



HELLENIC REPUBLIC
**National and Kapodistrian
University of Athens**

Species on the brink of extinction

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ
ΔΡ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΟΥΓΙΟΥΜΟΥΤΖΗΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΙΚΗΣ, ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ,
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

2022



H.F.R.I.
Hellenic Foundation for
Research & Innovation

G.E.R.T
GENERAL SECRETARIAT FOR
RESEARCH AND TECHNOLOGY

**Πράξη: «1^η Προκήρυξη ΕΛΙΔΕΚ για την ενίσχυση Μεταδιδακτορικών
Ερευνητών/τριών»**

Δράση:
“Species on the brink of extinction – SoBEx”

ΟΜΑΔΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Κονγιουμουτζής Κωνσταντίνος, Μεταδιδακτορικός ερευνητής, Τομέας Οικολογίας και Ταξινομικής, Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Επιστημονικός Υπεύθυνος

Αριστείδης Παρμακέλης, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τομέας Οικολογίας και Ταξινομικής, Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ακαδημαϊκός Σύμβουλος

Κωνσταντίνος Τριάντης, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τομέας Οικολογίας και Ταξινομικής, Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ακαδημαϊκός Σύμβουλος

Παναγιώτα Κοτσακιόζη, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια, Τομέας Οικολογίας και Ταξινομικής, Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Ανθή Οικονόμου, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια, Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών

Κωνσταντίνος Πρόιος, Διδάκτωρ, Τομέας Οικολογίας και Ταξινομικής, Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Ευθαλία Στάθη, Υποψήφια Διδάκτωρ, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Ιωάννης Αλεξίου, Γεωπόνος, M.Sc., Τομέας Οικολογίας και Ταξινομικής, Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Γαβριέλα Κελαϊδή, Περιβαλλοντολόγος, M.Sc., Τομέας Οικολογίας και Ταξινομικής, Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Χρυσούλα Παπαδάκη, Βιολόγος, M.Sc., Τομέας Οικολογίας και Ταξινομικής, Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

1. Γενικά στοιχεία

Η παρούσα μελέτη συντάσσεται στο πλαίσιο της υλοποίησης του έργου με τίτλο: «**Species on the brink of extinction-SoBEx**», στα πλαίσια της πράξης: «**1η Προκήρυξη ΕΛΙΔΕΚ για την ενίσχυση Μεταδιδακτορικών Ερευνητών/τριών**», που προκήρυξε το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας, υλοποιήθηκε από την Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας, και κατακυρώθηκε την 03/07/2018 στο Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, δυνάμει της υπ' αριθμ. 111044/I2 Απόφασης Χρηματοδότησης (ΑΔΑ: 6ΖΞ24653ΠΣ-Τ9Ρ) της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας.

Στην υλοποίηση του έργου συμμετέχει ομάδα επιστημόνων με Επιστημονικό Υπεύθυνο τον κ. **Κουγιουμούτζή Κωνσταντίνο**, Μεταδιδακτορικό Ερευνητή του Τομέα Οικολογίας και Ταξινομικής του Τμήματος Βιολογίας του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών.

Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Διεθνούς Ενώσεως για την Προστασία της Φύσης (International Union for the Conservation of Nature-IUCN εφεξής) κατά το χρονικό διάστημα κατάθεσης και έγκρισης του παρόντος ερευνητικού έργου, τα φυτικά και ζωικά ταχα τα οποία αποτελούν αποκλειστικά ενδημικά της Ελλάδος και έχουν χαρακτηριστεί ως Κρισίμως Κινδυνεύοντα (Critically Endangered-CR εφεξής) σε παγκόσμιο επίπεδο είναι εβδομήντα-τέσσερα (74). Εξ αυτών, δεκατρία (13) ανήκουν στο φυτικό βασίλειο και εξήντα-ένα (61) στο ζωικό βασίλειο (Πίνακας 1).

2. Παραδοτέα ΦΑΣΗΣ Β

Τα παραδοτέα της ΦΑΣΗΣ Γ (2021) του παρόντος ερευνητικού έργου σύμφωνα με την εγκεκριμένη ερευνητική πρόταση, διακρίνονται στα εξής πακέτα εργασίας:

- 1. Εξαγωγή γενετικού υλικού και γονιδιακή ενίσχυση**
- 2. Υπολογιστικές αναλύσεις**
- 3. Εμπλούτισμός ιστοσελίδας**
- 4. Δημοσίευση σε διεθνές επιστημονικό περιοδικό με κριτές**

Ακολούθως, τα ανωτέρω πακέτα εργασίας διακρίνονται στις εξής υπό-ενότητες για την ΦΑΣΗ Β:

- 1.1. Εξαγωγή γενετικού υλικού για τα συλλεχθέντα ταχα κατά το δεύτερο έτος δραστηριότητας του ερευνητικού έργου**
- 1.2. Κατάθεση νουκλεοτιδικών αλληλουχιών σε τράπεζες γενετικού υλικού για τα συλλεχθέντα ταχα κατά το δεύτερο έτος δραστηριότητας του ερευνητικού έργου**
- 1.3. Γενετικές αναλύσεις για τα συλλεχθέντα ταχα κατά το δεύτερο έτος δραστηριότητας του ερευνητικού έργου**
- 2.1. Οικολογικές αναλύσεις για όλα τα συλλεχθέντα ταχα κατά το δεύτερο έτος δραστηριότητας του ερευνητικού έργου**
- 3.1. Εμπλούτισμός ιστοσελίδας**
- 4.1. Δημοσίευση σε διεθνές επιστημονικό περιοδικό με κριτές**

Πίνακας 1. Ελληνικά ενδημικά φυτικά και ζωικά ταχα τα οποία έχουν χαρακτηριστεί ως Κριτικώς Κινδυνεύοντα σε παγκόσμιο επίπεδο από την Διεθνή Ένωση για την Προστασία της Φύσης και αποτελούν το αντικείμενο μελέτης του παρόντος ερευνητικού έργου.

A/A	Βασίλειο	Φύλο	Κλάση	Τάξη	Οικογένεια	Taxon
1	Animalia	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	<i>Trichoferus bergeri</i>
2	Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Acrididae	<i>Chorthippus lacustris</i>
3	Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Acrididae	<i>Oropodisma lagrecai</i>
4	Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Acrididae	<i>Oropodisma willemsei</i>
5	Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Rhaphidophoridae	<i>Troglophilus marinae</i>
6	Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Eupholidoptera feri</i>
7	Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Parnassiana gionica</i>
8	Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Parnassiana menalon</i>
9	Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Parnassiana nigromarginata</i>
10	Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Parnassiana panaetolikon</i>
11	Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Parnassiana parnassica</i>
12	Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Rhacocleis trilobata</i>
13	Animalia	Chordata	Actinopterygii	Clupeiformes	Clupeidae	<i>Alosa vistonica</i>
14	Animalia	Chordata	Actinopterygii	Cypriniformes	Cobitidae	<i>Cobitis stephanidis</i>
15	Animalia	Chordata	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Alburnus vistonicus</i>
16	Animalia	Chordata	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barbus euboicus</i>
17	Animalia	Chordata	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Pelasgus epiroticus</i>
18	Animalia	Chordata	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Pelasgus laconicus</i>
19	Animalia	Chordata	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Scardinius graecus</i>
20	Animalia	Chordata	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Squalius sp. nov. 'Evia'</i>
21	Animalia	Chordata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Aphanius almiriensis</i>
22	Animalia	Chordata	Actinopterygii	Gasterosteiformes	Gasterosteidae	<i>Pungitius hellenicus</i>
23	Animalia	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Blenniidae	<i>Salaria economidis</i>
24	Animalia	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Gobiidae	<i>Knipowitschia milleri</i>
25	Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Ranidae	<i>Pelophylax cerigensis</i>
26	Animalia	Chordata	Cephalaspidomorphi	Petromyzontiformes	Petromyzontidae	<i>Eudontomyzon hellenicus</i>
27	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bithyniidae	<i>Bithynia kastorias</i>

28	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bithyniidae	<i>Pseudobithynia euboensis</i>
29	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bithyniidae	<i>Pseudobithynia falniowskii</i>
30	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bithyniidae	<i>Pseudobithynia panetolis</i>
31	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Cochliopidae	<i>Heleobia tritonum</i>
32	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Daphniola louisi</i>
33	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Dianella schlickumi</i>
34	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Dianella thiesseana</i>
35	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Graecoanatolica vegoriticola</i>
36	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Graecorientalia vrissiana</i>
37	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Hauffenia edlingeri</i>
38	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Iglica wolfischeri</i>
39	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Islamia bendidis</i>
40	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Islamia graeca</i>
41	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Islamia hadei</i>
42	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Islamia trichoniana</i>
43	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Paladilhiopsis janinensis</i>
44	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Paladilhiopsis neaaugustensis</i>
45	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Parabythinella graeca</i>
46	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Parabythinella malaprespensis</i>
47	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Prespolitorea malaprespensis</i>
48	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Pseudoislamia balcanica</i>
49	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Trichonia trichonica</i>
50	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Clausiliidae	<i>Albinaria rechingeri</i>
51	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Clausiliidae	<i>Albinaria retusa</i>
52	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Clausiliidae	<i>Tsoukatosia evauemgei</i>
53	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Helicidae	<i>Assyriella rechingeri</i>
54	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Mediterranea amaltheae</i>
55	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Pristilomatidae	<i>Lindbergia beroni</i>
56	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Pristilomatidae	<i>Lindbergia gittenbergeri</i>
57	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Pristilomatidae	<i>Vitreapieperiana</i>
58	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Zonitidae	<i>Zonites astakidae</i>

59	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Zonitidae	<i>Zonites embolium</i>
60	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Zonitidae	<i>Zonites invitus</i>
61	Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Zonitidae	<i>Zonites nautarum</i>
62	Plantae	Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Allium iatrouinum</i>
63	Plantae	Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	<i>Prospero talosii</i>
64	Plantae	Tracheophyta	Lycopodiopsida	Isoetales	Isoetaceae	<i>Isoetes heldreichii</i>
65	Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Bupleurum kakiskalae</i>
66	Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Horstrissea dolinicola</i>
67	Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Anthemis glaberrima</i>
68	Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Centaurea heldreichii</i>
69	Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Aethionema retsina</i>
70	Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Minuartia dirphya</i>
71	Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Saponaria jagelii</i>
72	Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Polygalaceae	<i>Polygala helenae</i>
73	Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Scrophulariales	Scrophulariaceae	<i>Veronica oetaea</i>
74	Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	<i>Convolvulus argyrothamnos</i>

3. Υλοποίηση παραδοτέων ΦΑΣΗΣ Γ

Μέχρι σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί τα εξής:

- Συλλογή βιβλιογραφικών δεδομένων σχετικά με τα υπό παρακολούθηση φυτικά και ζωικά taxα
- Αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης διατήρησης των υπό παρακολούθηση φυτικών taxa και για την πλειονότητα των ζωικών taxα, καθώς και των πληθυσμών και των ενδιαιτημάτων τους βάσει των συλλεχθέντων βιβλιογραφικών δεδομένων
- Προετοιμασία και διενέργεια των δειγματοληψιών πεδίου για το σύνολο σχεδόν των φυτικών taxa και για την πλειονότητα των ζωικών taxα που αποτελούν το αντικείμενο μελέτης
- Συλλογή βιοκλιματικών δεδομένων για τις θέσεις εμφάνισης των υπό παρακολούθηση φυτικών και ζωικών taxα
- Δημιουργία αβιοτικών μεταβλητών που θα χρησιμοποιηθούν στην οικολογική ανάλυση των υπό παρακολούθηση φυτικών και ζωικών taxα, καθώς και την δημιουργία αρχείων κώδικα για τα μοντέλα κατανομής ειδών
- Εξαγωγή γενετικού υλικού από τα συλλεχθέντα φυτικά taxα και για την πλειονότητα των ζωικών taxα
- Οι οικολογικές, γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις για την πλειονότητα των συλλεχθέντων taxα
- Παρουσίαση ορισμένων εκ των αρχικών αποτελεσμάτων του έργου σε εθνικό συνέδριο
- Παρουσίαση ορισμένων εκ των αρχικών αποτελεσμάτων του έργου σε διεθνές συνέδριο
- Δημοσίευση ορισμένων εκ των αποτελεσμάτων του έργου σε διεθνή περιοδικό με κριτές
- Δημιουργία και ανάπτυξη της ιστοσελίδας όπου παρουσιάζεται το ερευνητικό έργο

Θα πρέπει να τονιστεί ότι ενόψει της πανδημίας covid-19, των προληπτικών υγειονομικών μέτρων και των αυστηρών περιορισμών μετακίνησης που επιβλήθηκαν εξαιτίας της, οι οποίοι συνέπεσαν χρονικά με την περίοδο εμφάνισης ορισμένων εκ των υπό μελέτη ειδών, κατέστη ανέφικτη η διεξαγωγή του συνόλου των προγραμματισμένων δειγματοληψιών πεδίου για τη συλλογή πρωτογενών δεδομένων κατά τις κρίσιμες χρονικές περιόδους εμφάνισης ανά περιοχή των ελεγχόμενων ειδών (ιδίως κατά τους μήνες Μάρτιο – Απρίλιο – Μάιο – Ιούνιο - Ιούλιο του 2021).

