατά τα έτη 2014-2018. n = μέγεθος δείγματος (δηλαδή, αριθμός τυχαία επιλεγμένων ώριμων ατόμων ή αριθμός στελεχών σημαδεμένων ατόμων).

	<i>Limonium phitosianum</i>									
	2014	n	2015	n	2016	n	2017	n	2018	n
Μ.Ο. Βλαστοί /άτομο ± SE	15,85±4,4 α	60	17,15±2,55 α	100	24,69±3,3 α	100	31,3±7,08 α	110	28,1±6,3 α	100
Μ.Ο. Ανθοφόρα-καρποφόρα στελέχη/άτομο (F) ± SE	11,92±2,9 6 α	120	14,77±1,9 α	200	18,06±2,8 α	200	20,36±7,02 α	220	22,5±4,2 α	200
*Ανθη/άτομο (A)	18,77±6,7 α	60	24,96±6,7 α	100	24,6±3,9 α	100	103,8±22,8 β	110	54,7±15,4 β	100
*Ανθη/ανθοφόρο στέλεχος ± SE	1,77±0,25 α	60	2,82±0,35 α	100	3,4±0,27 α	100	4,65±0,42 β	110	4,96±0,99 β	100
Μ.Ο. Άνθη –κάλυκες/ανθοφόρο –καρποφόρο στέλεχος ± SE	25,2±2,87 α	120	28,86±1,9 α	200	27,4±3,96 αβ	200	27,38±2,73 β	220	35,2±10,1 αβ	200
Μ.Ο. Κάλυκες/άτομο (Κ)	299,9	120	403,37	200	632,1	200	557,46	220	1063,86	200
Μ.Ο. Σπέρματα/καρποφόρο στέλεχος ± SE	16,6±1,4 α	60	20,7±1,46 α	100	24,6±4,2 α	100	43,2±4,4 β	100	41,7±5,49 β	100
Γερά σπέρματα /κάλυκα (άνθος) (ΣΠ) ± SE	0,66±0,03 α	60	0,72±0,05 α	100	0,70±0,03 α	100	0,74±0,035 α	100	0,754±0,02 α	100
Σπέρματα/άτομο (ΣΠ xΚ)	197,9		290,43		436,15		467,75		802,15	
Σπέρματα/m <sup>2</sup> (σπερματική βροχή)	1,89		2,43		4,51		4,71		6,67	
Σ.Α.Ε. %	67,04% α		71,9% α		68,7% α		74,3% α		74,2% α	

\*Αναφέρεται σε μετρήσεις σε χρονικά στιγμιότυπα.

α,β: Διαφορετικά γράμματα αντιπροσωπεύουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές (p<0,05) μεταξύ των μελετώμενων ετών, για κάθε αναπαραγωγική παράμετρο.



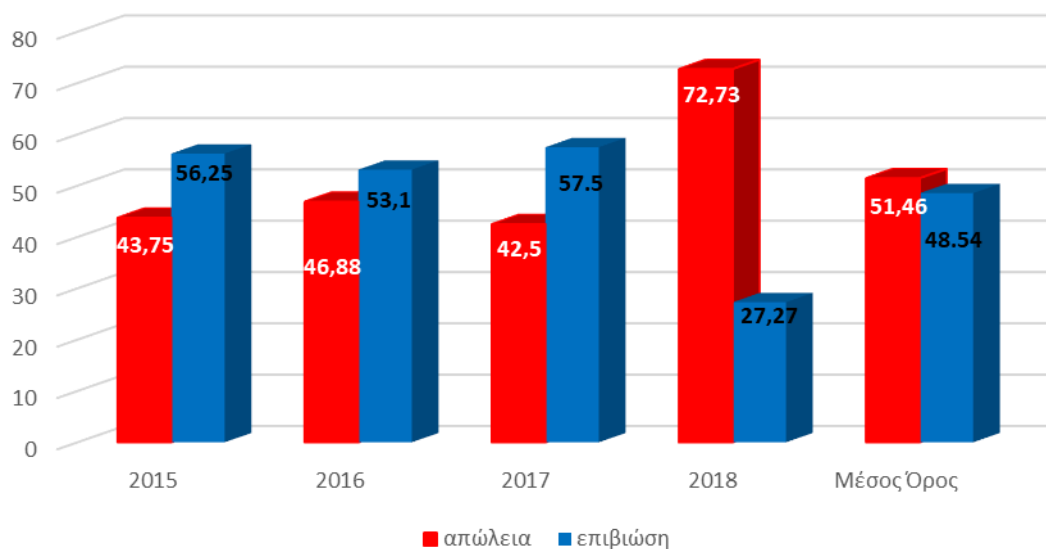
Εικόνα 3.4.7. Διαγραμματική απεικόνιση της μεταβολής του μέσου αριθμού ανθέων ανά άτομο και ανά ανθοφόρο στέλεχος κατά τη διάρκεια της περιόδου ανθοφορίας του είδους *L. phitosianum* κατά τα έτη παρακολούθησης (2014-2018).

Έτος	Στάδιο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ
2014	Ανθοφορία					
	Καρποφορία					
2015	Ανθοφορία					
	Καρποφορία					
2016	Ανθοφορία					
	Καρποφορία					
2017	Ανθοφορία					
	Καρποφορία					
2018	Ανθοφορία					
	Καρποφορία					

**Εικόνα 3.4.8.** Διάρκεια περιόδου ανθοφορίας και καρποφορίας του είδους *L. phitosianum* κατά τη διάρκεια πέντε συνεχόμενων ετών.

#### 3.4.5. Επιβίωση αρτιβλάστων ατόμων

Κατά την προκαταρκτική μελέτη της επιβίωσης των αρτιβλάστων, το μέσο ποσοστό επιβίωσης ήταν 48,54% κυμαινόμενο από 27,28% έως 57,5% (Εικ. 3.4.9).



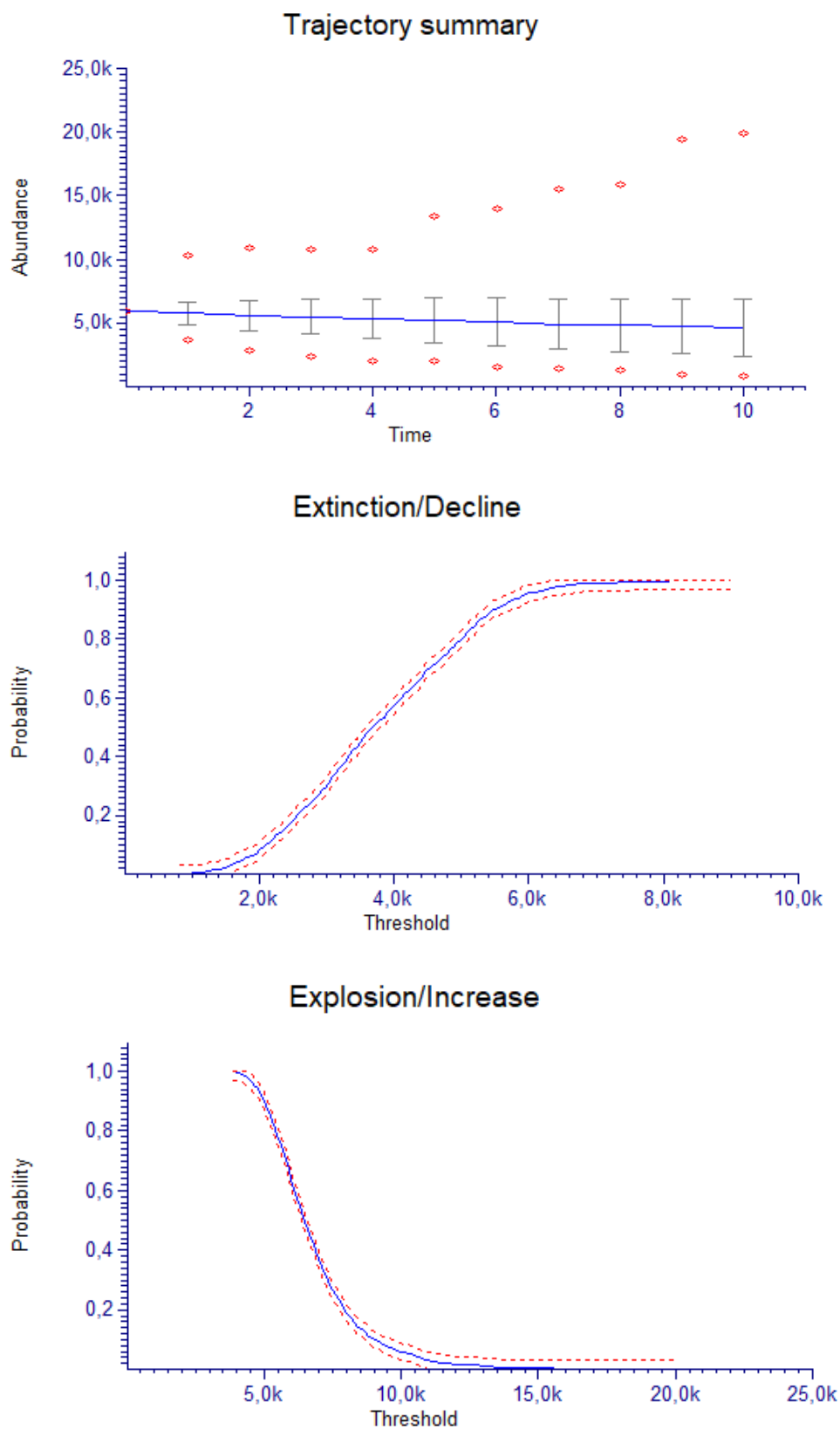
**Εικόνα 3.4.9.** Διαγραμματική απεικόνιση του μέσου ποσοστού επιβίωσης των αρτιβλάστων του είδους *Limonium phitosianum* στους υποπληθυσμούς Lp1, Lp2 και Lp10 κατά τα έτη παρακολούθησης.



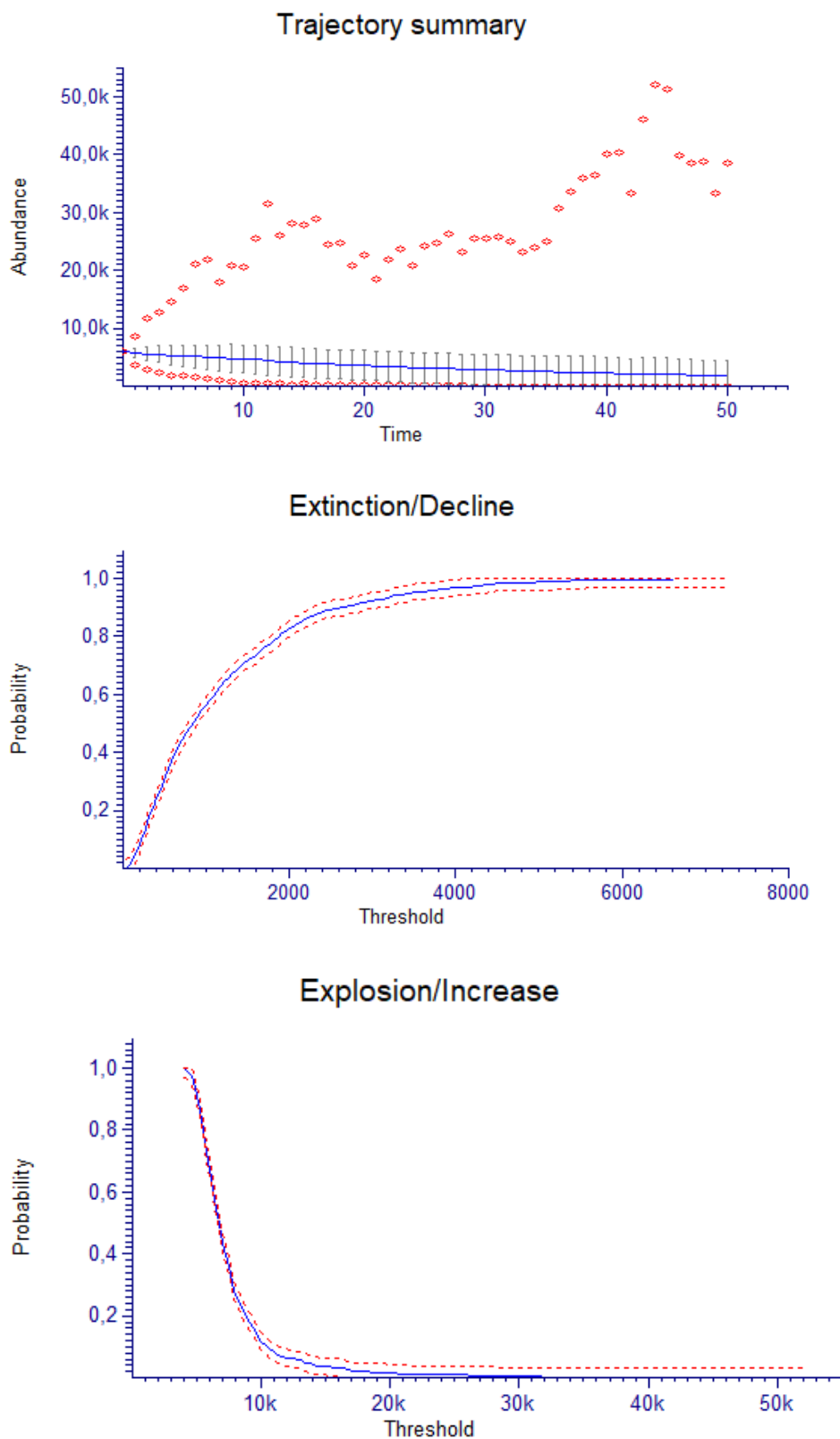
3.4.6 Ανάλυση Βιωσιμότητας Πληθυσμού του είδους *Limonium phitosianum*

Η ανάλυση της βιωσιμότητας του πληθυσμού (PVA) του είδους *Limonium phitosianum* πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του λογισμικού RAMAS Ecolab v.2. (Ακσακaya et al. 1999). Εφαρμόστηκε το μη δομημένο μοντέλο, χρησιμοποιώντας τον συνολικό αριθμό ατόμων, με ποσοστό επιβίωσης το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων (νεαροί ρόδακες χωρίς βλαστούς). Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε τόσο για τον συνολικό πληθυσμό του είδους (Εικ. 3.4.10 & 3.4.11), όσο και για κάθε υποπληθυσμό χωριστά, με πρόβλεψη για τα επόμενα 10 και 50 έτη, χρησιμοποιώντας την επιλογή της δημογραφικής στοχαστικότητας χωρίς να λαμβάνονται υπόψη παράμετροι εξαρτώμενοι από την πυκνότητα.

Όπως προκύπτει από τις αναλύσεις με πρόβλεψη για τα επόμενα δέκα έτη (Εικ. 3.4.10), η πιθανότητα εξαφάνισης του πληθυσμού του είδους *L. phitosianum* είναι μηδενική, με τους υποπληθυσμούς Lp1, Lp6, Lp7, Lp10 και Lp12 να παρουσιάζουν μια τάση αύξησης, ενώ, αντιθέτως, τους υποπληθυσμούς Lp2, Lp3, Lp4, Lp5, Lp8, Lp9 και Lp11 να παρουσιάζουν τάση μείωσης (Παράρτημα III). Κατά τα επόμενα 50 χρόνια, ο κίνδυνος εξαφάνισης του πληθυσμού παραμένει μηδενικός (Εικ. 3.4.11), ωστόσο η πιθανότητα εξαφάνισης ορισμένων υποπληθυσμών του είδους αυξάνεται σημαντικά (Πίνακας 3.4.5, Εικ. S11-S34, Παράρτημα III).



**Εικόνα 3.4.10.** Διάγραμμα της τάσης του συνολικού πληθυσμού του είδους *Limonium phitosianum* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD, με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα 3.4.11.** Διάγραμμα της τάσης του συνολικού πληθυσμού του είδους *Limonium phitosianum* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD, με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

**Πίνακας 3.4.5.** Ποσοστιαία πιθανότητα εξαφάνισης για κάθε υποπληθυσμό του είδους *Limonium phitosianum* με πρόβλεψη για τα επόμενα 10 και 50 χρόνια.

Υποπληθυσμός	Τοποθεσία	Πιθανότητα εξαφάνισης (%)	
		10 έτη	50 έτη
Lp1	Κορίθι	0%	0%
Lp2	Μεγάλο νησί	0%	<b>13,3%</b>
Lp3	Μικρό νησί	0%	<b>1,9%</b>
Lp4	Άγιος Πέτρος	0%	<b>1%</b>
Lp5	Ξύγκια	0%	<b>58%</b>
Lp6	Μακρύς Γιαλός	0%	<b>2,2%</b>
Lp7	Άγιος Νικόλαος (Βασιλικού)	0%	<b>26,6%</b>
Lp8	Πόρτο Ρώμα	0%	<b>0,2%</b>
Lp9	Μαραθίας	0%	0%
Lp10	Κορακονήσι	0%	0%
Lp11	Πόρτο Λιμνιώνας - Ρόξα	0%	<b>1,1%</b>
Lp12	Πόρτο Βρώμη	0%	0%

#### 3.4.7. Καταγραφή απειλών

Το είδος *L. phitosianum* αναπτύσσεται κυρίως σε παράκτιους βραχώδεις σχηματισμούς και σε δυσπρόσιτες θέσεις, γεγονός που αποτελεί μια φυσική προστασία έναντι των ανθρωπογενών διαταράξεων. Η κύρια απειλή για το είδος φαίνεται να είναι η ανεξέλεγκτη τουριστική ανάπτυξη του νησιού. Παρότι, εκ πρώτης όψεως, φαίνεται ότι οι υποπληθυσμοί του είδους δεν κινδυνεύουν άμεσα, λόγω της ανάπτυξής τους σε δύσκολα προσβάσιμους βραχώδεις σχηματισμούς, ωστόσο πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι παραλίες στις οποίες φύεται είναι από τις πιο τουριστικές του νησιού, όπως είναι για παράδειγμα η παραλία στην περιοχή του Μαραθία, του Πόρτο Βρώμη, του Πόρτο Λιμνιώνας, του Αγίου Νικολάου (Βασιλικού) και η παραλία στα Ξύγκια. Απόδειξη αποτελεί η καταστροφή του *locus classicus* του είδους, στον Άγιο Νικόλαο Βολιμών, προκειμένου να κατασκευαστεί λιμάνι για την ακτοπολιτική σύνδεση Ζακύνθου – Κεφαλονιάς. Ειδικότερα, η ανοικοδόμηση και τα έργα διαμόρφωσης των παραλιών, έχουν ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση και μείωση της έκτασης του ενδιαιτήματος του *L. phitosianum* (κωδικός IUCN: 1.3) (Εικ.

3.4.12-3.4.15). Πιο συγκεκριμένα, στον υποπληθυσμό Lp3 (Μικρό νησί), τα έργα διαμόρφωσης της παραλίας (στρώσιμο τσιμέντου για τοποθέτηση ομπρελών) (Εικ. 3.4.12), είχαν ως αποτέλεσμα τη μείωση του μεγέθους του υποπληθυσμού κατά το έτος 2018. Στους υποπληθυσμούς Lp9 και Lp10 κατασκευάστηκαν καντίνες κατά το έτος 2018, ενώ οι πιθανές επιδράσεις από τη λειτουργία τους στους υποπληθυσμούς θα φανεί μελλοντικά. Στον υποπληθυσμό Lp8 (Πόρτο Ρώμα), η ανοικοδόμηση τουριστικών θέρετρων κατά το παρελθόν είχε σαν αποτέλεσμα τη μείωση της έκτασης του ενδιαιτήματος του είδους (Εικ. 3.4.15). Τέλος, στον υποπληθυσμό Lp11 (Πόρτο Λιμνιώνας – Ρόξα), τα έργα διαμόρφωσης της παραλίας είχαν ως αποτέλεσμα τη μείωση της έκτασης του ενδιαιτήματος του είδους *L. phitosianum*.



Εικόνα 3.4.12. Έργα διαμόρφωσης παραλίας στην περιοχή Μικρό νησί.



**Εικόνα 3.4.13.** Κατασκευή δρόμου και καντίνας στην περιοχή Κορακονήσι.



**Εικόνα 3.4.14.** Κατασκευή καντίνας στην περιοχή Μαραθίας.



**Εικόνα 3.4.15.** Ανοικοδόμηση τουριστικών θέρετρων στο ενδιαίτημα του είδους *L. phitosianum* στην περιοχή Πόρτο Ρώμα.

#### 3.4.8. Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους *Limonium phitosianum*

Η αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους *L. phitosianum*, με βάση τα δεδομένα παρακολούθησης και την εφαρμογή των κριτηρίων της IUCN, με τη χρήση του λογισμικού RAMAS Red List Pro, κατέταξαν το είδος στη κατηγορία απειλής «Κινδυνεύον» βάσει των κριτηρίων B1b(iii+iv+v)c(iii+iv) και B2b(iii+iv+v)c(iii+iv) (IUCN 2019). Ειδικότερα, το κριτήριο B1ab(iii+iv+v)c(iii+iv) αναφέρεται στο εύρος εξάπλωσης, το οποίο είναι μικρότερο από 5000 km<sup>2</sup>, σε συνδυασμό με υποβάθμιση του ενδιαιτήματος και τη μείωση του αριθμού των υποπληθυσμών. Το κριτήριο B2b(iii+iv+v)c(iii+iv) αναφέρεται στην έκταση κάλυψης του είδους, η οποία είναι μικρότερη από 500 km<sup>2</sup>, σε συνδυασμό με τη μείωση στην έκταση-ποιότητα του ενδιαιτήματος και στον αριθμό των τοποθεσιών/υποπληθυσμών.

### 3.5. Παρακολούθηση του είδους *Limonium zacynthium* R. Artelari

#### 3.5.1. Γεωγραφική και χωρική κατανομή

Το είδος *L. zacynthium* (Εικ. 3.5.1) περιγράφηκε το 1984 (Αρτελάρη 1984) από την παραλία στην περιοχή Λίμνη Κερίου, που αποτελεί και το *locus classicus* του είδους. Επιπλέον, υπάρχουν αναφορές του είδους στη νησίδα Μαραθονήσι, στη νησίδα Πελούζο, στο ακρωτήριο Μαραθία, καθώς και στις παραλίες Πόρτο Ρώμα, Πόρτο Βρώμη και Πόρτο Λιμνιώνας (Βαλλή 2013).

Αφού έγινε προσπάθεια εντοπισμού του είδους στις γνωστές θέσεις εμφάνισής του, πραγματοποιήθηκε και ενδεδειγμένη βοτανική εξερεύνηση σε όλες τις περιοχές με κατάλληλα χαρακτηριστικά ενδιαιτήματος για τον εντοπισμό πιθανών νέων υποπληθυσμών. Το είδος δεν απαντάται πλέον στο *locus classicus*, καθώς η έντονη τουριστική ανάπτυξη του νησιού κατά τις τελευταίες δεκαετίες, αλλά και η κατασκευή λιμανιού στην παραλία της Λίμνης Κερίου, είχαν ως αποτέλεσμα την καταστροφή του ενδιαιτήματος του και την εξαφάνισή του από την περιοχή. Ύστερα από προσεκτική εξέταση φυτικών δειγμάτων που συλλέχθηκαν κατά το έτος 2014- και του αντίστοιχου φωτογραφικού υλικού, αλλά και με εξέταση αυτών των δειγμάτων από την κυρία Ρέα Αρτελάρη, Αναπληρώτρια καθηγήτρια του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών - ειδικό στην ταυτοποίηση ειδών του γένους *Limonium*, διαπιστώθηκε ότι οι αναφορές εντοπισμού του είδους *L. zacynthium* από την παραλία Πόρτο Βρώμη ήταν εσφαλμένες, καθώς σε αυτήν απαντάται το είδος *Limonium phitosianum*, ενώ στις παραλίες Πόρτο Ρώμα και Πόρτο Λιμνιώνας, οι οποίες κατεχοχόν αποικίζονται από το είδος *L. phitosianum*, απαντώνται μόνο λίγα μεμονωμένα άτομα του είδους. Το είδος *L. zacynthium* είναι γνωστό από τρεις μεγάλους υποπληθυσμούς στις περιοχές: νησίδες Μαραθονήσι και Πελούζο, καθώς και στο ακρωτήριο Μαραθία, όπου συνυπάρχει με το είδος *Limonium phitosianum*, ενώ δύο μικροί υποπληθυσμοί (μεμονωμένες εμφανίσεις 2-5 ατόμων του είδους) υπάρχουν στις περιοχές Πόρτο Λιμνιώνας και Πόρτο Ρώμα. Στον Πίνακα 3.5.1 παρουσιάζονται αναλυτικά τα στοιχεία κάθε υποπληθυσμού και θέσης εμφάνισης του είδους, όπως οι γεωγραφικές συντεταγμένες, το υψόμετρο, το βάθος του οργανικού ορίζοντα (Αο), η κλίση, η έκταση κάλυψης και η πραγματική έκταση κάλυψης (ΠΕΚ).



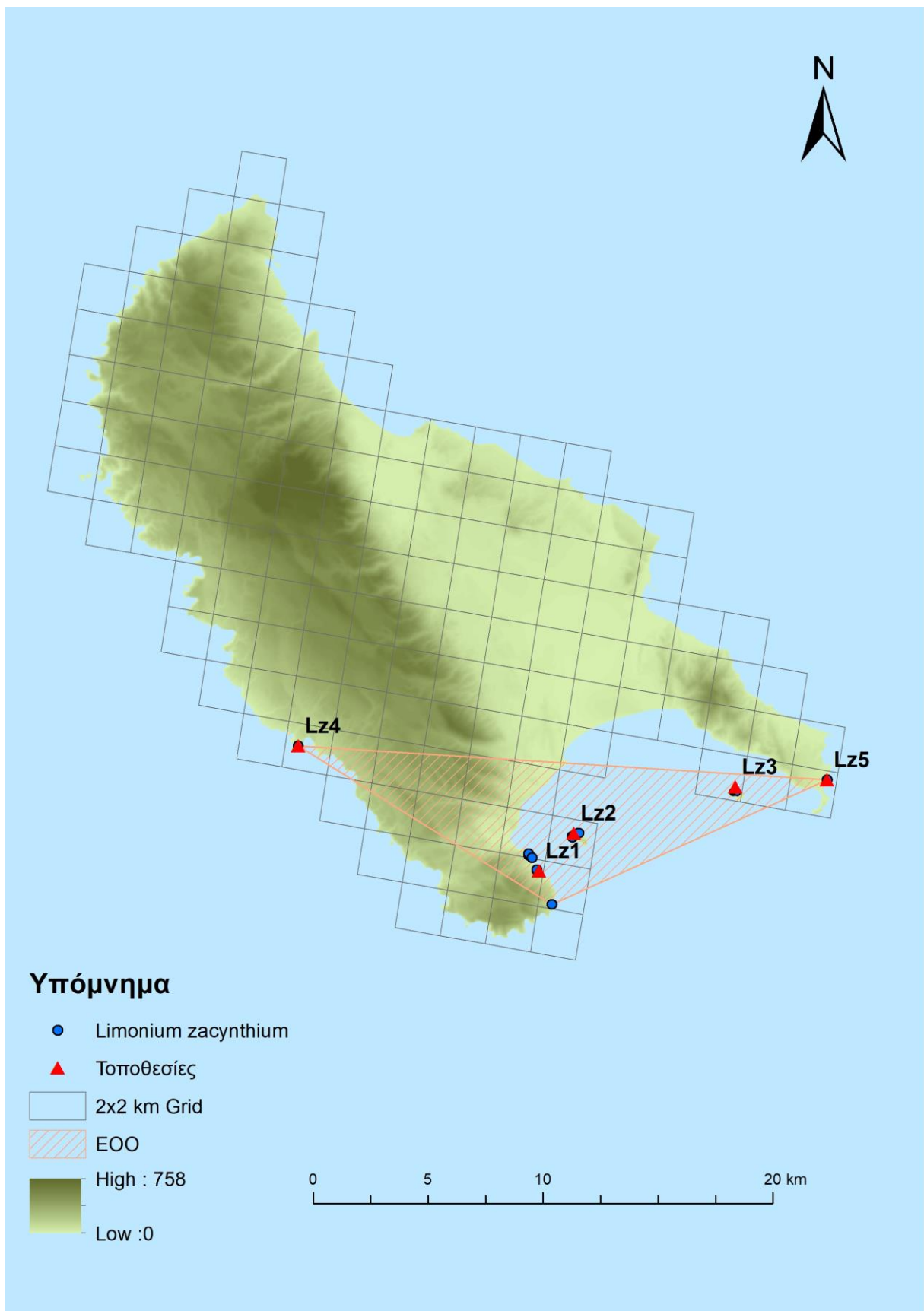


**Εικόνα 3.5.1.** Ανθισμένο άτομο του είδους *Limonium zacyanthium* από τον υποπληθυσμό Lz3 (Πελούζο).

**Πίνακας 3.5.1.** Γεωγραφικά δεδομένα των θέσεων και των υποπληθυσμών του είδους *Limonium zacyanthium*. Συντμήσεις ως εξής: Αο: βάθος οργανικού ορίζοντα, ΠΕΚ: Πραγματικό εμβαδόν κάλυψης, ΑΟΟ: έκταση κάλυψης.

Τοποθεσίες Υποπληθυσμοί (IUCN)	Υψόμετρο (m)	Γεωγραφικό μήκος (X)	Γεωγραφικό πλάτος (Y)	Αο (cm)	Κλίση (°)	ΠΕΚ (km <sup>2</sup> )	ΑΟΟ (km <sup>2</sup> )
Μαραθίας (Lz1)	1-5	0221625	4174511	1-3	20-30	0,0069	12
Μαραθονήσι (Lz2)	1-7	0223517	4175269	1-3	50-80	0,000266	4
Πελούζο (Lz3)	1-9	0230504	4177237	1- 11,6	70-90	0,002105	4
Πόρτο Λιμνιώνας (Lz4)	12	0234699	4177916	1-3	50-70	0,000025	4
Πόρτο Ρώμα (Lz5)	9-10	0209133	4181711	1-3	20-40	0,000050	4

Η συνολική εξάπλωση των υποπληθυσμών του είδους *L. zacyanthium* παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.5.2. Το εύρος εξάπλωσης (ΕΟΟ) υπολογίστηκε στα 41,25 km<sup>2</sup>, η έκταση κάλυψης (ΑΟΟ) στα 28 km<sup>2</sup>, ενώ αν αφαιρεθούν οι περιοχές των κελιών που καλύπτονται από θάλασσα, η ΑΟΟ υπολογίζεται στα 12 km<sup>2</sup>. Τέλος, η πραγματική έκταση κάλυψης (ΠΕΚ) υπολογίστηκε στα 0,009036 km<sup>2</sup> (9.036 m<sup>2</sup>).



**Εικόνα 3.5.2.** Χάρτης γεωγραφικής εξάπλωσης των υποπληθυσμών του είδους *Limonium zacynthium*, του εκτιμώμενου εύρους εξάπλωσης του είδους (EOO), και της έκτασης κάλυψης (AOO). Μέγεθος πλέγματος: 2 × 2 km.

## 3.5.2. Καταγραφή μεγέθους του πληθυσμού

Οι συνολικά γνωστοί υποπληθυσμοί του είδους *L. zacyathium* είναι πέντε. Οι τρεις μεγαλύτεροι εμφανίζονται στο νότιο τμήμα του νησιού, ενώ στις περιοχές Πόρτο Ρώμα και Πόρτο Λιμνιώνα υπάρχουν μεμονωμένα άτομα του είδους. Σε αυτές τις περιοχές κυριαρχεί το είδος *Limonium phitosianum*, το οποίο φαίνεται να είναι πιο ανταγωνιστικό σε σχέση με το *L. zacyathium*. Το μέγεθος του πληθυσμού (δηλ. ο συνολικός αριθμός των ώριμων ατόμων όλων των υποπληθυσμών του είδους), καθώς και το μέγεθος κάθε υποπληθυσμού του είδους, παρέμεινε λίγο-πολύ σταθερό κατά τα έτη παρακολούθησης, με εξαίρεση τον υποπληθυσμό Lz1 κατά το έτος 2018, που παρουσίασε σημαντική μείωση (Πίνακας 3.5.2).

**Πίνακας 3.5.2.** Αριθμός ώριμων (μέγεθος υποπληθυσμού), αρτιβλάστων και μη αναπαραγωγικών ατόμων του είδους *L. zacyathium*, καθώς επίσης της πυκνότητας και της ΠΕΚ ανά υποπληθυσμό για τα έτη παρακολούθησης 2014-2018.

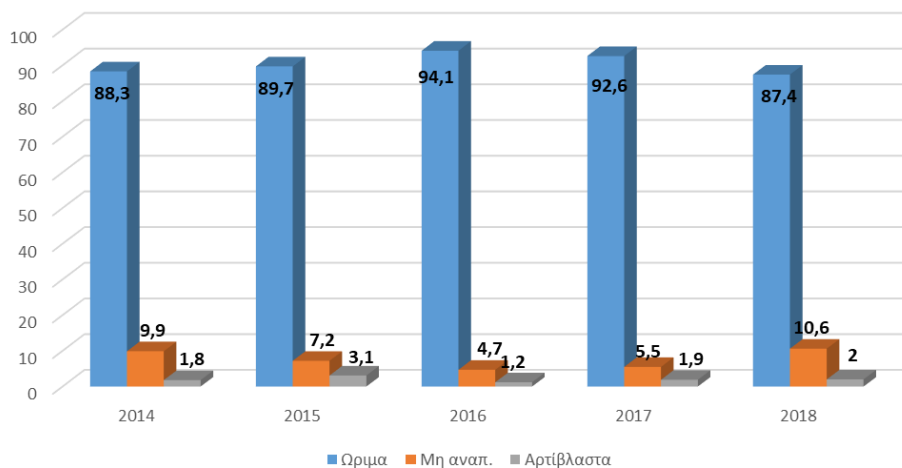
Υποπληθυσμός	Έτος	Μέγεθος υποπληθ.	Αρτιβλαστα	Μη αναπαραγωγικά	Άτομα	Πυκνότητα (άτομα/m <sup>2</sup> )	ΠΕΚ (m <sup>2</sup> )
Lz1	2014	2109	-	263	2372	0,32	6590
	2015	2241	-	0	2241	0,34	6590
	2016	1977	-	527	2504	0,30	6590
	2017	2109	-	0	2109	0,32	6590
	2018	791	-	263	1054	0,12	6590
Lz2	2015	252	4	5	261	0,947	266
	2016	356	14	9	379	1,338	266
	2017	248	13	37	298	0,93	266
	2018	236	9	42	298	0,887	266
Lz3	2015	167	9	43	219	0,079	2104,91
	2016	143	4	35	182	0,068	2104,91
	2017	129	4	20	153	0,061	2104,91
	2018	149	7	26	182	0,0708	2104,91
Lz4	2014	2	-	0	2	0,08	25
	2015	2	-	0	2	0,08	25
	2016	2	-	0	2	0,08	25
	2017	2	-	0	2	0,08	25
	2018	2	-	0	2	0,08	25
Lz5	2014	5	-	0	5	0,1	50
	2015	5	-	0	5	0,1	50
	2016	5	-	0	5	0,1	50
	2017	5	-	0	5	0,1	50
	2018	5	-	0	5	0,1	50
ΣΥΝΟΛΟ	2014	2116					9035,91
	2015	2667					9035,91
	2016	2483					9035,91
	2017	2493					9035,91
	2018	1183					9035,91

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της καταγραφής των ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο (Εικ. 3.5.3), το μεγαλύτερο ποσοστό ατόμων καταλαμβάνουν τα

αναπαραγωγικά ώριμα άτομα καθόλα τα έτη παρακολούθησης (77,3% - 92,2%), ενώ το μέσο ποσοστό ώριμων ατόμων από όλα τα έτη παρακολούθησης και όλους τους υποπληθυσμούς του είδους είναι 84,25%. Ο αριθμός των μη αναπαραγωγικών ατόμων παρουσιάζει κάποιες διακυμάνσεις από έτος σε έτος, καθώς κυμαίνεται από 1,5% έως 21,6% (με μέσο ποσοστό 10,96%). Το μικρότερο ποσοστό, αλλά με διακυμάνσεις από έτος σε έτος, παρουσίασαν τα αρτίβλαστα άτομα (με μέσο ποσοστό 4,8%) (Εικ. 3.5.4).



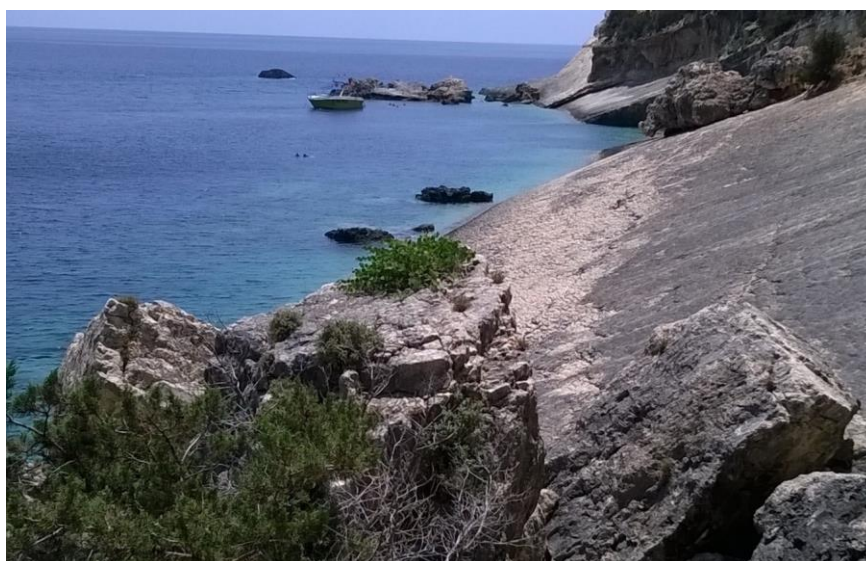
**Εικόνα 3.5.3.** Άτομα του είδους *Limonium zacinthium* ανά αναπτυξιακό στάδιο: Α) ώριμο - αναπαραγωγικό άτομο, Β) νεαρό - μη αναπαραγωγικό άτομο, Γ) αρτίβλαστο, Δ) νεκρό άτομο.



Εικόνα 3.5.4. Ποσοστό ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο του είδους *L. zacyntium* για το διάστημα 2014-2018.

### 3.5.3. Βιότοπος – Ενδιαίτημα

Το είδος *L. zacyntium* αναπτύσσεται σε παράκτιους ασβεστολιθικούς βράχους στην περιοχή του Μαραθιά (Εικ. 3.5.5), του Πόρτο Λιμνιώνας και του Πόρτο Ρώμα, καθώς και σε παράκτιες βραχώδεις θέσεις με σαθρό υπόστρωμα αποτελούμενο από βράχια με αμμοαργλικές αποθέσεις, στις νησίδες Μαραθονήσι και Πελούζο (Εικ. 3.5.6). Ειδικότερα, στη νησίδα Πελούζο, το είδος φύεται και σε κοκκώδη άμμο, σε βάθος οργανικού ορίζοντα (Αο) που κυμαίνεται από 6,3 – 11,6 cm. Ο τύπος οικοτόπου στον οποίο απαντάται το είδος είναι ο **1240** «απόκρημνες βραχώδεις ακτές της Μεσογείου με ενδημικά *Limonium* spp.», ωστόσο στη νησίδα Πελούζο, το είδος απαντάται επίσης στον τύπο οικοτόπου **2110** «υποτυπώδεις κινούμενες θίνες» (Εικ. 3.5.7).



Εικόνα 3.5.5. Ενδιαίτημα του είδους *L. zacyntium* στην περιοχή Μαραθιάς.



Εικόνα 3.5.6. Ενδιαίτημα του είδους *L. zacinthium* στη νησίδα Πελούζο.



Εικόνα 3.5.7. Ενδιαίτημα του είδους *L. zacinthium* στην αμμώδη παραλία της νησίδας Πελούζο.

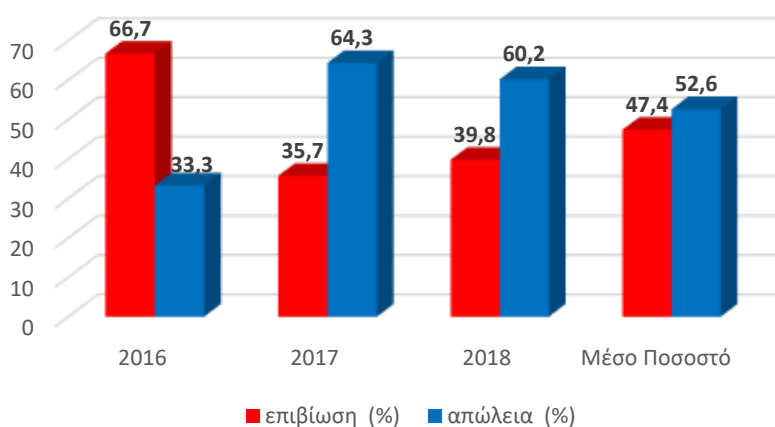
Για την καταγραφή των συνοδών taxa του είδους *L. zacinthium*, καθώς και του βαθμού πληθοκάλυψής τους, τοποθετήθηκαν δύο μόνιμες δειγματοληπτικές επιφάνειες μεγέθους 25 m<sup>2</sup> στον υποπληθυσμό Lz1. Τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών βλάστησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.5.3. Τα κύρια συνοδά taxa του είδους είναι τα *Crithmum maritimum* L., *Limonium phitosianum* R. Artelari, *Juncus acutus* L. subsp. *acutus*, *Carraris spinosa* L. και *Reichardia picroides* (L.) Roth. Ο βαθμός πληθοκάλυψης του είδους *L. zacinthium* ανά δειγματοληπτική επιφάνεια κυμαίνεται από 1 έως r, ενώ παρατηρήθηκε μείωση της πληθοκάλυψης του είδους στη δειγματοληπτική επιφάνεια Lz1-1 με αύξηση της πληθοκάλυψης των ειδών *Crithmum maritimum* και *Juncus acutus* subsp. *acutus*.

**Πίνακας 3.5.3.** Δειγματοληψίες βλάστησης στον υποπληθυσμό Lz1 του είδους *L. zacinthium*.

Είδος	Lz1-1					Lz1-2				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Limonium zacinthium</i>	1	1	1	1	r	r	r	r	r	r
<i>Carraris spinosa</i>						+	+	+	+	+
<i>Crithmum maritimum</i>	2b	2b	2b	2b	3					
<i>Juncus acutus</i> subsp. <i>acutus</i>	+	r	r	+	1					
<i>Limonium phitosianum</i>	1	1	1	+	1	1	1	1	r	r
<i>Reichardia picroides</i>						r	r	r	r	r

#### 3.5.4. Επιβίωση αρτίβλαστων ατόμων

Η προκαταρκτική μελέτη της επιβίωσης των αρτίβλαστων (νεαρών φυτών με ρόδακα μόνο) ατόμων του είδους *L. zacinthium* πραγματοποιήθηκε κατά τα έτη 2015-2018 στους υποπληθυσμούς Lz2 και Lz3, προκειμένου να αποφευχθεί η πιθανότητα να καταμετρηθούν αρτίβλαστα του είδους *L. phitosianum* στην περιοχές όπου τα δύο είδη συνυπάρχουν. Το μέσο ποσοστό επιβίωσης ήταν 47,4% κυμαινόμενο από 35,7% έως 66,7% (Εικ. 3.5.8).



**Εικόνα 3.5.8.** Διαγραμματική απεικόνιση της επιβίωσης των αρτίβλαστων του είδους *Limonium zacinthium* στους υποπληθυσμούς Lz2 και Lz3 κατά τα έτη 2015-2018.

## 3.5.5. Αναπαραγωγική βιολογία

Η μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας του είδους *L. zacyanthium* βασίστηκε σε εβδομαδιαίες παρατηρήσεις και καταγραφές κατά την περίοδο ανθοφορίας και καρποφορίας (Εικ. 3.5.9). Το είδος *L. zacyanthium* ανήκει στους διπλοειδείς αντιπροσώπους του γένους *Limonium* με χρωμοσωματικό αριθμό  $2n=18$ . Η περίοδος ανθοφορίας διαρκεί περίπου δύο μήνες (56 – 67 ημέρες) από τον Ιούλιο μέχρι τον Σεπτέμβριο, ωστόσο μπορεί να επεκταθεί και μέχρι τις αρχές Οκτωβρίου. Η περίοδος καρποφορίας διαρκεί 51–61 ημέρες (τέλη Αυγούστου έως μέσα Οκτωβρίου), ενώ κατά περίπτωση μπορεί να ξεκινά από τις αρχές Αυγούστου. Κατά την περίοδο των ετών παρακολούθησης, δεν παρατηρήθηκε κάποια αξιοσημείωτη διακύμανση στη διάρκεια των περιόδων ανθοφορίας και καρποφορίας (Εικ. 3.5.10).



**Εικόνα 3.5.9.** Ώριμα άτομα του είδους *Limonium zacyanthium* από τις νησίδες Μαραθονήσι (αριστερά) και Πελούζο (δεξιά).

Έτος	Στάδιο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ
2014	Ανθοφορία		■	■	■	
	Καρποφορία				■	■
2015	Ανθοφορία		■	■	■	
	Καρποφορία				■	■
2016	Ανθοφορία		■	■	■	
	Καρποφορία				■	■
2017	Ανθοφορία		■	■	■	
	Καρποφορία				■	■
2018	Ανθοφορία		■	■	■	
	Καρποφορία				■	■

**Εικόνα 3.5.10.** Διάρκεια περιόδου ανθοφορίας και καρποφορίας του είδους *L. zacyanthium* κατά τη διάρκεια των ετών παρακολούθησης.

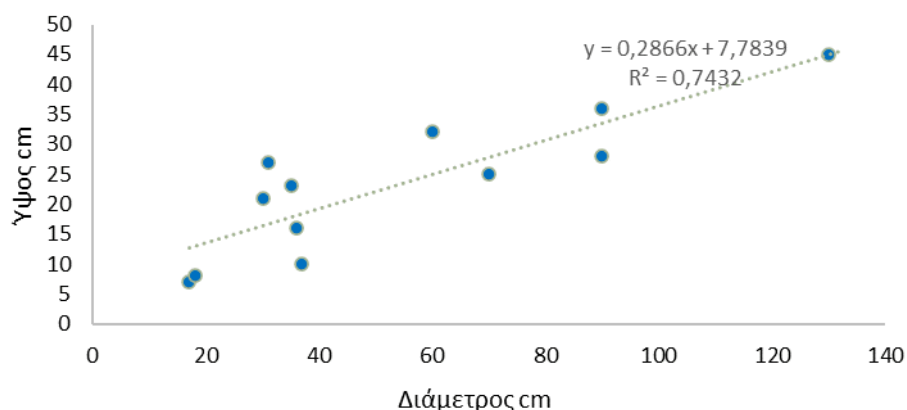
Οι μέσες τιμές των χαρακτηριστικών της αναπαραγωγικής βιολογίας του είδους *L. zacyanthium* παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.5.4. Η ταξιανθία του είδους *L.*



*zacynthium* είναι ένας σύνθετος στάχυς. Οι επιμέρους στάχεις αποτελούνται από σταχύδια, καθένα από τα οποία φέρει 2-3 άνθη, τα οποία, ωστόσο, δεν ωριμάζουν ταυτόχρονα. Από κάθε άνθος παράγεται καρπός με ένα σπέρμα (καρύοψη), ο οποίος περικλείεται από τον αποξηραμένο κάλυκα. Ο μέσος αριθμός βλαστών και ανθοφόρων-καρποφόρων στελεχών ανά άτομο κυμαίνεται μεταξύ  $20,2 \pm 7,15$  –  $28,2 \pm 6,67$  και  $14,2 \pm 3,2$  –  $17,3 \pm 3,5$ , αντίστοιχα. Ο μέσος αριθμός των καρυόψεων ανά καρποφόρο στέλεχος και ανά άτομο κυμαίνεται μεταξύ  $24 \pm 8$  –  $39,2 \pm 7,07$  και  $333,02$  –  $635,29$ , αντίστοιχα. Οι μέσες τιμές της Σ.Α.Ε. ήταν υψηλές καθ' όλα τα έτη παρακολούθησης και κυμάνθηκαν από 68% - 79,4%, τιμές αναμενόμενες για ενδημικό, φυλετικά αναπαραγόμενο είδος του γένους *Limonium* (Artelari and Kamari 1986). Προκειμένου να διαπιστωθεί εάν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στις τιμές των διαφόρων παραμέτρων αναπαραγωγικής βιολογίας του είδους *L. zacynthium* μεταξύ των διαφορετικών ετών, πραγματοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (repeated measures ANOVA). Στατιστικώς σημαντική διαφορά βρέθηκε να υπάρχει στον μέσο αριθμό των καρυόψεων ανά άνθος, καθώς και στη τιμή της Σ.Α.Ε. κατά τα έτη 2017 και 2018 σε σχέση με τα έτη 2015 και 2016 (Πίνακας 3.5.4). Τέλος, στην Εικόνα 3.5.11 παρουσιάζεται το διάγραμμα ύψους-διαμέτρου (cm) των ατόμων του είδους *L. zacynthium*. Όπως αναμένεται, όσο αυξάνεται το ύψος τόσο αυξάνεται και η διάμετρος των ατόμων.

**Πίνακας 3.5.4.** Μέσες τιμές αναπαραγωγικής βιολογίας και της γονιμότητας (εκφραζόμενης ως τον μέσο αριθμό καρπών παραγόμενων ανά άτομο) για το είδος *Limonium zacynthium* κατά τα έτη 2014-2018. n = μέγεθος δείγματος (δηλαδή, αριθμός τυχαία επιλεγμένων ώριμων ατόμων ή αριθμός στελεχών σημαδεμένων ατόμων). \*Αναφέρεται σε μετρήσεις σε χρονικά στιγμιότυπα.

	<i>Limonium zacynthium</i>							
	2015	n	2016	n	2017	n	2018	n
<b>Μ.Ο. Βλαστοί /άτομο ± SE</b>	22,9 ± 5,72 $\alpha$	30	28,22 ± 6,67 $\alpha$	30	20,2 ± 7,15 $\alpha$	30	22 ± 1,73 $\alpha$	30
<b>Μ.Ο. Ανθοφόρα-καρποφόρα στελέχη/άτομο ± SE (A)</b>	16,4 ± 6,12 $\alpha$	30	14,2 ± 3,2 $\alpha$	30	16,5 ± 5 $\alpha$	30	17,3 ± 3,3 $\alpha$	30
<b>*Άνη/άτομο</b>	41 ± 15,67 $\alpha$	30	38,44 ± 8,92 $\alpha$	30	42,8 ± 10,67 $\alpha$	30	48,3 ± 5,96 $\alpha$	30
<b>*Άνη/ανθοφόρο στέλεχος ± SE</b>	2,32 ± 0,29 $\alpha$	30	2,84 ± 0,51 $\alpha$	30	2,55 ± 0,34 $\alpha$	30	2,43 ± 0,36 $\alpha$	30
<b>Μ.Ο. Κάλυκες/καρποφόρο στέλεχος ± SE (K)</b>	41 ± 5,29 $\alpha$	60	34,5 ± 8,5 $\alpha$	60	51,2 ± 8,14 $\alpha$	60	33,25 ± 6,4 $\alpha$	60
<b>Κάλυκες/άτομο (Κκ=A x K)</b>	672,4		489,9		844,8		575,23	
<b>Μ.Ο. Καρυόψεις/καρποφόρο στέλεχος ± SE</b>	29,33 ± 4,2 $\alpha$	60	24 ± 8 $\alpha$	60	39,2 ± 7,07 $\alpha$	60	26,25 ± 4,85 $\alpha$	60
<b>Μ.Ο. Καρυόψεις /κάλυκα (άνθος) (ΣΠ) ± SE</b>	0,7066 ± 0,017 $\alpha$		0,67978 ± 0,064 $\alpha$		0,752 ± 0,014 $\beta$		0,7938 ± 0,0074 $\beta$	
<b>Καρυόψεις/άτομο (ΣΠ xΚκ)</b>	475,12		333,02		635,29		456,62	
<b>Καρυόψεις/m<sup>2</sup> (σπερματική βροχή)</b>	131,24		85,69		163,99		56,05	
<b>Σ.Α.Ε. %</b>	<b>70,7%<math>\alpha</math></b>		<b>67,98%<math>\alpha</math></b>		<b>72,5%<math>\beta</math></b>		<b>79,4% <math>\beta</math></b>	

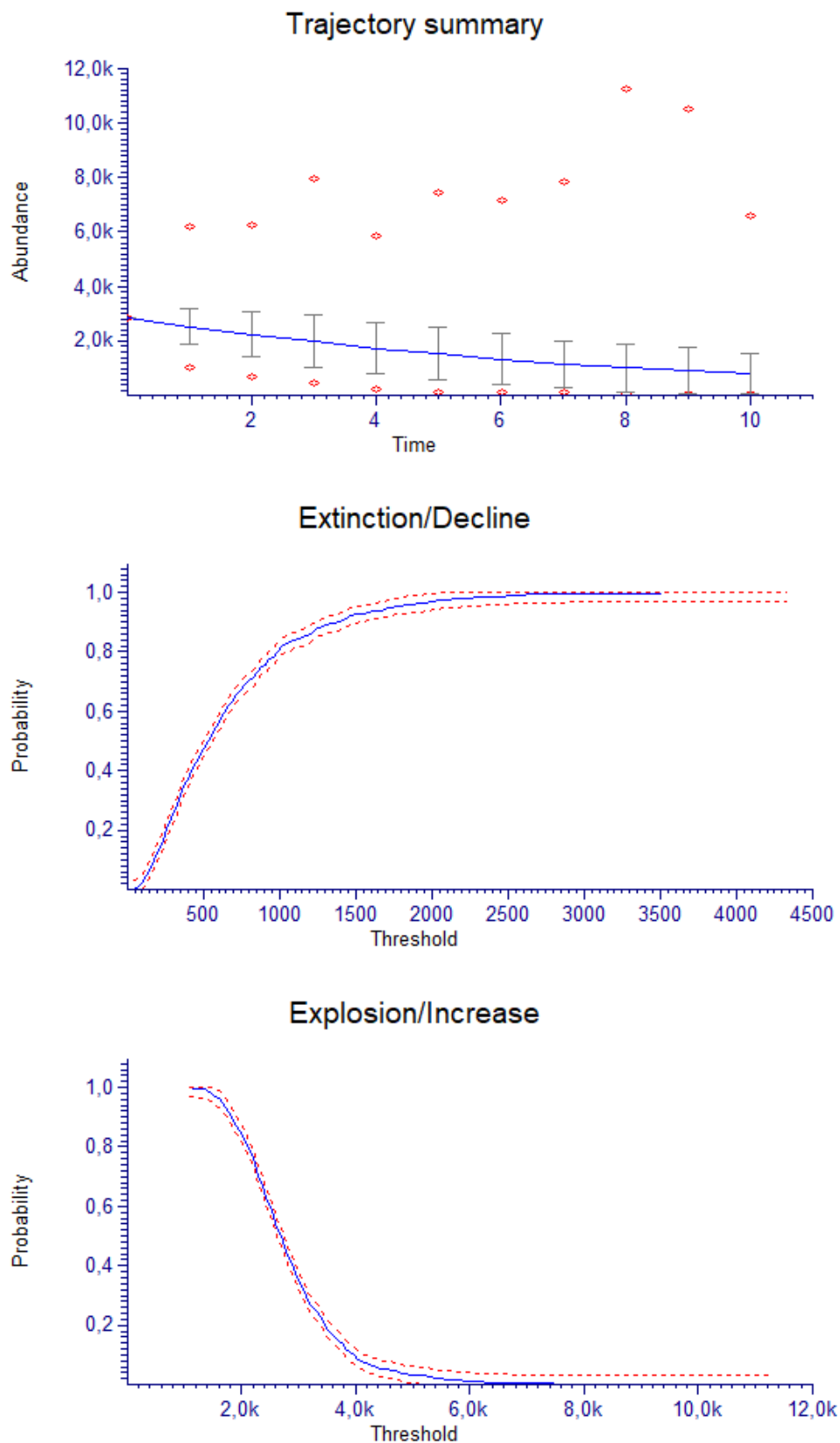


**Εικόνα 3.5.11.** Διαγραμματική απεικόνιση της σχέσης ύψους-διαμέτρου των ατόμων του είδους *L. zacynthium*.

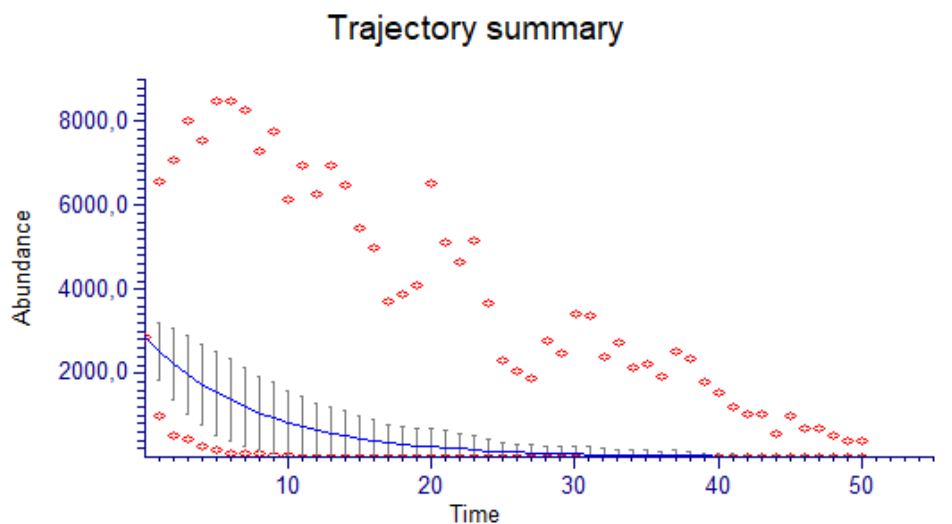
### 3.5.6. Ανάλυση Βιωσιμότητας Πληθυσμού (PVA) του είδους *L. zacynthium*

Η ανάλυση της βιωσιμότητας του πληθυσμού (PVA) του είδους *L. zacynthium* πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του λογισμικού RAMAS Ecolab v.2. (Ακςακαγα et al. 1999). Εφαρμόστηκε το μη δομημένο μοντέλο, χρησιμοποιώντας τον συνολικό αριθμό ατόμων, με ποσοστό επιβίωσης, το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων (νεαροί ρόδακες χωρίς βλαστούς). Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε τόσο για τον συνολικό πληθυσμό του είδους (Εικ. 3.5.12 και 3.5.13), όσο και για τους υποπληθυσμούς Lz1, Lz2 και Lz3 χωριστά, με πρόβλεψη για τα επόμενα 10 και 50 έτη, χρησιμοποιώντας την επιλογή της δημογραφικής στοχαστικότητας, χωρίς, ωστόσο, να λαμβάνονται υπόψη παράμετροι εξαρτώμενοι από την πυκνότητα.

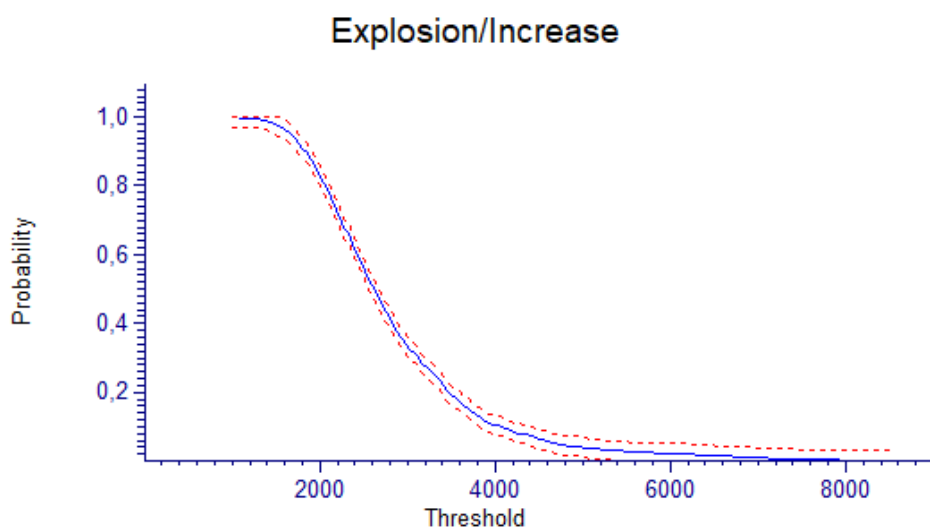
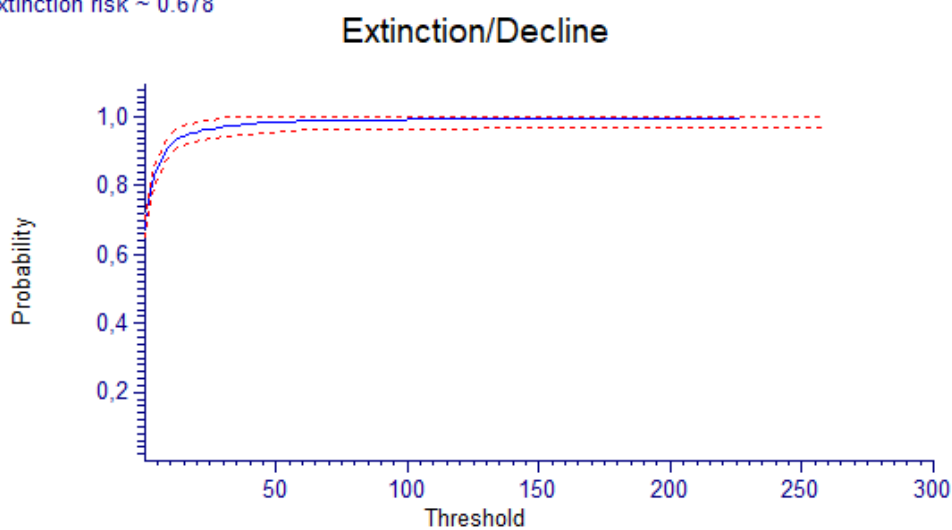
Όπως προκύπτει από τις αναλύσεις με πρόβλεψη για τα επόμενα δέκα έτη (Εικ. 3.5.12), η πιθανότητα εξαφάνισης του πληθυσμού του είδους *L. zacynthium* είναι μηδενική, με τους υποπληθυσμούς Lz1 και Lz3 να παρουσιάζουν μια τάση μείωσης, ενώ αντιθέτως, ο υποπληθυσμός Lz2 παρουσιάζει αυξητική τάση. Ωστόσο, για τα επόμενα 50 χρόνια, ο κίνδυνος εξαφάνισης του είδους αυξάνεται στο 67,8 % (Εικ. 3.5.13), με τον υποπληθυσμό Lz1 να έχει πιθανότητα εξαφάνισης 89,1 %, τον υποπληθυσμό Lz2 3,3 % και τον υποπληθυσμό Lz3 18,3 % (Εικ. S35-S40, Παράρτημα III).



**Εικόνα 3.5.12.** Διάγραμμα της τάσης του συνολικού πληθυσμού του είδους *Limonium zacynthium* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD, με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



Extinction risk  $\sim 0.678$



**Εικόνα 3.5.13.** Διάγραμμα της τάσης του συνολικού πληθυσμού του είδους *Limonium zacynthium* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD, με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

## 3.5.7. Καταγραφή απειλών

Οι υποπληθυσμοί του είδους *L. zacynthium* φαίνεται να δέχονται μέτριες επιπτώσεις από ποικίλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες, ενώ προστατεύονται φυσικά λόγω της θέσης τους (τα φυτά συνήθως αναπτύσσονται σε δυσπρόσιτα βράχια). Η νησίδα Πελούζο, βρίσκεται στη θαλάσσια ζώνη Α της περιοχής ευθύνης της Μονάδας Διαχείρισης Εθνικών Πάρκων Ζακύνθου, Αίνου και Προστατευόμενων περιοχών Ιονίου (Μ.Δ.Π.Π.), όπου απαγορεύεται η αγκυροβολία, με αποτέλεσμα να δέχεται πολύ μικρό αριθμό επισκεπτών κατά τους μήνες ανθοφορίας και καρποφορίας του είδους. Η νησίδα Μαραθονήσι αποτελεί μια από τις πιο επισκέψιμες παραλίες της Ζακύνθου, η πρόσβαση σε αυτή γίνεται εύκολα με τουριστικά ferry boats, ωστόσο και αυτή βρίσκεται στην περιοχή ευθύνης της Μ.Δ.Π.Π. και φυλάσσεται σε καθημερινή βάση, ενώ οι δραστηριότητες των επισκεπτών περιορίζονται στον αιγιαλό. Στην περιοχή Μαραθίας παρατηρείται μέτριας έντασης τουριστική ανάπτυξη και διαμόρφωση της παραλίας (Κωδικός IUCN 1.3) που περιλαμβάνει την κατασκευή καντίνας και διαμόρφωση με ομπρέλες. Θα πρέπει να επισημανθεί, ωστόσο, ότι η τουριστική ανάπτυξη του νησιού είχε σαν αποτέλεσμα την καταστροφή του *locus classicus* του είδους, στην περιοχή της παραλίας της Λίμνης Κεριού, προκειμένου να φτιαχτεί λιμανάκι για τη μεταφορά των τουριστών στη νησίδα Μαραθονήσι και στις νησίδες Μυζήθρες.

Μια άλλη σημαντική απειλή αφορά στο μέγεθος του ενδιαιτήματος του είδους *L. zacynthium*. Λόγω της μικρής έκτασης κάλυψης των διαθέσιμων ενδιαιτημάτων, παραμένει μικρό και το μέγεθος κάθε υποπληθυσμού.

Τέλος, παρατηρήθηκε ότι το είδος *L. zacynthium* είναι πολύ λιγότερο ανταγωνιστικό σε σχέση με το συγγενικό του είδος *L. phitosianum*, το οποίο φαίνεται να έχει επικρατήσει στις περιοχές όπου συνυπάρχουν τα δύο είδη, δηλαδή στις περιοχές Μαραθία, Πόρτο Ρώμα και Πόρτο Λιμνιώνα – Ρόξα.

3.5.8. Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους *Limonium zacynthium*

Η επαναξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους *L. zacynthium*, με βάση τα δεδομένα παρακολούθησης και την εφαρμογή των κριτηρίων της IUCN διαμέσου του λογισμικού RAMAS Red List Pro, άλλαξε την κατάσταση διατήρησής του από Σπάνιο (R) (Artelari 1995), σύμφωνα με τις παλαιότερες κατηγορίες απειλής της IUCN (IUCN 1982, Walter & Gillett 1998), σε Κινδυνεύον (EN).

Τα κριτήρια που κατέταξαν το είδος *L. zacynthium* στα «Κινδυνεύοντα» είδη της ελληνικής χλωρίδας είναι τα B1ab(v) και B2ab(v) (IUCN 2019). Ειδικότερα, το κριτήριο B1ab(v) αναφέρεται στο εύρος εξάπλωσης, το οποίο είναι μικρότερο από 5000 km<sup>2</sup>, σε συνδυασμό με τον μικρό αριθμό τοποθεσιών (≤5) και τη συνεχή μείωση στον αριθμό των ώριμων ατόμων. Το κριτήριο B2ab(v) αναφέρεται στην έκταση κάλυψης του είδους, η οποία είναι μικρότερη από 500 km<sup>2</sup>, σε συνδυασμό

με τον μικρό αριθμό τοποθεσιών του είδους ( $\leq 5$ ) και τη συνεχή μείωση στον αριθμό των ώριμων ατόμων.

### 3.6. Παρακολούθηση του είδους *Micromeria browiczii* Ziel. & Kit Tan.

#### 3.6.1. Γεωγραφική και χωρική κατανομή

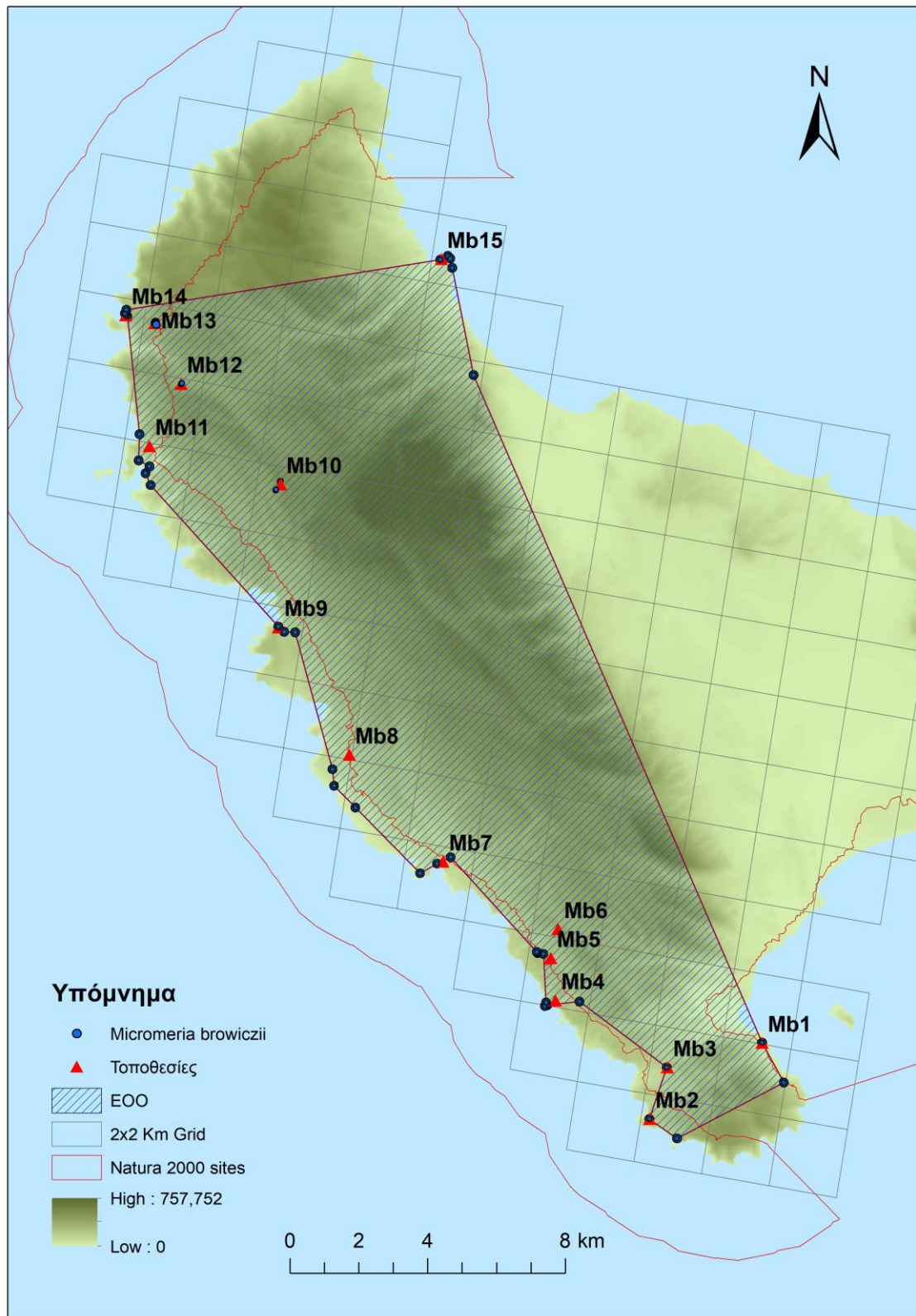
Το είδος *Micromeria browiczii* Ziel. & Kit Tan περιγράφηκε σχετικά πρόσφατα (Tan & Zielinski 2001) από την περιοχή Πλακάκι, που βρίσκεται μεταξύ του χωριού Αγαλάς και του ακρωτηρίου Κινδυνάρια (*Iocus classicus*), στη ΝΔ πλευρά του νησιού. Κατά τη διάρκεια της παρούσας έρευνας πραγματοποιήθηκε ενδελχής βοτανική εξερεύνηση σε όλες τις περιοχές και τις θέσεις του νησιού με κατάλληλα χαρακτηριστικά ενδιαιτήματος, με αποτέλεσμα τον εντοπισμό 14 νέων υποπληθυσμών του είδους, που επεκτείνουν τη γεωγραφική και υψομετρική του κατανομή. Στον Πίνακα 3.6.1 φαίνονται αναλυτικά τα στοιχεία κάθε υποπληθυσμού του είδους *M. browiczii*, όπως το υψόμετρο, η κλίση, οι γεωγραφικές συντεταγμένες (ΕΓΣΑ 87), η πραγματική έκταση κάλυψης (ΠΕΚ) κάθε υποπληθυσμού, καθώς και η έκταση κάλυψης βάσει του ορισμού της IUCN (ΑΟΟ).

Οι υποπληθυσμοί Mb2, Mb4 (αποικία P11), Mb7, Mb8, Mb9, Mb11 καθώς και μέρος του υποπληθυσμού Mb14 συμπεριλαμβάνονται εντός του τόπου κοινοτικής σημασίας (ΤΚΣ –SCI) «Δυτικές και Βορειοανατολικές ακτές Ζακύνθου (GR 2210001), ενώ ο υποπληθυσμός Mb1 συμπεριλαμβάνεται εντός του ΤΚΣ «Κόλπος Λαγανά Ζακύνθου (Ακρ. Γεράκι-Κερί) και νησίδες Μαραθονήσι και Πελούζο» (GR 2210002) του δικτύου προστατευόμενων περιοχών NATURA 2000. Το είδος *M. browiczii* απαντάται κυρίως σε ανοιχτές βραχώδεις θέσεις, σε υψόμετρο από 10 μέχρι 317 m (Πίνακας 3.6.1).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το εύρος εξάπλωσης (ΕΟΟ) του είδους *M. browiczii* είναι 195,36 km<sup>2</sup>, η έκταση κάλυψης (ΑΟΟ) βασισμένη σε πλέγμα μεγέθους 2 × 2 km είναι 68 km<sup>2</sup>, ενώ η Πραγματική Έκταση Κάλυψης (ΠΕΚ - local ΕΟΟ) είναι 0,21 km<sup>2</sup> (Πίνακας 3.6.1, Εικ. 3.6.1). Το είδος απαντάται στους τύπους οικοτόπων **9540** «Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου», **5340** «Garrigues της Ανατολικής Μεσογείου», **5420** «Φρύγανα από *Sarcopoterium spinosum*», **1240** «Απότομες βραχώδεις ακτές της Μεσογείου με ενδημικά *Limonium* spp.», καθώς και σε βραχώδεις και ανοιχτές θέσεις από ελαιώνες (1068 και 1069), όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.6.2.

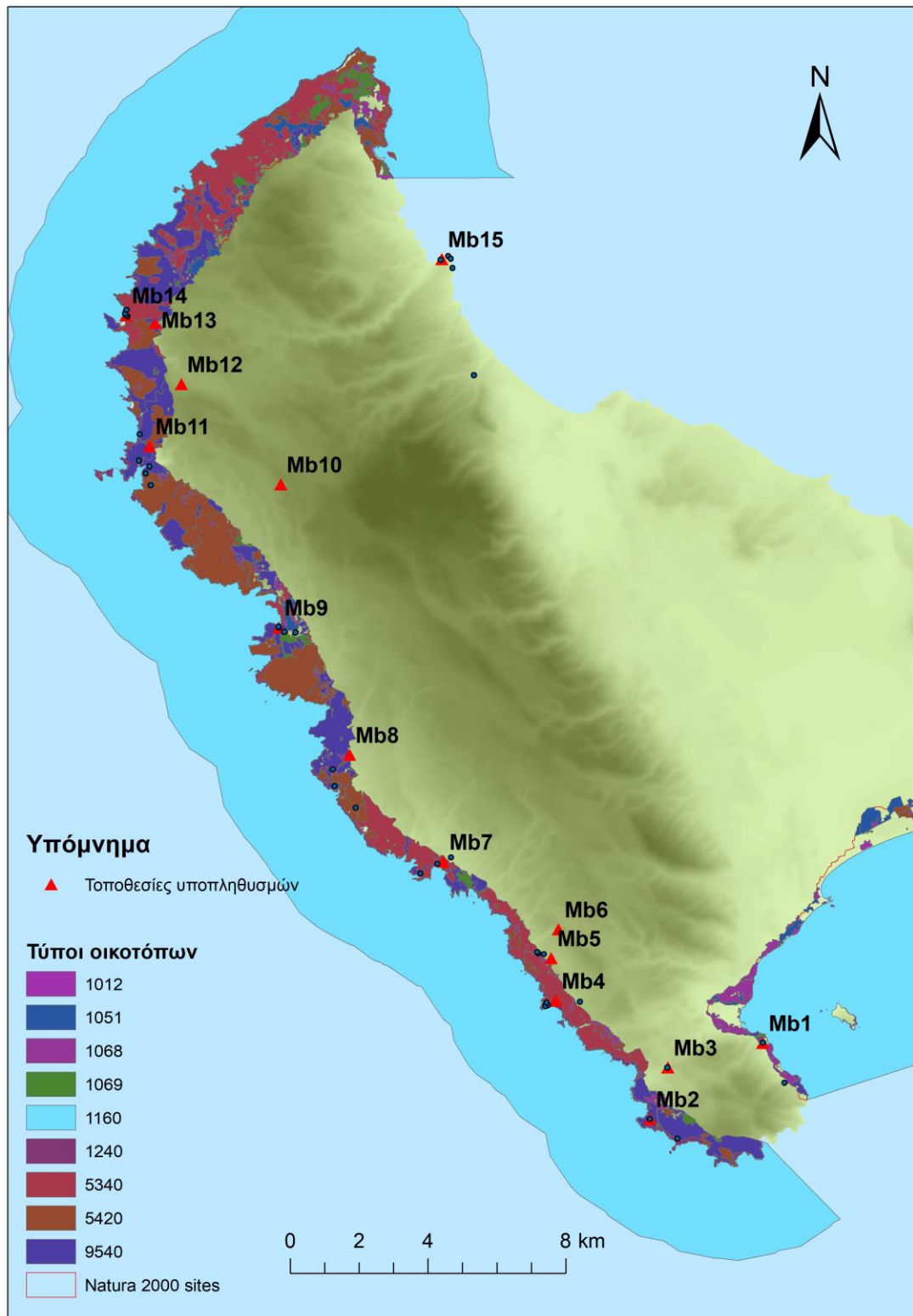
**Πίνακας 3.6.1.** Γεωγραφικά δεδομένα των υποπληθυσμών του είδους *Micromeria browiczii*. Συντομογραφίες ως εξής: Αο, βάθος οργανικού ορίζοντα; ΠΕΚ, πραγματική έκταση κάλυψης (την ελάχιστη έκταση που καταλαμβάνουν τα άτομα ενός υποπληθυσμού μέσω της κάθετης προβολής τους στο έδαφος, ανεξαρτήτως grid); ΑΟΟ, έκταση κάλυψης.

Τοποθεσία	IUCN υποπληθ.	Αποικία	Υψόμετρο (m)	Προσανατολισμός (°)	Κλίση (°)	Υπόστρωμα	Αο (cm)	ΠΕΚ (km <sup>2</sup> )	ΑΟΟ (km <sup>2</sup> )
Μαραθιάς	Mb1	M1	104-112	22,5-67,5 (BA)	45-90	Βράχια	1,5	0,0001257	2
		M2	21-316	67,5-112,5 (A)					
		F1							
Φάρος Κεριού	Mb2	F2	141-188	247-337,5 (Δ-ΒΔ)	45-90	Βράχια	1,5	0,008016	2
		F3							
Εθνική Ζακ-Κερί	Mb3		154-159	202,5-247,5 (ΝΔ)	80	Βράχια	1,5	0,000027	1
Πλακάκι (I.c.)	Mb4	PI1	81-220	247,5-292,5 (Δ, Ν)	45-110	Βράχια	1,5	0,102	3
		PI2		202,5-247,5 (ΝΔ)					
Ψάρρης	Mb5		183-227	247,5-337,5 (ΝΔ, Δ)	20-50	Βράχια	1,5	0,01119	2
				Χαλίκια		7,9			
Αγαλάς	Mb6		272-287	202,5-247,5 (ΝΔ)	45-90	Τείχη	0,7	0,00218	2
Κορακονήσι	Mb7		32-205	22,5-67,5 (BA)	20-45	Βράχια	1,5	0,01295	3
Λιμνιώνας	Mb8		21-178	157,5-247,5 (ΝΔ, Ν)	30-90	Βράχια	1,5	0,02941	4
		K1		166-182					
Καμπί	Mb9	K2	158-167	292,5-337,5 (BΔ)	10-50	Βράχια	1,5	0,002303	2
		K3	163	292,5-337,5 (BΔ)					
		K4	164	247,5-292,5 (Δ)					
Μαριές	Mb10		343-416	202,5-292,5 (ΝΔ, Δ)	45-90	Βράχια	1,5	0,000653	1
Πόρτο Βρώμη	Mb11		13-228	112,5-292,5 (BA, Ν, ΝΔ, Δ)	45-90	Βράχια	1,5	0,01549	3
Αναφωνήτρια	Mb12		310-317	202,5-247,5 (ΝΔ)	90	Τείχη	0,7	0,0000255	1
Άγιος Γεώργιος	Mb13		309-325	205,5-247,5 (ΝΔ)	10-90	Χαλίκια	7,9	0,000402	1
Ναυάγιο	Mb14		200-229	247,5-292,5 (Δ)	45	Βράχια	1,5	0,010378	1
				Χαλίκια		7,9			
Ξύγκια	Mb15		10-38	67,5-112,5 (A)	30-90	Βράχια	1,5	0,006244	2



**Εικόνα 3.6.1.** Χάρτης γεωγραφικής κατανομής των υποπληθυσμών του είδους *Micromeria browiczii* (μπλε κουκίδες), το εκτιμώμενο εύρος εξάπλωσης (EOO) και η έκταση κάλυψης βασιζόμενη σε πλέγμα 2 × 2 km.





Εικόνα 3.6.2. Χάρτης των τύπων οικοτόπων στις περιοχές εξάπλωσης του είδους *Micromeria browiczii*.

### 3.6.2. Καταγραφή του μεγέθους του πληθυσμού

Το είδος *M. browiczii* απαντάται σε υποπληθυσμούς και αποικίες κυμαινόμενης έκτασης και αριθμού ατόμων. Το μέγεθος του πληθυσμού (δηλαδή ο συνολικός αριθμός των ώριμων ατόμων όλων των υποπληθυσμών), καθώς και το μέγεθος κάθε υποπληθυσμού, παρουσίασαν αξιοσημείωτες ετήσιες διακυμάνσεις, με εξαίρεση τους υποπληθυσμούς Mb6 και Mb12, οι οποίοι παρουσίασαν μια σταδιακή αύξηση στο μέγεθός τους (Πίνακας 3.6.2). Επιπλέον, παρατηρήθηκε μια μείωση στην πραγματική έκταση κάλυψης του πληθυσμού, καθώς οι ΠΕΚ των αποικιών F1 και P12 μειώθηκαν σημαντικά κατά τη διάρκεια της περιόδου παρακολούθησης λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, και ειδικότερα της γεωργίας και της κτηνοτροφίας (επέκταση γεωργικής γης, υπερβόσκηση από αιγοπρόβατα, περίφραξη για κράτηση ζώων).

Η πυκνότητα των ατόμων ήταν υψηλότερη το έτος 2018, δηλαδή το έτος με την μικρότερη ΠΕΚ των υποπληθυσμών του είδους. Η υψηλότερη πυκνότητα ατόμων, παρατηρήθηκε στον υποπληθυσμό Mb12 κατά το έτος 2018.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της καταγραφής των ατόμων ανά αναπτυξιακό στάδιο (αρτίβλαστα, μη αναπαραγωγικά, αναπαραγωγικά – ώριμα άτομα) (Εικ. 3.6.3), το μεγαλύτερο ποσοστό εμφάνισαν τα μη αναπαραγωγικά άτομα (μέσο ποσοστό όλων των ετών παρακολούθησης: 72%). Ο αριθμός των ώριμων ατόμων παρουσίασε διακυμάνσεις από έτος σε έτος, ενώ το υψηλότερο ποσοστό παρατηρήθηκε κατά τα έτη 2016 (27%) και 2018 (26%), ενώ το μέσο ποσοστό τους ήταν 18%. Τέλος, τα αρτίβλαστα άτομα παρουσίασαν το μικρότερο ποσοστό σε σχέση με τα υπόλοιπα αναπτυξιακά στάδια καθ' όλα τα έτη των μετρήσεων (Πίνακας 3.6.3).

**Πίνακας 3.6.2.** Αριθμός ώριμων ατόμων (μέγεθος υποπληθυσμού), ΠΕΚ (ελάχιστη έκταση που καταλαμβάνουν τα άτομα ενός υποπληθυσμού μέσω της κάθετης προβολής τους στο έδαφος) και πυκνότητα ατόμων ανά m<sup>2</sup> για κάθε υποπληθυσμό του είδους *M. browiczii* κατά τα έτη παρακολούθησης. Συντομογραφίες υποπληθυσμών όπως στον Πίνακα 3.6.1.

Υποπληθ.	Αποικία	2014			2015			2016			2017			2018		
		Μέγ. Υποπλ.	ΠΕΚ (m <sup>2</sup> )	άτομα/m <sup>2</sup>	Μέγ. Υποπλ.	ΠΕΚ (m <sup>2</sup> )	άτομα/m <sup>2</sup>	Μέγ. Υποπλ.	ΠΕΚ (m <sup>2</sup> )	άτομα/m <sup>2</sup>	Μέγ. Υποπληθ.	ΠΕΚ (m <sup>2</sup> )	άτομα/m <sup>2</sup>	Μέγ. Υποπλ.	ΠΕΚ (m <sup>2</sup> )	άτομα/m <sup>2</sup>
Mb1	M1	4	28,1	0,14	2	28,1	0,07	0	28,1	0	2	28,1	0,07	12	28,1	0,43
	M2	1	97,5	0,01	11	97,5	0,113	8	97,5	0,08	4	97,5	0,04	81	97,5	0,83
Mb2	F1	19	3790	0,003	33	3790	0,009	27	3790	0,007	52	3790	0,014	20	<b>250</b>	0,08
	F2	2	727	0,003	3	727	0,004	14	727	0,02	7	727	0,01	4	727	0,006
	F3	4	9192	0,0004	6	9192	0,0007	35	9192	0,004	11	9192	0,0012	37	9192	0,004
Mb3		13	27	0,48	1	27	0,037	11	27	0,4	11	27	0,4	27	27	1
Mb4	PI1	124	92653	0,0013	32	92652	0,0003	81	92652	0,0009	41	92652	0,0004	99	92652	0,0001
	PI2	43	9411	0,005	17	9411	0,002	92	9411	0,01	152	9411	0,02	43	<b>120</b>	0,36
Mb5		3245	11192	0,3	1354	11192	0,12	3562	11192	0,32	1260	11192	0,112	1632	11192	0,146
Mb6		61	2180	0,028	63	2180	0,028	86	2180	0,039	87	2180	0,04	276	2180	0,13
Mb7		1425	12950	0,11	1166	12950	0,09	1036	12950	0,08	259	12950	0,019	907	12950	0,07
Mb8		782	29412	0,026	382	29412	0,012	2147	29412	0,07	441	29412	0,015	3824	29412	0,13
Mb9	K1	59	1546	0,04	26	1546	0,017	61	1546	0,04	25	1546	0,016	48	1546	0,03
	K2	15	17,5	0,86	10	17,5	0,57	14	17,5	0,8	19	17,5	1,09	14	17,5	0,8
	K3	14	475,7	0,03	18	475,7	0,038	25	475,7	0,05	20	475,7	0,04	34	475,7	0,07
	K4	6	90,8	0,07	0	90,8	0	1	90,8	0,01	0	90,8	0	5	90,8	0,06
Mb10		164	653	0,3	336	653	0,5	372	653	0,56	568	653	0,87	347	653	0,53
Mb11		926	15490	0,06	1431	15490	0,09	1345	15490	0,086	168	15490	0,01	168	15490	0,01
Mb12		86	25,5	3,4	185	25,5	7,25	184	25,5	7,2	239	25,5	9,37	274	25,5	10,6
Mb13		23	402	0,06	12	402	0,029	29	402	0,07	5	402	0,01	41	402	0,1
Mb14		115	10378	0,01	65	10378	0,006	88	10378	0,008	58	10378	0,0055	54	10378	0,0052
Mb15		1374	6244	0,22	499	6244	0,08	312	6244	0,05	300	6244	0,048	687	6244	0,11
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>8547</b>	<b>222831</b>		<b>5641</b>	<b>222831</b>		<b>9523</b>	<b>222831</b>		<b>3725</b>	<b>222831</b>		<b>8579</b>	<b>210000</b>	



Εικόνα 3.6.3. Άτομα του είδους *Micromeria browiczii* ανά αναπτυξιακό στάδιο: Α) αναπαραγωγικό άτομο, Β) αρτίβλαστο, Γ) νεαρό – μη αναπαραγωγικό άτομο, Δ) νεκρό άτομο.

Πίνακας 3.6.3. Ποσοστό αρτιβλάστων, μη αναπαραγωγικών και ώριμων ατόμων του είδους *Micromeria browiczii* κατά τη διάρκεια της περιόδου παρακολούθησης.

Έτος	Αρτίβλαστα (%)	Μη αναπαραγωγικά (%)	Αναπαραγωγικά άτομα (%)
2014	12,01	72,29	15,69
2015	6,46	78,69	14,86
2016	12,35	61,06	26,88
2017	12,18	79,18	8,64
2018	6,43	67,61	25,94

### 3.6.3. Αναπαραγωγική βιολογία

Η μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας του είδους *M. browiczii* βασίστηκε σε εβδομαδιαίες παρατηρήσεις κατά την περίοδο ανθοφορίας και καρποφορίας του είδους. Ο μέσος αριθμός ανθέων ανά ανθοφόρο στέλεχος και ανά άτομο κυμάνθηκε μεταξύ  $3,48 \pm 0,36$ - $7,75 \pm 0,69$  και  $22,9 \pm 3,7$ - $43,5 \pm 8,08$ , αντίστοιχα. Το είδος *M. browiczii* αναπαράγεται εγγενώς με σπέρματα. Κάθε ωθήκη είναι φαινομενικά τετράχωρη και φέρει τέσσερις σπερματικές βλάστες, καθεμία από τις οποίες παράγει ένα καρπίδιο (μονόσπερμο κάρυο). Τα καρπίδια είναι ελλειψοειδή-επιμήκη, αμβλέα ή στρογγυλεμένα στην κορυφή (Εικ. 3.6.4), και αναπτύσσονται εντός του αποξηραμένου κάλυκα. Η διασπορά ξεκινάει μετά την ωρίμανση των καρπών, ενώ τη μονάδα διασποράς αποτελούν τα καρπίδια που πέφτουν από τον ανοιχτό κάλυκα, είτε ολόκληρος ο κάλυκας που αποκόπτεται. Η τελευταία περίπτωση εντάσσεται στο φαινόμενο της συναπτοσπερμίας (προσαρμογή για τη διασπορά πολλών σπερμάτων μαζί).



Εικόνα 3.6.4. Α) καρπίδια του είδους *M. browiczii*, Β) ωθήκη με τέσσερα μονόσπερμα καρπίδια, Γ) καρπίδια που διακρίνονται μέσα από τους ώριμους κάλυκες.

Ο μέσος αριθμός καρπών ανά άνθος κυμάνθηκε από  $1,78 \pm 0,17$  έως  $2,22 \pm 0,14$ . Ο αριθμός των καρπών ανά καρποφόρο στέλεχος κυμάνθηκε μεταξύ  $28 \pm 6,2$ -

$46 \pm 7,68$ . Ο μέσος αριθμός καρπών ανά άτομο κυμάνθηκε από 246,2-306,4. Οι τιμές της γονιμότητας, εκφραζόμενης ως μέσος αριθμός σπερμάτων παραγόμενων ανά άτομο, ήταν υψηλότερες κατά το 2016, το έτος με το μεγαλύτερο μέγεθος πληθυσμού (Πίνακας 3.6.4). Το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων κυμάνθηκε από 35% το 2017 έως 70% το 2018.

Οι μέσες ετήσιες τιμές της σχετικής αναπαραγωγικής επιτυχίας (Σ.Α.Ε.), ως ο λόγος της πραγματικής παραγωγής σπερμάτων από ένα φυτό/άτομο προς τη θεωρητικά υπολογιζόμενη μέγιστη παραγωγή σπερμάτων (Weins, 1984), ήταν μέτρια και κυμάνθηκε από 44,5% έως 55,34% (Πίνακας 3.6.4). Ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι οι υποπληθυσμοί ή οι αποικίες που αναπτύσσονται σε παλιούς τοίχους έδειξαν τις μεγαλύτερες τιμές Σ.Α.Ε. καθ' όλα τα έτη παρακολούθησης, ενώ οι υποπληθυσμοί που αναπτύσσονται σε ασβεστολιθικά βράχια και πλαγιές (οι οποίοι αποτελούν και την πλειοψηφία), παρουσίασαν το χαμηλότερο ποσοστό (Πίνακας 3.6.5). Ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson αποκάλυψε μια σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ της Σ.Α.Ε. και του μέσου αριθμού καρπιδίων ανά καρποφόρο στέλεχος ( $r = 0,472$ ,  $p < 0,05$ ), καθώς και με τον μέσο αριθμό καρπιδίων ανά άνθος ( $r = 0,9407$ ,  $p < 0,05$ ).

Επιπλέον, κατά τα έτη 2016-2018, παρατηρήθηκε στον υποπληθυσμό Mb11 μια ανωμαλία στην άνθηση των ώριμων ατόμων μεταξύ διαδοχικών ετών, δηλαδή τα ώριμα άτομα ανθοφορούσαν χρονιά παρά χρονιά. Επιπρόσθετα, καταγράφηκε μια σημαντική διακύμανση στο μέγεθος των ώριμων ατόμων, με τη διάμετρο να κυμαίνεται από 8 έως 74 cm και το ύψος να κυμαίνεται από 3 έως 21 cm. Επιπλέον, τα ώριμα άτομα που αναπτύσσονταν σε συνθήκες σκιάς εμφάνισαν μικρότερα μεγέθη σε σχέση με τα άτομα που αναπτύσσονται σε θέσεις εκτεθειμένες στον ήλιο. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις στο πεδίο, η ηλικία της πρώτης αναπαραγωγής του είδους *M. browiczii* υπολογίζεται στα 3 χρόνια.

**Πίνακας 3.6.4.** Χαρακτηριστικά της αναπαραγωγικής βιολογίας και γονιμότητας (εκφραζόμενης ως μέσο αριθμός σπερμάτων που παράγονται ανά άτομο) του είδους *M. browiczii* για πέντε συνεχόμενα έτη (2014-2018). n: μέγεθος δείγματος (αναφέρεται στα σημαδεμένα άτομα/στελέχη του είδους).

	2014	n	2015	n	2016	n	2017	n	2018	n
Βλαστοί/άτομο ± SE	28,1±5 a	60	21,24±5,5 a	60	12,2±1,8b	115	12,38±1,4 a	60	14,7±1,9 a	60
Ανθοφορούντες/Καρποφορούντες βλαστοί ανά άτομο(F) ± SE	5,43±0,7 a	60	7,89±1,49 a	60	6,38±1,58 a	115	5,03±0,57 a	60	6,58±0,97 a	60
Μέσος αριθμός ανθέων ανά βλαστό ± SE	7,18±0,99 a	60	3,48±0,36b	60	5,38±0,55 a	115	7,75±0,69c	60	4,88±0,55 a	60
Μέσος αριθμός ανθέων ανά άτομο ± SE	29,25±6,3 a	60	22,9±3,7 a	60	36,4±10,09 a	115	43,5±8,08 a	60	42,55±9,6 a	60
Μέσος αριθμός καρπιδίων ανά άνθος± SE	1,78±0,17 a	120	1,93±0,08 a	120	2,22±0,14 a	230	2,095±0,13 a	120	2,13±0,19 a	120
Μέσος αριθμός καρπιδίων ανά βλαστό (S) ± SE	50,5±6,8 a	120	38,09±5 a	120	48,03±6,5 a	230	48,95±9,2 a	120	40,89±4,06 a	120
Γονιμότητα (μέσος αριθμός σπερμάτων ανά άτομο) (S x F)	274,2		300,5		306,4		246,2		269,06	
Σπερματική βροχή (σπέρματα/m <sup>2</sup> )	0,065		0,028		0,086		0,04		0,047	
Επιβίωση αρτιβλάστων (%) (Sj)			64,5	40	45	40	35	40	70	40
Σ.Α.Ε. %	44,5±4,35a		48,26±2,1a		55,34±3,5b		52,4±3,2a		53,6±3,88a	

**Πίνακας 3.6.5.** Μέσες τιμές της σχετικής αναπαραγωγικής βιολογίας (Σ.Α.Ε., %) μεταξύ των υποπληθυσμών του είδους *Micromeria browiczii* που αναπτύσσονται σε διαφορετικά υποστρώματα (βράχια, χαλίκια, τείχη).

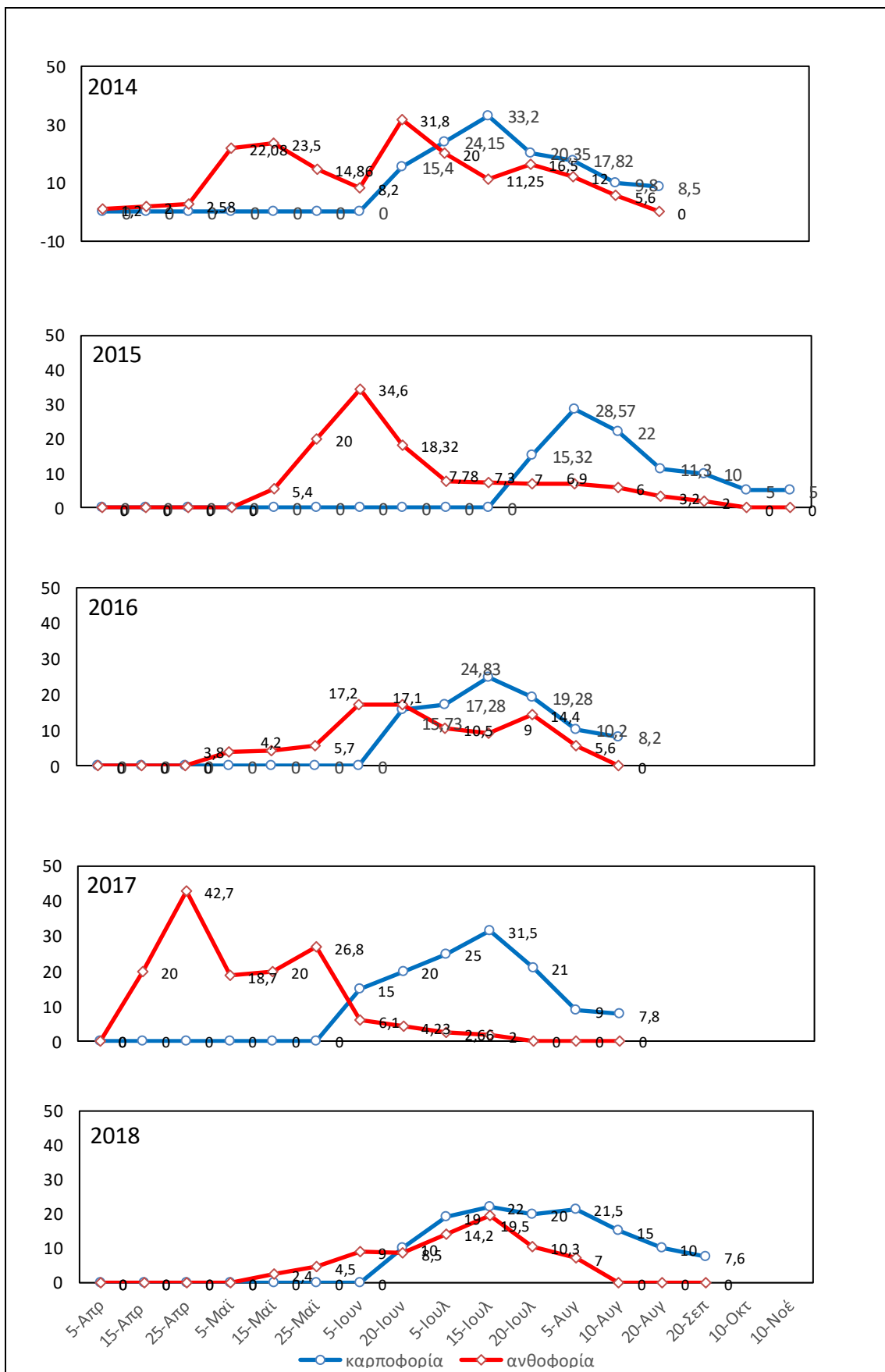
Έτος	Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία (%)		
	Βράχια	Χαλίκια	Τείχη
2014	22,61	40,86	67,47
2015	44,75	45	53,88
2016	44,7	63,4	72,46
2017	39,83	56,5	60,9
2018	40,29	46,99	74,18

Η έναρξη και η διάρκεια της ανθοφορίας και καρποφορίας του είδους *M. browiczii* παρουσίασαν μια ετήσια διακύμανση (Εικ. 3.6.5). Η ανθοφορία διαρκεί κατά μέσο όρο 112 ημέρες (αρχές Μαΐου - τέλη Αυγούστου), και ακολουθείται από την καρποφορία, η οποία διαρκεί κατά μέσο όρο 92 ημέρες (αρχές Ιουνίου - μέσα Σεπτεμβρίου). Στην Εικόνα 3.6.6 παρουσιάζεται διαγραμματικά η μεταβολή στον αριθμό των ανθέων ανά άτομο του είδους *M. browiczii* για τα έτη 2014-2018. Η περίοδος ανθοφορίας διαφέρει από έτος σε έτος, ενώ η μεγαλύτερη διάρκεια παρατηρήθηκε κατά τα έτη 2015 και 2017. Ο μέγιστος αριθμός ανθέων ανά άτομο παρατηρήθηκε κατά το έτος 2014, ενώ ο μικρότερος κατά το έτος 2016.

Έτος	Στάδιο	April	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	
2014	Ανθοφορία	■								
	Καρποφορία			■						
2015	Ανθοφορία*	■								
	Καρποφορία		■							
2016	Ανθοφορία		■							
	Καρποφορία			■						
2017	Ανθοφορία	■								
	Καρποφορία		■							
2018	Ανθοφορία		■							
	Καρποφορία			■						

**Εικόνα 3.6.5.** Περίοδος ανθοφορίας και καρποφορίας του είδους *M. browiczii* για πέντε συνεχόμενα έτη (2014-2018). \* Ο υποπληθυσμός Mb3 παρουσίασε εκτεταμένη περίοδο ανθοφορίας κατά τη διάρκεια του 2015 (από 04/05/2015 έως 31/01/2016).





Εικόνα 3.6.6. Διαγραμματική απεικόνιση της μεταβολής του μέσου αριθμού ανθέων και καρπών κατά τη διάρκεια ανθοφορίας και καρποφορίας του είδους *M. browiczii* κατά τα έτη 2014-2018.

Η διάρκεια της ανθοφορίας επηρεάστηκε έντονα από την ετήσια διακύμανση της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης ( $adjR^2 = 0,836$ ). Πιο συγκεκριμένα, η περίοδος ανθοφορίας μειώθηκε σημαντικά από υψηλότερες μέσες ετήσιες θερμοκρασίες ( $^{\circ}C$ ) ( $b^* = -4,942$ ,  $p < 0,001$ ). Αντίθετα, οι υψηλότερες ελάχιστες θερμοκρασίες ( $^{\circ}C$ ) ( $b^* = 4,113$ ,  $p < 0,001$ ), οι υψηλότερες μέγιστες θερμοκρασίες ( $^{\circ}C$ ) ( $b^* = 2,745$ ,  $p < 0,001$ ) και η βροχόπτωση (mm) ( $b^* = 0,511$ ,  $p < 0,001$ ) είχαν ως αποτέλεσμα την επιμήκυνση της περιόδου ανθοφορίας. Η εμφάνιση αρτιβλάστων παρατηρήθηκε από Νοέμβριο έως Απρίλιο.

Τέλος, κατά την περίοδο παρακολούθησης, έγιναν επανειλημμένες καταγραφές του εντόμου *Coptocephala rubincunda* subsp. *rubincunda* (*Chrysomelidae*, *Coleoptera*) στα άνθη του είδους *M. browiczii* (Εικ. 3.6.7). Προκειμένου να διερευνηθεί αν το είδος συμμετέχει στην επικονίαση της *M. browiczii*, συλλέχθηκαν ανθοφόρα στελέχη του φυτού με άτομα του κολεοπτέρου και τοποθετήθηκαν σε γυάλινο δοχείο καλυμμένο με τούλι. Αυτό που παρατηρήθηκε ήταν σεξουαλική δραστηριότητα των ατόμων του εντόμου, ενώ δεν παρατηρήθηκε κατανάλωση μερών του φυτού. Επιπλέον, επειδή το είδος *Coptocephala rubincunda* subsp. *rubincunda* θεωρείται ότι τρέφεται με γύρη (Šerá et al. 2005), είναι πολύ πιθανό να συμβάλλει και στην επικονίαση του είδους *M. browiczii*, μέσω της μεταφοράς της γύρης.

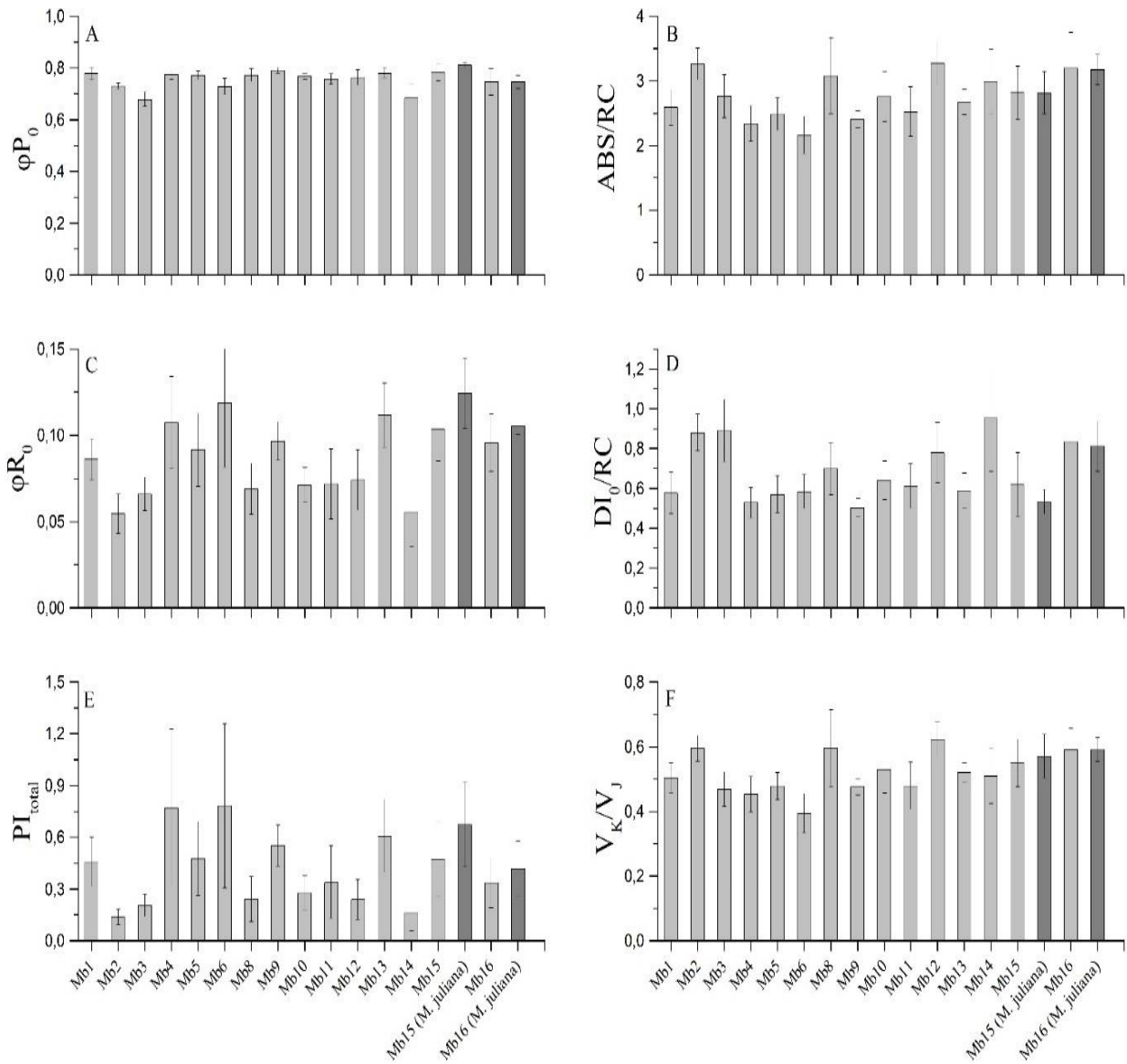


**Εικόνα 3.6.7.** Το είδος *Coptocephala rubincunda* subsp. *rubincunda* Α) πάνω σε ανθοφόρο στέλεχος του είδους *M. browiczii*, Β) νύμφες που περιβάλλονται από κουκούλια, Γ) φωτογραφία του είδους μετά από συλλογή.

