

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΦΥΤΩΝ

«Καταγραφή της χλωρίδας του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου
και βίο-παρακολούθηση των αποκλειστικά ενδημικών φυτικών taxa της
Ζακύνθου»

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ «ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ
ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ»**



Βαλλή Άννα-θαλασσινή
Βιολόγος

ΠΑΤΡΑ, Ιούνιος 2013

ΕΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ

Τα μέλη της
Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής

Ιατρού Γρηγόριος
Καθηγητής

.....

Τζανουδάκης Δημήτριος
Καθηγητής

.....

Αρτελάρη Πανωραία
Αν. Καθηγήτρια

.....

Ο Επιβλέπων Καθηγητής

Ιατρού Γρηγόριος
Καθηγητής

.....

Η έγκριση της διατριβής για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης από το Τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών δεν υποδηλώνει την αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

N. 5343/1392, άρθρο 202.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία με τίτλο «Καταγραφή της χλωρίδας του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου και βιοπαρακολούθηση των αποκλειστικά ενδημικών φυτικών taxa της Ζακύνθου» πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών με κατεύθυνση «Οικολογία, Διαχείριση και Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος».

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους τους ανθρώπους που με βοήθησαν στη διεκπεραίωσή της.

Καταρχάς, θέλω να ευχαριστήσω τον Επιβλέποντα Καθηγητή μου, κύριο Γρηγόρη Ιατρού για την δυνατότητα που μου έδωσε να μελετήσω ένα θέμα με ιδιαίτερο ενδιαφέρον, για την πολύτιμη βοήθειά του κυρίως στην αναγνώριση των φυτών και για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω και τα υπόλοιπα μέλη της τριμελούς επιτροπής μου, την κυρία Αρτελάρη Πανωραία και τον κύριο Τζανουδάκη Δημήτριο, για τη βοήθειά τους κατά την αναγνώριση φυτικών taxa, αλλά και τις πολύτιμες υποδείξεις τους.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Γεώργιο Δημητρέλλο, μέλος Ε.Τ.Ε.Π. του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών, για την πολύτιμη βοήθειά του στον προσδιορισμό του τύπου οικοτόπου, στον οποίο απαντάται το είδος *Micromeria browiczii*, την Επ. Καθηγήτρια Ουρανία Γεωργίου, για τον προσδιορισμό ειδών της οικογένειας Caryophyllaceae, καθώς και την Επ. Καθηγήτρια Τηνιακού Αργυρώ που μου διέθεσε τον χάρτη οικοτόπων του Ε.Θ.Π.Ζ.

Επιπρόσθετα, ευχαριστώ τον Φορέα Διαχείρισης του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου για τις μετακινήσεις μου στις νησίδες Μαραθονήσι και Πελούζο, ενώ οφείλω ευγνωμοσύνη στις μεταπτυχιακές φοιτήτριες του εργαστηρίου μας για την κατανόηση και υποστήριξη που μου έδειξαν.

Τέλος, ευχαριστώ τον Αλέκο, την Νατάσσα, την Αλεξάνδρα, την Πόπη και τον Δημήτρη, καθώς και τους φίλους μου Πατρίτσια και Ντίνο. Χωρίς τη βοήθειά τους, η εργασία αυτή δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	σελ. 7
ABSTRACT	σελ. 9
Α ΜΕΡΟΣ: Καταγραφή της χλωρίδας του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου	
1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	σελ. 11
1.1 Γεωγραφία	σελ. 11
1.2 Ιστορικά στοιχεία	σελ. 11
1.3 Γεωλογία	σελ. 13
1.4 Γεωιστορία των νησιών του Ιονίου	σελ. 16
2. ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΑΡΚΟ ΖΑΚΥΝΘΟΥ	σελ. 21
2.1 Θαλάσσια έκταση του Ε.Θ.Π.Ζ.	σελ. 23
2.2 Κύρια χερσαία περιοχή του Ε.Θ.Π.Ζ.	σελ. 24
2.3 Περιφερειακή περιοχή του Ε.Θ.Π.Ζ.	σελ. 32
3. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	σελ. 33
3.1. Βροχοπτώσεις	σελ. 34
3.2 Θερμοκρασία του αέρα	σελ. 37
3.3 Σχετική υγρασία του αέρα	σελ. 39
3.4 Βιοκλιματικά στοιχεία	σελ. 40
4. ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ	σελ. 47
4.1 Δυτική περιοχή του κόλπου Λαγανά	σελ. 47
4.2 Περιοχή Λαγανά-Καλαμακίου	σελ. 48
4.3 Ανατολική περιοχή του κόλπου Λαγανά	σελ. 49
4.4 Παρόχθια βλάστηση	σελ. 50
4.5 Νησίδες Μαραθονήσι και Πελούζο	σελ. 51
4.6 Λιβάδια Ποσειδωνίας (<i>Posidonia oceanica</i>)	σελ. 52
5. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	σελ. 53
6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	σελ. 55
6.1 Χλωριδικός κατάλογος	σελ. 55
6.2 Χλωριδική ανάλυση	σελ. 89
6.2.1 Χλωρίδα	σελ. 89
6.2.2 Βιολογικό φάσμα	σελ. 92
6.2.3 Χωρολογικό φάσμα	σελ. 98
6.2.3.1 Χωρολογικές ενότητες	σελ. 98
6.2.3.2 Χλωριδική ανάλυση	σελ. 102
6.2.4 Αλλόχθονη χλωρίδα	σελ. 104
6.2.5 Ενδημισμός	σελ. 106
6.2.5.1 Γενικά στοιχεία	σελ. 106
6.2.5.2 Κατανομή των ενδημικών taxa στα φυτογεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας	σελ. 109
6.2.5.3 Φυτικά taxa της υπό εξέταση περιοχής με ιδιαίτερο ενδιαφέρον	σελ. 111
Β ΜΕΡΟΣ: Βίο-παρακολούθηση των αποκλειστικά ενδημικών taxa της Ζακύνθου	
7. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	σελ. 114
7.1 Διατήρηση της Βιολογικής ποικιλότητας	σελ. 114
7.2 Η ποικιλότητα των φυτικών ειδών της Ελλάδας	σελ. 115
7.3 Απειλές για τη Μεσογειακή χλωρίδα	σελ. 116

8.	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΦΥΤΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ	σελ. 118
8.1	Γενικά στοιχεία και ορισμοί	σελ. 118
8.2	Μέθοδοι για την παρακολούθηση φυτικών ειδών	σελ. 120
8.2.1	Ποσοτικές μέθοδοι για την παρακολούθηση φυτικών ειδών	σελ. 120
8.2.2	Παρουσία/Απουσία	σελ. 120
8.2.3	Εκτιμήσεις του μεγέθους του πληθυσμού	σελ. 121
8.2.4	Εκτίμηση της κατάστασης του πληθυσμού	σελ. 121
8.2.5	Εκτίμηση της κατάστασης θέσης (site condition assessment)	σελ. 122
8.3	Πλήρης απογραφή πληθυσμού	σελ. 123
8.4	Πυκνότητα	σελ. 124
8.5	Συχνότητα	σελ. 125
8.6	Κάλυψη	σελ. 127
9.	ΣΤΑΔΙΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	σελ. 130
9.1	Προπαρασκευαστική έρευνα	σελ. 130
9.2	Σχεδιασμός του πειραματικού μέρους-εφαρμογή παρακολούθησης	σελ. 131
9.3	Αξιολόγηση αποτελεσμάτων	σελ. 131
9.4	Δημοσίευση αποτελεσμάτων	σελ. 132
9.5	Ενημέρωση του σχεδίου παρακολούθησης	σελ. 132
10.	ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΣΠΑΝΙΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΗΜΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ	σελ. 133
10.1	Η έννοια της σπανιότητας	σελ. 133
10.2	Κύριες προσεγγίσεις στην παρακολούθηση ενδημικών φυτών	σελ. 135
10.2.1	Δημογραφικές προσεγγίσεις	σελ. 136
10.2.2	Γενετική προσέγγιση	σελ. 139
10.2.3	Προσεγγίσεις που σχετίζονται με την κατανομή πόρων	σελ. 140
10.3	Παράμετροι παρακολούθησης	σελ. 141
10.3.1	Εκτίμηση βιωσιμότητας	σελ. 141
10.3.2	Εκτίμηση των απειλών	σελ. 143
10.4	Σχέδιο δειγματοληψίας	σελ. 143
11.	ΟΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΕΙΛΗΣ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΤΗΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΕΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ (IUCN)	σελ. 146
11.1	Τα κριτήρια και υποκριτήρια για τις κατηγορίες απειλής	σελ. 148
12.	ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	σελ. 154
13.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	σελ. 160
13.1	Παρακολούθηση του είδους <i>Micromeria browiczii</i> Zielinski & Tan.	σελ. 160
13.1.1	Περιγραφή-Ιστορικά στοιχεία (υφιστάμενη γνώση) του είδους	σελ. 160
13.1.1.1	Περιγραφή είδους	σελ. 160
13.1.1.2	Ταξινομικά σχόλια	σελ. 162
13.1.2	Ενδιαίτημα	σελ. 162
13.1.3	Στόχοι – Αντικείμενα παρακολούθησης	σελ. 163
13.1.4	Αποτελέσματα Παρακολούθησης	σελ. 163
13.1.4.1	Γεωγραφική και χωρική κατανομή	σελ. 163
13.1.4.2	Μέγεθος πληθυσμού	σελ. 168
13.1.4.3	Αναπαραγωγική Βιολογία – Φαινολογία	σελ. 172
13.1.4.4	Χαρακτηρισμός Ενδιαιτήματος	σελ. 178

13.1.4.5	Απειλές	σελ. 182
13.1.4.6	Αξιολόγηση της Κατάστασης Διατήρησης	σελ. 182
13.2	Παρακολούθηση του είδους <i>Limonium zacyanthium</i> Artelari	σελ. 184
13.2.1	Περιγραφή-Ιστορικά στοιχεία (υφιστάμενη γνώση) του είδους	σελ. 184
13.2.1.1	Περιγραφή είδους	σελ. 184
13.2.1.2	Ταξινομικά σχόλια	σελ. 185
13.2.2	Ενδιαίτημα	σελ. 186
13.2.3	Στόχοι – Αντικείμενα παρακολούθησης	σελ. 186
13.2.4	Αποτελέσματα Παρακολούθησης	σελ. 187
13.2.4.1	Γεωγραφική και χωρική κατανομή	σελ. 187
13.2.4.2	Μέγεθος πληθυσμού	σελ. 190
13.2.4.3	Αναπαραγωγική Βιολογία – Φαινολογία	σελ. 195
13.2.4.4	Χαρακτηρισμός Ενδιαιτήματος	σελ. 200
13.2.4.5	Απειλές	σελ. 203
13.2.4.6	Αξιολόγηση της Κατάστασης Διατήρησης	σελ. 203
13.3	Παρακολούθηση του είδους <i>Limonium phitosianum</i> Artelari	σελ. 205
13.3.1	Περιγραφή-Ιστορικά στοιχεία (υφιστάμενη γνώση) του είδους	σελ. 205
13.3.1.1	Περιγραφή είδους	σελ. 205
13.3.1.2	Ταξινομικά σχόλια	σελ. 206
13.3.2	Ενδιαίτημα	σελ. 208
13.3.3	Στόχοι – Αντικείμενα παρακολούθησης	σελ. 208
13.3.4	Αποτελέσματα Παρακολούθησης	σελ. 208
13.3.4.1	Γεωγραφική και χωρική κατανομή	σελ. 208
13.3.4.2	Μέγεθος πληθυσμού	σελ. 212
13.3.4.3	Αναπαραγωγική Βιολογία – Φαινολογία	σελ. 216
13.3.4.4	Χαρακτηρισμός Ενδιαιτήματος	σελ. 219
13.3.4.5	Απειλές	σελ. 221
13.3.4.6	Αξιολόγηση της Κατάστασης Διατήρησης	σελ. 221
14	ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	σελ. 223
14.1	Η χλωρίδα του Ε.Θ.Π.Ζ.	σελ. 223
14.2	Παρακολούθηση τριών αποκλειστικά ενδημικών φυτικών taxa της Ζακύνθου	σελ. 226
14.2.1	<i>Micromeria browiczii</i> Zielinski & Tan	σελ. 226
14.2.2	<i>Limonium zacyanthium</i> Artelari	σελ. 229
14.2.3	<i>Limonium phitosianum</i> Artelari	σελ. 231
15	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ. 233
15.1	Ελληνικοί τίτλοι	σελ. 233
15.2	Ξενόγλωσσοι τίτλοι	σελ. 236
15.3	Ηλεκτρονικές πηγές	σελ. 243

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου περιλαμβάνει τη θαλάσσια έκταση και τις νησίδες του Κόλπου του Λαγανά, τις παραλίες ωτοκίας της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta* (Γέρακας, Δάφνη, Σεκάνια, Καλαμάκι, Ανατολικός Λαγανάς και Μαραθονήσι) και μια ζώνη γης, που περιβάλλει αυτές, τον υγρότοπο της Λίμνης Κερίου και τις Νήσους Στροφάδες. Ιδρύθηκε με κύριο σκοπό τη διατήρηση και την προστασία των σημαντικότερων παραλιών ωτοκίας στη Μεσόγειο της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta* και του θαλάσσιου και χερσαίου χώρου που τις περιβάλλει. Η συνολική έκταση της χερσαίας περιοχής του Ε.Θ.Π.Ζ. είναι περίπου 45km². Η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει το σύνολο σχεδόν της χερσαίας έκτασής του (εκτός από της νήσους Στροφάδες), μέρος της οποίας συγκαταλέγεται στο έργο οικοτόπων, Φύση 2000, στην Ελλάδα (Κωδικός Περιοχής: GR 2210002).

Η χλωρίδα της χερσαίας περιοχής του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου είχε μελετηθεί κατά το παρελθόν στα πλαίσια της Ειδικής Περιβαλλοντικής Μελέτης για τον κόλπο του Λαγανά (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1997), όπου καταγράφηκαν 173 taxa. Επιπροσθέτως, έρευνες που αφορούν στη καταγραφή της χλωρίδας της Ζακύνθου και αναφέρονται λιγότερο ή περισσότερο και σε περιοχές που απαρτίζουν το Ε.Θ.Π.Ζ αποτελούν οι εργασίες των Margot & Reuter (1839 & 1841), Bornmüller (1928) και Ronniger (1941), στις οποίες αναφέρονται 150 φυτικά taxa. Εφόσον, τα τελευταία χρόνια, δεν υπάρχει μια ολοκληρωμένη εργασία, θεωρήθηκε σκόπιμη η πλήρης καταγραφή της χλωρίδας της συγκεκριμένης προστατευόμενης περιοχής με τη συλλογή φυτικών δειγμάτων από κάθε τύπο οικοτόπου.

Επιπρόσθετα, ολόκληρη η Ζάκυνθος χαρακτηρίζεται από πλούσια χλωρίδα και βλάστηση, ενώ χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι απαντώνται σε αυτήν 34 ελληνικά ενδημικά φυτικά taxa, εκ των οποίων τα τέσσερα (*Asperula naufraga*, *Limonium phitosianum*, *Limonium zacynthium* και *Micromeria browiczii*) αποτελούν αποκλειστικά ενδημικά taxa της νήσου. Έτσι, θεωρήθηκε χρήσιμη η βιο-παρακολούθηση αυτών των taxa, προκειμένου να αξιολογήσουμε την κατάσταση διατήρησής τους με τη χρήση των νέων κριτηρίων της IUCN (2012). Η βιο-παρακολούθηση πραγματοποιήθηκε στα τρία από τα τέσσερα taxa, λόγω μη έγκαιρου εντοπισμού του είδους *Asperula naufraga*, με την κατάλληλη τοποθέτηση μόνιμων δειγματοληπτικών επιφανειών 25m² για κάθε taxon και τη μελέτη της χωρικής τους κατανομής και της αναπαραγωγικής βιολογίας τους.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η χλωρίδα του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου συνίσταται από 559 taxa, από τα οποία τα 236 αποτελούν νέες αναφορές για την περιοχή μελέτης. Οι οικογένειες με την υψηλότερη α ποικιλότητα είναι κατά σειρά οι Asteraceae (72 taxa), Fabaceae (67 taxa) και Poaceae (42 taxa), γεγονός που αντικατοπτρίζει την επικρατούσα κατάσταση στον ελληνικό χώρο. Επιπλέον, αναδείχτηκε ο έντονος μεσογειακός χαρακτήρας της χλωρίδας της υπό εξέταση περιοχής με την κυριαρχία των θεροφύτων στο βιολογικό φάσμα και των μεσογειακών στοιχείων στο χωρολογικό φάσμα. Ωστόσο, το μεγάλο ποσοστό συμμετοχής των κοσμοπολιτικών-υποκοσμοπολιτικών στοιχείων και των αλλόχθονων taxa στην χλωρίδα της περιοχής, υποδεικνύει την έντονη ανθρωπογενή επίδραση που φαίνεται να έχει ενταθεί κατά τα τελευταία χρόνια. Τέλος, καταγράφηκαν 12 ελληνικά ενδημικά taxa στην περιοχή, από τα οποία τα δύο (*Limonium phitosianum* και *Limonium zacyanthium*) αποτελούν αποκλειστικά ενδημικά taxa για τη Ζάκυνθο.

Η παρακολούθηση του είδους *Micromeria browiczii* καθόρισε το εύρος εξάπλωσής του (ΕΟΟ) στα 117km² και την έκταση κάλυψης στα 1,6 km². Το μέγεθος του πληθυσμού του εκτιμήθηκε στα 5.250 άτομα, ενώ η ΣΑΕ του είδους είναι πολύ χαμηλή (30%). Το *Limonium zacyanthium* έχει εύρος εξάπλωσης 171,3 km² και έκταση κάλυψης 0,3 km². Το μέγεθος του πληθυσμού του εκτιμήθηκε στα 1.168 άτομα και η ΣΑΕ του είδους βρέθηκε αρκετά υψηλή (64,2%). Τέλος, το *Limonium phitosianum* έχει εύρος εξάπλωσης 93,5 km² και έκταση κάλυψης 0,17 km². Το μέγεθος του πληθυσμού εκτιμήθηκε στα 2.470 άτομα και η ΣΑΕ βρέθηκε πολύ υψηλή (79,1%). Βάσει των διαθέσιμων στοιχείων και τα τρία είδη κατατάσσονται στην κατηγορία Κρισίμως Κινδινεύον (CR) (IUCN, 2012), κυρίως λόγω της περιορισμένης χωρικής τους κατανομής, ωστόσο η αύξηση των σειρών δεδομένων σε θέματα παρακολούθησης αποτελεί απαραίτητο στοιχείο για να διαφανεί η τάση του πληθυσμού κάθε είδους και για την ανάλυση της βιωσιμότητας των πληθυσμών τους σε μεταγενέστερο στάδιο.

ABSTRACT

The National Marine Park of Zakynthos (N.M.P.Z.) includes the marine area and islands of the Bay of Laganas, nesting beaches of the sea turtle *Caretta caretta* (Gerakas, Daphne, Secania, Kalamaki, Laganas and Marathonisi East) and a belt land that surrounds them, the wetland of Keri Lake and the Strophadia Islands

The founding of this National Marine Park began with the fundamental purpose of conservation and protection of important nesting beaches of the Mediterranean sea turtle *Caretta caretta* and the marine and terrestrial space surrounding them. The total land area of Marine Park is approximately 45km². The study area includes almost the entire land area (excluding Strophadia Islands). A part of this area is included in the project of network Natura 2000 in Greece (Region Code: GR 2210002).

The flora of the land area of the National Marine Park of Zakynthos had been studied previously in the context of the Special Environmental Study for the Laganas Gulf (Ministry of Environment, 1997) and had recorded 173 taxa.

In addition, the work of Margot & Reuter (1839 & 1841), Bornmüller (1928) and Ronniger (1941), which listed 212 plant taxa, constitute a previous research related to the flora of Zakynthos and also referred in areas of the N.M.P.Z.

Since, in recent years, there was no comprehensive work, it was considered appropriate to fully record the flora of the protected area by collecting plant samples from each habitat type.

Additionally, the entire Zakynthos is characterized by a rich flora and vegetation, while it is important the fact that 34 Greek endemic plant taxa occur in this region, four of them (*Asperula naufraga*, *Limonium phitosianum*, *Limonium zacynthium* and *Micromeria browiczii*) are exclusively endemic taxa of island. Thus, the bio-monitoring of these taxa was considered useful, in order to evaluate their conservation status using the new criteria of IUCN (2012). The bio-monitoring took place in three of the four taxa, due to the failure in time of localization and identification of the species *Asperula naufraga*.

Permanent sample surfaces had been placed with proper placement. These surfaces were 25m² for each taxon and we studied their spatial distribution and their reproductive biology.

According to the results of this study in the National Marine Park, the flora of this area consists of 559 taxa. 236 of these taxa are new records for the study area. The families with the highest diversity in order are Asteraceae (72 taxa), Fabaceae (67 taxa) and Poaceae (42 taxa), reflecting the status of Greek area.

Moreover, the strong Mediterranean character of flora of this area designated with the dominance of therophytes in the biological spectrum and the dominance of Mediterranean elements in chorological spectrum. However, the large proportion of cosmopolitan, semi-cosmopolitan elements and alien taxa in the flora of our area indicates a strong anthropogenic influence which seems to have increased in recent years. Finally, there are 12 Greek endemic taxa in the area, two of them (*Limonium phitosianum* and *Limonium zacinthium*) are exclusively endemic for Zakynthos.

By monitoring *Micromeria browiczii*, the extent of occurrence (EOO) estimated 117km² and the area of occupancy (AOO) 1,6 km². Population size was estimated at 5.250 mature individuals, while the R.R.S. (Relative Reproductive Success) of the species was very low (30%). EOO of *Limonium zacinthium* is 171,3 km² and AOO is 0,3 km². The population size was estimated at 1.168 mature individuals and the R.R.S. of the species was found quite high (64.2%). Finally, *Limonium phitosianum* has EOO 93,5 km² and AOO 0,17 km². The size of the population was estimated at 2.470 mature individuals and R.R.S. was found very high (79.1%). Based on the available data, these three species classified as Critical endangered (CR) (IUCN, 2012), mainly because of their limited spatial distribution. However, the increase of datasets in monitoring is an essential element to indicate the trend of population of each species and to analyze the viability of their populations at a later stage.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1.1 Γεωγραφία

Η Ζάκυνθος βρίσκεται σε απόσταση 8,5 ναυτικών μιλίων από το νοτιότερο ακρωτήριο της Κεφαλονιάς και 9,5 ναυτικών μιλίων από τα ΒΔ 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 τρίτο σε μέγεθος νησί του Ιονίου (μετά την Κέρκυρα και την Κεφαλονιά) και έχει έκταση 405,5 km² (ποσοστό 0,303% του Ελληνικού χώρου), από τα οποία τα 178 km² είναι πεδινές εκτάσεις, τα 224 km² ημιορεινές και τα 3,5 km² ορεινές εκτάσεις. Το μήκος των ακτών της 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. Η τρίτη κορυφή του νοτιοδυτικά, το ακρωτήριο του Μαραθιά, διαμορφώνει τη χερσόνησο του Κερίου. Μεταξύ των ακρωτηρίων Γέρακα και Μαραθιά σχηματίζεται ο μεγάλος κόλπος του Λαγανά, εντός του οποίου βρίσκονται οι νησίδες Πελούζο, Μαραθονήσι και Άγιος Σώστης.

Διοικητικά είναι ένας νομός της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων με πρωτεύουσα την ομώνυμη πόλη. Στο νομό υπάγονται έξι νέοι δήμοι που συστάθηκαν με το σχέδιο Καποδίστριας, με 47 δημοτικά διαμερίσματα, που περιλαμβάνουν 87 οικισμούς (Μπέκα, 2007).

1.2 Ιστορικά στοιχεία

Η Ζάκυνθος ήταν γνωστή από τα προϊστορικά χρόνια. Ο Όμηρος την αναφέρει ως Υλήεσσα (δηλ. Δασωμένη) και θεωρεί πρώτο οικιστή της τον Ζάκυνθο, γιο του βασιλιά της Τροίας Δαρδάνου. Η αρχαία πόλη με την Ακρόπολή της, λεγόταν Ψωφίς, και βρισκόταν πάνω στο λόφο της Μπόχαλης, εκεί όπου σήμερα είναι το κάστρο. Ο Ζάκυνθος ήταν Αρκάς, ο οποίος παίρνοντας μαζί του αρκετούς άνδρες από την πόλη Ψωφίδα της Αρκαδίας, έπλευσε προς την πλησιέστερη νήσο και αφού την κατέλαβε, της έδωσε το όνομά του. Υποστηρίζεται, όμως, και η άποψη που θέλει οι πρώτοι άποικοι να είναι Αχαιοί. Αυτό δεν αντιστρατεύεται την ιστορία του Ζάκυνθου, καθώς

πριν τη κάθοδο των Ηρακλειδών όλοι σχεδόν οι Πελοποννήσιοι αποκαλούνται Αχαιοί (Ζώης, 2005). Οι κάτοικοι του νησιού πολέμησαν στο πλευρό του Οδυσσέα κατά τη διάρκεια του Τρωικού πολέμου και αργότερα κέρδισαν την ανεξαρτησία τους από τον ηγεμόνα της Ιθάκης και απέκτησαν δημοκρατική διακυβέρνηση. Αργότερα, το νησί αναγκάστηκε να δεχθεί την κυριαρχία των Αθηνών και στη συνέχεια της Σπάρτης και των Μακεδόνων (Μπέκα, 2007).

Κατά το 150 π.Χ. το νησί κυριεύθηκε από τους Ρωμαίους. Το 395 μ.Χ., κατά τη διαίρεση του ρωμαϊκού κράτους, η Ζάκυνθος υπάγεται άλλοτε στο ανατολικό και άλλοτε στο δυτικό τμήμα του. Από τους χρόνους του Μεγάλου Κωνσταντίνου, η Ζάκυνθος χάνει την ανεξαρτησία της και υπάγεται στην άμεση κυριαρχία των Βυζαντινών αυτοκρατόρων ως το 1185, όπου ιδρύεται η παλατινή κομητεία Κεφαλληνίας και Ζακύνθου. Τα χρόνια 1185-1479 χαρακτηρίζονται ως εποχή των κομήτων, οι οποίοι ήταν υποτελείς στον βασιλιά της Νεάπολης. Το 1479 καταλαμβάνεται από τους Τούρκους, ενώ το 1480 οι Ενετοί καταλαμβάνουν την Ζάκυνθο μέχρι και το 1797. Στη Ζάκυνθο έγινε και η πρώτη, τουλάχιστον στην Ευρώπη, αστική λαϊκή επανάσταση, το «Ρεμπελιό των Ποπολάρων» (1628-1632), σχεδόν 150 χρόνια πριν τη Γαλλική Επανάσταση. Ακολουθεί η γαλλική κυριαρχία σε δυο περιόδους (1797-1798 και 1807-1809) και στη συνέχεια η ρωσοτουρκική (1798-1807). Το 1800 δημιουργήθηκε η Επτάνησος Πολιτεία στην οποία εντάχθηκε και η Ζάκυνθος για επτά χρόνια. Ακολουθεί η Αγγλική προστασία και τέλος στις 21 Μαΐου 1864 γίνεται η ένωση της Επτανήσου με την Ελλάδα και έτσι το νησί εντάσσεται στην τότε ελληνική επικράτεια (Δεμέτη, 2001).

Όλες αυτές οι διαδοχικές κατακτήσεις επηρέασαν την κοινωνική και οικονομική ζωή του τόπου. Η Ενετική κατοχή είχε και τη μεγαλύτερη επιρροή στην πολιτιστική κληρονομιά της Ζακύνθου. Άλλωστε, είχε διάρκεια μεγαλύτερη των τριακοσίων ετών.



Εικόνα 1 : Αρχαία ζακυνθινά νομίσματα (Πηγή: Ζώης, 2005).

1.3 Γεωλογία

Η Ζάκυνθος βρίσκεται στο εξωτερικό τμήμα του Ελληνικού τόξου, το οποίο χαρακτηρίζεται από την εκδήλωση έντονων γεωδυναμικών φαινομένων, που συνιστούν ένα ιδιαίτερο γεωπεριβαλλοντικό πλαίσιο.

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. 2) (Λέκκας, 2000).

Οι Αλπικοί σχηματισμοί εντάσσονται σε δύο γεωτεκτονικές ενότητες του ελληνικού χώρου, την Ιονία ενότητα και την ενότητα των Παξών (Horstman, 1967; Dermitzakis et al., 1979; Νικολάου, 1986; Δερμιτζάκης κ.ά., 2000; Λέκκας, 2000). Η Ιονία ενότητα εμφανίζεται στο νοτιοανατολικό τμήμα και περιλαμβάνει Τριαδικούς εβαπορίτες και Μεσοζωϊκούς ασβεστόλιθους και λατυποπαγή. Η ενότητα Παξών εμφανίζεται στο δυτικό ήμισυ της νήσου και περιλαμβάνει ανθρακικούς σχηματισμούς στη βάση και στη συνέχεια μαργαϊκούς, ηλικίας Ανώτερου Κρητιδικού-Ανώτερου Μειοκαίνου.

Πιο συγκεκριμένα η Ιονία ενότητα αντιπροσωπεύεται από τους ακόλουθους σχηματισμούς (Λέκκας, 2000):

➤ Σχηματισμούς εβαποριτών Σκοπού. Πρόκειται κυρίως για ανυδρίτες και γύψους σκούρου χρώματος, οι οποίοι συχνά είναι κατακερματισμένοι. Ως προς την ηλικία τους εντάσσονται πιθανότατα στο Τριαδικό, η δε εμφάνισή τους στις περισσότερες θέσεις οφείλεται σε φαινόμενα διαπειρισμού. Οι κύριες διαπειρικές εμφανίσεις απαντώνται στο όρος Σκοπός και στις περιοχές Νερατζούλες, Αγία Δυνατή και Καλαμάκι.

➤ Σχηματισμός Ασβεστολίθων-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.

➤ 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 Πλειόκαινο, ενώ το πάχος του φθάνει τα 500m. Εμφανίζεται στο κεντρικό τμήμα της Ζακύνθου και καλύπτεται συνήθως από ένα παχύ ευαποσάθρωτο εδαφικό μανδύα.

Οι Μεταλλικοί σχηματισμοί, οι οποίοι εμφανίζονται κυρίως στο κεντρικό τμήμα της Ζακύνθου, διακρίνονται από τους αρχαιότερους στους νεότερους στους εξής σχηματισμούς (Horstman, 1967; Dermitzakis et al., 1979; Νικολάου, 1986; Δερμιτζάκης κ.ά., 2000; Λέκκας, 2000):

➤ Σχηματισμός Δάφνης. Πρόκειται για σχηματισμό αντίστοιχο και ισόχρονο του σχηματισμού Άγιου Σώστη της ενότητας Παξών, ο οποίος όμως αποτελεί Μεταλλικό σχηματισμό, δεδομένου ότι υπέρκειται ασύμφωνα των Αλπικών σχηματισμών της Ιονίου. Περιλαμβάνει κροκαλοπαγή στη βάση, ψαμμίτες, μάργες και ιλυόλιθους σε συνεχείς εναλλαγές, καθώς επίσης και ορίζοντες γύψων. Το ορατό στρώμα υπερβαίνει τα 300m, ενώ σύμφωνα με γεωφυσικά δεδομένα το πραγματικό πάχος είναι πολύ μεγαλύτερο.

➤ Σχηματισμός Μαργαϊκών Ασβεστόλιθων - Αργιλομαργών Κερίου. Περιλαμβάνει αργιλομάργες και μαργαϊκούς ασβεστόλιθους ηλικίας Κατώτερου Πλειόκαινου και πάχους μερικών δεκάδων μέτρων. Κατά μήκος της παραλίας Κερίου-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 ευαποσάθρωτο 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

υποσκαφής των πρανών, τα οποία δομούνται συνήθως από τον προηγούμενο ευαποσάρθρωτο 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 Κέρι, στο Λαγανά, στις εκβολές του ποταμού Αγίου Χαραλάμπους και στις Αλυκές.

1.4 Γεωιστορία των νησιών του Ιονίου

Κατά το Ολιγόκαινο (πριν από περίπου 34 εκατομμύρια χρόνια), όταν η τάφρος της Πίνδου είχε γεμίσει από ιζήματα, άρχισε η ορογένεση στον ελληνικό χώρο. Ύστερα από μία πανίσχυρη ανοδική ώθηση πτυχώθηκαν τα υλικά της τάφρου και ανυψώθηκαν σχηματίζοντας την οροσειρά της Πίνδου. Είναι η ίδια εποχή που δημιουργούνται οι υψηλότεροι ορεινοί όγκοι της γης, οι Άλπεις, τα Πυρηναία και τα Ιμαλάια. Μετά την πάροδο εκατομμυρίων χρόνων, η τάφρος της Πίνδου και η *Ιόνιος Αύλαξ* γεμίζει από τα προϊόντα της γεωλογικής αναταραχής και των αποσαθρώσεων των οροσειρών του Γαβρόβου. Η ορογένεση συνεχίστηκε και στις αρχές του Μειόκαινου, με συνέπεια την δημιουργία μιας πλατιάς μάζας γης, της Αιγαϊίδας, που αναδύθηκε από τα βάθη της θάλασσας ως ενιαία και αδιαίρετη μάζα ξηράς, η οποία καταλάμβανε περίπου τον σημερινό Ελληνικό χώρο, από το Ιόνιο ως την Μικρά Ασία και τα νότια της Κρήτης (Εικ. 3).

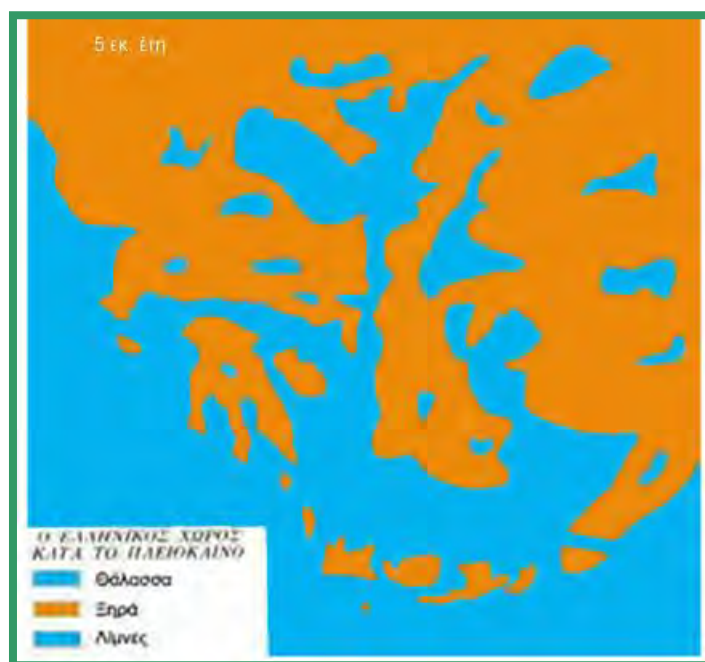


Εικόνα 3: Η Ελλάδα στις αρχές του Μειόκαινου. Χέρσος της Αιγαΐδας (Πηγή: Καρακίτσος, 2006).

Στις επόμενες γεωλογικές περιόδους η Αιγαΐδα υπέστη πολλές μεταβολές. Υπήρχαν πριν από περίπου 18-20 εκατομμύρια χρόνια, κατά το μέσο Μειόκαινο (Βουρδιγάλιο), υψηλές οροσειρές, αλλά και βυθίσματα και εσωτερικές λίμνες. Μία μεγάλη λίμνη σκέπαζε τον χώρο της κεντρικής Θεσσαλίας, τις βόρειες Σποράδες και την βορειοανατολική Εύβοια. Άλλες λίμνες υπήρχαν ανατολικά της Σκύρου και νοτιότερα, μεταξύ Άνδρου και Χίου. Κατά το Τορτόνιο (πριν από περίπου 15 εκ. χρόνια) μέρος μιας θαλάσσιας μάζας, της Τηθύος, έρχεται από το Νότο προς τον Βορά και δημιουργεί στη νοτιοαιγαϊκή ήπειρο πολλές χερσονήσους και αργότερα τα νησιά. Τα Ιόνια εξακολουθούν να αποτελούν μέρος της Αιγαΐδας. Όμως στη διάρκεια του κατώτερου Τορτόνιου (11-9 εκ. χρόνια) η Τηθύς εισχωρεί ακόμα πιο μέσα στην Αιγαΐδα, με αποτέλεσμα η Κέρκυρα, οι δυτικές ακτές της Ηπείρου μαζί με τη Λευκάδα και το δυτικό τμήμα της Κεφαλονιάς και της Ζακύνθου να καλυφθούν από θάλασσα.

Στο τέλος του Μειόκαινου έχουμε μια σημαντική αλλαγή στην κατάσταση που επικρατούσε. Η Μεσόγειος έκλεισε, με αποτέλεσμα να πέσει η στάθμη της θάλασσας και οι βροχοπτώσεις να μειωθούν. Έτσι στην διάρκεια των περίπου 1,5 εκατομμυρίων ετών του Μεσσηνίου, όλη η Μεσόγειος αποξηράνθηκε επανειλημμένα. (Greuter, 1970; Turland et al., 1993). Οι βαθιές θαλάσσιες λεκάνες μετατράπηκαν σε ρηχές αλμυρές λεκάνες. Τα δάση την περίοδο αυτή διατηρήθηκαν κατά μήκος ποταμών και

γύρω από τις λίμνες. Έτσι, κατά την περίοδο Τορτόνιου-Μεσήνιου (9-5 εκ. χρόνια) η Ζάκυνθος, η Κεφαλονιά και οι Παξοί επανεμφανίζονται και δείχνουν να έχουν αποχωριστεί από την ηπειρωτική Ελλάδα (Εικ. 4). Ενώ κατά το Μεσήνιο (6-5,5 εκ. χρόνια) μέρος των νησιών του Ιονίου, μέρος τη δυτικής Ελλάδας, καθώς και πολύ μικρό μέρος της Ιταλίας συνδέονται γεωγραφικά μεταξύ τους.



Εικόνα 4: Πριν από 12 έως 2 εκατομμύρια χρόνια δημιουργούνται στα βυθίσματα της Αιγαϊδός μεγάλες λίμνες (Πηγή : www.minedu.gov.gr).

Πριν 4,5 εκατομμύρια χρόνια, η Μεσόγειος ανοίγει πάλι και η θάλασσα διεισδύει μόνιμα στον χώρο. Μαζί με την ανύψωση της θάλασσας, πιθανόν είχαμε και ανυψώσεις ή καταβυθίσεις της ηπειρωτικής μάζας. Οι μεταβολές αυτές συνεχίστηκαν σε όλη την διάρκεια του Πλειόκαινου. Ο ελλαδικός χώρος είχε περίπου την μορφή αυτή που φαίνεται στην Εικόνα . Παρατηρούμε ότι τα νησιά του Ιονίου έχουν μορφή κατά ένα μέρος περίπου σαν την σημερινή. Επίσης, η Κρήτη και η Κάρπαθος αποχωρίζονται από τον ηπειρωτικό χώρο. Αργότερα, κατά την διάρκεια του Πλειόκαινου, δημιουργείται και ο νησιωτικός χώρος των Κυκλάδων (2-3 εκ. χρόνια). Ο ελλαδικός χώρος παίρνει περίπου την σημερινή του μορφή (Εικ. 5) στις αρχές του Τεταρτογενούς (πριν από 1,8 εκατομμύρια χρόνια). Επίσης, ολοκληρώνεται και η σύνθεση της Κρήτης σε ένα ενιαίο νησί. Τα νησιά του Αιγαίου που ήταν

προσκολλημένα στις γειτονικές ηπειρωτικές μάζες αποχωρίστηκαν. Η Ρόδος αποκόπηκε από την Ανατολία στο κατώτερο Πλειστόκαινο.

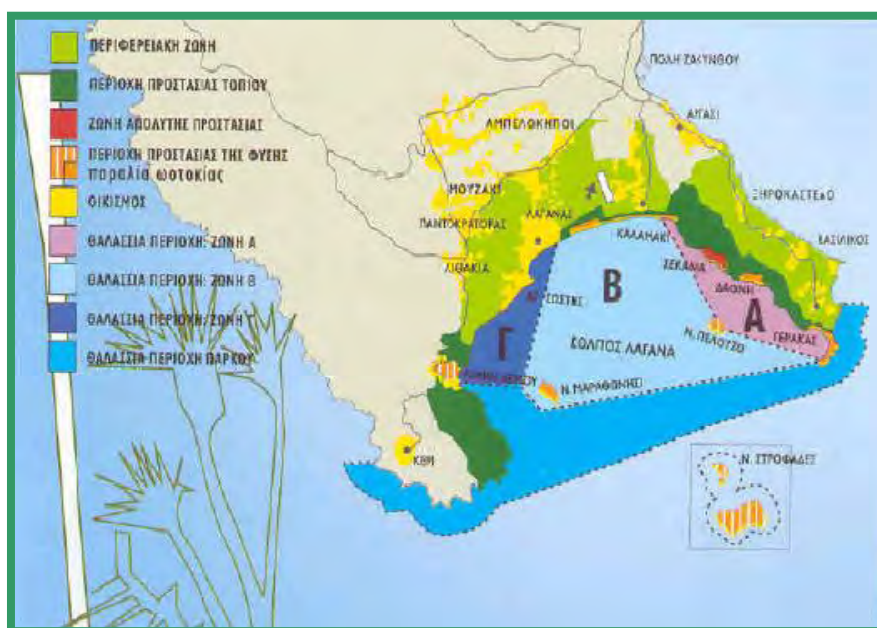


Εικόνα 5: Ο Ελλαδικός χώρος πριν από 2 εκατομμύρια χρόνια (Πηγή : www.minedu.gov.gr).

Στην τελευταία εποχή του Πλειστοκαίνου (πριν από περίπου 72.000 χρόνια), έχουμε τον σχηματισμό μεγάλων μαζών πάγου, κάτι το οποίο συντέλεσε στην πτώση της στάθμης της θάλασσας κατά περίπου 200m. Έτσι, τα Ιόνια νησιά ενώνονται πάλι με την Ηπειρωτική Ελλάδα και δημιουργούν την χερσόνησο της Στερεάς (Εικ.6), που την αποτελούσαν τα νησιά της Ζακύνθου, της Κεφαλονιάς και της Λευκάδας, τα οποία παραμένουν ενωμένα μέχρι πριν από περίπου 18.000 χρόνια, γεγονός που εξηγεί τον ηπειρωτικό χαρακτήρα που έχουν αυτά τα νησιά όσον αφορά τη σύσταση της χλωρίδας τους (Καρακίτσος, 2006).

2. ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΑΡΚΟ ΖΑΚΥΝΘΟΥ

Το Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου (Ε.Θ.Π.Ζ.) (Εικ. 7) βρίσκεται στο νοτιοανατολικό άκρο της Ζακύνθου και περιλαμβάνει τη θαλάσσια έκταση του κόλπου του Λαγανά και των νήσων Στροφάδων, τις νησίδες Πελούζο, Μαραθονήσι και Άγιο Σώστη, τη χερσαία έκταση του δήμου Ζακυνθίων (τέως δήμος Ζακυνθίων και κοινότητες Βασιλικού και Αργασιού) και του δήμου Λαγανά (τέως κοινότητες Καλαμακίου, Παντοκράτορα, Λιθακιάς και Κερίου) (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., 2004).



Εικόνα 7: Χάρτης Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου (Πηγή: www.nmp-zak.org).

Συνολικά, το πάρκο καταλαμβάνει 89,2 km² θαλάσσιας έκτασης, 14,2 km² χερσαίας έκτασης, ενώ η περιφερειακή ζώνη του είναι 31,2 km².

Ιδρύθηκε με Προεδρικό Διάταγμα το Δεκέμβριο του 1999 (ΦΕΚ 906Δ, 22/12/1999), με σκοπό την προστασία και διατήρηση των σημαντικότερων παραλιών ωοτοκίας στη Μεσόγειο της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta* και του θαλάσσιου και χερσαίου χώρου που τις περιβάλλει, των βιοτόπων και του πληθυσμού της μεσογειακής φώκιας *Monachus monachus*, των βιοτόπων των προστατευόμενων ειδών ορνιθοπανίδας, και κυρίως των μεταναστευτικών ειδών, των βιοτόπων της ενδημικής χλωρίδας, των παράκτιων και θαλάσσιων τύπων οικοτόπων και ιδιαίτερα των συστημάτων αμμοθινών και αλόφιλης βλάστησης και των υποθαλάσσιων λιβαδιών της *Posidonia oceanica*, καθώς και των αλιευτικών πόρων και γενικά του

θαλάσσιου οικοσυστήματος τόσο από δραστηριότητες στη θάλασσα όσο και από τη ρύπανση.

Παράλληλα, το Ε.Θ.Π.Ζ στοχεύει στη συστηματική παρακολούθηση των στοιχείων του φυσικού περιβάλλοντος, στην ανάπτυξη συμβατών δραστηριοτήτων όπως ο αειφορικός τουρισμός και η αναψυχή, στη διαφύλαξη των παραδοσιακών χρήσεων (αλιεία, βόσκησις, γεωργία), στη διαφύλαξη του φυσικού και πολιτιστικού τοπίου στις υπό προστασία περιοχές, καθώς και στην περιβαλλοντική εκπαίδευση, πληροφόρηση και ευαισθητοποίηση του κοινού.

Το Ε.Θ.Π.Ζ είναι το πρώτο στο είδος του στην Ελλάδα που διοικείται από Φορέα Διαχείρισης. Ο Φορέας Διαχείρισης (ΦΔ) του Ε.Θ.Π.Ζ συστάθηκε με την υπ' αριθμό πρωτοκόλλου 66.209 απόφαση του υφυπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, στις 20 Ιουλίου 2000. Το διοικητικό του συμβούλιο είναι δεκαμελές και σ' αυτό εκπροσωπούνται η ζακυνθινή κοινωνία, η Περιφέρεια Ιονίων Νήσων, οι Περιβαλλοντικές Οργανώσεις και το Υπουργείο Περιβάλλοντος (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, 2003).

Ο ΦΔ έχει τη μορφή νομικού προσώπου ιδιωτικού δικαίου μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα και τελεί υπό την εποπτεία του υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων. Σύμφωνα με το άρθρο 9 του Προεδρικού Διατάγματος ίδρυσης του Ε.Θ.Π.Ζ, ο ΦΔ έχει ως σκοπό την κατάρτιση και την εφαρμογή του κανονισμού διαχείρισης και λειτουργίας του Ε.Θ.Π.Ζ στο πλαίσιο (Παπαγρηγορίου, 1995):

- της ισχύουσας εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας για την προστασία του περιβάλλοντος στην περιοχή
- των αρχών και πολιτικών για την αειφορική ανάπτυξη της περιοχής, του συντονισμού όλων των εμπλεκόμενων φορέων (Δημοσίου, Αυτοδιοίκησης, ιδιωτικών)
- της ευαισθητοποίησης των κατοίκων και φορέων ώστε να εξασφαλίζεται η ενεργός συμμετοχή τους στο πρόγραμμα ανάπτυξης της περιοχής με την εφαρμογή ενημερωτικών εκστρατειών, διαφημιστικών προβολών στην Ελλάδα και το εξωτερικό και
- της εφαρμογής μέτρων προσέλκυσης και ανάπτυξης βιώσιμου τουρισμού (ΦΕΚ, 906Δ/22/12/1999).



Εικόνα 8: Χάρτης Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου (Πηγή: www.archelon.gr)

Το Ε.Θ.Π.Ζ περιλαμβάνει (Εικ. 8):

Α) Επτά χερσαίες ζώνες-πυρήνες και πέντε ρυθμιστικές ζώνες (Π1, Π2, Π3, Α1, Α2, Α3, Φ1, Φ2, Φ3, Φ, Υ, Υ') συνολικής επιφάνειας 1.471 εκταρίων που περικλείονται από επτά περιφερειακές ζώνες (Ο1, Ο2, Ο3, Ο4, Τ1, Τ2, Τ3) συνολικής επιφάνειας 3.071 εκταρίων και

Β) Δύο θαλάσσιες ζώνες (Ια και Ιβ), συνολικής επιφάνειας 8.918 εκταρίων. Η Ια συμπεριλαμβάνει τρεις ζώνες στον Κόλπο Λαγανά με ειδικά μέτρα ελέγχου της κίνησης των σκαφών που ισχύουν από 1 Μαΐου - 31 Οκτωβρίου κάθε χρόνο. Η Ιβ περικλείει περιφερειακά τις νήσους Στροφάδια σε ακτίνα 500m (www.archelon.gr).

2.1 Θαλάσσια έκταση του Εθνικού θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου

Στην θαλάσσια έκταση εντοπίζονται τρεις ζώνες. Οι περιορισμοί στη χρήση του θαλάσσιου περιβάλλοντος είναι αυστηρότεροι στο ανατολικό τμήμα του κόλπου του Λαγανά (Ζώνη Α). Στις ζώνες Β και Γ οι περιορισμοί γίνονται ηπιότεροι όσον αφορά την κυκλοφορία των πλωτών μέσων. Οι κυριότεροι στόχοι των μέτρων προστασίας στο θαλάσσιο χώρο είναι οι εξής:

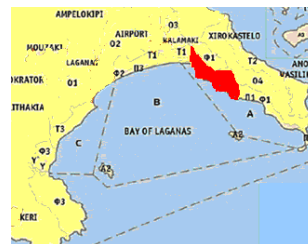
- η απρόσκοπτη διαβίωση της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta* και της μεσογειακής φώκιας *Monachus monachus*.
- η διατήρηση των υποθαλάσσιων λιβαδιών αγγειόσπερμων φυτών
- η ενίσχυση των αλιευτικών πόρων.

2.2 Κύρια χερσαία περιοχή του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου

Η κύρια χερσαία περιοχή του ΕΘΠΖ περιλαμβάνει τις εξής ζώνες (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1997):

Ζώνη Α1: Περιοχή απόλυτης προστασίας της Φύσης Σεκανίων.

Χαρακτηρίζεται ως περιοχή απολύτου προστασίας σύμφωνα με την παρ. 1 του άρθρου 19 του Ν.1650/86. Στη ζώνη αυτή δεν επιτρέπεται καμία δραστηριότητα και χρήση εκτός της επιστημονικής έρευνας και της εκτέλεσης εργασιών που αποσκοπούν στη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος. Οι παραπάνω δραστηριότητες επιτρέπονται μετά από την έκδοση σχετικών αδειών και εγκρίσεων από τη Δ/νση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού του ΥΠΕΧΩΔΕ.



Ζώνη Α2: Απόλυτης Προστασίας – φυσικά καταφύγια Νησίδων Μαραθωνησίου και Πελούζου.

Η ζώνη αυτή χαρακτηρίζεται ως περιοχή προστασίας της φύσης (άρθρο 19 του Ν.1650/86). Στις νησίδες αυτές απαγορεύεται η δόμηση και επιτρέπονται:

- η δασική διαχείριση μετά από έγκριση σχετικής μελέτης από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- η καλλιέργεια υφιστάμενων γεωργικών εκτάσεων
- η επιστημονική έρευνα και η εκτέλεση εργασιών που αποσκοπούν στη διατήρηση χαρακτηριστικών του φυσικού περιβάλλοντος, καθώς και στη συντήρηση και ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς.



- η επίσκεψη από την ανατολή μέχρι τη δύση του ηλίου περιορισμένου αριθμού ατόμων κατόπιν σχετικής άδειας

Ζώνη Α3: Απόλυτης Προστασίας – φυσικό καταφύγιο Νήσων Στροφάδων

Περιλαμβάνει τις νήσους Στροφάδες και χαρακτηρίζεται ως περιοχή προστασίας της φύσης (άρθρο 19 του Ν.1650/89).

Στη ζώνη αυτή επιτρέπονται:

- η καλλιέργεια υφιστάμενων γεωργικών εκτάσεων
- η επιστημονική έρευνα
- η εκτέλεση εργασιών που αποσκοπούν στη συντήρηση και ανάδειξη της ιστορικής και πολιτιστικής κληρονομιάς, καθώς και στη διατήρηση των χαρακτηριστικών του φυσικού περιβάλλοντος.

Ζώνη Π1: Υψηλής προστασίας της Δάφνης

Χαρακτηρίζεται ως περιοχή προστασίας της φύσης (άρθρο 19 του Ν.1650/86).

Στη ζώνη αυτή απαγορεύεται η δόμηση ενώ επιτρέπονται:

- Από την ανατολή μέχρι τη δύση του ηλίου η πρόσβαση και παραμονή χωρίς μηχανοκίνητα μέσα. Εξαιρέση αποτελεί η πρόσβαση μικρού λεωφορείου που μεταφέρει τους λουόμενους εντός της ζώνης αυτής. Επιτρέπεται επίσης η αυστηρά ελεγχόμενη από τον φορέα διαχείρισης νυχτερινή παρακολούθηση της ωοτοκίας της θαλάσσιας χελώνας.



- Η ήπια αναψυχή περιορισμένου αριθμού επισκεπτών, ο μέγιστος αριθμός των οποίων καθορίζεται στον Κανονισμό Λειτουργίας και Διαχείρισης του ΕΘΠΖ.

- Η δασική διαχείριση ύστερα από έγκριση σχετικής μελέτης από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε
- Η καλλιέργεια υφιστάμενων γεωργικών εκτάσεων

- Η επιστημονική έρευνα, η περιβαλλοντική ενημέρωση και η εκτέλεση εργασιών που αποσκοπούν στη διατήρηση των χαρακτηριστικών του φυσικού περιβάλλοντος
- Η κατασκευή, εγκατάσταση και λειτουργία της απαραίτητης ελαφράς υποδομής για την εξυπηρέτηση των επισκεπτών στα πλαίσια λειτουργίας του Ε.Θ.Π.Ζ, ύστερα από έγκριση από την αρμόδια υπηρεσία του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Ζώνη Π2: Υψηλής προστασίας Γέρακα

Περιλαμβάνει την παραλία ωτοκίας της θαλάσσιας χελώνας, καθώς και την περιοχή του ακρωτηρίου του Γέρακα. Χαρακτηρίζεται ως περιοχή προστασίας της φύσης (άρθρο 19 του Ν.1650/86). Απαγορεύεται η δόμηση και επιτρέπονται:

- Από την ανατολή μέχρι τη δύση του ηλίου η πρόσβαση και παραμονή στη ζώνη αιγιαλού χωρίς μηχανοκίνητα μέσα και η ήπια αναψυχή περιορισμένου αριθμού επισκεπτών, ο μέγιστος αριθμός των οποίων θα καθοριστεί στον Κανονισμό Λειτουργίας και Διαχείρισης του Ε.Θ.Π.Ζ.
- Η επιστημονική έρευνα, η περιβαλλοντική ενημέρωση και η εκτέλεση εργασιών που αποσκοπούν στη διατήρηση των χαρακτηριστικών του φυσικού περιβάλλοντος
- Η κατασκευή, εγκατάσταση και λειτουργία της απαραίτητης υποδομής για την εξυπηρέτηση, ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού στα πλαίσια της λειτουργίας του Ε.Θ.Π.Ζ μετά από έγκριση από την αρμόδια υπηρεσία του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- Η δασική διαχείριση μετά από έγκριση σχετικής μελέτης από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε
- Επιτρέπεται η νυχτερινή παρακολούθηση της ωτοκίας της θαλάσσιας χελώνας η οποία θα διενεργείται μόνο από κλιμάκια του φορέα διαχείρισης, ύστερα από άδεια που θα εκδίδεται για κάθε περίοδο ωτοκίας από το ΥΠΕΧΩΔΕ που θα ρυθμίζει τους όρους άσκησης της δραστηριότητας αυτής



Ζώνη Π3: Υψηλής προστασίας Καλαμακίου

Χαρακτηρίζεται ως περιοχή προστασίας της φύσης (άρθρο 19 του Ν.1650/89).

Στη ζώνη αυτή απαγορεύεται η δόμηση και επιτρέπονται:

- Από την ανατολή έως τη δύση του ηλίου η πρόσβαση και η παραμονή και η ήπια αναψυχή
- Η επιστημονική έρευνα, η περιβαλλοντική ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού και η εκτέλεση εργασιών που αποσκοπούν στη διατήρηση των χαρακτηριστικών του φυσικού περιβάλλοντος
- Η κατασκευή, εγκατάσταση και λειτουργία της απαραίτητης ελαφράς υποδομής για την εξυπηρέτηση των επισκεπτών στα πλαίσια της λειτουργίας του ΕΘΠΖ μετά από έγκριση από την αρμόδια υπηρεσία του ΥΠΕΧΩΔΕ



Ζώνη Υ: Υψηλής προστασίας υγροτόπου Κερίου

Χαρακτηρίζεται ως περιοχή προστασίας της φύσης (άρθρο 19 του Ν.1650/89). Στη ζώνη αυτή θα μπορούν να επιτρέπονται, μέχρι λεπτομερέστερης ρύθμισης από τον Κανονισμό Λειτουργίας του Πάρκου, η πρόσβαση και η παραμονή, εκτός της ελώδους περιοχής, καθώς και η καλλιέργεια υφιστάμενων αγρών, με την προϋπόθεση ότι σε καμία περίπτωση δεν θα διανοιχθούν νέοι δρόμοι, δεν θα γίνουν εκχερσώσεις, αποστραγγίσεις και δεν θα διατίθενται στερεά ή υγρά απόβλητα. Στη χερσαία ζώνη γύρω από το έλος απαγορεύεται η δόμηση.



Ζώνη Φ1: Προστασία της φύσης και του τοπίου Βασιλικού

Στη ζώνη αυτή επιτρέπεται η ανέγερση κατοικίας, γεωργικών αποθηκών και αντλητικών εγκαταστάσεων.

Το κατώτατο όριο κατάτμησης των γηπέδων ορίζεται στα 20.000m². Κατά παρέκκλιση επιτρέπεται η δόμηση σε

ιδιοκτησίες άνω των 10.000m² που ήταν άρτιες και οικοδομήσιμες την ημερομηνία έκδοσης του από 24-5-1985 ΠΔ (Δ'270).



Οι όροι και οι περιορισμοί δόμησης των γηπέδων ορίζονται ως εξής:

A. Για κατοικία

- Ελάχιστο εμβαδό αρτιότητας 20.000 m²
- Μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική επιφάνεια κτιρίων 120 m²
- Μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος κτιρίων 4m. από την επιφάνεια του εδάφους, μετρούμενο από οποιοδήποτε σημείο της οικοδομής
- Κατά τους λοιπούς όρους και περιορισμούς δόμησης εφαρμόζονται οι διατάξεις του από 24-5-1985 Π.Δ. (Δ'270)

B. Για γεωργικές αποθήκες και αντλητικές εγκαταστάσεις

- Ελάχιστο εμβαδόν αρτιότητας 20.000 m²
- Μέγιστη συνολική επιφάνεια κτιρίων 25 m²
- Μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος κτιρίων 2,5 m από την επιφάνεια του εδάφους, μετρούμενο από οποιοδήποτε σημείο της οικοδομής

Επίσης, ορίζεται ελάχιστη απόσταση των ανεγειρόμενων κτιρίων από την ακτογραμμή ίση με 200m. Ως ελάχιστη απόσταση των κτιρίων από την κορυφογραμμή ορίζονται τα 100m.

Η χωροθέτηση των κτιρίων θα πρέπει να γίνεται, ύστερα από μελέτη που εγκρίνει ο φορέας διαχείρισης του Ε.Θ.Π.Ζ, σε σημεία που έχουν την λιγότερη ορατότητα από τη θάλασσα και θα πρέπει να χρησιμοποιούν κατάλληλο εξωτερικό φωτισμό που δεν θα προκαλεί σημαντικές επιπτώσεις στη θαλάσσια χελώνα. Σε περίπτωση θέασης φωτισμού από τη θάλασσα, επιβάλλεται η κατασκευή φυτοτεχνικών έργων απόκρυψης του φωτισμού.

Κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται η εγκατάσταση βιολογικού σταθμού για την επιστημονική έρευνα, καθώς και κέντρου για την ενημέρωση, πληροφόρηση και ευαισθητοποίηση του κοινού, από δημόσιο, κοινοτικό ή ιδιωτικό φορέα που

συγκεντρώνει τις απαραίτητες προϋποθέσεις γι' αυτό, στα πλαίσια λειτουργίας του Ε.Θ.Π.Ζ και μετά από έγκριση από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Επίσης επιτρέπονται:

- η εγκατάσταση της απαραίτητης ελαφριάς υποδομής για τη φύλαξη και επόπτευση, καθώς και η διάνοιξη και συντήρηση μονοπατιών και χώρων στάθμευσης για τους επισκέπτες. Απαγορεύεται η διάνοιξη νέων δρόμων
- η καλλιέργεια υφιστάμενων γεωργικών εκτάσεων, με την επιφύλαξη παράνομων εκχερσώσεων δασικής βλάστησης και φύτευσης καλλιεργήσιμων ειδών
- η μελισσοκομία
- η δασική διαχείριση δημόσιων και ιδιωτικών εκτάσεων από την έγκριση σχετικών διαχειριστικών σχεδίων και από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- η αρχαιολογική έρευνα και οι πολιτιστικές δραστηριότητες
- η επιστημονική έρευνα, η περιβαλλοντική ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού και η εκτέλεση εργασιών που αποσκοπούν στη διατήρηση των φυσικών και αισθητικών χαρακτηριστικών της περιοχής.

Ζώνη Φ1': Ζώνη υπόλοιπης περιοχής δυτικών υπωρειών Σκοπού.

Στη ζώνη αυτή επιτρέπεται η δόμηση κατοικίας, γεωργικών αποθηκών και αντλητικών εγκαταστάσεων.

Οι όροι και περιορισμοί της δόμησης γηπέδων ορίζονται ως εξής:



A. Για κατοικία

- Ελάχιστο εμβαδόν αρτιότητας 8.000m²
- Μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική επιφάνεια κτιρίων 200 m²
- Μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος κτιρίων 4m από την επιφάνεια του εδάφους, μετρούμενο από οποιοδήποτε της οικοδομής

B. Για τις γεωργικές αποθήκες

- Ελάχιστο εμβαδόν αρτιότητας 8.000 m²
- Μέγιστη συνολική επιφάνεια κτιρίων 25m²

- Μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος κτιρίων 2,5m από την επιφάνεια του εδάφους, μετρούμενο από οποιοδήποτε σημείο της οικοδομής.

Επίσης επιτρέπεται:

- η διάνοιξη και συντήρηση μονοπατιών. Απαγορεύεται η διάνοιξη νέων δρόμων
- η καλλιέργεια υφιστάμενων γεωργικών εκτάσεων, με την επιφύλαξη παράνομων εκχερσώσεων δασικής βλάστησης και φύτευσης καλλιεργήσιμων ειδών
- η μελισσοκομία
- η δασική διαχείριση δημόσιων και ιδιωτικών εκτάσεων, ύστερα από την έγκριση σχετικών διαχειριστικών σχεδίων και από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- η αρχαιολογική έρευνα και οι πολιτιστικές δραστηριότητες
- η επιστημονική έρευνα, η περιβαλλοντική ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού και η εκτέλεση εργασιών που αποσκοπούν στη διατήρηση των φυσικών και αισθητικών χαρακτηριστικών της περιοχής.
- η υφιστάμενη εξορυκτική δραστηριότητα με αυστηρή εφαρμογή των ισχυόντων περιβαλλοντικών όρων, στο βαθμό που δεν αποτελεί απειλή για τη διατήρηση του χαρακτήρα της περιοχής.

Ζώνη Φ2: Προστασίας φυσικού περιβάλλοντος Καλαμακίου

Επιτρέπεται μόνο η δόμηση κατοικίας, για την οποία ισχύει:

- Ελάχιστο εμβαδόν αρτιότητας 40.000 m²
- Μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική επιφάνεια κτιρίων 60 m²
- Μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος κτιρίων 4m από την επιφάνεια του εδάφους, μετρούμενο από οποιοδήποτε σημείο της οικοδομής.



Στους ειδικούς όρους δόμησης θα πρέπει να περιλαμβάνονται μέτρα για τον τεχνητό φωτισμό των κτιρίων (φωτοτεχνική μελέτη). Επιπλέον, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για τον περιορισμό της ηχορύπανσης, της φωτορύπανσης και της

πρόσβασης μηχανοκίνητων μέσων προς την ακτή μετά τη δύση του ηλίου. Τέλος, επιτρέπεται η εγκατάσταση ελαφράς υποδομής για την αναψυχή, επόπτευση και περιβαλλοντική ενημέρωση του κοινού στα πλαίσια λειτουργίας του Ε.Θ.Π.Ζ.

Ζώνη Φ3: Προστασίας φυσικού περιβάλλοντος Κερίου

Στη ζώνη αυτή επιτρέπεται η ανέγερση κατοικίας για την οποία ισχύει:

- Ελάχιστο εμβαδόν αρτιότητας 8.000 m²
- Μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική επιφάνεια κτιρίων 200 m²
- Μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος κτιρίων 5m από την επιφάνεια του εδάφους, μετρούμενο από οποιοδήποτε σημείο της οικοδομής
- Κατά παρέκκλιση επιτρέπεται η δόμηση σε ιδιοκτησίες άνω των 4.000m² που ήταν άρτιες και οικοδομήσιμες την ημερομηνία έκδοσης του από 24-5-1985 Προεδρικού Διατάγματος (Δ' 270)
- Η ελάχιστη απόσταση των κτισμάτων από την ακτογραμμή ορίζεται στα 50m.

Επιπλέον, επιτρέπονται:

- Η δασική διαχείριση, με έγκριση σχετικών διαχειριστικών σχεδίων από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- Η εγκατάσταση της απαραίτητης ελαφράς υποδομής για την φύλαξη και την επόπτευση, η διάνοιξη και συντήρηση μονοπατιών και χώρων στάθμευσης για τους επισκέπτες. Απαγορεύεται η διάνοιξη νέων δρόμων.
- Η καλλιέργεια υφιστάμενων γεωργικών εκτάσεων με την επιφύλαξη πρόσθετων παράνομων εκχερσώσεων δασικής βλάστησης και φύτευσης καλλιεργήσιμων ειδών
- Η μελισσοκομία
- Οι απαραίτητες εργασίες για την αναβάθμιση του αλιευτικού καταφυγίου του Κερίου, με δευτερεύουσα χρήση τον ελλιμενισμό περιορισμένου αριθμού μικρών σκαφών αναψυχής.



2.3 Περιφερειακή περιοχή του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου

Οι ζώνες της περιφερειακής περιοχής του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου είναι οι εξής (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., 1997):

Ζώνες Ο1: Οι ζώνες αυτές εντοπίζονται στην κοινότητα Βασιλικού, καθώς και ανατολικά και δυτικά των οικισμών Καλαμακίου και Λαγανά. Η συνολική έκταση των ζωνών οικοανάπτυξης ανέρχεται σε 16.360 στρέμματα περίπου. Τα μέτρα προστασίας έχουν στόχο την προστασία του φυσικού και αγροτικού τοπίου, τη διατήρηση και ενίσχυση των παραδοσιακών αισθητικών και πολιτιστικών αξιών, την ενθάρρυνση της ανάπτυξης αγροτουριστικών δραστηριοτήτων. Στις ζώνες οικοανάπτυξης προβλέπονται περιορισμοί στους όρους δόμησης κατοικίας και στην ίδρυση ή επέκταση τουριστικών μονάδων.

Ζώνη T1: Περιλαμβάνει την περιοχή βόρεια της ζώνης Φ2 με συνολική έκταση 2.030 στρεμμάτων περίπου. Τα μέτρα προστασίας αποσκοπούν στη διαφύλαξη της τουριστικής αξίας στοιχείων του περιβάλλοντος και περιλαμβάνουν περιορισμούς στη δόμηση.

Ζώνη T2: Αποτελεί το ανατολικό τμήμα της κοινότητας Βασιλικού και έχει έκταση 6.500 στρεμμάτων περίπου. Οι στόχοι προστασίας αποσκοπούν στην ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και στην πολεοδομική αναβάθμιση της Ζώνης αυτής.

Ζώνη T3: Περιλαμβάνει την περιοχή νοτιοανατολικά του οικισμού Λαγανά συνολικής έκτασης 2.125 στρεμμάτων. Σκοπός των προστατευτικών μέτρων είναι η διατήρηση του φυσικού και αγροτικού τοπίου και των δυνατοτήτων αναψυχής, καθώς και η προστασία της ακτής. Τα μέτρα διαχείρισης περιλαμβάνουν τη δυνατότητα ίδρυσης νέων τουριστικών εγκαταστάσεων με μείωση του συντελεστή δόμησης, την ανέγερση κατοικίας χωρίς παρεκκλίσεις, την αναβάθμιση του λιμενίσκου του Άγιου Σώστη, την ελαχιστοποίηση της ηχορύπανσης και φωτορύπανσης που προκαλείται στην παραλία.

Ζώνη Ε: Περιλαμβάνει την περιοχή περιφερειακά του αεροδρομίου. Λόγω της ύπαρξης και λειτουργίας του αεροδρομίου, ήδη στην περιοχή αυτή ισχύει ιδιαίτερο νομικό καθεστώς ως προς τις χρήσεις γης και τους όρους δόμησης.

3. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το κλίμα είναι το σύνολο των ατμοσφαιρικών συνθηκών οι οποίες περικλείουν τη θερμότητα, την υγρασία και την κίνηση του αέρα μέσα σε μεγάλες χρονικές περιόδους, ενώ είναι ανεξάρτητο από οποιαδήποτε στιγμιαία κατάσταση (καιρό). Οι κυριότεροι παράγοντες που καθορίζουν το κλίμα ενός τόπου είναι το γεωγραφικό πλάτος, η σχετική κατανομή ξηράς και θάλασσας, το ανάγλυφο του εδάφους και τα κέντρα δράσης των γενικών αέριων ρευμάτων (Μαριολόπουλος, 1982). Οι παράγοντες αυτοί διαφέρουν από τόπο σε τόπο, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται σημαντικές διαφορές στη σύνθεση των φυτικών ειδών των διαφόρων περιοχών. Η χλωρίδα και η βλάστηση μιας περιοχής είναι μεταξύ άλλων το αποτέλεσμα της δράσης διάφορων οικολογικών παραγόντων, οι σημαντικότεροι από τους οποίους θεωρούνται οι κλιματικοί (Ντάφης, 1986). Έτσι, τα περισσότερα φυτικά taxa έχουν την τάση να συγκεντρώνονται και να αναπτύσσονται σε περιοχές με συγκεκριμένο τύπο κλίματος, δημιουργώντας με αυτό το τρόπο τις ζώνες βλάστησης, καθεμία από τις οποίες χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένα φυτικά taxa.

Εκτός από την ιδιαίτερη μελέτη καθενός από τους παράγοντες που συνθέτουν το κλίμα μιας περιοχής (βροχοπτώσεις, σχετική υγρασία, θερμοκρασίες κτλ.), ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η σύνθεση των κλιματικών στοιχείων, που έχουν πρωταρχική σημασία για τους ζωντανούς οργανισμούς και κυρίως για τη φυσική βλάστηση, όπως και η συσχέτισή τους μ' αυτή για τη διερεύνηση του βιοκλίματος. Η φυσική βλάστηση αποτελεί τη βιολογική έκφραση του περιβάλλοντος και πρώτα απ' όλα του κλίματος, γιατί τα φυτά είναι οι μοναδικοί αυτότροφοι οργανισμοί και επομένως έρχονται σε άμεση επαφή με τους παράγοντες του περιβάλλοντος, τους οποίους και αντικατοπτρίζουν. Επομένως, βιοκλίμα μιας περιοχής είναι η βιολογική έκφραση του περιβάλλοντος της περιοχής και κυρίως του κλίματος που επικρατεί σ' αυτή, μέσω της φυσικής βλάστησης (Μαυρομαμάτης, 1980).

Τα μεσογειακά οικοσυστήματα χαρακτηρίζονται από κλίμα που μπορεί γενικά να οριστεί σαν μεταβατική κατάσταση μεταξύ των εύκρατων και ξηρών τροπικών κλιμάτων. Τα κύρια γνωρίσματα του τυπικού μεσογειακού κλίματος είναι οι χειμωνιάτικες βροχοπτώσεις, η καλοκαιρινή ξηρασία με ποικίλη διάρκεια, η μεγάλη διακύμανση των βροχοπτώσεων από χρόνο σε χρόνο, τα ήπια μέχρι ζεστά-καυτά καλοκαίρια, οι ψυχροί έως πολύ ψυχροί χειμώνες και η έντονη ηλιακή

ακτινοβολία. Το μόνο κριτήριο που είναι αποδεκτό από όλους τους κλιματολόγους, προκειμένου να χαρακτηριστεί ένα κλίμα ως μεσογειακό, είναι η παρουσία μιας περιόδου ξηρασίας στη θερμή εποχή. Λέμε ότι το κλίμα είναι μεσογειακό εάν το καλοκαίρι είναι η πιο ξηρή εποχή. Αυτό όμως σημαίνει ότι θα πρέπει να υπολογίσουμε το ποσό των βροχοπτώσεων ανά εποχή και να περιορίσουμε τη μεσογειακή ζώνη εκεί όπου το καλοκαίρι συγκεντρώνει το πιο χαμηλό ποσοστό βροχοπτώσεων. Έτσι γίνεται αντιληπτό ότι σε αυτού του τύπου τα κλίματα ο σημαντικότερος παράγοντας που επηρεάζει τη χλωρίδα και τη βλάστηση είναι ο συνδυασμός της ετήσιας κατανομής της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης.

Για την εκτίμηση του κλίματος και του βιοκλίματος της περιοχής μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία δύο Μετεωρολογικών Σταθμών (Μ.Σ.) της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας: Αεροδρομίου (γεωγραφικό πλάτος $37^{\circ}75'$, γεωγραφικό μήκος $20^{\circ}88'$) και Πόλης (γεωγραφικό πλάτος $37^{\circ}47'$, γεωγραφικό μήκος $20^{\circ}54'$). Οι παρατηρήσεις για τον κάθε Μ.Σ. καλύπτουν τα έτη: Μ.Σ. Αεροδρομίου (1982-2010) και Μ.Σ. Πόλης (1956-1982).

3.1 Βροχοπτώσεις

Στην Ελλάδα, οι βροχοπτώσεις παρουσιάζουν μεγάλη ανισοκατανομή στο χώρο και στο χρόνο. Τα περισσότερα κατακρημνίσματα παρατηρούνται στη Δυτική Ελλάδα απ' ότι στην Ανατολική και αυξάνονται με το υψόμετρο και το γεωγραφικό πλάτος. Επιπλέον, τα μεγαλύτερα ύψη βροχής στις μεσογειακές περιοχές εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της υγρής περιόδου (φθινόπωρο-χειμώνα;) και τα μικρότερα κατά τη διάρκεια της ξηρής (άνοιξη-καλοκαίρι) (Μαριολόπουλος και Καραπιτέρης, 1955).

Από οικολογική άποψη, σημασία έχει τόσο το συνολικό ύψος της βροχής όσο και η κατανομή των βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια του έτους και η ένταση και διάρκεια των βροχών. Η συχνότητα, η κατανομή και το ύψος των βροχοπτώσεων καθορίζει αποφασιστικά την ανάπτυξη όλων των φυτικών ειδών, τον κύκλο αναπαραγωγής τους, τη φύτευση σπερμάτων, καθώς και την επικρατούσα βλάστηση κάθε περιοχής.