Συγκεκριμένα, οι επίμαχες δειγματοληψίες, οι οποίες δεν κατέστη δυνατό να πραγματοποιηθούν, αφορούν υποσύνολο των ζωικών ειδών τα οποία εντοπίζονται σε νήσους και νησίδες [*Islamia bendidis* (Σαμοθράκη), *Paladilhiopsis janinensis*, *Assyriella rechingeri* και *Vitrea pieperiana* (Κάρπαθος), *Lindbergia beroni* (Σαντορίνη), *Lindbergia gittenbergeri* (Κέρκυρα), *Zonites astakida* (Αστακίδα), *Zonites embolium*, *Zonites nautarum* και *Zonites invitus* (Αστυπάλαια και πέριξ αυτής νησίδες) και *Troglophilus marinae* (Σαντορίνη)]. Όσον αφορά άλλα ζωικά είδη για τα οποία δεν κατέστη εφικτό η συλλογή πρωτογενών δεδομένων [*Islamia hadei* (Γύθειο), *Paladilhiopsis janinensis* (Παμβώτιδα), *Chorthippus lacustris* (Ηπειρος), *Oropodisma lagrecai* (όρος Τριανταφυλλιά), *Oropodisma willemsei* και *Parnassiana gionica* (όρος Γκιώνα), *Parnassiana menalon* (όρος Μαίναλο), *Parnassia nigromarginata* (Ακαρνανικό όρος), *Parnassiana panaetolikon* (όρος Παναιτωλικό), *Rhacocleis trilobata* (Πελοπόννησος)], το γεγονός αυτό οφείλεται στη σπανιότητα εμφάνισης τους, καθώς και στην εξαιρετικά υπαρκτή πιθανότητα εξαφάνισης τους. Κατόπιν αυτών, όπως είναι εμφανές, η αδυναμία υλοποίησης της συλλογής

πρωτογενών δεδομένων για τα εν λόγω είδη οφείλεται, όχι βεβαίως σε υπαιτιότητα της ερευνητικής ομάδας, αλλά σε εξαιρετικές και έκτακτες συνθήκες ανωτέρας βίας, οι οποίες ούτε ήταν δυνατό να προβλεφθούν εκ των προτέρων, ούτε να αντιμετωπιστούν με άλλα μέτρα, αφού δεν ήταν επιστημονικά εφικτό οι δειγματοληψίες να διεξαχθούν αμέσως μετά τη λήξη των περιοριστικών μέτρων, αφού τότε η περίοδος εμφάνισης των κρίσιμων υπό μελέτη ειδών είχε πλέον παρέλθει.

4. Συνοπτική αναφορά της υπάρχουσας γνώσης – Αξιολόγηση κατάστασης διατήρησης

Με βάση την έρευνα στο πεδίο αλλά και των βιβλιογραφικών πηγών, έγινε συμπλήρωση της συνοπτικής αναφοράς της υπάρχουσας γνώσης για κάθε ταξον το οποίο αποτελεί αντικείμενο παρακολούθησης και αξιολόγησης της υφιστάμενης κατάστασης διατήρησής του στην παρούσα μελέτη.

Φυτικά taxa

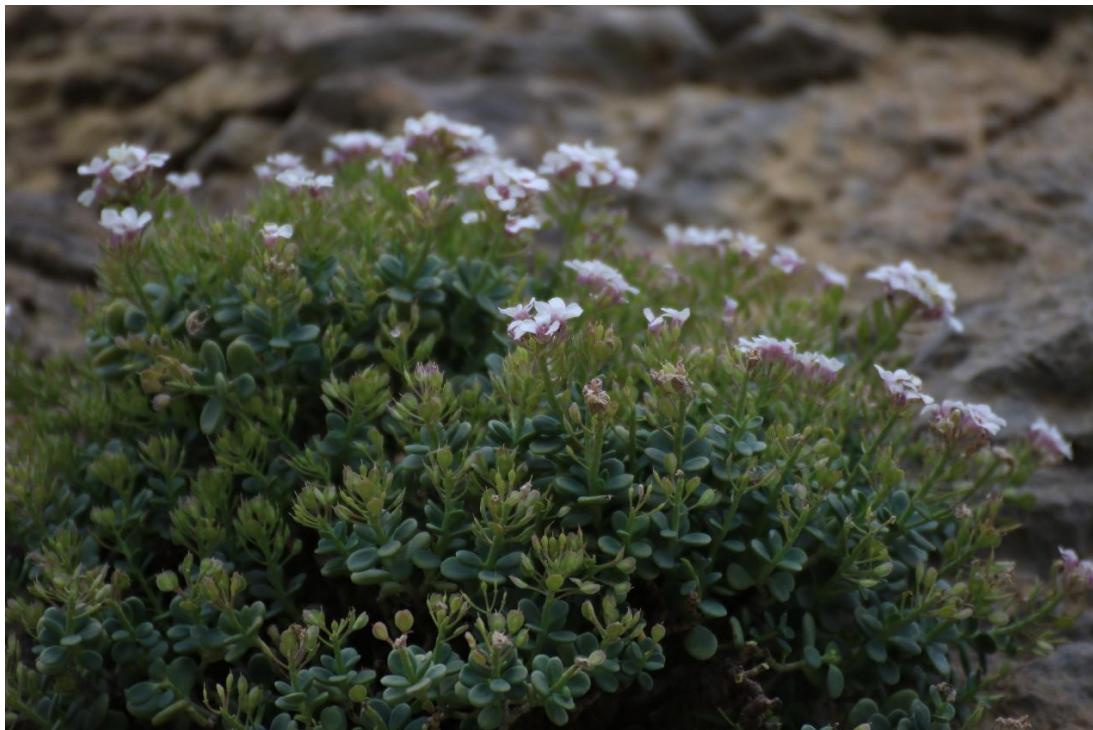
***Aethionema retsina* Phitos & Snogerup**

Το είδος *Aethionema retsina* (Εικόνα 1) είναι ένα τοπικό ενδημικό είδος της Ελλάδας, το οποίο είναι γνωστό από ελάχιστες θέσεις (5) στην νήσο Σκύρο (4 θέσεις) και την νησίδα Σκυροπούλα (1 θέση), σε χαμηλό σχετικά υψόμετρο (10-450 m a.s.l.). Ανθίζει τους εαρινούς μήνες Μάρτιο και Απρίλιο, ενώ η ωρίμανση των σπερμάτων του γίνεται κατά τα τέλη Μαΐου. Φύεται αποκλειστικά σε κατακόρυφες ασβεστολιθικές βραχώδεις δυσπρόσιτες επιφάνειες, σχισμές και εσοχές βράχων ή/και ορθοπλαγιές. Στην νήσο Σκύρο απαντάται στο ΒΑ άκρο του όρους Κόχυλα, στην περιοχή Κοράκια, καθώς και σε αντίστοιχους βιότοπους σε μια παραλιακή ζώνη η οποία εκτείνεται από ο ακρωτήριο Κορακιές έως το ακρωτήριο Αποκλείστρια. Όσον αφορά την νησίδα Σκυροπούλα, το είδος απαντάται σε έναν απρόσιτο κατακόρυφο ασβεστολιθικό παραθαλάσσιο κρημνό στο βόρειο τμήμα της νησίδας αυτής (Snogerup, 1995; Iatrou, 2006; Καλτσής *et al.*, 2009; Κωνσταντινίδης *et al.*, 2012; <https://top50.iucn-mpsg.org/species/2>).

Το εν λόγω είδος αξιολογήθηκε αρχικά στην πρώτη έκδοση του Βιβλίου Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας (RDB εφεξής), όπου η *Aethionema retsina* είχε αρχικά χαρακτηριστεί ως ένα Τρωτό είδος (Snogerup, 1995) εξαιτίας της πιθανής έναρξης λατομικής δραστηριότητας στο όρος Κόχυλας, καθώς και του μικρού αριθμού των θέσεων εμφάνισης του: τρεις μόνο θέσεις ήταν γνωστές το 1995-στο όρος Κόχυλας, στο ακρωτήριο Κορακιές και στον κρημνό της νησίδας Σκυροπούλα. Στη συνέχεια, η *Aethionema retsina* χαρακτηρίζεται ως ένα Σπάνιο είδος το 1998 σύμφωνα με την IUCN, ενώ το 2006 αλλάζει καθεστώς κινδύνου εξαφάνισης και χαρακτηρίζεται πλέον ως Κρισίμως Κινδυνεύοντας (Iatrou, 2006) βάσει των κριτηρίων B1ab(iii,v)+2ab(iii,v) της IUCN. Η πλέον πρόσφατη αξιολόγηση της *Aethionema retsina* (Καλτσής *et al.*, 2009) δεν άλλαξε το καθεστώς κινδύνου εξαφάνισης του εν λόγω είδους. Η *Aethionema retsina* προστατεύεται από το Προεδρικό Διάταγμα 67/81 και περιλαμβάνεται στα 50 περισσότερο απειλούμενα φυτά των νησιών της Μεσογείου (Montmollin & Strahm, 2005). Το επίπεδο εύρους εξάπλωσης (Extent of Occurrence-ΕΟΟ εφεξής) και το επίπεδο έκτασης κατάληψης (Area of Occupancy-ΑΟΟ εφεξής) είναι 40 και 12 km², αντίστοιχα, βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN (η ΑΟΟ είναι μικρότερη των 8 km², σύμφωνα με το RDB - <https://top50.iucn-mpsg.org/species/2>). Ο συνολικός πληθυσμός της *Aethionema retsina* δεν υπερβαίνει τα 51 άτομα τα οποία απαντώνται σε τρεις ολιγάριθμους υποπληθυσμούς στο ΝΑ τμήμα του όρους Κόχυλα (Κωνσταντινίδης *et al.*, 2012):

1. Στο ακρωτήριο Κορακιές απαντώνται 12 ενήλικα άτομα, σε υψόμετρο 60 m

2. Στο ακρωτήριο Αποκλείστρια απαντώνται 19 ενήλικα άτομα
3. Σε βραχώδη έξαρση στη θέση Κοράκια, σε απόσταση 1 km από την ακτή και σε υψόμετρο 420 m, απαντώνται 20 ενήλικα άτομα



Εικόνα 1. Το είδος *Aethionema retsina* στην βραχώδη έξαρση στη θέση Κοράκια.

Δεδομένου ότι η ευρύτερη περιοχή του όρος Κόχυλα έχει ερευνηθεί διεξοδικότατα και οι έως σήμερα γνωστοί υποπληθυσμοί αποτελούνται από ελάχιστα άτομα και καταλαμβάνουν πολύ μικρή έκταση, δεν θεωρείται πιθανό το taxon αυτό να περιλαμβάνει άλλους, άγνωστους υποπληθυσμούς. Δεν αναμένεται η πληθυσμιακή κατάσταση της *Aethionema retsina* να αυξηθεί στο μέλλον, παρά την υψηλή παραγωγή σπερμάτων και του πολύ υψηλού ποσοστού φύτρωσης σε εργαστηριακές συνθήκες, εξαιτίας της δυσκολίας εγκατάστασης αρτιβλάστων στις απόκρημνες ασβεστολιθικές πλαγιές, καθώς αυτές φέρουν ελάχιστο έως καθόλου χώμα. Στην διαπίστωση αυτή συνηγορεί και το γεγονός ότι ο ανταγωνισμός με άλλα χασμοφυτικά είδη της περιοχής είναι έντονος.

Η *Aethionema retsina* πιθανόν να αντιμετωπίζει έντονη πίεση βόσκησης, από τα ~20.000 αιγοπρόβατα τα οποία εντοπίζονται στην ευρύτερη περιοχή του όρους Κόχυλα. Η διάνοιξη δρόμων, οι εκβραχισμοί και οι λατομικές εργασίες δυνητικά αποτελούν απειλές για το είδος αυτό.

Η βραχώδης έξαρση στη θέση Κοράκια έχει προταθεί ως ένα σημείο για την δημιουργία ενός Μικρό-Αποθέματος Φυτών (Κωνσταντινίδης *et al.*, 2012) προκειμένου ο μεγαλύτερος και πιο ευάλωτος υποπληθυσμός της *Aethionema retsina* να προστατευθεί εντός τόπου, όμως μέχρι σήμερα αυτό δεν έχει καταστεί δυνατό. Από την εν λόγω περιοχή έχει όμως συλλεχθεί γενετικό υλικό και έχει κατατεθεί στην Τράπεζα Σπερμάτων του Τμήματος Βιολογίας του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ εφεξής), ενώ η *Aethionema retsina* καλλιεργείται στους βοτανικούς κήπους της Copenahgen και της Lund.

Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε την νήσο Σκύρο το χρονικό διάστημα 29/03-01/04/2019 και καταγράψαμε την πληθυσμιακή κατάσταση της *Aethionema retsina*, όσον αφορά τους υποπληθυσμούς που απαντώνται στην περιοχή. Οι θέσεις στα ακρωτήρια Κορακιές και Αποκλείστρια ήταν εξαιρετικά δυσπρόσιτες κατά την διάρκεια των εργασιών πεδίου εξαιτίας των

ιδιαίτερα δυσμενών καιρικών συνθηκών. Ως εκ τούτου δεν κατέστη δυνατό να συλλέξουμε γενετικό υλικό από τις δύο αυτές θέσεις. Όμως εντοπίσαμε άτομα της *Aethionema retsina* με τη χρήση κιαλιών και τηλεσκοπικού φακού και ακολούθως εκτιμήσαμε την πληθυσμιακή κατάσταση του είδους στο ακρωτήριο Αποκλείστρια. Ο αριθμός των ατόμων παρουσιάζει μικρή μείωση (14 ενήλικα άτομα). Όσον αφορά τον μεγαλύτερο έως τώρα γνωστό υποπληθυσμό της *Aethionema retsina* στην βραχώδη έξαρση στη θέση Κοράκια, αυτός έχει υποστεί σημαντική μείωση, καθώς πλέον απαντώνται μόνο 5 συνολικά ενήλικα άτομα. Ο συγκεκριμένος υποπληθυσμός υφίσταται εντονότατες πιέσεις βόσκησης, καθώς παρατηρήσαμε πλειάδα βιοδηλωτικών στοιχείων (περιττώματα αιγοπροβάτων και μερικώς καταναλωμένα άτομα με ανθοφόρα ή/και καρποφόρα στελέχη). Τρία εκ των πέντε αυτών ατόμων ήταν προσβάσιμα είτε μέσω αναρρίχησης είτε μέσω χρήσης τηλεσκοπικού κλαδευτήρα και από τα οποία συλλέξαμε γενετικό υλικό.