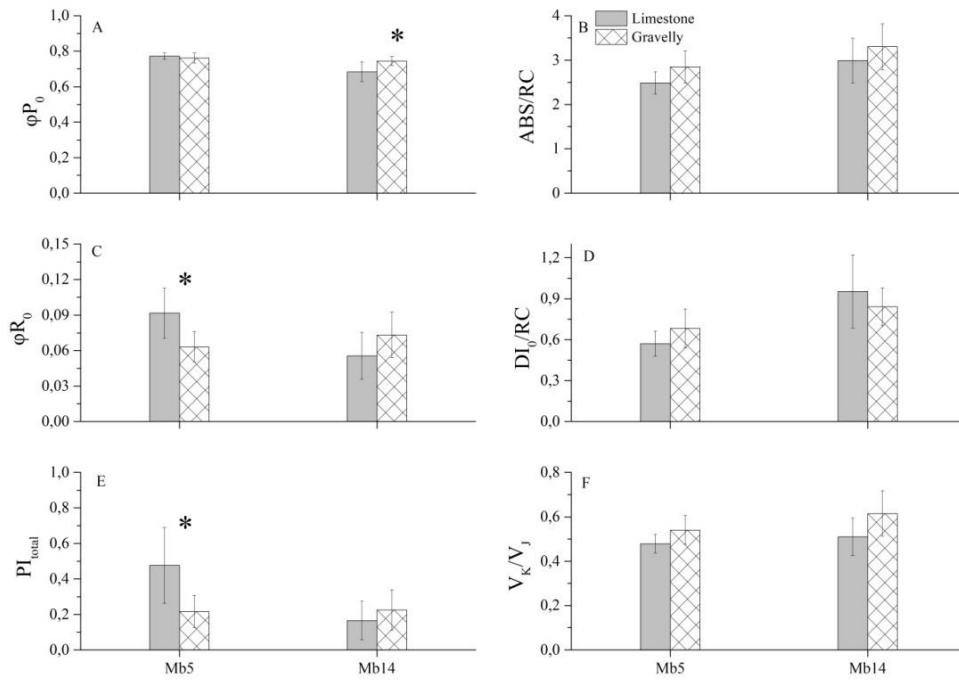
### 3.6.4. Μετρήσεις φθορισμού της χλωροφύλλης

Οι μετρήσεις φθορισμού της χλωροφύλλης διεξήχθησαν προκειμένου να εκτιμηθεί η κατάσταση και τα επίπεδα πίεσης στη φωτοσυνθετική μηχανή των υποπληθυσμών του είδους *M. browiczii* (Εικ. 3.6.8). Η μέγιστη ανά πρωτόνιο απόδοση της πρωτογενούς φωτοχημείας του φωτοσυστήματος II - PSII ( $\Phi_{P_0}$ ), δηλαδή το ποσοστό των απορροφώμενων φωτονίων που οδηγείται σε φωτοχημεία, που αποτελεί τον πιο συντηρητικό δείκτη, έδειξε μικρή διακύμανση μεταξύ των διαφορετικών υποπληθυσμών. Οι υπόλοιποι δείκτες (ανά φωτόνιο απόδοση ροής ηλεκτρονίων μέχρι την αναγωγή των τελικών αποδεκτών ηλεκτρονίων του φωτοσυστήματος I - PSI ( $\Phi_{R_0}$ ), ο δείκτης λειτουργικότητας της μετατροπής της ενέργειας από τα φωτόνια που απορροφούνται από τη φωτοσυλλεκτική κεραία του PSII, έως την αναγωγή των αποδεκτών του PSI ( $PI_{total}$ ), η κατά μέσο όρο απορροφούμενη ροή φωτονίων ανά δραστικό ενεργό κέντρο PSII (ABS/RC), η ενέργεια θερμικής απόσβεσης ανά δραστικό ενεργό κέντρο του PSII  $e_{max}$  - μέτρο ανελαστικότητας των κυτταρικών τοιχωμάτων ( $DI_0/RC$ ), καθώς και ο λόγος που σχετίζεται με την άνοδο του φθορισμού στο σημείο K ( $VK/VJ$ ), έδειξαν σημαντική διακύμανση μεταξύ των υποπληθυσμών. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια σημαντική επίδραση του μικροπεριβάλλοντος στην απόδοση της φωτοσυνθετικής μηχανής. Επίσης, καταγράφηκε μια κοινή τάση μεταξύ των δεικτών, με χαμηλές τιμές  $\Phi_{R_0}$  και  $PI_{total}$ , συνοδευόμενες από υψηλές τιμές ABS/RC,  $DI_0/RC$  και  $VK/VJ$ . Ειδικότερα, υπήρχε παρεμποδισμένη ικανότητα ροής ηλεκτρονίων μεταξύ και γύρω από τα φωτοσυστήματα (χαμηλές τιμές  $\Phi_{R_0}$  και  $PI_{total}$ ), συνοδευόμενη από απενεργοποίηση των κέντρων αντίδρασης (υψηλές τιμές ABS/RC), αυξημένη απαγωγή θερμότητας (υψηλές τιμές  $DI_0/RC$ ) και μια χαλαρότερη σύνδεση του OEC (σύμπλοκο έκλυσης οξυγόνου) με το PSII (υψηλές τιμές  $VK/VJ$ ).

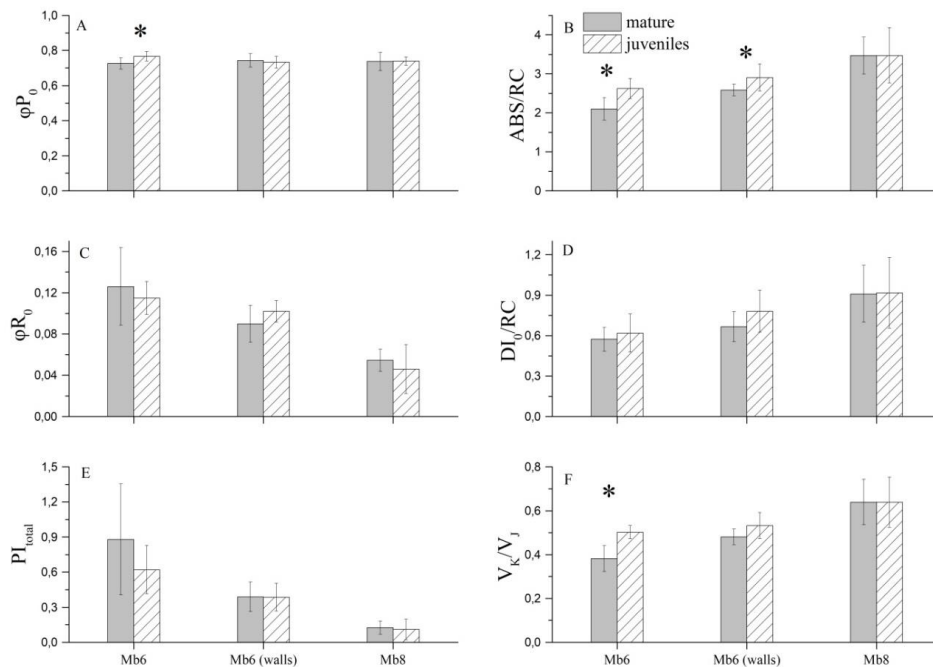
Κατά τη σύγκριση του τοπικού ενδημικού είδους *M. browiczii* με το ευρέως διαδεδομένο (κοινό) είδος *M. juliana* στις ίδιες θέσεις, ελήφθησαν μόνο οριακές διαφορές και βρέθηκε παρόμοιο προφίλ ροής ενέργειας στη φωτοσυνθετική συσκευή (Εικ. 3.6.8). Μικρές ή καθόλου σημαντικές διαφορές καταγράφηκαν επίσης μεταξύ φυτών που αναπτύσσονται σε διαφορετικά υποστρώματα (Εικ. 3.6.9), καθώς και μεταξύ ώριμων και μη αναπαραγωγικών ατόμων (Εικ. 3.6.10), ενώ το υψόμετρο (Εικ. 3.6.11) δεν παρουσίασε συσχέτιση με καμία από τις παραμέτρους φθορισμού. Τέλος, δεν βρέθηκε στατιστικώς σημαντική συσχέτιση μεταξύ των παραμέτρων φθορισμού χλωροφύλλης και του αριθμού των αναπαραγωγικών ατόμων (Εικ. 3.6.12) ή της σχετικής αναπαραγωγικής επιτυχίας (Εικ. 3.6.13).



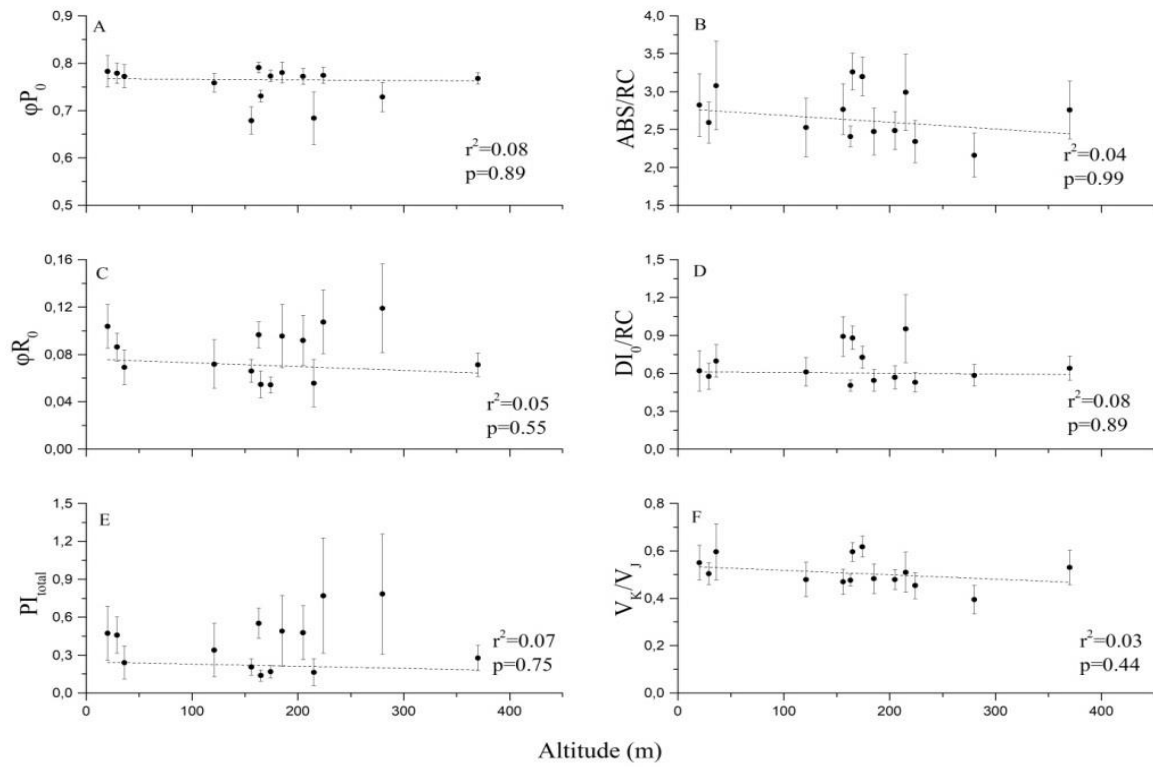
**Εικόνα 3.6.8.** Παράμετροι φθορισμού της χλωροφύλλης για τους διαφορετικούς υποπληθυσμούς του είδους *M. browiczii* (στήλες ανοιχτού γκρι χρώματος) και του είδους *M. juliana* (σκούρες στήλες). Μέσες τιμές  $\pm$  τυπική απόκλιση (SD) ( $n=10-15$ ). Α) μέγιστη ανά πρωτόνιο απόδοση της πρωτογενούς φωτοχημείας του PSII ( $\Phi P_0$ ), Β) απορροφούμενη ροή φωτονίων ανά δραστικό ενεργό κέντρο (ABS/RC), Γ) απόδοση ροής ηλεκτρονίων για μείωση των τελικών αποδεκτών ηλεκτρονίων στην πλευρά του δέκτη PSI ( $\Phi R_0$ ), Δ) ενέργεια θερμικής απόσβεσης ανά δραστικό ενεργό κέντρο του PSII, Ε) δείκτης λειτουργικότητας της μετατροπής της ενέργειας από τα φωτόνια που απορροφούνται από τη φωτοσυλλεκτική κεραία του PSII, έως την αναγωγή των αποδεκτών του PSI ( $PI_{total}$ ), F) μέτρηση του σχετικού εύρους της ζώνης K ( $V_k/V_j$ ) (σχετιζόμενη με την απενεργοποίηση του συμπλόκου έκλυσης οξυγόνου).



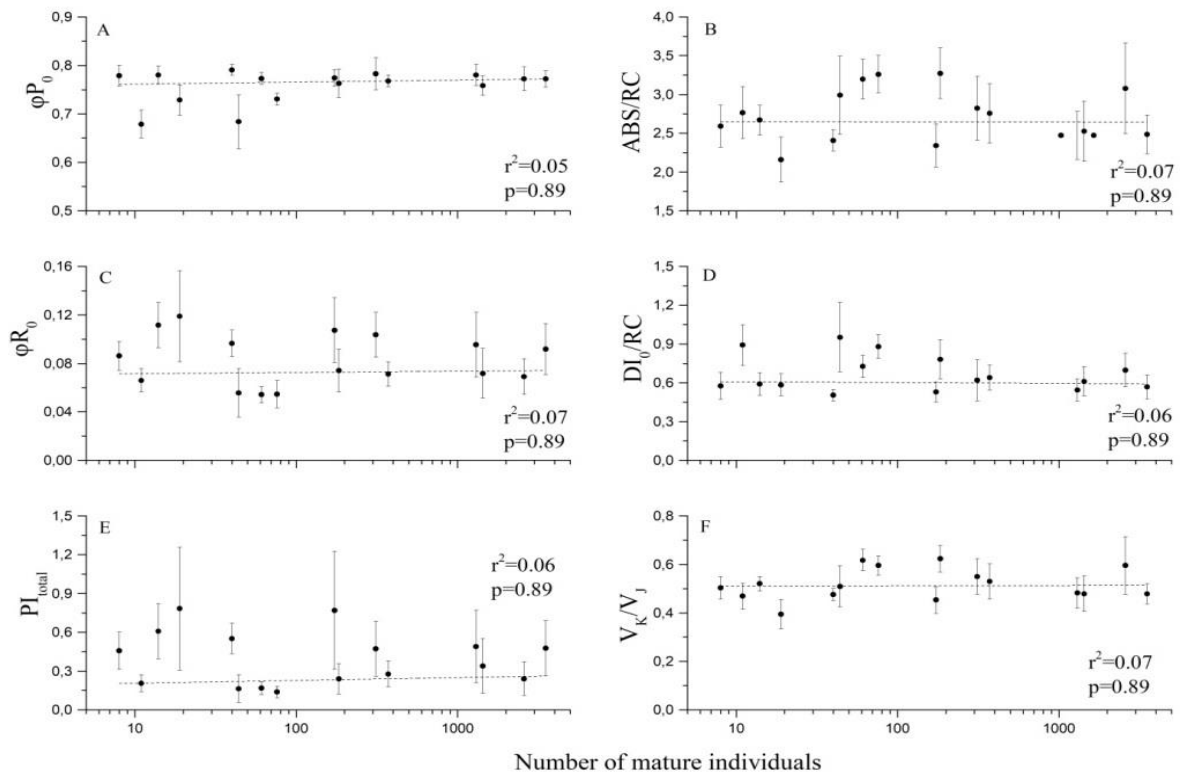
**Εικόνα 3.6.9.** Παράμετροι φθορισμού χλωροφύλλης των αναπαραγωγικά ώριμων ατόμων που αναπτύσσονται σε ασβεστόλιθο (γκρι στήλες) ή σε χαλικώδες (λευκές ριγωτές στήλες) υπόστρωμα (για τους υποπληθυσμούς Mb5 και Mb14). Μέσες τιμές ± SD, (n = 10-15). Οι αστερίσκοι υποδεικνύουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές (p < 0,05) μεταξύ των διαφορετικών υποστρωμάτων για έναν δεδομένο υποπληθυσμό.



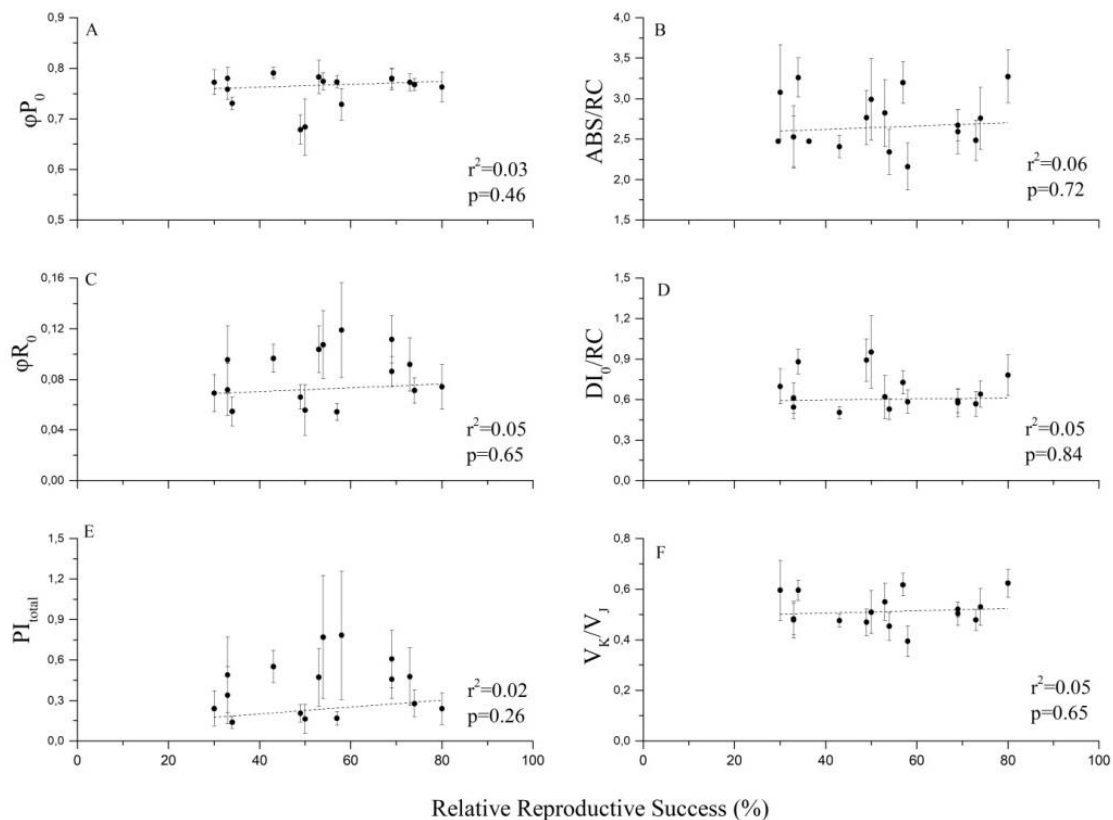
**Εικόνα 3.6.10.** Παράμετροι φθορισμού χλωροφύλλης των ώριμων (γκρίζες στήλες) και νεαρών – μη αναπαραγωγικών ατόμων (λευκές ριγέ στήλες) για τους υποπληθυσμούς Mb6 και Mb8. Μέσες τιμές ± SD, (n = 10-15). Οι αστερίσκοι υποδεικνύουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές (p < 0,05) μεταξύ ατόμων με διαφορετική αναπαραγωγική κατάσταση για έναν δεδομένο υποπληθυσμό.



Εικόνα 3.6.11. Συσχέτιση των παραμέτρων φθορισμού της χλωροφύλλης με το υψόμετρο στο οποίο απαντάται κάθε υποπληθυσμός.



Εικόνα 3.6.12. Συσχέτιση των παραμέτρων φθορισμού της χλωροφύλλης με τον αριθμό των ώριμων ατόμων σε κάθε υποπληθυσμό του είδους *M. browiczii*.



**Εικόνα 3.6.13.** Συσχέτιση των παραμέτρων φθορισμού της χλωροφύλλης με την σχετική αναπαραγωγική επιτυχία (Σ.Α.Ε., %) για κάθε υποπληθυσμό του είδους *M. browiczii*.

### 3.6.5. Βιότοπος – Ενδιαίτημα

Το είδος *M. browiczii* αναπτύσσεται σε ασβεστολιθικό υπόστρωμα. Πρόκειται για λευκούς ασβεστόλιθους, συνήθως άστρωτους, αλλά τοπικά στρωματώδεις και σπανίως υπολιθογραφικούς (Λέκκας, 2000). Για την καταγραφή των συνοδών ταχα, καθώς και του βαθμού πληθοκάλυψής τους, τοποθετήθηκαν 27 μόνιμες δειγματοληπτικές επιφάνειες μεγέθους 25 m<sup>2</sup> στους υποπληθυσμούς Mb4 (1), Mb5 (2), Mb7 (2), Mb8 (5), Mb9 (2), Mb11 (11) και Mb15 (5). Τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών βλάστησης παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV (Πίνακες S3-S9).

Όπως προέκυψε από την ανάλυση των δειγματοληψιών βλάστησης, προκύπτει μια χλωριδική σύνθεση που τις φρυγανικές και θαμνώδεις διαπλάσεις της Ζακύνθου. Τα κύρια συνοδά ταχα του είδους είναι τα *Anthyllis hermanniae* L., *Calicotome villosa* (Poir.) Link, *Ceratonia siliqua* L., *Cistus creticus* L., *Cistus parviflorus* Lam., *Erica manipuliflora* Salisb., *Helichrysum stoechas* subsp. *barrelieri* (Ten.) Nyman, *Pinus halepensis* Mill., *Pistacia terebinthus* L., *Plocama calabrica* (L. f.) M. Backlund & Thulin, *Satureja thymbra* L., *Thymbra capitata* (L.) Cav. Αυτός ο τύπος οικοτόπου φαίνεται να έχει προκύψει από την υποβάθμιση θαμνώνων και δασών λόγω της επίδρασης της φωτιάς. Ο βαθμός πληθοκάλυψης του είδους *M. browiczii*

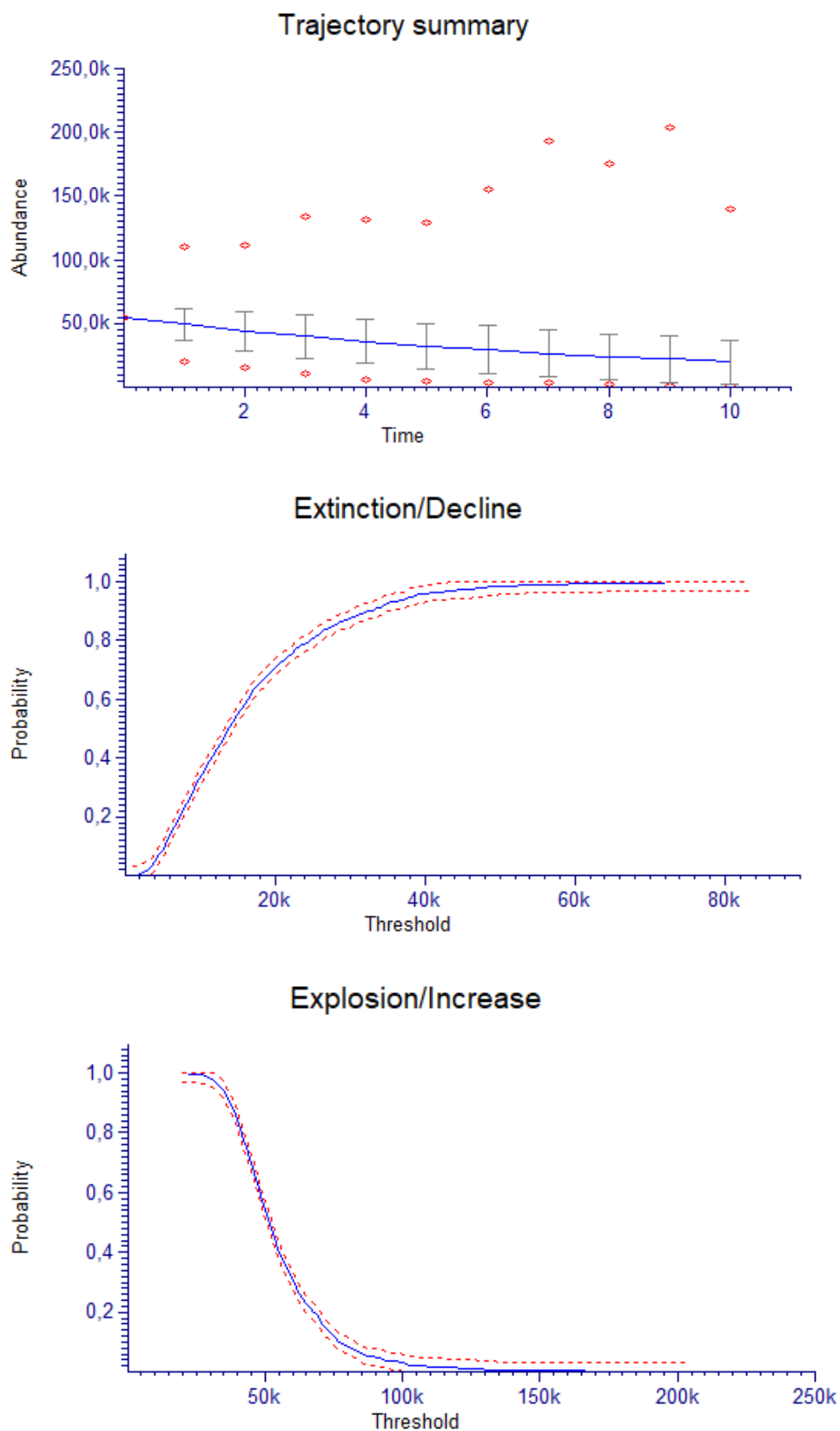
ανά δειγματοληπτική επιφάνεια κυμαίνεται από 1 έως 2m, ενώ παρατηρήθηκε μείωση της πληθοκάλυψης του είδους σε δειγματοληπτικές επιφάνειες στις οποίες υπήρχε αύξηση της φυτοκάλυψης, κατά κύριο λόγω αυξημένης πυκνότητας του είδους *Pinus halepensis*.

### 3.6.6. Ανάλυση βιωσιμότητας του πληθυσμού του είδους *Micromeria browiczii*

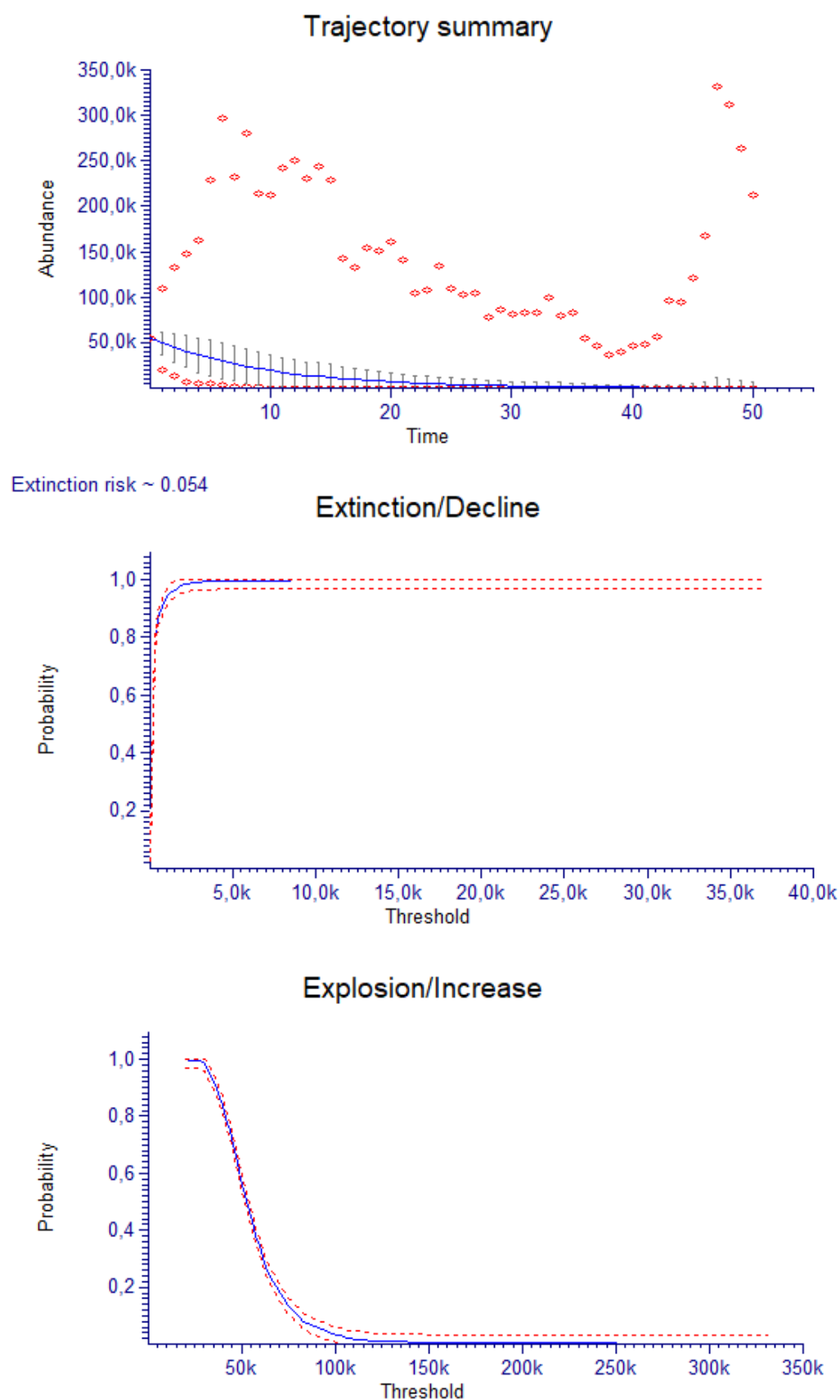
Η ανάλυση βιωσιμότητας του πληθυσμού του είδους *M. browiczii* πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό RAMAS Ecolab v.2. Εφαρμόστηκε μη δομημένο μοντέλο, χρησιμοποιώντας τον αριθμό ώριμων (αναπαραγωγικών) ατόμων με ποσοστό επιβίωσης (survival rate) το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε τόσο για τον συνολικό πληθυσμό του είδους, όσο και για κάθε υποπληθυσμό ξεχωριστά, με πρόβλεψη για τα επόμενα 10 και 50 έτη, χρησιμοποιώντας την επιλογή της δημογραφικής στοχαστικότητας, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη παράμετροι εξαρτώμενοι από την πυκνότητα.

Στην Εικόνα 3.6.14 παρουσιάζεται το διάγραμμα τάσης του συνολικού πληθυσμού του είδους *M. browiczii* με πρόβλεψη για τα επόμενα 10 έτη, ενώ στην Εικόνα 3.6.15 παρουσιάζεται το ίδιο διάγραμμα με πρόβλεψη για τα επόμενα 50 έτη. Όπως προκύπτει από τις αναλύσεις με πρόβλεψη για τα επόμενα δέκα έτη (Εικ. 3.6.14), το διάγραμμα της τάσης του πληθυσμού (trajectory summary) παρουσιάζει μια πτωτική τάση. Ειδικότερα, οι υποπληθυσμοί Mb2, Mb3, Mb4, Mb5, Mb8, Mb11 και Mb14 παρουσιάζουν μια τάση μείωσης για το χρονικό αυτό διάστημα (Εικ. S43, S45, S47, S49, S55, S61 και S67). Ωστόσο, ο κίνδυνος εξαφάνισης του πληθυσμού του είδους είναι μηδενικός. Για τα επόμενα 50 χρόνια, ο κίνδυνος εξαφάνισης του είδους αυξάνεται στο 5,6%. Επιπλέον, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα οι υποπληθυσμοί Mb4 (92,1%), Mb5 (91,7%), Mb2 (88,8%), Mb14 (88,3%), Mb3 (73,9%) και Mb11 (66,6%), να εξαφανιστούν μέσα στα επόμενα 50 χρόνια (Εικ. S48, S50, S44, S68, S46 και S62, Πίνακας 3.6.6).





**Εικόνα 3.6.14.** Διάγραμμα της τάσης του συνολικού πληθυσμού του είδους *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD, με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα 3.6.15.** Διάγραμμα της τάσης του συνολικού πληθυσμού του είδους *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD, με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

**Πίνακας 3.6.6.** Πιθανότητα εξαφάνισης των υποπληθυσμών του είδους *M. browiczii* με πρόβλεψη για τα επόμενα 10 και 50 έτη.

Υποπληθυσμός	Τοποθεσία	Πιθανότητα εξαφάνισης (%)	
		10 έτη	50 έτη
Mb1	Μαραθίας	0	0
Mb2	Φάρος Κεριού	0,2	<b>88,8</b>
Mb3	Εθνική Ζακ. – Κερί	0,1	<b>73,9</b>
Mb4	Πλακάκι (I.c.)	0,5	<b>92,1</b>
Mb5	Ψάρρης	0	<b>91,7</b>
Mb6	Αγαλάς	0	0,3
Mb7	Κορακονήσι	0	<b>45,4</b>
Mb8	Λιμνιώνας	0	0,5
Mb9	Καμπί	0,1	4,4
Mb10	Μαριές	0	0
Mb11	Πόρτο Βρώμη	0	<b>66,6</b>
Mb12	Αναφωνήτρια	0	0
Mb13	Αγ. Γεώργιος των Κρημνών	0,4	<b>13,1</b>
Mb14	Ναυάγιο	1,8	<b>88,3</b>
Mb15	Ξύγκια	0	<b>30,3</b>

### 3.6.7. Καταγραφή απειλών

Κατά τη διάρκεια πέντε ετών συνεχόμενης παρακολούθησης του είδους *M. browiczii* οι απειλές που κατεγράφησαν, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση της IUCN (IUCN 2012), αφορούν κυρίως ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Παρακάτω αναλύονται οι κύριες κατηγορίες απειλών:

(α) **Γεωργία – Κτηνοτροφία.** Κατά τη διάρκεια των ετών παρακολούθησης κατεγράφησαν ανθρωπογενείς δραστηριότητες σχετιζόμενες με τη γεωργία και τη κτηνοτροφία, οι οποίες αποτελούν απειλή, καθώς οδηγούν σε μείωση του μεγέθους του πληθυσμού και της έκτασης κάλυψης του μελετώμενου είδους. Τέτοιου τύπου αγροτικές δραστηριότητες με καταστροφικές συνέπειες για τους υποπληθυσμούς είναι η διέλευση καταστροφέα και το άπλωμα χαλκικού και τσιμεντοκονίας (αριάνι) στην αποικία P12 στην περιοχή Πλακάκι (*Iocus classicus*) (Εικ. 3.6.16), που είχε σαν

αποτέλεσμα τη δραματική μείωση της έκτασης κάλυψης της συγκεκριμένης αποικίας. Επιπρόσθετα, απειλή για του υποπληθυσμούς του είδους *M. browiczii* αποτελεί και η υπερβόσκηση από αιγοπρόβατα, η οποία είχε σαν συνέπεια την δραματική μείωση της έκτασης κάλυψης της αποικίας F1 στην περιοχή Φάρος Κερίου κατά το έτος 2018, ενώ στην περιοχή Σχίζα οδήγησε σε μείωση του μεγέθους του υποπληθυσμού κατά τα έτη 2015 και 2017. Άλλα παραδείγματα αγροτικών δραστηριοτήτων οι οποίες δυνητικά αποτελούν απειλές για τους υποπληθυσμούς ή/και τις αποικίες του εν λόγω είδους είναι: η χρήση χορτοκοπτικού, το κάψιμο ξερών χόρτων και το άπλωμα χαλκικού. Οι παραπάνω δραστηριότητες επαναλαμβάνονται ετησίως στους υποπληθυσμούς Mb5, Mb9 και Mb10, ενώ θεωρείται ότι μπορούν να έχουν μακροχρόνια αρνητικές συνέπειες. Κωδικοί IUCN: 2.1.1, 2.1.2, 2.2.1, 2.3.2.



Εικόνα 3.6.16. Καλλιέργεια, διέλευση καταστροφέα και άπλωμα χαλκικού στην αποικία PI2.

**(β) Διατάραξη από ανθρώπινες δραστηριότητες.** Πρόκειται για απειλές από ανθρώπινες δραστηριότητες που μεταβάλλουν, καταστρέφουν και διαταράσσουν ενδιαιτήματα και είδη. Πιο συγκεκριμένα, οι περισσότεροι υποπληθυσμοί του είδους *M. browiczii* βρίσκονται σε θέσεις κοντά σε μονοπάτια και δρόμους, ενώ περίπου το 43% των υποπληθυσμών απαντώνται σε τουριστικές περιοχές με υψηλή επισκεψιμότητα, με αποτέλεσμα τα άτομα να απειλούνται από ποδοπάτημα, καθώς και από συλλογή ή κόψιμο. Οι υποπληθυσμοί που πλήττονται κυρίως από αυτή τη κατηγορία απειλών είναι οι Mb2, Mb11 και Mb14, όπου παρατηρήθηκε και απώλεια σημαδεμένων ώριμων ατόμων σε όλα τα έτη της παρακολούθησης. Επίσης, καταγράφηκε εναπόθεση μπαζών, κυρίως στην περιοχή Πόρτο Βρώμη, που είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση του μεγέθους του υποπληθυσμού στη συγκεκριμένη θέση. Κωδικός IUCN: 6.1.

**(γ) Ρύπανση – Χρήση φυτοφαρμάκων.** Σε αυτή τη κατηγορία εμπίπτουν απειλές οι οποίες προκύπτουν από τη χρήση χημικών ουσιών σε αγροτικές περιοχές. Πιο συγκεκριμένα, στις αγροτικές περιοχές γίνεται συστηματική χρήση απαγορευμένων φυτοφαρμάκων με καταστροφικές συνέπειες τόσο για τους υποπληθυσμούς του είδους *M. browiczii*, όσο και για τον ανθρώπινο πληθυσμό. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Roundup, για την αντιμετώπιση των ζιζανίων, με αποτέλεσμα την καταστροφή ατόμων του είδους *M. browiczii* (Εικ. 3.6.17). Κωδικός IUCN: 9.3.3

**(δ) Απειλές που σχετίζονται με τον ανταγωνισμό από άλλα είδη.** Το είδος *M. browiczii* δεν ανταπεξέρχεται στον ανταγωνισμό με αλλά ευρέως εξαπλωμένα είδη. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα στις περιοχές, αλλά και σε δειγματοληπτικές επιφάνειες, όπου παρατηρείται έντονη αναγέννηση του είδους *Pinus halepensis* Mill., αλλά και ειδών χαρακτηριστικών της κοινότητας των φρυγάνων και της μακκίας βλάστησης, όπως τα *Arbutus unedo* L., *Pistacia lentiscus* L., *Thymbra capitata* (L.) Cav., *Cistus creticus* L., *Cistus parviflorus* Lam., *Plocama calabrica* (L. f.) M. Backlund & Thulin, *Spartium junceum* L., *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach, *Anthyllis hermanniae* L. subsp. *hermanniae*, *Helichrysum stoechas* (L.) Moench κ.α., να παρατηρείται σημαντική μείωση του πληθυσμού του είδους, ενώ συχνά τα άτομα της *M. browiczii* περιορίζονται στα πρηνή δρόμων (Εικ. 3.6.18). Κωδικός IUCN: 12.1.



**Εικόνα 3.6.17.** Νεκρώσεις σε άτομα του είδους *M. browiczii* από τη χρήση φυτοφαρμάκων στον υποπληθυσμό Mb6.



**Εικόνα 3.6.18.** Περιορισμός του είδους *M. browiczii* στα πρανή δρόμου λόγω έντονης αναγέννησης *Pinus halepensis* στον υποπληθυσμό Mb4.

3.6.7. Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του πληθυσμού του είδους *Micromeria browiczii*

Η αξιολόγηση της κατηγορίας απειλής του είδους *M. browiczii*, με βάση τα δεδομένα παρακολούθησης και την εφαρμογή των κριτηρίων της IUCN διαμέσου του λογισμικού RAMAS Red List Pro, κατέταξε το είδος στην κατηγορία Κινδυνεύον (EN). Τα κριτήρια που κατέταξαν το είδος *M. browiczii* στα «Κινδυνεύοντα» είδη της ελληνικής χλωρίδας είναι τα B1b(iii, iv)c(iv)+B2b(iii, iv)c(iv) (IUCN 2019). Ειδικότερα, το κριτήριο B1b(iii, iv)c(iv) αναφέρεται στο εύρος εξάπλωσης, το οποίο είναι μικρότερο από 5000 km<sup>2</sup>, σε συνδυασμό με την εκτιμώμενη συνεχή μείωση στον αριθμό των τοποθεσιών ή των υποπληθυσμών, τη συνεχή μείωση στην έκταση-εύρος-ποιότητα ενδιαιτήματος, και τις ακραίες διακυμάνσεις στον αριθμό των ώριμων ατόμων. Το κριτήριο B2b(iii, iv)c(iv) αναφέρεται στην ΑΟΟ, η οποία είναι μικρότερη από 500 km<sup>2</sup>, σε συνδυασμό με την εκτιμώμενη συνεχή μείωση στον αριθμό των τοποθεσιών ή των υποπληθυσμών, τη συνεχή μείωση στην έκταση-εύρος-ποιότητα ενδιαιτήματος, και τις ακραίες διακυμάνσεις στον αριθμό των ώριμων ατόμων.

## **ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**



## 4. Συζήτηση – Συμπεράσματα

### 4.1 Πρότυπα χλωριδικής ποικιλότητας των νησιών του Ιονίου πελάγους

#### 4.1.1 Πρότυπα φυτικής ποικιλότητας (α-ποικιλότητα)

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης διερευνήθηκε η επίδραση διαφόρων βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων στη διαμόρφωση την ποικιλότητας των φυτικών ειδών στο Ιόνιο Πέλαγος. Σε αντίθεση με το Αιγαίο, η βιογεωγραφία του Ιονίου έχει μελετηθεί μόνο αποσπασματικά, και η γνώση σχετικά με τους οικολογικούς και εξελικτικούς παράγοντες που έχουν επιδράσει στην διαμόρφωση των προτύπων χλωριδικής ποικιλότητας στα νησιά του Ιονίου είναι ιδιαίτερα περιορισμένη. Επιπλέον, είναι η πρώτη φορά που εφαρμόζονται μοντέλα πολλαπλής παλινδρόμησης (regression modeling techniques) για την αποσαφήνιση του ρόλου διάφορων παραγόντων στην διαμόρφωση των συναθροίσεων αυτόχθονων φυτικών taxa στη φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου. Τέλος, είναι η πρώτη φορά που διερευνάται ο ρόλος κάθε νησιού του Ιονίου πελάγους ως δεξαμενή φυτικής ποικιλότητας (ή ως θερμού σημείου φυτικής ποικιλότητας).

#### Σχέση έκτασης – αριθμού ειδών

Η ανάλυση των εξαπλώσεων των φυτικών ειδών σε 17 νησιά του Ιονίου πελάγους, επιβεβαίωσε ότι η έκταση (A) αποτελεί τον παράγοντα που από μόνος του εξηγεί το μεγαλύτερο ποσοστό ποικιλότητας όσον αφορά τον νησιωτικό χλωριδικό πλούτο ειδών, γεγονός που βρίσκεται σε συμφωνία με προγενέστερες μελέτες οι οποίες έχουν λάβει χώρα τόσο σε ωκεάνια όσο και σε ηπειρωτικά/χερσογενή νησιωτικά συμπλέγματα (π.χ., Panitsa et al. 2006, Whittaker & Fernández-Palacios 2007, Triantis et al. 2008, 2012, Kagiampaki et al. 2011, Kougioumoutzis & Tiniakou 2014). Το μοντέλο ISAR είχε  $R^2 = 0,93$  και βρίσκεται σε συμφωνία με τις αντίστοιχες τιμές που καταγράφηκαν από το νησιωτικό σύμπλεγμα των Εχινάδων ( $R^2 = 0,84$ , Iliadou et al. 2014a), καθώς και από ορισμένα νησιά του Ιονίου ( $R^2 = 0,89$ , Iliadou et al. 2014b). Οι τιμές αυτές είναι υψηλότερες από τις αντίστοιχες των Kreft et al. (2008), οι οποίοι προσδιορίζουν  $R^2 = 0,66$  για 488 νήσους κατανεμημένες ανά τον πλανήτη, τονίζοντας τον κυρίαρχο ρόλο της έκτασης των νησιών στη διαμόρφωση του πλούτου των φυτικών ειδών στην περιοχή του Ιονίου.

Η παράμετρος z του μοντέλου ISAR αντικατοπτρίζει την αύξηση του πλούτου των ειδών με την αύξηση της έκτασης. Υψηλές τιμές της παραμέτρου z σχετίζονται με υψηλή απομόνωση και συνεπαγόμενα χαμηλή μεταναστευτική ροή (Triantis et al. 2012, Matthews et al. 2016). Στην παρούσα μελέτη, η τιμή της παραμέτρου z (0,37) βρίσκεται εντός του εύρους 0,2 – 0,45 που προτάθηκε από τους Whittaker &

Fernández-Palacios (2007) για νησιωτικές περιοχές, και συμφωνεί με τις τιμές που έχουν παρατηρηθεί σε άλλα ελληνικά νησιωτικά συμπλέγματα. Ειδικότερα, η τιμή της παραμέτρου  $z$  για τα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου είναι 0,326 (Panitsa et al. 2010), για τα νησιά του Νοτίου Αιγαίου είναι 0,39 (Kagiampaki et al. 2011) και για τη φυτογεωγραφική περιοχή των Κυκλάδων είναι 0,43 (Kougioumoutzis & Tiniakou 2014). Επομένως, παρατηρείται ότι οι τιμές της παραμέτρου  $z$  στα νησιωτικά συμπλέγματα που είναι παρακείμενα στην ηπειρωτική χώρα, όπως είναι τα νησιά του Ιονίου και τα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου, είναι μικρότερες σε σύγκριση με τις τιμές της παραμέτρου  $z$  των πιο απομονωμένων νησιωτικών συμπλεγμάτων, όπως είναι για παράδειγμα οι Κυκλάδες και τα νησιά του Νοτίου Αιγαίου, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στην παλαιογεωγραφική ιστορία τους (Wang et al. 2010, Hu et al. 2011, Ding et al. 2013). Συμπερασματικά, οι χαμηλές τιμές της παραμέτρου  $z$  χαρακτηρίζουν νησιά με μικρή απομόνωση και πρόσφατη παλαιογεωγραφική ιστορία (η απομόνωσή τους από την παρακείμενες ηπειρωτικές περιοχές πραγματοποιήθηκε σε πρόσφατο γεωλογικό χρόνο), όπως είναι το νησιωτικό σύμπλεγμα του Ιονίου πελάγους, στα οποία επιδρά το φαινόμενο διάσωσης (rescue effect), μειώνοντας την πιθανότητα εξαφάνισης ειδών (λόγω αυξημένης μεταναστευτικής ροής από την ηπειρωτική δεξαμενή ειδών) και εξηγώντας τον αυξημένο πλούτο ειδών που παρατηρείται σε μικρά νησιά (Whittaker et al. 2017). Τέλος, σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα ελληνικά ενδημικά taxa (TE) εμφανίζουν την υψηλότερη τιμή της παραμέτρου  $z$ . Είναι πιθανό, ο πρόσφατος σχηματισμός των Ιονίων νήσων, καθώς και η εγγύτητά τους στην ηπειρωτική χώρα, να έχουν ευνοήσει τον αποικισμό της περιοχής μελέτης με ελληνικά ενδημικά χλωριδικά στοιχεία.

#### Παράγοντες που επηρεάζουν τον πλούτο των φυτικών ειδών

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, διαπιστώθηκε ότι η έκταση, μαζί με την μέση ετήσια βροχόπτωση, είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν το πρότυπο ποικιλότητας των αυτόχθονων φυτικών taxa στη φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου. Επιπλέον, η έκταση, η μέση ετήσια θερμοκρασία, η απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική ξηρά, η απόσταση από το πλησιέστερο νησί και η ανθρώπινη πληθυσμιακή πυκνότητα, βρέθηκε ότι είναι οι μεταβλητές που επηρεάζουν το πρότυπο ποικιλότητας των ενδημικών φυτικών taxa στα νησιά του Ιονίου.

#### Μέση ετήσια βροχόπτωση

Η μέση ετήσια βροχόπτωση επηρεάζει θετικά (μαζί με την έκταση) τον χλωριδικό πλούτο ειδών στη φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου (Πίνακας 3.1.2). Η

διαθεσιμότητα του νερού (και η μέση ετήσια βροχόπτωση ως έμμεσος δείκτης της) αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες για την εύρυθμη λειτουργία των οικοσυστημάτων, κατατάσσοντας τη βροχόπτωση μεταξύ των πιο σημαντικών κλιματικών μεταβλητών (Kalimeris et al. 2012). Τα χαρακτηριστικά των βροχοπτώσεων (π.χ., εποχικότητα, διάρκεια και συχνότητα ξηρών ή υγρών περιόδων) παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαθεσιμότητα του νερού σε μια περιοχή (Peters et al. 2021). Οι διακυμάνσεις στη διαθεσιμότητα του νερού που προκαλούνται από διακυμάνσεις/αλλαγές στις βροχοπτώσεις, ρυθμίζουν τη δυναμική των φυτοκοινοτήτων και τη λειτουργία του οικοσυστήματος (Yang et al. 2011, Wu et al. 2016, Peralta et al. 2019). Για παράδειγμα, αλλαγές στην κατανομή των βροχοπτώσεων μπορούν να επηρεάσουν τα πρότυπα χλωριδικής ποικιλότητας και την σύνθεση των ειδών (Zavaleta et al. 2003, Báez et al. 2013, Cleland et al. 2013, Libalah et al. 2020). Ο υψηλός χλωριδικός πλούτος που παρατηρείται στη φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου πιθανώς να οφείλεται στην υψηλή διαθεσιμότητα πόρων (π.χ., υγρασία) και την χαμηλή επιλεκτική πίεση (selective pressure) για εξειδίκευση, που ευνοεί την επικράτηση κοινών, ευρέως εξαπλωμένων ειδών (Stohlgren et al. 2005, Weigelt et al. 2013). Η αύξηση στη διαθεσιμότητα των πόρων μπορεί να οδηγήσει στην αύξηση του πλούτου των ειδών μιας περιοχής, επιτρέποντας σε έναν μεγαλύτερο αριθμό διαφορετικών ειδών να αποικίσουν και να επιβιώσουν σε αυτή (Preston 1962, Wright 1983). Εντούτοις, η υψηλή διαθεσιμότητα πόρων μπορεί να οδηγήσει και σε κάποιες μορφές ανταγωνιστικού αποκλεισμού (competitive exclusion): τα είδη που είναι προσαρμοσμένα σε συνθήκες υψηλής διαθεσιμότητας πόρων μονοπωλούν τους περιορισμένους πόρους και οδηγούν άλλα είδη, λιγότερο ανταγωνιστικά, στην εξαφάνιση (Grime 1979, Huston 1994). Δηλαδή, η υψηλή διαθεσιμότητα πόρων επηρεάζει τον πλούτο των φυτικών ειδών μέσω των επιπτώσεών της στις ανταγωνιστικές αλληλεπιδράσεις και στους ρυθμούς ανάπτυξης των ειδών των φυτοκοινοτήτων (Adler & Levine 2007). Στην περίπτωση των νησιών του Ιονίου, τα οποία χαρακτηρίζονται από υγρό κλίμα (Krigas et al. 2010), η υψηλή διαθεσιμότητα νερού οδηγεί στη διαμόρφωση περιοχών με πυκνή βλάστηση, η οποία κυριαρχείται από ευρέως εξαπλωμένα (κοινά) είδη (Iliadou et al. 2014b). Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τους Weigelt & Kreft (2013), τα νησιά δέχονται αποικιστές από κλιματικά παρόμοιες περιοχές. Τα χαρακτηριστικά της βλάστησης των νησιών του Ιονίου είναι παρόμοια με εκείνα της παρακείμενης ηπειρωτικής δεξαμενής ειδών, δηλαδή της Δυτικής Ελλάδας (Kolios & Kalimeris 2017) και αυτή η περιβαλλοντική ομοιογένεια φαίνεται να έχει επιδράσει θετικά στον ανεμπόδιστο αποικισμό των νησιών του Ιονίου από τα είδη της δεξαμενής της Δυτικής Ελλάδος.

*Μέση ετήσια θερμοκρασία*

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η αύξηση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας έχει αρνητική επίδραση στον πλούτο των ελληνικών ενδημικών taxa (TE) στα νησιά του Ιονίου. Επίσης, υπάρχει μια στατιστικώς σημαντική αρνητική συσχέτιση μεταξύ της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας και της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης. Έχει αποδειχθεί ότι η σχέση μεταξύ της θερμοκρασίας και της διαθεσιμότητας νερού αποτελεί έναν σημαντικό περιοριστικό παράγοντα του αριθμού των ειδών που μια συγκεκριμένη περιοχή μπορεί να υποστηρίξει (Kreft & Jetz 2007, Sommer et al. 2010). Ωστόσο, ο βαθμός ενδημισμού συχνά μειώνεται με την αύξηση του χλωριδικού πλούτου, πιθανώς λόγω αυξημένου διαειδικού ανταγωνισμού (Médail & Verlaque 1997). Τα νησιά του Ιονίου χαρακτηρίζονται από πυκνή βλάστηση, γεγονός που εξηγεί τον μικρό αριθμό ενδημικών φυτικών taxa στην περιοχή, τα οποία απαντώνται σε συγκεκριμένα ενδιαιτήματα με μικρή διαταραχή και υψηλό επίπεδο στρες (Trigas et al. 2008, Georghiou & Delipetrou 2010, συμπεριλαμβανομένων των παραπομπών), όπως βραχώδη ενδιαιτήματα, ασβεστολιθικούς βράχους και πλαγιές. Έτσι, φαίνεται ότι η μέση ετήσια θερμοκρασία έχει μια έμμεση αρνητική επίδραση στον πλούτο των ενδημικών φυτικών ειδών.

Μια άλλη πιθανή εξήγηση της αρνητικής επίδρασης της θερμοκρασίας στην αφθονία της ενδημικής χλωρίδας, προέρχεται από τη σχέση της με το υψόμετρο (που εξαιρέθηκε από την ανάλυση λόγω συγγραμμικότητας με την έκταση, Πίνακας 2.2). Η μείωση της θερμοκρασίας με την αύξηση του υψομέτρου είναι ένα ευρέως αποδεκτό γενικό μοτίβο (Barry 2008). Επιπρόσθετα, το ποσοστό των ενδημικών φυτικών taxa κορυφώνεται συνήθως σε μεγαλύτερα υψόμετρα (Trigas et al. 2013, Steinbauer et al. 2016). Η τοπογραφική ετερογένεια μπορεί να δημιουργήσει φραγμούς στη γονιδιακή ροή μεταξύ διαφορετικών πληθυσμών, ενισχύοντας την αναπαραγωγική απομόνωση και ως εκ τούτου την τοπική διαφοροποίηση των ειδών (Gillespie & Roderick 2014). Η απομόνωση λόγω τοπογραφικής ετερογένειας αυξάνει τα ποσοστά ειδογένεσης σε ορεινές περιοχές, με αποτέλεσμα ένα παγκόσμιο πρότυπο υψηλότερου ενδημισμού σε μεγαλύτερα υψόμετρα (Steinbauer et al. 2016). Τα μεγάλα και ορεινά νησιά του Ιονίου πελάγους, δηλαδή η Κεφαλονιά και η Λευκάδα, μαζί με τη Ζάκυνθο, είναι τα πλουσιότερα νησιά σε αριθμό ενδημικών φυτικών taxa του Ιονίου. Είναι, επίσης, τα μοναδικά νησιά στα οποία απαντώνται τοπικά ενδημικά φυτικά taxa στο Ιόνιο πέλαγος. Καθώς, λοιπόν, η απομόνωση λόγω τοπογραφικής ετερογένειας έχει συσχετιστεί με υψηλότερα ποσοστά ενδημισμού, το χαμηλό υψόμετρο των περισσότερων νησιών του Ιονίου φαίνεται να αποτελεί μια επιπρόσθετη αιτία, μετά την πρόσφατη παλαιογεωγραφική απομόνωση τους, για τα χαμηλά ποσοστά ενδημισμού που απαντώνται σε αυτή τη φυτογεωγραφική περιοχή.

*Ανθρώπινη πληθυσμιακή πυκνότητα*

Η ανθρώπινη πληθυσμιακή πυκνότητα φαίνεται να επιδρά αρνητικά στην ποικιλότητα των ελληνικών ενδημικών taxa. Η ανθρώπινη δραστηριότητα παγκοσμίως επηρεάζει την αφθονία και τη σύνθεση των ειδών, ιδίως μέσω των αλλαγών στις χρήσεις γης και της απώλειας ενδιαιτημάτων (Pautasso 2007). Σε γενικές γραμμές, τα νησιά είναι περισσότερο ευαίσθητα και ευάλωτα στις διαταραχές σε σχέση με τις ηπειρωτικές περιοχές. Η αρνητική επίδραση της ανθρώπινης πληθυσμιακής πυκνότητας στην κατανομή των ενδημικών στοιχείων πιθανώς να αντικατοπτρίζει την επίδραση της συνεχούς και εντόνως αυξανόμενης παρουσίας του ανθρώπου εδώ και αρκετές χιλιετίες στα νησιά του Ιονίου (Triantis & Mylonas 2009). Το φαινόμενο αυτό έχει παρατηρηθεί, επίσης, στα νησιά του κεντρικού Αιγαίου (Kougioumoutzis & Tiniakou 2014). Η απώλεια ενδιαιτημάτων ως αποτέλεσμα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων (όπως ο τουρισμός, η γεωργία και η κτηνοτροφία) αποτελεί σημαντική απειλή για τα ενδημικά φυτικά taxa (Trigas et al. 2012).

*4.1.2 Θερμά σημεία φυτικής ποικιλότητας*

Μια προσέγγιση για τη μακροχρόνια διατήρηση της βιοποικιλότητας είναι ο καθορισμός των θερμών σημείων βιοποικιλότητας (Myers et al. 2000). Για τον καθορισμό θερμών σημείων βιοποικιλότητας, το κριτήριο που εφαρμόζεται συχνότερα από τους επιστήμονες είναι η ενδημικότητα (Cañadas et al. 2014). Στην Ελλάδα, το μεγαλύτερο ποσοστό ενδημικών φυτικών taxa είναι χασμόφυτα, τα οποία συνήθως απαντώνται σε απόκρημνους ασβεστολιθικούς βράχους και κρημνούς (Georghiou & Delipetrou 2010, Panitsa & Kontorapanou 2017). Υπάρχει υψηλή ομοιότητα της ενδημικής χασμοφυτικής χλωρίδας μεταξύ των νησιών του Ιονίου και των γειτονικών φυτογεωγραφικών περιοχών της ηπειρωτικής χώρας με δυτικές παράκτιες περιοχές (δηλαδή της Πελοποννήσου, την Στερεάς Ελλάδας και της Νότιας Πίνδου) (Panitsa & Kontorapanou 2017). Παρόλο που τα ενδημικά φυτικά taxa θα ήταν αναμενόμενο να απαντώνται στα μεγαλύτερα νησιά του Ιονίου (Iliadou et al. 2014b), τα οποία χαρακτηρίζονται από τοπογραφική και υψομετρική ετερογένεια, όπως είναι η Κεφαλονιά, η Κέρκυρα, η Ζάκυνθος και η Λευκάδα, εντούτοις, όπως αποδείχτηκε από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, ο Κάλαμος αποτελεί θερμό σημείο φυτικής ποικιλότητας στο Ιόνιο, όχι μόνο για τα ενδημικά, αλλά και για το σύνολο των αυτόχθονων φυτικών taxa. Το γεγονός αυτό δεν προκαλεί έκπληξη, λαμβάνοντας υπόψη 1) το υψηλό ανάγλυφο του Καλάμου, που κυριαρχείται από δύο ορεινούς όγκους με υψόμετρο 677 m και 745 m, και καλύπτεται κυρίως από ασβεστολιθικές πλαγιές (Baliouisis 2015), καθώς και 2) τη

γεωγραφική του θέση, αφού βρίσκεται σε πολύ κοντινή απόσταση από περιοχή της Δυτικής Ελλάδας με ιδιαίτερα πολύπλοκη τοπογραφία.

Η ανάλυση των θερμών σημείων φυτικής ποικιλότητας ανέδειξε τον σημαντικό ρόλο που διαδραματίζουν τα μικρά νησιά στη διατήρηση της φυτικής ποικιλότητας στη φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου. Στα περισσότερα Αρχιπελάγη, η έκταση γίνεται σταδιακά ανεπαρκής παράγοντας εκτίμησης του αριθμού των ειδών, καθώς μειώνεται το μέγεθος των νησιών (Burns et al. 2009). Έτσι, στα μικρά νησιά ο πλούτος των ειδών μπορεί να μην ακολουθεί το γενικό πρότυπο της σχέσης με την έκταση, αλλά μπορεί να μεταβάλλεται ανεξάρτητα από την αύξηση της έκτασης, φαινόμενο γνωστό ως «φαινόμενο των μικρών νησιών» (Small Island Effect) (MacArthur & Wilson 1967). Έτσι, στα νησιά που είναι μικρότερα από μια «τιμή κατωφλίου» έκτασης, φαίνεται ότι ο πλούτος των νησιωτικών ειδών μεταβάλλεται ανεξαρτήτως της έκτασης. Τα μικρά νησιά του Ιονίου επαληθεύουν αυτό το φαινόμενο, παρουσιάζοντας τόσο τις υψηλότερες, όσο και τις χαμηλότερες τιμές α-index για τα αυτόχθονα, τα ελληνικά ενδημικά, καθώς και τα ενδημικά φυτικά taxa του Ιονίου. Τα αποτελέσματά μας υποδεικνύουν τέσσερα μικρά νησιά (τον Κάλαμο, την Ερεικούσσα, τους Αντίπαξους και την Άτοκο) ως θερμά σημεία φυτικής ποικιλότητας ή/και ενδημισμού. Αυτά τα νησιά ανήκουν στο δίκτυο προστατευόμενων περιοχών Natura 2000. Συνεπώς, τα μικρά νησιά με εξαιρετικά υψηλή φυτική ποικιλότητα μπορούν να διαδραματίσουν βασικό ρόλο στα διαχειριστικά σχέδια διατήρησης στη φυτογεωγραφική περιοχή του Ιονίου.

#### 4.1.3 Πρότυπα β-ποικιλότητας

Οι Μεσογειακές φυτοκοινότητες χαρακτηρίζονται από υψηλή αντικατάσταση ειδών (species turnover) κατά μήκος απότομων περιβαλλοντικών κλίσεων (Molina-Venegas et al. 2016 και βιβλιογραφικές αναφορές εντός). Σε παγκόσμιο επίπεδο, τα πρότυπα β-ποικιλότητας προβλέπονται κυρίως από το υψόμετρο (Reixoto et al. 2017 και βιβλιογραφικές αναφορές εντός), ενώ οι ακραίες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (και της βροχόπτωσης) όταν εμφανίζονται σε μικρές γεωγραφικές αποστάσεις οδηγούν σε αύξηση της β-ποικιλότητας (McKnight et al. 2007, Melo et al. 2009, König et al. 2017). Τα παραπάνω είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, δεδομένου ότι στο Ιόνιο τα πρότυπα β-ποικιλότητας καθορίζονται κυρίως από την έκταση - η οποία είναι συγγραμμική με το υψόμετρο - και τη θερμοκρασία (Εικ. 3.1.4, 3.1.5). Οι τοπικές νησιωτικές περιβαλλοντικές συνθήκες πιθανώς δημιουργούν ισχυρά φίλτρα διασποράς, μειώνοντας έτσι το σύνολο των πιθανών αποικιστών από τις παρακείμενες ηπειρωτικές δεξαμενές ειδών, κάτι που έχει σαν αποτέλεσμα την βιοτική ομογενοποίηση των νησιωτικών φυτοκοινοτήτων (König et al. 2017). Τα προαναφερθέντα πρότυπα επηρεάζονται λιγότερο από τις γεωγραφικές αποστάσεις (απόσταση από την πλησιέστερη

ηπειρωτική περιοχή και απόσταση από το πλησιέστερο νησί) υποδηλώνοντας ότι το φίλτρο διασποράς διαδραματίζει ελάσσονα ρόλο στη διαμόρφωση των αυτοχθόνων φυτικών συναθροίσεων στο Ιόνιο. Η υπόθεση αυτή ενισχύεται επίσης από την πρόσφατη απομόνωση των νησιών του Ιονίου και τις μικρές αποστάσεις που τα χωρίζουν από τις παρακείμενες ηπειρωτικές περιοχές. Ωστόσο, ο περιορισμός της διασποράς, όπως εκφράζεται από τις παραμέτρους απομόνωσης (απόσταση από την πλησιέστερη ηπειρωτική περιοχή -  $D_m$  και απόσταση από το πλησιέστερο νησί -  $D_i$ ), φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των προτύπων της β-ποικιλότητας των ενδημικών φυτών στο Ιόνιο (Εικ. 3.1.4, 3.1.5) (Valli et al. 2018).

#### 4.1.4 Συμπεράσματα

Η πρόσφατη απομόνωση και η γεωγραφική εγγύτητα των νησιών του Ιονίου με την ηπειρωτική δεξαμενή ειδών έχουν σαν αποτέλεσμα τα νησιά του Ιονίου να συνεχίζουν να συμπεριφέρονται ως τμήματα της ηπειρωτικής χώρας. Το μάλλον ασθενές φίλτρο διασποράς στην περιοχή του Ιονίου (που οφείλεται στον πρόσφατο σχηματισμό των νησιών) έχει οδηγήσει σε νησιά με ομογενοποιημένες φυτικές κοινότητες και με νησιωτικές χλωρίδες που περιλαμβάνουν κυρίως κοινά είδη, εξηγώντας επίσης το χαμηλό ποσοστό ενδημισμού. Τέλος, η ανάλυση θερμών σημείων φυτικής ποικιλότητας ανέδειξε τέσσερα μικρά νησιά με εξαιρετικά υψηλή φυτική ποικιλότητα, με τον Κάλαμο να αναδεικνύεται ως το σημαντικότερο θερμό σημείο φυτικής ποικιλότητας, τόσο για τα αυτόχθονα όσο και για τα ενδημικά χλωριδικά στοιχεία. Τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν, επίσης, την ανάγκη αποτελεσματικής διαχείρισης των περιοχών προτεραιότητας για τη διατήρηση φυτικών taxa στα νησιά του Ιονίου. Με την πρόσφατη κατάργηση των Φορέων Διαχείρισης και την ενσωμάτωσή τους στον Οργανισμό Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής (Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α.), και την Απόφαση του Υφυπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας για την Τροποποίηση των Μονάδων Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών του Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α., όλες οι περιοχές του δικτύου Natura 2000 που απαντώνται στην περιοχή του Ιονίου πελάγους βρίσκονται πλέον υπό την ευθύνη της Μονάδας Διαχείρισης Εθνικών Πάρκων Ζακύνθου, Αίνου και Προστατευόμενων Περιοχών Ιονίων Νήσων, ενώ η αποτελεσματικότητα της νέας αυτής δομής στην διαχείριση των περιοχών προτεραιότητας για τη διατήρηση της χλωρίδας του Ιονίου αναμένεται να φανεί στο εγγύς μέλλον.

## 4.2. Παρακολούθηση φυτικών ειδών

Τα προγράμματα παρακολούθησης πληθυσμών φυτικών ειδών είναι ιδιαίτερως σπάνια και έχουν εφαρμοστεί σε πολύ μικρό αριθμό απειλούμενων ειδών, καθώς είναι εξαιρετικά χρονοβόρα και δαπανηρά (Heywood & Iriondo 2003). Έτσι, η γνώση μας σχετικά με την κατάσταση διατήρησης και τη βιολογία των περισσότερων φυτικών taxa είναι ιδιαίτερα περιορισμένη. Η παρακολούθηση ενός είδους, συμπεριλαμβανομένης της εκτίμησης της γεωγραφικής του κατανομής, του μεγέθους και της δυναμικής του πληθυσμού του, καθώς και της έκθεσης σε ανθρωπογενείς πιέσεις/απειλές, αποτελεί βασική δραστηριότητα της βιολογίας διατήρησης και παρέχει ικανότητα πρόβλεψης της πορείας του πληθυσμού στο μέλλον (Tienies et al. 2010), είναι δε απαραίτητη για τον προσδιορισμό της κατάστασης διατήρησής του. Όταν θέτουμε στόχους διατήρησης, τα νησιωτικά είδη έχουν υψηλή προτεραιότητα, καθώς τα νησιά, παρά το γεγονός ότι συνιστούν μόνο ένα μικρό ποσοστό της χερσαίας έκτασης της Γης, είναι γνωστά για τον υψηλό πλούτο της ενδημικής τους χλωρίδας (Kier et al. 2009, Weigelt et al. 2013).

Σκοπός της παρούσας διατριβής ήταν η αξιοποίηση της γνώσης που αποκτήθηκε για την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης και τον καθορισμό μέτρων προστασίας – διατήρησης πέντε στενότοπων νησιωτικών ενδημικών φυτικών taxa του Ιονίου. Η παρούσα μελέτη αποτελεί την πρώτη ολοκληρωμένη προσπάθεια αξιολόγησης της κατάστασης διατήρησης σπάνιων και ενδημικών νησιωτικών ειδών του Ιονίου με τη χρήση μακροχρόνιων δημογραφικών δεδομένων και με τη χρήση μοντέλων ανάλυσης βιωσιμότητας πληθυσμών. Σε αυτό το σημείο διευκρινίζεται ότι για την ορθή εξαγωγή συμπερασμάτων από μοντέλα ανάλυσης βιωσιμότητας απαιτούνται τουλάχιστον έξι έτη μετρήσεων (Morris et al. 1999). Εντούτοις, τα πέντε έτη μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν κατά την παρούσα διατριβή είναι ικανά να δώσουν την τάση του πληθυσμού για κάθε εξεταζόμενο είδος. Η ανάλυση και συσχέτιση των αποτελεσμάτων που ακολουθεί εξειδικεύεται για κάθε είδος.

### 4.2.1 *Asperula naufraga*

Η γνώση μας σχετικά με την κατάσταση διατήρησης και τη βιολογία των περισσότερων φυτικών taxa είναι ιδιαίτερα περιορισμένη. Το γεγονός αυτό είναι ακόμα πιο έκδηλο στην περίπτωση των χασμοφύτων, εξαιτίας των δυσπρόσιτων θέσεων στις οποίες συνήθως φύονται, παρά το γεγονός ότι μεγάλος αριθμός σπάνιων και απειλούμενων ενδημικών ειδών είναι χασμόφυτα (Morris & Doak 1998). Η υλοποίηση του σχεδίου παρακολούθησης για το είδος *A. naufraga* οδήγησε αναμφισβήτητα στην αύξηση της γνώσης γύρω από την εξάπλωση, το μέγεθος του πληθυσμού και τη βιολογία του είδους. Όλοι οι υποπληθυσμοί του



είδους παρακολούθηθηκαν για πέντε συνεχή έτη. Η παρουσία πέντε μικρών και απομακρυσμένων μεταξύ τους υποπληθυσμών κατά μήκος περίπου 30 km στο κρημνώδες παράκτιο σύστημα της δυτικής Ζακύνθου (GR 2210001) αποδεικνύει μια μακρά ιστορία αποικισμού και εξαφάνισης. Τα χαρακτηριστικά του ενδιαιτήματος, δηλαδή το βραχώδες ασβεστολιθικό υπόστρωμα και οι ανοιχτές θέσεις με χαμηλή βλάστηση, ήταν κοινές για όλους τους υποπληθυσμούς του είδους. Το εύρος εξάπλωσης (ΕΟΟ) και η έκταση κάλυψης (ΑΟΟ) του είδους *A. naufraga* παρέμειναν σταθερά κατά τη διάρκεια των ετών παρακολούθησης. Η τοπική έκταση, ωστόσο, που εκφράζει την πραγματική εξάπλωση του είδους της φύσης, μειώθηκε στους υποπληθυσμούς An-N και An-F λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και πιέσεων (όπως η κατασκευή δευτερογενών δρόμων και μονοπατιών, η εκμετάλλευση γης για τη γεωργία και την κτηνοτροφία), καθώς και της διαδοχής της βλάστησης (κυρίως λόγω της αναγέννησης του είδους *Pinus halepensis*).

Οι πληθυσμοί των χασμοφυτικών ειδών θεωρούνται ιδιαίτερα σταθεροί και ανθεκτικοί (Morris & Doak 1998, Pico & Riba 2002, García 2003, Lavergne et al. 2004). Αντιθέτως, ο πληθυσμός της *A. naufraga* παρουσίασε αξιοσημείωτες ετήσιες διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια των ετών παρακολούθησης. Αυτές οι ετήσιες διακυμάνσεις φαίνεται ότι δεν μπορούν να οφείλονται αποκλειστικά στις αλλαγές στον βίοτοπο ή τις ανθρωπογενείς πιέσεις κατά τη διάρκεια της περιόδου παρακολούθησης, καθώς και οι πέντε υποπληθυσμοί παρουσίασαν ένα κοινό πρότυπο διακύμανσης. Μια πιθανή εξήγηση μπορεί να δοθεί από την μακροβιότητα του είδους *A. naufraga*. Κατά τη διάρκεια των πέντε ετών παρακολούθησης, καταγράφηκαν συνολικά 45 αρτίβλαστα άτομα και 14 νεκρά. Ωστόσο, το άθροισμα της ετήσιας μείωσης του μεγέθους των υποπληθυσμών ήταν υψηλότερο από τον καταγεγραμμένο αριθμό νεκρών ατόμων, υποδεικνύοντας ότι η πραγματική απώλεια ατόμων είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την καταγεγραμμένη και ότι το είδος *A. naufraga* είναι μάλλον βραχύβιο πολυετές. Υπάρχει μια αποδεδειγμένα ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της διάρκειας ζωής των πολυετών ποωδών φυτικών ειδών και της σταθερότητας των πληθυσμών τους (García et al. 2008). Τα είδη με σχετικά μικρή διάρκεια ζωής υπόκεινται σε υψηλότερη ετήσια διακύμανση του μεγέθους του πληθυσμού τους σε σχέση με τα μακροβιότερα είδη. Αυτή η διακύμανση φαίνεται πως οφείλεται περισσότερο σε διακύμανση της γονιμότητας των ατόμων παρά σε διακύμανση της επιβίωσης των ατόμων (Franco & Silvertown 2004, García et al. 2008), κάτι που επιβεβαιώθηκε και για το είδος *A. naufraga* στα πλαίσια της παρούσας μελέτης. Πιο συγκεκριμένα, η μέγιστη γονιμότητα (εκφραζόμενη ως μέσος αριθμός σπερμάτων παραγόμενων ανά άτομο) συνέπεσε με το έτος 2016, κατά το οποίο παρατηρήθηκε το ελάχιστο ποσοστό επιβίωσης των ώριμων ατόμων του είδους. Στην περίπτωση του είδους *A. naufraga*, όπως και σε άλλα χασμοφυτικά είδη που απαντώνται σε κάθετα ασβεστολιθικά βράχια, η εγκατάσταση των αρτιβλάστων είναι ιδιαίτερα δύσκολη, ενώ η επιβίωση των υπαρχόντων ατόμων είναι πολύ πιο σημαντική από την εγκατάσταση νέων (Silva et al. 2015).

Επιπρόσθετα, τα υψηλά ποσοστά επιβίωσης των ώριμων ατόμων είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση των πληθυσμών χασμοφυτικών ειδών (García et al. 2008, Silva et al. 2015). Η υψηλότερη γονιμότητα που καταγράφηκε κατά το έτος με το μικρότερο ποσοστό επιβίωσης και αριθμό ώριμων ατόμων (δηλ. το 2016), φαίνεται να ακολουθεί το τυπικό πρότυπο των πολυετών φυτών, τα οποία διανέμουν τους πόρους μεταξύ της παραγωγής σπερμάτων και της επένδυσης σε δομές που αυξάνουν την πιθανότητα επιβίωσης και διευκολύνουν την ανάπτυξη τον επόμενο χρόνο (Damgaard 2018).

Μια άλλη πιθανή εξήγηση της παρατηρηθείσας ετήσιας διακύμανσης του μεγέθους του πληθυσμού του είδους *A. naufraga*, είναι η στοχαστικότητα. Είναι γνωστό ότι τα είδη με μικρό μέγεθος πληθυσμού, μπορούν να εμφανίσουν έντονες ετήσιες διακυμάνσεις στο μέγεθός τους οφειλόμενες στην επίδραση στοχαστικών δυνάμεων, όπως η περιβαλλοντική στοχαστικότητα (Bierzychudek 2014). Η περιβαλλοντική στοχαστικότητα αφορά τις διακυμάνσεις που επάγονται στις δημογραφικές παραμέτρους ενός πληθυσμού ως αποτέλεσμα αντίστοιχων τυχαίων και απρόβλεπτων περιβαλλοντικών κυμάνσεων (May 1974), καθώς επίσης και σε καταστροφικά τυχαία γεγονότα τα οποία προκαλούν ραγδαία μείωση του μεγέθους ενός πληθυσμού (Lande 1993). Ειδικότερα, για χασμοφυτικά είδη, έχει παρατηρηθεί ότι περιβαλλοντικές κυμάνσεις περιορίζουν την επιβίωση μεμονωμένων ατόμων και πυροδοτούν διαδικασίες συνεχούς μείωσης του μεγέθους των πληθυσμών τους (De Micco & Aronne 2012). Στις Μεσογειακές περιοχές, οι περιοδικές εποχικές, ετήσιες και μακροχρόνιες διακυμάνσεις των περιβαλλοντικών παραμέτρων, όπως η θερμοκρασία και η υγρασία, καθώς επίσης και οι τυχαίες εβδομαδιαίες και ημερήσιες μεταβολές τους, συνοδεύονται από την ανομοιομορφία του τοπίου και την έντονη ανθρωπογενή παρέμβαση όπως οι συχνές πυρκαγιές και η υπερβόσκηση (Stamou et al. 2004). Ως αποτέλεσμα, οι οργανισμοί που απαντώνται σε αυτές τις περιοχές αποτελούν ιδανικό πεδίο δράσης της περιβαλλοντικής και δημογραφικής στοχαστικότητας. Οι διακυμάνσεις στον αριθμό των ώριμων ατόμων του είδους *A. naufraga* είναι πιθανό να σχετίζονται με τις κλιματικές συνθήκες (μέση ετήσια θερμοκρασία και βροχόπτωση), με την παραδοχή ότι παρόμοιοι περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρεάζουν γειτονικούς υποπληθυσμούς. Η επίδραση της μέσης θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης στη δυναμική των πληθυσμών των πολυετών ποωδών ειδών έχει τεκμηριωθεί από πληθώρα μελετών (π.χ., Lucas et al. 2008, Adler & HilleRisLambers 2008). Ωστόσο, για τη στατιστική εκτίμηση της επίδρασης των αβιοτικών παραγόντων στη δυναμική του πληθυσμού του είδους *A. naufraga*, χρειάζονται επιπρόσθετα δεδομένα από την μακροχρόνια παρακολούθηση του είδους.

Η ανθοφορία είναι ένα κρίσιμο χαρακτηριστικό του κύκλου ζωής των φυτών που επηρεάζει έντονα την αναπαραγωγική τους επιτυχία (Rathcke & Lacey 1985). Η διάρκεια της περιόδου ανθοφορίας του είδους *A. naufraga* παρουσίασε ετήσιες διακυμάνσεις ως απόκριση στη διακύμανση/μεταβολή των κλιματικών παραγόντων

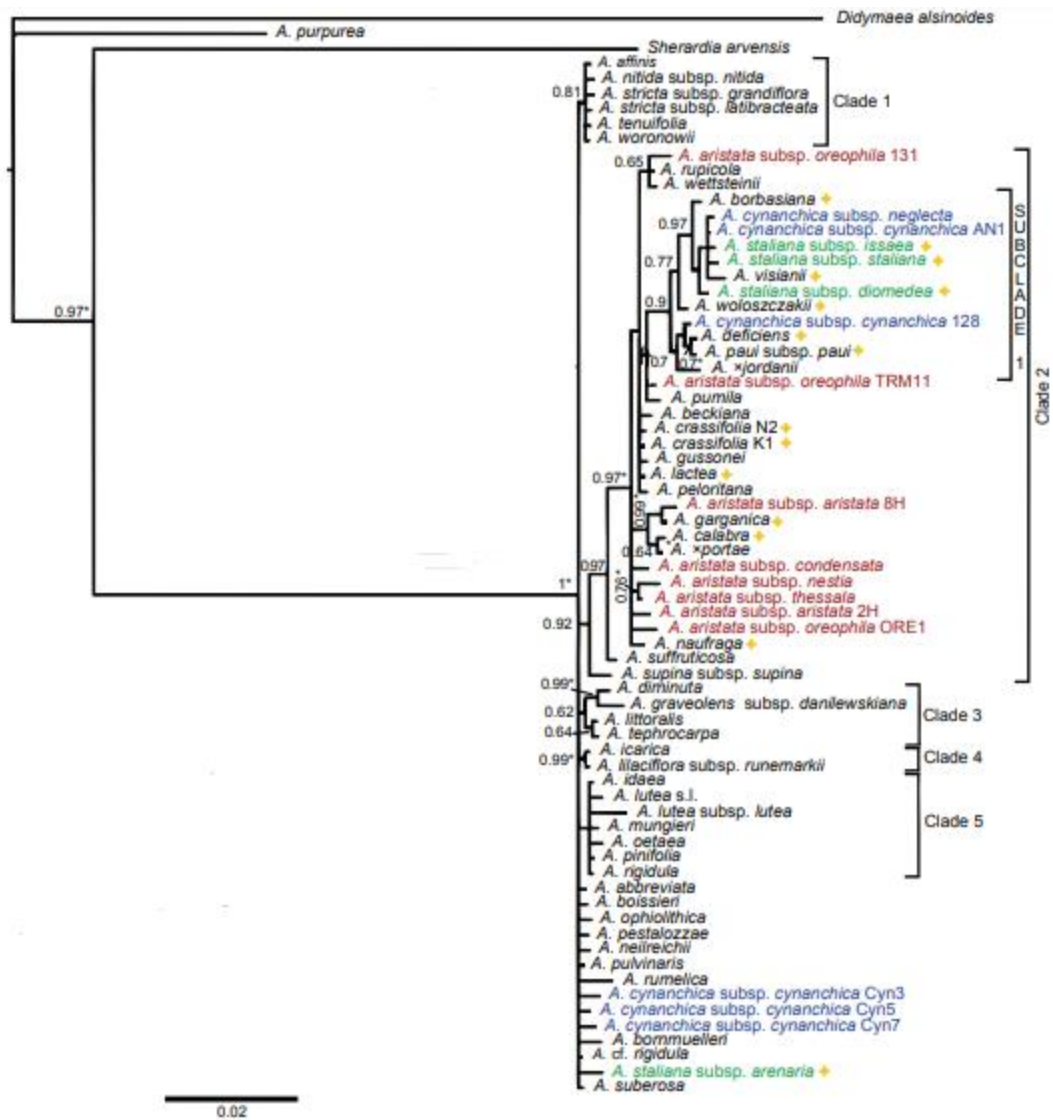
(δηλαδή τη μέση ετήσια θερμοκρασία και βροχόπτωση), ενώ παρατηρήθηκε και μια στατιστικώς σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ της διάρκειας της περιόδου ανθοφορίας και της σχετικής αναπαραγωγικής επιτυχίας. Είδη με μεγάλη περίοδο ανθοφορίας έχουν αρκετά πλεονεκτήματα που σχετίζονται με την υψηλότερη αναπαραγωγική επιτυχία και υψηλότερα ποσοστά διασταυρώσεων (Elzinga et al. 2007). Για τα φυτά που επικονιάζονται με τα έντομα, η επιμήκυνση της περιόδου ανθοφορίας και η μακροβιότητα των ανθέων μπορεί να μετριάσει τις αρνητικές επιπτώσεις της έλλειψης επικονιαστών, αυξάνοντας την πιθανότητα επισκεψιμότητας (Arroyo et al. 2013). Στην περίπτωση του είδους *A. naufraga*, η επιμήκυνση της περιόδου ανθοφορίας οδηγεί στην παραγωγή υψηλότερου μέσου αριθμού σπερμάτων, ο οποίος τελικά οδηγεί σε υψηλότερη αναπαραγωγική επιτυχία.

Σε αυτή τη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν τρεις μικροδορυφορικοί δείκτες σε μια προσπάθεια συλλογής γενετικών πληροφοριών σχετικά με το εξαιρετικά σπάνιο και απειλούμενο είδος *A. naufraga*. Οι μικροδορυφορικοί αυτοί δείκτες ταυτοποιήθηκαν στο είδος *Asperula crassifolia* (Gargiulo & De Castro 2015), το οποίο, όπως φαίνεται στο φυλογενετικό δέντρο (Εικ. 4.1), είναι στενά συγγενικό με το είδος *A. naufraga*. Ο αριθμός των αλληλομόρφων που αποκαλύφθηκε για τους μελετημένους SSRs γενετικούς τόπους ήταν επαρκής για να αποκτηθεί μια πρώτη εκτίμηση της γενετικής ποικιλότητας των υποπληθυσμών, για τον χαρακτηρισμό των υποπληθυσμών και την διερεύνηση της γενετικής δομής του πληθυσμού του είδους *A. naufraga*.

Αναφορικά με τις παραμέτρους γενετικής ποικιλότητας για το είδος *A. naufraga*, ο δείκτης ποικιλομορφίας του Shannon ( $H$ ) ήταν χαμηλός, ακολουθώντας την ίδια τάση με τον παρατηρούμενο ( $H_o$ ) και τον αναμενόμενο ( $H_e$ ) βαθμό ετεροζυγωτίας. Γενικά, οι τιμές  $H_o$  ήταν χαμηλότερες από τις τιμές  $H_e$ , γεγονός που μπορεί να υποδηλώνει επιλεκτικές (μη τυχαίες) διασταυρώσεις μεταξύ των ατόμων (Nybom 2004). Ωστόσο, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η διαδικασία βαθμολόγησης των αλληλομόρφων στηρίχθηκε στην παρατήρηση των προϊόντων της PCR σε πηκτή (gel) αγαρόζης. Επιπλέον, είναι πιθανή και η εμφάνιση μη λειτουργικών αλληλομόρφων (null alleles), δηλαδή αλληλομόρφων που αποτυγχάνουν να ενισχυθούν κατά τη διάρκεια της PCR από ένα ζεύγος εκκινητών (Dakin & Avise 2004), με αποτέλεσμα τα υψηλά επίπεδα έλλειψης ετεροζυγωτών να οφείλονται στην παρουσία μη λειτουργικών αλληλομόρφων. Η γονιδιακή ποικιλότητα είναι ένα μέτρο της γενετικής ποικιλομορφίας που οφείλεται στον πλούτο και την ομοιομορφία των αλληλομόρφων σε έναν πληθυσμό με τυχαίο ζευγάρισμα. Η τιμή  $H_o$  για τους υπό μελέτη SSRs γενετικούς τόπους ήταν χαμηλότερη από τις αναμενόμενες τιμές για πληθυσμούς ενδημικών φυτών. Αντιθέτως, οι τιμές  $H_e$  για το είδος *A. naufraga* είναι παρόμοιες με τις τιμές  $H_e$  που αναφέρονται για τα βραχύβια πολυετή φυτά (Nybom 2004).

Η μέση τιμή  $H_0$  ( $H_0 = 0,278$ ) μεταξύ όλων των υποπληθυσμών ήταν παρόμοια με την τιμή που καταγράφηκε από τους Gargiulo et al. (2015, 2019) για τους πληθυσμούς του είδους *Asperula crassifolia* ( $H_0 = 0,29$ ), παρόλο που στην περίπτωση του *A. naufraga* η τιμή του  $uHe$  ήταν μεγαλύτερη. Η γενετική ποικιλομορφία που διατηρείται σε ένα είδος θεωρείται ότι είναι το αποτέλεσμα τόσο ιστορικών γεγονότων όσο και πρόσφατων εξελικτικών διαδικασιών. Οι εκτιμήσεις χαμηλής ετεροζυγωτίας μπορεί να είναι αποτέλεσμα του μικρού μεγέθους του πληθυσμού, της τυχαίας γενετικής παρέκκλισης, της ενδογαμίας και της περιορισμένης γονιδιακής ροής, τα οποία τελικά συμβάλλουν στη μείωση της γενετικής ποικιλομορφίας (Ellstrand & Elam 1993, Gitzendanner & Soltis 2000).

Οι θετικές τιμές του δείκτη σταθεροποίησης ( $F$ ) για τους μελετώμενους γενετικούς τύπους υποδηλώνουν υψηλό αριθμό ομοζυγωτών. Το ίδιο επίσης ισχύει για τον δείκτη  $F_{IS}$  εντός των υποπληθυσμών του είδους, καθώς και για τον δείκτη  $F_{IT}$  που εκφράζει ολόκληρο τον πληθυσμό. Θετικές τιμές του δείκτη  $F_{IS}$  ενδέχεται επίσης να καταγραφούν κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και για ετεροδιασταυρώμενους πληθυσμούς. Ειδικότερα, αν εξαιρέσουμε την παρουσία κλώνων, τα αίτια της εμφάνισης θετικών τιμών του δείκτη  $F$  μπορεί να είναι η παρουσία μη λειτουργικών αλληλομόρφων (null alleles), οι μη-τυχαίες διασταυρώσεις (οι οποίες επαληθεύονται και από το γεγονός ότι σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις οι υποπληθυσμοί του είδους *A. naufraga* αποκλίνουν σημαντικά από την ισορροπία Hardy-Weinberg), η απώλεια αλληλομόρφων (allele dropout), η φυσική επιλογή και η περιορισμένη γονιδιακή ροή ( $Nm = 1,282$ ), ειδικά για τον υποπληθυσμό An-N. Επιπλέον, παρόλο που δεν έχουμε ελέγξει τα δεδομένα μας σχετικά με την εμφάνιση ενός πρόσφατου φαινομένου στενωπού (bottleneck effect), η χαμηλή γενετική ποικιλομορφία και ο σχετικά υψηλός δείκτης σταθεροποίησης ( $F$ ) μπορεί να υποδηλώνουν μια πρόσφατη μείωση του μεγέθους των υποπληθυσμών της *A. naufraga*. Στην ανάλυση AMOVA, η μέση τιμή του δείκτη  $F_{ST}$  είναι σημαντικά χαμηλότερη από τις τιμές που αναφέρονται από τον Nybom (2004) για πληθυσμούς ενδημικών φυτικών ειδών. Αυτό πιθανώς να οφείλεται στη γεωγραφική εγγύτητα των υποπληθυσμών του είδους *A. naufraga*, δεδομένης, επίσης, και της περιορισμένης γεωγραφικής έκτασης της Ζακύνθου. Η τιμή του δείκτη  $F_{ST}$  που υπολογίστηκε σε αυτή τη μελέτη δείχνει μέτρια γενετική διαφοροποίηση, σημαντικά μικρότερη από αυτήν που παρατηρήθηκε μεταξύ τριών πληθυσμών του είδους *A. crassifolia* (μέσο  $F_{ST} = 0,293$ ) (Gargiulo et al. 2015, 2019). Η παρατηρηθείσα αυτή διαφορά στις τιμές  $F_{ST}$  μεταξύ των δύο ειδών μπορεί να οφείλεται σε διαφορές στην εξελικτική τους ιστορία, αλλά και στη μεγαλύτερη γεωγραφική απόσταση με την ταυτόχρονη ύπαρξη βιογεωγραφικών φραγμάτων μεταξύ των υποπληθυσμών της *A. crassifolia*, συγκριτικά με τη μικρότερη γεωγραφική απόσταση και την απουσία βιογεωγραφικών φραγμάτων μεταξύ των υποπληθυσμών της *A. naufraga*.



**Εικόνα 4.1.** Φυλόγραμμα της sect. *Cynanchicae* του γένους *Asperula*. Τα taxa με αστερίσκο ανήκουν στον κλάδο με το προσωρινό όνομα ser. *Palaeomediterraneae* (Gargiulo et al. 2015).

Η μέση τιμή της γονιδιακής ροής ( $N_m$ ) εκτιμήθηκε στα 1,282 άτομα ανά γενεά. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι η τιμή  $N_m$  μεταξύ των υποπληθυσμών An-PI και An-F ήταν πολύ μεγαλύτερη (16,840), υποδηλώνοντας εκτεταμένη γονιδιακή ροή, γεγονός που είναι σε συμφωνία αφενός με τη χαμηλή τιμή της γενετικής απόστασης κατά Nei (0,03) μεταξύ αυτών των δύο υποπληθυσμών, και αφετέρου με τη γεωγραφική τους εγγύτητα (οι δύο υποπληθυσμοί γειτνιάζουν). Τα άτομα από τους δύο αυτούς υποπληθυσμούς ανήκουν, επίσης, στην ίδια γενετική ομάδα, όπως προέκυψε από την ανάλυση STRUCTURE, ενώ τοποθετούνται και ο ένας δίπλα στον άλλο στην ανάλυση PCoA. Αυξημένη γονιδιακή ροή παρατηρήθηκε και μεταξύ των υποπληθυσμών An-PI και An-PV ( $N_m=4,359$ ), καθώς και μεταξύ των υποπληθυσμών An-F και An-PV ( $N_m=4,242$ ). Σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις, η γονιδιακή ροή

κυμάνθηκε μεταξύ 0,893 και 1,686. Σύμφωνα με τον Couvet (2002), ένας μετανάστης ανά γενιά μπορεί να μην επαρκεί για τη διασφάλιση της μακροχρόνιας επιβίωσης ενός μικρού πληθυσμού. Στην πραγματικότητα ακόμα και 5-20 μετανάστες ανά γενιά μπορεί να μην μπορούν να αποτρέψουν την απώλεια της ενδο-πληθυσμιακής και δια-πληθυσμιακής γενετικής ποικιλότητας (Lacy 1987). Η χαμηλότερη γονιδιακή ροή παρατηρήθηκε μεταξύ του υποπληθυσμού An-N και τον υποπληθυσμών An-F και An-PI, γεγονός που είναι επίσης σε συμφωνία με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση STRUCTURE, όπου ο υποπληθυσμός An-N συνιστά μόνος του μια γενετική ομάδα. Ο υποπληθυσμός An-N είναι επίσης ο πιο ομοιογενής γενετικά υποπληθυσμός και στην ανάλυση PCoA επισημαίνεται ως ο πιο απομακρυσμένος γενετικά.

Η διαδικασία πλήρους απογραφής των ατόμων για τον υπολογισμό του μεγέθους του πληθυσμού του είδους *A. naufraga*, βοήθησε σημαντικά στην εκτίμηση του δραστικού μεγέθους του πληθυσμού ( $N_e$ ). Η εκτίμηση του  $N_e$  είναι σύμφωνη με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της κατάστασης διατήρησης, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως πρόσθετη πληροφορία για τον χαρακτηρισμό της κατηγορίας απειλής την εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης, όπως προτείνεται και από τους Garner et al. (2020) ( $N_e < 50$ ).

Τα δημογραφικά δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια των πέντε ετών εφαρμογής του σχεδίου παρακολούθησης χρησιμοποιήθηκαν για την επαναξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους *A. naufraga* σύμφωνα με τις κατηγορίες και τα κριτήρια της IUCN (2019) και με τη χρήση του λογισμικού RAMAS Red List Pro (Akçakaya & Root 2007). Σύμφωνα με τα αποτελέσματά μας, το είδος *A. naufraga* θα πρέπει να μετακινηθεί από την κατηγορία «Κινδυνεύον» (EN) στην κατηγορία «Κρισίμως Κινδυνεύον» (CR). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης βιωσιμότητας του πληθυσμού του είδους, με βάση πέντε έτη μετρήσεων, έδωσαν πιθανότητα εξαφάνισης 85,8% για τον υποπληθυσμό An-PV στα επόμενα 50 έτη. Το αντίστοιχο ποσοστό για τον υποπληθυσμό An-S είναι 76,3% και για τον υποπληθυσμό An-F είναι 66,6%. Ο κίνδυνος εξαφάνισης για ολόκληρο τον πληθυσμό είναι 47,8%. Τα ποσοστά αυτά είναι ιδιαίτερα υψηλά, ενώ απαιτείται συνέχιση της παρακολούθησης του πληθυσμού της *A. naufraga*, τουλάχιστον για ένα επιπλέον έτος, καθώς σύμφωνα με τους Morris et al. (1999) χρειάζονται τουλάχιστον 6 έτη μετρήσεων για ένα στατιστικώς αποδεκτό μοντέλο ανάλυσης βιωσιμότητας πληθυσμού.

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης παρέχουν σημαντικά δεδομένα σχετικά με το μέγεθος του πληθυσμού, την αναπαραγωγική βιολογία και τη γενετική δομή του πληθυσμού του είδους *A. naufraga*, τα οποία είναι απαραίτητα για τον σχεδιασμό μιας αποτελεσματικής στρατηγικής διατήρησής του. Η γεωγραφική κατανομή και το μέγεθος του πληθυσμού της *A. naufraga* φαίνεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα κατάλληλου ενδιαιτήματος, καθώς και από περιορισμούς στη εγκατάσταση νέων ατόμων. Τα δεδομένα μας υποδεικνύουν ότι

το σταθερό μέγεθος πληθυσμού δεν είναι ένα κοινό χαρακτηριστικό για όλα τα χασμόφυτα. Τα κρημνώδη συστήματα είναι συνήθως σταθερά ενδαιτήματα, αλλά οι φυτικοί πληθυσμοί που αναπτύσσονται σε αυτά μπορεί να υπόκεινται σε αξιοσημείωτες διακυμάνσεις ακόμα και σε μικρές χρονικές κλίμακες, όπως υποδεικνύεται από τα αποτελέσματα της παρακολούθησης. Ο πληθυσμός του είδους *A. naufraga* αποδείχθηκε ότι κυριαρχείται από ενήλικα και γηρασμένα άτομα υποδηλώνοντας χαμηλό ρυθμό εγκατάστασης νέων ατόμων. Η ικανότητα επιβίωσης των ώριμων ατόμων αντισταθμίζει τα χαμηλά επίπεδα εγκατάστασης και ενισχύει την επιβίωση του είδους στα κρημνώδη-βραχώδη ενδαιτήματα (García et al. 2003, von Arx et al. 2006, García et al. 2008), όπου οι ευκαιρίες για εγκατάσταση νέων ατόμων είναι πολύ περιορισμένες. Επιπλέον, το μικρό μέγεθος πληθυσμού οδηγεί σε γενετική παρέκκλιση και ενδογαμία, και ως εκ τούτου συνδέεται με χαμηλή γενετική ποικιλότητα και με μειωμένη αρμοστικότητα (fitness) μεμονωμένων ατόμων (μέγεθος, αναπαραγωγική επιτυχία, επιβίωση) (Armstrong & De Lange 2005), που θα μπορούσε να επηρεάσει την ικανότητα του είδους να προσαρμόζεται στις περιβαλλοντικές αλλαγές (εξελικτικό δυναμικό) (Frankham et al. 2002). Παρόλο που το κρημνώδες σύστημα της δυτικής Ζακύνθου έχει μελετηθεί διεξοδικά, δεν μπορεί να αποκλειστεί η ύπαρξη επιπρόσθετων μικρών υποπληθυσμών του είδους σε απρόσιτες θέσεις. Ωστόσο, ακόμα και η ύπαρξη επιπλέον υποπληθυσμών θεωρείται απίθανο να μπορεί να αντισταθμίσει τις αρνητικές επιπτώσεις της γενετικής παρέκκλισης και της ενδογαμίας.

Τα δεδομένα υποδεικνύουν έναν αυξημένο κίνδυνο εξαφάνισης του είδους *A. naufraga* οφειλόμενο στο μικρό μέγεθος του πληθυσμού σε συνδυασμό με τις έντονες διακυμάνσεις του, την χαμηλή ικανότητα εγκατάστασης των αρτιβλάστων του είδους, τη χαμηλή γενετική ποικιλότητα, καθώς και την ενδογαμία. Το ίδιο συμπέρασμα εξάγεται και από το εκτιμώμενο δραστικό μέγεθος πληθυσμού ( $N_e$ ). Τα παραπάνω στοιχεία, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το είδος κατατάσσεται στην κατηγορία «Κρισίμως Κινδυνεύον» (CR), συνηγορούν στην ανάγκη άμεσης λήψης διαχειριστικών μέτρων. Μια ρεαλιστική προσέγγιση για την επί τόπου (*in situ*) διατήρηση του είδους είναι η μείωση των επιπτώσεων των πιέσεων που αντιμετωπίζει, όπως παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 4.1. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τις παρατηρήσεις πεδίου, καθώς και με τα αποτελέσματα της ανάλυσης βιωσιμότητας πληθυσμού και της γενετικής ανάλυσης, θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στους υποπληθυσμούς που απαντώνται στις τοποθεσίες Φάρος Κερίου, Σχίζα και Ναυάγιο. Οι υποπληθυσμοί An-F και An-S βρίσκονται σε περιοχές εν μέρει ιδιόκτητες που χρησιμοποιούνται και ως πεδίο τροφοληψίας αιγοπροβάτων, γεγονός που δυσχεραίνει τις προσπάθειες διατήρησής τους. Ειδικότερα από το έτος 2018, το ιδιοκτησιακό καθεστώς στην περιοχή Φάρος Κερίου και η περίφραξη της ευρύτερης περιοχής, κατέστησε πολύ δύσκολη την παρακολούθηση του υποπληθυσμού, καθώς οι ιδιοκτήτες απαγόρευαν την είσοδο. Τέτοιες πρακτικές δυσχεραίνουν ή/και αποκλείουν την επιστημονική

έρευνα, παρά το γεγονός ότι αυτή διεξάγεται εντός περιοχής Natura 2000 και με τη σύμφωνη γνώμη των αρμόδιων Φορέων (ΥΠΕΝ, Μονάδα Διαχείρισης Εθνικών Πάρκων Ζακύνθου, Αίνου και Προστατευόμενων Περιοχών Ιονίων Νήσων – Μ.Δ.Π.Π.), ενώ και η περιβαλλοντική νομοθεσία θα έπρεπε να προβλέπει τη κατοχύρωση διεξαγωγής επιστημονικής έρευνας μετά από αδειοδότηση από το αρμόδιο τμήμα του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Επιπρόσθετα, στις ανωτέρω αναφερόμενες περιοχές θα πρέπει να γίνεται και έλεγχος της βόσκησης προκειμένου να μειωθεί η πίεση που ασκείται στα άτομα του είδους *A. naufraga* λόγω ποδοπατήματος από αιγοπρόβατα. Επιπλέον, στη θέση Ναυάγιο, που αποτελεί έναν από τους πλέον δημοφιλείς, αν όχι τον δημοφιλέστερο, τουριστικό προορισμό στη Ζάκυνθο, κρίνεται απαραίτητη η ενημέρωση τόσο των τοπικών αρχών όσο και των τοπικών κοινοτήτων αναφορικά με την ύπαρξη, αλλά και την ανάγκη προστασίας του σπάνιου αυτού ενδημικού φυτού. Με αυτόν τον τρόπο αναμένεται να μετριαστούν και τα περιστατικά ποδοπατήματος ή/και συλλογής ατόμων του είδους *A. naufraga* από επισκέπτες στην περιοχή. Ωστόσο, ιδιαίτερη ανησυχία για την διατήρηση του υποπληθυσμού An-N προκαλεί το σχέδιο νόμου του έτους 2021 του Υπουργείου Τουρισμού με τίτλο «Οργανισμοί Διαχείρισης και Προώθησης Προορισμού, Ιαματικές Πηγές Ελλάδας, Ναυάγιο Ζακύνθου, διατάξεις για τα τουριστικά γραφεία, τις τουριστικές επιχειρήσεις και τα τουριστικά καταλύματα και άλλες ρυθμίσεις για την τουριστική ανάπτυξη», το οποίο περιλαμβάνει και τη σύσταση εταιρείας με τίτλο «Ναυάγιο Ζακύνθου Α.Ε.», η οποία θα εκμεταλλεύεται την περιοχή, ενώ σύμφωνα με το νομοσχέδιο θα μπορεί να απαλλοτριώσει όλες τις εκτάσεις γύρω από το Ναυάγιο και να παραχωρήσει όλη τη «δημόσια γη», στον κόλπο του Ναυαγίου και πάνω από αυτόν, σε όποια εταιρεία-επιχειρηματία επιθυμεί προς εκμετάλλευση, παρά το γεγονός ότι η εν λόγω περιοχή αποτελεί περιοχή Natura 2000 (GR 2210001) και σύμφωνα με νόμο 4685/2020 είναι περιοχή ευθύνης της Μονάδας Διαχείρισης Εθνικών Πάρκων Ζακύνθου, Αίνου και Προστατευόμενων Περιοχών Ιονίων Νήσων. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι παρά το γεγονός ότι έχουν θεσπιστεί κανόνες για την προστασία του περιβάλλοντος και της βιοποικιλότητας σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο, σύμφωνα με την επιστημονική έρευνα δεν παρατηρείται άμβλυση των περιβαλλοντικών πιέσεων, ενώ κρίνεται απαραίτητη η ύπαρξη κατάλληλων μηχανισμών για παρακολούθηση και έλεγχο, ώστε να εφαρμόζονται σωστά οι κανόνες, καθώς επίσης και η συνεχής έρευνα για τον εντοπισμό του πλούτου της βιοποικιλότητας της χώρας.

Πέρα από τα μέτρα επί τόπου διατήρησης (*in situ*) που αναφέρθηκαν, η συλλογή σπερμάτων του είδους *A. naufraga* σε τράπεζες σπερμάτων θα συμβάλλει στην αποτελεσματική *ex situ* διατήρηση του είδους, ενώ η πρακτική αυτή παρέχει μια πηγή για μελλοντική επανεισαγωγή ή ενίσχυση του φυσικού πληθυσμού του είδους. Η αποθήκευση σε τράπεζες σπερμάτων είναι ένα απαραίτητο και οικονομικό μέτρο, συμπληρωματικό της *in situ* διατήρησης άγριων φυτικών ειδών, ενώ παρέχει μια ζωτικής σημασίας πηγή για την οικολογική αποκατάσταση



κατεστραμμένων και υποβαθμισμένων οικοτόπων (Maunder et al. 2004). Η γενετική ανάλυση υποδεικνύει πως η συλλογή των σπερμάτων θα πρέπει να εφαρμοστεί σε όλους τους υποπληθυσμούς του είδους, ώστε να αποθηκευτεί αποτελεσματικά το σύνολο της γενετικής ποικιλομορφίας, ενώ θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στον υποπληθυσμό An-N, ο οποίος αναδείχτηκε ως ο πιο απομακρυσμένος γενετικά.