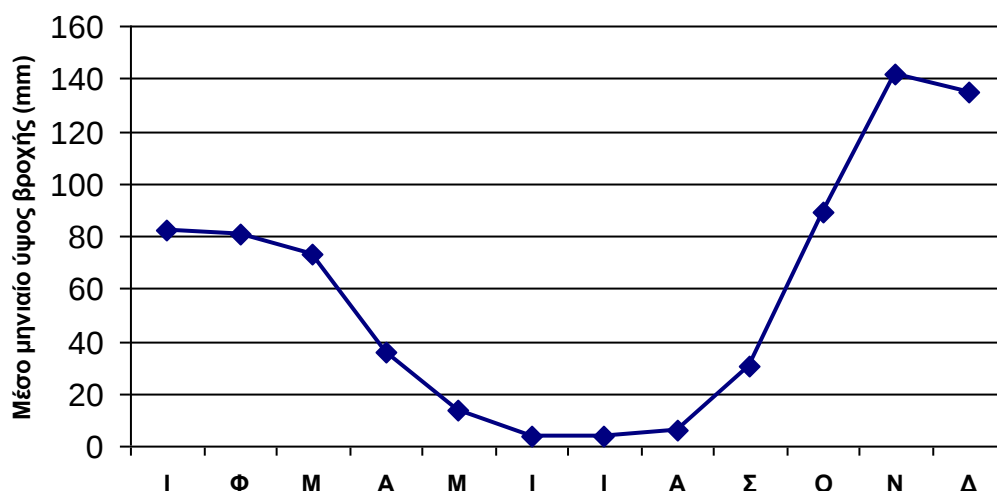
Για τη εκτίμηση του ετήσιου ύψους των βροχοπτώσεων, καθώς και την κατανομή αυτών κατά τη διάρκεια του έτους, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα ενός εκ

των δύο Μ.Σ., αυτού του Αεροδρομίου. Πιο συγκεκριμένα, προκύπτει ότι το μέσο ετήσιο ύψος βροχής είναι 696,79mm. Το μέγιστο μέσο μηνιαίο ύψος βροχής εμφανίζεται κατά το μήνα Νοέμβριο, με τιμή 141,96mm, ενώ το ελάχιστο εμφανίζεται κατά τον Ιούνιο, με τιμή 3,68mm (Πίνακας 1).

Πίνακας 1: Μέσο μηνιαίο και μέσο ετήσιο ύψος βροχής για τον Μ.Σ. Αεροδρομίου.

ΜΗΝΕΣ	ΜΕΣΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΗΜ. ΒΡΟΧΗΣ	ΜΕΣΟ ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)
Ι	11,55	82,09
Φ	12,26	81,07
Μ	9,18	73,25
Α	6,9	36,19
Μ	3,95	13,78
Ι	1,33	3,68
Ι	0,55	4,1
Α	1,13	5,88
Σ	4,3	30,83
Ο	8,04	89,01
Ν	12,96	141,96
Δ	14,8	134,95
Μέση ετήσια βροχόπτωση	85,94	696,79

Κατά τη μετάβαση από το μήνα με το υψηλότερο ύψος βροχής προς αυτόν με το χαμηλότερο, παρατηρείται μια βαθμιαία μείωση του ύψους της βροχής. Αντίθετα, η αύξηση των βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου γίνεται σχετικά απότομα κατά τη μετάβαση από τον Αύγουστο στο Σεπτέμβριο (5,88 → 30,83mm), καθώς και από το Σεπτέμβριο προς τον Οκτώβριο (30,83 → 89,01mm) (Σχ.1).



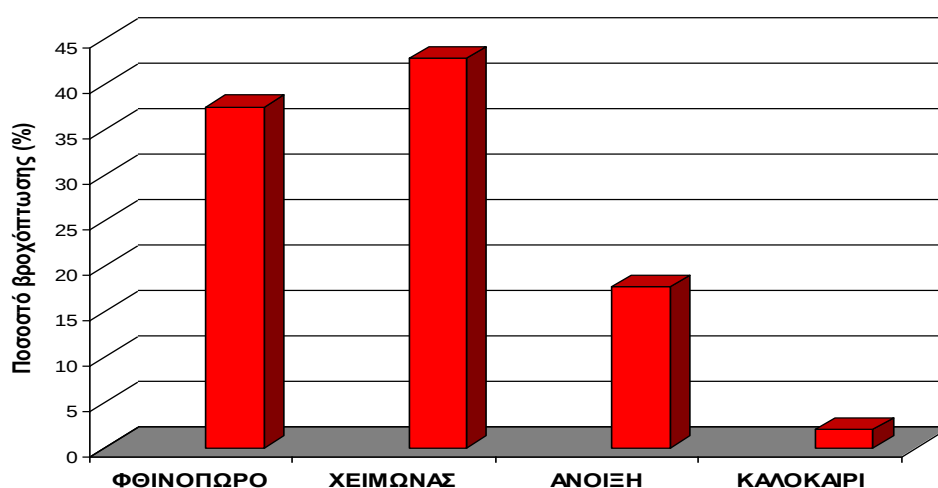
Σχήμα 1: Ετήσια πορεία του μέσου μηνιαίου ύψους βροχής του Μ.Σ. Αεροδρομίου.

Εκτός από την κατά μήνα ανάλυση των βροχοπτώσεων, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η μελέτη των βροχοπτώσεων στις τέσσερις εποχές του έτους. Στον Πίνακα 2, δίνονται οι εποχιακές τιμές των βροχοπτώσεων για τον Μ.Σ. Αεροδρομίου.

Πίνακας 2: Εποχιακές τιμές των βροχοπτώσεων για τον Μ.Σ. Αεροδρομίου

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ		ΧΕΙΜΩΝΑΣ		ΑΝΟΙΞΗ		ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
Αεροδρόμιο	261,8	37,5	298,11	42,8	123,22	17,7	13,66	2

Από την κατανομή του ύψους βροχής στις διάφορες εποχές του έτους (Πίνακας 2), γίνεται φανερό ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του ύψους βροχής εμφανίζεται το χειμώνα, ενώ το μικρότερο το καλοκαίρι. Η ξηρά περίοδος είναι σαφώς εκφρασμένη, ιδιαίτερα κατά τη περίοδο του καλοκαιριού, ενώ παρατηρείται μια απότομη αύξηση των βροχοπτώσεων κατά το φθινόπωρο, όπως φαίνεται και στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχ. 2).



Σχήμα 2: Εποχιακή κατανομή του ποσοστού των βροχοπτώσεων στον Μ.Σ. Αεροδρομίου.

3.2 Θερμοκρασία του αέρα

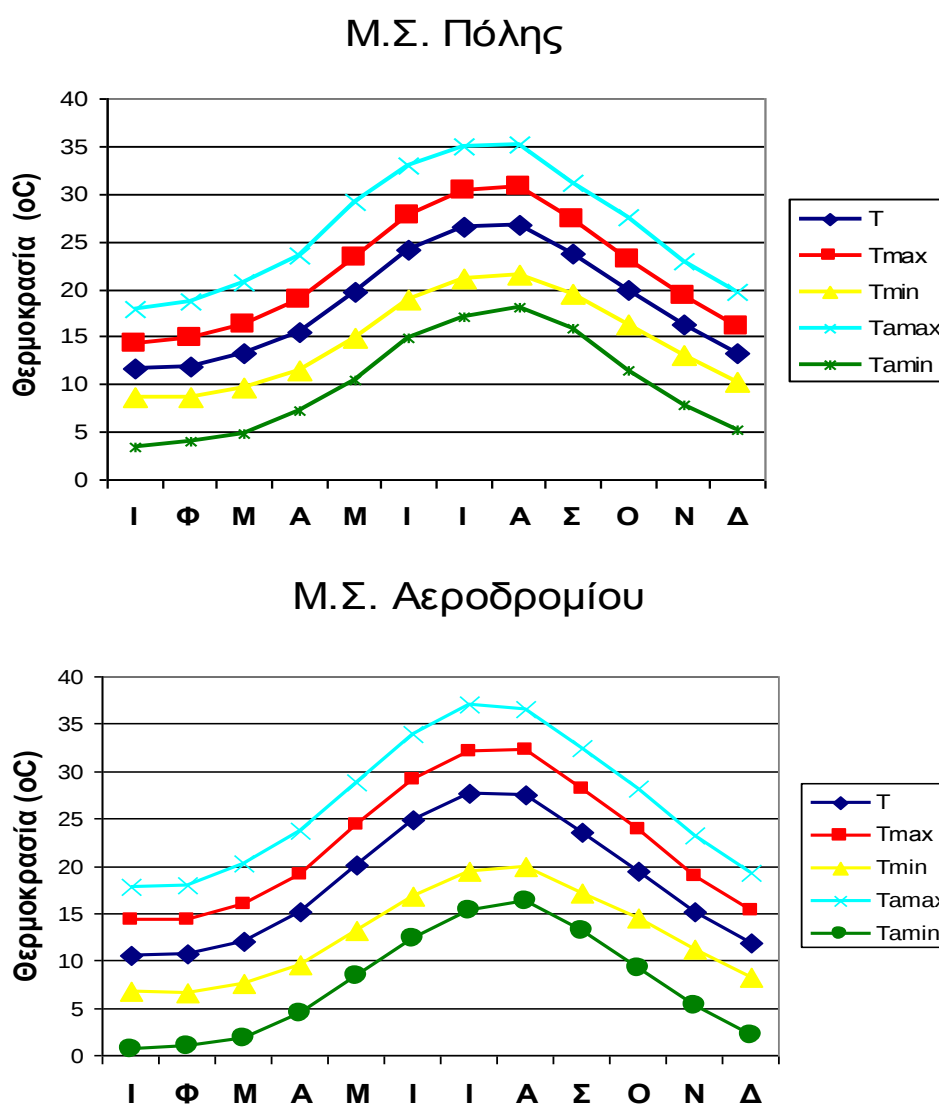
Η θερμοκρασία του αέρα είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη και εξάπλωση των φυτικών ειδών. Τα φυτικά είδη μπορούν να αναπτυχθούν μόνο σε συγκεκριμένο θερμοκρασιακό εύρος, γεγονός που καθορίζει αποφασιστικά την εξάπλωσή τους τόσο γεωγραφικά όσο και υψομετρικά.

Η ετήσια πορεία της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας του αέρα παρουσιάζει απλή διακύμανση (Πιν. 3, Σχ. 3). Όπως βλέπουμε στον Πίνακα 3, η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 18,52 °C. Επίσης, από τις μέσες μηνιαίες και ετήσιες τιμές των ακραίων θερμοκρασιών, παρατηρούμε ότι οι πολύ ακραίες τιμές θερμοκρασιών δεν είναι ιδιαίτερα συχνές. 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 των σταθμών, καθώς και στην παρουσία της θάλασσας που λειτουργεί ως παράγοντας ρύθμισης της θερμοκρασίας.

Πίνακας 3: Μέσες (T), μέσες μέγιστες (Tmax), μέσες ελάχιστες (Tmin), απόλυτα μέγιστες (Tamax) και απόλυτα ελάχιστες (Tamin) μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας των Μ.Σ. Πόλης και Αεροδρομίου.

ΜΗΝΕΣ	ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (°C)									
	Μ.Σ. ΠΟΛΗΣ					Μ.Σ. ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ				
	T	Tmax	Tmin	Tamax	Tamin	T	Tmax	Tmin	Tamax	Tamin
Ιανουάριος	11,6	14,4	8,59	17,8	3,5	10,5	14,4	6,7	17,7	0,7
Φεβρουάριος	11,8	14,8	8,6	18,7	4	10,6	14,4	6,5	17,9	0,9
Μάρτιος	13,2	16,3	9,6	20,7	4,9	12,1	15,9	7,6	20,3	1,8
Απρίλιος	15,6	18,9	11,4	23,5	7,2	15,2	19,1	9,6	23,7	4,4
Μάιος	19,8	23,3	14,8	29,0	10,4	20,1	24,3	13,1	28,9	8,4
Ιούνιος	24,2	27,8	18,8	32,9	14,8	24,8	29,1	16,9	33,8	12,3
Ιούλιος	26,5	30,3	21,0	35,1	17,0	27,6	32,1	19,4	37,1	15,3
Αύγουστος	26,8	30,7	21,6	35,2	18,1	27,5	32,2	19,9	36,6	16,3
Σεπτέμβριος	23,8	27,3	19,5	31,2	15,8	23,6	28,2	17,2	32,4	13,2
Οκτώβριος	19,8	23,1	16,3	27,5	11,4	19,4	23,9	14,5	28,2	9,3
Νοέμβριος	16,2	19,4	13,0	22,9	7,8	15,1	19,0	11,2	23,3	5,3
Δεκέμβριος	13,3	16,2	10,2	19,8	5,2	11,8	15,4	8,2	19,2	2,1
Μέση ετήσια θερμοκρασία	18,5	21,9	14,5	26,2	10	18,2	22,3	12,6	26,6	7,5

Η μέση μέγιστη τιμή του θερμότερου μήνα και η μέση ελάχιστη τιμή του ψυχρότερου μήνα για τους Μ.Σ. Πόλης και Αεροδρομίου είναι 30,71-8,59 και 32,2-6,52 °C αντίστοιχα. Η απόλυτα μέγιστη θερμοκρασία και για τους δύο Μ.Σ. παρατηρείται κατά το μήνα Αύγουστο και η απόλυτα ελάχιστη θερμοκρασία κατά το μήνα Ιανουάριο. Τέλος, το μέσο ετήσιο θερμοκρασιακό εύρος, δηλαδή η διαφορά μεταξύ της μέσης θερμοκρασίας του ψυχρότερου μήνα και εκείνης του θερμότερου μήνα είναι 15,25 °C για τον Μ.Σ. Πόλης και 17,04 °C για τον Μ.Σ. Αεροδρομίου.



Σχήμα 3: Ετήσια πορεία της μέσης (T), μέσης μέγιστης (Tmax), μέσης ελάχιστης (Tmin), απόλυτα μέγιστης (Tamax) και απόλυτα ελάχιστης (Tamin) μηνιαίας θερμοκρασίας των Μ.Σ. Πόλης και Αεροδρομίου.

3.3 Σχετική υγρασία του αέρα

Η σχετική υγρασία του αέρα αποτελεί την πιο κοινή έκφραση της ατμοσφαιρικής υγρασίας που διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο στον καιρό και στο κλίμα της περιοχής. Η ετήσια πορεία της στη χώρα μας παρουσιάζει μέγιστο κατά το χειμώνα και ελάχιστο κατά το θέρος και το εύρος της εξαρτάται από το αντίστοιχο θερμοκρασιακό (Μαριόπουλος, 1982). Όταν αυτή είναι χαμηλή, ασκεί μια δυσμενή επίδραση στα φυτά, γιατί εντείνει τη διαπνοή των φύλλων με αποτέλεσμα τη μάρανση ή την ξήρανσή τους σαν συνέπεια της αφυδάτωσης. Επιπλέον, εντείνει την εξάτμιση του εδαφικού νερού, προκαλώντας μείωση της υγρασίας των ανώτερων στρωμάτων του εδάφους. Όταν η σχετική υγρασία αγγίζει το ποσοστό 100%, το νερό του αέρα αρχίζει να υγροποιείται συμβάλλοντας έτσι στη διαθέσιμη για τα φυτά υγρασία. Ο κορεσμένος όμως σε υδρατμούς αέρας μπορεί να ασκήσει και δυσμενή επίδραση στα φυτά γιατί παρεμποδίζει τη διαπνοή και έμμεσα τον μεταβολισμό των φυτών και δυσκολεύει τη διασπορά της γύρης, με αποτέλεσμα την παρεμπόδιση της γονιμοποίησης των ανθέων (Ντάφης, 1986).

Η ετήσια πορεία της μέσης μηνιαίας σχετικής υγρασίας είναι ομαλή και παρουσιάζει απλή διακύμανση (Πιν. 4, Σχ. 4) από το χειμώνα προς το καλοκαίρι, με μέγιστο κατά το χειμώνα και ελάχιστο κατά το καλοκαίρι. Γενικά παρατηρείται μείωση της σχετικής υγρασίας του αέρα από την άνοιξη προς το καλοκαίρι, ενώ από το καλοκαίρι προς το φθινόπωρο παρατηρείται αύξηση των τιμών.

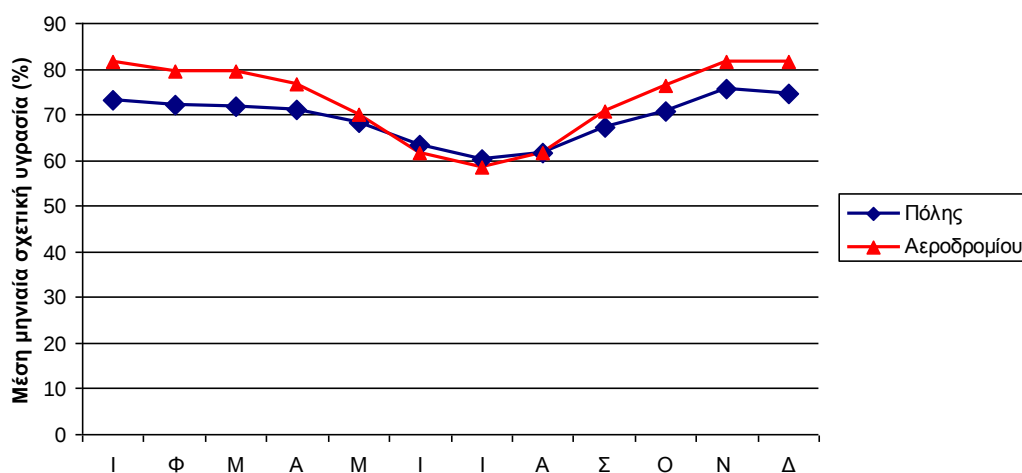
Πίνακας 4: Μέσες μηνιαίες τιμές της σχετικής υγρασίας του αέρα των Μ.Σ. Πόλης και Αεροδρομίου.

Μ.Σ.	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Πόλης	73,1	71,9	71,8	71,2	68,2	63,4	60,2	61,6	67,3	70,6	75,6	74,7
Αεροδρομίου	81,7	79,5	79,4	76,9	70	61,6	58,4	61,8	70,8	76,3	81,6	81,5

Στον Μ.Σ. Πόλης το ελάχιστο παρατηρείται κατά το μήνα Ιούλιο (60,16%), που είναι και ο θερμότερος μήνας του έτους. Έπειτα αυξάνεται καθώς προχωράμε από το καλοκαίρι στο φθινόπωρο και το μέγιστο (75,56%) παρατηρείται κατά το μήνα Νοέμβριο. Στη συνέχεια μειώνεται ομαλά κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ενώ την άνοιξη η μείωση γίνεται εντονότερη (Σχ. 4).

Στον Μ.Σ. Αεροδρομίου το ελάχιστο παρατηρείται το μήνα Ιούλιο (58,42%), που είναι ο δεύτερος θερμότερος μήνας του έτους μετά τον Αύγουστο. Στη συνέχεια

αυξάνεται ομαλά και το μέγιστο παρατηρείται το μήνα Ιανουάριο (81,74%). Κατά τη διάρκεια του χειμώνα η σχετική υγρασία μειώνεται ελάχιστα από μήνα σε μήνα, ενώ η μείωση αυτή γίνεται εντονότερη κατά τη διάρκεια της άνοιξης (Σχ.4).



Σχήμα 4: Ετήσια πορεία της μέσης μηνιαίας σχετικής υγρασίας του αέρα των Μ.Σ. Πόλης και Αεροδρομίου.

3.4 Βιοκλιματικά στοιχεία

Για τον προσδιορισμό του βιοκλίματος της περιοχής μελέτης χρησιμοποιήθηκαν οι εξής μέθοδοι:

1. Η μέθοδος διάκρισης των βιοκλιματικών ορόφων του μεσογειακού βιοκλίματος με βάση τον βροχοθερμικό δείκτη (Q2) του Emberger και το κλιματικό διάγραμμα Emberger-Sauvage.

Αποτελεί μέθοδο καθορισμού των βιοκλιματικών ορόφων (ή ζωνών) του μεσογειακού κλίματος σύμφωνα με τη μεταβολή της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης. Στηρίζεται στην αρχή ότι η καθ' ύψος διαδοχή της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης εκφράζεται με την καθ' ύψος διαδοχή της βλάστησης.

Για την περιοχή της Μεσογείου ο Emberger διακρίνει 7 βιοκλιματικούς ορόφους (βιοκλίματα) που είναι οι εξής:

- Μεσογειακό πολύ ξηρό (ερημικό) κλίμα (σαχαρινό).
- Μεσογειακό ξηρό κλίμα.
- Μεσογειακό ημίξηρο κλίμα.

- Μεσογειακό ύφυγρο κλίμα.
- Μεσογειακό υγρό κλίμα.
- Μεσογειακό υπέρυγρο κλίμα.
- Μεσογειακό κλίμα υψηλών ορέων.

Τα επιμέρους αυτά βιοκλίματα ή βιοκλιματικοί όροφοι υποδιαιρούνται σε πέντε παραλλαγές ή υπο-ορόφους, «θερμό», «εύκρατο», «δροσερό», «ψυχρό» και «πολύ ψυχρό». Η διάκριση αυτή γίνεται με βάση τη μέση τιμή των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα ($m^{\circ}\text{C}$) ως εξής:

- $m > 7^{\circ}\text{C}$ = θερμός υποόροφος, χειμώνας θερμός χωρίς παγετούς.
- $3^{\circ}\text{C} < m < 7^{\circ}\text{C}$ = εύκρατος, χειμώνας ήπιος: παγετοί σπάνιοι.
- $0^{\circ}\text{C} < m < 3^{\circ}\text{C}$ = δροσερός, χειμώνας ψυχρός: παγετοί συχνοί.
- $-10^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$ = ψυχρός, χειμώνας δριμύς: παγετοί συχνοί, διαρκείας.
- $m < -10^{\circ}\text{C}$ = πολύ ψυχρός, χειμώνας πολύ δριμύς: παγετοί παρατεταμένοι.

Ο βροχοθερμικός ή ομβροθερμικός δείκτης (Q_2) του Emberger δίδεται από τον τύπο:

$$Q_2 = 1000 P / [(M+m/2) (M-m)]$$

Όπου, **P**: Ετήσια βροχόπτωση σε mm

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

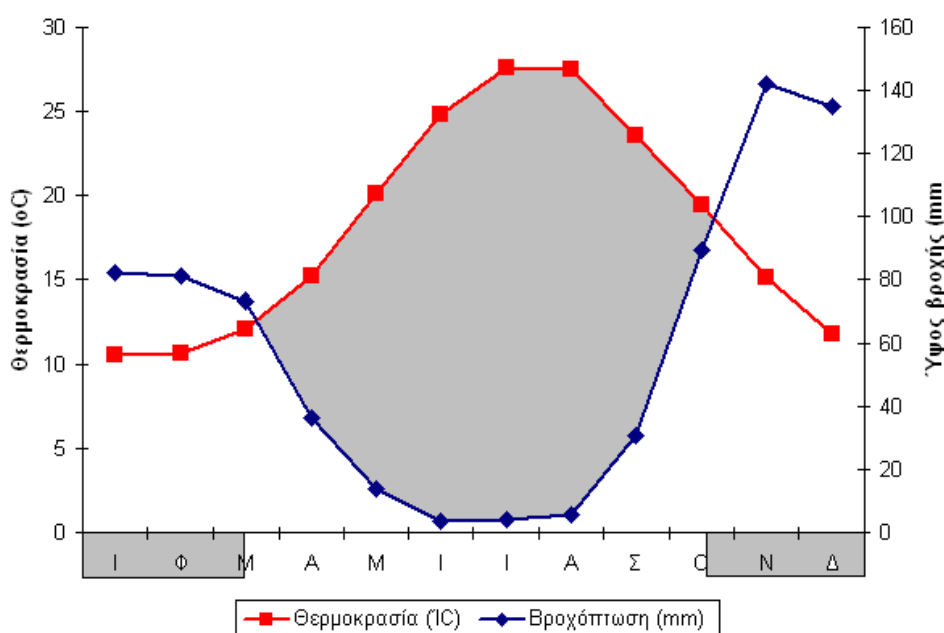
m: Μέσος όρος των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς

Όσο μικρότερη τιμή έχει ο δείκτης Q_2 τόσο ξηρότερο είναι το μεσογειακό βιοκλίμα. Στον Πίνακα 5 δίνονται οι τιμές των παραμέτρων του ομβροθερμικού πηλίκου για τους Μ.Σ. της Ζακύνθου. Ωστόσο, επειδή τα δεδομένα από τις βροχοπτώσεις προέρχονται από τον Μ.Σ. Ζακύνθου, οι παράμετροι του ομβροθερμικού πηλίκου θα υπολογιστούν από αυτόν το σταθμό.

Πίνακας 5: Ομβροθερμικό πηλίκο Q_2 του Μ.Σ. Ζακύνθου.

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ	Pmm	M(°K)	m(°K)	(M+m)/2	M-m	Q2
ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ	696,79	305,4	279,7	292,55	25,7	92,7

2. Η εκτίμηση της διάρκειας της ξηρής περιόδου. Για την εκτίμηση αυτή, οι Bagnoulis & Gaussen (1957) απεικονίζουν σε ένα διάγραμμα την ετήσια πορεία της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας σε °C και της μέσης μηνιαίας βροχόπτωσης σε mm (σχήμα 2.5). Στον οριζόντιο άξονα τοποθετούνται οι μήνες και στους κατακόρυφους η βροχόπτωση και η θερμοκρασία, με τη διαφορά ότι η κλίμακα του άξονα της θερμοκρασίας είναι διπλάσια εκείνης της βροχόπτωσης. Ως ξηροί μήνες χαρακτηρίζονται εκείνοι στους οποίους η καμπύλη των βροχοπτώσεων βρίσκεται χαμηλότερα από εκείνη της θερμοκρασίας. Το σύνολο των διαδοχικών ξηρών μηνών χαρακτηρίζεται ως ξηρή περίοδος.

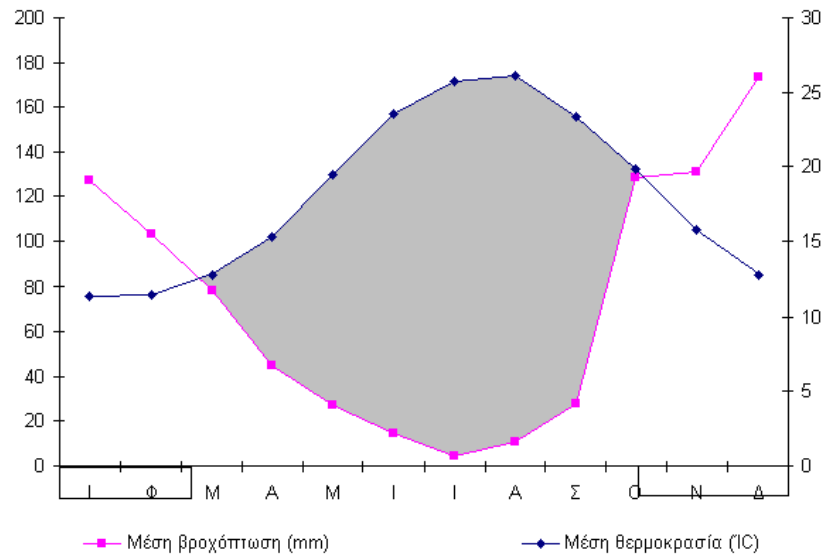


Σχήμα 5: Ομβροθερμικό διάγραμμα Ζακύνθου

Παρατηρώντας το ομβροθερμικό διάγραμμα (Σχ. 5), διαπιστώνουμε ότι χαρακτηρίζεται από μεγάλη διάρκεια ξηροθερμικής περιόδου. Η ξηρή περίοδος ξεκινά από τις 15 Μαρτίου και τελειώνει κατά τα τέλη Οκτωβρίου (περίπου 20 Οκτωβρίου), δηλαδή η διάρκεια της ξηρής περιόδου είναι περίπου 7 μήνες.

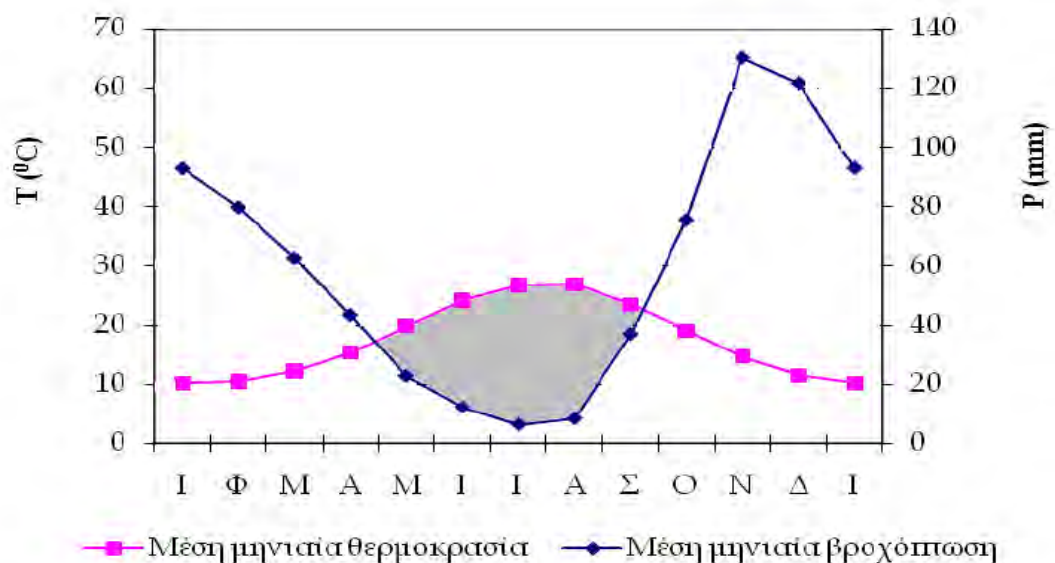
Προκειμένου να διαπιστώσουμε αν η ξηροθερμική περίοδος στη Ζάκυνθο είναι ιδιαίτερα επιμηκυμένη, μελετήσαμε τα ομβροθερμικά διαγράμματα και

γειτονικών περιοχών. Πιο συγκεκριμένα, στην Κεφαλονιά (Σχ. 6) παρατηρούμε πώς η ξηροθερμική περίοδος ξεκινά από τις αρχές Μαρτίου και τελειώνει μέσα Οκτωβρίου, δηλαδή και εδώ η διάρκεια της είναι περίπου 7 μήνες.



Σχήμα 6: Ομβροθερμικό διάγραμμα Κεφαλονιάς (πηγή: Καράγιαννη, 2010).

Αντίθετα, σύμφωνα με το ομβροθερμικό διάγραμμα του Αράξου, παρατηρούμε ότι η ξηροθερμική περίοδος έχει μικρότερη διάρκεια, καθώς ξεκινά από τις αρχές Μαΐου και τελειώνει στα τέλη Σεπτεμβρίου (διάρκεια 5 μήνες) (Σχ. 7).



Σχήμα 7: Ομβροθερμικό διάγραμμα Αράξου (πηγή: Φυττής, 2011).

Επειδή οι μήνες που χαρακτηρίζονται σύμφωνα με τα ομβροθερμικά διαγράμματα ως ξηροί δεν παρουσιάζουν την ίδια ένταση ξηρασίας, έχει εισαχθεί μια καινούρια έννοια ως μέτρο σύγκρισης, αυτή του ξηροθερμικού δείκτη. Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται από τον εμπειρικό τύπο:

$$X_m = [j_m - (j_p + (j_r, b/2))] f_h$$

Όπου, **j_m** : Συνολικός αριθμός ημερών του μήνα.

J_p: Ημέρες βροχής του μήνα.

j_{r,b}: Ημέρες δρόσου ή ομίχλης του μήνα.

F_h: Συντελεστής σχετικής υγρασίας.

Με τα ομβροθερμικά διαγράμματα και τους ξηροθερμικούς δείκτες (X) της ξηρής περιόδου γίνεται η παρακάτω υποδιαίρεση του μεσογειακού βιοκλίματος:

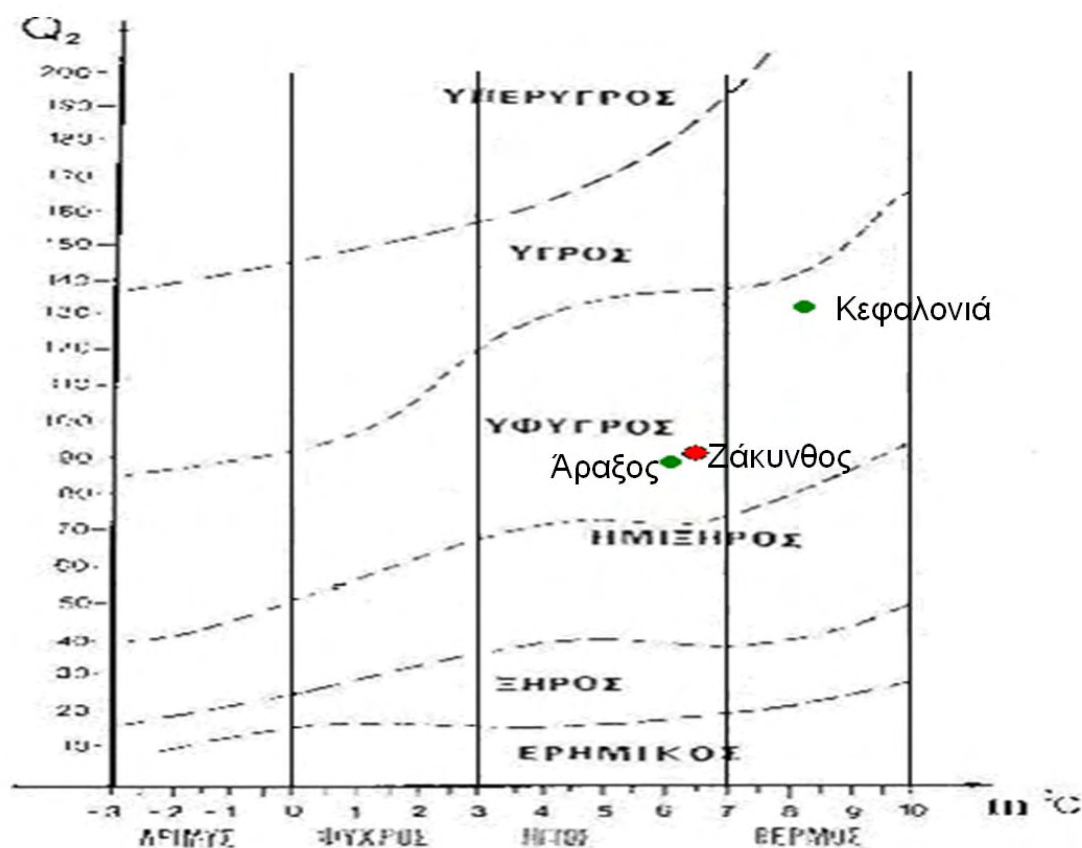
- Ξηρο-θερμο-μεσογειακός χαρακτήρας $150 < X < 200$
- Θερμομεσογειακός έντονος χαρακτήρας $125 < X < 150$
- Θερμομεσογειακός ασθενής χαρακτήρας $100 < X < 125$
- Μεσογειακός έντονος χαρακτήρας $75 < X < 100$
- Μεσογειακός ασθενής χαρακτήρας $40 < X < 75$
- Υπομεσογειακός χαρακτήρας $0 < X < 40$
- Αξηρικός $X = 0$

Στη Ζάκυνθο, με βάση τη τιμή του ξηροθερμικού δείκτη (X_m), το βιοκλίμα της περιοχής των Μ.Σ. Πόλης και Αεροδρομίου ($X=179,9$ και $X=199,1$ αντίστοιχα) χαρακτηρίζεται ως ξηρό θερμομεσογειακό. Ο ομβροθερμικός δείκτης είναι $Q_2 = 92,7$ και η μέση τιμή των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα είναι $m = 6,5^\circ\text{C}$. Στην Κεφαλονιά, ο ομβροθερμικός δείκτης είναι $Q_2 = 129,74$ και η μέση τιμή των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα είναι $m = 8,4^\circ\text{C}$, ενώ βάσει της τιμής του ξηροθερμικού δείκτη ($X=99,28$), το βιοκλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως έντονο μεσογειακό (Καραγιάννη, 2010). Τέλος στον Άραξο, το βιοκλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως ασθενές θερμομεσογειακό ($X=106,36$), ο ομβροθερμικός δείκτης είναι $Q_2 = 91,15$ και η μέση τιμή των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα είναι $m = 6,3^\circ\text{C}$ (Φυττής, 2011) (Πίνακας: 6)

Πίνακας 6: Σύγκριση βιοκλιματικών στοιχείων της Ζακύνθου, Κεφαλονιάς και Αράξου.

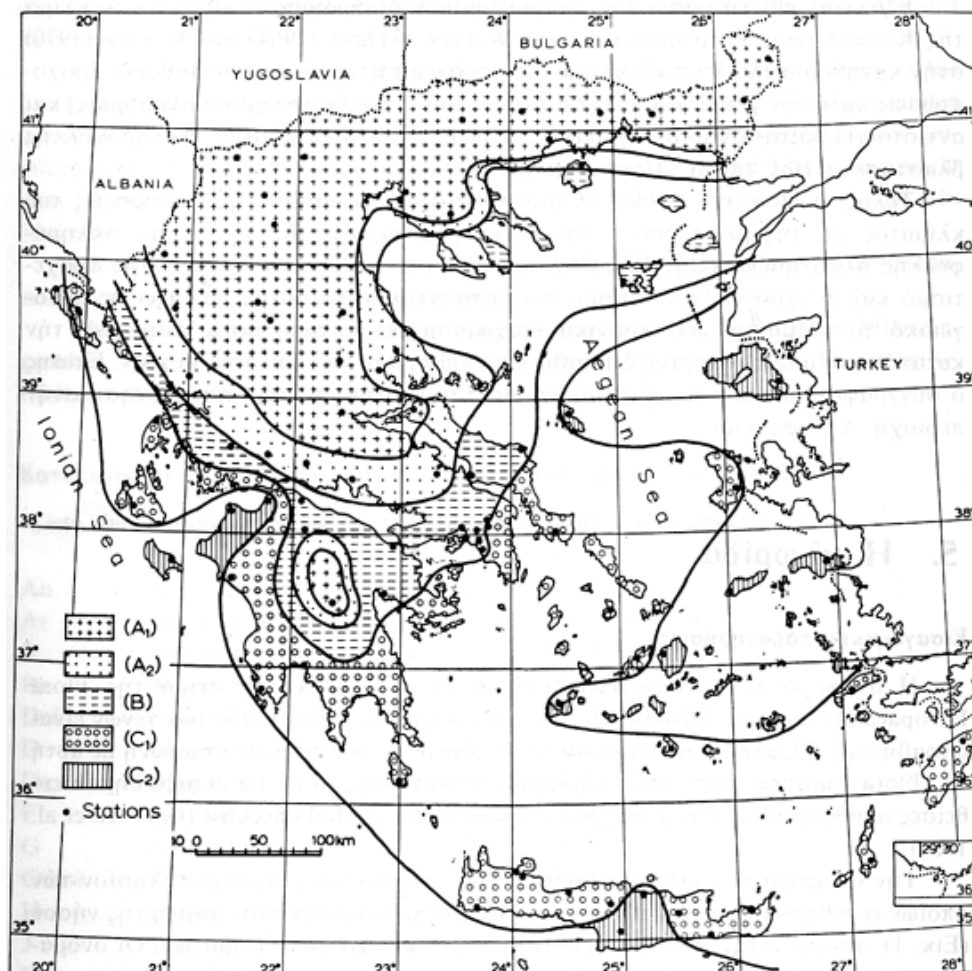
	X	Q2	m
Ζάκυνθος	199,1	92,7	6,5
Κεφαλονιά	99,28	129,74	8,4
Άραξος	106,36	91,15	6,3

Με βάση αυτές τις τιμές και το κλιματικό διάγραμμα Emburger (Σχ. 8), η Ζάκυνθος έχει ξηρό θερμομεσογειακό χαρακτήρα, ύφυγρο με ήπιο χειμώνα, η Κεφαλονιά έχει ασθενή θερμομεσογειακό χαρακτήρα, ύφυγρο με χειμώνα θερμό χωρίς παγετούς και ο Άραξος έχει ασθενή θερμομεσογειακό χαρακτήρα, ύφυγρο με ήπιο χειμώνα.



Σχήμα 8: Κλιματικό διάγραμμα Emburger για τις περιοχές Ζάκυνθος, Κεφαλονιά και Άραξος.

Το γεγονός ότι η Ζάκυνθος παρουσιάζει μεγαλύτερες κλιματικές ομοιότητες με τον Άραξο απ' ό,τι με την Κεφαλονιά δεν προκαλεί εντύπωση. Σύμφωνα με την Κοτίνη-Ζαμπάκα (1984), η Ελλάδα χωρίζεται σε πέντε κλιματικές ζώνες (Εικ. 9). Όπως παρατηρούμε, η Ζάκυνθος καθώς και ο Άραξος ανήκουν στην ζώνη C2 (Γνήσιο θαλάσσιο ή μεσογειακό υποτροπικό κλίμα), εν αντιθέσει με την Κεφαλονιά (και τα υπόλοιπα νησιά του Ιονίου) που ανήκει στην κλιματική ζώνη C1 (Θαλάσσιο ή μεσογειακό υποτροπικό κλίμα).



Εικόνα 9: Μεταβατικές κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα με κριτήριο την ετήσια πορεία του μέσου μηνιαίου αριθμού καταιγίδων. A1: Ηπειρωτικό Μεσογειακό κλίμα με ζεστό καλοκαίρι. A2: Ηπειρωτικό Μεσογειακό κλίμα, επηρεαζόμενο από τη θάλασσα. B: Καθάρά μεταβατικό Ηπειρωτικό-Μεσογειακό Ηπειρωτικό. C1: Θαλάσσιο ή Μεσογειακό Υποτροπικό. C2: Γνήσιο θαλάσσιο ή Μεσογειακό Υποτροπικό. (Πηγή: Kotinis-Zambakas et al., 1984).

4. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ

Με την επίδραση του κλίματος, της εδαφολογικής και γεωλογικής δομής, της γεωμορφολογίας, της παλαιογεωγραφίας και της γεωγραφικής θέσης της Ελλάδας, διαμορφώνονται στον ελλαδικό χώρο πέντε ζώνες βλάστησης (Γεωργιάδης, 2004). Οι ζώνες αυτές είναι οι εξής (Ντάφης, 1986): i) ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia ilicis*), ii) παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia pubescentis*), iii) ζώνη δασών οξυάς, οξυάς-ελάτης και ορεινών παραμεσογειακών κωνοφόρων (*Fagetalia*), iv) ζώνη ψυχρόβιων κωνοφόρων (*Vaccinio-Picetalia*) και v) εξωδασική ζώνη υψηλών οροσειρών (*Astragalo-Acantholimonetalia*).

Η Ζάκυνθος ανήκει στην ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia ilicis*), η οποία είναι γνωστή και ως ζώνη των αείφυλλων-πλατύφυλλων. Η ζώνη αυτή υποδιαιρείται σε δύο οικολογικά, χλωριδικά και φυσιογνωμικά καλά διακρινόμενες υποζώνες: στην *Oleo-Ceratonion* υποζώνη της ελιάς και χαρουπιάς και στην *Quercion ilicis* υποζώνη της αριάς (Γεωργιάδης, 2004). Πιο συγκεκριμένα, στην παραλιακή και εσωτερική ζώνη της Ζακύνθου κυριαρχεί η υποζώνη *Oleo-Ceratonion*, όπου κυριαρχούν είδη όπως η αγριελιά (*Olea europaea* subsp. *europaea*), η χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*), ο σχίνος (*Pistacia lentiscus*), η αφάνα (*Genista acanthoclada*), η ασφάκα (*Phlomis fruticosa*), η αστοιβή (*Sarcopoterium spinosum*), το λυχνάρακι (*Ballota acetabulosa*) κ.α. Αντίθετα, στη λοφώδη και ορεινή ζώνη της Ζακύνθου κυριαρχεί η υποζώνη *Quercion ilicis* της οποίας χαρακτηριστικά είναι είδη όπως η αριά (*Quercus ilex*), η κουμαριά (*Arbutus unedo*), το σπάρτο (*Spartium junceum*), η ασπάλαθος (*Calicotome villosa*), το χρυσόξυλο (*Cotinus coggygria*) κ.α.

Παρακάτω περιγράφονται οι κύριοι χερσαίοι οικοτόποι της περιοχής μελέτης βάσει της βλάστησής τους. Τα κύρια στοιχεία που παρουσιάζονται για τη βλάστηση της εξεταζόμενης περιοχής, έχουν αναφερθεί στην Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη του κόλπου του Λαγανά (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., 1997).

4.1 Δυτική περιοχή του κόλπου Λαγανά

Η δυτική περιοχή του κόλπου, συγκεκριμένα η περιοχή που περικλείεται από τη λίμνη Κερίου, το ακρωτήριο Μαραθιά και το ακρωτήριο Κερί, παρουσιάζει ιδιαίτερο

ενδιαφέρον λόγω της εμφάνισης μακκίας βλάστησης σε πολύ καλή κατάσταση, ανάμεικτης με χαλέπιο πεύκη (*Pinus halepensis*). Αξίζει να σημειωθεί ότι η παρουσία της χαλεπίου πεύκης στο νησί έχει περιοριστεί αρκετά, κυρίως λόγω της επίδρασης πυρκαγιών, με αποτέλεσμα να αντιπροσωπεύεται κατά κύριο λόγο από νεαρά και χαμηλά άτομα και λιγότερο από ψηλά και ώριμα δένδρα, τα οποία έχουν διασωθεί μεμονωμένα ή σε μικρές ομάδες. Επιπλέον, σε αυτή την περιοχή εμφανίζονται ορισμένα ενδιαφέροντα και σπάνια είδη, όπως τα *Hypericum aegyptiacum* και *Dianthus fruticosus* subsp. *occidentalis*, καθώς και δύο αποκλειστικά ενδημικά φυτικά taxa της νήσου, τα *Limonium zacyanthium* και *Limonium phitosianum*. Η περιοχή από τη λίμνη Κερίου μέχρι τον Άγιο Σώστη καταλαμβάνεται κυρίως από ελαιώνες, υποβαθμισμένα στοιχεία μακκίας και φρυγάνων, καθώς και από μερικές υπολειμματικές συστάδες χαλεπίου πεύκης.

Η λίμνη Κερίου αποτελεί το μοναδικό απομείναντα παράκτιο υγρότοπο της νότιας Ζακύνθου. Η εισροή γλυκού νερού στη λίμνη γίνεται από πηγές και υπόγεια νερά, αλλά η ποσότητά του έχει μειωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια λόγω των υδρομαστεύσεων που γίνονται για την τροφοδότηση του δικτύου ύδρευσης της Ζακύνθου και των οικισμών Λαγανά και Καλαμακίου. Από τη λίμνη, μέσω ενός στομίου, που σήμερα σχεδόν έχει κλείσει, εκρέει νερό προς τη θάλασσα. Το μεγαλύτερο μέρος της λίμνης καλύπτεται από ελόβια υγρόφυτη βλάστηση (*Phragmites australis*, *Typha latifolia*, καθώς και είδη των γενών *Lemna* και *Potamogeton*).

4.2 Περιοχή Λαγανά-Καλαμακίου

Επάνω στην παραλία και σε βάθος 20-30m, δεν εμφανίζεται σχεδόν κανένα φυτικό taxon, δεδομένου ότι η ζώνη αυτή επηρεάζεται άμεσα από τα κύματα της θάλασσας. Αυτή τη γυμνή ζώνη διαδέχεται η περιοχή των αμμοθινών. Οι αμμοθίνες μεταξύ των οικισμών Λαγανά και Καλαμακίου καλύπτουν έκταση μήκους 4 km και πλάτους 0,5-1km. Ωστόσο, ενά σημαντικό τμήμα τους έχει καταστραφεί από οικοδομικές δραστηριότητες, κατατμήσεις οικοπέδων, διανοίξεις δρόμων, καθώς και από άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Σημαντική αλλοίωση του οικοσυστήματος αυτού έγινε με την αποστάγγιση της λίμνης Μακρή που υπήρχε προς το εσωτερικό του νησιού, βόρεια του οδικού άξονα Λαγανά-Καλαμακίου, και την παράδοση των

αποσταγγισμένων εκτάσεων για καλλιέργειες και για την κατασκευή του αεροδρομίου του νησιού. Πιστεύεται ότι οι αμμοθίνες αυτές είναι το αποτέλεσμα της εναπόθεσης μιας νέας γενιάς (young generation) επάνω σε μια άλλη γενιά αμμοθινών (old generation) που δημιουργήθηκε πρώτη, σε παλαιότερη γεωλογική περίοδο (Livaditis and Alexouli-Livaditi, 1987). Τα πλέον χαρακτηριστικά είδη που απαντώνται σε αυτή τη περιοχή είναι τα εξής: *Erygnium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Juncus acutus*, *Medicago marina*, *Otanthus maritimus*, *Pancratium maritimum*, *Polypogon maritimus* (Αναγνωστόπουλος και Αθανασίου, 1994).

Σε αυτό το σημείο πρέπει να επισημανθεί ότι η κατάσταση των αμμόφιλων φυτοκοινωνιών του Λαγανά είναι άκρως ανησυχητική. Σε όλα τα σημεία είναι εμφανείς οι καταστροφές που προέρχονται από ανθρωπογενείς επιδράσεις (περπάτημα πεζών, διέλευση τροχοφόρων, διάνοιξη μονοπατιών, ισοπέδωση τμημάτων αμμοθινών, περιφράξεις και οικοδομικές εργασίες). Ως αποτέλεσμα, τα περισσότερα άτομα φυτών παρουσιάζουν σημαντικές βλάβες (σπασμένοι βλαστοί, φύλλα και ταξιανθίες θαμμένα στην άμμο, ελάχιστη ποσοστιαία ωρίμανση καρπών) και εμφανίζεται εξαιρετικά χαμηλό ποσοστό φυσικής αναγέννησης (Αναγνωστόπουλος, 1988). Όλα τα φυτά των αμμοθινών θα πρέπει να θεωρηθούν κινδυνεύοντα. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στο *Pancratium maritimum*, το οποίο αφανίζεται σε πολλές περιοχές της χώρας στις οποίες άλλοτε αφθονούσε. Στο Λαγανά, τα τελευταία χρόνια το είδος αυτό τείνει να εκλείψει.

4.3 Ανατολική περιοχή του κόλπου Λαγανά

Σε ολόκληρη την ανατολική χερσόνησο (Βασιλικός), η δεσπόζουσα βλάστηση είναι η φρυγανική. Στις φρυγανικές φυτικές διαπλάσεις συμμετέχουν φυτικά taxa που παρουσιάζουν προσαρμογές στις ακραίες εδαφοκλιματικές συνθήκες και στη φωτιά, ενώ εμφανίζουν και εποχικό διμορφισμό των φύλλων, ώστε να ανταπεξέρχονται στις υψηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της ξηρής περιόδου. Κάποια χαρακτηριστικά taxa είναι τα *Sarcopoterium spinosum*, *Phlomis fruticosa* και *Calicotome villosa*. Επιπλέον, τα σπέρματα των ειδών που αναγεννιούνται με σπερμοβλάστηση έχουν προσαρμοστεί ώστε να βλαστάνουν με τη βοήθεια της φωτιάς (πυρόφιλα είδη). Τέτοιο παράδειγμα αποτελούν τα είδη του γένους *Cistus* sp. Ωστόσο, η φρυγανική βλάστηση διακόπτεται σε ορισμένα σημεία από «νησίδες» τυπικής μακκίας και δάσος

χαλεπίου πεύκης. Η μακκία βλάστηση απαντάται κυρίως κοντά στο Ξηροκάστελλο και σε πολύ μικρή έκταση στην περιοχή του Πόρτο Ρώμα. Η σύστασή της ποικίλλει από «νησίδα» σε «νησίδα», τα κοινά όμως είδη είναι τα εξής: *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Coronilla emerus*, *Quercus ilex*, *Spartium junceum*, *Rosa sempervirens*.

Κοντά στον Άνω Βασιλικό υπάρχει ένα θαυμάσιο μικρό δάσος χαλεπίου πεύκης, το οποίο δεν δείχνει να υπόκειται σε έντονη υποβάθμιση ή άλλη επήρεια ανθρωπογενών επιδράσεων. Τόσο τα κυρίαρχα άτομα της χαλεπίου πεύκης όσο και ο υποόροφος που συνίσταται κυρίως από *Quercus coccifera*, *Phillyrea latifolia*, *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera implexa*, *Myrtus communis* και *Asparagus aphyllus*, δείχνουν να βρίσκονται σε καλή κατάσταση (Αναγνωστόπουλος και Αθανασίου, 1994).

Στο εσωτερικό τμήμα του κόλπου και στους μικρούς λόφους πάνω από τις παραλίες Σεκάνια και Δάφνη, εκτός από χαμηλά φρύγανα που υποδηλώνουν σαφή υποβάθμιση λόγω πυρκαγιών (δύο μεγάλες πυρκαγιές, το 1986 και το 1989), υπάρχουν και υπολείμματα μακκίας, η οποία εάν προστατευτεί από πυρκαγιές και εκχερσώσεις, πιστεύεται πως θα ανακάμψει σχετικά σύντομα. Στην περιοχή αυτή συναντώνται είδη όπως τα *Juniperus phoenicea*, *Myrtus communis*, *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Calicotome villosa* και *Phillyrea latifolia*.

Τα ίδια περίπου είδη μακκίας, μαζί με φρύγανα και ορισμένα άτομα χαλεπίου πεύκης, συναντώνται και στους θαμνώνες που καλύπτουν την περιοχή πάνω από την παραλία του Γέρακα. Ένα πολύ σημαντικό χλωριδικό στοιχείο που παρατηρείται εδώ είναι η παράξενη παρουσία τεσσάρων ατόμων κουκουναριάς (*Pinus pinea*). Η κουκουναριά θεωρείται ότι υπήρχε στη Ζάκυνθο σε μεγάλους αριθμούς. Πρόκειται πιθανώς για τα υπολείμματα ενός μεγαλύτερου δάσους κουκουναριάς, όμοιου με αυτά που υπάρχουν σήμερα στη Στροφυλιά (δυτική Πελοπόννησος) και στον Μαραθώνα Αττικής και όχι από καλλιεργούμενους αντιπροσώπους του είδους.

4.4 Παρόχθια βλάστηση

Στο νησί δεν υπάρχουν νερά επιφανειακής μόνιμης ροής. Παρ' όλα αυτά, στον κόλπο του Λαγανά υπάρχουν αρκετά ρυάκια ή χείμαρροι με εποχική ροή, όπως στη Λιθακιά, στον Λαγανά, στο Καλαμάκι, στα Σεκάνια και στη Δάφνη. Η φυσική

παρόχθια υγρόφιλη βλάστηση έχει περιοριστεί σημαντικά στις περισσότερες από αυτές τις περιοχές. Εκεί όμως, που η ανθρώπινη παρουσία παραμένει περιορισμένη (Σεκάνια και Δάφνη), παρατηρούνται υπολείμματα μικρών παρόχθιων φυτοκοινωνιών, στις οποίες υπάρχουν είδη *Populus* sp., *Ulmus campestris*, *Phragmites australis*, καθώς και διάφορα άλλα υγρόφιλα είδη (Αναγνωστόπουλος και Αθανασίου, 1994).

4.5 Νησίδες Μαραθονήσι και Πελούζο

Το Μαραθονήσι είναι ένα ακατοίκητο και λοφώδες νησάκι που βρίσκεται στο δυτικό άκρο του κόλπου Λαγανά. Έχει έκταση περίπου 280 στρέμματα και καλύπτεται από πυκνή θαμνώδη βλάστηση, που συχνά ξεπερνά σε ύψος τα 3m και είναι αδιαπέραστη. Τα χαρακτηριστικά είδη αυτής της θαμνώδους βλάστησης είναι τα *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera* και *Rhamnus alaternus*, που έχουν τη μορφή δένδρων. Ανάμεσά τους υπάρχουν αναρριχώμενα φυτά και πλήθος από ποώδη φυτικά taxa. Προς την κορυφή του νησιού, αλλά και N-NΔ, απαντώνται άτομα *Juniperus phoenicea* και *Pinus halepensis*. Ιδιαίτερη εντύπωση προκαλεί η ύπαρξη ατόμων *Ptilostemon chamaepeuce*, τα οποία φθάνουν σε ύψος τα 2,5m. Στο βόρειο άκρο της νησίδας βρίσκεται και η μοναδική αμμώδης παραλία (Εικ.10) (μήκους περίπου 150m), η οποία αποτελεί περιοχή ωτοκίας της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta*. Η παραλία αυτή, όπως και η παραλία του Λαγανά, έχει μια γυμνή ζώνη που φτάνει σε βάθος τα 20-30m, ενώ στη συνέχεια και προς το εσωτερικό του νησιού, υπάρχει η περιοχή των αμμοθινών που φτάνει σε βάθος τα 50-80m. Η βλάστηση στην περιοχή αυτή είναι πιο αραιή απ' ό,τι στις αμμοθίνες του Λαγανά και κυριαρχείται από τα ίδια φυτικά taxa, τα οποία είναι χαρακτηριστικά των αμμόφιλων φυτοκοινωνιών. Σε βάθος περίπου 50m από την ακτή, όπου το έδαφος γίνεται πιο στέρεο, κάνουν την εμφάνισή τους φρύγανα, όπως τα *Sarcopoterium spinosum*, *Corydorthymus capitatus*, *Anthyllis hermanniae*, και νανόμορφα άτομα του είδους *Pistacia lentiscus* (Αναγνωστόπουλος, 1988).



Εικόνα 10: Αριστερά: Φωτογραφία της αμμώδους παραλίας στη νήσο Μαραθονήσι. Δεξιά: Φωτογραφία της βραχώδους παραλίας που βρίσκεται στην ανατολική πλευρά της νήσου.

Το άλλο νησάκι του κόλπου Λαγανά, το Πελούζο, βρίσκεται στην ανατολική άκρη του κόλπου και παρουσιάζει παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτά του Μαραθονησίου, με τη διαφορά πως εδώ δεν παρατηρείται ωτοκία των θαλάσσιων χελωνών λόγω έλλειψης κατάλληλης (αρκετά μεγάλης) αμμώδους παραλίας.

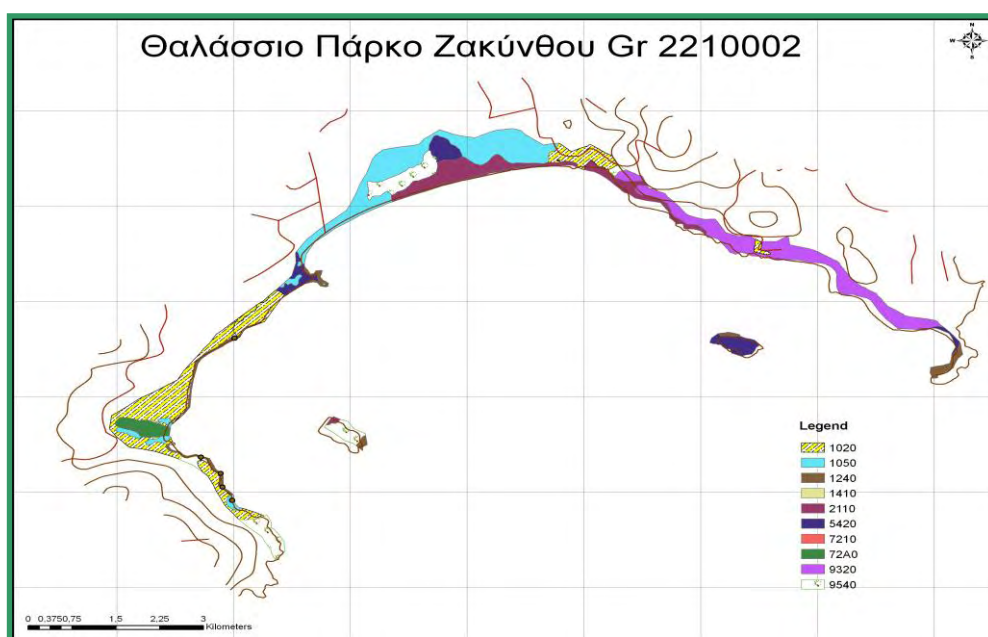
4.6 Λιβάδια Ποσειδωνίας (*Posidonia oceanica*)

Τα οικοσυστήματα της *Posidonia oceanica* είναι γενικώς γνωστό ότι αποτελούν τα «τροπικά δάση» της Μεσογείου. Συνιστούν περιοχές πολύ υψηλής παραγωγικότητας και αποτελούν ενδιαίτημα για έναν πολύ μεγάλο αριθμό ασπονδύλων ειδών και ψαριών. Θεωρούνται πεδία προφύλαξης και διατροφής για πολλά είδη ψαριών, συμπεριλαμβανομένων και των θεωρούμενων ως πρώτης κατηγορίας εμπορικών ειδών, όταν αυτά βρίσκονται σε νεαρά στάδια. Γενικώς, όλες οι παράκτιες περιοχές θεωρούνται πεδία προφύλαξης, διατροφής και ωτοκίας για πολλά είδη, αλλά η ύπαρξη λιβαδιών αγγειοσπέρμων επιτείνει τα χαρακτηριστικά αυτά (Adrizzone & Pelusi, 1984).

5. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Σε αυτό το σημείο, αξίζει να σημειωθεί ότι η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει το σύνολο της χερσαίας έκτασης του Ε.Θ.Π.Ζ. (κύρια περιοχή και περιφερειακή ζώνη), με εξαίρεση τις νήσους Στροφάδες, λόγω αδυναμίας μετακίνησης σε αυτές. Οι συνολική έκταση της περιοχής μελέτης είναι 41, 4 km².

Η μελέτη της χλωρίδας του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου (ΕΘΠΖ) από εμάς ξεκίνησε τον Ιανουάριο του 2011 (15/01/2011) και ολοκληρώθηκε το Μάρτιο του 2013 (14/03/2013), χρονικό διάστημα κατά το οποίο συλλέχθηκαν περίπου 1.100 φυτικά δείγματα έπειτα από τις πολυάριθμες επισκέψεις (29) που πραγματοποιήθηκαν στην εν λόγω περιοχή, σε όλες τις εποχές του έτους, και οι οποίες είχαν ως στόχο την όσο το δυνατόν πληρέστερη καταγραφή και συλλογή φυτικών taxa τα οποία απαντώνται στην περιοχή μελέτης. Η συλλογή φυτικών δειγμάτων έγινε από κάθε τύπο οικοτόπου (Εικ. 11).



Εικόνα 11: Τύποι οικοτόπου του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου (Πηγή: NATURA, 2000). 1020: Αγροτικές καλλιέργειες, 1050: Οικισμοί, 1240: Απόκρημνες βραχώδεις ακτές με βλάστηση στη Μεσόγειο (με ενδημικά *Limonium* spp.), 1410: Μεσογειακά αλίπεδα, 2110: Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες, 5420: Φρύγανα *Sarcopoterium spinosum*, 7210: Ασβεστόχοι βάλτοι με *Cladium mariscus* και *Carex davalliana*, 72A0: Καλαμώνες, 9320: Δάση με *Olea* και *Ceratonia*, 9540: Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου συμπεριλαμβανομένων των *Pinus mugo* και *Pinus leucodemis*.

Η αναγνώριση των δειγμάτων έγινε σύμφωνα με τις κλείδες των συγγραμμάτων «Flora Europaea I-IV» (Tutin et al. (eds.) vol. 1-5, 1964-1980; Tutin et al. (eds.) vol. 1 revised, 1993; Tutin et al. (eds.) vol. 5 revised, 2001), «Flora Hellenica I & II» (Strid & Tan, 1997 & 2002), «Flora d' Italia» (Pignatti, 1982), «Flora of Turkey & the East Aegean Islands» (Davis, 1965-1985), «Crocuses a complete guide to the genus» (Ruksans, 2010), «Ορχιδέες της Ελλάδος» (Πέτρου και συν., 2009), «Orobanche: The European Broomrape Species/ Die Sommerwurzarten Europas» (Kreutz, 1995) και επιβεβαιώθηκαν βάσει των φυτικών δειγμάτων του Βοτανικού Μουσείου (UPA) του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών. Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν ως βοηθήματα και τα βιβλία «Plants of the Peloponnese» (Strasser, 1996), «Plant Identification Terminology: An Illustrated Glossary» (Harris & Harris, 1994) και «Flowers of Greece I & II» (Lafranchis & Sfikas, 2008).

Η ονοματολογία των ειδών και υποειδών βασίστηκε, με προτεραιότητα στα συγγράμματα που έχουν εκδοθεί πιο πρόσφατα, στα βιβλία Flora Hellenica, Vol 1-2 (Strid & Kit Tan, 1997-2002), Endemic Plants of Greece – The Peloponnese (Tan & Iatrou, 2001), Med-Checklist Vols 1, 2, 3, 4 (Greuter et al., 1968-1980 & 2008) και Flora Europaea (Tutin et al., 1968-1980), ενώ ελήφθησαν υπόψη και τα ονοματολογικά στοιχεία που δίδονται στον ιστότοπο www2.bgbm.org/EuroPlusMed. Η ταξινόμηση των πτεριδοφύτων και γυμνοσπέρμων σε οικογένειες έγινε με βάση το Med-Checklist Vols 1, 3, 4 (Greuter et al., 1968-1980) και τη Flora Hellenica, Vol 1-2 (Strid & Tan, 1997 - 2002), αντίστοιχα. Η ταξινόμηση των αγγειοσπέρμων σε οικογένειες έγινε με βάση το Angiosperm Phylogeny Group (APG) II. (2003) και το Angiosperm Plylogeny Group (APG) III (2009).

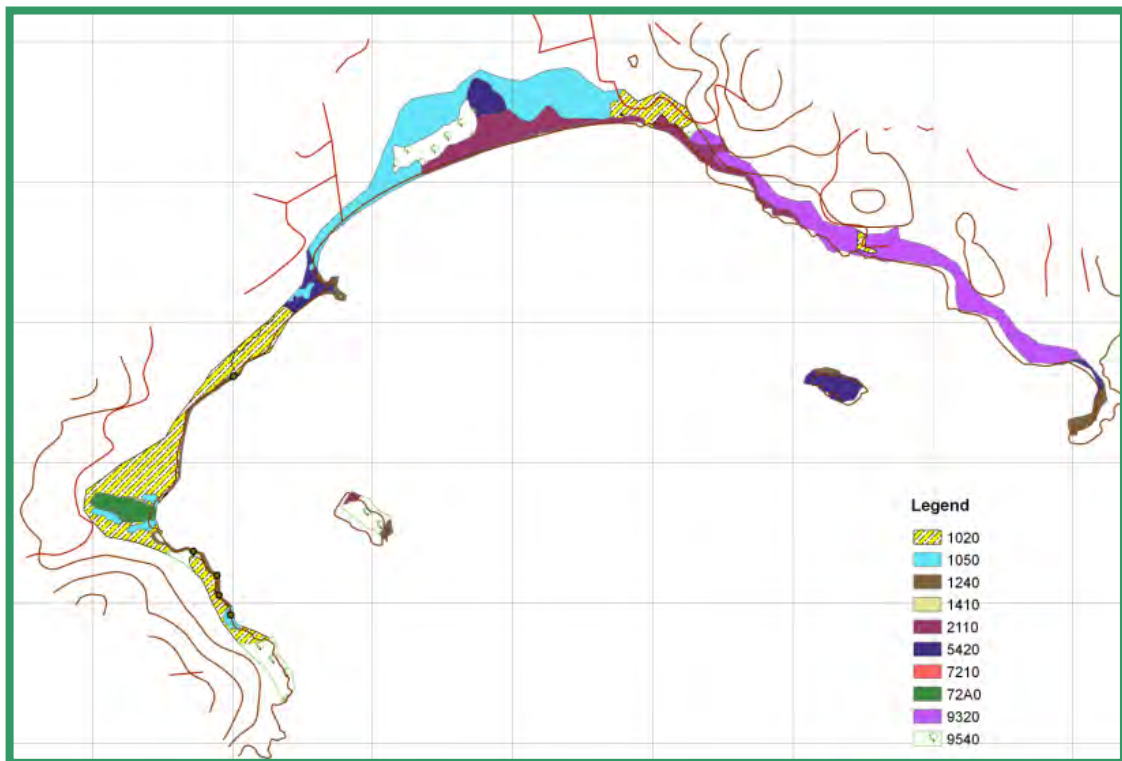
Για την αναγραφή των βιομορφών των συλλεχθέντων δειγμάτων χρησιμοποιήθηκαν οι έννοιες και οι συμβολισμοί που δίνονται στη Flora d' Italia (Pignatti, 1982). Οι βιομορφές προσδιορίστηκαν με βάση το σύστημα Raunkiaer (1934), το οποίο αργότερα τροποποιήθηκε από τους Ellenberg (1956), Braun-Blanquet (1964) και Ellenberg & Muller Dombois (1967). Οι συμβολισμοί και οι έννοιες που χρησιμοποιούνται στην παρούσα εργασία θα αναλυθούν σε επόμενο κεφάλαιο.

Για τη κατάταξη της χλωρίδας σε χωρολογικές κατηγορίες χρησιμοποιήθηκαν κυρίως τα συγγράμματα Flora d' Italia (Pignatti, 1982), Med-Checklist (Greuter et al., 1984-1989 & 2008), Flora Hellenica (Strid & Tan, 1997 & 2002) και Endemic Plants of Greece-The Peloponnese (Tan & Iatrou, 2001).

6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

6.1 Χλωριδικός κατάλογος

Παρακάτω παρατίθεται ο χλωριδικός κατάλογος του συνόλου των ειδών που καταγράφηκαν από τις επιτόπιες συλλογές και παρατηρήσεις, καθώς και από τις αναφορές στη βιβλιογραφία (Margot & Reuter, 1839 & 1841; Ronniger, 1941; ΥΠΕΧΩΔΕ, 1997) στην περιοχή μελέτης. Οι περιοχές απ' όπου έχουν πραγματοποιηθεί οι συλλογές φυτικών δειγμάτων παρουσιάζονται στο Χάρτη 1.



Χάρτης 1: Τύποι οικοτόπου στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου (πηγή: NATURA, 2000).

Επεξήγηση συμβόλων και συντομεύσεων

1. Περιοχές

B: Βασιλικός

Γ: Γέρακας

Δ: Δάφνη

Κα: Καλαμάκι

Κ: Κερί

Λ: Λαγανάς

Λι: Λιθακιά

Μα: Μαραθιάς

Μ: Μαραθονήσι

Πα: Παντοκράτορας

Π: Πελούζο

Σ: Σεκάνια

Σκ: Σκοπό

2. Συλλέκτες

B: Βαλλή (2011-2013)

M: Ronniger (1941), Margot & Reuter (1839 & 1841)

E: Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη, ΥΠΕΧΩΔΕ (1997)

Obs: Επιτόπια παρατήρηση

Foto: Φωτογραφία

*: Νέα αναφορά για την υπό μελέτη περιοχή

Δίπλα από κάθε φυτικό taxon αναγράφεται ο τύπος βιομορφής και χωρολογικού στοιχείου (μπλε χρώμα), το όνομα του ευρενητή (π.χ. B, M ή E), ο τύπος οικοτόπου (κόκκινο χρώμα), ενώ σε παρένθεση είναι η περιοχή απ' όπου συλλέχθηκε κάθε taxon. Τέλος, να σημειωθεί ότι οι περιοχές εύρεσης των taxa από άλλους ερευνητές καταγράφονται ολόκληρες.

PTERIDOPHYTA

ADIANTANACEAE

Adiantum capillus-veneris* L., [Grhiz](#), [Pantrop](#).- B. Obs. : **2110 (B)

ASPLENIACEAE

Asplenium ceterach L., [Hros](#), [Paleotemp](#).- B. Obs. : **9320** (B) & E

EQUISETACEAE

Equisetum arvense* L., [Grhiz](#), [Circumbor.](#)- B. 172 : **9320 (B)

HYPOLEPIDACEAE

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn., [Grhiz](#), [Cosmop.](#)- B. 643 : **9320** (B) & M. (Σκοπός)

POLYPODIACEAE

Polypodium vulgare L., [Hros](#), [Circumbor.](#) - E

GYMNOSPERMAE

CUPRESSACEAE

Cupressus sempervirens L., [Pscap](#), [E. Medit.](#)- B. 342: **9320** (B, Κα), 355: **1020** (K), 467: **9540** (M) & E (Λαγανάς, Καλαμάκι, Κερί)

Juniperus phoenicea L., [Pcaesp](#), [Eurimed.](#)- B. 34, 219, 330, 472: **5420** (Γ, Σ, Δ, Μ), 555, 672, 763: **9540** (Σ, Π, Μ) & E (Γέρακας, Άγιος Νικόλαος, Δάφνη, Σεκάνια, Κερί)

EPHEDRACEAE

Ephedra foeminea Forskal, [Pcaesp](#), [E. Medit.](#)- B. 499: **1020** (Μα) & E. (Μαραθονήσι)

PINACEAE

Pinus brutia Ten., [Pscap](#), [Medit.-Orient.](#)- B. 200: **9320** (Δ) & E (Κερί, Λαγανάς)

Pinus halepensis Miller, [Pscap](#), [Stenomed.](#)- B. 218: **9320** (Δ), 408: **5420** (Λ) & M. (Πελούζο), & E (Καλαμάκι, Λαγανάς, Μαραθονήσι)

Pinus pinaster Aiton (?), [Pscap](#), [Stenomed.-Occid.](#)- E (Κερί, Λαγανάς)

Pinus pinea L., [Pscap](#), [Eurimed.](#)- B. obs.: **9320** (Γ) & E (Γέρακας)

ANGIOSPERMAE

DICOTYLEDONEAE

ACANTHACEAE

Acanthus spinosus* L., [Hscap](#), [E. Medit.](#)- B. Obs.: **9320 (Δ)

AIZOACEAE

Carpobrotus edulis* (L.) N. E. Br., [Chsuffr](#), [S. African.](#)- B. obs.: **1240 (Λ)

AMARANTHACEAE

Amaranthus retroflexus* L., [Tscap](#), [American.](#)-B. 368 : **1020 (Κα)

ANACARDIACEAE

Cotinus coggygria* Scop., [Pcaesp](#), [S. Europ.-Turan.](#)- B. obs.: **9320 (B)

Pistacia lentiscus L., [Pcaesp](#), [Stenomed.](#)- B. 316, 340 : **2110** (Κα, B) 395, 549: **9320** (B, Σ) & M. (Πελούζο), & E (Γέρακας, Άγιος Νικόλαος, Δάφνη, Σεκάνια, Μαραθονήσι, Κερί)

Pistacia terebinthus L. subsp. *terebinthus*, [Pcaesp](#), [Eurimed.](#)- B. 303, 741: **5420** (Λ, Π) & E (Κερί)

APIACEAE

Bupleurum glumaceum Sm., [Thscap](#), [Balkan.](#)- M (Σκοπός)

Crithmum maritimum L., [Chsuffr](#), [Med.-Atl.](#)- B.236: **1050** (K), 308: **2110** (Λ) & E (Γέρακας, Άγιος Νικόλαος)

Daucus carota L. subsp. *carota*, [Hbienn](#), [Subcosmop.](#)- B. 287, 305: **1020** (K, Λ) & E (Μαραθονήσι)

Echinophora spinosa L., [Hscap](#), [Eurimed.-Atl.](#)- B. 328, 339: **1240** (Γ), 396: **2110** (B) & E (Γέρακας, Δάφνη, Σεκάνια, Μαραθονήσι)

Eryngium campestre L., [Hscap](#), [Eurimed.](#)- B. :**1020** (K) & E (Κερί)

Eryngium maritimum L., [Grhiz](#), [Med.-Atl.](#)- B. : 2110 (Δ, Σ, Β, Μ) & Ε (Άγιος Νικόλαος, Δάφνη, Σεκάνια, Μαραθονήσι)

Foeniculum vulgare Mill., [Hscap](#), [Medit.](#)- B. 323: 2110 (Κα) & Ε

Helosciadium nodiflorum (L.) W. D. J. Koch., [Hscap](#), [Eurimed.](#)- B. Obs.: 9320 (Β) & Μ. (Σκοπός).