Ο υποπληθυσμός της *Aethionema retsina* στην νησίδα Σκυροπούλα δεν ήταν δυνατό να εκτιμηθεί, καθώς ήταν αδύνατη η δια θαλάσσης προσέγγιση της νησίδας κατά την διάρκεια των εργασιών πεδίου και δεν υφίσταται πρότερη γνώση βάσει της οποίας να μπορεί να γίνει εκτίμηση της υπάρχουσας κατάστασης του εν λόγω υποπληθυσμού.

Με βάση τα προαναφερθέντα, ο συνολικός πλέον πληθυσμός της *Aethionema retsina* αριθμεί 31 άτομα, ήτοι έχει υποστεί μείωση κατά 39,22% και το είδος εξακολουθεί να θεωρείται ως Κρισίμως Κινδυνεύον βάσει και των κριτήριων C1+2a(i). Εξαιτίας των περιορισμών των μετακινήσεων λόγω της πανδημίας covid-19, δεν κατέστη δυνατό να επισκεφθούμε το 2020 τις θέσεις εμφάνισης του είδους.

Τα αποτελέσματα των γενετικών αναλύσεων παρατίθενται στην ενότητα 10 (Απομόνωση γενετικού υλικού – Πολλαπλασιασμός γενετικών τόπων) και στην ενότητα 11 (Γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις).

5.2. *Allium iatrouinum* Trigas

Το είδος *Allium iatrouinum* (Εικόνα 2) είναι τοπικό ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο ανευρέθηκε το 2015 από τον Επικ. Καθ. κ. Π. Τρίγκα και περιεγράφηκε από τον ίδιο το 2017. Σύμφωνα με την επίσημη περιγραφή του είδους, αυτό απαντάται με βεβαιότητα σε μια μόνο τοποθεσία στην Εύβοια, στην κορυφή Κερασιά του όρος Όχη. Πιθανόν να απαντάται και στο ακρωτήριο Καφηρέας (Κάβο Ντόρο-Trigas *et al.*, 2017). Πρόσφατα όμως εντοπίστηκε σε δύο ακόμα περιοχές της Εύβοιας: η πρώτη βρίσκεται ~3 km NA από τα Στύρα και η δεύτερη ~2 km A της Καρύστου (Κοφινάς-Καλλέργης, I. & Τρίγκας, Π., προσ. επικ.). Το *Allium iatrouinum* φύεται σε σχισμές ή εσοχές μεταμορφωμένων υποστρωμάτων, σε υψόμετρο 0-1050 m a.s.l.. Η περίοδος ανθοφορίας του διαρκεί από τα τέλη Ιουνίου έως και τα τέλη Ιουλίου (Trigas *et al.*, 2017; Trigas & Constantinidis, 2017).

Το *Allium iatrouinum* αξιολογήθηκε για πρώτη φορά τον Μάρτιο του 2017 και χαρακτηρίζεται ως Κρισίμως Κινδυνεύον βάσει των κριτηρίων B1ab(iii,v)+2ab(iii,v) και C2a(ii). Το EOO και η AOO του *Allium iatrouinum* είναι 4 km², αντίστοιχα, βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN. Ο μοναδικός καταγεγραμμένος πληθυσμός του *Allium iatrouinum* από το όρος Όχη είναι κατακερματισμένος, καθώς αποτελείται από 23 συστάδες ατόμων που δεν ξεπερνούν τα 10-20 άτομα και ο συνολικός εκτιμώμενος αριθμός ατόμων του είδους δεν ξεπερνά τα ~200-400 άτομα, θεωρείται δε σταθερός (Trigas & Constantinidis, 2017).



Εικόνα 2. Το είδος *Allium iatrouinum* στην θέση ΝΑ από τα Στύρα.

Η κύρια απειλή που φαίνεται να αντιμετωπίζει το *Allium iatrouinum* είναι η επέκταση αιολικών πάρκων στον *locus classicus* (όρος Όχη) του είδους, η οποία δυνητικά μπορεί να οδηγήσει στην τοπική εξαφάνιση του *Allium iatrouinum* (Trigas & Constantinidis, 2017).

Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε την νήσο Εύβοια το χρονικό διάστημα 04/07-05/07/2019 και καταγράψαμε την πληθυσμιακή κατάσταση του *Allium iatrouinum*, όσον αφορά τους υποπληθυσμούς που απαντώνται στην περιοχή. Ο υποπληθυσμός Α της Καρύστου, παρά την ενδελεχή έρευνα που διενεργήσαμε στην ευρύτερη περιοχή πιθανότατα έχει εξαφανιστεί, καθώς δεν κατέστη δυνατό να εντοπίσουμε κάποιο άτομο του *Allium iatrouinum*, πιθανότατα εξαιτίας της διαπλάτυνσης της ασφαλτόστρωσης: ο εν λόγω υποπληθυσμός είχε

εντοπιστεί στα πρανή του δρόμου ο οποίος ενώνει την Κάρυστο με τον οικισμό Μετόχι. Ο υποπληθυσμός NA από τα Στύρα βρέθηκε να αριθμεί 102 ώριμα άτομα σε ανοίγματα φρυγανικής και μακκίας βλάστησης, σε πρανή δρόμων, καθώς και σε σχισμές ή εσοχές μεταμορφωμένων υποστρωμάτων. Από τον εν λόγω υποπληθυσμό συλλέξαμε γενετικό υλικό. Τέλος, ο υποπληθυσμός στον *locus classicus* δεν κατέστη δυνατό να καταμετρηθεί και να εκτιμηθεί η πληθυσμιακή κατάσταση του *Allium iatrouinum* στο όρος Όχη, εξαιτίας των φυσικών καταστροφών που έλαβαν χώρα κατά την διάρκεια των εργασιών πεδίου (πυρκαγιές). Πρέπει να σημειωθεί ότι ο υποπληθυσμός στον *locus classicus* έχει εξαφανιστεί, διότι εγκαταστάθηκε εκεί ανεμογεννήτρια.

Με βάση τα προαναφερθέντα, ο συνολικός πλέον πληθυσμός του *Allium iatrouinum* αριθμεί κατά μέγιστο 102 άτομα, και εμφανίζει μείωση κατά τουλάχιστον 79,68%. Το είδος οφείλει να παραμείνει χαρακτηρισμένο ως Κρισίμως Κινδυνεύον βάσει των κριτηρίων B1ab(iii,v)c(iv)+2ab(iii,v)c(iv).

Τα αποτελέσματα των γενετικών αναλύσεων παρατίθενται στην ενότητα 10 (Απομόνωση γενετικού υλικού – Πολλαπλασιασμός γενετικών τόπων) και στην ενότητα 11 (Γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις).

5.3. *Anthemis glaberrima* (Rech. f.) Greuter

Το είδος *Anthemis glaberrima* (Εικόνα 3) είναι ένα τοπικό ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στις νησίδες Άγρια και Ήμερη Γραμβούσα, ΒΔ της Κρήτης. Ανθίζει τους εαρινούς μήνες Απρίλιο και Μάιο, ενώ η ωρίμανση των σπερμάτων του πραγματοποιείται σταδιακά από τον Ιούνιο έως και τον Ιούλιο. Φύεται σε κοιλότητες και ενδιάμεσες αποθέσεις ασβεστολιθικών παραθαλάσσιων βράχων, σε υψόμετρο 0-30 m a.s.l. και είναι ένα αλο-ανθεκτικό είδος. Στην νησίδα Άγρια Γραμβούσα η *Anthemis glaberrima* απαντάται σε απόσταση 5-150 m από τη θάλασσα, σε πολύ χαμηλό υψόμετρο (0-5 m a.s.l.), σε τρεις διαφορετικές περιοχές, στο Β, Ν και Δ τμήμα της Άγριας Γραμβούσας. Όσον αφορά την νησίδα Ήμερη Γραμβούσα, η *Anthemis glaberrima* απαντάται στο Α τμήμα αυτής, ακριβώς κάτω από το κάστρο της Ήμερης Γραμβούσας (Φουρναράκη & Θάνος, 2009; Fournaraki & Thanos, 2013).

Το εν λόγω είδος αξιολογήθηκε αρχικά στην πρώτη έκδοση του RDB, όπου η *Anthemis glaberrima* είχε αρχικά χαρακτηριστεί ως ένα Κινδυνεύον είδος (Phitos & Kypriotakis, 1995) εξαιτίας της πιθανής εισαγωγής αιγοπροβάτων στις νησίδες Άγρια και Ήμερη Γραμβούσα, καθώς και του μικρού αριθμού των θέσεων εμφάνισης του. Στη συνέχεια, η *Aethionema retsina* συνεχίζει να χαρακτηρίζεται ως ένα Κινδυνεύον είδος το 1998 σύμφωνα με την IUCN, ενώ το 2006 αλλάζει καθεστώς κινδύνου εξαφάνισης και χαρακτηρίζεται πλέον ως Κρισίμως Κινδυνεύον (Fournaraki & Thanos, 2013) βάσει των κριτηρίων B1ac(iv)+2ac(iv) της IUCN. Η πρόσφατη αξιολόγηση της *Anthemis glaberrima* (Φουρναράκη & Θάνος, 2009) κατά την δεύτερη έκδοση του RDB, δεν άλλαξε το καθεστώς κινδύνου εξαφάνισης του εν λόγω είδους. Η *Anthemis glaberrima* προστατεύεται από το Προεδρικό Διάταγμα 67/81, από τη Συνθήκη της Βέρνης (1979) και περιλαμβάνεται στα παραρτήματα II και IV της Οδηγίας 92/43, καθώς και στα 50 περισσότερο απειλούμενα φυτά των νησιών της Μεσογείου (Montmollin & Strahm, 2005). Το EOO και η AOO είναι < 10 και 0,035 km², αντίστοιχα, βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN (Fournaraki & Thanos, 2013; <https://top50.iucnmpsg.org/species/7>). Ο συνολικός πληθυσμός της *Anthemis glaberrima* δεν υπερβαίνει τα 200.000 και 500 άτομα στις νησίδες Άγρια και Ήμερη Γραμβούσα, αντίστοιχα. Παρότι θεωρείται ότι ο πληθυσμός της *Anthemis glaberrima* είναι σταθερός, καθώς πρόκειται για ένα μονοετές είδος, αναμένεται να εμφανίζει ακραίες πληθυσμιακές διακυμάνσεις (Fournaraki & Thanos, 2013).



Εικόνα 3. Το είδος *Anthemis glaberrima* στην νησίδα Άγρια Γραμβούσα.

Ο υποπληθυσμός της *Anthemis glaberrima* στην νησίδα Ήμερη Γραμβούσα θεωρείται ότι δεν δέχεται ανθρωπογενείς πιέσεις, διότι είναι σχετικά απομονωμένος. Αντιθέτως, ο υποπληθυσμός στην νησίδα Άγρια Γραμβούσα είναι περισσότερο ευάλωτος σε τέτοιου είδους πιέσεις, με κυριότερη απειλή την εισαγωγή αιγοπροβάτων και την επακόλουθη παρατηρηθείσα επίδραση της βόσκησης. Η θαλάσσια ρύπανση μέσω της εναπόθεσης πίσσας και άλλων απορριμμάτων αποτελεί επίσης απειλή για την *Anthemis glaberrima*.

Ο υποπληθυσμός της *Anthemis glaberrima* στο Β τμήμα της νησίδας Άγρια Γραμβούσα έχει ανακηρυχθεί Μικρό-Απόθεμα Φυτών, προκειμένου η *Anthemis glaberrima* να προστατευθεί εντός τόπου. Το συγκεκριμένο Μικρό-Απόθεμα Φυτών έχει έκταση 4,44 ha και φιλοξενεί 74.000 έως 129.000 άτομα. Επίσης, έχει συλλεχθεί γενετικό υλικό και από τις δύο θέσεις εμφάνισης του εν λόγω είδους και έχει κατατεθεί στην Τράπεζα Σπερμάτων του Μεσογειακού Αγρονομικού Ινστιτούτου Χανίων (ΜΑΙΧ εφεξής), για την εκτός τόπου διατήρηση της *Anthemis glaberrima*.

Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε τις νησίδες Άγρια και Ήμερη Γραμβούσα το χρονικό διάστημα 17/05-20/05/2019 και καταγράψαμε την πληθυσμιακή κατάσταση της *Anthemis glaberrima*, όσον αφορά τους υποπληθυσμούς που απαντώνται στις δύο αυτές νησίδες. Ο υποπληθυσμός στην Ήμερη Γραμβούσα αριθμεί 715 άτομα, καταλαμβάνοντας έκταση 0,1 ha. Ο υποπληθυσμός στην Άγρια Γραμβούσα διερευνήθηκε λεπτομερώς με δειγματοληψία fractal και υπολογίζεται ότι αποτελείται από 28.055 άτομα. Συλλέξαμε γενετικό υλικό και από τους δύο υποπληθυσμούς της *Anthemis glaberrima*. Ο υποπληθυσμός της *Anthemis glaberrima* στην νήσο Ήμερη Γραμβούσα δεν δέχεται κανενός είδους πίεση, εν αντιθέσει με τον υποπληθυσμό του είδους στην νησίδα Άγρια Γραμβούσα ο οποίος υπόκειται σε έντονη βόσκηση και απειλείται από την εναπόθεση πίσσας και άλλων απορριμμάτων (Εικόνα 4).