**Πίνακας 4.1.** Προτεινόμενα μέτρα διαχείρισης για τη διατήρηση του πληθυσμού του είδους *Asperula naufraga*.

Επί τόπου ( <i>in situ</i> ) διατήρηση	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Έλεγχος βόσκησης</li> <li>2. Περιβαλλοντική νομοθεσία</li> <li>3. Διευκόλυνση διεξαγωγής επιστημονικών ερευνών σε ιδιόκτητες περιοχές εντός περιοχών Natura 2000 και νομική κατοχύρωση</li> <li>4. Ενημέρωση τοπικής κοινωνίας και τοπικών αρχών</li> <li>5. Συνέχιση παρακολούθησης</li> </ol>
Εκτός τόπου ( <i>ex situ</i> ) διατήρηση	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Διατήρηση σε τράπεζες σπερμάτων, αξιοποιώντας τα αποτελέσματα της προκαταρκτικής γενετικής ανάλυσης</li> <li>2. Δημιουργία ζωντανών συλλογών σε βοτανικούς κήπους</li> </ol>

#### 4.2.2 *Limonium korakonisicum*

Κατά την πραγματοποίηση της παρούσας έρευνας, έγινε για πρώτη φορά η περιγραφή του είδους *L. korakonisicum*. Το είδος *L. korakonisicum* αποτελεί, επίσης, την πρώτη αναφορά απομικτικού, πολυπλοειδούς ταχου του γένους *Limonium* από την περιοχή του Ιονίου (Valli & Artelari 2015). Το είδος είναι μέχρι και σήμερα γνωστό από έναν μοναδικό πληθυσμό στην περιοχή Κορακονήσι της Ζακύνθου. Αξίζει να σημειωθεί ότι τόσο το εύρος εξάπλωσης όσο και η έκταση κάλυψης του *L. korakonisicum* είναι μόλις 4 km<sup>2</sup>, εντούτοις η χρήση πλέγματος 2x2 km<sup>2</sup> θεωρείται πολύ «αδρή» προσέγγιση για ένα είδος με τόσο περιορισμένη εξάπλωση. Η πραγματική έκταση κάλυψης (ΠΕΚ) του είδους περιορίζεται στα 463 m<sup>2</sup>.

Ο πληθυσμός του *L. korakonisicum* είναι εξαιρετικά μικρός κυμαινόμενος από 98 έως 123 άτομα (συνολικός αριθμός ατόμων). Το μέγεθος του πληθυσμού μπορεί να ποικίλλει με την πάροδο του χρόνου ως συνέπεια τόσο ενδογενών όσο και εξωγενών παραγόντων (Stenseth et al. 2004). Κατά την διάρκεια των ετών παρακολούθησης, το μέγεθος του πληθυσμού του είδους *L. korakonisicum* δεν παρουσίασε φαινομενικά αξιοσημείωτες διακυμάνσεις (κυμάνθηκε από 98 έως 123 άτομα), ωστόσο, η ετήσια ποσοστιαία διακύμανση του μεγέθους του πληθυσμού

ήταν σημαντική, κυμαινόμενη από +44,77% έως -11,34% (Πίνακας 3.3.2). Επιπρόσθετα, η ετήσια διακύμανση που παρουσίασε η τιμή του  $\lambda$  (πεπερασμένος ρυθμός αύξησης του πληθυσμού) (Πίνακας 3.3.2) αντανάκλα την ετήσια ποικιλότητα στην επιβίωση και αναπαραγωγή που προκαλείται από τις περιβαλλοντικές διακυμάνσεις (Morris et al. 1999). Μάλιστα, από τα δεδομένα παρατηρείται μια θετική συσχέτιση μεταξύ της τιμής του  $\lambda$  και του ετήσιου ποσοστού επιβίωσης των αρτιβλάστων ( $r=0,593$ ,  $p<0.05$ ). Τα δημογραφικά δεδομένα μπορούν να μεταβάλλονται ως απόκριση στην μεταβολή των τοπικών καιρικών μεταβλητών, όπως είναι η βροχόπτωση και η θερμοκρασία (Gaillard et al. 2000, Sandvik et al. 2008). Οι μικροί πληθυσμοί είναι περισσότερο ευάλωτοι σε διακυμάνσεις του μεγέθους του πληθυσμού τους και ως εκ τούτου στην εξαφάνιση. Σύμφωνα με τους Morris και συν. (1999), εάν οι περιβαλλοντικές διακυμάνσεις που οδηγούν σε αλλαγές του ρυθμού αύξησης του πληθυσμού ( $\lambda$ ) είναι απρόβλεπτες, όπως είναι για παράδειγμα οι διάφοροι κλιματικοί παράγοντες (θερμοκρασία, βροχόπτωση), τότε δεν καθίσταται δυνατή η πρόβλεψη της ακριβούς ακολουθίας του μελλοντικού ρυθμού αύξησης του πληθυσμού. Έτσι, αν και η μέση τιμή του  $\lambda$  κατά τα πέντε έτη παρακολούθησης ήταν 1,022 ( $\lambda>1$ ), που υποδεικνύει μια τάση αύξησης του πληθυσμού, η ετήσια διακύμανσή του σε συνδυασμό με το μικρό μέγεθος του πληθυσμού αντανάκλα την ανάγκη συλλογής μακροχρόνιων δημογραφικών και περιβαλλοντικών/κλιματικών δεδομένων για τη στατιστική εκτίμηση της επίδρασης των περιβαλλοντικών-κλιματικών διακυμάνσεων στην διακύμανση του πεπερασμένου ρυθμού αύξησης ( $\lambda$ ) του είδους.

Η διερεύνηση της κατανομής των ατόμων του είδους *L. korakonisicum* ανά αναπτυξιακό στάδιο έδειξε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνουν τα ώριμα άτομα, ενώ, αντιθέτως, τα αρτίβλαστα καταλαμβάνουν το μικρότερο ποσοστό, υποδεικνύοντας ότι η επιβίωση του είδους εξαρτάται κυρίως από την επιβίωση των λιγιστών (πιθανά ηλικιωμένων) ώριμων ατόμων. Το βραχύδες ενδιαίτημα του είδους και ο πιθανός ανταγωνισμός με τα αρτίβλαστα του είδους *L. phitosianum*, το οποίο συνυπάρχει στην περιοχή, αποτελούν πιθανώς περιοριστικούς παράγοντες για την επιτυχή εγκατάσταση και ανάπτυξη των αρτιβλάστων του είδους *L. korakonisicum*. Η υπόθεση αυτή ενισχύεται και από τα αποτελέσματα της μελέτης της αναπαραγωγικής βιολογίας, τα οποία δεν υπέδειξαν κάποιο πρόβλημα στην αναπαραγωγική ικανότητα του είδους *L. korakonisicum*, καθώς τα ποσοστά της Σ.Α.Ε. ήταν υψηλά καθ' όλη τη περίοδο παρακολούθησης (69,3% - 76,3%). Έτσι, συμπεραίνουμε ότι η αναπαραγωγική ικανότητα δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την επιβίωση του είδους, υποδεικνύοντας ότι τα πολυπλοειδή taxa του γένους *Limonium* μπορεί να επωφελούνται από τη μεγαλύτερη παραγωγή σπερμάτων (σπορόδεση) μέσω της απόμιξης και από την υψηλότερη μοριακή μεταβλητότητά τους σε σχέση με τα διπλοειδή ομόλογά τους taxa λόγω της υβριδογενούς τους προέλευσης (Palop-Esteban et al. 2012). Το ποσοστό φύτευσης των σπερμάτων, κατά τη κυτταρολογική μελέτη του είδους *L. korakonisicum*, ήταν

επίσης υψηλό, φτάνοντας το 86%. Τα παραπάνω στοιχεία, ενισχύουν την υπόθεση ότι η εγκατάσταση και η επιβίωση των αρτιβλάστων του είδους *L. korakonisticum* είναι πιθανό να αποτελούν τους περιοριστικούς παράγοντες για την επιβίωσή του.

Στο subgenus *Limonium* έχουν αναφερθεί τόσο σεξουαλικά αναπαραγόμενα (διπλοειδή και τετραπλοειδή) όσο και απομικτικά (τριπλοειδή έως εξαπλοειδή) taxa. Ωστόσο, τα διπλοειδή είδη είναι λίγα, ενώ τα πολυπλοειδή, ασεξουαλικά αναπαραγόμενα είδη αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των taxa που έχουν περιγραφεί (Palacios et al. 2000). Σύμφωνα με τον Erben (1978, 1979), τα taxa που ανήκουν στο subgenus *Limonium* έχουν δύο βασικούς χρωμοσωματικούς αριθμούς:  $x_1=9$  ( $2n=2x_1=18$ ) και  $x_2=8$  ( $2n=2x_2=16$ ). Ο τελευταίος προκύπτει από χρωμοσωματική μετατόπιση, ενώ στους καρυτύπους των ειδών με χρωμοσωματικό αριθμό  $x_2=8$  εμφανίζονται μεγάλα μετακεντρικά χρωμοσώματα, τα οποία έχουν χαρακτηριστεί ως «δείκτες» (markers) (Erben 1979, Castro & Rossello 2007). Η κυτταρολογική ανάλυση του είδους *L. korakonisticum* απέδειξε ότι το είδος είναι εξαπλοειδές με  $2n=6x=51$ , ενώ η ύπαρξη τριών μεγάλων μετακεντρικών (m) χρωμοσωμάτων υποδεικνύει ότι είναι υβριδογενούς προέλευσης, προερχόμενο από τον συνδυασμό  $x=9$  και  $x=8$  ( $3x_9 + 3x_8$ ), υπόθεση που ενισχύεται και από το γεγονός ότι συνυπάρχει με το διπλοειδές σεξουαλικά αναπαραγόμενο είδος *L. rhytosianum*, με το οποίο έχει και μορφολογική συγγένεια (π.χ. σχήμα και διάταξη των φύλλων σε πολυάριθμες ροζέτες συγκεντρωμένες σε έναν μαξιλαρόμοφο σχηματισμό, αριθμός σταχυδίων ανά cm).

Τα είδη του γένους *Limonium* είναι γνωστό ότι έχουν ετερομορφική σποριοφυτική αυτο-ασυμβατότητα (Baker 1966). Σε γενικές γραμμές, τα είδη που εμφανίζουν διμορφισμό στον στύλο (σταχυόμορφος/θηλώδης) έχουν, επίσης, διμορφισμό στους γυρεόκοκκους (A, ευρύς δικτυωτός/ B, στενός δικτυωτός τύπος γυρεόκοκκου). Σε αυτά τα είδη, τα άτομα που έχουν θηλώδη στίγματα παράγουν γυρεόκοκκους τύπου B, ενώ τα άτομα που έχουν σταχυόμορφα στίγματα παράγουν γυρεόκοκκους τύπου A (Bokhari 1972). Για την επιτυχή επικονίαση, τα θηλώδη στίγματα απαιτούν γυρεόκοκκους τύπου A, ενώ τα σταχυόμορφα στίγματα απαιτούν γυρεόκοκκους τύπου B, καθιστώντας υποχρεωτική την ετεροδιασταύρωση. Στα σεξουαλικά αναπαραγόμενα είδη οι δύο μορφότυποι εμφανίζονται συνήθως σε παρόμοιες αναλογίες εντός των πληθυσμών (Erben 1979). Αντιθέτως, τα taxa υβριδογενούς προέλευσης παρουσιάζουν, συνήθως, μονομορφικούς πληθυσμούς (A/σταχυόμορφος ή B/θηλώδης) και υψηλά ποσοστά άγονων γυρεόκοκκων λόγω της μη φυσιολογικής μείωσης (Palop-Esteban et al. 2012). Σε αυτά τα είδη η αναπαραγωγή γίνεται με απόμιξη (Baker 1953, Erben 1979), που μειώνει την πιθανότητα δημιουργίας νέας γενετικής παραλλαγής μετά τον υβριδισμό (Palop-Esteban et al. 2007). Η απόμιξη είναι ένα φαινόμενο κατά το οποίο ένα φυτό παρακάμπτει τις πιο θεμελιώδεις πτυχές της σεξουαλικής αναπαραγωγής - τη μείωση και τη γονιμοποίηση - για να σχηματίσει ένα βιώσιμο σπέρμα. Τα φυτά μπορούν να σχηματίσουν σπέρματα χωρίς γονιμοποίηση και ο

γονότυπος των σπερμάτων είναι πανομοιότυπος με αυτόν του μητρικού φυτού (Fei et al. 2019). Από εξελικτική σκοπιά, η απόμιξη μπορεί να θεωρηθεί ως συνέπεια της αποτυχίας της σεξουαλικής αναπαραγωγής και όχι ως συνταγή για κλωνική επιτυχία (Silvertown 2008). Η μελέτη του αναπαραγωγικού συστήματος του είδους *L. korakoniscum* αποκάλυψε ότι ο πληθυσμός του είδους είναι μονομορφικός με πολύ μικρό ποσοστό γόνιμων γυρεόκοκκων. Λαμβάνοντας υπόψη: i) ότι ο πληθυσμός του είδους είναι μονομορφικός με έναν μοναδικό αυτό-ασύμβατο συνδυασμό γυρεόκοκκου/στίγματος, (ii) το υψηλό ποσοστό άγονων γυρεόκοκκων, (iii) τον πολυπλοειδή χρωμοσωματικό αριθμό του είδους, ο οποίος έχει προκύψει από τον συνδυασμό των βασικών χρωμοσωματικών αριθμών  $x=8$  και  $x=9$ , καθώς και (iv) την υψηλή παραγωγή σπερμάτων, μπορούμε να υποθέσουμε ότι το είδος *L. korakoniscum* είναι απομικτικό, υβριδογενούς προέλευσης.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης βιωσιμότητας του πληθυσμού του *L. korakoniscum* με βάση πέντε έτη μετρήσεων (προπαρασκευαστική έρευνα και τέσσερα έτη παρακολούθησης), έδωσαν πιθανότητα εξαφάνισης του πληθυσμού 3,9% στα επόμενα 50 χρόνια. Ωστόσο, το μέγεθος του πληθυσμού θεωρείται ότι επηρεάζει σημαντικά την δυναμική των φυτικών πληθυσμών (Primack 1995, Pullin 2002). Η πιθανότητα στοχαστικής εξαφάνισης – λόγω γενετικών, δημογραφικών ή περιβαλλοντικών κινδύνων – αυξάνεται στους μικρότερους πληθυσμούς (Shaffer 1981, Boyce 1992). Το μικρό μέγεθος πληθυσμού θέτει το είδος σε αυξημένο κίνδυνο εξαφάνισης, λόγω έλλειψης ποικιλότητας και της συνεπακόλουθης μείωσης στην ικανότητα προσαρμογής, μειώνοντας την πιθανότητα επιβίωσης του είδους υπό την επίδραση πιέσεων όπως είναι η κλιματική αλλαγή και ο διαειδικός ανταγωνισμός. Το μικρό μέγεθος, καθώς και η μικρή έκταση κάλυψης του πληθυσμού του είδους *L. korakoniscum* μπορεί να έχει σαν συνέπεια την εμφάνιση υψηλών επιπέδων ενδογαμίας (βλέπε Barrett & Kohn 1991, Falconer & Mackay 1996) λόγω του υψηλότερου ποσοστού αυτογονιμοποίησης και του συχνότερου ζευγαρώματος μεταξύ στενά συγγενικών ατόμων (Mustajärvi et al. 2001). Η ενδογαμία έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της προσαρμοστικής ικανότητας των ατόμων που ανήκουν σε μικρούς πληθυσμούς σε σχέση με αυτά που ανήκουν σε μεγάλους πληθυσμούς (Menges 1991, Aizen & Feinsinger 1994, Ouborg & Van Treuren 1994, Heschel & Paige 1995). Σημαντική απειλή αποτελεί επίσης και η μείωση της έκτασης του ενδιαίτηματος του είδους στη μοναδική θέση εμφάνισής του από έργα που σχετίζονται με την τουριστική εκμετάλλευση της περιοχής, και ειδικότερα από την κατασκευή δρόμου για την ομαλότερη πρόσβαση και από το στρώσιμο τοιμέντου και την τοποθέτηση καντίνας στο ενδιαίτημα του είδους.

Το γένος *Limonium*, λόγω της υψηλής συχνότητας υβριδισμού, της πολυπλοειδίας και της δυνατότητας απομικτικής αναπαραγωγής, παρέχει ένα παράδειγμα όλων των κύριων μηχανισμών ταχείας ειδογένεσης. Ως εκ τούτου, η ανάλυση της ενδο- και δια-ειδικής γενετικής ποικιλότητας αποτελεί το πρωταρχικό βήμα για τη μελέτη της εξέλιξης του γένους (Palacios et al. 2000). Τα απομικτικά

taxa μπορεί να παρουσιάζουν ένα ευρύ φάσμα τιμών γενετικής ποικιλότητας εντός του πληθυσμού, που κυμαίνεται από την πλήρη απουσία γενετικής διαφοροποίησης ως συνέπεια του φαινομένου του ιδρυτή (founder effect) και της σεξουαλικής αναπαραγωγής (Bayer & Minish 1993), έως παρόμοια επίπεδα με αυτά των σεξουαλικώς αναπαραγόμενων ειδών (Palop-Esteban et al. 2007). Το τελευταίο εξηγείται από περιστασιακά συμβάντα σεξουαλικής αναπαραγωγής, δηλαδή προαιρετική σεξουαλικότητα (Carino & Daehler 1999, Paun et al. 2006), διασταυρώσεις με γονικά taxa (parental taxa), πολλαπλά γεγονότα υβριδισμού με τα διπλοειδή προγονικά taxa (Bayer 1990, 1991, Robertson et al. 2004) και συσσώρευση μεταλλάξεων μεταξύ των κλώνων (Ellstrand & Roose 1987, Paun & Hörandl 2006). Στην περίπτωση του είδους *L. korakonisicum*, η γενετική ανάλυση των ατόμων του πληθυσμού του μπορεί να δώσει απαντήσεις σχετικά με την ανίχνευση γενετικής ποικιλομορφίας μεταξύ των ατόμων του είδους, ενώ θα ξεκαθαρίσει αν υπάρχουν ενδείξεις υβριδισμού με τα άτομα του είδους *L. phitosianum* που αναπτύσσονται στην ίδια περιοχή.

Όλα τα προαναφερθέντα στοιχεία, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το είδος κατατάσσεται στην κατηγορία «Κινδυνεύον», συνηγορούν στην ανάγκη λήψης διαχειριστικών μέτρων για την αποτελεσματική προστασία του (Πίνακας 4.2). Όλες οι ενέργειες θα πρέπει να αποσκοπούν στην διατήρηση του ενδιαιτήματος του είδους, καθώς αυτό απαντάται σε μια μοναδική θέση μεγάλου φυσικού κάλλους που συγκαταλέγεται πλέον στους διάσημους τουριστικούς προορισμούς του νησιού και κάθε χρόνο δέχεται όλο και μεγαλύτερο αριθμό επισκεπτών. Η ενημέρωση των τοπικών αρχών και των πολιτών σχετικά με την ύπαρξη και τη σπανιότητα του είδους κρίνεται αναγκαία. Εντούτοις, το γεγονός ότι η περιοχή είναι ιδιόκτητη, δυσχεραίνει τη λήψη διαχειριστικών μέτρων. Κατά τα έτη παρακολούθησης, αλλά και μεταγενέστερα (κατά το έτος 2020), παρατηρήθηκε μια αύξηση στα επίπεδα εκμετάλλευσης της περιοχής, με τη κατασκευή τουριστικών υποδομών. Ωστόσο, η απαλλοτρίωση της γης στην περιοχή εμφάνισης του είδους *L. korakonisicum*, πράξη που θα συνέβαλε αποτελεσματικά στην προστασία του είδους, αποτελεί περισσότερο θέμα πολιτικής βούλησης. Επιπρόσθετα, κρίνεται αναγκαία η συνέχιση της παρακολούθησης του είδους για τουλάχιστον 1-2 χρόνια για ένα στατιστικά αποδεκτό μοντέλο ανάλυσης της βιωσιμότητας του πληθυσμού του (Morris et al. 1999), αλλά και η συλλογή μακροχρόνιας βάσης κλιματικών δεδομένων, πιθανώς και με τη τοποθέτηση αισθητήρων μέτρησης της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης (data loggers) στην περιοχή, ώστε να επιτευχθεί η εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων σχετικά με την απόκριση του πεπερασμένου ρυθμού αύξησης ( $\lambda$ ) του πληθυσμού στην κλιματική μεταβλητότητα. Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη την ιδιαιτερότητα των αναπαραγωγικών μηχανισμών του γένους *Limonium*, θεωρείται σκόπιμη η διερεύνηση της γενετικής ποικιλότητας μεταξύ των ατόμων του πληθυσμού.

Όσον αφορά στην εκτός τόπου (*ex situ*) διατήρηση του είδους, η πιο προσιτή και αποτελεσματική μέθοδος είναι η διατήρηση σε τράπεζες σπερμάτων (Roberts 1992), δηλαδή η αποθήκευση σπερμάτων σε ειδικές συνθήκες που επιτρέπουν την βιωσιμότητά τους για μεγάλα χρονικά διαστήματα, σύμφωνα με εγκεκριμένα πρωτόκολλα και τεχνικές που πρέπει να ακολουθούνται κατά τη συλλογή, αποθήκευση και γενικότερα τη διαχείριση των σπερμάτων από μια τράπεζα. Για διάφορα αλοφυτικά είδη, συμπεριλαμβανομένων ειδών του γένους *Limonium*, έχει αναφερθεί ότι τα σπέρματά τους είναι μικρά, δεν διαθέτουν μηχανισμό διασποράς και είναι συνήθως ληθαργικά, ενώ η διατήρησή τους σε τράπεζες σπερμάτων είναι εφικτή (Gulzar & Khan 2001, Khan & Gul 2006, Zia & Khan 2008, Gainola et al. 2019). Επιπλέον, η διατήρηση του είδους *L. korakoniscum* και σε ζωντανές συλλογές βοτανικών κήπων, αποτελεί ένα επιπλέον μέτρο διατήρησης. Προτείνεται η διατήρηση του είδους στον βοτανικό κήπο της Κεφαλονιάς που είναι μέλος του BGCI (Botanic Garden Conservation International - Διεθνές Δίκτυο Βοτανικών Κήπων) και του IPEN (International Plant Exchange Network - Διεθνές Δίκτυο Ανταλλαγής Φυτών), ενώ διαθέτει και τράπεζα σπερμάτων.

**Πίνακας 4.2.** Προτεινόμενα μέτρα διαχείρισης για τη διατήρηση του πληθυσμού του είδους *L. korakoniscum*.

Επί τόπου ( <i>in situ</i> ) διατήρηση	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ενημέρωση τοπικής κοινωνίας και τοπικών αρχών</li> <li>2. Απαλλοτρίωση ιδιωτικής γης</li> <li>3. Απαγόρευση οποιασδήποτε παρέμβασης εντός του ενδιαίτηματος του είδους και μετακίνηση της καντίνας σε θέση εκτός του τύπου οικοτόπου 1240</li> <li>4. Συνέχιση παρακολούθησης και δημιουργία μακροχρόνιας βάσης κλιματικών παραγόντων</li> <li>5. Διερεύνηση γενετικής ποικιλότητας</li> </ol>
Εκτός τόπου ( <i>ex situ</i> ) διατήρηση	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Διατήρηση σε τράπεζες σπερμάτων</li> <li>2. Δημιουργία ζωντανών συλλογών σε βοτανικούς κήπους</li> </ol>

#### 4.2.3 *Limonium phitosianum*

Η αναζήτηση νέων θέσεων εμφάνισης του είδους *L. phitosianum* κατά την περίοδο παρακολούθησης, οδήγησε στο εντοπισμό τεσσάρων νέων υποπληθυσμών του είδους (Lp2, Lp9, Lp10 και Lp12), διευρύνοντας το εύρος εξάπλωσής του από τα 93,5 km<sup>2</sup> (Βαλλή 2013) στα 292,9 km<sup>2</sup>. Μάλιστα, ο υποπληθυσμός Lp9 αποτελεί έναν από τους δύο μεγαλύτερους γνωστούς υποπληθυσμούς του *L. phitosianum*. Γενικά, το πρότυπο εξάπλωσής του είδους φαίνεται να ακολουθεί τη διαθεσιμότητα του ενδιαίτηματος, με τους μεγαλύτερους υποπληθυσμούς να εμφανίζονται στις θέσεις

εκείνες με τη μεγαλύτερη διαθεσιμότητα κατάλληλου ενδαιτήματος. Δεν κατέστη δυνατός ο εντοπισμός του είδους στην περιοχή Άγιος Νικόλαος Βολιμών, λόγω της ανθρωπογενούς απώλειας ενδαιτήματος. Επιπρόσθετα, παρά το γεγονός ότι το είδος έχει αναφερθεί και από τη νήσο Σταμφάνη (Brullo & Erben 2016), το μεγαλύτερο νησί των Στροφάδων, η εξέταση φωτοαντίγραφου του μοναδικού δείγματος που αναφέρεται από την περιοχή και διατηρείται στο Herbarium Mediterraneum του Παλέρμο (PAL-Gr), δεν οδήγησε στην ταυτοποίηση του είδους, και χρήζει περαιτέρω διερεύνησης η αναφορά για την εμφάνιση του είδους από αυτή τη νήσο. Εντούτοις, ακόμα και εάν πράγματι το είδος απαντάται και στη νήσο Σταμφάνη, η εκτιμώμενη ΕΟΟ, ΑΟΟ, καθώς και το μέγεθος του πληθυσμού δεν αλλάζουν δραματικά, δεδομένου ότι η συνολική έκταση του εν λόγω νησιού είναι μόλις 2,5 km<sup>2</sup>. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, η έκταση κάλυψης του είδους είναι 48 km<sup>2</sup> και παρέμεινε σταθερή κατά τα έτη παρακολούθησης, ενώ η ΠΕΚ είναι μόλις 0,5 km<sup>2</sup>.

Το μέγεθος του πληθυσμού του είδους *L. phitosianum* ήταν 4.549 άτομα κατά το έτος 2018, ενώ παρατηρήθηκαν ετήσιες διακυμάνσεις τόσο στο συνολικό μέγεθος του πληθυσμού, όσο και στα μεγέθη των διάφορων υποπληθυσμών του. Οι εποχιακές και ετήσιες διακυμάνσεις στους πληθυσμούς των αλοφυτικών ειδών είναι ένα συνηθισμένο φαινόμενο. Ένας παράγοντας που επηρεάζει αυτές τις διακυμάνσεις είναι η εναπόθεση και η απομάκρυνση του εδάφους που πραγματοποιείται από την παλιρροϊκή δράση (Urgan 1974), όπως για παράδειγμα, έχει αποδειχθεί για τα αλοφυτικά είδη *Suaeda maritima*, *Salicornia europaea* και *Puccinellia maritima* (Runge 1972). Επιπρόσθετα, οι βροχοπτώσεις αποτελούν έναν ιδιαίτερα σημαντικό παράγοντα, καθώς ελέγχουν και τον βαθμό αλατότητας του εδάφους στα ενδαιτήματα όπου απαντώνται τα αλοφυτικά είδη. Οι καλοκαιρινές ξηρασίες και οι σποραδικές βροχοπτώσεις είναι βασικοί παράγοντες που ελέγχουν την κατανομή των αλοφυτικών ειδών (Urgan 1974), ενώ η αυξημένη αλατότητα του εδάφους κατά τις περιόδους ξηρασίας έχει βρεθεί ότι συνδέεται με την αυξημένη θνησιμότητα των αλοφύτων (McGraw & Ungar 1981) λόγω του ωσμωτικού στρες που προκαλείται. Η θνησιμότητα είναι μεγαλύτερη στα μικρότερα αναπτυξιακά στάδια (αρτίβλαστα), ενώ αυτό το γεγονός ενδεχομένως να συνδέεται και με την κατανομή των ατόμων του είδους *L. phitosianum* ανά αναπτυξιακό στάδιο που καταγράφηκε κατά την περίοδο παρακολούθησης, όπου η συντριπτική πλειοψηφία των ατόμων (88% - 94%) εντάσσεται στο αναπαραγωγικά ώριμο στάδιο, το οποίο επιδεικνύει και μεγαλύτερη ανοχή στην αλατότητα.

Διακυμάνσεις παρατηρήθηκαν, επίσης, και στο ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων κατά τα έτη παρακολούθησης. Τα σπέρματα των αλοφύτων είναι γνωστό ότι διατηρούν τη βιωσιμότητα τους για παρατεταμένο χρονικό διάστημα κατά την διάρκεια έκθεσής τους σε υψηλή εδαφική αλατότητα, ενώ η βλάστησή τους ξεκινάει όταν η αλατότητα του εδάφους μειωθεί. Οι βροχοπτώσεις εκπλαίνουν γρήγορα το αλάτι από την επιφάνεια του εδάφους και προμηθεύουν με νερό τα

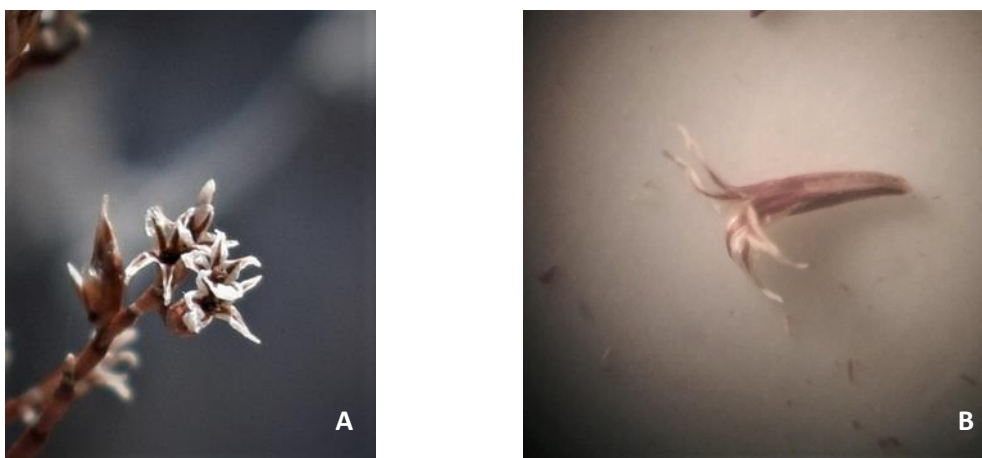
σπέρματα που ξεκινούν να βλαστάνουν (Zia & Khan 2004). Ωστόσο, μελέτες σε αλόφυτα έχουν αποδείξει ότι η ανοχή στην αλατότητα κατά τη φάση φύτευσης των σπερμάτων δεν έχει σχέση με την ανοχή στην αλατότητα κατά την φάση ανάπτυξης των αρτιβλάστων (Al-Khateed 2006). Η φύτευση των σπερμάτων λαμβάνει χώρα κατά τη φθινοπωρινή και τη χειμερινή περίοδο, μετά από βροχοπτώσεις, ενώ η ανάπτυξη των αρτιβλάστων πραγματοποιείται κατά την εαρινή περίοδο και συνεχίζεται και το καλοκαίρι. Στο ενδιαίτημα που αναπτύσσεται το είδος *L. phitosianum*, το αλάτι που προέρχεται από τον ψεκασμό της θάλασσας κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού συσσωρεύεται σε μεγάλες συγκεντρώσεις, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται συνθήκες υπεραλατότητας. Αυτές οι συνθήκες υπεραλατότητας μπορεί να οδηγούν σε αυξημένη θνησιμότητα των αρτιβλάστων του, ένα φαινόμενο που έχει παρατηρηθεί σε αρκετά αλοφυτικά taxa συμπεριλαμβανομένων των ειδών *Panicum hemitomon* (Hester et al. 1998) και *Limonium emarginatum* (Redondo-Gómez et al. 2008). Είναι γεγονός ότι το είδος *L. phitosianum* παρουσίασε το χαμηλότερο ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων του κατά το έτος 2018, το έτος με τη χαμηλότερη καταγεγραμμένη βροχόπτωση κατά τους εαρινούς μήνες (μέσο ύψος βροχόπτωσης κατά τους μήνες Μάρτιο-Μάιο 14,7 mm). Εν τούτοις, η χρονοσειρά των κλιματικών δεδομένων δεν επαρκεί για την στατιστική ανάλυση της επίδρασης της βροχόπτωσης στην επιβίωση των αρτιβλάστων, ενώ απαιτείται μακροχρόνια συλλογή δεδομένων, συνδυαστικά με τη διεξαγωγή εργαστηριακών μελετών φύτευσης σπερμάτων και ανάπτυξης αρτιβλάστων του είδους σε διαφορετικές συγκεντρώσεις NaCl, ώστε να διαλευκανθεί εάν οι διακυμάνσεις στο ετήσιο ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων του *L. phitosianum* οφείλονται στις διαφορετικές συνθήκες αλατότητας που μπορούν να προκύπτουν στο ενδιαίτημα του ως απόκριση στις ετήσιες κλιματικές διακυμάνσεις (θερμοκρασία και βροχόπτωση).

Η αναπαραγωγική ικανότητα του είδους δεν φαίνεται να αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την επιβίωσή του, καθώς οι τιμές της Σ.Α.Ε. κυμάνθηκαν σε υψηλά επίπεδα (67% - 74%) καθ' όλη τη διάρκεια παρακολούθησης, ενώ το αποτέλεσμα αυτό είναι σε συμφωνία και με τις υψηλές τιμές γονιμότητας των γυρεόκοκκων που αναφέρονται από τα φυλετικά αναπαραγόμενα είδη του γένους *Limonium* με διπλοειδή χρωμοσωματικό αριθμό ( $2n=18$ ) (Artelari & Kamari 1986).

Η στατιστική ανάλυση δεν ανέδειξε κάποιου είδους συσχέτιση μεταξύ της διάρκειας ανθοφορίας και των κλιματικών παραγόντων (βροχόπτωση, θερμοκρασία). Εντούτοις, η διάρκεια καρποφορίας παρουσίασε μια ισχυρή αρνητική συσχέτιση ( $r=-0.7098$ ,  $p<0.05$ ) με τη μέση μηνιαία βροχόπτωση κατά τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο, υποδεικνύοντας ότι το είδος παρουσιάζει παρατεταμένη καρποφορία κατά τα έτη με τη μικρότερη μέση μηνιαία βροχόπτωση Σεπτέμβριου-Οκτώβριου. Το παραπάνω υποδηλώνει τον σημαντικό ρόλο της διαθεσιμότητας του νερού στην ωρίμανση των καρπών του είδους *L. phitosianum*.



Είναι γνωστό ότι η διαθεσιμότητα του νερού παίζει πρωταρχικό ρόλο στη ρύθμιση της ανάπτυξης των σπερμάτων, ενώ ο περιορισμός της εμποδίζει την πρόωρη βλάστηση κατά την ανάπτυξη των σπερμάτων (Bradford 1994). Στην περίπτωση του είδους *L. phitosianum*, η διασπορά των σπερμάτων φαίνεται να επάγεται με την απορρόφηση νερού (υγροχασία), φαινόμενο που έχει παρατηρηθεί και στο είδος *L. creticum* (Φουρναράκη 2010), καθώς η διαβροχή του κάλυκα οδηγεί στο επίμηκες άνοιγμα των λοβών του, σχηματίζοντας μια έλικα η οποία φαίνεται να συμβάλλει στην απελευθέρωση του από το ισχυρό εσωτερικό βράκτιο που τον περιβάλλει (Εικ. 4.2). Επομένως, φαίνεται ότι η διάρκεια της καρποφορίας διαρκεί έως ότου η υγρασία της ατμόσφαιρας αυξηθεί επαρκώς ώστε να ξεκινήσει η διασπορά.



**Εικόνα 4.2.** Α) Ταξικαρπία με διασπόρια, Β) Μονάδα διασποράς (διασπόριο) του είδους *Limonium phitosianum*.

Επιπρόσθετα, αξίζει να σημειωθεί ότι σε αρκετούς υποπληθυσμούς και θέσεις το *L. phitosianum* συνυπάρχει με άλλα είδη του γένους. Ειδικότερα, στον υποπληθυσμό Lp7 συνυπάρχει με το *L. antipaxorum* R. Artelari, το οποίο εντοπίστηκε για πρώτη φορά στην Ζάκυνθο στα πλαίσια της παρούσας διατριβής (Trigas et al. 2021), καθώς και με το *L. virgatum* (Willd.) Fourr., ενώ στον υποπληθυσμό Lp8 συνυπάρχει με το είδος *L. virgatum*, και στον υποπληθυσμό Lp9 με το *L. zacyinthium*, ενώ στον συγκεκριμένο υποπληθυσμό παρατηρήθηκαν και ορισμένα άτομα με φαινότυπο ενδιάμεσο μεταξύ των δύο ειδών. Τέλος, στον υποπληθυσμό στην περιοχή Κορακονήσι, το *L. phitosianum* συνυπάρχει με το *L. korakoniscum*. Αν ληφθεί υπόψη η ιδιαιτερότητα στους αναπαραγωγικούς μηχανισμούς του γένους *Limonium* και η συχνή εμφάνιση διαειδικού υβριδισμού, θεωρείται αναγκαία η ανάλυση της γενετικής ποικιλότητας του είδους. Η γενετική ποικιλότητα είναι κρίσιμη για την προσαρμογή ενός είδους στις περιβαλλοντικές αλλαγές, αλλά και για την μακροπρόθεσμη επιβίωσή του (Ding et al. 2013). Η γνώση

της ενδο- και δια-πληθυσμιακής γενετικής ποικιλότητας είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη λήψη στοχευμένων διαχειριστικών μέτρων διατήρησης (Jian et al. 2006). Οι μοριακοί δείκτες που κατά καιρούς έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία σε πληθυσμιακές γενετικές μελέτες σε είδη του γένους *Limonium* είναι οι AFLPs (Palacios et al. 1999, Ding et al. 2013), οι ISSRs (Ding et al. 2013) και οι SSRs (Palop et al. 2000, Palop-Esteban & González-Candelas 2002, Palop et al. 2006, 2012). Προς το παρόν, η πληθυσμιακή γενετική του είδους *L. phitosianum* παραμένει άγνωστη, ωστόσο στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής συλλέχθηκαν δείγματα από όλους τους γνωστούς υποπληθυσμούς του είδους *L. phitosianum*, ενώ πραγματοποιήθηκε και απομόνωση DNA στην συντριπτική πλειοψηφία τους, και τα δείγματα στάλθηκαν στο Εργαστήριο Γεωργικής Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών του Πανεπιστημίου Πατρών για περαιτέρω ανάλυση.

Η κυριότερη απειλή για το *L. phitosianum* είναι το μέγεθος και η ποιότητα του ενδιαιτήματος στο οποίο απαντάται. Σε γενικές γραμμές, σχεδόν το 37% όλων των τυπικών παραθαλάσσιων ειδών θεωρούνται απειλούμενα, είτε γιατί έχουν εξαιρετικά περιορισμένη γεωγραφική κατανομή, είτε γιατί υπόκεινται μείωση των πληθυσμών τους ως αποτέλεσμα των αρνητικών ανθρωπογενών επιδράσεων στις παράκτιες περιοχές (van der Maarel & van der Maarel-Versluys 1996). Όπως προέκυψε από την παρούσα μελέτη, το είδος *L. phitosianum* έχει περιορισμένη γεωγραφική κατανομή, ενώ και η έκταση του ενδιαιτήματος στο οποίο απαντάται είναι από τη φύση του περιορισμένο, καθώς οι βραχώδεις παράκτιοι σχηματισμοί έχουν πολύ συγκεκριμένη εξάπλωση. Επιπρόσθετα, οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες έχουν οδηγήσει σε υποβάθμιση και μείωση της έκτασης του ενδιαιτήματος του είδους, κάτι που είναι ιδιαίτερα εμφανές στους υποπληθυσμούς Lp3, Lp8, Lp9, Lp10 και Lp11.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης βιωσιμότητας του πληθυσμού του είδους *L. phitosianum* με βάση πέντε έτη μετρήσεων έδωσαν μηδενική πιθανότητα εξαφάνισης του πληθυσμού τα επόμενα 50 έτη. Ωστόσο, οι υποπληθυσμοί Lp2, Lp5 και Lp7 παρουσίασαν αυξημένη πιθανότητα εξαφάνισης στα επόμενα 50 έτη (13,3%, 58% και 26,6%, αντίστοιχα). Σημειώνεται δε, ότι για την εξαγωγή ενός στατιστικώς αποδεκτού μοντέλου ανάλυσης της βιωσιμότητας του πληθυσμού απαιτούνται έξι χρόνια μετρήσεων (Morris et al. 1999). Επίσης, η εξακρίβωση του χρόνου παραμονής των ατόμων σε κάθε αναπτυξιακό στάδιο είναι απαραίτητη για την εφαρμογή μοντέλου μεταπληθυσμού με τη χρήση των αναπτυξιακών σταδίων που κατεγράφησαν κατά την παρακολούθηση του είδους.

Τα δεδομένα που προέκυψαν από την παρακολούθηση του είδους σε συνδυασμό με την κατάταξή του στην κατηγορία «Κινδυνεύον», συνηγορούν στην ανάγκη λήψης διαχειριστικών μέτρων (Πίνακας 4.3). Οι διαχειριστικές ενέργειες θα πρέπει να στοχεύουν στη διατήρηση των υφιστάμενων υποπληθυσμών μέσω της διατήρησης του ενδιαιτήματός τους με την αποφυγή περαιτέρω καταστροφικών γεγονότων οφειλόμενων σε κατασκευαστικά έργα. Για το σκοπό αυτό κρίνεται

αναγκαία η ενημέρωση της τοπικής αυτοδιοίκησης, αλλά και των εμπλεκόμενων φορέων – ιδιωτών και επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται σε θέσεις εμφάνισης του είδους *L. phitosianum*. Παράλληλα με την ενημέρωση των τοπικών αρχών, θα ήταν σκόπιμη και η ένταξη σε προγράμματα περιβαλλοντικής ενημέρωσης, που κατά καιρούς λαμβάνουν χώρα με τη συμμετοχή τοπικών σχολείων, θεματικής ενότητας για τα τοπικά ενδημικά φυτά της Ζακύνθου, της μοναδικότητάς τους και της ανάγκης ανάδειξής τους. Επιπρόσθετα, η συνέχιση της παρακολούθησης συνδυαστικά με την συλλογή κλιματικών δεδομένων και την εργαστηριακή μελέτη της φύτευσης των σπερμάτων και της ανάπτυξης των αρτιβλάστων υπό διαφορετικές συνθήκες αλατότητας, μπορεί να δώσει μια πληρέστερη εικόνα της μελλοντικής τάσης του πληθυσμού και υπό το πρίσμα της κλιματικής αλλαγής. Τέλος, η μελέτη της γενετικής ποικιλότητας του είδους *L. phitosianum* μπορεί να διαλευκάνει την πιθανότητα εμφάνισης υβριδίων στις θέσεις εκείνες όπου συνυπάρχει με άλλα είδη του γένους *Limonium*, ενώ τα αποτελέσματα της μπορούν να αξιοποιηθούν για την εκτός τόπου (*ex situ*) διατήρηση των σπερμάτων του σε τράπεζες σπερμάτων.

**Πίνακας 4.3.** Προτεινόμενα μέτρα διαχείρισης για τη διατήρηση του πληθυσμού του είδους *L. phitosianum*.

Επί τόπου ( <i>in situ</i> ) διατήρηση	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ενημέρωση τοπικών αρχών, εμπλεκόμενων φορέων</li> <li>2. Συνέχιση παρακολούθησης, δημιουργία μακροχρόνιας βάσης κλιματικών παραμέτρων</li> <li>3. Μελέτη φύτευσης σπερμάτων και ανάπτυξης αρτιβλάστων υπό διαφορετικές συγκεντρώσεις NaCl.</li> <li>4. Διερεύνηση γενετικής ποικιλότητας</li> </ol>
Εκτός τόπου ( <i>ex situ</i> ) διατήρηση	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Διατήρηση σε τράπεζες σπερμάτων</li> <li>2. Δημιουργία ζωντανών συλλογών σε βοτανικούς κήπους</li> </ol>

#### 4.2.4 *Limonium zacyanthium*

Κατά την προπαρασκευαστική φάση του σχεδίου παρακολούθησης, και συγκεκριμένα κατά τα έτη 2013-2014, πραγματοποιήθηκε αναζήτηση και ενδελεχής εξέταση δειγμάτων και φωτογραφικού υλικού από όλες τις θέσεις εμφάνισης των ειδών *L. zacyanthium* και *L. phitosianum*, σε συνεργασία με την κυρία Ρέα Αρτελάρη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών, προκειμένου να γίνει σωστή ταυτοποίησή τους. Η διαδικασία αυτή ξεκαθάρισε τον

αριθμό των υποπληθυσμών, αλλά και τις θέσεις εμφάνισης του είδους *L. zacyanthium*. Το είδος απαντάται σε πέντε υποπληθυσμούς, οι δύο εκ των οποίων (στις περιοχές Πόρτο Ρώμα και Πόρτο Λιμνιώνας) αποτελούνται από πολύ μικρό αριθμό ατόμων. Το εύρος εξάπλωσης του είδους εκτιμήθηκε στα 41,25 km<sup>2</sup>, ενώ η ΠΕΚ υπολογίστηκε μόλις στα 9.271 m<sup>2</sup>.

Το μέγεθος του πληθυσμού του είδους είναι ιδιαίτερα μικρό, ενώ υποδιπλασιάστηκε κατά το έτος 2018. Η παρατηρηθείσα αυτή μείωση του μεγέθους του πληθυσμού οφείλεται στην μείωση του μεγέθους του υποπληθυσμού Lz1, ενώ δεν μπορεί να εξηγηθεί από αλλαγές στις απειλές κατά τη διάρκεια αυτού του έτους. Κατά το ίδιο έτος παρατηρήθηκε και ο μεγαλύτερος αριθμός νεκρών ατόμων του είδους, ενώ ήταν αισθητή και η αύξηση της πυκνότητας της βλάστησης, ιδιαίτερα του είδους *Crithmum maritimum*, στην περιοχή του Μαραθία. Οι ετήσιες διακυμάνσεις στο μέγεθος του πληθυσμού είναι ένα συνηθισμένο φαινόμενο που έχει καταγραφεί σε διάφορα αλοφυτικά taxa (Ungar 1974), ενώ η μείωση του μεγέθους του υποπληθυσμού Lz1 κατά το 2018 ενδέχεται να σχετίζεται με την αύξηση της πυκνότητας των συνοδών taxa στην περιοχή. Σύμφωνα με τον Ungar (1992), οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιβίωση των πληθυσμών των αλοφυτικών taxa είναι: (α) η εξαρτώμενη από την πυκνότητα θνησιμότητα που παρατηρείται νωρίς κατά την βλαστητική περίοδο και (β) η ανεξάρτητη από την πυκνότητα θνησιμότητα που προκαλείται από το ωσμωτικό στρες λόγω αυξημένης αλατότητας του εδάφους και μπορεί να παρατηρηθεί σε οποιαδήποτε φάση της βλαστητικής περιόδου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, η αυξημένη θνησιμότητα που παρατηρήθηκε με την αύξηση της πυκνότητας της βλάστησης υποδεικνύει ότι ο διαειδικός ανταγωνισμός μπορεί να επηρεάσει την επιβίωση του είδους *L. zacyanthium*, υποδεικνύοντας ότι το είδος είναι «ασθενής» ανταγωνιστής. Η υπόθεση αυτή ενισχύεται από το γεγονός ότι το είδος απαντάται κυρίως σε «ανοιχτές» βραχώδεις ή αμμώδεις παράκτιες θέσεις, όπου ο ενδοειδικός ανταγωνισμός είναι ισχυρότερος από τον διαειδικό. Ωστόσο, στο πεδίο είναι δύσκολος ο διαχωρισμός των επιπτώσεων της φυσικής καταπόνησης από εκείνων της βιοτικής καταπόνησης.

Η διερεύνηση της κατανομής των ατόμων του είδους *L. zacyanthium* ανά αναπτυξιακό στάδιο έδειξε ότι η συντριπτική πλειοψηφία των ατόμων ανήκει στο αναπαραγωγικά ώριμο στάδιο (77% - 92%), γεγονός που αποτελεί κοινή παρατήρηση για όλα τα υπό μελέτη είδη του γένους *Limonium*, ενώ παρατηρήθηκαν διακυμάνσεις στα ποσοστά που καταλαμβάνονται από τα μη αναπαραγωγικά άτομα και τα αρτίβλαστα. Το μεγαλύτερο ποσοστό των αρτιβλάστων καταγράφηκε κατά το έτος 2015, δηλαδή το έτος με τη μικρότερη μέση μηνιαία βροχόπτωση (σε mm) κατά τους υγρούς μήνες. Επιπλέον, το μεγαλύτερο ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων καταγράφηκε κατά το έτος 2016. Μάλιστα, η επιβίωση των αρτιβλάστων παρουσίασε μια ισχυρή αρνητική συσχέτιση ( $r=-0,999$ ,  $p<0,05$ ) με τη μέση μηνιαία βροχόπτωση (σε mm) κατά τους μήνες Οκτώβριο-Δεκέμβριο του

προηγούμενου έτους, υποδηλώνοντας ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ένταση της βροχόπτωσης κατά τους υγρούς μήνες, τόσο μικρότερο είναι το ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων κατά το επόμενο έτος. Σε γενικές γραμμές, είναι γνωστό ότι τα σπέρματα των αλόφυτων είναι ιδιαίτερα ανθεκτικά στην αλατότητα, ωστόσο, προκειμένου να βλαστήσουν είναι απαραίτητη η μείωση της αλατότητας του εδάφους (Zia & Khan 2004), κάτι που προκύπτει μετά από τις πρώτες βροχοπτώσεις κατά τους φθινοπωρινούς μήνες. Εντούτοις, παρά το γεγονός ότι οι βροχοπτώσεις είναι απαραίτητες για την βλάστηση των σπερμάτων, έχει αποδειχθεί ότι τα επίπεδα επιβίωσης των αρτιβλάστων είναι υψηλότερα σε μέτριες συνθήκες αλατότητας (Stumpf et al. 1986, Carter et al. 2005). Επομένως, καθώς τα διαφορετικά αναπτυξιακά στάδια των αλοφύτων παρουσιάζουν διαφορετικά βέλτιστα όρια αλατότητας (Espinar et al. 2005, Redondo-Gómez et al. 2008), μπορούμε να υποθέσουμε ότι οι έντονες βροχοπτώσεις εκπλαίνουν επιφανειακά το έδαφος από το αλάτι, γεγονός που ενδεχομένως να οδηγεί στην αυξημένη θνησιμότητα των αρτιβλάστων του είδους *L. zacinthium*, τα οποία παρουσιάζουν υψηλότερο ποσοστό επιβίωσης σε συνθήκες αυξημένης αλατότητας. Ωστόσο, για να αποδειχθεί η παραπάνω υπόθεση, απαιτείται η διεξαγωγή εργαστηριακών μελετών φύτευσης – ανάπτυξης των αρτιβλάστων του είδους υπό διαφορετικές συνθήκες αλατότητας.

Η Σ.Α.Ε. δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την επιβίωση του είδους *L. zacinthium*, καθώς βρέθηκε υψηλή καθ' όλη τη διάρκεια παρακολούθησης, κυμαινόμενη από 64% - 79%. Οι τιμές αυτές είναι σύμφωνες με τις τιμές γονιμότητας που αναφέρονται από τα φυλειακά αναπαραγόμενα είδη του γένους *Limonium* με διπλοειδή χρωμοσωματικό αριθμό ( $2n=18$ ) (Artelari & Kamari 1986). Η αυξημένη Σ.Α.Ε. και παραγωγή καρυόψεων κατά τα έτη 2017 και 2018, δηλαδή κατά τα έτη με τον μικρότερο αριθμό και πυκνότητα ατόμων στον υποπληθυσμό Lz1 (ο οποίος αποτελεί και τον μεγαλύτερο υποπληθυσμό του είδους), πιθανόν να υποδηλώνει μια αρνητική εξάρτηση από την πυκνότητα του πληθυσμού. Μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σε άλλα αλοφυτικά taxa, όπως είναι το είδος *Spergularia marina* (L.) Besser, έχουν αποδείξει ότι η αύξηση της πυκνότητας έχει σαν συνέπεια την μείωση της παραγωγής ανθέων και της γονιμότητας μεμονωμένων ατόμων (Ungar 1992). Όταν η πυκνότητα των ατόμων είναι μικρότερη, υπάρχει μεγαλύτερη διαθεσιμότητα πόρων, με αποτέλεσμα τα μεμονωμένα άτομα να αναπτύσσονται περισσότερο και να παράγεται μεγαλύτερος αριθμός καρυόψεων ανά άτομο και ανά κάλυκα, γεγονός που οδηγεί σε υψηλότερα ποσοστά Σ.Α.Ε. ανά άτομο, αλλά και υψηλότερα μέσα ποσοστά Σ.Α.Ε.

Κυριότερη απειλή για το είδος *L. zacinthium* αποτελεί το μέγεθος του κατάλληλου ενδιαιτήματος, το οποίο είναι περιορισμένο. Η επίδραση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων έχει οδηγήσει στη μείωση και υποβάθμιση του ενδιαιτήματος του είδους στον υποπληθυσμό Lz1. Οι υποπληθυσμοί Lz2 και Lz3 βρίσκονται εντός της προστατευόμενης περιοχής του Εθνικού Θαλασσίου Πάρκου

Ζακύνθου (Ε.Θ.Π.Ζ.), με αποτέλεσμα οι ανθρωπογενείς επιδράσεις σε αυτούς να είναι ελεγχόμενες και πολύ περιορισμένες. Ωστόσο, στη νησίδα Μαραθνήσι τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μια δραματική αύξηση του πληθυσμού των τρωκτικών, τα οποία προκαλούν σοβαρά προβλήματα στην αναπαραγωγική επιτυχία της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta*, καθώς καταναλώνουν τόσο αυγά όσο και νεοσσούς. Ο πληθυσμός των τρωκτικών παρουσίασε υπερδιπλασιασμό κατά τα έτη 2020 και 2021, ενώ δεν είναι γνωστό πως μπορούν να επηρεάσουν τον υποπληθυσμό Lz2 του *L. zacynthium*, καθώς η διαθεσιμότητα τροφής μετά τον μήνα Οκτώβριο, όπου και ολοκληρώνεται η έξοδος των νεοσσών της θαλάσσιας χελώνας, είναι πολύ μικρή και ενδέχεται τα τρωκτικά να καταναλώνουν και φυτικά είδη. Ως διαχειριστικό μέτρο, η Μονάδα Διαχείρισης εφάρμοσε κατά το έτος 2021 δράση μιοκτονίας με τη χρήση δολωματικών σταθμών κλειστού τύπου και τακτική αναδόλωσή τους. Θεωρείται σκόπιμη η συνέχιση της παρακολούθησης του πληθυσμού Lz2 προκειμένου να διαπιστωθούν πιθανές επιπτώσεις στον υποπληθυσμό του είδους από τα τρωκτικά, καθώς τα είδη του γένους *Rattus* θεωρούνται υπεύθυνα για τον μεγαλύτερο αριθμό εξαφανίσεων φυτών και ζώων από νησιά (Townes et al. 2006).

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης της βιωσιμότητας του πληθυσμού του είδους *L. zacynthium* με βάση τέσσερα ή πέντε (ανάλογα με τον υποπληθυσμό) έτη μετρήσεων δίνουν πιθανότητα εξαφάνισης του πληθυσμού 67,8% τα επόμενα 50 έτη. Το αντίστοιχο ποσοστό για τον υποπληθυσμό Lz1 είναι 89,1%. Τα ποσοστά αυτά είναι ιδιαίτερα υψηλά και θα πρέπει να ληφθούν υπόψη με επιφύλαξη, καθώς απαιτούνται έξι έτη μετρήσεων για ένα στατιστικά αποδεκτό μοντέλο ανάλυσης βιωσιμότητας πληθυσμού (Morris et al. 1999).

Τα δεδομένα που προέκυψαν από την παρακολούθηση του είδους και η κατάταξη του στα «Κινδυνεύοντα» είδη της ελληνικής χλωρίδας, καταδεικνύουν την ανάγκη λήψης διαχειριστικών μέτρων για τη διατήρησή του (Πίνακας 4.4). Τα μέτρα θα πρέπει να στοχεύουν στην διατήρηση του ενδιαιτήματος του είδους στην περιοχή του Μαραθιά, όπου είναι έντονη η τουριστική ανάπτυξη και έχει παρατηρηθεί μείωση της έκτασης και υποβάθμιση της ποιότητας του ενδιαιτήματος του είδους. Η Μονάδα Διαχείρισης ασκεί εποπτεία και φύλαξη των περιοχών εξάπλωσης του είδους και θα μπορούσε μελλοντικά να υλοποιήσει σχέδιο παρακολούθησης, ειδικά στον υποπληθυσμό Lz2, μετά από σχετική εκπαίδευση του προσωπικού. Ιδιαίτερης σημασίας θεωρούνται και οι ενημερωτικές δράσεις σχετικά με την ύπαρξη και την ανάγκη προστασίας του είδους. Το *L. zacynthium* περιλαμβάνεται στο έντυπο υλικό που εκδίδει και διανέμει η Μονάδα Διαχείρισης, όπως το γενικό φυλλάδιο ενημέρωσης. Επίσης, στον διαδικτυακό τόπο της Μονάδας διατίθενται φωτογραφίες του είδους. Η συνέχιση και εντατικοποίηση των ενημερωτικών δράσεων κρίνεται αναγκαία τόσο για την ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινωνίας και των τουριστών, όσο και των τοπικών επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στην περιοχή κυρίως του Μαραθιά, ώστε να ελαχιστοποιήσουν

τις αρνητικές επιπτώσεις της λειτουργίας των επιχειρήσεων τους στον πληθυσμό του είδους. Επιπρόσθετα, θεωρείται σκόπιμη η διερεύνηση της γενετικής ποικιλότητας του είδους, δεδομένης της ιδιαιτερότητας των αναπαραγωγικών μηχανισμών του γένους *Limonium* και του γεγονότος ότι στον υποπληθυσμό Lz1 το είδος *L. zacinthium* συνυπάρχει με τα είδη *L. phitosianum* και *L. virgatum*, με ενδεχόμενη την ύπαρξη υβριδίων μεταξύ αυτών των ειδών. Όσον αφορά στην εκτός τόπου (*ex situ*) διατήρηση του είδους, και σε αυτή την περίπτωση προτείνεται η διατήρηση σε τράπεζες σπερμάτων, αφού πρώτα γίνει διερεύνηση της γενετικής ποικιλότητας του είδους, έτσι ώστε τα σπέρματα που θα συλλεχθούν να είναι αντιπροσωπευτικά της γενετικής ποικιλότητας του είδους. Τέλος, προτείνεται και η διατήρηση του είδους *L. zacinthium* σε ζωντανές συλλογές σε βοτανικούς κήπους, που μπορεί δυνητικά να συμβάλει σε πιλοτικές δράσεις επανεισαγωγής υλικού στο φυσικό περιβάλλον.

**Πίνακας 4.4.** Προτεινόμενα μέτρα διαχείρισης για τη διατήρηση του πληθυσμού του είδους *L. zacinthium*.

Επί τόπου ( <i>in situ</i> ) διατήρηση	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Συνέχιση παρακολούθηση όλων των υποπληθυσμών για 1-2 έτη. Παρακολούθηση του υποπληθυσμού Lz2 σε σχέση με τις επιπτώσεις από την αποικία τρωκτικών</li> <li>2. Εκπαίδευση προσωπικού της Μονάδας Διαχείρισης στη υλοποίηση σχεδίου παρακολούθησης στον υποπληθυσμό Lz2</li> <li>3. Ενημέρωση τοπικών αρχών και κοινωνίας – τοπικών επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στον υποπληθυσμό Lz1.</li> <li>4. Διερεύνηση γενετικής ποικιλότητας</li> </ol>
Εκτός τόπου ( <i>ex situ</i> ) διατήρηση	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Διατήρηση σε τράπεζες σπερμάτων</li> <li>2. Προστασία – διατήρηση σε ζωντανές συλλογές σε βοτανικούς κήπους</li> </ol>

#### 4.2.5 *Micromeria browiczii*

Σε αυτή τη μελέτη, πραγματοποιήθηκε αναζήτηση και παρακολούθηση των υποπληθυσμών του είδους *M. browiczii* για πέντε συνεχή έτη. Το ΕΟΟ και η ΑΟΟ παρέμειναν σταθερά κατά τα έτη της παρακολούθησης, ωστόσο η τοπική έκταση κάλυψης μειώθηκε σημαντικά στους υποπληθυσμούς Mb1 (αποικία F1) και Mb4 (αποικία P11) κατά τη διάρκεια του έτους 2018, λόγω ανθρωπογενών πιέσεων που σχετίζονται με τη γεωργία και τη κτηνοτροφία (καλλιέργεια ελιάς, περίφραξη για φύλαξη ζώων, ποδοπάτημα).

Το μέγεθος του πληθυσμού, καθώς και το μέγεθος κάθε υποπληθυσμού του είδους, παρουσίασε αξιοσημείωτες διακυμάνσεις κατά την περίοδο παρακολούθησης, ενώ οι υποπληθυσμοί Mb6 και Mb12 παρουσίασαν μια αυξητική τάση. Αυτές οι διακυμάνσεις στο μέγεθος του πληθυσμού/υποπληθυσμών οφείλονταν εν μέρει σε τοπικές αλλαγές στο ενδιαίτημα ή/και στις πιέσεις (π.χ., στους υποπληθυσμούς Mb2, Mb4, Mb8, Mb11). Τα μεσογειακά οικοσυστήματα έχουν υποστεί τεράστια απώλεια ενδιαιτημάτων οφειλόμενη σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες (Myers et al. 2000, Le Roux et al. 2019, Thompson 2020), οδηγώντας στην αύξηση της λίστας των απειλούμενων ειδών σε αυτά (Salmerón-Sánchez et al. 2020). Η εντατικοποίηση της γεωργίας, η επέκταση αγροτικών εκτάσεων και η αλλαγή χρήσεων γης αποτελούν κάποιες από τις κύριες αιτίες απώλειας ενδιαιτημάτων και κατ' επέκταση μείωσης της βιοποικιλότητας στην Ελλάδα (Δημόπουλος 2014). Η μείωση του μεγέθους των υποπληθυσμών της *M. browiczii* στις τοποθεσίες Πλακάκι, Φάρος Κερίου και Αγαλάς οφείλεται στην επέκταση και εντατικοποίηση της γεωργικής δραστηριότητας σε αυτές τις περιοχές. Ειδικότερα, στο Πλακάκι, η καλλιέργεια ελιάς και η χρήση φυτοφαρμάκων οδήγησε στη μείωση του μεγέθους και της τοπικής έκτασης κάλυψης του υποπληθυσμού Mb4 κατά το έτος 2018. Την ίδια χρονιά, ένα μεγάλο μέρος του υποπληθυσμού Mb2 περιφράχθηκε για τη φύλαξη αιγοπροβάτων, κάτι που είχε σαν αποτέλεσμα τη μείωση του μεγέθους του υποπληθυσμού λόγω ποδοπάτησης του από τα ζώα. Αυτή η μείωση στο μέγεθος του υποπληθυσμού Mb2 αναμένεται να αυξηθεί με την πάροδο του χρόνου, καθώς η πίεση για τα άτομα του είδους είναι συνεχής στην περιοχή. Επιπλέον, στις θέσεις Mb8 και Mb11, τα μεγέθη των υποπληθυσμών παρουσίασαν διακυμάνσεις οφειλόμενες στον διαειδικό ανταγωνισμό. Συγκεκριμένα, στους υποπληθυσμούς που αναπτύσσονται στα διάκενα θαμνώνων και δασών, παρατηρήθηκε μείωση του μεγέθους τους λόγω της επέκτασης θαμνωδών ειδών και ειδών χαρακτηριστικών της κοινότητας των φρυγάνων, όπως τα *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Thymra capitata*, *Cistus creticus*, *Cistus parviflorus*, *Plocama calabrica*, *Spartium junceum*, *Sarcopoterium spinosum*, *Anthyllis hermanniae* subsp. *hermanniae*, *Helichrysum stoechas*, καθώς και της αναγέννησης του είδους *Pinus halepensis*. Η Ζάκυνθος χαρακτηρίζεται από πυκνή βλάστηση, γεγονός που έχει σαν συνέπεια τον περιορισμό των ενδημικών φυτικών ειδών σε εξειδικευμένα ενδιαιτήματα που συνήθως χαρακτηρίζονται από υψηλά επίπεδα καταπόνησης (Valli et al. 2018). Το είδος *M. browiczii* εμφανίζεται συνήθως σε ανοιχτές, διαταραγμένες θέσεις, οι οποίες συνήθως αποικίζονται από πιο ανταγωνιστικά είδη μετά από μερικά χρόνια.

Η μεγάλη διακύμανση που παρατηρήθηκε στον αριθμό των ώριμων ατόμων στους υποπληθυσμούς του είδους *M. browiczii* μπορεί, επίσης, να σχετίζεται με τις ετήσιες κλιματικές συνθήκες, εάν υποθέσουμε ότι παρόμοιοι κλιματικοί παράγοντες επιδρούν σε γειτονικούς υποπληθυσμούς. Η επίδραση της βροχόπτωσης και της μέσης θερμοκρασίας στην δυναμική των πληθυσμών των πολυετών ποωδών ειδών



έχει αποδειχθεί από διάφορες μελέτες (π.χ. Lucas et al. 2008, Dahlgren et al. 2016). Η κατανόηση της συνδυαστικής τους δράσης αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την πρόβλεψη των βραχυπρόθεσμων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στη διατήρηση των πληθυσμών (Pachauri et al. 2014). Ωστόσο, οι βραχυπρόθεσμες σειρές δεδομένων των κλιματικών μεταβλητών (βροχόπτωσης και μέσης θερμοκρασίας) είναι πολύ πιθανό να μην αποτυπώνουν το πλήρες εύρος της τυπικής διακύμανσης τους για την περιοχή μελέτης, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα. Προκειμένου να εξεταστεί η επίδραση της περιβαλλοντικής μεταβλητότητας στη δυναμική του πληθυσμού του είδους *M. browiczii* είναι απαραίτητη η συλλογή σειράς κλιματικών δεδομένων που να καλύπτουν τουλάχιστον μια δεκαετία.

Η επιβίωση των αρτιβλάστων έδειξε να ακολουθεί το ίδιο πρότυπο με το μέγεθος του πληθυσμού, εμφανίζοντας το χαμηλότερο ποσοστό το έτος 2017. Η παρατηρούμενη διακύμανση στο ποσοστό επιβίωσης των αρτιβλάστων μπορεί να συσχετίζεται με τον ανταγωνισμό, καθώς κατά την περίοδο παρακολούθησης παρατηρήθηκε μια αρνητική συσχέτιση μεταξύ της επιβίωσης των αρτιβλάστων και της πυκνότητας των συνοδών φυτικών taxa στις δειγματοληπτικές επιφάνειες. Ο έντονος διαειδικός ανταγωνισμός έχει σχετιστεί με μείωση των διαθέσιμων θρεπτικών συστατικών του εδάφους, τη διαθεσιμότητα του νερού και του φωτός και γενικά με τη μείωση των διαθέσιμων πόρων (Collet & Le Moguedec 2007) και επηρεάζει αρνητικά την επιβίωση των αρτιβλάστων.

Η Σ.Α.Ε. ήταν μέτρια κατά την περίοδο της παρακολούθησης κυμαινόμενη μεταξύ 44,5% - 55,3%, ενώ υψηλότερες τιμές Σ.Α.Ε. καταγράφηκαν σε υποπληθυσμούς ή αποικίες που αναπτύσσονται σε παλαιά τείχη, πιθανώς λόγω μειωμένου διαειδικού ανταγωνισμού, καθώς λιγότερα είδη συνυπάρχουν σε αυτές τις θέσεις. Επιπρόσθετα, τα τείχη παρέχουν καλύτερες συνθήκες υγρασίας σε σχέση με τα βράχια. Τα τείχη είναι πορώδη, ενώ η παρουσία ρωγμών και συσσωρευμένων ιζημάτων, που είναι κοινά στα υλικά από πέτρα και τούβλα, αυξάνει την αποθήκευση νερού (Hall & Hoff 2002). Επομένως, ο μειωμένος διαειδικός ανταγωνισμός συνδυαστικά με αυξημένη διαθεσιμότητα υγρασίας πιθανών να εξηγούν τα αυξημένα ποσοστά Σ.Α.Ε. που παρατηρήθηκαν στα τείχη.

Η ανθοφορία του είδους *M. browiczii* παρουσίασε μια μεταβλητότητα όσον αφορά την ημερομηνία έναρξης, τη διάρκεια και την ημερομηνία λήξης της. Η διάρκεια της ανθοφορίας κυμάνθηκε ως απόκριση στις διακυμάνσεις των κλιματικών παραγόντων (δηλαδή της μέσης, ελάχιστης και μέγιστης ετήσιας θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης). Η αλληλεπίδραση μεταξύ της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης έχει βρεθεί ότι επηρεάζει την ανθοφορία (Moore & Lauenroth 2017). Η παράταση της περιόδου ανθοφορίας ως απόκριση στην αυξημένη βροχόπτωση κατά τους προηγούμενους μήνες έχει τεκμηριωθεί από διάφορες μελέτες για τα μεσογειακά οικοσυστήματα (Gordon et al. 2004, Prieto et al. 2008). Πιο συγκεκριμένα, για τα άτομα του είδους *M. browiczii*, η επιμήκυνση της

διάρκειας ανθοφορίας με την αύξηση της βροχόπτωσης πιθανώς να σχετίζεται με το γεγονός ότι τα άτομα του είδους έχουν ρηχό ριζικό σύστημα και επηρεάζονται από τις διακυμάνσεις της υγρασίας κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Αντιθέτως, η βράχυνση της περιόδου ανθοφορίας με την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας είναι πιθανώς το αποτέλεσμα της μειωμένης μακροβιότητας μεμονωμένων ανθέων.

Η ακανόνιστη ανθοφορία μεταξύ συνεχόμενων ετών (δηλαδή άτομα που δεν ανθίζουν κάθε χρόνο, άλλα χρονιά παρά χρονιά) παρατηρήθηκε στο 31,25 % των ατόμων του υποπληθυσμού Mb11 κατά τα έτη 2016-2018. Τα άτομα αυτού του υποπληθυσμού αναπτύσσονται σε σκιερές συνθήκες για αρκετές ώρες κατά τη διάρκεια της ημέρας, δίπλα σε κάθετα βράχια. Η πιθανότητα ένα συγκεκριμένο άτομο να ανθίσει σε ένα δεδομένο έτος εξαρτάται τόσο από εσωτερικές (μέγεθος και ηλικία) όσο και από εξωτερικές (π.χ. φως και θερμοκρασία) συνθήκες (De Jong et al. 1998). Τα άτομα που αναπτύσσονται υπό συνθήκες σκιάς είναι μικρότερα σε μέγεθος και παράγουν μικρότερο αριθμό ανθέων σε σχέση με εκείνα που αναπτύσσονται σε πλήρες φως. Η ανθοφορία των πολυετών πολυκαρπικών ποωδών ειδών εξαρτάται από την αλληλεπίδραση των πόρων που χρησιμοποιούνται αυτή τη στιγμή από το φυτό για την αναπαραγωγή και των πόρων που αποθηκεύονται για τη μελλοντική τους αναπαραγωγή (Brys & Jacquemyn 2011). Έτσι η ανθοφορία σε ένα δεδομένο έτος δεν μπορεί να είναι ανεξάρτητη από την κατάσταση ανθοφορίας κατά το προηγούμενο έτος. Επιπρόσθετα, η ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης αποκάλυψε μια στατιστικώς σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ της συχνότητας της ανθοφορίας και της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του χειμώνα ( $b^* = 0,606$ ,  $p < 0,05$ ), υποδηλώνοντας ότι οι κλιματικές συνθήκες που βιώνουν τα άτομα κατά τη διάρκεια του χειμώνα επηρεάζουν σημαντικά την ανθοφορία κατά τη διάρκεια της άνοιξης.

Με βάση τις μετρήσεις φθορισμού της χλωροφύλλης, το τοπικό μικροπεριβάλλον φαίνεται να αποτελεί τον κύριο παράγοντα που συμβάλλει στην διακύμανση των δεικτών φθορισμού. Αυτή η διακύμανση μπορεί να οφείλεται σε μια πληθώρα βιοτικών και αβιοτικών περιβαλλοντικών παραμέτρων, όπως η θερμοκρασία, η έκθεση στο φως, τα αποθέματα νερού, η περιεκτικότητα του εδάφους σε άζωτο, καθώς και οι συμβιωτικές σχέσεις στις ρίζες (Ashraf & Harris 2007). Η μέθοδος δειγματοληψίας που ακολουθήθηκε, ωστόσο, αποκλείει διαφορές στην έκθεση στο φως και στη θερμοκρασία, υποδεικνύοντας ότι η διαθεσιμότητα νερού στις διαφορετικές τοποθεσίες είναι ο βασικός παράγοντας που επηρεάζει την φωτοσυνθετική μηχανή. Πράγματι, σύμφωνα με προγενέστερες μελέτες, έχει αποδειχθεί ότι η φωτοσυνθετική δραστηριότητα των ειδών που αναπτύσσονται σε βραχώδη υποστρώματα επηρεάζεται έντονα από τη ξηρασία κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού στα μεσογειακά οικοσυστήματα (Goungra et al. 2007). Επιπρόσθετα, είναι γνωστό ότι και η αναπαραγωγική ωριμότητα επηρεάζει την φωτοσυνθετική δραστηριότητα (Chondrogiannis & Grammatikopoulos 2016). Ωστόσο, τα

αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δεν επιβεβαίωσαν ότι η διαθεσιμότητα του νερού ή η αναπαραγωγική ωριμότητα επηρεάζουν την φωτοσυνθετική μηχανή.

Τα δεδομένα παρακολούθησης που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια αυτής της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους *M. browiczii* σύμφωνα με τις κατηγορίες και τα κριτήρια της IUCN (IUCN 2019). Σε αυτή τη βάση, το είδος *M. browiczii* κατηγοριοποιείται ως «Κινδυνεύον» (EN). Τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Βιωσιμότητας του Πληθυσμού (PVA) υποδεικνύουν ότι έξι από τους δεκαπέντε υποπληθυσμούς του είδους, και συγκεκριμένα οι υποπληθυσμοί Mb1, Mb3, Mb4, Mb5, Mb11 και Mb14, υπάρχει πιθανότητα να εξαφανιστούν μέσα στα επόμενα πενήντα χρόνια.

Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις πεδίου και τα αποτελέσματα της ανάλυσης PVA, θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα για τη λήψη μέτρων διατήρησης και διαχείρισης στους υποπληθυσμούς στις περιοχές Μαραθίας, Εθνική Ζακύνθου-Κερίου, Πλακάκι, Ψάρρης, Πόρτο Βρώμη και Ναυάγιο. Ειδικότερα, θεωρείται αναγκαίος ο έλεγχος ή/και η μείωση της χρήσης ανόργανων λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων, ζιζανιοκτόνων και εντομοκτόνων και άλλων αγροχημικών λόγω της εντατικοποιημένης γεωργικής δραστηριότητας κοντά στους υποπληθυσμούς Mb4, Mb5 και Mb6. Επιπλέον, απαιτείται έλεγχος της βόσκησης προκειμένου να μειωθεί η πίεση λόγω ποδοπατήματος των ατόμων του υποπληθυσμού Mb2. Επιπρόσθετα, κρίνεται σκόπιμη η ενημέρωση τόσο των τοπικών αρχών, όσο και της τοπικής κοινωνίας στις διάσημες τουριστικές περιοχές του Ναυαγίου και του Πόρτο Βρώμη, όπου, λόγω αυξημένης επισκεψιμότητας, έχει παρατηρηθεί ποδοπάτηση ατόμων του είδους *M. browiczii*. Τέλος, η εκτός τόπου (*ex situ*) διατήρηση φυτικού γενετικού υλικού του είδους σε τράπεζες σπερμάτων, η οποία έχει αναγνωριστεί από τη Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα (Convention on Biological Diversity - CBD) ως μία από τις σημαντικότερες μεθόδους διατήρησης αυτοφυών φυτών, μπορεί να θεωρηθεί μια κατάλληλη πρακτική, καθώς το είδος *M. browiczii* παράγει «ορθόδοξα<sup>3</sup>» σπέρματα. Η εκτός τόπου διατήρηση σε τράπεζες σπερμάτων αποτελεί ένα οικονομικό μέτρο διατήρησης που συμπληρώνει την στρατηγική της επί τόπου (*in situ*) διατήρησης των άγριων φυτικών ειδών και είναι απαραίτητη για την διασφάλιση του γενετικού υλικού σε περίπτωση καταστροφικών γεγονότων, καθώς και για τη διευκόλυνση πιθανής μελλοντικής επανεισαγωγής ενός πληθυσμού ή υποπληθυσμού για την οικολογική αποκατάσταση κατεστραμμένων και υποβαθμισμένων οικοτόπων (Maunder et al., 2004). Προκειμένου να καλυφθεί όλο το φάσμα της γενετικής ποικιλομορφίας του είδους, προτείνεται η συλλογή σπερμάτων να πραγματοποιηθεί από όλους τους υποπληθυσμούς του είδους, ενώ προτεραιότητα θα πρέπει να δοθεί στους υποπληθυσμούς εκείνους που κινδυνεύουν άμεσα με εξαφάνιση. Τα προτεινόμενα διαχειριστικά μέτρα διατήρησης του είδους συνοψίζονται στον Πίνακα 4.5.

<sup>3</sup> Ορθόδοξα σπέρματα: τα σπέρματα που διατηρούν τη βιωσιμότητα τους σε συνθήκες αποξήρανσης (αφυδάτωσης) (Roberts 1992).

**Πίνακας 4.5.** Προτεινόμενα μέτρα διαχείρισης για τη διατήρηση του πληθυσμού του είδους *M. browiczii*.

Επί τόπου (in situ) διατήρηση	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Έλεγχος/μείωση της χρήσης αγροχημικών</li> <li>2. Έλεγχος βόσκησης για μείωση ποδοπάτησης</li> <li>3. Ενημέρωση τοπικής κοινωνίας και τοπικών αρχών</li> <li>4. Συνέχιση παρακολούθησης</li> </ol>
Εκτός τόπου (ex situ) διατήρηση	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Διατήρηση σε τράπεζες σπερμάτων</li> <li>2. Προστασία – διατήρηση σε ζωντανές συλλογές σε βοτανικούς κήπους</li> </ol>

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

## 5. Βιβλιογραφία

### 5.1 Ελληνική βιβλιογραφία

- Ανδρέου Μ. (2010). Βιολογία Διατήρησης σπάνιων φυτών της Κύπρου. Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
- Αρτελάρη Ρ. (1984). Βιοσυστηματική μελέτη του γένους *Limonium* (Plumbaginaceae) στην περιοχή του Ιονίου πελάγους. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα., σελ. 200.
- Αρτελάρη Ρ., Γεωργίου Ο. (2000). Το γένος *Limonium* (Plumbaginaceae) στη Νότια Πελοπόννησο. Πρακτικά 8<sup>ου</sup> Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας, Πάτρα, Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, σελ. 72-77.
- Βαλλή Α.-Θ. (2013). Καταγραφή της χλωρίδας του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου και βιοπαρακολούθηση των αποκλειστικά ενδημικών φυτικών taxa της Ζακύνθου. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.
- Γεωργίου Κ., Δεληπέτρου Π., Σκώκου Ν., Χλύκας Ν. (Συντονιστές έκδοσης). (2015). Παραδοτέο Δ.7: «Εισήγηση για την διαδικασία μελλοντικής συστηματικής παρακολούθησης της κατάστασης διατήρησης» ΥΠΑΠΕΝ, Αθήνα, ΣΥΜΠΡΑΞΗ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ : «NERCO – Ν. ΧΛΥΚΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε.Μ.», «ΣΚΩΚΟΥ ΘΕΟΔΩΡΑ ΤΟΥ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΥ», «ΠΑΤΡΙΝΕΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΟΥ ΑΙΜΙΛΙΟΥ», Αθήνα. 33 σελ.
- Δεληπέτρου Π., Καλογερόπουλος Ε. (2011). Μελέτη του πληθυσμού του απειλούμενου είδους *Onosma stridii* στο Όρος Καλλίδρομο. Τεχνική Έκθεση. Ελληνική Εταιρεία Προστασίας της Φύσης, Αθήνα.
- Δερμιτζάκης Μ., Λέκκας Ε., Ντρίνια Χ., Τριανταφύλλου Μ. (2000). Στρωματογραφία και τεκτονοϊζηματογενής εξέλιξη της νήσου Ζακύνθου. ΣΤ΄ Διεθνές Πανιόνιο Συνέδριο 1997, Τομ. Α΄, 235-248, Ζάκυνθος.
- Δημόπουλος Π.Δ. (2014). Εθνική Στρατηγική και Σχέδιο Δράσης για την Βιοποικιλότητα. Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής, Αθήνα.
- Δημόπουλος Π., Bergameir 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 / Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων–ΥΠΕΧΩΔΕ.
- Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (2011). Ανακοίνωση των προσωρινών αποτελεσμάτων της απογραφής πληθυσμού 2011. Πειραιάς.

- Ιατρού Γ. (1986). Συμβολή στη μελέτη του ενδημισμού της χλωρίδας της Πελοποννήσου. Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.
- Καμάρη Γ., Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ., Καλλιμασιά Μ. (1998). Βοτανική έρευνα της νήσου Ζακύνθου και των παρακείμενων νησίδων - Προτάσεις για την προστασία των βιοτόπων και της αυτοφυούς χλωρίδας. — Έκθεση Ερευνητικού Προγράμματος, Εργαστήριο Βοτανικής, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.
- Κωνσταντινίδης Θ., Καμάρη Γ. *Asperula naufraga* Ehrend. & Guterm. Σε: Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ., Καμάρη Γ. (Επιτροπή Έκδοσης). Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας, Τομ. Ι (Α-Δ), Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα; 2009, σελ. 120-122.
- Λέκκας Ε. (2000). Νεοτεκτονικός Χάρτης της Ελλάδας (κλίμακα 1:100.000), Φύλλο "ΖΑΚΥΝΘΟΣ". Έκδοση ΟΑΣΠ, Επεξηγηματικό Τεύχος, 145σ., Αθήνα.
- Μαριολόπουλος Η., Καραπιτέρης Λ. (1955). Αι βροχοπτώσεις εν Ελλάδι. Αθήναι.
- Μαυρομάτης Γ. (1980). Το βιοκλίμα της Ελλάδος, σχέσεις κλίματος και φυσικής βλαστήσεως, βιοκλιματικοί χάρτες. Δασική Έρευνα, Τόμος 1, Παράρτημα.
- Νικολάου Κ. (1986). Συμβολή στη γνώση και οριοθέτηση της Ιόνιας και Προαπούλιας ζώνης σε σχέση με πετρελαιογεωλογικές παρατηρήσεις στα νησιά Στροφάδες, Ζάκυνθο και Κεφαλονιά. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ), (1997). Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη Κόλπου Λαγανά. Αθήνα.
- Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ., Καμάρι Γ. (Εκδ.) (2009). Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας. Τόμοι 1&2. Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Φουρναράκη Χ. (2010) Διατήρηση των απειλούμενων φυτών της κρητικής χλωρίδας – Οικοφυσιολογία σπερμάτων και λειτουργία τράπεζας γενετικού υλικού. Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
- Χονδρογιάννης Χ. (2020). Αναπτυξιακές και εποχιακές μεταβολές της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας σε αναπαραγωγικά ώριμα και ανώριμα άτομα τριών ειδών που ανήκουν σε διαφορετικούς λειτουργικούς τύπους της Μεσογειακής βλάστησης. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, σελ. 207.

## 5.2 Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Accordi G., Carbone F., Di Carlo M., Pignatti J. (2014). Microfacies analysis of deep-water breccia clasts: a tool for interpreting shallow- vs. deep-ramp Paleogene Sedimentation in Cephalonia and Zakynthos (Ionian Islands, Greece). *Facies*, 60: 445–466. doi: 10.1007/s10347-014-0395-3.
- Adler B.P., Levine J.M. (2007). Contrasting Relationships between Precipitation and Species Richness in Space and Time. *Oikos*, 116 (2): 221-232. <http://www.jstor.org/stable/4023505>.
- Adler P.B., HilleRisLambers J. (2008). The influence of climate and species composition on the population dynamics of ten prairie forbs. *Ecology*, 89: 3049–3060. doi: 10.1890/07-1569.1.
- Aikio, S., Ramula, S., Muola, A. & von Numers, M. (2020). Island properties dominate species traits in determining plant colonizations in an archipelago system. *Ecography*, 43: 1041– 1051.
- Aizen, M.A. & Feinsinger, P. (1994). Forest fragmentation, pollination, and plant reproduction in a Chaco dry forest. *Ecology*, 75: 330–351.
- Akçakaya H.R. (1992). Population cycles of mammals: evidence for a ratio-dependent prediction hypothesis. *Ecological Monographs*, 62:119-142.
- Akçakaya H.R. (2000a). Population viability analyses with demographically and spatially structured models. *Ecological Bulletins*, 48:23-38.
- Akçakaya H.R. (2000b). Viability analyses with habitat-based metapopulation models. *Popl Ecol.*, 42: 45-53.
- Akçakaya H.R., Ferson S. (1990). RAMAS/space User Manual: Spatially-structured Population Models for Conservation Biology. Exeter Software, New York.
- Akçakaya H.R, Ferson S., Burgman M.A., Keith D.A. Mace G.M., Todd C.R. (2000). Making Consistent IUCN Classification Under Uncertainty. *Conservation Biology*, 14(4): 1001-1013.
- Akçakaya H.R., McCarthy M.A., Pearce J.L. (1995). Linking Landscape data with population viability analysis: Management options for the helmeted honeyeater. *Biological Conservation*, 73:169-176.
- Akçakaya H.R., Burgman M.A., Ginzburg L.R. (1999). *Applied Population Ecology*. Sunderland, MA: Sinauer Associates.
- Akçakaya H.R., Root W.T. (2003). RAMAS Landscape: integrating metapopulation viability with LANDIS forest dynamics mode. Setauket, NY: Applied Biomathematics.



- Akçakaya H.R., Root W.T. (2007). RAMAS red list: spatial and temporal data analysis for threatened species classifications under uncertainty (version 3.0 Professional). Applied Biomathematics, Setauket, New York, USA.
- Akçakaya H.R., Root W.T. (2013). RAMAS Metapop: Viability Analysis for Stage-structured Metapopulations (version 6). Applied Biomathematics, Setauket, New York, USA.
- Akçakaya H.R., Sjogren-Gulve P. (2000). Population viability analyses in conservation planning: an overview. *Ecological Bulletins*, 1: 9–21.
- Alexander H.M., Reed A.W., Kettle W.D., Slade N.A., Bodbyl Roels S.A., Collins C.D., et al. (2012). Detection and Plant Monitoring Programs: Lessons from an Intensive Survey of *Asclepias meadii* with Five Observers. *PLoS ONE*, 7(12): e52762. doi: 10.1371/journal.pone.0052762.
- Al-Khateed S.A. (2006). Effect of salinity and temperature on germination, growth and ion relations of *Panicum turgidum* Forssk. *Bioresource Technology*, 97, 292–298.
- Allendorf F.W., Luikart G.H. (2007). *Conservation and the Genetics of Populations* (Blackwell, Oxfors).
- Allendorf F.W., Luikart G., Aitken S.N. (2013). *Genetics and the Conservation of Populations*, 2nd edn. Wiley-Blackwell Publishing, Oxford, UK.
- Andersen M.C. (2005). Potential Applications of Population Viability Analysis to Risk Assessment for Invasive Species. *Human and Ecological Risk Assessment*, 11(6): 1083–1095. doi: 10.1080/10807030500278610.
- Andreou M., Delipetrou P., Kadis C., Tsiamis G., Bourtzis K., Georghiou K. (2011). An integrated approach for the conservation of threatened plants: the case of *Arabis kennedyae* (Brassicaceae). *Acta Oecol (Montrouge)*, 37: 239–248. doi: 10.1016/j.actao.2011.02.007.
- Andreou M., Kadis C., Delipetrou P., Georghiou K. (2015). Conservation biology of *Chionodoxa lochiaie* and *Scilla morrisii* (Asparagaceae): Two priority bulbous plant species of the European Union in Cyprus. *Glob. Ecol. Conserv.*, 3: 511–525.
- Arianoutsou M., Bazos I., Delipetrou P., Kokkoris Y. (2010). The alien flora of Greece: Taxonomy, life traits and habitat preferences. *Biol. Invasions*, 12: 3525–3549.
- Armstrong T.T.J., De Lange P.J. (2005). Conservation genetics of *Hebe speciosa* (Plantaginaceae) an endangered New Zealand shrub. *Bot. J. Linn. Soc.*, 149: 229e239.

- Arroyo M.T.K., Dudley L.S., Jespersen G., Pacheco D.A., Cavieres L.A. (2013). Temperature-driven flower longevity in a high-alpine species of *Oxalis* influences reproductive assurance. *New Phytol.*, 200: 1260–1268. pmid:23952472.
- Artelari R. (1984). Two new species of *Limonium* (Plumbaginaceae) from Zakynthos island (Greece). *Mitt. Bot. Staatssamml. München*, 20: 429-440.
- Artelari R. (1989a). Biosystematic study of the genus *Limonium* (Plumbaginaceae) in the Aegean area (Greece). I. Some *Limonium* species from the Kiklades islands. *Willdenowia*, 18: 399–408.
- Artelari R. (1989b). *Limonium creticum* (Plumbaginaceae), a new species from Kriti island (Aegean sea) Greece. *Candollea*, 44: 415– 421.
- Artelari R. (1989c). Biosystematic study of the genus *Limonium* (Plumbaginaceae) in the Aegean area (Greece). II. *Limonium hierapetrae* Rech.fil. from Kriti island. *Webbia*, 43 (1): 33–40. doi: 10.1080/00837792.1989.10670447.
- Artelari R. (1992). Reports 51–55. In: Kamari, G., Felber, F. & Garbari, F. (Eds.) *Mediterranean chromosome number reports 2. Flora Mediterranea*, 2: 229–232.
- Artelari R. (1995a). *Limonium phitosianum* Artel. In: Phitos D., Strid A., Snogerup S., Greuter W. (Eds.) *The Red Data Book of rare and threatened plants of Greece*. WWF, Athens.
- Artelari R. (1995b). *Limonium zacythium* Artel. In: Phitos D., Strid A., Snogerup S., Greuter W. (Eds.) *The Red Data Book of rare and threatened plants of Greece*. WWF, Athens.
- Artelari R., Georgiou O. (1999) Two new species of *Limonium* (Plumbaginaceae) from the island of Kithira (Greece). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 131: 399–415. doi: 10.1111/j.1095-8339.1999.tb01522.x
- Artelari R., Georgiou O. (2000). The genus *Limonium* (Plumbaginaceae). in South Peloponnisos. — Pp. 72–77 in: *Proc. 8th Scient. Congr. of the Hellenic Botanical Society*, Patras.
- Artelari R., Georgiou O. (2003). Biosystematic study of the genus *Limonium* (Plumbaginaceae) in the Aegean area, Greece. III. *Limonium* on the islands Kithira and Antikithira and the surrounding islets. *Nordic Journal of Botany*, 22: 483–501. doi: 10.1111/j.1756-1051.2002.tb01402.x.
- Artelari R., Kamari G. (1986). A karyological study of ten *Limonium* species (Plumbaginaceae) endemic in the Ionian area, Greece. *Willdenowia*, 15: 497–513.
- Artelari R., Kamari G. (1995). *Limonium kardamylii* (Plumbaginaceae), a new species from S Peloponnisos (Greece). *Phyton* (Horn), 35: 131–137.

- Artelari R., Kamari G. (2000). *Limonium messeniacum* (Plumbaginaceae), a new species from S. Peloponnisos (Greece). *Botanika Chronika*, 13: 45–49.
- Ashraf M., Harris P.J.C. (2013). Photosynthesis under stressful environments: An overview. *Photosynthetica*, 51: 163–190. doi: 10.1007/s11099-013-0021-6.
- Augustinos A., Sotirakis K., Trigas P., Kalpoutzakis E., Papatotiropoulos V. (2014). Genetic Variation in Three Closely Related *Minuartia* (Caryophyllaceae) Species Endemic to Greece: Implications for Conservation Management. *Folia Geobot.*, 49: 603–621.
- Avramidis P., Iliopoulos G., Nikolaou K., Kontopoulos N., Koutsodendris A., van Wijngaarden G.J. (2017). Holocene sedimentology and coastal geomorphology of Zakynthos Island, Ionian Sea: A history of a divided Mediterranean island. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 487: 340-35.
- Báez S., Collins S.L., Pockman W.T., Johnson J.E., Small E.E. (2013). Effects of experimental rainfall manipulations on Chihuahuan Desert grassland and shrubland plant communities. *Oecologia*, 172: 1117–1127. doi: 10.1007/s00442-012-2552-0.
- Bagnouls F., Gaussen H. (1953). Saison sèche et indice xérothermique. *Doc. Cartes Prod. Vég.*, 3: 1-47.
- Baillie J.E.M., Hilton-Taylor C., Stuart S.N. (2004). 2004 IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland, Switzerland.
- Baker H.G. (1953). Dimorphism and monomorphism in the Plumbaginaceae II. Pollen and stigmata in the genus *Limonium*. *Ann Bot* 17:433–455.
- Baker H.G. (1966). The evolution functioning and breakdown of heteromorphic incompatibility system. I. The family Plumbaginaceae. *Evolution*, 20(3): 349–368.
- Baliouisis E. (2015). Flora and vegetation of the island of Kalamos (Ionian Sea, Greece) – Floristic analysis and phytogeographical aspects. *Hacquetia* 14: 307–318.
- Barrett S.C., Harder L.D. (2017). The ecology of mating and its evolutionary consequences in seed plants. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 48.
- Barrett S.C.H., Husband B.C. (1990). Variation in outcrossing rates in *Eichhornia paniculata*: the role of demographic and reproductive factors. *Plant Species Biology*, 5:41-55.
- Barrett, S.C.H., Kohn, J.R. (1991). Genetic and evolutionary consequences of small population sizes in plants: Implications for conservation. In: Falk, D.A. and

- Holsinger, K.A. (Eds.). Genetics and Conservation of Rare Plants, Oxford University Press, New York, 3-30.
- Barry R.G. (2008). Mountain Weather and Climate. 3rd ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bayer R.J. (1990). Patterns of clonal diversity in the *Antennaria rosea* (Asteraceae) polyploid agamic complex. *American Journal of Botany*, 77, 1313–1319.
- Bayer R.J. (1991). Patterns of clonal diversity in geographically marginal populations of *Antennaria rosea* (Asteraceae: Inuleae) from subarctic Alaska and Yukon Territory. *Botanical Gazette*, 152: 486–493.
- Bayer R.J., Minish T.M. (1993). Isozyme variation, ecology and phytogeography of *Antennaria soliceps* (Asteraceae: Inuleae), an alpine apomict from the Spring mountains, Nevada. *Madroño*, 40: 75–89.
- Baselga A., Orme C.D.L. (2012). Betapart: an R package for the study of beta diversity. *Methods Ecol. Evol.*, 3: 808–812.
- Beaumont M., Wang J. (2019). Conservation genetics. In: Balding J., Moltke I., Marioni J. (Eds.) *Handbook of statistical genomics*, vol 1, 4th edn. Wiley, Hoboken.
- Beerli P., Hotz H., Uzzell T. (1996). Geologically dated sea barriers calibrate a protein clock for Aegean water frogs. *Evolution*, 50: 1676–1687.
- Beissinger S.R., McCollough D.R. (2002). Population viability analysis. University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- Betzer R., Bothmer R., Engstrand L., Gustafsson M, Snogeruo S. (1971). Some sources of error in the determination of arm ratios of chromosomes. *Bot. Not.*, 124: 65-74.
- Bierzychudek P. (2014). Plant biodiversity and population dynamics. In: Monson R.K. (Ed.). *The Plant Science, Vol. 8: Ecology and the Environment*. Springer Science and Business Media, New York, pp: 29–65. doi: 10.1063/1.4869240.
- Bilz M., Kell S.P., Maxted N., Lansdown R.V. (2011). *European Red List of Vascular Plants*; Publications Office of the European Union: Luxembourg, ISBN 9789279201998.
- Blondel J., Aronson J., Bodiou J-Y., Boeuf G., Fontaine C. (2010). *The Mediterranean Basin – biological diversity in space and time*. Oxford University Press, Oxford.
- Bokhari M.H. (1972). A brief review of stigma and pollen types in *Acantholimon* and *Limonium*. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh*, 32(1): 79-84.

- Booy G., Hendriks R.J., Smulders M.J., Groenendael J.M., Vosman, B. (2000). Genetic diversity and the survival of populations. *Plant Biology*, 2: 379-395.
- Bornovas I., Rondogianni-Tsiambaou T. (1983). Geological Map of Greece. Scale 1:500,000. – 2nd ed., Athens (Greece). Institute of Geology and Mineral Exploration, Division of General Geology and Economic Geology.
- Botstein D., White R.L., Skolnick M., Davis R.W. (1980). Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms. *Am. J. Hum. Genet.*, 32(3): 314–331.
- Boyce M.S. (1992). Population viability analysis. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 23: 481–506.
- Bozzuto C., Biebach I., Muff S., Ives A.R., Keller L.F. (2019). Inbreeding reduces long-term growth of Alpine ibex populations. *Nat Ecol Evol.*, 3: 1359–1364. doi: 10.1038/s41559-019-0968-1. PMID: 31477848.
- Bradford K.J. (1994). Water Stress and the Water Relations of Seed Development: A Critical Review. *Crop Sci.*, 34: 1-11.
- Braun-Blanquet J. (1964). *Pflanzensoziologie*. 3 Aufl., Wien, New York.
- Brigham C.A., Thomson D.M. (2003). Approaches to modeling population viability in plants: an overview. In: Brigham C.A., Schwartz M.W. (Eds.) *Population Viability in Plants: Conservation, Management, and Modeling of Rare Plants*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 145–171.
- Brullo S., Erben M. (2016). The genus *Limonium* (Plumbaginaceae) in Greece. *Phytotaxa*, 240: 1-212. doi: 10.11646/phytotaxa.240.1.1.
- Brullo S., Pavone P. (1981). Chromosome numbers in the Sicilian species of *Limonium* Miller (Plumbaginaceae). *Actas III Congreso OPTIMA. Anales Jardín Botánico de Madrid*, 37 (2): 535–555.
- Brummitt N.A., Bachman S.P., Griffiths Lee J., Lutz M., Moat J.F., Farjon A., Donaldson J.S., Hilton-Taylor C., Meagher T.R., Albuquerque S., *et al.* (2015). Green Plants in the Red: A Baseline Global Assessment for the IUCN Sampled Red List Index for Plants. *PLoS ONE*, 10: e0135152. doi:10.1371/journal.pone.0135152.
- Brunet A.K., Medellín R.A. (2001). The species-area relationships in bat assemblages of tropical caves. *J. Mammal.*, 82: 1114–1122.
- Brys R., Jacquemyn H. (2011). Variation in the functioning of autonomous self-pollination, pollinator services and floral traits in three *Centaureum* species. *Annals of Botany*, 107(6): 917–925. doi: 10.1093/aob/mcr032.
- Buckley M.Y., Puy J. (2021). The macroecology of plant populations from local to global scales. *New Phytologist*, 233: 1038–1050. doi: 10.1111/nph.17749.

- Burgman M. (2005). Risks and decisions for conservation and environmental management. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Burnham K.P., Anderson D.R. (2002). Model selection and multimodel inference: a practical-theoretical approach. 2nd ed. Springer, New York.
- Burns K.C., McHardy P.R., Pledger S. (2009). The small island effect: fact or artefact? *Ecography*, 32: 269–276.
- Burns J.H., Pardini E.A., Schutzenhofer M.R., Chung Y.A., Seidler K.J., Knight T.M. (2013). Greater sexual reproduction contributes to differences in demography of invasive plants and their noninvasive relatives. *Ecology*, 94: 995–1004.
- Campbell F. (1991). Endangered plant species shortchanged: increased funding needed. *Endangered Species Update*, 9: 6.
- Campbell J.F., Hagstrum D.W. (2002). Patch exploitation by *Tribolium castaneum*: movement patterns, distribution, and oviposition. *J. Stored Prod. Res.*, 38: 55-68.
- Carino D.A., Daehler C.C. (1999). Genetic variation in an apomictic grass, *Heteropogon contortus*, in the Hawaiian Islands. *Molecular Ecology*, 8, 2127–2132.
- Carlquist S.J. (1974). *Island Biology*. Columbia University Press, New York.
- Carter C.T., Grieve C.M., Poss J.A. (2005). Salinity Effects on Emergence, Survival, and Ion Accumulation of *Limonium perezii*, *Journal of Plant Nutrition*, 28(7): 1243-1257. doi: 10.1081/PLN-200063293.
- Cartwright J. (2019). Ecological islands: conserving biodiversity hotspots in a changing climate. *Front. Ecol. Environ.*, 17(6): 331-340. Doi: 10.1002/fee.2058.
- Carvajal-Endara S., Hendry A.P., Emery N.C., Davies T.J. (2017). Habitat filtering not dispersal limitation shapes oceanic island floras: species assembly of the Galápagos archipelago. *Ecology Letters*, 20: 495– 504.
- Caswell H. (1989). *Matrix population models*. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, USA.
- Caswell H. (2001). *Matrix Population Models: Construction, Analysis, and Interpretation* (2nd ed). Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. Publishers.
- Caujapé-Castells J., Tye A., Crawford D.J., Santos-Guerra A., Sakai A., Beaver K., Lobin W., Florens F.B.V., 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 (2): 107-129. doi: 10.1016/j.ppees.2009.10.001.

- CBD (1992). Convention on biological diversity. <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>
- CBD. (1994). Convention on Biological Diversity. Text and annexes. Geneva: Interim Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Ceballos G., Ehrlich P.R., Barnosky A.D., García A., Pringle R.M., Palmer T.M. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Sci. Adv.*, 1: e1400253. doi: 10.1126/sciadv.1400253.
- Chapuis M.P., Estoup A. (2007). Microsatellite Null Alleles and Estimation of Population Differentiation. *Mol. Biol. Evol.*, 24(3): 621–631. doi: 10.1093/molbev/msl191.
- Chaudhary V., Oli M.K. (2019). A critical appraisal of population viability analysis. *Conserv Biol.*, 34(1): 26-40. doi: 10.1111/cobi.13414.
- Choe H., Thorne J.H., Hijmans R., Seo C. (2019). Integrating the Rabinowitz rarity framework with a National Plant Inventory in South Korea. *Ecology and evolution*, 9(3): 1353–1363. doi: 10.1002/ece3.4851.
- Chondrogiannis C., Grammatikopoulos G. (2016). Photosynthesis in developing leaf of juveniles and adults of three Mediterranean species with different growth forms. *Photosynth Res.*, 130(1-3): 427-444. doi: 10.1007/s11120-016-0276-4.
- Christe C., Kozłowski G., Frey D., Fazan L., Bétrisey S., Pirintsos S., Gratzfeld J., Naciri Y. (2014). Do living ex situ collections capture the genetic variation of wild populations? A molecular analysis of two relict tree species, *Zelkova abelica* and *Zelkova carpinifolia*. *Biodivers. Conserv.*, 23: 2945–2959.
- Cleland E.E., Collins S.L., Dickson T.L., Farrer E.C., Gross K.L., Gherardi L.A., et al. (2013). Sensitivity of grassland plant community composition to spatial vs. Temporal variation in precipitation. *Ecology*, 94: 1687–1696. doi: 10.1890/12-1006.1
- Cogoni D., Fenu G., Dessì C., et al. (2021). Importance of Plants with Extremely Small Populations (PSESPs) in Endemic-Rich Areas, Elements Often Forgotten in Conservation Strategies. *Plants (Basel)*, 10(8): 1504. doi:10.3390/plants10081504
- Collet C., Le Moguedec G. (2007). Individual seedling mortality as a function of size, growth and competition in naturally regenerated beech seedlings. *Forestry* 80: 359–370.
- Compton M., Gray D., Elmstrom G. (1996). Identification of tetraploid regenerants from cotyledons of diploid watermelon cultured in vitro. *Euphytica*, 87: 165-172.
- Conner J., Hartl D. (2004). *A Primer of Ecological Genetics*. Sinauer, Sunderland.

- Corlett R.T. (2016). Plant diversity in a changing world: status, trends, and conservation. *Plants Diversity*, 1: 11-18. doi: 10.1016/j.pld.2016.01.001.
- Couvet D. (2002). Deleterious effects of restricted gene flow in fragmented populations. *Conserv. Biol.*, 16: 369–376. doi: 10.1046/j.1523-1739.2002.99518.x.
- Cowan, R., Ingrouille, M.J. & Lledó, M.D. The taxonomic treatment of agamosperms in the genus *Limonium* mill. (Plumbaginaceae). *Folia Geobot* 33, 353–366 (1998). doi: 10.1007/BF03216212.
- Crawford D.J., Ruiz E., Stuessy T.F., *et al.* (2001). Allozyme diversity in the endemic flowering plant species of the Juan Fernandez Archipelago, Chile: ecological and historical factors with implications for conservation. *Am J Bot*, 88: 2195–2203.
- Creutzburg N. (1963). Palaeogeographic evolution of the island of Creta from Miocene until today. *Cretan chronicles*, 15: 336-342.
- Currie S.W. (2011). Units of nature or processes across scales? The ecosystem concept at age 75. *New Phytologist* 190 (1): 21-34. doi: 10.1111/j.1469-8137.2011.03646.x.
- Cursach J., Besnard A., Rita J., Fréville H. (2013). Demographic variation and conservation of the narrow endemic plant *Ranunculus weyleri*. *Acta Oecol.*, 53: 102–109.
- Dakin E.E., Avise J.C. (2004). Microsatellite null alleles in parentage analysis. *Heredity*, 93: 504–509.
- Dahlgren D.K., Guttery M.R., Messmer T.A., Caudill D., Elmore R.D., Chi R., Koons D.N. (2016). Evaluating vital rate contributions to greater sage-grouse population dynamics to inform conservation. *Ecosphere*. 7:e01249. doi: 10.1002/ecs2.1249.
- Damgaard C. (2018). Plant Demography. In: Brian F.D. (Ed.). *Encyclopedia of Ecology*. 2nd Edition. Elsevier Science.
- Darlington C.D., La Cour L.F. (1969). *The Handing of Chromosomes*, 5th edition. George Allen & Unwin Ltd., London.
- Davy A.J., Jefferies R.L. (1981). Approaches to the Monitoring of Rare Plant Populations. In: Syngé H. (Ed.) *The Biological Aspects of Rare Plant Conservation*. John Wiley and Sons: New York, NY, USA, pp. 2019-232.
- Dercourt J., Ricou L.E., Vrielynck B. (1993). Atlas Tethys Palaeoenvironmental Maps: 1-307, 14 maps, 1 pl., (GauthierVillars) Paris.
- De Jong T.J., Roo L.G.-D., Klinkhamer P.G.L. (1998). Is the threshold size for flowering in *Cynoglossum officinale* fixed or dependent on environment? *New Phytol.*, 138: 489–496. doi: 10.1046/j.1469-8137.1998.00118.x.