Heptaptera colladonioides Margot & Reut., [Hscap](#), [Endem.](#)- B. 575 : 1020 (Κ) & Μ (Σκοπός)

Lagoecia cuminoides L., [Thscap](#), [Medit.-Turan.](#)- Μ.(Σκοπός)

Oenanthe fistulosa L., [Hscap](#), [Eurasiat.](#)- Μ. (Κερί)

**Oenanthe pimpinelloides* L., [Hscap](#), [S. Medit.-subatl.](#)- B. 12, 97 : 1020 (Σ, Κ)

**Orlaya daucooides* (L.) Greuter, [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 103 : 2110 (Κα), 179 : 9320 (Β)

Pseudorlaya pumila (L.) Grande, [Thscap](#), [Stenomed.](#)- Ε

Scaligeria napiformis (Spreng.) Grande, [Hbienn](#), [E. Medit.](#)- B. 98 : 1050 (Κ) & Μ. (Σκοπός)

Scandix pecten-veneris L., [Thscap](#), [Subcosmop.](#)- B. 576 : 1020 (Λ), 577 : 1050 (Λ) 9540 (Μ) & Μ (Σκοπός)

**Smyrniolum olusatrum* L., [Hbienn](#), [Medit.-Atl.](#)- B. 215: 9320 (Δ), 269: 1020 (Κ), 691: 1050 (Κ)

Thapsia garganica L., [Hscap](#), [Stenomed.](#)- Μ.(Σκοπός)

**Tordylium apulum* L., [Tscap](#), [Stenomed.](#)- B. 270: 1020 (Κ), 570: 9540 (Λ), 636: 1050 (Κα)

**Tordylium maximum* L., [Tscap](#), [Eurimed.](#)- B. 99: 1050 (Κ)

ΑΠΟCYNACEAE

Nerium oleander L. subsp. *oleander*, [Pcaesp](#), [Stenomed.](#)- B. 751: 9540 (Μ) & Ε

**Vinca herbacea* Waldst. & Kit, [Chrept](#), [Europ.](#)- B. 781: 9320 (Κ), 1020 (Κ)

**Vinca major* L. subsp. *major*, [Chrept](#), [Eurimed.](#)- B. Obs.: 9320 (Β)

ASTERACEAE

Achillea fraasii Sch. Bip., [Hscap](#), [Balkan](#).- M.(Σκοπός)

Achillea maritima (L.) Ehrend. & Y.P. Guo, [Chsuffr](#), [Med.-Atl](#).- B. obs.: **2110** (Κα) & E. (Μαραθονήσι, Λαγανάς-Καλαμάκι)

Anacyclus radiatus* Loisel., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. 742: **2110 (Λ), 772: **9320** (Σ)

Anthemis chia L., [Thscap](#), [E. Medit](#).- B. 264: **1050** (Κ) & M. (Σκοπός)

Anthemis peregrina L., [Thscap](#), [NE.-Medit](#).- B. 229: **1020** (Κα) & E (Γέρακας, Καλαμάκι-Λαγανάς)

Asteriscus aquaticus (L.) Less., [Thscap](#), [Stenomed](#).- M. (Λαγανάς)

Bellis sylvestris* Cirillo, [Hros](#), [Stenomed](#).- B. 197: **2110 (Δ)

Calendula arvensis L., [Thscap](#) ([Hbienn](#)), [Eurimed](#).- B. 695: **9320** (Σ), 719: **1050**, **1020** (Κ) & M. (Λιθακιά), & E

Carduus acicularis Bertol., [Thscap](#), [N. Medit](#).- B. foto: **9320** (Β) & M. (Σκοπός)

Carduus pycnocephalus* L. subsp. *pycnocephalus*, [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 65: **1020 (Κα)

Carlina graeca* Heldr. & Sartori, [Hscap](#), [Stenomed](#).- B. 777: **9320 (Κ)

Carlina gummifera L., [Hros](#), [Medit](#).- B. 436: **2110**, **9320** (Σ) & E

Cathamus coeruleus L., [Hscap](#), [Eurimed](#).- M. (Σκοπός)

Centaurea sonchifolia L., [Hscap](#), [Stenomed](#).- B. 63, 157, 1007: **2110** (Κα, Γ) & E (Καλαμάκι-Λαγανάς)

Cirsium creticum* (Lam.) d'Urv subsp. *creticum*, [Hbienn](#), [E. Medit](#).- B. 70,135: **9320 (Β), 141: **2110** (Κα)

Cirsium vulgare (Savi) Ten., [Hbienn](#), [Paleotemp](#).- E.

Crepis aurea* (L.) Cass., [Hros](#), [SE-Europ](#).- B. 514 : **2110 (Κα)

Crepis dioscoridis L., [Tscap](#), [Avv](#).- E.

Crepis foetida L., [Thscap](#), [Eurimed](#).-[Nordorient](#).- M. (Λιθακιά)

Crepis neglecta L., [Thscap](#), [Balkan-It](#).- M. (Σκοπός) & E

Crepis rubra L., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. 581: **1020** (Λ) & M. (Σκοπός)

- **Crepis zakantha* (L.) Loisel., [Thscap](#), [Medit.](#)- B. 286 : **2110** (Κα), 493 : **9540** (Μ)
- **Crupina crupinastrum* (Moris) Vis., [Thscap](#), [Medit.](#)- B. Obs.: **1020** (Κα)
- Crupina vulgaris* Cass., [Thscap](#), [Medit.](#)- Μ. (Σκοπός)
- **Dittrichia graveolens* (L.) Greut., [Thscap](#), [Medit.](#)-[Turan.](#)- B. 453: **9320** (Σ)
- Dittrichia viscosa* (L.) Greut., [Hscap](#), [Eurimed.](#)- B. foto: **9320** (Κα, Β) & Ε
- **Erigeron bonariensis* L., [Thscap](#), [Neotrop.](#)- B. 293, 294:**2110** (Σ), 297, 299: **1020** (Λ), 317: **1050** (Κα), 378: **9320** (Β)
- Erigeron canadensis* (L.) Cronq., [Thscap](#), [Cosmop.](#)- B. 246: **2110** (Κ), 325: **9540** (Κα), 470: **1050** (Μ) & Ε
- **Erigeron sumatrensis* Retz., [Thscap](#), [Neotrop.](#)- B. 387 : **9320** (Β)
- **Filago gallica* L., [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 291: **2110** (Κα)
- Filago pygmaea* L., [Trept](#), [Stenomed.](#)- Μ. (Σκοπός)
- Filago pyramidata* L., [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. foto: **9320** (Β) & Μ. (Σκοπός)
- **Galactites tomentosa* Moench., [Hbienn](#), [Stenomed.](#)- B. 205: **1020** (Δ), 212, 249: **9320** (Κ), 779: **1050** (Κ)
- **Geropogon hybridus* (L.) Sch. Bip., [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 619: **9320** (Σκ)
- **Glebionis coronaria* (L.) Spach., [Thscap](#), [Stenomed.](#)- B. 64: **1020** (Κα), 142: **9320** (Κα)
- **Glebionis segetum* (L.) Fourr., [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 68: **1050** (Β), 244: **9320** (Κ)
- **Hedypnois cretica* (L.) Dum-Coursel, [Thscap](#), [Stenomed.](#)- B. 102: **2110** (Κα)
- Hedypnois rhagadioloides* (L.) Willd., [Thscap](#), [Stenomed.](#)- B. 50: **2110** (Σ) & Μ. (Σκοπός), & Ε (Γέρακας)
- Helichrysum stoechas* (L.) Moench subsp. *barrelieri* (Ten.) Nyman, [Chsuffr](#), [E. Medit.](#)- B. 223, 329: **9320** (Δ, Γ) & Μ. (Πελούζο)
- **Helminthotheca echinoides* (L.) Holub. (= *Picris echinoides* L.), [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 357, 362: **1020** (Κα)
- Hyoseris scabra* L., [Tros](#), [Stenomed.](#)- B. 1017: **9320** (Β) & Μ. (Σκοπός)
- Hypochoeris cretensis* (L.) Bory & Chaub., [Hscap](#), [NE. Medit.](#)- Μ. (Σκοπός)

- **Hypochoeris radicata* L., [Hros](#), [Europ.-Caucas.](#)- B. 292 : 2110 (Κα)
- Inula crithmoides* L., [Chsuffr](#), [Med.-Atl.](#)- B. 398 : 2110 (B), 405 : 1050 (K), 747 : 9320 (Σκ) & E (Γέρακας, Μαραθονήσι, Καλαμάκι-Λαγανάς)
- **Inula oculus-christi* L., [Hscap](#), [Eurosib.](#)- B. 202 : 9320 (Δ)
- **Lactuca saligna* L., [Thscap](#), [Eurimed.-Turan.](#)- B. 543: 1050 (Λ)
- Leontodon graecus* Boiss. & Heldr., [Hros](#), [Endem.](#)- M. (Σκοπός)
- Leontodon tuberosus* L., [Hros](#), [Stenomed.](#) (Atl.)- B. 444: 9320 (Σ) & M. (Σκοπός)
- **Matricaria recutita* L., [Thscap](#), [Subcosmop.](#)- B. 71: 1020 (K), 262: 1050 (Κα), 735: 9540 (B)
- Notobasis syriaca* (L.) Cass., [Thscap](#), [Stenomed.](#)- M. (Σκοπός)
- Pallenis spinosa* (L.) de Cassini, [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 21, 217 : 9320 (Σ, Δ) & E.
- Phagnalon graecum* Boiss. & Heldr., [Chsuffr](#), [E. Medit.](#)- B. 25, 233: 9320 (Σ, K), 497: 1050 (Κα) & E. (Γέρακας)
- Picris rhagadioloides* (L.) Desf., [Hscap](#), [Eurosib.](#)- M. (Σκοπός), & E.
- Ptilostemon chamaepeuce* (L.) Less., [Chfrut](#), [E. Medit.](#)- B. 311, 391: 9320 (B, K), 700: 1240 (Π, M) & M. (Πελούζο), & E. (Μαραθονήσι)
- Pulicaria odora* (L.) Rchb., [Hscap](#), [Eurimed.](#)- B. 206: 9320 (Δ) & M. (Σκοπός)
- **Pulicaria vulgaris* Gaerthner, [Hscap](#), [Eurimed.](#)- B. 404: 1020 (Κα)
- **Reichardia intermedia* (Schultz) Coutinho, [Thscap](#), [Stenomed.](#) (Atl.)- B. 296: 1050 (Λ)
- Reichardia picroides* (L.) Roth., [Hscap](#), [Stenomed.](#)- B. 72, 115, 255: 9320 (K, Κα, B), 318, 346: 2110 (Γ), 450, 476: 9540 (Σ, M), 755, 770: 1240 (Λ) & M. (Σκοπός), & E. (Γέρακας, Δάφνη)
- Rhagadiolus stellatus* (L.) Gaerth., [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 203: 9320 (Δ) & M. (Σκοπός)
- Scolymus hispanicus* L., [Hbienn](#), [Eurimed.](#)- B. 415: 2110 (Κα) & E.
- Scorzonera crocifolia* Sibth. & Sm., [Hscap](#), [Endem.](#)- B. Obs: 1240 (B) & M. (Σκοπός)
- **Senecio bicolor* (Willd.) Tod., [Chsuffr](#), [Stenomed.](#)- B. 478: 9540 (M)
- Senecio vulgaris* L., [Thscap](#), [Cosmop.](#)- B. 265: 1020 (K), 582: 1050 (Λ) & E. (Μαραθονήσι)

Silybum marianum (L.) Gaertn., [Hbienn](#), [Medit.-Turan](#).- E. (Άγιος Νικόλαος)

Sonchus bulbosus (L.) Kilian & Greuter, [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. foto: **5420** (M) & M. (Πελούζο)

Sonchus oleraceus* L., [Thscap](#), [Subcosmop](#).- B. 232: **1050 (K)

Sonchus tenerrimus* L., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. 69: **1020 (K), 782: **9540** (M)

Tragopogon dubius* Scop., [Hbienn](#), [S.-Europ.-Caucas](#).- B. 67 : **1020 (Κα), 688 : **1050** (Λ)

Tragopogon porrifolius L., [Hbienn](#), [Eurimed](#).- M. (Σκοπός)

Tyrimnus leucographus* (L.) Gass., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. 777: **1050 (K)

Urospermum picroides* (L.) Scop., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 1005: **1050 (Κα)

Xanthium strumarium L., [Thscap](#), [S.-Europ](#).- B. 401, 417: **2110** & E. (Άγιος Νικόλαος)

BORAGINACEAE

Alkanna tinctoria* L., [Hscap](#), [Stenomed](#).- B. 728: **1020 (K)

Anchusa italica Retz., [Hscap](#), [Eurimed](#).- B. 749: **9320** (Σκ) & M. (Σκοπός)

Anchusella variegata (L.) Bigazzi, Nardi & Selvi, [Thscap](#), [Endem](#).- B. 593: **1020**, **9320** (K) & M. (Κερί, Λιθακιά)

Borago officinalis* L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 230, 274: **1020 (K, Κα), 599: **1050** (K)

Cerinthe major L., [Hbienn](#), [S. Europ.- Pontica](#).- B. 113: **9320** (Κα), 271: **1020** (K), 571, 595: **1050** (Λ), 708: **9540** (M) & M. (Πελούζο)

Cerinthe minor L., [Tscap/Hbienn](#), [SE.-Europ.-Pontica](#).- E.

Cynoglossum columnae Ten., [Thscap/ Hscap](#), [Omed](#).- M. (Σκοπός)

Cynoglossum creticum Miller, [Hscap](#), [Eurimed](#).- B. 117: **9320** (Κα), 690: **1020** (K) & M. (Σκοπός)

Cynoglossum officinale* L., [Hbienn](#), [Europ](#).- B. 662 : **1020 (Κα)

Echium angustifolium Mill., - E.

Echium arenarium* Guss., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. Obs. : **2110 (Σ)

Echium italicum* L., [Hscap](#), [Eurimed](#).- B. Obs.: **9320 (Κα)

Echium parviflorum Moench, [Hbienn/ Thscap](#), [Stenomed](#).- M. (Σκοπός)

Echium plantagineum L., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. 150, 163: **9320** (Κα, Κ), 196: **1050** (Δ) & E

Heliotropium europaeum L., [Tscap](#), [Eurimed](#).- B. 562: **1020** (Μα) & E.

Heliotropium hirsutissimum* Grauer., [Thscap](#), [E. Medit](#).- B. 356: **1020 (Κ)

Myosotis ramosissima Rochel, [Thscap](#), [Europ.-Caucas](#).- M. (Σκοπός)

BRASSICACEAE

Aurinia saxatilis (L.) Desv., [Chsuffr](#), [Stenomed](#).- B. foto: **9320** (Β) & M. (Σκοπός)

Biscutella didyma L., [Thscap](#), [S. Medit.-Turan](#).- B. obs.: **9320** (Β, Κα) & E.

Bunias erucago* L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 598, 693: **1240 (Κ)

Cakile maritima Scop. subsp. *maritima*, [Thscap](#), [Med.-Atl](#).- B. 42, 106, 161, 235: **2110** (Κ, Κα, Β, Σ), 266, 285, 370: **1240** (Κα, Κ), 612, 699: **1020** (Λ, Π) & E. (Δάφνη, Σεκάνια)

Capsella bursa-pastoris* L., [Hbienn](#), [Cosmop](#).- B. 704 : **1020, **1050** (Λ)

Cardamine hirsuta L., [Thscap](#), [Cosmop](#).- E.

Clypeola jonthlaspi L., [Thscap](#), [Stenomed](#).- M. (Λιθακιά)

Eruca vesicaria* (L.) Cav., [Thscap](#), [Medit.-Turan](#).- B. 279, 569: **1020 (Λ, Κ), 613: **9540** (Λ)

Hirschfeldia incana (L.) Lagrze-Fossat, [Hscap](#), [Eurimed](#).- E.

Lunaria annua* L. subsp. *pachyrhiza* (Borbas) Hayek, [Hscap](#), [SE.-Europ](#).- B. 413, 414 : **1020 (Κα)

Malcolmia flexuosa (Sm.) Sm., [Thscap](#), [E. Medit](#).- B. 677: **1240**, **2110** (Μ), 733: **9540** (Κ), 736: **1020,1050** (Κ) & E.

Malcolmia maritima L., [Thscap](#), [SE.-Europ](#).- B. 734 : **2110** (Σ) & M. (Λιθακιά, Πελούζο, Σκοπός)

Matthiola fruticulosa* Sm., [Thscap](#), [E. Medit](#).- B. 750: **9320 (Σκ), 765: **1240**, **2110** (Μ, Π)

Matthiola sinuata* L., [Hscap](#), [Med.-Atl](#).- B. 676: **1240, **2110** (Μ, Π)

Neslia paniculata* (L.) Desv. subsp. *thracica* (Velen.) Bornm., [Thscap](#), [Turan](#).-B. 1004 : **1020 (Κα)

Rapistrum rugosum* (L.) All. subsp. *orientale* (L.) Arcanqeli, [Thscap](#), [Eurimed](#).-[Orient](#).- B. 642: **9320 (Σκ)

Sinapis arvensis* L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 164: **9320 (Κα), 260: **1050** (Κ)

CACTACEAE

Opuntia ficus-barbarica* Berger., [Phsucc](#), [Neotrop](#).- B. obs.: **2110 (Κ, κοντά στη θάλασσα)

CAMPANULACEAE

Campanula erinus L., [Thscap](#), [Stenomed](#).- M. (Σκοπός)

Campanula ramosissima Sm., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. **9320** (Σκ) & M. (Σκοπός)

Campanula spatulata* Sm. (= *Campanula sprunerana* Hampe), [Grhiz](#), [Balkan](#).- B. 1009: **1020 (Κα, Κ)

Legousia speculum-veneris, [Thscap](#), [Eurimed](#).- M. (Σκοπός)

CAPPARACEAE

Capparis spinosa L. subsp. *spinosa*, [NP](#), [Eurasiat](#).- B. 210 : **9320** (Δ), 167, 175 : **1050** (Κ) & E (Γέρακας, Μαραθονήσι)

CAPRIFOLIACEAE

Lonicera implexa Aiton., [Plian](#) ([Pcaesp](#)), [Stenomed](#).- B. 35, 632: **9320** (Σ, Σκ, Μ) & M. (Πελούζο), & E

CARYOPHYLLACEAE

Arenaria leptoclados (Rchb.) Guss., [Tscap](#), [Paleotemp](#).- E.

Cerastium diffusum Pers., [Thscap](#), ([Steno](#)-) [Med](#).-[Atl](#).- M. (Κερί)

Cerastium glomeratum* Thuill., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 573: **1050 (Λ)

Cerastium illyricum Ard. subsp. *brachiatum*, [Thscap](#), [Endem](#). - B. 714: **1050** (Κ) & M. (Σκοπός)

Dianthus fruticosus L. subsp. *occidentalis* Runemark, [Chfrut](#), [Endem.](#) - B. foto: **1240** (K, στην πλαγιά πάνω από τη θάλασσα) & E.

Minuartia hybrida* (Vill.) Sch., [Thscap](#), [Paleotemp.](#) - B. 122: **9320 (Κα)

Minuartia mediterranea, [Thscap](#), [NW. Medit.](#)- M. (Σκοπός)

Petrorhagia dubia* (Raf.) G. Lopez & Romo, [Thscap](#), [Stenomed.](#)- B. 626, 766: **1240 (Γ), 119: **9320** (Κα)

Sagina maritima G. Don., [Thscap](#), ([Steno-](#)) [Med.-Atl.](#)- M. (Κερί)

Silene colorata Poir., [Thscap](#), [Stenomed.](#) - B. 184: **1050** (Λ) & E.

Silene cretica L., [Thscap](#), [Stenomed.](#)- M. (Λιθακιά)

Silene italica (L.) Pers., [Hros](#), [Eurimed.](#)- M.(Σκοπός)

Silene sedoides* Poir., [Thscap](#), [Stenomed.](#)- B. 48, 49, 101, 567: **2110 (Σ, Κα, Λ), 607, 715: **9540** (Λ, Σ)

Silene vulgaris* (Moench.) Garke, [Hscap](#), [Eurasiat.](#)- B. 82: **9320 (Σ)

Stellaria media (L.) Cirilo, [Trept](#), [Cosmop.](#)- M. (Σκοπός)

CHENOPODIACEAE

Atriplex prostrata D.C., [Thscap](#), [Eurasiat.](#)- B. **1240** (K) & E. (Κερί)

Beta vulgaris L. subsp. *maritima* (L.) Arcang., [Hscap](#), [Med.-Atl.](#)- B. 136: **9320** (Κα) & E. (Κερί)

Salsola kali L. subsp. *tragus* (L.) Nyman, [Thscap](#), [Paleotemp.](#)- B. 314: **1240** (Γ), 519: **2110** (M, Μα) & E. (Σεκάνια, Λαγανάς-Καλαμάκι)

Salsola soda L., [Thscap](#), [Paleotemp.](#)- B. : **1240** & E. (Κερί)

Sarcocornia fruticosa (L.) A. J. Scott., [Chsucc](#), [Eurimed.](#)- M. (Κερί)

CISTACEAE

Cistus creticus L., [NP](#), [Stenomed.](#)- B. 158: **9320** & E. (Άγιος Νικόλαος, Δάφνη, Μαραθονήσι, Κερί)

Cistus salviifolius L., [NP](#), [Stenomed.](#)- B. 660: **9320** (Κα), 743: **1020** (Κα) & M. (Πελούζο), & E. (Μαραθονήσι)

Fumana arabica (L.) Spach., [Chsuffr](#), [Eurimed.-Orient.](#)- M. (Σκοπός)

Fumana thymifolia L., [Chsuffr](#), [Stenomed.](#)- B. 54: **9320** (Σ), 369: **1020** (Κα), 696: **2110** (Σ) & M. (Σκοπός), & E. (Άγιος Νικόλαος)

Tuberaria guttata (L.) Fourr., [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 622, 638: **9320** (Σκ) & M. (Σκοπός)

CLUSIACEAE

Hypericum aegypticum L., [Chfrut](#), [Stenomed.](#)- B. : **1240** (B, Σ) & E. (Σεκάνια)

Hypericum barbatum* Jacq., [Hscap](#), [SE.-Europ.](#)- B. 640: **9320 (Σκ)

Hypericum perforatum* L., [Hscap](#), [Stenomed.](#)- B. 195: **9320 (Δ)

Hypericum perforatum* L., [Hscap](#), [Paleotemp.](#)- B. 333: **9320 (B)

CONVOLVULACEAE

Calystegia sepium (L.) R. Br., [Hscand](#), [Paleotemp.](#)- B. foto: **1240** (B) & E.

Convolvulus althaeoides* L., [Hscand](#), [Stenomed.](#)- B. 758, 1013: **9320 (Σκ, Σ)

Convolvulus arvensis* L., [Grhiz](#), [Cosmop.](#)- B. 394 : **9320 (B)

Convolvulus cantabrica L., [Hscap](#), [Eurimed.](#)- E.

Convolvulus tricolor* L., [Thscap](#), [W. Medit.](#)- B. 410: **2110 (B)

Cuscuta epithymum (L.) L., [Trap](#), [Eurasiat.](#)- M. (Σκοπός)

Ipomoea sagittata* Poiret., [Grhiz](#), [Subtrop.](#)- B. 399 : **2110 (B)

CRASSULACEAE

Sedum sediforme (Jacq.) Pau., [Chsucc](#), [Medit.-Mont.](#) – M. (Βασιλικός)

Umbilicus horizontalis (Guss) DC., [Gbulb](#), [Stenomed.](#)- B. 1021: **9320** (Σκ) & M. (Λιθακιά)

CURCUBITACEAE

Bryonia cretica* L., [Grhiz](#), [E. Medit.](#)-B. obs.: **1020 (Κα)

Ecballium elaterium* (L.) Richard., [Gbulb](#), [Eurimed.](#)- B. obs.: **1020 (Κα, Λ)

DIPSACACEAE

Knautia integrifolia (L.) Bert., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 146, 726, 788: **9320** (Κα, Κ, Β) & Ε.

Pterocephalus perennis* aggr., [Chrept](#), [Balkan](#).- B. 628 : **9320 (Σκ)

Scabiosa argentea* L., [Hscap](#), [S.-Europ.](#)- [S.-Siber.](#)- B. 288, 300: **2110 (Σ, Λ), 403: **1020** (Κα)

Sixalix atropurpurea (L.) Greuter & Burdet., [Hbienn/Tscap](#), [Stenomed](#).- B. 630, 664: **9320** (Σκ, Β) & Ε.

ERICACEAE

Arbutus andrachne L., - Ε. (Άγιος Νικόλαος)

Arbutus unedo L., [NP- Fr](#), [Stenomed](#).- B. 313, 343, 383, 425: **9320** (Β) & Μ. (Σκοπός), & Ε. (Δάφνη)

Erica manipuliflora Salisb., [Pcaesp](#), [E. Medit.](#)- B. 208, 336, 553: **9320** (Β, Δ, Σ) & Ε.

EUPHORBIACEAE

Chrozophora tinctoria* (L.) A. Juss., [Thscap](#), [Medit.-Turan](#).- B. 382, 409: **9320 (Β)

Euphorbia dendroides L., [NPcaesp](#), [Stenomed](#).- B. 668: **5420** (Π), 669: **1240** (Π), 783: **9540** (Μ) & Μ. (Πελούζο)

Euphorbia chamaesyce* L., [Thrept](#), [Med.-Submed](#).- B. 738: **2110 (Μ)

Euphorbia helioscopia* L., [Thscap](#), [Cosmop](#).- B. 169: **2110 (Β), 784: **9320** (Σ)

Euphorbia paralias L., [Chfrut](#), [Eurimed.-Atl](#).- B. 432, 433: **1240** (Π) & Μ. (Πελούζο), & Ε. (Μαραθονήσι)

Euphorbia peplis L., [Thrept](#), [Eurimed](#).- B. 457: **2110** (Σ) & Ε. (Σεκάνια, Μαραθονήσι, Αμμοθίνες Καλαμάκι-Λαγανάς)

Euphorbia peplus L., [Thscap](#), [Cosmop](#).- Μ. (Λιθακιά)

Euphorbia terracina* L., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. 600: **1050, **1020** (Κ)

Mercurialis annua* L., [Thscap](#), [Paleotemp](#).- B. 731: **1050 (Κ)

FABACEAE

Acacia saligna* (Labill.) H. L. Wendl., [Pcaesp](#), [S. American](#)- B. 109: **9320 (Κα), 608: **1050** (Λ)

Anagyris foetida* L., [Pcaesp](#), [Stenomed](#).- B. 474: **9540 (Μ)

Anthyllis hermanniae L., [Chfrut](#), [Stenomed](#).- B. 40: **9320** (Σ), 665: **9540** (Μ, Π) & E. (Γέρακας, Άγιος Νικόλαος, Δάφνη, Σεκάνια, Μαραθνήσι, Καλαμάκι-Λαγανάς)

Anthyllis vulneraria L., [Hscap](#), [Balkan](#).- M. (Σκοπός)

Astragalus suberosus* Banks & Sol. subsp. *haarbachi* (Boiss.) Matthews, [Hros](#), [Balkan](#).- B. 24: **9320 (Σ)

Bituminaria bituminosa (L.) C. H. Strit., [Hscap](#), [Eurimed](#).- B. 245, 645: **1050** (Κ, Πα) & E. (Κερί)

Calicotome villosa (Poir.) Link., [Pcaesp](#), [Stenomed](#).- B. 475, 492: **9540** (Μ, Π), 667: **5420** (Π), 710, 769: **1050** (Μ, Κ) & M. (Πελούζο), & E. (Γέρακας, Δάφνη, Σεκάνια, Μαραθνήσι)

Ceratonia siliqua L., [Pcaesp](#), [Stenomed](#).- B. 341: **9320** (Γ), 429, 460: **5420** (Β, Σ) & E. (Σεκάνια, Δάφνη, Μαραθνήσι)

Dorycnium graecum* (L.) Ser., [Chsuffr](#), [Eurasiat](#). – B. 19, 39: **9320 (Σ), 421: **2110** (Κα)

Dorycnium hirsutum (L.) Ser., [Chsuffr](#), [Eurimed](#).- B. 15, 20, 85, 94: **9320** (Σ), 214, 344: **1020** (Δ, Β), 400, 1012: **2110** (Β) & M. (Πελούζο), & E. (Γέρακας, Δάφνη)

Dorycnium pentaphyllum Scop. subsp. *herbaceum* (Vill.) Bonnier & Layens, [Hscap](#), [S. Europ.-Pontica](#).- M. (Σκοπός)

Genista acanthoclada* DC., [NP](#), [E. Medit](#).- B. 220, 224: **9320 (Δ)

Glycyrrhiza glabra L., [Grhiz](#), [Stenomed](#).- M. (Σκοπός), & E.

Hedysarum spinosissimum* L., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. 17, 26, 111: **9320 (Σ, Κα)

Hippocrepis emerus (L.) Lassen subsp. *emerus*, [NP](#), [Centro-Europ](#).- B. Obs.: **9320** (Σκ.) & M. (Σκοπός)

Hippocrepis emerus (L.) Lassen subsp. *emeroides* (Boiss. & Spruner) Lassen, [NP](#), [E.-Medit.- Pontica](#).- E. (Μαραθνήσι)

Hymenocarpus circinnatus (L.) Savi, [Thscap](#), [Stenomed](#).- M. (Σκοπός)

Lathyrus annuus* L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 687: **1050 (Κ)

- Lathyrus cicera* L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- M. (Λιθακιά, Σκοπός)
- **Lathyrus sativus* L., [Thscap](#), [Unknown](#)- B. 789: **1020** (K)
- **Lens nigricans* (MB) Gordon, [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 1008: **9320** (B)
- **Lotus aegaeus* (Griseb.) Boiss., [Hscap](#), [Ne. Medit.-Turan](#).- B. 183: **1050** (Λ)
- **Lotus angustissimus* L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 58: **2110** (Σ)
- **Lotus corniculatus* L., [Hscap](#), [Paleotemp](#).- B. 8: **9320** (Σ)
- Lotus cytisoides* L., [Chsuffr](#), [Stenomed](#).- B. 1010: **9540** (B) & M. (Πελούζο), & E. (Μαραθονήσι)
- **Lotus edulis* L., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. 57: **2110** (Σ)
- Lotus tetragonolobus* L., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. 83, 90, 96: **9320** (Κα, B), 1005: **1020** (K) & E.
- Lupinus micranthus* Guss., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. 1030: **1240** (B) & M. (Πελούζο)
- Medicago intertexta* (L.) Mill. subsp. *ciliaris* (L.) Pernet, [Thsap](#), [W. Medit.-Macarones](#).- M. (Σκοπός)
- Medicago littoralis* Loisel., [Thscap](#), [Eurimed](#).- E.
- Medicago marina* L., [Chrept](#), [Eurimed](#).- B. 41, 105: **2110** (Σ, Κα), 666: **1240** (Π) & E. (Γέρακας, Σεκάνια, Μαραθονήσι, Καλαμάκι-Λαγανάς)
- Medicago muricoleptis* Tineo, [Thscap](#), [SE.-Europ](#).- B. 688: **2110** (Λ), 717, 727: **1050** (Σ, K) & M. (Σκοπός)
- **Medicago orbicularis* (L.) Bartal., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 89, 602: **1020** (K), 635: **1050** (Κα)
- Medicago polymorpha* L., [Thscap](#), [Subcosmop](#).- B. 92, 132, 185: **9320** (B, Κα, K) 309: **1050** (K), 242, 604: **1020** (K, Λ) & M. (Σκοπός)
- Medicago turbinata* (L.) All., [Thscap](#), [Stenomed](#).- M. (Σκοπός)
- **Melilotus indica* (L.) All., [Thscap](#), [Medit.-Turan](#).- B. 95: **9320** (B), 88: **1020** (K), 568: **9540** (Λ)
- **Melilotus sulcatus* Desf., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. 730: **1050** (K)
- **Onobrychis caput-galli* (L.) Lam., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. 18, 22, 121, 620: **9320** (Σ, Κα, Σκ)

- **Ononis reclinata* L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 47: **2110** (Σ)
- Ononis variegata* L., [Thscap](#), [Stenomed](#).- E.
- **Pisum sativum* L., [Thscap/Hscap](#), [Eurimed](#).- B. 601, 707: **1050** (K)
- **Robinia pseudoacacia* L., [Phscap](#), [N. American](#)- B. 663: **9320** (B)
- **Scorpiurus muricatus* L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 11, 23, 29: **9320** (Σ)
- **Securigera securidaca* (L.) Degen & Dorfer, [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 1011: **1050** (B)
- Spartium junceum* L., [Npcaesp](#), [Eurimed](#).- B. 116: **9320** (Κα), 239: **1050** (K) & M. (Πελούζο), & E. (Καλαμάκι-Λαγανάς)
- **Trifolium angustifolium* L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 207: **9320** (Δ)
- Trifolium bocconeii* Savi, [Thscap](#), [Stenomed](#).- M. (Κερί)
- **Trifolium campestre* Schreber, [Thscap](#), [Paleotemp](#).- B. 4, 30, 188, 170: **9320** (Σ, B, K)
- Trifolium cheleri* L., [Thrept](#), [Eurimed](#).- B. 43: **2110** (Σ) & M. (Σκοπός)
- **Trifolium hybridum* L. subsp. *anatolicum* (Boiss.) M. Hossain, [Hcaesp](#), [Balkan](#).- B. 775: **9540** (Λ)
- Trifolium lappaceum* L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 209: **9320** (Δ) & M. (Σκοπός)
- **Trifolium nigrescens* Viv. subsp. *nigrescens*, [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 187, 259: **9320** (B, K), 131: **1050** (Κα)
- **Trifolium pauciflorum* D' Urv., [SE Medit](#).- B. 566: **9540** (Λ)
- Trifolium resupinatum* L. var. *resupinatum* Gib. & Bell., [Thrept/Hrept](#), [Paleotemp](#).- B. 147, 134: **9320** (Κα) & M. (Κερί)
- Trifolium stellatum* L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 84: **9320** (Κα), 120: **1020** (Κα) & M. (Σκοπός)
- Trifolium subterraneum* L., [Thrept](#), [Eurimed](#).- B. 771: **9320** (Σ) & M. (Λιθακιά)
- **Trigonella* sp., [Thscap](#).- B. 86: **1020** (Κα)
- Tripodion tetraphyllum* (L.) Fourr, [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. 13: **9320** (Σ), 154, 193: **2110** (Κα, Δ), 776: **1020** (Κα) & M. (Σκοπός)
- **Vicia benghalensis* L., [Thscap/Hscap](#), [Stenomed](#).- B. 276: **1020** (K)

Vicia grandiflora* Scop., [Hscap](#), [SE.-Europ.](#)- B. 779 : **1020 (K), 1009 : **9540** (Kα)

Vicia hybrida* L., [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 267: **1020 (K)

Vicia monantha* Retz. subsp. *triflora* (Ten) B.L. Burtt & P. Lemp., [Thscap](#), [S-Stenomed.](#)- B. 87: **1020 (Kα)

Vicia pannonica* Grantz. subsp. *striata* (Bieh.) Nyman, [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 238, 251, 252: **1050 (K)

Vicia parviflora Cav., [Thscap](#), [Stenomed.](#)- M. (Σκοπός)

Vicia sativa L., [Thscap](#), [Cosmop.](#)- B. 603, 605, 607: **1020** (Λ) & M. (Σκοπός)

Vicia villosa Roth, [Thscap](#), [Eurimed.](#)- E.

Vicia villosa Roth. subsp. *microphylla* (d' Urv.) P. W. Ball, [Thscand](#), [Stenomed.-Orient.](#)- M. (Σκοπός)

Vicia villosa* Roth. subsp. *villosa*, [Thscap](#) ([Hbienn](#)), [Eurimed.](#)- B. 91: **9320 (B)

FAGACEAE

Quercus coccifera L., [Pcaesp](#), [Stenomed.](#)- B. 334, 337, 376, 392, 778: **9320** (B, Σκ) & E. (Μαραθονήσι)

Quercus ilex L., [Pscap/Pcaesp](#), [Stenomed.](#)- B. Obs.: **9320** (B) & M. (Σκοπός), & E.

Quercus pubescens Willd., [Pcaesp](#), [SE.-Europ.-Pontica.](#)- E.

GENTIANACEAE

Blackstonia perfoliata L., [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 93: **9320** (B) & E.

Centaurium erythraea Rafn., [Hbienn/Thscap](#), [Paleotemp.](#)- B. 222: **9320** (Δ), 652: **1020** (Kα) & E.

Centaurium maritimum* (L.) Fritsch., [Thscap](#), [Med.-Atl.](#)- B. 625: **1240 (Γ)

Centaurium tenuiflorum (Hoffmanns & Link) Fritsch., [Thscap](#), [Stenomed.](#)- B. 211: **2110** (Δ) & E.

GERANIACEAE

Erodium malacoides* (L.) L' Herit, [Thscap](#), [Stenomed.](#)- B. 263: **1050 (K)

Erodium moschatum* L., [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 1000: **1020 (Kα)

**Geranium dissectum* L., [Thscap](#), [Subcosmop.](#)- B. 611: 1020 (Λ)

Geranium columbinum L., [Thscap](#), [Paleotemp.](#)- B. 1003: 1020 (K) & E.

Geranium molle L., [Thscap](#), [Subcosmop.](#)- B. 572: 1020 (Λ), 739: 9540 (M) & M. (Σκοπός)

Geranium robertianum L. subsp. *purpureum* (Vill.) Nyman, [Hbienn/Thscap](#), [Eurasiat.](#)- E.

Geranium rotundifolium L., [Thscap](#), [Paleotemp.](#)- M. (Σκοπός)

**Geranium pyrenaicum* Burm. fil., [Hscap](#), [Eurimed.](#)- B. 705: 1020 (Λ)

LOBULARIACEAE

Globularia aylum L., [Chfrut/NP](#), [Stenomed.](#)- B. 338, 496, 498, 551: 9320 (B, Σ) & E. (Δάφνη)

JUGLANDACEAE

**Juglans regia* L., [Phscap](#), [Eurasiat.](#)- B. Obs.: 1020 (K)

LABIATAE

Ajuga iva (L.) Schreb., [Chsuffr](#), [Stenomed.](#)- M. (Σκοπός)

**Ballota acetabulosa* (L.) Benth., [Chfrut](#), [E. Medit.](#)- B. Obs.: 9320 (B)

**Calamintha nepeta* (L.) Savi, [Chsuffr](#), [Euriment.-Mont.](#)- B. 525: 1240 (K), 535: 9320 (B)

**Clinopodium acinos* (L.) Kuntze, [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 349 : 1240 (K)

**Clinopodium graveolens* (M. Bieb.) Kuntze subsp. *graveolens*, [Thscap](#), [NE.-Eurimed.](#) - B. 379: 9320 (B)

Coridothymus capitatus L., [Chfrut](#), [Stenomed.-Orient.](#)- B. 16, 350, 455: 9320 (Σ, B) 320: 2110 (Κα), 455, 504, 756: 1020 (Σ, Μα) & E. (Γέρακας, Άγιος Νικόλαος, Δάφνη, Σεκάνια, Μαραθονήσι)

Lamium bifidum Cirillo subsp. *bifidum*, [Thscap](#), [Stenomed.](#)- B. 702: 1050 (Λ) & M. (Λιθακιά)

**Lamium garganicum* L. subsp. *striatum* (Sm.) Hayek, [Hscap](#), [NE. Medit.](#)- B. 178: 1050 (K)

Lamium moschatum* Miller., [Hscap](#), [Eurasiat](#).- B. 580: **1020 (Λ)

Lavandula stoechas L., [NP](#), [Stenomed](#).- B. 658: **9320** (Σκ) & M. (Σκοπός)

Micromeria graeca (L.) Benth. subsp. *graeca*, [Chsuffr](#), [Medit](#).- B. 745: **1050** (Λι) & M. (Σκοπός), & E. (Μαραθονήσι)

Micromeria juliana* (L.) Benth. Ex Rehb., [Chsuffr](#), [Medit](#).- B. 501, 746 : **1020 (Λι, Μα)

Micromeria nervosa (Desf.) Benth., [Chsuffr](#), [Stenomed](#).- M. (Σκοπός)

Origanum onites L., [Chsuffr](#), [Stenomed](#).- B. Obs.: **9320** (B) & M. (Σκοπός)

Phlomis fruticosa L., [NP](#), [Stenomed](#).- B. 366: **1020** (Κα) & E.

Prasium majus L., [Chfrut/NP](#), [Stenomed](#).- B. 60, 194, 590: **9320** (B, Δ, Λ), 250: **9540** (K), 564, 773: **1020** (Λ, Σ) & M. (Πελούζο), & E.

Prunella laciniata (L.) L., [Hscap](#), [Eurimed](#).- B. 36, 137: **9320** & M. (Σκοπός)

Rosmarinus officinalis* L., [NP](#), [Eurimed](#).- B. 310: **2110 (Κα), 506: **1020** (Μα)

Salvia fruticosa Miller., [Pcaesp](#), [E. Medit](#).- B. 180: **9320** (B), 615: **1020** (K) & M. (Σκοπός)

Salvia virgata* Jacq., [Hscap](#), [SE.-Europ](#).- B. 52 : **2110 (Σ)

Salvia viridis L., [Thscap](#), [Stenomed](#).- M. (Σκοπός)

Satureja hortensis* L., [Tscap](#), [SE.-Europ](#).- B. Obs. : **9320 (B)

Satureja thymbra* L., [Chfrut](#), [Stenomed](#).- B. 787: **9320 (Σ)

Sideritis romana L. subsp. *purpurea* (Talbot ex Benth.) Heywood, [Thscap](#), [Balkan](#).- M. (Σκοπός)

Stachys cretica L., [Hscap](#), [Stenomed](#).- E. (Δάφνη)

Teucrium capitatum* L., [Chfrut](#), [Stenomed](#).- B. 631: **9320 (Σκ)

Teucrium chamaedrys* L., [Chsuffr](#), [Eurimed](#).- B. 479: **9540 (M)

Teucrium flavum L., [Chfrut](#), [Stenomed](#).- M. (Σκοπός), & E. (Μαραθονήσι)

Teucrium polium* L., [Chsuffr](#), [Stenomed](#).- B. 1039: **1240 (B)

LAURACEAE

**Laurus nobilis* L., Pcaesp, Stenomed.- B. 522: 1240 (K)

LINACEAE

Linum bienne Miller., Hscap., Med.-Atl.- B. 584 : 1020 (Λ), 623, 654 : 9320 (Σκ) & M. (Σκοπός)

Linum corymbulosum Reichenb., Thscap, Stenomed.- B. 37 : 9320 (Σ) & M. (Σκοπός)

Linum pubescens Banks & Sol., Thscap, Balkan.- B. foto : 9320 (Σκ) & M. (Σκοπός)

Linum strictum L., Thscap, Stenomed.- B. 1030: 9320 (B) & E. (Γέρακας)

Linum strictum subsp. *spicatum* (Pers.) Nyman, Thscap, Stenomed.- M. (Σκοπός)

Linum trigynum L., Thscap, Eurimed.- M. (Κερί)

LYTHRACEAE

**Lythrum hyssopifolia* L., Thscap, Subcosmop.- B. 643: 1020 (Πα)

Lythrum junceum Banks & Sol., Hscap, Stenomed.- B. 171, 174: 9320 (B, Kα) & M.(Σκοπός), & E.

MALVACEAE

**Lavatera cretica* L., Thscap, Stenomed.- B. 160: 9320 (B)

**Malva nicaeensis* All., Thscap, Medit.- B. 197, 389: 9320 (Δ, B)

Malva punctata (All.) Alef., Thscap, Stenomed.- M. (Κερί)

**Malva sylvestris* L., Hscap, Subcosmop.- B. 237: 1050 (K), 528: 1240 (K)

MELIACEAE

**Melia azedarach* L., Phscap, CE. Asiat.- B. obs.: 1050 (B)

MORACEAE

**Ficus carica* L., Pscap, Medit.-Turan.- B. obs.: 1020 (Kα)

MYRTACEAE

Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., [Pscap](#), [Australian](#)- B. 280: **9320 (K), 424: **1050** (B)

Eucalyptus globulus Labill., [Pscap](#), [Australian/Cult.](#)- E. (Καλαμάκι-Λαγανάς)

Myrtus communis L., [Pcaesp](#), [Stenomed.](#)- B. 290, 315, 554: **9320** (Κα, Σ), 319, 407, 418: **2110** (Κα) & M. (Πελούζο), & E. (Γέρακας, Άγιος Νικόλαος, Δάφνη, Σεκάνια, Κερί)

OLEACEAE

Olea europaea L., subsp. *europaea*, [NP](#), [Stenomed.](#)- B. obs.: **1050**, **1020** (Κα, K, B) & E. (Μαραθονήσι, Κερί)

Phillyrea latifolia L., [Pcaesp](#), [Stenomed.](#)- B. obs.: **1240** (Π, M) & M. (Πελούζο), & E. (Γέρακας, Άγιος Νικόλαος)

OROBANCHACEAE

Orobanche alba Willd., [Thscap](#), [Eurasiat.](#)- M. (Σκοπός) & E.

Orobanche artemisiae-campestris aggr., [Thscap](#), [Eurimed.](#)- M. (Σκοπός)

Orobanche caryophyllacea Sm., [Thpar/Thscap](#), [Submed.-Subatl](#)- B. foto: **9320** (Σ) & M. (Σκοπός)

Orobanche pancicii* G. Beck., [Thpar](#), [Balkan –C. Europ.](#)- B. foto: **2110 (Σ, Κα)

Orobanche pubescens Dum.-Urville, [Thscap](#), [Stenomed.](#)- M. (Σκοπός)

Orobanche ramosa* L. subsp. *nana* (Reuter) Coutinho, [Thpar](#), [Med.-Submed.](#)- B. 617: **1020 (Κα)

Orobanche sanguinea* C. Presl., [Thpar](#), [Stenomed.](#)- B. 44: **2110 (Σ)

OXALIDACEAE

Oxalis compressa* L. fil., [Gbulb](#), [S. African](#)- B. obs. : **9320 (B)

Oxalis pes-carpae L., [Gbulb](#), [S. African](#)- B. 674 : **9320**, **1020** (M), 716 : **9540**, **1050** (Σ, B) & E.

PAPAVERACEAE

Fumaria capreolata L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- E.

**Fumaria judaica* Boiss., [Thscap](#), [E. Medit](#).- B. 586: 1020, 1050 (Λ), 588: 9540 (Λ)

**Fumaria officinalis* L., [Thscap](#), [Subcosmop](#).- B. 61, 616: 1020 (B, K)

**Fumaria parviflora* Lam., [Thscap](#), [Medit.-Turan](#).- B. 166: 1050 (K)

**Papaver apulum* Ten., [Thscap](#), [Stenomede](#).- B. 273 : 1020 (K)

**Papaver hybridum* L., [Thscap](#), [Paleotemp](#).- B. 594: 1020 (K)

PHYTOLACCACEAE

**Phytolacca americana* L., [Grhiz](#), [N. American](#)- B. 522: 1240 (K)

PLANTAGINACEAE

Plantago bellardii All., [Thscap](#), [S. Medit](#).- E.

Plantago coronopus L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- E. (Γέρακας, Καλαμάκι-Λαγανάς)

Plantago lanceolata L., [Hros](#), [Cosmop](#).- B. 587: 1020 (Κα), 653: 9540 (Λ) & M. (Σκοπός)

Plantago serraria L., [Hros](#), [Stenomede](#).- B. 637: 1240 (Γ) & M. (Κερί), & E.

PLUMBAGINACEAE

Limonium phitosianum Artel., [Chsuffr](#), [Endem](#).- B. 670: 2110, 1240 (B) & E.

Limonium virgatum Willd., [Chsuffr](#), [Eurimed](#).- B. 1040: 2110 (Γ) & E. (Γέρακας, Άγιος Νικόλαος, Σεκάνια, Καλαμάκι-Λαγανάς)

Limonium zacyanthium, [Chsuffr](#), [Endem](#).- B. 1041: 2110, 1240 (Μα, Π, Μ, Β) & E.

POLYGONACEAE

**Fallopia convolvulus* (L.) A. Love, [Thscap](#), [Cosmop](#).- B. 540: 1240 (Λ)

**Polygonum aviculare* L., [Thrept](#), [Cosmop](#).- B. 302: 1050 (Λ), 427: 9320 (Δ, Β)

Rumex bucephalophorus L. subsp. *gallicus*, [Thscap](#), [E. Medit.](#)- B. 100: **2110** (Κα), 760: **1240** (Γ) & M. (Κερί), & E.

Rumex obtusifolius* L., [Hscap](#), [Subcosmop.](#)- B. 678: **2110 (M)

Rumex pulcher* L., [Hscap](#) ([Thscap](#)), [Eurimed.](#)- B. 585: **1020 (Λ), 589, 591: **9540** (Λ)

PRIMULACEAE

Anagalis arvensis L., [Thrept](#), [Subcosmop.](#)- B. 2, 130: **9320** (Σ, Κα), 681: **9540** (M), 701: **1020** (K), 683: **1050** (M), 186: **2110** (K) & E.

Anagalis foemina* Miller, [Thrept](#), [Paleotemp.](#)- B. 648: **1020 (Πα)

Coris monspeliensis L., [Hbienn](#), [Stenomed.](#)- E.

Cyclamen graecum Link, [Gbulb](#), [E. Medit.](#)- E.

Cyclamen hederifolium Sol., [Gbulb](#), [Eurimed.](#)- B. 437: **9320** (M), 440: **1240** (M), 538: **9540** (B) & E. (Μαραθονήσι)

RAFFLESACEAE

Cytinus hypocistis (L.) L. subsp. *clusii* Nyman, [Gpar](#), [Medit.](#)- M. (Σκοπός)

RANUNCULACEAE

Anemone coronaria L., [Gbulb](#), [Stenomed.](#)- B. foto: **1020** (K, B) & E.

Anemone pavonina* Lam. var. *purpureo-violacea* Boiss., [Gbulb](#), [Eurimed.](#)- B. 565: **9540 (Λ), 686: **1050,1020** (K), 718: **9320** (Σ)

Clematis flammula L., [Nplian](#), [Eurimed.](#)- B. 380: **9320** (B) & M. (Κερί)

Linaria pelisseriana* L., [Thscap](#), [Med.-Atl.](#)- B. 656, 657: **1240 (Γ)

Nigella damascena L., [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. Obs.: **1020** (K) & M. (Σκοπός)

Ranunculus bulbosus L. subsp. *aleae* (Willk.) Rouy & Fouc., [Gbulb/Hscap](#), [Eurimed.](#)- B. 143: **9320** (Κα) & M. (Σκοπός)

Ranunculus ophioglossifolius* Vill., [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 162: **9320 (B)

Ranunculus marginatus Dum.-Urville, [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 618: **9320** (Σκ) & M. (Κερί)

Ranunculus millefoliatus Vahl., [Hscap](#), [Medit.](#) – M. (Σκοπός)

Ranunculus muricatus L., [Hscap](#), [E. Medit.](#)- B. 614, 650: **1020** (Λ, Πα) & Μ. (Σκοπός)

Ranunculus paludosus* Poiret, [Hscap](#), [Eurimed.](#)- B. 785: **2110 (Μ)

Ranunculus trichophyllus Chaix., [Irada](#), [Europ.](#)- Μ. (Κερί)

Ranunculus velutinus Ten., [Hscap](#), [Stenomed.](#)- B. 680: **2110** (Μ) & Μ. (Σκοπός)

RESEDACEAE

Reseda alba* L., [Thscap](#), [Stenomed.](#)- B. foto: **1050 (Κ)

Reseda lutea L., [Thscap](#), [Paleotemp.](#)- B. 748: **1020** (Κα) & Μ. (Σκοπός)

Reseda luteola* L., [Hscap](#), [Med.-Subatl.](#)- B. 641: **9320 (Σκ)

RHAMNACEAE

Rhamnus alaternus L., [Pcaesp](#), [Stenomed.](#)- B. 673, 697: **5420** (Π), 740: **9540** (Μ) & Ε. (Δάφνη, Μαραθονήσι)

ROSACEAE

Pyracantha coccinea* Roemer., [Pcaesp](#), [E.-Europ.](#)- B. obs : **9320 (Κ)

Pyrus spinosa Forssk., [MPscap](#), [Stenomed.](#)- B. 420: **2110** (Κα), 326: **9320** (Β), 289: **1050** (Κα), 536: **5420** (Γ), 768: **1020** (Σ) & Μ. (Λιθακιά, Σκοπός), & Ε. (Κερί)

Rosa canina* L., [Pcaesp](#), [Paleotemp.](#)- B. 721 : **1020 (Κ)

Rosa sempervirens* L., [NP-Fr](#), [Stenomed.](#)- B. 190: **9320 (Δ), 521, 524: **1240** (Κ)

Rubus sanctus* Schreb., [Pcaesp](#), [Paleotemp.](#)- B. 556, 426: **9320 (Β, Σ, Μ), 365, 384: **1020** (Κα)

Rubus ulmifolius Schott., [NP](#), [Eurimed.](#)- Ε. (Βασιλικός)

Sanguisorba minor* Scop., [hscap](#), [Subcosmop.](#)- B. foto: **1020 (Κ)

Sarcopoterium spinosum (L.) Spach., [NP](#), [E. Medit.](#)- B. 110: **9320**, **1020** (Κα), 597: **5420**, **9540** (Κ) & Ε. (Γέρακας, Άγιος Νικόλαος, Σεκάνια, Καλαμάκι-Λαγανάς)

RUBIACEAE

Asperula arvensis* L., [Thscap](#), [Eurimed.](#)- B. 563: **9320 (Κα)

Galium debile* Desv., [Hscap](#), [Eurimed](#).- B. 241: **72A0 (K)

Galium intricatum Margot & Reuter, [Thscap](#), [Balkan](#)- B. 621: **9320** (Σκ) & M. (Σκοπός), & E.

Galium murale (L.) All., [Thscap](#), [Stenomed](#). - M. (Σκοπός)

Galium setaceum* Lam., [Thscap](#), [Med.-Turan](#).- B. 107: **1020 (Κα)

Galium tricornutum* Dandy, [Thscap](#), [Paleotemp](#).- B. 526: **1240 (K), 579: **1020,1050** (Λ), 679: **9540** (M)

Putoria calabrica (L.F.) DC., [NP](#), [Stenomed](#). - B. **9320** (Σκ) & M. (Σκοπός)

Rubia peregrina L., [Plian](#), [Stenomed](#).- E. (Μαραθονήσι, Κερί)

Sherardia arvensis L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- M. (Σκοπός)

Valantia aprica (Sibth. & Sm.) Boiss. & Heldr., [Thscap](#), [Balkan](#).- E.

Valantia hispida L., [Thscap](#), [Stenomed](#).- B. 1031: **1240** (K) & E.

SALICACEAE

Populus alba* L., [Pscap](#), [Paleotemp](#).- B. Foto:1020** (K, κοντά στη Λίμνη Κερίου)

SANTALACEAE

Osyris alba L., [NP](#), [Eurimed](#).- E. (Μαραθονήσι)

SCROPHULARIACEAE

Antirrhinum majus* L., [Chfrut](#), [W. Medit](#).- B. **1050 (K, σε ρωγμές τοίχων)

Bellardia trixago* (L.) All., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. **1020 (K)

Parentucellia viscosa* L., [Thscap](#), [Med.-Atl](#).- B. 647, 649: **1020 (Πα)

Scrophularia canina L., [Hscap](#), [Eurimed](#).- M. (Σκοπός)

Scrophularia heterophylla Willd. subsp. *heterophylla*, [Chsuffr](#), [Endem](#).- B. 173: **9320** (B), 275: **1020** (K) & M. (Λιθακιά)

Scrophularia lucida L., [Hbienn](#), [Orof. S.-Europ](#).- M. (Σκοπός)

Scrophularia peregrina, [Thscap](#), [Stenomed](#).- M. (Σκοπός), & E. (Μαραθονήσι)

Verbascum blattaria L., [Hbienn](#), [Cosmop](#). – M. (Σκοπός)

Verbascum samniticum* Ten., [Hbienn](#), [NE. Medit.-Mont.](#).- B. 367: **1020 (Κα), 377: **9320** (B)

Verbascum sinuatum L., [Hbienn](#), [Eurimed](#).-.- B. 386: **9320** (B) & E.

Veronica anagallis-aquatica L., [Hscap](#), [Cosmop](#).- M. (Σκοπός)

Veronica arvensis L., [Thscap](#), [Subcosmop](#).- B. 684: **1050**, **1020** (K) & M. (Σκοπός)

Veronica cymbalaria* Bodard, [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 659 : **1020 (Πα)

SIMAROUBACEAE

Ailanthus altissima* Miller, [Pcaesp](#), [E. Asiat.](#).- B. 428: **9320 (B)

SOLANACEAE

Solanum dulcamara* L., [Thscap](#), [Paleotemp](#).- B. 363 : **1020 (Κα)

Solanum elaeagnifolium* Cav., [Hscap](#), [S. American](#).- B. 371, 358: **1020 (Κα)

Solanum nigrum* L. subsp. *nigrum*, [Thscap](#), [Cosmop](#).- B. 397: **2110 (B), 527: **1240** (K), 689, 1006: **1020** (Κα)

TAMARICACEAE

Tamarix hampeana Boiss. & Heldr., [Pcaesp/Pscap](#), [E. Medit.](#).- B. 283: **2110**, **1240** (Κα, K) & E. (Καλαμάκι-Λαγανάς)

THYMELAEACEAE

Thymelaea hirsuta (L.) Endl., [NP](#), [S. Medit.](#).- M. (Πελούζο)

ULMACEAE

Ulmus procera* Salisb., [Pscap](#), [Europ.-Caucas.](#), B. **9320 (B)

UTRICACEAE

Parietaria judaica L., [Hscap](#), [Subcosmop](#).- B. 709: **1050** (K) & M. (Λιθακιά)

Urtica dioica* L., [Hscap](#), [Cosmop](#).- B. 578: **1020, **1050** (Λ)

Urtica membranacea Poir., [Hscap](#), [C. Medit](#).- E.

VERBENACEAE

Lantana camara* L., [Pcaesp](#), [Neotrop](#).- B. **9320, **1050** (B, K, Kα)

Phyla nodiflora (L.) Greene (?), [Hrept](#), [Pantrop](#). - E. (Αμμοθίνες)

Vitex agnus-castus L., [Pcaesp](#) ([Pscap](#)), [Stenomed](#).-[Turan](#).- B. 304: **5420** (Λ), 406: **1050**, **1240** (K) & E. (Άγιος Νικόλαος)

ZYGOPHYLLACEAE

Tribulus terrestris* L., [Trept](#), [Cosmop](#).- B. 364 : **1020 (Kα)

MONOCOTYLEDONEAE

AMARYLLIDACEAE

Allium ampeloprasum L., [Gbulb](#), [Eurimed](#).- B. **2110** (Γ) & E. (Άγιος Νικόλαος)

Allium callimischon Link, [Gbulb](#), [Stenomed](#).- E. (Καλαμάκι-Λαγανάς)

Allium chamaespathum* Boiss., [Gbulb](#), [Balkan](#).- B. foto: **1240 (K)

Allium roseum L var. *roseum*, [Gbulb](#), [Stenomed](#).- B. 633, 764: **1020** (Πα, Kα) & M. (Σκοπός)

Amaryllis belladonna* L., [Gbulb](#), [S. African](#)- B. obs.: **9320 (B)

Narcissus tazetta L. subsp. *italicus* (Ker Gawl.) Baker, [Gbulb](#), [Stenomed](#).- B. Obs: **1020** (Kα, K) & M. (Σκοπός)

Pancratium maritimum L., [Gbulb](#), [Stenomed](#).- B. obs.: **2110** (Γ, Σ, Kα, M, Π) & E. (Σεκάνια, Μαραθονήσι, Καλαμάκι-Λαγανάς)

Sternbergia lutea* (L.) Ker. Gawl. Ex Spreng., [Gbulb](#), [Eurimed](#).- B. **9320 (B)

ARACEAE

Arisarum vulgare* O. Targ. Tozz. subsp. *vulgare*, [Grhiz](#), [Stenomed](#).- B. 253: **9540 (K), 258: **9320** (K), 473: **2110**, **1050** (M), 713: **5420** (Σ, M, Π)

**Arum creticum* Boiss. & Heldr., [Grhiz](#), [Stenomed](#).- B. Obs.: 1020 (K, B)

**Arum italicum* Mill. subsp. *italicum*, [Grhiz](#), [Stenomed](#).- B. 651: 9320, 1020 (Πα, B)

ASPARAGACEAE

Agave americana L., [Mpsucc](#), [American](#).- B. Obs.: 2110, 1240 (M, K, Kα) & E. (Μαραθονήσι)

Asparagus acutifolius L., [Grhiz](#), [Stenomed](#).- B.114: 9320 (Kα) & E. (Γέρακας)

Asparagus aphyllus L., [Grfrut](#), [E. Medit](#).- B. 282 : 2110 (Kα), 385 : 9540 (M), 354 : 1020 (Kα) & E. (Καλαμάκι-Λαγανάς)

Bellevalia dubia (Guss) Schult. & Schult. f., [Gbulb](#), [C. Medit](#).- M. (Σκοπός)

**Bellevalia dubia* (Guss) Schult & Schult.f. subsp. *boissieri* (Freyn) Feinbrun, [Gbulb](#), [C. Medit](#).- B. 744 : 1050 (K)

**Bellevalia hyacinthoides* (Bertol.) K. Perss. & Wenbeldo., [Gbulb](#), [Endem](#).- B. 757 : 9320 (Σ), 762 : 9540 (M)

Drimia maritima (L.) Stearn., [Gbulb](#), [Stenomed](#).- B. obs.: 1020 (K, Kα) & M. (Πελούζο), & E. (Μαραθονήσι)

**Muscari commutatum* L., [Gbulb](#), [E. Medit](#).- B. 574 : 1020, 1050 (Λ)

Leopoldia comosa (L.) Parl., [Gbulb](#), [Eurimed](#).- B. 140 : 9320 (Σκ), 596, 639 : 1020 (K, Kα), 661, 675 : 9540 (M) & M. (Σκοπός)

**Ornithogalum divergens* Boreau, [Gbulb](#), [S.-Europ](#).- B. 81 : 9320 (B)

**Ornithogalum gussonei* Ten., [Gbulb](#), [Stenomed](#).- B. 685: 1020, 1050 (K), 767: 9320 (Σ)

Ornithogalum umbellatum L., [Gbulb](#), [Medit](#).- B. 9320 (Σκ) & M. (Πελούζο)

**Prospero autumnale* (L.) Speta, [Gbulb](#), [Eurimed](#).- B. 9320 (Σ)

Ruscus aculeatus L., [Chfrut](#), [Eurimed](#).- E.

**Yucca gloriosa* L., [Pcaesp](#), [American](#).- B. Obs.: 1240 (K)

CYPERACEAE

Bolboschoenus maritimus (L.) Palla, [Grhiz](#), [Cosmop](#).- B. 443: 2110 (Σ) & M. (Κερί)

Carex distachya Desf., [Hcaesp](#), [Stenomed](#).- M. (Σκοπός)

Carex flacca Schreb. subsp. *serrulata* (Spreng.) Greuter, [Grhiz](#), [Eurimed](#).- B. 682: **2110** (M) & M. (Σκοπός), & E.

Cyperus capitatus Vand., [Grhiz](#), [Medit](#).- B. 45, 104: **2110** (Σ, Kα) & E. (Δάφνη, Σεκάνια, Αμμοθίνες Καλαμάκι-Λαγανάς)

Cyperus distachyos All., [Grhiz](#), [Medit.-Turan](#).- M. (Κερί)

Cyperus longus L., [Grhiz](#), [Paleotemp](#).- M. (Σκοπός)

Eleocharis palustris (L.) R. Br., [Grhiz](#), [Subcosmop](#).- M. (Σκοπός)

Isolepis cernua (Vahl) Roem. & Schult., [Thscap](#), [Subcosmop](#).- M. (Κερί)

Pycneus flavescens* (L.) Rchb., [Thcaesp](#), [Subcosmop](#).- B. **2110 (Kα)

Schoenus nigricans* L., [Hcaesp](#), [Subcosmop](#).- B. obs.: **2110 (B)

Scirpoides holoschoenus (L.) Sojak, [Grhiz](#), [Paleotemp](#).- B. 148: **2110** (Kα) & E. (Καλαμάκι-Λαγανάς)

DIOSCORIDACEAE

Dioscorea communis* (L.) Caddick & Wilkin, [Grad](#), [Eurimed](#).- B. 1001: **2110 (B)

IRIDACEAE

Colchicum cupanii* Guss., [Gbulb](#), [Stenomed](#).- B. 463: **1020 (Μα), 464, 466: **9540** (Μα)

Crocus boryi J. Gay, [Gbulb](#), [Endem](#).- B. 465: **9540**, **1020** (Μα, Kα) & M. (Σκοπός)

Gladiolus illyricus* Koch., [Gbulb](#), [SE.-Europ](#).- B. 177: **1050 (K)

Gladiolus italicus Mill., [Gbulb](#), [Eurimed](#).- M. (Πελούζο)

Iris albicans* Lange, [Grhiz](#), [Arabian](#)- B. foto: **1020 (K)

Iris germanica* L., [Gbulb](#), [Unknown](#)- B. foto: **9320, **1020** (B, K)

Iris tuberosa* L., [Grhiz](#), [Stenomed](#).- B. **2110 (K, κοντά στην παραλία)

Moraea sisyrinchium (L.) Ker Gawl., [Gbulb](#), [Stenomed](#).- B. foto: **9320** (Σ, Kα) & M. (Σκοπός), & E.

**Romulea bulbocodium* (L.) Sebastiani & Mauri, [Gbulb](#), [Stenomed](#).- B. foto: [1240](#), [2110](#), [9320](#) (Κα, Β)

JUNCACEAE

Juncus acutus L., [Hcaesp](#), [Subcosmop](#).- B. 165, 322 : [2110](#) (Κα), 511, 513 : [1240](#) (Μα) & Ε. (Καλαμάκι-Λαγανάς)

Juncus maritimus Lam., [Grhiz](#), [Subcosmop](#).- Ε.

Juncus heldreichianus T. Marsson ex Parl. subsp. *heldreichianus*, [Hcaesp](#), [E. Medit](#).- B. Obs. : [2110](#) (Κ) & Ε.

LILIACEAE

**Gagea graeca* (L.) Irinsch., [Gbulb](#), [E. Medit](#).- B. 623, 627: [9320](#) (Σκ)

ORCHIDACEAE

Anacamptis coriophora (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase, [Gbulb](#), [Eurimed](#).- B. foto: [9320](#) (Σ) & Μ. (Πελούζο)

**Anacamptis papilionacea* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase, [Gbulb](#), [Eurimed](#).- B. foto: [9320](#) (Β)

Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., [Gbulb](#), [Eurimed](#).- B. foto: [9320](#), [1020](#) (Κα, Β) & Μ. (Πελούζο, Σκοπός)

**Himantoglossum robertianum* Lois., [Gbulb](#), [Med.-Atl](#).- B. foto: [9320](#) (Β)

**Neotinea lactea* (Poir.) Bateman, [Gbulb](#), [Stenomed](#).- B. foto: [9320](#), [1020](#) (Β, Σ)

Neotinea maculata (Desf.) Stearn, [Gbulb](#), [Stenomed](#).- Μ. (Σκοπός)

Ophrys ferrum-equinum Desf., [Gbulb](#), [E. Medit](#).- B. foto: [2110](#) (Κα) & Μ. (Σκοπός)

Ophrys lutea (Gouan) Cav. subsp. *lutea*, [Gbulb](#), [Stenomed](#).- B. foto: [2110](#) (Σ) & Μ. (Σκοπός)

Ophrys reinholdii Spruner ex Fleischm., - Μ. (Σκοπός)

Ophrys scolopax subsp. *cornuta* (Steven) E. G. Camus, [Gbulb](#), [SE.-Europ](#).- Μ. (Σκοπός)

Ophrys sphegodes subsp. *atrata* (Rchb. f.) A. Bolòs, [Gbulb](#), [Eurimed](#).- Μ. (Σκοπός)

Ophrys sphegodes subsp. *mammosa* (Desf.) Soó ex E. Nelson, [Gbulb](#), [Eurimed](#).– M. (Σκοπός)

Ophrys spruneri Nyman Fl. Eur. subsp. *spruneri*, [Gbulb](#), [Endem](#).– B. 786: **2110** (Κα) & M. (Σκοπός)

Ophrys tenthredinifera Willd., [Gbulb](#), [Medit](#).– B. foto: **2110** (Κα) & M. (Σκοπός)

Orchis italica Poir., [Gbulb](#), [Stenomed](#).– M. (Σκοπός)

Orchis quadripunctata Cirilo ex Ten., [Gbulb](#), [Stenomed](#).– B. **9320** (Σκ) & M. (Σκοπός)

Serapias bergonii E. G. Camus, [Gbulb](#), [Stenomed](#).– B. foto: **1240** (Κα) & M. (Σκοπός)

Serapias lingua L., [Gbulb](#), [Stenomed](#).– B. foto: **5420** (Σκ) & M. (Σκοπός)

Serapias orientalis* (Greuter) H. Baumann & Künkele subsp. *orientalis*, [Gbulb](#), [Stenomed](#).– B. foto: **1240 (Γ)

Serapias vomeracea (Burm. f.) Briq., [Gbulb](#), [Eurimed](#). – M. (Κερί)

Spiranthes spiralis* (L.) Chevall., [Gbulb](#), [Submed](#).-[Subatl](#).– B. foto: **1020 (Κ)

POACEAE

Aegilops biuncialis Vis., [Thscap](#), [Stenomed](#).-[Turan](#).– M. (Σκοπός)

Aegilops neglecta* Bertol., [Thcaesp](#), [Medit](#).-[Turan](#).– B. 790: **1020 (Κ)

Aeluropus littoralis (Gouan) Parl., [Grhiz](#), [Medit](#).-[Turan](#).– E.

Alopecurus gerardii* Vill., [Hcaesp](#), [Medit](#).-[Mont](#).– B. 583: **1020 (Λ)

Ammophila arenaria (L.) Link. subsp. *arundinacea* H. Lihbd., [Grhiz](#), [Eurimed](#).– B. obs.: **2110** (Κα) & E. (Άγιος Νικόλαος, Καλαμάκι-Λαγανάς)

Ampelodesmos mauritanicus (Poir.) T. Durand & Schinz, [Hcaesp](#), [SW](#).-[Stenomed](#).– M. (Σκοπός)

Anisantha fasciculata* (C. Presl) Nevski, [Thscap](#), [E. Medit](#).– B. 711: **1020 (Μ)

Anisantha madritensis (L.) Nevski, [Thscap](#), [Eurimed](#).– M. (Σκοπός)

Anisantha rubens* (L.) Nevski, [Thscap](#), [Medit](#).-[Turan](#).– B. 79: **9320 (Β)

Anisantha tectorum* (L.) Nevski, [Thscap](#), [Paleotemp](#).– B. 118: **9320 (Κα)

Arundo donax L., [Grhiz](#), [Subcosmop.](#)- B. 422: **2110** (B) & E. (Άγιος Νικόλαος)

Andropogon distachyos L., [Hcaesp](#), [Stenomed.](#) - B. **9320** (B) & M. (Σκοπός)

Anthoxanthum gracile Biv., [Thscap](#), [E.-Stenomed.](#)- M. (Λιθακιά)

Anthoxanthum odoratum L., [Hcaesp](#), [Paleotemp.](#)- B. 725: **1050** (K) & M. (Σκοπός)

Avena barbata* Pott. ex Link., [Thscap](#), [Eurimed.-Turan.](#)- B. 144 : **9320 (Κα)

Avena fatua* L., [Thscap](#), [Eurasiat.](#)- B. 127 : **9320 (Κα), 723, 1002 : **1020** (Σ)

Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng., [Hcaesp](#), [Eurimed.-Turan.](#)- B. 753 : **1050 (K)

Brachypodium retusum (Pers.) P. Beauv., [Hcaesp](#), [Stenomed.-Occid.](#)- E. (Γέρακας, Άγιος Νικόλαος)

Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv., [Hcaesp](#), [Paleotemp.](#)- E.

Briza maxima* L., [Thscap](#), [Paleosubtrop.](#)- B. 80 : **9320 (B), 694, 722 : **1050** (K) & M. (Λιθακιά)

Bromus hordaceus* L., [Thscap](#), [Subcosmop.](#)- B. 78, 129: **9320 (K, Κα), 145: **1020** (Κα)

Bromus squarrosus* L., [Thscap](#), [Paleotemp.](#)- B. 124: **9320 (Κα)

Catapodium rigidum (L.) C. E. Hubb., [Thscap](#), [Eurimed.](#)- E.

Cynodon dactylon (L.) Pers., [Grhiz](#), [Cosmop.](#)- E.

Dactylis glomerata L., [Hcaesp](#), [Paleotemp.](#)- B. 6, 14, 199, 228: **9320** (Σ, Δ) & M. (Σκοπός), & E. (Μαραθνήσι)

Dasypyrum villosum* (L.) P. Candarg, [Thcaesp](#), [Eurimed.-Turan.](#)- B. 198: **9320 (Δ)

Elytrigia juncea (L.) Nevski, [Grhiz](#), [Eurimed.](#)- B. 347: **1240** (Γ) & E. (Δάφνη)

Elytrigia repens* (L.) Nevski, [Grhiz](#), [Eurasiat.](#)- B. 225: **9320 (Δ)

Hordeum bulbosum* L. subsp. *bulbosum*, [Hcaesp](#), [Paleosubtrop.](#)- B. 729: **1050 (K)

Hordeum murinum* L. subsp. *murinum*, [Thcaesp](#), [Eurimed.](#)- B. 75, 126: **9320 (Κα), 655: **1020** (Κα), 732, 752: **1050** (K)

Hypparhenia hirta (L.) Stapf., [Hcaesp](#), [Paleosubtrop.](#)- B. 5, 9, 31: **9320** (Σ), 227, 261: **1020** (K), 634: **2110** (Δ, Κα), 724: **1050** (K) & M. (Σκοπός), & E. (Γέρακας, Άγιος Νικόλαος)

Imperata cylindrica (L.) Raeusch., [Grhiz](#), [Cosmop.](#)- B. obs.: **1020** (K) & E.

Lagurus ovatus L., [Thscap](#), [Eurimed](#).- B. 46, 76: **9320** (Σ, B), 321, 361: **2110** (Σ, Kα) 507, 646, 754: **1020** (Kα, Πα), 461: **1240** (K) & E.

Lolium perenne* L., [Hcaesp](#), [Circumbor](#).- B. 200, 629: **9320 (Σκ, Δ)

Phalaris minor* Retz., [Thscap](#), [Paleosubtrop](#).- B. 692: **1050 (K)

Phragmites australis (Cav.) Steud., [Grhiz](#), [Subcosmop](#).- B. 447 : **2110** (Σ), **72A0** (K) & E. (Κερί, Καλαμάκι-Λαγανάς)

Piptatherum miliaceum (L.) Coss., [Hcaesp](#), [Medit.-Turan](#).- B. 226, 295: **1020** (Λ, Kα), 335, 359, 388: **9320** (Δ, B) & E.

Poa bulbosa L., [Hcaesp](#), [Paleotemp](#).- M. (Σκοπός)

Polypogon maritimus Willd., [Thcaesp](#), [Medit.-Turan](#).- B. **72A0** (K) & E. (Καλαμάκι-Λαγανάς)

Polypogon viridis* (Gouan) Breistr., [Hcaesp](#), [Paleosubtrop](#).- B. 610 : **1020 (Λ)

Sporobolus pungens (Schreb.) Kunth, [Grhiz](#), [Subtrop](#).- E. (Γέρακας, Σεκάνια)

Tripsidium ravennae (L.) H. Scholz. subsp. *ravennae*, [Hcaesp](#), [Medit.-Turan](#).- B. obs.: **2110** (M, μαζί με *Phragmites australis* (Cav.) Steud.) & E.

Vulpia ciliata* Dumort., [Thcaesp](#), [Eurimed](#).- B. 609: **1020 (Λ)

SMILACACEAE

Smilax aspera L., [NP](#), [Paleosubtrop](#).- B. 216: **9320** (Δ, B), 234: **2110** (Kα), 324: **1050** (K), 351, 412: **5420** (Π), 431, 477, 668: **9540** (M, Π) & M. (Πελούζο), & E. (Γέρακας, Άγιος Νικόλαος, Δάφνη, Σεκάνια, Μαραθονήσι)

TYPHACEAE

Typha angustifolia L., [Grhiz](#), [Cosmop](#).- E.