Με βάση τα προαναφερθέντα, ο συνολικός πλέον πληθυσμός της *Anthemis glaberrima* αριθμεί 28.770 άτομα, ήτοι έχει υποστεί μείωση κατά τουλάχιστον 85,65%.

Αναλυτικότερα, ο υποπληθυσμός στην Ήμερη Γραμβούσα αυξήθηκε κατά 43%, όμως ο μεγαλύτερος γνωστός υποπληθυσμός της *Anthemis glaberrima* ο οποίος απαντάται στην νησίδα Άγρια Γραμβούσα μειώθηκε κατά 85,93%. Κατά συνέπεια, το είδος εξακολουθεί να θεωρείται ως Κρισίμως Κινδυνεύον βάσει των κριτήριων B1ac(iv)+2ac(iv).

Εξαιτίας των περιορισμών των μετακινήσεων λόγω της πανδημίας covid-19, δεν κατέστη δυνατό να επισκεφθούμε το 2020 τις θέσεις εμφάνισης του είδους.

Τα αποτελέσματα των γενετικών αναλύσεων παρατίθενται στην ενότητα 10 (Απομόνωση γενετικού υλικού – Πολλαπλασιασμός γενετικών τόπων) και στην ενότητα 11 (Γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις).



Εικόνα 4. Εναπόθεση απορριμμάτων στον βιότοπο όπου απαντάται το είδος *Anthemis glaberrima* στην νησίδα Άγρια Γραμβούσα.

5.4. *Bupleurum kakiskalae* Greuter

Το είδος *Bupleurum kakiskalae* (Εικόνα 5) είναι ένα τοπικό στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στα Λευκά Όρη, στον νομό Χανίων της Κρήτης. Είναι γνωστό μόνο από μια θέση στα ΒΔ όρια του Εθνικού Δρυμού Σαμαριάς, κοντά στο μονοπάτι από το Ξυλόσκαλο προς το Λινοσέλι (Εικόνα 6), καθώς και από μια δεύτερη θέση στην κορυφή Μελινταού των Λευκών Ορέων. Πρόσφατα (Σεπτέμβριος 2019), αναφέρθηκε και από δύο επιπλέον τοποθεσίες, στις κορυφές Αυλιμανάκου και Ζαρανοκεφάλα. Ανθίζει από τον Ιούλιο έως και τον Σεπτέμβριο, ενώ η ωρίμανση των σπερμάτων του πραγματοποιείται τον Οκτώβριο και τον Νοέμβριο. Φύεται στις ρωγμές μικρών αναβαθμίδων στην πρόσοψη σχεδόν κατακόρυφων βράχων ενός εκτεταμένου συστήματος ευδιάβρωτων ασβεστολιθικών κρημνών, σε υψόμετρο 1.450-1850 m a.s.l. (Φουρναράκη & Θάνος, 2009b; Fournaraki & Thanos, 2013b).



Εικόνα 5. Ενήλικα άτομα του είδους *Bupleurum kakiskalae* στην θέση Λινοσέλι, φωτογραφημένα με τηλεσκοπικό φακό.

Το εν λόγω είδος αξιολογήθηκε αρχικά στην πρώτη έκδοση του RDB, όπου το *Bupleurum kakiskalae* είχε αρχικά χαρακτηριστεί ως ένα Κινδυνεύον είδος (Greuter, 1995) εξαιτίας της μοναδικής τότε γνωστής θέσης εμφάνισης του, τον μικρό αριθμό ατόμων και των πιθανών ακραίων διακυμάνσεις του πληθυσμιακού του μεγέθους. Στη συνέχεια, το *Bupleurum kakiskalae* συνεχίζει να χαρακτηρίζεται ως ένα Κινδυνεύον είδος το 1998 σύμφωνα με την IUCN, ενώ το 2006 αλλάζει καθεστώς κινδύνου εξαφάνισης και χαρακτηρίζεται πλέον ως Κρισίμως Κινδυνεύον (Fournaraki & Thanos, 2013b) βάσει των κριτηρίων B1ac(iv)+2ac(iv) της IUCN. Η αξιολόγηση του *Bupleurum kakiskalae* (Φουρναράκη & Θάνος, 2009b) κατά την δεύτερη έκδοση του RDB, δεν άλλαξε το καθεστώς κινδύνου εξαφάνισης του εν λόγω είδους. Το *Bupleurum kakiskalae* προστατεύεται από το Προεδρικό Διάταγμα 67/81, από τη Συνθήκη της Βέρνης (1979) και περιλαμβάνεται στα παραρτήματα II και IV της Οδηγίας 92/43, καθώς και στα 50 περισσότερο απειλούμενα φυτά των νησιών της Μεσογείου (Montmollin & Strahm, 2005). Το EOO και η AOO του *Bupleurum kakiskalae* είναι < 100 και 8 km², αντίστοιχα, βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN (Fournaraki & Thanos, 2013b). Ο συνολικός πληθυσμός του *Bupleurum kakiskalae* δεν υπερβαίνει τα 250 άτομα. Η πληθυσμιακή τάση του *Bupleurum kakiskalae* είναι άγνωστη, καθώς έχουν παρατηρηθεί ετήσιες πληθυσμιακές διακυμάνσεις (Fournaraki & Thanos, 2013b). Τον Σεπτέμβριο του 2019, οι Iatrou *et al.* (<https://top50.iucn-mpsg.org/species/17>) θεωρούν ότι το εν λόγω είδος πιθανόν να χρειαστεί να αλλάξει καθεστώς κινδύνου εξαφάνισης και να χαρακτηριστεί ως Κινδυνεύον βάσει των κριτηρίων B1ac(iv)+2ac(iv) [EOO & AOO 41,2 και 20 km², αντίστοιχα].

Η κύρια απειλή την οποία αντιμετωπίζει το εν λόγω είδος είναι η μικρή πιθανότητα ανταλλαγής γενετικού υλικού, ένεκα της ασύγχρονης ανθοφορίας των ώριμων ατόμων του. Άλλες δυνητικές απειλές για το είδος αυτό είναι η εγγενής αστάθεια των

ευδιάβρωτων κρημνών που το φιλοξενούν, η βόσκηση των ευπρόσιτων στα αιγοπρόβατα ατόμων, καθώς και η αναρριχητική δραστηριότητα.



Εικόνα 6. Οι ασβεστολιθικοί κρημνοί στους οποίους απαντάται το είδος *Bupleurum kakiskalae* στην θέση Λινοσέλι.

Ο υποπληθυσμός του *Bupleurum kakiskalae* στο Λινοσέλι έχει ανακηρυχθεί Μικρό-Απόθεμα Φυτών, προκειμένου το *Bupleurum kakiskalae* να προστατευθεί εντός τόπου. Το συγκεκριμένο Μικρό-Απόθεμα Φυτών έχει έκταση 1 ha και φιλοξενεί τουλάχιστον 47 ώριμα άτομα και 41-46 ρόδακες. Το μέγεθος των υποπληθυσμών του *Bupleurum kakiskalae* στις κορυφές Μελινταού, Αυλιμανάκου και Ζαρανοκεφάλα είναι άγνωστο. Επίσης, έχει συλλεχθεί γενετικό υλικό από την εν λόγω θέση εμφάνισης του *Bupleurum kakiskalae* και έχει κατατεθεί στην Τράπεζα Σπερμάτων MAIX, για την εκτός τόπου διατήρηση του *Bupleurum kakiskalae*. Το *Bupleurum kakiskalae* καλλιεργείται επιτυχώς στους Βοτανικούς Κήπους της Διεύθυνσης Δασών Χανίων στα Ποριά και στο Ξυλόσκαλο. Εντούτοις, το *Bupleurum kakiskalae* παρότι καλλιεργήθηκε και στον Βοτανικό Κήπο του MAIX, τα νεαρά άτομα δεν άνθισαν ποτέ, διότι το είδος έχει προσαρμοσθεί αποκλειστικά σε συνθήκες μεγάλου υψομέτρου (Φουρναράκη & Θάνος, 2009b; Φουρναράκη, 2010; <https://top50.iucn-mpsg.org/species/17>).

Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε την νήσο Κρήτη το χρονικό διάστημα 18/07-24/07/2019 και καταγράψαμε την πληθυσμιακή κατάσταση του *Bupleurum kakiskalae*. Εντοπίσαμε τα άτομα του εν λόγω είδους τόσο με τη χρήση κιαλιών και τηλεσκοπικού φακού, όσο και με επιτόπιες παρατηρήσεις. Ακολούθως εκτιμήσαμε την πληθυσμιακή κατάσταση του. Ο υποπληθυσμός στο Λινοσέλι αποτελείται από 83 ώριμα άτομα και 16 ρόδακες. Συλλέξαμε γενετικό υλικό με την βοήθεια εξειδικευμένου αναρριχητή (Εικόνα 7). Ο υποπληθυσμός του *Bupleurum kakiskalae* στο Λινοσέλι δεν φαίνεται να δέχεται

έντονες ανθρωπογενείς πιέσεις, καθώς τα άτομα τα οποία τον αποτελούν είναι απρόσιτα από τα αιγοπρόβατα και οι κρημνοί στους οποίους αυτά απαντώνται δεν προσελκύουν ιδιαίτερα το ενδιαφέρον των αναρριχητών.

Οι υποπληθυσμοί του *Bupleurum kakiskalae* στις κορυφές Μελινταού, Αυλιμανάκου και Ζαρανοκεφάλα δεν ήταν δυνατό να εκτιμηθούν, καθώς αφενός δεν υφίσταται πρότερη γνώση βάσει της οποίας να μπορεί να γίνει εκτίμηση της υπάρχουσας κατάστασης των εν λόγω υποπληθυσμών, αφετέρου δεν είναι γνωστές οι ακριβείς θέσεις των υποπληθυσμών αυτών. Τέλος, η ύπαρξη των υποπληθυσμών του *Bupleurum kakiskalae* στις κορυφές Αυλιμανάκου και Ζαρανοκεφάλα δημοσιοποιήθηκε τον Σεπτέμβριο του 2019 (<https://top50.iucn-mpsg.org/species/17>).

Με βάση τα προαναφερθέντα, ο πληθυσμός του *Bupleurum kakiskalae* αριθμεί τουλάχιστον 99 άτομα, ήτοι έχει αυξηθεί κατά τουλάχιστον 6,45%. Ο αριθμός των ώριμων ατόμων αυξήθηκε κατά 76,60%, εμφανίζοντας ακραία διακύμανση. Κατά συνέπεια, το είδος εξακολουθεί να θεωρείται ως Κρισίμως Κινδυνεύοντας βάσει των κριτήριων B1ac(iv)+C2b.

Εξαιτίας των περιορισμών των μετακινήσεων λόγω της πανδημίας covid-19, δεν κατέστη δυνατό να επισκεφθούμε το 2020 τις θέσεις εμφάνισης του είδους.

Τα αποτελέσματα των γενετικών αναλύσεων παρατίθενται στην ενότητα 10 (Απομόνωση γενετικού υλικού – Πολλαπλασιασμός γενετικών τόπων) και στην ενότητα 11 (Γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις).



Εικόνα 7. Συλλογή γενετικού υλικού για το είδος *Bupleurum kakiskalae* από την θέση Λινοσέλι με την βοήθεια εξειδικευμένου αναρριχητή.

5.5. *Centaurea heldreichii* Halácsy

Η *Centaurea heldreichii* (Εικόνα 8) είναι ένα τοπικό στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο είναι γνωστό από μια μόνο θέση: το όρος Βαράσοβα του νομού Αιτωλοακαρνανίας. Ανθίζει από τα τέλη Απριλίου έως και τον Ιούνιο, κυρίως όμως τον Μάιο παρατηρείται έντονη ανθοφορία. Φύεται σε υψόμετρο 3-600 m, στις ρωγμές μικρών αναβαθμίδων στην πρόσοψη κατακόρυφων ασβεστολιθικών κρημνών, σε κορήματα στους λοφώδεις πρόποδες του όρους Βαράσοβα, κοντά στον οικισμό του Κρυονερίου, καθώς και σε βραχώδεις εξάρσεις στα ανατολικά τμήματα του όρους (Φοίτος *et al.*, 2009; Bazos & Delipetrou, 2013).

Το εν λόγω είδος αξιολογήθηκε αρχικά στην πρώτη έκδοση του RDB, όπου η *Centaurea heldreichii* είχε αρχικά χαρακτηριστεί ως ένα Κινδυνεύοντα είδος (Phitos, 1995) εξαιτίας της μοναδικής γνωστής θέσης εμφάνισης του, τον μικρό τότε γνωστό αριθμό ατόμων και την παρατηρούμενη δεκαπενταετή μείωση του πληθυσμιακού του μεγέθους. Η αξιολόγηση της *Centaurea heldreichii* (Φοίτος *et al.*, 2009) κατά την δεύτερη έκδοση του RDB, άλλαξε το καθεστώς κινδύνου εξαφάνισης του εν λόγω είδους, χαρακτηρίζοντας το ως Τρωτό, βάσει των κριτηρίων B2ab(ii)+C2(ii)+D2. Σύμφωνα με τους Bazos & Delipetrou (2013), η *Centaurea heldreichii* χαρακτηρίζεται ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύοντα είδος, βάσει των κριτηρίων B1ab(iii)+2ab(iii). Η *Centaurea heldreichii* προστατεύεται από το Προεδρικό Διάταγμα 67/81, από τη Συνθήκη της Βέρνης (1979) και περιλαμβάνεται στο παράρτημα II της Οδηγίας 92/43 (Bazos & Delipetrou, 2013). Το EOO και η AOO της *Centaurea heldreichii* είναι $\leq 10 \text{ km}^2$, βάσει του τυπικού $2 \times 2 \text{ km}$ κάνναβου της IUCN (Bazos & Delipetrou, 2013). Ο συνολικός πληθυσμός της *Centaurea heldreichii* δεν υπερβαίνει τα 1.800-2.000 ώριμα άτομα και τα 4.000-8.000 άτομα συνολικά. Η πληθυσμιακή τάση της *Centaurea heldreichii* είναι άγνωστη (Bazos & Delipetrou, 2013).