- DeJooe D.R., Wendel J.F. (1992). Genetic diversity and origin of the Hawaiian island cotton, *Gossypium tomentosum*. *Am J Bot*, 79: 1311–1319.
- Delipetrou P., Dimitriadis I., Koutsovoulou K., Thanos C., Georghiou K. (2015). Population dynamics of *Veronica oetaea*. Deliverable A.4.1. for the project LIFE11 NAT/GR/2014 - ForOpenForests. National and Kapodistrian University of Athens - HSPN, 20 p.
- De Micco V., Aronne G. (2012). Occurrence of morphological and anatomical adaptive traits in young and adult plants of rare Mediterranean cliff species *Primula palinuri* Petagna. *Sci. World J.* 471814. doi: 10.1100/2012/471814. PMID: 22666127.
- Dennis B., Munholland P.L., Scott J.M. (1991). Estimation of growth and extinction parameters for endangered species. *Ecological Monographs*, 61: 115-143.
- Dermitzakis M.D. (1990). Palaeogeography, geodynamic processes and event stratigraphy during the late Cenozoic of the Aegean sea. Biogeographical aspects of insularity. *Accademia Nazionale die Lincei, Roma*, pp. 263-288.
- Dermizakis M., Papanikolaou D., Karotsieris Z. (1979). The marine Quaternary formations of SE Zakynthos island and their paleographic implications. *Proc. 6th Coll. Geol. Aegean Region, Athens 1977*, I, p. 407-415.
- Desjardins P., Conklin D. (2010). NanoDrop microvolume quantitation of nucleic acids. *J. Vis. Exp.*, 45: e2565. doi:10.3791/2565.
- Díaz S., Lavorel S., de Bello F., Robson M.T. (2007). Incorporating plant functional diversity effects in ecosystem service assessments. *PNAS*, 104 (52): 20684-20689. doi: 10.1073/pnas.0704716104.
- Di Carlo M., Accordi M., Carbone F., Pignatti J. (2010). Biostratigraphic analysis of Paleogene lowstand wedge conglomerates of a tectonically active platform margin (Zakynthos Island, Greece). *Journal of Mediterranean Earth Sciences*, 2: 31-92.
- Dimopoulos P., Raus Th., Bergmeier E., Constantinidis Th., Iatrou G., Kokkini S., Strid A., Tzanoudakis D. (2013). Vascular plants of Greece: An annotated checklist. – *Englera* 31, Berlin (Germany): Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem; Athens: Hellenic Botanical Society.
- Dimopoulos P., Raus Th., Bergmeier E., Constantinidis Th., Iatrou G., Kokkini S., Strid A., Tzanoudakis D. (2016). Vascular plants of Greece: An annotated checklist. Supplement. *Willdenowia*, 46: 301–347. doi: 10.3372/wi.46.46303.
- Ding G., Zhang D., Yu Y., Zhao L., Zhang B. (2013). Analysis of genetic variability and population structure of the endemic medicinal *Limonium sinense* using molecular

- markers. *Gene*. 520(2): 189-93. doi: 10.1016/j.gene.2013.03.015. PMID: 23506829.
- Dixon P., Cook R. (1989). Science, planning, and the recovery of endangered plants. *Endangered Species Update*, 6: 11–14.
- Donahue M. J., Holyoak M., Feng C. (2003). Patterns of dispersal and dynamics among habitat patches varying in quality. *American Naturalist*, 162: 302–317.
- Donovan T.M., Welden C.W. (2001). *Conservation Biology and Landscape Ecology*. Sinauer Associates: Sunderland, MA, USA.
- Downer R.R., Harris B., Metzgar L.H. (1992). GAPPSII: Generalized animal population projection system, users manual. Setauket, NY: Applied Biomathematics.
- Doyle J.J., Doyle J.L. (1990). Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus*, 12(1): 13-15.
- Duggen S., Hoernie K., Van den Bogaard P., Rüpke L., Morgan J.P. (2003). Deep roots of the Messinian salinity crisis. *Nature*, 422(6932): 602–6.
- Earl D.A., Vonholdt B.M. (2012). STRUCTURE HARVESTER: a website and program for visualizing STRUCTURE output and implementing the Evanno method. *Conserv. Genet. Resour.*, 4: 359–361.
- Edwards C.E., Lindsay D.L., Bailey P., Lance R.F. (2014). Patterns of genetic diversity in the rare *Erigeron lemmoni* and comparison with its more widespread congener, *Erigeron arisolius* (Asteraceae). *Conserv Genet.*, 15(2): 419–28.
- Edwards C.E., Soltis D.E., Soltis P.S. (2008). Using patterns of genetic structure based on microsatellite loci to distinguish among hypotheses of current hybridization, ancient hybridization, and incomplete lineage sorting in *Conradina* (Lamiaceae). *Mol Ecol.*, 17: 5157–74.
- Edwards C.E., Wyse Jackson P. (2019). The Development of Plant Conservation in Botanic Gardens and the Current and Future Role of Conservation Genetics for Enhancing Those Conservation Efforts. *Molecular Frontiers journal*, 3(3): 1-22. doi: 10.1142/S2529732519400078.
- Elder B.D., Shahani P., Doak D.F. (2003). The Problems and Potential of Count-Based Population Viability Analyses. In: Brigham, C.A., Schwartz, M.W. (Eds.) *Population Viability in Plants*. Ecological Studies, vol 165. Springer, Berlin, Heidelberg. doi: 10.1007/978-3-662-09389-4\_7.
- Eliades N.G.H., Andreou M., Laguna E., Kounnamas C., Georghiou K., Costantinou C., Kouzali I., Thanos C.A., Kadis C. (2021). Integrated conservation of important plant taxa through the improvement of the original plant microreserve (PMR)

- approach: The intensive PMR monitoring case of *Ophrys kotschyi*. *J. Environ. Manag.*, 280: 111731. doi: 10.1016/j.jenvman.2020.111731.
- Ellner S.P., Childs D.Z., Rees M. (2016). *Data-driven modelling of structured populations: a practical guide to the integral projection model*. Cham, Switzerland: Springer International.
- Ellstrand N.C., Elam D.R. (1993). Population genetic consequences of small population size: implications for plant conservation. *Annu Rev Ecol Evol Syst.*, 24(1): 217–242.
- Ellstrand N.C., Roose M.L. (1987). Patterns of genotypic diversity in clonal plant species. *Boatny* 74(1): 123-131. doi: 10.1002/j.1537-2197.1987.tb08586.x.
- Elzinga C., Salzer D., Willoughby J. (1998). *Measuring and monitoring plant populations*. The Nature Conservancy, 496 pp.
- Elzinga C., Salzer D., Willoughby J. (2009). *Measuring and monitoring plant populations*. The Nature Conservancy. Bureau of Land Management National Business Center, Denver, Colorado; 496 pp.
- Elzinga J.A., Atlan A., Biere A., Gigord L., Weis A.E., Bernasconi G. (2007). Time after time: flowering phenology and biotic interactions. *Trends Ecol. Evol.*, 22: 432–439. PMID:17573151.
- Emberger L. (1960). *Traite de Botanique Systematique les vegetaux vasculaires*. 2, 2, Masson et Cie, Paris.
- Emerson B.C., Gillespie R.G. (2008). Phylogenetic analysis of community assembly and structure over space and time. *Trends in Ecology & Evolution*, 23: 619– 630.
- Erben M. (1978). Die Gattung *Limonium* im südwestmediterranen Raum. *Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München*, 14: 361–631.
- Erben M. (1979). Karyotype differentiation and its consequences in Mediterranean *Limonium*. *Webbia*, 34: 409–417.
- Espinar J.L., García L.V., Clemente L. (2005). Seed storage conditions change the germination pattern of clonal growth plants in Mediterranean salt marshes. *American Journal of Botany*, 92: 1094–1101.
- Esselink G.D., Nybom H., Vosman B. (2004). Assignment of allelic configuration in polyploids using the MAC-PR (microsatellite DNA allele counting-peak ratios) method. *Theoretical and Applied Genetics*, 109: 402–408.
- Evanno G., Regnaut S., Goudet J. (2005). Detecting the number of clusters of individuals using the software structure: A simulation study. *Mol Ecol.*, 14: 2611–2620. doi: 10.1111/j.1365-294X.2005.02553.x. PMID: 15969739.

- Fairbanks R.O. (1989). A 17,000 year glacio-eustatic sea level record: influence of glacial melting rates on the Younger Dryas event and deep-ocean circulation. *Nature*, 342: 637–642.
- Falconer D.S., Mackay T.F.C. (1996). Introduction to quantitative genetics. 4th edition. Longman, Harlow, United Kingdom.
- Fartmann T., Gunnemann H., Salm P., Schroder E. (2001). Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und 239 Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. *Angewandte Landschaftsökologie*, 42: 1-175.
- Fei X., Shi J., Liu Y. et al. (2019). The steps from sexual reproduction to apomixis. *Planta*, 249: 1715–1730. doi: 10.1007/s00425-019-03113-6.
- Feng L., Xu Z.-Y., Wang L. (2019). Genetic diversity and demographic analysis of an endangered tree species *Diplopanax stachyanthus* in subtropical China: implications for conservation and management. *Conserv Genet.*, 20(2): 315–27.
- Fenu G., Bacchetta G., Christodoulou C.S., Cogoni D., Fournaraki C., Gian Pietro G.dG., Gotsiou P., Kyratzis A., Piazza C., Vicens M., de Montmollin B. (2020). A Common Approach to the Conservation of Threatened Island Vascular Plants: First Results in the Mediterranean Basin. *Diversity*, 12(4): 157.
- Fenu G., Lazzaro L., Lastrucci L., Viciani D. (2022). Persistence of the Strictly Endemic Plants of Forest Margins: The Case of *Cirsium alpis-lunae* in the Northern Apennines (Italy). *Plants*, 11: 653. doi: 10.3390/plants11050653.
- Ferentinos G., Gkioni M., Geraga M., Papatheodorou G. (2012). Early seafaring activity in the southern Ionian Islands, Mediterranean Sea. *Journal of Archaeological Science*, 39(7): 2167-2176. doi: 10.1016/j.jas.2012.01.032.
- Ferrer-Sánchez Y., Rodríguez-Estrella R. (2016). How rare species conservation management can be strengthened with the use of ecological niche modelling: The case for endangered endemic Gundlach's Hawk and Cuban Black-Hawk. *Global Ecology and Conservation*, 5: 88-99. doi: 10.1016/j.gecco.2015.11.008.
- Ferrier S., Manion G., Elith J., Richardson K. (2007). Using generalized dissimilarity modelling to analyse and predict patterns of beta diversity in regional biodiversity assessment. *Divers. Distrib.*, 13: 252–264. doi: 10.1111/j.1472-4642.2007.00341.x.
- Ferson S. (1990). RAMAS/stage User Manual: Generalized Stage Modeling for Population Dynamics. Exeter Software, Setauket, New York.
- Ferson S., Akçakaya H.R. (1990). RAMAS/age User Manual: Modeling Fluctuation in Age-structured Populations. Exeter Software, New York.

- Field S.A., O’connor P.J., Tyre A.J., Possingham H.P. (2007). Making monitoring meaningful. *Austral Ecol.*, 32: 485–491. doi: 10.1111/j.1442-9993.2007.01715.x.
- Fineschi S., Cozzolino S., Migliaccio M., Vendramin G.G. (2004). Genetic variation of relic tree species: The case of Mediterranean *Zelkova abelicea* (Lam.) Boisser and *Z. sicula* Di Pasquale, Garfi and Quézel (Ulmaceae). *For. Ecol. Manag.*, 197: 273–278.
- Fišer Ž., Aronne G., Aavik T., Akin M., Alizoti P., Aravanopoulos F., Bacchetta G., Balant M., Ballian D., Barazani O., et al. (2021). Conserve Plants: An integrated approach to conservation of threatened plants for the 21st Century. *Research Ideas and Outcomes* 7: e62810. doi: 10.3897/rio.7.e62810.
- Fitzpatrick M.C., Sanders N.J., Normand S., Svenning J.-C., Ferrier S., Gove A.D., Dunn R.R. (2013). Environmental and historical imprints on beta diversity: insights from variation in rates of species turnover along gradients. – *Proc. R. Soc. B: Biol. Sci.* 280: 20131201. doi: 10.1098/rspb.2013.1201.
- Flather C.H., Sieg C.H. (2013). Species rarity: Definition, causes, and classification. In: Raphael M.G., Molina R., Molina N. (Eds.) *Conservation of rare or little-known species: Biological, social, and economic considerations* (pp. 40–66). Washington, DC: Island Press.
- Flora Ionica Working Group (2016 onwards): Flora Ionica – An inventory of ferns and flowering plants of the Ionian Islands (Greece). Available online at <https://floraionica.univie.ac.at>
- Franco M., Silvertown J. (2004). A Comparative Demography of Plants Based Upon Elasticities of Vital Rates. *Ecology*, 85: 531–538.
- Frankel O.H., Soulé M.E. (1981). *Conservation and Evolution*, Cambridge University Press.
- Frankham R. (1995). Effective population size/adult population size ratios in wildlife: A review. *Genetical Research*, 66(2): 95-107. doi:10.1017/S0016672300034455.
- Frankham R. (2005). Genetics and extinction. *Biol. Conserv.*, 126(2): 131–140.
- Frankham R., Ballou S.E.J.D., Briscoe D.A., Ballou J.D. (2002). *Introduction to Conservation Genetics*. Cambridge University Press.
- Frankham R., Ballou J.D., Briscoe D.A. (2004). *A primer of conservation genetics*. Cambridge University Press.
- Frankham R., Ralls K. (1998). Inbreeding leads to extinction. *Nature*, 392(6675): 441–442.

- Frankham R., Bradshaw C.J.A., Brook B.W. (2014). Genetics in conservation management: revised recommendations for the 50/500 rules, Red List criteria and population viability analyses. *Biol Conserv.*, 170: 56–63.
- Franklin I.R. (1980). Evolutionary change in small populations. In: Soulé M.E., Wilcox B.A. (Eds.) *Conservation Biology: an Evolutionary–Ecological Perspective*, Sinauer Associates, pp. 135–150.
- Gaillard J., Festa-Bianchet M., Yoccoz N., Loison A., Toigo C. (2000). Temporal variation in fitness components and population dynamics of large herbivores. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 31: 367–393.
- Gairola S., Mahmoud T., El-Keblawy A., Shabana H.A. (2019). Evaluating germinability of eight desert halophytes under long-term seed storage: Implications for conservation. *Plant Diversity*, 41: 229–236.
- Cañadas E.M., Fenu G., Peñas J., Lorite J., Mattana E., Bacchetta G. (2014). Hotspots within hotspots: endemic plant richness, environmental drivers, and implications for conservation. *Biol. Conserv.*, 170: 282–291. doi: 10.1016/j.biocon.2013.12.007.
- García M. (2003). Demographic Viability of a Relict Population of the Critically Endangered Plant *Borderea chouardii*. *Conserv. Biol.*, 17(6): 1672–1680.
- García M.B., Picó F.X., Ehrlén J. (2008). Life span correlates with population dynamics in perennial herbaceous plants. *Am. J. Bot.*, 95(2): 258–262. PMID:21632350.
- Gargiulo R., De Castro O. (2015). Isolation and characterization of nuclear microsatellite loci for the short-range endemic *Asperula crassifolia* L. (Rubiaceae). *Conserv. Genet. Res.*, 7(1): 187–189. doi: 10.1007/s12686-014-0328-z.
- Gargiulo R., De Castro O., Del Guacchio E., Caputo P. (2019). Genetic diversity and origin of the rare, narrow endemic *Asperula crassifolia* (Rubiaceae). *Plant Syst. Evol.*, 305: 181–192.
- Gargiulo R., Del Guacchio E., Caputo P. (2015). Phylogenetic reconstruction of *Asperula* sect. *Cynanchicae* (Rubiaceae) reveals a mosaic of evolutionary histories. *Taxon*, 64: 754–769.
- Garner B.A., Hoban S., Luikart G. (2020). IUCN Red List and the value of integrating genetics. *Conserv Genet.*, 21: 795–801.
- Gaston K.J. (1996). Biodiversity - latitudinal gradients. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 20(4): 466–476. doi:10.1177/030913339602000406

- Gaston K.J., Spicer J.I. (2004). *Biodiversity: An Introduction*. Wiley-Blackwell, Hoboken.
- Gauthier P., Pons V., Fisogni A., Murru V., Berjano R., Dessena S., Maccioni A., Chelo C., de Manincor N., Doncieux A., *et al.* (2019). Assessing vulnerability of listed Mediterranean plants based on population monitoring. *J. Nat. Conserv.*, 52: 125758.
- Georgakopoulou A., Manousou S., Artelari R., Georgiou O. (2006). Breeding systems and cytology in Greek populations of five *Limonium* species (Plumbaginaceae). *Willdenowia*, 36: 741–750. doi: 10.3372/wi.36.36209.
- Georghiou K., Delipetrou P. (2010). Patterns and traits of the endemic plants of Greece. *Bot. J. Linn. Soc.*, 162: 130–422.
- Gibson D.J. (2015). *Methods in Comparative Plant Population Ecology*. Oxford: Oxford University Press.
- Gillespie R.G., Baldwin B.G., Waters J.M., Fraser C.I., Nikula R., Roderick G.K. (2012). Long-distance dispersal: a framework for hypothesis testing. *Trends in Ecology & Evolution*, 27: 47– 55.
- Gillespie R.G., Roderick G.K. (2014). Evolution: Geology and climate drive diversification. *Nature*, 509: 297–298.
- Gitzendanner M.A., Soltis P.S. (2000). Patterns of genetic variation in rare and widespread plant congeners. *Am J Bot.*, 87(6):783–792. PMID:10860909.
- Goad D.M., Baxter I., Kellogg E.A., Olsen K.M. (2020). Hybridization, polyploidy and clonality influence geographic patterns of diversity and salt tolerance in the model halophyte seashore paspalum (*Paspalum vaginatum*). *Molecular Ecology*, 30: 148-161.
- Goettsch B., Hilton-Taylor C., Cruz-Piñón G. *et al.* (2015). High proportion of cactus species threatened with extinction. *Nature Plants*, 1: 15142. doi: 10.1038/nplants.2015.142.
- Gordon C., Llorens L., Nielsen T., Tietema A., Beier C., Bruna P., Emmett B., Estiarte M., Gorissen A. (2004). Nonintrusive Field Experiments Show Different Plant Responses to Warming and Drought Among Sites, Seasons, and Species in a North–South European Gradient. *Ecosystems*. 7: 598–612. doi: 10.1007/s10021-004-0179-7.
- Gouvra E., Grammatikopoulos G. (2007). Diurnal and seasonal trends of water relations in five co-occurring chasmophytic species. *Flora Morphol. Distrib. Funct. Ecol. P*lants 2007, 202, 237–248. doi:10.1016/j.flora.2006.06.005.

- Govindjee (1995). Sixty-three years since Kautsky: Chlorophyll a fluorescence. *Australian Journal of Plant Physiology*, 22: 131-160.
- Gray A. (2018). The ecology of plant extinction: Rates, traits and island comparisons. *Oryx*, 53: 424–428.
- Greuter W. (1991). Botanical diversity, endemism, rarity, and extinction in the Mediterranean area: an analysis based on the published volumes of Med-Checklist. *Botanika Chronica*, 10: 63–79.
- Grill A., Crnjar R., Casula P., Menken S. (2002). Applying the IUCN threat categories to island endemics: Sardinian butterflies (Italy). *Journal for Nature Conservation*, 10 (1): 51–60. doi: 10.1078/1617-1381-00006.
- Grime J.P. (1979). *Plant strategies and vegetation processes*. John Wiley & Sons
- Gulzar S., Khan M.A. (2001). Seed germination of a halophytic grass *Aeluropus lagopoides*. *Ann. Bot.*, 87: 319e324.
- Gutermann W., Ehrendorfer F. (2000). *Asperula naufraga* (Rubiaceae), a new species from Zakynthos (Ionian Islands, Greece), with notes on its ecology, karyology and relationships. *Bot. Chron. (Patras)*, 13: 61–70.
- Hall C., Hoff W.D. (2002). *Water Transport in Brick, Stone and Concrete*. Taylor & Francis, Abingdon, UK.
- Hansatech Instruments (2006). *Operations manual setup, installation and maintenance*. Hansatech Instruments.
- Havens K., Kramer A.T., Guerrant Jr.E.O. (2014). Getting Plant Conservation Right (or Not): The Case of the United States. *International Journal of Plant Sciences*, 175(1), 3-10. doi:10.1086/674103.
- Heame C.M., Ghosh S., Todd J.A. (1992). Microsatellites for linkage analysis of genetic traits. *Trends Genet.*, 8(8): 288–294. doi: 10.1016/0168-9525(92)90256-4.
- Hegazy A.K. (1990). Population ecology and implications for conservation of *Cleome droserifolia*: a threatened xerophyte, *Journal of Arid Environments*, 19(3): 269-282. doi: 10.1016/S0140-1963(18)30791-2.
- Heschel M.S., Paige K.N. (1995). Inbreeding depression, environmental stress, and population size variation in scarlet gilia (*Ipomopsis aggregata*). *Conservation Biology*, 9: 126–133.
- Hester, M.W., Mendelssohn, I.A. and McKee, K.L. (1998). Intraspecific variation in salt tolerance and morphology in *Panicum hemitomom* and *Spartina alterniflora* (Poaceae). *International Journal of Plant Sciences*, 159: 127-139.



- Heywood V.H. (2010). The role of botanic gardens as resource and introduction centres in the face of global change. *Biodivers. Conserv.*, 20: 221–239.
- Heywood V.H. (2015). In situ conservation of plant species – an unattainable goal? *Isr. J. Plant Sci.*, 63(4), 211–231. doi: 10.1080/07929978.2015.1035605.
- Heywood V.H., Iriondo J.M. (2003). Plant conservation: old problems, new perspectives. *Biol. Conserv.*, 113: 321–335.
- Hijmans R.J., Cameron S.E., Parra J.L., Jones P.G., Jarvis A. (2005). Very high-resolution Wilsinterpolated climate surfaces for global land areas. *Int. J. Climatol.* 25: 1965–1978. doi: 10.1002/joc.1276.
- Hill M.O. (1973). Diversity and Evenness: A Unifying Notation and Its Consequences. *Ecology*, 54(2): 427–432. doi: 10.2307/1934352.
- Hill D., Fasham M., Tucker G., Shewry M., Shaw P. (Eds.) (2005). *Handbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation and Monitoring.* Cambridge University Press, Cambridge, pp. 573.
- Hobohm C. (2000). Plant species diversity and endemism on islands and archipelagos, with special reference to the Macaronesian Islands. *Flora*, 195: 9–24.
- Hobohm C. (2003). Characterization and ranking of biodiversity hotspots: centers of species richness and endemism. *Biodivers. Conserv.*, 12: 279–287.
- Höglund J. (2009). *Evolutionary Conservation Genetics.* Oxford University Press, Oxford.
- Holsinger K., Weir B. (2009) Genetics in geographically structured populations: defining, estimating and interpreting FST. *Nat Rev Genet* 10: 639–650. doi: 10.1038/nrg2611.
- Horstman G. (1967). *Geologie de la partie meridionale de l' ile de Zante (Grece).* These Univ. Paris, 127 pp., 28 pls., Paris.
- Hu G., Feeley K.J., Wu J. et al. (2011). Determinants of plant species richness and patterns of nestedness in fragmented landscapes: evidence from land-bridge islands. *Landscape Ecol.* 26: 1405–1417. doi: 10.1007/s10980-011-9662-7.
- Hughes A.R., Stachowicz J.J. (2004). Genetic diversity enhances the resistance of a seagrass ecosystem to disturbance. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 101(24): 8998–9002.
- Hughes A.R., Inouye B.D., Johnson M.T., Underwood N., Vellend M. (2008). Ecological consequences of genetic diversity. *Ecol Lett.*, 11(6): 609–23. doi: 10.1111/j.1461-0248.2008.01179.x.

- Hunter D., Heywood V. (Eds). (2011). *Crop wild relatives. a manual of in situ conservation*. London: Earthscan.
- Huston M.A. (1994). *Biological diversity: the coexistence of species on changing landscapes*. Cambridge Univ. Press.
- Iliadou E., Kallimanis A.S., Dimopoulos P., Panitsa M. (2014a). Comparing the two Greek archipelagos plant species diversity and endemism patterns highlight the importance of isolation and precipitation as biodiversity drivers. *J. Biol. Res. - Thessalon.*, 21: 16.
- Iliadou E., Panitsa M., Raus T., Dimopoulos P. (2014b). Flora and factors affecting species diversity in protected “Natura 2000” sites of the Ionian area: the Echinades islet group (Greece). *Willdenowia*, 44: 121–136.
- IUCN (1982). Threatened Plants Committee Secretariat. The rare, threatened and endemic plants of Greece. *Annales Musei Goulandris*, 5: 69-105.
- IUCN (2001). *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii + 30 pp.
- IUCN (2012). *Threats classification scheme. Version 3.2*. Gland, CH: IUCN. Available from: <https://www.iucnredlist.org/technicaldocuments/classificationschemes/threatscclassification-scheme>.
- IUCN (2014). *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, Version 11*. Gland; Cambridge: IUCN. Available online at: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- IUCN (2019). *Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14*. Gland, CH: IUCN. Available from: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- IUCN (2020). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-1*.
- Jamieson I.G., Allendorf, F.W. (2012). How does the 50/500 rule apply to MVPs? *Trends Ecol. Evol.*, 27(10): 578–584.
- Johnson J.S., Gaddis K.D., Cairns D.M., Konganti K., Krutovsky K.V. (2017). Landscape genomic insights into the historic migration of mountain hemlock in response to Holocene climate change. *Am J Bot.*, 104 (3): 439-450. doi: 10.3732/ajb.1600262. PMID: 28325831.
- Joppa L., Roberts D., Pimm S. (2011). How many species of flowering plants are there? *Proceedings of the Royal Society, B: Biological Sciences* 278: 554–559. doi: 10.1098/rspb.2010.1004.

- Kagiampaki A., Triantis K.A., Vardinoyannis K., Mylonas M. (2011). Factors affecting plant species richness and endemism in the South Aegean (Greece). *J. Biol. Res. - Thessalon.*, 16: 282–295.
- Kalimeris A., Founda D., Giannakopoulos C. et al. (2012). Long-term precipitation variability in the Ionian Islands, Greece (Central Mediterranean): climatic signal analysis and future projections. *Theor Appl. Climatol.*, 109: 51–72. doi: 10.1007/s00704-011-0550-5.
- 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(5): 1225–1235. doi: 10.1016/j.ecolind.2011.09.024.
- Kallimanis A.S., Mazaris A.D., Tsakanikas D., Dimopoulos P., Pantis J.D., Sgardelis S.P. (2012). Efficient biodiversity monitoring: Which taxonomic level to study? *Ecological Indicators*, 15(1): 100-104. doi: 10.1016/j.ecolind.2011.09.024.
- Karakitsios V. (1995). The Influence of Preexisting Structure and Halokinesis on Organic Matter Preservation and Trust System Evolution in the Ionia Basin, Northwest Greece. *AAPG Bulletin*, 79(1): 960-980.
- Karakitsios V., Roveri M., Lugli S., Manzi V., Gennari R., Antonarakou A., Triantaphyllou M., Agiadi K., Kontakiotis G. (2013). Remarks on the Messinian evaporites of Zakynthos Island (Ionian Sea, Eastern Mediterranean). *Bull. Geol. Soc. Greece*, 47: 146-156.
- Karakitsios V., Roveri M., Lugli S., Manzi V., Gennari R., Antonarakou A., Triantaphyllou M., Agiadi K., Kontakiotis G., Kafousia N., de Rafelis M. (2017). A record of the Messinian salinity crisis in the eastern Ionian tectonically active domain (Greece, eastern Mediterranean). *Basin Research*: 1-31.
- Kasso M., Balakrishnan M. (2013). Ex Situ Conservation of Biodiversity with Particular Emphasis to Ethiopia. *International Scholarly Research Notices*, 2013: 985037. doi: 10.1155/2013/985037.
- Keedwell R.J. (2004). Use of population viability analysis in conservation management in New Zealand. Review of technique and software. *Science for conservation*, 243: 5-37.
- Keppel G., Lowe A.J., Possingham H.P. (2009). Changing perspectives on the biogeography of the tropical South Pacific: influences of dispersal, vicariance and extinction. *Journal of Biogeography*, 36: 1035– 1054.

- Keraudren B. (1979). Le Plio-Pléistocène marin et oligohalin en Grèce: stratigraphie et paléogéographie. *Revue de Géologie Dynamique et de Géographie Physique*, 21: 17-28.
- Khan M.A., Gul B. (2006). Halophyte seed germination. In: Khan M.A., Weber D.J. (Eds.) *Ecophysiology of High Salinity Tolerant Plants*. Springer, Dordrecht, pp. 11e30.
- Kier G., Kreft H., Lee T.M., Jetz W., Ibsch P.L., Nowicki C., Mutke J., Barthlott W.A. (2009). Global assessment of endemism and species richness across island and mainland regions. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 106: 9322–9327.
- Kleemann S.G.L., Gill G. (2018). Seed Germination and Seedling Recruitment Behavior of Winged Sea Lavender (*Limonium lobatum*) in Southern Australia. *Weed Science*, 66(4): 485–493. doi:10.1017/wsc.2018.16.
- Kolios S., Kalimeris A. (2017). Annual and monthly precipitation variability in the Ionian Islands using 16-year TRMM data. In: Karacostas T., Bais A., Nastos P. (Eds) *Perspectives on Atmospheric Sciences*. Springer Atmospheric Sciences, Springer, pp. 491–496.
- König C., Weigelt P., Kreft H. (2017). Dissecting global turnover in vascular plants. *Global Ecology and Biogeography*, 26: 228-242. doi: 10.1111/geb.12536.
- Kopelman N.M., Mayzel J., Jakobsson M., Rosenberg N.A., Mayrose I. (2015). Clumpak: a program for identifying clustering modes and packaging population structure inferences across K. *Mol Ecol Resour.*, 15(5): 1179–91. doi: 10.1111/1755-0998.12387.
- Kougioumoutzis K., Kokkoris I.P., Panitsa M., Strid A., Dimopoulos P. (2021a) Extinction Risk Assessment of the Greek Endemic Flora. *Biology*, 10(3): 195. doi: 10.3390/biology10030195.
- Kougioumoutzis K., Kotsakiozi P., Stathi E., Trigas P., Parmakelis A. (2021b). Conservation genetics of four critically endangered greek endemic plants: A preliminary assessment. *Diversity*, 13 (4), art. no. 152. doi: 10.3390/d13040152.
- Kougioumoutzis K., Simaiakis S.M., Tiniakou A. (2014). Network biogeographical analysis of the central Aegean archipelago. *Journal of Biogeography*, 41: 1848–1858.
- Kougioumoutzis K., Tiniakou A. (2014). Ecological factors driving plant species diversity in the South Aegean Volcanic Arc and other central Aegean Islands. *Plant Ecol. Divers.*, 8: 173–186.
- Kougioumoutzis K., Valli, A.T., Georgopoulou, E., Simaiakis, S.M., Triantis, K.A. et al. (2017). Network biogeography of a complex island system: the Aegean

- Archipelago revisited. *Journal of Biogeography* 44: 651– 660. doi: 10.1111/jbi.12920.
- Kozłowski G., Frey D., Fazan L., Egli B., Bétrisey S., Gratzfeld J., Garfi G., Pirintsos S. (2014). The Tertiary relict tree *Zelkova abelicea* (Ulmaceae): Distribution, population structure and conservation status on Crete. *Oryx*, 48: 80–87.
- Kraft N.J.B., Ackerly D.D. (2014). Assembly of Plant Communities. In: Monson R.K. (ed.) *Ecology and the Environment, The Plant Sciences* 8, Springer Science+Business Media, New York.
- Kramer A.T., Fant J.B., Ashley M.V. (2011). Influences of landscape and pollinators on population genetic structure: Examples from three *Penstemon* (Plantaginaceae) species in the Great Basin. *Am J Bot.*, 98(1): 109–21.
- Kramer A.T., Havens K. (2009). Plant conservation genetics in a changing world. *Trends Plant Sci.*, 14(11): 599-607. doi: 10.1016/j.tplants.2009.08.005.
- Kreft H., Jetz W. (2007). Global patterns and determinants of vascular plant diversity. *PNAS*, 104: 5925–5930.
- Kreft H., Jetz W., Mutke J., Kier G., Barthlott W. (2008). Global diversity of island floras from a macroecological perspective. *Ecol. Lett.*, 11: 116–127.
- Krigas N., Mouflis G., Grigoriadou K. et al. (2010). Conservation of important plants from the Ionian Islands at the Balkan Botanic Garden of Kroussia, N Greece: using GIS to link the in situ collection data with plant propagation and ex situ cultivation. *Biodivers. Conserv.*, 19: 3583–3603. doi: 10.1007/s10531-010-9917-7.
- Krijgsman W., Hilgen F.J., Raffi I., Sierro F.J., Wilson D.S. (1999). Chronology causes and progression of the Messinian salinity crisis. *Nature*, 400: 652–655. doi: 10.1038/23231.
- Krückeberg A.R., Rabinowitz D. (1985). Biological aspects of endemism in higher plants. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 16: 447–479. doi: 10.1146/annurev.es.16.110185.002311.
- Kull T., Kindlmann P., Hutchings M.J., Primack R.B. (2006). Conservation biology of orchids: Introduction to the special issue. *Biological Conservation*, 129: 1-3.
- Lacy R.C. (1987). Loss of genetic diversity from managed populations: interacting effects of drift, mutation, immigration, selection, and population subdivision. *Conserv. Biol.*, 1: 143–158. doi: 10.1111/j.1523-1739.1987.tb00023.x.
- Lacy R., Kreeger T. (1992). *VORTEX users manual: a stochastic simulation of the extinction process*. Chicago, IL: Brookfield Zoo.

- Lande R. (1993). Risks of population extinction from demographic and environmental stochasticity and random catastrophes. *The American Naturalist*, 142: 911–927.
- Lavergne S., Thompson J.D., Garnier E., Debussche M. (2004). The biology and ecology of narrow endemic and widespread plants: a comparative study of trait variation in 20 congeneric pairs. *Oikos*, 107: 505–518.
- Lavery T., Lindenmayer D., Blanchard W., Carey A., Cook E., et al. (2021). Counting plants: The extent and adequacy of monitoring for a continental-scale list of threatened plant species. *Biological Conservation*, 260: 109193. doi: 10.1016/j.biocon.2021.109193.
- Lawton J.H. (1993). Range, population abundance and conservation. *Trends Ecol. Evol.*, 8: 409–413.
- Legge S., Scheele B.C., Woinarski J.C.Z., Garnett S.T., Keith D.A., Lintermans M., Robinson N.M., Lindenmayer D.B. (2018). Summary: monitoring extent and adequacy for threatened species. In: Legge S., Lindenmayer D.B., Robinson N.M., Scheele B.C., Southwell D.M., Wintle B.A. (Eds.) *Monitoring Threatened Species and Ecological Communities*. CSIRO Publishing, Clayton, pp. 127–133.
- Leimu R., Mutikainen P., Koricheva J., Fischer M. (2006). How General Are Positive Relationships between Plant Population Size, Fitness and Genetic Variation? *Journal of Ecology*, 94(5): 942–952. <http://www.jstor.org/stable/3879586>.
- Le Roux J.J., Hui C., Castillo M.L., Iriondo J.M., Keet J.H., Khapugin A.A., Medail F., Rejmánek M., Theron G., Yannelli F.A. and Hirsch H. (2019). Recent anthropogenic plant extinctions differ in biodiversity hotspots and coldspots. *Curr. Biol.* 29:2912–2918. doi: 10.1016/j.cub.2019.07.063
- Levan A., Fredga K., Sandberg A.A. (1964). Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 52:201–220.
- Lewis S.L., Maslin M.A. (2015). Defining the Anthropocene. *Nature*, 519: 171–180. doi: 10.1038/nature14258.
- Li X.X., Ding X.Y., Chu B.H., Zhou Q., Ding G., Gu S. (2008). Genetic diversity analysis and conservation of the endangered Chinese endemic herb *Dendrobium officinale* Kimura et Migo (Orchidaceae) based on AFLP. *Genetica*, 133: 159–166.
- Libalah M.B., Droissart V., Sonké B., Barbier N., Dauby G., Fortunel C., et al. (2020). Additive influences of soil and climate gradients drive tree community composition of Central African rain forests. *J. Veg. Sci.*, 31: 1154–1167. doi: 10.1111/jvs.12918.

- López-Pujol J., Martinell M.C., Massó S. et al. (2013). The 'paradigm of extremes': extremely low genetic diversity in an extremely narrow endemic species, *Coristospermum huteri* (Umbelliferae). *Plant Syst Evol*, 299: 439–446. doi: 10.1007/s00606-012-0732-3.
- López-Vinyallonga S., López-Pujol J., Constantinidis T., Susanna A., Garcia-Jacas N. (2015). Mountains and refuges: Genetic structure and evolutionary history in closely related, endemic *Centaurea* in continental Greece. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 92: 243–254.
- Loreau M. (2003). Biodiversity and ecosystem functioning: recent theoretical advances. *OIKOS*, 93(1): 3-17. doi: 10.1034/j.1600-0706.2000.910101.x.
- Lucas R.W., Forseth I.N., Casper B.B. (2008). Using rainout shelters to evaluate climate change effects on the demography of *Cryptantha flava*. *Journal of Ecology*, 96(3): 514-522. doi: 10.1111/j.1365-2745.2007.01350.x.
- Lyngdoh M., Chettri A., Adhikari D., Barik S. 2018. Metapopulation modelling of threatened plants to assess conservation status and determine minimum viable population size. *Curr. Sci.*, 114: 532-538.
- Lyons K.G., Brigham C.A., Traut B.H., Schwartz M.W. (2005). Rare Species and Ecosystem Functioning. *Conservation Biology*, 19(4): 1019-1024. <https://www.jstor.org/stable/3591286>.
- Lyons K.G., Schwartz M.W. (2001). Rare species loss alters ecosystem function-invasion resistance. *Ecology Letters*, 4: 1-8.
- Manion G., Lisk M., Ferrier S., Nieto-Lugilde D., Mokany K., Fitzpatrick M.C. (2018). gdm: Generalized Dissimilarity Modeling. R package Version 1.3.8. Available online at <https://cran.r547project.org/package=gdm>.
- Matthews S., O'Connor R., Plantinga A.J. (2002). Quantifying the impacts on biodiversity of policies for carbon sequestration in forests. *Ecol Econ*, 40: 71–87.
- Matthews T.J., Guilhaumon F., Triantis K.A., Borregaard M.K., Whittaker R.J. (2016). On the form of species–area relationships in habitat islands and true islands. *Global Ecol. Biogeogr.* 25: 847–858. doi: 10.1111/geb.12269.
- Marrero M.V., Oostermeijer G., Nogales M., Van Hengstum T., Saro I., Carqué E., Sosa P.A., Bañares Á. (2019). Comprehensive population viability study of a rare endemic shrub from the high mountain zone of the Canary Islands and its conservation implications. *J. Nat. Conserv.*, 47: 65–76.
- Maunder M., Guerrant E.O., Havens K., Dixon K.W. (2004). Realizing the Full Potential of Ex Situ Contributions to Global Plant Conservation. In: Guerrant E.O., Havens-Young K., Maunder M. (Eds). *Ex Situ Plant Conservation: Supporting*

- Species Survival in the Wild. Society for Ecological Restoration International; Washington, DC, USA: Center for Plant Conservation; Escondido, CA, USA: Island Press; Washington, DC, USA. pp. 389–418.
- May R. (1974). *Stability and Complexity in Model Ecosystems*, (2nd ed.). Princeton, Princeton University Press.
- MacArthur R.H., Wilson E.O. (1967). *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- McGraw, D.C. and Ugar, I.A. (1981). Growth and survival of the halophyte *Salicornia europaea* L. under saline field conditions. *Ohio J. Sci.*, 81(3): 109–113.
- McKinney M.L. (1997). Extinction vulnerability and selectivity: Combining ecological and paleontological views. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 28: 495–516. doi: 10.1146/annurev.ecolsys.28.1.495.
- McKnight M.W., White P.S., McDonald R.I., Lamoreux J.F., Sechrest W., Ridgely R.S., et al. (2007). Putting Beta-Diversity on the Map: Broad-Scale Congruence and Coincidence in the Extremes. *PLoS Biol*, 5(10): e272. doi: 10.1371/journal.pbio.0050272.
- Médail F. (2008). Mediterranean. In: Jørgensen S.E. (Ed.) *Encyclopedia of Ecology*. Elsevier, Amsterdam.
- Médail F. (2017). The specific vulnerability of plant biodiversity and vegetation on Mediterranean islands in the face of global change. *Reg. Environ. Chang.*, 17: 1775–1790. doi: 10.1007/s10113-017-1123-7.
- Médail F., Baumel A. (2018). Using phylogeography to define conservation priorities: The case of narrow endemic plants in the Mediterranean Basin hotspot. *Biol. Conserv.*, 224: 258–266.
- Médail F., Quézel P. (1997). Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean Basin. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 84(1): 112–127.
- Médail F., Quézel P. (1999). Biodiversity hotspots in the Mediterranean basin: setting global conservation priorities. *Conserv. Biol.*, 13: 1510–1513.
- Médail F., Verlaque R. (1997). Ecological characteristics and rarity of endemic plants from southeast France and Corsica: implications for biodiversity conservation. *Biol. Conserv.*, 80: 269–281.
- Melo A. S., Rangel T.F.L.V.B., Diniz-Filho J.A.F. (2009). Environmental Drivers of Beta-Diversity Patterns in New-World Birds and Mammals. *Ecography*, 32(2): 226–236. <http://www.istor.org/stable/30244678>.



- Menges E.S. (1991). Seed germination percentage increases with population size in a fragmented prairie species. *Conservation Biology*, 5: 158–164.
- Menges E.S. (2000). Population viability analyses in plants: challenges and opportunities. *Trends Ecol Evol.*, 15(2) :51-56. doi: 10.1016/s0169-5347(99)01763-2. PMID: 10652555.
- Merow C., Dahlgren J.P., Metcalf C.J.E., Childs D.Z., Evans M.E.K., et al. (2014). Advancing population ecology with integral projection models: a practical guide. *Methods in Ecology and Evolution*, 5(2): 99-110.
- Molina-Venegas, R., Aparicio, A., Lavergne, S. et al. (2016). How soil and elevation shape local plant biodiversity in a Mediterranean hotspot. *Biodivers Conserv* 25: 1133–1149. doi: 10.1007/s10531-016-1113-y.
- Mondini L., Noorani A., Pagnotta M.A. (2009). Assessing Plant Genetic Diversity by Molecular Tools. *Diversity*, 1: 19-35. doi: 10.3390/d1010019.
- Montmollin B. de, Strahm W. (Eds). (2005). *The Top 50 Mediterranean Island Plants: Wild plants at the brink of extinction, and what is needed to save them*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN/SSC Mediterranean Islands Plant Specialist Group. IUCN.
- Moore L.M., Lauenroth W.K. (2017). Differential effects of temperature and precipitation on early- vs. late-flowering species. *Ecosphere*. 8: e01819. doi: 10.1002/ecs2.1819.
- Morris W., Doak D. (1998). Life history of the long-lived gynodioecious cushion plant *Silene acaulis* (Caryophyllaceae), inferred from size-based population projection matrices. *Am J Bot.*, 85(6): 784. PMID: 21684962.
- Morris W., Doak D., Groom M., Kareiva P., Fieberg J., Gerber L., Murphy P., Thompson D. (1999). *A practical handbook for population viability analysis*. The Nature Conservancy, Washington D.C.
- Moseley R.K. (1995). Demographic monitoring of *Primula alcalina* (alkali primrose): 1991- 1994. Conservation Data Center, Idaho Dept. of Fish and Game. 27 pp. plus appendices.
- Mountrakis D. (1986). The Pelagonian zone in Greece: A polyphase-deformed fragment of the Cimmerian continent and its role in the geotectonic evolution of the eastern Mediterranean. *J. Geol.*, 94: 335-347.
- Mueller U.G., Wolfenbarger L.L. (1999). AFLP genotyping and fingerprinting. *Trends Ecol. Evol.*, 14(10): 389–394.

- Mustajärvi K., Siikamäki P., Rytönen S., Lammi A. (2001). Consequences of plant population size and density for plant-pollinator interactions and plant performance. *J Ecol*, 69: 80–87.
- Mounce R., Smith P., Brockington S. (2017). Ex situ conservation of plant diversity in the world's botanic gardens. *Nat. Plants*, 3: 795-802.
- Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., Da Fonseca G.A. and Kent J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403 (6772): 853. doi: 10.1038/35002501.
- Nathan R., Katul G.G., Horn H.S., Thomas S.M., Oren R., Avissar R., Pacala S.W., Levin S.A. (2002). Mechanisms of long-distance dispersal of seeds by wind. *Nature*, 418: 409– 413.
- Nathan R., Schurr F.M., Spiegel O., Steinitz O., Trakhtenbrot A., Tsoar A. (2008). Mechanisms of long-distance seed dispersal. *Trends in Ecology & Evolution*, 23: 638– 647.
- Nei M. (1987). *Molecular Evolutionary Genetics*. New York: Columbia University Press.
- Nybom H. (2004). Comparison of different nuclear DNA markers for estimating intraspecific genetic diversity in plants. *Mol. Ecol.*, 13(5): 1143–1155. PMID:15078452.
- Oldfeld S.F. (2009). Botanic gardens and the conservation of tree species. *Trend. Plant Sci.*, 14: 581–583.
- Östergren G., Heneen W.K. (1962). A squash technique for chromosome morphological studies. *Hereditas*, 48: 332-341.
- Ouborg N.J., Van Treuren R. (1994). The significance of genetic erosion in the process of extinction. IV. Inbreeding load and heterosis in relation to population size in the mint *Salvia pratensis*. *Evolution*, 48: 996–1008.
- Pachauri P.K., Allen M.R., Barros V.R., Broome J., Cramer W., Christ R., et al. (2014). *Climate change 2014: synthesis report*. Pachauri R.K., Meyer L. (Eds.) Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, Geneva, p. 151.
- Palacios C., Kresovich S., González-Candelas F. (1999). A population genetic study of the endangered plant species *Limonium dufourii* (Plumbaginaceae) based on amplified fragment length polymorphism (AFLP). *Mol Ecol*, 8: 645–657.
- Palacios C., Rosselló J.A., González-Candelas F. (2000). Study of the evolutionary relationships among *Limonium* species (Plumbaginaceae) using nuclear and

- cytoplasmic molecular markers. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 14(2): 231–249. doi:10.1006/mpev.1999.0690.
- Palmer M.E. (1987). A survey of rare plant monitoring: programmes, regions, and species priority. *Natural Areas Journal*, 6: 27–42.
- Palop M., Palacios C., González-Candelas F. (2000). Development and across-species transferability of microsatellite markers in the genus *Limonium* (Plumbaginaceae). *Conservation Genetics*, 1: 177–179.
- Palop-Esteban M., González-Candelas F. (2002). Development of microsatellite markers for the critically endangered *Limonium dufourii* (Girard) Kuntze (Plumbaginaceae). *Molecular Ecology Notes*, 2: 521–523.
- Palop-Esteban M., Segarra-Moragues J.G., González-Candelas F. (2007). Historical and biological determinants of genetic diversity in the highly endemic triploid sea lavender *Limonium dufourii* (Plumbaginaceae). *Mol Ecol*, 16: 3814–3827. doi:10.1111/j.1365-294X.2007.03449.x
- Palop-Esteban M., Segarra-Moragues J.G., González-Candelas F. (2012). Polyploid origin, genetic diversity and population structure in the tetraploid sea lavender *Limonium narbonense* Miller (Plumbaginaceae) from eastern Spain. *Genetica*, 139: 1309–1322.
- Panitsa M., Iliadou E. (2013). Flora and phytogeography of the Ionian Islands (Greece). In: Pons E.C., Clarisó I.E., Casademont M.C., Arguimbau P.F. (Eds) Second Botanical Conference in Menorca. Proceedings and abstracts. Islands and plants: preservation and understanding of flora on Mediterranean islands. Maó, Institut Menorquid' Estudis, Consell Insular de Menorca, pp. 243–260.
- Panitsa M., Kontopanou A. (2017). Diversity of chasmophytes in the vascular flora of Greece: floristic analysis and phytogeographical patterns. *Bot. Serb.*, 41: 199–211.
- Panitsa M., Trigas P., Iatrou G., Sfenthourakis S. (2010). Factors affecting plant species richness and endemism on landbridge islands – an example from the East Aegean archipelago. *Acta Oecol.* 36: 431–437. doi: 10.1016/j.actao.2010.04.004.
- Panitsa M., Tzanoudakis D., Triantis K.A., Sfenthourakis S. (2006). Patterns of species richness on very small islands: the plants of the Aegean Archipelago. *J. Biogeogr.*, 33: 1223–1234.
- Papatsou S., Phitos D. (1975). Two new taxa from the Eastern Aegean. Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh, 34: 203–204.
- Papoulia J., Makris J., Tsambas A. (2014). Microseismicity and crustal deformation of the Kyparissiakos Gulf, south-western Hellenic Arc, using an “amphibious” seismic

- array and a 3D velocity model obtained from active seismic observations. *Boll. Geof. Teor. Appl.*, 55: 281-302.
- Paun O., Hörandl E. (2006). Evolution of hypervariable microsatellites in apomictic polyploid lineages of *Ranunculus carpaticola*: directional bias at dinucleotide loci. *Genetics*, 174: 387–398.
- Paun O., Greilhuber J., Temsch E.M., Hörandl E. (2006). Patterns, sources and ecological implications of clonal diversity in apomictic *Ranunculus carpaticola* (*Ranunculus auricomus* complex, Ranunculaceae). *Molecular Ecology*, 15: 897–910.
- Pautasso M. (2007). Scale dependence of the correlation between human population presence and vertebrate and plant species richness. *Ecol Lett.*, 10(1): 16-24. doi: 10.1111/j.1461-0248.2006.00993.x. PMID: 17204113.
- Pavlik B.M. (1994). Demographic Monitoring and the Recovery of Endangered Plant Populations. In *Restoration of Endangered Species*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 1994; pp. 322–350.
- Pavlik B.M. (1997). Perspectives, Tools, and Institutions for Conserving Rare Plants. *Southwest. Nat.*, 42: 375–383.
- Peakall R., Smouse P.E. (2012). GenAlEx 6.5: genetic analysis in excel. Population genetic software for teaching and research—an update. *Bioinformatics*, 28(19): 2537–2539. doi: 10.1093/bioinformatics/bts460.
- Peixoto F.P., Villalobos F., Melo A.S. et al. (2017). Geographical patterns of phylogenetic beta-diversity components in terrestrial mammals. *Global Ecol Biogeogr* 26:573–583. doi: 10.1111/geb.12561.
- Pemberton J.M., Slate J., Bancroft D.R., Barrett J.A. (1995). Nonamplifying alleles at microsatellite loci: a caution for parentage and population studies. *Mol Ecol.*, 4: 249–252.
- Peralta A.M., Sánchez A.M., Luzuriaga A.L., de Bello F., Escudero A. (2019). Evidence of functional species sorting by rainfall and biotic interactions: a community monolith experimental approach. *J. Ecol.*, 107: 2772–2788. doi: 10.1111/1365-2745.13210.
- Pereira H.M., Leadley P.W., Proença V., Alkemade R., Scharlemann J.P.W., Fernandez-Manjarrés, J.F., Araújo M.B., Balvanera P., Biggs R., Cheung W.W.L., et al. (2010). Scenarios for Global Biodiversity in the 21st Century. *Science*, 330:1496–1501. doi:10.1126/science.1196624.

- Perissoratis 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). *Mar. Geol.*, 196: 145–156.
- Perry L.J., Temple P.G. (1980). *Geological Map of Greece 1:50.000*, sheet Zakynthos, IGME, Athens, Greece.
- Peters D.P.C., Savoy H.M., Stillman S., Huang H., Hudson A.R., Sala O.E., Vivoni E.R. (2021). Plant Species Richness in Multiyear Wet and Dry Periods in the Chihuahuan Desert. *Climate*, 9(8): 130. doi: 10.3390/cli9080130.
- Pfab M.F., Victor J.E., Armstrong A.J. (2011). Application of the IUCN Red Listing system to setting species targets for conservation planning purposes. *Biodivers. Conserv.*, 20: 1001–1012.
- Phitos D., Strid A., Snogerup S., Greuter W. (1995). *The Red Data Book of rare and threatened plants of Greece*. WWF, Athens.
- Pico F.X., Riba M. (2002). Regional-scale demography of *Ramonda myconi*: remnant population dynamics in a preglacial relict species. *Plant Ecol.*, 161: 1–13.
- Pimm S.L., Diamond J.M., Reed T.M., Russell G.J., Verner J.M. (1993). Times to extinction for small populations of large birds. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 90: 10871–10875.
- Pimm S.L., Jones H.L., Diamond J. (1998). On the risk of extinction. *Am. Nat.*, 132: 757–785.
- Possingham H.P., Davies I., Noble I.R. (1992). *ALEX: an operating manual*. Adelaide, Australia: University of Adelaide.
- Pressey R.L., Mills M., Weeks R., Day J.C. (2013). The plan of the day: Managing the dynamic transition from regional conservation designs to local conservation actions. *Biol. Conserv.*, 166: 155–169.
- Preston F.W. (1962). The canonical distribution of commonness and rarity. Part I. – *Ecology*, 43: 185–215.
- Prieto P., Peñuelas J., Ogaya R., Estiarte M. (2008). Precipitation-dependent flowering of *Globularia alypum* and *Erica multiflora* in Mediterranean shrubland under experimental drought and warming, and its inter-annual variability. *Ann Bot.* 102(2):275–285. doi: 10.1093/aob/mcn090.
- Primack R.B. (1993). *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associates: Sunderland, MA, USA.
- Primack R.B. (1995). *Naturschutzbiologie*. Spektrum, Heidelberg, Berlin, Oxford.

- Primack R.B. (1998). Monitoring Rare Plants. *Plant Talk*, 15: 29-32.
- Pritchard J.K., Stephens M., Donnelly P. (2000). Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics*, 155: 945–959.
- Provan J., Beatty G.E., Hunter A.M., McDonald R.A., McLaughlin E., Preston S.J., Wilson S. (2008). Restricted gene flow in fragmented populations of a wind-pollinated tree. *Conservation Genetics*, 9: 1521-1532.
- Pullin A.S. (2002). *Conservation Biology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Quézel P. (1981). Floristic composition and phytosociological structure of sclerophyllous matorral around the Mediterranean Mediterranean-Type Shrublands. In: Di Castri F., Goodall D.W., Sprecht R.L. (eds) *Ecosystems of the world 2. Mediterranean type shrublands*. Elsevier, Amsterdam, pp 107–121.
- Quézel P. (1985). Definition of the Mediterranean region and origin of its flora. In: Gomez—ampo C. (Ed) *Plant Conservation in the Mediterranean Area*. Dordrecht: Dr. W. Junk, pp 9-24.
- R Development Core Team (2016). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Available online at <https://www.R-project.org/>.
- Rabinowitz D. (1981). Seven forms of rarity. The biological aspects of rare plant conservation (ed. by H. Synge), pp. 205-217. John Wiley & Sons, Chichester.
- Rathcke B., Lacey E.P. (1985). Phenological patterns of terrestrial plants. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 16: 179–214.
- Rechinger K.H. (1965). Der Endemismus in der griechischen Flora. *Revue Roumaine de Biologie. Série Botanique*, 10: 135–138.
- Reed D.H., Frankham R. (2003). Correlation between fitness and genetic diversity. *Conserv. Biol.*, 17(1): 230–237.
- Redondo-Gómez S., Naranjo E.M., Garzón O., Castillo J.M., Luque T., Figueroa M.E. (2008). Effects of Salinity on Germination and Seedling Establishment of Endangered *Limonium emarginatum* (Willd.) O. Kuntze. *Journal of Coastal Research*, 24, 201-205. doi: 10.2112/05-0617.1.
- Reed D.H., Frankham R. (2003). Correlation between fitness and genetic diversity. *Conserv. Biol.*, 17(1): 230–237.
- Reusch T.B.H., Ehlers A., Hammerli A., Worm B. (2005). Ecosystem recovery after climatic extremes enhanced by genotypic diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102: 2826-283.

- Roberts E.H. (1992). Physiological Aspects of Ex Situ Seed Conservation. In: Kapoor-Vijay P., White J. (Eds.). Conservation Biology. The Commonwealth Secretariat; London, UK. pp. 171–177.
- Robertson A, Newton AC, Ennos RA (2004). Multiple hybrid origins, genetic diversity and population genetic structure of two endemic *Sorbus* taxa on the Isle of Arran, Scotland. *Molecular Ecology*, 13: 123–134.
- Rodríguez-Estrella R., Moreno B.C. (2006). Rare, fragile species, small populations, and the dilemma of collections. *Biodiversity and Conservation*, 15: 1621- 1625.
- Rouchy J.M., Caruso A. (2006). The Messinian salinity crisis in the Mediterranean basin: A reassessment of the data and an integrated scenario. *Sedimentary Geology*, 188: 35–67. Doi: 10.1016/j.sedgeo.2006.02.005.
- Runge F. (1972). Dauerquadratbeobachtungen bei salzwiesen-Assoziationen. Pages 419–425 in R. Tuxen (ed.), *Grundfragen und Methoden in der Pflanzensoziologie*. Junk, The Hague, Netherlands. 533 pp.
- Salguero-Gómez R., Jones O.R., Jongejans E., Blomberg S.P., Hodgson D.J., MbeauAche C., Zuidema P.A., de Kroon H., Buckley Y.M. (2016). Fast–slow continuum and reproductive strategies structure plant life-history variation worldwide. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 113: 230–235.
- Salguero-Gómez R., Siewert W., Casper B.B., Tielbörger K. (2012). A demographic approach to study effects of climate change in desert plants. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 367(1606): 3100–3114. doi: 10.1098/rstb.2012.0074.
- Salmerón-Sánchez E., Mendoza-Fernández A.J., Lorite J., Mota J.F., Peñas J. (2020). Plant Conservation in Mediterranean-type ecosystems. *Mediterranean Botany*, 42: e71333. doi: 10.5209/mbot.71333
- Sandvik, H., Coulson, T. & Saether, B.-E. (2008). A latitudinal gradient in climate effects on seabird demography: results from interspecific analyses. *Global Change Biol.*, 14: 703–713.
- Schansker G., Tóth S.Z., Strasser R.J. (2005). Methylviologen and dibromothymoquinone treatments of pea leaves reveal the role of photosystem I in the Chl a fluorescence rise OJIP. *Biochimica and Biophysica Acta* 1706: 250-261
- Schemske D.W., Husband B.C., Ruckelshaus M.H., Goodwillie C., Parker I.M., Bishop J. G.(1994). Evaluating Approaches to the Conservation of Rare and Endangered Plant. *Ecology*, 75: 584–606. doi:10.2307/1941718.

- Schrader J., Wright I.J., Kreft H., Westoby M. (2021) A roadmap to plant functional island biogeography. *Biological Reviews*, 96(6): 2851–2870. doi: 10.1111/brv.12782.
- Šerá B., Feráková V., Kocianová E., Vágenknecht V., Majzlan O., Dúbravcová Z. (2005). *Peucedanum arenarium* subsp. *arenarium*—a critically endangered species of the Slovak flora (morphometry, distribution, biology). *Biologia*, 60: 17–23.
- Sgro C.M., Lowe A.J., Hoffmann A.A. (2011). Building evolutionary resilience for conserving biodiversity under climate change. *Evol. Appl.*, 4(2): 326–337.
- Shackleton N.J. (1987). Oxygen isotopes, ice volume and sea level. *Quaternary Sci. Rev.*, 6: 183–190.
- Shaffer M.L. (1981). Minimum population sizes for species conservation. *BioScience*, 31: 131–134.
- Sharrock S. (2011). *Global Strategy for Plant Conservation: A Guide to the GSPC. All the Targets, Objectives and Facts*. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK.
- Silva J.L., Mejías J.A., García M.B. (2015). Demographic vulnerability in cliff-dwelling *Sonchus* species endemic to the western Mediterranean. *Basic Appl. Ecol.*, 16(4): 316–324.
- Silvertown J. (2004). The ghost of competition past in the phylogeny of island. *Journal of Ecology*, 92: 168–173.
- Silvertown J. (2008). The evolutionary maintenance of sexual reproduction: evidence from the ecological distribution of asexual reproduction in clonal plants. *Intl J Plant Sci*, 169: 157–168.
- Sodhi N.S., Ehrlich P.R. (2010). *Conservation biology for all*. Oxford University Press, New York, New York, USA.
- Sokal R.R., Rohlf J.F. (1981). *Biometry: the principles and practice in statistics in biological research*. W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- Sommer J.H., Kreft H., Kier G., Jetz W., Mutke J., Barthlott W. (2010). Projected impacts of climate change on regional capacities for global plant species richness. *P. Roy. Soc. B: Biol. Sci.* 277: 2271–2280. doi: 10.1098/rspb.2010.0120.
- Soriano P., Estrelles E., Bianchelli M., Galie M., Biondi E. (2012). Conservation aspects for chasmophytic species: Phenological behavior and seed strategies of the Central Apennine threatened endemic *Moehringia papulosa* Bertol. *Plant Biosyst.*, 146(1): 143–152.



- Soulé M.E. (Ed). (1986). Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Srivastava A., Guisse B., Greppin H., Strasser R.J. (1997). Regulation of antenna structure and electron transport in Photosystem II of *Pisum sativum* under elevated temperature probed by the fast polyphasic chlorophyll a fluorescence transient: OKJIP. *Biochimica et Biophysica Acta – Bioenergetics*, 1320: 95-106.
- Stamou G.P., Stamou G.V., Papatheodorou E.M., Argyropoulou M.D., Tzafestas S.G. (2004). Population dynamics and life history tactics of arthropods from Mediterranean-type ecosystems. *Oikos*, 104: 98–108.
- Stanton J., Akçakaya H.R. (2013). Conservation planning to ensure the viability of populations and metapopulations. In: L. Craighead, C. MERTEN CRUZ ET AL. 13 Convis (Eds.) Conservation planning: Shaping the future. Redlands, CA: ESRI Press. ISBN: 978-1-58948-263-0.
- Staples D.F., Taper M.L., Shepard B.B. (2005). Risk-Based Viable Population Monitoring. *Conserv. Biol.*, 19(6): 1908–1916.
- Stathi E., Kougioumoutzis K., Abraham E.M., Trigas P., Ganopoulos I., Avramidou E.V., Tani E. (2020). Population genetic variability and distribution of the endangered Greek endemic *Cicer graecum* under climate change scenarios. *AoB Plants*, 12.
- Stebbins G.L. (1971). Chromosomal evolution in higher plants. — London: Columbia Univ. Press. Fo
- Steinbauer M.J., Field R., Grytnes J.-A., Trigas P., et al. (2016). Topography-driven isolation, speciation and a global increase of endemism with elevation. *Global Ecology and Biogeography*, 25: 1097-1107. doi:10.1111/geb.12469
- Stenseth N.C., Chan K.S., Tavecchia G., Coulson T., Mysterud A., Clutton-Brock T., Grenfell B. (2004). Modelling non-additive and nonlinear signals from climatic noise in ecological time series: Soay sheep as an example. *Proc. R. Soc. Lond. B*, 271: 1985–1993. doi:10.1098/rspb.2004.2794.
- Stearns S.C. (1992). The evolution of life histories. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Stirbert A., Govindjee (2011). On the relation between the Kautsky effect (chlorophyll a fluorescence induction) and Photosystem II: Basics and applications of the OJIP fluorescence transient. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 104: 236- 257.
- Stohlgren T.J., Barnett D., Flather C., Kartesz J., Peterjohn B. (2005). Plant species invasions along the latitudinal gradient in the United States. *Ecology*, 86(9): 2298-2309.

- Strasser R.J., Srivastava A., Govindjee (1995). Polyphasic chlorophyll a fluorescence transient in plants and cyanobacteria. *Photochemistry and Photobiology*, 61: 32-42.
- Strasser R.J., Tsimilli-Michael M., Srivastava A. (2004). Analysis of the chlorophyll a fluorescence transient. In: Papageorgiou G.C., Govindjee (Eds) *Chlorophyll a Fluorescence*. Dordrecht: Springer, pp: 321–362.
- Strid A. (1996). *Phytogeographia Aegaea and the Flora Hellenica Database*. *Ann. Nat. Hist. Mus. Wien*, 98: 279–289.
- Strid A., Tan K. (eds.) (1997). *Flora hellenica 1*. – Königstein: Koeltz Scientific Books.
- Stumpf D.K., Prisco J.T., Weeks J.R., Lindley V.A., O’Leary J.W. (1986). Salinity and *Salicornia bigelovii* Torr. seedling establishment: Water relations. *J. Exp. Bot.* 37: 160–169.
- Sulis E., Bacchetta G., Cogoni D., Fenu G. (2021). From global to local scale: Where is the best for conservation purpose? *Biodivers. Conserv.*, 30: 183–200.
- Tan K., Zielinski J. (2001). “*Micromeria browiczii*” (Labiatae), an unusual new species from Zakynthos (Ionian Islands, Greece). *Pol. Bot. J.* 46: 31–34.
- Teed R. (2003). Genetics and Conservation biology. *Comptes Rendus Biologies*, 326: 22-29.
- Thompson J.D. (2005). *Plant evolution in the Mediterranean*. Oxford University Press, New York.
- Thompson J.D. (2020). *Plant Evolution in the Mediterranean: Insights for Conservation*. Oxford University Press, Oxford. doi: 10.1093/oso/9780198835141.003.0008
- Tienes M., Skogen K., Vitt P., Havens K. (2010). *Optimal Monitoring of Rare Plant Populations*. USDA, Forest Service. [http://strategicplan.chicagobotanic.org/supporting\\_document/optimalmonitoring-rare-plant-populations](http://strategicplan.chicagobotanic.org/supporting_document/optimalmonitoring-rare-plant-populations).
- Tienes M., Skogen K., Vitt P., Havens K. (2016). *Optimal Monitoring of Rare Plant Populations: Report for the USDA Forest Service*. Chicago Botanic Garden.
- Tilman D., Reich P.B., Knops J., Wedin D., Mielke T., Lehman C. (2001). Diversity and Productivity in a Long-Term Grassland Experiment. *Science*, 294: 843–845. doi: 10.1126/science.1060391.
- Tóth S.Z., Schansker G., Strasser R.J. (2007). A non-invasive assay of the plastoquinone pool redox state based on the OJIP-transient. *Photosynthesis Research*, 93: 193.

- Towns D.R., Atkinson I.A.E., Daugherty C.H. (2006). Have the harmful effects of rats on islands been exaggerated? *Biol Invasions*, 8: 863–891.
- Traxler A. (1997). *Handbuch des vegetationsökologischen Monitorings: Methoden, Praxis, angewandte Projekte. Teil A: Methoden*. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien, Austria. <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/M089A.pdf>
- Triantis K.A., Mylonas M. (2009). Greek islands, biology. In: Gillespie R., Glague D.A. (Eds.) *Encyclopedia of islands*. Univ. of California Press, pp. 388–392.
- Triantis K.A., Mylonas M., Lika K., Vardinoyannis K. (2003). A model for the species-area-habitat-relationship. *J. Biogeogr.*, 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). *J. Biogeogr.*, 32: 1727–1735.
- Triantis K.A., Mylonas M., Whittaker R.J. (2008). 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., Guilhaumon F., Whittaker R.J. (2012). The island species–area relationship: biology and statistics. *J. Biogeogr.*, 39: 215–231. doi: 10.1111/j.1365-2699.2011.02652.x.
- 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(3): e59425. doi: 10.1371/journal.pone.0059425.
- Trigas P., Kalpoutzakis E., Kalogiannis E., Valli A.-T., Kougioumoutzis K., Katopodis K., Constantinidis T. (2021). Noteworthy new floristic records from Greece. *Botanica Serbica*, 45 (2): 321-331. doi: 10.2298/BOTSERB2102321T.
- Trochet A., Schmeller D.S. (2013). Effectiveness of the Natura 2000 network to cover threatened species. *Nat. Conserv.*, 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 (3): 576-585.
- [UNEP] United Nations Environment Programme (1992). *Biodiversity Country Studies: Executive Summary*. New York: UNEP.

- Ungar I.A. (1974). Population dynamics of inland halophytic communities, *Bulletin de la Société Botanique de France*, 121: 7-8, 287-291. doi: 10.1080/00378941.1974.10839263.
- Ungar I.A. (1992). The effect of intraspecific competition on growth, reproduction, and survival of the halophyte *Spergularia marina*. *International Journal of Plant Science*, 153: 421–424.
- Urban D., Keitt T. (2001). Landscape connectivity: a graph-theoretic perspective. *Ecology*, 82: 1205-1218.
- Valli A.-T., Artelari R. (2015). *Limonium korakoniscicum* (Plumbaginaceae), a new species from Zakynthos Island (Ionian Islands, Greece). *Phytotaxa* 217: 63–72. doi: 10.11646/phytotaxa.217.1.5.
- Valli A.-T., Kougioumoutzis K., Iliadou E., Panitsa M., Trigas P. (2018). Determinants of alpha and beta vascular plant diversity in Mediterranean Island systems: the Ionian Islands, Greece. *Nordic Journal of Botany*, 37(1): eo2156. doi: 10.1111/njb.02156.
- Valli A.-T., Koumandou V.L., Iatrou G., Andreou M., Papatiroopoulos V., Trigas P. (2021a). Conservation biology of threatened Mediterranean chasmophytes: The case of *Asperula naufraga* endemic to Zakynthos island (Ionian islands, Greece). *PLoS ONE*, 16(2): e0246706. doi: 10.1371/journal.pone.0246706.
- Valli A.-T., Chondrogiannis C., Grammatikopoulos G., Iatrou G., Trigas P. (2021b) Conservation of *Micromeria browiczii* (Lamiaceae), Endemic to Zakynthos Island (Ionian Islands, Greece). *Plants*, 10(4): 778. doi: 10.3390/plants10040778.
- van der Maarel E, van der Maarel-Versluys M. (1996). Distribution and conservation status of littoral vascular plant species along the European coasts. *Journal of Coastal Conservation*, 2:73-92.
- Van Oosterhout C., Van Heuven M.K., Brakefield P.M. (2004). On the neutrality of molecular genetic markers: pedigree analysis of genetic variation in fragmented populations. *Mol Ecol.*, 13(5): 1025–34. doi: 10.1111/j.1365-294X.2004.02114.x.
- Verma A.K. (2016). Biodiversity: Its Different Levels and Values. *International Journal on Environmental Sciences*, 7(2): 143-145.
- Vogiatzakis I.N., Mannion A.M., Griffiths G.H. (2006). Mediterranean ecosystems: problems and tools for conservation. *Progress in Physical Geography*, 30: 175-200.
- Vogiatzakis I.N., Mannion A.M., Sarris D. (2016). Mediterranean island biodiversity and climate change: The last 10,000 years and the future. *Biodivers. Conserv.*, 25: 2597–2627. doi:10.1007/s10531-016-1204-9.

- von Arx G., Edwards P.J., Dietz M. (2006). Evidence for life history changes in high-altitude populations of three perennial forbs. *Ecology*, 87(3): 665-674. doi: 10.1890/05-1041
- Walsh J.C., Watson J.E.M., Bottrill M.C., Joseph L.N., Possingham H.P. (2012). Trends and biases in the listing and recovery planning for threatened species: an Australian case study. *Oryx*, 47: 134–143.
- Walter K.S., Gillett H.J. (Eds.) (1998). 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Center. IUCN; Gland, Switzerland and Cambridge.
- Walter G.M., Wilkinson M.J., James M.E., Richards T.J., Aguirre J.D., Ortiz-Barrientos D. (2016). Diversification across a heterogeneous landscape. *Evolution*, 70: 1979–1992.
- Wang Y., Bao Y., Yu M., Xu G., Ding P. (2010). Nestedness for different reasons: the distributions of birds, lizards and small mammals on islands of an inundated Lake. *Divers. Distrib.*, 16: 862–873. doi: 10.1111/j.1472-4642.2010.00682.x.
- Waples R.S., Antao T., Luikart G. (2014). Effects of overlapping generations on linkage disequilibrium estimates of effective population size. *Genetics*, 197: 769–780.
- Waples R.S., Do C., Chopelet J. (2011). Calculating  $N_e$  and  $N_e/N$  in age structured populations: a hybrid Felsenstein-Hill approach. *Ecology*, 92: 1513–1522.
- Warren R., Vanderwal J., Price J., Welbergen J.A., Atkinson I., Ramirez-Villegas J., Osborn T.J., Jarvis A., Shoo, L.P., Williams S.E., *et al.* (2013). Quantifying the benefit of early climate change mitigation in avoiding biodiversity loss. *Nat. Clim. Chang.*, 3: 678–682.
- Weigelt P., Jetz P., Kreft H. (2013). Bioclimatic and physical characterization of the world's islands. *PNAS*, 110(38): 15307-12. doi: 10.1073/pnas.1306309110. PMID: 24003123.
- Weigelt P., Kreft H. (2013). Quantifying island isolation - insights from global patterns of insular plant species richness. *Ecography*, 36: 417– 429.
- Weins D. (1984). Ovule survivorship, brood size, life history, breeding systems, and reproductive success in plants. *Oecologia*, 64: 47-53.
- Whitehead M.R., Lanfear R., Mitchell R.J., Karron J.D. (2018). Plant Mating Systems Often Vary Widely Among Populations. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 6(38).
- Whittaker R.J., Fernández-Palacios J.M. (2007). *Island Biogeography: ecology, evolution and conservation.* – 2nd ed. Oxford University Press, Oxford.

- Whittaker R.J., Fernández-Palacios J.M., Matthews T.J., Borregaard M.K., Triantis K.A. (2017). Island biogeography: Taking the long view of nature's laboratories. *Science*, 357(6354): eaam8326. doi: 10.1126/science.aam8326. PMID: 28860356.
- Wilsey B.J., Chalcraft D.R., Bowles C.M., Willig M.R. (2005). Relationships among indices suggest that richness is an incomplete surrogate for grassland biodiversity. *Ecology*, 86: 1178–1184.
- Wood A., Stedman-Edwards P., Mang J. (2000). *The Root Causes of Biodiversity Loss*. Routledge, London. 416 pp.
- Wright D.H. (1983). Species-energy theory: an extension of species-area theory. – *Oikos*, 41: 496-506.
- Wright S. (1931). Evolution in Mendelian populations. *Genetics*, 16: 97–159.
- Wu J., Wurst S., Zhang X. (2016). Plant functional trait diversity regulates the nonlinear response of productivity to regional climate change in Tibetan alpine grasslands. *Sci. Rep. UK*, 6: 35649. doi: 10.1038/srep35649.
- Wyse Jackson P., Kennedy K. (2009). The Global Strategy for Plant Conservation: a challenge and opportunity for the international community. *Trend. Plant Sci.*, 14: 578–580.
- Yang H., Li Y., Wu M., Zhang Z., Li L., Wan S. (2011). Plant community responses to nitrogen addition and increased precipitation: the importance of water availability and species traits. *Global Change Biol.*, 17: 2936–2944. doi: 10.1111/j.1365-2486.2011.02423.x
- Yates C.J., Broadhurst L.M. (2002). Assessing limitations on population growth in two critically endangered *Acacia* taxa. *Biol. Conserv.*, 108: 13–26. doi:10.1016/s0006-3207(02)00084-8.
- Zampazas G., Karymbalis E., Chalkias C. (2021). Assessment of the sensitivity of Zakynthos Island (Ionian Sea, Western Greece). *Zeitschrift für Geomorphologie Supplementary Issues*. doi: 10.1127/zfg/2021/0730.
- Zavaleta E.S., Shaw M.R., Chiariello N.R., Mooney H.A., Field C.B. (2003). Additive effects of simulated climate changes, elevated CO<sub>2</sub>, and nitrogen deposition on grassland diversity. *PNAS*, 100: 7650–7654. doi: 10.1073/pnas.0932734100.
- Zavitsanou A., Sakellariou D., Rousakis G., Georgiou P., Galanidou N. (2015). Palaeogeographic reconstruction of the Inner Ionian Sea during Late Pleistocene low sea level stands: Preliminary results. – 11th Panhellenic Symposium on Oceanography and Fisheries, Mytilene, Lesbos Island, Greece.

- Zia S., Khan M.A. (2008). Seed germination of *Limonium stocksii* under saline conditions. Pak. J. Bot., 40: 683e695. 236 S.
- Zia S., Khan M.A. (2004). Effect of light, salinity, and temperature on seed germination of *Limonium stocksii*. Canadian Journal of Botany, 82: 151. doi: 10.1139/B03-118.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. Βάση Δεδομένων Παρουσίας/Απουσίας Αυτόχθονων Φυτικών Ειδών

Πίνακας S1. Βάση δεδομένων παρουσίας/απουσίας αυτόχθονων (N) φυτικών ειδών για συνολικά 17 νησιά και νησίδες του Ιονίου Πελάγους. Οι συντομογραφίες που αναφέρονται στις βιομορφές, τις χωρολογικές μορφές, το ενδιαίτημα και την κατάσταση (status) των φυτικών taxa ακολουθούν τους Dimopoulos et al. (2013).

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Ερεικούσσα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντίπαφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάτι	Πεταλάς	Δρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωρολογία	Βιομορφή	Ενδιαίτημα	Status
Ferns	Aspleniaceae	<i>Asplenium ceterach</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	EA	H	C	
Ferns	Aspleniaceae	<i>Asplenium onopteris</i> L.				1	1	1	1		1	1	1					1		M-E	H	W	
Ferns	Aspleniaceae	<i>Asplenium scolopendrium</i> L. subsp. <i>scolopendrium</i>				1			1									1	1	Pt	H	W	
Ferns	Aspleniaceae	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	1			1	1		1		1	1	1					1		Co	H	C	
Ferns	Cystopteridaceae	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.							1									1		Co	G	C, W	
Ferns	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>aquilinum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1				1	1	Co	G	G, W	
Ferns	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris villarii</i> (Bellardi) Woyнар ex Schinz & Thell. subsp. <i>pallida</i> (Bory) Heywood	1			1			1	1	1		1	1				1	1	Me	G	C	
Ferns	Dryopteridaceae	<i>Polystichium setiferum</i> (Forsk.) Moore ex Woyнар				1			1									1		M-E	G	W	
Ferns	Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.							1											Ct	G	A, R, W	
Ferns	Equisetaceae	<i>Equisetum ramossissimum</i> Desf.	1	1		1			1									1	1	Ct	G	A, R	
Ferns	Equisetaceae	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.				1			1				1					1	1	Ct	G	A, W	
Ferns	Isoetaceae	<i>Isoetes hixtrix</i> Bory				1			1									1	1	MA	G	A	
Ferns	Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L.				1			1										1	MA	G	A, P	
Ferns	Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.				1												1		Ct	G	A	
Ferns	Polypodiaceae	<i>Polypodium cambricum</i> L.	1			1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	Me	G	C, W	
Ferns	Pteridaceae	<i>Adiantum capillum-veneris</i> L.	1	1		1	1	1	1		1		1	1				1	1	ST	G	A, C	

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικουσοα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοβιά	Βιογραφή	Ενδιαίτημα	Status
Ferns	Pteridaceae	<i>Cheilanthes acrostica</i> (Balb.) Tod.				1	1	1	1		1	1	1				1	1	1	Me	G	C	
Ferns	Pteridaceae	<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	Co	T	C, P	
Ferns	Pteridaceae	<i>Cosentinia vellea</i> (Aiton) Tod.				1			1				1					1	1	MS	G	C	
Ferns	Pteridaceae	<i>Pteris vittata</i> L.																	1	ST	G	A, C	
Ferns	Selaginellaceae	<i>Selaginella denticulata</i> (L.) Spring	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1				1	1	Me	H	C, P, W	
Ferns	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	EM	P	W	
Gymnosperms	Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i> L.				1	1											1		Me	P	M	
Gymnosperms	Cupressaceae	<i>Juniperus macrocarpa</i> Sm.												1						EM	P	W	
Gymnosperms	Cupressaceae	<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>deltoides</i> (R. P. Adams) N. G. Passal.				1	1	1	1		1	1	1	1		1		1	1	Me	P	P, W	
Gymnosperms	Cupressaceae	<i>Juniperus phoenicea</i> L.	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1	1	Me	P	C, W	
Gymnosperms	Ephedraceae	<i>Ephedra foeminea</i> Forssk.				1														Me	P	W	
Gymnosperms	Ephedraceae	<i>Ephedra nebrodensis</i> Guss. subsp. <i>procera</i> (Fisch. & C. A. Mey.) K. Richt.																1		Endemic	P	W	
Gymnosperms	Pinaceae	<i>Abies cephalonica</i> Loudon							1									1		Me	P	W	
Gymnosperms	Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i> Mill. subsp. <i>brutia</i> (Ten.) Holmboe				1	1		1		1		1	1				1	1	Me	P	W	
Gymnosperms	Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i> Mill. subsp. <i>halepensis</i>				1												1		Me	P	W	
Gymnosperms	Pinaceae	<i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold subsp. <i>nigra</i>				1	1						1					1	1	Me	P	W	
Gymnosperms	Pinaceae	<i>Pinus pinea</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	EM	P	W	
Gymnosperms	Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i> L.				1	1											1		Me	P	M	
Gymnosperms	Cupressaceae	<i>Juniperus macrocarpa</i> Sm.												1						EM	P	W	
Angiosperms	Acanthaceae	<i>Acanthus spinosus</i> L.			1	1	1		1	1	1		1					1	1	Me	H	R, W	
Angiosperms	Aceraceae	<i>Acer campestre</i> L.				1														EA	P	W	
Angiosperms	Aceraceae	<i>Acer monspessulanum</i> L. subsp. <i>monspessulanum</i>				1	1		1											M-E	P	W	
Angiosperms	Aceraceae	<i>Acer opalus</i> Mill. subsp. <i>obtusatum</i> (Willd.) Gams									1									Me	P	W	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντίρραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Alismataceae	<i>Alisma lanceolatum</i> With.		1		1			1									1	1	Pt	A	A	
Angiosperms	Alismataceae	<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl.				1														MA	A	A	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium amethystinum</i> Tausch				1			1					1						EM	G	<u>P</u> , R	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium ampeloprasum</i> L.	1		1	1			1				1					1	1	Me	G	R	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium callimischon</i> Link subsp. <i>callimischon</i>							1									1	1	Ende mic	G	P	r
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium chamaemoly</i> L. subsp. <i>chamaemoly</i>				1													1	Me	G	P	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium chamaespathum</i> Boiss.				1	1		1	1	1		1					1	1	Bk	G	P	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium commutatum</i> Guss.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	Me	G	M	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium dentiferum</i> Webb & Berthel.				1	1		1	1	1							1	1	Me	G	R	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium flavum</i> L. subsp. <i>tauricum</i> (Besser ex Rchb.) K. Richt.							1											M-E	G	G, W	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium guttatum</i> Steven subsp. <i>tenorei</i> (Parl.) Soldano				1			1		1		1					1	1	Me	G	G, P	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium ionicum</i> Brullo & Tzanoud.							1	1	1		1					1	1	Ende mic	G	P	r
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium moschatum</i> L.				1														Eu	G	G, H	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium nigrum</i> L.				1			1				1					1	1	Me	G	R	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium pallens</i> L.				1					1								1	Me	G	<u>P</u> , R	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium roseum</i> L.	1	1	1	1			1				1					1	1	Me	G	R	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium sphaerocephalon</i> L. subsp. <i>arvense</i> (Guss.) Arcang.				1	1		1									1		Me	G	R	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium subhirsutum</i> L.	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	G	<u>P</u> , W	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium trifoliatum</i> Cirillo		1		1			1		1		1					1	1	Me	G	R	
Angiosperms	Alliaceae	<i>Allium vineale</i> L.				1			1											M-E	G	G, <u>R</u>	
Angiosperms	Amaranthaceae	<i>Amaranthus graecizans</i> L.				1			1									1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Amaryllidaceae	<i>Galanthus reginae-olgae</i> Orph. subsp. <i>reginae-olgae</i>				1														EM	G	W	
Angiosperms	Amaryllidaceae	<i>Leucojum ionicum</i> Kit Tan & al.							1			1	1					1	1	Bk	G	P	r

Οικογένεια		Taxon	Θθωοί	Επεικούοοα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκίδα	Μεγανήοι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάτι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφή	Ενδιατήρημα	Status
Angiosperms	Amaryllidaceae	<i>Narcissus obsoletus</i> (Haw.) Steud.				1			1			1						1	1	Me	G	P	
Angiosperms	Amaryllidaceae	<i>Narcissus tazetta</i> L.				1			1		1							1	1	MS	G	A, P, R	
Angiosperms	Amaryllidaceae	<i>Pancretium maritimum</i> L.	1	1	1	1			1									1	1	Me	G	M	
Angiosperms	Amaryllidaceae	<i>Sternbergia lutea</i> (L.) Ker.-Gawl. ex Spreng.				1	1		1		1							1	1	MS	G	G, P	
Angiosperms	Anacardiaceae	<i>Cotinus coggyria</i> Scop.				1			1	1	1		1					1	1	EA	P	W	
Angiosperms	Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	P	P, W	
Angiosperms	Anacardiaceae	<i>Pistacia terebinthus</i> L.												1		1				Me	P	W	
Angiosperms	Anacardiaceae	<i>Pistacia terebinthus</i> L. subsp. <i>terebinthus</i>	1	1		1	1		1	1	1	1	1					1	1	Me	P	W	
Angiosperms	Anacardiaceae	<i>Rhus coriaria</i> L.				1			1										1	MS	P	W	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Ammi majus</i> L.				1							1					1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam.							1				1							MS	H	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Ammoides pusilla</i> (Brot.) Breistr.				1			1		1		1					1		M-E	T	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Anthriscus nemorosus</i> (M. Bieb.) Spreng.				1							1					1		Pt	H	R, W	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Anthriscus tenerrimus</i> Boiss. & Spruner							1		1		1					1		EM	T	W	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Apium graveolens</i> L.				1							1					1	1	EA	H	A	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville				1			1									1		EA	G	A	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Bifora testiculata</i> (L.) Spreng.							1				1					1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Bubon macedonicum</i> L.				1	1	1	1		1							1	1	BI	H	C	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Bunium ferulaceum</i> Sm.					1	1	1	1			1		1	1		1	1	EM	G	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Bupleurum flavicans</i> Boiss. & Heldr.				1														Bk	T	G	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Bupleurum fruticosum</i> L.											1							M-E	P	P	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Bupleurum glumaceum</i> Sm.				1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	Bk	T	G, P	r
Angiosperms	Apiaceae	<i>Bupleurum odontites</i> L.																1		M-E	T	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Bupleurum semicompositum</i> L.																1		MS	T	M	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Bupleurum subovatum</i> Spreng.							1									1		EA	T	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Bupleurum tenuissimum</i> L.				1														EA	T	M	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Bupleurum trichopodum</i> Boiss. & Spruner							1		1							1	1	Me	T	G, P	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Cachrys cristata</i> DC.							1									1		Me	H	P, R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Carum meoides</i> (Griseb.) Halácsy																1		Bk	H	G, H	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσιμα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντίρραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοβιά	Βιογραφή	Ενδιάτρημα	Status
Angiosperms	Apiaceae	<i>Conium maculatum</i> L.				1							1					1	1	Pt	H	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Crithmum maritimum</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	M-E	C	M	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L.												1		1				Pt	T, H	G, M, P, R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	1	1		1	1		1				1					1	1	Pt	H	G, R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>drepanensis</i> (Arcang.) Heywood	1	1		1	1		1				1					1	1	Me	T, H	M, R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>major</i> (Vis.) Arcang.					1				1		1					1	1	M-E	T, H	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>maritimus</i> (Lam.) Batt.					1				1		1					1	1				
Angiosperms	Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>maximus</i> (Desf.) Ball																		Me	T, H	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Daucus guttatus</i> Sm. subsp. <i>guttatus</i>				1	1		1	1			1	1	1		1	1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Daucus involucratu</i> s Sm.	1			1	1		1	1	1	1	1					1	1	EM	T	P	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Echinophora spinosa</i> L.		1	1	1	1		1									1	1	Me	H	M	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Elaeoselinum asclepium</i> (L.) Bertol. subsp. <i>asclepium</i>				1			1										1	Me	H	P	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Eryngium amethystinum</i> L.				1			1	1								1		Me	H	G, H	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Eryngium campestre</i> L.			1	1			1	1	1		1					1	1	EA	H	G, P, R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Eryngium creticum</i> Lam.				1			1	1	1		1					1	1	EM	T, H	P, R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Eryngium maritimum</i> L.	1	1	1	1	1		1				1					1	1	M-E	G	M	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Ferula communis</i> L.											1							M-E	H	C, R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Ferula communis</i> L. subsp. <i>glauca</i> (L.) Rouy & Camus				1					1		1					1	1	Me	H	C	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Ferulago nodosa</i> (L.) Boiss.				1			1				1					1	1	Me	H	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Ferulago sylvatica</i> (Besser) Rchb. subsp. <i>sylvatica</i>				1														Bl	H	G, W	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικούσσα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγνήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοβιά	Βιοψηφή	Ενδιαιτημα	Status
Angiosperms	Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	1			1	1		1	1	1		1					1	1	Me	H	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Geocaryum capillifolium</i> (Guss.) Coss.				1					1		1							Bl	G	W	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Geocaryum peloponnesiacum</i> Engstrand							1									1		Endemic	G	H	r
Angiosperms	Apiaceae	<i>Hellenocarum multiflorum</i> (Sm.) H. Wolff				1			1		1							1	1	Me	G	C	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Hellenocarum strictum</i> (Griseb.) Hand							1											Bl	G	G	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Helosciadium inundatum</i> (L.) W. D. J. Koch				1														M-E	H	A	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Helosciadium nodiflorum</i> (L.) W. D. J. Koch		1		1			1		1							1	1	MA	H, A	A	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Heptaptera colladonioides</i> Margot & Reut.							1		1		1					1	1	Endemic	H	C, P	r
Angiosperms	Apiaceae	<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.				1													1	MA	G, A	A	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Kundmannia sicula</i> (L.) DC.				1												1	1	Me	H	P	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Lagoecia cuminoides</i> L.							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	M-E	T	P	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Malabaila aurea</i> (Sm.) Boiss.	1			1	1		1	1	1							1		EM	H	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Malabaila involucrata</i> Boiss. & Spruner				1			1									1		Bk	H	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Oenanthe fistulosa</i> L.				1													1	EA	H	A, W	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.	1			1	1		1		1							1	1	EA	H	A, W	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Oenanthe silaifolia</i> M. Bieb.		1	1	1			1									1	1	EA	H	A	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Opopanax chironium</i> (L.) W. D. J. Koch												1						M-E	H	G	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Opopanax hispidus</i> (Friv.) Griseb.				1			1				1					1	1	MS	H	G, R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Orlaya platycarpus</i> W. D. J. Koch				1			1	1	1	1	1	1		1		1	1	MS	T	G, P, R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Orlaya daucorlaya</i> Murb.				1												1		Bl	T	G	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Pimpinella peregrina</i> L.				1			1	1	1		1					1	1	EA	H	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Pimpinella tragiium</i> Vill. subsp. <i>tragiium</i>							1									1		Eu	C	G, H	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Prangos ferulacea</i> (L.) Lindl.							1											EA	H	C, G, H	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Pseudorlaya pumila</i> (L.) Grande				1			1									1	1	Me	H	M	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Ridolfia segetum</i> (Guss.) Moris				1													1	Me	T	R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάτι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφή	Ενδιαιτημα	Status
Angiosperms	Apiaceae	<i>Scaligeria moreana</i> Engstrand							1				1					1	1	Endemic	H	P	r
Angiosperms	Apiaceae	<i>Scaligeria napiformis</i> (Spreng.) Grande	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	EM	H	P, W	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Scandix australis</i> L.							1				1					1	1	M-E	T	P, R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Scandix australis</i> L. subsp. <i>grandiflora</i> (L.) Thell.				1			1		1							1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Scandix brachycarpa</i> Guss.				1														Me	T	H	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Scandix macrorhyncha</i> C. A. Mey.																1		M-E	T	H, P, R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Scandix pecten-veneris</i> L.			1	1	1		1	1	1		1	1				1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Selinum silaifolium</i> (Jacq.) Beck																1		M-E	H	W	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Seseli pallasii</i> Besser				1														EA	H	G	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Smyrniolus olusatrum</i> L.		1	1	1	1		1	1	1		1					1	1	MA	H	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Smyrniolus perfoliatum</i> L. subsp. <i>rotundifolium</i> (Mill.) Hartvig		1		1	1		1	1		1						1	1	Me	H	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Thapsia garganica</i> L.				1			1				1					1	1	Me	H	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Tordylium apulum</i> L.	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1		1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Tordylium maximum</i> L.				1													1	EA	T	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Tordylium officinale</i> L.	1			1	1		1	1	1		1	1	1		1	1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Torilis africana</i> Spreng.				1	1		1	1	1		1					1	1	M-E	T	P, R, W	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	1			1	1		1				1	1		1		1		M-E	T	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link subsp. <i>neglecta</i> (Spreng.) Thell.				1			1									1		M-E	T	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link subsp. <i>recta</i> Jury	1			1	1		1				1							M-E	T	A, R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.				1														ES	T	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Torilis leptophylla</i> (L.) Rchb. f.				1			1	1			1					1	1	EA	T	P	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Torilis pseudonosa</i> Bianca				1	1	1			1	1	1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Apiaceae	<i>Trinia glauca</i> (L.) Dumort. subsp. <i>pindica</i>																1		Bk	H	G, H	r

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικουσοά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντίρραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
		Hartvig																					
Angiosperms	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L. subsp. <i>oleander</i>		1		1	1		1				1					1	1	Me	P	A	
Angiosperms	Apocynaceae	<i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit.							1									1	1	M-E	C	G	
Angiosperms	Apocynaceae	<i>Vinca major</i> L. subsp. <i>major</i>		1	1	1	1		1		1		1					1	1	Me	C	R	
Angiosperms	Araceae	<i>Arisarum vulgare</i> O. Targ. Tozz.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	G	P, W	
Angiosperms	Araceae	<i>Arum cylindraceum</i> Gasp.																	1	M-E	G	W	
Angiosperms	Araceae	<i>Arum italicum</i> Mill.	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	M-E	G	G, P, W	
Angiosperms	Araceae	<i>Biarum tenuifolium</i> (L.) Schott subsp. <i>abbreviatum</i> (Schott) K. Richt.				1		1	1		1		1					1	1	Bl	G	P, W	
Angiosperms	Araceae	<i>Dracunculus vulgaris</i> Schott				1					1									Me	G	P, R, W	
Angiosperms	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>helix</i>	1			1	1		1		1		1					1	1	M-E	P	W	
Angiosperms	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia elongata</i> (Duch.) E. Nardi							1		1		1					1		Bk	G	W	r
Angiosperms	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia lutea</i> Desf.							1	1		1	1					1		M-E	G	W	
Angiosperms	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia rotunda</i> L.				1	1	1	1			1	1					1	1	Me	G	W	
Angiosperms	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia rotunda</i> L. subsp. <i>insularis</i> (Nardi & Arrigoni) Gamisans							1			1						1	1	Me	G	W	
Angiosperms	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia rotunda</i> L. subsp. <i>rotunda</i>				1	1	1	1				1					1		Me	G	W	
Angiosperms	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia sempervirens</i> L.							1	1			1					1		Me	P	W	
Angiosperms	Asclepiadaceae	<i>Cionura erecta</i> (L.) Griseb.				1														EM	P	M, R	
Angiosperms	Asclepiadaceae	<i>Cynanchum acutum</i> L. subsp. <i>acutum</i>		1		1							1					1	1	ST	P	A	
Angiosperms	Asclepiadaceae	<i>Periploca graeca</i> L.				1														Me	P	W	
Angiosperms	Asclepiadaceae	<i>Vincetoxicum fuscatum</i> (Hornem.) Rchb.																1		EA	G	G	
Angiosperms	Asclepiadaceae	<i>Vincetoxicum huteri</i> Vis. & Asch.				1														Bk	G	W	
Angiosperms	Asparagaceae	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	C	W	
Angiosperms	Asparagaceae	<i>Asparagus aphyllus</i> L. subsp. <i>orientalis</i> (Baker) P. H. Davis							1		1		1					1	1	EM	C	P, W	
Angiosperms	Asparagaceae	<i>Asparagus officinalis</i> L.				1	1		1				1					1	1	MS	C	G, R	



Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοφία	Βιοψηφή	Ενδιάστημα	Status	
Angiosperms	Asphodelaceae	<i>Asphodeline liburnica</i> (Scop.) Rchb.				1															EM	G	P, W	
Angiosperms	Asphodelaceae	<i>Asphodeline lutea</i> (L.) Rchb.				1			1									1			M-E	G	P	
Angiosperms	Asphodelaceae	<i>Asphodelus fistulosus</i> L.				1					1							1	1		Me	G	R	
Angiosperms	Asphodelaceae	<i>Asphodelus ramosus</i> L.												1	1	1					Me	G	P	
Angiosperms	Asphodelaceae	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>		1		1	1	1	1	1	1		1					1	1		Me	G	P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Achillea ligustica</i> All.							1									1			Me	H	G, W	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Achillea maritima</i> (L.) Ehrend. & Y. P. Guo subsp. <i>maritima</i>		1	1	1			1									1	1		Me	H	M	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Aetheorhiza bulbosa</i> (L.) Cass.													1		1				Me	G	P, W	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Aetheorhiza bulbosa</i> (L.) Cass. subsp. <i>bulbosa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1		Me	G	P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Ambrosia maritima</i> L.				1												1			Me	T	M	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Anthemis arvensis</i> L.				1			1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		EA/[C o]	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Anthemis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>				1												1			EA/[C o]	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Anthemis arvensis</i> L. subsp. <i>incrassata</i> (Loisel.) Nyman							1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		Me	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Anthemis auriculata</i> Boiss.							1									1			EM	H	G, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Anthemis chia</i> L.	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1		Me	T	G, P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Anthemis cotula</i> L.				1			1									1			EA/[C o]	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Anthemis segetalis</i> Ten.				1															BI	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Anthemis tomentosa</i> L. subsp. <i>tomentosa</i>				1	1		1	1			1					1	1		EM	T	M	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Arctium lappa</i> L.				1							1					1			ES	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.				1															ES	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Artemisia absinthium</i> L.				1	1						1								ES	C	G, H	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Artemisia arborescens</i> L.				1			1									1	1		Me	C	P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Artemisia vulgaris</i> L.				1												1			M-E	H	R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδογία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Asteraceae	<i>Asteriscus aquaticus</i> (L.) Less.				1												1	1	M-E	T	M, P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Atractylis cancellata</i> L.							1	1	1		1					1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Bellis annua</i> L.				1			1	1								1	1	Me	T	A, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Bellis perennis</i> L.	1	1	1	1	1		1	1	1		1					1	1	EA	H	G	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo				1			1		1		1					1	1	Me	H	G, P, W	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Bidens tripartitus</i> L.				1														M-E	T	A	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Calendula arvensis</i> L.	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1		1	1	1	1	M-E	T	P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Cardopatum corymbosum</i> (L.) Pers.																1		Me	H	M, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Carduus acicularis</i> Bertol.																	1	Me	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1			1	1	Me	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. <i>marmoratus</i> (Boiss. & Heldr.) P. H. Davis																	1				
Angiosperms	Asteraceae	<i>Carlina corymbosa</i> L. subsp. <i>graeca</i> (Heldr. & Sartori) Nyman				1	1	1	1		1		1					1	1	BA	H	G, P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.				1			1		1		1					1	1	Me	T	G, P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Carlina lanata</i> L.				1			1				1					1	1	Me	H	G, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Carthamus caeruleus</i> L.				1												1	1	Me	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Carthamus lanatus</i> L.				1			1	1			1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Catananche lutea</i> L.																		Me	T	P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Catananche lutea</i> L.																		Me			
Angiosperms	Asteraceae	<i>Centaurea alba</i> L. subsp. <i>deusta</i> (Ten.) Nyman				1			1									1		BI	H	G	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Centaurea alba</i> L. subsp. <i>subciliaris</i> (Boiss. & Heldr.) Dostal							1									1		Bk	H	G	r
Angiosperms	Asteraceae	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.				1			1									1		M-E	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Centaurea cyanus</i> L.				1			1				1	1		1		1		Me	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Centaurea paxorum</i> Phitos & T. Georgiadis				1	1	1												Ende	H	M	r

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικούσσα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Πλαζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφή	Ενδιαιτηγία	Status
																				mic			
Angiosperms	Asteraceae	<i>Centaurea pumilio</i> L.																1	1	Me	H	M	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Centaurea solstitialis</i> L. subsp. <i>solstitialis</i>				1			1	1			1					1	1	Me	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Centaurea sonchifolia</i> L.				1												1	1	Me	H	M	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Centaurea spruneri</i> Boiss. & Heldr.				1			1	1	1							1		Bk	H	P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Chondrilla juncea</i> L.				1			1				1					1	1	M-E	H	G, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L.	1	1		1			1	1			1					1	1	EA	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Cichorium pumilum</i> Jacq.		1		1			1		1		1					1	1	MS	T	G, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Cichorium spinosum</i> L.																1		Me	C	M, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.				1			1											EA	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Cirsium creticum</i> (Lam.) d'Urv. subsp. <i>creticum</i>				1			1									1	1	Me	H	A	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Cirsium italicum</i> DC.							1									1	1	Me	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.				1			1		1							1	1	M-E	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Cladanthus mixtus</i> (L.) Chevall.				1												1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Rchb. f.	1	1		1	1		1	1								1		Me	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis biennis</i> L.				1														Eu	H	G	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis dioscoridis</i> L.				1			1		1	1	1	1				1	1	BA	T	P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis foetida</i> L.							1				1	1				1	1	M-E	H, T	G, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis fraasii</i> Sch. Bip. subsp. <i>fraasii</i>				1			1		1		1					1	1	EM	H	W	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis neglecta</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	BI	T	G, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis neglecta</i> L. subsp. <i>corymbosa</i> (Ten.) Nyman	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	BI	T	G, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis neglecta</i> L. subsp. <i>neglecta</i>	1			1	1	1	1	1	1		1	1						BI	T	G	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis pusilla</i> (Sommier) Merxm.							1											Me	T	A, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis reuteriana</i> Boiss.				1														EM	H	W	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis rubra</i> L.				1			1	1	1	1	1					1	1	Me	T	G, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm.				1	1		1		1									EA	T	G, R	

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικουσοα	Μαθηρικά	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγνήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδογία	Βιομορφή	Ενδιαιτημα	Status
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis setosa</i> Haller f.				1			1										1	EA	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis vesicaria</i> L.				1			1	1									1	Me	H	G, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis vesicaria</i> L. subsp. <i>taraxacifolia</i> (Thuill.) Thell.				1														Me	H	G	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis vesicaria</i> L. subsp. <i>vesicaria</i>				1			1	1									1	Me	H	G, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crepis zacintha</i> (L.) Loisel.				1			1	1	1	1	1		1		1	1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crupina crupinastrum</i> (Moris) Vis.	1			1	1		1	1	1		1		1	1		1	1	EA	T	G, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Crupina vulgaris</i> Cass.				1			1										1	EA	T	G	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Cynara cardunculus</i> L.				1	1	1	1				1						1	1	Me	H	R
Angiosperms	Asteraceae	<i>Inula graveolens</i> (L.) Desf.				1			1		1								1	1	Me	T	M, R
Angiosperms	Asteraceae	<i>Inula viscosa</i> L.												1						Me	C, H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>				1	1		1	1	1		1	1					1	1	Me	C, H	R
Angiosperms	Asteraceae	<i>Doronicum orientale</i> Hoffm.				1			1		1								1		EA	G	W
Angiosperms	Asteraceae	<i>Echinops sphaerocephalus</i> L. subsp. <i>albidus</i> (Boiss. & Spruner) Maire & Petitm.				1														Bl	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Echinops spinosissimus</i> Turra subsp. <i>neumayeri</i> (Vis.) Kozuharov				1			1	1			1						1		Bk	H	R
Angiosperms	Asteraceae	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.				1													1		Pt	T	A, R
Angiosperms	Asteraceae	<i>Filago aegaea</i> Wagenitz	1	1				1	1	1	1	1	1						1	1	EM	T	M, P
Angiosperms	Asteraceae	<i>Filago eriocephala</i> Guss.				1	1		1	1			1						1	1	Me	T	P
Angiosperms	Asteraceae	<i>Filago gallica</i> L.				1			1		1	1	1		1		1	1	1	MA	T	G, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Filago germanica</i> (L.) Huds.			1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	Pt	T	G, R
Angiosperms	Asteraceae	<i>Filago pygmaea</i> L.	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Filago pyramidata</i> L.	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	Me	T	G, P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1		1		1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Geropogon hybridus</i> (L.) Sch. Bip.				1			1	1			1	1		1		1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	1	1		1	1		1	1	1		1					1	1	Me	T	R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοά	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντριάφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Asteraceae	<i>Glebionis segetum</i> (L.) Fourr.	1			1	1		1				1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Hedypnois rhagadioloides</i> (L.) F. W. Schmidt	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	Me	T	M, P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don subsp. <i>italicum</i>	1			1														Me	C	P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench subsp. <i>barrelieri</i> (Ten.) Nyman				1			1	1		1	1					1	1	Me	C	P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub				1			1		1	1						1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Hyoseris lucida</i> L.				1	1	1	1									1	1	Me	H	M	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Hyoseris scabra</i> L.	1		1	1	1	1	1		1	1	1				1	1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Hypochaeris cretensis</i> (L.) Bory & Chaub.	1	1		1		1	1	1	1		1					1	1	Me	H	G, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Hypochaeris glabra</i> L.				1												1	1	Me	T	G, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata</i> L.				1			1									1	1	EA	H	G	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Inula conyzae</i> (Griess.) DC.				1														EA	H	R, W	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Inula verbascifolia</i> (Willd.) Hausskn.	1			1			1		1	1	1					1	1	Bl	H	C, G, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Inula verbascifolia</i> (Willd.) Hausskn. subsp. <i>aschersoniana</i> (Janka) Tutin												1						BA	H	C, G	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Jacobaea erratica</i> (Bertol.) Fourr.				1												1	1	Eu	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Jacobaea maritima</i> (L.) Pels & Meijden subsp. <i>bicolor</i> (Willd.) B. Nord. & Greuter				1	1	1	1			1	1	1				1	1	Me	C	C, M, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn.																1		Pt	H	W	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Lactuca saligna</i> L.				1			1		1		1					1	1	Pt	T, H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L.				1	1		1				1					1		Pt	H, T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Lactuca tuberosa</i> Jacq.											1	1				1		EA	H	G, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Lactuca viminea</i> (L.) J. Presl & C. Presl				1			1									1	1	Pt	H	G	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Lactuca virosa</i> L.				1							1							M-E	T	R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαιτήρια	Status
Angiosperms	Asteraceae	<i>Lamyropsis cynaroides</i> (Lam.) Dittrich							1				1					1	1	EM	H	P, W	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Leontodon crispus</i> Vill.	1			1														Me	H	G, H	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Leontodon graecus</i> Boiss. & Heldr.							1	1	1							1	1	Endemic	H	G	r
Angiosperms	Asteraceae	<i>Leontodon saxatilis</i> Lam. subsp. <i>saxatilis</i>	1	1	1	1			1											Eu	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Leontodon tuberosus</i> L.	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1				1	1	Me	H	P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Inula crithmoides</i> L.												1	1					MA	C	M	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Limbarda chrithmoides</i> (L.) Dumort. subsp. <i>longifolia</i> (Arcang.) Greuter		1	1	1			1	1	1		1					1	1	Me	C	M	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Matricaria recutita</i> L.	1	1		1	1		1		1		1					1	1	Co	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Notobasis syriaca</i> (L.) Cass.				1	1		1	1	1		1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Onopordum illyricum</i> L. subsp. <i>cardunculus</i> (Boiss.) Arenes				1			1		1		1					1	1	Me	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Onopordum tauricum</i> Willd.				1														M-E	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1		1		1	1	Me	H, T	P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Petasites hybridus</i> (L.) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.																1		EA	H	A	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Petasites pyrenaicus</i> (L.) G. Lopez				1														Me	H	A	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Phagnalon rupestre</i> (L.) DC.	1			1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	Me	C	C, P, W	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Phagnalon rupestre</i> (L.) DC. subsp. <i>graecum</i> (Boiss. & Heldr.) Batt.	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	C	C, P, W	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Phagnalon rupestre</i> (L.) DC. subsp. <i>rupestre</i> (or intermediates)				1	1		1										1	Me	C	C, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Picris hieracioides</i> L.				1			1				1						1	ES	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Picris pauciflora</i> Willd.							1		1		1							EA	T	P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Picris rhagadioloides</i> (L.) Desf.	1			1	1		1	1	1		1					1	1	Pt	T	P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Pilosella bauhini</i> (Schult.) Arv.-Touv. subsp.				1			1											EA	H	G, W	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοα	Μαθηράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβότι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαιτησία	Status	
		<i>magyarica</i> (Peter) S. Braut																						
Angiosperms	Asteraceae	<i>Pilosella cymosa</i> (L.) F. W. Schultz & Sch. Bip. subsp. <i>sabina</i> (Sebast.) H. P. Fuchs							1									1		EA	H	G, H, W		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Scorzonera cana</i> (C. A. Mey.) Griseb.				1			1				1					1		EA	H	G, H		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Scorzonera laciniata</i> L.																1		Pt	T	G		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Ptilostemon chamaepeuce</i> (L.) Less.				1			1	1	1		1	1				1	1	EM	C	C		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Ptilostemon gnaphaloides</i> (Cirillo) Sojak subsp. <i>gnaphaloides</i>	1			1														Me	C	C		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Ptilostemon stellatus</i> (L.) Greuter				1	1		1	1	1		1					1	1	Bl	T	G		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.				1			1									1	1	Me	H	A		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1			1	1	1	Me	H	P, W		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris				1													1	Me	T	A		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Pulicaria vulgaris</i> Gaertn.				1													1	M-E	T	A		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	H	C, R		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertn.				1	1		1	1	1	1	1	1	1			1	1	Me	T	R		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertn. var. <i>edulis</i>				1	1		1		1		1					1	1					
Angiosperms	Asteraceae	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	1	1	1	1			1		1	1	1		1			1	1	M-E	H	R		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Scolymus maculatus</i> L.																	1	Me	T	R		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Scorzonera crocifolia</i> Sm.							1		1	1	1					1	1	Endemic	H	P, R	r	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Scorzonera mollis</i> M. Bieb. subsp. <i>mollis</i>				1			1									1	1	EA	H	G		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Leontodon cichoriaceus</i> (Ten.) Sanguin.																	1	Me	G	G, W		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Senecio vernalis</i> Walds. & Kit.				1			1		1	1	1					1	1	EA	T	R		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i> L.		1		1	1		1	1	1	1	1					1	1	Pt	T	R		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.				1			1	1	1		1	1				1	1	Me	T	R		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>glaucescens</i> (Jord.) Ball	1	1	1	1	1	1	1		1		1					1	1	Pt	T	A, R		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1					1	1	M-E	T	R		
Angiosperms	Asteraceae	<i>Sonchus tenerrimus</i> L.				1			1									1	1	Me	T	C, R		