Typha latifolia L., [Grhiz](#), [Cosmop](#).- B. obs. : **72A0** (K) & E. (Κερί)

XANTHORRHOEACEAE

Asphodelus fistulosus L. subsp. *fistulosus*, [Hscap](#) ([Hbienn](#)), [Eurimed](#).- B. 689: **1020** (Kα) & M (Πελούζο), & E

6.2. Χλωριδική ανάλυση

6.2.1. Χλωρίδα

Η χλωρίδα της χερσαίας περιοχής του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου είχε μελετηθεί κατά το παρελθόν στα πλαίσια της Ειδικής Περιβαλλοντικής Μελέτης για τον κόλπο του Λαγανά (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, 1997), όπου καταγράφηκαν 173 taxa. Στην περιοχή μελέτης έχουν πραγματοποιηθεί κατά καιρούς και άλλες εργασίες, οι οποίες εστιάζουν κυρίως στη σύσταση των αμμοθινικών οικοσυστημάτων (π.χ. Δεληγιάννη, 2006). Επιπροσθέτως, έρευνες που αφορούν στη καταγραφή της χλωρίδας της Ζακύνθου και αναφέρονται λιγότερο ή περισσότερο και σε περιοχές που απαρτίζουν το Ε.Θ.Π.Ζ αποτελούν οι εργασίες των Margot & Reuter (1839 & 1841), Bornmüller (1928), Ronniger (1941). Τέλος, αξίζει να αναφερθεί πως υπάρχουν και άλλες αξιόλογες εργασίες που αφορούν στη χλωρίδα του συνόλου των νησιών του Ιονίου, περιλαμβάνοντας και αναφορές για την περιοχή μελέτης, όπως αυτές των Αναγνωστόπουλος & Αθανασίου (1994), Boratynski & Browicz (1996), Αραβαντινού (2005), Καρακίτσος (2006).

Από την παρούσα μελέτη και τις βιβλιογραφικές αναφορές, βρέθηκε ότι η χλωρίδα της υπό εξέταση περιοχής αποτελείται από 559 taxa. Από αυτά τα taxa, τα γνωστά από παλαιότερες βιβλιογραφικές αναφορές ανέρχονται στον αριθμό των 323, από τα οποία εντοπίστηκαν τα 203 taxa. Αντιθέτως, 121 taxa που αναφέρονται στη βιβλιογραφία, δεν βρέθηκαν, όμως εμπεριέχονται στον χλωριδικό κατάλογο. Επιπλέον, 236 taxa εντοπίστηκαν κατά τη διάρκεια της παρούσας εργασίας και τα οποία αποτελούν νέες αναφορές για την περιοχή μελέτης (Πίνακας 7).

Πίνακας 7: Αναφορές για τη χλωρίδα της εξεταζόμενης περιοχής, κοινά και αποκλειστικά taxa από κάθε ερευνητή.

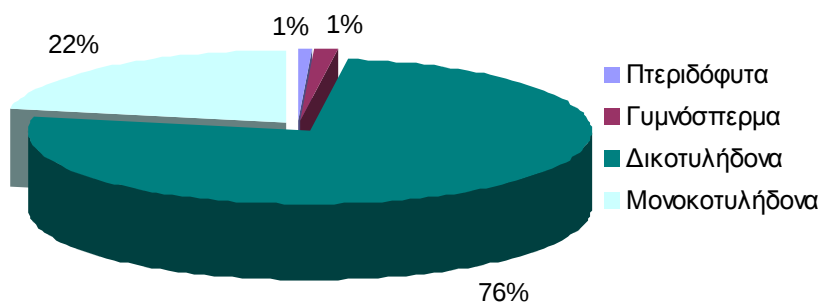
	Σύνολο taxa	Αποκλειστικά αναφερόμενα taxa
Margot & Reuter (1839 & 1841), Bornmüller (1928), Ronninger (1941)	150	75
Ε.Π.Μ, ΥΠΕΧΩΔΕ (1997)	173	39
Βαλλή (2013)	(438 + 121) 559	236

Από τα 559 taxa που αποτελούν τη χλωρίδα της εξεταζόμενης περιοχής, τα 5 (0,9%) ανήκουν στην ταξινομική ομάδα των Πτεριδοφύτων, ενώ τα υπόλοιπα 553

ανήκουν στα Σπερματοφύτα. Η παλαιότερη φυλογενετική ομάδα των Σπερματοφύτων, τα Γυμνόσπερμα, αντιπροσωπεύεται από 7 taxa (1,3%). Από τα Αγγειόσπερμα, η ομάδα των Δικοτυλήδονων φυτών παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής στην χλωρίδα της περιοχής μελέτης (76,3%) και αντιπροσωπεύεται από 426 taxa, ενώ τα Μονοκοτυλήδονα αντιπροσωπεύονται από 120 taxa (21,6%), στοιχεία που παρουσιάζονται στον Πίνακα 8 και απεικονίζονται διαγραμματικά στο Σχήμα 9.

Πίνακας 8: Στοιχεία της χλωρίδας του Ε.Θ.Π.Ζ. κατά συστηματική ομάδα.

Ταξινομική Ομάδα	Οικογένειες	Γένη	Taxa	Ποσοστό (%)
Πτεριδόφυτα	5	5	5	0,9
Γυμνόσπερμα	3	4	7	1,26
Δικοτυλήδονα	63	251	427	76,3
Μονοκοτυλήδονα	13	76	120	21,6
Σύνολο	84	336	559	100



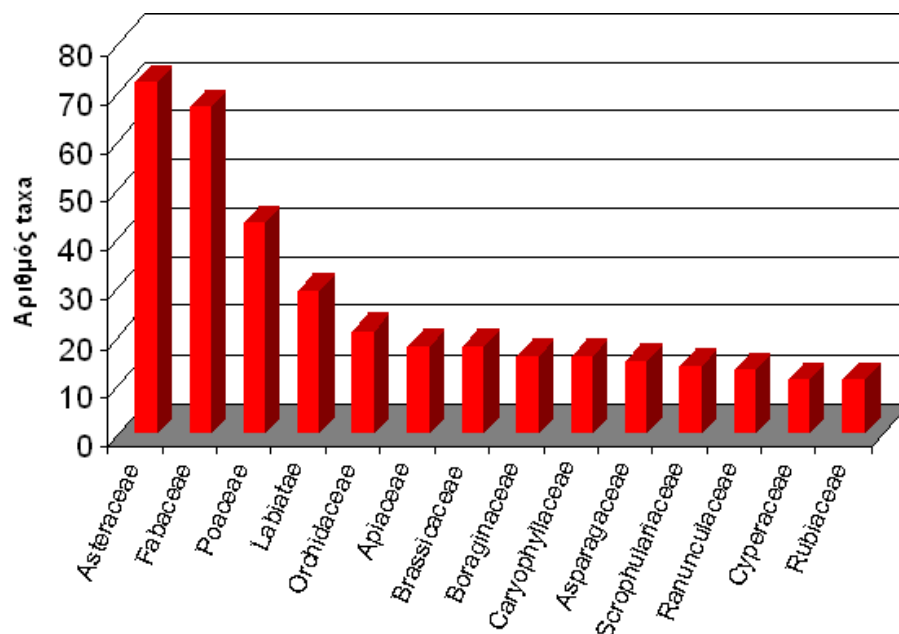
Σχήμα 9: Κατανομή των taxa της περιοχής μελέτης στις μεγάλες ταξινομικές ομάδες.

Οι πλουσιότερες σε αριθμό taxa οικογένειες Αγγειοσπέρμων στη χλωρίδα της υπό εξέταση περιοχής είναι κατά σειρά: τα Asteraceae με 72 taxa (12.9%), τα Fabaceae με 67 taxa (12%), τα Poaceae με 43 taxa (7.7%), τα Labiatae με 29 taxa (5.2%), τα Orchidaceae με 21 taxa (3.8%), τα Brassicaceae και τα Apiaceae με 18 taxa (3.2%), τα Boraginaceae και τα Caryophyllaceae με 16 taxa (2.9%), τα Asparagaceae με 15 taxa (2.7%), τα Scrophulariaceae με 14 taxa (2.5%), τα Ranunculaceae με 13 taxa (2.3%) και τέλος τα Rubiaceae και τα Cyperaceae με 11

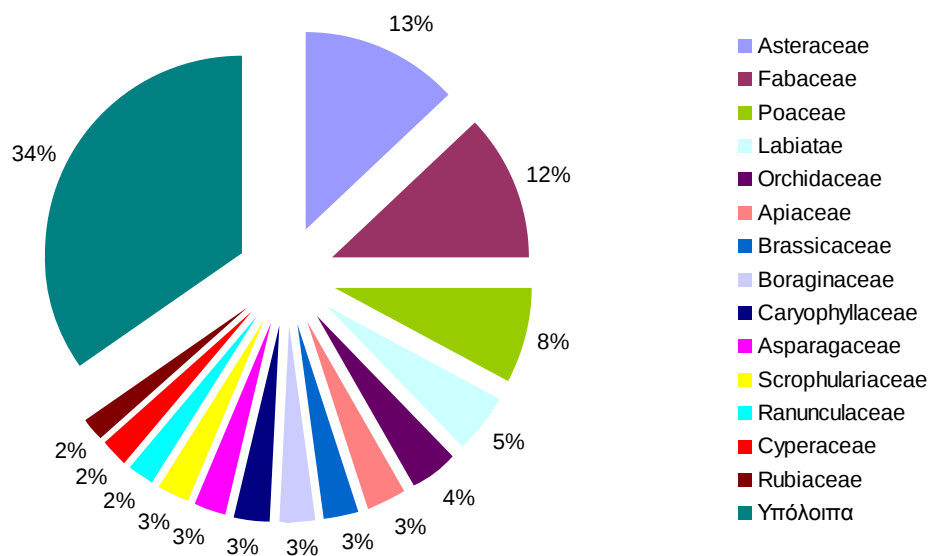
taxa (2%). Τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 9 και διαγραμματικά στα Σχήματα 10 και 11.

Πίνακας 9: Οι πολυπληθέστερες σε αριθμό taxa οικογένειες των Δικοτυλήδων και Μονοκοτυλήδων φυτών στη χλωρίδα του Ε.Θ.Π.Ζ.

Δικοτυλήδωνα		Μονοκοτυλήδωνα	
Οικογένεια	Αριθμός taxa	Οικογένεια	Αριθμός taxa
Asteraceae	72	Poaceae	43
Fabaceae	67	Orchidaceae	21
Labiatae	29	Asparagaceae	15
Apiaceae	18	Cyperaceae	11
Brassicaceae	17	Iridaceae	9
Boraginaceae	16	Amaryllidaceae	8
Caryophyllaceae	16		
Scrophulariaceae	14		
Ranunculaceae	13		
Rubiaceae	11		



Σχήμα 10: Οι κυρίαρχες οικογένειες των Αγγειόσπερμων στη χλωρίδα του Ε.Θ.Π.Ζ.



Σχήμα 11: Η ποσοστιαία συμμετοχή των πολυπληθέστερων οικογενειών Αγγειοσπέρμων στην χλωρίδα του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου.

Από τα παραπάνω σχήματα βγαίνει το συμπέρασμα ότι στα Δικοτυλήδονα φυτά κυριαρχεί η οικογένεια των Asteraceae, ακολουθούμενη από εκείνη των Fabaceae, γεγονός αναμενόμενο, καθώς αντικατοπτρίζει την επικρατούσα κατάσταση στον ελληνικό χώρο. Από τα Μονοκοτυλήδονα, επικρατεί η οικογένεια Poaceae, που αποτελεί μια από τις πολυπληθέστερες και ευρέως εξαπλωμένες οικογένειες.

Από το σύνολο των 84 οικογενειών οι οποίες συνιστούν τη χλωρίδα της περιοχής μελέτης, οι 10 οικογένειες των Δικοτυλήδονων οι οποίες εμφανίζουν την υψηλότερη α ποικιλότητα αριθμούν 273 taxa, ενώ οι αντίστοιχες 6 των Μονοκοτυλήδονων 107 taxa.

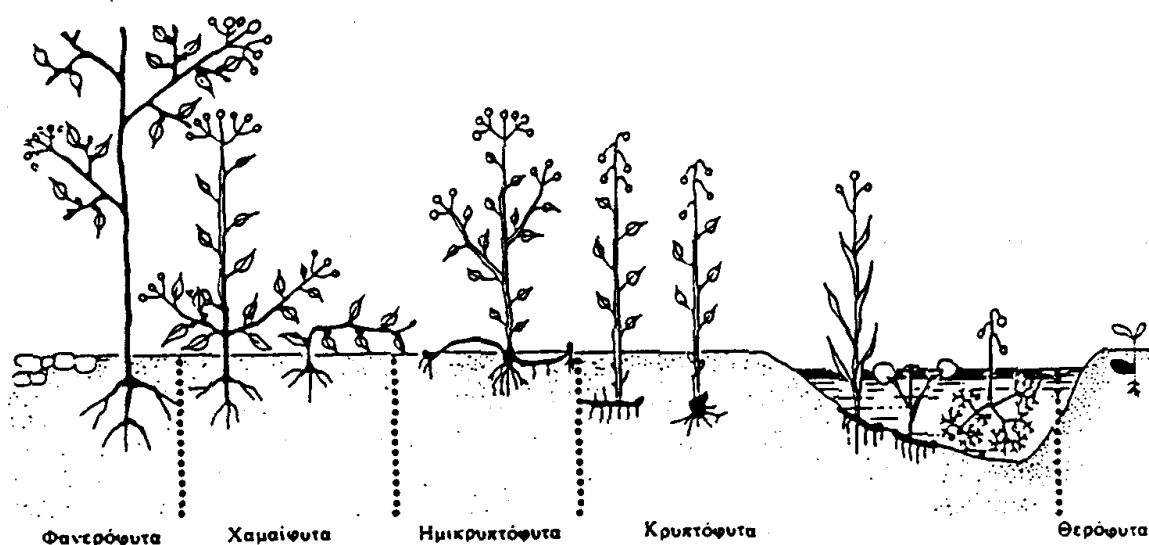
6.2.2. Βιολογικό φάσμα

Με βάση την εξωτερική μορφή (φυσιογνωμία) και τον τύπο ανάπτυξής τους, τα φυτά κατατάσσονται σε διάφορες βιομορφές ή αυξητικές μορφές. Η βιομορφή από τη μία είναι ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα της ιδιοσυστασίας κάθε είδους (γνωρίσματα κληρονομικά σταθερά και αμετάβλητα υπό οποιεσδήποτε συνθήκες ζωής) και από την άλλη είναι το αποτέλεσμα της προσαρμογής του σε διαφορετικές

περιβαλλοντικές συνθήκες (γνωρίσματα που δεν είναι κληρονομικά σταθερά). Επομένως, όπως αναφέρεται από τον Braun-Blanquet (1964), η εναρμόνιση και η προσαρμογή των φυτών στις οικολογικές συνθήκες του περιβάλλοντος εκφράζεται με τις βιομορφές.

Οι κατηγορίες των βιομορφών που αναγνωρίστηκαν από τον Raunkiaer (1934), παρέχουν ένα από τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα λειτουργικά κριτήρια για την περιγραφή της βλάστησης. Το σύστημα κατάταξης του Raunkiaer, βασίζεται στη θέση και στην προστασία των οργάνων ανανέωσης του φυτού κατά τη δυσμενή γι' αυτά χρονική περίοδο (διαχείμανση ή διαθερισμός) σε σχέση με την επιφάνεια του εδάφους.

Η κατάταξη της χλωρίδας του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου έγινε με βάση το σύστημα του Raunkiaer (1934), το οποίο αργότερα τροποποιήθηκε και τελειοποιήθηκε από άλλους ερευνητές (Braun-Blanquet, 1964; Ellenberg & Mueller-Dombois, 1965-1966). Οι κυριότερες ομάδες αυτού του συστήματος όσον αφορά τα ριζοβολούντα φυτικά είδη παρουσιάζονται στην Εικόνα 12 και στον Πίνακα 10.



Εικόνα 12: Οι πέντε βασικές κατηγορίες βιολογικών μορφών του συστήματος Raunkiaer (1934).

Πίνακας 10: Περιγραφή και κατάταξη βιομορφών κατά Raunkiaer.

Βιομορφή	Περιγραφή
Φανερόφυτα (P) Pcaesp: Plian: Pscap: Psucc:	Δενδρώδη, θαμνώδη και αναρριχώμενα φυτά με οφθαλμούς ανανέωσης σε ύψος τουλάχιστον 25-30cm από την επιφάνεια του εδάφους . Φανερόφυτα θαμνώδη Φανερόφυτα αναρριχώμενα Φανερόφυτα δενδρώδη Φανερόφυτα σαρκώδη
Χαμαίφυτα (Ch) Chfrut: Chpulv: Chrept: Chsucc: Chsuffr:	Νανώδεις θάμνοι, ποώδη, σαρκώδη με χαμηλό βλαστό και έρποντα φυτά, ξυλώδη μόνο στη βάση, με ανανεωτικά όργανα πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, αλλά ευρισκόμενα μόλις υψηλότερα από 25cm. Χαμαίφυτα θαμνώδη Χαμαίφυτα προσκεφαλοειδή Χαμαίφυτα έρποντα Χαμαίφυτα σαρκώδη Χαμαίφυτα ημιθαμνώδη
Ημικρυπτόφυτα (H) Hbienn: Hcaesp: Hrept: Hros: Hscap:	Κυρίως διετή και πολυετή ποώδη φυτά με οφθαλμούς ανανέωσης πάνω ή λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους όπου προστατεύονται από τα υπολείμματα νεκρών φύλλων και κλαδιών και βλαστάνουν τον επόμενο χρόνο. Ημικρυπτόφυτα διετή Ημικρυπτόφυτα θυσανοειδή Ημικρυπτόφυτα έρποντα Ημικρυπτόφυτα ροδακοειδή Ημικρυπτόφυτα βλαστοειδή
Γεώφυτα (G) Gbulb: Grhiz: Grad:	Πολυετή ποώδη φυτά που δημιουργούν υπόγειο αποθησαυριστικό όργανο όπως βολβό, ρίζωμα ή κόνδυλο. Οφθαλμοί ανανέωσης κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Γεώφυτα βολβώδη, κονδυλώδη Γεώφυτα ριζωματώδη Γεώφυτα με ριζικούς οφθαλμούς
Θερόφυτα (Th) Tros: Tcaesp: Tpar: Trept: Tscap: Tscand: Tsucc:	Μονοετή ποώδη φυτά, τα οποία επιβιώνουν με τη μορφή σπερμάτων τη δυσμενή γι' αυτά περίοδο του έτους. Είναι φυτά προσαρμοσμένα σε ακραία περιβάλλοντα όπου επικρατούν ξηρές, θερμές ή ψυχρές συνθήκες. Θερόφυτα ροδακοειδή Θερόφυτα θυσανοειδή Θερόφυτα παρασιτικά Θερόφυτα έρποντα Θερόφυτα βλαστοειδή Θερόφυτο αναρριχώμενο Θερόφυτο σαρκώδες
Υδρόφυτα (I) Irad:	Φυτά που ζουν μέσα στο νερό ή στην επιφάνειά του. Υδρόφυτα ριζωμένα στον πυθμένα

Το ποσοστό συμμετοχής της κάθε κατηγορίας βιομορφών στη χλωρίδα μιας περιοχής χαρακτηρίζεται ως βιολογικό φάσμα ή βιοφάσμα της περιοχής. Το βιοφάσμα αντικατοπτρίζει το οικολογικό περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσονται τα

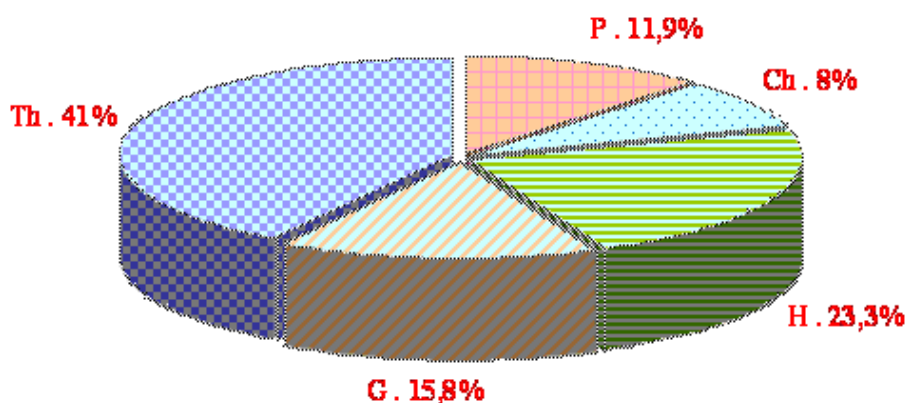
φυτά και κυρίως εκφράζει τη χλωριδική ποικιλότητα των βιολογικών τύπων στο εσωτερικό μιας εξεταζόμενης μορφής βλάστησης.

Το βιοφάσμα της χλωρίδας του Ε.Θ.Π.Ζ. παρουσιάζεται στον Πίνακα 11 και αποδίδεται γραφικά στο Σχήμα 12.

Πίνακας 11: Διάκριση των taxa της περιοχής μελέτης σε κατηγορίες αυξητικών μορφών.

Βιομορφές	Αριθμός taxa	Ποσοστό %
Φανερόφυτα (P)	68	11.9 %
Pscap	17	3 %
Pcaesp	28	4.9 %
Psucc, Plian, Pscand, Prept	23	4 %
Χαμαίφυτα (Ch)	45	8 %
Chsuffr	25	4.4 %
Chfrut	14	2.5 %
Chrept	4	0.7 %
Chsucc	2	0.4 %
Ημικρυπτόφυτα (H)	133	23.3 %
Hscap	73	12.8 %
Hbienn	26	4.5 %
Hcaesp	18	3.2 %
Hrept, Hros, Hscand	16	2.8 %
Θερόφυτα (Th)	232	41 %
Thscap	208	36.8 %
Thcaesp	7	1.2 %
Thpar	5	0.9 %
Trept	11	1.9 %
Tros	1	0.2 %
Γεώφυτα (G)	90	15.8 %
Gbulb	54	9.5 %
Grhiz	33	5.8 %
Grad, Gpar, Gfrut	3	0.5 %
Υδρόφυτα (I)	1	0.2 %
Irad	1	0.2 %

Ποσοστά Βιομορφών



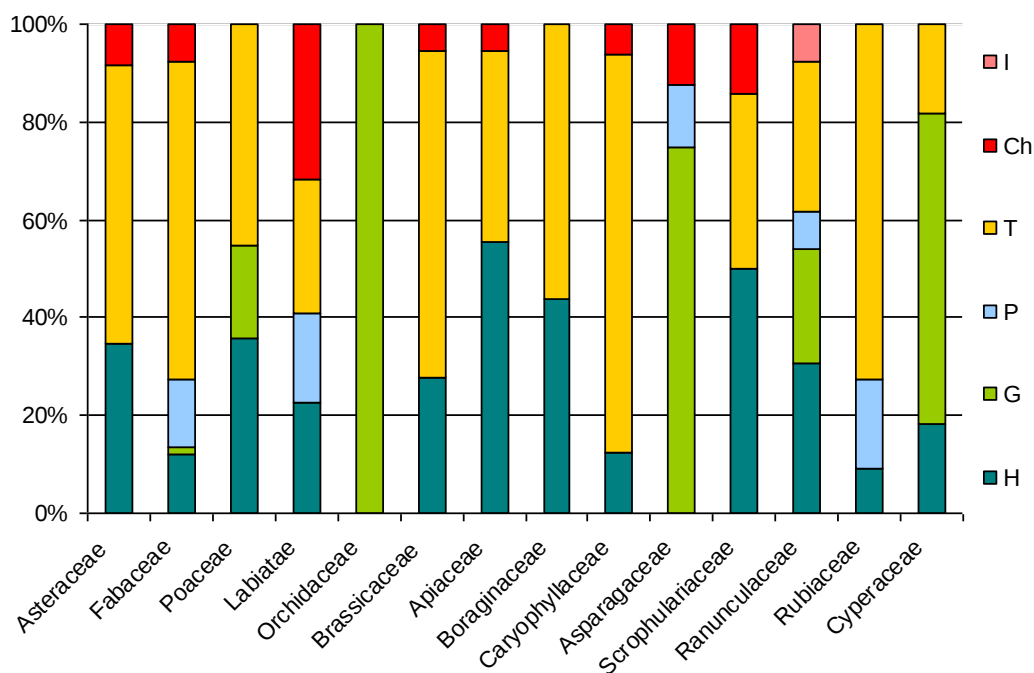
Σχήμα 12: Βιολογικό φάσμα της περιοχής μελέτης.

Παρατηρούμε ότι η επικρατούσα βιομορφή είναι αυτή των θεροφύτων (Th) σε ποσοστό 41%, γεγονός που αντικατοπτρίζει ένα μεσογειακού τύπου κλίμα με παρατεταμένη θερμή και ξηρή περίοδο. Η υποκατηγορία των θεροφύτων που κυριαρχεί είναι αυτή των βλαστοειδών (Thscap), σε ποσοστό 36,8%. Στη συνέχεια, μεγάλο ποσοτό κατέχουν τα ημικρυπτόφυτα (H) (23,3 %), ενώ σημαντικό θεωρείται και το ποσοστό των γεωφύτων (G) (15,8%). Ακολουθούν κατά σειρά τα φανερόφυτα (P) με ποσοστό 11,9 %, τα χαμαίφυτα με ποσοστό 8% και τέλος τα υδρόφυτα με ποσοστό 0,17%.

Στον Πίνακα 12 παρουσιάζονται οι κατηγορίες βιολογικών μορφών των 14 πλουσιότερων σε taxa οικογενειών και στο Σχήμα 13 αποδίδονται και γραφικά.

Πίνακας 12: Ανάλυση των βιομορφών των 14 πολυπληθέστερων σε taxa οικογενειών της χλωρίδας του Ε.Θ.Π.Ζ.

Οικογένεια	Αριθμός taxa	H	G	P	T	Ch	I
Asteraceae	72	25	0	0	41	6	0
Fabaceae	67	8	1	9	43	5	0
Poaceae	43	15	8	0	19	0	0
Labiatae	29	5	0	4	6	7	0
Orchidaceae	21	0	21	0	0	0	0
Apiaceae	18	10	0	0	7	1	0
Brassicaceae	17	4	0	0	12	1	0
Boraginaceae	16	7	0	0	9	0	0
Caryophyllaceae	16	2	0	0	13	1	0
Asparagaceae	15	0	12	2	0	2	0
Scrophulariaceae	14	7	0	0	5	2	0
Ranunculaceae	13	4	3	1	4	0	1
Rubiaceae	11	1	0	2	8	0	0
Cyperaceae	11	2	7	0	2	0	0



Σχήμα 13: Το βιοφάσμα των 14 πολυπληθέστερων οικογενειών της χλωρίδας του Ε.Θ.Π.Ζ.

Το υψηλό ποσοστό συμμετοχής των θεοφυτών στις οικογένειες Fabaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae και Rubiaceae σχετίζεται άμεσα με την καλή αντιπροσώπευση αυτών των οικογενειών σε περιοχές μεσογειακού βιοκλίματος, όπου επικρατούν ξηροθερμικές συνθήκες.

6.2.3. Χωρολογικό φάσμα

6.2.3.1 Χωρολογικές ενότητες

Κάθε φυτικό taxon δημιουργείται μία και μόνη φορά σε ορισμένο τόπο. Στη συνέχεια όμως εξαπλώνεται πέρα από αυτόν, δημιουργώντας μια γεωγραφική, σαφώς οριοθετημένη τις περισσότερες φορές περιοχή εξάπλωσης (Φοίτος, 1987).

Η παρούσα γεωγραφική κατανομή ενός φυτικού οργανισμού είναι το αποτέλεσμα μιας δυναμικής εξέλιξης και της συνεπίδρασης πολλών παραγόντων. Ανάμεσα σ' αυτούς, συμπεριλαμβάνονται το γενετικό υλικό που φέρει το φυτό και άρα η ικανότητα ανταγωνισμού που έχει, οι κλιματολογικές, γεωλογικές και οικολογικές συνθήκες της περιοχής, καθώς και η ανθρώπινη δραστηριότητα, η οποία επηρεάζει σημαντικά σήμερα τις εξαπλώσεις των φυτών δίνοντάς τους την ευκαιρία να επεκταθούν ή, αντιθέτως, να περιοριστούν σε δεδομένο γεωγραφικό χώρο.

Τα χωρολογικά στοιχεία ταξινομούνται με βάση το κέντρο της γεωγραφικής τους καταγωγής. Τα κέντρα των χωρολογικών ενότητων σχετίζονται στενά με τις επικρατούσες στην οριοθετημένη περιοχή περιβαλλοντικές συνθήκες, απ' όπου κατευθύνεται η δημιουργία μιας χαρακτηριστικής μορφής βλάστησης που την αντιπροσωπεύει στις διάσπαρτες προεκτάσεις της (Pignatti, 1982).

Για την διευκόλυνση και την πιο αντιπροσωπευτική μελέτη της εξάπλωσης των ανώτερων φυτικών οργανισμών, μπορούν να δημιουργηθούν κατηγορίες από ευρείες χωρολογικές ενότητες, οι οποίες ομαδοποιούν τις κύριες εξαπλώσεις των φυτών. Οι ενότητες αυτές περιγράφουν τις εξαπλώσεις των taxa σε γενικές μόνο γραμμές και στις περιπτώσεις που η εξάπλωση ενός taxon είναι ασυνεχής, οι σποραδικές και απομακρυσμένες θέσεις της κύριας κατανομής του δεν λαμβάνονται υπόψη στον χωρολογικό χαρακτηρισμό του συγκεκριμένου taxon (Φοίτος, 1987).

Η ένταξη των taxa σε χωρολογικές κατηγορίες είναι δύσκολη και προϋποθέτει μια γενίκευση, η οποία οδηγεί αναπόφευκτα σε απώλεια σημαντικών πληροφοριών. Στην εργασία αυτή τα χωρολογικά στοιχεία διακρίθηκαν στις ενότητες που απεικονίζονται στον Πίνακα και περιγράφονται παρακάτω:

1. Ευρέως εξαπλωμένα taxa

- **Κοσμοπολιτικά και Υποκοσμοπολιτικά στοιχεία:** Τα κοσμοπολιτικά taxa εξαπλώνονται σε όλες τις ηπείρους (κοσμοπολιτικά) ή η παγκόσμια εξάπλωσή τους διακόπτεται σε ορισμένες μεγάλες περιοχές, όπως ήπειροι ή κλιματικές ζώνες (υποκοσμοπολιτικά).
- **Βόρεια στοιχεία:** Εμπερικλείει τα taxa εκείνα τα οποία εξαπλώνονται στις ψυχρές και εύκρατες ψυχρές ζώνες της Ευρώπης, της Ασίας και της Βόρειας Αφρικής (Circumbor).
- **Τροπικά-Υποτροπικά στοιχεία:** Σε αυτά ανήκουν τα taxa τα οποία έχουν κύρια περιοχή εξάπλωσης στην τροπική και υποτροπική θερμή ζώνη.
- **Αμερικάνικα στοιχεία:** Είναι taxa με κύρια περιοχή εξάπλωσης στις περιοχές της αμερικανικής ηπείρου. Στην περιοχή μελέτης εξετάζονται ως αλλόχθονα.
- **Εύκρατα στοιχεία:** Είναι taxa τα οποία παρουσιάζουν κύρια εξάπλωση στις κλιματικά εύκρατες περιοχές της Ευρώπης, Ασίας και Βόρειας Αφρικής.
- **Αφρικανικά στοιχεία:** Είναι taxa που εξαπλώνονται σε περιοχές της Αφρικής. Στην περιοχή μελέτης εξετάζονται ως αλλόχθονα.
- **Ευρασιατικά στοιχεία:** Τα στοιχεία της ενότητας αυτής εμφανίζουν ευρύ κέντρο εξάπλωσης, το οποίο περιλαμβάνει το Μεσευρωπαϊκό και Ασιατικό χώρο. Η ενότητα αυτή εμπερικλείει κυρίως στεππικά στοιχεία, των οποίων η παρουσία περιορίζεται στις στενές ζώνες της Ευρώπης. Ακόμη, στην ομάδα αυτή ανήκουν taxa με εξάπλωση τόσο στον ευρωπαϊκό χώρο όσο και στην περιοχή γύρω από τη Μαύρη Θάλασσα (Europ.-Pont.) ή τον Καύκασο (Europ.-Caucas.). Επιπλέον, στην ενότητα αυτή περιλαμβάνονται taxa, των οποίων η γεωγραφική εξάπλωση εκτείνεται από τον κεντροευρωπαϊκό χώρο προς το εσωτερικό της Ευρασίας, καθώς και taxa τα οποία έχουν ως κέντρα εξάπλωσης όρη της νοτιοανατολικής Ευρώπης και της δυτικής Ασίας (Orof.-SE.-Europ.-W.Asiat.).
- **Ευρωπαϊκά στοιχεία:** Είναι taxa με κύρια περιοχή εξάπλωσης στη μη μεσογειακή περιοχή της Ευρώπης.

2. Μεσογειακά taxa

- **Μεσογειακά στοιχεία:** Είναι taxa τα οποία παρουσιάζουν ως κύρια περιοχή εξάπλωσής τους ολόκληρη τη μεσογειακή λεκάνη ή τμήματά της. Τα taxa αυτά μπορούμε να τα εντάξουμε σε υποενότητες ανάλογα με το αν η εξάπλωσή τους περιορίζεται στις μεσογειακές ακτές (στενομεσογειακά – Stenomedit.) ή επεκτείνονται και προς τα ηπειρωτικά (ευρυμεσογειακά – Eurimedit.). Αναλόγως, μπορούμε αν διακρίνουμε υποενότητες στην περίπτωση που η εξάπλωση κάποιων taxa περιορίζεται σε ένα τμήμα της μεσογειακής λεκάνης (Ανατολικομεσογειακά – S.Medit., Δυτικομεσογειακά – W.Medit. κλπ.).
- **Μεσογειακά-Εξωμεσογειακά στοιχεία:** Εδώ περιλαμβάνονται τα διπλόχωρα taxa των οποίων η περιοχή εξάπλωσης περιλαμβάνει τη Μεσόγειο και μια γειτονική της Μεσογείου περιοχή.

3. Βαλκανικά στοιχεία: Στην ενότητα αυτή εντάσσονται taxa των οποίων η γεωγραφική εξάπλωση περιορίζεται αποκλειστικά στη Βαλκανική Χερσόνησο.

4. Ενδημικά στοιχεία: Η ενότητα αυτή εμπερικλείει taxa των οποίων η γεωγραφική περιοχή εξάπλωσης είναι περιορισμένη και εντός των ορίων μιας συγκεκριμένης περιοχής (π.χ. μια χώρα, όπως η Ελλάδα, ή μια γεωγραφική περιοχή, όπως τα νησιά του Ιονίου).

.

Πίνακας 13: Συντομογραφίες για τις χωρολογικές κατηγορίες οι οποίες απαντώνται στην χλωρίδα της περιοχής μελέτης, καθώς και η ομαδοποίηση αυτών.

Χωρολογία	Περιγραφή
1. Ευρέως εξασπλωμένα taxa	
Κοσμοπολιτική-Υποκοσμοπολιτική Ενότητα	Cosmor.: Κοσμοπολιτικά Subcosmor.: Υποκοσμοπολιτικά
Βόρεια Ενότητα	Circumbor.: B. Ημισφαιρίου
Τροπική-Υποτροπική Ενότητα	Neotrop.: Νεοτροπικά Paleosubtrop.: Παλαιούποτροπικά Pantrop.: Παντροπικά Subtrop.: Υποτροπικά
Αμερικανική Ενότητα	American: Αμερικανικά Nordamer.: Βορειοαμερικανικά
Εύκρατη Ενότητα	Paleotemp.: Παλαιοεύκρατα
Ευρασιατική Ενότητα	Eurasiat.: Ευρασιατικά E. Asiat.: Ανατ. Ασιατικά W. Asiat.: Δυτ. Ασιατικά SW.-Asiat.: ΝΔ.-Ασιατικά Turan.: Τουρανικά Europ.-Pont.: Ευρωπαϊκά-Παντιακά S.-Europ.-Pont.: Νότιο-Ευρωπαϊκά-Ποντιακά S.-Europ.-S.-Siber.: N.-Ευρωπαϊκά-N.-Σιβηρικά Europ.-Sib.: Ευρωπαϊκά-Σιβηρικά S.-Europ.-W.-Asiat.: N.-Ευρωπαϊκά-Δ.-Ασιατικά Centro.-Europ.-Caucas.: Κέντρο-Ευρωπαϊκά-Κauκάσια Europ.-Caucas.: Ευρωπαϊκά-Κauκάσια
Ευρωπαϊκή Ενότητα	Europ.: Ευρωπαϊκά S.-Europ.: Νότιο-Ευρωπαϊκά SE.-Europ.: Νοτιοανατολικό-Ευρωπαϊκά Europ.Kont.: Ηπειρωτικά Ευρωπαϊκά
Αφρικανικά	S.African.: Νότιο-Αφρικανικά
2. Μεσογειακά taxa	
Μεσογειακή Ενότητα	Eurimed.: Ευρυμεσογειακά Stenomed.: Στενομεσογειακά E.Medit.: Ανατολικομεσογειακά W.Medit.: Δυτικομεσογειακά N.Medit.: Βορειομεσογειακά NE.-Medit.: Βορειοανατολικομεσογειακά S.Medit.: Νοτιομεσογειακά SE.Medit.: Νοτιοανατολικομεσογειακά Medit.-Mont.: Μεσογειακά-Ορεινά E.Medit.-Mont.: Ανατολικομεσογειακά-Ορεινά
Μεσογειακή-Εξωμεσογειακή Ενότητα	Medit.-Pont.: Μεσογειακά-Παντιακά Med.-Atl.: Μεσογειακά-Ατλαντικά Med.-Subatl.: Μεσογειακά-Υπατλαντικά Medit.-Turan.: Μεσογειακά-Τουρανικά E.Medit.-Caucas.: Ανατολικομεσογειακά-

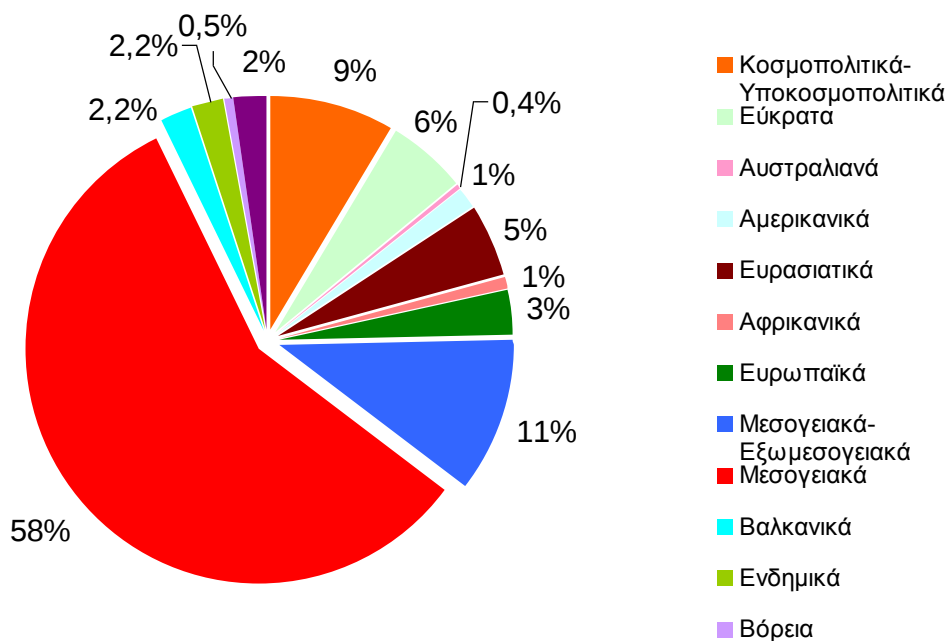
	Καυκάσια E.Medit.-Turan.: Ανατολικομεσογειακά- Τουρανικά E.Medit.-W.Asiat.: Ανατολικομεσογειακά- Δυτ.Ασιατικά Eurimed.-Atl.: Ευρυμεσογειακά-Ατλαντικά Eurimed.-Pont.: Ευρυμεσογειακά-Παντιακά Eurimed.-Turan.: Ευριμεσογειακά- Τουρανικά Eurimed.-W.Asiat.: Ευρυμεσογειακά- Δυτ.Ασιατικά N.Medit.-Turan.: Βορειομεσογειακά- Τουρανικά S.Medit.-Turan.: Νοτιομεσογειακά- Τουρανικά Stenomed.-Macarones: Στενομεσογειακά- Μακαρονησιακά Stenomed,-Turan.: Στενομεσογειακά- Τουρανικά
3. Βαλκανικά	Balkan.: Βαλκανικά
4. Ενδημικά	Endem.: Ενδημικά

6.2.3.2 Χλωριδική ανάλυση

Στον Πίνακα 14 παρουσιάζονται αναλυτικά τα χωρολογικά στοιχεία και στο Σχήμα 14 το χωρολογικό φάσμα της χλωρίδας της εξεταζόμενης περιοχής.

Πίνακας 14: Αναλυτική παρουσίαση των χωρολογικών στοιχείων της χλωρίδας της περιοχής μελέτης.

Χωρολογική Ενότητα	Αριθμός taxa	Ποσοστό (%)
1. Ευρέως εξαπλωμένα taxa	150	27,3%
Κοσμοπολιτικά-Υποκοσμοπολιτικά	47	8,6%
Βόρεια	3	0,5%
Τροπικά-Υποτροπικά	12	2,2%
Εύκρατα	30	5,5%
Ευρασιατικά	28	5,1%
Ευρωπαϊκά	17	3,1%
Αμερικάνικα	7	1,3%
Αφρικανικά	4	0,7%
Αυστραλιανά	2	0,4%
2. Μεσογειακά taxa	374	68,1%
Μεσογειακά	316	57,6%
Μεσογειακά-Εξωμεσογειακά	58	10,5%
3. Βαλκανικά	12	2,2%
4. Ενδημικά	12	2,2%



Σχήμα 14: Χωρολογικό φάσμα της χλωρίδας του Ε.Θ.Π.Ζ.

Όπως προκύπτει από τα δεδομένα του Πίνακα 14 καθώς και του Σχήματος 14, το μεγαλύτερο ποσοστό (68,1%) των taxa της υπό εξέταση περιοχής χαρακτηρίζονται ως μεσογειακά. Το ποσοστό αυτό αντανακλά τον έντονα μεσογειακό χαρακτήρα της χλωρίδας στην περιοχή μελέτης. Επιπροσθέτως, ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό (8,6%) των taxa χαρακτηρίζονται ως κοσμοπολιτικά-υποκοσμοπολιτικά, γεγονός που υποδηλώνει την έντονη ανθρωπογενή επίδραση στην περιοχή του Ε.Θ.Π.Ζ. Το γεγονός αυτό είναι εν μέρει είναι αναμενόμενο, αν αναλογιστεί κανείς την τουριστική ανάπτυξη της περιοχής. Η συμμετοχή των βαλκανικών ειδών στη σύνθεση της χλωρίδας μιας περιοχής εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος, το υψόμετρο και τις περισσότερες ή λιγότερες εκπεφρασμένες ηπειρωτικές συνθήκες οι οποίες επικρατούν στην κάθε περιοχή (Strid, 1989). Είναι επομένως λογικό τα βαλκανικά στοιχεία στην περιοχή μελέτης να εμφανίζουν ένα ποσοστό της τάξεως του 2,2%. Τέλος, σχετικά χαμηλό μπορεί να θεωρηθεί και το ποσοστό των ελληνικών ενδημικών στοιχείων (2,2%), γεγονός λογικό καθώς τα Ιόνια νησιά δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερα πλούσια ενδημική χλωρίδα (Αραβαντινού, 2005).

6.2.4. Αλλόχθονη χλωρίδα

Για φυτά των οποίων η παρουσία σε μια περιοχή οφείλεται αποκλειστικά στον ανθρώπινο παράγοντα και τις δραστηριότητες του από τη Νεολιθική εποχή μέχρι σήμερα (Pysek et al., 2004) έχουν προταθεί τουλάχιστον τρεις βασικοί όροι: *ανθρωπόφυτα* (Greuter, 1971), *επιγενή* (Γιαννίτσαρος, 1982; Χρονόπουλος, 2002) και *αλλόχθονα* (Κρίγκας, 2004). Σύμφωνα με τους Κρίγκα και Δαρδιώτη (2008) ο όρος *αλλόχθον* καλύπτει το εννοιολογικό περιεχόμενο του αγγλικού όρου *alien* και αποτελεί τον ισότιμο, αλλά αντίθετο όρο του όρου *αυτόχθον*.

Η εισαγωγή ενός αλλόχθονος φυτού από μια γεωγραφική περιοχή σε μίαν άλλη συνδέεται με τον ανθρώπινο παράγοντα. Μετά το επεισόδιο εισαγωγής ενός αλλόχθονος φυτού, η χρονική περίοδος που ακολουθεί επηρεάζει σημαντικά την πιθανότητα να εγκατασταθεί επιτυχώς, να εγκλιματιστεί και να εισβάλει σε νέες περιοχές (Pysek et al., 2004).

Στη χλωρίδα του Ε.Θ.Π.Ζ. απαντώνται 23 αλλόχθονα taxa, που αντιπροσωπεύουν το 4,1 % του συνολικού αριθμού των taxa στην περιοχή. Από τα taxa αυτά, τα 18 είναι δικοτυλήδονα και τα υπόλοιπα 5 μονοκοτυλήδονα και ανήκουν σε 15 οικογένειες και 19 γένη.

Τα αλλόχθονα taxa, ανάλογα με τον τρόπο εισαγωγής τους στον ελληνικό χώρο, μπορούν να διακριθούν σε τρεις ομάδες (Κρίγκας, 2004):

1. **Νεόφυτα:** η εισαγωγή τους στον Ελλαδικό χώρο έγινε μετά το 1500 μ.Χ.
2. **Αρχαιοφυτά:** η εισαγωγή τους στον Ελλαδικό χώρο έγινε πριν το 1500 μ.Χ.
3. **Αβέβαιος χρόνος εισαγωγής:** δεν γνωρίζουμε το χρόνο εισαγωγής λόγω έλλειψης δεδομένων

Ανάλογα με τον τρόπο εισαγωγής, τα taxa μπορούν να διακριθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

1. Taxa με τυχαία παρουσία (ακούσια εισαγωγή)
2. Taxa με παρουσία λόγω σκόπιμης εισαγωγής (εκούσια εισαγωγή)

Τα taxa που εισήχθησαν εκούσια μπορούν να διακριθούν σε ομάδες ανάλογα με το λόγο εισαγωγής τους π.χ. καλλωπιστικά, γεωργικά κλπ.

Στον Πίνακα 15 παρουσιάζονται τα αλλόχθονα taxa της εξεταζόμενης περιοχής, ενώ γίνεται και διάκρισή τους ανάλογα με τον τρόπο και τον χρόνο εισαγωγής, σύμφωνα με τους Arrianoutsou et al. (2010).

Πίνακας 15: Διάκριση των αλλόχθονων taxa της εξεταζόμενης περιοχής ανάλογα με τον τρόπο και τον χρόνο εισαγωγής τους.

Taxa	Τρόπος εισαγωγής	Περίοδος εισαγωγής	Προέλευση
<i>Acacia saligna</i> (Labill.) Wendl. fil.	Εκούσια	Αρχαιοφύτο	W. Australia
<i>Agave americana</i> L.	Εκούσια	Νεόφυτο	Mexico
<i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle	Εκούσια	Νεόφυτο	China
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Ακούσια	Νεόφυτο	N. America
<i>Amaryllis belladonna</i> L.	Εκούσια	Νεόφυτο	S. Africa
<i>Arundo donax</i> L.	Εκούσια	Αρχαιοφύτο	S. & C. Asia
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br.	Εκούσια	Νεόφυτο	S. Africa
<i>Erigeron bonariensis</i> L.	Ακούσια	Νεόφυτο	S. America
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Ακούσια	Νεόφυτο	N. America
<i>Eucalyptus camadulensis</i> Dehnh.	Εκούσια	Νεόφυτο	Australia
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Εκούσια	? Νεόφυτο	Australia
<i>Iris albicans</i> Lange	Εκούσια	Νεόφυτο	S. Arabia
<i>Iris germanica</i> L.	Εκούσια	Αρχαιοφύτο	?
<i>Lantana camara</i> L.	Εκούσια	Νεόφυτο	Trop.-subtrop.America
<i>Lathyrus sativus</i> L.	Εκούσια	Αρχαιοφύτο	?
<i>Melia azedarach</i> L.	Εκούσια	Νεόφυτο	S. & E. Asia
<i>Opuntia ficus-barbarica</i> A. Berger	Εκούσια	Νεόφυτο	Tropical America
<i>Oxalis compressa</i> L.	? Ακούσια	Νεόφυτο	S. Africa
<i>Oxalis pes-carpae</i> L.	Ακούσια	Νεόφυτο	S. Africa
<i>Phytolacca americana</i> L.	? Εκούσια	Νεόφυτο	N. America
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Εκούσια	Νεόφυτο	N. America
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	Ακούσια	Νεόφυτο	S. America
<i>Yucca gloriosa</i> L.	Εκούσια	Νεόφυτο	America

Συγκεντρωτικά, στη χλωρίδα του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου απαντώνται 19 Νεόφυτα και 4 Αρχαιοφύτα (Πίνακας 16). Από αυτά τα taxa, τα 17 εισήχθησαν εκούσια και τα 6 ακούσια.

Πίνακας 16: Κατανομή των αλλόχθονων taxa της χλωρίδας του Ε.Θ.Π.Ζ. ανάλογα με τον χρόνο και τον τρόπο εισαγωγής τους.

Χαρακτηρισμός-Περίοδος εισαγωγής	Αριθμός taxa	Εκούσια	Ακούσια
Αρχαιοφύτα	4 (17,4%)	4 (23,5%)	0 (0%)
Νεόφυτα	19 (82,6%)	13 (76,5%)	6 (100%)
Σύνολο	23 (100%)	17 (100%)	6 (100%)

Οι Κρίγκας και Δαρδιώτης (2008) προτείνουν ότι πέρα από τη διάκριση των taxa σε αυτοφυή και μη αυτοφυή (το σύνολο των taxa στην παρούσα εργασία παρατηρήθηκαν να αυτοφύονται), πρέπει επίσης να διακρίνονται και στις τρεις ακόλουθες περιπτώσεις:

1. **Συντυχικά:** Αλλόχθονα φυτικά taxa (των οποίων το αναπαραγωγικό υλικό πιθανώς περιέχεται σε απορρίμματα) που επιβιώνουν και (ημι-) αυτοφύονται για κάποιο διάστημα, ενώ συχνά εξαφανίζονται κατά την επόμενη βλαστητική περίοδο (εάν δεν εισαχθούν ξανά)
2. **Διαφευτικά:** Αλλόχθονα φυτικά taxa που ξεφεύγουν ή διαφεύγουν από θέσεις όπου καλλιεργούνται.
3. **Απολειμματικά από καλλιέργειες:** Αλλόχθονα φυτικά taxa που παραμένουν ως (ημι-) αυτοφυή σε μία περιοχή μετά την παύση της καλλιέργειάς τους.

Τα περισσότερα αλλόχθονα taxa της εξεταζόμενης περιοχής θα λέγαμε ότι είναι διαφευτικά. Τα είδη *Carpobrotus edulis*, *Eucalyptus camadulensis*, *Eucalyptus globulus*, *Iris albicans*, *Iris germanica*, *Lantana camara*, *Lathyrus sativus*, *Melia azedarach*, *Opuntia ficus-barbarica*, *Robinia pseudoacacia* και *Yucca gloriosa*, βάσει των περιοχών όπου παρατηρήθηκαν να καλλιεργούνται καθώς και των θέσεων όπου παρατηρήθηκαν να αυτοφύονται, φαίνεται να διέφυγαν από τις θέσεις στις οποίες καλλιεργούνταν.

6.2.5. Ενδημισμός

6.2.5.1 Γενικά στοιχεία

Η ελληνική χλωρίδα παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον όχι μόνο γιατί είναι μια από τις πλουσιότερες σε taxa χλωρίδες στην Ευρώπη, αλλά και εξαιτίας του γεγονότος ότι πολλά από αυτά αναπτυσσόμενα αποκλειστικά στην χώρα μας, εξαπλώνονται σε μικρές ή μεγαλύτερες περιοχές της και ονομάζονται ενδημικά.

Ο ενδημισμός είναι μία έννοια που δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστεί με ακρίβεια, γιατί είναι τελείως σχετική. Σύμφωνα με τον γενικά αποδεκτό σήμερα ορισμό (Good, 1947), «μπορούμε να μιλάμε για ένα ενδημικό taxon, όταν η γεωγραφική περιοχή που καταλαμβάνει είναι σημαντικά κατώτερη από την μέση περιοχή ενός taxon της ίδιας συστηματικής βαθμίδας».

Η έννοια του ενδημισμού από τότε που εμφανίστηκε προσέλκυσε το ενδιαφέρον των επιστημόνων, για τους εξής λόγους (Ιατρού,1986):

1. Τα ενδημικά taxa συνήθως είναι πολύ σπάνια και οι βοτανικοί πάντοτε έδιναν ιδιαίτερη προσοχή σε τέτοια είδη.

2. Ο ενδημισμός, δηλαδή ο περιορισμός των taxa σε ένα μικρό χώρο, είναι ένα φαινόμενο πολύ εξαιρετικό, αφού κάθε φυτικός οργανισμός έχει την τάση να επεκτείνεται όσο το δυνατόν μακρύτερα.

3. Οι περιοχές του ενδημισμού θεωρούνταν από πολύ παλιά «εστίες δημιουργίας ειδών». Τα taxa δηλαδή με περιορισμένη γεωγραφική εξάπλωση θεωρούνται ως «beginners», όντα δηλαδή που βρίσκονται στην αρχή της εξέλιξής τους.

Η μελέτη λοιπόν του ενδημισμού μιας περιοχής συμβάλλει σημαντικά όχι μόνο στην κατανόηση του τρόπου εποίκισμού της από φυτά, αλλά με τις κατάλληλες μεθόδους βοηθάει να καταλάβουμε και στο πώς δημιουργήθηκαν και την ηλικία του φυτικού πληθυσμού (Απλαδά, 2003).

Σύμφωνα με τους Ronniger (1941), Αραβαντινού (2005) και Καρακίτσο (2006) στη Ζάκυνθο απαντώνται συνολικά 34 ελληνικά ενδημικά φυτικά taxa, από τα οποία τα 24 εμφανίζουν ευρεία εξάπλωση στον ελληνικό χώρο, τα 6 ενδημικά του Ιονίου και τα υπόλοιπα 4 αποτελούν αποκλειστικά ενδημικά φυτικά taxa της Ζακύνθου. Στον Πίνακα 17 παρατίθενται τα ενδημικά taxa που απαντώνται στη χλωρίδα της Ζακύνθου.

Πίνακας 17: Παρουσίαση των ενδημικών φυτικών taxa που απαντώνται στη χλωρίδα της Ζακύνθου

Taxon	Οικογένεια	Ενδημικό
<i>Allium callimischon</i> subsp. <i>callimischon</i> Link.	Amaryllidaceae	Ελληνικό
<i>Allium ionicum</i> Tzanoud. & Brullo	Amaryllidaceae	Ιονίου
<i>Anchusella variegata</i> L.	Boraginaceae	Ελληνικό
<i>Arenaria guicciardii</i> Boiss.	Caryophyllaceae	Ελληνικό
<i>Arenaria peloponnesiaca</i> Rech. fil.	Caryophyllaceae	Ελληνικό
<i>Asperula naufraga</i> Ehrend. & Guterm	Rubiaceae	Ζακύνθου
<i>Bellevallia hyacinthoides</i> (Bertol.) K. Persson & Wendelbo	Asparagaceae	Ελληνικό
<i>Campanula garganica</i> subsp. <i>cephallenia</i> (Feer) Hayek.	Campanulaceae	Ιονίου
<i>Cerastium illyricum</i> Ard. subsp. <i>brachiatum</i> (Lonsing) Jalas	Caryophyllaceae	Ελληνικό
<i>Colchicum parlatoris</i> Orph.	Iridaceae	Ελληνικό
<i>Colchicum sfikasianum</i> Kit Tan & Iatrou.	Iridaceae	Ελληνικό
<i>Crocus boryi</i> Gay:	Iridaceae	Ελληνικό
<i>Delphinium hellenicum</i> Pawl	Ranunculaceae	Ελληνικό

<i>Dianthus fruticosus</i> L. subsp. <i>occidentalis</i> Runemark	Caryophyllaceae	Ελληνικό
<i>Galium mixtum</i> Krendl	Rubiaceae	Ιονίου
<i>Heptaptera colladonioides</i> Margot & Reuter	Apiaceae	Ελληνικό
<i>Leontodon graecus</i> Boiss. & Heldr	Asteraceae	Ελληνικό
<i>Limonium brevipetiolatum</i> Artelari & Erben	Plumbaginaceae	Ελληνικό
<i>Limonium phitosianum</i> Artelari	Plumbaginaceae	Ζακύνθου
<i>Limonium zacyanthium</i> Artelari	Plumbaginaceae	Ζακύνθου
<i>Mentha pulegium</i> L. subsp. <i>cephalonica</i> (H. Braun) Kokkini	Labiatae	Ιονίου
<i>Micromeria browiczii</i> Zielinski & Kit Tan	Labiatae	Ζακύνθου
<i>Ophrys sphegodes</i> subsp. <i>cephalonica</i> (B. H. Baumann) J. & P. Devillers-Churem.	Orchidaceae	Ελληνικό
<i>Ophrys spruneri</i> subsp. <i>gottfriediana</i> Renz	Orchidaceae	Ιονίου
<i>Ophrys spruneri</i> Nyman, Syll. Fl. Eur. subsp. <i>spruneri</i>	Orchidaceae	Ελληνικό
<i>Petrorhagia fasciculata</i> (Margot & Reuter) P. W. Ball & Heywood	Caryophyllaceae	Ελληνικό
<i>Procopiana cretica</i> Gusul.	Boraginaceae	Ελληνικό
<i>Scorzonera crocifolia</i> Sm.	Asteraceae	Ελληνικό
<i>Scrophularia heterophylla</i> Willd. subsp. <i>heterophylla</i>	Scrophulariaceae	Ελληνικό
<i>Silene ungeri</i> Fenzl	Caryophyllaceae	Ελληνικό
<i>Stachys ionica</i> Halacsy.	Labiatae	Ιονίου
<i>Symphytum creticum</i> (Willd.) Creuter & Rech	Boraginaceae	Ελληνικό
<i>Teucrium halascyanum</i> Heldr.	Labiatae	Ελληνικό
<i>Verbascum daenzeri</i> (Fauche & Chaub.) O. Kuntze	Scrophulariaceae	Ελληνικό

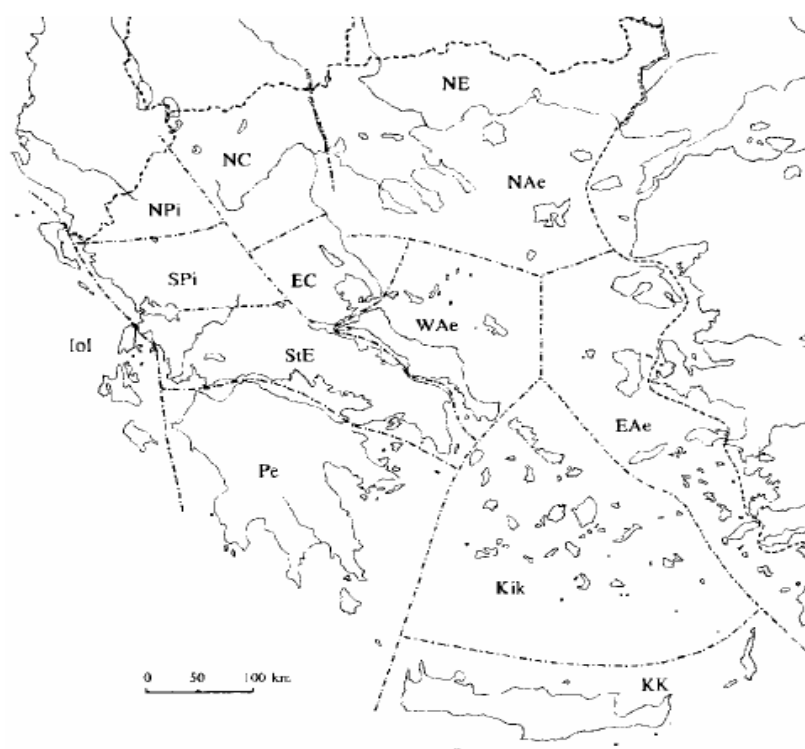
Στη περιοχή μελέτης απαντώνται 12 (ποσοστό 2,2% επί του συνόλου της χλωρίδας της περιοχής μελέτης) ενδημικά φυτικά taxa (Πίνακας 18), από τα οποία δύο, τα *Limonium phitosianum* Artelari και *Limonium zacyanthium* Artelari, αποτελούν αποκλειστικά ενδημικά taxa της Ζακύνθου.

Πίνακας 18: Τα ενδημικά φυτικά taxa που απαντώνται στη χλωρίδα του Ε.Θ.Π.Ζ.

Taxon	Οικογένεια	Ενδημικό
<i>Anchusella variegata</i> L.	Boraginaceae	Ελληνικό
<i>Bellevallia hyacinthoides</i> (Bertol.) K. Persson & Wendelbo	Asparagaceae	Ελληνικό
<i>Cerastium illyricum</i> Ard. subsp. <i>brachiatum</i> (Lonsing) Jalas	Caryophyllaceae	Ελληνικό
<i>Crocus boryi</i> Gay:	Iridaceae	Ελληνικό
<i>Dianthus fruticosus</i> L. subsp. <i>occidentalis</i> Runemark	Caryophyllaceae	Ελληνικό
<i>Heptaptera colladonioides</i> Margot & Reuter	Apiaceae	Ελληνικό
<i>Leontodon graecus</i> Boiss. & Heldr	Asteraceae	Ελληνικό
<i>Limonium phitosianum</i> Artelari	Plumbaginaceae	Ζακύνθου
<i>Limonium zacyanthium</i> Artelari	Plumbaginaceae	Ζακύνθου
<i>Ophrys spruneri</i> Nyman, Syll. Fl. Eur. subsp. <i>spruneri</i>	Orchidaceae	Ελληνικό
<i>Scorzonera crocifolia</i> Sm.	Asteraceae	Ελληνικό
<i>Scrophularia heterophylla</i> Willd. subsp. <i>heterophylla</i>	Scrophulariaceae	Ελληνικό

6.2.5.2 Κατανομή των ενδημικών taxa στα φυτογεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας

Οι συγγραφείς της Flora Hellenica χώρισαν την Ελλάδα σε 13 φυτογεωγραφικές περιοχές, λαμβάνοντας υπόψη τα φυσικά όρια (ποτάμια, πεδιάδες, βουνά κλπ.) αλλά και παλαιοντολογικά και παλαιογεωγραφικά δεδομένα, τα οποία μαρτυρούν ότι κάποιες περιοχές συνεξελίχθησαν. Από τις φυτογεωγραφικές αυτές περιοχές, οι επτά είναι νησιωτικές και οι υπόλοιπες έξι απαρτίζουν την ηπειρωτική Ελλάδα, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 13.

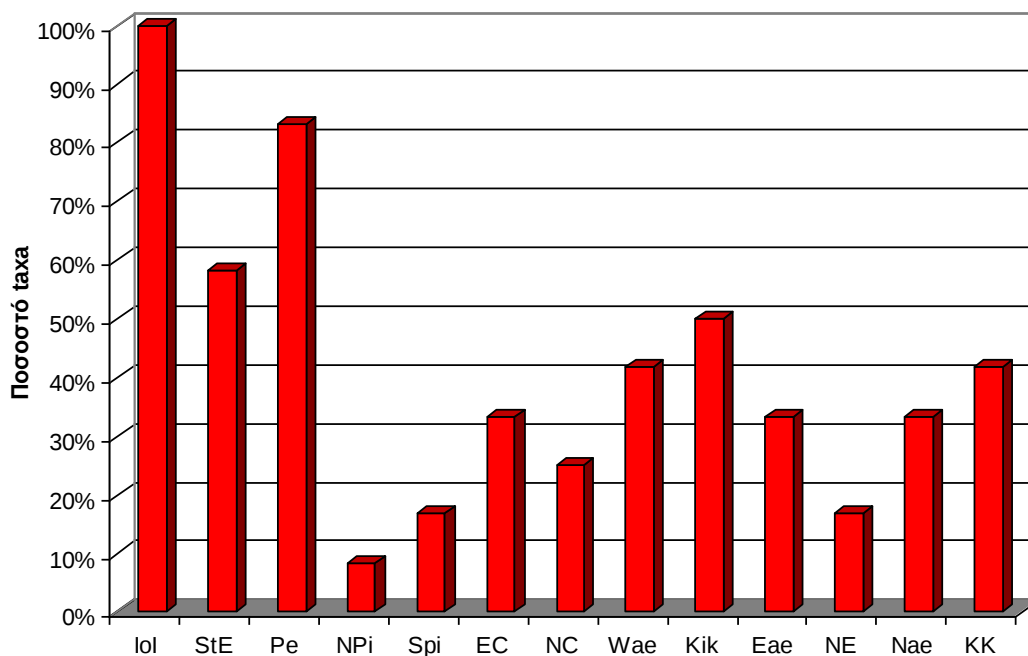


Εικόνα 13: Οι φυτογεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας (Strid & Tan, 1997, 2002).

Η Ζάκυνθος ανήκει στο φυτογεωγραφικό διαμέρισμα των Ιονίων νήσων. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 19) δίνεται η γεωγραφική εξάπλωση των ενδημικών φυτικών taxa στην περιοχή μελέτης με βάση της φυτογεωγραφικές περιοχές της χώρας. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι η εξάπλωση των taxa στις φυτογεωγραφικές περιοχές έγινε κυρίως βάσει των Georgiou & Delipetrou (2010).

Πίνακας 19: Γεωγραφική εξάπλωση των ενδημικών στοιχείων της χλωρίδας του Ε.Θ.Π.Ζ.

Ενδημικά taxa	Φυτογεωγραφική περιοχή												
	IoI	StE	Pe	NPi	SPi	EC	NC	WAe	Kik	E Ae	NE	NAe	KK
<i>Anchusella variegata</i> L.	+	+	+			+	?	+	+	+		+	+
<i>Bellevia hyacinthoides</i> (Bertol.) K. Persson & Wendelbo	+	+	+		+	+	+		+		?		
<i>Cerastium illyricum</i> Ard. subsp. <i>brachiatum</i> (Lonsing) J alas	+	.	+										
<i>Crocus boryi</i> Gay:	+	+	+							+			+
<i>Dianthus fruticosus</i> L. subsp. <i>occidentalis</i> Runemark	+		+										+
<i>Heptaptera colladonioides</i> Margot & Reuter	+		+										
<i>Leontodon graecus</i> Boiss. & Heldr	+	+	+				?	+	+			+	
<i>Limonium phitosianum</i> Artel.	+												
<i>Limonium zacyanthium</i> Artel.	+												
<i>Ophrys spruneri</i> Nyman, Syll. Fl. Eur. subsp. <i>spruneri</i>	+	+	+	+	+			+	+	+			+
<i>Scorzonera crocifolia</i> Sm.	+	+	+			+		+	+			+	
<i>Scrophularia heterophylla</i> Willd. subsp. <i>heterophylla</i>	+	+	+			+		+	+	+	+	+	+



Σχήμα 15: Ποσοστό ενδημικών taxa ανά φυτογεωγραφική περιοχή

Από τον παραπάνω πίνακα εξάγονται τα εξής συμπεράσματα:

- 10 taxa (83,3%) εμφανίζονται και στη γειτονική φυτογεωγραφική περιοχή της Πελοποννήσου, γεγονός που καταδεικνύει τη στενή χλωριδική συγγένεια που παρουσιάζουν οι δύο αυτές περιοχές.
- Αμέσως μετά την Πελοπόννησο, στενότερη χλωριδική συγγένεια παρουσιάζει η φυτογεωγραφική περιοχή της Στερεάς Ελλάδας, με 7 κοινά ενδημικά taxa (58,3%), γεγονός το οποίο μπορεί να οφείλεται στο ότι πρόκειται για ευρύτοπα ενδημικά taxa του ελληνικού χώρου.

6.2.5.3 Φυτικά taxa της υπό εξέταση περιοχής με ιδιαίτερο ενδιαφέρον

Ορισμένα από τα φυτικά taxa που απαντώνται στην περιοχή μελέτης παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς συγκαταλέγονται στο Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων Σπάνιων και Απειλούμενων φυτών της Ελλάδας (Phitos et al. [eds.], 1995; Φοίτος και συν., 2009) ή γενικά σε καταλόγους απειλούμενων ειδών (IUCN, 1997), ενώ κάποια είδη αποτελούν και αποκλειστικά ενδημικά taxa της Ζακύνθου. Πιο συγκεκριμένα, το είδος *Medicago muricoleptis* Tineo έχει μέχρι σήμερα βρεθεί σε λίγες θέσεις στην Ελλάδα και σε μικρό αριθμό ατόμων εντός του κάθε πληθυσμού. Χαρακτηρίζεται ως Τρωτό (VU) (Φοίτος και συν., 2009) και κινδυνεύει από αλλαγές στη χρήση της γης (π.χ. καλλιέργειες ή αλλαγές στις καλλιεργητικές τεχνικές), από πιθανή κατασκευή έργων στις θέσεις όπου φύεται και από ενδεχόμενη υπερβόσκηση (Φοίτος και συν., 2009). Το είδος *Serapias orientalis* (Greuter) H. Baumann & Künkele subsp. *orientalis* απαντάται στην Ελλάδα, στην Ιταλία, στη Γιουγκοσλαβία, στη Τουρκία, στο Λίβανο και τη Συρία, καθώς και στην Τυνησία και έχει χαρακτηριστεί ως Τρωτό (VU) (Phitos et al. [eds.], 1995). Το είδος *Dianthus fruticosus* subsp. *occidentalis* Runemark, αποτελεί ελληνικό ενδημικό taxon και έχει χαρακτηριστεί ως Τρωτό (Phitos et al. [eds.], 1995; Walter and Gillett [eds.], 1998). Το είδος αυτό έχει σχετικά ευρεία εξάπλωση και αναπτύσσεται μάλλον σε δυσπρόσιτες θέσεις. Το γεγονός ότι δεν είναι γνωστά ο ακριβής αριθμός, η πυκνότητα ή οι τάσεις των πληθυσμών, καθώς και το σχετικά μεγάλο εύρος εξάπλωσης, δεν επιτρέπουν την κατάταξη του σε κάποια από τις νέες κατηγορίες της IUCN (Γεωργίου και Δεληπέτρου, 2001).

Επιπλέον, τα είδη *Limonium phitosianum* Artel. και *Limonium zacynthium* Artel. αποτελούν αποκλειστικά ενδημικά για τη Ζάκυνθο φυτικά taxa και αναφέρονται στο Red Data Book of Rare and Threatened Plants of Greece (Phitos et al. [eds.], 1995) ως σπάνια. Ωστόσο, δεν έχει πραγματοποιηθεί αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των παραπάνω ειδών σύμφωνα με τα κριτήρια της IUCN (2012).

Επομένως, είναι σαφές πως ορισμένα taxa στην περιοχή μελέτης, αλλά και σε ολόκληρο το νησί, έχουν ανάγκη προστασίας. Η ανάγκη αυτή γίνεται μεγαλύτερη όταν πρόκειται για ενδημικά taxa, τα οποία λόγω της περιορισμένης γεωγραφικής εξάπλωσής τους είναι πιο εύκολο να υποστούν τις αρνητικές επιπτώσεις των διάφορων ανθρωπογενών επιδράσεων. Στα σπάνια και εύθραυστα είδη δίνεται η μεγαλύτερη προτεραιότητα κατά τον σχεδιασμό προγραμμάτων διατήρησης (Pimm et al., 1998). Έτσι, θεωρήσαμε σκόπιμη τη παρακολούθηση στον χρόνο (monitoring) των αποκλειστικά ενδημικών φυτικών taxa του νησιού.

**Β ΜΕΡΟΣ: ΒΙΟ-ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ
ΕΝΔΗΜΙΚΩΝ ΦΥΤΙΚΩΝ ΤΑΧΑ ΤΗΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ**

7. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

7.1. Διατήρηση της βιολογικής ποικιλότητας

Ως βιοποικιλότητα ορίζεται η ποικιλότητα της ζωής και των λειτουργιών της (Langer & Curtis, 1994). Ο όρος βιοποικιλότητα περιλαμβάνει την ποικιλότητα των ζώντων οργανισμών, τις γενετικές μεταξύ τους διαφορές και την ποικιλότητα των κοινωνιών και οικοσυστημάτων που συμμετέχουν. Ο ορισμός αυτός καλύπτει τρία αλληλοσυνδεόμενα επίπεδα ποικιλότητας: τη γενετική ποικιλότητα, τη ποικιλότητα σε επίπεδο είδους και την ποικιλότητα σε επίπεδο κοινωνίας ή οικοσυστήματος. Η γενετική ποικιλότητα υπολογίζεται με βάση τον αριθμό και τη συχνότητα των αλληλόμορφων γονιδίων και των συνδυασμών τους μέσα στα άτομα ενός πληθυσμού ή ενός είδους. Η ποικιλότητα σε επίπεδο είδους σχετίζεται τόσο με τον αριθμό των ειδών όσο και με τον αριθμό των ατόμων κάθε είδους μέσα σε μια καθορισμένη περιοχή ή ένα σύνολο οργανισμών. Η ποικιλότητα σε επίπεδο κοινωνίας-οικοσυστήματος αναφέρεται στο φάσμα κοινωνιών-οικοσυστημάτων μέσα σε μια ευρύτερη γεωγραφική περιοχή, καθώς και στις σχέσεις και λειτουργίες που αναπτύσσονται μεταξύ τους (Primack, 1998; Langer & Curtis, 1994).

Η σημασία της διατήρησης της βιοποικιλότητας είναι πολυδιάστατη και θα μπορούσε να συσχετιστεί με τις ακόλουθες παραμέτρους (Καδής, 1995):

1. Τη διατήρηση των ουσιωδών οικολογικών και περιβαλλοντικών ισορροπιών, μέσα από τη διατήρηση των ειδών και της δομής των κοινωνιών και των οικοσυστημάτων. Μέσα στις βιοκοινωνίες, τα είδη αλληλεπιδρούν μεταξύ τους με πολλαπλούς και πολύπλοκους τρόπους. Οι αλληλεπιδράσεις αυτές αποτελούν τη βάση της συνέχισης της πορείας εξέλιξης των ειδών. Η απώλεια ενός ή περισσότερων ειδών είναι δυνατό να επηρεάσει δυσμενώς και άλλα είδη και να διαταράξει ολόκληρη την κοινωνία και το οικοσύστημα.

2. Την εξασφάλιση υλικού για επιστημονική έρευνα και εκπαίδευση. Κάθε είδος έχει μοναδικά πληθυσμιακά, φυσιολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά, η μελέτη των οποίων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των λειτουργιών της ζωής σε διάφορα επίπεδα.

3. Την παροχή οικονομικών ωφελειών από την ορθολογική χρήση των διαφόρων ειδών ως πηγή τροφίμων, πρώτη ύλη βιομηχανικών και φαρμακευτικών προϊόντων, καύσιμα.

4. Την παροχή αναψυχής μέσω ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων που σχετίζονται με το περιβάλλον.