Εικόνα 8. Το είδος *Centaurea heldreichii* στον locus classicus (Όρος Βαράσοβα).

Η κύρια απειλή την οποία αντιμετωπίζει το εν λόγω είδος είναι η έντονη αναρριχητική δραστηριότητα στην θέση εμφάνισης του, καθώς το όρος Βαράσοβα

αποτελεί ένα από τα κύρια ασβεστολιθικά αναρριχητικά πεδία της Ελλάδας. Άλλες δυνητικές απειλές για το είδος αυτό είναι η πιθανή επαναλειτουργία ενός εγκαταλειμμένου λατομείου στην ανατολική πλευρά του όρους Βαράσοβα, η σημαντική ανταγωνιστική πίεση την οποία δέχεται από άλλα χασμοφυτικά είδη, καθώς και η περιστασιακή βόσκηση.

Ο πληθυσμός της *Centaurea heldreichii* στο όρος Βαράσοβα περιλαμβάνεται εντός της περιοχής GR2310005 του δικτύου ΦΥΣΗ 2000 και όπως έχει προαναφερθεί, αποτελείται από 4.000-8.000 άτομα συνολικά, τα οποία απαντώνται στις νότιες, δυτικές και ανατολικές πλαγιές του όρους και φαίνεται να αναγεννώνται επαρκώς.

Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε το όρος Βαράσοβα την 24/05/2019 και καταγράψαμε την πληθυσμιακή κατάσταση της *Centaurea heldreichii*. Εντοπίσαμε τα άτομα του εν λόγω είδους τόσο με τη χρήση κιαλιών και τηλεσκοπικού φακού, όσο και με επιτόπιες παρατηρήσεις. Ακολούθως εκτιμήσαμε την πληθυσμιακή κατάσταση του. Ο πληθυσμός της *Centaurea heldreichii* είναι σταθερός, καθώς αποτελείται από 2.000 ώριμα άτομα και ~3.000 ροζέτες. Συλλέξαμε γενετικό υλικό από όλους τους κρημνούς επί των οποίων απαντάται η *Centaurea heldreichii*. Ο πληθυσμός του είδους δεν φαίνεται να δέχεται έντονες ανθρωπογενείς πιέσεις, εκτός των κρημνών οι οποίοι αποτελούν αναρριχητικό πεδίο. Σε αυτούς, η πληθυσμιακή πυκνότητα της *Centaurea heldreichii* είναι αισθητά μειωμένη σε σχέση με τις άλλες θέσεις εμφάνισης της. Επισκεφθήκαμε τις θέσεις εμφάνισης του είδους το 2020 και οι υποπληθυσμοί του παραμένουν σταθεροί.

Με βάση τα προαναφερθέντα, ο πληθυσμός της *Centaurea heldreichii* αριθμεί 2.000 ώριμα άτομα και τουλάχιστον 5.000 άτομα συνολικά, ήτοι φαίνεται να παραμένει σε σταθερά επίπεδα. Κατά συνέπεια, το είδος εξακολουθεί να θεωρείται ως Κρισίμως Κινδυνεύοντας βάσει των κριτήριων B1ab(iii)+2ab(iii).

Τα αποτέλεσματα των γενετικών αναλύσεων παρατίθενται στην ενότητα 10 (Απομόνωση γενετικού υλικού – Πολλαπλασιασμός γενετικών τόπων) και στην ενότητα 11 (Γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις).

5.6. *Convolvulus argyrothamnos* Greuter

Ο *Convolvulus argyrothamnos* είναι ένα τοπικό στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο είναι γνωστό από δύο μόνο θέσεις στην νήσο Κρήτη: στο φαράγγι της Ρόκκας (Εικόνα 9) του Νομού Χανίων και στο φαράγγι του Ψωριάρη του Νομού Λασιθίου. Άτομα η εμφάνιση των οποίων προσιδιάζει αυτή του *Convolvulus argyrothamnos* έχουν αναφερθεί από φαράγγι της Σαμαριάς, χωρίς όμως να έχει επιβεβαιωθεί η ύπαρξη του εν λόγω είδους στην περιοχή αυτή. Ο *Convolvulus argyrothamnos* έχει μακρά περίοδο ανθοφορίας (Μάρτιος – Νοέμβριος), ενώ η περίοδος καρποφορίας του διαρκεί από τον Ιούνιο έως και τον Σεπτέμβριο. Είναι υποχρεωτικό χασμόφυτο και φύεται σε υψόμετρο 150-450 m, στις ρωγμές κατακόρυφων ασβεστολιθικών κρημνών (Kypriotakis, 1995; Iatrou *et al.*, 2018; <https://top50.iucn-mpsg.org/species/40>).

Το εν λόγω είδος αξιολογήθηκε αρχικά στην πρώτη έκδοση του RDB, όπου ο *Convolvulus argyrothamnos* είχε αρχικά χαρακτηριστεί ως ένα Κινδυνεύοντας είδος (Kypriotakis, 1995) εξαιτίας της μοναδικής γνωστής θέσης εμφάνισης του και τον μικρό τότε γνωστό αριθμό ατόμων του. Στη συνέχεια, ο *Convolvulus argyrothamnos* συνεχίζει να χαρακτηρίζεται ως ένα Κινδυνεύοντας είδος το 1998 σύμφωνα με την IUCN, ενώ το 2006 αλλάζει καθεστώς κινδύνου εξαφάνισης και χαρακτηρίζεται πλέον ως Κρισίμως Κινδυνεύοντας (Iatrou *et al.*, 2018) βάσει του κριτηρίου B2ab(v) της IUCN. Ο *Convolvulus argyrothamnos* προστατεύεται από τη Συνθήκη της Βέρνης (1979) και περιλαμβάνεται στα παρατήματα II και IV της Οδηγίας 92/43 (Iatrou *et al.*, 2018). Το ΕΟΟ και η ΑΟΟ του *Convolvulus argyrothamnos* είναι 8 km², βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβον της IUCN (Iatrou *et al.*, 2018). Ο συνολικός πληθυσμός του *Convolvulus argyrothamnos* αριθμεί 74 ώριμα άτομα (14 και 60 άτομα στο φαράγγι

του Ψωριάρη και στο φαράγγι της Ρόκκας, αντίστοιχα). Η πληθυσμιακή τάση του *Convolvulus argyrothamnos* θεωρείται σταθερή (Iatrou *et al.*, 2018).



Εικόνα 9. Το φαράγγι της Ρόκκας, μια από τις δύο γνωστές και επιβεβαιωμένες θέσεις εμφάνισης του είδους *Convolvulus argyrothamnos*.

Η κύρια απειλή την οποία αντιμετωπίζει το εν λόγω είδος είναι η βόσκηση στις θέσεις εμφάνισης του. Άλλες δυνητικές απειλές για το είδος αυτό είναι η εμφάνιση πυρκαγιών, η συλλογή βοτανικού υλικού, καθώς και το μικρό πληθυσμιακό του μέγεθος, το οποίο δύναται να οδηγήσει σε μείωση της γενετικής του ποικιλότητας.

Ο υποπληθυσμός του *Convolvulus argyrothamnos* στο φαράγγι του Ψωριάρη περιλαμβάνεται εντός της περιοχής GR4320002 του δικτύου ΦΥΣΗ 2000 και συνεπώς προστατεύεται εντός τόπου με έμμεσο τρόπο. Σύμφωνα με τους Iatrou *et al.* (2018), προτείνεται η δημιουργία Μικρό-Αποθέματος Φυτών και στις δύο θέσεις εμφάνισης του *Convolvulus argyrothamnos*. Δύο άτομα του είδους προς το παρόν καλλιεργούνται στο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα του Ηρακλείου Κρήτης, τα οποία αν και ανθίζουν, δεν καρποδένουν/καρποφορούν. Αρκετά άτομα του *Convolvulus argyrothamnos* καλλιεργούνται στο MAIX και παρήγαγαν σπέρματα, τα οποία φυλάσσονται στην Τράπεζα Σπερμάτων του MAIX.

Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε το φαράγγι της Ρόκκας και το φαράγγι του Ψωριάρη το χρονικό διάστημα 18/07-24/07/2019 και καταγράψαμε την πληθυσμιακή κατάσταση του *Convolvulus argyrothamnos*. Εντοπίσαμε τα άτομα του εν λόγω είδους τόσο με τη χρήση κιαλιών και τηλεσκοπικού φακού, όσο και με επιτόπιες παρατηρήσεις στο φαράγγι της Ρόκκας. Ακολούθως εκτιμήσαμε την πληθυσμιακή κατάσταση του. Καταφέραμε να εντοπίσουμε μόλις 7 ώριμα άτομα από τον υποπληθυσμό στο φαράγγι της Ρόκκας. Το γεγονός αυτό πιθανόν να οφείλεται στην αρκετά αργοπορημένη ανθοφορία του είδους

ή/και στην αναμενόμενη πληθυσμιακή μείωση του είδους, εξαιτίας της πολύ μικρής ενδό- και δια-πληθυσμιακής ανταλλαγής γενετικού υλικού (Δρ. Χ. Φουρναράκη, προσ. επικ.; <https://top50.iucn-mpsg.org/species/40>). Δεν κατέστη δυνατός ο εντοπισμός του είδους στον *locus classicus*, παρά τις επίπονες προσπάθειες της ερευνητικής μας ομάδας. Συλλέξαμε γενετικό υλικό με τη χρήση τηλεσκοπικού κλαδευτήρα από τον υποπληθυσμό στο φαράγγι της Ρόκκας. Ο υποπληθυσμός του *Convolvulus argyrothamnos* στο φαράγγι της Ρόκκας δεν φαίνεται να δέχεται έντονες ανθρωπογενείς πιέσεις, παρά την εντονότατη παρουσία αιγοπροβάτων στην θέση αυτή, καθώς τα άτομα τα οποία τον αποτελούν είναι απρόσιτα από αυτά.

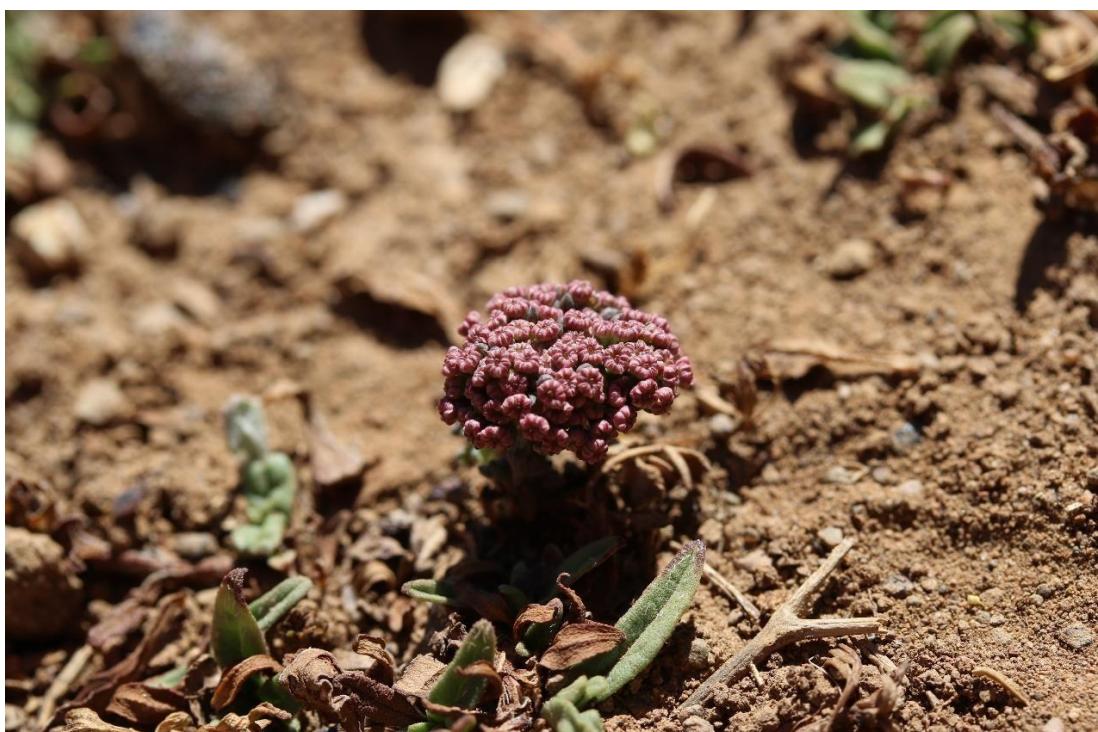
Με βάση τα προαναφερθέντα, ο πληθυσμός του *Convolvulus argyrothamnos* φαίνεται να βρίσκεται σε τάση μείωσης. Κατά συνέπεια, το είδος εξακολουθεί να θεωρείται ως Κρισίμως Κινδυνεύοντας βάσει του κριτηρίου B2ab(v).