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικούσσα	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντίρραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφή	Ενδιάτρημα	Status
Angiosperms	Asteraceae	<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch. Bip.				1			1									1		EA	H	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Erythrosperma</i> (H. Lindb.) Dahlst.				1			1									1		-	H	G, H, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Palustria</i> (H. Lindb.) Dahlst.				1			1											-	H	A, G	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Scariosa</i> Hand.-Mazz.					1		1		1		1					1	1	-	H	H, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Taraxacum aleppicum</i> Dahlst.					1		1		1							1	1	EM	H	G, H, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Taraxacum graecum</i> Dahlst.																1		Endemic	H	G	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Taraxacum hellenicum</i> Dahlst.																1		Me	H	G, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Taraxacum minimum</i> (Guss.) N. Teracc.							1											Me	H	H, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Taraxacum scaturiginosum</i> G. E. Haglund				1			1											Me	H	A, G	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Tolpis umbellata</i> Bertol.																	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Tolpis virgata</i> (Desf.) Bertol.				1													1	Me	H	G, P	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Tragopogon dubius</i> Scop.																1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Tragopogon porrifolius</i> L.				1	1		1	1	1		1					1	1	Me	H, T	G, P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Tragopogon crocifolius</i> L. subsp. <i>samaritanii</i>				1												1		M-E	T	G, W	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Tripolium pannonicum</i> (Jacq.) Dobrocz. subsp. <i>pannonicum</i>				1			1	1								1	1	Pt	G, H	M	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Tussilago farfara</i> L.	1	1		1			1									1	1	Pt	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Tyrimnus leucographus</i> (L.) Cass.				1							1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Urospermum picroides</i> (L.) F. W. Schmidt	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	H	P, R	
Angiosperms	Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i> L. (incl. <i>X. orientale</i> L., s. lat.)		1		1	1		1				1					1	1	Pt	T	R	
Angiosperms	Betulaceae	<i>Carpinus orientalis</i> Mill. subsp. <i>orientalis</i>				1														EA	P	W	
Angiosperms	Betulaceae	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.				1	1		1									1		MS	P	W	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Alkanna corcyrensis</i> Hayek				1			1	1	1		1					1	1	Bk	H	P	r
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Alkanna tinctoria</i> Tausch subsp. <i>tinctoria</i>				1	1												1	Me	H	G, M, P	



Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσιμα	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβότι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Anchusa azurea</i> Mill.				1	1		1		1		1					1	1	Me	H	R		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Anchusa officinalis</i> L. subsp. <i>intacta</i> (Griseb.) Selvi & Bigazzi				1												1		BA	H	R		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Anchusa undulata</i> L. subsp. <i>hybrida</i> (Ten.) Beg.				1			1		1		1					1	1	Me	H	P, R		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Anchusella cretica</i> (Mill.) Bigazzi, Nardi & Selvi				1		1	1	1	1		1			1	1	1	1	Me	T	P, R		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Anchusella variegata</i> (L.) Bigazzi, Nardi & Selvi					1		1	1	1	1						1	1	Endemic	T	P, R		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L.	1	1	1	1	1		1		1	1	1					1	1	Me	T	R		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I. M. Johnst. subsp. <i>arvensis</i>				1			1		1		1					1	1	Me	T	R		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I. M. Johnst. subsp. <i>sibthorpiana</i> (Griseb.) R. Fern.																1	1	EA	T	G, P, R		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Buglossoides incrassata</i> (Guss.) I. M. Johnst.				1			1		1							1	1	M-E	T	G, H, P		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Buglossoides incrassata</i> (Guss.) I. M. Johnst. subsp. <i>incrassata</i>				1			1		1							1		M-E	T	G, H, P		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Buglossoides purpureoacerulea</i> (L.) I. M. Johnst.				1	1													EA	T	W		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Cerithe major</i> L.				1			1		1		1					1	1	MS	T	R		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Cerithe retorta</i> Sm.				1			1		1	1	1	1		1		1	1	BA	T	G		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Cynoglossum cheirifolium</i> L.				1														M-E	H	P		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Cynoglossum columnae</i> Ten.				1			1	1	1		1	1				1	1	Me	T	R		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	1	1	1	1	1		1		1		1					1	1	EA	H	P, R		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Echium angustifolium</i> Mill. subsp. <i>angustifolium</i>							1				1						1		EM	H, T	M, P, R	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Echium arenarium</i> Guss.	1			1			1	1								1	1	Me	H	M		
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Echium italicum</i> L. subsp. <i>biebersteinii</i> (Lacaita) Greuter & Burdet				1	1		1		1		1					1	1	EA	H	R		

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδογία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Echium parviflorum</i> Moench	1			1						1					1	1	1	Me	T, H	M, P	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i> L.	1	1		1			1	1	1		1	1				1	1	M-E	T, H	R	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L. subsp. <i>pustulatum</i> (Sm.) Em. Schmid & Gams				1													1	Me	H	R	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Heliotropium dolosum</i> De Not.	1			1														EA	T	R	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L.				1	1		1	1	1		1					1	1	M-E	T	R	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Heliotropium halacsyi</i> Riedl							1									1		Endemic	T	R	r
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Heliotropium hirsutissimum</i> Grauer																1	1	EM	T	R	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Heliotropium supinum</i> L.				1												1		MS	T	M, R	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort.				1														Pt	T, H	R	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill				1														ES	T	G, R	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Myosotis discolor</i> Pers.				1			1											EA	T	G	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Myosotis incrassata</i> Guss.							1									1		M-E	T	P	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel subsp. <i>ramosissima</i>				1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	EA	T	G, P, R	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Myosotis refracta</i> Boiss.																1		Me	T	H, P	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Myosotis refracta</i> Boiss. subsp. <i>paucipilosa</i> Grau							1											EM	T	H, P	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Myosotis sicula</i> Guss.				1														Me	H, T	A	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm. subsp. <i>cyanea</i> (Hayek) Vestergren							1											Me	H, T	R, W	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Neotostema apulum</i> (L.) I. M. Johnst.							1	1	1	1	1	1	1	1		1		Me	T	P	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Nonea echioides</i> (L.) Roem. & Schult.				1														Me	T	R	
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Symphytum bulbosum</i> K. F. Schimp.				1			1									1	1	Me	G	W	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωρολογία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Boraginaceae	<i>Symphytum ottomanum</i> Friv.				1												1		BA	H	W	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Aethionema saxatile</i> (L.) R. Br. subsp. <i>graecum</i> (Boiss. & Spruner) Hayek				1			1									1		BA	C	H, P	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Alyssum minutum</i> Schlecht. ex DC.							1									1		M-E	T	G, P	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Alyssum montanum</i> L. subsp. <i>repens</i> (Baumg.) Schmalh.				1														M-E	C	G, H	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Alyssum simplex</i> Rudolphi				1			1	1	1		1					1		ES	T	G, P, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Alyssum strigosum</i> Banks & Sol.									1							1		MS	T	P, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.				1			1				1					1	1	Pt	T	G, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Arabis alpina</i> L. subsp. <i>caucasica</i> (Willd.) Briq.																1		ES	H	C, H	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Arabis collina</i> Ten.				1			1		1							1		Me	H	G, W	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Arabis glabra</i> (L.) Bernh.				1														Eu	H	H, W	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Arabis sagittata</i> (Bertol.) DC.				1			1	1			1					1	1	Eu	H	W	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Arabis turrata</i> L.				1			1											EA	H	W	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Arabis verna</i> (L.) R. Br.				1	1		1	1	1		1					1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Aubrieta deltoidea</i> (L.) DC.																1		Me	C	C, G, H	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Aurinia saxatilis</i> (L.) Desv.				1			1		1		1					1	1	M-E	H	C, G, H	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Aurinia saxatilis</i> (L.) Desv. subsp. <i>megalocarpa</i> (Hauskn.) T. R. Dudley				1			1									1	1	Bl	H	C	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Aurinia saxatilis</i> (L.) Desv. subsp. <i>orientalis</i> (Ard.) T. R. Dudley				1			1		1		1					1	1	BA	H	C, G, H	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Berteroa mutabilis</i> (Vent.) DC.				1												1		M-E	H	G, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Berteroa obliqua</i> (Sm.) DC. subsp. <i>obliqua</i>																1		M-E	H	G	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Biscutella didyma</i> L.	1			1	1		1	1	1		1	1	1	1		1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Brassica cretica</i> Lam. subsp. <i>aegaea</i> (Heldr. & Halácsy) Snogerup, M. A. Gust. & Bothmer		1		1	1		1		1	1	1					1	1	EM	C	C	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Brassica incana</i> Ten.	1			1		1												Bl	C	C	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Brassica napus</i> L.																		Co	T	R	

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικουσοα	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντίρραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοφία	Βιομηφία	Ενδιάρημα	Status
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Brassica nigra</i> (L.) W. D. J. Koch		1	1	1	1		1		1		1					1	1	Pt	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i> L.																1		Eu/[Co ]	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Brassica tournefortii</i> Gouan				1														Me	T	M	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Bunias erucago</i> L.				1	1		1		1		1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Cakile maritima</i> Scop. subsp. <i>maritima</i>	1	1	1	1	1		1	1	1		1					1	1	M-E	T	M	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Calepina irregularis</i> (Asso) Thell.				1	1		1				1					1	1	MS	T	A, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Camelina microcarpa</i> Andr. ex DC.																1		MS	T, H	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	1	1		1	1		1				1	1				1	1	Co	T, H	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Capsella grandiflora</i> (Fauche & Chaub.) Boiss.	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1					1		Bl	T	R	?r
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Cardamine graeca</i> L.	1			1			1	1	1		1					1	1	Me	T	W	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Cardamine hirsuta</i> L.		1		1	1		1	1	1	1	1					1	1	Co	T	G, P, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Clypeola jonthlaspi</i> L.				1			1		1	1	1					1	1	MS	T	G, P, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Clypeola jonthlaspi</i> L. subsp. <i>jonthlaspi</i>				1			1		1	1	1					1	1	MS	T	G, P, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Clypeola jonthlaspi</i> L. subsp. <i>microcarpa</i> (Moris) Fiori							1									1		MS	T	P	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumort.																1		Pt	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Crambe hispanica</i> L.				1			1									1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC.			1	1												1		EA	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.											1							EA	H	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Diplotaxis viminea</i> (L.) DC.		1	1	1			1		1		1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Draba lasiocarpa</i> Rochel																1		BC	H	C, G, H	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Draba muralis</i> L.				1			1									1		M-E	T	G	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Erophila praecox</i> (Steven) DC.				1			1	1	1	1	1					1	1	EA	T	G, P	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.				1			1									1	1	EA	T	G, P	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Enarthrocarpus arcuatus</i> Labill.				1			1									1		EM	T	M, R	

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικουσοά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάτι	Πελαγός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοβιά	Βιογραφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.				1	1											1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Erysimum cephalonicum</i> Polatschek				1												1		Endemic	H	G, H, P	r
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Erysimum corinthium</i> (Boiss.) Wettst.							1				1					1	1	Endemic	C	C	r
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Erysimum cuspidatum</i> (M. Bieb.) DC.							1											EA	H	G, W	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Erysimum linariifolium</i> Tausch				1			1											Bk	H	P	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Erysimum microstylum</i> Hausskn.				1			1											Bk	H	G, H	r
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Hesperis laciniata</i> All. subsp. <i>laciniata</i>				1														Me	H	G	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss.				1			1	1	1		1					1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Hornungia petraea</i> (L.) Rchb.				1			1									1		Me	T	C, G	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Iberis carnosus</i> Willd.				1			1										1	Me	H	G, P	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Iberis sempervirens</i> L.											1							Me	C	G, H	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Isatis tinctoria</i> L. subsp. <i>tinctoria</i>				1														EA	H	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Coronopus squamatus</i> (Forsk.) Asch.				1	1		1	1	1							1	1	Pt	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.							1									1	1	Pt	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Lepidium draba</i> L. subsp. <i>draba</i>		1		1	1		1	1			1					1	1	Co	G, H	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Lepidium graminifolium</i> L.				1			1		1		1					1	1	EA	H	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Lepidium latifolium</i> L.				1														EA	H	A, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Lepidium ruderales</i> L.				1														EA	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Lepidium sativum</i> L. subsp. <i>sativum</i>				1			1									1	1	IT	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Lepidium spinosum</i> Ard.																1		BA	T	A, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv. subsp. <i>maritima</i>				1							1					1	1	Me	H	M, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Lunaria annua</i> L.				1	1		1	1			1	1				1	1	BI	H	R, W	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Malcolmia flexuosa</i> (Sm.) Sm.												1						EM	T	M	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Malcolmia graeca</i> Boiss. & Spruner							1		1									Bk	T	H, P	r
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Malcolmia graeca</i> Boiss. & Spruner subsp.							1											Ende	T	H, P	r

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πελαγός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδογία	Βιογραφή	Ενδιάτημα	Status	
		<i>bicolor</i> (Boiss. & Heldr.) Stork																						
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Malcolmia graeca</i> Boiss. & Spruner subsp. <i>hydraea</i> (Heldr. & Halácsy) Stork								1											mic	T	P	r
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Malcolmia maritima</i> (L.) R. Br.	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1		Me	T	M, P, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Malcolmia nana</i> (DC.) Boiss.				1			1									1	1		MS	T	M	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Matthiola incana</i> (L.) R. Br.	1	1		1	1	1	1				1						1		M-E	H	C, M	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Matthiola sinuata</i> (L.) R. Br.	1	1		1	1		1									1	1		M-E	H	M	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Matthiola tricuspidata</i> (L.) R. Br.			1	1			1				1					1	1		Me	T	M	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.				1			1		1	1	1					1	1		Pt	T	G, P, R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC.																1			Me	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.				1			1				1					1	1		Co	H	A	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Neslia apiculata</i> Fisch., C. A. Mey. & Ave-Lall.				1			1									1	1		MS	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Noccaea brevistyla</i> (DC.) Steud.																1			BI	H	G, H	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.		1		1	1		1	1	1		1					1	1		EA/[C o]	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.		1		1			1				1					1	1		EA	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Rorippa prolifera</i> (Heuff.) Neilr.				1															BA	T	A	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser				1	1														EA	H	A	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Sinapis alba</i> L. subsp. <i>alba</i>			1	1							1					1	1		M-E	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>		1		1			1				1					1	1		ES	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Sisymbrium irio</i> L.											1								EA	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.		1	1	1	1		1	1	1		1			1		1	1		ES/[Co ]	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Sisymbrium orientale</i> L.				1				1								1	1		EA/[C o]	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Sisymbrium polyceratium</i> L.				1												1	1		Me	T	R	
Angiosperms	Brassicaceae	<i>Teesdalia coronopifolia</i> (J. P. Bergeret) Thell.																1	1		Me	T	G, P	
Angiosperms	Butomaceae	<i>Butomus umbellatus</i> L.				1															Pt	A	A	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοφία	Βιομορφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Caesalpiniaceae	<i>Ceratonia siliqua</i> L.				1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	Me	P	P, W	
Angiosperms	Callitrichaceae	<i>Callitriche brutia</i> Petagna				1			1										1	M-E	A	A	
Angiosperms	Callitrichaceae	<i>Callitriche lenisulca</i> Clavaud				1													1	Me	A	A	
Angiosperms	Callitrichaceae	<i>Callitriche obtusangula</i> Le Gall							1											MA	A	A	
Angiosperms	Callitrichaceae	<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.				1			1									1	1	M-E	A	A	
Angiosperms	Campanulaceae	<i>Asyneuma limonifolium</i> (L.) Janch.				1			1				1							Me	H	G, H	
Angiosperms	Campanulaceae	<i>Asyneuma limonifolium</i> (L.) Janch. subsp. <i>limonifolium</i>				1			1				1							Me	H	G, H	
Angiosperms	Campanulaceae	<i>Campanula drabifolia</i> Sm.							1		1	1	1					1	1	Ende mic	T	P	
Angiosperms	Campanulaceae	<i>Campanula erinus</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	M-E	T	P	
Angiosperms	Campanulaceae	<i>Campanula garganica</i> Ten.							1		1		1					1	1	Bl	H	C	
Angiosperms	Campanulaceae	<i>Campanula garganica</i> Ten subsp. <i>cephallenica</i> (Feer) Hayek							1		1		1					1	1	Ende mic	H	C, R, W	
Angiosperms	Campanulaceae	<i>Campanula ramosissima</i> Sm.				1	1		1		1		1					1	1		T	R	
Angiosperms	Campanulaceae	<i>Campanula spathulata</i> Sm.				1			1		1		1	1				1	1	Bk	G	G, H, P, W	
Angiosperms	Campanulaceae	<i>Campanula versicolor</i> Andrews	1			1			1		1		1					1		Bl	H	C	
Angiosperms	Campanulaceae	<i>Legousia falcata</i> (Ten.) Fritsch ex Janch.				1	1	1		1			1					1	1	Me	T	G, R	
Angiosperms	Campanulaceae	<i>Legousia hybrida</i> (L.) Delarbre				1								1		1		1		EA	T	P, R	
Angiosperms	Campanulaceae	<i>Legousia pentagonia</i> (L.) Druce				1														EM	T	P, R	
Angiosperms	Campanulaceae	<i>Legousia speculum-veneris</i> (L.) Chaix	1			1	1	1	1		1		1	1				1	1	M-E	T	R	
Angiosperms	Campanulaceae	<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C. Presl				1			1									1	1	Me	T	A	
Angiosperms	Cannabaceae	<i>Humulus lupulus</i> L.				1														Ct	P	W	
Angiosperms	Capparaceae	<i>Capparis sicula</i> Veil. subsp. <i>sicula</i>		1		1	1		1				1					1	1	Me	C, P	R	
Angiosperms	Capparaceae	<i>Capparis spinosa</i> L. subsp. <i>rupestris</i>	1	1		1	1	1	1		1		1		1			1	1	ME			
Angiosperms	Caprifoliaceae	<i>Lonicera etrusca</i> Santi				1			1		1		1	1				1	1	Me	P	W	
Angiosperms	Caprifoliaceae	<i>Lonicera implexa</i> Aiton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	Me	P	W	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Caprifoliaceae	<i>Sambucus ebulus</i> L.				1			1									1		M-E	G, H	R	
Angiosperms	Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.		1		1			1				1					1	1	EA	P	R, W	
Angiosperms	Caprifoliaceae	<i>Viburnum tinus</i> L. subsp. <i>tinus</i>		1		1			1									1	1	Me	P	R, W	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Agrostemma githago</i> L. subsp. <i>githago</i>				1			1				1					1		EA	T	R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Arenaria guicciardii</i> Heldr. ex Boiss.							1				1					1	1	Endemic	T	H, P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Arenaria leptoclados</i> (Rchb.) Guss.	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	EA	T	G, P	1
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Arenaria leucadia</i> Phitos & Strid							1	1	1							1		Endemic	T	M	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Arenaria peloponnesiaca</i> Rech. f.				1	1	1	1		1		1					1	1	Endemic	T	M	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	1			1	1		1		1		1	1				1	1	EA	T	G, H, P	1
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers. subsp. <i>corcyrense</i> (Moschl) P. D. Sell & Whitehead		1		1														Endemic	T	G, P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers. subsp. <i>roeseri</i> (Boiss. & Heldr.) Nyman	1			1		1	1		1		1					1	1	Me	T	G, H, P	1
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers. subsp. <i>tenoreanum</i> (Ser.) Soo				1	1		1	1	1		1					1	1	Eu	T	G	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Cerastium candidissimum</i> Correns				1												1	1	Endemic	H	G, H	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.		1		1	1	1	1		1		1					1	1	Co	T	R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Cerastium glutinosum</i> Fr.				1			1				1					1	1	EA	T	G	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Cerastium pumilum</i> Curtis subsp. <i>glutinosum</i> (Fr.) Corb.															1			EA	T	G	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Cerastium illyricum</i> Ard.				1			1									1		EM	T	G, P, W	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Cerastium illyricum</i> Ard. subsp. <i>brachiatum</i> (Lonsing) Jalas											1					1	1	Endemic	T	G, W	



Οικογένεια		Taxon	Θάυνοι	Επεικούσσα	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγνήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβότι	Πελαγός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφή	Ενδιάτημα	Status
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Cerastium semidecandrum</i> L.				1			1		1							1	1	EA	T	G, P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Corrigiola littoralis</i> L.																1		M-E	T	A	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Dianthus fruticosus</i> L. subsp. <i>occidentalis</i> Runemark							1			1	1					1	1	Endemic	C	C	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen subsp. <i>longicaulis</i> (Ten.) Greuter & Burdet				1	1													Me	H	C, M	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Dianthus viscidus</i> Bory & Chaub.				1			1											BA	H	G	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Herniaria hirsuta</i> L.			1	1			1									1	1	Pt	T, H	R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Holosteum umbellatum</i> L.							1											EA	T	G, H, R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Illecebrum verticillatum</i> L.				1				1										MA	T	A	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk.				1	1		1	1	1		1	1				1	1	EA	T	G, P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Minuartia mediterranea</i> (Link) K. Maly		1		1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Moenchia graeca</i> Boiss. & Heldr.							1											BA	T	G, P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Moenchia mantica</i> (L.) Bartl.				1			1									1		M-E	T	G, P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Paronychia albanica</i> Chaudhri subsp. <i>graeca</i> Chaudhri																1		Endemic	H	G, H	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Petrorhagia dubia</i> (Raf.) G. Lopez & Romo				1	1		1	1	1		1	1				1	1	Me	T	G, P, R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Petrorhagia fasciculata</i> (Margot & Reut.) P. W. Ball & Heywood							1									1	1	Endemic	H	P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Petrorhagia graminea</i> (Sm.) P. W. Ball & Heywood																1		Endemic	H	P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Petrorhagia illyrica</i> (L.) P. W. Ball & Heywood subsp. <i>illyrica</i>							1				1					1	1	Bk	H	G, H	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Petrorhagia obcordata</i> (Margot & Reut.) Greuter & Burdet				1			1	1			1					1	1	BA	H	G, P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P. W. Ball & Heywood				1			1				1					1	1	EA	H	G	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link				1	1	1	1					1				1		EA	H	G	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.		1		1	1	1	1	1	1		1			1	1	1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Sagina apetala</i> Ard.			1	1	1	1	1		1		1					1	1	EA	T	P, R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Sagina maritima</i> G. Don			1	1		1	1	1	1		1					1	1	MA	T	M	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Sagina procumbens</i> L.				1			1		1		1					1		Ct	H	A, R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Saponaria aenesia</i> Heldr.							1		1		1					1		Endemic	T	G	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Saponaria calabrica</i> Guss.				1			1		1									MS	T	G, P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Saponaria officinalis</i> L.				1			1				1					1		ES	H	R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Scleranthus verticillatus</i> Tausch																1		MA	T, H	G, P, R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene behen</i> L.							1				1							Me	T	P, R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene bellidifolia</i> Jacq.		1		1	1		1				1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene cephalenia</i> Heldr.				1			1									1		Bk	H, C	C	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene colorata</i> Poir.		1		1	1		1									1	1	Me	T	M, P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene conica</i> L.				1			1									1		EA	T	G, R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene cretica</i> L.				1			1				1					1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene fruticosa</i> L.																1		Me	C	C	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene fuscata</i> Link				1														Me	T	R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i> L.	1			1	1		1				1					1	1	M-E	T	P, R	1
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene gallinyi</i> Rchb.				1														BI	T	P, R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene gigantea</i> L. subsp. <i>gigantea</i>				1			1		1		1					1	1	EM	H	C	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene graeca</i> Boiss. & Spruner				1			1	1			1					1	1	Bk	T	G, P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene ionica</i> Halácsy																1		Endemic	H	P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene italica</i> (L.) Pers. subsp. <i>italica</i>	1			1			1				1					1	1	EA	H	W	1
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene niceensis</i> All.																1		Me	H	M	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene niederi</i> Heldr. ex Boiss.				1			1											Endemic	H	C, W	

Οικογένεια		Taxon	Θθωοί	Επεικούσσα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Πλαζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγνήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοβιά	Βιοποφή	Ενδιαιτημα	Status
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene nocturna</i> L.		1		1	1	1			1		1	1			1	1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene paradoxa</i> L.				1														Me	H	G	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene reinholdii</i> Heldr.							1				1					1	1	EM	T	P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene remotiflora</i> Vis.				1														BA	T	G, R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene sedoides</i> Pour.												1	1	1	1			Me	T	M	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene sedoides</i> Pour. subsp. <i>sedoides</i>	1			1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	Me	T	M	1
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene succulenta</i> Forssk.																	1	Me	H	M	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene ungeri</i> Fenzl				1			1	1			1					1	1	Bk	H	G, P	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	1			1	1		1		1		1					1	1	Co	H, C	C, G, H, R, W	1
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>macrocarpa</i> Turill				1	1		1		1		1		1			1	1	Me	H	R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>suffretescens</i> Greuter, Matthas & Risse							1											Ende mic	C	C	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Spergula arvensis</i> L.				1												1		Co	T	R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Spergularia bocconei</i> (Scheele) Asch. & Graebn.		1		1	1		1	1	1		1					1	1	MA	T	M, R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Spergularia marina</i> (L.) Besser				1			1	1								1	1	Pt	T	M	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Stellaria apetala</i> Ucria				1	1		1				1					1	1	EA	T	P, R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Stellaria cupaniana</i> Jord. & Fourr.				1	1		1		1		1					1	1	Me	T	R, W	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.		1		1	1		1		1		1					1	1	Co	T, H	R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert				1	1													Pt	T	R	
Angiosperms	Caryophyllaceae	<i>Velezia rigida</i> L.							1	1										MS	T	G, P	
Angiosperms	Celastraceae	<i>Euonymus europaeus</i> L.				1							1							EA	P	W	
Angiosperms	Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.				1												1		Co	A	A	
Angiosperms	Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum submersum</i> L.				1												1		EA	A	A	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> (Moric.) K.				1			1	1								1	1	Me	C	M	

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικρίσεις	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
		Koch																					
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Atriplex patula</i> L.				1			1									1		ES	T	R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Atriplex prostrata</i> DC.				1	1		1		1		1	1	1		1	1	1	ES	C	A, R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Atriplex rosea</i> L.											1					1		Eu	T	M, R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Atriplex tatarica</i> L.																1		ES	T	R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang.				1	1		1		1		1	1	1			1	1	EA	H, T	M, R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch	1			1			1		1		1					1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.				1			1		1							1	1	Co	T	R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium opulifolium</i> Schrad.				1		1	1		1		1					1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	1			1		1	1		1							1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen				1	1		1				1					1	1	M-E	C	M	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) M. Bieb.				1														MS	C	M	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Lipandra polysperma</i> (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch				1														ES	T	R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Oxybasis chenopodioides</i> (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch														1				ES	T	A, R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Oxybasis urbica</i> (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch				1												1	1	ES	T	R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Salicornia perennans</i> Willd. ( <i>Salicornia europaea</i> L., s. lat.)				1			1									1	1	EA	T	G,R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Salicornia procumbens</i> ( <i>Salicornia europaea</i> L., s. lat.)				1														EA	T	M	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Salsola soda</i> L.	1			1			1				1	1				1	1	Pt	T	M, R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Salsola kali</i> L., s. lat.	1	1		1	1	1	1	1	1		1					1	1	Pt/[Co]	T	M, R	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A. J. Schott				1	1		1									1	1	MA	C	M	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Sarcocornia perennis</i> (Mill.) A. J. Schott				1									1			1	1	MA	C	M	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοα	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort.				1			1									1		EA	T	M	
Angiosperms	Chenopodiaceae	<i>Suaeda vera</i> J. F. Gmel.				1			1											MA	C	C, M	
Angiosperms	Cistaceae	<i>Cistus creticus</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	Me	C	P	
Angiosperms	Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i> L.				1			1				1					1		Me	C	P	
Angiosperms	Cistaceae	<i>Cistus parviflorus</i> Lam.							1										1	EM	C	P	
Angiosperms	Cistaceae	<i>Cistus salviifolius</i> L.	1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	Me	C	P	
Angiosperms	Cistaceae	<i>Fumana arabica</i> (L.) Spach		1		1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	Me	C	P	
Angiosperms	Cistaceae	<i>Fumana laevipes</i> (L.) Spach				1														Me	C	P	
Angiosperms	Cistaceae	<i>Fumana scoparia</i> Pomel	1		1				1								1	1		Me	C	G	
Angiosperms	Cistaceae	<i>Fumana thymifolia</i> (L.) Webb	1			1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	Me	C	P	
Angiosperms	Cistaceae	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. subsp. <i>glabrum</i> (W. D. J. Koch) Wilczek				1												1		Me	C	G	
Angiosperms	Cistaceae	<i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Mill.				1			1		1		1					1	1	EA	T	P	
Angiosperms	Cistaceae	<i>Helianthemum stipulatum</i> (Forssk.) C. Chr.																1		SS	C	M	
Angiosperms	Cistaceae	<i>Helianthemum syriacum</i> (Jacq.) Dum.- Courset subsp. <i>syriacum</i>							1										1	Me	C	P	
Angiosperms	Cistaceae	<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.				1			1					1				1	1	MA	T	P	
Angiosperms	Colchicaceae	<i>Colchicum bivonae</i> Guss.				1			1				1					1		Bl	G	G, W	
Angiosperms	Colchicaceae	<i>Colchicum confusum</i> K. M. Perss.				1														Ende mic	G	G	r
Angiosperms	Colchicaceae	<i>Colchicum cupanii</i> Guss. subsp. <i>glossophyllum</i> (Heldr.) Rouy				1			1		1	1	1					1	1	Bk	G	P	r
Angiosperms	Colchicaceae	<i>Colchicum haynaldii</i> Heuff.				1			1				1							Bk	G	G	
Angiosperms	Colchicaceae	<i>Colchicum parlatoris</i> Orph.							1									1	1	Ende mic	G	P	r
Angiosperms	Colchicaceae	<i>Colchicum sfikasianum</i> Kit Tan & Iatrou							1				1					1	1	Ende mic	G	P	r
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br. subsp. <i>sepium</i>				1	1		1									1	1	Co	H	A	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Calystegia silvatica</i> (Kit.) Griseb.				1	1		1									1		MS	H	W	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παζοί	Αντρίτσφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοβιά	Βιοψηφή	Ενδιαιτήρια	Status
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Calystegia soldanella</i> (L.) Roem. & Schult.				1			1									1	1	Co	G	M	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.				1	1											1	1	Me	H	R	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.		1		1	1	1	1	1	1		1					1	1	Co	H, G	G, R	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Convolvulus betonicifolius</i> Mill. subsp. <i>betonicifolius</i>				1														MS	H	R	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Convolvulus cantabrica</i> L.				1	1				1							1	1	MS	C	G	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Convolvulus elegantissimus</i> Mill.	1	1		1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	Me	H	P, R	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Convolvulus lineatus</i> L.	1			1	1											1		MS	C	P	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Convolvulus oleifolius</i> Desr.								1			1						1	Me	C	C, P	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Convolvulus pentapetaloides</i> L.									1								1	Me	T, H	P, R	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Convolvulus sabatius</i> Viv.				1														Me	H	P	X
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Convolvulus siculus</i> L. subsp. <i>siculus</i>							1		1	1	1					1		Me	T, H	R	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Convolvulus tricolor</i> L. subsp. <i>tricolor</i>																	1	Me	T, H	R	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Cressa cretica</i> L.				1							1						1	ST	C	A, M	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Cuscuta approximata</i> Bab. subsp. <i>macranthera</i> (Boiss.) Feinbrun & Greuter																1		ST	T	P	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L. subsp. <i>kotschyi</i> (Des Moul.) Arcang.				1	1		1		1		1					1	1	M-E	T	G, H, P	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Cuscuta europaea</i> L.				1							1						1	Pt	T	R	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Cuscuta palaestina</i> Boiss.																		Me	T	P	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Cuscuta palaestina</i> Boiss. subsp. <i>palaestina</i>				1					1							1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Cuscuta planiflora</i> Ten.	1			1													1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Convolvulaceae	<i>Ipomea sagittata</i> Poir.																	1	ST	H	A	
Angiosperms	Cornaceae	<i>Cornus mas</i> L.				1														EA	P	W	
Angiosperms	Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L.				1														ES	P	W	

Οικογένεια		Taxon	Θθωοί	Επεικούοοα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήοι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάτι	Πελαγός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομοφή	Ενδιάρτημα	Status
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Crassula tillaea</i> Lesl.-Garl.				1			1			1	1					1	1	MA	T	A, R	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Crassula vaillantii</i> (Willd.) Roth																		M-E	T	A	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Phedimus stellatus</i> (L.) Raf.	1			1	1		1	1	1		1		1	1		1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Sedum amplexicaule</i> DC. subsp. <i>tenuifolium</i> (Sm.) Greuter				1			1				1					1		Me	C, H	G, P	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Sedum caespitosum</i> (Cav.) DC.				1			1	1			1					1		Me	T	P	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Sedum cepaea</i> L.				1			1											Me	T	C, W	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Sedum eriocarpum</i> Sm.				1			1				1					1		EM	H	C	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Sedum hispanicum</i> L.	1			1	1		1				1	1	1	1		1		EA	H, C	C, G	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Sedum laconicum</i> Boiss. & Heldr. subsp. <i>laconicum</i>							1									1		Endemic	H	C	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Sedum littoreum</i> Guss.	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	T	C, P	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Sedum rubens</i> L.				1	1	1	1			1						1	1	MA	T	P	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Sedum urvillei</i> DC.																1		M-E	H	C, G, H	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Umbilicus chloranthus</i> Heldr. & Sartori ex Boiss.	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1			1	1	Me	G	C	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Umbilicus horizontalis</i> (Guss.) DC.	1	1		1			1	1	1	1	1	1				1	1	Me	G	C	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Umbilicus luteus</i> (Huds.) Webb & Berthel.				1			1											Me	G	C, W	
Angiosperms	Crassulaceae	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy				1	1		1	1			1					1	1	MA	G	C	
Angiosperms	Cucurbitaceae	<i>Bryonia dioica</i> Jacq.				1												1	1	MS	G	R	
Angiosperms	Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Rich.				1			1				1					1	1	MS	G	R	
Angiosperms	Cymodoceaceae	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Asch.				1			1									1	1	MA	A	M	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Bolboschoenus glaucus</i> (Lam.) S. G. Sm.				1			1										1	EA	G	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Pall		1		1			1	1								1	1	Ct	G	A, M	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex acuta</i> L.				1														ES	G, H	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex distachya</i> L.	1		1	1	1		1	1	1	1	1			1		1	1	Me	H	W	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex distans</i> L.		1		1	1		1				1					1	1	Eu	H	A	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πελαγός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοφία	Βιογραφή	Ενδιάτρημα	Status
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex divisa</i> Huds.		1	1	1			1	1	1	1	1	1	1			1	1	EA	G	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex divulsa</i> Stokes		1	1	1	1		1	1	1		1					1	1	EA	H	A, W	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex egorovae</i> A. Mol., Acedo & Llamas		1																EA	H	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex extensa</i> Gooden.				1			1									1	1	MA	H	M	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. <i>flacca</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1					1	1	Eu	G	G, W	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. <i>serrulata</i> (Spreng.) Greuter													1					MS	G	G, P, W	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex halleriana</i> Asso	1			1			1	1	1	1	1					1	1	EA	H	G, W	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex hispida</i> Willd.				1			1									1		M-E	G	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex illegitima</i> Ces.							1	1		1	1					1	1	Me	H	P, W	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex macrolepis</i> DC.				1			1											Me	H	W	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex otrubae</i> Podp.		1	1	1			1	1	1		1					1	1	EA	H	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex pendula</i> Huds.				1												1	1	EA	H	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Carex spicata</i> Huds.				1			1											ES	H	A, G	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl				1			1									1	1	Co	G	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Cyperus capitatus</i> Vand.		1		1												1	1	Me	G	M	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Cyperus distachyos</i> All.				1												1	1	Me	G	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Cyperus fuscus</i> L.				1												1	1	EA	T	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Cyperus longus</i> L.				1			1				1					1	1	Pt	G, H	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Cyperus michelianus</i> (L.) Link				1														ST	T	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.				1					1		1					1	1	Co	G	A, R	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult				1												1	1	Co	G	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Isolepis cernua</i> (Vahl) Roem. & Schult.				1			1	1								1	1	Co	T, H	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla				1												1	1	Pt	G	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C. C. Gmel.) Palla				1												1	1	Pt	G	A	
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Schoenus nigricans</i> L.		1	1	1	1		1									1	1	Co	H	A	



Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοά	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαιτημα	Status
Angiosperms	Cyperaceae	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Sojak		1	1	1			1	1	1		1					1	1	Pt	G	A	
Angiosperms	Dioscoreaceae	<i>Tamus communis</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	M-E	H	W	
Angiosperms	Dipsacaceae	<i>Cephalaria ambrosioides</i> (Sm.) Roem. & Schult.	1			1			1		1		1					1		Bk	H, C	G	
Angiosperms	Dipsacaceae	<i>Cephalaria leucantha</i> (L.) Schrad. ex Roem. & Schult.				1														Me	H	G	
Angiosperms	Dipsacaceae	<i>Cephalaria transsylvanica</i> (L.) Roem. & Schult.				1														Eu	T	R	
Angiosperms	Dipsacaceae	<i>Dipsacus fullonum</i> L.				1			1									1	1	M-E	H	R	
Angiosperms	Dipsacaceae	<i>Dipsacus laciniatus</i> L.				1														EA	H	R	
Angiosperms	Dipsacaceae	<i>Knautia integrifolia</i> (L.) Bertol.	1		1	1			1	1	1	1	1	1		1		1	1	Bk	T	P, R	
Angiosperms	Dipsacaceae	<i>Scabiosa brachiata</i> Sm.				1			1									1	1	EM	T	P, R	
Angiosperms	Dipsacaceae	<i>Lomelosia crenata</i> (Cirillo) Greuter & Burdet				1			1									1	1	Me	C	C, G	
Angiosperms	Dipsacaceae	<i>Lomelosia crenata</i> (Cirillo) Greuter & Burdet subsp. <i>crenata</i>				1			1										1	Me	C	G	
Angiosperms	Dipsacaceae	<i>Lomelosia crenata</i> (Cirillo) Greuter & Burdet subsp. <i>dallaportae</i> (Boiss.) Greuter & Burdet							1									1	1	Bl	C	C	r
Angiosperms	Dipsacaceae	<i>Pterocephalus perennis</i> Coult. subsp. <i>bellidifolius</i> (Boiss.) Vierh.				1												1	1	Bk	C	C, H	r
Angiosperms	Dipsacaceae	<i>Scabiosa atropurpurea</i> L.	1	1	1	1			1		1		1					1	1	Me	H	R	
Angiosperms	Dipsacaceae	<i>Scabiosa tenuis</i> Spruner ex Boiss.				1			1											Bk	T	G	?r
Angiosperms	Elatinaceae	<i>Elatine macropoda</i> Guss.				1														Me	A	A	
Angiosperms	Ericaceae	<i>Arbutus andrachne</i> L.				1					1		1					1	1	EM	R	W	
Angiosperms	Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i> L.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	Me	P	W	
Angiosperms	Ericaceae	<i>Erica arborea</i> L.				1	1		1			1	1					1	1	Me	P	W	
Angiosperms	Ericaceae	<i>Erica manipuliflora</i> Salisb.	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1					1	1	Me	C	P	
Angiosperms	Ericaceae	<i>Erica multiflora</i> L.							1									1	1	Me	C, P	P, W	
Angiosperms	Ericaceae	<i>Hypopitys monotropa</i> Crantz																1		Bo	G	W	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Andrachne telephioides</i> L. subsp. <i>telephioides</i>							1		1										MS	C	H, P	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A. Juss.				1			1		1		1					1	1		MS	T	R	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia acanthothamnus</i> Heldr. & Sartori ex Boiss.				1			1	1	1	1	1					1			EM	C	P	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L. subsp. <i>amygdaloides</i>				1															EA	C, H	W	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia apios</i> L.				1			1				1					1	1		Me	G	W	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.				1		1	1									1	1		M-E	T	R	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia characias</i> L. subsp. <i>characias</i>				1												1			Me	H	P, W	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia deflexa</i> Sm.							1												Endemic	H	G, H	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dendroides</i> L.	1	1		1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		Me	P	C, P	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia exigua</i> L.	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		M-E	T	P, R	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia falcata</i> L.	1			1			1				1					1			EA	T	R	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.		1	1	1	1		1		1	1	1					1	1		Co	T	R	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirsuta</i> L.		1		1			1									1	1		Me	H	A	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia myrsinites</i> L.				1			1												M-E	H, C	G, H	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia paralias</i> L.	1	1	1	1	1		1					1				1	1		M-E	H	M	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplis</i> L.				1			1		1							1	1		M-E	T	M	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i> L.	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1				1	1		Co	T	P, R	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia phymatosperma</i> Boiss. & Gaill. subsp. <i>cernua</i> (Coss. & Durieu) Vindt							1				1					1	1		Me	T	G	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pinea</i> L.	1	1																	Me	H	M	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.				1			1										1		EA	T	R	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pterococca</i> Brot.				1	1		1	1			1					1	1		Me	T	R	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia rigida</i> M. Bieb.				1												1			MS	C	G	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia taurinensis</i> All.			1	1			1	1	1	1	1	1				1	1		EA	T	R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντίρραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαιτηγία	Status
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia terracina</i> L.		1	1	1													1	Me	H	M	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia valerianifolia</i> Lam.				1			1	1								1	1	EM	T	R	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Mercurialis annua</i> L.	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	Pt	T	R	
Angiosperms	Euphorbiaceae	<i>Mercurialis ovata</i> Sternb. & Hoppe				1														EA	G	W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Anagyris foetida</i> L.				1	1		1	1	1		1		1			1	1	Me	P	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Anthyllis hermanniae</i> L.	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1				1	1	Me	C	P, W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>rubriflora</i> (DC.) Arcang.	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1			1	1	Me	H	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Argyrobium zanonii</i> (Turra) P. W. Ball subsp. <i>zanonii</i>				1														Me	C	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Astragalus angustiflorus</i> Lam. subsp. <i>erinaceus</i> (C. Presl) Brullo, Giusso & Mussarella																1		Ende mic	C	H	r
Angiosperms	Fabaceae	<i>Astragalus boeticus</i> L.																1	1	Me	T	M, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Astragalus depressus</i> L. subsp. <i>depressus</i>																1		M-E	H	H	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Astragalus epiglottis</i> L.																		Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L. subsp. <i>glycyphylloides</i> (DC.) Maire & Petitm.				1			1											BA	H	W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Astragalus hamosus</i> L.		1		1	1		1		1	1	1		1			1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Astragalus monspessulanus</i> L. subsp. <i>monspessulanus</i>	1			1														Me	H	G, W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Astragalus pelecinus</i> (L.) Barneby				1			1	1	1	1	1	1			1	1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Astragalus sempervirens</i> Lam. subsp. <i>cephalonicus</i> (C. Presl) Asch. & Graebn.							1									1		Ende mic	C	G, H	r
Angiosperms	Fabaceae	<i>Astragalus sinaicus</i> Boiss.				1														EM	T	M	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Astragalus suberosus</i> Banks & Sol. subsp. <i>haarbachi</i> (Boiss.) V. A. Matthews																	1	Bk	T, H	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C. H. Stirt.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	M-E	H	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Calicotome villosa</i> (Poir.) Link	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	Me	P	G, W	

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικρίσεις	Μαθήματα	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγνήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάνι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Fabaceae	<i>Colutea arborescens</i> L. subsp. <i>arborescens</i>				1			1									1	1	EA	P	W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Coronilla juncea</i> L.				1														Me	P	W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Coronilla repanda</i> (Poir.) Guss. subsp. <i>repanda</i>																1		Me	T	M	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) W. D. J. Koch				1	1	1	1		1	1	1					1	1	M-E	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Coronilla valentina</i> L.	1			1	1											1		Me	P	W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Coronilla valentina</i> L. subsp. <i>glauca</i> (L.) Batt.	1			1	1		1					1				1	1	Me	P	W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Cytisus villosus</i> Pourr.				1													1	Me	P	W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Dorycnium herbaceum</i> Vill.	1	1	1	1			1									1	1	M-E	H	G, W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser.	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	Me	H, C	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Dorycnium rectum</i> (L.) Ser.				1			1									1	1	Me	H, C	A, W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Genista acanthoclada</i> DC. subsp. <i>acanthoclada</i>		1	1	1													1	EM	C, P	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Genista sylvestris</i> Scop.				1														BI	C	G	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.				1												1	1	EA	H	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Hippocrepis biflora</i> Spreng.			1	1	1		1		1	1	1					1	1	MS	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Hippocrepis ciliata</i> Willd.				1	1		1	1	1	1	1					1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Hippocrepis emerus</i> (L.) Lassen subsp. <i>emeroides</i> (Boiss. & Spruner) Greuter & Burdet	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	EM	P	C, W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Hippocrepis unisiliquosa</i> L.												1						Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Hymenocarpus circinnatus</i> (L.) Savi	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus amphicarpos</i> L.								1			1							Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus annuus</i> L.		1	1	1			1									1	1	MS	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus aphaca</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus cicera</i> L.				1	1		1	1	1		1					1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus clymenum</i> L.				1							1					1	1	Me	T	P, R	

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικουσά	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πελαγός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χαροδονία	Βιογραφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus digitatus</i> (M. Bieb.) Fiori				1			1		1		1					1	1	Me	H	G, W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus grandiflorus</i> Sm.																1		Bl	H	R, W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus hirsutus</i> L.				1			1				1					1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus incospicuous</i> L.					1		1				1					1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus latifolius</i> L.				1			1				1						1	M-E	H	G	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus laxiflorus</i> (Desf.) Kuntze				1			1											EM	H	W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus nissolia</i> L.				1														M-E	T	G	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus ochrus</i> (L.) DC.	1	1	1	1	1		1	1								1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus saxatilis</i> (Vent.) Vis.							1	1	1	1	1					1		Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus setifolius</i> L.				1			1	1	1	1	1					1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus sphaericus</i> Retz.	1	1		1	1		1		1		1					1	1	EA	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lathyrus venetus</i> (Mill.) Wohlf.				1														Eu	H	W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lens ervoides</i> (Brign.) Grande	1			1	1		1	1	1		1				1	1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lens nigricans</i> (M. Bieb.) Godr.							1				1					1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lens orientalis</i> (Boiss.) Schmalh.							1											MS	T	P, W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lotus angustissimus</i> L.				1			1	1			1					1	1	M-E	T	A, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lotus conimbricensis</i> Brot.							1	1			1					1	1	Me	T	A, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lotus cytisoides</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	H	M	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lotus edulis</i> L.	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lotus halophilus</i> Boiss. & Spruner				1												1	1	Me	T	M	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lotus longisiliquosus</i> R. Roem.	1						1	1	1	1	1					1	1	Me	T	G, W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lotus ornithopodioides</i> L.		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.	1			1														M-E	H	A	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lotus peregrinus</i> L.																1	1	EM	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lotus tenuis</i> Willd.				1			1									1		EA	H	A	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lupinus albus</i> L.							1									1		EM	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lupinus angustifolius</i> L.				1				1								1		Me	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lupinus gussoneanus</i> J. Agardh				1				1								1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Lupinus pilosus</i> L.				1												1		EM	T	R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντρίτσφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago arborea</i> L.				1			1				1						1	Me	P	C, M, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago ciliaris</i> (L.) All.				1			1	1			1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago constricta</i> Durieu																1		EM	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago coronata</i> (L.) Bartal.				1	1		1	1	1		1	1				1	1	MS	T	P, W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago disciformis</i> DC.				1	1		1	1	1	1	1			1		1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago doliata</i> Carmign.				1			1									1		Me	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago intertexta</i> (L.) Mill.				1												1		Me	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago littoralis</i> Rohde ex Loisel.	1	1	1	1	1		1									1	1	MS	T	M, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i> L.	1	1	1	1	1	1	1		1		1					1	1	Ct	T	G, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago marina</i> L.	1	1	1	1	1		1									1	1	M-E	C	M	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	Pt	C	G, P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago monspeliaca</i> (L.) Trautv.	1	1		1			1	1	1	1	1					1	1	MS	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago murex</i> Willd.				1	1		1									1		Me	T	G, P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago muricoleptis</i> Tineo				1			1									1	1	Me	T	A, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal.	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1		1	1	1	1	MS	T	G, P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i> L.	1	1	1	1	1		1	1	1		1			1		1	1	Pt	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago praecox</i> DC.				1													1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago rigidula</i> (L.) All.		1		1	1		1	1	1		1					1	1	MS	T	G, P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago rugosa</i> Desr.				1	1		1				1	1				1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L.	1	1	1	1	1		1				1					1	1	EA	H	G, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>falcata</i> (L.) Arcang.				1														EA	H	G, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago scutellata</i> Mill.				1			1									1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago truncatula</i> Gaertn.		1	1	1	1		1		1		1	1		1	1	1	1	MS	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Medicago tuberculata</i> (Retz.) Willd.		1	1	1	1		1	1	1		1			1		1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Melilotus graecus</i> (Boiss. & Spruner) Lassen				1			1		1	1	1					1	1	Endemic	T	P	r
Angiosperms	Fabaceae	<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	1	1		1	1	1	1	1	1		1					1	1	EA	T	A, R	

Οικογένεια		Taxon	Οθανοί	Επεικουσά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πελαγός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωρολογία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Fabaceae	<i>Melilotus infestus</i> Guss.																	1	Me	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Melilotus italicus</i> (L.) Lam.				1			1				1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Melilotus neapolitanus</i> Ten.	1			1			1				1					1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Melilotus segetalis</i> (Brot.) Ser.				1												1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Melilotus siculus</i> (Turra) B. D. Jacks.				1							1					1	1	Me	T	M	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Melilotus sulcatus</i> Desf.				1				1			1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Onobrychis aequidentata</i> (Sm.) d'Urv.	1	1	1	1			1				1					1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Onobrychis caput-galli</i> (L.) Lam.	1	1	1	1	1		1	1	1		1					1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Ononis diffusa</i> Ten.																	1	Me	T	M	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Ononis mitissima</i> L.				1				1									1	Me	T	M, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Ononis ornithopodioides</i> L.				1	1		1		1	1						1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Ononis pubescens</i> L.				1												1		Me	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Ononis pusilla</i> L.				1			1									1	1	Me	H	G	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Ononis reclinata</i> L.	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	M-E	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>antiquorum</i> (L.) Arcang.			1	1			1				1					1	1	EA	C	G, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Ononis variegata</i> L.		1		1			1									1	1	Me	T	M	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Ononis viscosa</i> L. subsp. <i>breviflora</i> (DC.) Nyman		1	1	1	1		1		1		1					1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Ornithopus compressus</i> L.			1	1			1	1			1					1		Me	T	G, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Ornithopus pinnatus</i> (Mill.) Druce				1							1							Me	T	G, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Pisum sativum</i> L.				1	1						1					1	1	Co	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Pisum sativum</i> L. subsp. <i>biflorum</i> (Raf.) Soldano				1	1						1						1	EA	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Pisum sativum</i> L. subsp. <i>sativum</i>				1	1						1					1	1	Me/[C o]	T	R	?X
Angiosperms	Fabaceae	<i>Scorpiurus muricatus</i> L.												1	1	1	1			Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Securigera cretica</i> (L.) Lassen				1	1		1	1			1					1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Securigera securidaca</i> (L.) Degen & Dorfl.	1	1		1	1		1	1	1		1	1	1			1	1	Me	T	P, R	

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικουσοα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβότι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Fabaceae	<i>Spartium junceum</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1	1	Me	P	R, W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Sulla coronaria</i> (L.) Medik.				1												1		Me	H	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Sulla glomerata</i> (F. Dietr.) B. H. Choi & H. Ohashi				1												1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Sulla spinosissima</i> (L.) B. H. Choi & H. Ohashi																1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Teline monspessulana</i> (L.) K. Koch				1			1											Me	P	W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Tetragonolobus purpureus</i> Moench		1	1	1	1		1		1		1	1		1	1	1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium angustifolium</i> L.	1	1	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	EA	T	G, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium arvense</i> L.	1			1			1	1			1		1		1	1		Pt	T	G, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium bocconeii</i> Savi											1						1	M-E	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium boissieri</i> Guss.									1	1	1	1				1		EM	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	EA	T	G, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium cherleri</i> L.				1	1	1	1	1	1		1					1	1	Me	T	G, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium cinctum</i> DC.				1														Bk	T	A	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium dalmaticum</i> Vis.			1	1	1		1	1	1	1	1					1	1	Bk	T	G, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium fragiferum</i> L.				1			1		1		1					1	1	EA	H	A	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium glomeratum</i> L.				1			1				1							EA	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium grandiflorum</i> Schreb.				1			1				1					1		MS	T	G, W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium infamia-ponertii</i> Greuter		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium lappaceum</i> L.				1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	MS	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium lucanicum</i> Guss.				1	1		1	1	1		1					1	1	Me	T	G, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium michelianum</i> Savi				1														Me	T	A	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium nigrescens</i> Viv.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	Me	T	G, P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium ochroleucon</i> Huds.				1														M-E	H	W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium pallidum</i> Waldst. & Kit.				1	1	1	1	1	1		1					1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium patens</i> Schreb.				1			1				1					1	1	M-E	T	A	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium physodes</i> M. Bieb.	1		1	1	1		1	1	1		1					1	1	Me	H	G, W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L.				1			1				1					1		EA	H	G	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium purpureum</i> Loisel.							1											Me	T	G, R	



Οικογένεια		Taxon	Οθωνοί	Επεικρίσεις	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάνι	Πελαγός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	1	1		1	1		1				1						1	Pt	H	A, G, H, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium resupinatum</i> L.	1	1	1	1	1	1	1		1		1					1	1	M-E	T, H	A, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium resupinatum</i> L. subsp. <i>resupinatum</i>		1		1							1					1	1	M-E	T, H	A	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium scabrum</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	EA	T	G, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium spumosum</i> L.				1												1	1	Me	T	A, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium squamosum</i> L.				1			1									1		M-E	T	A	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium squarrosum</i> L.				1			1									1		M-E	T	G	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium stellatum</i> L.	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	Me	T	G, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium subterraneum</i> L.		1	1	1			1	1	1		1					1	1	M-E	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium suffocatum</i> L.				1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	M-E	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium tenuifolium</i> Ten.				1			1									1		EM	T	G, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium tomentosum</i> L.	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium vesiculosum</i> Savi																1		M-E	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trifolium xanthinum</i> Freyn				1			1	1	1	1	1					1	1	EM	T	G	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trigonella corniculata</i> (L.) L.	1	1	1	1	1		1	1	1		1					1	1	Me	T	M, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trigonella corniculata</i> (L.) L. subsp. <i>corniculata</i>												1						Me	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Trigonella gladiata</i> M. Bieb.				1	1		1		1		1					1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Tripodion tetraphyllum</i> (L.) Fourr.				1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia ampicarpa</i> ( <i>Vicia sativa</i> L., s. lat. )																1		Me	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia angustifolia</i> L.	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	Pt	T	G, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia benghalensis</i> L.																	1	Me	T	G, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia bithynica</i> (L.) L.	1	1		1	1		1	1			1					1	1	Me	T	A, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia cordata</i> Hoppe ( <i>Vicia sativa</i> L., s. lat.)				1							1					1	1	M-E	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia grandiflora</i> Scop.				1			1		1		1					1		M-E	T	W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray				1			1				1					1		Pt	T	G	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθήματα	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia hybrida</i> L.				1			1		1		1					1	1	M-E	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia incana</i> Gouan				1														M-E	H	G, H	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia laeta</i> Ces.							1	1			1							Me	T	W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia lathyroides</i> L.				1		1	1		1		1					1	1	M-E	T	G, P	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia lutea</i> L. subsp. <i>lutea</i>		1	1	1	1		1		1		1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia monantha</i> Retz .											1							Me	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia parviflora</i> Cav.	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1					1	1	MA	T	P, W	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia peregrina</i> L.			1	1			1									1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia pubescens</i> (DC.) Link		1		1	1	1	1		1	1	1	1	1			1	1	Me	T	A, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L.		1		1	1		1		1		1					1	1	Pt	T	R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia villosa</i> Roth subsp. <i>eriocarpa</i> (Hauskn.) P. W. Ball											1						1	EM	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia villosa</i> Roth subsp. <i>microphylla</i> (d'Urv.) P. W. Ball				1		1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	EM	T	P, R	
Angiosperms	Fabaceae	<i>Vicia villosa</i> Roth subsp. <i>varia</i> (Host) Corb.	1			1	1	1	1		1		1					1	1	M-E	T	R	
Angiosperms	Fagaceae	<i>Castanea sativa</i> Mill.				1							1							Eu	P	W	
Angiosperms	Fagaceae	<i>Quercus coccifera</i> L.	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	P	W	
Angiosperms	Fagaceae	<i>Quercus frainetto</i> Ten.				1			1											BA	P	W	
Angiosperms	Fagaceae	<i>Quercus ilex</i> L.		1	1	1	1		1		1		1	1				1	1	Me	P	W	
Angiosperms	Fagaceae	<i>Quercus ithaburensis</i> Decne. subsp. <i>macrolepis</i> (Kotschy) Hedge & Yalt.				1	1		1		1		1					1	1	Me	P	W	
Angiosperms	Fagaceae	<i>Quercus pubescens</i> Willd.				1			1	1	1		1					1	1	M-E	P	W	
Angiosperms	Frankeniaceae	<i>Frankenia hirsuta</i> L.				1												1	1	MS	C	M	
Angiosperms	Frankeniaceae	<i>Frankenia pulverulenta</i> L.																	1	MS	T	M	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigg. & Korte				1														EA	G	W	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv. subsp. <i>incisa</i> Liden				1												1		Bk	G	H	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria bastardii</i> Boreau				1							1					1		MA	T	R	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria carpeolata</i> L.			1	1	1		1	1	1	1	1					1	1	Me	T	R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria densiflora</i> DC.				1													1	M-E	T	R	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria flabellata</i> Gasp.	1			1	1		1									1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria gaillardotii</i> Boiss.				1												1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria judaica</i> Boiss.												1				1	1	EM	T	R	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria judaica</i> Boiss. subsp. <i>insignis</i> (Puglsey) Liden																1		Bk	T	R	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria judaica</i> Boiss. subsp. <i>judaica</i>																1	1	EM	T	R	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria kralikii</i> Jord.																1		Me	T	R	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria macrocarpa</i> Parl. subsp. <i>macrocarpa</i>				1			1	1	1	1	1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.		1	1	1	1	1	1		1		1					1	1	Pt	T	R	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>		1	1	1	1	1	1		1		1					1	1	Pt	T	R	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria officinalis</i> L. subsp. <i>ragusina</i> (Pugsley) Liden																1		Bk	T	R	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria parviflora</i> Lam.		1	1	1		1	1		1							1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Fumaria petteri</i> Rchb. subsp. <i>petteri</i>				1			1		1		1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Fumariaceae	<i>Hypecoum procumbens</i> L. subsp. <i>procumbens</i>				1			1											Me	T	R	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Blackstonia acuminata</i> (W. D. J. Koch & Ziz) Domin				1			1		1							1	1	Me	T	A	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Blackstonia acuminata</i> (W. D. J. Koch & Ziz) Domin subsp. <i>acuminata</i>				1			1		1							1	1	Me	T	A	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Blackstonia acuminata</i> (W. D. J. Koch & Ziz) Domin subsp. <i>aestiva</i> (K. Maly) Zeltner				1			1											Me	T	A	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	M-E	T	A	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds. subsp. <i>intermedia</i> (Ten.) Zeltner		1	1	1		1	1	1	1	1						1	1	Me	T	A	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds. subsp. <i>perfoliata</i>	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	M-E	T	A	

Οικογένεια		Taxon	Θβανόι	Επεικούσσα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντίρραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαιτήρια	Status
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn.	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	EA	T, H	G, P, W	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn. subsp. <i>erythraea</i>	1	1		1	1		1	1	1		1					1	1	EA	T, H	G, P	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn. subsp. <i>rhodense</i> (Boiss. & Reut.) Melderis				1	1	1	1	1		1	1					1	1	Me	T, H	P, W	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Centaurium maritimum</i> (L.) Fritsch				1			1									1	1	M-E	T, H	P	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Centaurium pulchellum</i> (Sw.) Druce				1					1			1				1		EA	T	A	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Centaurium tenuiflorum</i> (Hoffmanns. & Link) Fritsch	1	1		1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	M-E	T	A, P	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Centaurium tenuiflorum</i> (Hoffmanns. & Link) Fritsch subsp. <i>acutiflorum</i> (Schott) Zeltner				1	1	1	1		1		1					1	1	Me	T	A, P	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Centaurium tenuiflorum</i> (Hoffmanns. & Link) Fritsch subsp. <i>tenuiflorum</i>	1	1		1	1						1					1	1	M-E	T	A, P	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre				1														M-E	T	A	
Angiosperms	Gentianaceae	<i>Schenkia spicata</i> (L.) G. Mans.				1					1		1					1	1	MS	T	M	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Erodium botrys</i> (Cav.) Bertol.				1														Me	T	R	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Erodium ciconium</i> (L.) L'Her.				1							1						1	EA	T, H	R	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her.			1	1		1	1	1	1	1	1				1	1	1	Ct	T	G, P, R	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Erodium gruinum</i> (L.) L'Her.											1					1	1	EM	T	P, R	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Erodium laciniatum</i> (Cav.) Willd.				1			1										1	Me	T, H	M	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L' Her.	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1		1	1	MS	T, H	R	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Her.	1	1	1	1	1		1				1					1	1	EA	T, H	R	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Geranium asphodeloides</i> Burm. f. subsp.				1														MS	H	W	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαιτημα	Status
		<i>asphodeloides</i>																					
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Geranium brutium</i> Gasp.		1		1			1	1	1		1					1	1	Bl	T	G, R, W	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Geranium columbinum</i> L.	1	1		1	1		1		1	1	1					1	1	EA	T	G, R	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Geranium dissectum</i> L.		1	1	1	1		1	1			1					1	1	EA	T	A, R	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Geranium lucidum</i> L.				1	1		1	1	1	1	1					1	1	EA	T	R, W	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Geranium molle</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1					1	1	Pt	T	P, R	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Geranium purpureum</i> Vill.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	T	P, R, W	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Geranium rotundifolium</i> L.	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Pt	T	R	
Angiosperms	Geraniaceae	<i>Geranium sanguineum</i> L.				1														EA	G	G	
Angiosperms	Globulariaceae	<i>Globularia alypum</i> L.											1					1	1	Me	C	P	
Angiosperms	Haloragaceae	<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.				1												1		Ct	A	A	
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Bellevalia dubia</i> (Guss.) Schult. & Schult. f. subsp. <i>boissieri</i> (Freyn) Feinbrun		1		1	1		1		1	1	1					1	1	Me	G	R	
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Bellevalia hyacinthoides</i> (Bertol.) K. M. Perss. & Wendelbo							1		1	1	1	1				1	1	Bk	G	P, R	
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Bellevalia romana</i> (L.) Sweet		1		1			1									1	1	Me	G	P, R	
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Bellevalia trifoliata</i> (Ten.) Kunth				1														Me	G	R	
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Drimia maritima</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1					1	1	Me	G	P	
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Drimia numidica</i> (Jord. & Fourr.) J. C. Manning & Goldblatt												1	1	1	1			Me	G	P	
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Muscari commutatum</i> Guss.				1	1		1				1					1	1	Bl	G	P, R	
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	M-E	G	R	
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.				1			1		1		1					1	1	EA	G	G, H, P	
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Muscari parviflorum</i> Desf.																	1	Me	G	P	
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Muscari tenuiflorum</i> Tausch				1													1	EA	G	G	
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Ornithogalum arabicum</i> L.				1												1		Me	G	P	
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Ornithogalum collinum</i> Guss. subsp.	1		1	1	1		1	1	1	1	1					1	1	Me	G	G, P	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικούσσα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντίρραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαίτημα	Status	
		collinum																						
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Ornithogalum exscapum</i> Ten.				1												1		Bl	G	G, P		
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Ornithogalum gussonei</i> Ten.				1			1				1					1		Me	G	P		
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Ornithogalum immaculatum</i> Speta	1			1			1				1						1		Endemic	G	P	r
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Ornithogalum montanum</i> Ten.				1			1		1		1					1	1	MS	G	G, P		
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Ornithogalum narbonense</i> L.				1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	Me	G	P, R		
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Ornithogalum ulixis</i> (Speta) Raus				1			1	1	1	1	1					1		Endemic	G	P	r	
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta				1			1		1	1	1					1	1	Me	G	G		
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Scilla hyacinthoides</i> L.				1														Me	G	R		
Angiosperms	Hyacinthaceae	<i>Scilla subnivalis</i> (Halácsy) Speta				1			1		1							1		Endemic	G	H, W		
Angiosperms	Hypericaceae	<i>Hypericum aegypticum</i> L. subsp. <i>webbii</i> (Spach) N. Robson																1	1	Me	C	C		
Angiosperms	Hypericaceae	<i>Hypericum barbatum</i> Jacq.																	1	Eu	H	G, H		
Angiosperms	Hypericaceae	<i>Hypericum empetrifolium</i> Willd. subsp. <i>empetrifolium</i>							1									1	1	EM	C	P, W		
Angiosperms	Hypericaceae	<i>Hypericum olympicum</i> L.																1		BA	H	G, H		
Angiosperms	Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.				1	1		1				1	1				1	1	Me	H	P, R		
Angiosperms	Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.		1		1			1									1	1	Pt	H	G, R		
Angiosperms	Hypericaceae	<i>Hypericum spruneri</i> Boiss.		1		1	1	1	1				1						1	Bl	H	G, W		
Angiosperms	Hypericaceae	<i>Hypericum tetrapterum</i> Fr.				1														EA	H	A		
Angiosperms	Hypericaceae	<i>Hypericum triquetrifolium</i> Turra							1				1					1		MS	G	R		
Angiosperms	Iridaceae	<i>Crocus boryi</i> J. Gay				1			1		1	1						1	1	Bk	G	P		
Angiosperms	Iridaceae	<i>Crocus cancellatus</i> Herb. subsp. <i>mazziaricus</i> (Herb.) B. Mathew				1			1		1							1		BA	G	G, P		
Angiosperms	Iridaceae	<i>Crocus hadriaticus</i> Herb.				1			1	1								1	1	Bk	G	P	r	
Angiosperms	Iridaceae	<i>Crocus nivalis</i> Bory & Chaub.				1												1		Bk	G	G, H,		

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδόχεια	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status	
																							P, W	
Angiosperms	Iridaceae	<i>Gladiolus illyricus</i> W. D. J. Koch					1													M-E	G	G		
Angiosperms	Iridaceae	<i>Gladiolus italicus</i> Mill.	1	1	1	1	1		1	1	1		1		1	1			1	1	MS	G	R	
Angiosperms	Iridaceae	<i>Iris germanica</i> L.				1					1		1						1	1	EA	G	R	
Angiosperms	Iridaceae	<i>Iris pseudoacorus</i> L.				1			1										1		EA	G	A	
Angiosperms	Iridaceae	<i>Iris tuberosa</i> L.				1			1				1						1	1	Me	G	R	
Angiosperms	Iridaceae	<i>Iris unguicularis</i> Poir. subsp. <i>carica</i> (Wern. Schultze) A. P. Davis & Jury				1			1				1						1	1	EM	G	P, W	
Angiosperms	Iridaceae	<i>Moraea sisyrinchium</i> (L.) Ker.-Gawl.	1	1	1	1			1		1								1	1	Me	G	P, R	
Angiosperms	Iridaceae	<i>Romulea bulbocodium</i> (L.) Sebast. & Mauri				1	1		1	1	1		1	1		1			1	1	Me	G	P	
Angiosperms	Iridaceae	<i>Romulea columnae</i> Sebast. & Mauri subsp. <i>columnae</i>				1															Me	G	P	
Angiosperms	Iridaceae	<i>Romulea linaresii</i> Parl. subsp. <i>graeca</i> Beg.				1			1				1								BA	G	P	
Angiosperms	Iridaceae	<i>Romulea ramiflora</i> Ten. subsp. <i>ramiflora</i>				1	1	1	1	1			1						1	1	Me	G	A, P	
Angiosperms	Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.				1	1						1						1		M-E	P	W	
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus acutus</i> L. subsp. <i>acutus</i>	1	1	1	1			1	1			1						1	1	ES	H	A, M	
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus anceps</i> Laharpe				1													1		MA	G	A	
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus articulatus</i> L.				1			1										1	1	Bo	G	A	
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus bufonius</i> L.				1	1		1	1	1								1	1	Co	T	A, R	
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus capitatus</i> Weigel				1							1						1		MA	T	A	
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus effusus</i> L.				1			1												Eu	H, G	A	
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus fontanesii</i> J. Gay subsp. <i>fontanesii</i>		1		1															Me	G	A	
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus gerardi</i> Loisel. subsp. <i>gerardi</i>				1															Ct	H, G	A, M	
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus heldreichianus</i> Parl. subsp. <i>heldreichianus</i>				1				1			1						1	1	EM	H	A, M	
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus hybridus</i> Brot.				1	1	1	1	1	1		1						1	1	MA	T	A, R	
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus inflexus</i> L.		1		1			1												Pt	H,	A	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγνήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάνι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφή	Ενδιαίτημα	Status
																					G		
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus littoralis</i> C. A. Mey.				1													1	MS	H	A, M	
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i> Lam.				1	1		1										1	1	M-E	G	A, M
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus striatus</i> E. Mey.				1													1		Me	G	A
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus subnodulosus</i> Schrank				1															EA	G	A
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus subulatus</i> Forssk.				1			1										1	1	Me	H	A, M
Angiosperms	Juncaceae	<i>Juncus tenageia</i> Ehrh. ex. L. f.				1															Pt	T	A
Angiosperms	Juncaceae	<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC. subsp. <i>rhizomata</i> (Ebinger) Z. Kaplan				1			1										1		EM	H	W
Angiosperms	Juncaceae	<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.				1															Bo	H	G, H, W
Angiosperms	Juncaginaceae	<i>Triglochin barrelieri</i> Loisel.				1			1										1	1	Me	G	A, M
Angiosperms	Juncaginaceae	<i>Triglochin laxiflora</i> Guss.				1															Me	G	A, M
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench subsp. <i>meridionalis</i> (Nyman) P. W. Ball				1			1										1		Me	H	G, H
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb. subsp. <i>chia</i> (Schreb.) Arcang.				1			1		1								1	1	EA	H	P, R
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb.		1	1	1	1		1		1		1						1	1	Me	H	P, R
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Ajuga orientalis</i> L.				1													1		EM	H	R, W
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Ajuga reptans</i> L.				1			1										1		EA	G	W
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Ballota acetabulosa</i> (L.) Benth.		1		1					1								1	1	BA	C	P, R
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Ballota nigra</i> L. subsp. <i>uncinata</i> (Fiori & Beg.) Patzak				1			1		1		1						1	1	Me	H	R
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Calamintha menthifolia</i> Host				1															M-E	H	H, R, W
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi subsp. <i>glandulosa</i> (Req.) P. W. Ball	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1						1	1	M-E	H	R, W
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Clinopodium vulgare</i> L. subsp. <i>orientale</i> Bothmer				1	1		1	1			1						1	1	Me	H	W



Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικουσοά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντίραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοφία	Βιομορφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i> L.		1	1	1			1	1	1		1					1	1	Pt	T	R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Lamium bifidum</i> Cirillo subsp. <i>bifidum</i>				1			1		1		1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Lamium garganicum</i> L. subsp. <i>striatum</i> (Sm.) Hayek				1			1		1							1	1	Me	H	H, W	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Lamium maculatum</i> L.				1			1											EA	H	H, R, W	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Lamium moschatum</i> Mill.				1												1	1	EM	T	R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Lavandula stoechas</i> L. subsp. <i>stoechas</i>				1													1	Me	P	P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Lycopus europaeus</i> L.				1	1		1				1					1		Pt	H	A	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.	1	1		1	1	1	1		1		1					1		EA	H	R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i> L. subsp. <i>altissima</i> (Sm.) Arcang.		1	1	1	1		1	1	1		1					1	1	Me	H	A, W	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Melittis melissophyllum</i> L. subsp. <i>albida</i> (Guss.) P. W. Ball				1	1		1											Eu	H	W	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Mentha aquatica</i> L.				1			1				1					1		Pt	H	A	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Mentha pulegium</i> L.				1			1		1		1					1	1	Me	H	A, R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i> L.		1		1			1		1		1					1	1	EA	H	A, R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i> L. subsp. <i>condensata</i> (Briq.) Greuter & Burdet		1		1			1		1		1						1	Me	H	A, R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i> L. subsp. <i>spicata</i>				1			1				1					1		Me	H	R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Micromeria browiczii</i> Ziel. & Kit Tan																	1	Endemic	C	P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Micromeria graeca</i> (L.) Rchb.												1	1	1	1			Me	C	G, P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Micromeria graeca</i> (L.) Rchb. subsp. <i>graeca</i>	1	1	1	1	1	1	1		1		1					1	1	Me	C	G, P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Micromeria juliana</i> (L.) Rchb.	1			1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	C	G, P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Micromeria myrtifolia</i> Boiss. & Hohen.											1							EM	C	C, P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Micromeria nervosa</i> (Desf.) Benth.				1									1	1		1	1	Me	C	C, P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Molucella spinosa</i> L.							1				1							Me	T, H	R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθήματα	Κέρκυρα	Παζοί	Αντίρροποι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χαροδονία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Nepeta cataria</i> L.				1														EA	H	R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Origanum onites</i> L.				1	1			1									1	Me	C	C, P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>hirtum</i> (Link) A. Terracc.				1			1		1		1					1	1	BA	H, G	G, P, W	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Phlomis fruticosa</i> L.	1	1		1	1		1	1	1		1	1	1	1		1	1	Me	P	P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Prasium majus</i> L.	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	P	P, W	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.				1	1	1	1				1					1	1	Me	H	G, R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i> L.	1			1	1		1										1	EA	H	G, R, W	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.				1	1		1				1					1	1	Me	P	C, R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Salvia fruticosa</i> Mill.	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1		1		1	1	EM	P	P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Salvia officinalis</i> L.				1	1		1									1	1	Me	C, P	P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Salvia pratensis</i> L.				1			1									1		M-E	H	G	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Salvia sclarea</i> L.				1			1									1		MS	H	G, W	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i> L.	1	1		1	1		1		1		1	1				1	1	MA	H	R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Salvia verticillata</i> L.				1														EA	H	R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Salvia virgata</i> Jacq.				1			1									1	1	MS	H	R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Salvia viridis</i> L.				1			1		1					1	1	1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Satureja cuneifolia</i> Ten.											1					1	1	BI	C	P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Satureja thymbra</i> L.				1							1					1	1	Me	C	P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Scutellaria albida</i> L.				1														MS	H	G, P, W	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Scutellaria altissima</i> L.				1														Eu	H	W	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Scutellaria columnae</i> All. subsp. <i>columnae</i>				1			1											Me	H	W	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Scutellaria rupestris</i> Boiss. & Heldr.				1			1									1		Bk	H	C, G, H, W	r
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Scutellaria rupestris</i> Boiss. & Heldr. subsp. <i>adenotricha</i> (Boiss. & Heldr.) Greuter &				1			1											Bk	H	C, G, H	r

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικούσσα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφή	Ενδιαίτημα	Status
		Burdet																					
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Scutellaria rupestris</i> Boiss. & Heldr. subsp. <i>cephalonica</i> (Rech. f.) Greuter & Burdet																1		Endemic	H	C, W	r
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Sideritis curvidens</i> Stapf																1	1	EM	T	P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Sideritis purpurea</i> Talbot ex Benth.	1			1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Bk	T	G, R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Stachys arvensis</i> (L.) L.		1	1	1			1									1		M-E	T	R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Stachys cretica</i> L.				1	1		1	1	1		1					1	1	Me	H	P, R, W	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Stachys cretica</i> L. subsp. <i>cretica</i>							1		1		1					1	1	Me	H	P, R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Stachys cretica</i> L. subsp. <i>salvifolia</i> (Ten.) Rech. f.				1	1			1										Me	H	P, R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Stachys ionica</i> Halácsy				1			1		1	1	1	1				1	1	Endemic	C	C	r
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Stachys molissima</i> Willd.				1	1	1										1		Bk	H, C	C	r
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Stachys ocymastrum</i> (L.) Briq.				1														Me	T	R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Stachys parolinii</i> Vis.							1									1		Endemic	H	C, P	r
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Stachys spinulosa</i> Sm.	1			1	1		1		1		1					1	1	BA	H	R	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Teucrium brevifolium</i> Schreb.																	1	Me	C	P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Teucrium capitatum</i> L.														1	1			Me	C	G, P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Teucrium capitatum</i> L. subsp. <i>capitatum</i>	1	1		1	1	1	1		1		1					1	1	Me	C	G, P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Teucrium chamaedrys</i> L. subsp. <i>chamaedrys</i>				1			1			1						1	1	Me	C	G, W	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Teucrium divaricatum</i> Heldr.												1						EM	C	P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Teucrium divaricatum</i> Heldr. subsp. <i>divaricatum</i>																		EM	C	P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Teucrium flavum</i> L. subsp. <i>hellenicum</i> Rech. f.	1			1	1	1	1	1	1		1	1		1		1	1	Endemic	C	P, W	r
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Teucrium halacsyanum</i> Heldr.				1			1		1			1				1	1	Ende	C	C	r

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παξοί	Αντρίτσφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χαροδονία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Teucrium scordium</i> L. subsp. <i>scordioides</i> (Schreb.) Arcang.				1			1									1	1	mic	H	A	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav.	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1				1	1	Me	C	P	
Angiosperms	Lamiaceae	<i>Thymus holosericeus</i> Celak.							1									1	1	Ende mic	C	P	r
Angiosperms	Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L.				1	1	1	1	1			1					1	1	Me	P	W	
Angiosperms	Lemnaceae	<i>Lemna gibba</i> L.				1														Co	A	A	
Angiosperms	Lemnaceae	<i>Lemna minor</i> L.				1												1	1	Co	A	A	
Angiosperms	Lemnaceae	<i>Lemna trisulca</i> L.				1														Co	A	A	
Angiosperms	Lemnaceae	<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.				1														Co	A	A	
Angiosperms	Lentibulariaceae	<i>Utricularia vulgaris</i> L.				1													1	Ct	A	A	
Angiosperms	Liliaceae	<i>Fritillaria messanensis</i> Raf. subsp. <i>gracilis</i> (Ebel) Rix				1			1			1	1					1	1	Bk	G	P, W	
Angiosperms	Liliaceae	<i>Fritillaria mutabilis</i> Kamari							1									1		Ende mic	G	H, P	r
Angiosperms	Liliaceae	<i>Fritillaria thessala</i> (Boiss.) Kamari subsp. <i>ionica</i> (Halácsy) Kamari				1			1											Ende mic	G	G, H	r
Angiosperms	Liliaceae	<i>Gagea amblyopetala</i> Boiss. & Heldr.							1				1					1		M-E	G	P, W	
Angiosperms	Liliaceae	<i>Gagea bohémica</i> (Zauschn.) Schult. & Schult. f.							1									1		EA	G	G, P	
Angiosperms	Liliaceae	<i>Gagea graeca</i> (L.) Irmisch				1			1		1	1	1					1	1	BA	G	C, P	
Angiosperms	Liliaceae	<i>Gagea peduncularis</i> (J. Presl & C. Presl) Pascher							1									1		Me	G	P, W	
Angiosperms	Liliaceae	<i>Gagea pratensis</i> (Pers.) Dumort.							1											Eu	G	G	
Angiosperms	Liliaceae	<i>Lilium candidum</i> L.				1	1		1		1	1				1		1		EM	G	G, W	
Angiosperms	Linaceae	<i>Linum bienne</i> Mill.	1	1		1	1		1		1		1	1				1	1	Me	T, H	G, P	
Angiosperms	Linaceae	<i>Linum corymbulosum</i> Rchb.				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	EA	T	P	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικούσσα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντίρραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοβιά	Βιοψηφί	Ενδιαιτηγία	Status
Angiosperms	Linaceae	<i>Linum nodiflorum</i> L.				1													1	EM	T	P, R	
Angiosperms	Linaceae	<i>Linum pubescens</i> Banks & Sol.												1	1	1	1			Bk	T	P, R	
Angiosperms	Linaceae	<i>Linum pubescens</i> Banks & Sol. subsp. <i>sibthorpiatum</i> (Margot & Reut.) P. H. Davis				1			1				1					1	1	Bk	T	P, R	
Angiosperms	Linaceae	<i>Linum strictum</i> L.												1	1	1	1			Me	T	P	
Angiosperms	Linaceae	<i>Linum strictum</i> L. subsp. <i>spicatum</i> (Pers.) Nyman	1	1		1	1	1	1		1		1					1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Linaceae	<i>Linum tenuifolium</i> L.				1			1											EA	H	G, H	
Angiosperms	Linaceae	<i>Linum trigynum</i> L.							1				1					1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i> L.				1			1									1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Lythraceae	<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.				1	1						1					1	1	EA	T	A	
Angiosperms	Lythraceae	<i>Lythrum junceum</i> Banks & Sol.	1	1	1	1	1		1		1		1					1	1	M-E	T, H	A	
Angiosperms	Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i> L.				1												1	1	EA/[C o]	H	A	
Angiosperms	Lythraceae	<i>Lythrum thymifolia</i> L.				1														EA	T	A	
Angiosperms	Lythraceae	<i>Lythrum tribracteatum</i> Spreng.				1														EA	T	A	
Angiosperms	Malvaceae	<i>Alcea biennis</i> Winterl subsp. <i>cretica</i> (Weinm.) Valdes				1	1		1	1									1	Bk	H	R	
Angiosperms	Malvaceae	<i>Alcea heldreichii</i> (Boiss.) Boiss.				1														BA	H	C, R	
Angiosperms	Malvaceae	<i>Althaea cannabina</i> L.				1														EA	H	R	
Angiosperms	Malvaceae	<i>Althaea officinalis</i> L.				1			1									1		EA	H	A, M	
Angiosperms	Malvaceae	<i>Hibiscus trionum</i> L.				1												1		EA	T	R	
Angiosperms	Malvaceae	<i>Malope malacoides</i> L.				1				1										Me	H, C	R	
Angiosperms	Malvaceae	<i>Malva arborea</i> (L.) Webb & Berthel.	1			1			1	1			1					1		Me	P	M, R	
Angiosperms	Malvaceae	<i>Malva cretica</i> Cav.				1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Malvaceae	<i>Malva multiflora</i> (Cav.) Soldano, Banfi & Galasso		1		1	1		1		1		1	1				1	1	Me	T	R	

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικουσοα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντίρραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαίτημα	Status	
Angiosperms	Malvaceae	<i>Malva nicaeensis</i> All.				1	1	1	1				1					1	1	Me	T, H	R		
Angiosperms	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.			1	1			1	1	1					1	1	1	1	MS	T	R		
Angiosperms	Malvaceae	<i>Malva punctata</i> (All.) Alef.				1			1				1					1	1	Me	T	R		
Angiosperms	Malvaceae	<i>Malva setigera</i> Schimp. & Spenn.				1					1		1			1		1		EA	T	R		
Angiosperms	Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	1			1	1		1				1					1	1	EA	T, H	R		
Angiosperms	Malvaceae	<i>Malva unguiculata</i> (Desf.) Alef.				1			1										1	EM	P	R		
Angiosperms	Molluginaceae	<i>Glinus lotoides</i> L.				1														M-E	T	A		
Angiosperms	Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	1			1	1		1	1	1		1						1	1	MS	P	C, W	
Angiosperms	Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1						1	1	Me	P	W	
Angiosperms	Najadaceae	<i>Najas minor</i> All.				1														EA	A	A		
Angiosperms	Oleaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>oxycarpa</i> (Willd.) Franco & Rocha Afonso				1														EA	P	W		
Angiosperms	Oleaceae	<i>Fraxinus ornus</i> L.	1			1			1		1									M-E	P	W		
Angiosperms	Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i> L.				1													1		M-E	P	W	
Angiosperms	Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L. subsp. <i>europaea</i>	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	P, W
Angiosperms	Oleaceae	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	1		1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	P, W
Angiosperms	Onagraceae	<i>Epilobium hirsutum</i> L.				1			1				1						1		EA	H	A	
Angiosperms	Onagraceae	<i>Epilobium lamyi</i> F. W. Schultz				1													1		Pt	H	R	
Angiosperms	Onagraceae	<i>Epilobium lanceolatum</i> Sebast. & Mauri																	1		EA	H	G, W	
Angiosperms	Onagraceae	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.				1			1										1		Pt	H	A, R	
Angiosperms	Onagraceae	<i>Epilobium tetragonum</i> L.		1		1			1											1	Pt	H	A, R	
Angiosperms	Onagraceae	<i>Epilobium tournefortii</i> Michalet				1				1											Bk	H	A, R	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Anacamptis coriophora</i> (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. <i>fragrans</i> (Pollini) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase				1	1		1										1	1	Me	G	P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Anacamptis laxiflora</i> (Lam.) R. M. Bateman,	1	1	1	1			1										1	1	Me	G	A	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοα	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαιτήρια	Status
		Pridgeon & M. W. Chase subsp. <i>laxiflora</i>																					
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Anacamptis morio</i> (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. <i>caucasica</i> (K. Koch) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr.			1	1			1				1					1	1	MS	G	A, G	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Anacamptis palustris</i> (Jacq.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase				1													1	EA	G	A	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase				1			1				1					1	1	MS	G	P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	1	1	1	1	1		1	1			1			1	1	1	1	Eu	G	G, P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce				1												1		M-E	G	W	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch				1			1									1		EA	G	W	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.																1		EA	G	W	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Dactylorhiza romana</i> (Sebast.) Soo				1			1										1	Me	G	W	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Dactylorhiza saccifera</i> (Brongn.) Soo																1		Me	G	A	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz				1												1		Pt	G	W	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Sw.				1												1		EA	G	W	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Himantoglossum jankae</i> Somlyay, Kreutz & Ovari				1												1		BC	G	G, W	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Himantoglossum robertianum</i> (Loisel.) P. Delforge				1			1				1					1	1	Me	G	P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.				1			1	1		1	1					1	1	Me	G	W	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Neotinea lactea</i> (Poir.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase				1			1				1					1	1	Me	G	P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Neotinea maculata</i> (Desf.) Stearn				1			1		1	1	1					1	1	Me	G	W	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Neotinea tridentata</i> (Scop.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase subsp. <i>tridentata</i>				1														Me	G	G, P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Neotinea ustulata</i> (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase				1												1		Eu	G	G	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.																1		EA	G	W	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντιράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάτι	Πελαγός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοβιά	Βιομορφή	Ενδιαίτημα	Status	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys apifera</i> Huds.		1	1	1	1		1				1					1	1	M-E	G	G, W		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys bertolonii</i> Moretii				1															Bl	G	P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys bombyliflora</i> Link		1	1	1			1									1	1	Me	G	P		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys ferrum-equinum</i> Desf.				1	1	1	1		1		1					1	1	BA	G	P		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys ferrum-equinum</i> Desf. subsp. <i>gottfriediana</i> (Renz) E. Nelson				1			1		1	1	1					1	1	Endemic	G	P		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys fusca</i> Link	1	1		1			1	1	1		1					1	1	Me	G	P		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys fusca</i> Link subsp. <i>fusca</i>				1	1		1				1					1	1	Me	G	P		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys fusca</i> Link subsp. <i>iricolor</i> (Desf.) K. Richt				1												1	1	Me	G	P		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys helenae</i> Renz		1	1	1			1				1					1	1	Bk	G	G, P	r	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys lutea</i> Cav.		1	1	1	1		1		1	1	1					1	1	Me	G	P		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys lutea</i> Cav. subsp. <i>galilaea</i> (H. Fleischm. & Bornm.) Soo		1	1	1	1		1		1	1	1					1	1	Me	G	P		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys lutea</i> Cav. subsp. <i>lutea</i>				1			1				1					1	1	Me	G	P		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys lutea</i> Cav. subsp. <i>melena</i> Renz		1	1	1			1				1					1	1	Bk	G	P		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys reinholdii</i> H. Fleischm.				1			1	1			1					1	1	EM	G	P, W		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys scolopax</i> Cav. subsp. <i>cornuta</i> (Steven) E. G. Camus	1			1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	M-E	G	G, P		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys speculum</i> Link							1				1					1	1	Me	G	P, W		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys sphegodes</i> Mill. subsp. <i>epirotica</i> (Renz) Golz & H. R. Reinhard				1												1		Bk	G	G, P	r	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys sphegodes</i> Mill. subsp. <i>mammosa</i> (Desf.) Soo ex E. Nelson				1			1			1	1					1	1	M-E	G	G, P		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys sphegodes</i> Mill. subsp. <i>sphgodes</i>				1			1				1					1		Me	G	G, W		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys sphegodes</i> Mill. subsp. <i>spruneri</i> (Nyman) E. Nelson							1				1					1	1	EM	G	P, W		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd.				1	1		1				1					1	1	Me	G	P		
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Ophrys umbilicata</i> Desf. subsp. <i>umbilicata</i>				1			1				1					1	1	Me	G	P		



Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικούσσα	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγνήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαιτησία	Status
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Orchis anthropophora</i> (L.) All.				1			1		1		1					1	1	MA	G	G, P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Orchis italica</i> Poir.				1			1		1		1					1	1	Me	G	P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Orchis pauciflora</i> Ten.				1			1		1		1					1	1	Me	G	P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Orchis provincialis</i> Balb. ex Lam. & DC.				1			1				1					1		M-E	G	P, W	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Orchis quadripunctata</i> Cirillo ex Ten.				1			1		1	1	1					1	1	Me	G	G, P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Orchis simia</i> Lam.				1			1									1		EA	G	G, P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.				1														Pt	G	G, W	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb.				1														ES	G	W	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Serapias bergonii</i> E. G. Camus			1	1	1		1	1			1					1	1	EM	G	P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Serapias cordigera</i> L.				1			1									1	1	Me	G	P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Serapias lingua</i> L.	1	1	1	1	1		1	1			1					1	1	Me	G	A, P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Serapias orientalis</i> (Greuter) H. Baumann & Kunkele				1	1						1						1	Me	G	P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Serapias orientalis</i> (Greuter) H. Baumann & Kunkele subsp. <i>orientalis</i>				1												1	1	Me	G	P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Serapias parviflora</i> Parl.		1	1	1	1		1				1					1	1	Me	G	A, P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Serapias politisii</i> Renz				1	1			1										Me	G	P	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Serapias vomeracea</i> (Burm. f.) Briq.		1		1			1	1			1		1			1	1	M-E	G	P, W	
Angiosperms	Orchidaceae	<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall.				1			1	1			1					1	1	EA	G	G, P	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Bellardia latifolia</i> (L.) Cuatrec.	1			1			1		1		1					1	1	MS	T	P	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	1	1		1	1		1	1			1					1	1	MS	T	A, P, R	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Bellardia viscosa</i> (L.) Fisch. & C. A. Mey.	1	1		1	1		1		1		1					1	1	M-E	T	A	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Odontites vulgaris</i> Moench				1														EA	H	A, G, R	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Orobanche alba</i> Steph. ex Willd.				1			1	1	1							1	1	EA	T	G, H, P	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Orobanche baumanniorum</i> Greuter						1	1				1							Endemic	T	G, H	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Orobanche canescens</i> C. Presl & J. Presl				1												1		BI	T	R	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Orobanche caryophyllacea</i> Sm.																1		EA	T	G	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Orobanche crenata</i> Forssk.				1	1		1				1					1	1	M-E	T	R	

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικούσσα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντίραξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πελαγός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιάρτημα	Status
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Orobanche gracilis</i> Sm.																	1	M-E	T	G, P	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Orobanche hederæ</i> Duby				1												1		M-E	T	W	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Orobanche minor</i> Sm.	1	1		1	1		1		1		1	1		1	1	1	1	EA	T	P, R	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Orobanche picridis</i> W. D. J. Koch		1														1	1	EA	T	G	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Orobanche pubescens</i> d'Urv.		1		1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	Me	T	M, P, R	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Orobanche sanguinea</i> C. Presl & J. Presl				1			1	1								1	1	Me	T	M	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Phelipanche lavandulacea</i> (Rchb.) Pomel				1			1				1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Phelipanche mutelii</i> (F. W. Schultz) Pomel							1				1					1	1	Pt	T	G, P	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Phelipanche nana</i> (Reut.) Sojak		1		1			1		1							1	1	Pt	T	G, P	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Phelipanche oxyloba</i> (Reut.) Sojak																	1	M-E	T	P	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Phelipanche purpurea</i> (Jacq.) Sojak				1			1									1		EA	T	G	
Angiosperms	Orobanchaceae	<i>Phelipanche ramosa</i> (L.) Pomel		1		1	1		1	1			1					1	1	Pt	T	R	
Angiosperms	Paeoniaceae	<i>Paeonia corsica</i> Tausch							1									1	1	Me	G	W	
Angiosperms	Paeoniaceae	<i>Paeonia peregrina</i> Mill.							1											BA	G	W	
Angiosperms	Papaveraceae	<i>Glaucium corniculatum</i> (L.) Rudolph																1		Me	T	R	
Angiosperms	Papaveraceae	<i>Glaucium flavum</i> Crantz	1	1		1	1		1		1		1					1	1	M-E	H	M, R	
Angiosperms	Papaveraceae	<i>Papaver apulum</i> Ten.				1	1		1	1	1		1	1			1	1	1	Bl	T	R	
Angiosperms	Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1				1	1	Pt	T	R	
Angiosperms	Plantaginaceae	<i>Plantago afra</i> L.	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i> L.																	1	Me	H	P	
Angiosperms	Plantaginaceae	<i>Plantago bellardii</i> All.													1	1	1			Me	T	P	
Angiosperms	Plantaginaceae	<i>Plantago bellardii</i> All. subsp. <i>bellardii</i>				1			1		1		1					1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Plantaginaceae	<i>Plantago coronopus</i> L.	1			1	1		1	1			1	1	1	1		1		MA	T, H	M	
Angiosperms	Plantaginaceae	<i>Plantago crassifolia</i> Forssk.				1			1									1		Me	H	M, P	
Angiosperms	Plantaginaceae	<i>Plantago holosteam</i> Scop.				1			1											Eu	H	G, H	
Angiosperms	Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus</i> L.				1	1	1	1		1		1			1	1	1	1	Me	T	M, P,	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσιμα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντίρραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφή	Ενδιαίτημα	Status	
																							R	
Angiosperms	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	1	1	1	1	1	1	1		1		1	1		1		1	1	Co	H	G, R		
Angiosperms	Plantaginaceae	<i>Plantago macrorhiza</i> Poir.			1	1														Me	H	M		
Angiosperms	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L. subsp. <i>intermedia</i> (Gilib.) Lange				1			1										1	1	EA	H	A, R	
Angiosperms	Plantaginaceae	<i>Plantago serraria</i> L.	1	1		1	1		1			1	1						1	1	Me	H	M	
Angiosperms	Plantaginaceae	<i>Plantago weldenii</i> Rchb.		1		1	1	1	1	1	1		1						1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Platanaceae	<i>Platanus orientalis</i> L.				1	1		1										1	1	EM	P	A, W	
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Armeria canescens</i> (Host) Boiss.							1										1		BI	H	G, H	
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Limonium antipaxorum</i> R. Artelari					1	1												1	Ende mic	C	M	r
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Limonium arcuatum</i> R. Artelari	1	1		1															Ende mic	C	M	r
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Limonium brevipetiolatum</i> R. Artelari & Erben				1			1	1									1	1	Ende mic	C	M	r
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Limonium cephalonicum</i> R. Artelari											1						1		Ende mic	C	M	r
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Limonium damboldtianum</i> Phitos & R. Artelari							1										1		Ende mic	C	M	r
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Limonium glomeratum</i> (Tausch) Degen							1												Me	C	M	
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Limonium ithacense</i> R. Artelari							1				1						1		Ende mic	C	M	r
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Limonium korakoniscum</i> R. Artelari & Valli																	1		Ende mic	C	M	r
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Limonium narbonense</i> Mill.																			MS	H	M	
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Limonium phitosianum</i> R. Artelari																		1	Ende mic	C	M	r
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Limonium saracinatum</i> R. Artelari							1	1			1						1		Ende mic	C	M	r

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφή	Ενδιάτημα	Status
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Limonium sinuatum</i> (L.) Mill.				1														Me	H	M, R	
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourr.				1			1				1	1	1	1	1	1	1	Me	C	M	
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Limonium zacynthium</i> R. Artelari																	1	Endemic	C	M	r
Angiosperms	Plumbaginaceae	<i>Plumbago europaea</i> L.				1			1									1		Me	C, P	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Achnatherum bromoides</i> (L.) P. Beauv.				1			1	1	1		1					1	1	Me	H	P, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Aegilops biuncialis</i> Vis. subsp. <i>biuncialis</i>				1	1		1				1	1		1		1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Aegilops comosa</i> Sm. subsp. <i>heldreichii</i> (Boiss.) Eig				1			1	1	1		1					1	1	BA	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Aegilops geniculata</i> Roth				1	1		1		1		1					1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Aegilops markgrafii</i> (Greuter) Hammer				1	1		1	1			1					1		EM	T	R, P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Aegilops neglecta</i> Bertol. subsp. <i>neglecta</i>	1			1	1		1	1	1		1					1	1	MS	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Aegilops triuncialis</i> L. subsp. <i>triuncialis</i>				1	1		1	1			1					1	1	MS	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Aegilops uniaristata</i> Vis.				1												1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Aegilops ventricosa</i> Tausch				1												1		Me	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl.				1				1										MS	G	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i> L.				1														ES	H	G	
Angiosperms	Poaceae	<i>Agrostis stolonifera</i> L.				1			1		1		1					1	1	ES	H	A, G	
Angiosperms	Poaceae	<i>Aira cupaniana</i> Guss.				1														Me	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Aira elegantissima</i> Schur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	MS	T	P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.				1														ES	T, H	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Alopecurus creticus</i> Trin.				1														BA	T	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Alopecurus mysuroides</i> Huds.				1		1	1				1	1				1	1	Co	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Alopecurus rendlei</i> Eig		1		1			1									1	1	M-E	T	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link subsp. <i>arundinacea</i> H. Lindb.				1												1	1	Me	G	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T.																	1	Me	H	P	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσσοα	Μαθρδάκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντίρραφοί	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρη	Πελαγός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
		Durand & Schinz																					
Angiosperms	Poaceae	<i>Andropogon distachyos</i> L.	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1			1		1	1	ST	H	P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Anthoxanthum gracile</i> Biv.				1			1				1						1	Me	T	P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.		1		1	1		1		1					1		1	1	Co	H	G, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Anthoxanthum ovatum</i> Lag.				1							1					1		Me	T	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. Presl & C. Presl				1												1		Pt	H	G, H	
Angiosperms	Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.		1	1	1	1		1	1			1					1	1	Co	G, P	A, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Arundo plinii</i> Turra				1			1									1	1	Bl	G, P	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Avellinia festucoides</i> (Link) Valdes & H. Scholz	1	1		1												1		Me	T	P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Avena barbata</i> Link	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Avena barbata</i> Link subsp. <i>lusitanica</i> (Tab. Morais) Romero Zarco			1															Me	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Avena sterilis</i> L.		1	1	1	1		1	1	1		1			1		1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) P. Beauv.				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	MS	T	P, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Brachypodium glaucovirens</i> (Murb.) Sagorski				1							1						1	Me	H	A, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P. Beauv.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	H, G	P, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.				1												1	1	EA	H	G, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.		1		1	1	1	1		1		1	1				1		Pt	H	A, H, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Briza humilis</i> M. Bieb.							1									1		EM	T	A, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Briza maxima</i> L.	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ST	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Briza minor</i> L.		1		1			1									1	1	Co	T	A, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus alopecuroides</i> Poir.		1	1	1	1		1	1			1					1	1	Me	T	A, P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus alopecuroides</i> Poir. subsp. <i>alopecuroides</i>		1	1	1	1		1	1			1					1	1	Me	T	A, P	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσιμα	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάνι	Πελαγός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χαροδονία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus alopecurus</i> Poir. subsp. <i>caroli-henrici</i> (Greuter) P. M. Sm.				1	1		1				1	1	1				1	EM	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus diandrus</i> Roth		1	1	1	1		1	1			1	1				1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus fasciculatus</i> C. Presl		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>mediterraneus</i> (H. Scholz & F. M. Vazquez) H. Scholz		1	1	1	1		1	1	1	1	1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus intermedius</i> Guss.				1	1				1		1	1		1	1	1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus lanceolatus</i> Roth				1								1				1		Pt	T	P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus madritensis</i> L. subsp. <i>madritensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	MS	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus racemosus</i> L.				1			1											Eu	T	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus ramosus</i> Huds.				1							1							Eu	H	W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus rigidus</i> Roth				1			1	1			1		1			1	1	ST	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus rubens</i> L.				1	1		1					1	1		1	1	1	MS	T	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus scoparius</i> L.				1			1	1			1					1		Me	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus squarrosus</i> L.				1									1			1	1	Pt	T	G, P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus sterilis</i> L.				1	1	1	1		1	1	1			1		1	1	MS	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Bromus tectorum</i> L.				1												1		Pt	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth				1			1											ES	H	A, G, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Catapodium marinum</i> (L.) C. E. Hubbard	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1	MA	T	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C. E. Hubbard	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	T	P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.				1												1		EA	H	G	
Angiosperms	Poaceae	<i>Corynephorus articulatus</i> (Desf.) P. Beauv.				1														Me	T	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Crypsis aculeata</i> (L.) Aiton				1														ST	T	A, M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Crypsis alopecuroides</i> (Piller & Mitterp.) Schrad.				1														MS	T	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam.				1													1	ST	T	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Cutandia maritima</i> (L.) Barbey				1			1									1	1	Me	T	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		1		1	1	1	1	1	1		1					1	1	Co	G	R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφή	Ενδιάτημα	Status	
Angiosperms	Poaceae	<i>Cynosurus cristatus</i> L.				1															EA	H	G	
Angiosperms	Poaceae	<i>Cynosurus echinatus</i> L.				1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	Me	T	R, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Cynosurus effusus</i> Link					1		1	1	1		1						1	1	Me	T	G, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Pt	H	G, H, M, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>		1		1															Pt	H	G, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hackelii</i> (Asch. & Graebn.) Cif. & Giacom.					1	1	1	1			1						1	1	MA	H	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	1			1	1	1	1	1	1	1	1						1	1	Me	H	G, P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P. Candargy				1			1	1			1			1		1	1	MS	T	R		
Angiosperms	Poaceae	<i>Digitaria ischaemum</i> (Schreb.) Muhl.				1															Co	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.				1			1		1		1						1	1	Co	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.				1			1										1	1	Co	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Elytrigia atherica</i> (Link) Kerguelen		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1	1	Me	G	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Elytrigia intermedia</i> (Host) Nevski				1													1		ES	G	G, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Elytrigia juncea</i> (L.) Nevski subsp. <i>juncea</i>		1		1	1		1				1						1	1	Me	G	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski				1							1						1	1	ES	G	G, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Elytrigia sartorii</i> (Boiss. & Heldr.) H. Scholz																	1		EM	H	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Janch.				1			1										1		Co	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. subsp. <i>orientalis</i> (Hack.) Tzvelev				1			1												EA	H	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Festuca jeanpertia</i> (St.-Yves) Markgr. subsp. <i>achaica</i> (Markgr.-Dann.) Markgr.-Dann.				1			1										1		Endemic	H	G	r
Angiosperms	Poaceae	<i>Festuca pratensis</i> Huds.				1															EA	H	A, G	
Angiosperms	Poaceae	<i>Gastridium phleoides</i> (Nees & Meyen) C. E. Hubb.				1							1						1		Me	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Gastridium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell.				1	1		1	1	1		1	1	1	1			1	1	Me	T	G, P, R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαιτήρια	Status
Angiosperms	Poaceae	<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. Beauv.				1	1		1	1			1		1	1		1	1	Me	T	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.				1														Eu	H	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Glyceria notata</i> Chevall.				1														Co	G	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Hainardia cylindrica</i> (Willd.) Greuter				1		1		1			1					1	1	Me	T	A, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Helictotrichon convolutum</i> (C. Presl) Henrand				1			1		1	1	1					1	1	EM	H	G, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Hemarthria altissima</i> (Poir.) Stapf & C. E. Hubb.				1													1	Me	G	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L.				1														ES	H	A, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Hordeum bulbosum</i> L.				1	1		1	1			1					1	1	ST	H	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Hordeum geniculatum</i> All.				1			1									1	1	MS	T	A, M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Hordeum marinum</i> Huds.				1			1	1								1	1	MS	T	A, M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1		1	1	ST	H	P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Rausch.				1			1									1	1	Co	G	A, M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Koeleria lobata</i> (M. Bieb.) Roem. & Schult.				1			1											Me	H	G, H	
Angiosperms	Poaceae	<i>Lagurus ovatus</i> L.	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.				1	1	1	1	1			1					1	1	MS	T, H	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Lolium perenne</i> L.				1	1		1	1			1	1	1	1			1	ES	H	G, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin				1	1	1	1	1	1		1					1	1	ST	T	M, P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin subsp. <i>lepturoides</i> Sennen & Mauricio	1	1		1	1		1	1	1		1					1	1	Me	T	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Lolium temulentum</i> L.				1							1					1	1	Co	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Lygeum spartum</i> L.				1												1	1	Me	H	P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Melica ciliata</i> L.												1						MS	H	C, G, P, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Melica minuta</i> L. subsp. <i>minuta</i>	1			1			1	1	1	1	1					1	1	Me	H	C, P	



Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάνι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Poaceae	<i>Melica transsilvanica</i> Schur subsp. <i>klokovii</i> Tzvelev				1	1		1	1	1		1					1	1	Me	H	G, P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Melica uniflora</i> Retz.				1														Pt	G	W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Mibora minima</i> (L.) Desv.																1		Me	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Milium vernale</i> M. Bieb.							1									1		MS	T	R, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Panicum repens</i> L.				1			1									1	1	ST	G	A, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Parapholis filiformis</i> (Roth) C. E. Hubb.				1			1									1	1	Me	T	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Parapholis incurva</i> (L.) C. E. Hubb.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	MA	T	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Parapholis marginata</i> Runemark																1		Me	T	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Parapholis pycnantha</i> (Hack.) C. E. Hubb.				1														Me	T	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Phalaris aquatica</i> L.				1							1					1	1	Me	H	A, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Phalaris brachystachys</i> Link				1												1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Phalaris coerulescens</i> Desf.				1			1				1					1	1	Me	H	A, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Phalaris minor</i> Retz		1	1	1	1		1	1			1					1	1	ST	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Phalaris paradoxa</i> L.				1							1							Me	T	A, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Phleum echinatum</i> Host				1			1									1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Phleum exaratum</i> Griseb.				1												1		EM	T	M, P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Phleum subulatum</i> (Savi) Asch. & Graebn.				1			1				1					1		Me	T	P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.		1	1	1			1	1	1		1					1	1	Co	G, H	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Piptatherum coerulescens</i> (Desf.) P. Beauv.				1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	Me	H	P, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Piptatherum holciforme</i> (M. Bieb.) Roem. & Schult. subsp. <i>longiglume</i> (Hauskn.) Freitag																1		EM	H	G	
Angiosperms	Poaceae	<i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Coss. subsp. <i>miliaceum</i>				1	1		1	1	1		1	1				1	1	Me	C, H	P, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Coss. subsp. <i>thomasii</i> (Duby) Freitag		1	1	1	1	1	1	1	1		1					1	1	Me	C, H	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Poa annua</i> L.		1		1	1		1	1	1		1					1	1	Co	T	R	

Οικογένεια		Taxon	Οθωνοί	Επεικουσοά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παφοί	Αντίρραφοί	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοφία	Βιομηφρή	Ενδιαιτηγία	Status
Angiosperms	Poaceae	<i>Poa bulbosa</i> L.		1		1	1	1	1	1	1		1	1			1	1	1	Pt	H	G, H, P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Poa cephalonica</i> H. Scholz				1			1	1	1		1					1	1	Endemic	H	G	r
Angiosperms	Poaceae	<i>Poa infirma</i> Kunth		1		1	1	1	1	1	1	1						1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Poa jubata</i> A. Kern.				1			1									1		Bk	T	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Poa perligularis</i> H. Scholz																1		Me	H	P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Poa timoleontis</i> Heldr. ex Boiss.																1		EM	H	G, H, P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Poa trivialis</i> L. subsp. <i>sylicola</i> (Guss.) H. Lindb.		1	1	1	1	1	1	1	1		1					1	1	EA	H	A, W	
Angiosperms	Poaceae	<i>Polypogon maritimus</i> Willd.				1	1	1	1				1					1	1	Me	T	A, M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.				1	1	1	1	1								1	1	ST	T	A	
Angiosperms	Poaceae	<i>Polypogon subspatheus</i> Req.					1											1	1	Me	T	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr.				1			1				1					1	1	MS	H	A, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Psilurus incurvus</i> (Gouan) Schinz & Thell.				1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Puccinellia festuciformis</i> (Host) Parl.				1			1											Me	H	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Puccinellia festuciformis</i> (Host) Parl. subsp. <i>lagascana</i> M. A. Julia & J. M. Monts.				1														Me	H	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	Co	T	P, R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Rostraria hispida</i> (Savi) Dogan				1													1	Me	T	A, M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Rostraria pubescens</i> (Lam.) Trin.				1													1	Me	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Setaria adhaerens</i> (Forssk.) Chiov.				1			1		1		1					1	1	Ct	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.				1			1									1	1	Co	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.				1					1							1	1	Ct	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv. subsp. <i>viridis</i>				1			1		1									Co	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Sphenopus divaricatus</i> (Gouan) Rchb.				1												1		MS	T	R	
Angiosperms	Poaceae	<i>Sporobolus pungens</i> (Schreb.) Kunth		1		1			1	1	1		1					1	1	ST	G	M	
Angiosperms	Poaceae	<i>Stipa capensis</i> Thunb.				1			1	1	1	1	1	1				1	1	Me	T, H	P	
Angiosperms	Poaceae	<i>Stipa pulcherrima</i> K. Koch subsp. <i>epilosa</i>				1			1									1		ES	H	G, H	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθητικά	Κέρκυρα	Παξοί	Αντρίτσος	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πελαγός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφία	Ενδιαίτημα	Status	
		(Martinovsky) Tzvelev																						
Angiosperms	Poaceae	<i>Tripidium ravennae</i> (L.) H. Scholz		1		1			1									1	1	MS	H	A		
Angiosperms	Poaceae	<i>Triplachne nitens</i> (Guss.) Link							1											Me	T	M		
Angiosperms	Poaceae	<i>Trisetaria aurea</i> (Ten.) Pignatti				1	1	1	1				1							Me	H	M, R		
Angiosperms	Poaceae	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv. subsp. <i>splendens</i> (C. Presl) Arcang.				1														Me	H	G, H		
Angiosperms	Poaceae	<i>Vulpia ciliata</i> Dumort.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	MS	T	G, P		
Angiosperms	Poaceae	<i>Vulpia fasciculata</i> (Forsk.) Fritsch		1		1			1											Me	T	M		
Angiosperms	Poaceae	<i>Vulpia ligustica</i> (All.) Link		1		1							1							Me	T	P		
Angiosperms	Poaceae	<i>Vulpia muralis</i> (Kunth) Nees		1		1			1	1		1	1							Me	T	P, R		
Angiosperms	Poaceae	<i>Vulpia myuros</i> (L.) C. C. Gmel.		1		1			1		1					1				Me	T	G, R		
Angiosperms	Polygalaceae	<i>Polygala monspeliaca</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1			1							Me	T	P, R		
Angiosperms	Polygalaceae	<i>Polygala nicaeensis</i> W. D. J. Koch		1	1	1	1			1										Me	H	G, H		
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Emex spinosa</i> (L.) Campd.																		1	1	T		
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Love				1															1	Ct	T, R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Delarbre				1															Ct	G	A	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Persicaria decipiens</i> (R. Br.) K. L. Wilson				1													1		EA/[Co o]	H	A, R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre subsp. <i>lapathifolia</i>				1															Ct	T	A, R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Persicaria maculosa</i> Gray				1			1												EA/[Co o]	T	A, R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Polygonum arenarium</i> Waldst. & Kit.				1			1										1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.				1	1	1	1		1		1							1	1	Ct/[Co ]	T	A, R
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L. subsp. <i>aviculare</i>				1		1			1										Ct/[Co ]	T	A, R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L. subsp. <i>neglectum</i> (Besser) Arcang.				1	1		1		1		1							1	1	EA	T	A, R

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικουσά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντρίταξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοφία	Βιομηφρή	Ενδιαιτημα	Status
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Polygonum equisetiforme</i> Sm.											1					1		MS	C	R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Polygonum longipes</i> Halácsy & Charrel				1												1		Bk	T, H	R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Polygonum maritimum</i> L.	1	1		1	1		1									1	1	M-E	H	M	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.				1														Co	H	G, R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Rumex bucephalophorus</i> L.				1							1					1	1	Me	T	M, P, R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Rumex bucephalophorus</i> L. subsp. <i>bucephalophorus</i>				1							1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Rumex bucephalophorus</i> L. subsp. <i>gallicus</i> (Steinh.) Rech. f.											1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	1			1	1		1		1		1	1				1	1	EA	H	A	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.				1			1											Co	H	A, R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Rumex cristatus</i> DC.				1			1	1			1					1	1	EM	H	A, R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Rumex palustris</i> Sm.				1			1				1							M-E	T, H	A	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i> L.	1			1	1		1		1		1	1				1	1	MS	H	A, M, R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>pulcher</i>				1	1		1				1					1	1	MS	H	R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>raulinii</i> (Boiss.) Rech. f.				1														EM	H	M, R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>woodsii</i> (De Not.) Arcang.	1			1			1		1									MS	H	M, R	
Angiosperms	Polygonaceae	<i>Rumex tuberosus</i> L. subsp. <i>tuberosus</i>				1			1											MS	G	G, W	
Angiosperms	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> aggr.				1			1	1	1		1					1	1	Co	T	R	
Angiosperms	Posidoniaceae	<i>Posidonia oceanica</i> (L.) Delile	1	1	1	1			1				1					1	1	Me	A	M	
Angiosperms	Potamogetonaceae	<i>Potamogeton coloratus</i> Hornem.				1														ST	A	A	
Angiosperms	Potamogetonaceae	<i>Potamogeton crispus</i> L.				1														Co	A	A	
Angiosperms	Potamogetonaceae	<i>Potamogeton gramineus</i> L.				1														Bo	A	A	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσά	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Περαλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφή	Ενδιάτρημα	Status	
Angiosperms	Potamogetonaceae	<i>Potamogeton natans</i> L.				1															Co	A	A	
Angiosperms	Potamogetonaceae	<i>Potamogeton polygonifolius</i> Pourr.				1															Pt	A	A	
Angiosperms	Potamogetonaceae	<i>Potamogeton pusillus</i> L.				1													1		ST	A	A	
Angiosperms	Potamogetonaceae	<i>Potamogeton schweinfurthii</i> A. Benn.																1			Me	A	A	
Angiosperms	Potamogetonaceae	<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Borner				1												1	1		Co	A	A	
Angiosperms	Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		Co	T, H	P, R	
Angiosperms	Primulaceae	<i>Asterolinon linum-stellatum</i> (L.) Duby	1	1		1	1	1	1		1	1	1					1	1		Me	T	P	
Angiosperms	Primulaceae	<i>Coris monspeliensis</i> L.																	1		Me	H	P	
Angiosperms	Primulaceae	<i>Cyclamen graecum</i> Link				1			1									1	1		EM	G	P, W	
Angiosperms	Primulaceae	<i>Cyclamen hederifolium</i> Sol. ex Aiton	1			1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		Me	G	W	
Angiosperms	Primulaceae	<i>Samolus valerandi</i> L.				1			1				1					1	1		Co	H	A, C	
Angiosperms	Rafflesiaceae	<i>Cytinus hypocistis</i> (L.) L.				1			1			1	1	1			1	1	1		Me	G	P	
Angiosperms	Rafflesiaceae	<i>Cytinus hypocistis</i> (L.) L. subsp. <i>hypocistis</i>							1			1	1					1	1		Me	G	P	
Angiosperms	Rafflesiaceae	<i>Cytinus ruber</i> Fourr. ex Fritsch				1			1			1	1					1	1		Me	G	P	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Adonis annua</i> L. subsp. <i>cupaniana</i> (Guss.) C. Steinb.				1			1	1	1		1					1	1		Me	T	R	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Adonis microcarpa</i> DC.																1	1		MS	T	P, R	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Anemone apennina</i> L. subsp. <i>blanda</i> (Schott & Kotschy) Nyman				1			1		1		1					1	1		EM	G	G, W	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Anemone coronaria</i> L.				1	1		1				1					1	1		Me	G	P, R	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Anemone pavonina</i> Lam.	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1		Me	G	G, P, W	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Clematis cirrhosa</i> L.				1			1									1			Me	P	W	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Clematis flammula</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1					1	1		MS	P	W	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Clematis vitalba</i> L.				1			1									1			EA	P	W	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Clematis viticella</i> L.				1															EA	P	W	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Consolida ajacis</i> (L.) Schur				1			1				1					1	1		Me	T	R	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Consolida brevicornis</i> (Vis.) Soo							1				1					1			Bk	T	P, R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσά	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντίρραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Consolida hispanica</i> (Costa) Greuter & Burdet																1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Consolida regalis</i> Gray subsp. <i>paniculata</i> (Host) Soo			1			1					1					1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Delphinium fissum</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>fissum</i>			1															EA	H	G, H	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Delphinium hellenicum</i> Pawl.																1	1	Endemic	T	R	r
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Delphinium peregrinum</i> L.			1	1		1	1	1	1	1	1					1	1	MS	T	P, R	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Delphinium staphisagria</i> L.			1	1		1	1	1			1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ficaria verna</i> Huds.			1															EA	G	A, G, R, W	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ficaria verna</i> Huds. subsp. <i>calthifolia</i> (Rchb.) Nyman						1										1	1	M-E	G	G, R	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ficaria verna</i> Huds. subsp. <i>chrysocephala</i> (P. D. Sell) Stace			1			1					1					1	1	EM	G	R, W	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Helleborus odorus</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>cyclophyllus</i> (A. Braun) Maire & Petitm.			1								1					1		Bk	G	G, W	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Nigella arvensis</i> L. subsp. <i>aristata</i> (Sm.) Nyman			1															Endemic	T	P, R	r
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Nigella damascena</i> L.	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus arvensis</i> L.			1			1											1	EA	T	R	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus asiaticus</i> L.											1					1	1	MS	H	P	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus bullatus</i> L.											1					1		Me	H	P	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus chius</i> DC.			1	1		1	1	1		1					1	1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus garganicus</i> Ten.			1			1												Me	H	G, P	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus gracilis</i> E. D. Clarke			1			1		1			1					1	1	BA	H	P, W	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus millefoliatus</i> Vahl			1								1					1	1	M-E	H	G, P	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus muricatus</i> L.	1	1	1	1	1	1	1		1		1				1	1	1	MS	T	A, R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαιτησία	Status
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus neapolitanus</i> Ten.	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	Me	H	A, W	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill.				1			1									1	1	M-E	T, H	A	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus paludosus</i> Poir.				1			1	1	1	1	1					1	1	M-E	H	P	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank				1														Eu	A	A	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank subsp. <i>baudotii</i> (Godr.) Meikle ex C. D. K. Cook				1														MA	A	A, M	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank subsp. <i>fucoides</i> (Frey) Munoz Garm.				1														Me	A	A, M	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus penicillatus</i> (Dumort.) Bab. subsp. <i>pseudofluitans</i> (Syme) S. D. Webster				1														MA	H	A	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus psilostachys</i> Griseb.				1							1							Bk	H	G, W	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus rionii</i> Lagger				1														EA	T	A	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus sardous</i> Crantz		1	1	1	1		1		1	1						1	1	EA	T	A	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus sphaerospermus</i> Boiss. & Blanche				1														MS	T	A	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus sprunerianus</i> Boiss.				1			1		1	1	1	1				1		EM	H	G, P	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix				1			1									1	1	Ct/[Co H]	T, H	A	
Angiosperms	Ranunculaceae	<i>Ranunculus velutinus</i> Ten.				1			1									1	1	Me	H	A, W	
Angiosperms	Resedaceae	<i>Reseda alba</i> L.				1	1		1				1					1	1	M-E	T, H	R	
Angiosperms	Resedaceae	<i>Reseda lutea</i> L. subsp. <i>lutea</i>				1			1									1	1	Pt	T, H	R	
Angiosperms	Resedaceae	<i>Reseda luteola</i> L.				1			1				1					1	1	EA	H	R	
Angiosperms	Resedaceae	<i>Reseda phyteuma</i> L.				1												1		M-E	T, H	R	
Angiosperms	Rhamnaceae	<i>Paliurus spina-christi</i> Mill.	1			1	1		1											EA	P	G, W	
Angiosperms	Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	P	W	

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικουσσοα	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντρίτσφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Rhamnaceae	<i>Rhamnus lycioides</i> L. subsp. <i>graeca</i> (Boiss. & Reut.) Tutin									1		1					1	1	EM	P	C, W	
Angiosperms	Rhamnaceae	<i>Rhamnus lycioides</i> L. subsp. <i>oleoides</i> (L.) Jahand. & Maire							1	1			1					1	1	Me	P	P, W	
Angiosperms	Rhamnaceae	<i>Rhamnus orbiculata</i> Bornm.				1														BA	P	W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i> L. subsp. <i>eupatoria</i>				1			1	1								1	1	EA	H	G	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Amelanchier ovalis</i> Medik. subsp. <i>ovalis</i>				1														M-E	P	C, W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Aphanes arvensis</i> L.				1	1	1	1		1	1	1					1	1	EA	T	G, P, R	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Aphanes floribunda</i> (Murb.) Rothm.				1														Me	T	P	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC.				1			1									1		BC	H	W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik.				1														EA	P	C, H, W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.				1	1		1		1		1					1	1	Pt	P	G, W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Crataegus orientalis</i> Pall. ex M. Bieb. subsp. <i>orientalis</i>				1			1											EM	P	H, W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Fragaria vesca</i> L.				1												1	1	EA	H	W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Geum urbanum</i> L.				1														EA	H	W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Potentilla micrantha</i> DC.				1			1											EA	H	W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Potentilla reptans</i> L.	1	1		1			1									1	1	Pt	H	A, G, R	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.											1							EA	P	W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Prunus mahaleb</i> L.				1														EA	P	W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Prunus spinosa</i> L.	1			1			1	1	1			1				1	1	EA	P	W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Prunus webbii</i> (Spach) Vierh.				1			1	1								1		EM	P	P, W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Pyrus pyraeaster</i> (L.) Burgsd.				1												1		M-E	P	W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.				1	1		1		1		1		1	1		1	1	Me	P	P, W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Rosa agrestis</i> Savi				1			1									1		M-E	P	G	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Rosa canina</i> L.				1			1									1	1	Pt	P	G, W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Rosa corymbifera</i> Borkh.				1														EA	P	G, W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Rosa gallica</i> L.				1												1		EA	C,	W	



Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικουσοα	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντρίταξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδογία	Βιογραφή	Ενδιατήρημα	Status
																					P		
Angiosperms	Rosaceae	<i>Rosa sempervirens</i> L.	1	1		1	1	1	1	1	1		1					1	1	Me	P	W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Rosa tomentosa</i> Sm.				1														M-E	C	G, W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Rubus canescens</i> DC.				1							1					1		EA	P	W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Rubus sanctus</i> Schreb.	1	1		1	1	1	1		1	1	1					1	1	MS	P	R, W	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	1			1	1		1	1	1		1					1	1	EA	H	G	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>balearica</i> (Nyman) Munos Garm. & C. Navarro	1			1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	EA	H	G	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>minor</i>				1			1				1					1	1	EA	H	G	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Sanguisorba verrucosa</i> (G. Don) Ces.								1								1		Me	H	R	
Angiosperms	Rosaceae	<i>Sarcopoterium spinosum</i> (L.) Spach	1		1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1	EM	C	P	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Asperula aristata</i> L. f. subsp. <i>aristata</i>				1	1	1	1									1	1	M-E	H	G	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Asperula arvensis</i> L.				1			1										1	M-E	T	R	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Asperula chlorantha</i> Boiss. & Heldr.				1														Bk	C	C	r
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Asperula laevigata</i> L.				1														Me	H	W	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Asperula naufraga</i> Ehrend. & Gutermann																	1	Ende mic	C	C	r
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Asperula sapphus</i>							1											Ende mic	C		
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Crucianella angustifolia</i> L.				1	1		1				1					1		M-E	T	P	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Crucianella latifolia</i> L.	1			1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	M-E	T	P, W	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Crucianella maritima</i> L.				1			1											Me	C	M	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz				1														EA	H	G, W	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.				1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium circae</i> Krendl				1	1		1									1		Ende mic	H	G, P	r
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium debile</i> Desv.		1		1			1										1	Me	H	A	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium divaricatum</i> Lam.				1			1				1	1	1	1	1	1	1	M-E	T	G, P, R	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium elongatum</i> C. Presl				1													1	M-E	H	A	

Οικογένεια		Taxon	Οθωνοί	Επεικουσοά	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντίρραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοφία	Βιομηφίη	Ενδιαιτήρια	Status
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium intricatum</i> Margot & Reut.	1			1	1	1	1		1	1	1	1	1			1	1	Bk	T	G, P	r
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium ionicum</i> Krendl	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1					1	1	Endemic	H	P, W	r
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium melanantherum</i> Boiss.				1			1											Endemic	H	G, P	r
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium murale</i> (L.) All.		1	1	1	1	1	1		1		1					1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium oreophilum</i> Krendl																1		Endemic	H	G, H	r
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium peloponnesiacum</i> Ehrend. & Krendl																1		Endemic	H	P, W	r
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium rotundifolium</i> L.				1												1		EA	H	W	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium setaceum</i> Lam.				1					1								1	MS	T	P	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium spurium</i> L.				1		1		1			1					1		Ct	T	R	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium tricorntum</i> Dandy						1										1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium verrucosum</i> Huds.				1		1					1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Galium verum</i> L.				1	1	1												Pt	H	A, G	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Plocama calabrica</i> (L. f.) M. Backlund & Thulin	1	1	1	1	1	1	1		1		1	1				1	1	Me	C, P	C	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	MA	P	W	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Rubia tenuifolia</i> d'Urv.							1				1					1	1	EM	P	P, W	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Rubia tinctorum</i> L.				1	1											1		EA	H	R	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Sherardia arvensis</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	EA	T	P, R	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Theligonum cynocrambe</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	Me	T	C, P, R	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Valantia aprica</i> (Sm.) Tausch				1														Bk	H	H	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Valantia hispida</i> L.				1		1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Rubiaceae	<i>Valantia muralis</i> L.	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	T	C, P	
Angiosperms	Ruppiaceae	<i>Ruppia cirrhosa</i> (Petagna) Grande				1												1		Co	A	M	
Angiosperms	Ruppiaceae	<i>Ruppia maritima</i> L.				1		1	1										1	Co	A	M	
Angiosperms	Ruscaceae	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	1			1	1	1	1	1			1	1				1	1	M-E	G,	W	

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικουσοα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιογραφή	Ενδιαίτημα	Status	
Angiosperms	Ruscaceae	<i>Ruscus hypoglossum</i> L.				1	1													M-E	C G, C	W		
Angiosperms	Ruscaceae	<i>Ruscus hypophyllum</i> L.				1														Me	G, C	R, W		
Angiosperms	Rutaceae	<i>Dictamnus albus</i> L.				1			1											EA	H	W		
Angiosperms	Rutaceae	<i>Ruta chalepensis</i> L.	1	1		1	1		1	1	1								1	1	Me	C	C, P, R	
Angiosperms	Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i> L.				1			1										1		M-E	C	C, R	
Angiosperms	Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.		1		1			1										1	1	EA	P	W	
Angiosperms	Salicaceae	<i>Populus nigra</i> L. subsp. <i>nigra</i>	1			1	1							1					1	1	EA	P	A, W	
Angiosperms	Salicaceae	<i>Salix alba</i> L.				1			1										1		EA	P	A, W	
Angiosperms	Salicaceae	<i>Salix cinerea</i> L.																	1	1	ES	P	A, W	
Angiosperms	Salicaceae	<i>Salix elaeagnos</i> Scop.				1															M-E	P	A, W	
Angiosperms	Santalaceae	<i>Osyris alba</i> L.	1		1	1	1	1	1										1	1	Me	P	P, W	
Angiosperms	Santalaceae	<i>Thesium bergeri</i> Zucc.				1			1										1	1	EM	H	G, P	
Angiosperms	Santalaceae	<i>Thesium divaricatum</i> Mert. & W. D. J. Koch	1	1		1			1										1	1	M-E	H	W	
Angiosperms	Santalaceae	<i>Thesium humile</i> Vahl											1						1	1	Me	T	G, P	
Angiosperms	Saxifragaceae	<i>Saxifraga adscendens</i> L. subsp. <i>parnassica</i> (Boiss. & Heldr.) Hayek																	1		Bl	H	C, H	
Angiosperms	Saxifragaceae	<i>Saxifraga carpetana</i> Boiss. & Reut. subsp. <i>graeca</i> (Boiss. & Heldr.) D. A. Webb							1				1								Me	H	G, W	
Angiosperms	Saxifragaceae	<i>Saxifraga hederacea</i> L.							1		1		1								EM	T	C	
Angiosperms	Saxifragaceae	<i>Saxifraga rotundifolia</i> L. subsp. <i>chrysoplenifolia</i> (Boiss.) D. A. Webb				1	1		1										1	1	Bk	H	C, W	
Angiosperms	Saxifragaceae	<i>Saxifraga tridactylites</i> L.				1	1		1		1		1						1	1	EA	T	C, P, R	
Angiosperms	Scrophulariaceae	<i>Scrophularia canina</i> L. subsp. <i>bicolor</i> (Sm.) Greuter		1		1	1		1		1		1	1					1	1	EM	H	G, R	
Angiosperms	Scrophulariaceae	<i>Scrophularia heterophylla</i> Willd.				1			1				1	1					1	1	EM	H	C	
Angiosperms	Scrophulariaceae	<i>Scrophularia lucida</i> L.				1													1		Me	H	H, P	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσσεια	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντίρραφοί	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάτι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοβιά	Βιογραφή	Ενδιαιτηγία	Status
Angiosperms	Scrophulariaceae	<i>Scrophularia peregrina</i> L.	1			1	1	1	1		1							1	1	Me	T	C, R	
Angiosperms	Scrophulariaceae	<i>Verbascum blattaria</i> L.				1	1		1	1			1					1	1	EA	H	R	
Angiosperms	Scrophulariaceae	<i>Verbascum daenzeri</i> (Fauche & Chaub.) Kuntze																	1	Endemic	H	G, W	r
Angiosperms	Scrophulariaceae	<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.				1			1		1		1					1		M-E	H	R	
Angiosperms	Scrophulariaceae	<i>Verbascum guicciardii</i> Heldr. ex Boiss.																1		Bk	H	G, R	?r
Angiosperms	Scrophulariaceae	<i>Verbascum macrurum</i> Ten.	1			1			1	1	1		1					1	1	EM	H	R	
Angiosperms	Scrophulariaceae	<i>Verbascum phoeniceum</i> L.				1														EA	H	G	
Angiosperms	Scrophulariaceae	<i>Verbascum pulverulentum</i> Vill.				1												1	1	Eu	H	G, R	
Angiosperms	Scrophulariaceae	<i>Verbascum samniticum</i> Ten.				1												1	1	BI	H	P, R	
Angiosperms	Scrophulariaceae	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1					1	1	MS	H	R	
Angiosperms	Smilacaceae	<i>Smilax aspera</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Me	G, P	W	
Angiosperms	Solanaceae	<i>Hyoscyamus albus</i> L.	1			1			1		1		1					1	1	Me	T, H	C, R	
Angiosperms	Solanaceae	<i>Lycium europaeum</i> L.				1			1									1	1	Me	P	R	
Angiosperms	Solanaceae	<i>Solanum alatum</i> Moench				1												1	1	ME	T	R	
Angiosperms	Solanaceae	<i>Solanum decipiens</i> Opiz				1			1		1		1					1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Solanaceae	<i>Solanum dulcamara</i> L.				1	1													Pt	P	A, W	
Angiosperms	Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	1	1	1	1	1		1	1			1					1	1	Co	P	R	
Angiosperms	Solanaceae	<i>Solanum villosum</i> Mill.				1			1				1					1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Sparganiaceae	<i>Sparganium erectum</i> L.				1			1									1	1	ES	A	A	
Angiosperms	Sparganiaceae	<i>Sparganium erectum</i> L. subsp. <i>erectum</i>				1												1	1	EA	A	A	
Angiosperms	Sparganiaceae	<i>Sparganium erectum</i> L. subsp. <i>neglectum</i> (Beeby) Schinz & Thell.				1			1											EA	A	A	
Angiosperms	Tamaricaceae	<i>Tamarix hampeana</i> Boiss. & Heldr.	1	1		1			1									1	1	EM	P	A, M	
Angiosperms	Tamaricaceae	<i>Tamarix tetrandra</i> Pall. ex M. Bieb.	1	1	1	1			1									1		M-E	P	A, M	
Angiosperms	Thymelaeaceae	<i>Daphne oleoides</i> Schreb. subsp. <i>oleoides</i>																1		Me	C	H	
Angiosperms	Thymelaeaceae	<i>Thymelaea gussonei</i> Boreau				1														Me	T	R	

Οικογένεια		Taxon	Θθωνοί	Επεικουσοα	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοβιά	Βιογραφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Thymelaeaceae	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.			1													1	1	Me	P	P	
Angiosperms	Thymelaeaceae	<i>Thymelaea tartonraira</i> (L.) All. subsp. <i>tartonraira</i>				1												1	1	Me	P	P	
Angiosperms	Tiliaceae	<i>Tilia tomentosa</i> Moench				1														EA	P	W	
Angiosperms	Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.				1			1				1					1	1	ST	G	A	
Angiosperms	Typhaceae	<i>Typha latifolia</i> L.				1													1	Co	G	A	
Angiosperms	Typhaceae	<i>Typha laxmannii</i> Lepechin								1										Pt	G	A	
Angiosperms	Ulmaceae	<i>Celtis australis</i> L.				1			1				1					1	1	M-E	P	W	
Angiosperms	Ulmaceae	<i>Ulmus glabra</i> Huds.				1														EA	P	W	
Angiosperms	Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i> Mill.		1		1			1		1		1					1	1	EA	P	W	
Angiosperms	Urticaceae	<i>Parietaria cretica</i> L.	1			1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	EM	T, H	C, P	
Angiosperms	Urticaceae	<i>Parietaria judaica</i> L.	1	1	1	1	1		1		1		1	1				1	1	EA	H	C, R	
Angiosperms	Urticaceae	<i>Parietaria lusitanica</i> L.				1	1		1		1	1	1					1	1	M-E	T	C, R, W	
Angiosperms	Urticaceae	<i>Parietaria officinalis</i> L.				1	1		1				1					1	1	EA	H	W	
Angiosperms	Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.				1	1		1									1	1	Co	H	R	
Angiosperms	Urticaceae	<i>Urtica membranacea</i> Poir.		1	1	1	1		1	1	1	1	1					1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Urticaceae	<i>Urtica pilulifera</i> L.							1		1		1			1	1	1	1	MS	T	R	
Angiosperms	Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L.		1		1	1					1	1				1	1	1	Co	T	R	
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Centranthus calcitrapae</i> (L.) Dufr.				1												1		Me	T	P	
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.												1						Me	H	C	
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC. subsp. <i>sibthorpii</i> (Boiss.) Hayek				1	1		1		1	1	1					1	1	Bk	H	C	
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Valeriana italica</i> Lam.	1			1			1		1		1					1	1	EM	H	G	
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Valeriana tuberosa</i> L.				1														EA	H	G	
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Valerianella coronata</i> (L.) DC.				1			1									1	1	EA	T	G, P, R	
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Valerianella costata</i> (Steven) Betcke																1		Me	T	P	
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich				1							1					1	1	EA	T	R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικουσοά	Μαθηδάκι	Κέρκυρα	Παζοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαιτησία	Status
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Valerianella discoidea</i> (L.) Loisel.	1			1	1		1	1	1		1					1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Valerianella echinata</i> (L.) DC.				1			1		1							1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Valerianella eriocarpa</i> Desv.				1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	Me	T	P, R	
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr.				1	1		1	1			1					1	1	EA	T	G, R	
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Valerianella microcarpa</i> Loisel.				1	1				1		1						1	Me	T	P	
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Valerianella turgida</i> (Steven) Betcke				1			1				1					1	1	MS	T	P, R	
Angiosperms	Valerianaceae	<i>Valerianella vesicaria</i> (L.) Moench				1														MS	T	P, R	
Angiosperms	Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L.		1		1	1		1		1							1	1	Ct	H	A, R	
Angiosperms	Verbenaceae	<i>Verbena supina</i> L.				1														EA	T	A	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Cymbalaria microcalyx</i> (Boiss.) Wettst. subsp. <i>minor</i> (Cufod.) Greuter				1			1		1		1					1		Ende mic	H, C	C	r
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Digitalis laevigata</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>graeca</i> (Ivanina) Werner				1			1	1	1									Bk	H	W	r
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Kickxia commutata</i> (Rchb.) Fritsch	1			1	1	1	1	1								1		M-E	H	P, R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Kickxia commutata</i> (Rchb.) Fritsch subsp. <i>commutata</i>	1			1				1								1		M-E	H	P, R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Kickxia commutata</i> (Rchb.) Fritsch subsp. <i>graeca</i> (Bory & Chaub.) R. Fern.				1	1	1	1											EM	H	P, R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort. subsp. <i>crinita</i> (Mabille) Greuter	1			1	1	1	1		1		1				1	1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort. subsp. <i>integrifolia</i> (Brot.) R. Fern.				1	1		1		1		1					1	1	Me	T	R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Linaria chalepensis</i> (L.) Mill.				1		1	1				1					1	1	M-E	T	R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Linaria pelisseriana</i> (L.) Mill.			1	1			1	1			1					1	1	MS	T	P, R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Linaria peloponnesiaca</i> Boiss. & Heldr.																1		Bk	H	G, H, R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Linaria simplex</i> Desf.									1							1		MS	T	G, P	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Linaria triphylla</i> (L.) Mill.																	1	Me	T	R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Misopates orontium</i> (L.) Raf.	1	1	1	1	1	1	1		1		1					1	1	M-E	T	P, R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica acinifolia</i> L.				1			1									1		M-E	T	A, R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικρίσεις	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντράξοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χυρολοφία	Βιοηροφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica agrestis</i> L.				1												1		EA	T	P, R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. subsp. <i>anagallis-aquatica</i>				1			1		1							1	1	Co	H, T	A	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica anagalloides</i> Guss. subsp. <i>anagalloides</i>				1			1											EA	T	A	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica arvensis</i> L.		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1			1	1	1	EA	T	G, P, R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica beccabunga</i> L.				1												1		EA	H	A	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica chamaedrys</i> L. subsp. <i>chamaedryoides</i> (Bory & Chaub.) M. A. Fisch.				1			1											Endemic	H	G, W	r
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica cymbalaria</i> Bodard	1			1	1		1		1	1	1					1	1	Me	T	C, R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica glauca</i> Sm.				1	1		1	1	1							1		Bk	T	G, H, P, R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica glauca</i> Sm. subsp. <i>chaubardii</i> (Boiss. & Reut.) Maire & Petitm.				1	1		1											Bk	T	R	r
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica glauca</i> Sm. subsp. <i>kavusica</i> (Rech. f.) M. A. Fisch.																1		Endemic	T	H, P	r
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica glauca</i> Sm. subsp. <i>peloponnesiaca</i> (Boiss. & Orph.) Maire & Petitm.							1	1	1							1		Endemic	T	G, P	?r
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica hederifolia</i> L.				1			1				1					1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica jacquinii</i> Baumg.				1														EA	H	G	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica panormitana</i> Tineo ex Guss. subsp. <i>panormitana</i>				1			1									1	1	Me	T	C, R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica polita</i> Fr.			1	1			1	1	1							1	1	EA	T	R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica praecox</i> All.				1														M-E	T	G, H, R	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica sartoriana</i> Boiss. & Heldr.							1									1		Endemic	T	C, G, H	r
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica trichadena</i> Jord. & Fourr.							1				1					1		Me	T	P, R, W	
Angiosperms	Veronicaceae	<i>Veronica triloba</i> (Opiz) Opiz				1			1									1	1	M-E	T	R	

Οικογένεια		Taxon	Θβανοί	Επεικούσσα	Μαθράκι	Κέρκυρα	Παξοί	Αντίρραφοι	Λευκάδα	Μεγανήσι	Κάλαιμος	Άτοκος	Ιθάκη	Οξεία	Προβάρι	Πεταλός	Αρακονέρα	Κεφαλονιά	Ζάκυνθος	Χωροδονία	Βιομορφή	Ενδιαίτημα	Status
Angiosperms	Violaceae	<i>Viola alba</i> Besser subsp. <i>dehnhardtii</i> (Ten.) W. Becker		1		1	1		1									1		Me	H	W	
Angiosperms	Violaceae	<i>Viola cephalonica</i> Bornm.																1		Endemic	H	C, G	r
Angiosperms	Violaceae	<i>Viola odorata</i> L.				1			1				1					1	1	EA	H	W	
Angiosperms	Violaceae	<i>Viola phitosiana</i> Erben				1			1											Endemic	H	G, R	r
Angiosperms	Violaceae	<i>Viola reichenbachiana</i> Boreau				1														EA	H	W	
Angiosperms	Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> L.	1			1	1	1	1				1					1	1	EA	P	W	
Angiosperms	Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>sylvestris</i> (C. C. Gmel.) Hegi				1														EA	P	W	
Angiosperms	Zannichelliaceae	<i>Zannichelia palustris</i> L.				1							1					1		Ct	A	A	
Angiosperms	Zosteraceae	<i>Zostera marina</i> L.				1				1									1	Ct	A	M	
Angiosperms	Zosteraceae	<i>Zostera noltei</i> Hornem.				1	1		1									1		EA	A	M	
Angiosperms	Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.				1			1		1		1					1	1	Co	T	R	

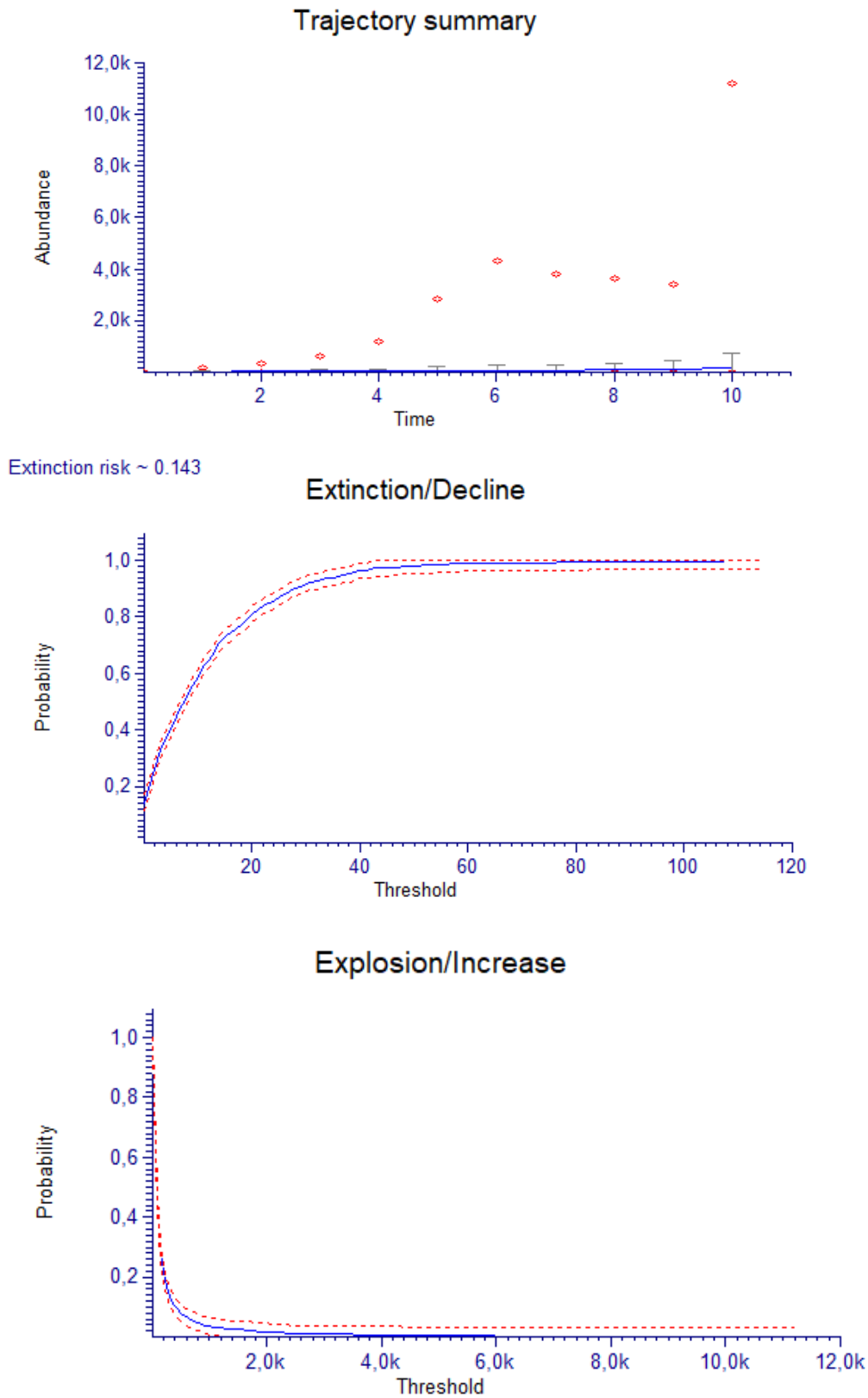


## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ. Συγκεντρώσεις και καθαρότητα DNA.

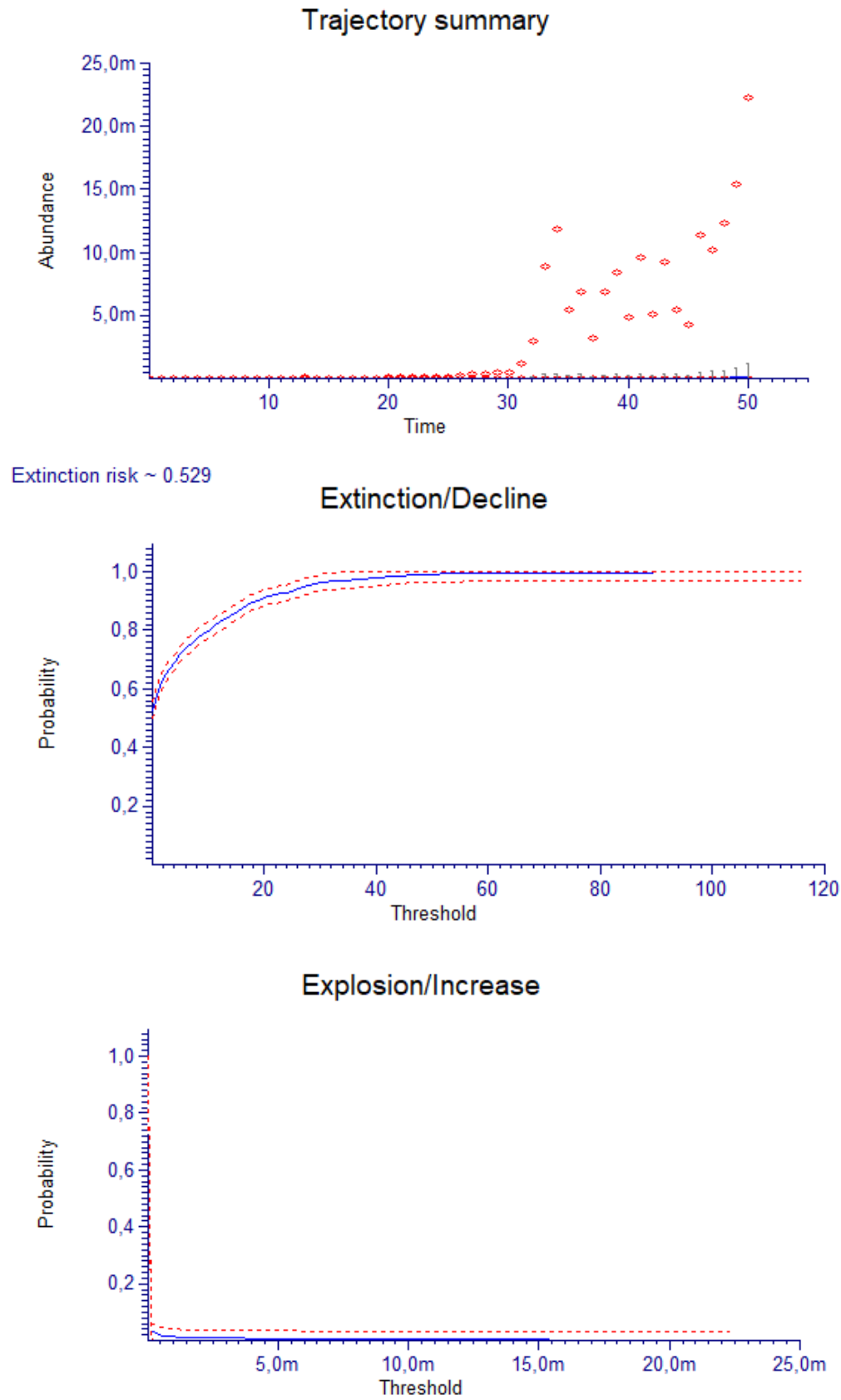
Πίνακας S2. Συγκέντρωση και καθαρότητα κάθε δείγματος DNA που χρησιμοποιήθηκε για τη γενετική ανάλυση του είδους *Asperula naufraga*.

Δείγμα	Υποπλ.	C (ng/ul)	260/280	260/230	Δείγμα	Υποπλ.	C (ng/ul)	260/280	260/230	Δείγμα	Υποπλ.	C (ng/ul)	260/280	260/230
PI1 <sub>A</sub>	An-PI	22,3	1,90	0,95	F9	An-F	23,4	1,93	0,96	PV16	An-PV	50,3	1,86	0,76
PI1 <sub>B</sub>	An-PI	27,1	1,70	0,97	F10	An-F	34,2	1,78	0,82	PV17	An-PV	24,9	1,92	0,62
PI2	An-PI	20,4	1,98	0,85	F11	An-F	33,7	1,83	0,78	N1	An-N	20,5	2,10	0,63
PI3	An-PI	17	1,91	0,65	F12	An-F	33,9	1,79	0,82	N2	An-N	18,3	2,00	0,65
PI4	An-PI	14,1	2,10	0,61	F13	An-F	17,3	1,65	0,47	N3	An-N	32,3	1,81	0,75
PI5	An-PI	22,7	1,96	1,05	F14	An-F	35,5	1,84	0,82	N4	An-N	23,8	1,96	0,86
PI6	An-PI	44,7	1,82	0,90	F15	An-F	41,1	1,81	0,87	N5	An-N	24,0	1,84	0,65
PI7	An-PI	17,4/13,7	1,85/1,96	0,46/0,47	PV1	An-PV	19,3	2,00	0,67	N6	An-N	25,4	1,97	0,79
PI8	An-PI	21,1	1,86	0,63	PV2	An-PV	19,1	1,96	0,55	N7	An-N	16,6	2,10	0,59
PI9	An-PI	33,9	1,79	0,68	PV3	An-PV	40,8	1,85	0,94	N8	An-N	33,0	1,81	0,78
PI10	An-PI	16,1	1,92	0,65	PV4	An-PV	25,2	2,17	0,55	N9	An-N	24,4	1,92	0,69
PI11	An-PI	20,9	1,98	0,72	PV5	An-PV	19,4	1,91	0,50	N10	An-N	52,4	1,81	1,03
PI12	An-PI	18,7	1,90	0,64	PV6	An-PV	28,0	2,12	0,52	N11	An-N	49,6	1,81	0,91
PI13	An-PI	25,2	1,89	0,57	PV7	An-PV	33,4	2,00	0,60	N12	An-N	27,5	1,75	0,79
F1	An-F	44,5	1,82	1,09	PV8	An-PV	22,4	2,06	0,55	N13	An-N	24,1	1,78	0,70
F2	An-F	43,4	1,83	1,14	PV9	An-PV	26,1	2,03	0,64	S1	An-S	45,7	1,73	0,88
F3	An-F	21,7	1,82	0,98	PV10	An-PV	17,4	2,05	1,03	S2	An-S	51,3	1,71	1,16
F4	An-F	19,4	1,81	0,67	PV11	An-PV	43,5	1,75	0,96	S3	An-S	49,6	1,69	0,86
F5	An-F	39,8	1,74	0,75	PV12	An-PV	19,3	1,92	0,68	S4	An-S	32,8	1,73	0,92
F6	An-F	33,6	1,72	0,80	PV13	An-PV	37,1	1,80	0,99	S5	An-S	60,2	1,50	0,84
F7	An-F	59,3	1,87	1,22	PV14	An-PV	36,5	1,96	0,80					
F8	An-F	26,6	1,73	0,59	PV15	An-PV	36,0	1,91	0,93					

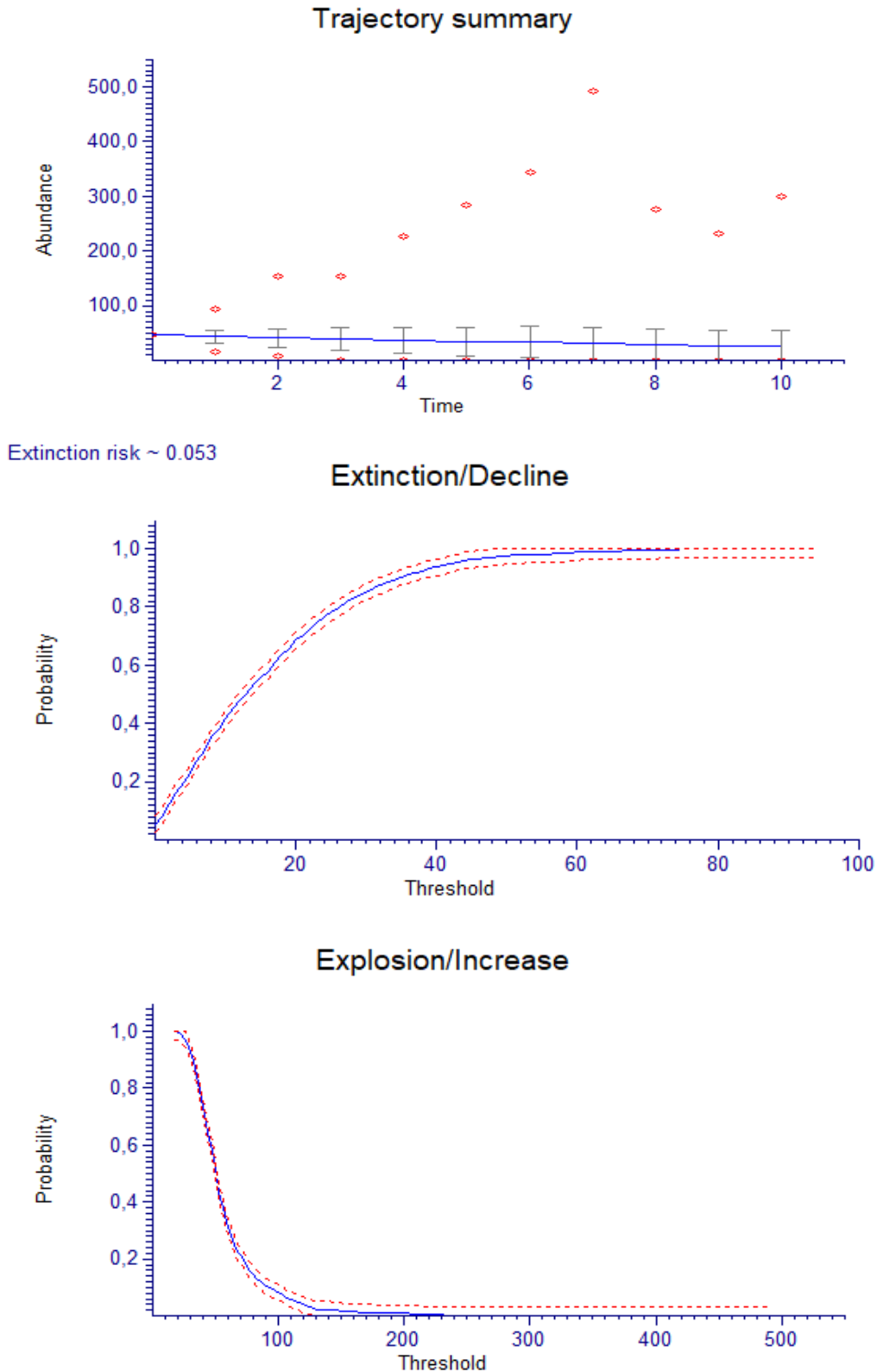
## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ. Διαγράμματα τάσης υποπληθυσμών των μελετώμενων ειδών.



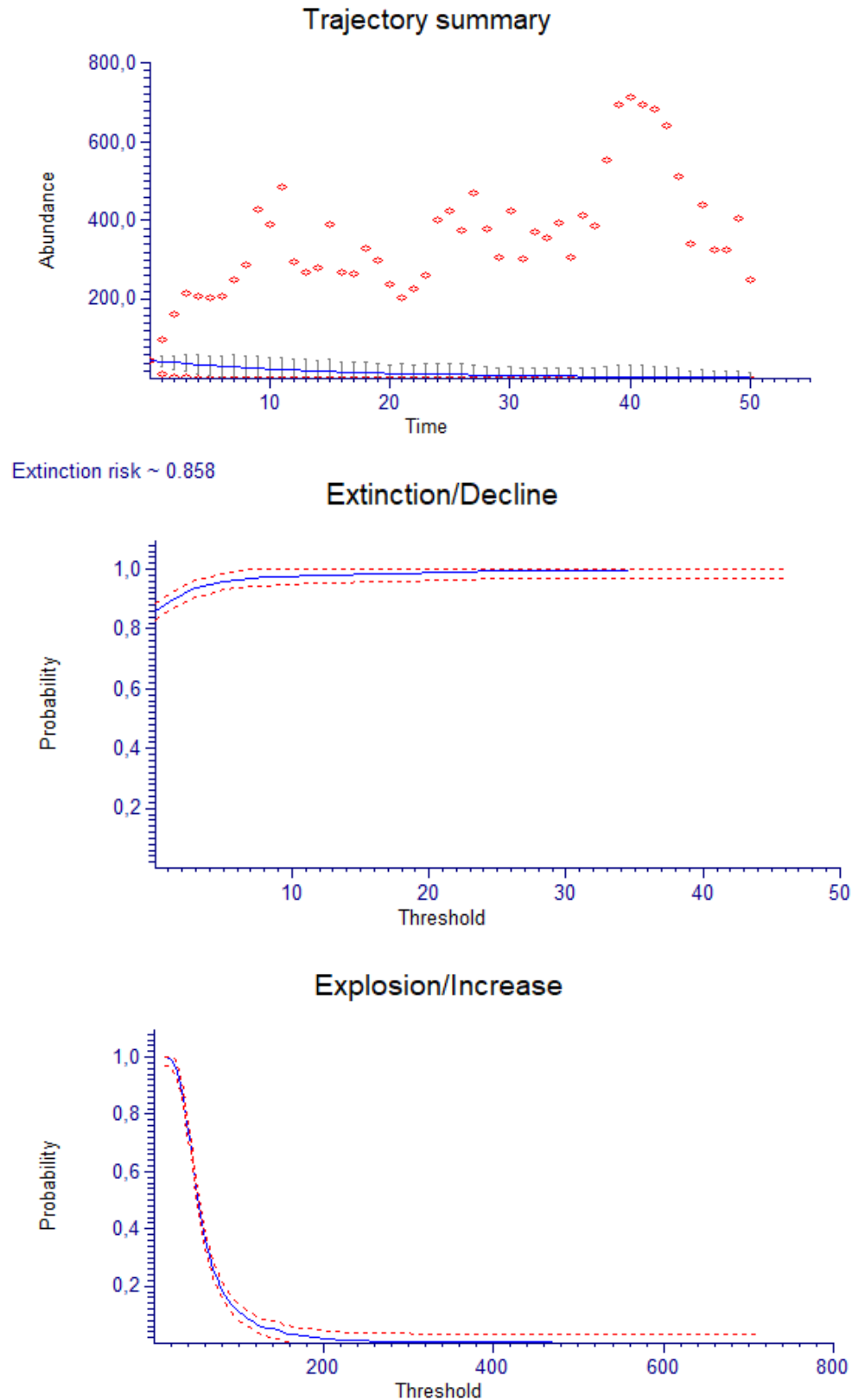
**Εικόνα S1.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού An-N της *A. naugraga* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



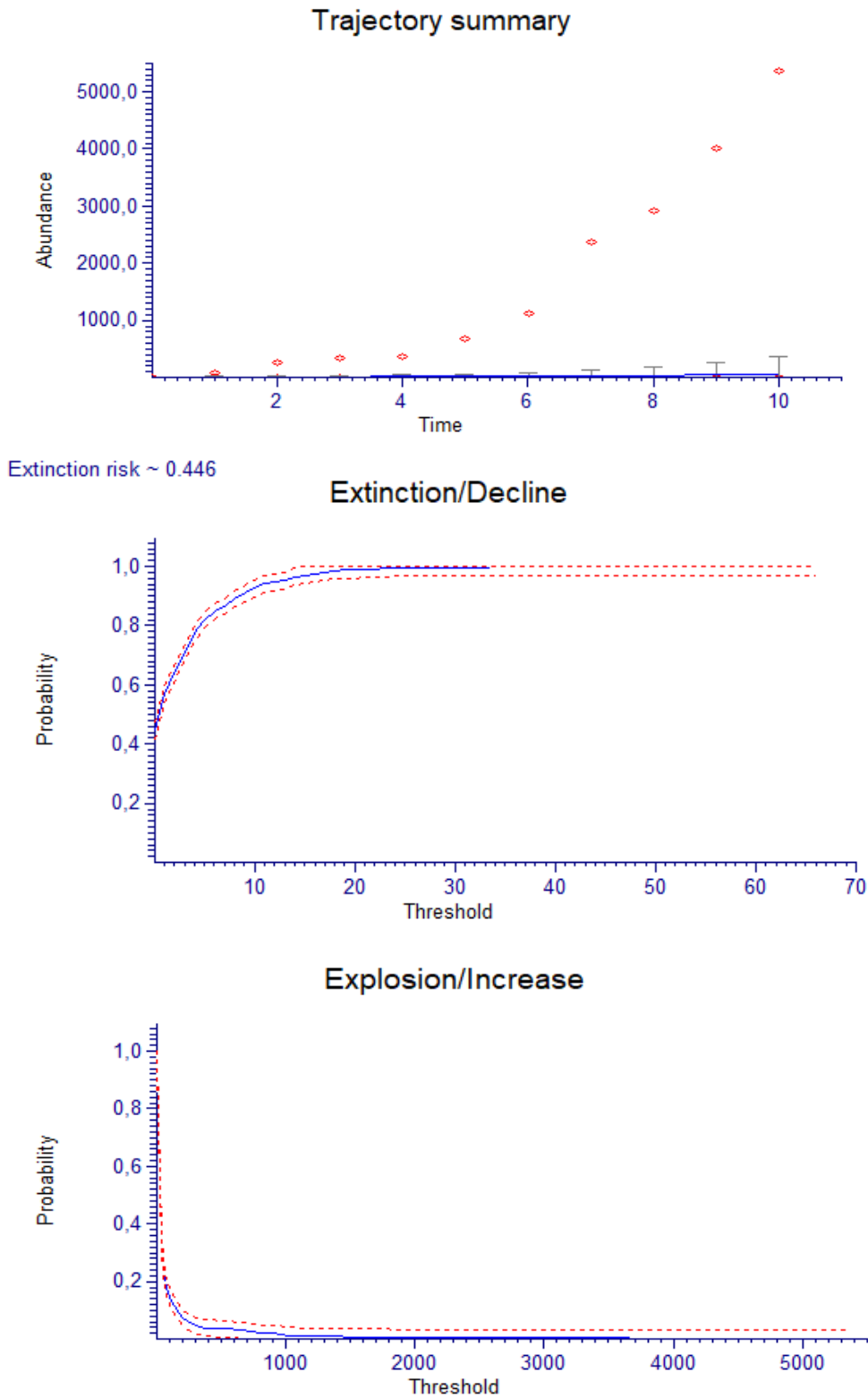
**Εικόνα S2.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού An-N της *A. naugraga* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



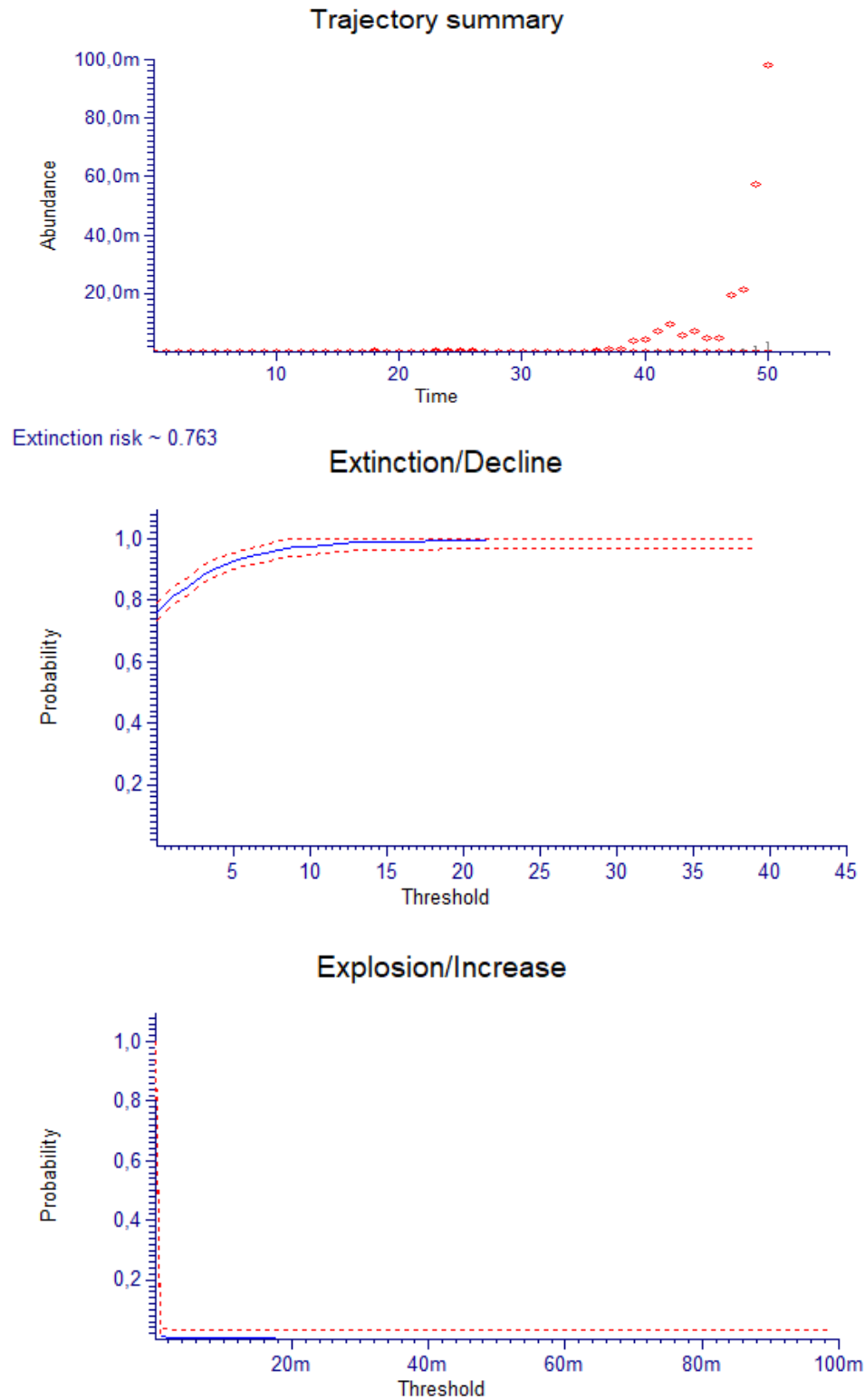
**Εικόνα S3.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού An-PV της *A. naugraga* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



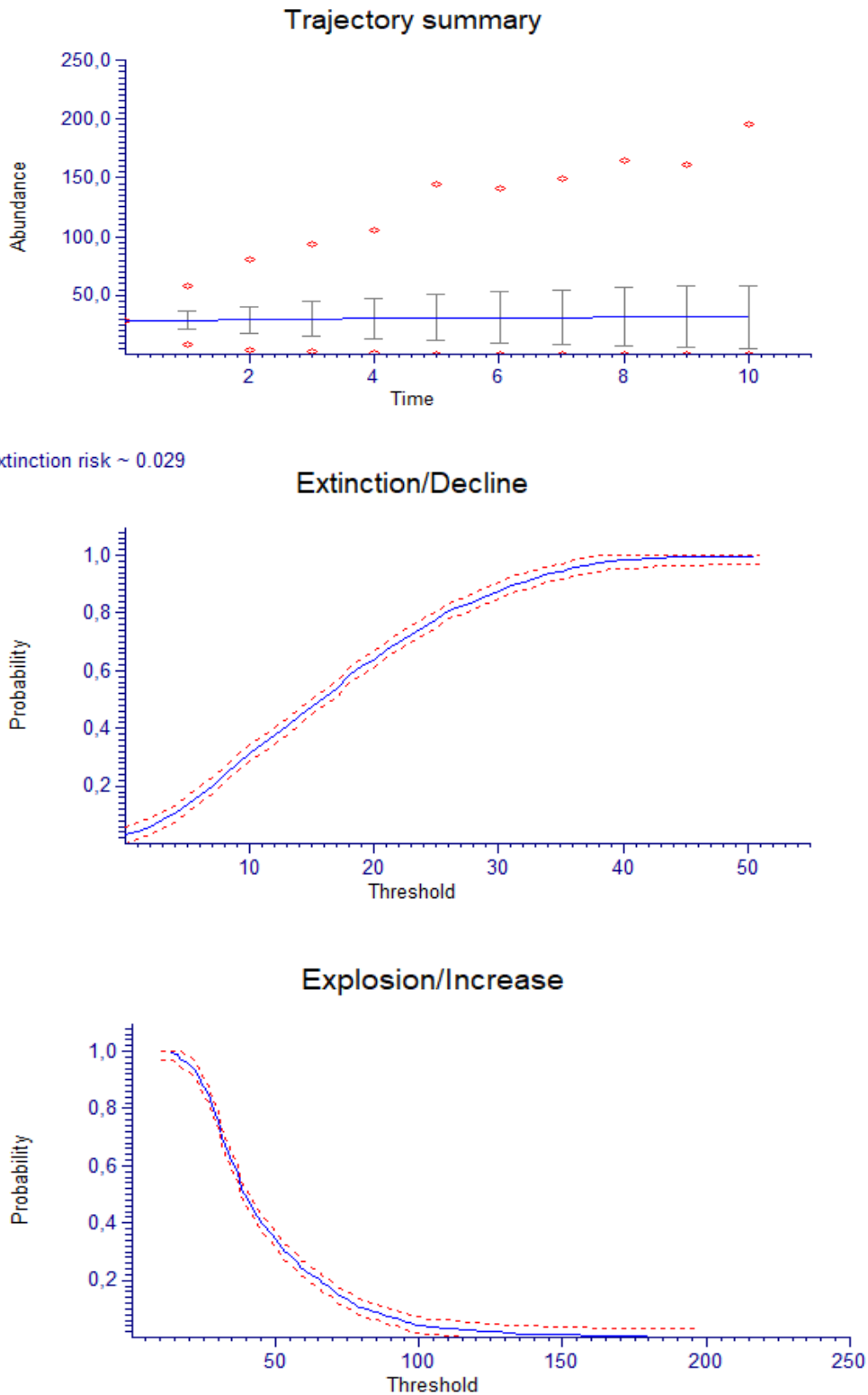
**Εικόνα S4.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού An-PV της *A. naugraga* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα S5.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού An-S της *A. naugraga* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

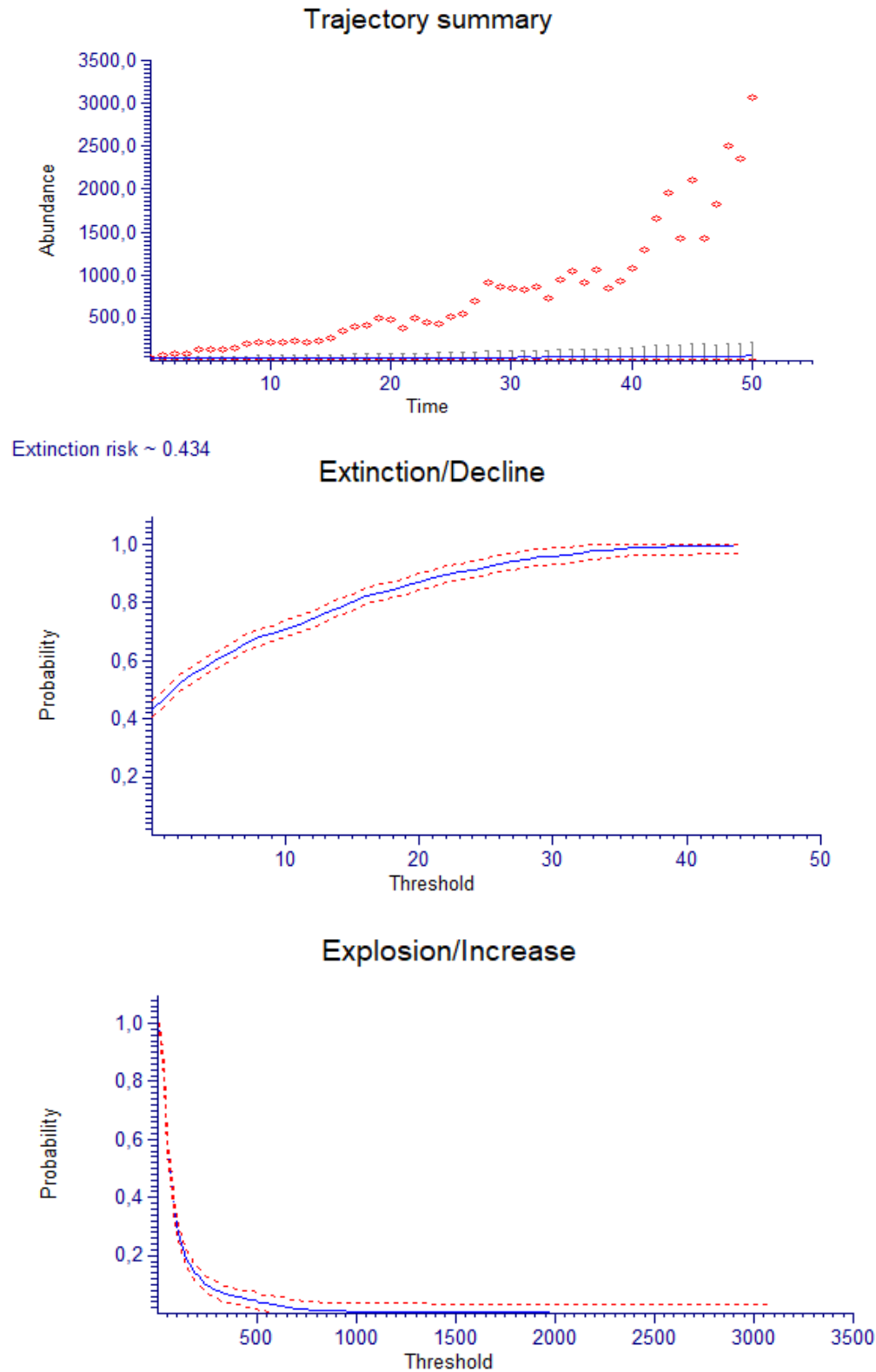


**Εικόνα S6.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού An-S της *A. naugraga* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

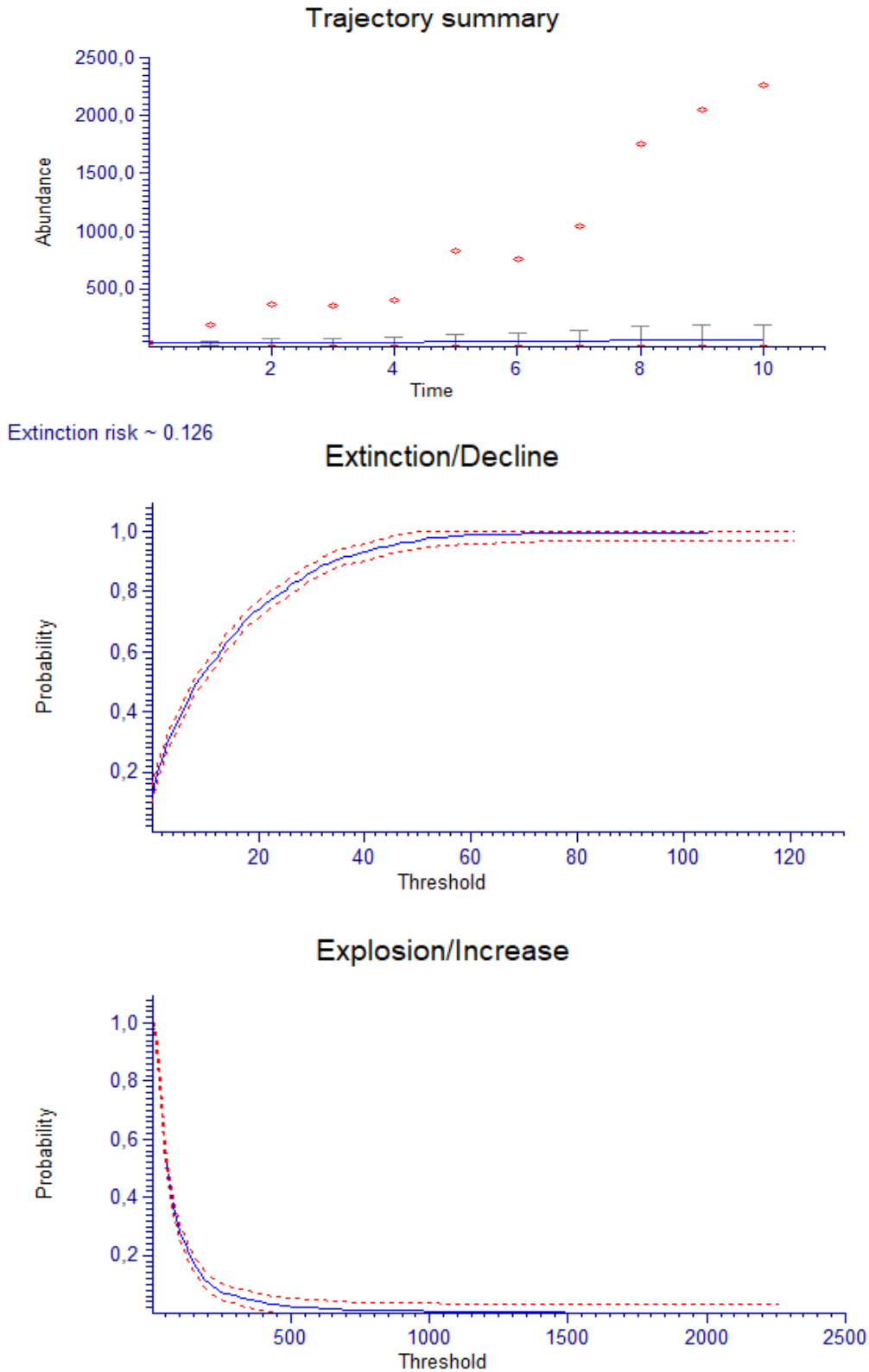


**Εικόνα S7.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού An-PI της *A. naugraga* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

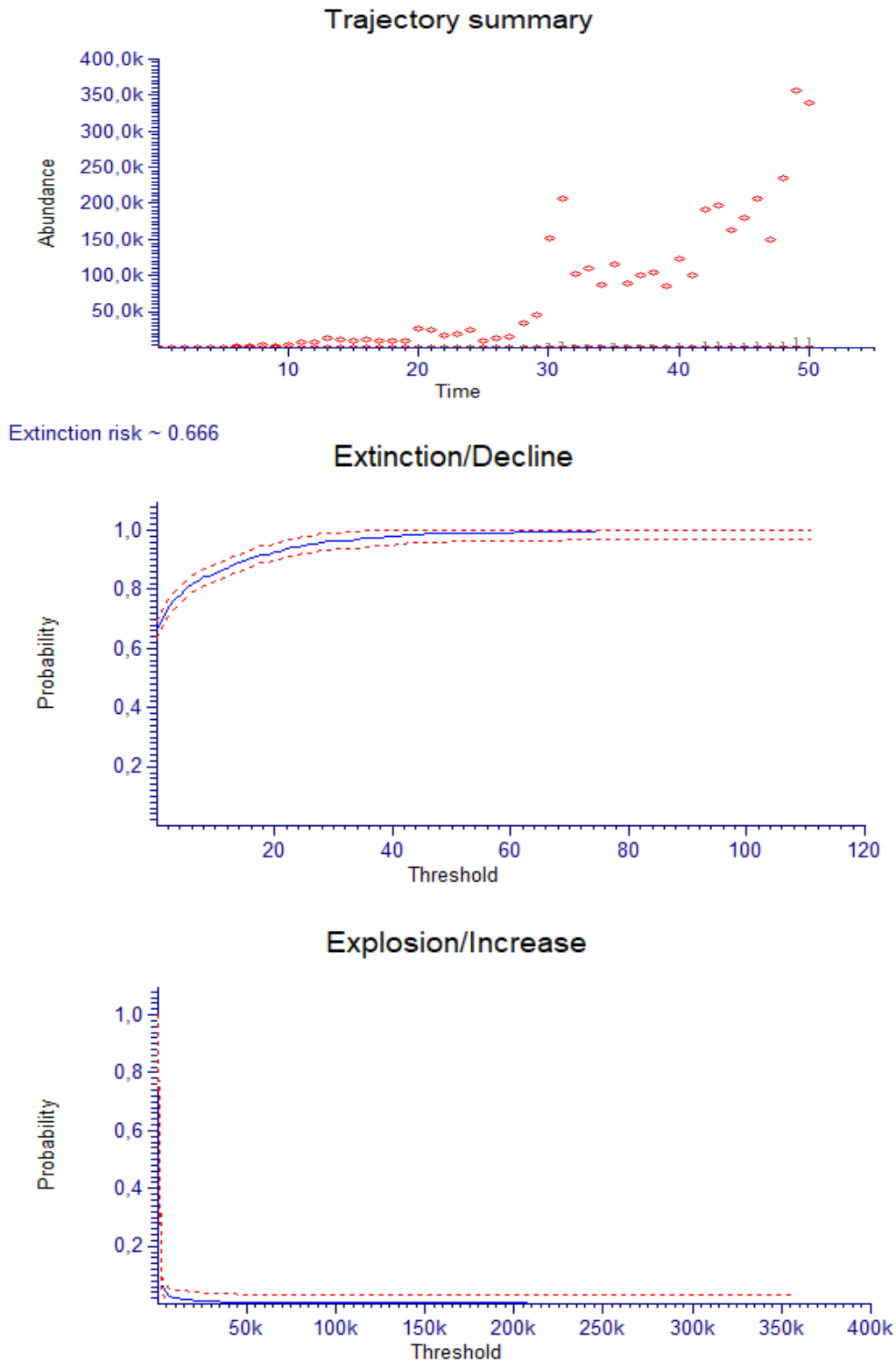




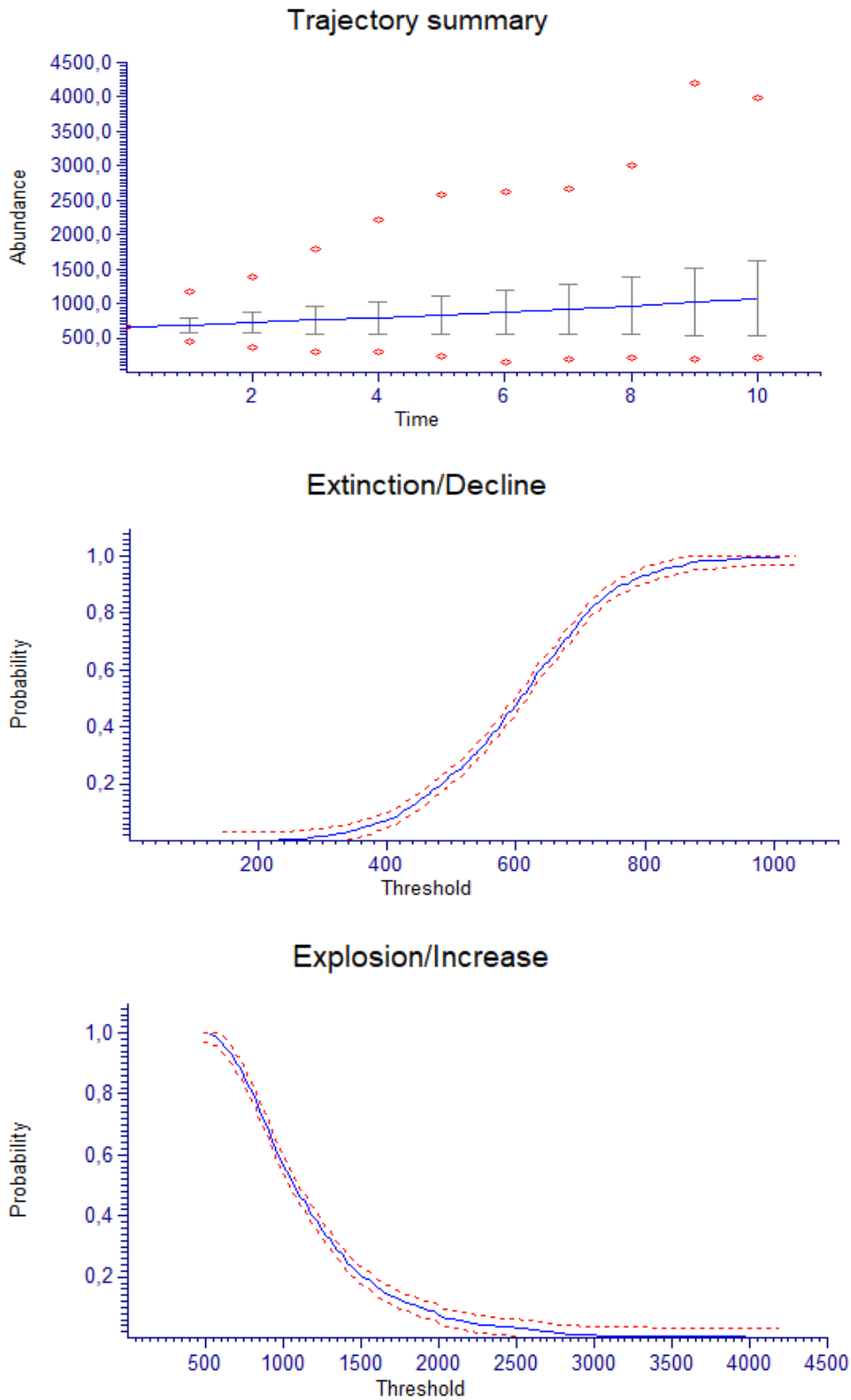
**Εικόνα S8.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού An-PI της *A. naugraga* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



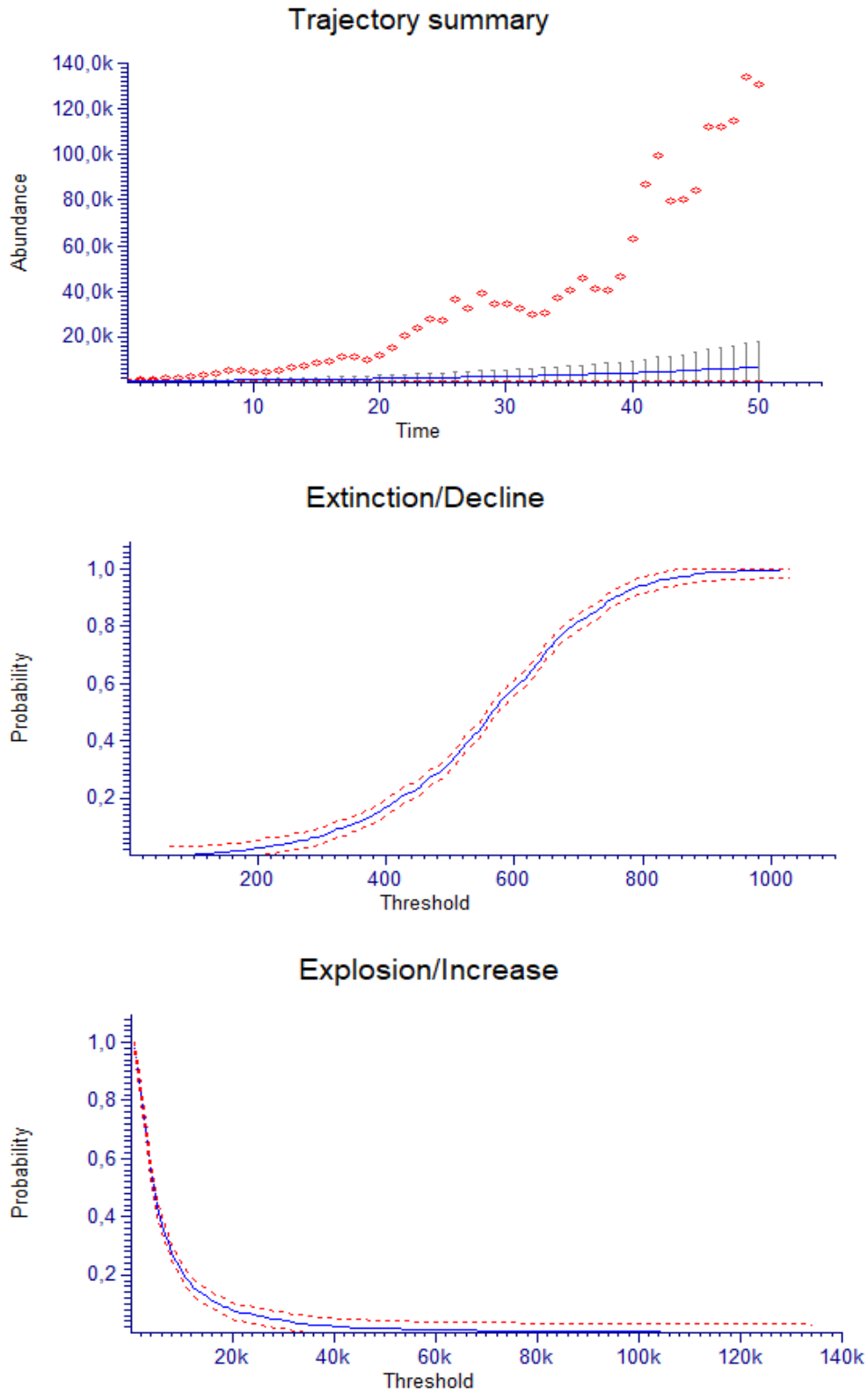
**Εικόνα S9.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού An-F της *A. naugraga* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



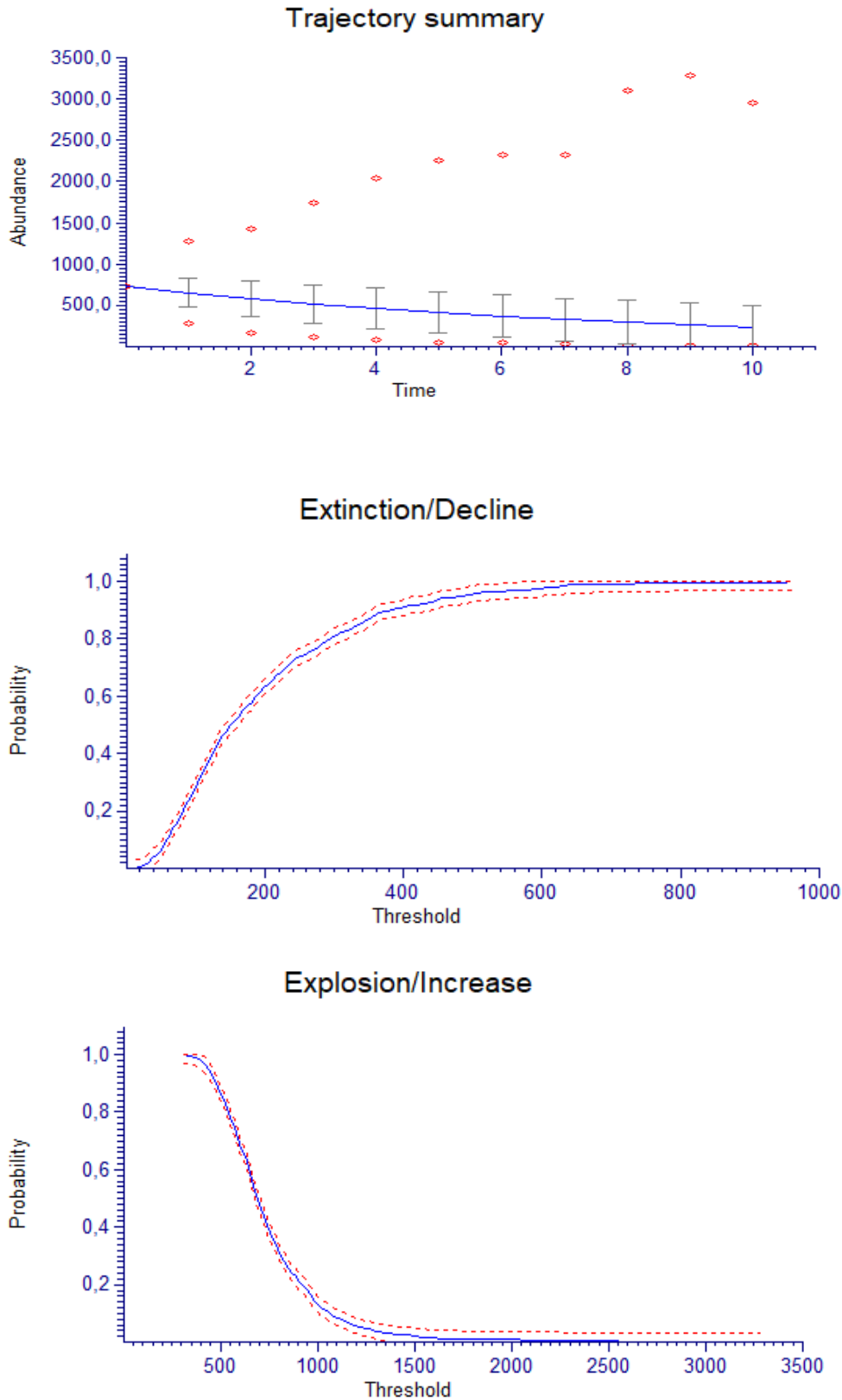
**Εικόνα S10.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού An-F της *A. naugraga* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



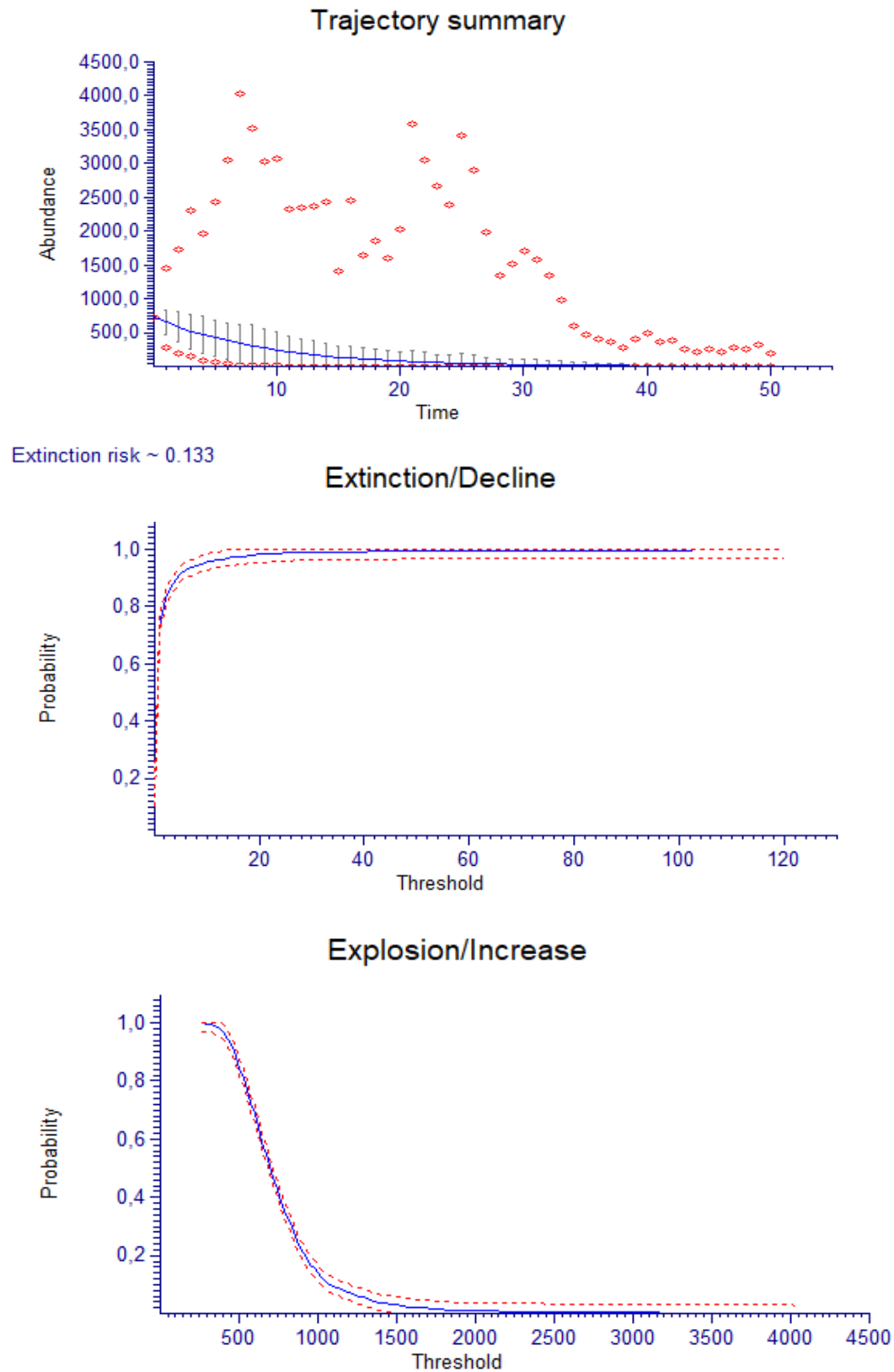
**Εικόνα S11.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $L_{p1}$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



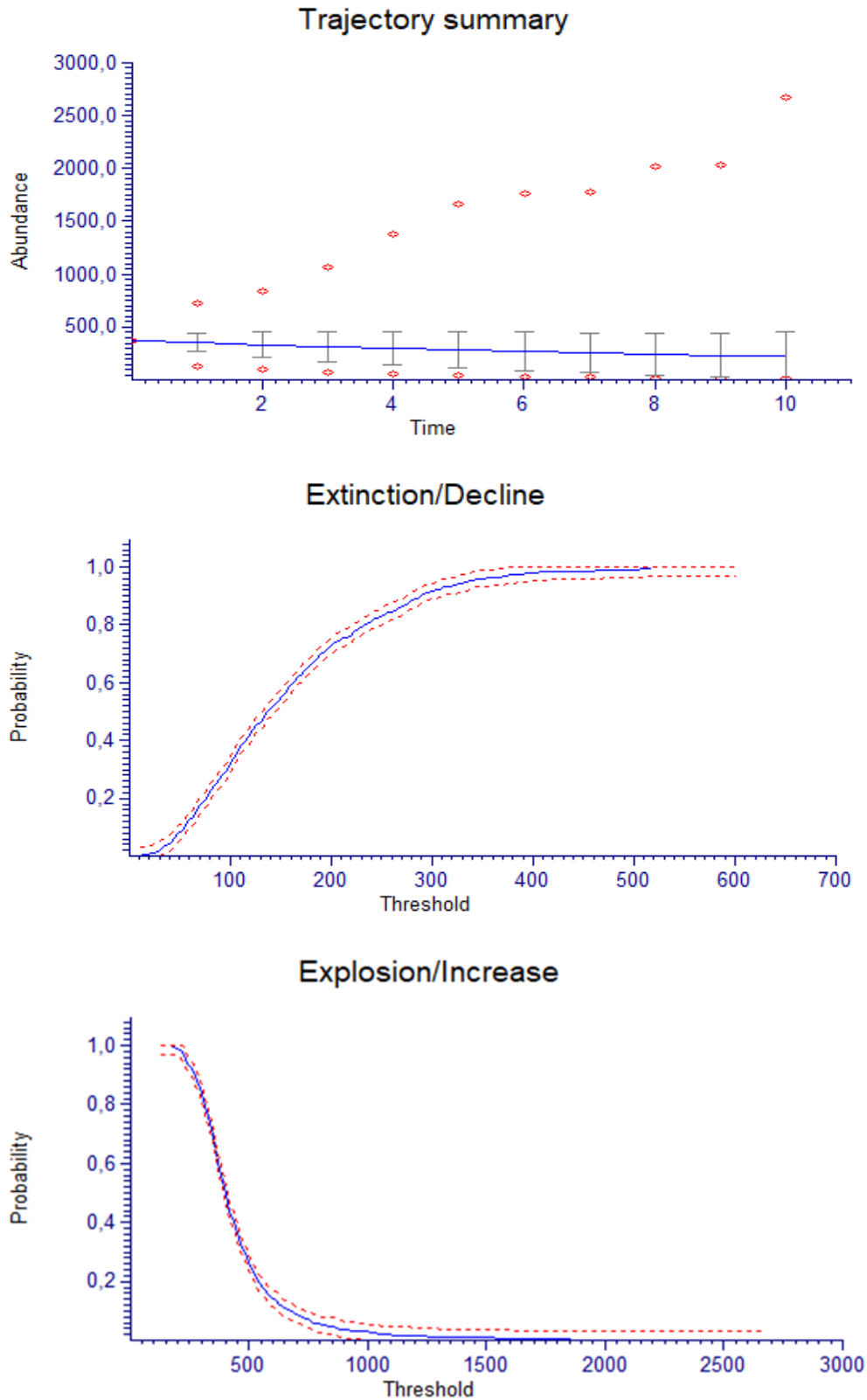
**Εικόνα S12.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $L_{p1}$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα S13.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $Lp_2$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

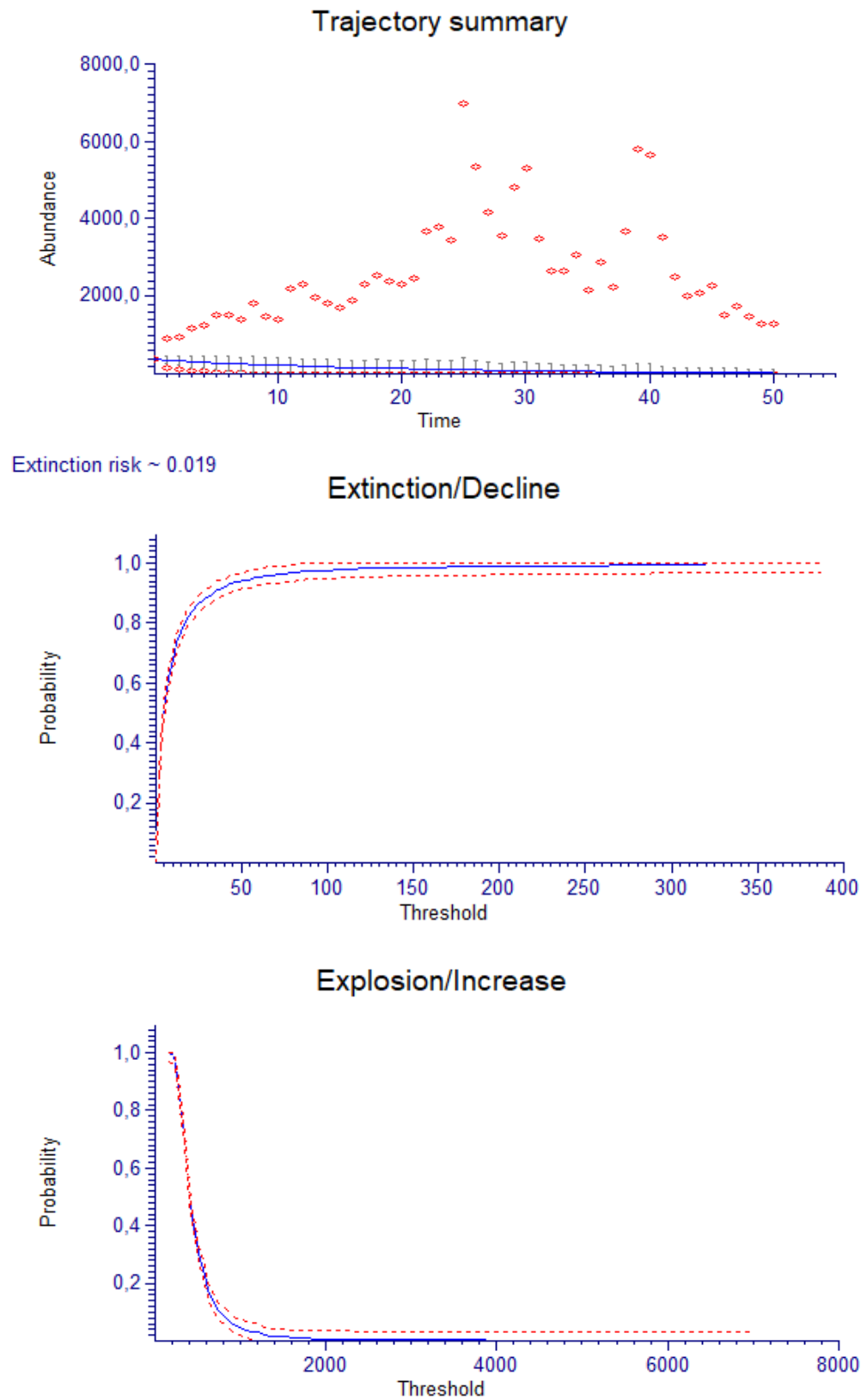


**Εικόνα S14.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $L_{p2}$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

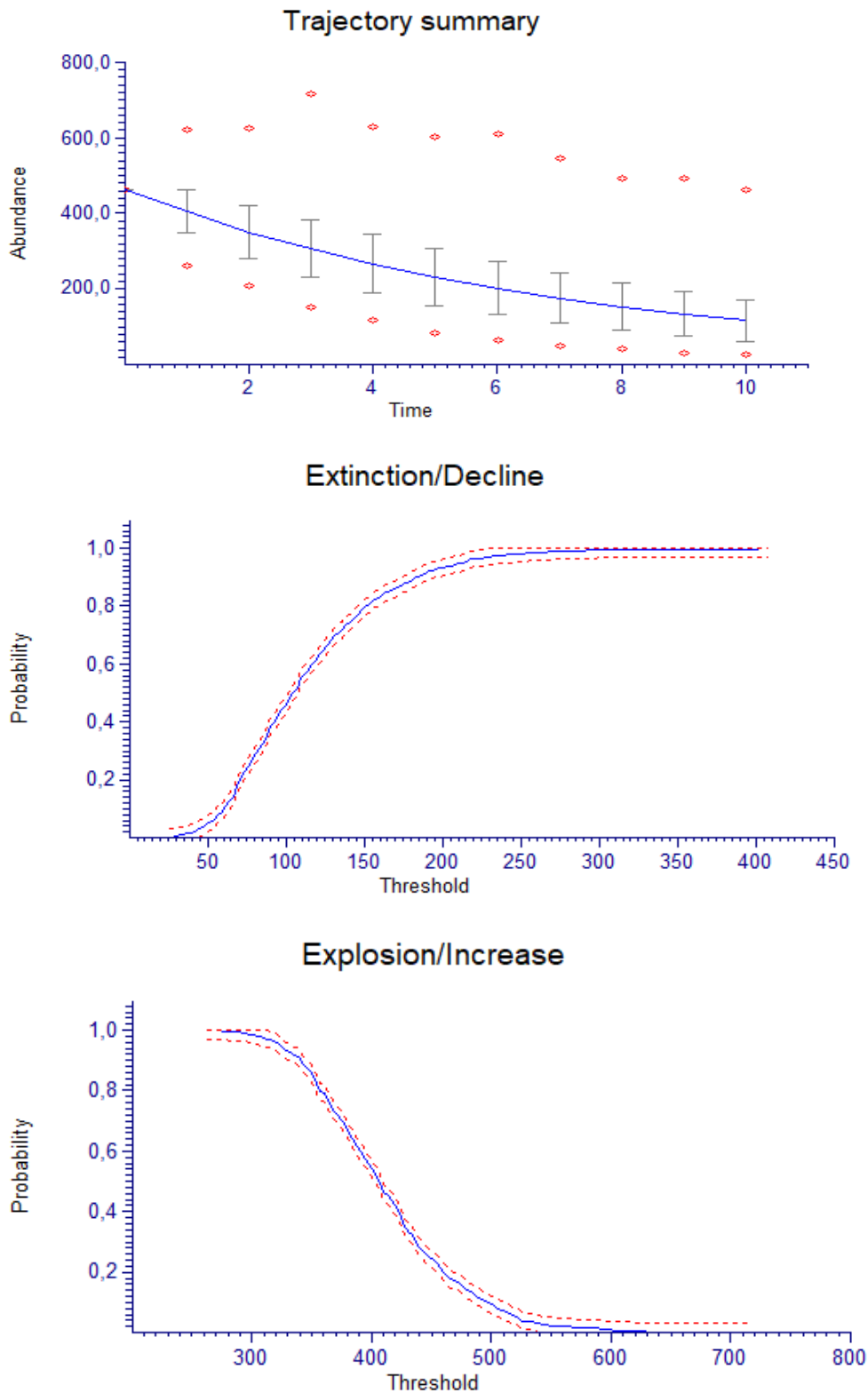


**Εικόνα S15.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $L_{r3}$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