5. Την παραδοχή εκ μέρους του ανθρώπου ότι κάθε μορφή ζωής είναι μοναδική και απαιτεί σεβασμό, ακόμα κι αν φαινομενικά δεν έχει ιδιαίτερη αξία γι' αυτόν.

7.2 Η ποικιλότητα φυτικών ειδών της Ελλάδας

Η Ελλάδα είναι μια από τις πιο πλούσιες σε χλωριδική ποικιλότητα χώρες της Ευρώπης σχετικά με την έκτασή της. Φιλοξενεί περίπου 5.800 είδη αυτόχθονων φυτών ή περίπου 6.440 είδη και υποείδη (Strid & Tan, 1997, 2002; Tan & Iatrou, 2001).

Η μεγάλη χλωριδική ποικιλότητα και ο μεγάλος αριθμός ενδημικών φυτικών ειδών είναι αποτέλεσμα διαφορετικών παραγόντων γεωιστορικών, οικολογικών κ.α., όπως της «περιπετειώδους» γεωλογικής ιστορίας της Ελλάδας, που είχε ως συνέπεια τον διαμελισμό της ελληνικής χερσονήσου και την παράλληλη δημιουργία μεγάλου αριθμού βιοτόπων, αλλά και απομονωμένων περιοχών. Η υψηλή βιοποικιλότητα της Ελλάδας οφείλεται σε πολύ μεγάλο βαθμό στη σύνθετη γεωμορφολογία της, δεδομένου του πολυσχιδούς διαμελισμού της ηπειρωτικής χώρας σε υψηλές οροσειρές, πολυάριθμες χαραδρώσεις, ποταμούς κτλ. αλλά και σε αναρίθμητα νησιά και μικρονησίδες. Αποτέλεσμα της δράσης του συνδυασμού αυτών των παραγόντων είναι η επιβίωση πολλών ειδών της Τριτογενούς κατά την περίοδο των παγετώνων της Τεταρτογενούς, καθώς και του εμπλουτισμού της χλωρίδας μας με ασιατικά στοιχεία, αλλά και με μεσευρωπαϊκά και βόρειο-βαλκανικά στοιχεία σε μικρότερο βαθμό. Ο παράγοντας άνθρωπος έπαιξε επίσης σημαντικό ρόλο στον εμπλουτισμό της ελληνικής χλωρίδας, καθώς η Ελλάδα, όπως και οι περισσότερες μεσογειακές χώρες, κατοικείται ήδη από τους προϊστορικούς χρόνους.

Το 15,6% της χλωριδικής ποικιλότητας στην Ελλάδα (913 είδη) είναι ελληνικά ενδημικά (Georgiou & Delipetrou, 2010). Επίσης, χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι στην Κρήτη και τη Νότια-Κεντρική Ελλάδα βρίσκονται δύο κέντρα υψηλής βιοποικιλότητας (biodiversity hotspots) από τα συνολικά δέκα της λεκάνης της

Μεσογείου, με βάση τα υψηλά ποσοστά ενδημισμού και την υψηλή ποικιλότητα σε φυτικά taxa.

Όσον αφορά τη σπανιότητα των ειδών, είναι χαρακτηριστικό ότι στον κατάλογο των 50 περισσότερο κινδυνευόντων φυτικών ειδών των νησιών της Μεσογείου συμπεριλαμβάνονται δέκα taxa ενδημικών φυτών με πολύ περιορισμένη εξάπλωση στα νησιά του Αιγαίου (*Aethionema retsina*, *Allium calamarophilon*, *Consolida samia*, *Minuartia dirphya*, *Polygala helenae* και *Saponaria jagelii*) και την Κρήτη (*Anthemis glaberrima*, *Bupleurum kakiskalae*, *Convolvulus argyrothamnos* και *Horstrissea dolinicola*) (Montmollin & Strahm, 2007).

7.3 Απειλές για τη Μεσογειακή χλωρίδα

Ο κύριος παράγων που αυξάνει τον κίνδυνο εξαφάνισης για τα είδη που κατατάσσονται σε μια από τις κατηγορίες κινδύνου της IUCN συνδέεται με το μέγεθος των πληθυσμών τους και την κατανομή τους. Σχεδόν σε κάθε περίπτωση, λόγω του μικρού αριθμού ατόμων και της πολύ μικρής περιοχής στην οποία κατανέμονται, κάθε σημαντική ενόχληση (για παράδειγμα, φωτιά ή οικοδομική εργασία) μπορεί να οδηγήσει τα είδη στην εξαφάνιση ή να ελαττώσει σημαντικά τις πιθανότητες επιβιώσής τους. Επιπρόσθετα, όταν ο αριθμός των ατόμων ενός πληθυσμού μειωθεί κάτω από ένα συγκεκριμένο όριο, το είδος χάνει την γενετική του ποικιλότητα, έτσι περιορίζεται η ικανότητα προσαρμογής σε αλλαγές. Στις περιπτώσεις αυτές αυξάνεται περαιτέρω ο κίνδυνος εξαφάνισης (Montmollin and Strahm, 2007).

Οι περισσότερες απειλές που αντιμετωπίζουν τα φυτικά είδη της Μεσογείου οφείλονται κυρίως σε άμεσες ή έμμεσες ανθρώπινες δραστηριότητες οι οποίες εμπίπτουν στις εξής κατηγορίες (σε φθίνουσα σειρά σημασίας):

- Αστικοποίηση
- Τουρισμός και αναψυχή
- Φωτιές
- Αλλαγές αγροτικών πρακτικών (εντατικοποίηση ή εγκατάληψη)
- Εισβολές ξενικών ειδών
- Πίεση συλλογής

Είναι επίσης φανερό ότι οι κλιματικές αλλαγές θα αυξήσουν περαιτέρω αυτές τις απειλές. Ουσιαστικά, τα φυτά δεν είναι μόνο σχετικά ακίνητα από τη φύση τους, αλλά είναι επίσης δύσκολο να αλλάξουν υψόμετρο όταν εξαρτώνται από συγκεκριμένες οικολογικές συνθήκες. Επιπλέον, τα φυτά των νησιών και ιδιαίτερα των μικρών νησίδων έχουν περιορισμένη δυνατότητα οριζόντιας μετανάστευσης.

8. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΦΥΤΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ

8.1. Γενικά στοιχεία και ορισμοί

Η διατήρηση της βιοποικιλότητας είναι ένα από τα πιο σημαντικά θέματα που οι επιστήμονες καλούνται να αντιμετωπίσουν (Rodriguez-Estrella & Moreno, 2006). Κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων πολλές έρευνες έχουν επικεντρωθεί στις απειλές για την βιοποικιλότητα και στην αύξηση των ποσοστών εξαφάνισης των ειδών εξαιτίας των ανθρωπίνων επιδράσεων, της απώλειας ενδιαιτημάτων, του κατακερματισμού των ενδιαιτημάτων και της υπερεκμετάλλευσης, καθώς και στις πιθανές επιπτώσεις στην οικονομία των διάφορων χωρών και στο μέλλον των βιολογικών συστημάτων (di Castri, 2000; Sih et al., 2000; Tilman, 2000).

Η ανάπτυξη της Βιολογίας της Διατήρησης (Conservation Biology) αποτελεί μια από τις προσπάθειες για την ανάλυση, τη μελέτη και την επίλυση των προβλημάτων που απειλούν τη βιοποικιλότητα, ενώ αναπτύχθηκε ως απάντηση στη κρίση των βιολογικών συστημάτων που προκαλείται από την ανθρώπινη δραστηριότητα (Primac, 1998). Η βιολογία διατήρησης είναι η επιστημονική μελέτη των φαινομένων που έχουν επιπτώσεις στη συντήρηση, στην απώλεια, και στην αποκατάσταση της βιολογικής ποικιλομορφίας. Ένα μεγάλο μέρος της οικολογίας συντήρησης εξετάζει τα προβλήματα που συνδέονται με τα μικρά μεγέθη πληθυσμών των σπάνιων ειδών (Βισβάρδης, 2006). Κατά τον σχεδιασμό προγραμμάτων διατήρησης δίνεται μεγαλύτερη προτεραιότητα στα σπάνια και εύθραυστα είδη (Pimm et al., 1998).

Βασική προϋπόθεση της Βιολογίας της Διατήρησης, που σε πολλές χώρες αποτελεί και νομική απαίτηση, είναι η παρακολούθηση της βιοποικιλότητας (Kallimanis et al., 2012).

Με τον όρο παρακολούθηση (monitoring) ή παρακολούθηση στο χρόνο ή βιο-παρακολούθηση, ορίζεται η συλλογή δεδομένων, που είναι επαναλαμβανόμενη σε τακτά χρονικά διαστήματα, για διαχειριστικούς σκοπούς. Η παρακολούθηση μπορεί να διακριθεί από άλλου τύπου έρευνες, καθώς σε αυτή δίνεται έμφαση στην επαναληψιμότητα και τον ανασυνδυασμό των μετρήσεων κατά τη διάρκεια μεγάλων χρονικών διαστημάτων, εστιάζοντας στα ποσοστά και τα μεγέθη της αλλαγής (Danielsen et al., 2000).

Η παρακολούθηση είναι η συστηματική αξιολόγηση μιας σειράς κατάλληλων παραμέτρων σε χρονική ακολουθία. Σε θέματα διατήρησης ειδών και τύπων οικοτόπων και με την αυστηρή έννοια του όρου, μπορεί να αφορά στην επίτευξη είτε προκαθορισμένων τιμών κατωφλίου είτε συγκεκριμένων διαχειριστικών στόχων, για τους οποίους ελέγχονται διαδικασίες και παράμετροι στη διάρκεια του χρόνου. Η σημασία της παρακολούθησης προκύπτει από το γεγονός ότι αποτελεί το εργαλείο των στρατηγικών διατήρησης για την εποπτεία των επιδράσεων-επιπτώσεων των χρήσεων γης, αλλά και για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων διαχείρισης (Δημόπουλος και συν., 2005).

Η παρακολούθηση των ειδών του Παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ αποτελεί υποχρέωση των χωρών-μελών της Ε.Ε., σύμφωνα με το Άρθρο 11 της Οδηγίας. Αντικείμενο της παρακολούθησης είναι η εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης (conservation status) και πιο συγκεκριμένα η πρόβλεψη των αντιδράσεων των ειδών σε στοχαστικές ή αναμενόμενες περιβαλλοντικές μεταβολές, με τρόπο ώστε να είναι δυνατό να διακοπεί ή να τεθεί ένα όριο στη μείωση του μεγέθους του πληθυσμού (The Council of European Communities, 1992).

Η εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης προϋποθέτει τη λεπτομερή γνώση της βίο-ιστορίας του είδους, καθώς επίσης και των βιολογικών και οικολογικών του χαρακτηριστικών. Παράμετροι σχετικές με το ιστορικό ζωής είναι η διασπορά και φύτευση σπερμάτων, η εγκατάσταση των αρτιβλάστων, η άνθιση και η καρποφορία, η επικονίαση και η αναπαραγωγική διαδικασία, η βιομορφή και τα χαρακτηριστικά της τράπεζας σπερμάτων. Όλα τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά παρέχουν πληροφορίες για τη συχνότητα και την ακρίβεια της παρακολούθησης, για την κατάσταση του πληθυσμού, για τον σχεδιασμό των δειγματοληψιών βλάστησης και γενικά για το περιεχόμενο της παρακολούθησης (Δημόπουλος και συν., 2008).

Ο αριθμός και το μέγεθος των πληθυσμών καθορίζουν και τη συχνότητα και την ακρίβεια της παρακολούθησης, ενώ η ηλικιακή δομή και η χωρική κατανομή των ατόμων και των υπέργειων τμημάτων τους παρέχουν πληροφορίες για την κατάσταση ενός πληθυσμού και αποτελούν ουσιώδη στοιχεία για το σχεδιασμό της δειγματοληψίας και το περιεχόμενο της ειδικής κάθε φορά παρακολούθησης. Ένα άλλο κρίσιμο σημείο είναι ο οικοτόπος του είδους και κυρίως τα οικολογικά χαρακτηριστικά του και τα χαρακτηριστικά της ποικιλοτήτάς του, καθώς επίσης και οι παράγοντες τρωτότητας του είδους (Δημόπουλος και συν., 2008).

Σύμφωνα με την οδηγία 92/43/ΕΟΚ, παράμετροι παρακολούθησης των ειδών είναι:

- η κατάσταση του πληθυσμού (δυναμική και δομή πληθυσμού),
- η ποιότητα του οικοτόπου (ειδικές δομές οικοτόπου) και
- οι απειλές (αρνητικές επιδράσεις).

8.2. Μέθοδοι για την παρακολούθηση φυτικών ειδών

8.2.1 Ποσοτικές μέθοδοι για την παρακολούθηση φυτικών ειδών

8.2.2 Παρουσία/απουσία

Με τις τεχνικές παρουσίας/απουσίας λαμβάνεται υπόψη αν ένα είδος εξακολουθεί να εμφανίζεται σε μια συγκεκριμένη θέση ή περιοχή στην οποία είναι γνωστό ότι εμφανιζόταν στο παρελθόν. Τα βασικά πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι, καταρχάς, ότι δεν απαιτούνται ειδικές δεξιότητες από πλευράς ερευνητή (οποιοσδήποτε μπορεί να αναγνωρίσει το είδος έχει τη δυνατότητα να κάνει παρακολούθηση) και επιπλέον απαιτεί πολύ λίγο χρόνο. Εντούτοις, το κύριο μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι οι παρατηρήσεις παρουσίας/απουσίας δεν παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τη τάση που παρουσιάζει ένας πληθυσμός (μείωση, αύξηση).

Ωστόσο, η συνοχή και η χρησιμότητα των παρατηρήσεων μπορεί να βελτιωθεί με τη σύνταξη ειδικών πρωτοκόλλων, όπου οι ερευνητές μπορούν να εγγράψουν τις απαραίτητες σημειώσεις σχετικά με την παρουσία/απουσία του είδους υπό παρακολούθηση. Επίσης, είναι σημαντικό να καταγραφούν στοιχεία του τύπου οικοτόπου που αφορούν το είδος που ελέγχουμε, όπως η φυτοκοινότητα στην οποία συμμετέχει, η ύπαρξη/εμφάνιση ξενικών ειδών, πυρκαγιά, πλημμυρικά φαινόμενα, ασταθείς πλαγιές, οχλήσεις από ζώα, ύπαρξη λατομείου, βόσκηση, κατασκευή δρόμων κ.α.

Οι φόρμες δεδομένων πεδίου πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να περιέχουν λεπτομερείς πληροφορίες για την ακριβή θέση των πληθυσμών, τα είδη ή τις κοινότητες υπό παρακολούθηση, τον ερευνητή, τις διαχειριστικές πρακτικές που

έχουν χρησιμοποιηθεί ή σχεδιαστεί, την περιγραφή των κωδικών που χρησιμοποιούνται και μια αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας πεδίου (Elzinga, Salzer and Willoughby, 2009).

8.2.3. Εκτιμήσεις του μεγέθους του πληθυσμού

Το πλεονέκτημα της μεθόδου εκτίμησης του μεγέθους του πληθυσμού είναι ότι παρέχει ένα μεικτό δείκτη της τάσης του πληθυσμού. Το βασικό μειονέκτημα είναι ότι λόγω της μεταβλητότητας των παρατηρούμενων εκτιμήσεων, μόνο οι μεγάλες αλλαγές μπορούν να παρακολουθούνται με βεβαιότητα. Η καθιέρωση, λοιπόν, κάποιων κατευθυντήριων γραμμών θα βελτιώσει την επαναληψιμότητα των παρατηρήσεων. Θα πρέπει, για παράδειγμα, να αποφασίσουμε αν θα συμπεριληφθούν στις μετρήσεις όλα τα άτομα του πληθυσμού ή μόνο τα αναπαραγωγικά.

Οι εκτιμήσεις που περιλαμβάνουν μόνο μικρά άτομα μπορεί να διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των παρατηρητών. Αντιθέτως, οι μετρήσεις που περιλαμβάνουν μόνο τα αναπαραγωγικά άτομα μπορεί να διαφέρουν από έτος σε έτος εξαιτίας της μεταβλητότητας της αναπαραγωγικής διαδικασίας ως απόκριση στις ετήσιες καιρικές συνθήκες. Η καλύτερη επιλογή για τον τύπο των ατόμων που θα πρέπει να συμπεριληφθούν σε μια οπτική εκτίμηση του μεγέθους του πληθυσμού εξαρτάται από την οικολογία και την κατάσταση των ειδών, αλλά θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι οι μονάδες μέτρησης θα είναι σαφώς προσδιορισμένες.

Μια άλλη επιλογή για την εκτίμηση του μεγέθους του πληθυσμού είναι η χρησιμοποίηση κλάσεων αντί αριθμητικών δεδομένων. Στις περισσότερες περιπτώσεις όπου χρησιμοποιείται αυτή η προσέγγιση, τα όρια των κλάσεων είναι πιο κοντά στο κατώτερο άκρο (π.χ. 1-3, 4-10, 11-30, 31-60, 61-100, 101-200 και ούτω καθεξής). Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια λογαριθμική σειρά (π.χ. 1,2,4,8,16,32 κλπ) (Muir & Moseley, 1994).

8.2.4. Εκτίμηση της κατάστασης του πληθυσμού

Για την εκτίμηση της κατάστασης του πληθυσμού θα πρέπει να σχεδιάζονται ειδικές φόρμες δεδομένων πεδίου. Οι τύποι των δεδομένων που περιλαμβάνονται σε αυτές τις φόρμες ποικίλουν ανάλογα με το είδος, το ενδιαίτημα και την κατάσταση.

Παραδείγματα πιθανών τέτοιων φορμών περιλαμβάνουν τα ακόλουθα (Elzinga, Salzer and Willoughby, 2009):

- Εκτιμώμενος αριθμός ατόμων.
- Ποσοστό ατόμων ανά κλάση σταδίου (stage class): αρτίβλαστα, ανώριμα, ώριμα, γερασμένα.
- Ποσοστό ανθοφορούντων και καρποφορούντων ατόμων.
- Συσχέτιση των κλάσεων σταδίου με τα χαρακτηριστικά του ενδιαιτήματος (π.χ. θέση των αρτίβλαστων).
- Στοιχεία και επίπεδα βόσκησης.
- Σημάδια νόσου.
- Παρατήρηση επικονιαστών.
- Μέσα διασποράς.

8.2.5. Εκτίμηση κατάστασης θέσης (site condition assessment)

Η τεχνική αυτή αξιολογεί την κατάσταση ενός ενδιαιτήματος ή οικοτόπου μέσω επαναλαμβανόμενων παρατηρήσεων. Οι εκτιμήσεις μπορεί να εστιάζουν σε μια μόνο δραστηριότητα, σε πιθανές διαταραχές ή χαρακτηριστικά του ενδιαιτήματος. Η εκτίμηση κατάστασης θέσης είναι πιο αποτελεσματική όταν οι παρατηρητές διατυπώνουν τις ποιοτικές τους εκτιμήσεις ποσοτικά. Επιπλέον, οι εκτιμήσεις θα πρέπει να γίνονται με τη χρήση μιας τυποποιημένης φόρμας δεδομένων πεδίου, η οποία θα χρησιμοποιείται σε κάθε επίσκεψη στην περιοχή μελέτης, έτσι ώστε η αξιολόγηση της κατάστασης να γίνεται με ποσοτικό τρόπο. Παραδείγματα από δεδομένα πεδίου περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

Συνοδά είδη (Διαδοχικές αλλαγές)

Ξενικά είδη

Διαταραχές:

- Φωτιές
- Πλημμύρες
- Κλίση
- Διαταραχές από ζώα (βόσκηση, καταπάτηση)
- Εξόρυξη
- Υλοτομία

- Βόσκησι οικιακών ζώων
- Αναψυχή
- Οδοποιία ή συντήρηση δρόμων
- Καταπολέμηση ζιζανίων

Κατάσταση των εγκαταστάσεων:

- Περιφράξεις
- Φραγμοί δρόμων

8.3. Πλήρης απογραφή πληθυσμών

Σε ορισμένες περιπτώσεις κάποιοι πληθυσμοί μπορούν να μετρηθούν εξολοκλήρου ή να καταγραφούν πλήρως και είναι η προτιμώμενη μέθοδος παρακολούθησης, όπου αυτό είναι δυνατό. Σε αυτή τη περίπτωση δεν απαιτείται στατιστική για την ανάλυση των αποτελεσμάτων ή για την ακρίβεια των εκτιμήσεων. Η μεταβολή ή ο αριθμός που παρατηρείται είναι πραγματικός (εφόσον η καταμέτρηση είναι ακριβής) και δεν υπάρχουν δειγματοληπτικά σφάλματα. Το μόνο ερώτημα που μένει να απαντηθεί είναι εάν η παρατηρούμενη μεταβολή είναι βιολογικά σημαντική.

Θεωρητικά, οποιοσδήποτε πληθυσμός μπορεί να απογραφεί. Στην πράξη, όμως, η ακρίβεια των μετρήσεων μπορεί να είναι πολύ κακή λόγω της ύπαρξης ατόμων που δεν καταμετρούνται. Αυτό μπορεί να συμβεί ακόμα και στην απογραφή φανερών και μεγάλων σε μέγεθος ειδών. Το γεγονός αυτό συμβαίνει γιατί πολλές φορές τα μη αναπαραγωγικά ή μικρά άτομα ενός είδους περνάνε απαρατήρητα.

Κάποιοι από τους παράγοντες που καθιστούν την πλήρη απογραφή των ατόμων ενός είδους δύσκολη είναι το μεγάλο μέγεθος του πληθυσμού, η μεγάλη περιοχή πληθυσμού, η πυκνή σχετιζόμενη βλάστηση, η παρουσία παρόμοιων ειδών, το μικρό ανάστημα του είδους-στόχου καθώς και η ύπαρξη αναπτυξιακών σταδίων του είδους τα οποία δεν είναι εύκολα παρατηρήσιμα (π.χ. αρτίβλαστα). Πριν από τη χρήση της μεθόδου απογραφής, θα πρέπει να διασφαλίζεται η ακρίβεια των μετρήσεων με τη χρήση δύο ή περισσότερων παρατηρητών και με σύγκριση των αποτελεσμάτων (Elzinga, Salzer and Willoughby, 2009).

8.4. Πυκνότητα

Ως πυκνότητα ορίζεται ο αριθμός των μονάδων μέτρησης ανά μονάδα επιφάνειας. Ο καθορισμός της πυκνότητας ως τον αριθμό των ατόμων ανά μονάδα επιφάνειας είναι κατάλληλος για ζώα, στα οποία κάθε άτομο είναι μια εύκολα αναγνωρίσιμη οντότητα. Για τα φυτά, ωστόσο, η υπέργεια έκφραση μπορεί να είναι των ατόμων (genets) ή μπορεί να είναι μια ανάμειξη λίγων ατόμων με πολλούς υπέργειους κλώνους (ramets). Για παράδειγμα, ένας κλώνος λεύκας είναι ένα άτομο, άλλα οι περισσότεροι άνθρωποι θα θεωρούσαν κάθε βλαστό ως άτομο, παρά το γεγονός ότι οι διάφοροι βλαστοί διασυνδέονται υπογείως.

Η εκτιμώμενη πυκνότητα (όσον αφορά τον αριθμό ανά μονάδα επιφάνειας) είναι θεωρητικά η ίδια ανεξαρτήτως του σχήματος ή του μεγέθους του δειγματοληπτικού πλαισίου (quadrat). Το γεγονός ότι η πυκνότητα αναφέρεται ως ένα μέτρο ανά περιοχή επιτρέπει συγκρίσεις μεταξύ διαφορετικών θέσεων/περιοχών, ακόμη κι αν τα δειγματοληπτικά πλαίσια που χρησιμοποιούνται διαφέρουν. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με ένα άλλο μέτρο, που περιγράφεται παρακάτω, τη συχνότητα, που εξαρτάται από το μέγεθος και το σχήμα του δειγματοληπτικού πλαισίου.

Όσον αφορά στα ποώδη φυτικά είδη κυρίως θα πρέπει:

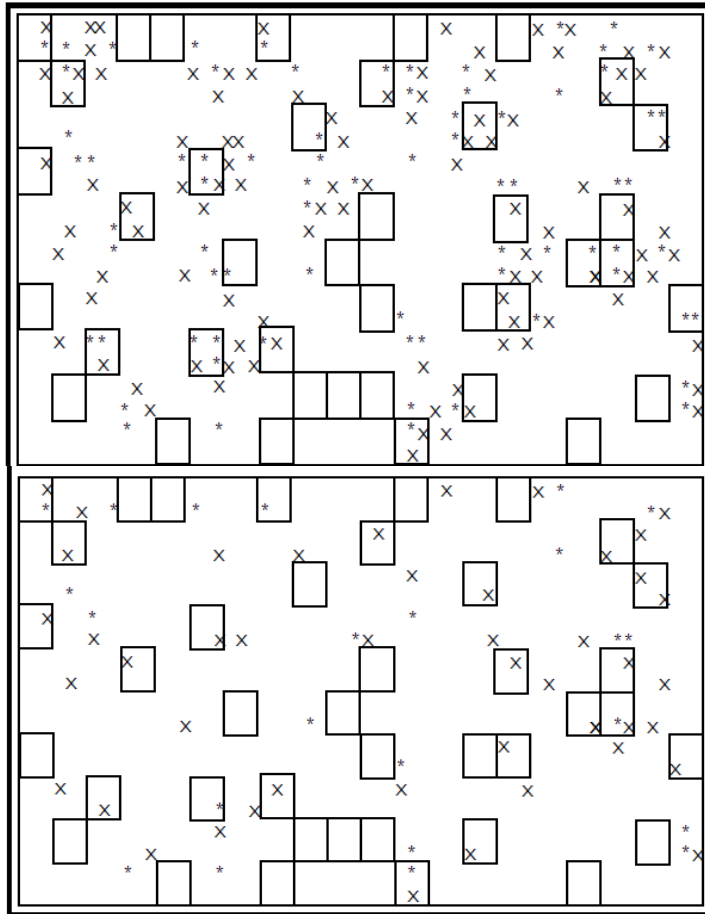
- Το μέγεθος της δειγματοληπτικής επιφάνειας να μην είναι υπερβολικά μεγάλο, ώστε να μπορούν να μετρηθούν τα άτομα που υπάρχουν σε αυτή.
- Το μέγεθος και το σχήμα του δειγματοληπτικού πλαισίου να σχετίζεται με την εξάπλωση του είδους στο πεδίο. Το πιο αποτελεσματικό σχήμα είναι συνήθως το επιμηκυμένο τετράγωνο (παραλληλόγραμμο).
- Το πλάτος του δειγματοληπτικού πλαισίου μπορεί να είναι 1m ή και λιγότερο, ώστε να ερευνάται όλη η επιφάνεια, με παράλληλη μείωση της πιθανότητας λάθους από διπλή μέτρηση του ίδιου ατόμου και αύξηση της ταχύτητας με την οποία μπορεί να μετρηθεί όλη η επιφάνεια.

8.5. Συχνότητα

Η συχνότητα μετριέται συνήθως σε επιφάνειες (plots) και μπορεί να οριστεί ως το ποσοστό των πιθανών επιφανειών εντός μιας δειγματοληπτικής περιοχής (sampled area) που καταλαμβάνονται από τα είδη-στόχους. Η απεικόνιση της συχνότητας γίνεται με το να θεωρήσουμε ότι η δειγματοληπτική περιοχή επικαλύπτεται με ένα πλέγμα κελιών, το καθένα από τα οποία έχει το ίδιο μέγεθος με την επιφάνεια συχνότητας. Το ποσοστό των κελιών αυτών που καταλαμβάνονται από το είδος αποτελεί τη συχνότητα. Επειδή τα είδη-στόχοι είναι πιο πιθανό να εμφανίζονται σε πολύ μεγάλες επιφάνειες σε σύγκριση με τις πολύ μικρές, η συχνότητα είναι ένα μέτρο που εξαρτάται από το μέγεθος και το σχήμα των επιφανειών. Έτσι, οι τιμές της συχνότητας από διαφορετικές μελέτες δεν είναι συγκρίσιμες, εκτός και αν οι επιφάνειες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν πανομοιότυπες.

Η συχνότητα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη σε αλλαγές στη χωρική κατανομή ενός είδους. Μπορεί να είναι κατάλληλη για την παρακολούθηση μερικών μονοετών φυτών, των οποίων η πυκνότητα μπορεί να ποικίλει σημαντικά από χρόνο σε χρόνο, αλλά των οποίων η χωρική κατανομή παραμένει σχετικά σταθερή. Η συχνότητα είναι επίσης ένα καλό μέτρο για την παρακολούθηση των εισβολών από ανεπιθύμητα είδη.

Το βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι η μόνη απόφαση που πρέπει να ληφθεί από τον ερευνητή είναι το κατά πόσο ή όχι εμφανίζεται εντός της επιφάνειας το είδος-στόχος. Το μειονέκτημα είναι ότι η συχνότητα επηρεάζεται τόσο από τη χωρική κατανομή όσο και από την πυκνότητα ενός πληθυσμού (Grieg-Smith, 1983). Εξαιτίας του γεγονότος αυτού, οι αλλαγές μπορεί να είναι δύσκολο να ερμηνευτούν βιολογικά από τη στιγμή που δεν γνωρίζουμε αν η αλλαγή οφείλεται σε μεταβολές της πυκνότητας, της κατανομής ή και των δυο (Εικ. 14).



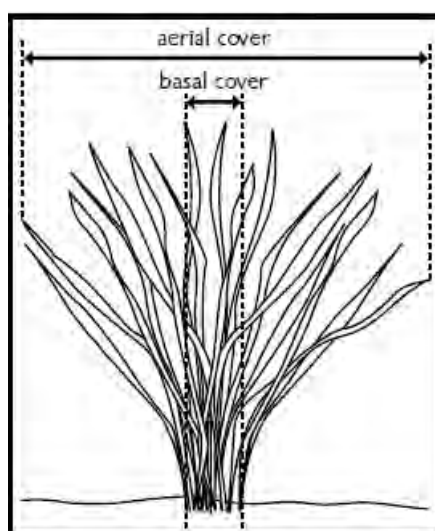
Εικόνα 14: Αυτή η δειγματοληπτική περιοχή μετρήθηκε με τη τοποθέτηση 40 μόνιμων επιφανειών συχνότητας. Τον πρώτο χρόνο η πυκνότητα στην περιοχή ήταν 198 άτομα-72 αρτίβλαστα και 126 ώριμα άτομα. Το δεύτερο χρόνο η πυκνότητα μειώθηκε στα 71 άτομα-23 αρτίβλαστα και 48 ώριμα. Η συχνότητα μεταξύ των δύο ετών μειώθηκε από 57,6% στο 50%.

Σε γενικές γραμμές πρέπει να τονιστεί πώς το μέγεθος της επιφάνειας καθορίζει και τη τιμή της συχνότητας. Συνήθως, το μέγεθος πλαισίου που χρησιμοποιείται είναι 50cm x 50cm, εντός του οποίου τοποθετούνται μικρότερα ένθετα πλαίσια-επιφάνειες συχνότητας (5cm x 5cm, 25cm x 25cm, 25cm x 50cm). Τα ένθετα πλαίσια είναι ειδικά σχεδιασμένα για τα είδη-στόχους, ωστόσο μπορεί να είναι χρήσιμα σε περιπτώσεις που η συχνότητα αλλάζει δραματικά από χρόνο σε χρόνο, όπως συμβαίνει στα μονοετή και τα βραχύβια πολυετή φυτά. Τα ένθετα πλαίσια μπορεί επίσης να είναι επωφελή για τη μέτρηση των πληθυσμών με τη χρήση κλάσεων σταδίου (stage classes). Για παράδειγμα, εάν τα αρτίβλαστα είναι πιο άφθονα από τα ώριμα άτομα, μπορεί να είναι αποτελεσματική η τοποθέτηση ενός ένθετου μικρότερου πλαισίου για τα αρτίβλαστα εντός ενός μεγαλύτερου πλαισίου για τα ώριμα άτομα. Τέλος, η χρήση ένθετων πλαισίων σε μια πιλοτική μελέτη είναι η

καλύτερη προσέγγιση προκειμένου να καθοριστεί το βέλτιστο μέγεθος της επιφάνειας που θα χρησιμοποιηθεί.

8.6. Κάλυψη

Κάλυψη είναι η κάθετη προβολή της βλάστησης από το έδαφος, όπως φαίνεται από πάνω. Έχουν αναγνωριστεί δύο τύποι κάλυψης: η βασική κάλυψη (basal cover) και η εναέρια (aerial cover). Η βασική κάλυψη είναι η περιοχή όπου το φυτό τέμνει το έδαφος. Η εναέρια κάλυψη είναι η βλάστηση που καλύπτει το έδαφος πάνω από την επιφάνειά του (Εικ. 15).



Εικόνα 15: Βασική κάλυψη συγκρινόμενη με την εναέρια κάλυψη (πηγή: Elzinga, Salzer and Willoughby, 2009).

Η κάλυψη αποτελεί ένα από τα πιο κοινά μέτρα της σύνθεσης μιας κοινότητας, καθώς εξισώνει την κατανομή ειδών που έχουν πολύ μικρό μέγεθος αλλά μεγάλη αφθονία με την κατανομή ειδών που είναι πολύ μεγάλα αλλά λίγα. Από τα τρία μέτρα που έχουν αναφερθεί - πυκνότητα, συχνότητα και κάλυψη -, η κάλυψη η πιο άμεσα συνδεόμενη με τη βιομάζα. Ένα βασικό πλεονέκτημα της κάλυψης ως μέτρου της βλάστησης είναι ότι δεν απαιτεί τον προσδιορισμό των ατόμων (όπως η πυκνότητα), αλλά αποτελεί και ένα εύκολα απεικονίσιμο μέτρο (σε αντίθεση με τη συχνότητα) (Elzinga, Salzer and Willoughby, 2009). Η κάλυψη καταγράφεται σχετικά εύκολα και παρέχει πληροφορίες για τη ζωτικότητα ενός φυτικού πληθυσμού, για το

ανταγωνιστικό του εύρος και τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης ενός φυτικού taxon (Fartmann et al., 2001).

Ένα μειονέκτημα του μέτρου της κάλυψης είναι ότι μπορεί να αλλάξει δραματικά κατά τη διάρκεια της βλαστητικής περιόδου, ενώ τόσο η πυκνότητα όσο και η συχνότητα αποτελούν αρκετά σταθερά μέτρα. Ένα άλλο μειονέκτημα είναι ότι η κάλυψη είναι ευαίσθητη τόσο στις αλλαγές στον αριθμό (θνησιμότητα και προσλήψεις) όσο και στη δυναμική ενός πληθυσμού (ετήσια παραγωγή βιομάζας). Επειδή, λοιπόν, μπορεί να είναι δύσκολο να προσδιοριστεί αν οι παρατηρούμενες αλλαγές στην κάλυψη οφείλονται σε αλλαγές στην πυκνότητα ή στην παραγωγικότητα, οι τάσεις της κάλυψης συχνά είναι δύσκολο να ερμηνευτούν (Εικ. 16).



Εικόνα 16: Δύο όψεις του ίδιου δειγματοληπτικού πλαισίου. Το αριστερό μετρήθηκε το 1995 και το δεξί το 1996. Παρατηρούμε τη μείωση της πυκνότητας (από 39 άτομα στα 21), ενώ στην πραγματικότητα η κάλυψη αυξήθηκε. Επιπλέον, παρατηρούμε την έλλειψη αρτίβλαστων κατά το 1996, η οποία δεν μπορεί να ανιχνευθεί από τη μέτρηση της κάλυψης, εκτός και αν η μέτρηση αυτή γίνεται χωριστά για τα αρτίβλαστα και τα ώριμα άτομα (πηγή: Elzinga, Salzer and Willoughby, 2009).

Η χρήση δειγματοληπτικών πλαισίων για την εκτίμηση της κάλυψης είναι πολύ δημοφιλής, εξαιτίας της ευκολίας και της ταχύτητας με την οποία μπορούν να συλλεχθούν τα δεδομένα. Η εκτίμηση της κάλυψης είναι επίσης πιο αποτελεσματική για τον εντοπισμό και τη καταγραφή σπάνιων ειδών (με τιμές κάλυψης μικρότερες από 3%) (Dethier et al., 1993).

Ο σχεδιασμός των δειγματοληπτικών μεθόδων για την εκτίμηση της κάλυψης με τη χρήση δειγματοληπτικών πλαισίων είναι θεωρητικά παρόμοιος με αυτόν της πυκνότητας: με τη χρήση μακρόστενων και αρκετά μεγάλων επιφανειών (plots), ώστε να μειωθεί η ποικιλότητα μεταξύ των δειγματοληπτικών πλαισίων (quadrats) και να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα των δειγματοληψιών. Ωστόσο, αυτός ο σχεδιασμός στις περισσότερες περιπτώσεις δεν είναι πρακτικός, εφόσον δεν δυνατό να γίνει ακριβής εκτίμηση της κάλυψης σε επιφάνειες που καλύπτουν μεγάλες εκτάσεις. Μια καλύτερη προσέγγιση είναι η χρήση μικρότερων δειγματοληπτικών πλαισίων που επιτρέπουν μια ακριβή εκτίμηση της κάλυψης (Elzinga, Salzer and Willoughby, 2009).

9. ΣΤΑΔΙΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Συνοπτικά, τα στάδια για την ετοιμασία και την υλοποίηση ενός προγράμματος παρακολούθησης είναι: η προπαρασκευαστική έρευνα, ο σχεδιασμός του πειραματικού μέρους και η υλοποίηση του σχεδίου παρακολούθησης, η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, η δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων και η ενημέρωση του σχεδίου παρακολούθησης. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε ένα σχέδιο παρακολούθησης αρκετές φορές δεν υπάρχει διαχωρισμός μεταξύ προπαρασκευαστικής έρευνας και παρακολούθησης. Θεωρούνται και τα δύο μέρος του σχεδίου παρακολούθησης (Primack, 1998). Παρακάτω αναφέρονται τα βήματα που ακολουθούνται για την ετοιμασία και την υλοποίηση ενός σχεδίου παρακολούθησης (Primack, 1998):

9.1. Προπαρασκευαστική έρευνα

Η προπαρασκευαστική έρευνα έχει κυρίως ως σκοπό τη συλλογή πληροφοριών που θα βοηθήσουν στον σχεδιασμό της παρακολούθησης. Σε αυτό το σημείο κρίνεται αναγκαία η αναζήτηση στη βιβλιογραφία και σε βάσεις δεδομένων, καθώς και η «επαφή» με το υπό μελέτη είδος στο φυσικό του περιβάλλον (πεδίο).

Η προπαρασκευαστική έρευνα περιλαμβάνει (Cropper, 1993; Farnsworth, 2005):

- Συλλογή πληροφοριών για τη βιολογία, την ταξινομική και την εξάπλωση του είδους.
- Συλλογή πληροφοριών για τους οικοτόπους και τις χρήσεις γης στην περιοχή εξάπλωσης του είδους.
- Προκαταρκτική έρευνα πεδίου.

Οι πληροφορίες που συλλέγονται αξιολογούνται και στη συνέχεια εντοπίζονται τα κενά στις γνώσεις για το είδος. Ακολούθως ετοιμάζεται μια συνοπτική αναφορά για το υπό μελέτη είδος (Δημόπουλος και συν., 2008). Τέλος, πραγματοποιείται ο σχεδιασμός της προκαταρκτικής εργασίας πεδίου, η οποία, αναλόγως των κενών που έχουν εντοπιστεί, περιλαμβάνει:

- Εντοπισμό και καταγραφή όλων των πληθυσμών (ή υποπληθυσμών) του είδους.

- Αξιολόγηση του μεγέθους κάθε πληθυσμού (ή υποπληθυσμού).
- Καταγραφή δεδομένων για τη βιωσιμότητα του πληθυσμού.
- Καταγραφή αβιοτικών και βιοτικών παραμέτρων του ενδιαφέροντος.
- Καταγραφή στοιχείων της φαινολογίας του είδους.

Το μέγεθος και ο αριθμός των πληθυσμών (ή υποπληθυσμών) αποτελούν απαραίτητα στοιχεία για τον σχεδιασμό της παρακολούθησης, καθώς αφενός μεν αποτελούν σημαντικές παραμέτρους για την εκτίμηση της δυναμικής του είδους και την εκτίμηση της κατάστασης διατήρησής του και αφετέρου επηρεάζουν σημαντικά τη μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί (από πλευράς χρόνου, κόστους και δυνατότητας εφαρμογής) (Primack, 1998).

9.2. Σχεδιασμός του πειραματικού μέρους-εφαρμογή παρακολούθησης

Ο σχεδιασμός του πειραματικού μέρους, ο οποίος αποτελεί και την ουσία της παρακολούθησης, περιλαμβάνει (Primack, 1998):

- Αξιολόγηση-συνδυασμό όλων των στοιχείων που έχουν προκύψει από την προπαρασκευαστική έρευνα.
- Καθορισμό των στόχων της παρακολούθησης.
- Καθορισμό των αντικειμένων της παρακολούθησης.
- Επιλογή της μεθόδου ανάλυσης των δεδομένων.
- Οδηγίες για την πορεία της παρακολούθησης (συχνότητα, περίοδος, μεθοδολογία).

9.3. Αξιολόγηση αποτελεσμάτων

Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων γίνεται μετά το πέρας της εργασίας πεδίου, σε καθορισμένα περιοδικά διαστήματα και περιλαμβάνει:

- Ανάλυση δεδομένων.
- Κατάρτιση διαχειριστικών προτάσεων.
- Κοινοποίηση των αποτελεσμάτων στους αρμόδιους φορείς.
- Λήψη μέτρων διαχείρισης.

Σε πολύχρονα προγράμματα παρακολούθησης είναι επιθυμητή η ετήσια αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, ειδικά όσον αφορά την εκτίμηση των απειλών. Όσον αφορά το μέγεθος του πληθυσμού, είναι δύσκολο να ληφθούν διαχειριστικά μέτρα βάσει ολιγόχρονων δεδομένων. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης μπορεί να οδηγήσουν, αν κριθεί αναγκαίο, στη λήψη μέτρων προστασίας, σταθεροποίησης ή ενίσχυσης του πληθυσμού, αν αυτός κινδυνεύει από οποιονδήποτε παράγοντα και κυρίως από την ανθρώπινη επίδραση. Τα αποτελέσματα, καθώς και οι διαχειριστικές προτάσεις κοινοποιούνται στους αρμόδιους φορείς (κρατικές υπηρεσίες, κοινότητες, δήμους κ.τ.λ.) και στον ιδιοκτήτη γης, αν βρίσκεται σε ιδιωτική περιοχή. Μετά τις απαραίτητες διαβουλεύσεις, είναι δυνατό να ληφθούν διαχειριστικές αποφάσεις και να εφαρμοστούν διαχειριστικά μέτρα (Primack, 1998).

9.4. Δημοσίευση αποτελεσμάτων

Το τελευταίο στάδιο της παρακολούθησης είναι φυσικά η αναφορά και η δημοσίευση των αποτελεσμάτων, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει τις μεθοδολογίες που χρησιμοποιήθηκαν, την ανάλυση και την επεξήγηση των αποτελεσμάτων. Η γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων στο ευρύ κοινό προάγει την έρευνα στο θέμα της μελέτης των πληθυσμών των ειδών, της βιολογίας διατήρησης και της προστασίας των ειδών (Primack, 1998).

9.5. Ενημέρωση του σχεδίου παρακολούθησης

Η εφαρμογή του σχεδίου παρακολούθησης μπορεί να αποκαλύψει ότι απαιτούνται περισσότερα ή λιγότερα δεδομένα για την αποτελεσματική παρακολούθηση ενός είδους ή ότι η μεθοδολογία των μετρήσεων απαιτεί αναθεώρηση. Η ενημέρωση του σχεδίου παρακολούθησης προτείνεται να γίνεται ανά πενταετία, έτσι ώστε να προκύψει ο κρίσιμος όγκος δεδομένων που θα καταστήσει δυνατή τη σύγκριση των δεδομένων που συλλέγονται κάθε έτος (Primack, 1998).

10. ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΣΠΑΝΙΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΗΜΙΚΩΝ ΦΥΤΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ

10.1 Η έννοια της σπανιότητας

Η απώλεια οποιουδήποτε είδους μπορεί να μειώσει τη λειτουργικότητα του οικοσυστήματος (π.χ. παραγωγικότητα, ανακύκλωση θρεπτικών στοιχείων, ανθεκτικότητα) ή τη σταθερότητά του (π.χ. διαδοχικές εξαφανίσεις, δεκτικότητα στην εισβολή) (Chapin et al., 1998; Borrvall et al., 2000; Cottingham et al., 2001; Loreau et al., 2001; Van Ruijven et al., 2003). Ανάμεσα σε ένα σύνολο παρόμοιων οικολογικά ειδών, τα είδη που είναι σπάνια εμφανίζουν μεγαλύτερη πιθανότητα εξαφάνισης από αυτά που είναι κοινά (Johnson, 1998; Matthies et al., 2004). Οι μικροί πληθυσμοί είναι πιο πιθανό να επηρεαστούν από τυχαία περιβαλλοντικά και δημογραφικά γεγονότα, όπως για παράδειγμα η αποτυχία κατά την αναπαραγωγή, ασθένειες, πλημμύρες και πυρκαγιές (Boyce, 1992). Γι' αυτόν το λόγο, η επιστήμη της Διατήρησης ασχολείται με τον προσδιορισμό των κινδυνευόντων ειδών και επικεντρώνει τις προσπάθειες διατήρησης στα είδη εκείνα που είναι πιθανότερο να χαθούν.

Σύμφωνα με τον Reveal (1981), η σπανιότητα αποτελεί απλά τη τρέχουσα κατάσταση ενός υφιστάμενου οργανισμού, ο οποίος παρουσιάζει περιορισμένη αφθονία ή και χωρική κατανομή σε ένα επίπεδο που να είναι αποδεδειγμένα μικρότερο από την πλειοψηφία άλλων οργανισμών παρόμοιων ταξινομικών μονάδων. Σύμφωνα με αυτό τον ποσοτικό ορισμό, τα σπάνια είδη είναι αυτά που είναι περιορισμένα σε σχέση με είδη που είναι ταξινομικά (π.χ. φυτά, θηλαστικά, πτηνά) ή οικολογικά (π.χ. σερπεντινικά μονοετή φυτά) παρόμοια.

Ως έννοια, η σπανιότητα είναι ένα φαινόμενο στο χρόνο, καθώς και στο χώρο. Ως φαινόμενο στο χρόνο, μπορούν να αναγνωριστούν τέσσερις ακραίες τάσεις στη συμπεριφορά των φυτικών πληθυσμών. Στη περίπτωση αυτή χρειάζεται μια χρονική κλίμακα για τη μέτρηση της αλλαγής (π.χ. κατά τη διάρκεια αυτού του αιώνα). Αρχικά, μπορούν να αναγνωριστούν φυτικά είδη που ήταν για καιρό κοινά (είχαν ευρεία εξάπλωση) και συνεχίζουν να παραμένουν τέτοια. Επιπλέον, υπάρχουν άλλα είδη που ήταν σπάνια (σε μια ορισμένη χρονική κλίμακα) και παραμένουν τέτοια.

Επίσης, μπορούμε να αναγνωρίσουμε είδη που ήταν σπάνια ή απουσίαζαν και τώρα έχουν γίνει πολύ κοινά και άλλα που ήταν κοινά και έγιναν σπάνια.

Σε γενικές γραμμές, μπορούμε να πούμε πως οι πληθυσμοί των περισσότερων ειδών φυτών αντιπροσωπεύουν μείξεις των τάσεων που αναλύθηκαν παραπάνω, με τοπικές διακυμάνσεις στη συχνότητα εμφάνισης που καθορίζονται από (Harper, 1981):

- τη συχνότητα των ασθενειών
- την ικανότητα επανάκαμψης που αντανάκλαται στην αναπαραγωγική ικανότητα των φυτών
- την μακροβιότητα των σπερμάτων και
- τον ρυθμό με τον οποίο αλλάζει η φέρουσα ικανότητα του ίδιου του περιβάλλοντος.

Ως φαινόμενο στο χώρο, είναι εύκολο να θεωρήσουμε μια περιοχή γης (είτε πρόκειται για ολόκληρη την επιφάνεια της Γης είτε για ένα πλαίσιο 1 cm²) ως ένα μωσαϊκό αποτελούμενο από κατοικήσιμες θέσεις (habitable sites) (Gadgril, 1971). Μια κατοικήσιμη θέση είναι ένα κομμάτι του μωσαϊκού που παρέχει τις συνθήκες και τους πόρους που απαιτούνται από τα άτομα ενός συγκεκριμένου φυτικού είδους ή πληθυσμού ώστε να εδραιωθεί, να ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής του και να αφήσει πιθανούς απογόνους. Σαφώς, οι κατοικήσιμες θέσεις μπορεί να είναι συγκεκριμένες για κάθε είδος (species-specific), κατάλληλες για μερικά είδη και όχι για άλλα. Η σπανιότητα ή η αφθονία ενός είδους εξαρτάται από την αλληλεπίδραση μεταξύ των χαρακτηριστικών των κατοικήσιμων θέσεων και των χαρακτηριστικών των ίδιων των ειδών (Harper, 1981):

- 1) Μέγεθος των κατοικήσιμων θέσεων. Ένα είδος μπορεί να είναι σπάνιο επειδή οι κατοικήσιμες θέσεις του είναι μικρές. Το γεγονός αυτό περιορίζει και το μέγεθος του πληθυσμού.
- 2) Αριθμός των κατοικήσιμων θέσεων. Ένα σπάνιο είδος μπορεί τοπικά να είναι πολύ άφθονο, για παράδειγμα οι κατοικήσιμες θέσεις του να καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση, αλλά να υπάρχουν πολύ λίγες σε αριθμό, γεγονός που αυτομάτως καθιστά το συγκεκριμένο είδος σπάνιο.
- 3) Η φέρουσα ικανότητα των κατοικήσιμων θέσεων. Μια θέση μέσα στην οποία άτομα ενός συγκεκριμένου είδους μπορούν να

ολοκληρώσουν τον κύκλο ζωής τους μπορεί να διατηρεί διαφορετικούς αριθμούς διαφορετικών ειδών, που εξαρτώνται από τη διάρκεια ζωής και το μέγεθος κάθε φυτού. Η φέρουσα ικανότητα μιας θέσης αντιπροσωπεύει τα όρια στους αριθμούς ή/και στη βιομάζα των ατόμων που μπορεί να υποστηρίξει. Ένα είδος μπορεί να φαίνεται άφθονο σε μια κοινότητα επειδή τα άτομά του έχουν μεγάλη βιομάζα ή επειδή είναι παρόντα σε μεγάλους αριθμούς.

- 4) Ο χρόνος για τον οποίο μια θέση παραμένει κατοικήσιμη. Η φυσική διαδοχή και οι κύκλοι στη βλάστηση δείχνουν ότι οι θέσεις μπορούν να παραμείνουν κατοικήσιμες για αυστηρά περιορισμένο χρονικό διάστημα. Ένα είδος μπορεί να είναι σπάνιο επειδή οι θέσεις του παραμένουν κατοικήσιμες μόνο για πολύ μικρά χρονικά διαστήματα. Πιο συγκεκριμένα, ένα είδος μπορεί να είναι σπάνιο επειδή τα μέσα διασποράς του να αποτυγχάνουν να φτάσουν στη κατοικήσιμη θέση κατά τη διάρκεια του περιορισμένου διαθέσιμου χρόνου ή επειδή αποκλείονται γρήγορα, καθώς η θέση καταλαμβάνεται από άλλα είδη.
- 5) Διασπορά στις κατοικήσιμες θέσεις. Μπορεί να υπάρχουν άφθονες θέσεις οι οποίες να είναι κατάλληλες για εγκατάσταση και ολοκλήρωση του κύκλου ζωής συγκεκριμένων ειδών, αλλά τα μέσα διασποράς τους μπορεί να αποτυγχάνουν να φθάσουν σε αυτές τις θέσεις εξαιτίας της αδυναμίας του προτύπου διασποράς αυτών των ειδών.

10.2. Κύριες προσεγγίσεις στην παρακολούθηση ενδημικών φυτών

Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι τα ενδημικά είδη είναι ευαίσθητα στην εξαφάνιση για μια ποικιλία αιτιών, η σημαντικότερη από τις οποίες είναι η καταστροφή των ενδιαιτημάτων τους (Schemske et al., 1994; Lande, 1998; Bizoux et al., 2004). Έτσι, τα τοπικά ενδημικά είδη είναι τα πρώτα είδη που βιώνουν τις αρνητικές επιδράσεις από τον κατακερματισμό ή την καταστροφή των ενδιαιτημάτων (Cody, 1986) και είναι αυτά που κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των περιοχών που πρέπει να διατηρηθούν (e.g. Rebelo, 1994). Η ακριβής εκτίμηση του “status” (conservation status) ενός συγκεκριμένου είδους είναι

απαραίτητη προϋπόθεση ώστε να αποφευχθεί επιτυχώς η εξαφάνισή του. Ένα σημαντικό εργαλείο για το σκοπό αυτό είναι ο προσδιορισμός του βαθμού απειλής (ή εναλλακτικά του προσδόκιμου επιβίωσης) των taxa στα οποία έχει αποδοθεί ιδιαίτερη σημασία. Εκ πρώτης όψεως, τα ενδημικά είδη φαίνεται να είναι περισσότερο εκτεθειμένα σε απειλές και ως εκ τούτου τα βιολογικά χαρακτηριστικά των σπάνιων ή ενδημικών taxa έχουν γίνει το αντικείμενο μελέτης για προγράμματα διατήρησης της βιοποικιλότητας, ιδίως όταν μπορούν να προσδιοριστούν με σαφή τρόπο οι απειλές για τα ενδιαιτήματά τους (Lovett Doust & Lovett Doust, 1995; Primack, 1998; Mills & Schwartz, 2005). Ένας τρόπος για την αξιολόγηση του βαθμού κινδύνου για ένα συγκεκριμένο taxon είναι να εκχωρηθεί σε μια τυποποιημένη κατηγορία απειλής. Οι κατηγορίες και τα κριτήρια της IUCN (IUCN, 2012) έχουν καθοριστεί γι' αυτόν το σκοπό.

Οι δυνατές προσεγγίσεις όσον αφορά την παρακολούθηση πληθυσμών για διατήρηση είναι κυρίως τρεις: Δημογραφική, Γενετική και Κατανομής πόρων (Solbrig, 1980). Φυσικά, δεν είναι δυνατόν, ή ακόμα και επιθυμητό να εφαρμόσουμε όλες αυτές τις μεθόδους σε όλους τους πληθυσμούς. Οι μέθοδοι που εφαρμόζονται κάθε φορά εξαρτώνται από το είδος και το συγκεκριμένο πρόβλημα διατήρησης το οποίο θα πρέπει να επιλυθεί (Davy & Jefferies, 1981).

10.2.1. Δημογραφικές προσεγγίσεις

Το αντικείμενο εδώ είναι η μελέτη των αλλαγών ενός πληθυσμού και των αιτιών που οδήγησαν σε αυτές, κατά τον κύκλο ζωής ενός φυτού. Η απόδοση του πληθυσμού, όπως ο ρυθμός γεννήσεων και θανάτων, η ανάπτυξη, το μέγεθος, η πυκνότητα και η κατανομή, είναι μερικά από τα μετρήσιμα χαρακτηριστικά. Διάφορες δημογραφικές μελέτες φυτών έχουν αποδείξει ότι η απόδοση κάθε πληθυσμού καθορίζεται από την τοπική αφθονία ή/και τη διατήρηση κατά τη διάρκεια του χρόνου. Η παρακολούθηση με δημογραφικές προσεγγίσεις μπορεί να καθορίσει τους παράγοντες που ελέγχουν την αφθονία και τη κατανομή ενός είδους, ενώ συγχρόνως παράγει χρήσιμα δεδομένα για την πρόβλεψη του μελλοντικού μεγέθους και της ηλικιακής δομής ενός πληθυσμού (Moseley, 1995).

Αξίζει, επίσης, να αναφερθεί πως η δημογραφική στοχαστικότητα προκαλεί διακυμάνσεις στους πληθυσμούς και αποτελεί σημαντική απειλή για την επιβιωσιμότητά τους όταν το μέγεθος των πληθυσμών είναι πολύ μικρό. Εφόσον,

λοιπόν, τα περισσότερα σπάνια φυτικά taxa εμφανίζονται σε μικρούς πληθυσμούς, μπορούμε να υποθέσουμε πως η δημογραφική ποικιλία αποτελεί σημαντική απειλή γι' αυτά, καθώς μπορεί να οδηγήσει ακόμα και στην εξαφάνιση (Larkin & Salzar, 1992). Η δημογραφική στοχαστικότητα ορίζεται ως η τυχαία διακύμανση των δημογραφικών παραμέτρων ενός πληθυσμού, όπως οι ρυθμοί γέννησης, οι ρυθμοί θανάτου και η αναλογία των δύο φύλων, ακόμα κι αν οι μέσοι ρυθμοί γεννήσεων και θανάτων παραμένουν σταθεροί (Shaffer, 1981). Η επίδραση της δημογραφικής στοχαστικότητας είναι αντιστρόφως ανάλογη με το μέγεθος του πληθυσμού και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ιδιαίτερα όταν το μέγεθος του πληθυσμού μειωθεί κάτω από ορισμένο κατώφλι, το οποίο είναι διαφορετικό για κάθε είδος (Shaffer, 1987).

Υπάρχει ένα ευρύ φάσμα μεθόδων δημογραφικών προσεγγίσεων που ποικίλλουν τόσο στην ανάλυση όσο και στην κλίμακα του χρόνου (π.χ. μακροχρόνια παρακολούθηση, εντατική παρακολούθηση). Αυτή που επιλέγεται κάθε φορά για μια συγκεκριμένη μελέτη θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τον κύκλο ζωής και τη μορφολογία των εν λόγω ειδών, καθώς και για τους αντικειμενικούς στόχους της μελέτης. Στην πράξη, είναι σπάνιο οι εντατικές μελέτες να έχουν πολύ μεγάλη διάρκεια ή οι μακροχρόνιες εργασίες να είναι αυστηρά δημογραφικές (Davy & Jefferies, 1981).

➤ Μακροχρόνια παρακολούθηση

Αυτή η προσέγγιση εξαρτάται από τη τοποθέτηση μόνιμων δειγματοληπτικών επιφανειών, στις οποίες μετά χαρτογραφείται η βλάστηση σε τακτά χρονικά διαστήματα σε μια περίοδο μερικών δεκαετιών. Η καταγραφή συνήθως γίνεται κάθε χρόνο, περίπου την ίδια εποχή, προκειμένου να αποκλείσουμε όσο γίνεται την ποικιλία που προέρχεται από τη φαινολογία και τον κύκλο ζωής. Εναλλακτικά, οι επιφάνειες μπορεί να χαρτογραφηθούν 2 ή 3 φορές το χρόνο, ώστε να ληφθεί υπόψη και αυτού του είδους η ποικιλία (Davy & Jefferies, 1981).

Ωστόσο, η προσέγγιση αυτή αντιμετωπίζει σοβαρές ελλείψεις, καθώς δεν αποκαλύπτει τίποτα για τις εσωτερικές διεργασίες των πληθυσμών. Αυτό συμβαίνει καταρχάς γιατί γίνεται παρακολούθηση του αποτελέσματος χωρίς ουσιαστικά να γνωρίζουμε πως ακριβώς έφτασε σε αυτό. Επιπλέον, με το να γίνεται παρακολούθηση την ίδια εποχή κάθε χρόνο, λαμβάνεται υπόψη μόνο ένα στάδιο στον κύκλο ζωής (στα μονοετή) ή ένα φαινολογικό στάδιο (στα πολυετή). Οι παραπάνω δυσκολίες μπορούν να ξεπεραστούν με πιο εντατικές μελέτες πληθυσμών μεμονωμένων ειδών (Davy & Jefferies, 1981).

➤ Εντατική παρακολούθηση:

Το αντικείμενο εδώ είναι η παρακολούθηση φυτικών ατόμων ή ακόμα και μερών τους. Για να επιτευχθεί αυτό, απαιτείται η καταγραφή της αποκατάστασης, των απωλειών, της αναπαραγωγικής επιτυχίας και των στρατηγικών διασποράς. Επίσης, θα πρέπει να σημειώνονται κρίσιμες οικολογικές πληροφορίες για την ιστορία της ζωής, τη φαινολογία, τη ροή του πληθυσμού, την ικανότητα επιβίωσης και τις αιτίες εξαφάνισης. Εάν μελετηθεί ένα κατάλληλο εύρος πυκνοτήτων πληθυσμών, τότε είναι δυνατό να αναγνωριστούν οι διαδικασίες εκείνες που εξαρτώνται από τη πυκνότητα και να αποκαλυφθούν οι μηχανισμοί ρύθμισης του υπό μελέτη πληθυσμού. Η καταγραφή των παραπάνω πληροφοριών θα πρέπει να γίνεται πολύ συχνά (ίσως κάθε 2-3 εβδομάδες), προκειμένου να επιτευχθεί αυτή η ανάλυση, ενώ τέτοιου τύπου μελέτες κρατάνε για μικρά χρονικά διαστήματα (συνήθως λίγα έτη) (Davy & Jefferies, 1981).

Εφόσον το πρόβλημα της σπανιότητας είναι κυρίως δημογραφικό, θεωρείται σκόπιμο να αναφερθούν οι δημογραφικές μέθοδοι που πραγματοποιούνται κατά τη παρακολούθηση σπάνιων φυτών. Σύμφωνα με την Palmer (1987), οι τεχνικές συλλογής δεδομένων που χαρακτηρίζονται ως παρακολούθηση είναι οι εξής: απογραφή, καταγραφή και επισκόπηση. Το διακριτό χαρακτηριστικό των απογραφών είναι οι επαναλαμβανόμενες καταγραφές της παρουσίας και της απουσίας φυτικών ατόμων. Από τα δεδομένα που συλλέγονται μέσω της απογραφής, ο ερευνητής μπορεί να αναγνωρίσει τις περιπτώσεις εκείνες στη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός είδους όπου το είδος αποδίδει πολύ λίγο (ή υπερβολικά πολύ), καθιστάμενος ικανός να προτείνει αλλαγές στη διαχείριση (Hutchings, 1991). Αντίθετα, οι καταγραφές και οι επισκοπήσεις, μπορούν να δείξουν μόνο τι υπάρχει σε μια περιοχή ή, εφόσον έχουν γίνει επαναλαμβανόμενες καταγραφές, τι έχει αλλάξει από τη μια καταγραφή στην άλλη, αλλά καμία δεν παρέχει άμεση βάση για την κατανόηση του τι συμβαίνει στον πληθυσμό.

Στον Πίνακα 20 παρουσιάζονται προτάσεις για τη παρακολούθηση σπάνιων φυτών σύμφωνα με τη Palmer (1987).

Πίνακας 20: Προτάσεις για την παρακολούθηση σπάνιων φυτών (πηγή: Palmer, 1987).

Στάδια σχεδιασμού
(1) Επιλέγουμε είδη ή κοινότητες των οποίων ο βαθμός σπανιότητας ή επικινδυνότητας δικαιολογεί την παρακολούθηση (Palmer, 1986). (2) Διεξάγουμε προκαταρκτική δειγματοληψία για να καθορίσουμε έναν επαρκή αριθμό, μέγεθος και σχήμα δειγματοληπτικών επιφανειών που χρειάζεται για να εκτιμήσουμε τις διάφορες παραμέτρους (Green, 1979). (3) Περιγράφουμε τα αποτελέσματα της προκαταρκτικής δειγματοληψίας, τους στόχους και τις μεθόδους σε μια πρόταση για ανασκόπηση από ειδικούς για έρευνα πεδίου. Προτείνουμε την κατάλληλη μέθοδο για το εκάστοτε φυτό.
Χρήση των τύπων παρακολούθησης
(4) Επιλέγουμε τη μέθοδο καταγραφής (inventory method) για πληθυσμούς που δεν υφίστανται καμία πρόσφατη απειλή, προκειμένου να παρακολουθήσουμε τον αριθμό των φυτών στο χρόνο και να κάνουμε μια προκαταρκτική εκτίμηση της ανάγκης για περαιτέρω έρευνα. (5) Επιλέγουμε τη μέθοδο επισκόπησης (survey method) για είδη που δεν υφίστανται καμία άμεση απειλή προκειμένου να παρακολουθήσουμε δείκτες απόδοσης, όπως για παράδειγμα τον αριθμό των αναπαραγωγικών ατόμων στο σύνολο του πληθυσμού. (6) Επιλέγουμε τη μέθοδο επισκόπησης για να εκτιμήσουμε τους αριθμούς σε πολύ μεγάλους πληθυσμούς ή κοινότητες. Παρακολουθούμε τους αριθμούς σε κλάσεις σταδίων (αρτίβλαστα, νεαρά, ενήλικα) εάν είναι δυνατόν. (7) Επιλέγουμε τη δημογραφική μέθοδο για αραιούς ή απειλούμενους πληθυσμούς. (8) Καταγράφουμε τα μεγέθη των φυτών και παρακολουθούμε όλες τις κλάσεις σταδίων σε δημογραφικές μελέτες. Χρησιμοποιούμε ένα "πίνακα κατάταξης κλάσεων-σταδίων" (stage-class transition matrix) για να αναγνωρίσουμε κρίσιμα στάδια και να προβλέπουμε τις αλλαγές στον πληθυσμό που προκύπτουν από τη διαχείρισή τους. (9) Επιλέγουμε τη δημογραφική μέθοδο όταν είναι λίγες οι διαθέσιμες πληροφορίες για την ιστορία ζωής του είδους ή όταν αναζητούμε λεπτομερείς πληροφορίες για τις θέσεις των ατόμων, το μέγεθος του πληθυσμού ή την αναπαραγωγή.

10.2.2. Γενετική προσέγγιση:

Θεωρείται ότι συχνά τα είδη διαφοροποιούνται γενετικώς σε πολύ τοπικούς πληθυσμούς, οι οποίοι έχουν εξελιχθεί σε απόκριση στην ετερογένεια του περιβάλλοντος. Δεδομένου ότι υπάρχουν ισχυρές πιέσεις επιλογής, αυτή η διαφοροποίηση μπορεί να διατηρηθεί σε εξαιρετικά μικρές αποστάσεις, παρά τη ροή των γονιδίων που σχετίζεται με τη διασπορά της γύρης και των σπερμάτων. Για το λόγο αυτό, οι φυτικοί πληθυσμοί είναι δυναμικοί τόσο από γενετική όσο και από αριθμητική άποψη και ένας πληθυσμός είναι δυνατό να περιλαμβάνει ένα πλήθος

μικρότερων, γενετικά διακριτών πληθυσμών. Η παρακολούθηση αυτής της γενετικής ποικιλίας είναι ουσιαστική στην κατανόηση της δομής του πληθυσμού.

Επομένως, η γενετική προσέγγιση αναγνωρίζει ότι πολλά φυτικά είδη υπάρχουν ως ένα μωσαϊκό γενετικά διαφοροποιημένων πληθυσμών, οι οποίοι εξελίχθηκαν σε απόκριση προς τις ισχυρές τοπικές πιέσεις επιλογής, που με τη σειρά τους προέρχονται από την περιβαλλοντική ετερογένεια. Η παρακολούθηση έχει ως στόχο να χαρακτηρίσει και να κατανοήσει αυτή τη γενετική ποικιλότητα (Davy & Jefferies, 1981).

10.2.3. Προσεγγίσεις που σχετίζονται με την κατανομή των πόρων:

Αυτή η μέθοδος στηρίζεται σε μελέτες της πρόσληψης, της μεταφοράς και της χρήσης των πόρων. Ο εν λόγω πόρος μπορεί να είναι η ενέργεια ή κάποιο σημαντικό στοιχείο όπως το νερό, ένα θρεπτικό στοιχείο ή μεταβολίτης. Σε οποιοδήποτε στάδιο της ανάπτυξης ενός φυτικού taxon, οι πόροι μπορούν να κατανεμηθούν για αύξηση, διατήρηση ή αναπαραγωγή και αυτή η κατανομή είναι ήδη υποκείμενη σε παρακολούθηση με την ανάλυση των διαφόρων φυτικών οργάνων. Το κύριο ενδιαφέρον εστιάζεται σε εκείνους τους πόρους οι οποίοι είναι σπάνιοι είτε γενετικώς είτε επεισοδιακώς και οι οποίοι για το λόγο αυτό παρουσιάζουν την ανάγκη για συμβιβασμούς στην κατανομή τους. Το σύνολο τέτοιου είδους συμβιβασμών σε έναν πληθυσμό αντιπροσωπεύει μια στρατηγική κατανομής για εξελικτική προσαρμογή στο ιδιαίτερο περιβάλλον του. Η παρακολούθηση της κατανομής των σπάνιων πόρων μας δίνει την ευκαιρία να εξετάσουμε τους εσωτερικούς μηχανισμούς με τους οποίους ένας πληθυσμός αντιμετωπίζει το stress, καθώς και τις διαταραχές του περιβάλλοντός του. Εναλλακτικά, μπορεί να παρέχει σημαντικές πληροφορίες για την ερμηνεία της αποτυχίας επιβίωσης των πληθυσμών, οι οποίες μπορούν να συνιστούν και τη βάση για επανορθωτική δράση στα σπάνια taxa (Davy & Jefferies, 1981).

10.3 Παράμετροι παρακολούθησης

10.3.1. Εκτίμηση βιωσιμότητας

Η εκτίμηση της βιωσιμότητας του πληθυσμού ενός είδους βασίζεται κυρίως στη συλλογή στοιχείων που αφορούν τη γεωγραφική του κατανομή, στο σύνολο των ώριμων ατόμων του πληθυσμού και στο μέγεθος του ελάχιστου βιώσιμου πληθυσμού. Σημαντική παράμετρο αποτελεί και η εκτίμηση της σχετικής αναπαραγωγικής επιτυχίας του πληθυσμού. Επιπλέον, η βιωσιμότητα ενός είδους μπορεί να εκτιμηθεί με τη χρήση μοντέλων ανάλυσης της βιωσιμότητας (Ανδρέου, 2010).

α) Γεωγραφική κατανομή

Αντικειμενικός σκοπός είναι η χαρτογράφηση όλων των θέσεων του είδους με GPS και η εισαγωγή των δεδομένων σε Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS). Απαιτείται λεπτομερής γνώση της εξάπλωσης του είδους και έρευνα για πιθανές νέες θέσεις σε παρόμοια ενδιαιτήματα. Τονίζεται ότι οποιαδήποτε εκτίμηση της βιωσιμότητας ενώ μπορεί να είναι αρκετά ελαστική σε σφάλματα μετρήσεων τυχαία ή συστηματικά, παρεκκλίνει σημαντικά με την παράληψη αποικιών του πληθυσμού (Meir & Fagan, 2000).

β) Μέγεθος πληθυσμού

Αφορά την εκτίμηση του μεγέθους του πληθυσμού, εφόσον λαμβάνονται υπόψη όλες οι θέσεις εξάπλωσης του είδους. Η επαναλαμβανόμενη παρακολούθηση του μεγέθους του πληθυσμού υποδεικνύει τις τάσεις του πληθυσμού και το εύρος των διακυμάνσεών του (Ανδρέου, 2010).

γ) Μέγεθος Ελάχιστου Βιώσιμου Πληθυσμού (ΕΒΠ)

Ο καθορισμός του μεγέθους του ΕΒΠ είναι δύσκολος και μπορεί να οριστεί ως η τιμή κατωφλίου κάτω από την οποία το είδος θα εξαφανιστεί σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (κατώφλι εξαφάνισης) (Morris et al., 1999). Η τιμή αυτή μπορεί να

είναι το μέγεθος στο οποίο η γενετική παρέκκλιση ή η επίδραση στοχαστικών δημογραφικών γεγονότων (ακόμα και όταν ο ρυθμός αύξησης παραμένει σταθερός) στο είδος θα φτάσουν σε ορισμένα επίπεδα σημαντικότητας, στο οποίο θα είναι ακόμα δυνατή η επέμβαση για την αποφυγή περαιτέρω υποβάθμισης. Προφανώς, ο καθορισμός του ΕΒΠ για τη διαχείριση ενός είδους εξαρτάται τόσο από βιολογικές όσο και από πολιτικές και οικονομικές παραμέτρους (Ανδρέου, 2010).

Επειδή η ακριβής εκτίμηση του ΕΒΠ μπορεί να απαιτεί χρονοβόρες και εξειδικευμένες μελέτες, ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν ως όρια εναλλακτικά μεγέθη (με εικασίες βασισμένες σε ειδικές γνώσεις), να υπολογιστεί ο χρόνος και η πιθανότητα να φτάσει ο πληθυσμός σε αυτά τα μεγέθη και να τεθεί ένα όριο ανάλογα με τις οικονομικές και πολιτικές παραμέτρους. Η IUCN υιοθέτησε ως πρότυπο ορισμό του ΕΒΠ το μικρότερο αριθμό ατόμων που απαιτείται ώστε η πιθανότητα επιβίωσης του πληθυσμού στα επόμενα 100 χρόνια να φτάνει το 95% (Mace & Lande, 1991).

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι για τον υπολογισμό του ΕΒΠ δε λαμβάνονται υπόψη όλα τα άτομα ενός πληθυσμού, αλλά μόνο τα αναπαραγωγικά άτομα, και συνήθως χρησιμοποιείται το μέγεθος του αποδοτικού πληθυσμού (effective population, N_e) που εκφράζει το ποσοστό των ατόμων του πραγματικού πληθυσμού που επιτυγχάνουν επιτυχή αναπαραγωγή.

δ) Εκτίμηση της αναπαραγωγικής ικανότητας του πληθυσμού

Η αναπαραγωγική ικανότητα ενός πληθυσμού ενός είδους αποτελεί ένδειξη της υγείας του πληθυσμού, της διατήρησης των λειτουργιών του και της ικανότητάς του να επιβιώνει. Η αναπαραγωγική επιτυχία είναι το μέγεθος που χρησιμοποιείται για τέτοιες εκτιμήσεις, είτε με μετρήσεις σε όλα τα άτομα, είτε σε τυχαίο δείγμα ατόμων, είτε σε όλες τις θέσεις, είτε ακόμα σε επιλεγμένα τμήματα θέσεων. Η Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία (ΣΑΕ) ορίζεται ως το συνολικό ποσοστό των σπερμοβλαστών που μετατρέπονται σε γερά σπέρματα. Πρόκειται δηλαδή για το λόγο της πραγματικής παραγωγής γερών σπερμάτων από ένα φυτό προς τη θεωρητικά υπολογιζόμενη μέγιστη παραγωγή σπερμάτων (Weins, 1984).

ε) Ανάλυση βιωσιμότητας πληθυσμού (PVA)

Η Ανάλυση Βιωσιμότητας των Πληθυσμών (Population Viability Analysis-PVA) χρησιμοποιείται ευρέως τα τελευταία χρόνια στη βιολογία διατήρησης και στη διαχείριση απειλούμενων και κινδυνευόντων ειδών (Keedwell, 2004). Με την ευρύτερη έννοια του όρου, πρόκειται για ένα σύνολο μεθόδων αξιολόγησης των απειλών που αντιμετωπίζουν οι πληθυσμοί ή τα είδη που κινδυνεύουν, των κινδύνων εξαφάνισης ή μείωσής τους και των δυνατοτήτων τους για ανάκαμψη (Keedwell, 2004). Τα αποτελέσματα μιας τέτοιας ανάλυσης παρουσιάζονται σε διάφορες μορφές, αλλά συνήθως βασίζονται στο ποσοστό μείωσης του πληθυσμού, στη πιθανότητα μείωσης του πληθυσμού και στο χρονοδιάγραμμα που αυτή η μείωση πρόκειται να πραγματοποιηθεί (Keedwell, 2004).