Εξαιτίας των περιορισμών των μετακινήσεων λόγω της πανδημίας covid-19, δεν κατέστη δυνατό να επισκεφθούμε το 2020 τις θέσεις εμφάνισης του είδους.

Τα αποτελέσματα των γενετικών αναλύσεων παρατίθενται στην ενότητα 10 (Απομόνωση γενετικού υλικού – Πολλαπλασιασμός γενετικών τόπων) και στην ενότητα 11 (Γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις).

5.7. *Horstrissea dolinicola* Greuter

Το είδος *Horstrissea dolinicola* (Εικόνα 10) είναι ένα τοπικό στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στην οροσειρά του Ψηλορείτη, στον νομό Ρεθύμνης της Κρήτης. Είναι γνωστό από μια μόνο θέση, ονόματι Πετραδολάκια, σε υψόμετρο ~1.500 m (Εικόνα 11). Ανθίζει από τον Ιούλιο έως και τον Αύγουστο, ενώ η ωρίμανση των σπερμάτων του πραγματοποιείται τον Σεπτέμβριο και τον Οκτώβριο. Φύεται σε τέσσερις γειτονικές δολίνες (βυθίσματα ασβεστόλιθου) στην περιοχή Πετραδολάκια. Είναι ένα πολυετές είδος, το οποίο ως επί το πλείστον αναπτύσσεται υπογείως παρά υπεργείως (Egli, 1995; Iatrou & Fournaraki, 2006; <https://top50.iucn-mpsg.org/species/41>).



Εικόνα 10. Το είδος *Horstrissea dolinicola* στην θέση Πετραδολάκια.

Το εν λόγω είδος αξιολογήθηκε αρχικά στην πρώτη έκδοση του RDB, όπου η *Horstrissea dolinicola* είχε αρχικά χαρακτηριστεί ως ένα Κινδυνεύοντας είδος (Egli, 1995)

εξαιτίας της μοναδικής γνωστής θέσης εμφάνισης του και της έντονης υπερβόσκησης στην οποία υπόκειται. Στη συνέχεια, το *Bupleurum kakiskalae* χαρακτηρίζεται ως ένα Κινδυνεύον είδος το 1998 σύμφωνα με την IUCN, ενώ το 2006 αλλάζει καθεστώς κινδύνου εξαφάνισης και χαρακτηρίζεται πλέον ως Κρισίμως Κινδυνεύον (Iatrou & Fournaraki, 2006) βάσει των κριτηρίων B1ab(ii,v)+2ab(ii,v)+C2a(i)+D της IUCN. Το *Bupleurum kakiskalae* δεν υπάγεται σε κάποιο νομικό καθεστώς προστασίας, περιλαμβάνεται όμως στα 50 περισσότερο απειλούμενα φυτά των νησιών της Μεσογείου (Montmollin & Strahm, 2005). Το ΕΟΟ και η ΑΟΟ του *Bupleurum kakiskalae* είναι 4 km², βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN (<https://top50.iucn-mpsg.org/species/41>). Ο συνολικός πληθυσμός της *Horstrissea dolinicola* δεν υπερβαίνει τα 300 άτομα και εντοπίζεται σε τέσσερα γειτονικά σημεία στην ευρύτερη περιοχή της θέσης Πετραδολάκια (<http://www.care-mediflora.eu/download/21>). Η πληθυσμιακή τάση της *Horstrissea dolinicola* βαίνει μειούμενη (Iatrou & Fournaraki, 2006).



Εικόνα 11. Η θέση Πετραδολάκια στον Ψηλορείτη, όπου απαντάται το είδος *Horstrissea dolinicola*.

Η κύρια απειλή την οποία αντιμετωπίζει το εν λόγω είδος είναι η έντονη υπερβόσκηση, η ποδοπάτηση, ο ευτροφισμός του εδάφους, εξαιτίας του έντονου ρυθμού εναπόθεσης κοπράνων από τα αιγοπρόβατα, καθώς και η διάνοιξη δρόμων.

Ο πληθυσμός της *Horstrissea dolinicola* περιλαμβάνεται εντός της περιοχής GR 4330005 του δικτύου ΦΥΣΗ 2000 και συνεπώς προστατεύεται εντός τόπου με έμμεσο τρόπο. Πρόκειται να δημιουργηθεί ένα Μικρό-Απόθεμα Φυτών στην θέση Πετραδολάκια εντός των προσεχών μηνών (Δρ. Χ. Φουρναράκη, προσ. επικ.). Σπέρματα της *Horstrissea dolinicola* φυλάσσονται στην Τράπεζα Σπερμάτων του MAIX.

Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε την θέση Πετραδολάκια το χρονικό διάστημα 18/07-24/07/2019 και καταγράψαμε την πληθυσμιακή κατάσταση της *Horstrissea dolinicola*. Ο πληθυσμός του είδους την δεδομένη χρονική στιγμή αποτελείται από 117 ώριμα άτομα, τα οποία εντοπίζονται σε τρεις γειτονικές δολίνες. Συλλέξαμε γενετικό υλικό από τον συγκεκριμένο πληθυσμό, ο οποίος δέχεται έντονες ανθρωπογενείς πλεσίες, εξαιτίας της εντονότατης παρουσίας αιγοπροβάτων στην θέση αυτή. Η υπερβόσκηση φαίνεται να έχει οδηγήσει στην κατάρρευση/εξαφάνιση του είδους από ένα εκ των τεσσάρων γνωστών σημείων εμφάνισης του.

Με βάση τα προαναφερθέντα, ο πληθυσμός της *Horstrissea dolinicola* φαίνεται να βρίσκεται σε τάση μείωσης. Κατά συνέπεια, το είδος εξακολουθεί να θεωρείται ως Κρισίμως Κινδυνεύοντας βάσει των κριτηρίων B1ab(ii,v)+2ab(ii,v)+C2a(i).

Εξαιτίας των περιορισμών των μετακινήσεων λόγω της πανδημίας covid-19, δεν κατέστη δυνατό να επισκεφθούμε το 2020 τις θέσεις εμφάνισης του είδους.

Τα αποτελέσματα των γενετικών αναλύσεων παρατίθενται στην ενότητα 10 (Απομόνωση γενετικού υλικού – Πολλαπλασιασμός γενετικών τόπων) και στην ενότητα 11 (Γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις).

5.8. *Isoetes heldreichii* Wettstein

Το είδος *Isoetes heldreichii* ήταν ένα στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο περιεγράφηκε το 1886 από την περιοχή του Παλαιοκάστρου πλησίον της Καρδίτσας. Ήταν ο μοναδικός αντιπρόσωπος του γένους στην Ελλάδα, ο οποίος κατελάμβανε αποκλειστικώς υδάτινα ενδιαιτήματα, καθώς αναπτυσσόταν κάτω από την επιφάνεια του νερού καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Το εν λόγω είδος δεν έχει ανευρεθεί από το έτος περιγραφής του και θεωρείται ότι έχει εξαφανιστεί, ενώ ο *locus classicus* του κατεστράφη κατά την δημιουργία φράγματος για την υδροδότηση της πόλης της Καρδίτσας. Διερευνήσαμε δειγματοληψίες στην ευρύτερη περιοχή του Παλαιοκάστρου κατά το χρονικό διάστημα 10/06-14/06/2019, δεν καταφέραμε όμως να εντοπίσουμε τον *Isoetes heldreichii* (Troia & Greuter, 2015; Christenhusz *et al.*, 2017).

5.9. *Minuartia dirphya* Trigas & Iatrou

Το είδος *Minuartia dirphya* (Εικόνα 12) είναι ένα στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται σε μια μόνο τοποθεσία, στις βόρειες κλιτύες του όρους Δίρφυς (Εικόνα 13). Έχει μακρά περίοδο ανθοφορίας, η οποία διαρκεί από τα τέλη Ιουνίου έως και τα μέσα Οκτώβρη. Φύεται σε μια πολύ μικρή έκταση (~50 m²), σε υψόμετρο 900-920 m a.s.l., αποκλειστικά σε οφιολιθικά πετρώματα και πλήρως εκτεθειμένες θέσεις, όσον αφορά την ηλιακή ακτινοβολία (Iatrou, 2006b; Τρίγκας & Σμυρνή, 2009; <https://top50.iucn-mpsg.org/species/37>).

Το εν λόγω είδος αξιολογήθηκε για πρώτη αφορά τον Ομότιμο Καθηγητή του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών κ. Γρ. Ιατρού το 2006, όπου η *Minuartia dirphya* είχε αρχικά χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύοντας είδος (Iatrou, 2006b) εξαιτίας της μοναδικής γνωστής θέσης εμφάνισης του, τον μικρό τότε γνωστό αριθμό ατόμων και το μικρό EOO του, το οποίο είναι ίσο με την AOO (0,5 ha). Η αξιολόγηση της *Minuartia dirphya* (Τρίγκας & Σμυρνή, 2009) κατά την δεύτερη έκδοση του RDB, διατήρησε το καθεστώς κινδύνου εξαφάνισης του εν λόγω είδους, βάσει των κριτηρίων B1ab(i,ii,iii,v)+B2ab(i,ii,iii,v). Η *Minuartia dirphya* δεν υπάγεται σε κάποιο νομικό καθεστώς προστασίας, περιλαμβάνεται όμως στα 50 περισσότερο απειλούμενα φυτά των νησιών της Μεσογείου (Montmollin & Strahm, 2005). Το EOO και η AOO της *Minuartia dirphya* είναι 0,5 ha, βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN (Iatrou, 2006; <https://top50.iucn-mpsg.org/species/37>). Ο συνολικός πληθυσμός της *Minuartia dirphya* αποτελείται από συνολικά 519 άτομα. Η πληθυσμιακή τάση της *Minuartia dirphya* πιθανόν να είναι αυξητική, δεδομένου ότι

είχαν καταμετρηθεί 312 άτομα το 2006 και 519 άτομα το 2007 (Τρίγκας & Σμυρνή, 2009; <https://top50.iucn-mpsg.org/species/37>).

Η κύρια απειλή την οποία αντιμετωπίζει το εν λόγω είδος είναι η διάνοιξη δρόμων και πέτρινων μονοπατιών, καθώς και οι συναφείς χωματουργικές εργασίες, που οδήγησαν στη μείωση κατά 0,1 ha της κατεχόμενης περιοχής του είδους και εκτιμάται ότι εξαφάνισαν το ~10-20% των ατόμων του. Η βόσκηση και η ποδοπάτηση από τα αιγοπρόβατα δεν φαίνεται να θέτει σε ιδιαίτερο κίνδυνο την *Minuartia dirphya*, καθώς αυτή αναπτύσσεται συνήθως κάτω από την κόμη θαμνωδών ατόμων *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*.



Εικόνα 12. Το είδος *Minuartia dirphya* από το όρος Δίρφυς.



Εικόνα 13. Η ευρύτερη περιοχή της θέσης εμφάνισης του είδους *Minuartia dirphya*.

Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε την θέση Πετραδολάκια το χρονικό διάστημα 04/07-05/07/2019, καταγράψαμε την πληθυσμιακή κατάσταση της *Minuartia dirphya* και συλλέξαμε γενετικό υλικό. Ο πληθυσμός του είδους την δεδομένη χρονική στιγμή αποτελείται από 42 ώριμα άτομα και 483 νεαρά άτομα. Επισκεφθήκαμε το 2020 την θέση εμφάνισης του εν λόγω είδους, το οποίο βρέθηκε να αριθμεί 488 συνολικά άτομα.

Με βάση τα προαναφερθέντα, ο πληθυσμός της *Horstrissea dolinicola* φαίνεται να παραμένει σχετικά σταθερός. Κατά συνέπεια, το είδος εξακολουθεί να θεωρείται ως Κρισίμως Κινδυνεύοντας βάσει των κριτηρίων B1ab(i,ii,iii,v)+B2ab(i,ii,iii,v).

Τα αποτελέσματα των γενετικών αναλύσεων παρατίθενται στην ενότητα 10 (Απομόνωση γενετικού υλικού – Πολλαπλασιασμός γενετικών τόπων) και στην ενότητα 11 (Γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις).

5.10. *Polygala helenae* Greuter

Το είδος *Polygala helenae* (Εικόνα 14) είναι ένα στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στην νήσο Κύθηρα και είναι γνωστό από μια μόνο θέση, πέριξ της ευρύτερης περιοχής του Κάλαμου. Ανθίζει κυρίως τον Απρίλιο και φύεται σε χαμηλό υψόμετρο, σε φρυγανικούς σχηματισμούς σε αμμώδες κυρίως έδαφος (Phitos & Iatrou, 1995; Iatrou, 2006c; <https://top50.iucn-mpsg.org/species/44>).



Εικόνα 14. Το είδος *Polygala helenae* από την νήσο Κύθηρα.