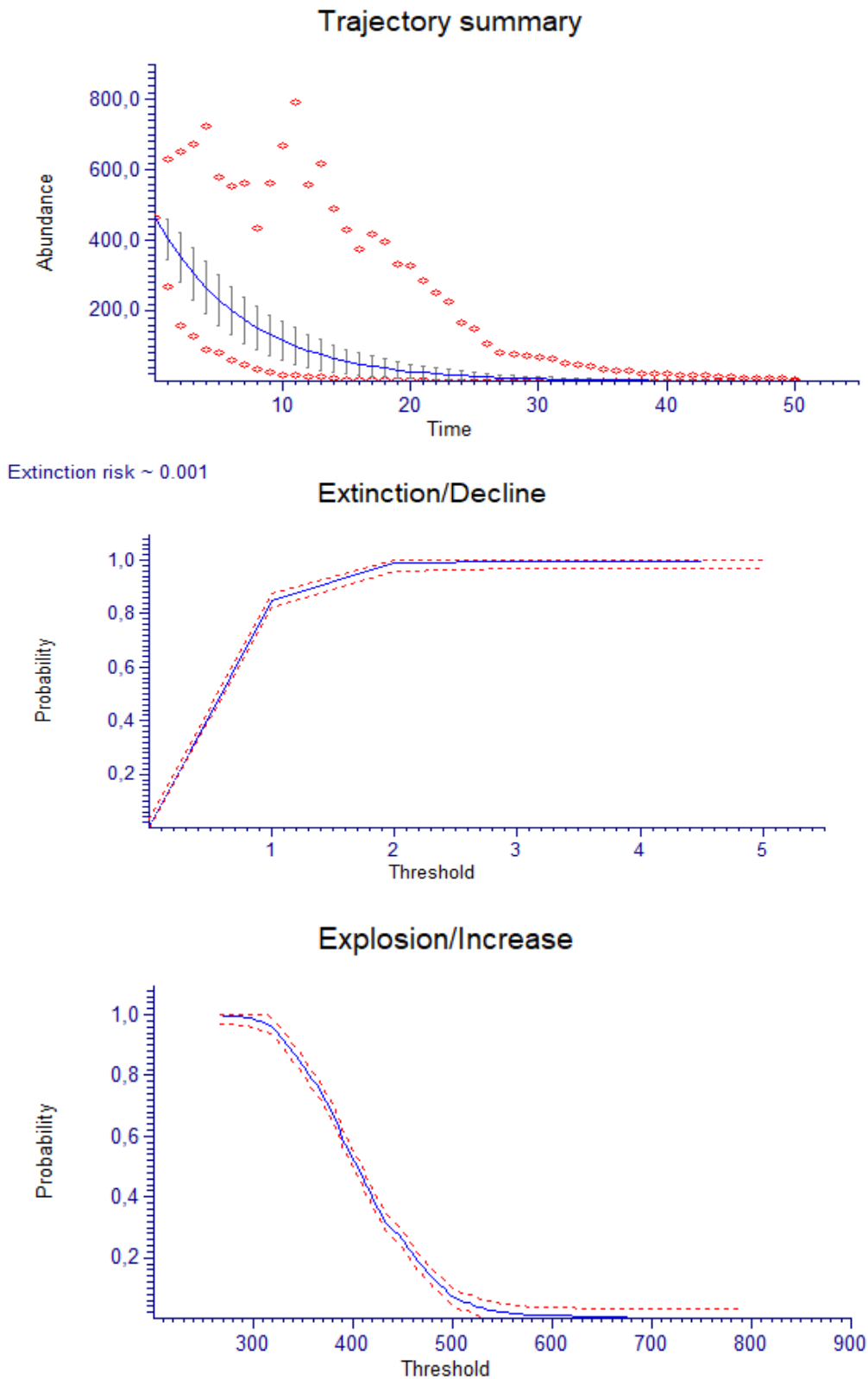




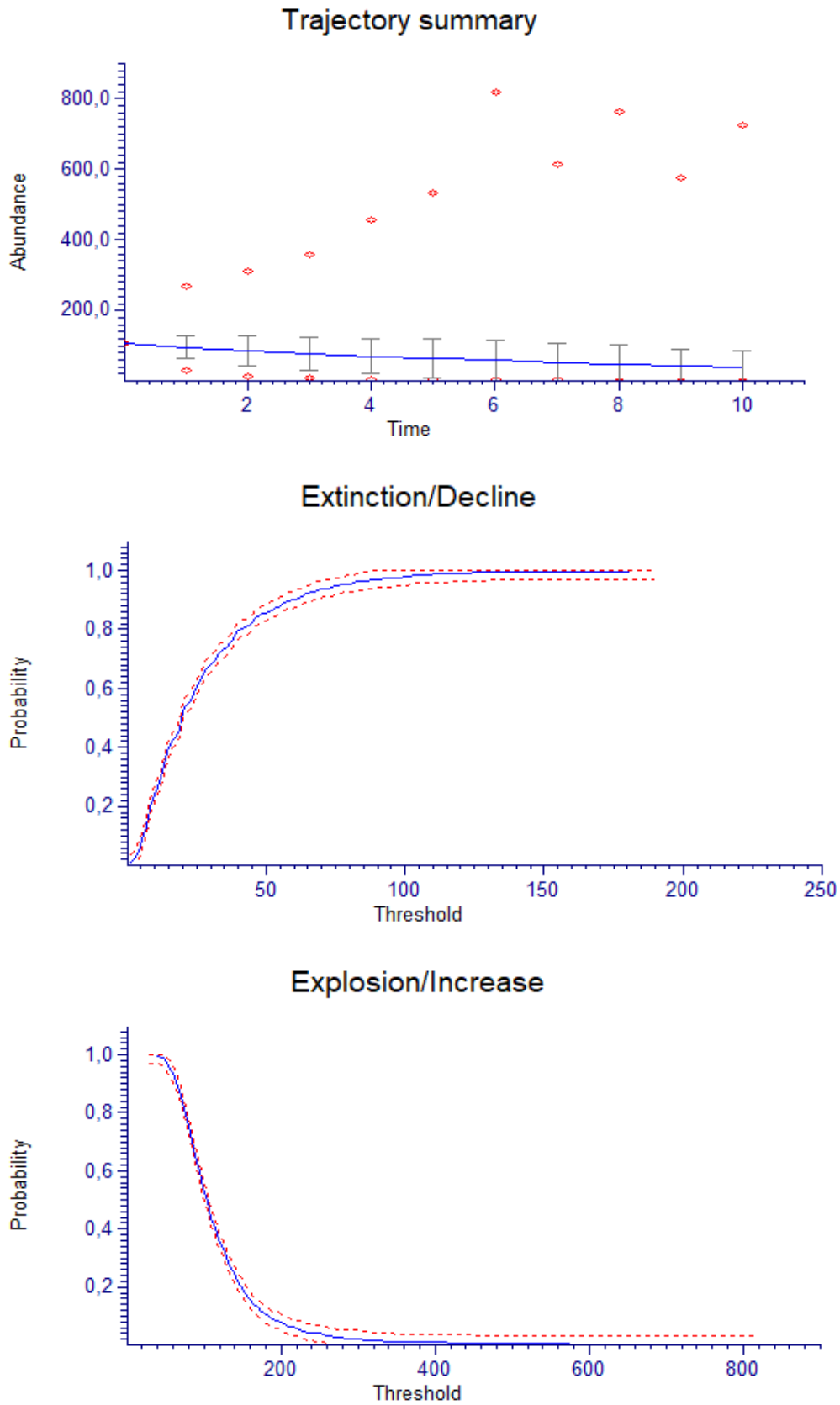
**Εικόνα S16.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $L_{p3}$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



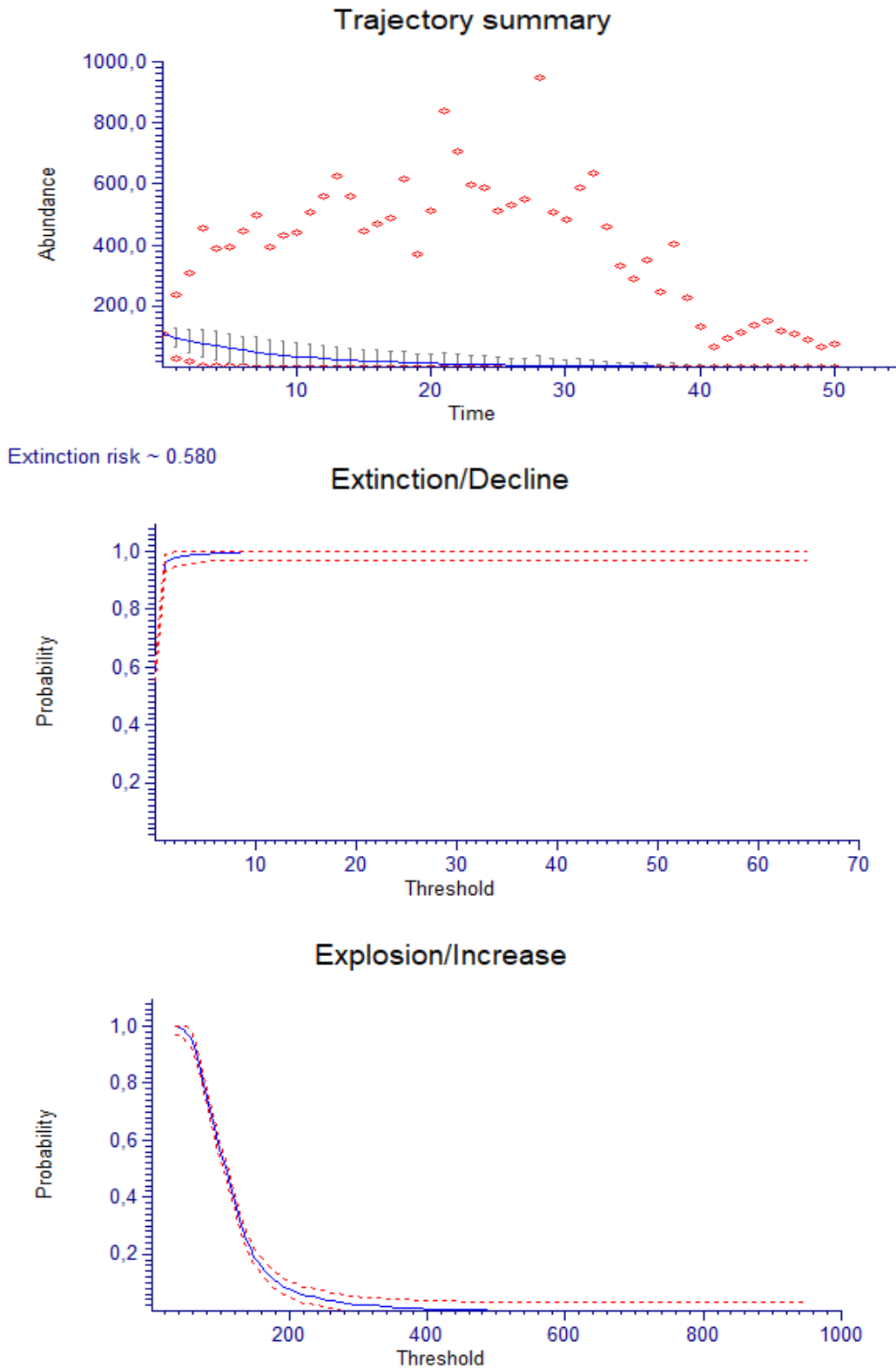
**Εικόνα S17.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Lp4 του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



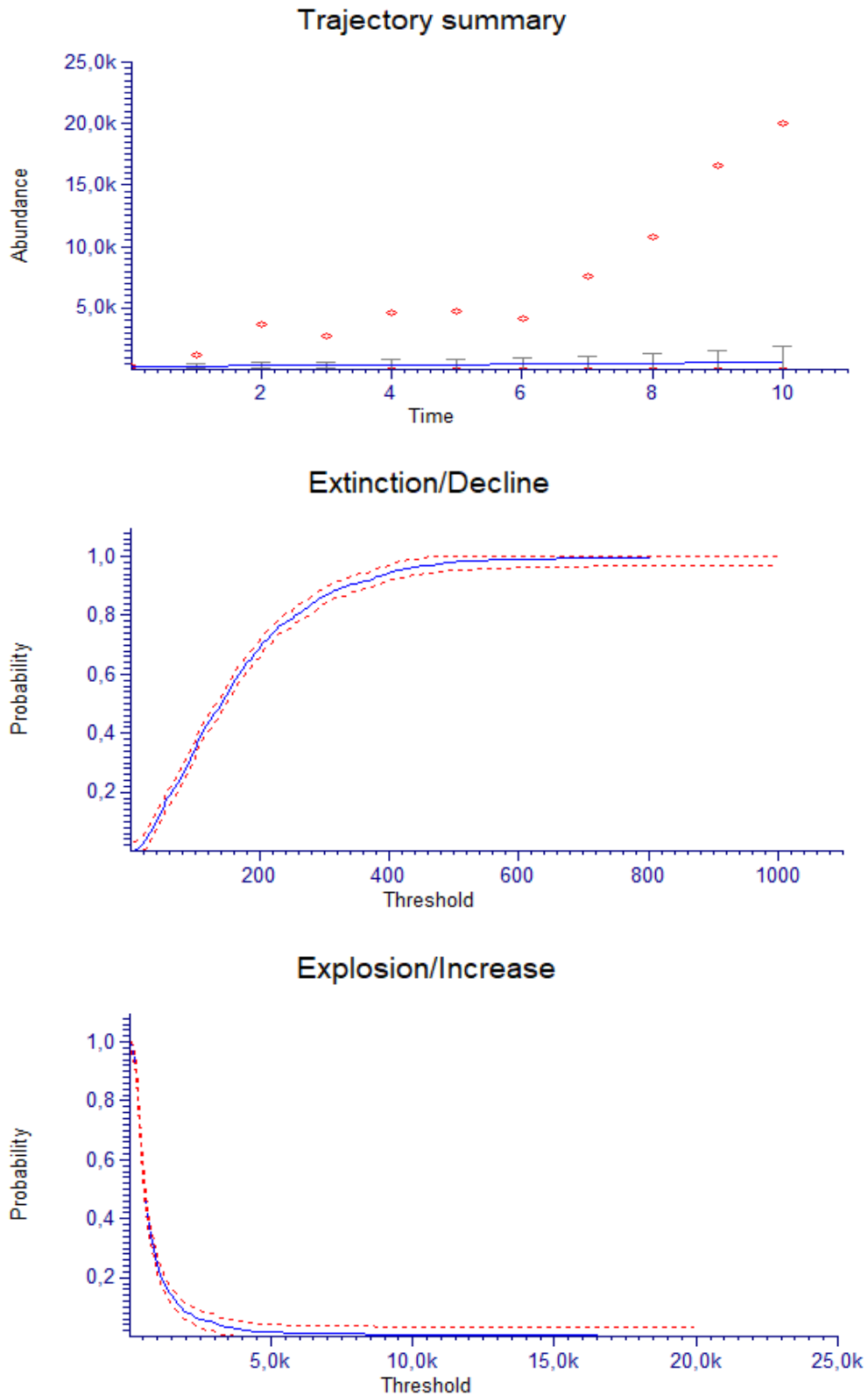
**Εικόνα S18.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Lp4 του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



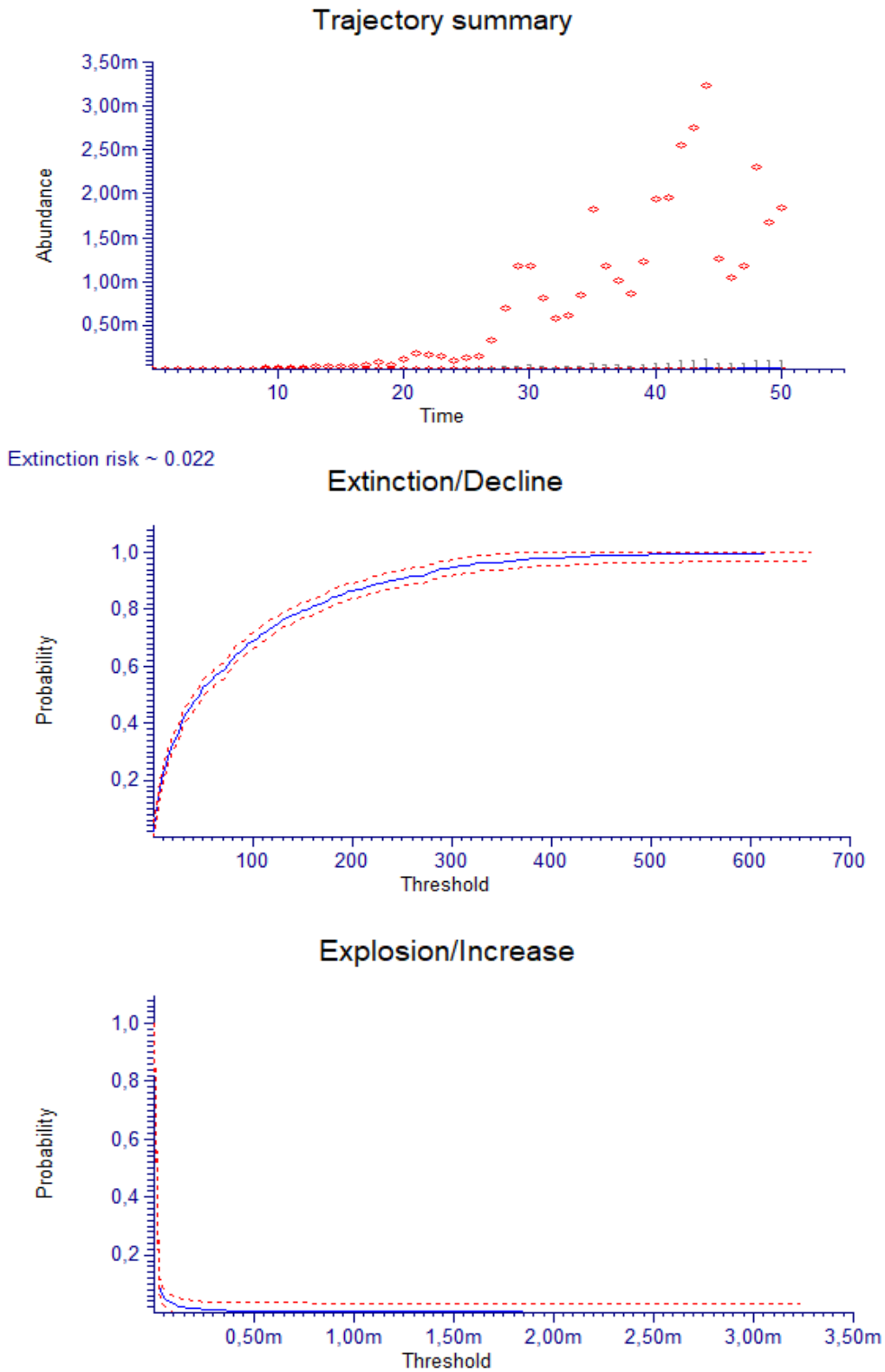
**Εικόνα S19.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $Lp5$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



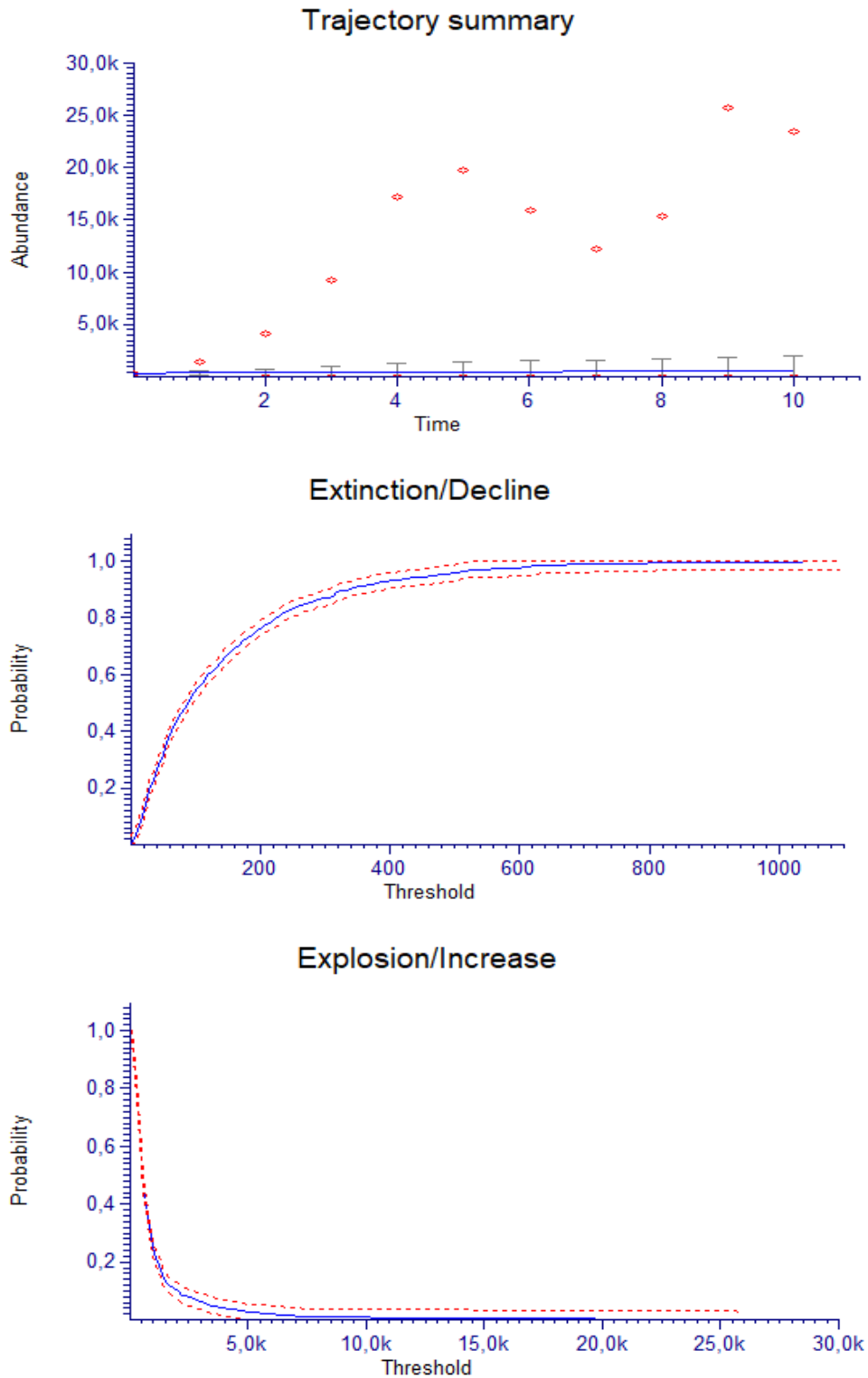
**Εικόνα S20.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $L_{p5}$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα S21.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $L_{r6}$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

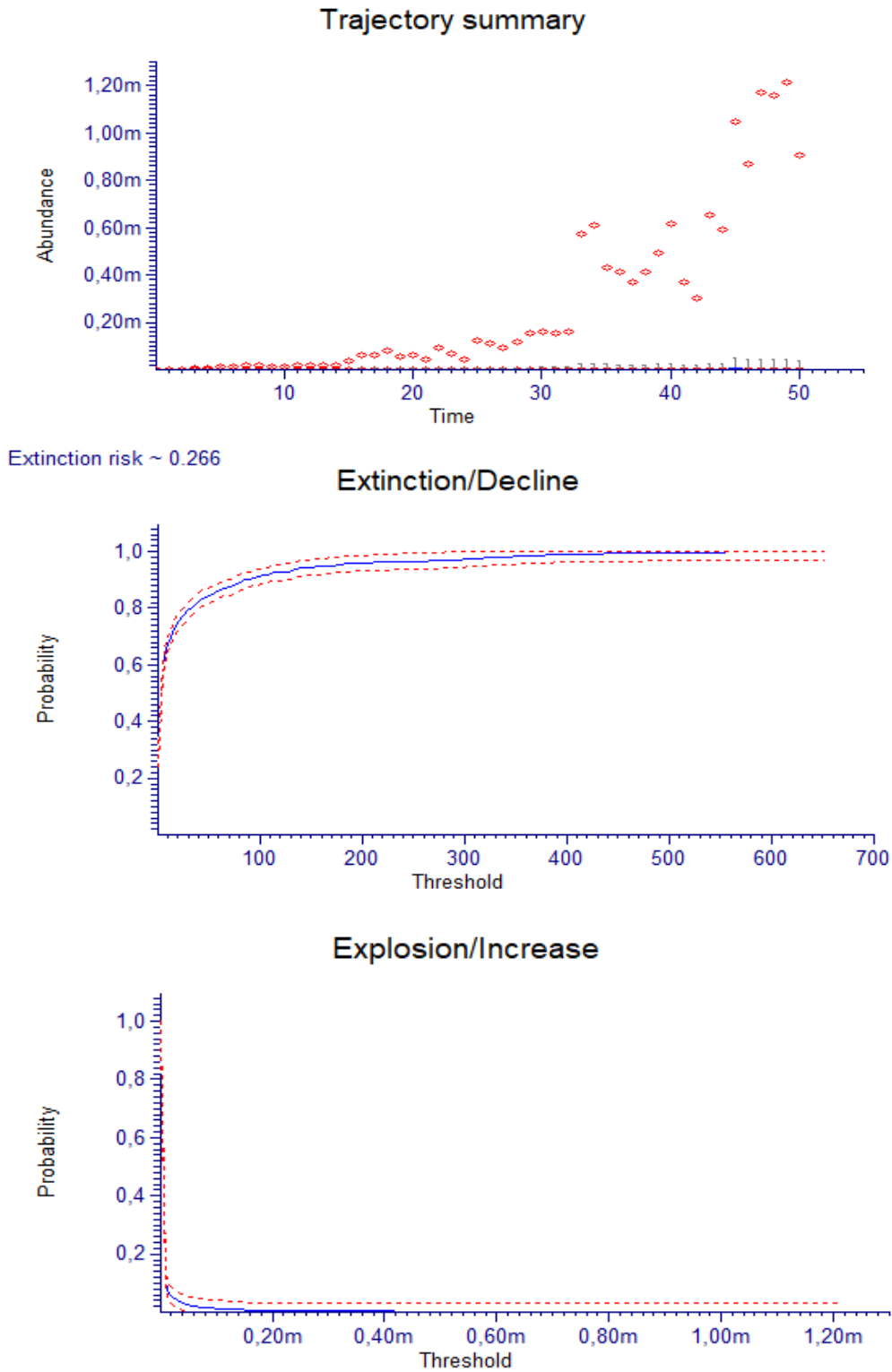


**Εικόνα S22.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $L_{r6}$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

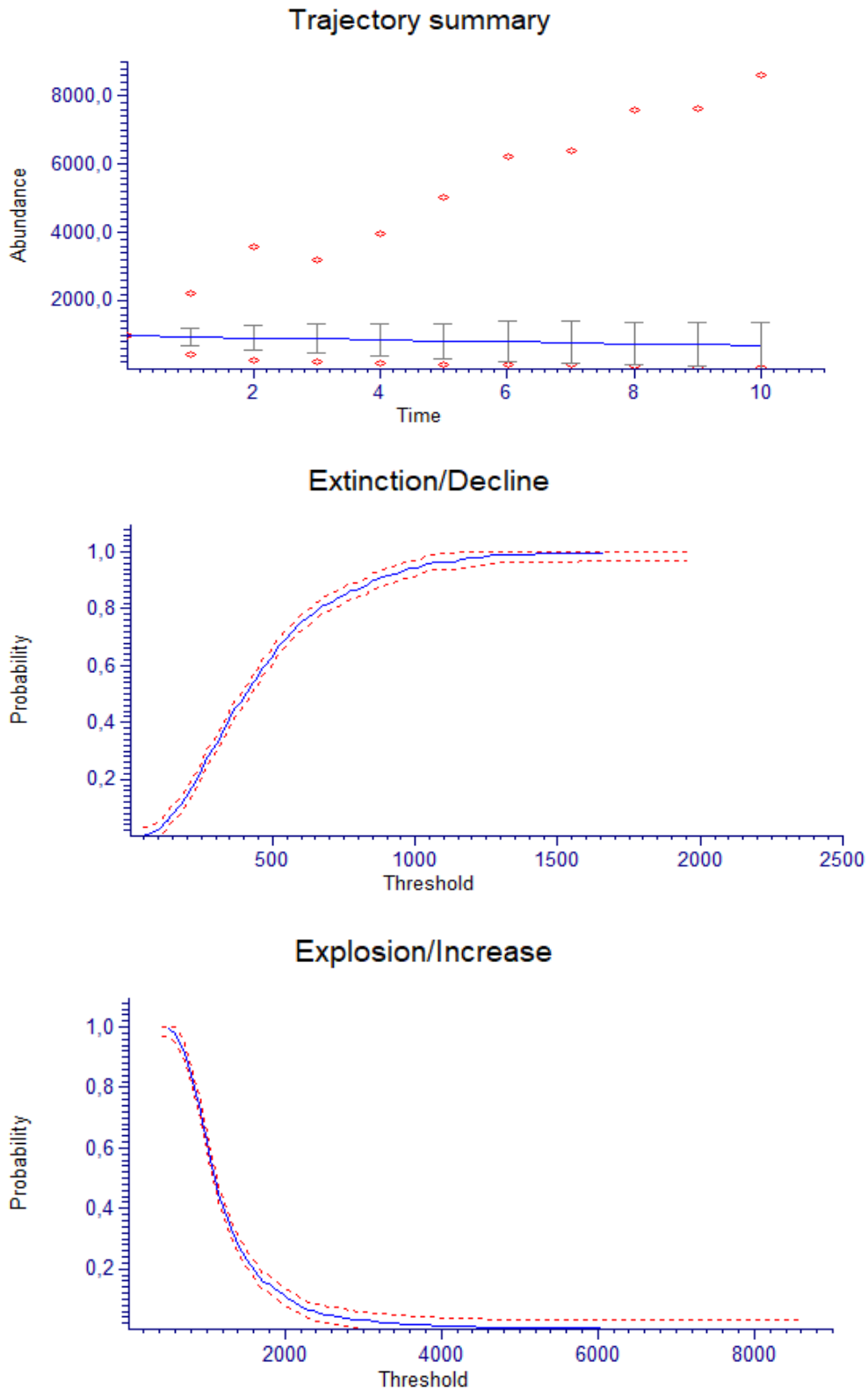


**Εικόνα S23.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $Lp7$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

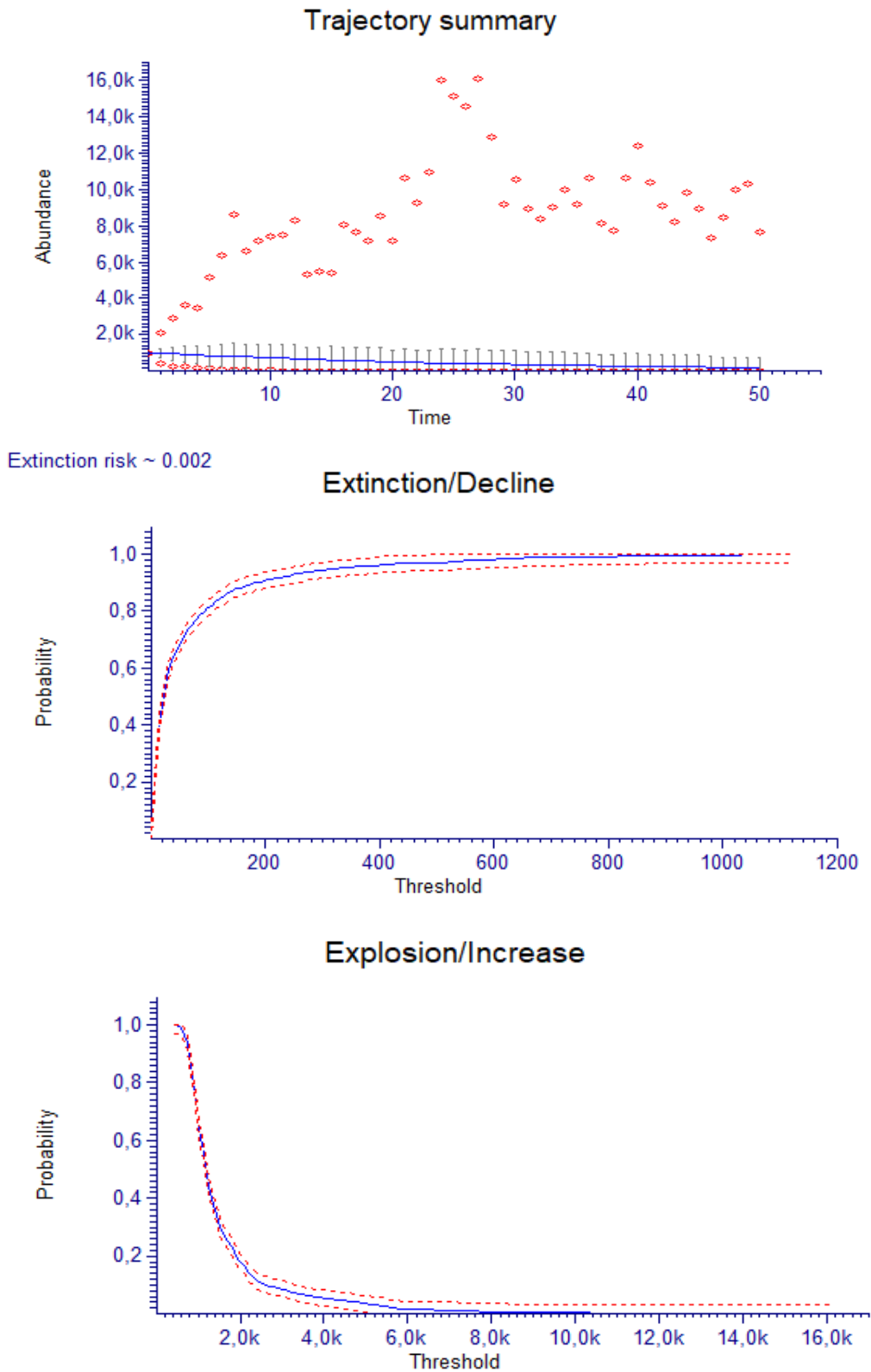




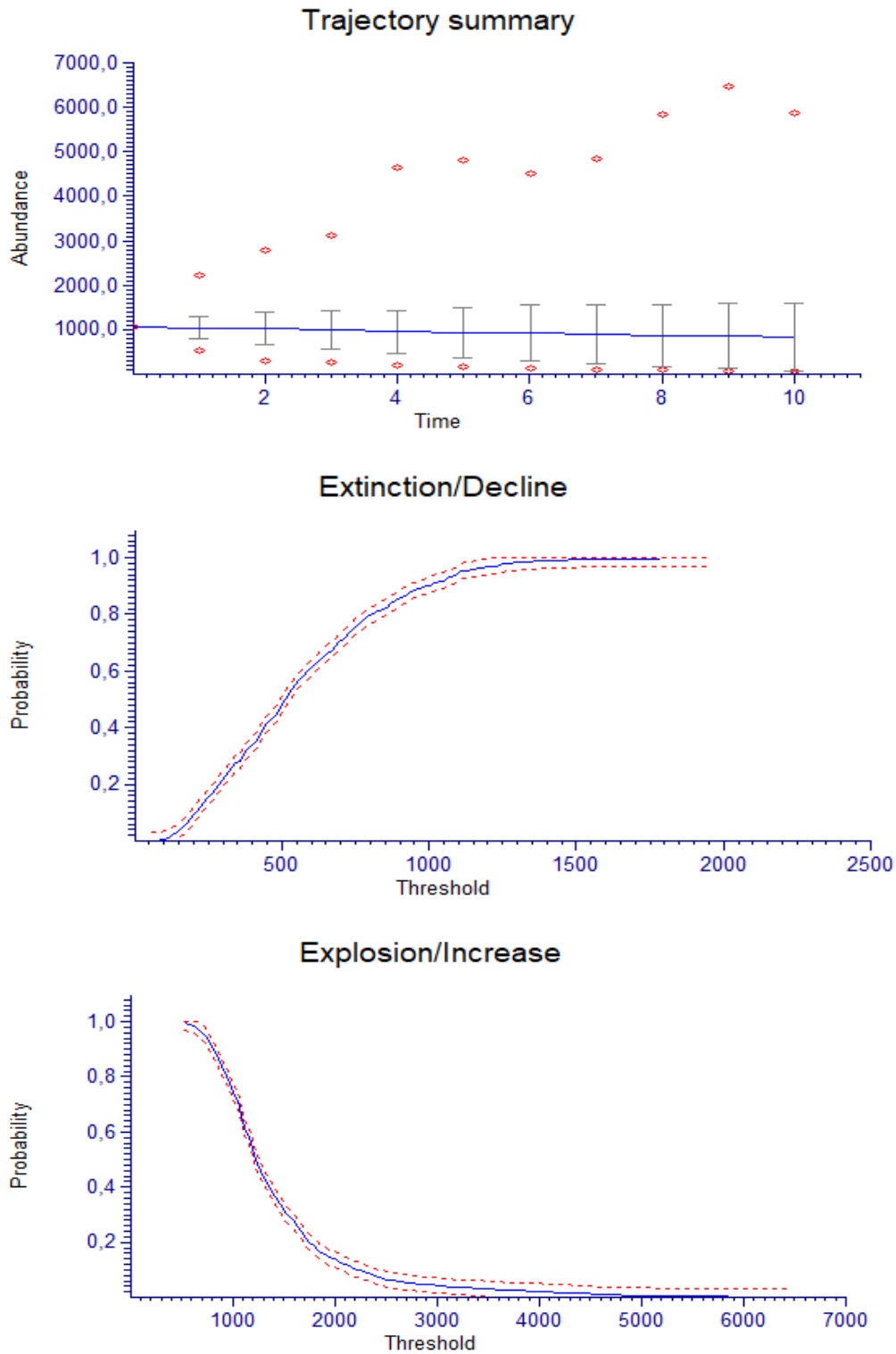
**Εικόνα S24.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Lp7 του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



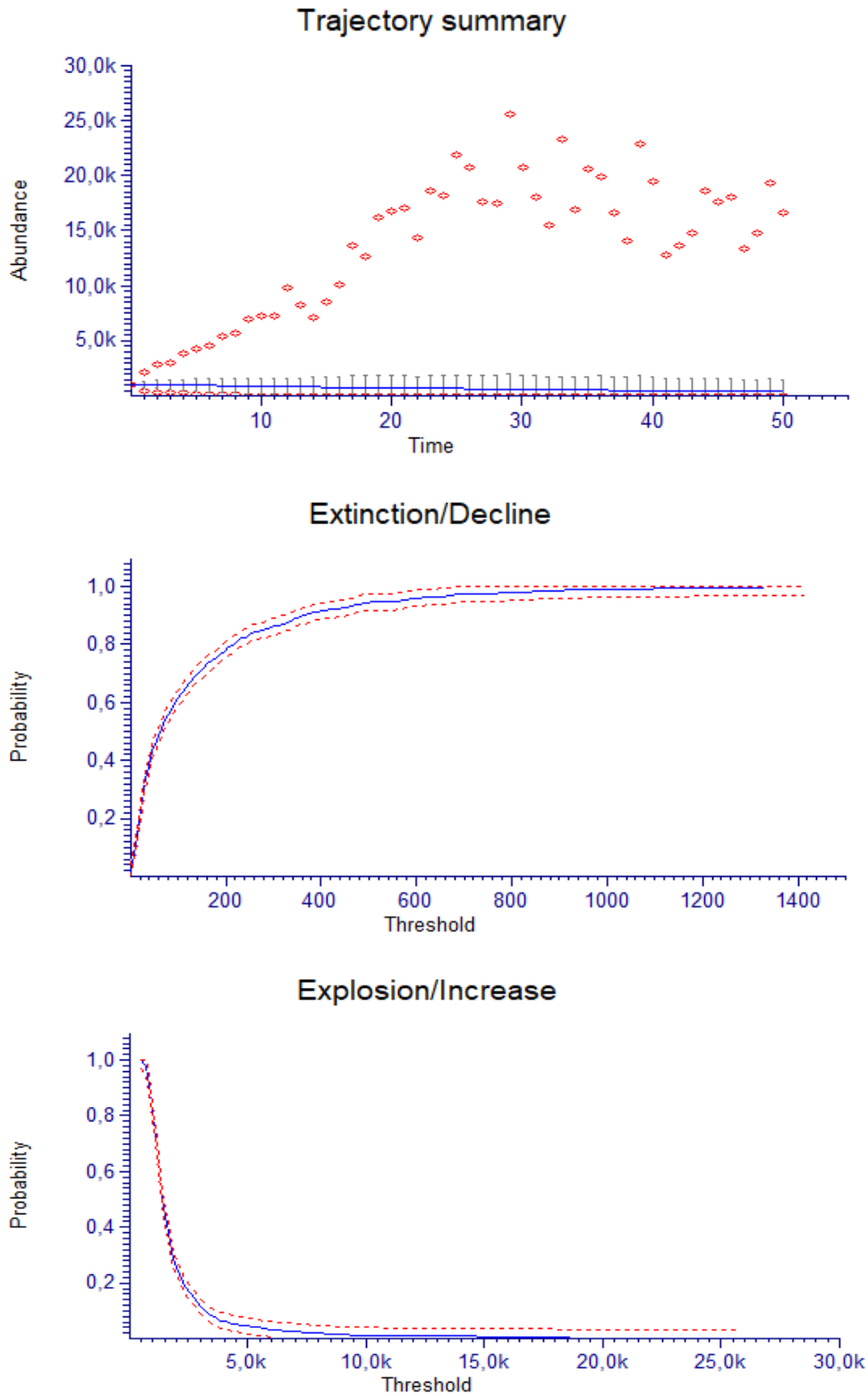
**Εικόνα S25.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $L_{p8}$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



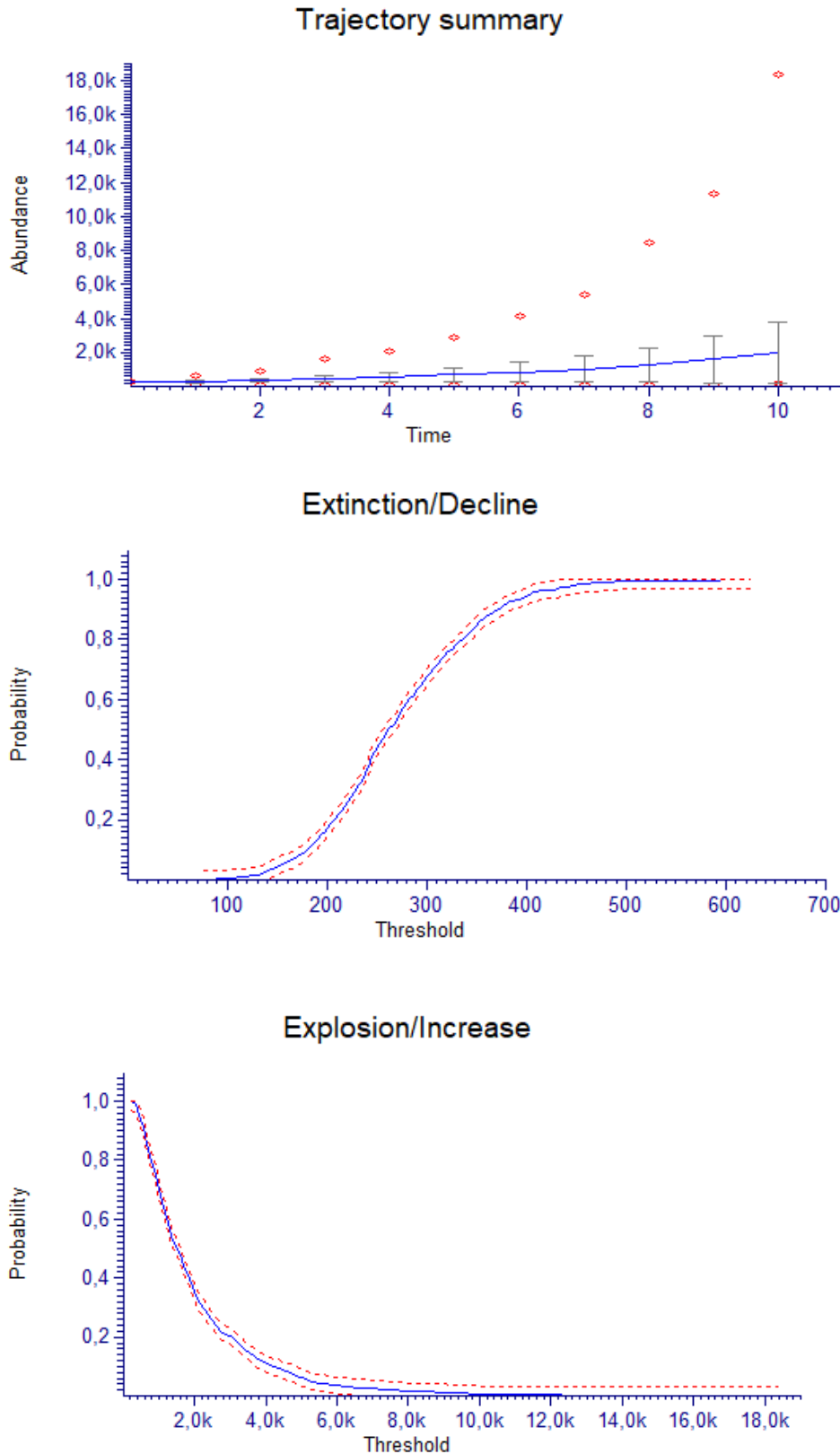
**Εικόνα S26.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $Lp8$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



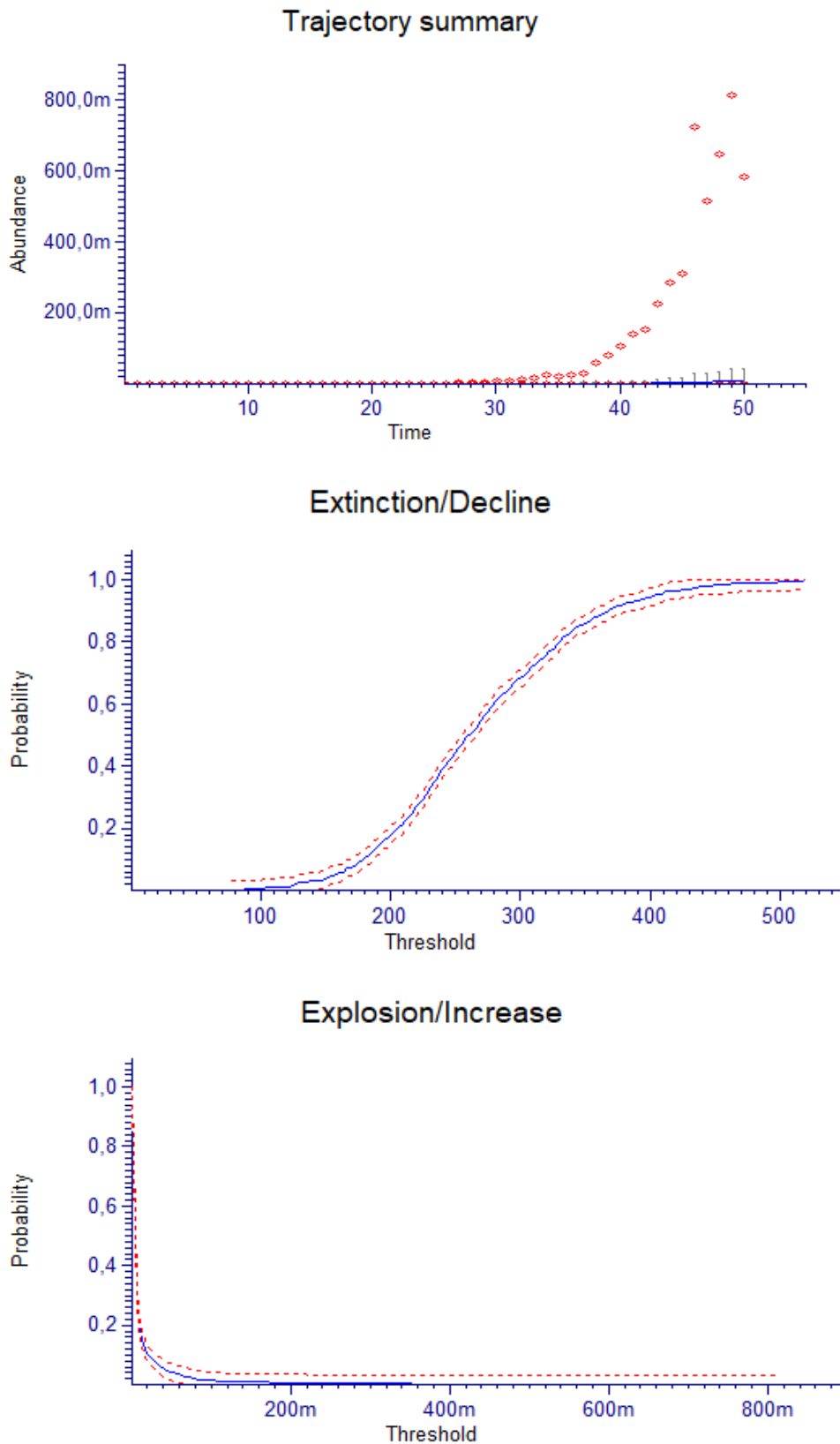
**Εικόνα S27.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $Lp9$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



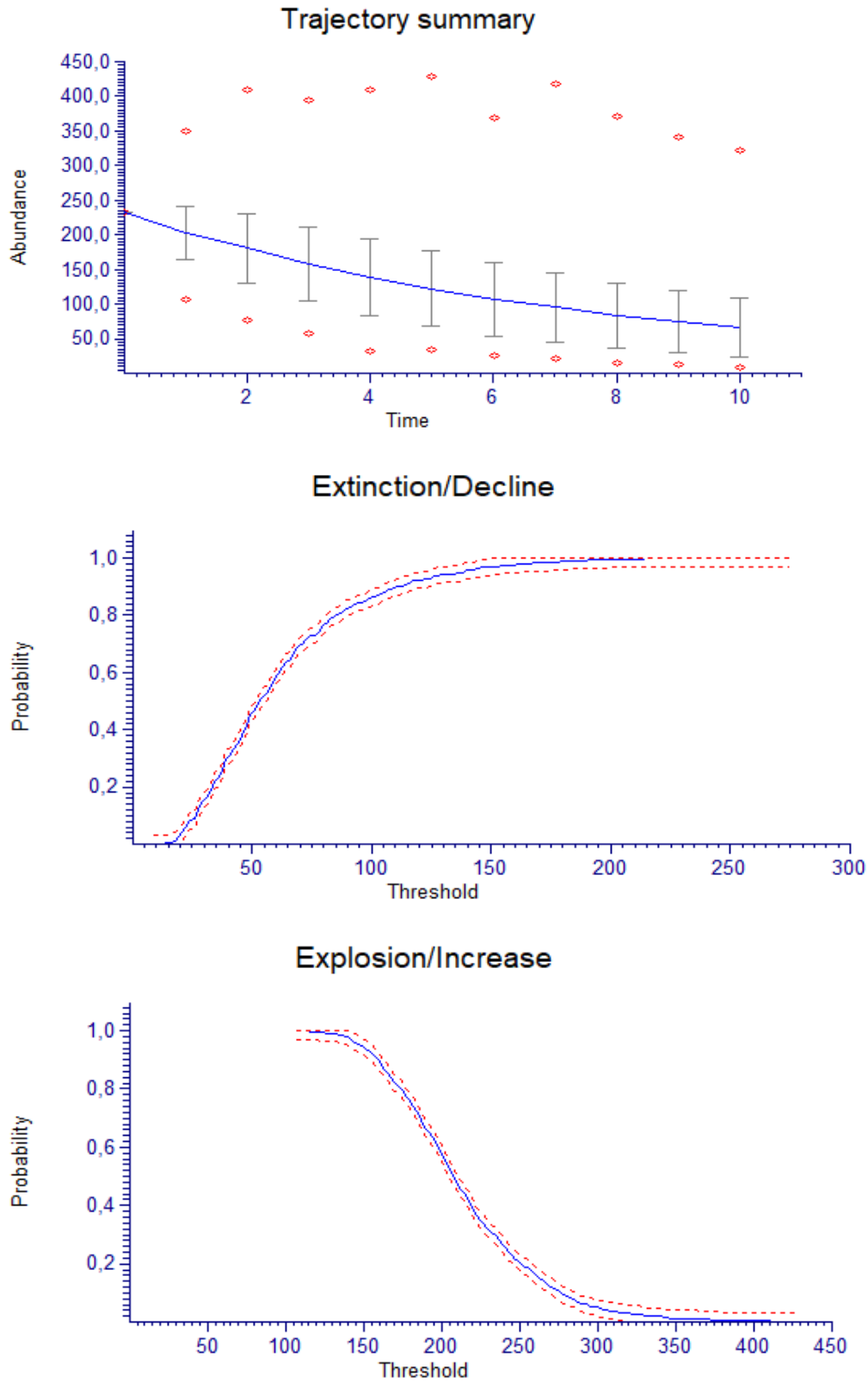
**Εικόνα S28.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $Lp9$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα S29.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Lp10 του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

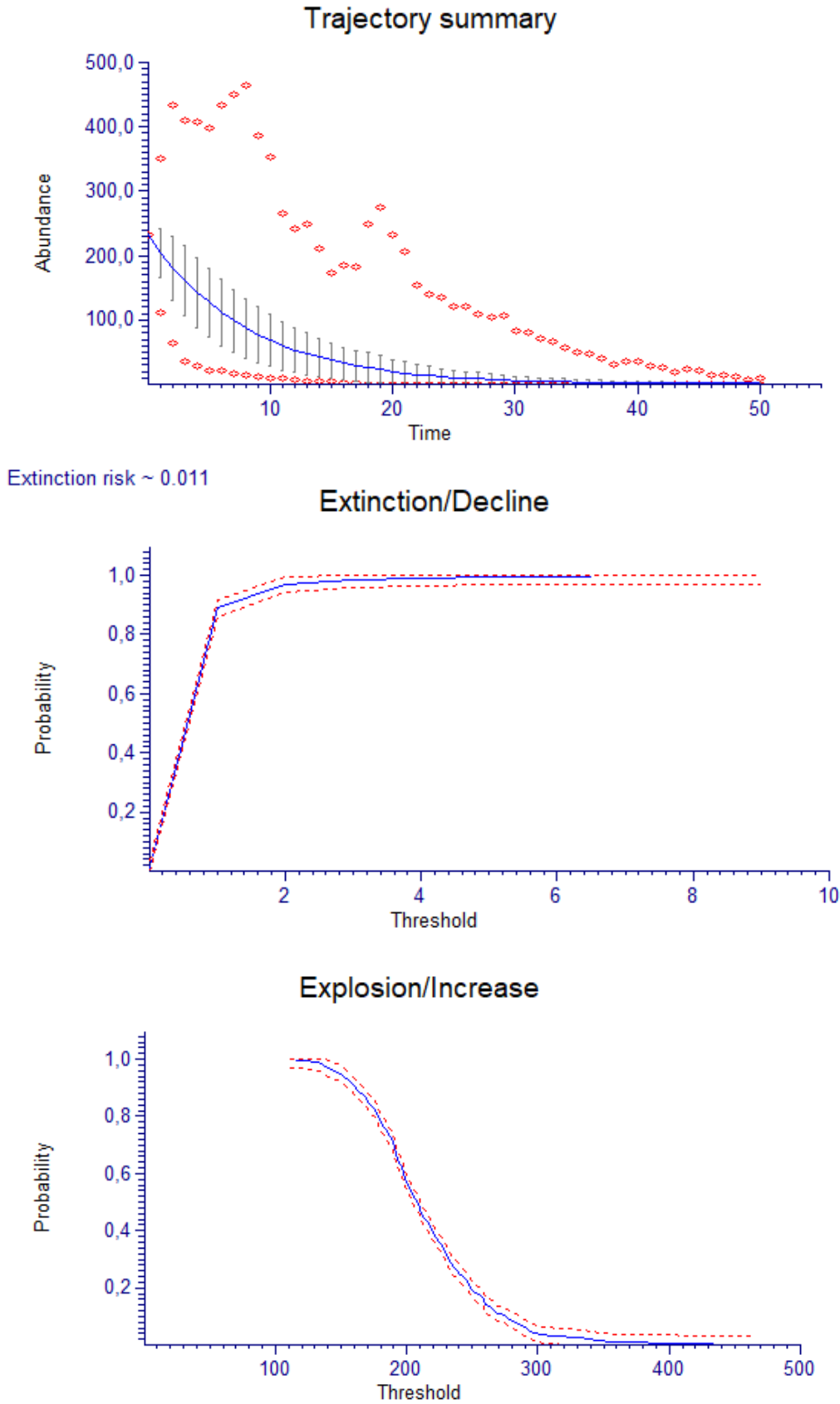


**Εικόνα S30.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού  $Lp10$  του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

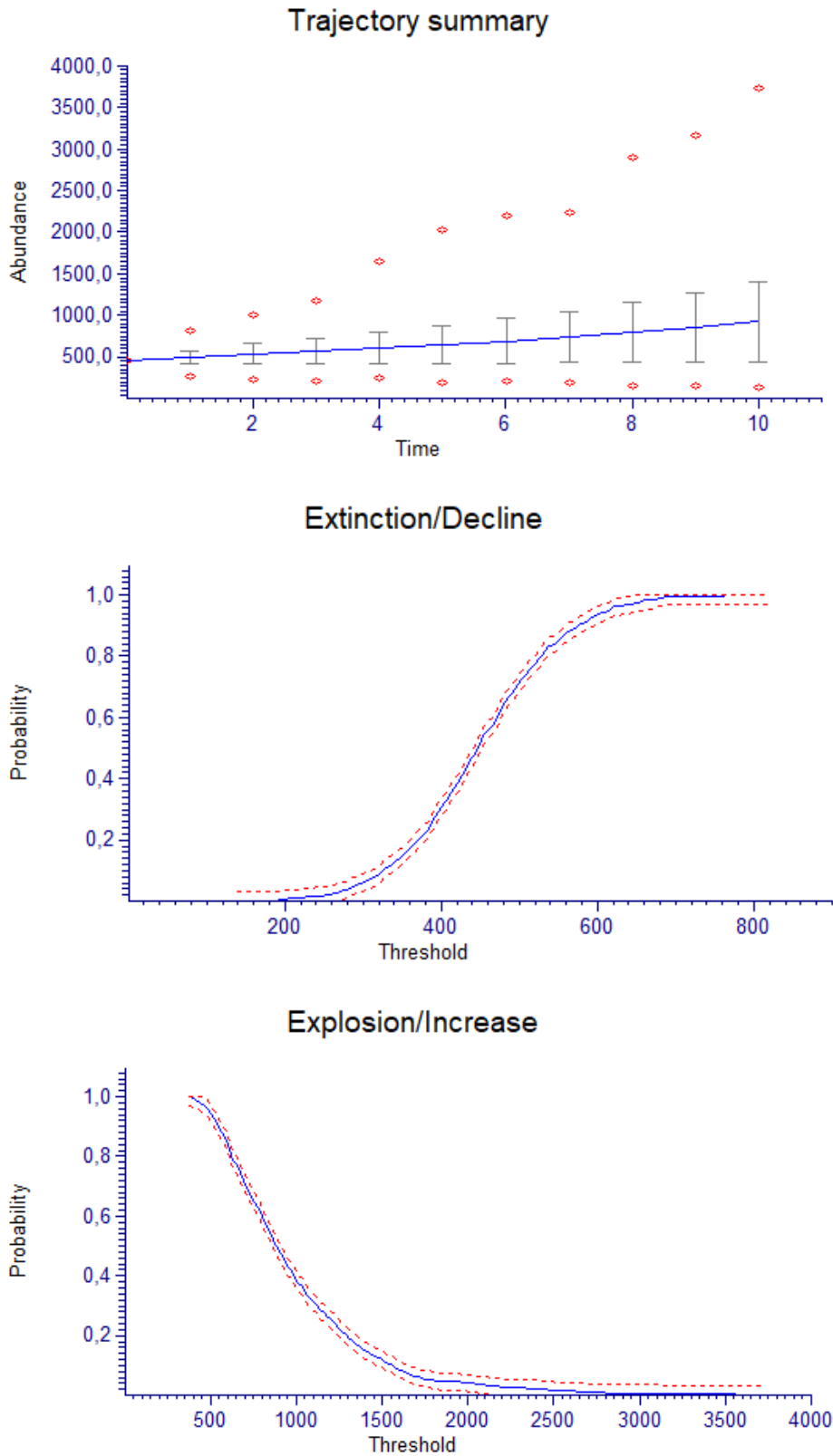


**Εικόνα S31.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Iρ11 του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

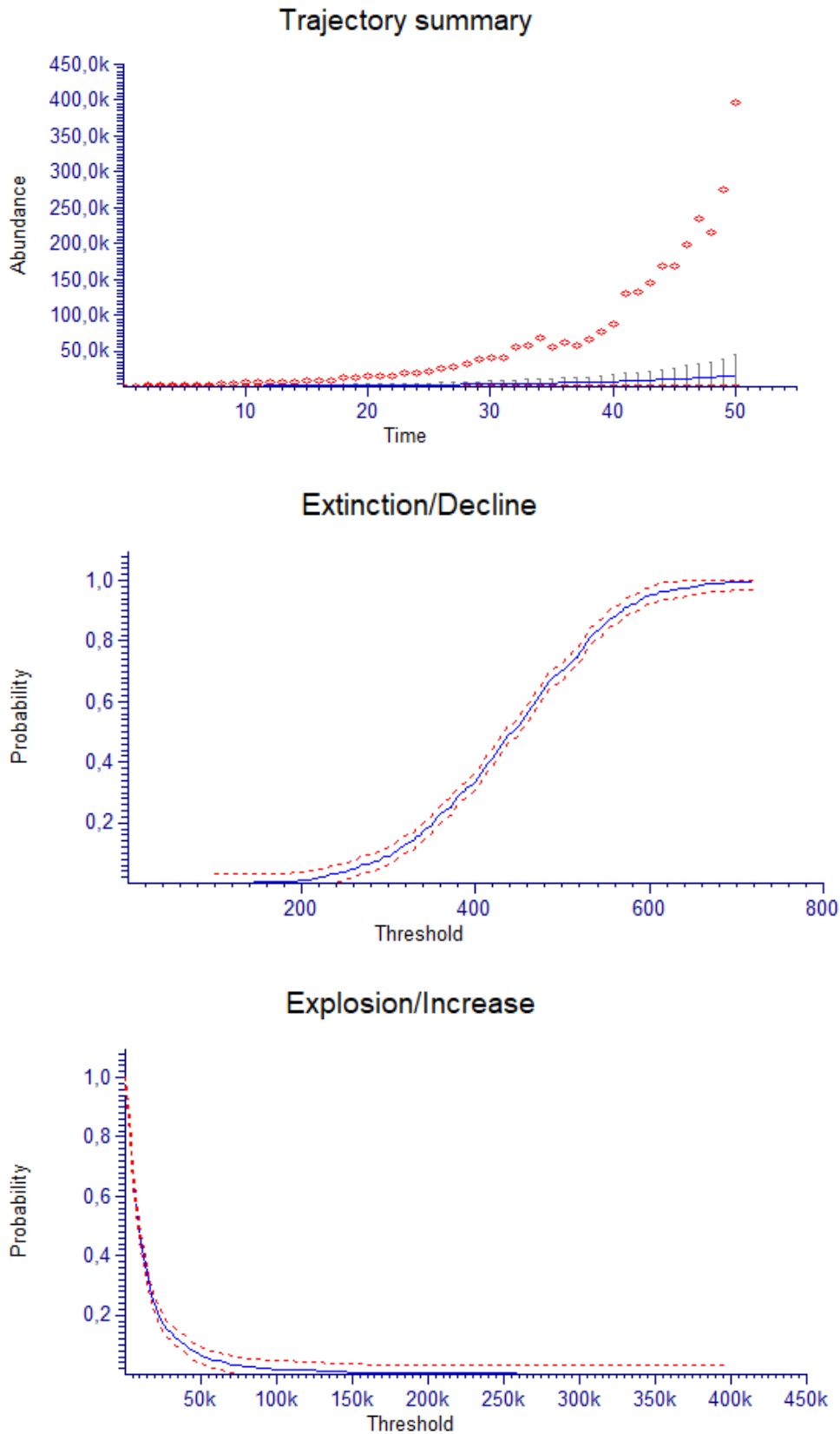




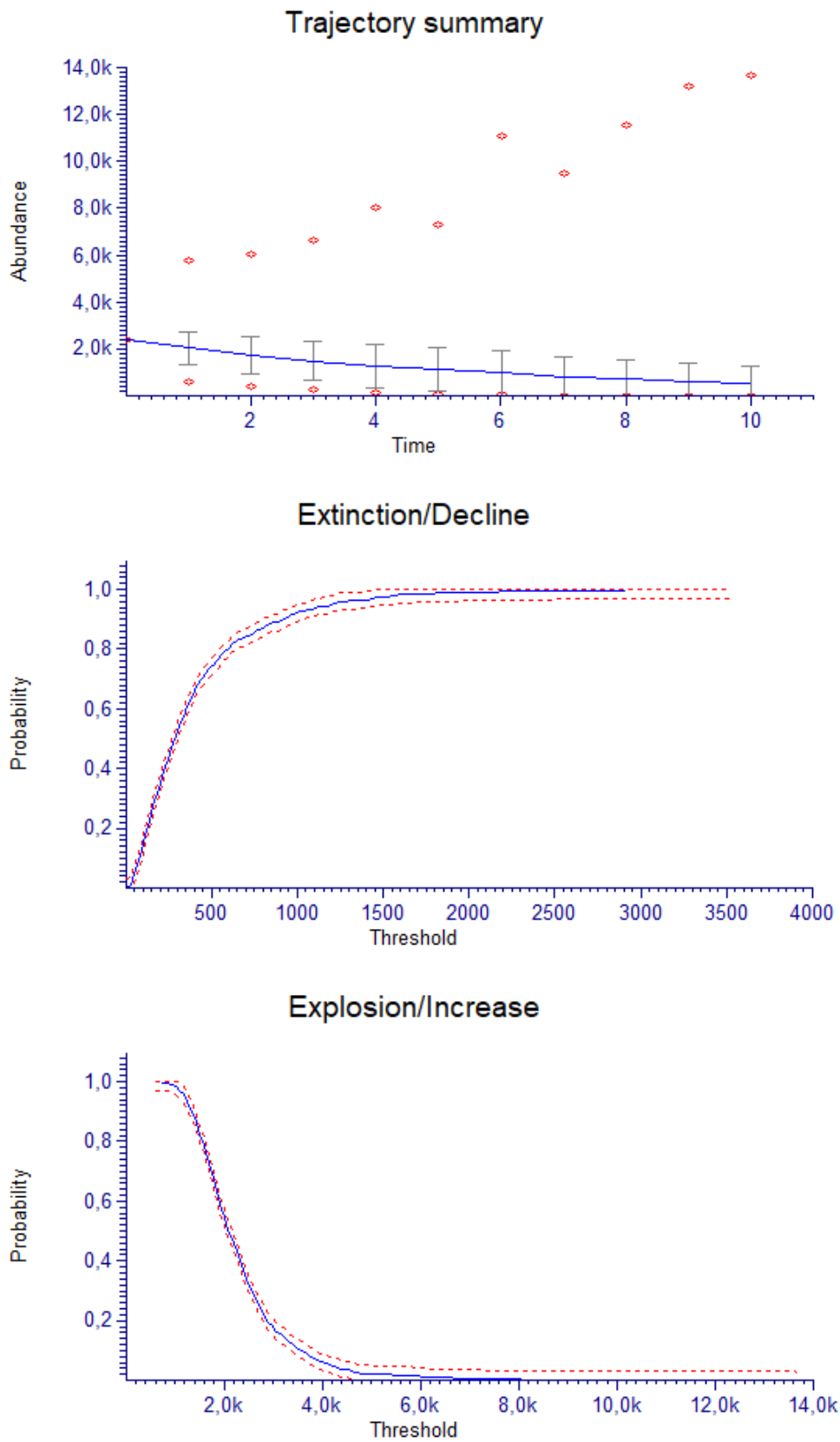
**Εικόνα S32.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Lp11 του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



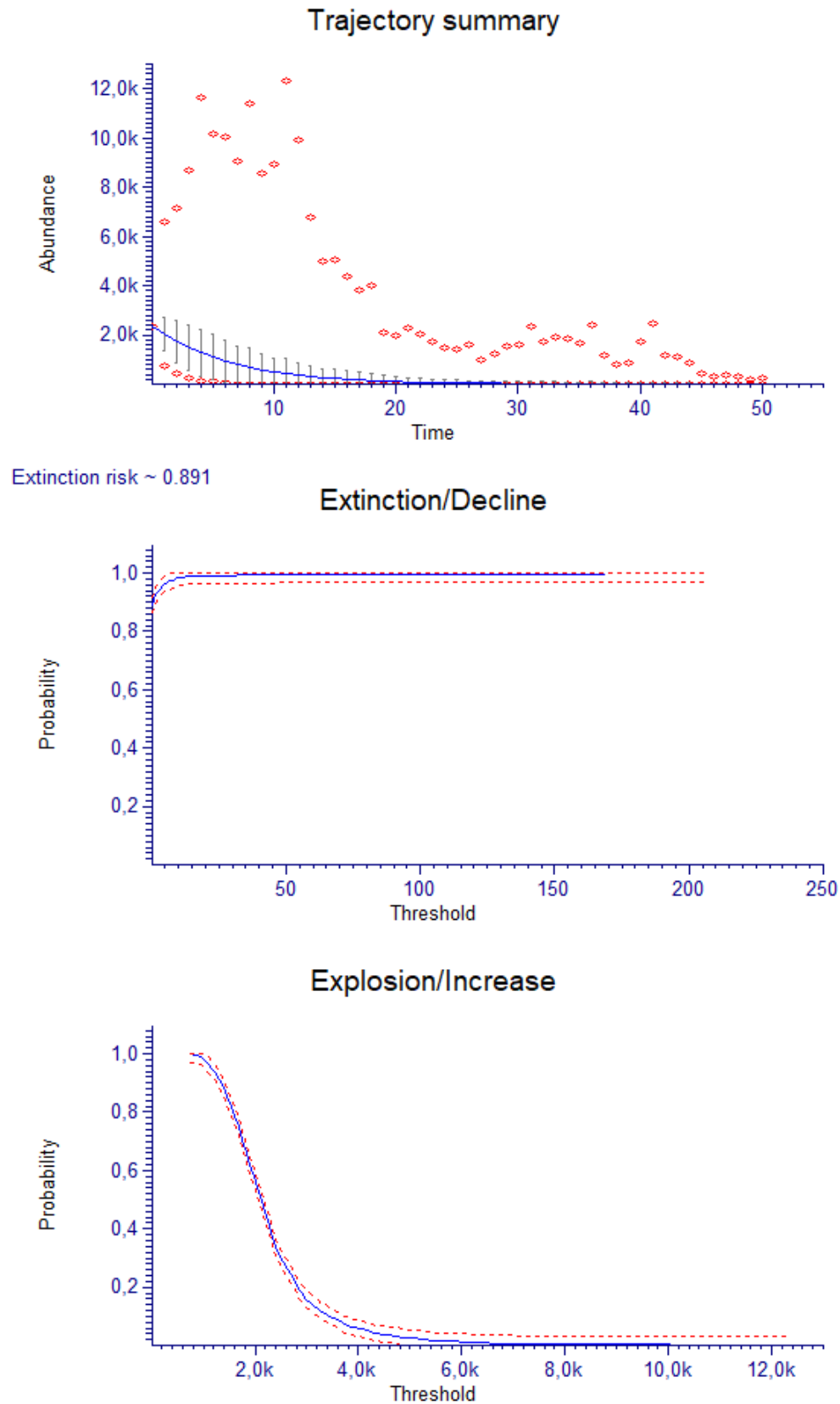
**Εικόνα S33.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Iρ12 του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



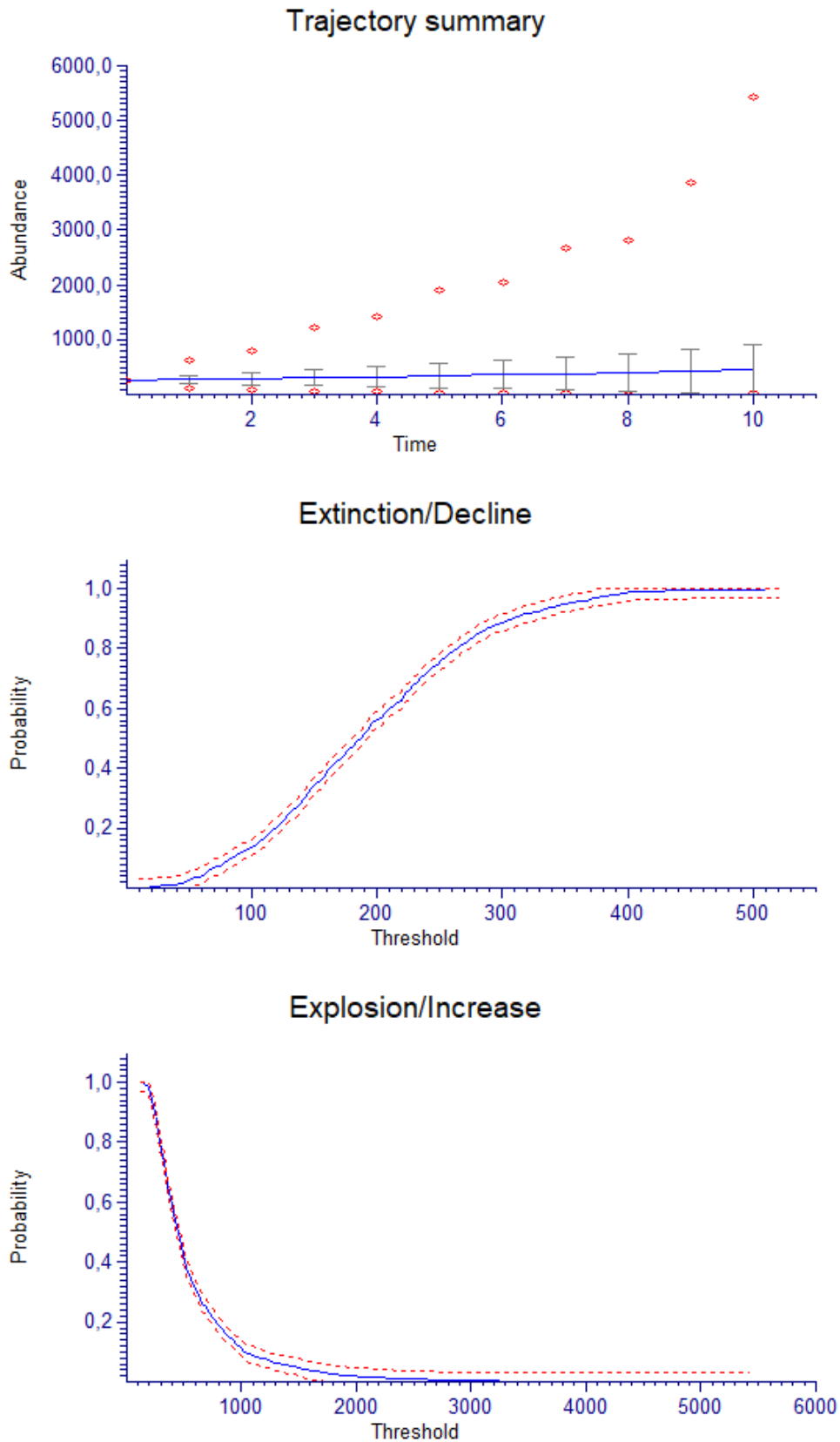
**Εικόνα S34.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Ip12 του *L. phitosianum* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



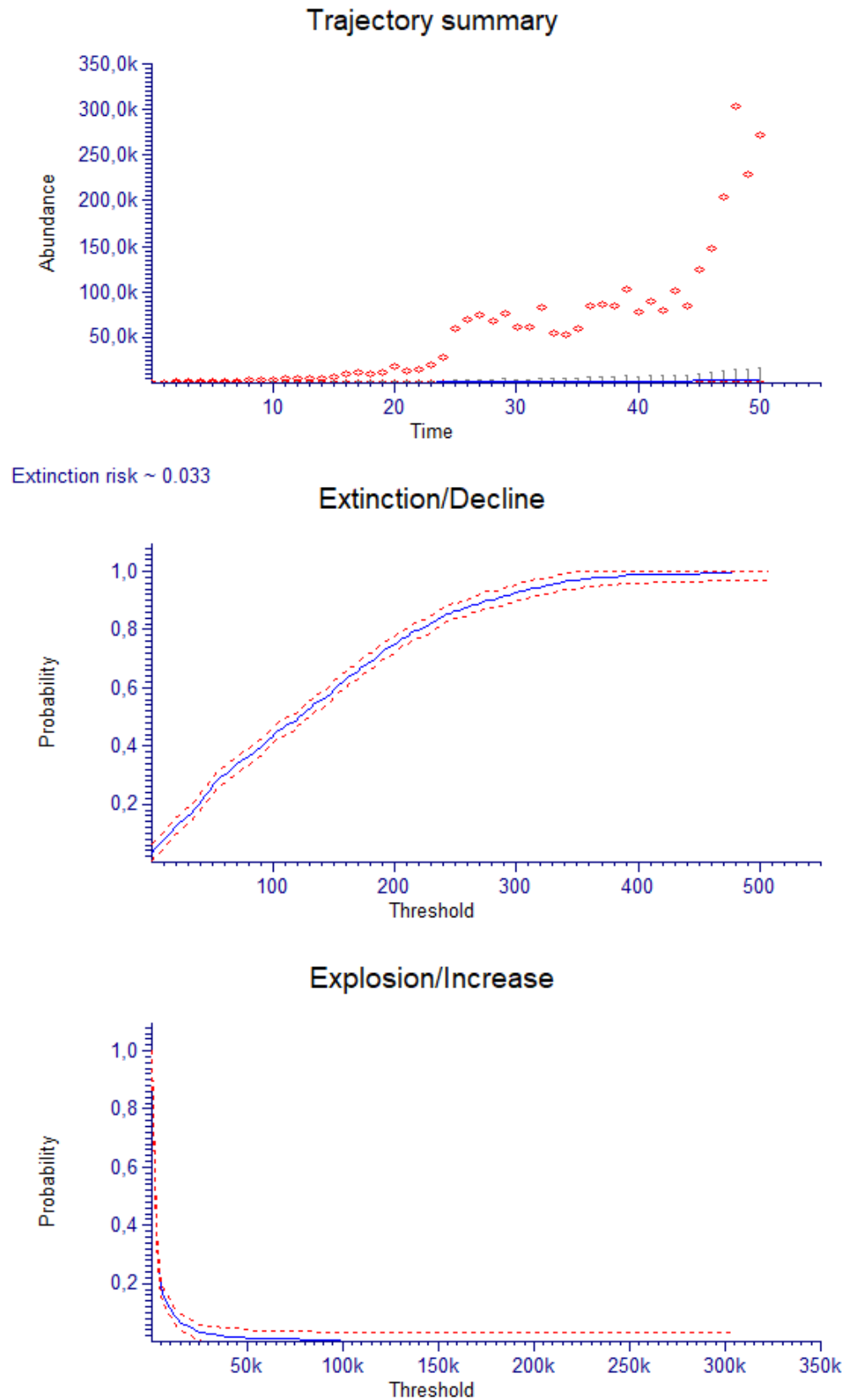
**Εικόνα S35.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Lz1 του *L. zacynthium* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλέ χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



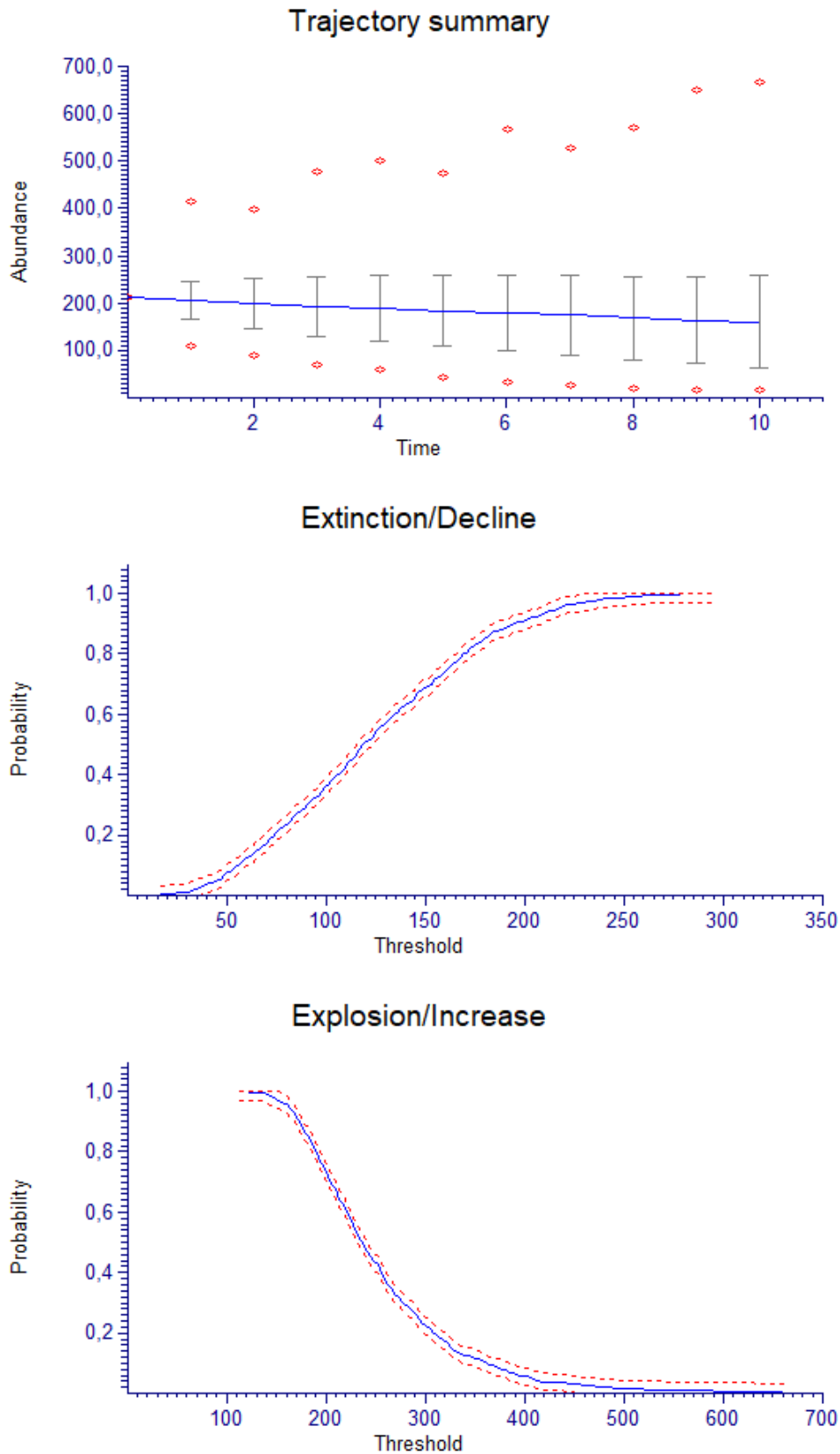
**Εικόνα S36.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Lz1 του *L. zacynthium* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα S37.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Lz2 του *L. zacynthium* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

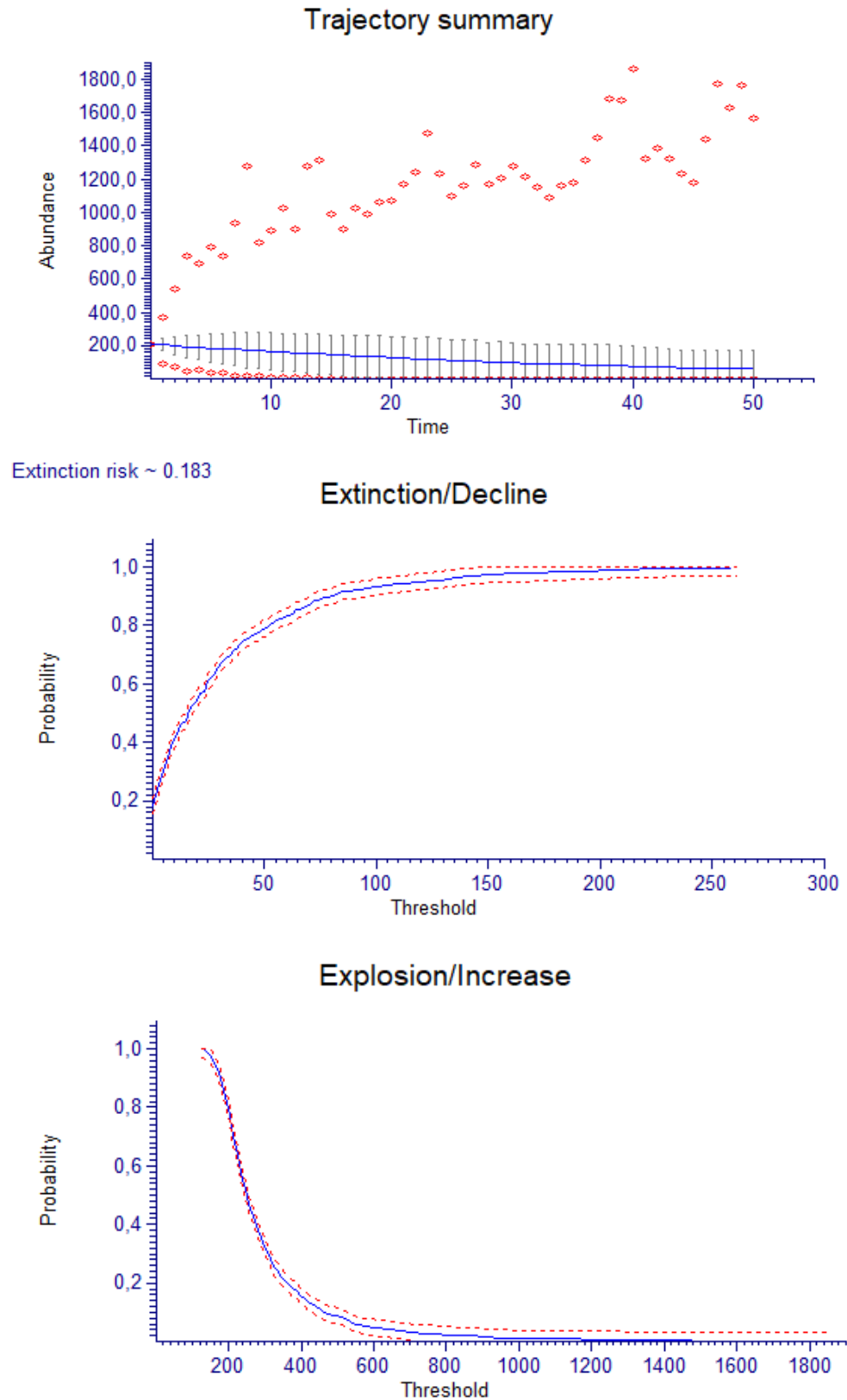


**Εικόνα S38.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Lz2 του *L. zacynthium* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

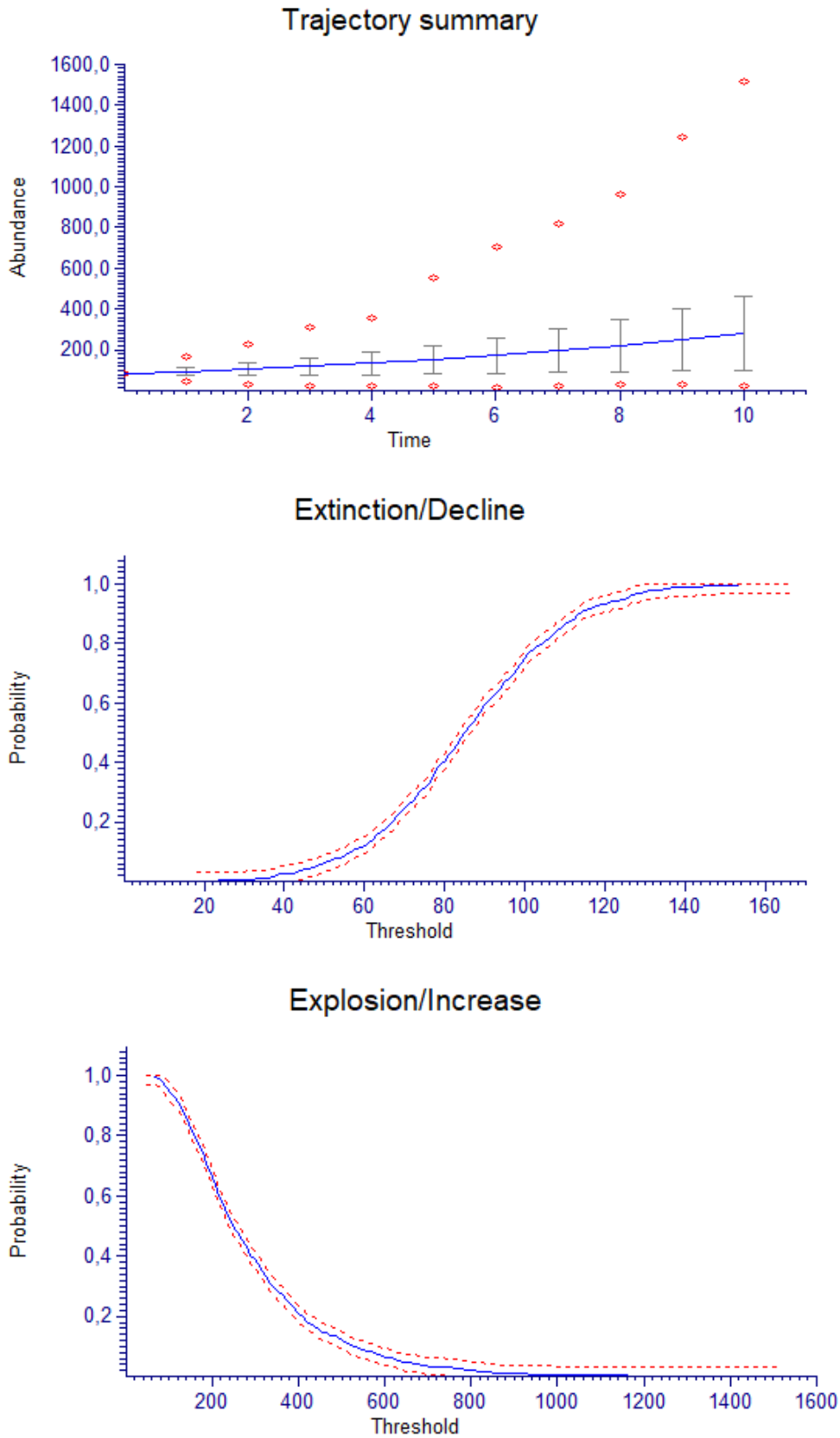


**Εικόνα S39.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Lz3 του *L. zacynthium* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

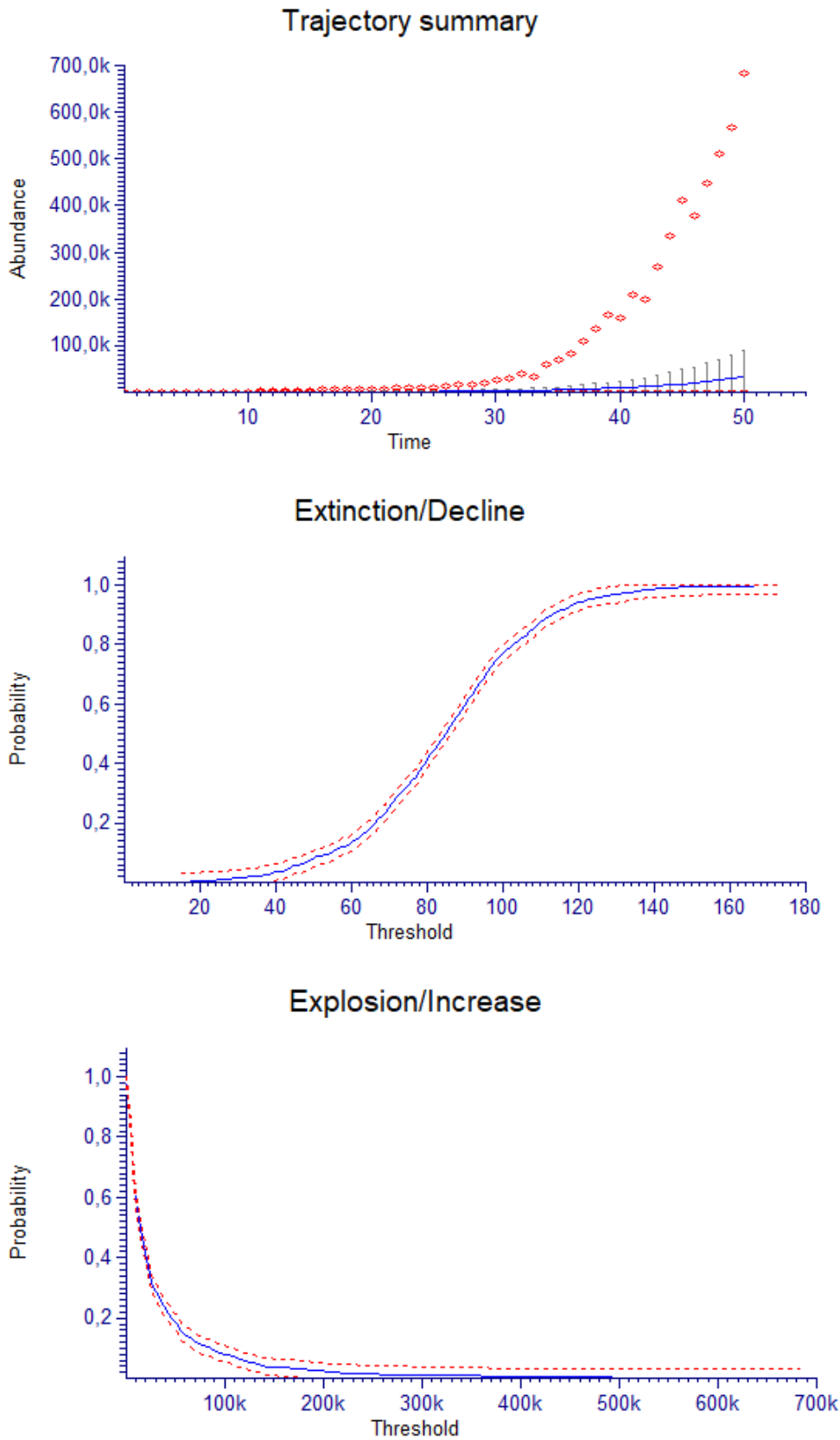




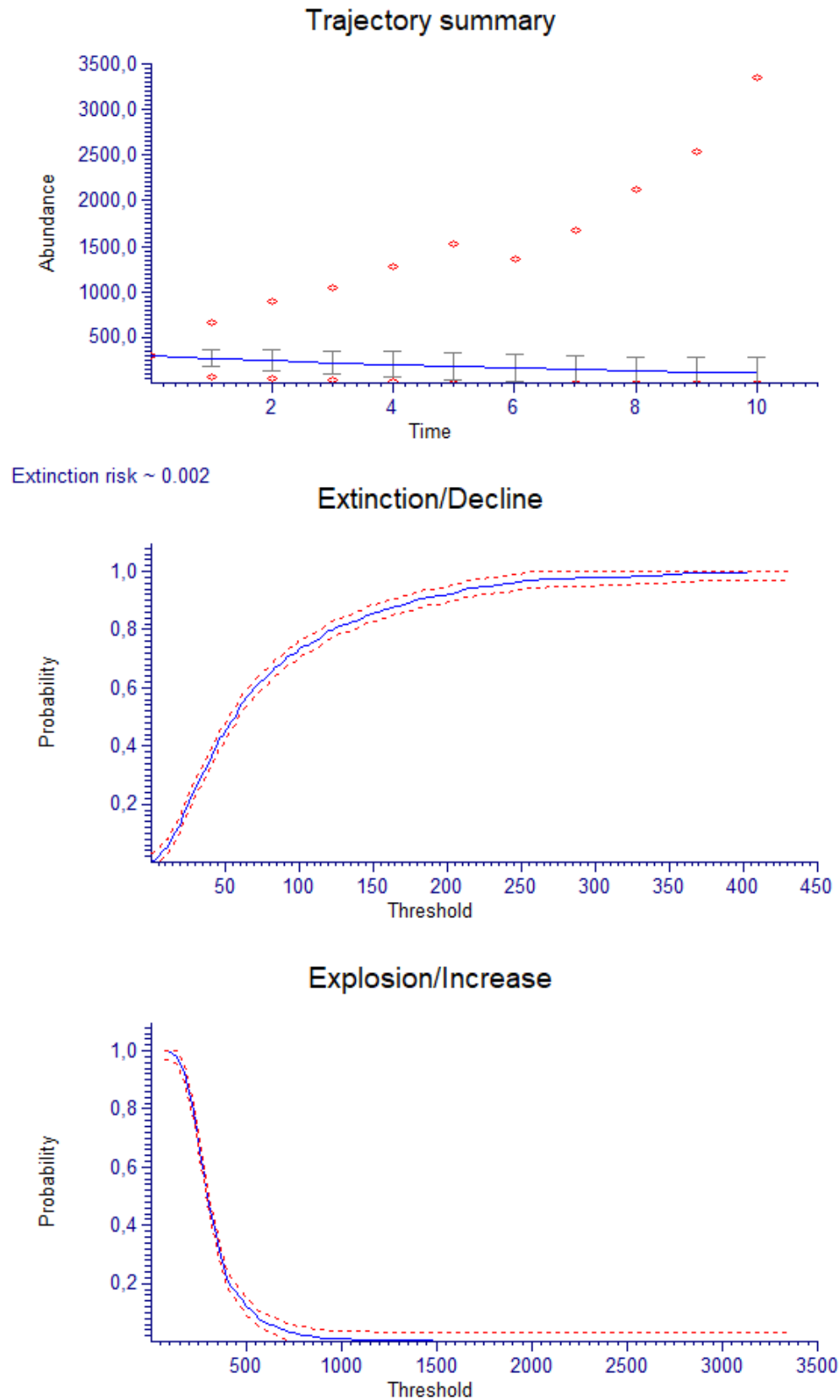
**Εικόνα S40.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Lz3 του *L. zacynthium* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



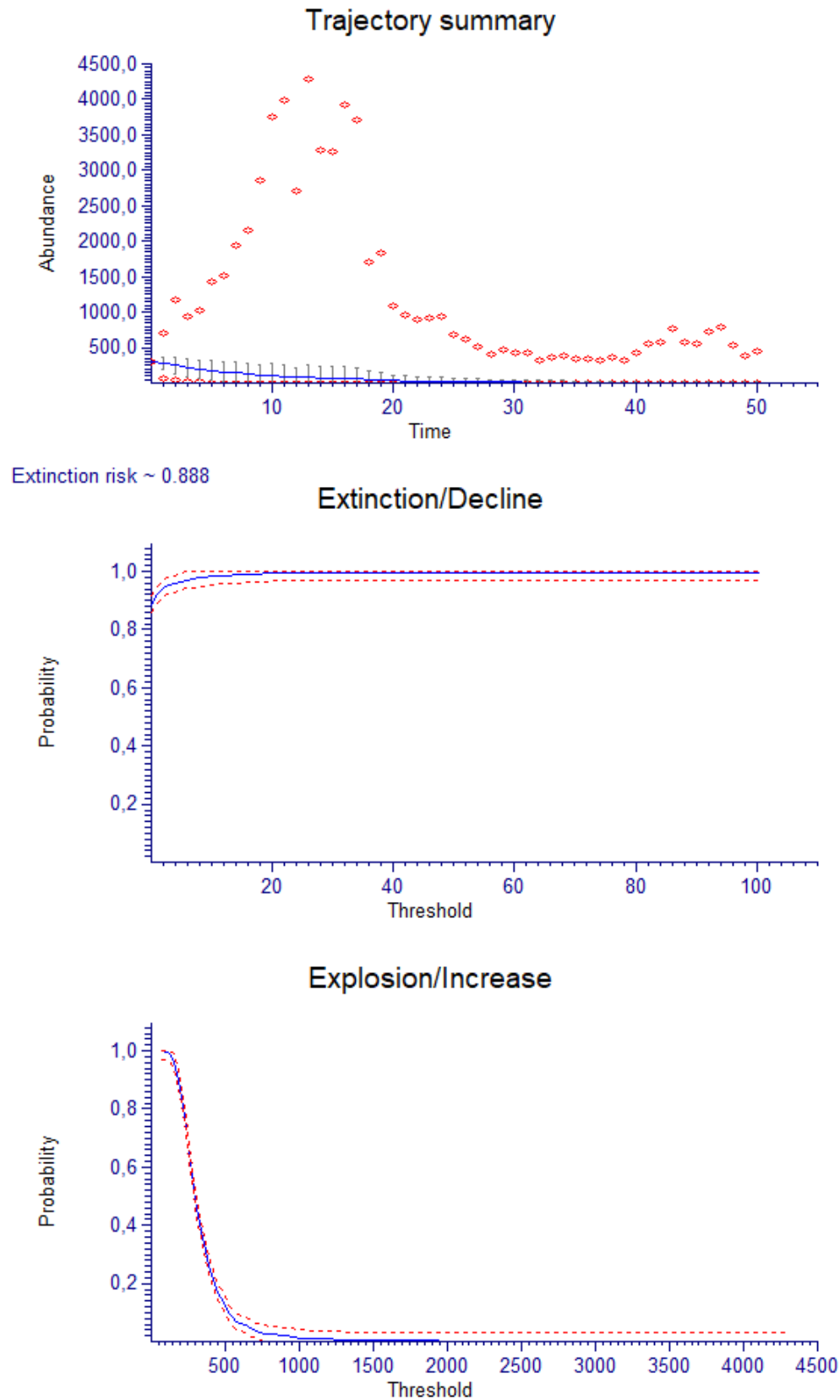
**Εικόνα S41.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb1 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



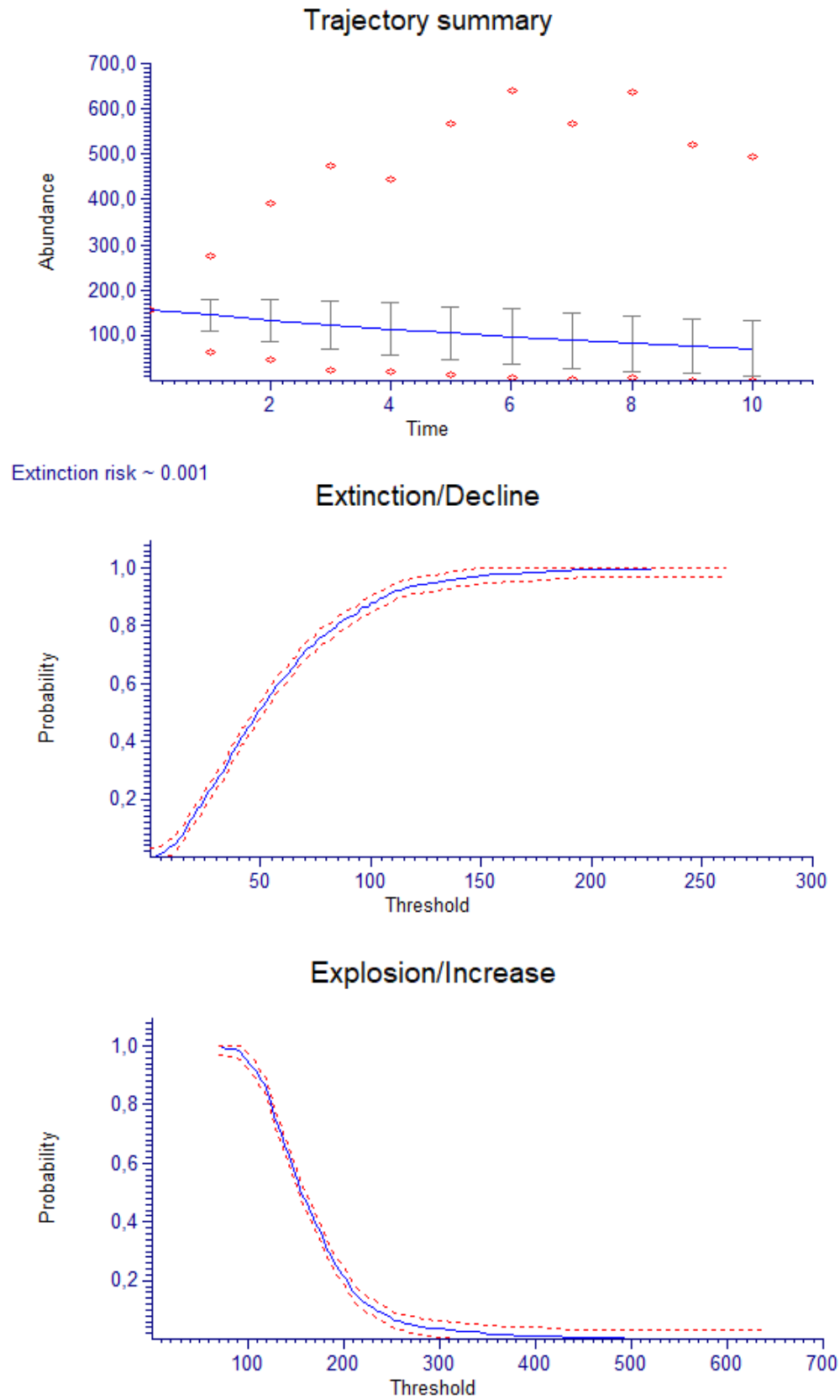
**Εικόνα S42.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb1 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



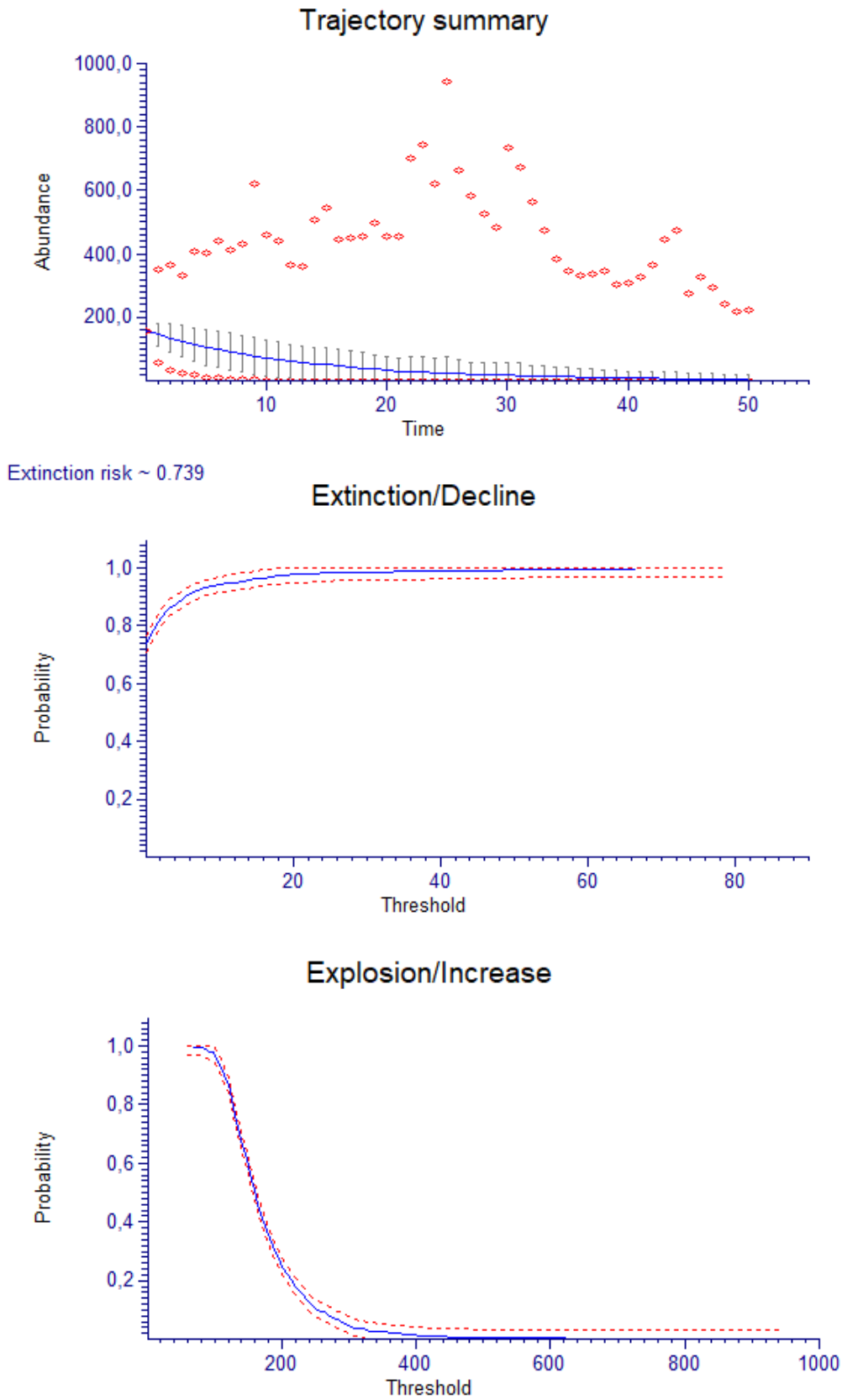
**Εικόνα S43.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb2 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