10.3.2. Εκτίμηση των απειλών

Η εκτίμηση των απειλών είναι απαραίτητο τμήμα της παρακολούθησης (Ανδρέου, 2010) καθώς μπορεί να είναι πολύ πιο αποτελεσματική η άρση μιας απειλής από την οποιαδήποτε ενίσχυση του μεγέθους του πληθυσμού ενός είδους. Η καταγραφή των απειλών μπορεί να συστηματοποιηθεί με τη χρήση του καταλόγου απειλής της IUCN και η εκτίμησή τους περιλαμβάνει:

- Εκτίμηση της πιθανότητας ή της έκτασης της υποβάθμισης ή της απώλειας του ενδιαιτήματος, βασιζόμενη σε ανθρωπογενή ή φυσικά αίτια
- Εκτίμηση της πιθανότητας και της έντασης των ανθρωπογενών ή φυσικών καταστροφικών γεγονότων
- Εκτίμηση της επιρροής των αλληλεπιδράσεων με είδη της ιθαγενούς ή της επιγενούς χλωρίδας (ιδιαίτερα των εισβλητικών ειδών)
- Εκτίμηση των ενδογενών παραγόντων απειλής

10.4 Σχέδιο δειγματοληψίας

Για τον σχεδιασμό μιας δειγματοληψίας πρέπει να λαμβάνονται υπόψη (Δημόπουλος και συν., 2005):

- Ο αριθμός των δειγματοληπτικών επιφανειών
- Το μέγεθος των δειγματοληπτικών επιφανειών
- Ο τύπος της δειγματοληψίας (τυχαία, συστηματική, στρωματοποιημένη)
- Η θέση των δειγματοληπτικών επιφανειών
- Ο χαρακτήρας των δειγματοληπτικών επιφανειών (αν είναι μόνιμες ή προσωρινές)

Ο ακριβής σχεδιασμός μιας δειγματοληψίας μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο όταν είναι καλά γνωστές οι τοπικές συνθήκες (Elzinga et al., 2001). Κατά την εφαρμογή μιας δειγματοληψίας, θα πρέπει να επιλέγονται οι αντιπροσωπευτικοί πληθυσμοί του είδους, όταν το υπό μελέτη είδος χαρακτηρίζεται από πολυάριθμους και ποικίλους πληθυσμούς. Η επιλογή θα πρέπει να περιλαμβάνει μικρούς, μεγάλους, φυσικά αναγεννημένους και υπέργηρους πληθυσμούς, οι οποίοι θα πρέπει να βρίσκονται σε γειτονικές θέσεις, ούτως ώστε να είναι συγκρίσιμοι (Fartmann et al., 2001). Στους μικρούς πληθυσμούς μπορεί να γίνεται άμεση απογραφή όλων των φυτών, ενώ στους μεσαίους και μεγάλους πληθυσμούς η καταγραφή θα πρέπει να γίνεται με τη βοήθεια δειγματοληπτικών επιφανειών. Η απογραφή ή η εκτίμηση του βαθμού κάλυψης των υπό μελέτη ειδών θεωρούνται κατάλληλες μέθοδοι και πραγματοποιούνται με τη βοήθεια μόνιμων και αντιπροσωπευτικών δειγματοληπτικών επιφανειών. Στη συνέχεια, το συνολικό μέγεθος του πληθυσμού προκύπτει με αναγωγή των δεδομένων που λαμβάνονται από τις αντιπροσωπευτικές δειγματοληπτικές επιφάνειες.

Οι μόνιμες δειγματοληπτικές επιφάνειες για παρακολούθηση είναι κατά κανόνα σχετικά μικρές, έχουν τετράγωνο σχήμα και μπορούν να υποδιαιρεθούν σε υπο-επιφάνειες (Fartmann et al., 2001). Το μέγεθος των μόνιμων δειγματοληπτικών επιφανειών εξαρτάται από τον αντικειμενικό σκοπό της έρευνας. Για μελέτες πληθυσμών είναι κατάλληλες δειγματοληπτικές επιφάνειες μεγέθους 1m², οι οποίες μπορούν να υποδιαιρεθούν σε καννάβους των 100cm². Τέτοιες επιφάνειες, μπορούν επίσης να είναι κατάλληλες για την τεκμηρίωση του χωρικού προτύπου των μικρής κλίμακας ποιοτήτων του οικοτόπου. Για σχετικώς ευρέως διεσπαρμένα φανερόγραμμα με όχι σαφώς διαφοροποιημένο πρότυπο τοπικής κατανομής συνιστώνται κελιά πλέγματος των 5m x 5m, 10m x 10m ή 20m x 20m, ενώ για είδη μικρότερης διασποράς με σαφώς διαφοροποιημένο πρότυπο χωρικής κατανομής είναι

κατάλληλες δειγματοληπτικές επιφάνειες πλέγματος των 2m x 2m, 1m x 1m, ακόμη και μέχρι 0.25m x 0.25m (Fartmann et al., 2001).

11. ΟΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΕΙΛΗΣ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΤΗΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΕΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΣΤΗ ΦΥΣΗ (IUCN)

Στην έκδοση IUCN Red List Categories and Criteria: version 3.1 (2001) αναφέρονται λεπτομερώς τα κριτήρια των κατηγοριών απειλής των φυτικών και ζωικών ειδών, όπως αναφέρονται επίσης και στις τροποποιημένες επανεκδόσεις που ακολούθησαν-με μικρές μόνο τροποποιήσεις του κειμένου-μέχρι και την επανέκδοση (2012).

Ο σκοπός της καθιέρωσης και της κοινής χρησιμοποίησης των κατηγοριών κινδύνου είναι, κυρίως, να παρέχει ένα κοινό σύστημα 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).

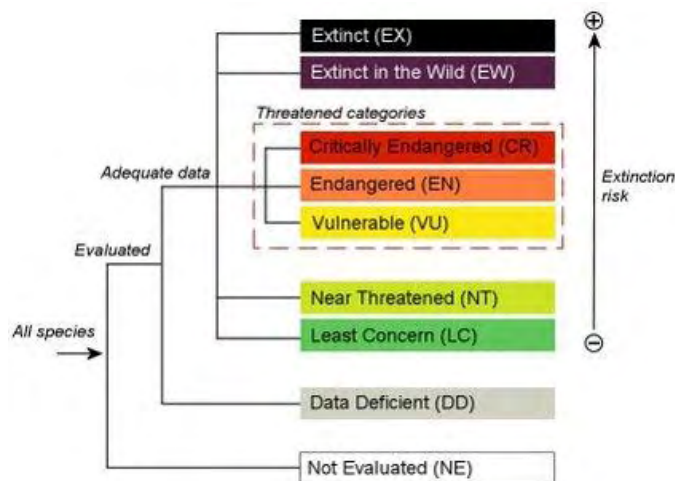
Οι διάφορες κατηγορίες κινδύνου συνοψίζονται σχηματικά στην Εικόνα 17. Οι κατηγορίες απειλής για τα φυτικά taxa είναι οι εξής (Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, 2010):

Εξαφανισμένο (Extinct-EX): Θεωρείται το taxon για το οποίο δεν υπάρχει καμιά δικαιολογημένη αμφιβολία ότι και το τελευταίο άτομό του έχει εκλείψει.

Εξαφανισθέν στην Φύση (Extinct in the Wild-EW): Θεωρείται το taxon του οποίου και το τελευταίο άτομο του φυσικού πληθυσμού έχει εκλείψει, όμως διατηρείται μόνο σε καλλιέργεια ή είναι εγκλιματισμένο σε περιοχή διαφορετική από την παλαιότερη περιοχή εξάπλωσής του.

Κρισίμως Κινδυνεύον (Critically Endangered-CR): Θεωρείται το taxon το οποίο με βάση τις πλέον ακριβείς διαθέσιμες πληροφορίες πληροί οποιοδήποτε από τα κριτήρια A-E της κατηγορίας «Κρισίμως Κινδυνεύον» και επομένως διατρέχει υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης στην φύση.

Κινδυνεύον (Endangered-EN): Θεωρείται το taxon το οποίο με βάση τις πλέον ακριβείς διαθέσιμες πληροφορίες, πληροί οποιοδήποτε από τα κριτήρια A-E της κατηγορίας «Κινδυνεύον» και επομένως διατρέχει πολύ υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης στην φύση.



Εικόνα 17: Σχηματική παράσταση των κατηγοριών κινδύνου (IUCN, 2012).

Τρωτό (Vulnerable-VU): Θεωρείται ένα taxon το οποίο με βάση τις πλέον ακριβείς διαθέσιμες πληροφορίες, πληροί οποιοδήποτε από τα κριτήρια A-E της κατηγορίας «Τρωτό» και επομένως διατρέχει υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης στην φύση.

Σχεδόν Απειλούμενο (Near Threatened-NT): Θεωρείται το taxon το οποίο, κατόπιν αξιολόγησης, αποδεικνύεται ότι δεν πληροί κανένα από τα κριτήρια των κατηγοριών «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.

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

Ανεπαρκή Δεδομένα (Data Deficient-DD): Θεωρείται το taxon για το οποίο έγινε προσπάθεια αξιολόγησης, αλλά δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες για να γίνει άμεση ή έμμεση εκτίμηση του κινδύνου εξαφάνισης. Σημειώνεται ότι παρότι τα taxa αυτά δεν κατατάσσονται στα απειλούμενα, θα μπορούσε να είναι ακόμη και Εξαφανισθέντα ή Κρισίμως Κινδυνεύοντα.

Μη αξιολογηθέν (Not Evaluated-NE): Θεωρείται το taxon το οποίο δεν έχει μέχρι τώρα αξιολογηθεί με βάση τα κριτήρια της IUCN.

11.1 Τα κριτήρια και υποκριτήρια για τις κατηγορίες απειλής

Οι τρεις κατηγορίες απειλής, «Κρισίμως Κινδυνεύον», «Κινδυνεύον» και «Τρωτό», καθορίζονται όλες από ποσοτικά κριτήρια. Για καθεμιά από αυτές τις κατηγορίες υπάρχουν πέντε κριτήρια (Α-Ε), 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:

- Α.** Φθίνων πληθυσμός (στο παρελθόν ή προβλεπόμενος).
- Β.** Μικρή εξάπλωση και μείωση ή διακύμανση.
- Γ.** Μικρό μέγεθος πληθυσμού και μείωση.
- Δ.** Πολύ μικρός πληθυσμός και πολύ περιορισμένη εξάπλωση.
- Ε.** Ποσοτική ανάλυση (π.χ. Ανάλυση Βιωσιμότητας Πληθυσμού).

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 taxon 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 21.

Πίνακας 21: Συνοπτική παρουσίαση των κριτηρίων της IUCN (Πηγή: Τσιντίδης και συν., 2007)

Κριτήρια A-E	Κρισίμως Κινδυνεύον	Κινδυνεύον	Τρωτό
A. Μείωση πληθυσμού A1 A2, A3, A4 A1. A2. A3. A4.	Μείωση σε 10 έτη ή 3 γενεές (όποιο είναι το μεγαλύτερο) >90% >80% Μείωση πληθυσμού στο παρελθόν, που εξάγεται από παρατήρηση, εκτίμηση, συμπεράσμα ή υπόνοια και τα αίτια της μείωσης είναι σαφώς αναστρέψιμα και κατανοητά και έπαψαν να λειτουργούν, και η εκτίμηση της μείωσης βασίζεται σε οποιοδήποτε από τα ακόλουθα: (a) άμεση παρατήρηση, (b) δείκτη αφθονίας του είδους, (c) μείωση περιοχής κάλυψης ή εύρους εξάπλωσης και/ή υποβάθμιση ποιότητας ενδιαιτήματος, (d) πραγματικά ή δυνητικά επίπεδα εκμετάλλευσης και (e) επιδράσεις εισηγμένων ειδών, υβριδισμού, παθογόνων, ρύπων, ανταγωνιστών ή παρασίτων. 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· εκτίμηση μείωσης βάσει των (a)-(e) που αναφέρονται στο A1 . Μείωση πληθυσμού προβλεπόμενη ή βασισμένη σε υπόνοια, η οποία μπορεί να επέλθει (σε μέγιστο 100 ετών)· εκτίμηση βάσει των (a)-(e) που αναφέρονται στο A1 . Μείωση πληθυσμού βασισμένη σε παρατήρηση, εκτίμηση, συμπεράσμα, 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· εκτίμηση βάσει των (a)-(e) που αναφέρονται στο A1 .	>70% >50% >50% >30%	
B. Γεωγραφική εξάπλωση B1. Είτε περιορισμένη EOO B2. Είτε μικρή AOO Και ισχύουν 2 από τα ακόλουθα: (α) σημαντική κατάντηση πληθυσμού ή Μικρός αριθμός θέσεων (β) Συνεχής μείωση πληθυσμού βάσει μείωσης οποιουδήποτε από τα ακόλουθα: (γ) Ακραίες διακυμάνσεις σε οποιοδήποτε από τα :	είτε σε επίπεδο εύρους εξάπλωσης B1 (EOO: Extent of Occurrence) ή έκτασης κάλυψης B2 (AOO: Area of Occupancy) <100 km ² < 10 km ² = 1 (ι) EOO , (ii) AOO, (iii) εμβადόν, έκταση ή/και ποιότητα ενδιαιτήματος, (iv) αριθμός θέσεων ή υποπληθυσμών και (v)αριθμός ώριμων ατόμων. (ι) EOO , (ii) AOO, (iii) εμβადόν, έκταση ή/και ποιότητα ενδιαιτήματος, (iv) αριθμός θέσεων ή υποπληθυσμών και (v)αριθμός ώριμων ατόμων.	<5.000 km ² < 500 km ² = 2-5	<20.000 km ² < 2.000 km ² = 6-10
C. Μικρό μέγεθος πληθυσμού και μείωση Αριθμός ατόμων Και είτε το C1 ή το C2 C1. Εκτιμώμενη συνεχής μείωση τουλάχιστον σε μέγιστο 100 ετών C2. Συνεχής μείωση και ή το (a) ή/και το (b) (ai) αριθμός ώριμων ατόμων στον μεγαλύτερο πληθυσμό ή (aii) ή ποσοστό % ατόμων σε 1 υποπληθυσμό (b)	<250 25% σε 3 έτη ή 1 γενεά <50 90-100% Ακραίες διακυμάνσεις στον αριθμό ώριμων ατόμων	<2.500 20% σε 5 έτη ή 2 γενεές <250 95-100%	<10.000 10% σε 10 έτη ή 3 γενεές <1.000 100%
D. Πολύ μικρός ή περιορισμένης έκτασης πληθυσμός Ένα από τα δύο D1. Αριθμός ατόμων D2. Μικρή AOO	<50 Δεν ισχύει	<250 δεν ισχύει	<1.000 AOO< 20 km ² ή αριθμός θέσεων ≤ 5
E. Ποσοτική ανάλυση Καταδεικνύουσα πιθανότητα εξαφάνισης στη φύση ίση τουλάχιστον με	50% σε 10 έτη ή 3 γενεές (μέγιστο 100 ετών)	20% σε 20 έτη ή 5 γενεές (μέγιστο 100 ετών)	10% σε 10 έτη

Σε αυτό το σημείο, προκειμένου να γίνει ορθή εφαρμογή των κριτηρίων, θεωρείται σκόπιμη η παράθεση ορισμένων όρων, όπως αυτοί έχουν οριστεί από την IUCN (IUCN, 2012).

1. Πληθυσμός και Μέγεθος Πληθυσμού

Ο πληθυσμός εδώ ορίζεται ως το σύνολο των ατόμων ενός taxon. Για λειτουργικούς λόγους, οφειλόμενους κυρίως σε διαφορές μεταξύ των μορφών ζωής, το μέγεθος του πληθυσμού μετράται ως το σύνολο μόνο των ώριμων ατόμων. Για εκτιμήσεις σε εθνικό ή περιφερειακό επίπεδο χρησιμοποιείται ο όρος τοπικός πληθυσμός (regional population), σε αντιδιαστολή προς τον όρο παγκόσμιος πληθυσμός (global population).

2. Υποπληθυσμοί (Κριτήρια B και 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, επιτυχής μετανάστευση ενός μόνον ατόμου ή γαμέτη ανά έτος ή λιγότερο) (IUCN, 2012).

Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι σημερινοί υποπληθυσμοί σε μια γεωγραφική περιοχή μπορεί να είναι το αποτέλεσμα του κατακερματισμού ενός ευρύτερου πληθυσμού στο πρόσφατο παρελθόν. Επιπλέον, υποπληθυσμοί που σήμερα θεωρούνται απομονωμένοι μπορεί να αποδειχθεί ύστερα από λεπτομερή έρευνα ότι συνδέονται μεταξύ τους μέσω μικρών ομάδων ή ατόμων που καταλαμβάνουν θέσεις γεωγραφικά ενδιάμεσες μεταξύ των υποπληθυσμών (Φοίτος και συν., 2009).

3. Ώριμα άτομα (Κριτήρια A, B και 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:

- Τα ώριμα άτομα που δεν υπάρχει περίπτωση να παράξουν νέα άτομα δεν θα πρέπει να υπολογίζονται (λ.χ. πολύ χαμηλές συχνότητες για αναπαραγωγή).
- Όπου ο πληθυσμός χαρακτηρίζεται από φυσικές διακυμάνσεις, θα πρέπει να χρησιμοποιείται ο ελάχιστος αριθμός.
- 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).

- Στην περίπτωση των taxa 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.
- Τα άτομα εκείνα που έχουν επανενταχθεί στον πληθυσμό θα πρέπει πρώτα να έχουν παράξει βιώσιμους απογόνους, πριν να καταμετρηθούν ως ώριμα άτομα.

4. Γενεά (Κριτήρια A, C1 και 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 taxa εκείνα που αναπαράγονται μόνο μια φορά.

5. 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 (IUCN, 2012).

6. Συνεχής μείωση (Κριτήρια B και 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 (IUCN, 2012).

7. Ακραίες διακυμάνσεις (Κριτήρια B και C2)

Ακραίες διακυμάνσεις συμβαίνουν σε έναν αριθμό taxa όπου το μέγεθος του πληθυσμού ή η περιοχή εξάπλωσής ποικίλλει ευρέως, ταχέως και συχνά, με μια ποικιλία μεγαλύτερη από μια τάξη μεγέθους (λ.χ. μια δεκαπλάσια αύξηση ή μείωση) (IUCN, 2012).

8. Σημαντική κατάτμηση (Κριτήριο B)

Ο όρος αυτός αναφέρεται στην περίπτωση όπου οι αυξημένοι κίνδυνοι εξαφάνισης ενός taxon προκύπτουν από το γεγονός ότι τα περισσότερα άτομά του βρίσκονται σε μικρούς και σχετικά απομονωμένους υποπληθυσμούς. Αυτοί οι μικροί υποπληθυσμοί μπορεί να εξαφανιστούν, με μειωμένη πιθανότητα επανεποίκισης (IUCN, 2012).

9. Έκταση εμφάνισης – Εύρος εξάπλωσης (EOO- Extent Of Occurrence) (Κριτήρια A και B)

Ως έκταση εμφάνισης ενός taxon ορίζεται η περιοχή που περιέχεται εντός του συντομότερου συνεχόμενου φανταστικού ορίου που μπορεί να σχεδιαστεί ώστε να περιλαμβάνει όλες τις γνωστές προκύπτουσες ή προβλεπόμενες περιοχές της σημερινής εμφάνισης του taxon, εξαιρουμένων των περιπτώσεων περιπλάνησης (vagrancy). 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). Η έκταση εμφάνισης μπορεί συχνά να μετρηθεί από ένα ελάχιστο κυρτό πολύγωνο (το μικρότερο πολύγωνο, στο οποίο καμία εσωτερική γωνία δεν υπερβαίνει τις 180 μοίρες και στο οποίο εμπεριέχονται όλες οι περιοχές εμφάνισης) (IUCN, 2012).

10. Περιοχή εμφάνισης-Περιοχή/Έκταση κάλυψης (AOO-Area Of Occurancy) (Κριτήρια A, B και C)

Η περιοχή εμφάνισης ορίζεται ως μια περιοχή εντός του εύρους εξάπλωσης, η οποία καταλαμβάνεται από το taxon, εξαιρουμένων των περιπτώσεων περιπλάνησης (vagrancy). Ο όρος εκφράζει το γεγονός ότι ένα taxon δεν θα εντοπίζεται συνήθως σε ολόκληρη την έκταση της εμφάνισής του, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει ακατάλληλους ή μη καταληφθέντες οικοτόπους. Σε ορισμένες περιπτώσεις (π.χ. δυσαναπλήρωτες αποικιακές περιοχές φωλιάσματος, κρίσιμες περιοχές λήψης τροφής για τα μεταναστευτικά taxa) η περιοχή εμφάνισης είναι η μικρότερη περιοχή, ουσιώδης για το κάθε στάδιο επιβίωσης των υπαρχόντων πληθυσμών ενός taxon. Το μέγεθος της περιοχής εμφάνισης είναι συναρτημένο με την κλίμακα με την οποία μετράται και θα πρέπει να είναι σε μια κλίμακα αντίστοιχη με τις σχετικές βιολογικές όψεις του taxon, τη φύση των απειλών που δέχεται και τα δεδομένα που είναι διαθέσιμα. Για την αποφυγή ασυνεπειών και αποκλίσεων κατά τις αξιολογήσεις, οι οποίες δημιουργούνται από την εκτίμηση της περιοχής εμφάνισης σε διαφορετική κλίμακα, πιθανόν να είναι απαραίτητη η τυποποίηση των εκτιμήσεων με την

εφαρμογή ενός παράγοντα διόρθωσης κλίμακας. Είναι δύσκολο να δοθεί μια αυστηρή κατεύθυνση στο πώς θα πραγματοποιηθεί η τυποποίηση, επειδή οι διαφορετικές κατηγορίες των taxa έχουν διαφορετικές σχέσεις κλίμακας και περιοχής (IUCN, 2012).

11. Τοποθεσία (Θέση) (Κριτήρια B και D)

Ο όρος τοποθεσία ορίζει μια γεωγραφική ή οικολογικά διακριτή περιοχή εντός της οποίας ένα μοναδικό γεγονός απειλής μπορεί να επηρεάσει ταχέως όλα τα εμφανιζόμενα άτομα ενός taxon. Το μέγεθος της τοποθεσίας εξαρτάται από την περιοχή που καλύπτει ο παράγοντας που απειλεί το taxon και μπορεί να περιλαμβάνει τμήμα ενός ή περισσότερων υποπληθυσμών. Όταν ένα taxon επηρεάζεται από περισσότερους του ενός απειλητικούς παράγοντες, η τοποθεσία θα πρέπει να ορίζεται λαμβάνοντας υπόψη την περισσότερο εύλογη σοβαρή απειλή.

12. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Στην Ζάκυνθο απαντώνται τέσσερα αποκλειστικά ενδημικά φυτικά taxa (*Asperula naufraga* Ehrend. & Gutermann, *Limonium phitosianum* Artelari, *Limonium zacynthium* Artelari, *Micromeria browiczii* Zielinski & Tan). Ωστόσο, στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν τα τρία από αυτά, λόγω καθυστέρησης στον εντοπισμό του είδους *Asperula naufraga*, με αποτέλεσμα να έχει περάσει τόσο η περίοδος ανθοφορίας όσο και καρποφορίας και επομένως να είναι αδύνατη η πραγματοποίηση των μετρήσεων που απαιτούνται για τη παρακολούθησή του.

Η εργασία αυτή αποτελεί ουσιαστικά τη βασική επισκόπηση που απαιτείται για την έναρξη ενός προγράμματος παρακολούθησης, αφού γίνεται λεπτομερής ανάλυση της κατάστασης και της δυναμικής των πληθυσμών των τριών αποκλειστικά ενδημικών ειδών για πρώτη φορά. Δηλαδή αποτελεί τη συλλογή εκείνων των πρώτων στοιχείων στα οποία στηριζόμαστε προκειμένου να προχωρήσουμε σε περαιτέρω παρατηρήσεις, να συγκρίνουμε τα δεδομένα και να βγάλουμε κάποια συμπεράσματα για την πραγματική κατάσταση του αντικειμένου που εξετάζουμε.

➤ Αρχικά, πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική συλλογή των μέχρι στιγμής γνωστών πληροφοριών για τα εξεταζόμενα taxa (βιολογία, ταξινομική και εξάπλωση κάθε είδους) από:

- Δεδομένα που αναφέρονται στην ελληνική χλωρίδα, όπως: Flora Hellenica (Strid & Tan, 1997 & 2002), Med-Checklist (Greuter et al., 1968-1980 & 2002), The Red Data Book of Rare and Threatened Plants of Greece (Phitos et al. (eds.), 1995), Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (Φοίτος και συν., 2009).
- Δεδομένα που αναφέρονται σε ειδικές χλωριδικές μελέτες στο χώρο του Ιονίου, όπως: Αραβαντινού (2005), Καρακίτσος (2006), Anagnostopoulos & Athanasiou (1994).
- Δεδομένα από μονογραφίες, βιοσυστηματικές και κυτταρολογικές μελέτες γενών και ειδών, όπως: Αρτελάρη-Χονδροπούλου (1984), Artelari (1984), Artelari & Kamari (1986), Boratynski et al. (1991), Guttermann & Ehrendorfer (2000), Tan & Zielinski (2001), Brauchler et al. (2008).

Για το χαρακτηρισμό και την ένταξη των φυτικών taxa σε κατηγορίες βιομορφών ακολουθήθηκε το σύστημα του Raunkiaer (1934).

➤ Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε μελέτη βοτανικών συλλογών από Herbaria. Στην φάση αυτή αναζητήθηκαν δείγματα των υπό εξέταση taxa από το Βοτανικό Μουσείο (UPA) του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών.

➤ Ένα από τα βασικότερα στάδια στην παρακολούθηση φυτικών taxa είναι ο εντοπισμός όλων των πληθυσμών τους. Αρχικά, έγινε προσπάθεια εντοπισμού των γνωστών από βιβλιογραφικές αναφορές πληθυσμών κάθε εξεταζόμενου taxon. Εν συνεχεία, έγινε βοτανική εξερεύνηση σε όλες τις περιοχές της Ζακύνθου που έχουν εκείνα τα χαρακτηριστικά που επιτρέπουν την ανάπτυξη των εξεταζόμενων φυτικών taxa. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να τονίσουμε ότι η εξερεύνηση όλων των πληθυσμών των υπό μελέτη taxa αποτελεί μια αρκετά επίπονη και χρονοβόρα διαδικασία. Μετά τον εντοπισμό κάθε νέου πληθυσμού, το επόμενο βήμα είναι η καταγραφή των συντεταγμένων με τη βοήθεια GPS.

➤ Το επόμενο στάδιο περιελάμβανε τη σύνταξη ενός πρωτοκόλλου που χρησιμοποιήθηκε κάθε φορά που εργαζόμασταν στο πεδίο, έτσι ώστε τα στοιχεία που συλλέγουμε κάθε φορά να είναι συγκρίσιμα και επαναλήψιμα. Η σύνταξη του πρωτοκόλλου στηρίχθηκε σε καθιερωμένες μεθοδολογίες (Andreou et al., 2011; Δεληπέτρου και Καλογερόπουλος, 2011; Δεληπέτρου και Γεωργίου, 2009; Στρατάκη, 1998) και έγινε προσπάθεια να καλυφθούν οι απαιτήσεις των νέων κριτηρίων της IUCN (2012), προκειμένου να είμαστε σε θέση να προσδιορίσουμε τη κατάσταση διατήρησης των εξεταζόμενων taxa. Ωστόσο, ο προσδιορισμός αυτός ήταν συχνά δύσκολος, αφού συνήθως απαιτείται μακροχρόνια παρακολούθηση για την εξαγωγή των συμπερασμάτων. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται το πρωτόκολλο που ακολουθήθηκε.

Πίνακας 22: Πρωτόκολλο που ακολουθήθηκε για κάθε taxon ανά δειγματοληπτική επιφάνεια.

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΕΙΔΟΥΣ/ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ		
Όνομα φυτού:	Βιομορφή:	
Αριθμός δειγματοληπτικής επιφάνειας:		
Συντεταγμένες:	Γεωγραφικό μήκος:	
	Γεωγραφικό πλάτος:	
Νομός:	Επαρχία:	
Κλίση:		
Προσανατολισμός:		
Υψόμετρο:		
Έδαφος:	Υπόστρωμα:	
Απαιτήσεις σε φώς:		
Τύπος οικοτόπου:		
Συνοδά είδη:	Taxon	Κάλυψη
	1)	
	2)	
	3)	
	4)	
	...	
Αναπαραγωγικοί μηχανισμοί:		
Αριθμός ώριμων ατόμων/δειγματοληπτική επιφάνεια:		
Αριθμός ατόμων/m ² :		
Έναρξη και διάρκεια ανθοφορίας:		
Έναρξη και διάρκεια καρποφορίας:		
Αριθμός ανθέων/φυτό:		
Αριθμός σπερμάτων/ άνθος:		
Αριθμός σπερμάτων/ φυτό:		
Εντοπισμός ή όχι αρτιβλάστων :		
Αρτίβλαστα/m ² :		
Προσδιορισμός του μέσου αριθμού και της ποιότητας των σπερμάτων ανά καρπό και ανά φυτό (γερά, κατεστραμμένα):		
Υπολογισμός του αναπαραγωγικού δυναμικού (μέσος αριθμός γερών σπερμάτων/φυτό):		
Υπολογισμός της Σ.Α.Ε.:		
Κίνδυνοι και ανθρωπογενείς επιδράσεις που επηρεάζουν το υπό μελέτη είδος (περιγραφή της περιβάλλουσας του βιοτόπου κατάστασης):		

➤ Για τη μελέτη των πληθυσμών κάθε taxon, της οικολογίας και της φυτοκοινωνιολογίας τους, καθώς και για τον χαρακτηρισμό του ενδιαιτήματος, έγινε τοποθέτηση 2-3 μόνιμων δειγματοληπτικών επιφανειών ανά εξεταζόμενο taxon. Ως δειγματοληπτική μονάδα επιλέξαμε μια τετράγωνη επιφάνεια 5m x 5m (25m²). Η τοποθέτηση των δειγματοληπτικών επιφανειών ήταν τυχαία, αλλά εντός των ορίων εξάπλωσης κάθε είδους. Για την καταμέτρηση και σημείωση των δειγματοληπτικών επιφανειών χρησιμοποιήθηκε μετροταινία. Οι συντεταγμένες όλων των δειγματοληπτικών επιφανειών καταγράφηκαν με GPS. Στην συνέχεια, κάθε επιφάνεια

ορίστηκε με τη τοποθέτηση σχοινιού ή με χρωματισμό της περιοχής με σπρέι βαφής (Εικ.18). Το επόμενο βήμα ήταν ο διαχωρισμός κάθε επιφάνειας σε πλαίσια 1m^2 , προκειμένου να αποκτήσουμε μεγαλύτερη ευκολία αλλά και ακρίβεια κατά τη διεξαγωγή των μετρήσεών μας. Έτσι, κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια αποτελείται από 25 πλαίσια 1m^2 .



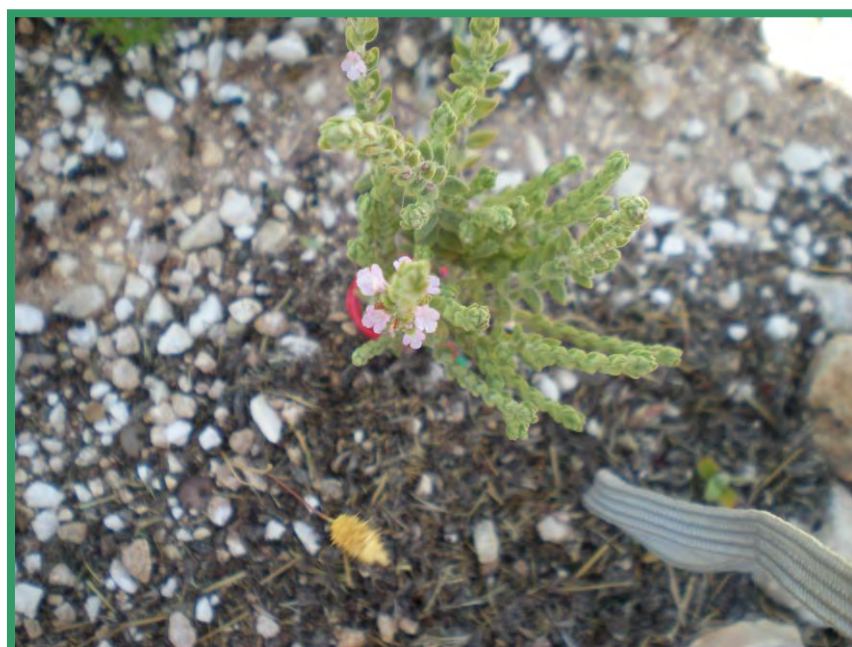
Εικόνα 18: Αριστερά: Δειγματοληπτική επιφάνεια 25 m^2 . Δεξιά: Διαχωρισμός της δειγματοληπτικής επιφάνειας σε πλαίσια 1 m^2 .

- Σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια πραγματοποιήθηκε πλήρης χλωριδική καταγραφή όλων των ειδών (συνοδά είδη) που βρίσκονταν εντός των ορίων της.
- Καταμετρήθηκαν όλα τα άτομα κάθε εξεταζόμενου taxon και υπολογίστηκε η πυκνότητα του πληθυσμού (άτομα/ 25 m^2).
- Υπολογίστηκε ο βαθμός κάλυψης κάθε είδους εντός της δειγματοληπτικής επιφάνειας με τη χρησιμοποίηση της 9-βάθμιας κλιμακας του Braun-Blanquet (1964) (Πίνακας 23).
- Σημειώθηκε η ύπαρξη ή μη αρτιβλάστων και υπολογίστηκε ο μέσος αριθμός τους ανά m^2 .

Πίνακας 23: Η 9-βάθμια κλίμακα 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

- Για τη μελέτη της φαινολογίας και της οικολογίας κάθε taxon, επιλέχθηκαν με τυχαίο τρόπο 10 άτομα ανά δειγματοληπτική επιφάνεια, τα οποία σημαδεύτηκαν με σπάγκο ή χρωματιστή ταινία (Εικ.19) και στα οποία πραγματοποιήθηκαν εβδομαδιαίες μετρήσεις καθόλη τη διάρκεια της ανθοφορίας και της καρποφορίας κάθε taxon. Ωστόσο, επειδή κάποιες θέσεις δέχονται μεγάλο αριθμό επισκεπτών καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και επειδή η σήμανση των ατόμων μπορεί να προσελκύσει το ενδιαφέρον των ανθρώπων, με καταστροφικές πιθανότητες συνέπειες για τα άτομα της θέσης, η διαδικασία τυχαίας επιλογής έγινε και επί χάρτου, με κάνναβο που αναπαριστά τη δειγματοληπτική επιφάνεια.



Εικόνα 19: Σημασμένο άτομο του είδους *Micromeria browiczii* Zieliski & Tan.

Σε κάθε σημασμένο άτομο πραγματοποιήθηκαν οι εξής μετρήσεις :

- Καταμετρήθηκε ο αριθμός ανθέων ανά άτομο
 - Από κάθε άτομο επιλέχθηκαν με τυχαίο τρόπο 1-3 βλαστοί, οι οποίοι σημαδεύτηκαν
 - Σε κάθε βλαστό έγινε καταμέτρηση των ανθέων και των σπερμάτων καθ' όλη τη διάρκεια της ανθοφορίας και της καρποφορίας του taxon
- Έπειτα από συνδυασμό των δεδομένων από όλες τις δειγματοληπτικές επιφάνειες κάθε taxon, πραγματοποιήθηκαν οι εξής υπολογισμοί:
 - Υπολογίστηκε ο μέσος αριθμός ανθέων ανά φυτό
 - Υπολογίστηκε ο μέσος αριθμός σπερμάτων ανά άνθος
 - Υπολογίστηκε το ποσοστό των γερών σπερμάτων
 - Υπολογίστηκε το αναπαραγωγικό δυναμικό σύμφωνα με τους Thomson et al. (1981) (μέσος αριθμός γερών σπερμάτων/φυτό)
 - Υπολογίστηκε η Σ.Α.Ε. (Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία) σύμφωνα με τον Weins (1984) (Πραγματική προς δυνητικά μέγιστη παραγωγή σπερμάτων ανά άνθος)
 - Τέλος, για κάθε taxon εκτιμήθηκαν τα εξής:
 - Ο συνολικός αριθμός ατόμων του είδους
 - Η εν δυνάμει έκταση του πληθυσμού (Extent Of Occurrence-EOO)
 - Η κάλυψη του είδους (Area Of Occurancy-AOO)
 - Η κατηγορία κινδύνου της IUCN (2012), η οποία υπολογίστηκε με τη βοήθεια του λογισμικού RAMAS Red List V.3. Το λογισμικό αυτό δημιουργήθηκε για να αποκλείσει τον υποκειμενικό παράγοντα κατά τις διεργασίες αξιολόγησης της κατάστασης διατήρησης ενός είδους (Akcakaya and Ferson, 2007).

13. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

13.1 Παρακολούθηση του είδους *Micromeria browiczii* Zielinski & Tan

13.1.1 Περιγραφή –Ιστορικά στοιχεία (υφιστάμενη γνώση) του είδους

Το είδος *Micromeria browiczii* Zielinski & Tan (Εικ. 20 & 21) ανήκει στην οικογένεια Labiatae και περιγράφηκε σχετικά πρόσφατα (Tan & Zielinski, 2001). Αποτελεί αποκλειστικό ενδημικό taxon της νήσου Ζακύνθου και ανακαλύφθηκε στην περιοχή μεταξύ του χωριού Αγαλά και του ακρωτηρίου Κινδυνάρια (locus classicus), σε ασβεστολιθικό υπόστρωμα και σε απόσταση περίπου 100m από τη θάλασσα.

13.1.1.1 Περιγραφή είδους

Φυτό πολυετές, με ξυλώδη βάση, ύψους 10-15cm, ελαφρώς αρωματικό, καλυπτόμενο από πυκνό γκριζωπό τρίχωμα σε ολόκληρη την επιφάνειά του και με πολυάριθμους, λεπτούς, λαμπερούς, έμμισχους αδένες, οι οποίοι είναι δυσδιάκριτοι μέσα από το πυκνό τρίχωμα. Ανθοφορούντες βλαστοί πολυάριθμοι, όρθιοι, μάλλον άκαμπτοι, καλυπτόμενοι από πυκνό τρίχωμα, χωρίς οφθαλμούς ανανέωσης στη βάση. Μεσογονάτια διαστήματα μήκους 3-5mm, ίσου ή και μικρότερου μήκους από τα φύλλα. Φύλλα απλά, υπο-άμισχα, ωοειδή προς ελλειψοειδή-ωοειδή, μήκους 4,0-5,5mm, στρογγυλεμένα στη βάση, αμβλέα στην κορυφή, έντονα γυριστά, με πυκνό τρίχωμα και στις δύο επιφάνειες, με εμφανές κεντρικό νεύρο στην κάτω επιφάνεια· μη εμφανή πλάγια νεύρα. Ταξιανθία μήκους 3-5cm. Βράκτια ομοιάζοντα με φύλλα δε διαφοροποιούνται μεταξύ τους. Σπόνδυλοι ανθέων συμπαγείς, με 1-3 άνθη, με πολύ κοντούς μίσχους. Βράκτια ανθέων σουβλοειδή, μακρύτερα από τους μίσχους. Άνθη υπο-άμισχα ή με κοντούς μίσχους μήκους 0,75mm. Κάλυκας σωληνοειδής, μήκους (2,0-) 2,5-3,0mm, υποακτινόμορφος, με 13 εμφανή νεύρα, έντονα τριχωτός, ελαφρώς διογκωμένος κατά τη καρποφορία, με μεγάλους έμμισχους αδένες μεταξύ των νεύρων· δόντια του κάλυκα στενά τριγωνικά προς σουβλοειδή, μήκους 1/3 του μήκους του κάλυκα. Στεφάνη ροζ, μήκους 4.0-4.5mm, τριχωτή εξωτερικά· άνω χείλος με περιθώριο, κάτω χείλος σαφώς τρίλοβο. Καρπίδια καφέ, ελλειψοειδή-

επιμήκη, 1,0 x 0,6mm, αμβλέα ή στρογγυλεμένα στην κορυφή (Tan & Zielinski, 2001).

Περίοδος ανθοφορίας: τέλη Μαΐου-τέλη Ιουλίου



Εικόνα 20: Άτομα του είδους *Micromeria browiczii* Zielinski & Tan.



Εικόνα 21: Σημασμένο άτομο του είδους *Micromeria browiczii* Zielinski & Tan από την περιοχή του Αγαλά.

13.1.1.2. Ταξινομικά σχόλια

Το taxon *Micromeria browiczii* Zielinski & Kit Tan αποτελεί ένα διακριτό, νέο για την επιστήμη taxon, λόγω του πυκνού γκριζωπού του τριχώματος του, των μικρών, έντονα γυριστών του φύλλων, των υπο-άμισχων ανθέων των σπονδύλων και των στρογγυλεμένων καρπιδίων που είναι αμβλέα στην κορυφή (Tan & Zielinski, 2001).

Τα άτομα του είδους *Micromeria browiczii* Zielinski & Kit Tan εμφανίζουν μια επιφανειακή ομοιότητα όσον αφορά τις ολιγανθείς ταξιανθίες με τα άτομα του taxon *Micromeria cristata* (Hampe) Griseb, ένα πολυμορφικό taxon που κατανέμεται στα Βαλκάνια και την Ανατολία. Εντούτοις, το taxon αυτό μπορεί να διακριθεί από τα χαρακτηριστικά μικρά, τριχωτά, φολιδωτά φύλλα, τους οφθαλμούς ανανέωσης στη βάση των ανθοφορούντων βλαστών, τους πολύ λιγότερο τριχωτούς βλαστούς και φύλλα, τα ευδιάκριτα έμμισχα άνθη των σπονδύλων και τα οξύληκτα καρπίδια (Tan & Zielinski, 2001).

Επιπλέον, το είδος *Micromeria browiczii* Zielinski & Kit Tan σχετίζεται λιγότερο στενά με το είδος *Micromeria cremnophila* Boiss. & Heldr., το οποίο απαντάται στην Ελλάδα, στην Αλβανία, την Ανατολία και τον Λίβανο και διαφοροποιείται από τους ελικοειδείς ανθοφορούντες βλαστούς, το λιγότερο πυκνό τρίχωμα, τα μικρότερα βράκτια των ανθέων και τα υπο-οξύληκτα καρπίδια (Tan & Zielinski, 2001).

Χρωμοσωματικός αριθμός: Άγνωστος (Tan & Zielinski, 2001).

13.1.2. Ενδιαίτημα

Το είδος *Micromeria browiczii* φύεται σε βραχώδεις, ασβεστολιθικές πλαγιές με terra rossa, σε θέσεις με αρκετή ηλιοφάνεια (Tan & Zielinski, 2001) και σε υψόμετρο από 2-394m. Πολύ συχνά προτιμά τα πρανή των δρόμων, όπου ανταπεξέρχεται στον ανταγωνισμό με άλλα είδη. Αν και αρκετές από τις θέσεις στις οποίες βρίσκεται αντικρίζουν τη θάλασσα, τα φυτά βρίσκονται μακριά από την άμεση επίδραση της αλατότητας του θαλασσινού νερού. Συνοδεύεται συχνά από ξυλώδη είδη χαρακτηριστικά του τύπου οικοτόπου των φρυγάνων, όπως τα *Satureja thymbra* L.,

Coridothymus capitatus L., *Cistus creticus* L., *Cistus parviflorus* Lam., *Daucus carota* L. subsp. *carota*, *Dittrichia viscosa* L.

13.1.3 Στόχοι-Αντικείμενα παρακολούθησης

Ως στόχο της παρακολούθησης του είδους *Micromeria browiczii* Zielinski & Tan θέσαμε την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους, σύμφωνα με τα κριτήρια της IUCN (2012).

Τα αντικείμενα παρακολούθησης είναι τα εξής:

- Γεωγραφική κατανομή (χαρτογράφηση πληθυσμών)
- Μέγεθος πληθυσμού (εκτίμηση του αριθμού των ατόμων)
- Προκαταρκτική μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας και της οικολογίας του είδους.
- Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία (ΣΑΕ %) - Φαινολογία
- Χαρακτηρισμός ενδιαίτηματος

Στη συνέχεια, τα στοιχεία αυτά θα χρησιμοποιηθούν ως βάση για την μελλοντική παρακολούθηση του είδους, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει εκτίμηση της βιωσιμότητας του, και επίσης θα κατευθύνουν τη λήψη μέτρων προστασίας του είδους. Επιπλέον, απώτερος σκοπός της μελέτης είναι να γίνει γνωστή η *Micromeria browiczii* στο κοινό, ειδικά στις τοπικές κοινότητες, έτσι ώστε να ευαισθητοποιηθούν και να συμμετάσχουν στις δράσεις προστασίας της, γιατί μόνο έτσι θα επιτευχθεί η διατήρηση του είδους.

13.1.4. Αποτελέσματα παρακολούθησης

13.1.4.1 Γεωγραφική και χωρική κατανομή

Κατά τη διάρκεια της παρούσας εργασίας πραγματοποιήθηκαν πολυάριθμες επισκέψεις κατά τη περίοδο ανθοφορίας του είδους, καταρχάς για να ελεγχθούν οι γνωστές τοποθεσίες εξάπλωσης του είδους και στη συνέχεια η ευρύτερη περιοχή στις θέσεις με κατάλληλο ενδιαίτημα. Η χαρτογράφηση έγινε με τη βοήθεια GPS.

Το είδος *Micromeria browiczii* περιγράφηκε πρώτη φορά το 2001 στη περιοχή μεταξύ του χωριού Αγαλά και του ακρωτηρίου Κινδυνάρια (locus classicus) στη ΝΔ

Ζάκυνθο (Εικ. 22). Ωστόσο, κατά τη διάρκεια της έρευνάς μας επισημάνθηκε και σε 10 νέες περιοχές, που επεκτείνουν την εξάπλωσή του πέρα από τον locus classicus και μάλιστα και πέρα από την ΝΔ πλευρά της Ζακύνθου, καθώς το είδος εντοπίστηκε και στη ΒΔ στη ΒΑ πλευρά του νησιού (Εικ. 22). Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι το είδος εντοπίστηκε και σε μια θέση (Άγιος Πέτρος) σε πολύ μικρή απόσταση από τη θάλασσα (30m), ενώ μέχρι τώρα θεωρούνταν ότι φύεται σε μια απόσταση περίπου 100m από τη θάλασσα.

Πιο συγκεκριμένα, το υπό μελέτη φυτικό taxon εντοπίστηκε στις εξής περιοχές:

- Πλακάκι (μεταξύ του χωριού Αγαλάς και του ακρωτηρίου Κινδυνάρια- locus classicus) στη ΝΔ Ζάκυνθο. Γεωγραφικό μήκος: A 20°46'19.17", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°41'8.08", Υψόμετρο: 107m.
- Αγαλάς (περίπου 1km έξω από το χωριό) στη ΝΔ Ζάκυνθο. Γεωγραφικό μήκος: A 20°46'11.29", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°41'54.76", Υψόμετρο: 193m.
- Επίσης, εντοπίστηκε και αρκετά πιο έξω από το χωριό, Γεωγραφικό μήκος: A 20°47'56.25", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°42'43.93", Υψόμετρο: 297m.
- Απελάτη (λίγο έξω από το χωριό) στη ΝΔ Ζάκυνθο. Γεωγραφικό μήκος: A 20°47'10.98", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°41'43.11", Υψόμετρο: 329m.
- Φάρος Κερίου, ΝΔ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: A 20°48'28.47", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°39'25.32", Υψόμετρο: 100m.
- Προς τον Φάρο Κερίου, ΝΔ. Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: A 20°46'15.47", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°41'31.42", Υψόμετρο: 133m.
- Προς το χωριό Κερί, ΝΔ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: A 20°47'52.55", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°40'50,68", Υψόμετρο: 201m.
- Μεταξύ του χωριού Κερί και του Φάρου (ακρωτήριο Κερίου), στη ΝΔ Ζάκυνθο. Στην περιοχή αυτή παρατηρήθηκε μόλις ένα άτομο. Γεωγραφικό μήκος: A 20°47'52.55", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°39'30.70", Υψόμετρο: 154m.
- Τέλος, στη περιοχή γύρω από τον Φάρο Κερίου παρατηρήθηκαν ακόμη δέκα άτομα. Γεωγραφικό μήκος: A 20°46'15.47", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°41'31.42", Υψόμετρο: 133m.
- Κοιλιωμένο (2.5 km έξω από το χωριό), στη Ζάκυνθο. Γεωγραφικό μήκος: B 37°43.727', Γεωγραφικό πλάτος: A 20°47.482', Υψόμετρο: 394m.

- Άγιος Λέοντας, Δ. Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: A 20°42'7.34", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°46'7.04", Υψόμετρο: 360m.
- Καμπί, ΒΔ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: A 20°41'32.50", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°47'7.83", Υψόμετρο: 319m.
- Μαριές, ΒΔ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: A 20°40'6.62", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°49'1.04", Υψόμετρο: 386m.
- Πόρτο Βρώμη (περίπου 1km από τον ομώνυμο κόλπο), ΒΔ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: A 20°38'1.47", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°49'46.50", Υψόμετρο: 77m.
- Ξύγκια, ΒΑ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: A 20°43'8.84", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°51'50.00", Υψόμετρο: 165m.
- Άγιος Πέτρος, ΒΑ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: A 20°43'9.91", Γεωγραφικό πλάτος: B 37°52'43.08", Υψόμετρο: 2m.

Κάθε θέση (υποπληθυσμός) της *Micromeria browiczii* χαρτογραφήθηκε και υπολογίστηκε το μέγεθος (έκταση κάλυψης). Στον Πίνακα 24 φαίνονται αναλυτικά τα στοιχεία από κάθε θέση.

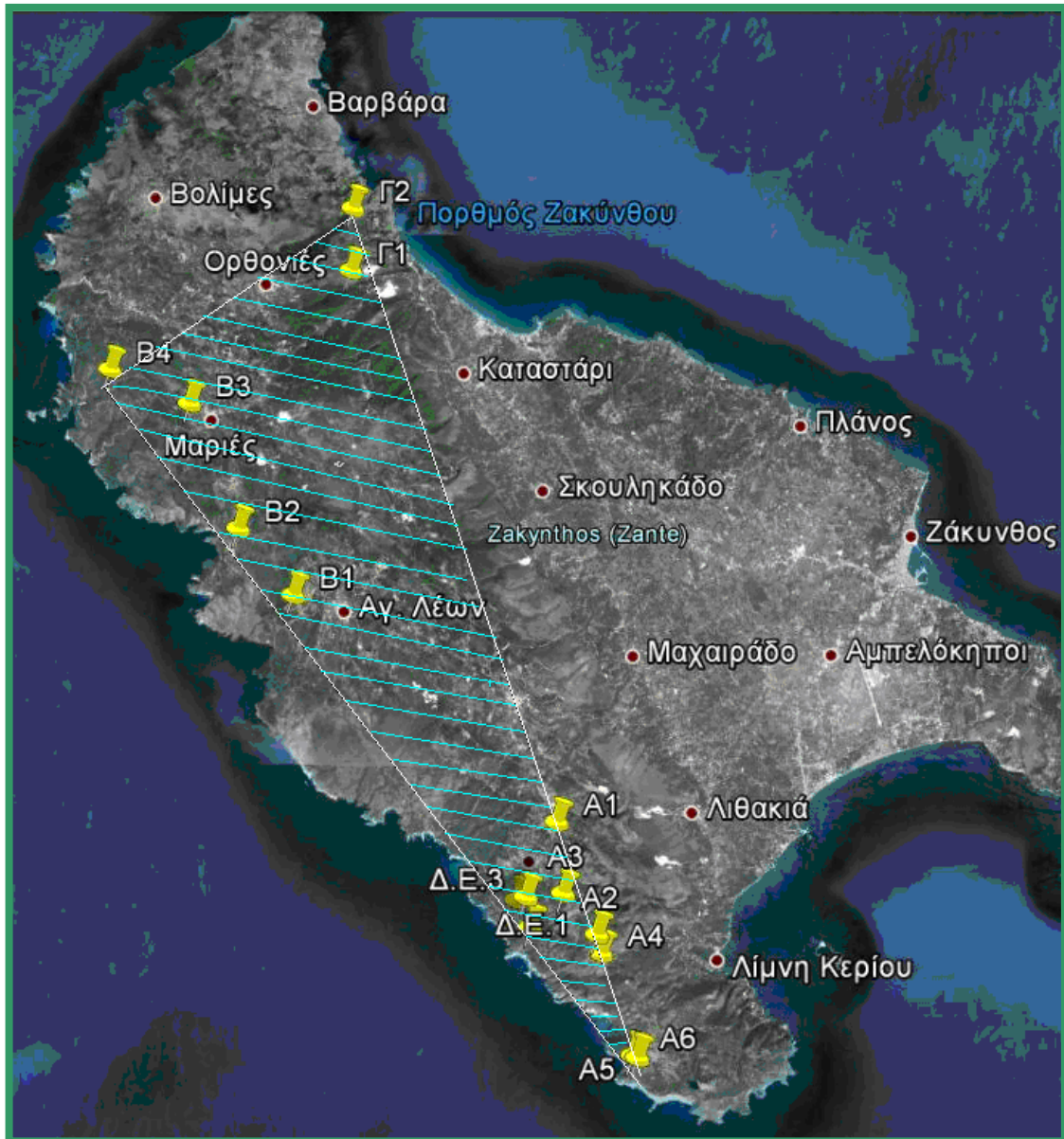
Πίνακας 24: Δεδομένα χαρτογράφησης των υποπληθυσμών της *Micromeria browiczii*.

Κωδικός θέσης	Περιοχή	Υψόμετρο	Γεωγραφικό μήκος	Γεωγραφικό πλάτος	Έκταση κατάληψης (km ²)
Δ.Ε.1	Πλακάκι	107m	A 20°46'19.17"	B 37°41'8.08"	0,05 km ²
Δ.Ε.2	Αγαλάς	193m	A 20°46'11.29"	B 37°41'54.76"	0,6 km ²
A1	Κοιλιωμένο	394m	A 20°47'4.82"	B 37°43'7.27"	0,09 km ²
A2	Απελάτη	329m	A 20°47'10.98"	B 37°41'43.11"	0,04 km ²
A3	Έξω από Αγαλά	297m	A 20°47'56.25"	B 37°42'43.93"	0,0006 km ²
A4	Προς το χωριό Κερί	201m	A 20°47'52.55"	B 37°40'50,68"	0,01 km ²
A5	Φάρος Κερίου	100m	A 20°48'28.47"	B 37°39'25.32"	0,0144 km ²
A6	Μεταξύ Αγαλά & Φάρου Κερίου	133m	A 20°46'15.47"	B 37°41'31.42"	0,18 km ²
B1	Άγιος Λέοντας	360m	A 20°42'7.34"	B 37°46'7.04"	0,015 km ²
B2	Καμπί	319m	A 20°41'32.50"	B 37°47'7.83"	0,05 km ²
B3	Μαριές	386m	A 20°40'6.62"	B 37°49'1.04"	0,015 km ²
B4	Πόρτο Βρώμη	77m	A 20°38'1.47"	B 37°49'46.50"	0,2 km ²
Γ1	Ξύγκια	165m	A 20°43'8.84"	B 37°51'50.00"	0,3 km ²
Γ2	Άγιος Πέτρος	2m	A 20°43'9.91"	B 37°52'43.08"	0,05 km ²



Εικόνα 22: Απεικόνιση των θέσεων εμφάνισης του είδους *Micromeria browiczii* Zielinski & Tan. Με **κόκκινο χρώμα** απεικονίζεται ο γνωστός πληθυσμός του είδους στο locus classicus. Με **κίτρινο χρώμα** απεικονίζονται οι νέες θέσεις εμφάνισης και οι νέοι πληθυσμοί που ανακαλύφθηκαν κατά τη διάρκεια αυτής της εργασίας.

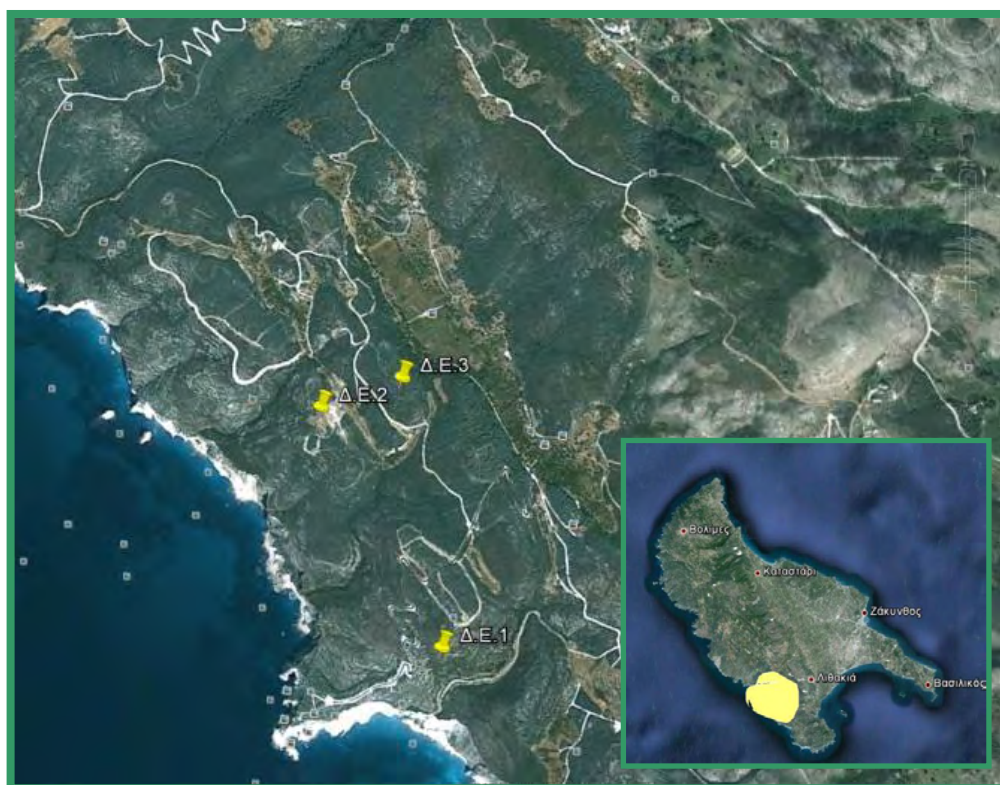
Η συνολική εξάπλωση των υποπληθυσμών του είδους *Micromeria browiczii* παρουσιάζεται στον Χάρτη 2. Το εύρος εξάπλωσης του πληθυσμού (Extent Of Occurrence, EOO) κατά IUCN (2012) εκτιμήθηκε ότι είναι 117 km². Η κάλυψη του είδους (Area Of Occurancy, AOO) εκτιμήθηκε ότι είναι 1,6 km².



Χάρτης 2: Εξάπλωση του είδους *Micromeria browiczii* στη Ζάκυνθο. Μπλέ σκιαγραφημένη περιοχή: Εύρος εξάπλωσης πληθυσμού (ΕΟΟ), κίτρινα σημεία: θέσεις παρουσίας της *Micromeria browiczii*.

13.1.4.2 Μέγεθος πληθυσμού

Το είδος *Micromeria browiczii* έχει παρατηρηθεί σε αποικίες κυμαινόμενης έκτασης και αριθμού ατόμων, από μικρές συγκεντρώσεις ατόμων έως πολυπληθείς ομάδες. Το είδος απαντάται σε 7 θέσεις με 10 υποπληθυσμούς. Ως μονάδα για την εκτίμηση του μεγέθους του πληθυσμού χρησιμοποιείται ο αριθμός ώριμων ατόμων (άτομα ικανά για αναπαραγωγή) (IUCN, 2012). Επειδή το μέγεθος του πληθυσμού της *Micromeria browiczii* εκτιμήθηκε να είναι πολύ μεγάλο, με αποτέλεσμα να καθίσταται αδύνατη η καταμέτρηση κάθε ατόμου, χρησιμοποιήθηκαν 3 δειγματοληπτικές επιφάνειες (Εικ. 23, 24 & 25) προκειμένου να προσδιοριστεί η πυκνότητα των ατόμων του υπό εξέταση είδους. Στο Χάρτη 3 απεικονίζονται οι θέσεις των δειγματοληπτικών επιφανειών, ενώ στον Πίνακα 25 παρουσιάζονται αναλυτικά τα στοιχεία για κάθε μια επιφάνεια.



Χάρτης 3: Δειγματοληπτικές επιφάνειες για τη μελέτη του είδους *Micromeria browiczii* στην περιοχή του locus classicus.

Πίνακας 25: Χαρακτηριστικά δειγματοληπτικών επιφανειών, αριθμός ατόμων/δειγματοληπτική επιφάνεια και άτομα/ m².

Δειγματοληπτική επιφάνεια	Τοποθεσία	Συντεταγμένες	Υψόμετρο	Αριθμός ατόμων	Άτομα/m ²
1	Πλακάκι	20°46'19.17" A 37°41'8.08" B	107m	247	10,68
2	Αγαλάς	20°46'11.29" A 37°41'54.76" B	199m	151	6,04
3	Αγαλάς	20°46'33.58" A 37°42'02.20" B	201m	155	6,2



Εικόνα 23: 1^η δειγματοληπτική επιφάνεια, περιοχή πλακάκι.



Εικόνα 24: 2^η δειγματοληπτική επιφάνεια στην περιοχή του χωριού Αγαλάς.

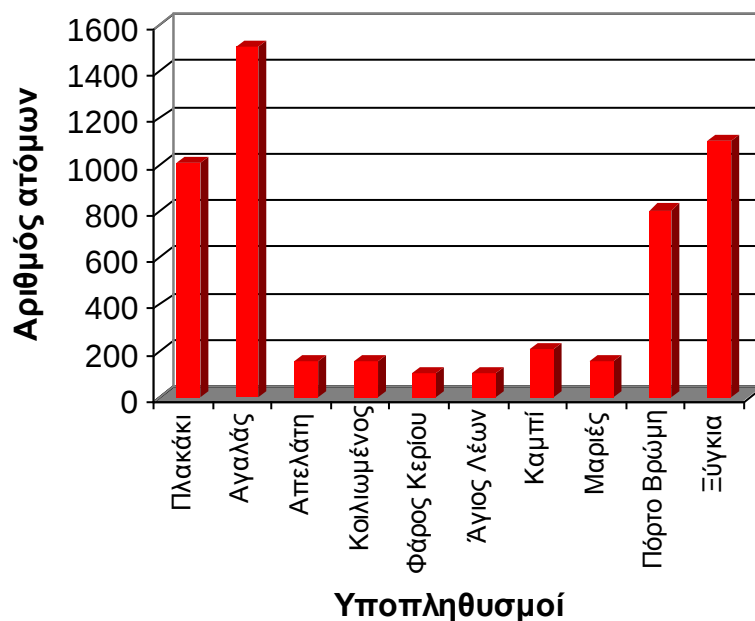


Εικόνα 25: 3^η δειγματοληπτική επιφάνεια στην περιοχή του χωριού Αγαλάς.

Στη συνέχεια, βγάζοντας το μέσο όρο της πυκνότητας των ατόμων του είδους *Micromeria browiczii*, μπορέσαμε να εκτιμήσουμε και τον αριθμό των ατόμων κάθε υποπληθυσμού (αφού είναι γνωστή η έκταση κατάληψης κάθε υποπληθυσμού). Στον Πίνακα 26 παρουσιάζεται η εκτίμηση του αριθμού των ατόμων ανά υποπληθυσμό του υπό εξέταση είδους και στο Σχήμα 16 απεικονίζεται διαγραμματικά.

Πίνακας 26: Εκτίμηση μεγέθους υποπληθυσμών του εξεταζόμενου είδους

Υποπληθυσμός	Εκτίμηση αριθμού ατόμων
Πλακάκι	1000 άτομα
Αγαλάς	1500 άτομα
Απελάτι	150 άτομα
Κοιλιωμένος	150 άτομα
Φάρος Κερίου	100 άτομα
Άγιος Λέων	100 άτομα
Καμπί	200 άτομα
Μαριές	150 άτομα
Πόρτο Βρώμη	800 άτομα
Ξύγκια	1100 άτομα



Σχήμα 16: Εκτίμηση του μεγέθους των υποπληθυσμών του είδους *Micromeria browiczii*.

Από τον παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε ότι ο μεγαλύτερος αριθμός ατόμων του εξεταζόμενου είδους παρουσιάζεται στην περιοχή του Αγαλά (1.500 άτομα). Μεγάλους αριθμούς παρουσιάζουν επίσης και οι υποπληθυσμοί στα Ξύγκια και στο Πλακάκι (1.100 και 1.000 άτομα αντίστοιχα).

13.1.4.3 Αναπαραγωγική βιολογία-φαινολογία

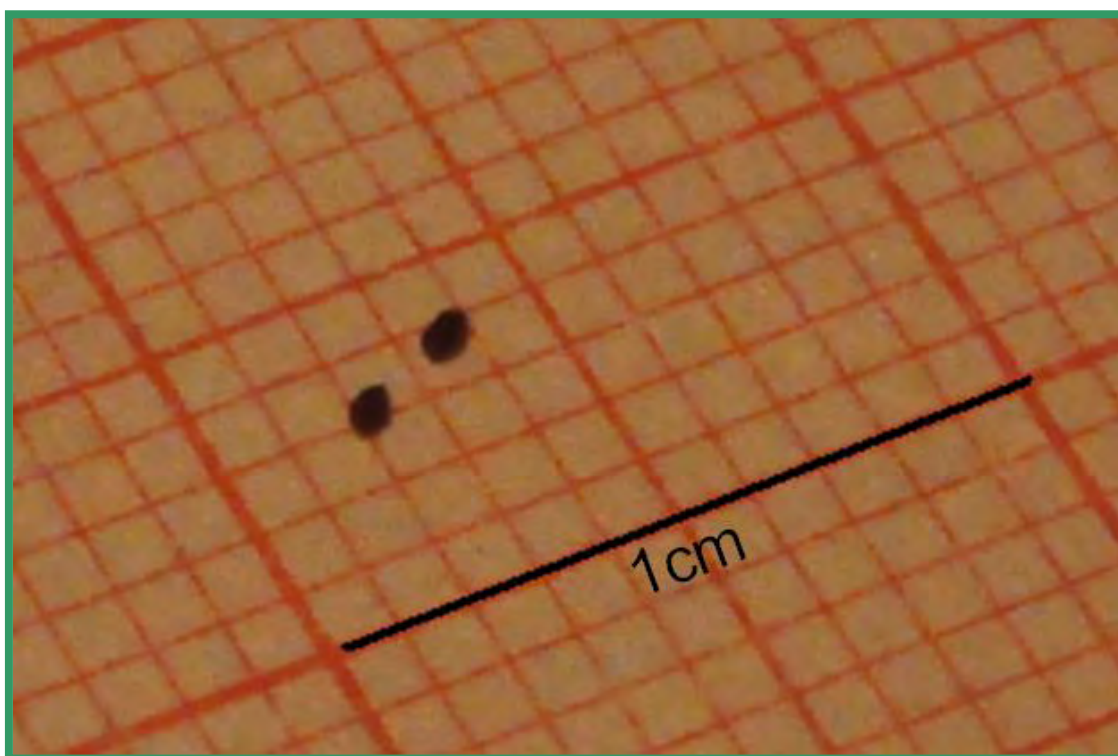
Η μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας του είδους *Micromeria browiczii* βασίστηκε σε παρατηρήσεις στο πεδίο. Η παρατήρηση και καταγραφή της ανθοφορίας και καρποφορίας γινόταν ανά μια εβδομάδα. Προκειμένου να μελετηθεί η αναπαραγωγική βιολογία του υπό εξέταση είδους, σημαδεύτηκαν 10 άτομα (Εικ. 26) από κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια (σύνολο 30 άτομα). Σε κάθε σημαδεμένο άτομο έγιναν εβδομαδιαίες μετρήσεις του συνόλου των ανθέων κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας (27/05/2012-26/07/2012). Παράλληλα, από κάθε σημαδεμένο άτομο επιλέχθηκαν 1-2 βλαστοί, προκειμένου να πραγματοποιηθούν μετρήσεις των καρπών και των σπερμάτων κατά τη περίοδο της καρποφορίας (24/06/2012-10/08/2012).



Εικόνα 26: Σημαδεμένο άτομο της *Micromeria browiczii* σε ανθοφορία

Η ανθοφορία, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Tan & Zielinski, 2001), πραγματοποιείται το μήνα Μάιο. Ωστόσο, κατά τη διάρκεια της παρούσας έρευνας παρατηρήσαμε ότι η ανθοφορία επεκτείνεται από τα τέλη Μαΐου μέχρι τα τέλη Ιουλίου. Επιπλέον, παρατηρήθηκαν μεμονωμένα άτομα στα οποία η ανθοφορία ξεκινάει από τα μέσα Απριλίου. Οι καρποί (Εικ. 28) ωριμάζουν από τα τέλη Ιουνίου έως τα τέλη Αυγούστου. Τα ανθοφόρα στελέχη κάθε ατόμου είναι ολιγανθή και δεν εμφανίζονται την ίδια χρονική στιγμή, αλλά ανθίζουν συγχρονισμένα (με μικρή χρονική διαφορά) και την ίδια συμπεριφορά ακολουθεί και η ωρίμανση των καρπών.

Η *Micromeria browiczii* είναι φυτό πολυετές που αναπαράγεται εγγενώς με σπέρματα. Κάθε ωοθήκη φέρει δύο σπερμοβλάστες, κάθε μία από τις οποίες παράγει δύο μονόσπερμα καρπίδια. Τα καρπίδια (Εικ. 27) περικλείονται στον αποξηραμένο κάλυκα. Η διασπορά αρχίζει μετά την ωρίμανση των καρπών. Η μονάδα διασποράς είναι είτε τα καρπίδια που πέφτουν από τον ανοιχτό κάλυκα είτε ολόκληρος ο κάλυκας που αποκόπτεται. Η τελευταία περίπτωση εντάσσεται στο φαινόμενο της συναπτοσπερμιάς (προσαρμογή για τη διασπορά πολλών σπερμάτων μαζί). Εμφάνιση αρτιβλάστων παρατηρήθηκε το μήνα Νοέμβριο, αλλά και τον Απρίλιο.



Εικόνα 27: Καρπίδια του είδους *Micromeria browiczii* Zielinski & Tan.



Εικόνα 28: Κάλυκες της *Micromeria browiczii* κατά τη καρποφορία.



Εικόνα 29: Άτομο του είδους *Micromeria browiczii* κατά την ανθοφορία.

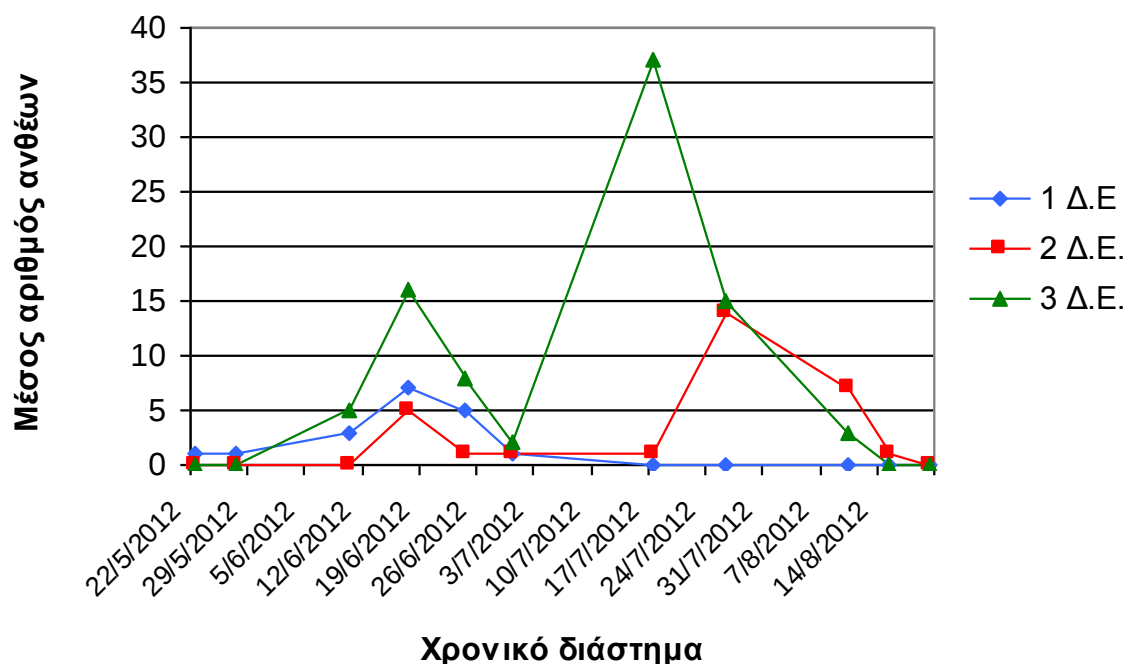
Στον Πίνακα 27 παρουσιάζεται ο μέσος αριθμός ανθέων ανά σημαδεμένο άτομο σε καθεμιά από τις τρεις δειγματοληπτικές επιφάνειες, ενώ στον Πίνακα 28 παρουσιάζεται και ο μέσος αριθμός καλύκων ανά άτομο. Επιπλέον, οι μεταβολές του μέσου αριθμού ανθέων ανά άτομο συναρτήσει του χρόνου σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια παρουσιάζονται διαγραμματικά στο Σχήμα 17.

Πίνακας 27: Μέσος αριθμός ανθέων ανά άτομο σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια

Άτομα	Μ.Ο. Ανθέων/Άτομο		
	1 ^η Δειγμ. Επιφάνεια	2 ^η Δειγμ. Επιφάνεια	3 ^η Δειγμ. Επιφάνεια
1	6	4	49,8
2	16	16,3	5,3
3	6,3	14,6	25
4	3,3	6,3	10,3
5	5	10,4	10
6	2,3	3	16,8
7	1,5	7	1
8	7	5	5,7
9	5	0	6,8
10	0	12	48,3

Πίνακας 28: Μέσος αριθμός καλύκων/ σημαδεμένο βλαστό σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια.

Άτομα	Βλαστοί	Μ.Ο. Καλύκων/Βλαστό		
		1 ^η Δειγμ. επιφάνεια	2 ^η Δειγμ. επιφάνεια	3 ^η Δειγμ. επιφάνεια
1	1	13,3	9	28,2
	2	10,3		
2	3	13,4	16,8	12
	4	13,8		13,5
3	5	13	13,5	10
	6	21	19,7	
4	7	34,5	2	7,7
	8	14,7	5	
5	9	3,7	5,5	23
	10		18	
6	11	6,8	24,6	24
	12			
7	13	1	7,3	3,7
	14			
8	15	14	1,7	13,7
	16	14	35	
9	17	3,3	0	5,3
	18			
10	19	0	14,7	36,8
	20		20	

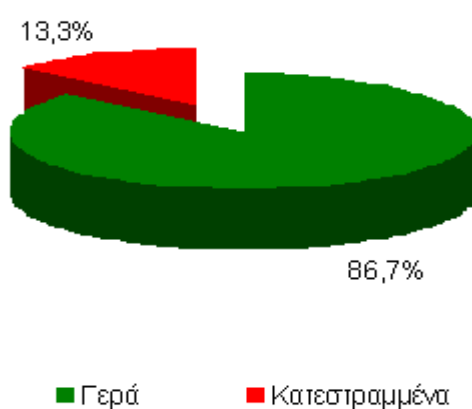


Σχήμα 17: Μεταβολή του αριθμού των ανθέων της *Micromeria browiczii* συναρτήσει του χρόνου κατά το έτος 2012 στις τρεις Δειγματοληπτικές Επιφάνειες (Δ.Ε.).