Το εν λόγω είδος αξιολογήθηκε αρχικά στην πρώτη έκδοση του RDB, όπου η *Polygala helenae* είχε αρχικά χαρακτηριστεί ως ένα Τρωτό είδος (Phitos & Iatrou, 1995) εξαιτίας της περιορισμένης εξάπλωσης του και των μικρό αριθμό ατόμων, ενώ την δεδομένη χρονική στιγμή δεν θεωρείτο ότι αντιμετώπιζε κάποια άμεση απειλή για την επιβίωση του. Στη συνέχεια, η *Polygala helenae* εξακολουθεί να χαρακτηρίζεται ως ένα Τρωτό είδος το 1998 σύμφωνα με την IUCN, ενώ το 2006 αλλάζει καθεστώς κινδύνου εξαφάνισης και χαρακτηρίζεται πλέον ως Κρισίμως Κινδυνεύοντας (Iatrou, 2006c) βάσει των κριτηρίων B1ab(iii)+2ab(iii) της IUCN. Η *Polygala helenae* δεν υπάγεται σε κάποιο νομικό καθεστώς προστασίας. Το ΕΟΟ και η ΑΟΟ της *Polygala*

helenae είναι $\leq 10 \text{ km}^2$, βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN (<https://top50.iucn-mpsg.org/species/44>). Δεν υφίσταται πρότερη γνώση βάσει της οποίας να μπορεί να γίνει εκτίμηση της υπάρχουσας ή της παρελθούσας κατάστασης του πληθυσμού της *Polygala helenae*, πέραν του ότι θεωρείται ότι είναι μικρός. Πιθανότατα απαντάται σε τρεις τοποθεσίες πέριξ της ευρύτερης περιοχής του Κάλαμου, χωρίς όμως να δίνονται περαιτέρω στοιχεία. Η πληθυσμιακή τάση θεωρείται ότι είναι φθίνουσα, ένεκα των άμεσων απειλών και πιέσεων τις οποίες δέχεται το ενδιαίτημα εντός του οποίου απαντάται το είδος.

Η κυριότερη απειλή την οποία θεωρείται ότι αντιμετωπίζει το εν λόγω είδος είναι η πιθανότητα επαναδραστηριοποίησης της γεωργικής δραστηριότητας στην θέση εμφάνισης του. Άλλη δυνητική απειλή είναι η ανάπτυξη τουριστικών εγκαταστάσεων στην θέση εμφάνισης της *Polygala helenae*.

Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε την νήσο Κύθηρα το χρονικό διάστημα 19/04-22/04/2019 και καταγράψαμε την πληθυσμιακή κατάσταση της *Polygala helenae*. Ύστερα από προσωπική επικοινωνία με την κα. Σταυρούλα Φατσέα, κάτοικο της νήσου και φυσιολάτρη, μπορέσαμε να εντοπίσουμε δύο υποπληθυσμούς της *Polygala helenae*: έναν στην περιοχή Βρουλέα πλησίον του Κάλαμου και έναν στην ευρύτερη περιοχή της Ιεράς Μονής Μυρτιδίων. Ο υποπληθυσμός στην περιοχή Βρουλέα αριθμεί 73 άτομα, ενώ ο δεύτερος υποπληθυσμός αποτελείται από 309 άτομα. Συλλέξαμε γενετικό υλικό και από τους δύο υποπληθυσμούς της *Polygala helenae*. Ο υποπληθυσμός της *Polygala helenae* στην περιοχή Βρουλέα δέχεται μέτριας έντασης ανθρωπογενείς πιέσεις (εγκαταλειμμένες καλλιέργειες, περιοδική βόσκηση, παρουσία επιγενών ειδών), εν αντιθέσει με τημήμα του υποπληθυσμού της *Polygala helenae* πλησίον της Ι.Μ. Μυρτιδίων το οποίο υπόκειται σε έντονη βόσκηση.

Με βάση τα προαναφερθέντα, γίνονται για πρώτη φορά γνωστά δεδομένα σχετικά με την πληθυσμιακή κατάσταση της *Polygala helenae*. Ο συνολικός της πληθυσμός αριθμεί 382 άτομα και αποτελεί την Ικανοποιητική Τιμή Αναφοράς* (ΙΚΜ εφεξής - το ελάχιστο μέγεθος του πληθυσμού, το οποίο μπορεί να διασφαλίσει την μακροχρόνια επιβίωση του είδους) του εν λόγω είδους. Η Ικανοποιητική Τιμή Αναφοράς για το ΕΟΟ και την ΑΟΟ της *Polygala helenae* είναι ίση με 8 km^2 . Δεδομένων των προαναφερθέντων και του γεγονός ότι το ενδιαίτημα στο οποίο απαντάται η *Polygala helenae* δέχεται πολλαπλές ανθρωπογενείς πιέσεις, το είδος εξακολουθεί να θεωρείται ως Κρισίμως Κινδυνεύοντας βάσει των κριτήριων B1ab(iii)+2ab(iii).

Εξαιτίας των περιορισμών των μετακινήσεων λόγω της πανδημίας covid-19, δεν κατέστη δυνατό να επισκεφθούμε το 2020 τις θέσεις εμφάνισης του είδους.

Τα αποτελέσματα των γενετικών αναλύσεων παρατίθενται στην ενότητα 10 (Απομόνωση γενετικού υλικού – Πολλαπλασιασμός γενετικών τόπων) και στην ενότητα 11 (Γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις).

5.11. *Prospero talosii* (Tzanoudakis & Kypriotakis) Speta

Το είδος *Prospero talosii* είναι ένα στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στην νησίδα Ντία, 10 km βορείως της πόλης του Ηρακλείου Κρήτης. Είναι γνωστό από δύο διαφορετικές θέσεις τις οποίες χωρίζει απόσταση 3 km και για τις οποίες δεν είναι γνωστή η ακριβή τους τοποθεσία. Ανθίζει από τον Οκτώβριο έως και τα μέσα Νοεμβρίου. Φύεται σε βραχώδεις κλιτύες και ασβεστολιθικούς κρημνούς, σε χαμηλό υψόμετρο (70-260 m – Tzanoudakis & Kypriotakis, 1998; Delipetrou & Bazos, 2018). Το εν λόγω είδος αξιολογήθηκε για πρώτη φορά το 2014 και χαρακτηρίστηκε ως Κρισίμως Κινδυνεύοντας, εξαιτίας της μικρής ΑΟΟ η οποία εκτιμάται ότι είναι ίση με 10 km^2 , καθώς και του πολύ μικρού αριθμού ώριμων ατόμων: εκτιμάται ότι ο πληθυσμός του *Prospero talosii* δεν υπερβαίνει τα 30-50 ώριμα άτομα. Το ΕΟΟ και η ΑΟΟ του *Prospero talosii* είναι 10 km^2 , βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN

Delipetrou & Bazos, 2018). Η πληθυσμιακή τάση του είδους είναι άγνωστη, ένεκα της ένδειας πληροφοριών που αφορούν το *Prospero talosii*.

Η κυριότερη απειλή την οποία θεωρείται ότι αντιμετωπίζει το εν λόγω είδος είναι η βόσκηση από αιγοπρόβατα, χωρίς όμως αυτό να είναι βέβαιο, καθώς δεν υπάρχει γνώση εάν το *Prospero talosii* ανθίσταται με κάποιο τρόπο σε τέτοιου είδους πιέσεις ή όχι. Άλλη δυνητική απειλή είναι ο πιθανός κατακερματισμός τμήματος του ενδιαιτήματος του είδους στην περίπτωση διάνοιξης μονοπατιών, εξαιτίας του αυξανόμενου τουριστικού ενδιαφέροντος για την νησίδα Ντία.

Εξαιτίας των περιορισμών των μετακινήσεων λόγω της πανδημίας covid-19, δεν κατέστη δυνατό να επισκεφθούμε το 2020 τις θέσεις εμφάνισης του είδους.

5.12. *Saponaria jagelii* Phitos & Greuter

Το είδος *Saponaria jagelii* (Εικόνα 15) είναι ένα στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται σε δύο μόνο σημεία στο δυτικό τμήμα της νήσου Ελαφόνησος, ενώ έχει αναφερθεί, αλλά δεν έχει επιβεβαιωθεί η ύπαρξη του και στην χερσόνησο του Μαλέα. Ανθίζει κατά τα τέλη Μαρτίου έως και τις αρχές Μαΐου, ενώ η περίοδος καρποφορίας της διαρκεί από τις αρχές Μαΐου έως και τις αρχές Ιουνίου. Φύεται αποκλειστικά σε αμμώδεις παραλιακές τοποθεσίες (αμμοθίνες) και αποτελεί τμήμα της χαρακτηριστικής φυτοκοινωνίας η οποία αναπτύσσεται σε διαταραγμένες συνθήκες κατά μήκος αμμωδών παραλιών (Phitos & Greuter, 1993; Phitos & Kamari, 1995; Iatrou, 2013; <https://top50.iucn-mpsg.org/species/48>).



Εικόνα 15. Το είδος *Saponaria jagelii* στον *locus classicus* στην νήσο Ελαφόνησο.

Το εν λόγω είδος αξιολογήθηκε αρχικά στην πρώτη έκδοση του RDB, όπου η *Saponaria jagelii* είχε αρχικά χαρακτηριστεί ως ένα Κινδυνεύον είδος (Phitos & Kamari, 1995) εξαιτίας της περιορισμένης εξάπλωσης του και της ραγδαίας αύξησης της τουριστικής δραστηριότητας στην νήσο Ελαφόνησο, η οποία την δεδομένη χρονική στιγμή θεωρείτο ότι αποτελούσε άμεση απειλή για την επιβίωση του είδους και δυνητικά θα μπορούσε να οδηγήσει στην εξαφάνιση του. Στη συνέχεια, η *Saponaria jagelii* χαρακτηρίζεται ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος το 1998, όπως και το 2006 σύμφωνα με την IUCN, βάσει των κριτηρίων B1ab(i,ii,iii,v)+2ab(i,ii,iii,v) της IUCN (Iatrou, 2013). Η *Saponaria jagelii* δεν υπάγεται σε κάποιο νομικό καθεστώς προστασίας. Το EOO και η AOO της *Saponaria jagelii* δεν αναφέρονται στην έκθεση αναφοράς του είδους στην IUCN. Δεν υφίσταται πρότερη γνώση βάσει της οποίας να μπορεί να γίνει εκτίμηση της υπάρχουσας ή της παρελθούσας κατάστασης του πληθυσμού της *Saponaria jagelii*, πέραν του ότι θεωρείται ότι είναι μικρός, ενώ το είδος θεωρείται τοπικά κοινό. Απαντάται με βεβαιότητα σε δύο τοποθεσίες στην δυτική παραλιακή ζώνη της νήσου Ελαφόνησος, χωρίς όμως να δίνονται περαιτέρω στοιχεία. Είχε αναφερθεί και από την πλησιέστερη αμμώδη παραλία της Πελοποννήσου, η οποία βρίσκεται σε απόσταση 600 m από την νήσο Ελαφόνησο, όμως η ύπαρξη του είδους δεν έχει επιβεβαιωθεί εκεί. Η πληθυσμιακή τάση θεωρείται ότι είναι φθίνουσα και ο πληθυσμός του είδους αναμένεται να απωλέσει το 80% των ατόμων, πιθανόν εξαιτίας της τουριστικής δραστηριότητας.

Η κυριότερη απειλή την οποία θεωρείται ότι αντιμετωπίζει το εν λόγω είδος είναι όπως προαναφέρθηκε η έντονη τουριστική δραστηριότητα στην θέση εμφάνισης του, ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε την νήσο Ελαφόνησο το χρονικό διάστημα 07/04-08/04/2019 και καταγράψαμε την πληθυσμιακή κατάσταση της *Saponaria jagelii*. Υστερα από προσωπική επικοινωνία με τον κ. Ιωάννη Κοφινά-Καλλέργη, κάτοικο του νομού Λακωνίας και φυσιολάτρη, μπορέσαμε να εντοπίσουμε την ακριβή τοποθεσία των δύο υποπληθυσμών της *Saponaria jagelii*, στο δυτικό παραλιακό τμήμα της νήσου Ελαφόνησος. Ο μεγαλύτερος υποπληθυσμός του εν λόγω είδους απαντάται στο δυτικό όριο του οικισμού Κάτω Νησί (Εικόνα 16) και αριθμεί 1567 συνολικά άτομα, τα οποία διακρίνονται σε 1407 ώριμα και 160 νεαρά άτομα. Ο δεύτερος υποπληθυσμός του εν λόγω είδους απαντάται στο κεντρικό τμήμα της παραλίας του προαναφερθέντος οικισμού και αριθμεί συνολικά 248 άτομα, εκ των οποίων τα 244 είναι ώριμα άτομα και τα υπόλοιπα νεαρά άτομα. Συλλέξαμε γενετικό υλικό και από τους δύο υποπληθυσμούς της *Saponaria jagelii*. Οι δύο υποπληθυσμοί της *Saponaria jagelii* δέχονται έντονες ανθρωπογενείς πιέσεις, κυρίως εξαιτίας της έντονης οικιστικής ανάπτυξης, η οποία απειλεί άμεσα με εξαφάνιση τον μεγαλύτερο υποπληθυσμό του είδους. Οι υποπληθυσμοί της *Saponaria jagelii* φέρουν ενδείξεις βόσκησης, καθώς καταμετρήσαμε 48 άτομα τα οποία είχαν βοσκηθεί μερικώς (41 και 7 άτομα στον μεγαλύτερο και τον μικρότερο υποπληθυσμό, αντίστοιχα). Δεν κατέστη δυνατός ο εντοπισμός του είδους στην αμμώδη παραλία της χερσονήσου του Μαλέα, παρά τις επίπονες προσπάθειες της ερευνητικής μας ομάδας, οπότε επιβεβαιώνεται κατά πάσα πιθανότητα η εσφαλμένη αναφορά του από τη συγκεκριμένη τοποθεσία.