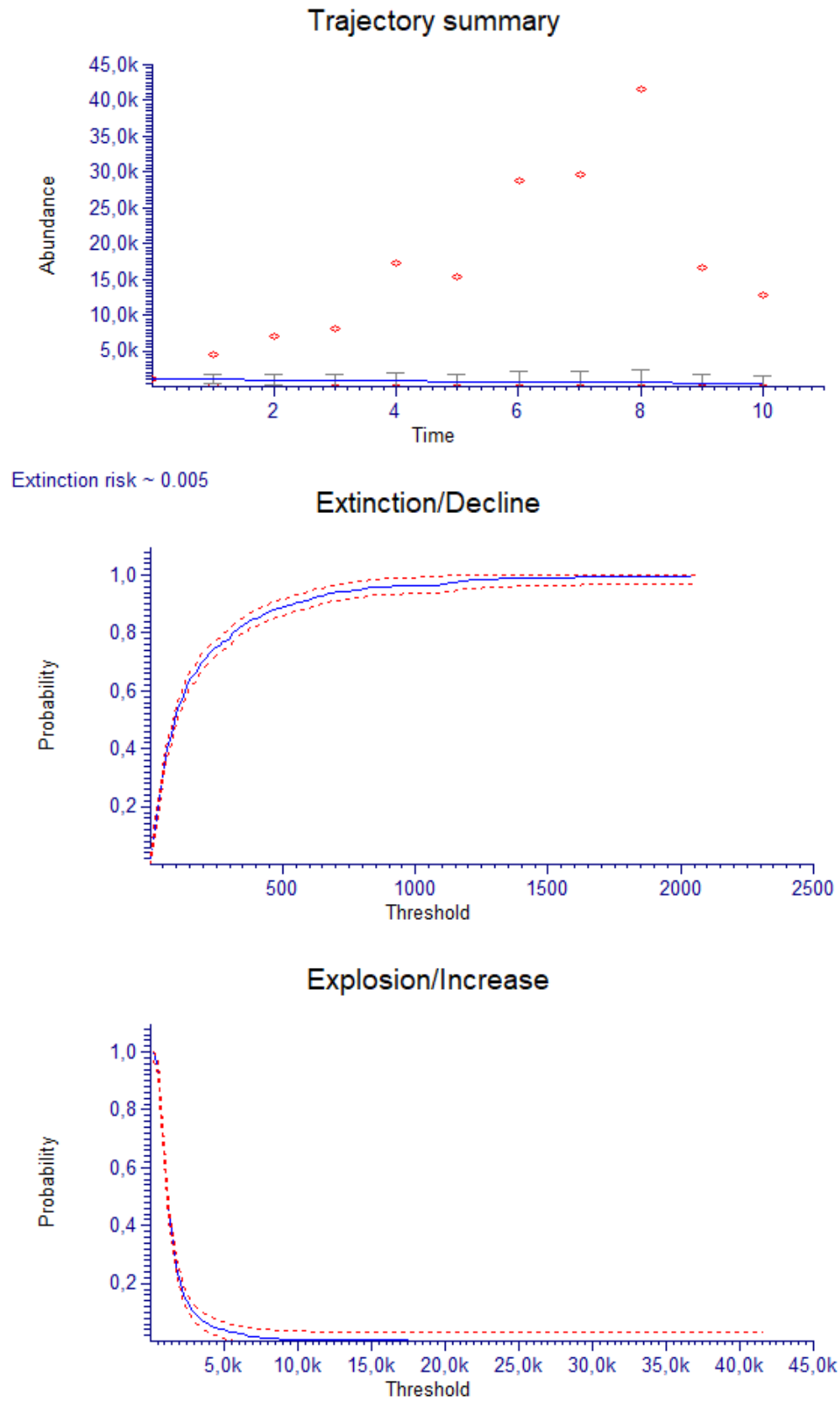
**Εικόνα S44.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb2 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα S45.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb3 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

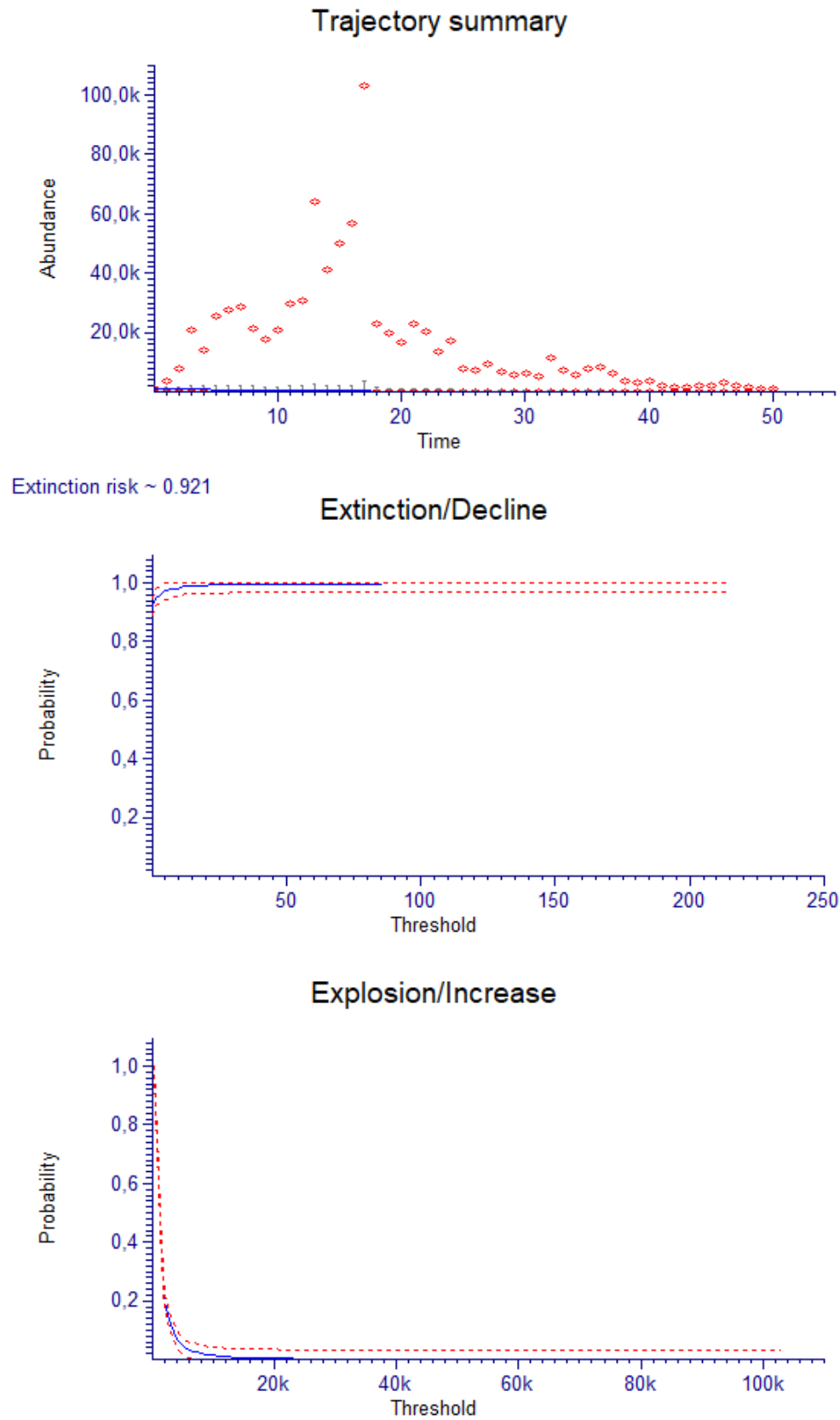


**Εικόνα S46.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb3 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

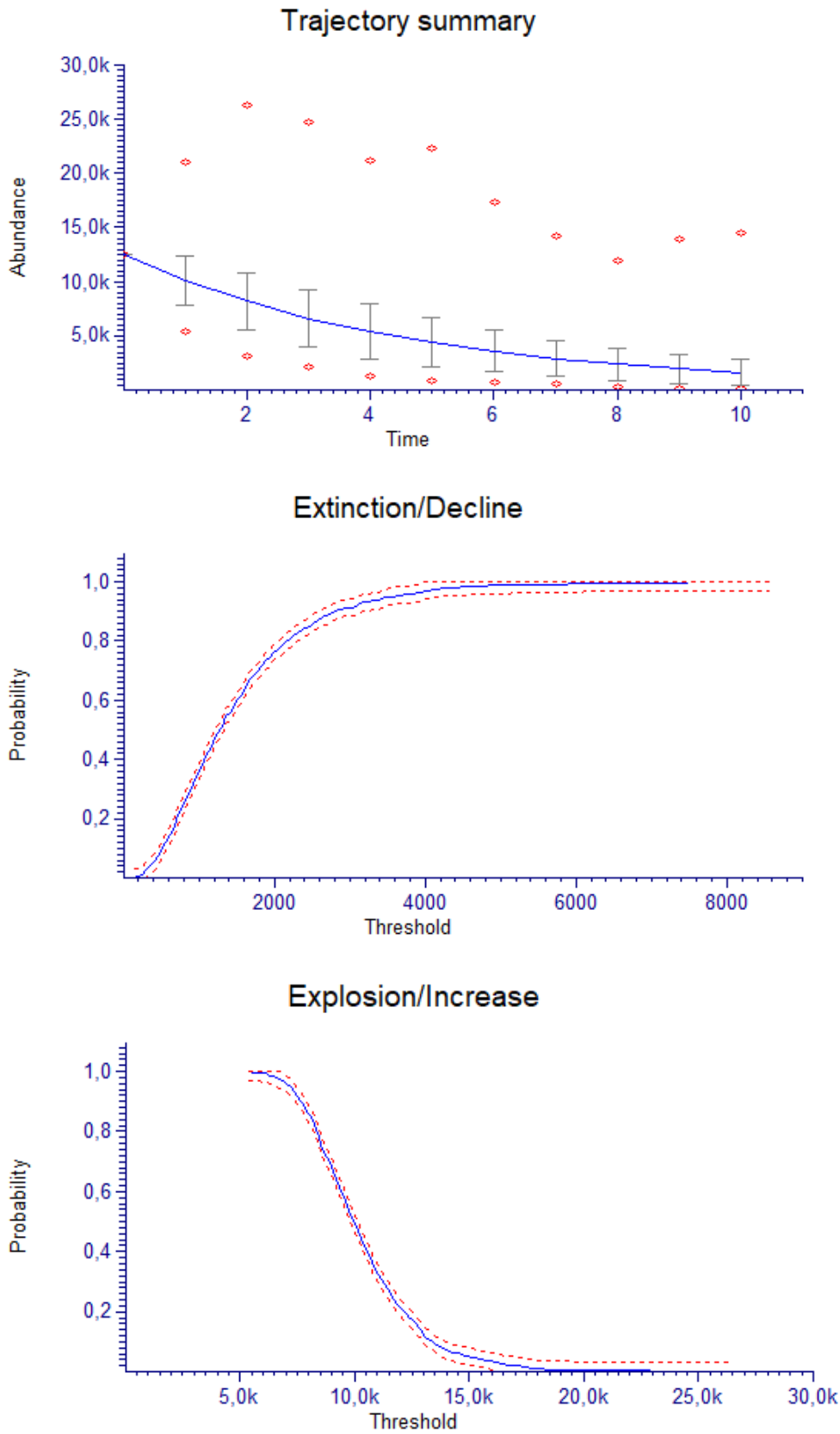


**Εικόνα S47.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb4 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

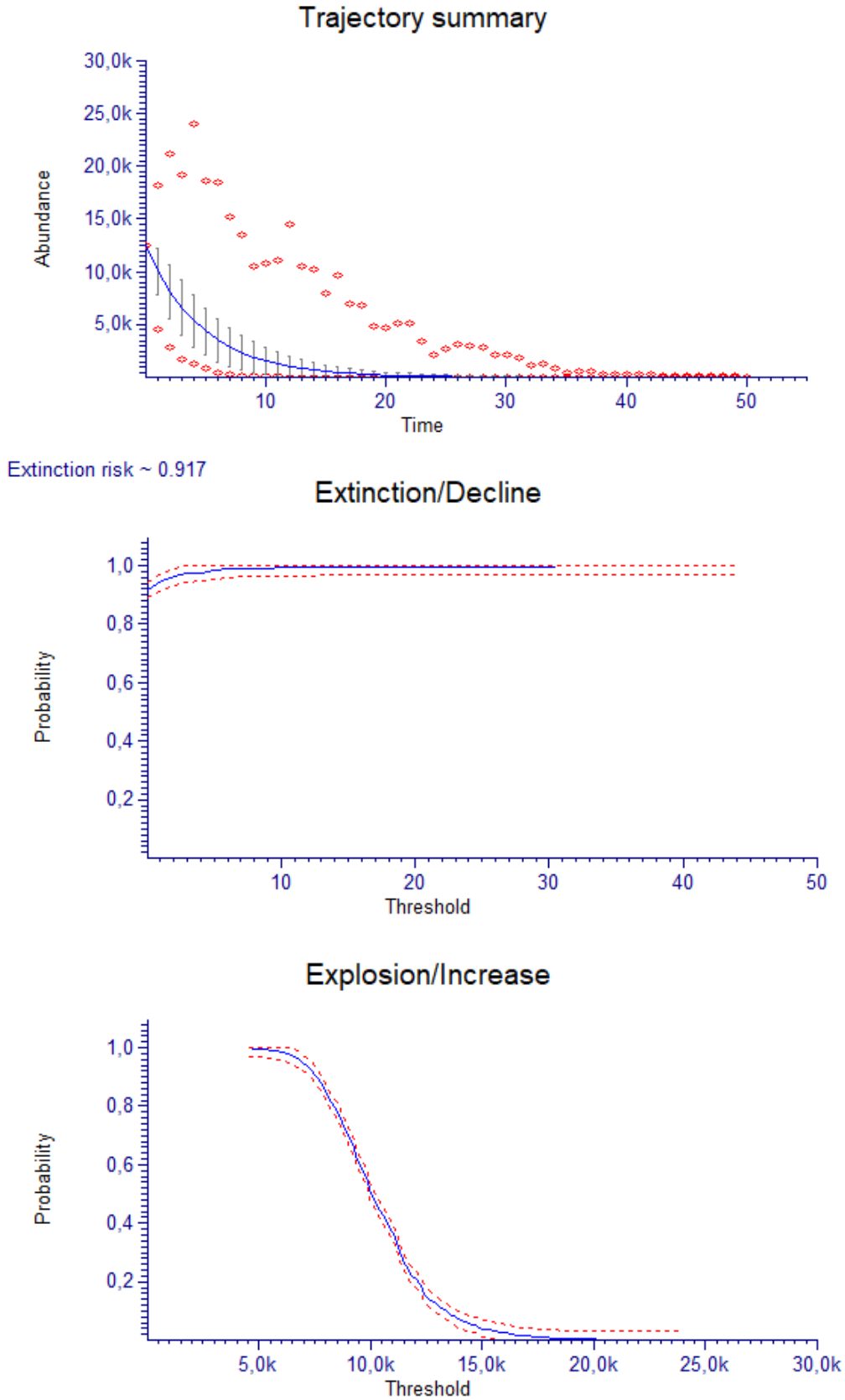




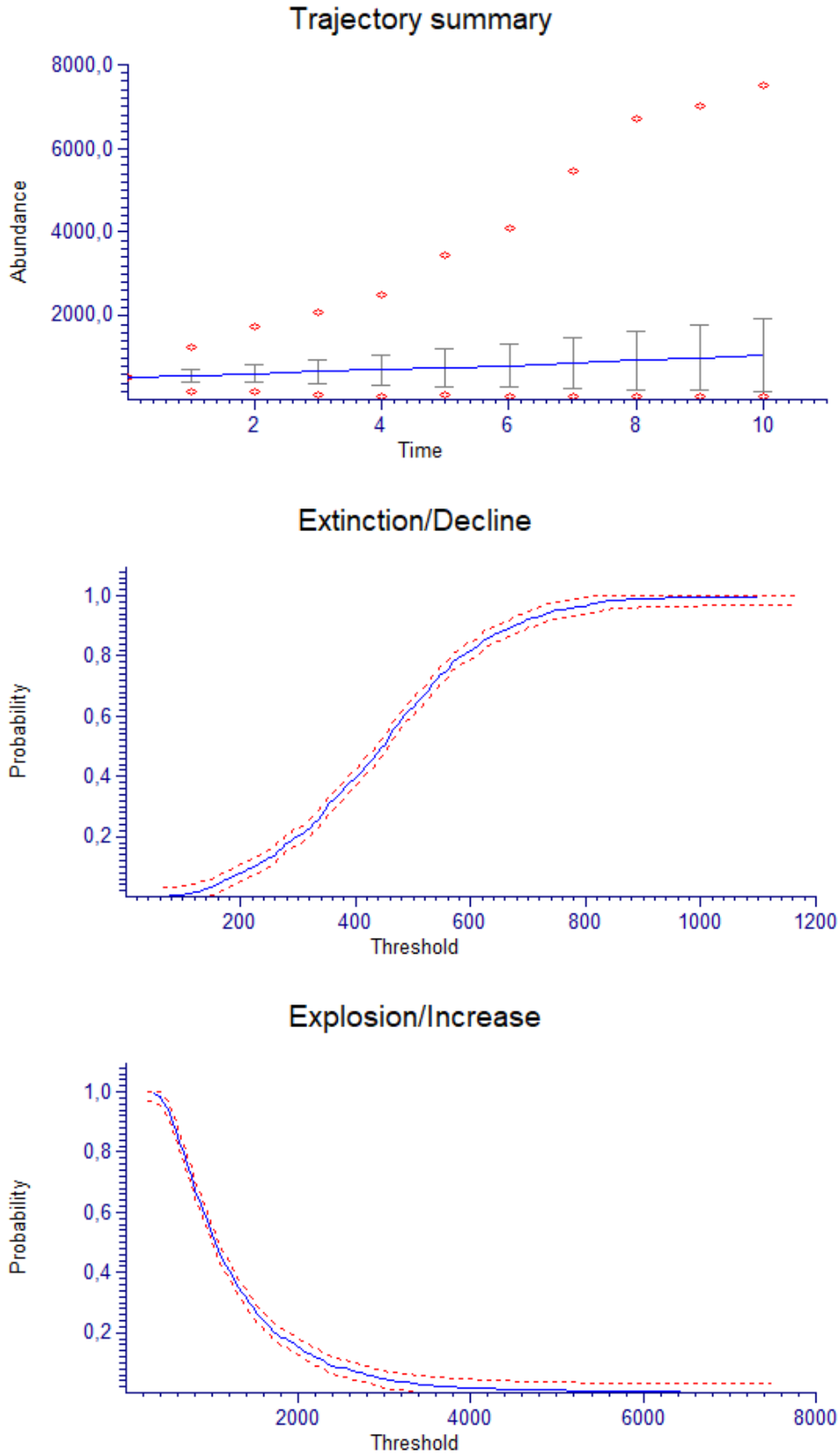
**Εικόνα S48.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb4 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



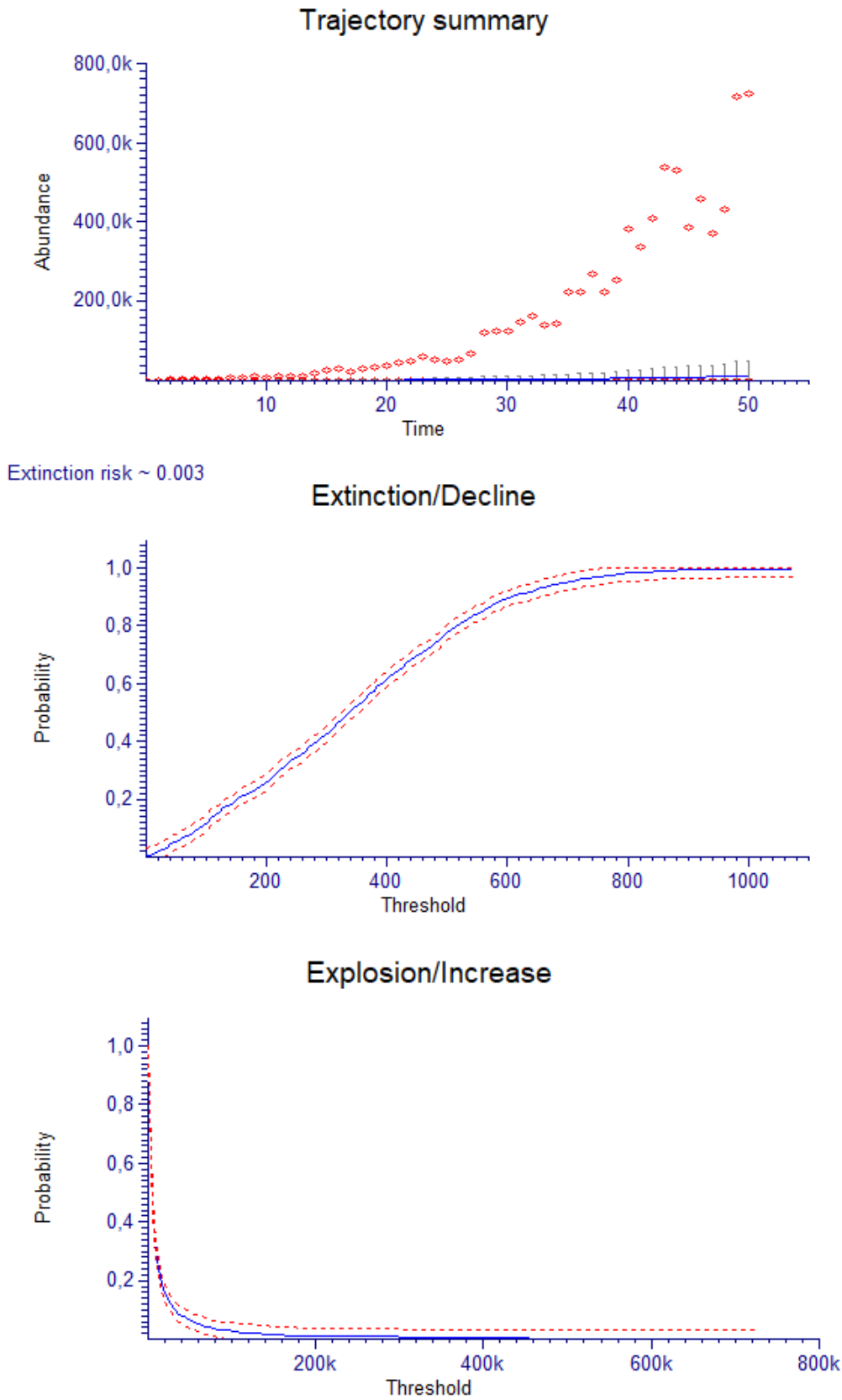
**Εικόνα S49.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb5 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



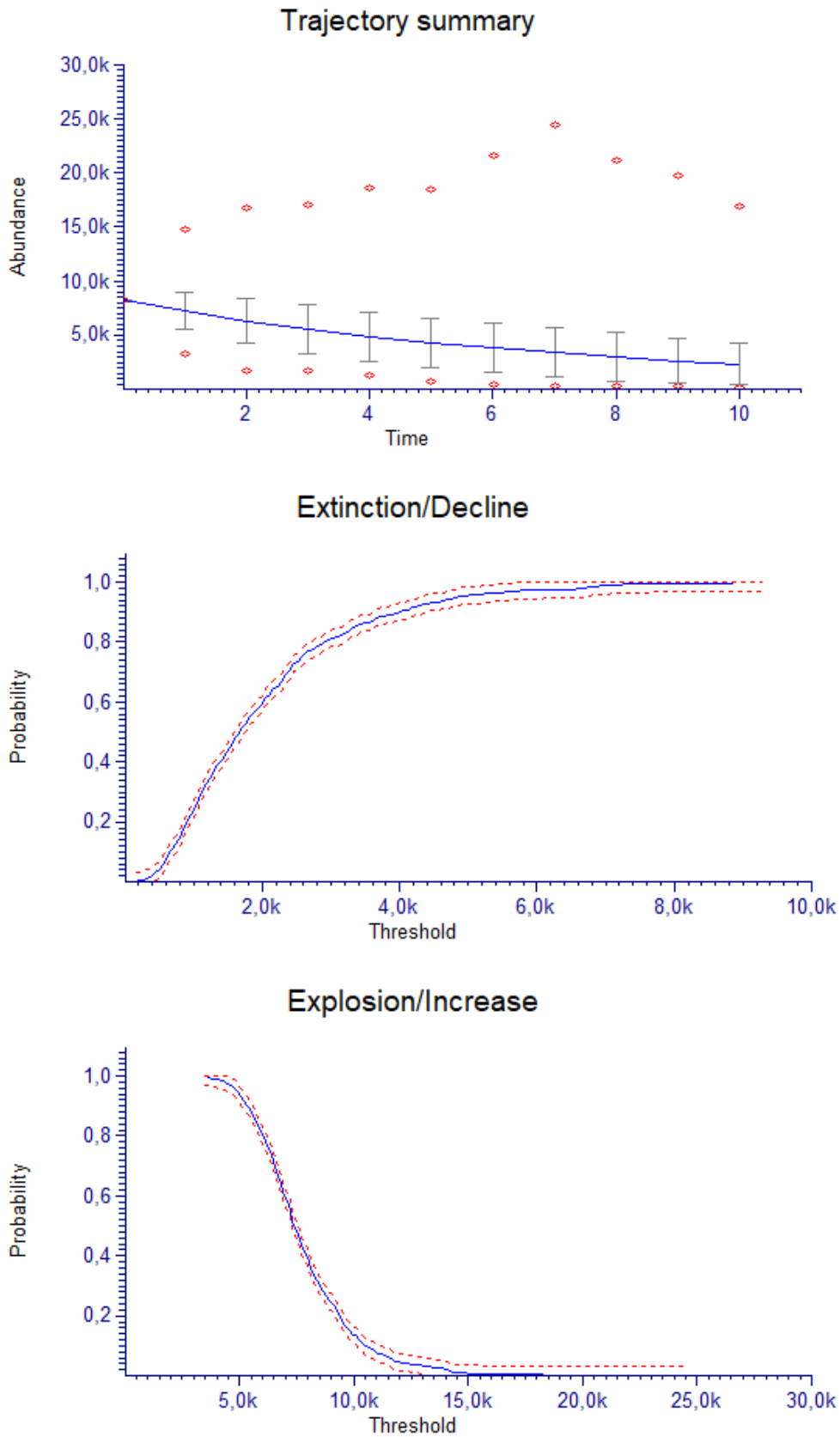
**Εικόνα S50.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb5 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



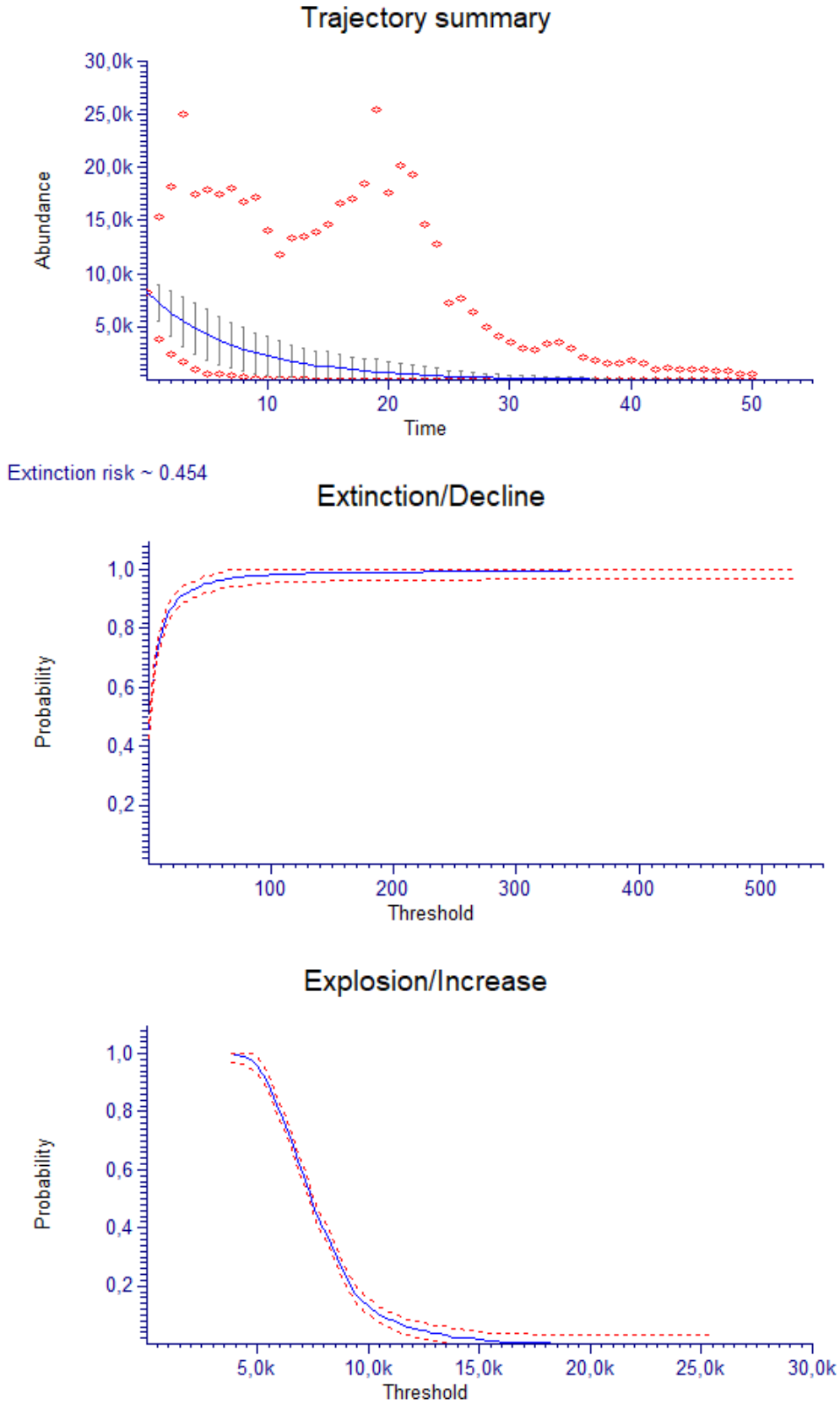
**Εικόνα S51.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb6 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



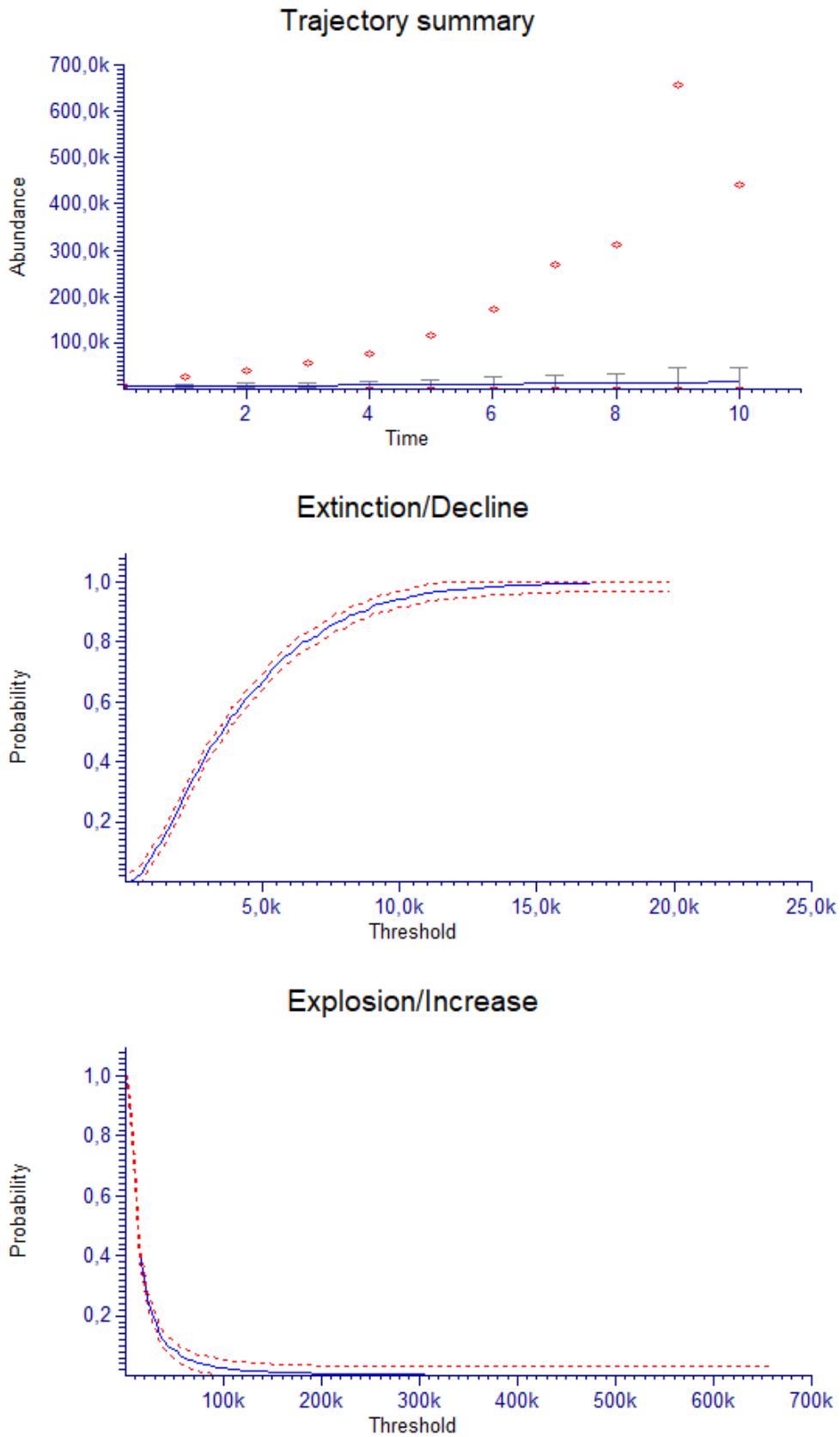
**Εικόνα S52.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb6 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα S53.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb7 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές

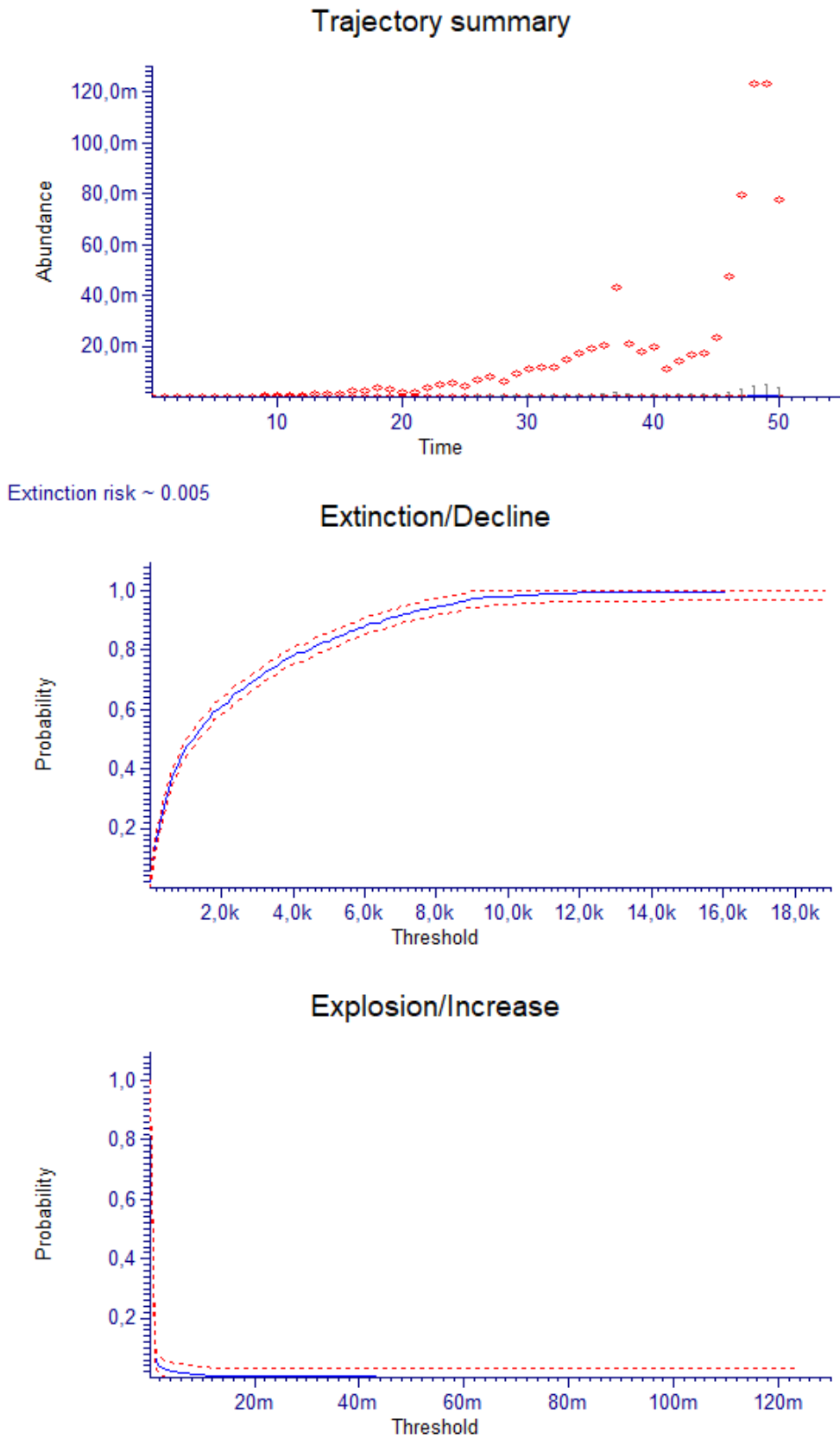


**Εικόνα S54.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb7 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

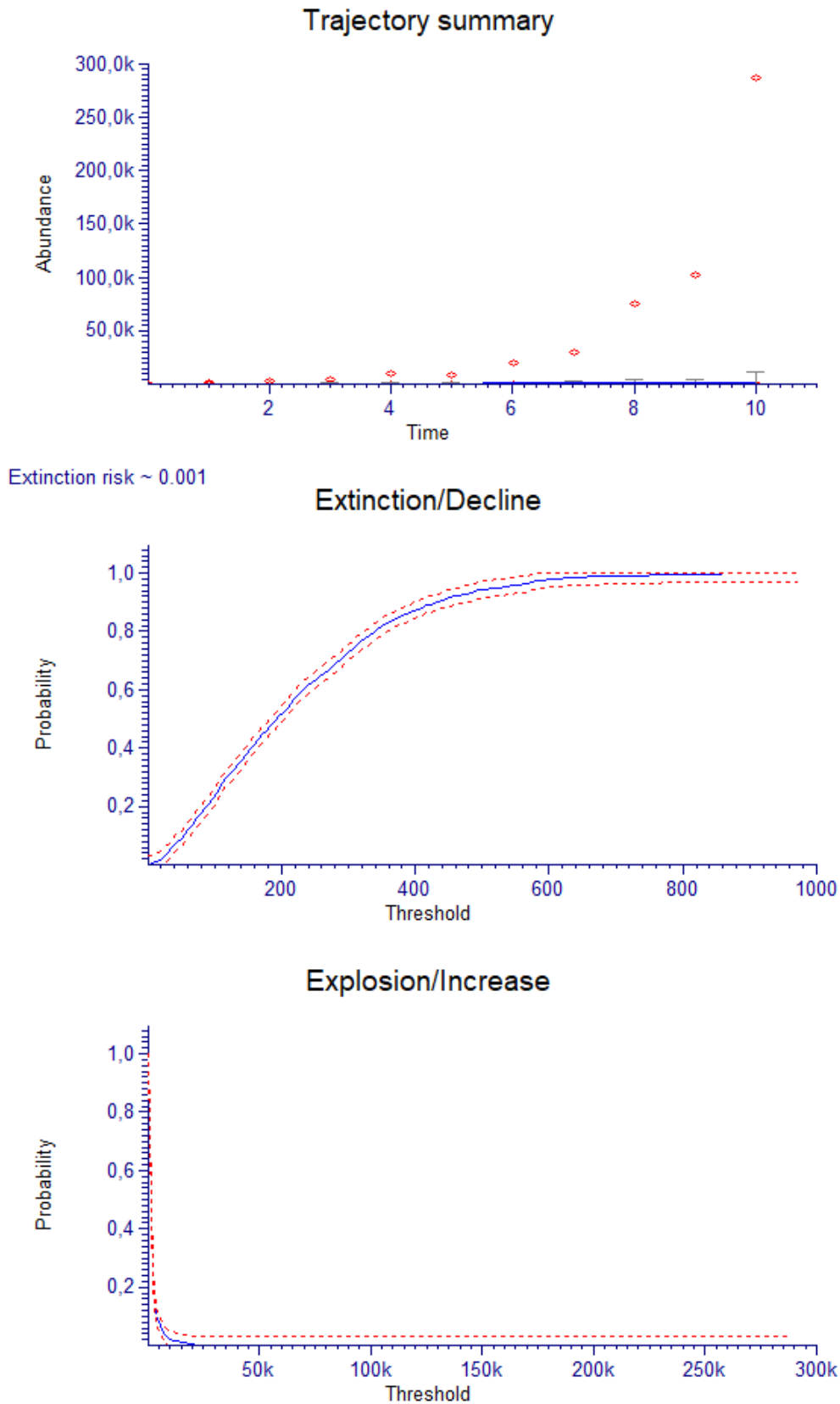


**Εικόνα S55.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb8 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

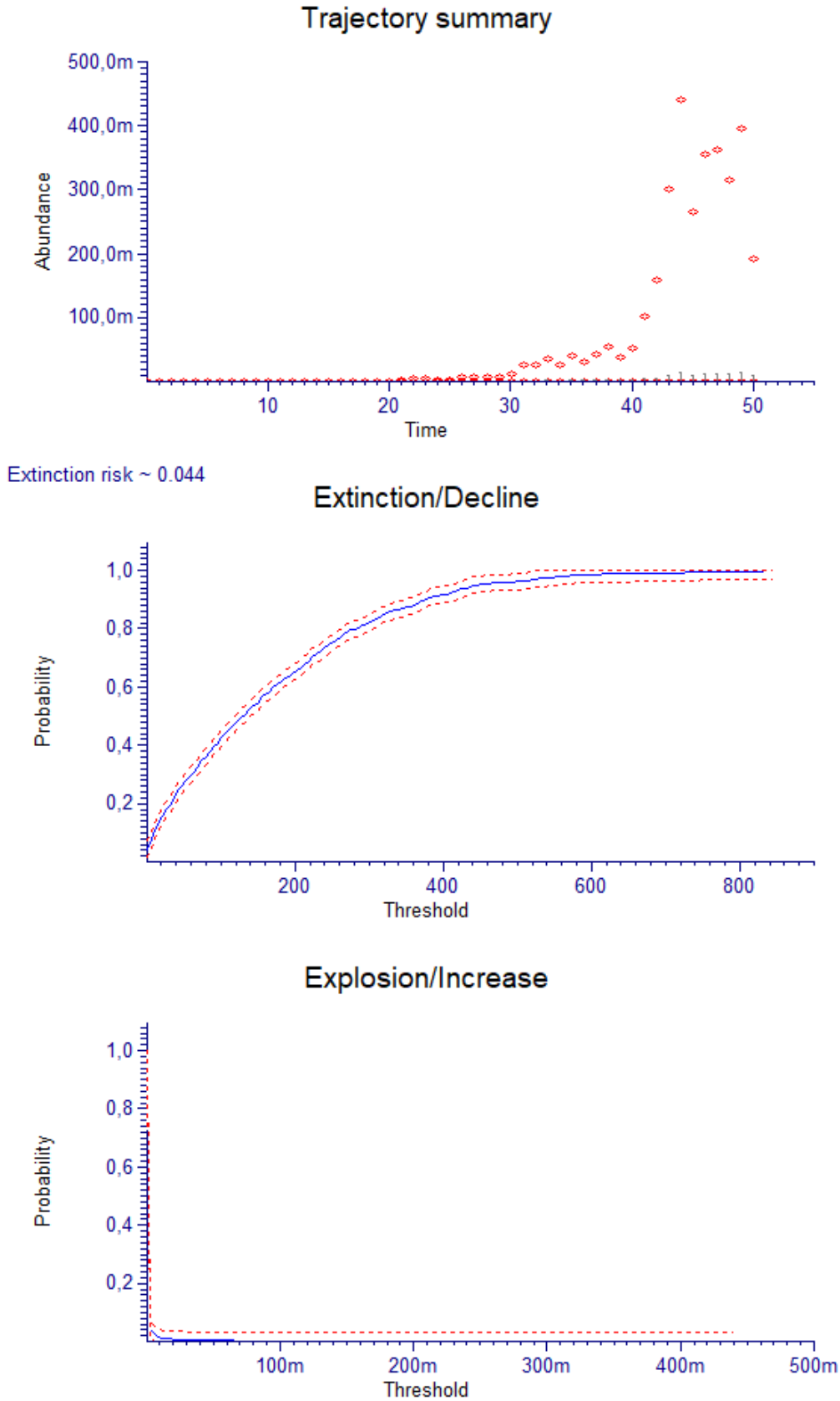




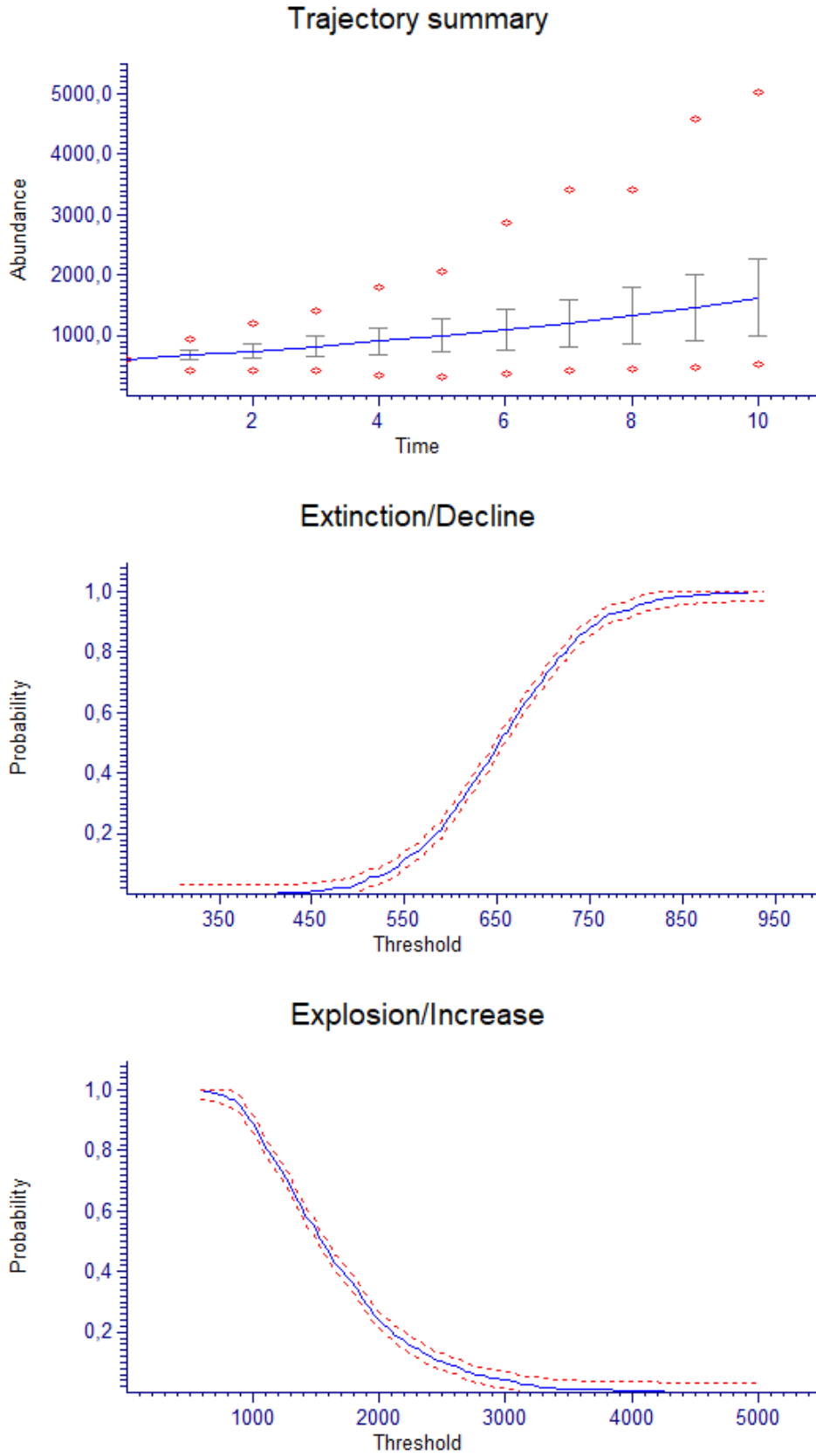
**Εικόνα S56.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb8 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



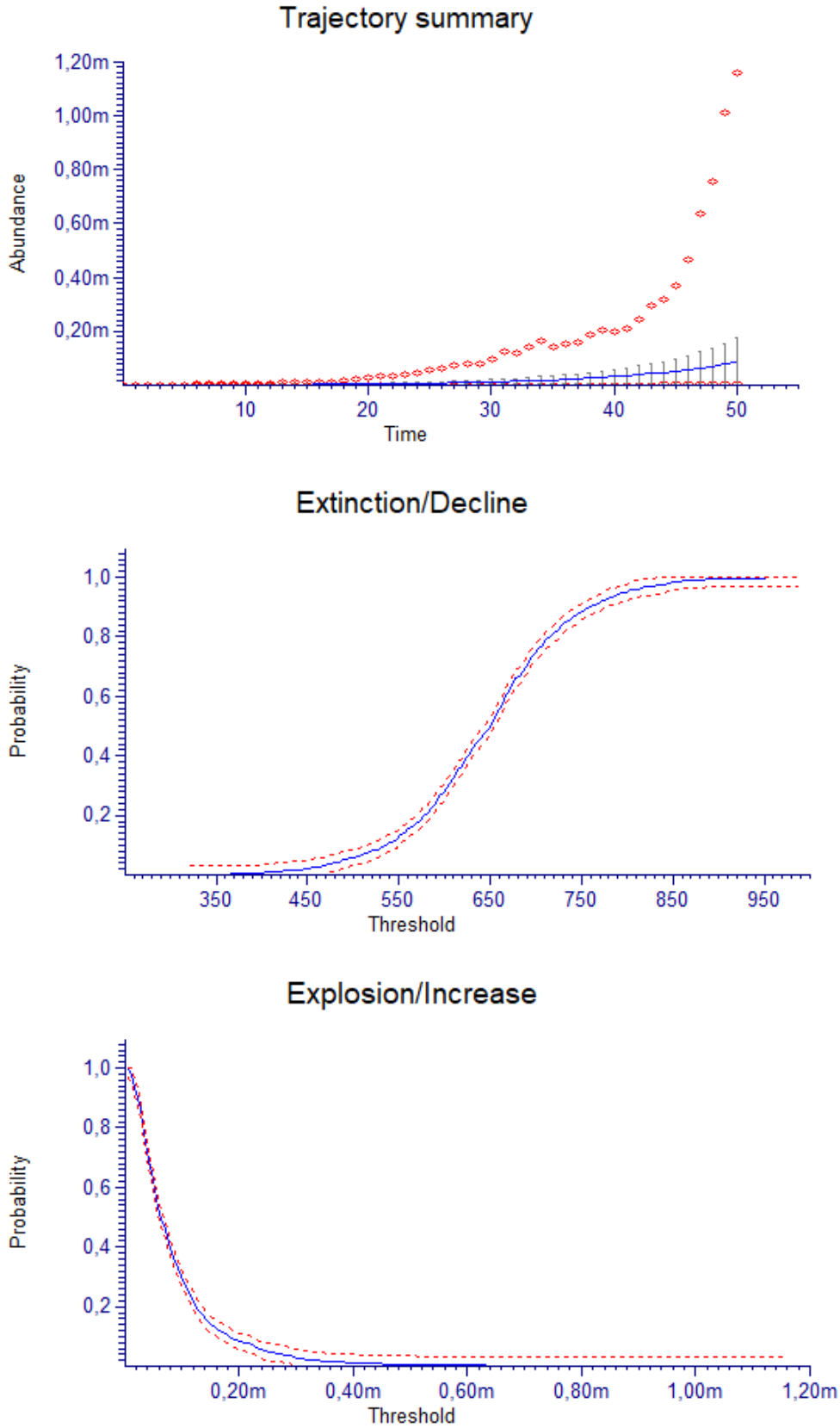
**Εικόνα S57.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb9 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



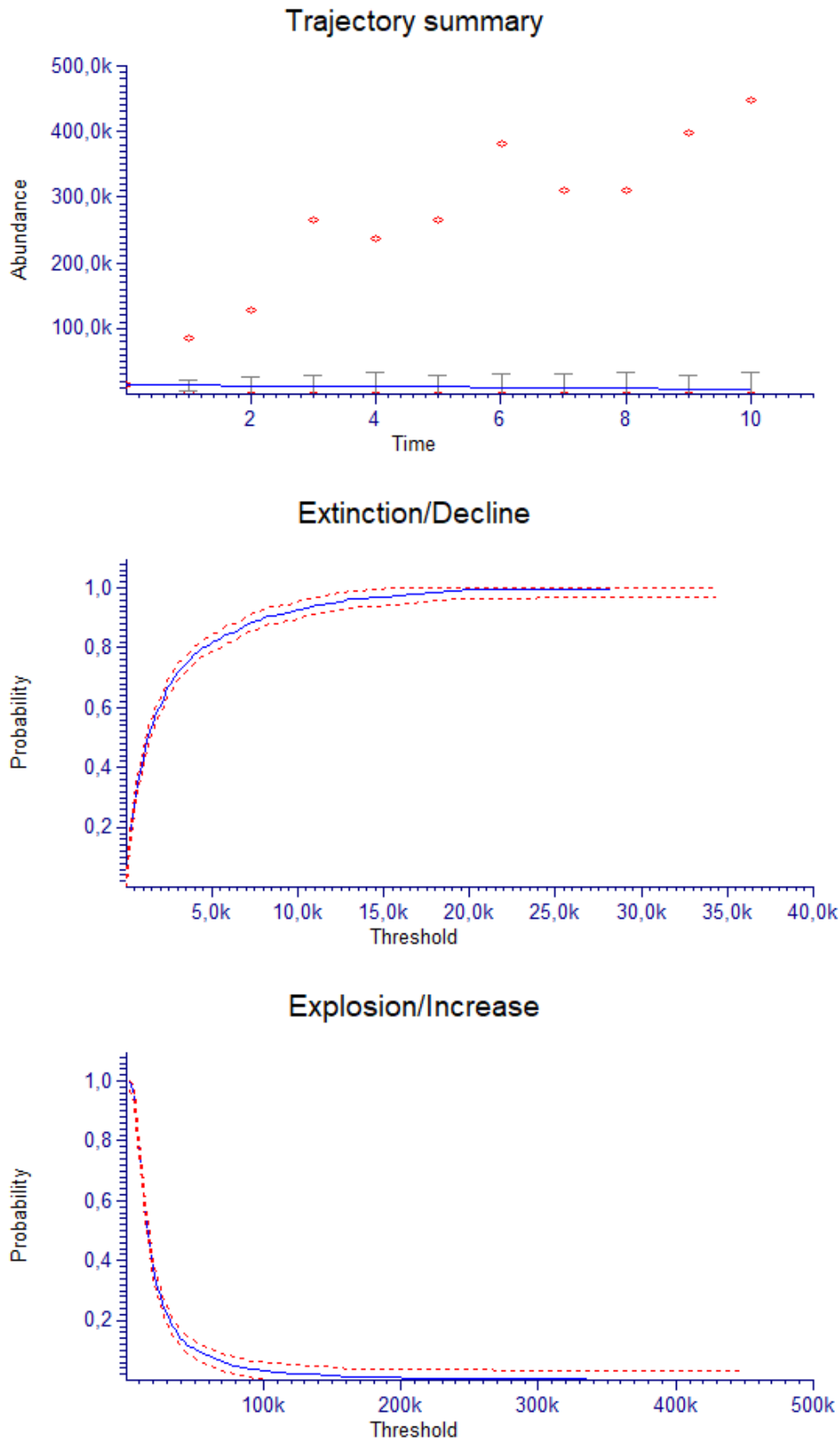
**Εικόνα S58.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb9 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



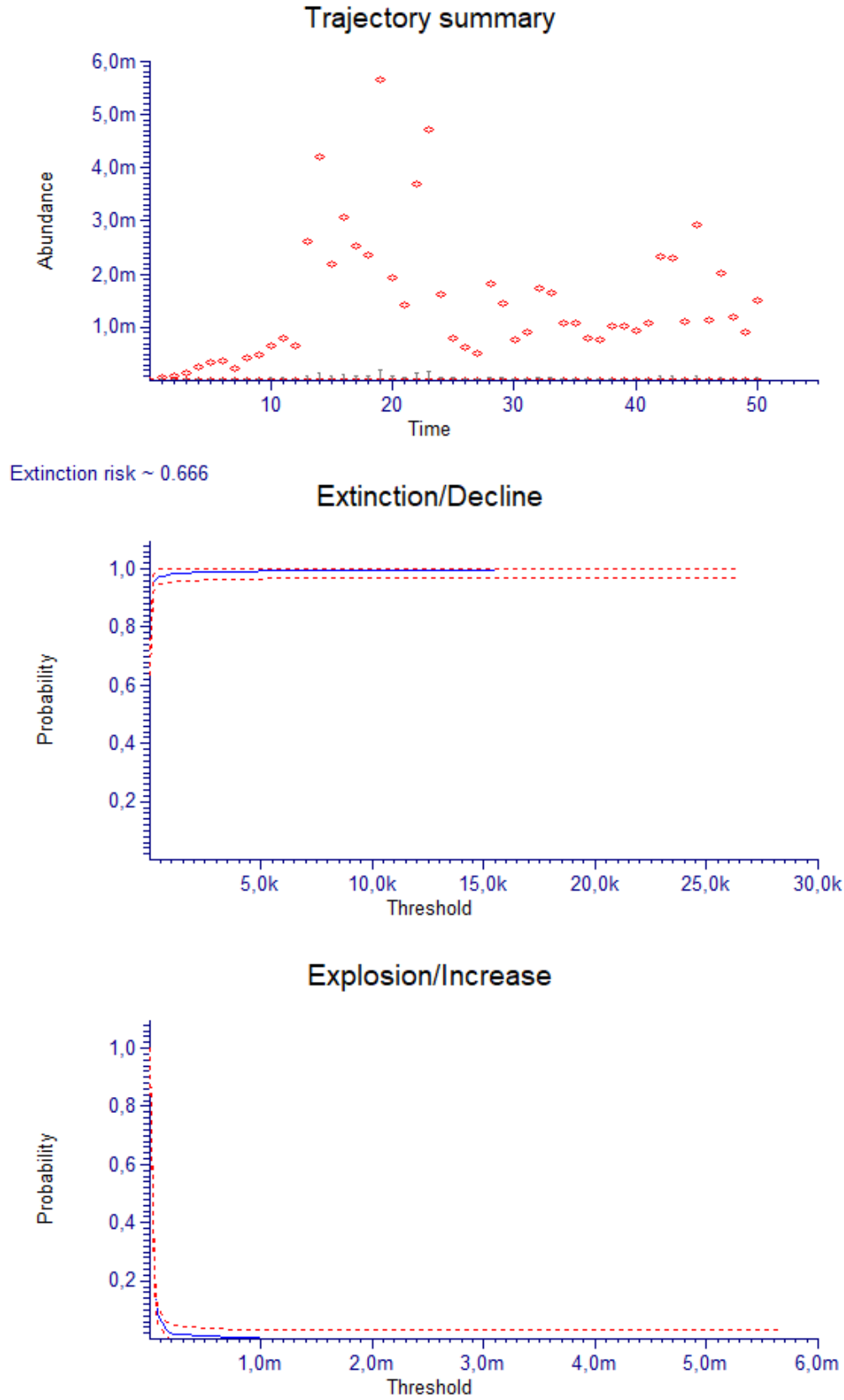
**Εικόνα S59.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb10 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



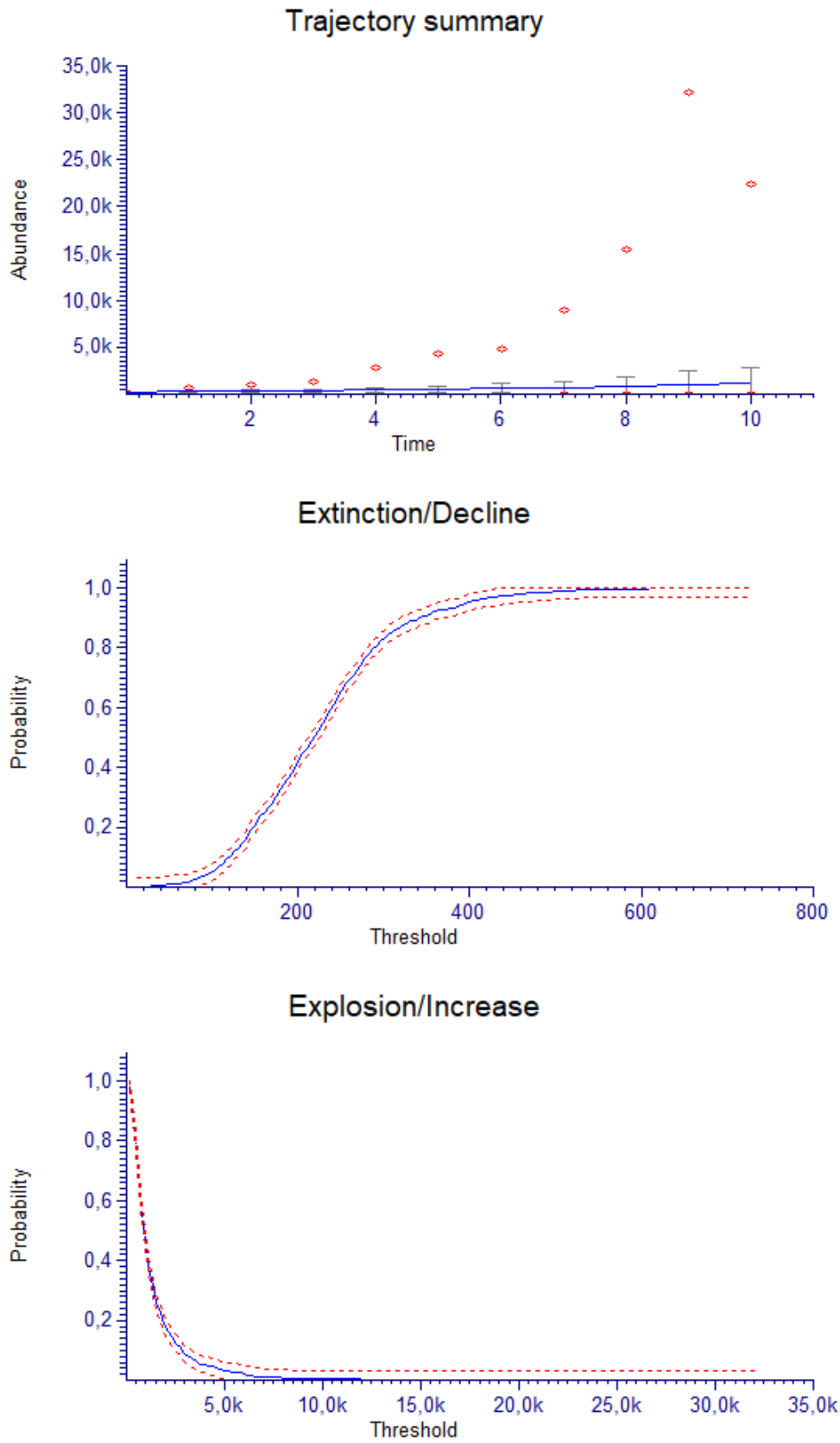
**Εικόνα S60.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb10 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα S61.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb11 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

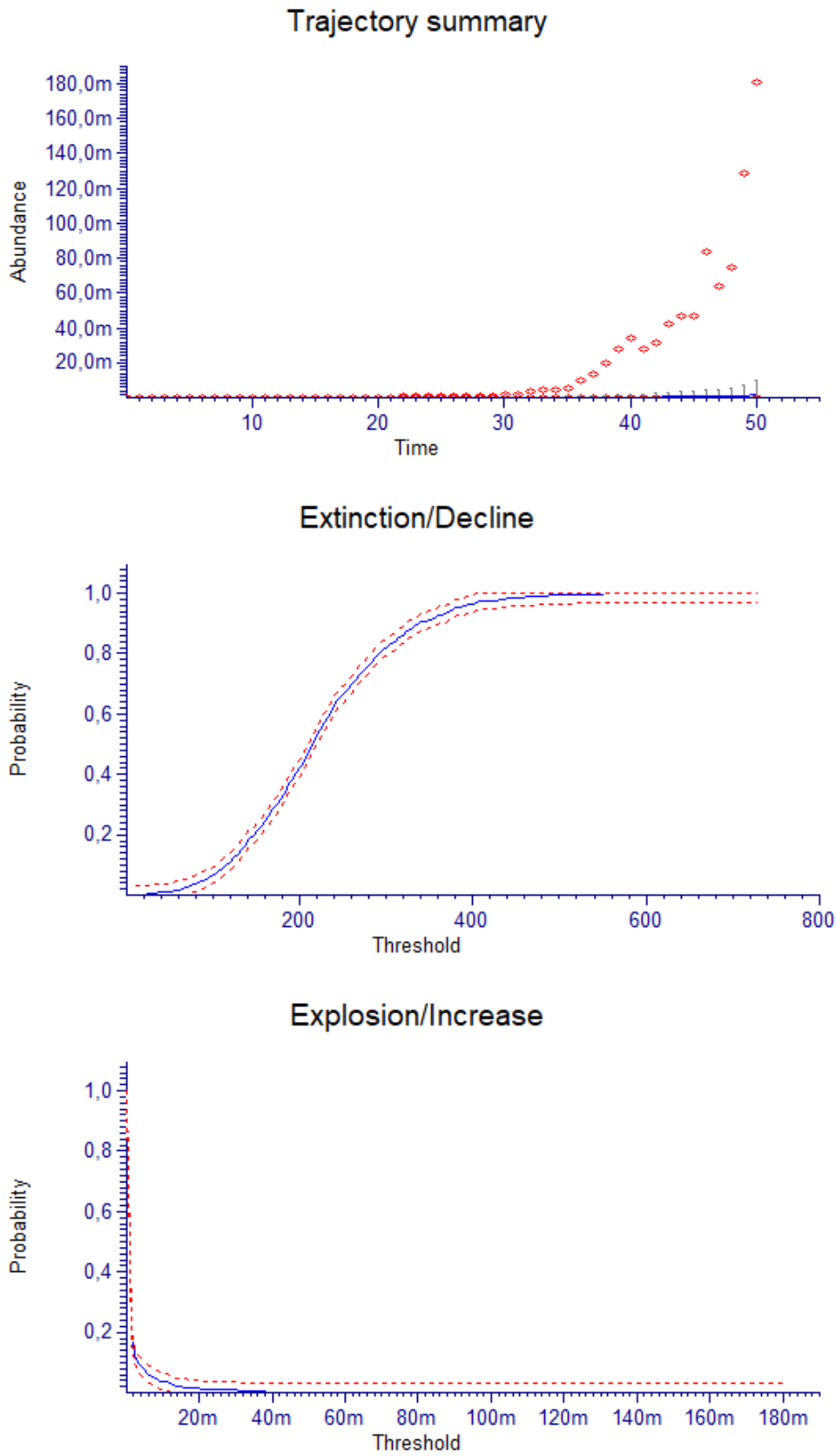


**Εικόνα S62.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb11 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

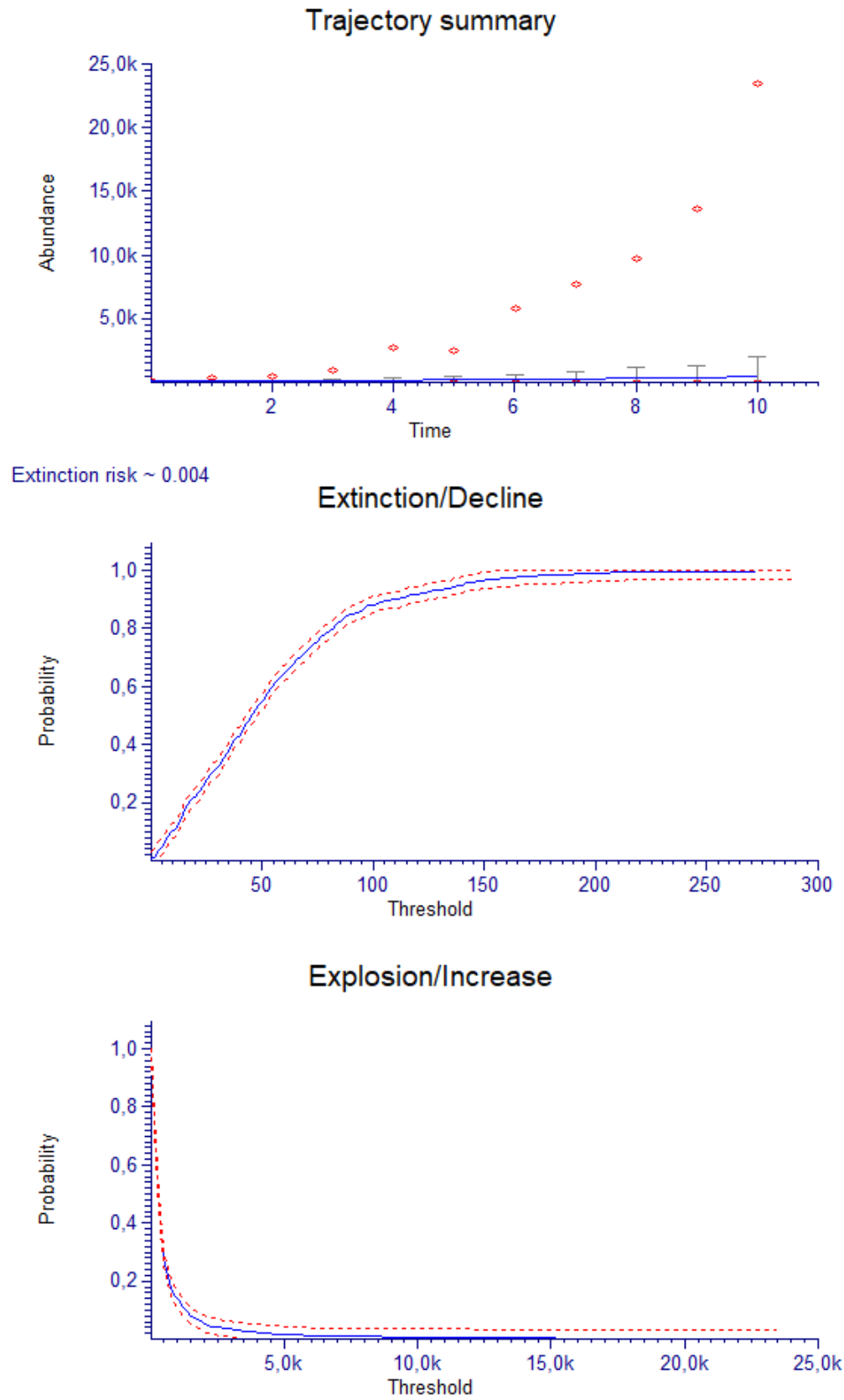


**Εικόνα S63.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb12 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

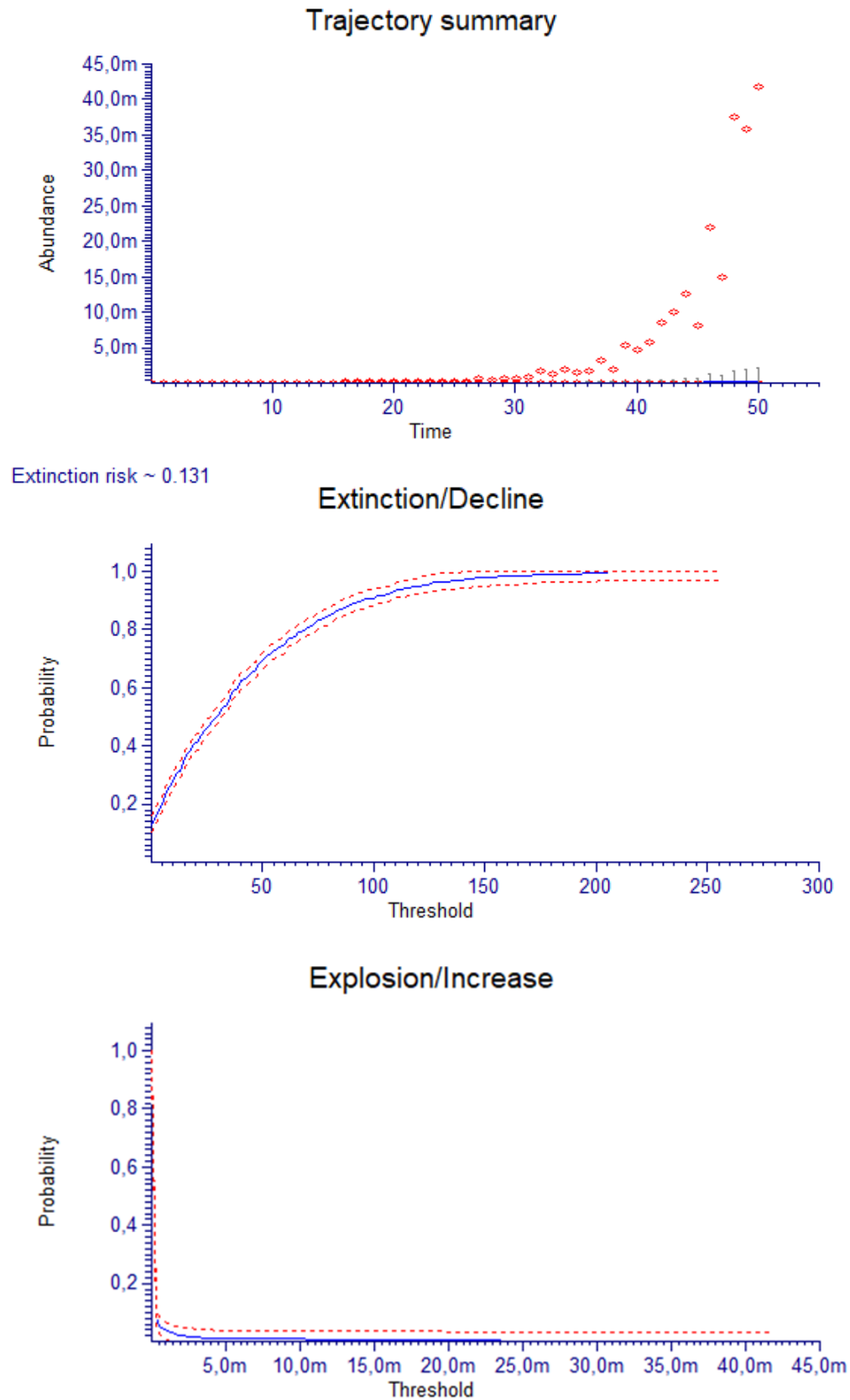




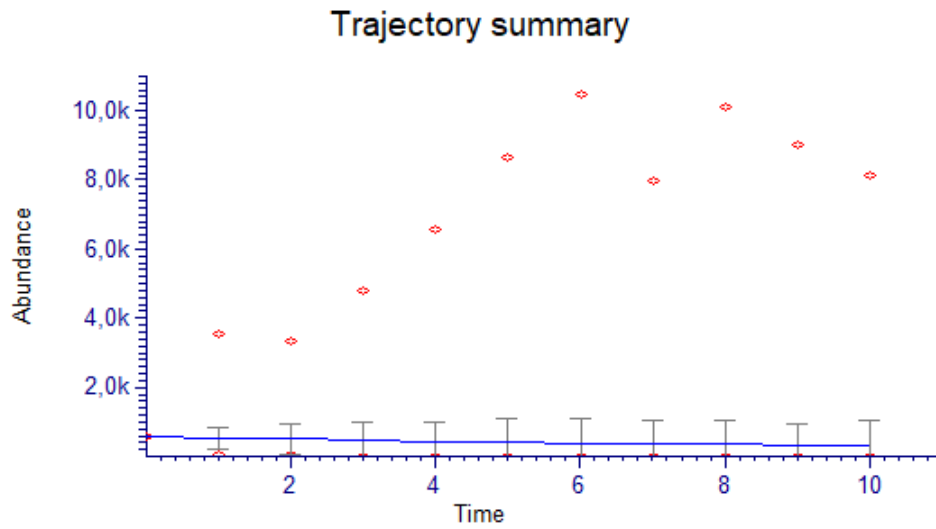
**Εικόνα S64.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb12 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



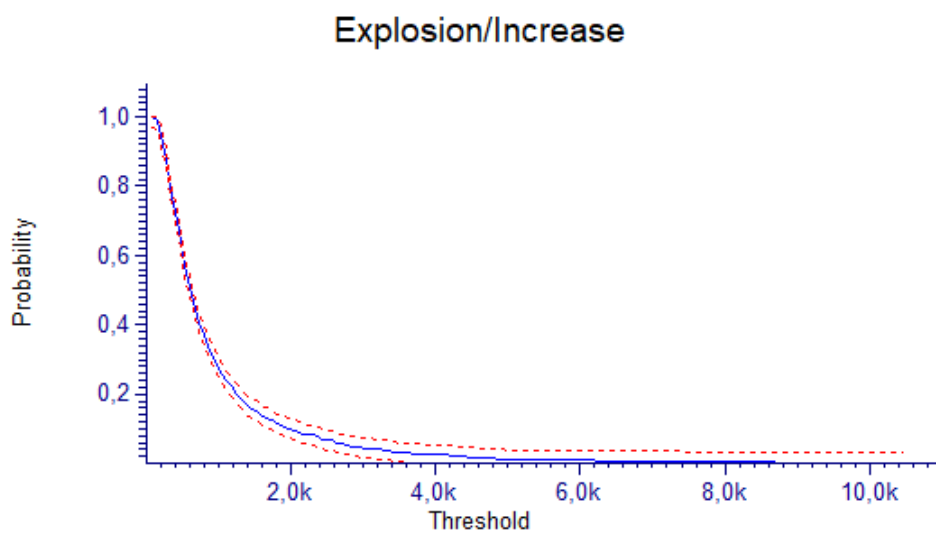
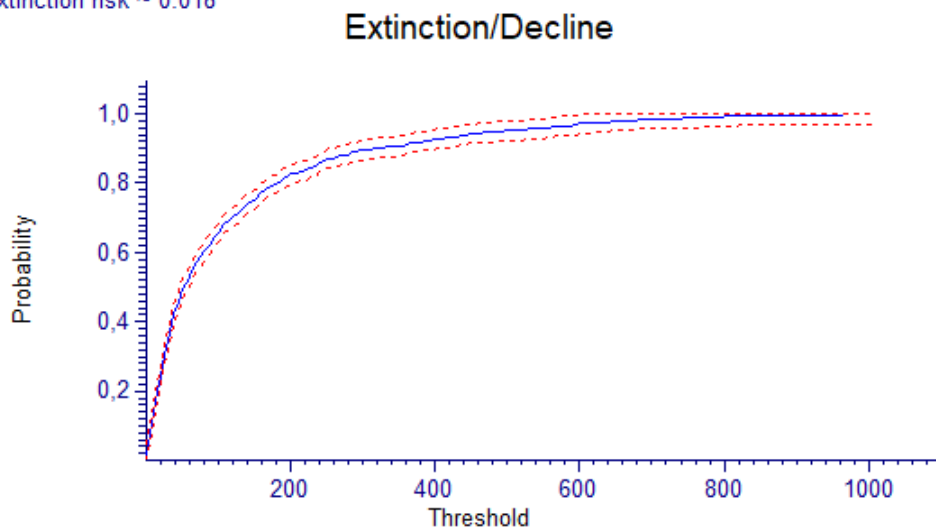
**Εικόνα S65.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb13 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



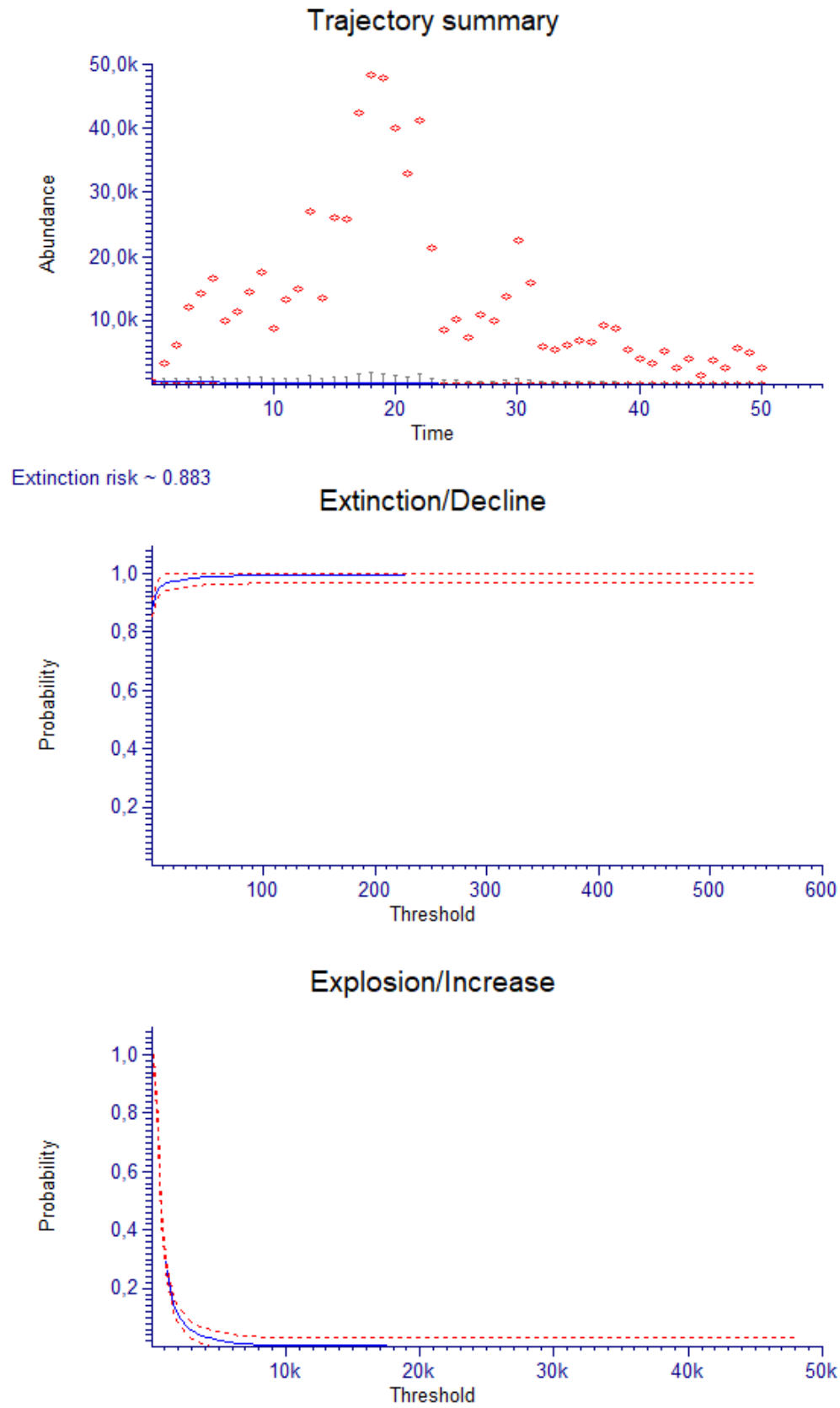
**Εικόνα S66.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb13 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



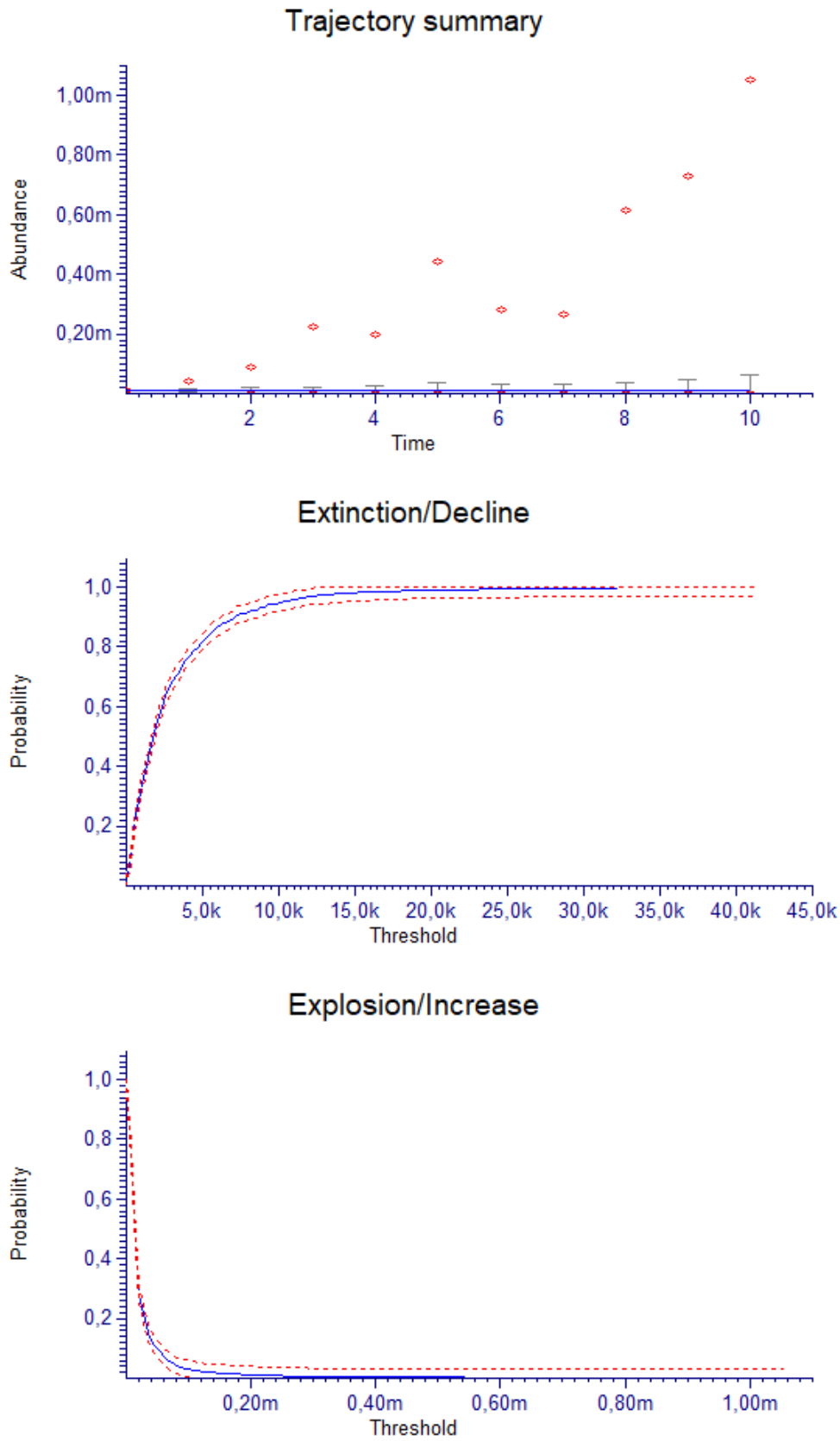
Extinction risk ~ 0.018



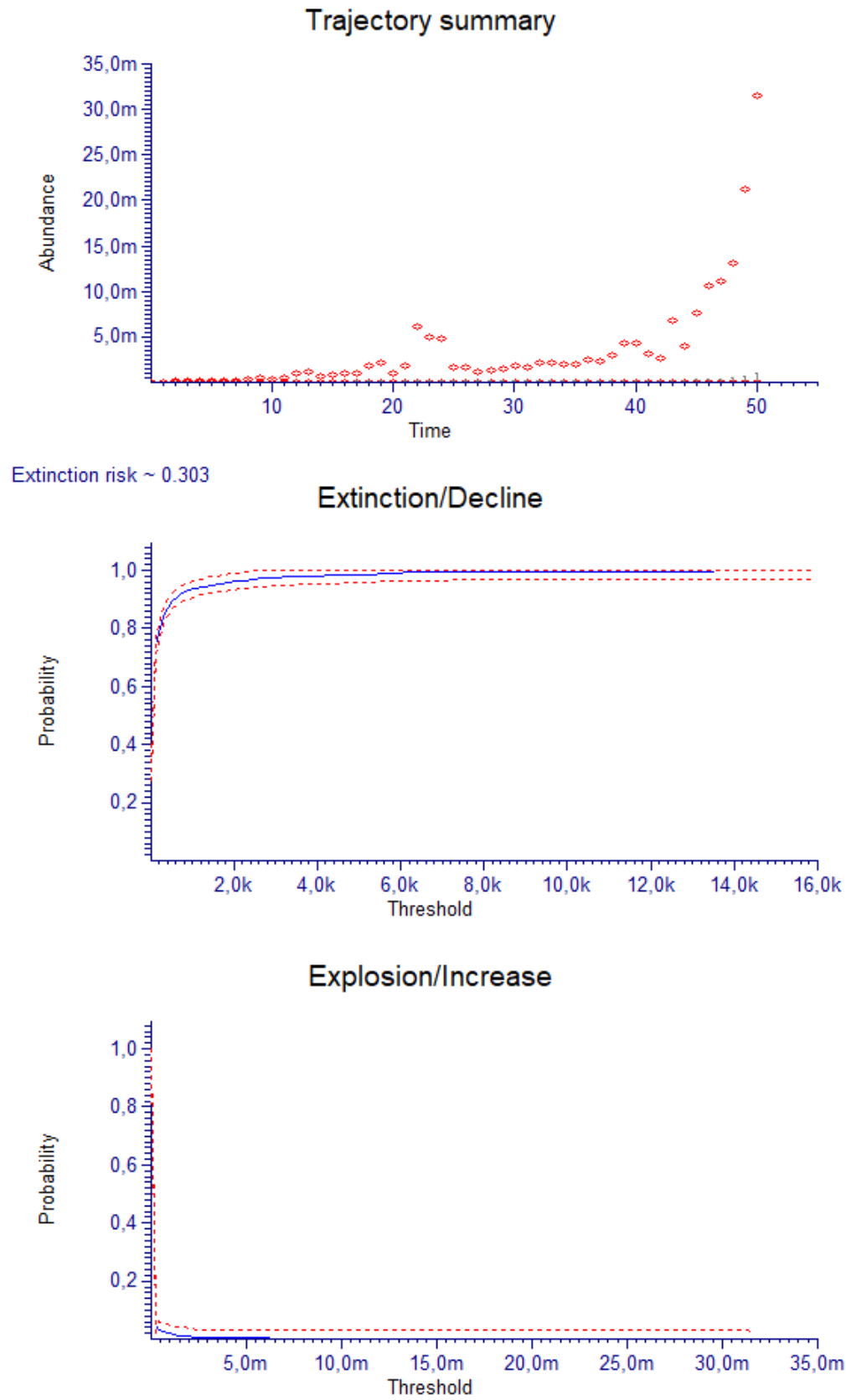
**Εικόνα S67.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb14 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα S68.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb14 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα S69.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb15 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 10 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.



**Εικόνα S70.** Διάγραμμα της τάσης του υποπληθυσμού Mb15 του *M. browiczii* (πρόβλεψη 50 έτη). Με μπλε χρώμα η πιθανή μέση τιμή  $\pm$  SD. Με κόκκινο χρώμα οι πιθανές μέγιστες και ελάχιστες τιμές.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV. Δειγματοληψίες βλάστησης.

Πίνακας S3. Δειγματοληψίες βλάστησης στον υποπληθυσμό Mb4 του είδους *M. browiczii*.

Είδος	Mb4-1				
	2012	2014	2016	2017	2018
<i>Micromeria browiczii</i>	2m	2m	1	1	+
<i>Satureja thymbra</i>	2a	2a	2b	2a	2a
<i>Thymbra capitata</i>	2a	2a	2b	2b	2b
<i>Cistus parviflorus</i>	1	2a	2a	2b	2b
<i>Hypericum empetrifolium</i>	r	r	r	r	-
<i>Phagnalon graecum</i>	1	1	1	+	2a
<i>Helichrysum stoechas</i>	1	1	1	2b	2b
<i>Erica manipuliflora</i>	1	1	2a	2a	2b
<i>Athyllis hermanniae</i>	1	1	1	2b	2b
<i>Daucus carota</i>	1	1	+	+	1
<i>Dittrichia viscosa</i>	1	1	1	r	1
<i>Lagurus ovatus</i>	r	r	r	-	-
<i>Dorycnium hirsutum</i>	+	+	r	-	-
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	+	+	r	-	-
<i>Centaureum erythraea</i>	+	+	r	-	-
<i>Pallenis spinosa</i>	r	r	r	-	-
<i>Plocama calabrica</i>	r	r	r	2a	+
<i>Helianthemum syriacum</i>	+	+	r	-	-
<i>Lomelosia crenata</i> subsp. <i>dallaportae</i>	+	+	+	r	-



Πίνακας S4. Δειγματοληψίες βλάστησης στον υποπληθυσμό Mb5 του είδους *M. browiczii*.

Είδος	Mb5-1					Mb5-2				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Micromeria browiczii</i> Zielinski & Tan.	1	1	1	1	1	2m	2m	2m	2m	2m
<i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav.	1	1	1	.	.	-	-	-	-	-
<i>Avena barbata</i> Pott. Ex Link.	1	1	1	.	.	-	-	-	-	-
<i>Lagurus ovatus</i> L.	1	1	1	1	2a	-	-	-	-	-
<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Gass.	+	+	+	.	.	-	-	-	-	-
<i>Plocama calabrica</i> (L. f.) M. Backlund & Thulin	2a	2a	2a	2a	2b	-	-	-	-	-
<i>Dittrichia viscosa</i> L.	r	r	r	.	.	-	-	-	-	-
<i>Andropogon distachyos</i> L.	1	1	1	.	.	-	-	-	-	-
<i>Erica manipuliflora</i> Salisb.	+	+	+	r	r	-	-	-	-	-
<i>Spartium junceum</i> L.	r	r	r	1	1	-	-	-	-	-
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	+	+	+	.	.	-	-	-	-	-
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	+	+	+	.	1	-	-	-	-	-
<i>Cistus creticus</i> L.	-	-	-	-	-	2a	2a	2a	2a	2a
<i>Scabiosa atropurpurea</i> L.	-	-	-	-	-	r	r	r	r	r
<i>Dittrichia viscosa</i> L.	-	-	-	-	-	r	r	r	r	r

Πίνακας S5. Δειγματοληψίες βλάστησης στον υποπληθυσμό Mb7 του είδους *M. browiczii*.

Είδος	Mb7-1					Mb7-2				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Micromeria browiczii</i> Zielinski & Tan.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Erica manipuliflora</i> Salisb.	2a	2a	1	2a	2a	-	-	-	-	-
<i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav.	2a	2a	2a	2a	2a	-	-	-	1	1
<i>Cistus parviflorus</i> Lamk.	2a	2a	2a	2b	1	-	-	-	-	-
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	3	3		1	+	-	-	-	-	-
<i>Athyllis hermanniae</i> L.	1	1	1	2b	2a	1	1	2b	2b	2b
<i>Calicotome villosa</i> (Poir.) Link	2b	2b	1	+	2b	-	-	-	-	-
<i>Dittrichia viscosa</i> L.	-	-	-	-	-	1	1	1	r	1
<i>Plocama calabrica</i> (L. f.) M. Backlund & Thulin	-	-	-	-	-	2a	2a	1	2a	2b
<i>Capparis spinosa</i> L.	-	-	-	-	-	1	1	2a	1	2b
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	-	-	-	-	-	1	1	1	2a	3
<i>Teucrium capitatum</i> L. subsp. <i>capitatum</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
<i>Myrtus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	-	-	-	-	2b	-	-	-	-	-
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	1	1	1	2a	2a	-	-	-	-	-

Πίνακας S6. Δειγματοληψίες βλάστησης στον υποπληθυσμό Mb8 του είδους *M. browiczii*.

Είδος	Mb8-1				Mb8-2				Mb8-3				Mb8-4				Mb8-5			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
<i>Micromeria browiczii</i>	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	r	+	+	+	+	+	+	+
<i>Asparagus aphyllus</i> subsp. <i>orientalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Athyllis hermanniae</i>	2a	2a	2a	2a	1	+	1	+	1	1	1	1	1	1	1	2a	-	-	-	-
<i>Bromus</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calicotome villosa</i>	-	1	2a	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratonia siliqua</i>	2b	2a	1	-	2a	2a	+	-	2b	2a	2a	2a	2b	2a	1	1	2b	1	1	-
<i>Cistus creticus</i>	2b	3	3	3	2b	3	3	3	2a	2a	2a	2a	-	2a	2a	2b	3	3	3	3
<i>Dittrichia viscosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	+	+	-	-	-	-	1	r	+	-
<i>Erica manipuliflora</i>	-	1	1	+	1	1	1	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helichrysum stoechas</i> subsp. <i>barrelieri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypericum aegypticum</i> subsp. <i>webbii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrtus communis</i> subsp. <i>communis</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2a
<i>Pinus halepensis</i>	-	1	2a	2a	-	-	-	-	2a	3	3	3	-	2a	2a	2a	-	-	-	-
<i>Pistacia terebinthus</i>	-	1	2a	-	-	-	1	2a	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2a	2a	1
<i>Plocama calabrica</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	2a	-	-	-	-
<i>Sarcopoterium spinosum</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Satureja thymbra</i>	-	1	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	-
<i>Smilax aspera</i>	1	1	-	+	-	-	-	-	1	1	-	-	2a	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thymbra capitata</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Πίνακας S7.** Δειγματοληψίες βλάστησης στον υποπληθυσμό Mb9 του είδους *M. browiczii*.

Είδος	Mb9-1					Mb9-2				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Micromeria browiczii</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Anthyllis hermanniae</i>	2a	2a	2a	1	1	-	-	-	-	-
<i>Arbutus unedo.</i>	2a	1	-	-	-	1	1	1	1	1
<i>Bituminaria bituminosa</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bromus sp</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calicotome villosa</i>	-	-	-	1	2a	-	-	-	-	-
<i>Cistus creticus</i>	2a	2a	2a	2b	2a	2a	2a	2a	2a	2a
<i>Cistus salviifolius</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erica manipuliflora</i>	r	1	-	-	-	1	2a	2a	2a	2a
<i>Helianthemum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helichrysum stoechas</i> subsp. <i>barrelieri</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypericum aegypticum</i> subsp. <i>webbii</i>	+	+	-	+	+	+	1	1	1	1
<i>Pinus halepensis</i>	2a	2a	2a	2b	3	-	-	-	-	-
<i>Pistacia lentiscus</i>	2a	1	2a	2a	2a	2b	2b	2b	2b	2b
<i>Reichardia picroides</i>	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Sarcopoterium spinosum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Πίνακας S8. Δειγματοληψίες βλάστησης στον υποπληθυσμό Mb11του είδους *M. browiczii*

Είδος	Mb11-1				Mb11-2				Mb11-3				Mb11-4				Mb11-5				Mb11-6			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
<i>Micromeria browiczii</i>	1	1	1	1	r	r	-	-	r	r	r	r	1	1	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Anthyllis hermanniae</i>	r	r	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2a	2a	1	2a	1	1	2a	1	1	1	1	1
<i>Arbutus unedo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cistus creticus</i>	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2b	2b	2a	2a	2a	2b	-	-	1	2b	-	-	-	-
<i>Cistus parviflorus</i>	-	-	-	-	2b	2b	1	1	2b	2b	2a	2a	2b	+	-	-	3	2b	2b	-	-	-	-	-
<i>Dittrichia viscosa</i>	r	r	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	r	r
<i>Erica manipuliflora</i> Salisb.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2a	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hypericum aegypticum</i> subsp. <i>webbii</i>	+	+	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	2a	2a	2a	2a	-	-	-	-
<i>Lomelosia crenata</i> subsp. <i>dallaportae</i>	-	-	1	2a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrtus communis</i> subsp. <i>communis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	-	-	-	-
<i>Pinus halepensis</i>	2a	2a	2a	1	-	-	1	1	2b	2b	-	-	2b	2b	1	1	2b	2b	3	3	3	3	3	3
<i>Pistacia terebinthus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	2a	1	2a	2a	2a	2b	2a	-	-	-	-
<i>Plocama calabrica</i>	2a	2a	2a	2a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sarcopoterium spinosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Satureja thymbra</i>	-	-	2a	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Smilax aspera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Teucrium capitatum</i> subsp. <i>capitatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	r	r	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thymbra capitata</i>	2a	2a	2a	2a	2a	2a	+	+	2a	2a	2a	2a	1	1	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-

Συνέχεια Πίνακα S8

Είδος	Mb11-7				Mb11-8				Mb11-9				Mb11-10				Mb11-11			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
<i>Micromeria browiczii</i>	+	+	+	+	+	+	+	r	1	1	2m	1	+	+	+	+	1	1	1	+
<i>Anthyllis hermanniae</i>	2a	2a	1	1	-	-	-	-	2a	-	-	1	1	1	r	-	-	-	-	1
<i>Cistus creticus</i>	3	3	2a	1	2b	2a	2a	2a	+	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Cistus parviflorus.</i>	2a	2a	1	2a	-	-	-	-	2b	2b	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Daucus carota</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	+	-	-	-	-
<i>Dittrichia viscosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	1	1	1	r
<i>Erica manipuliflora</i>	2a	2a	1	1	-	-	-	1	1	r	1	1	1	1	1	2a	2a	2a	2a	1
<i>Helichrysum stoechas</i> subsp. <i>barrelieri</i>	-	-	-	-	+	-	r	2a	-	r	1	2a	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypericum aegypticum</i> subsp. <i>webbii</i>	-	-	-	-	2a	2b	2a	2b	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	2a	2a	2b
<i>Lomelosia crenata</i> subsp. <i>dallaportae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2b	2a	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus halepensis</i>	2b	2b	2a	2b	2a	1	1	1	-	-	-	-	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2b
<i>Plocama calabrica</i>	2a	2a	+	1	+	1	2a	2a	-	-	r	+	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Satureja thymbra</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thymbra capitata</i>	1	1	1	+	2a	2a	1	1	-	-	-	-	2a	2a	2a	2a	1	1	1	-

Πίνακας S9. Δειγματοληψίες βλάστησης στον υποπληθυσμό Mp15 του είδους *M. browiczii*.

Είδος	Mb15-1					Mb15-2					Mb15-3				Mb15-4					Mb15-5			
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
<i>Micromeria browiczii</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	-	r	r	r
<i>Athyllis hermanniae</i>	-	-	-	-	-	2a	2a	2b	2b	2b	2a	2a	2a	1	-	-	-	+	+	2b	2b	2b	2b
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cistus creticus</i>	-	-	-	-	-	r	1	1	2a	1	-	-	-	-	2a	2b	2b	2a	2a	-	-	-	-
<i>Erica manipuliflora</i>	+	+	+	+	+	2a	2a	2a	3	2b	r	r	-	1	2a	2a	2b	2b	3	2a	2a	2a	2a
<i>Dittrichia viscosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2a	1	2a	2a
<i>Petrorhagia fasciculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	+	-	-	-	-
<i>Phagnalon rupestre</i> subsp. <i>graecum</i>	r	r	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pistacia terebinthus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	2a	2a	2b	2b	-	-	-	-
<i>Plocama calabrica</i>	-	-	-	-	-	2a	2a	2a	2a	2a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Reichardia picroides</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sarcopoterium spinosum</i>	2a	2a	2b	2b	2a	-	-	-	-	-	1	1	2a	1	-	-	-	-	-	3	2b	2b	2b
<i>Satureja thymbra</i>	2a	2a	2a	2a	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spartium junceum</i> .	+	+	1	2a	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Teucrium capitatum</i> subsp. <i>capitatum</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	1	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thymbra capitata</i>	-	-	-	-	-	2a	2a	2a	2a	2a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2b	2a	2a	2a

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V. Δημοσιεύσεις και ανακοινώσεις σε συνέδρια

Από την παρούσα διδακτορική διατριβή, μέχρι και την ολοκλήρωση της συγγραφής της, προέκυψαν οι παρακάτω δημοσιεύσεις:

1. Δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά με κριτές
  - **Valli A.-T.**, Artelari R. (2015). *Limonium korakoniscum* (Plumbaginaceae), a new species from Zakynthos Island (Ionian Islands, Greece). *Phytotaxa* 217: 63–72. doi: 10.11646/phytotaxa.217.1.5.
  - **Valli A.-T.**, Kougioumoutzis K., Iliadou E., Panitsa M., Trigas P. (2018). Determinants of alpha and beta vascular plant diversity in Mediterranean Island systems: the Ionian Islands, Greece. *Nordic Journal of Botany*, 37(1): eo2156. doi: 10.1111/njb.02156.
  - **Valli A.-T.**, Koumandou V.L., Iatrou G., Andreou M., Papasotiropoulos V., Trigas P. (2021a). Conservation biology of threatened Mediterranean chasmophytes: The case of *Asperula naufraga* endemic to Zakynthos island (Ionian islands, Greece). *PLoS ONE*, 16(2): e0246706. doi: 10.1371/journal.pone.0246706.
  - **Valli A.-T.**, Chondrogiannis C., Grammatikopoulos G., Iatrou G., Trigas P. (2021b) Conservation of *Micromeria browiczii* (Lamiaceae), Endemic to Zakynthos Island (Ionian Islands, Greece). *Plants*, 10(4): 778. doi: 10.3390/plants10040778.
  
2. Μέρος των αποτελεσμάτων της διατριβής έχουν συμπεριληφθεί στην κάτωθι δημοσίευση σε επιστημονικό περιοδικό με κριτές
  - Trigas P., Kalpoutzakis E., Kalogiannis E., **Valli A.-T.**, Kougioumoutzis K., Katopodis K., Constantinidis T. (2021). Noteworthy new floristic records from Greece. *Botanica Serbica*, 45 (2): 321-331. [doi: 10.2298/BOTSERB2102321T](https://doi.org/10.2298/BOTSERB2102321T)
  
3. Επιλεγμένες ανακοινώσεις σε συνέδρια
  - **Valli A.-T.**, Artelari R. *Limonium korakoniscum* (Plumbaginaceae), a new species from Zakynthos Island (Ionian Islands, Greece) (2015) 6<sup>th</sup> Balkan Botanical Congress, September 14-18, Rijeka, Croatia. (Poster presentation).
  - **Βαλλή Α-Θ**, Κουγιουμουτζής Κ, Καλπουτζάκης Ε, Τρίγκας Π, Κωνσταντινίδης Θ. Νέα δεδομένα εξάπλωσης ενδιαφερόντων ειδών της ελληνικής χλωρίδας



(2015) 14<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας, 8-11 Οκτωβρίου, Πάτρα.

- **Valli A-T**, Kougioumoutzis K, Iliadou E, Panitsa M, Trigas P. Drivers of alpha and beta vascular plant diversity in a continental archipelago (Ionian Islands, Greece) (2018) 2<sup>nd</sup> Global Conference on Plant Science and Molecular Biology, September 20-22, Rome, Italy.