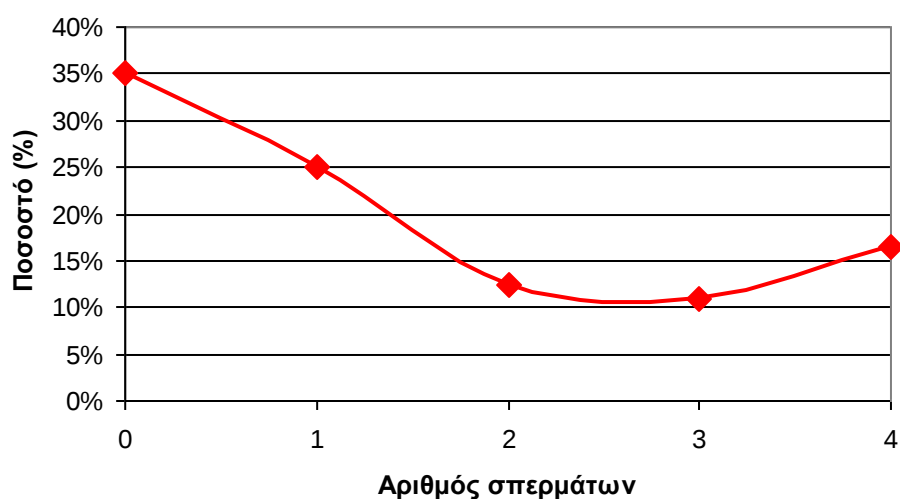
Όπως φαίνεται και στο παραπάνω διάγραμμα, η ανθοφορία των ατόμων της πρώτης δειγματοληπτικής επιφάνειας ξεκίνησε και τελείωσε νωρίτερα απ' ό,τι στα άτομα των δύο άλλων επιφανειών. Ο μέγιστος αριθμός ανθέων ανά άτομο παρατηρήθηκε στη τρίτη επιφάνεια περίπου στα τέλη Ιουλίου.

Η παραγωγή σπερμάτων (ή και καρπών) ορίζεται ως αναπαραγωγικό δυναμικό και εκφράζει το αποτέλεσμα της αναπαραγωγικής προσπάθειας σε σχέση με τις περιβαλλοντικές μεταβλητές (κλιματικές συνθήκες, προσβολή από παθογόνα, παρουσία επικονιαστών και θηρευτών) (Aronson et al., 1993). Ουσιαστικά, το αναπαραγωγικό δυναμικό υπολογίζεται ως ο μέσος αριθμός γερών σπερμάτων ανά φυτό (%) (Thomson et al., 1981). Η Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία (ΣΑΕ) ορίζεται ως ο λόγος της πραγματικής παραγωγής γερών σπερμάτων από ένα φυτό προς τη θεωρητικά υπολογιζόμενη μέγιστη παραγωγή σπερμάτων (Weins, 1984) (Πίνακας 29).

Προκειμένου να υπολογίσουμε το αναπαραγωγικό δυναμικό και τη σχετική αναπαραγωγική επιτυχία της *Micromeria browiczii*, συλλέξαμε τα σπέρματα από τους σηματοδομένους βλαστούς κάθε ατόμου. Συνολικά μελετήθηκαν 577 σπέρματα, από τα οποία τα 500 βρέθηκαν γερά και μόλις τα 77 κατεστραμμένα (Εικ. 29). Επιπροσθέτως, υπολογίστηκε ο αριθμός σπερμάτων ανά άνθος (Εικ. 30). Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα της αναπαραγωγικής βιολογίας της *Micromeria browiczii* παρουσιάζονται στον Πίνακα 29.



Εικόνα 29: Ποσοστιαία ανάλυση γερών και κατεστραμμένων σπερμάτων του είδους *Micromeria browiczii*.



Εικόνα 30: Αριθμός σπερμάτων ανά άνθος.

Πίνακας 29: Μετρήσεις της αναπαραγωγικής βιολογίας της *Micromeria browiczii*.

	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα	Αριθμός δειγμάτων
Ανθοφόρα στελέχη/Άτομο	8	6,8	2,1	30
Άνθη/Άτομο (Α)	10,3	11,96	2,18	30
Σπερμοβλάστες/Άνθος (ΣΒ)	2			
Σπερμοβλάστες/ Άτομο (ΣΒ x Α)	20,6			30
Καρποφόρα στελέχη/Άτομο	8	6,8	2,1	30
Καρποί/ καρποφόρο στέλεχος	13,4	9,5	1,5	40
Καρποί/Άτομο (Κ)	102,7			
Σπέρματα/Καρπό (ΣΠ)	1,4	1,49	0,07	30
Σπέρματα/ Άτομο (ΣΠ x Κ)	143,8			30
Γερά σπέρματα/Άνθος	1,04			
Αρτίβλαστα/m ²	1,63	1,07	0.6	3
Ποσοστό Γερών σπερμάτων (%)	86,7%			
Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία (ΣΑΕ%)	30%			

Η Σ.Α.Ε. του εξεταζόμενου είδους βρέθηκε ότι είναι χαμηλή, αφού μόλις το 30% των σπερμοβλαστών μετατρέπονται σε σπέρματα. Αυτό μπορεί, πιθανώς, να οφείλεται στην αποτυχία κατά την επικονίαση, στην αποβολή ανθέων και σπερμάτων ή στη θήρευση (κατανάλωση ανθέων, σπερμάτων ή καρπών).

13.1.4.4 Χαρακτηρισμός ενδιαιτήματος

Το γεωλογικό υπόστρωμα στην περιοχή εξάπλωσης της *Micromeria browiczii* είναι ασβεστολιθικό. Πρόκειται για λευκούς ασβεστόλιθους συνήθως άστρωτους αλλά τοπικά στρωματώδεις και σπανίως υπολιθογραφικούς (Λέκκας, 2000). Το είδος απαντάται σε θέσεις με αρκετή ηλιοφάνεια, ενώ πολύ συχνά βρίσκεται στα πρηνή των δρόμων, λόγω κυρίως του ανταγωνισμού με άλλα είδη. Στην Εικόνα 31 παρουσιάζεται το ενδιαίτημα του είδους από το locus classicus και στην Εικόνα 32 στην περιοχή Πόρτο Βρώμη.



Εικόνα 31: Ενδιαίτημα του είδους *Micromeria browiczii* στην περιοχή Αγαλά

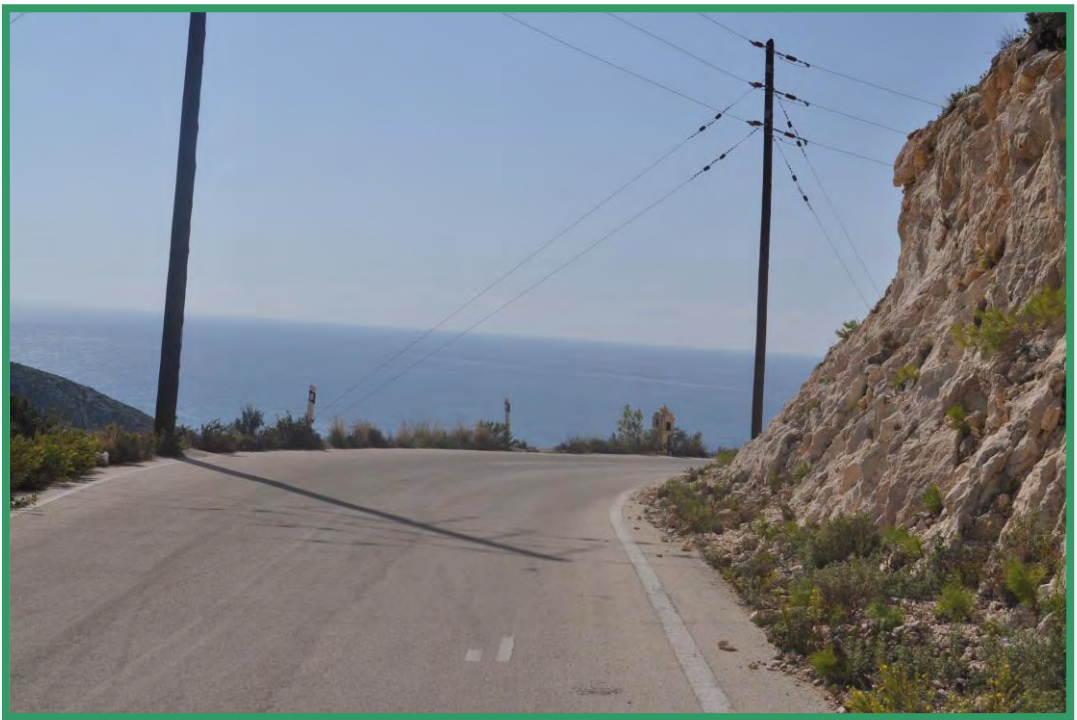
Προκειμένου να γίνει χαρακτηρισμός του ενδιαιτήματος, σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια πραγματοποιήθηκε πλήρης χλωριδική καταγραφή και στη συνέχεια υπολογίστηκε η πληθοκάλυψη με την 9-βάθμια κλίμακα Braun-Blanquet (1964) (Πίνακας 30).

Πίνακας 30: Βαθμός πληθοκάλυψης των ειδών χλωρίδας στις τρεις δειγματοληπτικές επιφάνειες.

Taxon	Βαθμός πληθοκάλυψης		
	1 Δ.Ε.	2 Δ.Ε.	3 Δ.Ε.
<i>Micromeria browiczii</i> Zielinski & Tan.	2m	2m	2m
<i>Satureja thymbra</i> L.	2a	.	.
<i>Coridothymus capitatus</i> L.	2a	1	1
<i>Cistus parviflorus</i> Lamk.	2a	.	.
<i>Hypericum empetrifolium</i> Willd.	r	.	1
<i>Phagnalon graecum</i> Boiss. & Heldr.	1	.	.
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench.	1	.	.
<i>Erica manipuliflora</i> Salisb.	1	1	.
<i>Athyllis hermanniae</i> L.	1	.	.
<i>Daucus carota</i> L.	1	.	.
<i>Dittrichia viscosa</i> L.	1	1	.
<i>Pinus halepensis</i> Miller	.	3	.
<i>Avena barbata</i> Pott. Ex Link.	.	+	1
<i>Lagurus ovatus</i> L.	.	.	1
<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser.	r	.	.
<i>Scabiosa atropurpurea</i> L.	+	r	.
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn.	+	.	.
<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Gass.	+	r	r
<i>Putoria calabrica</i> L. fil.	r	.	2a
<i>Helianthemum syriacum</i> Jacq.	r	.	.
<i>Spartium junceum</i> L.	.	.	r
<i>Lomelosia crenata</i> Cyr.	+	.	.
<i>Teucrium flavum</i> L.	.	r	r
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth.	.	.	+
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	.	+	+
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.	.	+	.
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	.	r	.
<i>Anchusa officinalis</i> L.	.	r	.
<i>Carlina corymbosa</i> (Boiss.) Nyman	.	+	r

Από την επεξεργασία των φυτοληψιών, προκύπτει μια χλωριδική σύνθεση που είναι χαρακτηριστική της κοινότητας των φρυγάνων. Τα είδη που χαρακτηρίζουν τον τύπο οικοτόπου των φρυγάνων (κωδικός NATURA 2000: 5420 – Φρύγανα με *Sarcopoterium spinosum*) στην περιοχή μελέτης είναι τα εξής: *Satureja thymbra* L., *Coridothymus capitatus* L., *Cistus parviflorus* Lamk., *Hypericum empetrifolium* Willd., *Phagnalon graecum* Boiss. & Heldr. και *Helichrysum stoechas* (L.) Moench.

Αυτός ο τύπος οικοτόπου φαίνεται να προέκυψε από την υποβάθμιση των garigues με την επίδραση της φωτιάς και της βόσκησης.



Εικόνα 32: Ενδιαίτημα της *Micromeria browiczii* στην περιοχή κοντά στο Πόρτο Βρώμη.

13.1.4.5 Απειλές

Οι απειλές που καταγράφηκαν κατά τη παρακολούθηση αφορούσαν:

- Φυσικές καταστροφές. Οι θέσεις που βρίσκονται κοντά σε πευκοδάση απειλούνται από το ενδεχόμενο φυσικής πυρκαγιάς. Κωδικός IUCN: 7.4
- Ενδογενείς παράγοντες: Η μειωμένη αναπαραγωγική ικανότητα αποτελεί απειλή για όλους τους υποπληθυσμούς. Κωδικός IUCN: 9.2.
- Ανθρωπογενής διατάραξη: Οι θέσεις κοντά σε μονοπάτια και δρόμους απειλούνται από ποδοπάτημα. Οι θέσεις κοντά σε πευκοδάση απειλούνται από πιθανές πυρκαγιές εξαιτίας της ανθρώπινης αμέλειας ή του εμπρησμού. Οι εμπρηστικές ενέργειες αποτελούν συχνό φαινόμενο για το νησί. Μάλιστα, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού του 2012, καταγράφηκε πυρκαγιά κοντά στο *Iocus classicus* του εξεταζόμενου είδους, απειλώντας τους πληθυσμούς του. Κωδικός IUCN: 10.1, 10.5.

13.1.4.6 Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης.

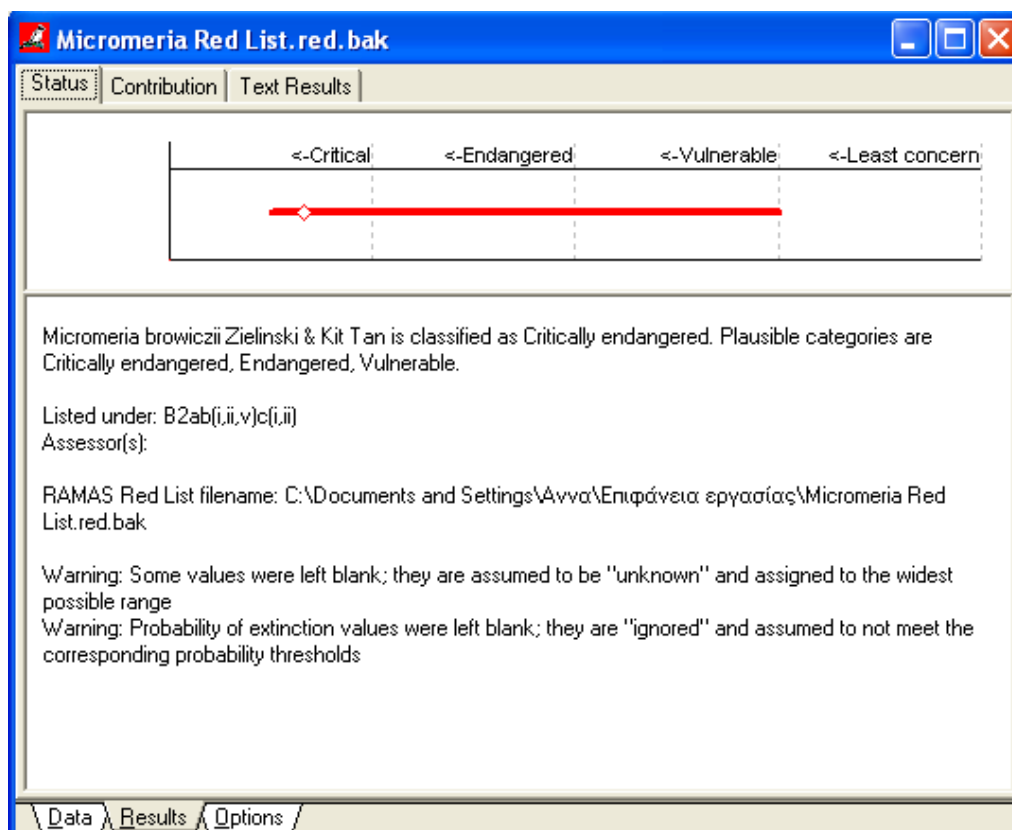
Για την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους *Micromeria browiczii* Zielinski & Tan, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό RAMAS Red List V.3. Το λογισμικό αυτό δημιουργήθηκε για να αποκλείσει τον υποκειμενικό παράγοντα κατά τις διεργασίες αξιολόγησης της κατάστασης διατήρησης ενός είδους. Εφαρμόζει τα κριτήρια της IUCN, ενώ παράλληλα επιτρέπει την ενσωμάτωση της «αβεβαιότητας» κατά την εισαγωγή των δεδομένων. Η παράμετρος «αριθμός ατόμων» στο λογισμικό μπορεί να οριστεί είτε ως ένας ακριβής αριθμός είτε ως ένα εύρος είτε ακόμη ως εύρος με μια τιμή καλύτερης εκτίμησης του αριθμού των ατόμων. Ανάλογα με το «ποσοστό» αβεβαιότητας που υπάρχει ως προς τα δεδομένα που εισάγονται, το είδος κατατάσσεται είτε σε μία μόνο κατηγορία είτε σε ένα εύρος πιθανών κατηγοριών, με την κατάλληλη πάντα αιτιολόγηση (Akçakaya and Ferson, 2007).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του λογισμικού προγράμματος (Εικ. 33), παρατηρούμε ότι οι πιθανές κατηγορίες για το είδος είναι οι εξής: Κρισίμως Κινδυνεύον (CR), Κινδυνεύον (EN) και Τρωτό (VU). Ωστόσο, επειδή στην περίπτωση που το είδος 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, το είδος *Micromeria browiczii* Zielinski & Tan κατατάσσεται στην κατηγορία «Κρισίμως Κινδυνεύον», με μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας. Τα κριτήρια βάσει των οποίων το εξεταζόμενο είδος κατατάχτηκε σε αυτή τη κατηγορία είναι τα εξής:

B2: Η έκταση κάλυψης (AOO) εκτιμάται ότι είναι μικρότερη από 10km², και οι εκτιμήσεις δείχνουν τουλάχιστον δύο από τα a-c:

- a) σημαντική κατάτμηση του πληθυσμού ή εμφάνισή του σε μια μόνο θέση
- b) συνεχής μείωση, παρατηρηθείσα ή αναμενόμενη, σε ένα από τα παρακάτω:
 - i) εύρος εξάπλωσης (EOO)
 - ii) περιοχή κάλυψης (AOO)
 - v) αριθμό ατόμων
- c) ακραίες διακυμάνσεις σε κάτι από τα παρακάτω:
 - i) εύρος εξάπλωσης (EOO)
 - ii) περιοχή κάλυψης (AOO)



Εικόνα 33: Αποτελέσματα του προγράμματος RAMAS Red List V.3. για το είδος *Micromeria browiczii* Zielinski & Tan.

13.2. Παρακολούθηση του είδους *Limonium zacyanthium* Artelari

13.2.1 Περιγραφή-Ιστορικά στοιχεία (υφιστάμενη γνώση) του είδους

Το είδος *Limonium zacyanthium* Artelari ανήκει στην οικογένεια Plumbaginaceae και περιγράφηκε το 1984 (Αρτελάρη, 1984) από την παραλία της Λίμνης Κερίου (locus classicus).

13.2.1.1 Περιγραφή του είδους

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, $\pm$ 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. Ποώδεις 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 αμβλείς με μικρή ακίδα. Στεφάνη μήκους 6-7mm, ιώδης με πέταλα σπατουλόμορφα (Αρτελάρη, 1984).

Περίοδος ανθοφορίας: Ιούλιος-Σεπτέμβριος.

13.2.1.2 Ταξινομικά σχόλια

Το είδος *Limonium zacyanthium* Artelari (Εικ. 34, 35) παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον, δεδομένου ότι αποτελεί μέλος της ομάδας διπλοειδών ειδών του γένους που είναι ενδημικά στα νησιά του Ιονίου. Επιπλέον, παρουσιάζει περιορισμένη γεωγραφική κατανομή (Phitos et al., 1995).

Αποτελεί ένα πολύ ευδιάκριτο είδος και χαρακτηρίζεται από τη λεπτότητα των βλαστών του, τους πολυάριθμους άγονους κλάδους και τα φύματα στα φύλλα και τους βλαστούς (Αρτελάρη, 1984).

Χρωμοσωματικός αριθμός: $2n=18$.



Εικόνα 34: Αντιπρόσωπος του είδους *Limonium zacyanthium* Artelari από τη νησίδα Πελούζο.



Εικόνα 35: Αντιπρόσωπος του είδους *Limonium zacinthium* Artelari από τη περιοχή Βασιλικού (Πόρτο Ρόμα)

13.2.2 Ενδιαίτημα

Το είδος *Limonium zacinthium* Artelari φύεται σε παραλιακούς ασβεστολιθικούς βράχους (Artelari, 1984), σε υψόμετρο 0,5-11m και σε θέσεις με αρκετή ηλιοφάνεια. Αυτοί οι παράκτιοι βραχώδεις σχηματισμοί αποικίζονται από αλοβραχόφιλα είδη, ανθεκτικά στην υψηλή αλατότητα, τα οποία αποτελούν συνοδά είδη για το *Limonium zacinthium*, όπως τα: *Crithmum maritimum* L., *Hypericum aegypticum* L., *Lotus cytisoides* L., *Helichrysum stoechas* (L.) Moench.

13.2.3 Στόχοι-Αντικείμενα παρακολούθησης

Ως στόχο της παρακολούθησης του είδους *Limonium zacinthium* Artel. θέσαμε την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους, σύμφωνα με τα κριτήρια της IUCN (2012).

Τα αντικείμενα παρακολούθησης είναι τα εξής:

- Γεωγραφική κατανομή (χαρτογράφηση πληθυσμών)
- Μέγεθος πληθυσμού (εκτίμηση του αριθμού των ατόμων)
- Προκαταρκτική μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας και της οικολογίας του είδους.
- Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία (ΣΑΕ %) - Φαινολογία
- Χαρακτηρισμός ενδιαιτήματος

Στη συνέχεια, τα στοιχεία αυτά θα χρησιμοποιηθούν ως βάση για την μελλοντική παρακολούθηση του είδους, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει εκτίμηση της βιωσιμότητας του και επίσης θα καθοδηγήσουν τη λήψη μέτρων προστασίας του είδους.

13.2.4 Αποτελέσματα παρακολούθησης

13.2.4.1 Γεωγραφική και χωρική κατανομή

Κατά τη διάρκεια της εργασίας, πραγματοποιήθηκαν πολυάριθμες επισκέψεις κατά τη διάρκεια ανθοφορίας, προκειμένου να ελεγχθούν οι γνωστές τοποθεσίες εξάπλωσης του είδους. Το υπό εξέταση είδος ανακαλύφθηκε στην παραλία της Λίμνης Κερίου, στη ΝΔ Ζάκυνθο (locus classicus) (Αρτελάρη, 1984). Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια λόγω της έντονης τουριστικής ανάπτυξης του νησιού, η εν λόγω παραλία έχει τσιμεντοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό, προκειμένου να κατασκευαστεί μικρό λιμάνι, με αποτέλεσμα το *Limonium zacyanthium* να μην εμφανίζεται πλέον στο locus classicus αλλά μόνον δυτικότερα, στην παραλία Μαραθιά. Επιπλέον, σύμφωνα με αδημοσίευτες πληροφορίες, το εξεταζόμενο είδος απαντάται και στη νησίδα Μαραθονήσι, στο ακρωτήριο Μαραθιά, στο Πόρτο Ρώμα (Βασιλικός), στο Πόρτο Βρώμη και στο Πόρτο Λιμνιώνας, περιοχές όπου εντοπίστηκε και κατά τη διάρκεια της παρούσας εργασίας. Ωστόσο, πρέπει να αναφερθεί ότι ο πληθυσμός στο Πόρτο Βρώμη βρέθηκε σημαντικά μειωμένος (μερικές δεκάδες άτομα).

Αφού εντοπίστηκαν οι γνωστοί πληθυσμοί του είδους, πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις και σε περιοχές με παρόμοιο ενδιαίτημα, προκειμένου να καταγραφούν τυχόν νέοι πληθυσμοί. Πράγματι, το *Limonium zacyanthium* εντοπίστηκε και στη μικρή παραλία της νησίδας Πελούζο.

Πιο συγκεκριμένα, το υπό μελέτη φυτικό taxon εντοπίστηκε στις εξής περιοχές:

- Ακρωτήρι Μαραθιάς, ΝΔ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°50'43.18" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°40'39.47" Β, Υψόμετρο: 1m
- Νησίδα Μαραθονήσι, ΝΔ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°52'7.84" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°41'13.07" Β, Υψόμετρο: 3m.
- Πόρτο Ρώμα (Βασιλικός), ΝΑ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°59'33.66" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°43'0.16" Β, Υψόμετρο: 4m.
- Επιπλέον εντοπίστηκαν λίγα άτομα στη βραχώδη παραλία δίπλα από το Πόρτο Ρώμα, μαζί με το επίσης αποκλειστικά ενδημικό φυτικό taxon *Limonium phitosianum* Artel., ΝΑ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°59'32.61" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°42'47.03" Β, Υψόμετρο: 2m.
- Νησίδα Πελούζο, ΝΑ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°42'18.73" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°42'18.73" Β, Υψόμετρο: 3m.
- Πόρτο Βρώμη, ΒΔ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°38'6.29" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°49'20.58" Β, Υψόμετρο: 0,5m.
- Λιμνιώνας, Δ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°42'3.07" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°44'24.53" Β, Υψόμετρο: 5m.

Κάθε θέση (υποπληθυσμός) του *Limonium zacinthium* χαρτογραφήθηκε και υπολογίστηκε το μέγεθος (έκταση κάλυψης). Στον Πίνακα 31 φαίνονται αναλυτικά τα στοιχεία από κάθε θέση. Επιπλέον, στον Χάρτη 4 απεικονίζονται όλες οι θέσεις εμφάνισης του εξεταζόμενου είδους.

Πίνακας 31: Δεδομένα χαρτογράφησης των υποπληθυσμών του *Limonium zacinthium*.

Κωδικός θέσης	Περιοχή	Υψόμετρο	Γεωγραφικό μήκος	Γεωγραφικό πλάτος	Έκταση κάλυψης (km ²)
N1	Ακρωτήρι Μαραθιάς	1m	20°50'43.18" Α	37°40'39.47" Β	0,2 km ²
N2	Νησίδα Μαραθονήσι	3m	20°52'7.84" Α	37°41'13.07" Β	0,075 km ²
A1	Πόρτο Ρώμα	4m	20°59'33.66" Α	37°43'0.16" Β	0,15 km ²
A2	Νησίδα Πελούζο	3m	20°42'18.73" Α	37°42'18.73" Β	0,05 km ²
B1	Πόρτο Βρώμη	0,5m	20°38'6.29" Α	37°49'20.58" Β	0,075 km ²
B2	Λιμνιώνας	5m	20°42'3.07" Α	37°44'24.53" Β	0,15 km ²



Χάρτης 4: Απεικόνιση των θέσεων εμφάνισης του είδους *Limonium zacyanthium* Artel. Με **κίτρινο χρώμα** απεικονίζονται οι δύο δειγματοληπτικές επιφάνειες, με **κόκκινο χρώμα** απεικονίζονται όλες οι υπόλοιπες γνωστές θέσεις εμφάνισης του είδους και τέλος, με **γαλάζιο χρώμα** απεικονίζεται η νέα θέση εμφάνισης του είδους, η οποία καταγράφηκε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας.

Η συνολική εξάπλωση των υποπληθυσμών του είδους *Limonium zacyanthium* παρουσιάζεται στον Χάρτη 5. Το εύρος εξάπλωσης του πληθυσμού (Extent Of Occurrence-EOO), κατά IUCN (2012), εκτιμήθηκε ότι είναι 171,3 km². Η κάλυψη του είδους (Area Of Occurancy-AOO) εκτιμήθηκε ότι είναι 0,7 km².



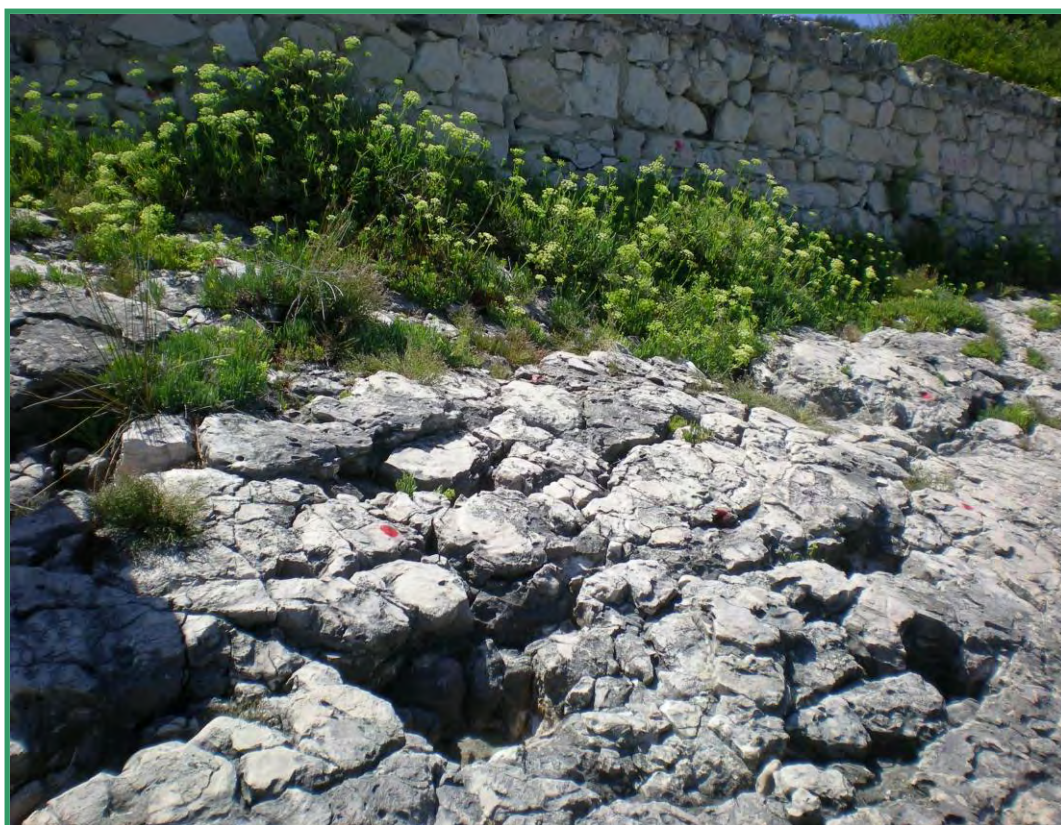
Χάρτης 5: Εξάπλωση του είδους *Limonium zacyanthium* Artel. Κόκκινη σκιαγραφημένη περιοχή: Εύρος εξάπλωσης του πληθυσμού (ΕΟΟ). Χρωματιστά σημεία: θέσεις εμφάνισης του *Limonium zacyanthium*.

13.2.4.2 Μέγεθος πληθυσμού

Οι υποπληθυσμοί του είδους *Limonium zacyanthium* Artelari σχηματίζουν αποικίες κυμαινόμενου μεγέθους. Οι περισσότερες από αυτές είναι μικρές, εξαιτίας του περιορισμένου κατάλληλου ενδιαιτήματος (παραλιακά βράχια). Οι μεγαλύτεροι υποπληθυσμοί παρατηρήθηκαν σε περιοχές με εκτεταμένους, παράκτιους βραχώδεις σχηματισμούς, όπως είναι η παραλία στο Πόρτο Λιμνιώνα και το Πόρτο Ρώμα. Προκειμένου να εκτιμηθεί το μέγεθος του πληθυσμού, χρησιμοποιήθηκαν δύο δειγματοληπτικές επιφάνειες, η μία στα ΝΔ (Εικ. 36) και η δεύτερη (Εικ. 37) στα ΝΑ του νησιού. Στο Χάρτη 6 απεικονίζονται οι θέσεις των δειγματοληπτικών επιφανειών, ενώ στον Πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά τα στοιχεία για κάθε μια επιφάνεια.



Χάρτης 6: Δειγματοληπτικές επιφάνειες για τη μελέτη του είδους *Limonium zacinthium* Artel.



Εικόνα 36: Δειγματοληπτική επιφάνεια στην περιοχή του Μαραθιά, ΝΔ Ζάκυνθος.



Εικόνα 37: Δειγματοληπτική επιφάνεια στην παραλία Πόρτο Ρώμα, ΝΑ Ζάκυνθος.

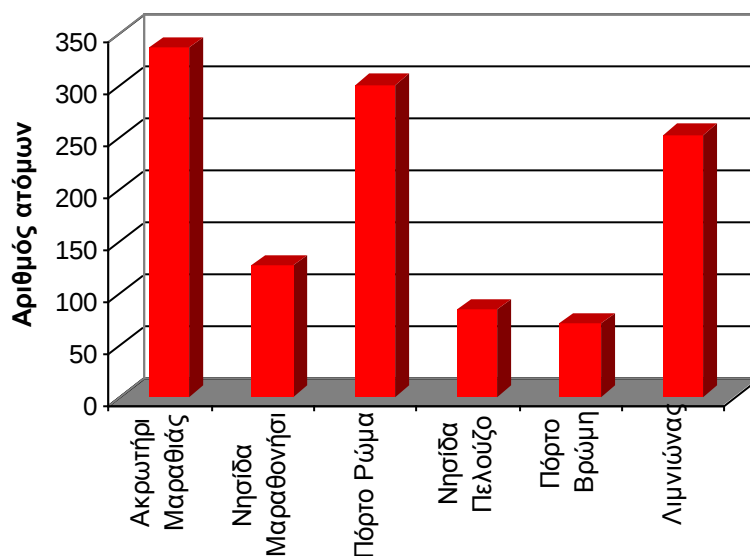
Πίνακας 32: Χαρακτηριστικά δειγματοληπτικών επιφανειών, αριθμός ατόμων ανά δειγματοληπτική επιφάνεια και άτομα ανά m².

Δειγματοληπτική επιφάνεια	Τοποθεσία	Συντεταγμένες	Υψόμετρο	Αριθμός ατόμων	Άτομα/m ²
Δ.Ε.1	Μαραθιάς	20°50'43.18" A 37°40'39.47" B	1m	42	1,68
Δ.Ε.2	Πόρτο Ρώμα	20°59'33.66" A 37°43'0.16" B	4m	43	1,72

Επιπλέον, στον Πίνακα 33 παρουσιάζεται η εκτίμηση του αριθμού των ατόμων κάθε υποπληθυσμού, ενώ γίνεται και διαγραμματική απεικόνιση στο Σχήμα 18.

Πίνακας 33: Εκτίμηση αριθμού ατόμων ανά υποπληθυσμό του είδους *Limonium zacynthium* Artel.

Υποπληθυσμός	Αριθμός ατόμων
Ακρωτήριο Μαραθιάς	336
Νησίδα Μαραθονήσι	126
Πόρτο Ρώμα	300
Νησίδα Πελούζο	84
Πόρτο Βρώμη	70
Λιμνιώνας	252



Σχήμα 18: Εκτιμώμενο μέγεθος υποπληθυσμών του είδους *Limonium zacynthium* Artel.

13.2.4.3 Αναπαραγωγική βιολογία

Για τη μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας του είδους *Limonium zacinthium* Artelari πραγματοποιήθηκαν καταγραφές και παρατηρήσεις της ανθοφορίας και καρποφορίας σε εβδομαδιαία βάση, σε καθεμιά από τις δειγματοληπτικές επιφάνειες. Και εδώ σημαδεύτηκαν 11 άτομα από κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια με τυχαίο τρόπο. Από κάθε σημαδεμένο άτομο, επιλέχθηκαν 1-2 βλαστοί, προκειμένου να πραγματοποιηθούν μετρήσεις των καρπών και των σπερμάτων κατά τη περίοδο της καρποφορίας.

Στο γένος *Limonium* εμφανίζονται τόσο φυλετικά, όσο και απομικτικά αναπαραγόμενα taxa. Είναι γνωστό (Erben, 1979) ότι τα είδη με χρωμοσωματικό αριθμό $2n=12,14,16,18,32,34,36$ και 54 αναπαράγονται φυλετικά και οι τιμές γονιμότητάς τους ποικίλουν από 65-97%. Εν αντιθέσει, είδη με χρωμοσωματικό αριθμό $2n=25,26,27,35,42$ και 43 είναι απομικτικά (Artelari & Kamari, 1986). Η εξέλιξη του γένους σχετίζεται με τον αναπαραγωγικό του μηχανισμό, τη γεωγραφική του κατανομή και τον χρωμοσωματικό αριθμό (Erben, 1978,1979; Brullo & Pavone, 1981). Έχει αποδειχθεί (Artelari & Kamari, 1986) ότι τα φυλετικά αναπαραγόμενα είδη του γένους *Limonium* με χρωμοσωματικό αριθμό $2n=18$ έχουν εξελιχθεί νωρίς (πρωταρχικά διπλοειδή-primary diploids). Τα είδη αυτά έχουν συνήθως τοπική ή μικρή γεωγραφική κατανομή και αναπτύσσονται κυρίως σε παράκτια ασβεστολιθικά βράχια. Αντίθετα, τα πολυπλοειδή taxa με περιττό χρωμοσωματικό αριθμό αναπαράγονται απομικτικά, εμφανίζουν ευρεία γεωγραφική κατανομή και απαντώνται σε πιο πρόσφατους γεωλογικούς σχηματισμούς, όπως αμμώδεις παραλίες και παράκτιες αλυκές (Artelari & Kamari, 1986).

Στην περιοχή του Ιονίου, τα 10 από τα 13 είδη του γένους είναι πρωταρχικά διπλοειδή, με χρωμοσωμικό αριθμό $2n=18$, και ενδημικά (Artelari & Kamari, 1986), όπως είναι και το είδος *Limonium zacinthium*.

Η περίοδος ανθοφορίας του είδους *Limonium zacinthium* διαρκεί από τον Ιούλιο μέχρι τον Σεπτέμβριο, ωστόσο μπορεί να επεκτείνεται μέχρι τις αρχές Οκτωβρίου. Οι καρποί ωριμάζουν από τα μέσα Οκτωβρίου μέχρι τα μέσα Νοεμβρίου. Η ταξιανθία είναι ένας σύνθετος στάχυς. Οι επιμέρους στάχεις αποτελούνται από σταχύδια (Εικ. 38), καθένα από τα οποία φέρει 2-3 άνθη, τα οποία, ωστόσο, δεν ωριμάζουν πάντοτε ταυτόχρονα. Από κάθε άνθος παράγεται καρπός με ένα σπέρμα (καρύοψη), ο οποίος περικλείεται από τον αποξηραμένο κάλυκα.



Εικόνα 38: Σταχύδια με άνθη στο είδος *Limonium zacyanthium* Artel.

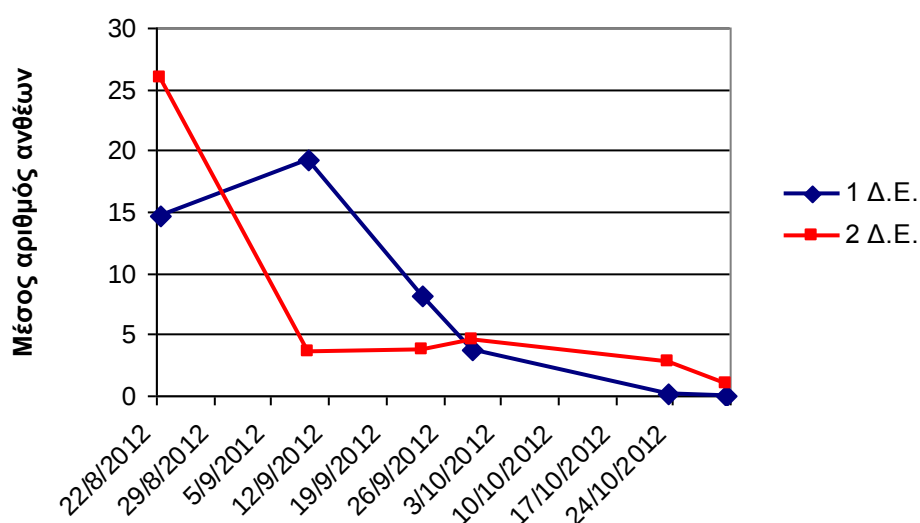
Ο μέσος αριθμός των ανθέων και καλύκων ανά σημαδεμένο άτομο σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια παρουσιάζονται στον Πίνακα 34 και Πίνακα 35 αντίστοιχα. Επιπλέον, οι μεταβολές του μέσου αριθμού ανθέων ανά άτομο συναρτήσει του χρόνου σε καθεμιά από τις δύο δειγματοληπτικές παρουσιάζονται διαγραμματικά στο Σχήμα 19.

Πίνακας 34: Μέσος αριθμός ανθέων ανά άτομο σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια.

Άτομα	Μέσος Αριθμός Ανθέων ανά άτομο	
	1 ^η Δειγματοληπτική επιφάνεια	2 ^η Δειγματοληπτική επιφάνεια
1	10,6	14,3
2	12	7,6
3	2	1,2
4	18	1,6
5	18	3
6	10,2	5
7	1	6,2
8	0,4	3
9	14,8	1
10	5	6
11	43,2	14,3

Πίνακας 35: Μέσος αριθμός καλύκων ανά άτομο σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια

Άτομα	Μέσος αριθμός καλύκων ανά άτομο	
	1 ^η Δειγματοληπτική επιφάνεια	2 ^η Δειγματοληπτική επιφάνεια
1	68	25
2	45	33,7
3	27,3	2
4	20	37,3
5	26	17,7
6	25,3	51
7	54,3	9
8	16,7	12,3
9	107,3	36,7
10	53,7	14
11	20	39,5

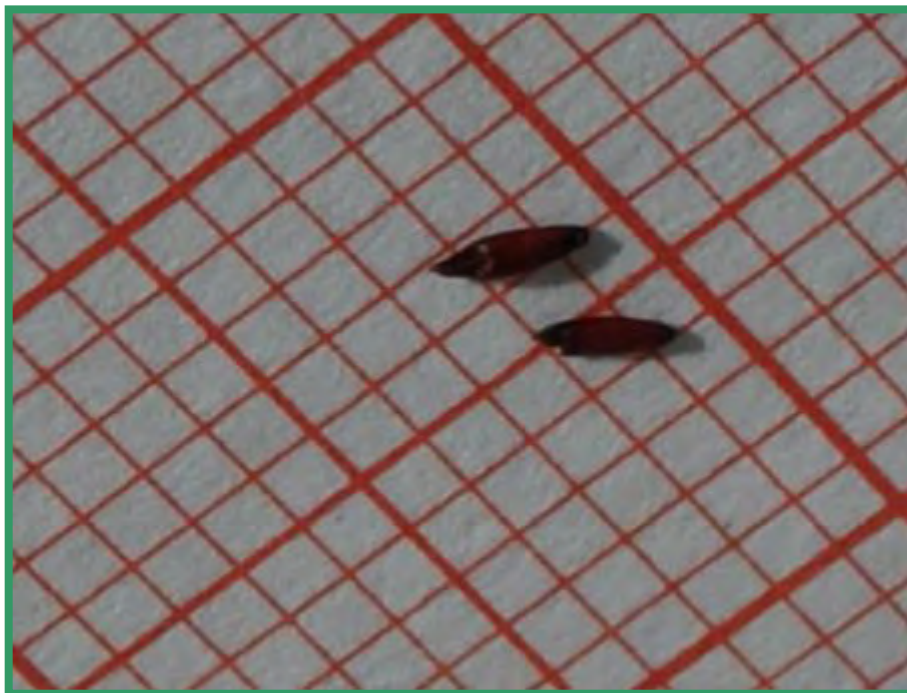


Σχήμα 19: Μεταβολή του αριθμού των ανθέων του *Limonium zacyanthium* συναρτήσει του χρόνου κατά το έτος 2012 στις δύο Δειγματοληπτικές Επιφάνειες (Δ.Ε.).

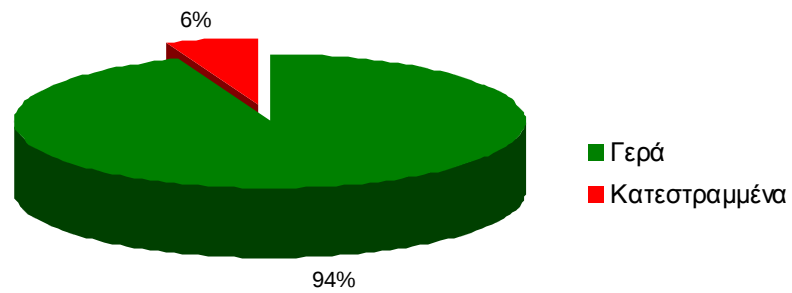
Από το παραπάνω διάγραμμα είναι φανερό ότι οι μετρήσεις ξεκίνησαν περίπου στη μέση της περιόδου ανθοφορίας. Και στις δύο δειγματοληπτικές επιφάνειες η ανθοφορία ολοκληρώνεται περίπου την ίδια χρονική περίοδο, δηλαδή στα τέλη Οκτωβρίου.

Στη συνέχεια, προκειμένου να υπολογίσουμε το αναπαραγωγικό δυναμικό (μέσος αριθμός γερών σπερμάτων ανά φυτό %- Thomson et al., 1981) και τη σχετική

αναπαραγωγική επιτυχία (που ορίζεται ως ο λόγος της πραγματικής παραγωγής γερών σπερμάτων από ένα φυτό προς τη θεωρητικά υπολογιζόμενη μέγιστη παραγωγή- Weins, 1984) του *Limonium zacinthium*, συλλέξαμε τα σπέρματα τόσο από τους σημαδεμένους βλαστούς κάθε ατόμου όσο και από 2-3 βλαστούς επιπλέον από κάθε άτομο. Συνολικά μελετήθηκαν 578 σπέρματα (Εικ. 39), από τα οποία τα 545 βρέθηκαν γερά και μόλις τα 33 κατεστραμμένα (Εικ. 40). Παράλληλα, υπολογίστηκε η αναπαραγωγική επιτυχία, καθώς υπολογίστηκε το ποσοστό σπερμοβλαστών που μετατρέπονται σε σπέρματα (Εικ. 41). Πιο συγκεκριμένα, από τους 900 κάλυκες που συλλέχτηκαν, οι 578 είχαν καρπό με σπέρμα. Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα της αναπαραγωγικής βιολογίας του είδους *Limonium zacinthium* Artel. παρουσιάζονται στον Πίνακα 36.



Εικόνα 39: Σπέρματα του είδους *Limonium zacinthium* Artel.



Εικόνα 40: Ποσοστιαία ανάλυση γερών και κατεστραμμένων σπερμάτων του είδους *Limonium zacinthium*.



Εικόνα 41: Ποσοστό σπερμοβλαστών που μετατρέπονται σε σπέρματα στο είδος *Limonium zacinthium*.

Πίνακας 36: Μετρήσεις της αναπαραγωγικής βιολογίας του είδους *Limonium zacinthium* Artel.

	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα	Αριθμός δειγμάτων
Άνθη ανά άτομο (Α)	9	9,6	2,1	20
Σπερμοβλάστες/ Άνθος (ΣΒ)	1			
Σπερμοβλάστες/Άτομο (ΣΒ x Α)	9			20
Καρποί/ Βλαστό (Κ)	34,4	23,8	5,2	20
Σπέρματα/ Καρπό (ΣΠ)	0,64			900
Σπέρματα/Βλαστό (ΣΠ x Κ)	22			
Ποσοστό γερών σπερμάτων (%)	94,2%			
Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία (Σ.Α.Ε %)	64,2%			

Παρατηρούμε πως το ποσοστό της Σχετικής Αναπαραγωγικής Επιτυχίας (Σ.Α.Ε.) του είδους *Limonium zacinthium* Artelari είναι αναμενόμενο, καθώς σύμφωνα με τη θεωρία (Artelari & Kamari, 1986) οι τιμές γονιμότητας των φυλετικά αναπαραγόμενων ειδών του γένους *Limonium* με χρωμοσωματικό αριθμό $2n=18$ κυμαίνονται από 65-97%.

13.2.4.4 Χαρακτηρισμός Ενδιαιτήματος

Το είδος *Limonium zacinthium* Artelari φύεται σε παράκτιους βραχώδεις σχηματισμούς που αποικίζονται και από άλλα αλοβραχόφιλα είδη, όπως τα *Crithmum maritimum*, *Lotus cytisoides*, *Helichrysum stoechas* κ.α. Απαντάται κυρίως σε ασβεστολιθικό υπόστρωμα. Πρόκειται για ασβεστόλιθους λευκούς, παχυστρωματώδεις και μεσοστρωματώδεις (Παλαιόκαινο-Ηώκαινο). Επίσης, απαντάται σε μαργαϊκούς ασβεστόλιθους Πλειόκαινου (Μαραθιάς) και σε ασβεστιτικούς ψαμμίτες Πλειστόκαινου (Λέκκας, 2000) και σε υψόμετρο από 0,5m έως περίπου 11m.

Προκειμένου να γίνει χαρακτηρισμός του ενδιαιτήματος, σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια πραγματοποιήθηκε πλήρης χλωριδική καταγραφή και στη συνέχεια υπολογίστηκε η πληθοκάλυψη με την 9-βάθμια κλίμακα Braun-Blanquet (1964), όπως φαίνεται στον Πίνακα 37.

Πίνακας 37: Βαθμός πληθοκάλυψης των ειδών χλωρίδας στις δυο δειγματοληπτικές επιφάνειες.

Taxon	Βαθμός πληθοκάλυψης	
	1 ^η Δειγμ. επιφάνεια	2 ^η Δειγμ. επιφάνεια
<i>Limonium zacinthium</i> Artel	1	1
<i>Crithmum maritimum</i> L.	2b	2b
<i>Juncus acutus</i> L.	r	r
<i>Elytrigia juncea</i> (L.) Nevski	.	1
<i>Asparagus aphyllus</i> L.	.	+
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench.	.	+
<i>Salsola kali</i> L. subsp. <i>tragus</i> (L.) Nyman	.	r
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	.	+

Όπως γίνεται αντιληπτό από τον παραπάνω πίνακα και είναι γνωστό από το NATURA 2000, η χλωριδική σύνθεση της περιοχής μελέτης είναι χαρακτηριστική της κοινότητας των απόκρημνων βραχωδών ακτών με βλάστηση στη Μεσόγειο, με ενδημικά είδη του γένους *Limonium* (Κωδικός NATURA 2000: 1240). Επιπλέον, το υπό εξέταση είδος έχει παρατηρηθεί και σε υποτυπώδεις κινούμενες θίνες (κωδικός NATURA 2000: 2110) στη νησίδα Μαραθονήσι. Παρακάτω απεικονίζεται το ενδιαίτημα του εξεταζόμενου είδους (Εικ. 42).



Εικόνα 42: Ενδιαίτημα του είδους *Limonium zacynthium* Artel.

13.2.4.5 Απειλές

Η κύρια απειλή για το είδος *Limonium zacinthium* φαίνεται να είναι η ανεξέλεγκτη τουριστική ανάπτυξη του νησιού. Παρότι εκ πρώτης όψεως φαίνεται ότι οι πληθυσμοί του είδους δεν κινδυνεύουν άμεσα, λόγω της θέσης τους (πάνω σε βράχια, δύσκολα προσβάσιμες), 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 Μαραθιά και στο Πόρτο Βρώμη. 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.

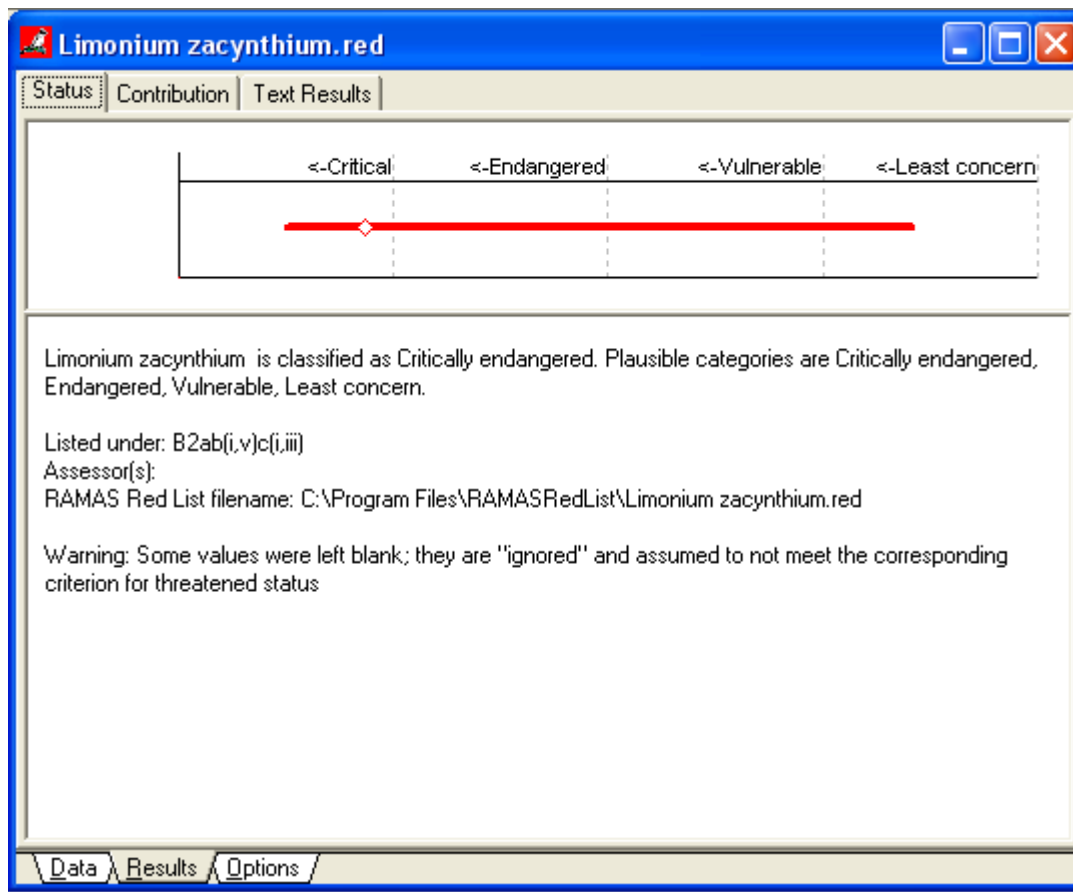
Επίσης, παρατηρήθηκε μείωση του πληθυσμού του *Limonium zacinthium* στην περιοχή του Πόρτο Βρώμη, σε σχέση με προηγούμενες αναφορές (προσωπική επικοινωνία με την κ. Π. Αρτελάρη). Αυτό μπορεί να οφείλεται σε μεγάλη πυρκαγιά που είχε ξεσπάσει στην περιοχή το 2009. Σύμφωνα με πληροφορίες από κατοίκους της περιοχής, το μέγεθος της πυρκαγιάς ήταν τέτοιο, που έφτανε μέχρι τη θάλασσα.

13.2.4.6 Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης

Για την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης (status) του είδους *Limonium zacinthium* χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό RAMAS Red List V.3, που εφαρμόζει τα κριτήρια της IUCN, ενώ παράλληλα επιτρέπει την ενσωμάτωση της “αβεβαιότητας” κατά την εισαγωγή των δεδομένων.

Ανάλογα με το “ποσοστό” αβεβαιότητας που υπάρχει ως προς τα δεδομένα που εισάγονται, το είδος κατατάσσεται είτε σε μία μόνο κατηγορία, είτε σε ένα εύρος πιθανών κατηγοριών, με την κατάλληλη πάντα αιτιολόγηση (Akçakaya and Ferson, 2007). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα (Εικ.), το εύρος των πιθανών κατηγοριών για το είδος είναι Κρισίμως Κινδυνεύον (Critically endangered-CR), Κινδυνεύον (Endangered-EN), Τρωτό (Vulnerable-VU) και Χαμηλού κινδύνου (Least concern-LC). Επειδή, όμως, στην περίπτωση που το taxon 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,

παρατηρούμε ότι το είδος κατατάσσεται στην κατηγορία Κρισίμως κινδυνεύον (CR) σύμφωνα με το κριτήριο B2ab(i,v)c(i,iii), όπου B2: η περιοχή κάλυψης (ΑΟΟ) εκτιμάται ότι είναι μικρότερη από 10 km², a: σημαντική κατάτμηση πληθυσμού ή εμφάνισή του σε λίγες θέσεις, b: συνεχής μείωση πληθυσμού βάσει μείωσης: (i) του εύρους εξάπλωσης (ΕΟΟ), (v) αριθμού ώριμων ατόμων και c: ακραίες διακυμάνσεις στο (i): εύρος εξάπλωσης (ΕΟΟ) και (iii): εμβαδόν, έκταση ή/και ποιότητα ενδιαιτήματος.



Εικόνα 43: Αποτελέσματα του προγράμματος RAMAS Red List V.3 για το είδος *Limonium zacynthium* Artel.

13.3. Παρακολούθηση του είδους *Limonium phitosianum* Artelari

13.3.1 Περιγραφή- Ιστορικά στοιχεία (υφιστάμενη γνώση) του είδους

Το είδος *Limonium phitosianum* Artelari (Εικ. 44) περιγράφηκε πρώτη φορά το 1984 (Αρτελάρη, 1984) στο ακρωτήριο Σχινάρι, στη βραχώδη παραλία του χωριού Κορίθι, που βρίσκεται στο βορειότερο άκρο του νησιού και έχει αναφερθεί επίσης από την παραλία Πόρτο Ρώμα, που βρίσκεται στο χωριό Βασιλικός, στη ΝΔ Ζάκυνθο.

13.3.1.1 Περιγραφή του είδους

Φυτό πολυετές, λείο, με επιφάνεια τραχεία-φυματώδη, ύψους μέχρι 30cm. Φύλλα_μήκους 6,5-30mm και πλάτους 2,5-6,5mm, αντιλογχοειδή σπατουλόμορφα, με ένα νεύρο, στην κορυφή αμβλέα με ακίδα, μερικές φορές με μικρή εγκόλπωση, με περιθώριο έντονα γυρισμένο 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. Ποώδεις 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 ποώδες 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).

Περίοδος ανθοφορίας: Ιούλιος-Σεπτέμβριος.

13.3.1.2 Ταξινομικά σχόλια

Το είδος *Limonium phitosianum* παρουσιάζει ομοιότητα με το *L. cephalonicum* στο ότι τα τμήματα των κλάδων της ταξιανθίας στενεύουν στα γόνατα και ο κάλυκας φτάνει μέχρι τα 6mm μήκος. Διαφέρει, όμως, από τους ακόλουθους χαρακτήρες: έχει πράσινα φύλλα κατά την περίοδο της ανθήσεως με έντονα γυρισμένα περιθώρια, λιγότερους ποώδεις βλαστούς, λιγότερους άγονους κλάδους, μεγαλύτερους και χαλαρούς στάχεις και σταχύδια ελαφρά κυρτά (Αρτελάρη, 1984).

Επιπλέον, αξίζει να σημειώσουμε πως σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Αρτελάρη, 1984), ο πληθυσμός της γειτονικής προς το ακρωτήριο Σχινάρι, βραχώδους παραλίας του χωριού Άγιος Νικόλαος δεν είναι αμιγής, αλλά παρουσιάζει ενδιάμεσες μορφές μεταξύ του *L. phitosianum* και του *L. cephalonicum*, το οποίο φύεται στην απέναντι ακτή της Κεφαλληνίας. Ωστόσο, ο πληθυσμός αυτός έχει καταστραφεί λόγω της δημιουργίας λιμανιού στην περιοχή, για την ακτοπλοϊκή σύνδεση Ζακύνθου-Κεφαλονιάς.

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



Εικόνα 44: Αντιπρόσωποι του είδους *Limonium phitosianum* Artelari από το Κορίθι.

13.3.2 Ενδιαίτημα

Το είδος *Limonium phitosianum* Artel. φύεται σε παραλιακούς ασβεστολιθικούς βράχους (Artelari, 1984), σε υψόμετρο 0,5-11m και σε θέσεις με αρκετή ηλιοφάνεια. Αυτοί οι παράκτιοι βραχώδεις σχηματισμοί αποικίζονται από αλοβραχύφιλα είδη, ανθεκτικά στην υψηλή αλατότητα.

13.3.3 Στόχοι-Αντικείμενα παρακολούθησης

Ως στόχο της παρακολούθησης του είδους *Limonium zacyanthium* Artel. θέσαμε την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους, σύμφωνα με τα κριτήρια της IUCN (2012).

Τα αντικείμενα παρακολούθησης είναι τα εξής:

- Γεωγραφική κατανομή (χαρτογράφηση πληθυσμών)
- Μέγεθος πληθυσμού (εκτίμηση του αριθμού των ατόμων)
- Προκαταρκτική μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας και της οικολογίας του είδους.
- Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία (ΣΑΕ %) - Φαινολογία
- Χαρακτηρισμός ενδιαιτήματος

Τα στοιχεία αυτά στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθούν ως βάση για την μελλοντική παρακολούθηση του είδους, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει εκτίμηση της βιωσιμότητας του και επίσης θα καθοδηγήσουν τη λήψη μέτρων προστασίας του είδους.

13.3.4 Αποτελέσματα παρακολούθησης

13.3.4.1 Γεωγραφική κατανομή

Προκειμένου να διερευνηθεί η γεωγραφική κατανομή του εξεταζόμενου είδους, πραγματοποιήθηκαν πολυάριθμες επισκέψεις, αρχικά στις γνωστές τοποθεσίες εξάπλωσης του είδους και σε επόμενη φάση σε όλες τις περιοχές με παρόμοιο ενδιαίτημα, έτσι ώστε να εντοπιστούν τυχόν νέοι πληθυσμοί.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Αρτελάρη, 1984), το είδος περιγράφηκε πρώτη φορά από τη βραχώδη παραλία του χωριού Κορίθι, στο ακρωτήριο Σχινάρι, στο

βορειότερο άκρο του νησιού (locus classicus), ενώ αναφέρεται και ένας πληθυσμός στη γειτονική προς το ακρωτήρι Σχινάρι βραχώδη παραλία του χωριού Άγιος Νικόλαος. Ωστόσο, ο τελευταίος αυτός πληθυσμός έχει καταστραφεί λόγω κατασκευής, στη παραλία του Αγίου Νικολάου, λιμανιού για την ακτοπλοϊκή σύνδεση Ζακύνθου-Κεφαλονιάς, με αποτέλεσμα ολόκληρη η άλλοτε παραλία να έχει τσιμεντοποιηθεί.

Το υπό εξέταση είδος έχει αναφερθεί και από τη παραλία Πόρτο Ρώμα, όπου φύεται σε αμμώδη παραλία (Αρτελάρη, 1984). Κατά τη διάρκεια της παρούσας μελέτης, το *Limonium phitosianum* όντως εντοπίστηκε στο Πόρτο Ρώμα, αλλά περιορισμένο αποκλειστικά στις βραχώδεις θέσεις της παραλίας, πιθανώς λόγω της τουριστικής ανάπτυξης της περιοχής και της κατάληψης της αμμώδους περιοχής από ξαπλώστρες και ομπρέλες.

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με δημοσίευτες πληροφορίες (προσωπική επικοινωνία με τις κ. Π. Αρτελάρη και Ο. Γεωργίου) το υπό μελέτη φυτικό taxon απαντάται επίσης στη βραχώδη παραλία Πόρτο Λιμνιώνας, στη νησίδα Μικρό Νησί, στην παραλία Άγιος Νικόλαος, στον Μακρύ γιαλό και στην παραλία Ξύγκια, περιοχές όπου εντοπίστηκε και κατά τη διάρκεια της παρούσας εργασίας.

Τέλος, κατά τη διάρκεια της μελέτης μας εντοπίστηκαν άλλοι δύο πληθυσμοί του *Limonium phitosianum*, ο ένας στον κόλπο που βρίσκεται σχεδόν απέναντι από το Μικρό Νησί και ο δεύτερος στην βραχώδη παραλία μετά τα Ξύγκια (Άγιος Πέτρος).

Πιο συγκεκριμένα, το υπό μελέτη φυτικό taxon εντοπίστηκε στις εξής περιοχές:

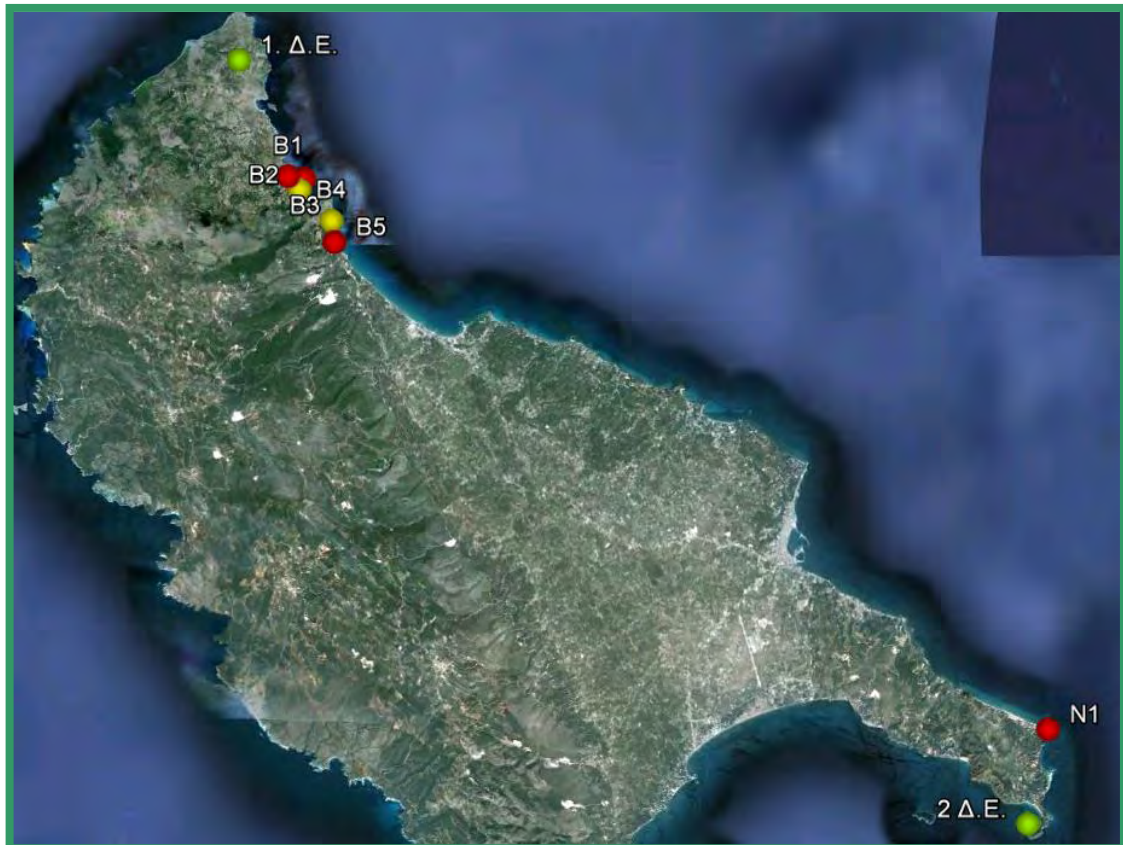
- Κορίθι (Ακρωτήρι Σχινάρι), Βόρεια Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°42'0.44" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°55'9.66" Β, Υψόμετρο: 5m.
- Πόρτο Ρώμα (Βασιλικός), πρόκειται για τη βραχώδη παραλία που βρίσκεται δίπλα από την ομώνυμη αμμώδη παραλία που φύεται το *Limonium zacinthium*, ΝΑ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°59'4.50" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°42'6.52" Β, Υψόμετρο: 3m.
- Μικρό νησί, ΒΑ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°43'25.11" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°53'8.35" Β, Υψόμετρο: 0,5m.
- Βραχώδης κόλπος απέναντι από το Μικρό νησί, ΒΑ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°43'18.83" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°52'56.82" Β, Υψόμετρο: 1m.
- Ξύγκια, ΒΑ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°44'4.01" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°52'3.51" Β, Υψόμετρο: 2m.

- Άγιος Πέτρος, βραχώδης παραλία δίπλα από τα Ξύγκια, ΒΑ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°44'0.07" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°52'25.62" Β, Υψόμετρο: 2,5m.
- Μακρύς γιαλός, ΒΑ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°43'4.27" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°53'10.53" Β, Υψόμετρο: 2m.
- Άγιος Νικόλαος, παραλία στο χωριό Βασιλικός, ΝΑ Ζάκυνθος. Γεωγραφικό μήκος: 20°59'30.56" Α, Γεωγραφικό πλάτος: 37°43'43.83" Β, Υψόμετρο: 0,5m.

Κάθε θέση (υποπληθυσμός) του *Limonium phitosianum* χαρτογραφήθηκε και υπολογίστηκε το μέγεθος (έκταση κάλυψης). Στον Πίνακα 38 φαίνονται αναλυτικά τα στοιχεία από κάθε θέση.

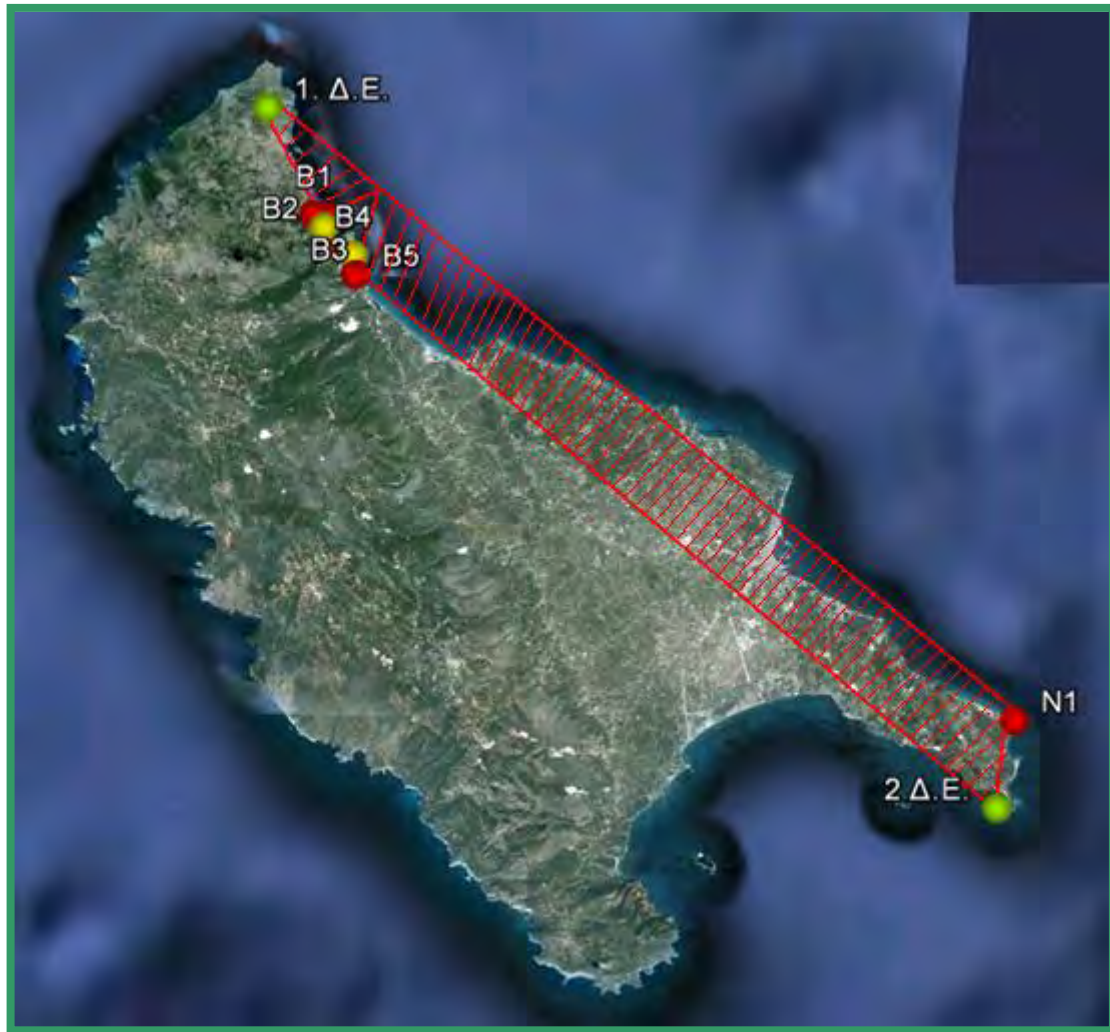
Πίνακας 38: Δεδομένα χαρτογράφησης των υποπληθυσμών του *Limonium phitosianum*.

Κωδικός θέσης	Περιοχή	Υψόμετρο	Γεωγραφικό μήκος	Γεωγραφικό πλάτος	Έκταση κάλυψης (km ²)
1 Δ.Ε.	Κορίθι	5m	20°42'0.44" Α	37°55'9.66" Β	0,1 km ²
2 Δ.Ε.	Πόρτο Ρώμα	3m	20°59'4.50" Α	37°42'6.52" Β	0,15 km ²
B1	Μακρύς γιαλός	2m	20°43'4.27" Α	37°53'10.53" Β	0,05 km ²
B2	Κόλπος απέναντι από Μικρό νησί	1m	20°43'18.83" Α	37°52'56.82" Β	0,075 km ²
B3	Μικρό νησί	0,5m	20°43'25.11" Α	37°53'8.35" Β	0,0045 km ²
B4	Άγιος Πέτρος	2,5m	20°44'0.07" Α	37°52'25.62" Β	0,06 km ²
B5	Ξύγκια	2m	20°44'4.01" Α	37°52'3.51" Β	0,05 km ²
N1	Άγιος Νικόλαος (Βασιλικού)	0,5m	20°59'30.56" Α	37°43'43.83" Β	0,02 km ²



Χάρτης 7: Απεικόνιση των θέσεων εμφάνισης του είδους *Limonium phitosianum* Artel. Με πράσινο χρώμα απεικονίζονται οι δύο δειγματοληπτικές επιφάνειες, με κόκκινο χρώμα απεικονίζονται όλες οι υπόλοιπες γνωστές θέσεις εμφάνισης του είδους και τέλος, με κίτρινο χρώμα απεικονίζεται οι νέες θέσεις εμφάνισης του είδους, οι οποίες καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας.

Η συνολική εξάπλωση των υποπληθυσμών του είδους *Limonium phitosianum* παρουσιάζεται στον Χάρτη 7. Το εύρος εξάπλωσης του πληθυσμού (Extent Of Occurrence-EOO) κατά IUCN (2012) εκτιμήθηκε ότι είναι 93,5 km². Η κάλυψη του είδους (Area Of Occupancy-AOO) εκτιμήθηκε ότι είναι 0,17 km².



Χάρτης 8: Εξάπλωση του είδους *Limonium phitosianum* Artel. Κόκκινη σκιαγραφημένη περιοχή: εύρος εξάπλωσης του πληθυσμού (ΕΟΟ). Χρωματιστά σημεία: θέσεις εμφάνισης του *Limonium phitosianum*.

13.3.4.2 Μέγεθος πληθυσμού

Οι μεγαλύτεροι υποπληθυσμοί του είδους *Limonium phitosianum* παρατηρήθηκαν σε περιοχές με εκτεταμένους παράκτιους βραχώδεις σχηματισμούς, όπως είναι η βραχώδης παραλία στο Κορίθι, η εκτεταμένη βραχώδης παραλία δίπλα από το Πόρτο Ρώμα στο χωριό Βασιλικός και οι βραχώδεις εκτάσεις στην περιοχή μεταξύ της παραλίας Ξύγκια και Μακρύ Γιαλού (Άγιος Πέτρος).

Γενικά, παρατηρήθηκε ότι οι διάφοροι υποπληθυσμοί του υπό εξέταση είδους είναι εντοπισμένοι στην ανατολική πλευρά του νησιού, με τους περισσότερους να βρίσκονται βόρεια. Επιπλέον, διαπιστώθηκε πως οι μεγαλύτεροι υποπληθυσμοί του

είδους απαντώνται σε βραχώδεις θέσεις, εν αντιθέσει με τους υποπληθυσμούς εκείνους που βρίσκονται σε αμμώδεις παραλίες, οι οποίοι είναι πιο ολιγάριθμοι. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι η πυκνότητα (αριθμός ατόμων ανά m²) των υποπληθυσμών του είδους *Limonium phitosianum* είναι πολύ μεγαλύτερη από την αντίστοιχη του είδους *Limonium zacinthium*.

Προκειμένου να εκτιμηθεί το μέγεθος του πληθυσμού, χρησιμοποιήθηκαν δύο δειγματοληπτικές επιφάνειες στις ακραίες θέσεις εμφάνισης του είδους, η μία στα ΝΑ (Εικ. 45) και η δεύτερη (Εικ. 46) στα ΒΑ του νησιού. Στο Χάρτη 9 απεικονίζονται οι θέσεις των δειγματοληπτικών επιφανειών, ενώ στον Πίνακα 39 παρουσιάζονται αναλυτικά τα στοιχεία για κάθε μια επιφάνεια



Χάρτης 9: Δειγματοληπτικές επιφάνειες για τη μελέτη του είδους *Limonium phitosianum* Artelari.



Εικόνα 46: Δειγματοληπτική επιφάνεια στο Κορίθι, ακρωτήρι Σχινάρι.



Εικόνα 47: Δειγματοληπτική επιφάνεια στη βραχώδη παραλία δίπλα από το Πόρτο Ρώμα.

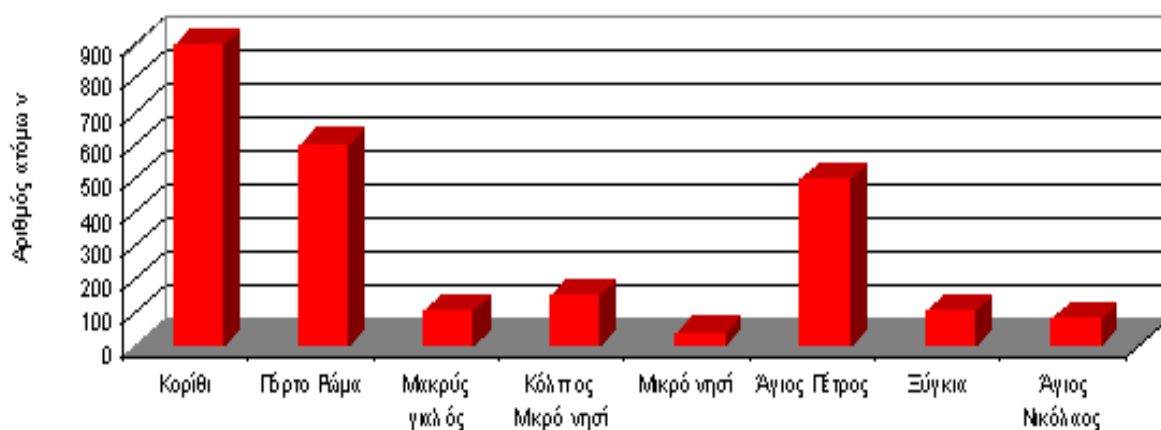
Πίνακας 39: Χαρακτηριστικά δειγματοληπτικών επιφανειών, αριθμός ατόμων και άτομα ανά m².

Δειγματοληπτική επιφάνεια	Τοποθεσία	Συντεταγμένες	Υψόμετρο	Αριθμός ατόμων	Άτομα/m ²
1	Κορίθι	20°42'0.44" A 37°55'9.66" B	5m	225	9
2	Πόρτο Ρώμα	20°59'4.50" A 37°42'6.52" B	3m	93	4

Επιπλέον, στον Πίνακα 40 παρουσιάζεται η εκτίμηση του αριθμού των ατόμων κάθε υποπληθυσμού, ενώ γίνεται και διαγραμματική απεικόνιση στο Σχήμα 20.

Πίνακας 40: Εκτίμηση αριθμού ατόμων ανά υποπληθυσμό του είδους *Limonium phitosianum*.

Υποπληθυσμός	Αριθμός ατόμων
Κορίθι	900
Πόρτο Ρώμα	600
Μακρύς γιαλός	100
Κόλπος απέναντι από το Μικρό νησί	150
Μικρό νησί	40
Άγιος Πέτρος	500
Ξύγκια	100
Άγιος Νικόλαος	80



Σχήμα 20: Εκτιμώμενο μέγεθος υποπληθυσμών του είδους *Limonium phitosianum* Artel.

13.3.4.3 Αναπαραγωγική βιολογία

Το είδος *Limonium phitosianum* Artelari ανήκει στα φυλετικά αναπαραγόμενα taxa του γένους *Limonium* με χρωμοσωματικό αριθμό $2n=18$ (Artelari & Kamari, 1986). Για τη μελέτη της αναπαραγωγικής βιολογίας του εξεταζόμενου είδους πραγματοποιήθηκαν πολυάριθμες επισκέψεις στις δύο δειγματοληπτικές επιφάνειες του. Σημαδεύτηκαν 10 άτομα, με τυχαίο τρόπο, από κάθε επιφάνεια, στα οποία έγινε καταμέτρηση των ανθέων κατά τη περίοδο της ανθοφορίας. Επιπλέον, από κάθε σημαδεμένο άτομο επιλέχθηκαν 2-3 βλαστοί για την καταμέτρηση των καρπών και των σπερμάτων κατά τη περίοδο της καρποφορίας.

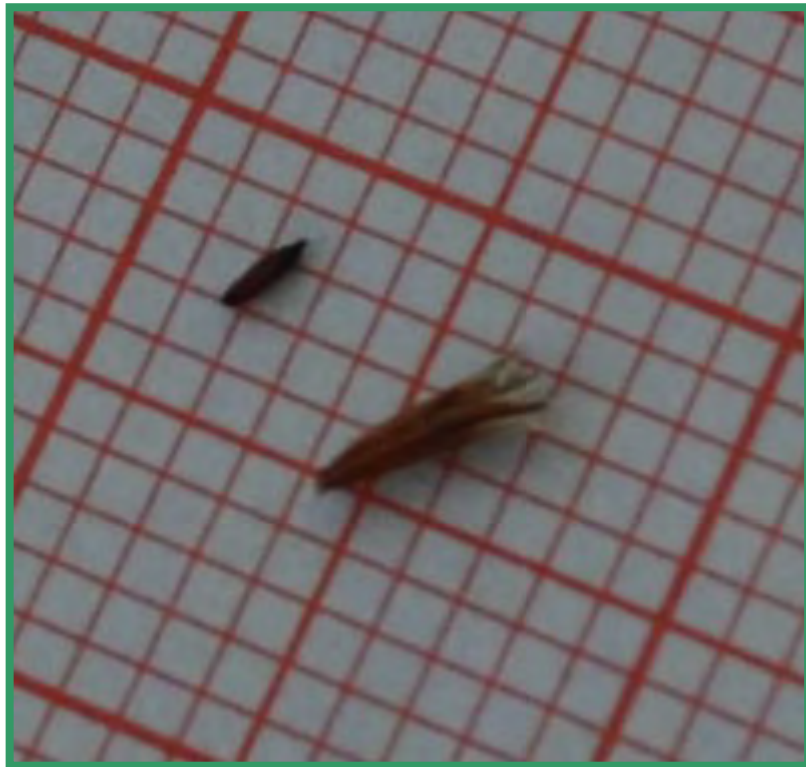
Η περίοδος ανθοφορίας διαρκεί από τα τέλη Ιουλίου μέχρι τα τέλη Οκτωβρίου και η περίοδος καρποφορίας από τα μέσα Οκτωβρίου μέχρι τα τέλη Νοεμβρίου. Η ταξιανθία είναι κορυμβοειδής. Οι επιμέρους στάχεις αποτελούνται από σταχύδια, καθένα από τα οποία φέρει 2-3 ανθίδια, τα οποία δεν ωριμάζουν ταυτόχρονα. Κάθε ανθίδιο φέρει μια σπερμοβλάστη, από την οποία, υπό κανονικές συνθήκες, παράγεται καρπός με ένα σπέρμα (καρύοψη). Κάθε σπέρμα περικλείεται από τον αποξηραμένο κάλυκα. Ο μέσος αριθμός ανθέων ανά σημαδεμένο άτομο σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια παρουσιάζεται στον Πίνακα 41.

Πίνακας 41: Μέσος αριθμός ανθέων ανά άτομο σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια.

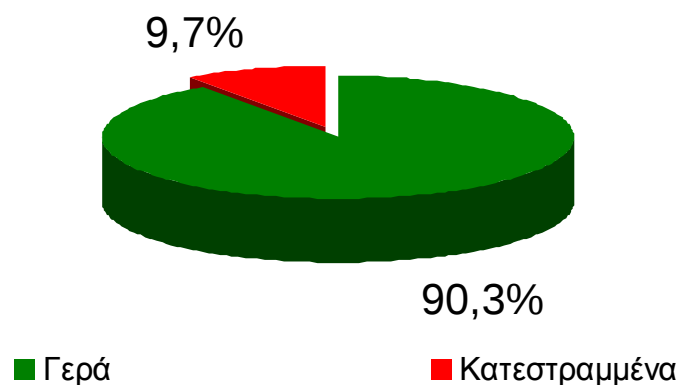
Άτομα	Μ.Ο. Ανθέων ανά άτομο	
	1 ^η Δειγματοληπτική επιφάνεια	2 ^η Δειγματοληπτική επιφάνεια
1	10	2
2	8	5
3	11	6
4	6	55
5	7	8
6	13	12
7	31	3
8	2	7
9	3	14
10	9	8

Στη συνέχεια, προκειμένου να υπολογίσουμε τη Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία (Σ.Α.Ε.) και το αναπαραγωγικό δυναμικό του *Limonium phitosianum*,

συλλέξαμε τα σπέρματα (Εικ. 48) από τους σημαδεμένους βλαστούς κάθε ατόμου. Συνολικά μελετήθηκαν 838 σπέρματα, από τα οποία τα 757 βρέθηκαν γερά και τα υπόλοιπα 81 κατεστραμμένα. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται το ποσοστό γερών και κατεστραμμένων σπερμάτων του υπό μελέτη φυτικού taxon. Παρατηρούμε πώς 9 στα 10 σπέρματα είναι γερά (Εικ. 49).

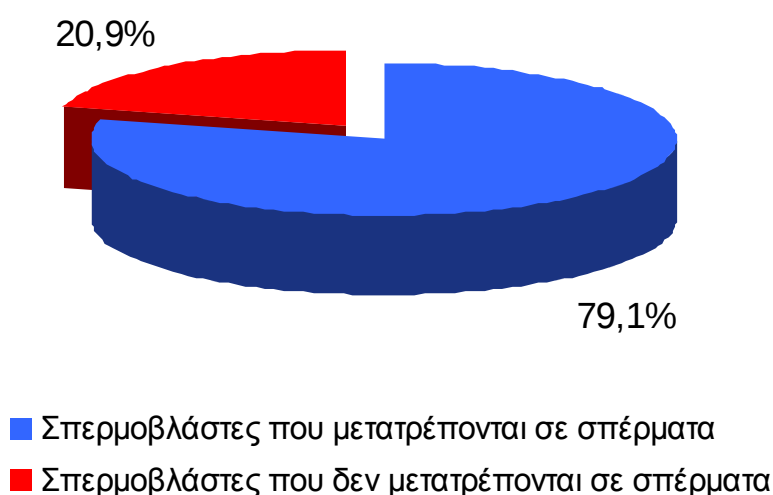


Εικόνα 48: Κάλυκας και σπέρμα του είδους *Limonium phitosianum* Artel.



Εικόνα 49: Ποσοστιαία ανάλυση γερών και κατεστραμμένων σπερμάτων στο είδος *Limonium phitosianum*.

Παράλληλα, μελετήθηκε και η αναπαραγωγική επιτυχία του είδους, καθώς υπολογίστηκε το ποσοστό των σπερμοβλαστών που μετατρέπονται σε σπέρματα (Εικ.50). Πιο συγκεκριμένα, από τους 1.059 κάλυκες που συλλέχθηκαν, οι 838 είχαν καρπό με σπέρμα.



Εικόνα 50: Ποσοστό σπερμοβλαστών που μετατρέπονται σε σπέρματα στο είδος *Limonium phitosianum* Artel.

Τέλος, στον Πίνακα 42 παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα της αναπαραγωγικής βιολογίας του είδους *Limonium phitosianum* Artel.

Πίνακας 42: Μετρήσεις της αναπαραγωγικής βιολογίας του είδους *Limonium phitosianum* Artel.

	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα	Αριθμός δειγμάτων
Άνθη ανά άτομο (Α)	11	12,1	2,7	20
Σπερμοβλάστες/ Άνθος (ΣΒ)	1			
Σπερμοβλάστες/Άτομο (ΣΒ x Α)	11			20
Καρποί/ Βλαστό (Κ)	62,8	79,2	18,7	20
Σπέρματα/ Καρπό (ΣΠ)	0,79			1059
Σπέρματα/Βλαστό (ΣΠ x Κ)	49,6			
Ποσοστό γερών σπερμάτων (%)	90,3%			
Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία (Σ.Α.Ε %)	79,1%			

Παρατηρούμε πως το ποσοστό της Σχετικής Αναπαραγωγικής Επιτυχίας (Σ.Α.Ε.) του είδους *Limonium zacinthium* Artel. είναι αναμενόμενο, καθώς σύμφωνα με τη θεωρία (Artelari & Kamari, 1986) οι τιμές γονιμότητας των φυλετικά αναπαραγόμενων ειδών του γένους *Limonium* με χρωμοσωματικό αριθμό $2n=18$ κυμαίνονται από 65-97%.

13.3.4.3 Χαρακτηρισμός ενδιαιτήματος

Το είδος *Limonium phitosianum* φύεται σε παράκτιους βραχώδεις σχηματισμούς καθώς και σε αμμώδεις παραλίες (Εικ. 51 & 52), σε υψόμετρο από 0,5m μέχρι περίπου 10m. Επίσης απαντάται σε Ασβεστιτικούς ψαμμίτες (Λέκκας, 2000) στη περιοχή του Πόρτο Ρώμα. Ο τύπος οικοτόπου στον οποίο απαντάται το taxon είναι απόκρημνες βραχώδεις ακτές με βλάστηση στη Μεσόγειο (με ενδημικά είδη του γένους *Limonium*) (Κωδικός NATURA 2000: 1240).



Εικόνα 51: Ενδιαιτήμα του είδους *Limonium phitosianum* στα Ξύγκια.



Εικόνα 52: Ενδιαίτημα του είδους *Limonium phitosianum* στο Πόρτο Ρώμα.

Τα συνοδά taxa του *Limonium phitosianum* είναι κυρίως τα εξής: *Anthemis peregrina*, *Crithmum maritimum*, *Silene sedoides*, *Centaurium erythraeum*, *Helichrysum stoechas*, *Malcolmia maritima*, *Lotus cytisoides*, *Hypericum aegypticum*, *Valantia hybrida*, *Teucrium polium*, *Phagnalon graecum* και *Reichardia picroides*. Πιο συγκεκριμένα, προκειμένου να γίνει χαρακτηρισμός του ενδιαιτήματος, σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια πραγματοποιήθηκε πλήρης χλωριδική καταγραφή και στη συνέχεια υπολογίστηκε η πληθοκάλυψη κάθε taxon με την 9-βάθμια κλίμακα Braun-Blanquet (1964), όπως φαίνεται στον Πίνακα 43.

Πίνακας 43: Βαθμός πληθοκάλυψης των ειδών χλωρίδας στις δύο δειγμ. επιφάνειες.

Taxon	Βαθμός πληθοκάλυψης	
	1 ^η Δειγμ. Επιφάνεια	2 ^η Δειγμ. Επιφάνεια
<i>Limonium phitosianum</i> Artel.	2a	2a
<i>Hypericum aegypticum</i> L.	2a	.
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench.	.	1
<i>Teucrium polium</i> L.	.	1
<i>Phagnalon graecum</i> Boiss. & Heldr.	+	r
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth.	.	r
<i>Crithmum maritimum</i> L.	.	r
<i>Lotus cytisoides</i> L.	.	r

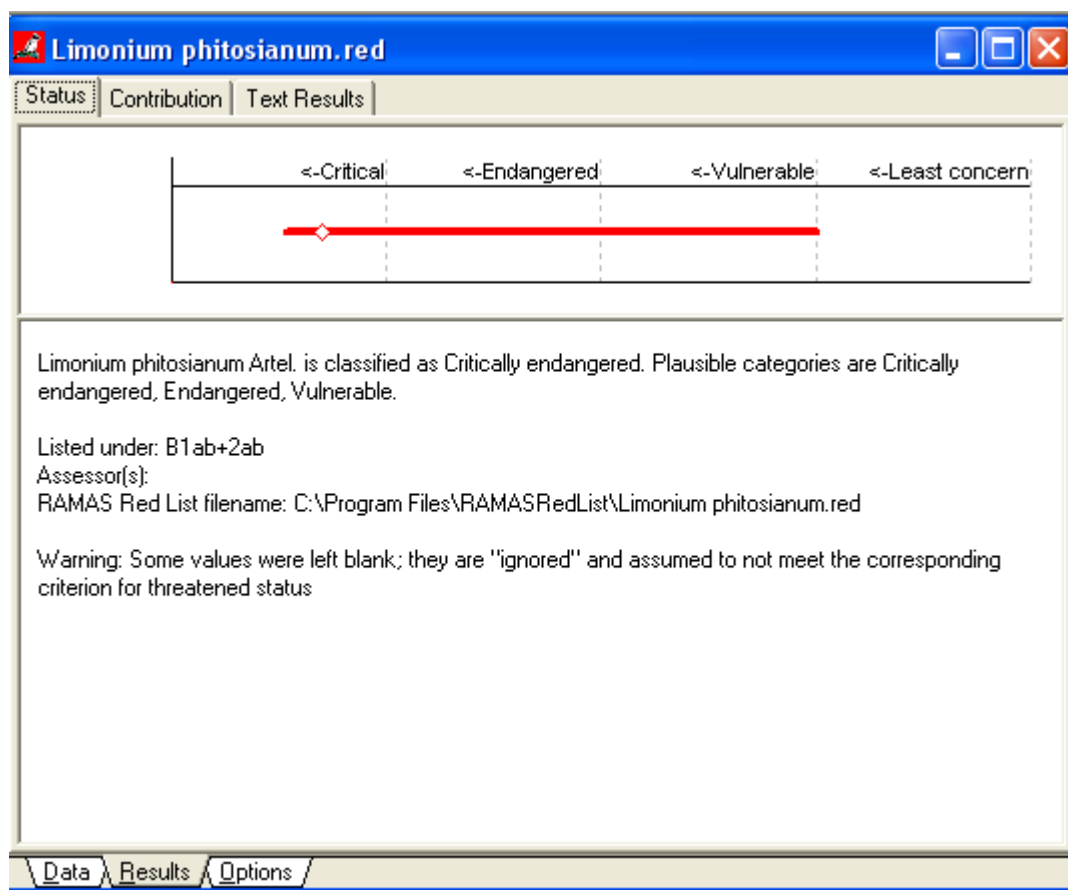
13.3.4.5. Απειλές

Οι πληθυσμοί του *Limonium phitosianum* δεν φαίνεται να αντιμετωπίζουν κάποιο άμεσο κίνδυνο από την τουριστική ανάπτυξη του νησιού, κυρίως λόγω της θέσης τους σε δύσκολα προσβάσιμες περιοχές (κυρίως πάνω σε βράχια). Ωστόσο, η κύρια απειλή που αντιμετωπίζει το υπό εξέταση είδος αφορά στο μέγεθος του ενδιαιτήματος του. Λόγω της μικρής έκτασης κάλυψης των διαθέσιμων ενδιαιτημάτων, παραμένει μικρό και το μέγεθος κάθε υποπληθυσμού.

13.3.4.6 Αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης

Για την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης (status) του είδους *Limonium phitosianum* χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό RAMAS Red List V.3, που εφαρμόζει τα κριτήρια της IUCN, ενώ παράλληλα επιτρέπει την ενσωμάτωση της “αβεβαιότητας” κατά την εισαγωγή των δεδομένων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα (Εικ. 53), το εξεταζόμενο είδος κατατάσσεται στην Κρισίμως Κινδυνεύον (CR), βάσει των κριτηρίων B1a,b (εύρος εξάπλωσης του πληθυσμού (EOO) μικρότερη από 100 km² με σημαντική κατάτμηση του πληθυσμού και συνεχή μείωση παρατηρηθείσα ή αναμενόμενη) και B2a,b (περιοχή κάλυψης του είδους (AOO) μικρότερη από 10 km² με σημαντική κατάτμηση του πληθυσμού και συνεχείς μείωση παρατηρηθείσα ή αναμενόμενη).

Επιπλέον, οι πιθανές κατηγορίες για το είδος είναι οι εξής: Κρισίμως Κινδυνεύον (CR), Κινδυνεύον (EN) και Τρωτό (VU).



Εικόνα 53: Αποτελέσματα του προγράμματος RAMAS Red List V.3. για το είδος *Limonium phitosianum* Artelari.

14. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

14.1 Η χλωρίδα του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου

- Η χλωρίδα της υπό εξέταση περιοχής συνίσταται από 559 taxa, από τα οποία τα 236 αποτελούν νέες αναφορές για την περιοχή μελέτης. Ο λόγος για τον οποίο οι νέες αναφορές είναι πολλές οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι δεν έχει πραγματοποιηθεί, κατά το παρελθόν εμπεριστατωμένη μελέτη σ' όλο το μήκος και το πλάτος της υπό εξέταση περιοχής. Χαρακτηριστικό είναι πως από τα 236 taxa που αποτελούν νέες αναφορές για την περιοχή, τα 131 αναφέρονται στη χλωρίδα της Ζακύνθου (Ronniger, 1941; Margot & Reuter 1839 & 1841). Τα υπόλοιπα 105 taxa αποτελούν νέες αναφορές για ολόκληρο το νησί. Σε αυτό το σημείο, αξίζει να σημειωθεί, πως από αυτά τα 105 taxa, τα 13 (ποσοστό 12,4 %), είναι αλλόχθονα, γεγονός που υποδεικνύει ότι οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες στο νησί κατά τα τελευταία χρόνια έχουν επιδράσει σε μεγάλο βαθμό στη σύσταση της χλωρίδας.

- Οι οικογένειες με την υψηλότερη α ποικιλότητα στη χλωρίδα της εξεταζόμενης περιοχής είναι κατά σειρά οι Asteraceae (72 taxa), Fabaceae (67 taxa) και Poaceae (42 taxa), γεγονός αναμενόμενο, καθώς αντικατοπτρίζει την επικρατούσα κατάσταση στον ελληνικό χώρο.

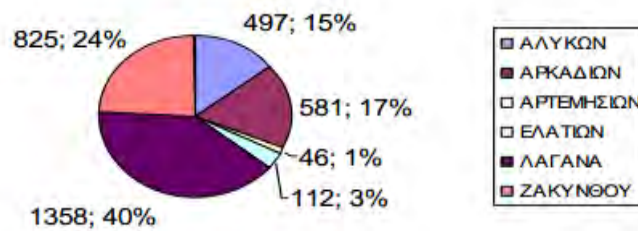
- Η κυρίαρχη κατηγορία βιομορφής είναι αυτή των θεροφύτων, τα οποία αποτελούν το 41% του βιοφάσματος της περιοχής μελέτης, γεγονός που δεν προκαλεί εντύπωση, αν ληφθεί υπόψη η γεωγραφική θέση της εξεταζόμενης περιοχής και ο βιοκλιματικός όροφος στον οποίο ανήκει, δηλαδή ο ξηρο-θερμομεσογειακός. Ακόμη, πρέπει να τονιστεί ότι το 74% των taxa, που ανήκουν στην κατηγορία των θεροφύτων, προέρχονται από τις οικογένειες Asteraceae, Fabaceae και Poaceae.

- Η χλωρίδα της υπό εξέταση περιοχής έχει έντονο μεσογειακό χαρακτήρα, ο οποίος αναδεικνύεται όχι μόνον από την κυριαρχία των θεροφύτων στο βιολογικό φάσμα της χλωρίδας του Ε.Θ.Π.Ζ., αλλά και από το γεγονός ότι το 68,1% των taxa τα οποία απαντώνται στην περιοχή χαρακτηρίζονται ως μεσογειακά. Πιο συγκεκριμένα, συγκυριαρχούν τα ευρυμεσογειακά και τα στενομεσογειακά στοιχεία.

- Τα κοσμοπολιτικά-υποκοσμοπολιτικά στοιχεία καταλαμβάνουν το 8,6 % του συνόλου της χλωρίδας του Ε.Θ.Π.Ζ., ενώ τα αλλόχθονα taxa το 4.1%. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει την έντονη ανθρωπογενή επίδραση στην υπό εξέταση περιοχή. Από

τα 23 αλλόχθονα taxa, τα 19 είναι Νεόφυτα και η συντριπτική πλειοψηφία τους εισήχθηκε εκούσια (σκόπιμη εισαγωγή). Σημαντικό είναι το δεδομένο ότι από το σύνολο των 23 taxa που συνιστούν την αλλόχθονη χλωρίδα της υπό εξέταση περιοχής, τα 13 (ποσοστό 56,5% επί του συνόλου των αλλόχθονων taxa) αποτελούν νέες αναφορές για την Ζακύνθο, δηλαδή εισήχθησαν μετά το 1941. Είναι γνωστό πως η εισαγωγή ενός αλλόχθονου φυτού από μια γεωγραφική περιοχή σε μια άλλη συνδέεται με τον ανθρώπινο παράγοντα (Pysek et al., 2004). Επομένως, συμπεραίνουμε πως οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες έχουν ενταθεί τα τελευταία χρόνια.

Πράγματι, από το 1988 το νησί αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα τουριστικά θέρετρα (www.medasset.org), ενώ ακολουθείται το μοντέλο του μαζικού τουρισμού. Πιο συγκεκριμένα, ο δήμος του Λαγανά (Εικ. 54), ο οποίος καταλαμβάνει μεγάλη έκταση της υπό εξέταση περιοχής, είναι ο πιο αναπτυγμένος τουριστικά δήμος της Ζακύνθου. Το φυσικό περιβάλλον αυτής της περιοχής έχει σχεδόν καταστραφεί, ενώ οι διάφορες τουριστικές μονάδες έχουν επεκταθεί καλύπτοντας μεγάλη έκταση της παραλίας. Οι τουριστικές δραστηριότητες, ιδίως όταν αφήνονται να αναπτυχθούν χωρίς να λαμβάνονται τα αναγκαία μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος, μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές βλάβες σε αυτό. Παράδειγμα αποτελεί η απώλεια ή υποβάθμιση παραλιακών κυρίως βιοτόπων, δυσμενείς επιπτώσεις από την άποψη της επιβίωσης μορφών ζωής του ζωϊκού και φυτικού βασιλείου και απώλεια πρασίνου. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το ότι στη Ζάκυνθο την περίοδο 1985-2005 καταγράφηκαν 430 πυρκαγιές και 83.434 στρέμματα καμένων εκτάσεων (Τσαγκάρη και συν., 2011), μπορεί να εξηγήσει γιατί κατά τη διεξαγωγή της έρευνάς μας δεν εντοπίστηκαν 75 φυτικά taxa που είχαν καταγραφεί στην περιοχή παλαιότερα (Margot et Reuter, 1839 & 1841; Ronniger, 1941).



Εικόνα 54: Σύνολο επιχειρηματικής δραστηριότητας (τουριστικών επιχειρήσεων) ανά δήμο στο Ν. Ζακύνθου (Πηγή: Μακρής, 2010).

- Στην περιοχή του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου εντοπίστηκαν 12 βαλκανικά taxa, τα οποία αντιπροσωπεύουν το 2,2% του συνόλου της χλωρίδας της υπό εξέταση περιοχής. Το χαμηλό αυτό ποσοστό είναι λογικό καθώς η συμμετοχή των βαλκανικών ειδών στη σύνθεση της χλωρίδας μιας περιοχής εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος, το υψόμετρο και τις περισσότερες ή λιγότερες εκπεφρασμένες ηπειρωτικές συνθήκες, οι οποίες επικρατούν στην κάθε περιοχή (Strid, 1989).

- Επιπλέον, καταγράφηκαν 12 ελληνικά ενδημικά taxa, τα οποία αντιπροσωπεύουν το 2,2% της χλωρίδας του Ε.Θ.Π.Ζ. Το χαμηλό αυτό ποσοστό είναι αναμενόμενο, καθώς τα νησιά του Ιονίου εμφανίζουν χαμηλά ποσοστά ενδημισμού. Ωστόσο, αν αναλογιστούμε ότι συνολικά στη Ζάκυνθο απαντώνται 34 ενδημικά taxa, τα 12 που απαντώνται στην περιοχή μελέτης αποτελούν σημαντικό ποσοστό (35,3% επί του συνόλου της ενδημικής χλωρίδας της Ζακύνθου). Σημαντικό είναι, ωστόσο, το γεγονός ότι από αυτά τα ενδημικά taxa της περιοχής, τα 2 αποτελούν αποκλειστικά ενδημικά taxa της Ζακύνθου. Δηλαδή από τα συνολικά τέσσερα αποκλειστικά ενδημικά φυτικά taxa του νησιού, τα δύο (ποσοστό 50%), εμφανίζονται στην περιοχή μελέτης. Τέλος, η αναλογία ελληνικών ενδημικών προς βαλκανικά ενδημικά taxa είναι 1:1, γεγονός αναμενόμενο καθώς είναι γνωστό ότι ο αριθμός των ελληνικών ενδημικών τείνει να αυξάνεται από το βορρά προς το νότο, ενώ των βαλκανικών ενδημικών τείνει να μειώνεται (Strid, 1986).

14.2 Παρακολούθηση τριών αποκλειστικά ενδημικών φυτικών taxa της Ζακύνθου.

Η ανάλυση και η συσχέτιση των αποτελεσμάτων που ακολουθεί αφορά κάθε taxon ξεχωριστά. Τα αποτελέσματα αποσκοπούν στην αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των τριών ειδών, αλλά και στη γνώση της βιολογίας τους. Απώτερος στόχος της εργασίας είναι η χρησιμοποίηση των στοιχείων που βρέθηκαν ως βάση για την μελλοντική παρακολούθηση των ειδών αυτών, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει εκτίμηση της βιωσιμότητας τους και να ληφθούν μέτρα για την προστασίας τους.

14.2.1 *Micromeria browiczii* Zielinski & Tan.

Η υλοποίηση του σχεδίου παρακολούθησης για το είδος *Micromeria browiczii* οδήγησε αναμφισβήτητα στην αύξηση της γνώσης γύρω από τη βιολογία, την έκταση κάλυψης και το μέγεθος των πληθυσμών της, καθώς πρόκειται για ένα είδος που περιγράφηκε πρόσφατα (Tan & Zielinski, 2001) και κατά συνέπεια ήταν λίγα τα διαθέσιμα στοιχεία.

- Η αναζήτηση νέων θέσεων οδήγησε σε σημαντική αύξηση της έκτασης κάλυψης του είδους. Πιο συγκεκριμένα, το είδος ήταν γνωστό μόνο από μια θέση (Πλακάκι) στη ΝΔ πλευρά του νησιού (Tan & Zielinski, 2001). Ωστόσο, κατά τη διάρκεια της έρευνάς μας, επισημάνθηκε και σε 10 νέες περιοχές, που επεκτείνουν την εξάπλωσή του πέρα από το locus classicus και μάλιστα και πέρα από την ΝΔ πλευρά της Ζακύνθου, καθώς το είδος εντοπίστηκε και στη ΒΔ και στη ΒΑ πλευρά του νησιού. Επομένως, η *Micromeria browiczii* δεν αποτελεί στενότοπο ενδημικό taxon της ΝΔ Ζακύνθου. Το εύρος εξάπλωσης (ΕΟΟ) του πληθυσμού εκτιμήθηκε στα 117 km² και η έκταση κάλυψης (ΑΟΟ) στα 1,6 km².

- Το είδος *Micromeria browiczii* βρέθηκε να απαντάται σε 7 θέσεις με 10 υποπληθυσμούς. Ο πληθυσμός της δεν αποτελείται από μερικές εκατοντάδες άτομα, όπως εθεωρείτο (Tan & Zielinski, 2001), αλλά κατ' εκτίμηση από περίπου 5.250 άτομα. Το μεγαλύτερο μέγεθος υποπληθυσμού εντοπίστηκε στον Αγαλά και εκτιμάται ότι αποτελείται από 1.500 άτομα. Οι μικρότεροι υποπληθυσμοί βρίσκονται στον Φάρο Κερίου και στον Άγιο Λέοντα, αποτελούμενοι από 100 άτομα έκαστος. Γενικά, οι μικροί πληθυσμοί είναι περισσότερο ευάλωτοι σε διακυμάνσεις του

μεγέθους του πληθυσμού τους και διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο εξαφάνισης, συγκρινόμενοι με μεγάλους πληθυσμούς (Caswell, 2001). Προκειμένου, ωστόσο, να εκτιμηθεί αν ο πληθυσμός του εξεταζόμενου είδους υφίσταται μείωση ή αν έχει αυξητικές τάσεις και για την εξαγωγή συμπερασμάτων από μοντέλα ανάλυσης βιωσιμότητας, απαιτούνται τουλάχιστον έξι έτη μετρήσεων (προτείνονται τα δέκα έτη) (Morris et al., 1999).

- Η περίοδος ανθοφορίας του είδους ξεκινά από τα τέλη Μαΐου και τελειώνει περίπου στα τέλη Ιουλίου. Επίσης, παρατηρήθηκε ότι σε περιοχές με αρκετή ηλιοφάνεια και χαμηλή βλάστηση (όπως είναι η 1^η δειγματοληπτική επιφάνεια), η περίοδος ανθοφορίας ξεκινά και ολοκληρώνεται νωρίτερα σε σχέση με θέσεις λιγότερο ηλιόλουστες και με ψηλότερη βλάστηση (Σχήμα 17).

- Η τιμή της Σχετικής Αναπαραγωγικής Επιτυχίας (ΣΑΕ), δηλαδή του λόγου της πραγματικής παραγωγής γερών σπερμάτων προς τη θεωρητικά υπολογιζόμενη μέγιστη τιμή (Weins, 1984), της *Micromeria browiczii* εκτιμήθηκε γύρω στο 30%. Σε γενικές γραμμές, η τιμή της ΣΑΕ είναι χαμηλότερη στα πολυετή φυτά σε σχέση με τα μονοετή (Weins, 1984). Οι περιοριστικοί παράγοντες που καθορίζουν τον αριθμό των σπερμάτων που θα παραχθούν από ένα φυτό είναι οι εξής (Καδής, 1995):

- ❖ Η αποτυχία στην επικονίαση.

- i) Αυτό μπορεί να οφείλεται στην ακατάλληλη πηγή γυρεοκόκκων. Εφόσον, τα περισσότερα φυτά είναι ερμαφρόδιτα, οι απόγονοι είναι δυνατόν να προέρχονται είτε από αυτογονιμοποίηση είτε από σταυρωτή γονιμοποίηση. Έχει παρατηρηθεί πως η συχνότητα αποβολής σπερμάτων είναι μεγαλύτερη στην περίπτωση της αυτογονιμοποίησης (Harris & Whelan, 1993). Προκειμένου να ελεγχθεί αν αυτή είναι η αιτία της χαμηλής ΣΑΕ του είδους, προτείνουμε να πραγματοποιηθεί τεχνητή σταυρωτή επικονίαση και τεχνητή αυτεπικονίαση και να υπολογιστεί εκ νέου η ΣΑΕ.

- ii) Άλλος λόγος μπορεί να είναι η απουσία ή η ανικανότητα των επικονιαστών. Προκειμένου να ελεγχθεί αυτή η περίπτωση, προτείνεται η διαχρονική παρακολούθηση της *Micromeria browiczii* με την τοποθέτηση κάμερας κατά τη περίοδο της ανθοφορίας (βλέπε Ανδρέου, 2010) για τον εντοπισμό του επικονιαστή και η μελέτη της βιολογίας του είδους.

- ❖ Θήρευση, κατανάλωση ανθέων, σπερμάτων και καρπών. Ωστόσο, κατά τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας δεν παρατηρήθηκαν σημάδια κατανάλωσης ανθέων, ενώ το ποσοστό καταναλωμένων σπερμάτων δεν είναι μεγάλο.

- Η φύτευση των σπερμάτων και η εγκατάσταση των αρτίβλαστων στο πεδίο πραγματοποιείται σε δύο περιόδους κατά τον Νοέμβριο, με τις πρώτες βροχές, όταν οι μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες κυμαίνονται από 13-19,4°C και τον Απρίλιο, όπου παρατηρείται γενικότερη άνοδος της θερμοκρασίας στο νησί.

- Όσον αφορά στο ενδιαίτημα της *Micromeria browiczii* αναπτύσσεται σε ασβεστολιθικό υπόστρωμα, σε εδάφη με terra rosa, με φρυγανική βλάστηση (κωδικός NATURA 2000: 5420) και υψόμετρο 2-394m. Το είδος φαίνεται να φύεται σε περιοχές με αρκετή ηλιοφάνεια. Τα κύρια συνοδά είδη είναι: *Satureja thymbra*, *Coridothymus capitatus*, *Cistus parviflorus*, *Hypericum empetrifolium*, *Phagnalon graecum* και *Helichrysum stoechas*.

- Με βάση τις κατηγορίες κινδύνου της IUCN (2012), η *Micromeria browiczii* χαρακτηρίζεται ως Κρισίμως Κινδυνεύον (CR). Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το μέγεθος του πληθυσμού και την έκταση κάλυψής του, επιβάλλει τη λήψη μέτρων για τη διατήρησή της (Πίνακας: 44). Ωστόσο, τονίζουμε πως πρέπει να πραγματοποιηθεί μακροχρόνια παρακολούθηση του είδους, για τουλάχιστον έξι έτη, προκειμένου να υπάρχει μεγαλύτερη βεβαιότητα κατά την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του είδους, αλλά και για να μπορούν να πραγματοποιηθούν εκτιμήσεις σχετικά με τη βιωσιμότητα του πληθυσμού.

Πίνακας 44: Προτεινόμενα μέτρα διατήρησης της *Micromeria browiczii*.

	Μέτρα
Επί τόπου διατήρηση	1. Τεχνητή επικονίαση 2. Συνέχιση της παρακολούθησης και χρήση και άλλων μέσων, όπως βιντεοσκόπηση
Εκτός τόπου διατήρηση	1. Εκτός τόπου διατήρηση σε τράπεζες σπερμάτων 2. Εγκατάσταση σε βοτανικούς κήπους

14.2.2 *Limonium zacynthium* Artelari

- Κατά την παρακολούθηση του είδους *Limonium zacynthium*, εντοπίστηκαν οι γνωστές θέσεις εμφάνισης του είδους, εκτός από μια στο locus classicus, καθώς ο βióτοπος της περιοχής έχει καταστραφεί σε μεγάλο βαθμό. Κατά την αναζήτηση νέων, εντοπίστηκε σε άλλη μια θέση, στη νησίδα Πελούζο. Το εύρος εξάπλωσης του πληθυσμού (ΕΟΟ) εκτιμήθηκε να είναι 171,3 km², ενώ η πραγματική έκταση κάλυψης του είδους (ΑΟΟ) 0,7 km². Επιπλέον, φαίνεται να υπάρχει ένα πρότυπο στην εξάπλωση του *L. zacynthium*, καθώς εντοπίζεται κυρίως στη δυτική πλευρά του νησιού, ενώ μόνο δύο θέσεις του βρίσκονται στη ΝΑ πλευρά της Ζακύνθου.

- Το *Limonium zacynthium* απαντάται σε 6 θέσεις με 6 υποπληθυσμούς. Ο πληθυσμός του αποτελείται κατ' εκτίμηση από 1.168 άτομα. Οι μεγαλύτεροι υποπληθυσμοί παρατηρήθηκαν σε περιοχές με εκτεταμένους παράκτιους βραχώδεις σχηματισμούς. Πιο συγκεκριμένα ο υποπληθυσμός στο Ακρωτήρι Μαραθιάς εκτιμάται στα 336 άτομα, ενώ ο υποπληθυσμός στο Πόρτο Ρώμα στα 300 άτομα. Ο μικρότερος υποπληθυσμός απαντάται στην περιοχή Πόρτο Βρώμη, με 70 άτομα. Μάλιστα, το μέγεθος του εν λόγω υποπληθυσμού φαίνεται να έχει μειωθεί σε σχέση με παλαιότερα. Επειδή, όμως κατά το παρελθόν δεν είχαν εφαρμοστεί τα νέα κριτήρια της IUCN (2012) (Artelari in Phitos et al. [eds.], 1995), για να διαπιστώσουμε εάν όντως υπάρχουν διακυμάνσεις στο μέγεθος του πληθυσμού και για την εξαγωγή συμπερασμάτων από μοντέλα ανάλυσης βιωσιμότητας, απαιτούνται τουλάχιστον έξι έτη μετρήσεων (προτείνονται τα δέκα έτη) (Morris et al., 1999).

- Επιπλέον αξίζει να τονιστεί ότι η πυκνότητα των ατόμων του εξεταζόμενου είδους βρέθηκε να είναι πολύ χαμηλή, κατά μέσο όρο 1,7 άτομα/m². Το γεγονός αυτό εξηγεί και το μικρό μέγεθος των υποπληθυσμών του *Limonium zacynthium*. Ένας άλλος λόγος που μπορεί να εξηγήσει το φαινόμενο αυτό, είναι και το μέγεθος του κατάλληλου ενδιαιτήματος. Λόγω λοιπόν της μικρής έκτασης κάλυψης του ενδιαιτήματος του είδους, παραμένει μικρό και το μέγεθος κάθε υποπληθυσμού.

- Η τιμή της Σχετικής Αναπαραγωγικής Επιτυχίας (ΣΑΕ) εκτιμήθηκε ότι είναι 64,2%. Το ποσοστό αυτό είναι αρκετά υψηλό και δεν φαίνεται να αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την επιβίωση του είδους. Η συντριπτική πλειοψηφία των σπερμάτων που μελετήθηκαν (94%) είναι γερά. Τα σπέρματα μάλλον παρασύρονται με τον αέρα (ανεμοχωρία) λόγω του μικρού τους μεγέθους.

- Η φύτευση των σπερμάτων και η εγκατάσταση αρτίβλαστων στο πεδίο παρατηρήθηκε την Άνοιξη (Μάρτιος-Απρίλιος), όπου παρατηρείται μια γενικότερη αύξηση της θερμοκρασίας στο νησί και οι μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες κυμαίνονται από 11-16,3°C.

- Όσον αφορά το ενδιαίτημα του *Limonium zacinthium*, φύεται σε απόκρημνες βραχώδεις ακτές (κωδικός NATURA 2000:1240), σε ασβεστολιθικό υπόστρωμα, σε μαργαϊκούς ασβεστόλιθους (Μαραθιάς) και σε ασβεστιτικούς ψαμμίτες (Πόρτο Ρώμα) και σε θέσεις με αρκετή ηλιοφάνεια, σε υψόμετρο 0,5-11m. Επιπλέον, έχει εντοπιστεί και σε υποτυπώδεις κινούμενες θίνες (κωδικός NATURA: 2110) στη νησίδα Μαραθονήσι. Τα συνοδά είδη είναι κυρίως τα *Crithmum maritimum*, *Juncus acutus*, *Elytrigia juncea* και *Helichrysum stoechas*.

- Με βάση τις κατηγορίες κινδύνου της IUCN, το *Limonium zacinthium* χαρακτηρίζεται ως Κρισίμως Κινδυνεύον (CR). Στο παρελθόν, το είδος είχε καταταχθεί στην κατηγορία Σπάνιο (Rare) (Phitos et al. [eds.], 1995). Έτσι, λόγω της αξιολόγησης της κατάστασης διατήρησης του είδους, αλλά και του μεγέθους του ενδιαιτήματός του, θεωρούμε απαραίτητη τη λήψη διαχειριστικών μέτρων (Πίνακας: 45). Ωστόσο, για την ορθότερη αξιολόγηση και διαχείριση του εξεταζόμενου είδους, προτείνεται η συνέχιση της παρακολούθησής του για τουλάχιστον έξι έτη.

Πίνακας 45: Προτεινόμενα μέτρα διατήρησης του είδους *Limonium zacinthium*.

	Μέτρα
Επί τόπου διατήρηση	1. Παρεμπόδιση της οποιασδήποτε καταστροφής του βιοτόπου του 2. Συνέχιση της παρακολούθησης και έλεγχος της κατάστασης του φυσικού πληθυσμού
Εκτός τόπου διατήρηση	1. Εκτός τόπου διατήρηση σε τράπεζες σπερμάτων 2. Καλλιέργεια υλικού, προκειμένου να ξαναφυτευθεί στον φυσικό του βιότοπο, εάν αυτό κριθεί αναγκαίο

.14.2.3 *Limonium phitosianum* Artelari.

- Κατά τη διάρκεια παρακολούθησης του είδους *Limonium phitosianum* έγινε εντοπισμός όλων των γνωστών θέσεων εμφάνισής του, εκτός από τον υποπληθυσμό που βρισκόταν στην παραλία του χωριού Άγιος Νικόλαος, η οποία σήμερα έχει μετατραπεί σε λιμάνι (καταστροφή βιοτόπου). Επιπλέον, εντοπίστηκαν δύο νέες θέσεις εμφάνισης του εξεταζόμενου είδους. Το εύρος εξάπλωσης του πληθυσμού (ΕΟΟ) εκτιμήθηκε ότι είναι 93,5km², ενώ η πραγματική έκταση κάλυψης (ΑΟΟ) του είδους είναι κατ' εκτίμηση 0,17 km². Επιπροσθέτως, φαίνεται να υπάρχει ένα πρότυπο στην κατανομή του *Limonium phitosianum*, καθώς απαντάται αποκλειστικά στην ανατολική πλευρά του νησιού.

- Πιο συγκεκριμένα, το υπό εξέταση είδος απαντάται σε 5 θέσεις με 8 υποπληθυσμούς. Ο πληθυσμός του αποτελείται κατ' εκτίμηση από 2.470 άτομα. Ο μεγαλύτερος υποπληθυσμός απαντάται στο Κορίθι και αποτελείται από περίπου 900 άτομα, ενώ ο μικρότερος στο Μικρό νησί, αποτελούμενος κατ' εκτίμηση από 40 άτομα. Ωστόσο, η πυκνότητα των ατόμων του είδους *Limonium phitosianum*, που εκτιμάται ότι είναι 7άτομα/m², είναι πολύ μεγαλύτερη, συγκρινόμενη με αυτή του είδους *L. zacinthium* (1,7άτομα/m²). Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί πως η έκταση του διαθέσιμου ενδιαιτήματος του είδους είναι αρκετά περιορισμένη, καθώς οι ασβεστολιθικοί παραλιακοί βράχοι, όπου εμφανίζεται, δεν παρουσιάζουν μεγάλη έκταση κάλυψης.

- Η Σχετική Αναπαραγωγική Επιτυχία (ΣΑΕ) του είδους υπολογίστηκε στο 79,1%. Το ποσοστό αυτό είναι αρκετά υψηλό και δεν φαίνεται να αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την επιβίωση του είδους. Επίσης, υψηλό είναι και το ποσοστό των γερών σπερμάτων που φτάνει το 90,3%.

- Η φύτευση των αρτίβλαστων στο πεδίο παρατηρήθηκε την Άνοιξη και πιο συγκεκριμένα στα τέλη Μαρτίου, όπου οι μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες είναι κατά μέσο όρο από 13,2-15,9°C.

- Ο τύπος οικοτόπου στον οποίο απαντάται το εξεταζόμενο είδος είναι οι απόκρημνες βραχώδεις ακτές με ενδημικά είδη του γένους *Limonium* (κωδικός NATURA: 1240). Φύεται σε ασβεστολιθικό υπόστρωμα, ενώ τα συνοδά taxa του είναι κυρίως τα εξής: *Anthemis peregrina*, *Crithmum maritimum*, *Silene sedoides*,

Centaureum erythraeum, *Helichrysum stoechas*, *Malcolmia maritima*, *Lotus cytisoides*, *Hypericum aegypticum*, *Valantia hybrida*, *Teucrium polium*, *Phagnalon graecum* και *Reichardia picroides*. Επιπλέον, οι θέσεις στις οποίες εμφανίζεται χαρακτηρίζονται από έντονη ηλιοφάνεια.

- Τέλος, σύμφωνα με τα νέα κριτήρια της IUCN (2012), το *Limonium phitosianum* εντάσσεται στην κατηγορία Κρισίμως Κινδυνεύον (CR) Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την έκταση κάλυψής του είδους, επιβάλλει τη λήψη μέτρων για τη διατήρησή του (Πίνακας: 46). Ωστόσο, για την ύπαρξη μεγαλύτερης ακρίβειας κατά την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης του εξεταζόμενου είδους, αλλά και για την εκτίμηση της βιωσιμότητας του πληθυσμού του, οφείλουμε να πραγματοποιήσουμε μακροχρόνια παρακολούθηση του είδους, για τουλάχιστον έξι έτη.

Πίνακας 46: Προτεινόμενα μέτρα διατήρησης του είδους *Limonium phitosianum*.

	Μέτρα
Επί τόπου διατήρηση	1. Διατήρηση του βιοτόπου από οποιαδήποτε απειλή 2. Συνέχιση της παρακολούθησης
Εκτός τόπου διατήρηση	1. Εκτός τόπου διατήρηση σε τράπεζες σπερμάτων 2. Εγκατάσταση σε βοτανικούς κήπους

15. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

15.1. Ελληνικοί τίτλοι

Αναγνωστόπουλος, Α. (1988). Χλωρίδα και βλάστηση της περιοχής Λαγανά και της Νησίδας Μαραθονήσι. Γ' Ευρωπαϊκή Οικολογική Συνάντηση, Ζάκυνθος.

Αναγνωστόπουλος, Α. και Αθανασίου, Κ. (1994). Καταγραφή των ενδημικών, σπάνιων και απειλούμενων φυτών της Ζακύνθου. WWF Project MR 41088.

Ανδρέου, Μ. Π. (2010). Βιολογία Διατήρησης Σπάνιων Φυτών της Κύπρου. Διδακτορική Διατριβή, Αθήνα.

Απλαδά, Ε. (2003). Ζώνες βλάστησης και οικολογική αξιοποίηση του πυρήνα του Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας. Μεταπτυχιακή διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

Αραβαντινού, Μ.-Ρ. (2005). Συμβολή στη μελέτη της Ενδημικής Χλωρίδας των Ιονίων Νήσων. Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

Αρτελάρη, Π. (1984). Βιοσυστηματική μελέτη του γένους *Limonium* (Plumbaginaceae) στην περιοχή του Ιονίου πελάγους. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

Βισβάρδης, Π. (2006). Η έννοια της επικινδυνότητας στη Βιολογία της Διατήρησης: μια αναλυτική επισκόπηση του περιοδικού Biological Conservation. Μεταπτυχιακή Εργασία, Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγίου.

Γεωργιάδης, Θ. (2004). Οικολογία βλάστησης. Διδακτικά βιβλία, Πάτρα

Γεωργίου, Κ. και Δεληπέτρου, Π. (2001). Απειλούμενα ενδημικά είδη χλωρίδας στη Νότια Ελλάδα. Περιφέρεια Κρήτης-Περιφερειακό Ταμείο, Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης. Ηράκλειο, 367 σελ.

Γιαννίτσaros, Α. (1982). Η επιγενής χλωρίδα της Ελλάδας: γενική θεώρηση. *Bot. Chron.* 2: 159-166.

Δεληπέτρου, Π. & Γεωργίου, Κ. (2009). ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ “MONITORING” ΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΡΠΑΘΟΥ-ΣΑΡΙΑΣ, Φορέα Διαχείρισης Καρπάθου-Σαριάς Μομ-ΕΚΠΑ: Σχέδιο Παρακολούθησης για το είδος *Silene holzmannii*. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

Δεληπέτρου, Π. & Καλογερόπουλος, Ε. (2011). Μελέτη του πληθυσμού του απειλούμενου είδους *Onosma stridii* στο Όρος Καλλίδρομο. Ελληνική Εταιρεία Προστασίας της Φύσης, Αθήνα.

Δεμέτη, Κ. (2001). «Οι Ζακυνθινές τοπικές ενδυμασίες Ζάκυνθος-Απουλία: Ήθη-Έθιμα-Μουσική». Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Ζακύνθου, Intertreg II Ελλάδας-Ιταλίας, Α.Ε.Ν.Α.Ζ. σελ: 20-27.

Δερμιτζάκης, Μ., Λέκκας, Ε., Ντρίνια, Χ. & Τριανταφύλλου, Μ. (2000). Στρωματογραφία και τεκτονοϊζηματογενής εξέλιξη της νήσου Ζακύνθου. ΣΤ΄ Διεθνές Πανιώνιο Συνέδριο 1997, Τομ. Α΄, 235-248, Ζάκυνθος

Δημόπουλος, Π., Bergmeier, E., Θεοδωρόπουλος, Κ., Fisher, P., Τσιαφούλη, Μ. (2005). Οδηγός Παρακολούθησης Τύπων Οικοτόπων και Φυτικών Ειδών στις Περιοχές Δικτύου Natura 2000 με Φορείς Διαχείρισης στην Ελλάδα. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων. Αγρίνιο.

Δημόπουλος, Π., Παντής, Ι.Δ., Τζανουδάκης, Δ., Βαγενάς, Δ. (2008). Αειφορική διαχείριση προστατευόμενων περιοχών. Εκδόσεις Παππάς, Αθήνα.

Ζώης, Λ. (2005). Ιστορία της Ζακύνθου. Εκδόσεις Τρίμορφο (β΄ έκδοση).

Ιατρού, Γ. (1986). Συμβολή στη μελέτη του ενδημισμού της χλωρίδας της Πελοποννήσου. Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

Καδής, Κ. Χρ. (1995). Η αναπαραγωγική βιολογία των αυστηρώς απειλούμενων φυτών της Κύπρου. Διδακτορική Διατριβή, Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο, Αθήνα.

Καραγιάννη, Β. (2010). Διαχείριση και προστασία ενδημικών, απειλούμενων και σπάνιων φυτών του Εθνικού Δρυμού Αίνου. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

Καρακίτσος, Σ. (2006). “Flora Ionica”: Καταγραφή της χλωρίδας των Ιονίων νήσων και οι μεταξύ τους φυτογεωγραφικές συνδέσεις. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

Κοτίνη-Ζαμπάκα, Σ. (1983). Συμβολή στην κατά μήνα μελέτη του κλίματος της Ελλάδας, Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη.

Κρίγκας, Ν. (2004). Χλωρίδα και Ανθρώπινες Δραστηριότητες στην περιοχή της Θεσσαλονίκης: Βιολογική προσέγγιση και Ιστορική Σύνδεση. Διδακτορική Διατριβή, Τομέας Βοτανικής, Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη.

Κρίγκας, Ν. & Δαρδιώτης, Γ. (2008). Φυτά και ανθρώπινες δραστηριότητες: εννοιολογικό χάος, σύγχρονες προσεγγίσεις και προτεινόμενοι όροι στην Ελληνική γλώσσα. *Bot. Chron.* **19**: 21-62.

Λέκκας, Ε. (2000). Νεοτεκτονικός Χάρτης της Ελλάδας (κλίμακα 1:100.000), Φύλλο "ΖΑΚΥΝΘΟΣ". Έκδοση ΟΑΣΠ, Επεξηγηματικό Τεύχος, 145σ., Αθήνα.

Μακρής, Η.Β. (2010). Η διοικητική μεταρρύθμιση (Καποδίστριας ΙΙ) στο Ν. Ζακύνθου σε σχέση με τις προοπτικές ενδογενούς ανάπτυξης του νησιού. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα.

- Μαριολόπουλος, Η. (1982). Το κλίμα της Ελλάδος. Επιτομή. Αθήνα.
- Μαριολόπουλος, Η. και Καραπιέρης, Λ. (1955). Αι βροχοπτώσεις εν Ελλάδι. Αθήναι.
- Μαυρομμάτης, Γ. (1980). Το βιοκλίμα της Ελλάδος, σχέσεις κλίματος και φυσικής βλαστήσεως, βιοκλιματικοί χάρτες. Δασική Έρευνα, Τόμος 1, Παράρτημα.
- Μπέκα, Ε. (2007). Η ερημοποίηση στη Ζάκυνθο. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Αγρίνιο.
- Νικολάου, Κ. (1986). Συμβολή στη γνώση και οριοθέτηση της Ιόνιας και Προαπούλιας ζώνης σε σχέση με πετρελαιογεωλογικές παρατηρήσεις στα νησιά Στροφάδες, Ζάκυνθο και Κεφαλλονιά. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
- Ντάφης, Σ. (1986). Δασική Οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη.
- Παπαγρηγορίου, Σ. (1995), (συντονιστής). Περιβαλλοντική Μελέτη Οικονομοτεχνικών και Επιχειρησιακών προϋποθέσεων ίδρυσης του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Αθήνα.
- Πέτρου, Ν., Πέτρου, Μ. και Γιαννακούλιας, Μ. (2009). Ορχιδέες της Ελλάδος. Εκδόσεις Οκτώ Σύννεφα. Ελληνική Εταιρεία Προστασίας της Φύσης, Αθήνα.
- Στρατάκη, Φ.Δ. (1998). Φυτά της Οδηγίας 93/42/ΕΟΚ για την Ελλάδα: «Status»-Απειλές-Νομοθεσία Προστασίας τους. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.
- Τσαγκάρη, Κ., Καρέτσος, Γ. και Προύτσος, Ν. (2011). Δασικές πυρκαγιές Ιονίων νήσων 1983-2005. Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων. WWF, ΕΘΙΑΓΕ, Αθήνα.
- Τσιντίδης, Τ., Χριστοδούλου, Χ.Σ., Δεληπέτρου, Π., Γεωργίου, Κ. (2007). Το Κόκκινο Βιβλίο της Χλωρίδας της Κύπρου. Φιλοδασικός Σύνδεσμος Κύπρου, Λευκωσία.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ), (1997). Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη Κόλπου Λαγανά. Αθήνα.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.) (2003). Επιτροπή Φύση 2000-Προστατευόμενες Φυσικές Περιοχές: προς ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης. Αθήνα.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.) (2004). Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου: Οδηγός για τον επισκέπτη. Αθήνα.
- Φοίτος, Δ. (1987). Μαθήματα Γεωβοτανικής. Πάτρα.

Φοίτος, Δ., Κωνσταντινίδης, Θ. και Καμάρι, Γ. (Εκδ.) (2009). Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας. Τόμοι 1&2. Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.

Φυττής, Γ. (2011). Παρακολούθηση της οικολογικής ποιότητας των λιμνοθαλασσών Κοτύχι και Πρόκοπος της Δ. Ελλάδας: ανάλυση των βιοκοινωνιών των υδρόβιων μακρόφυτων και μακροασπόνδυλων στα πλαίσια εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ για τα ύδατα. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών.

Χρονόπουλος, Γ. (2002). Χλωρίδα, βλάστηση, οικολογική αξιολόγηση και προτάσεις διαχείρισης του αστικού και προαστικού περιβάλλοντος της Πάτρας. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

15.2 Ξενόγλωσσοι τίτλοι

Akcakaya, H.R. and Ferson, S. (2007). Ramas Red List: Threatened Species Classification Under Uncertainty (v. 3.0). Applied Biomathematics. New York.

Andreou, M., Delipetrou, P., Kadis, C., Tsiamis, G., Bourtzis, K. and Georgiou, K. (2011). An integrated approach for the conservation of threatened plants: The case of *Arabis kennedyae* (Brassicaceae). *Acta Oecologica* **37**: 239-248.

Angiosperm Phylogeny Group (APG) II. (2003). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*. **141**: 399–436.

Angiosperm Phylogeny Group (APG) III. (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*. **161**: 105-121

Ardizzone, G.D. and Pelusi, P. (1984). Yield and damage evaluation of bottom trowling on Posidonia meadows, International workshop Posidonia oceanica beds. GIS Posidonie, pp: 63-72.

Arianoutsou, M., Bazos, I., Delipetrou, P. and Kokkoris, Y. (2010). The alien flora of Greece: taxonomy, life-traits and habitat preferences. *Biol Invasions* **12**: 3525-3549.

Aronson, J.A., Kigel, J. and Shima, A. (1993). Reproductive allocation strategies in desert and Mediterranean populations of annual plants grown with and without water stress. *Oecologia* **93**: 336-342.

Artelari, R. (1984). Two new species of *Limonium* (Plumbaginaceae) from Zakynthos island (Greece). *Mitt. Bot. Staatssamml. München* **20**: 429-440.

Artelari, R. & Kamari, G. (1986). A karyological study of ten *Limonium* species (Plumbaginaceae) endemic in the Ionian area, Greece. *Willdenowia* **15**: 497-513.

Bagnouls, F. and Gaussen, H. (1957). Les climats biologiques et leur classification. *Ann. Geogr.* 1-355. Paris.

Bizoux J.P., Brevers F., Meerts P., Graitson E. and Mahy G. (2004). Ecology and conservation of Belgian populations of *Viola calaminaria*, a metallophyte with a restricted geographic distribution. *Belg. J. Bot.* **137**: 91–104.

Boratyński, A. and Browicz, K. (1996). Trees and shrubs of the Ionian Island (Greece). A preliminary list. *Arbor. Kornickie* **41**: 47-54.

Boratyński, A., Tomlik, A. and Zieliński, J. (1991). *Hypericum aegyptiacum* L. and *Dianthus fruticosus* L. on the island of Zakynthos (Greece). *Arbor. Kornickie* **34**: 55-63.

Bornmüller, J. (1928). Ergebnis einer botanischen Reise nach Griechenland im Jahre 1926 (Zante, Cephalonia, Achaia, Phokis. Aetolien). *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* **25**: 161-203.

Borrvall, D., Ebenman, B. and Jonsson, T. (2000). Biodiversity lessens the risk of cascading extinction in model food webs. *Ecology Letters* **3**: 36-431.

Boyce, M.S. (1992). Population viability analysis. *Annual Review of Ecology and Systematics* **23**: 481-506.

Bräuchler, C., Ryding, O. and Heubl, G. (2008). The genus *Micromeria* (Lamiaceae), a synoptical update. *Willdenowia* **38**: 363-410.

Braun-Blanquet, J. (1964). *Pflanzensoziologie*. 3 Aufl., Wien, New York.

Brullo, S. & Pavone, P. (1981). Chromosome numbers in the Sicilian species of *Limonium* Miller (Plumbaginaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid* **37**: 535-555.

Caswell, H. (2001). *Matrix population models: Construction, analysis and interpretation*. Sinauer, Sunderland, Massachusetts.

Chapin, F. S., Sala, O. E., Burke, I. C., Crime, J.O., Hooper, D.U., Lauenroth, W. K., Lombard, A. et al. (1998). Ecosystem consequences of changing biodiversity. *BioScience* **48**: 45-52.

Cody M.L. (1986). Diversity, rarity, and conservation in Mediterranean-climate regions. In: Soule M.E. (ed.), *Conservation Biology, The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts, pp. 122–152.

Cottingham, K.L., Brown, B.L. and Lennon, J.T. (2001). Biodiversity may regulate the temporal viability of ecological systems. *Ecology Letters* **4**: 72-85.

Cropper, S. (1993). *Monitoring known populations. Management of Endangered Plants*. CSIRO Publications, Australia.

Danielsen, F., Balet, D., Poulsen, M.K., Enghoff, M., Nozawa, C.M. and Jensen, A.E. (2000). A simple system for monitoring biodiversity in protected areas of a developing country. *Biodiversity and Conservation* **9**: 1671-1705.

Davis, P.H. (1965-1985). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 1-9, Edinburgh University Press, Edinburgh.

Davy, A.J. and Jefferies, R.L. (1981). Approaches to the monitoring of rare plant populations in Synge, H. (ed.) The Biological Aspects of Rare Plant Conservation. Wiley & Sons Ltd.

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.

Dethier, M. N.; Graham, E. S.; Cohen, S.; Tear, L. M. (1993). Visual versus random-point percent cover estimations: "objective" is not always better. *Marine Ecology Progress Series* **96**: 93-100.

di Castri, F. (2000): Ecology in a context of economic globalization. *BioScience* **46**: 502-511.

Ellenberg, H. (1956). Grundlagen der Vegetationsgliederung. 1. Aufraben und Methoden der Vegetationskunde – In: Walter H. (ed.) Einführung in die Phytologie IV-1. Stuttgart.

Ellenberg, H. & Müller-Dombois, D. (1967). A key to Raunkiaer plant forms with revised subdivisions. Ber. geobot. Inst. ETH, Stft. Rübel **37**: 56-73.

Elzinga, C. L., Salzer, D. W., Willoughby, J. W. and Gibbs, J. P. (2001). Monitoring plant and animal populations. Blackwell Science, Malden, Massachusetts, USA, 360pp.

Elzinga, C., Salzer, D., Willoughby, J. (2009). Measuring and monitoring plant populations. The Nature Conservancy, 496 pp.

Emberger, L. (1960). Traite de Botanique Systematique les vegetaux vasculaires. @, 2, Masson et Cie, Paris.

Erben, M. (1978). Die Gattung *Limonium* im südwestmediterranen Raum. Mit. Bot. Staatssamml. München **14**: 361-631.

Erben, M. (1979). Karyotype differentiation and consequences in Mediterranean *Limonium*. *Webbia* **34**: 409-417.

Farnsworth, E. (2005): Guidelines for Ethical Field Research of Rare Plant Species. New England Wild Flower Society.

Fartmann, T., Gunnemann, H., Salm, P. and Schroder, E. (2001). Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und

Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. *Angewandte Landschaftsökologie* **42**: 1-175.

Gadgil, M. (1971). Dispersal: population consequences and evolution. *Ecology* **52**: 253-261.

Georgiou, K. and Delipetrou, P. (2010). Patterns and traits of the endemic plants of Greece. *Botanical Journal of the Linnean Society* **162**(2): 130-422.

Good, R. (1947). The Geography of the Flowering Plants. 1st end. Longman, London

Green, R.H. (1979). Sampling Design and Statistical Methods for Environmental Biology. New York, John Wiley.

Greig-Smith, P. (1983). Quantitative plant ecology. 3rd edition. Berkeley: University of California Press.

Greuter, W. (1970). Zur Paläogeographie und Florengeschichte der südlichen Ägäis. *Feddes Repert* **81**: 233-242.

Greuter, W. (1971). L'apport de l'homme à la flore spontanée de la Crète. *Boissiera* **19** : 329-337.

Greuter, W. (ed.) (2008). Med-Checklist vol.2. Genève : Organisation for Phyto-Taxonomic Investigation of the Mediterranean Area (OPTIMA).

Greuter, W. Burdet, H.M. & Long, G. (eds.) (1984-1989). Med-Checklist. A critical inventory of vascular plants of the circummediterranean countries, 1,3,4. Editions des conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève, Genève.

Gutermann, W. and Ehrendorfer, F. (2000). *Asperula naufraga* (Rubiaceae), a new species from Zakynthos (Ionian Islands, Greece), with notes on its ecology, karyology and relationships. (Materials towards a Flora Ionica, 1). *Bot. Chronika* **13**: 61-70.

Harper, J.L. (1981). The meanings of rarity. Pp 205-217 in H. Synge (ed.) The biological aspects of rare plant conservation. Wiley, New York.

Harris, J.G. and Harris, W.M. (1994). Plant Identification Terminology: An Illustrated Glossary. Utah: Spring Lake Publishing.

Harris, F. and Whelan, R.J. (1993). Selective fruit abortion in *Grevillea barklyana* (Proteaceae). *Aust. J. Bot.* **41**: 499-509.

Horstman, G. (1967). Geologie de la partie meridionale de l'ile de Zante (Grece). These Univ. Paris, 127pp., 28 pls., Paris.

Hutchings, M.J. (1991). Monitoring plant populations: census as an aid to conservation in Goldsmith, B. (ed.) Monitoring for Conservation and Ecology, 61-76. Chapman & Hall.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee (2010). Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria.: Version 8.1. Prepared by Standards and Petitions Subcommittee in March 2010.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee (2012). IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32pp.

Johnson, C.N. (1998). Species extinction and the relationship between distribution and abundance. *Nature* **394**: 74-272.

Kallimanis, S.A., 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**: 100-104.

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.

Kotinis-Zambakas, S., Angouridakis, V. & Zambakas, J. (1984). A criterion for defining transitional zones between humid continental and Mediterranean climates in the region of Greece. *Journal of Climatology* **4**: 99-104.

Kreutz, C.A.J., (1995). Orobanche: die Sommerwurzarten Europas: ein Bestimmungsbuch (= *the European broomrape species: a field guide*). Stichtung Natuurpublicaties, Limburg.

Lafranchis, T. and Sfikas, G. (2009). Flowers of Greece, volume I & II, DIATHEO (France).

Langer, L.L. and Curtis, H. (1994). Biological Diversity: Status and trends in the United States. USDA Forest Service. General Technical Report RM-244.

Lande R. (1998). Anthropogenic, ecological and genetic factors in extinction and conservation. *Res. Popul. Ecol.* **40**: 259–269.

Lareau, M., Naeem, S., Inchausti, P., Bengtsson, J., Grime, J.P., Hector, A., Hooper, D.U. et al. (2001). Biodiversity and ecosystem functioning: Current knowledge and future challenges. *Science* **294**: 804-808.

Larkin, G. and Salzar, D. (1992). A plant demography study of *Delphinium leucocephalum*, *Thelypodium howelli spectabilis*, *Astragalus applegatei* and *Lilium occidentale*. Preliminary report 1990-1991. Unpublished report on file at: The Nature Conservancy, Oregon Field Office, Portland, OR. 68p.

Lovett Doust L. and Lovett Doust J. (1995). Wetland management and conservation of rare species. *Can. J. Bot.* **73**: 1019–1028.

- Mace, G.M. and Lande, R. (1991). Assessing Extinction Threats: Toward a Re-evaluation of IUCN Threatened Species Categories. *Conservation Biology* 5: 148-157.
- Margot, H. & Reuter, F.-G. (1839). Essai d'une flore de l'île de Zante. *Mem. Soc. Phys. Geneve* 8:250-314.
- Matthies, D., Bräuer, I., Maibom, W. and Tschardt, T. (2004). Population size and risk of local extinction: Empirical evidence from rare plants. *Oikos* 105: 88-481.
- Meir, E. and Fagan, W. F. (2000). Will observation error and biases ruin the use of simple extinction models. *Conservation Biology* 14: 148-154.
- Mills M.H. and Schwartz M.W. (2005). Rare plants at the extremes of distribution: broadly and narrowly distributed rare species. *Biodivers. Conserv.* 14: 1401–1420.
- Montmollin, B. and Strahm, W. (Eds.). (2007). Τα 50 Κορυφαία (Top 50) Φυτά των Νησιών της Μεσογείου: Άγρια φυτά στο χείλος της εξαφάνισης-τι χρειάζεται να γίνει για να σωθούν. IUCN/SSC Mediterranean Islands Plant Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland.
- Morris, W., Doak, D., Groom, M., Kareiva, P., Fieberg, J., Gerber, L., Murphy, P., Thomson, D. (1991). A practical handbook for population viability analysis. The Nature Conservancy.
- Moseley, R.K. (1995). Demographic monitoring of *Primula alcaea* (Alkali primrose): 1991-1994. Idaho Department of Fish and Game, Conservation Data Center.
- Muir, P. S., and R. K. Moseley. (1994). Responses of *Primula alcalina*, a threatened species of alkaline seeps, to site and grazing. *Natural Areas Journal* 14: 269-279.
- Palmer, M.E. (1986). A survey of rare plant monitoring: programs, regions, and species priority. *Natural Areas Journal* 6: 27-42.
- Palmer, M.E. (1987). A critical look at rare plant monitoring in the United States. *Biological Conservation* 39: 113-127.
- Phitos, D., Strid, A., Snogerup, S. & Greuter, W. (eds) (1995). The red data book of rare and threatened plants of Greece. Athens: WWF.
- Pignatti, S. (ed.) (1982). Flora d' Italia, 1-3. Bologna.
- Pimm, S.L., Jones, H.L. and Diamond, J. (1998). On the risk of extinction. *Am. Nat.* 132: 757-785.
- Primack, R.B. (1998). Monitoring Rare Plants. *Plant Talk* 15: 29-32.
- Pyšek, P., Richardson, D. M., Rejmánek, M., Webster, G. L., Williamson, M. & Kirschner, J. (2004). Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* 53 (1): 131-143.

Raunkiaer, C. (1934). The Life-forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford University Press, Oxford.

Rebello A.G. (1994). Iterative selection procedures: centres of endemism and optimal placement of reserves. *Strelitzia* 1: 231–257.

Reveal, J.L. (1981). The concept of rarity and population threats in plant communities. Pp. 41-46 in Rare Plant Conservation, ed. Morse, L.E. and Henefin, M.S. Bronx: New York Botanical Garden.

Rodriguez-Estrella, R. and Blazquez Moreno, C. (2006). Rare, fragile species, small populations, and the dilemma of collections. *Biodiversity and Conservation* 15: 1621-1625.

Ronniger, K. (1941). Flora der Insel Zante. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 88/89: 13-108.

Rukšāns, J. (2010). Crocuses: A complete guide to the genus. Timber Press, Portland London.

Schemske, D.W., Husband, B.C., Ruckelshaus, M.H., Goodwillie, C., Parker, I.M. and Bishop, J.G. (1994). Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. *Ecology* 75(3): 584-606.

Shaffer M. L. (1981). Minimum population sizes for species conservation. *Bioscience* 31: 131-134.

Shaffer M. L. (1987). Minimum viable populations: coping with uncertainty. *Viable Populations for Conservation*. Cambridge University Press. p. 69-86.

Sih, A., Johnsson, B.G. and Luikart, G. (2000). Habitat loss: ecological, evolutionary and genetic consequences. *Trends Ecol. Evol.* 15: 132-134.

Solbrig, O.T. (1980). Demography and evolution in plant populations. University of California Press, Berkeley, CA.

Strasser, W. (1996). Plants of the Peloponnese. Koenigstein: Gartner Verlag.

Strid, A. (1986). The mountain flora of Greece with special reference to the Anatolian element. *Proc. Roy. Soc. Edinburgh, B, Biol. Sci.* 89 : 59-68.

Strid, A. (1989). Endemism and speciation in the Greek flora. – In: Tan, K. (ed.), Plant taxonomy, phytogeography and related subjects. The Davis & Hedge Festschrift, pp. 27-44. Edinburgh. Univ. Press, Edinburgh.

Strid, A. & Tan, K. (eds.) (1997 & 2002). Flora Hellenica Vol. 1-2. Koelz Scientific Books.

Tan, K. & Iatrou, Gr. (2001). Endemic Plants of Greece-The Peloponnese. 480 p., 110 colour plates. Gad Publishers Ltd.. Copenhagen. Denmark

Tan, K. and Zieliński, J. (2001). *Micromeria browiczii* (Labiatae), an unusual new species from Zakynthos (Ionian Islands, Greece). *Polish Botanical Journal* **46**(1): 31-33.

The Council of the European Communities (1992). Council Directive 92/43/EEC on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora.

Thomson JD, Andrews BJ, Plowright RC. (1981). The effect of a foreign pollen on ovule development in *Diervilla lonicera* (Caprifoliaceae). *New Phytologist* **90**: 777-783.

Tilman, D. (2000). Causes, consequences and ethics of biodiversity. *Nature* **40**: 208-211.

Turland, N.J., Chilton, L. & Press, J. R. (1993). Flora of the Cretan area-Annotated checklist & atlas. The Natural History Museum, London.

Tutin, T.G., Burges, N.A., Chater, A.O., Edmonson, J.R., Heywood, V.H., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. (eds.) (1993). Flora Europaea vol. 1 (Revised). Cambridge: Cambridge University Press.

Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. (eds.) (1964-1980). Flora Europaea (vol. 1-5). Cambridge: Cambridge University Press.

Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. (eds.) (2001). Flora Europaea vol. 5 (Revised.). Cambridge: Cambridge University Press.

Van Ruijven, J., De Deyn, G.B. and Berendse, F. (2003). Diversity reduces inviability in experimental plant communities: The role of plant species. *Ecology Letters* **6**: 910-918.

Walter, K. S. and Gillett, H.J. [eds.] (1998). 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. Compiled by the World Conservation Union Monitoring Centre. IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Ixiv + 862 pp.

Weins, D. (1984). Ovule survivorship, brood size, life history, breeding systems, and reproductive success in plants. *Oecologia* **64**: 47-53

15.3. Ηλεκτρονικές πηγές

- www.minedu.gov.gr
- www.nmp-zak.org.
- www.archelon.gr
- ww2.bgbm.org/EuroPlusMed.
- www.medasset.org.