Με βάση τα προαναφερθέντα, γίνονται για πρώτη φορά γνωστά δεδομένα σχετικά με την πληθυσμιακή κατάσταση της *Saponaria jagelii*. Ο συνολικός της πληθυσμός αριθμεί 1815 άτομα και αποτελεί την IKM του εν λόγω είδους. Η IKM για το EOO και την AOO της *Saponaria jagelii* είναι ίση με 8 km². Δεδομένων των προαναφερθέντων, του γεγονότος ότι πρόκειται για ένα ετήσιο είδος τα οποία είναι γνωστό ότι δύναται να εμφανίσουν ακραίες πληθυσμιακές διακυμάνσεις, καθώς και του γεγονός ότι το

ενδιαίτημα στο οποίο απαντάται η *Saponaria jagelii* δέχεται πολύ έντονες ανθρωπογενείς πιέσεις, το είδος εξακολουθεί να θεωρείται ως Κρισίμως Κινδυνεύον βάσει των κριτήριων B1ab(i,ii,iii,v)+2ab(i,ii,iii,v).

Εξαιτίας των περιορισμών των μετακινήσεων λόγω της πανδημίας covid-19, δεν κατέστη δυνατό να επισκεφθούμε το 2020 τις θέσεις εμφάνισης του είδους.

Τα αποτελέσματα των γενετικών αναλύσεων παρατίθενται στην ενότητα 10 (Απομόνωση γενετικού υλικού – Πολλαπλασιασμός γενετικών τόπων) και στην ενότητα 11 (Γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις).



Εικόνα 16. Καταμέτρηση των ατόμων τα οποία απαρτίζουν τον μεγαλύτερο υποπληθυσμό του είδους *Saponaria jagelii* στην νήσο Ελαφόνησο.

5.13. *Veronica oetaea* Gustavsson

Το είδος *Veronica oetaea* είναι ένα στενοενδημικό της Ελλάδας το οποίο απαντάται σε τρία εποχικά, ιδιαίτερα αβαθή, λιμνία του όρους Οίτη, σε μεγάλο υψόμετρο (1.850-1.950 m). Έχει πολύ μικρή περίοδο ανθοφορίας, από τα μέσα Μαΐου έως και τις αρχές Ιουνίου, αναλόγως με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες (Καρέτσος, 2009; Karetsos, 2013; Delipetrou *et al.*, 2015).

Το εν λόγω είδος αξιολογήθηκε αρχικά στην πρώτη έκδοση του RDB, όπου η *Veronica oetaea* είχε αρχικά χαρακτηριστεί ως ένα Κινδυνεύοντος είδος (Phitos, 1995) εξαιτίας της περιορισμένης εξάπλωσης του και της πιθανής εξορυκτικής δραστηριότητας πλησίον της περιοχής εξάπλωσης του είδους (πλησίον αυτής αφθονούν τα βωξιτικά πετρώματα). Η πιθανότητα αυτή, την δεδομένη χρονική στιγμή θεωρείτο ότι αποτελούσε άμεση απειλή για την επιβίωση του είδους και δυνητικά θα μπορούσε να οδηγήσει στην εξαφάνιση του. Η αξιολόγηση της *Veronica oetaea* (Καρέτσος, 2009) κατά την δεύτερη έκδοση του RDB, άλλαξε το καθεστώς κινδύνου εξαφάνισης του εν λόγω είδους, χαρακτηρίζοντας το ως Κρισίμως Κινδυνεύον, βάσει των κριτηρίων B2ac. Σύμφωνα με τον Karetsos (2013), η *Veronica oetaea* χαρακτηρίζεται ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, βάσει των κριτηρίων B1ab(iii)+2ab(iii). Η *Veronica oetaea* προστατεύεται από το Προεδρικό Διάταγμα

67/81, από τη Συνθήκη της Βέρνης (1979) και περιλαμβάνεται στο παράρτημα II της Οδηγίας 92/43 (Karetsos, 2013). Το EOO και η AOO της είναι 4 km², βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN (Karetsos, 2013). Ο συνολικός πληθυσμός της *Veronica oetaea* αποτελείται από ~50.000 άτομα το 2009, 271.600 άτομα το 2013 και 1.103.616 άτομα το 2014 (Καρέτσος, 2009; Delipetrou *et al.*, 2015). Η πληθυσμιακή τάση της *Veronica oetaea* φαίνεται συνεπώς να είναι αυξητική, τουλάχιστον μέχρι το 2014, αν και έχουν παρατηρηθεί ετήσιες πληθυσμιακές διακυμάνσεις, οι οποίες είναι άμεσα συναρτώμενες της διάρκειας της χειμερινής περιόδου και των επικρατούντων κλιματικών συνθηκών κατά την διάρκεια ξήρανσης των εποχικών λιμνίων (Karetsos, 2013).

Οι κυριότερες απειλές τις οποίες αντιμετωπίζει το εν λόγω είδος διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τις φυσικές και τις ανθρωπογενείς απειλές. Οι κύριες φυσικές απειλές είναι πρώτον, η βαθμιαία επέκταση των δασικών σχηματισμών ελάτης πέριξ της περιοχής εξάπλωσης της *Veronica oetaea* και δεύτερον, η πιθανή καταστροφή ενός εποχικού λιμνίου εξαιτίας των ευδιάβρωτων φλυσχιγενών εδαφών στην βάση της κορυφής Γρεβενό. Οι κύριες ανθρωπογενείς απειλές περιλαμβάνουν την διάνοιξη δασικών δρόμων πλησίον των εποχικών λιμνίων που φιλοξενούν την *Veronica oetaea*, την έντονη κίνηση τροχοφόρων ακόμα και εντός των προαναφερθέντων εποχικών λιμνίων, καθώς και η πιθανότητα έναρξης μεταλλευτικής δραστηριότητας εντός του πυρήνα του Εθνικού Δρυμού της Οίτης (Καρέτσος, 2009).

Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε τα εποχικά λιμνία (Εικόνα 17) τα οποία φιλοξενούν την *Veronica oetaea* το χρονικό διάστημα 10/07-12/07/2019 και προσπαθήσαμε να εντοπίσουμε την *Veronica oetaea* και να καταγράψουμε την πληθυσμιακή κατάσταση της. Εντούτοις, παρά τις επίπονες προσπάθειες της ερευνητικής μας ομάδας το 2019, δεν κατέστη τότε δυνατός ο εντοπισμός της *Veronica oetaea*, εξαιτίας αφ' ενός των δυσμενών καιρικών συνθηκών, αφ' ετέρου από την ασυνήθιστα βραχεία περίοδο ανθοφορίας του είδους. Οι εργασίες πεδίου για την *Veronica oetaea* επαναληφθήκαν κατά το 2020, καθώς επισκεφθήκαμε τρείς φορές την Οίτη για να είμαστε σε θέση να καταγράψουμε το είδος αυτό. Βρέθηκαν σε ανθοφορία οι δύο από τους τρεις γνωστούς υποπληθυσμούς του είδους, σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα, με το συνολικό εκτιμώμενο (μέσω fractal δειγματοληψίας) μέγεθος των υποπληθυσμών του είδους να αντιστοιχεί σε ca. 500.000 άτομα.

Τα αποτελέσματα των γενετικών αναλύσεων παρατίθενται στην ενότητα 10 (Απομόνωση γενετικού υλικού – Πολλαπλασιασμός γενετικών τόπων) και στην ενότητα 11 (Γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις).



Εικόνα 17. Διενέργεια δειγματοληψίας σε ένα εκ των εποχικών λιμνίων εντός του οποίου εμφανίζεται η *Veronica oetaea*.

Ζωικά taxa

Εξαιτίας των περιορισμών των μετακινήσεων λόγω της πανδημίας covid-19, δεν κατέστη δυνατό να επισκεφθούμε το 2020 τις θέσεις εμφάνισης για ορισμένα ζωικά είδη.

Στην παρούσα μελέτη συμπεριλαμβάνονται 13 χορδωτά, 12 αρθρόποδα και 33 μαλάκια, τα οποία είναι ενδημικά της Ελλάδας και έχουν χαρακτηριστεί σε παγκόσμια κλίμακα ως Κρισίμως Κινδυνεύοντα. Εξαιτίας των περιορισμών των μετακινήσεων, η ερευνητική ομάδα ήταν σε θέση να συλλέξει πρωτογενή δεδομένα πεδίου για το 64%, το 77% και το 25% των υπό παρακολούθηση ειδών μαλακίων, χορδωτών και αρθροπόδων, αντίστοιχα. Καθότι πρόκειται για εξαιρετικά σπάνια είδη, με πολύ μικρά πληθυσμιακά μεγέθη, η ερευνητική ομάδα μερίμνησε ώστε να συλλέξει μικρό αριθμό ατόμων, ούτως ώστε να μην υπάρξει καμία αρνητική επίπτωση στους φυσικούς πληθυσμούς των υπό παρακολούθηση ειδών, για το σύνολο των ειδών εκείνων για τα οποία κατέστη δυνατή η διενέργεια δειγματοληψίας και ο εντοπισμός ατόμων. Στην περίπτωση όπου υπήρχαν διαθέσιμα και επαρκή γενετικά δεδομένα σε ελεύθερα προσβάσιμες βάσεις δεδομένων (e.g., NCBI), η ερευνητική ομάδα προέβη στην άντληση γενετικών δεδομένων από τις προαναφερόμενες βάσεις, χωρίς να συλλέξει επιπλέον άτομα από το πεδίο.

Τα αποτελέσματα των γενετικών αναλύσεων για τα ζωικά είδη παρατίθενται στην ενότητα 10 (Απομόνωση γενετικού υλικού – Πολλαπλασιασμός γενετικών τόπων), καθώς και στην ενότητα 11 (Γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις).

Μαλάκια

5. 14. *Albinaria rechingeri* Paget

Το είδος *Albinaria rechingeri* είναι ένα στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στην νήσο Ρόδο. Είναι γνωστό από μια μόνο περιαστική τοποθεσία, πλησίον της Λίνδου και απαντάται σε βραχώδη ασβεστολιθικά υποστρώματα. Δεν υπάρχει

πρότερη γνώση σχετικά με την πληθυσμιακή κατάσταση του εν λόγω είδους. Η βόσκηση, η οικιστική και τουριστική ανάπτυξη, καθώς και φαινόμενα πυρκαγιών αποτελούν δυνητικές απειλές για το είδος. Το ενδιαίτημα της *Albinaria rechingeri* δέχεται υψηλή τουριστική πίεση, γεγονός το οποίο υποδεικνύει ότι η ποιότητα αυτού σταδιακά φθίνει, με άμεση επίπτωση στην προοπτική επιβίωσης της *Albinaria rechingeri*. Η *Albinaria rechingeri* δεν υπάγεται σε κάποιο νομικό καθεστώς προστασίας, προστατεύεται όμως έμμεσα εντός τόπου, καθώς η περιοχή στην οποία εμφανίζεται, αποτελεί τμήμα του δικτύου Προστατευόμενων Περιοχών ΦΥΣΗ 2000. Το ΕΟΟ και η ΑΟΟ του είδους είναι 4 km², βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN. Βάσει των προαναφερθέντων, η *Albinaria rechingeri* έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με το κριτήριο B2ab(iii) (Triantis, 2017a). Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε την τοποθεσία η οποία φιλοξενεί την *Albinaria rechingeri* το χρονικό διάστημα 08/04-09/04/2019 και προσπαθήσαμε να εντοπίσουμε την *Albinaria rechingeri* και να καταγράψουμε την πληθυσμιακή κατάσταση της. Συλλέξαμε άτομα από το πεδίο από τα οποία έγινε εξαγωγή DNA. Χρησιμοποιώντας εκκινητές ειδικά σχεδιασμένους για το γένος *Albinaria* πολλαπλασιάσαμε μέσω της PCR τμήμα του μιτοχονδριακού γονιδίου COX1. Η στόχευση ήταν διπλή, αφενός να προβούμε σε φυλογενετική ανάλυση και να διαπιστώσουμε τη θέση του είδους μας μέσα στο ευρύτερο δένδρο του γένους και αφετέρου, να καταγράψουμε τα επίπεδα γενετικής ποικιλότητας του πληθυσμού του είδους.

5. 15. *Albinaria retusa* (Olivier)

Το είδος *Albinaria retusa* είναι ένα στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στην νήσο Ντία. Είναι γνωστό από μια μόνο τοποθεσία στο ΝΑ τμήμα της νήσου, στην ευρύτερη περιοχή της οποίας εντοπίζονται μικρές χαράδρες. Απαντάται σε βραχώδεις ασβεστόλιθους και σε ασβεστολιθικούς κρημνούς. Το είδος θεωρείται τοπικά άφθονο, όμως δεν έχει ανευρεθεί σε άλλη τοποθεσία της νήσου και η πληθυσμιακή του τάση είναι άγνωστη. Η βόσκηση, τυχαία φαινόμενα πυρκαγιών και άλλες μορφές διαταραχής δυνητικά μπορεί να περιορίσουν ακόμα περισσότερο την εξάπλωση του είδους και να το οδηγήσουν στην εξαφάνιση. Η ποιότητα του ενδιαιτήματος της είδους *Albinaria retusa* θεωρείται ότι είναι φθίνουσα, εξαιτίας της υψηλής τουριστικής πίεσης που δέχεται η νήσος. Η *Albinaria retusa* δεν υπάγεται σε κάποιο νομικό καθεστώς προστασίας, προστατεύεται όμως έμμεσα εντός τόπου, καθώς η περιοχή στην οποία εμφανίζεται, αποτελεί τμήμα του δικτύου Προστατευόμενων Περιοχών ΦΥΣΗ 2000. Το ΕΟΟ και η ΑΟΟ του είδους είναι 4 km², βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN. Βάσει των προαναφερθέντων, η *Albinaria retusa* έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii,v)+2ab(iii,v) (Triantis, 2017b). Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε την τοποθεσία η οποία φιλοξενεί την *Albinaria rechingeri* το χρονικό διάστημα 23/03-25/03/2019 και προσπαθήσαμε να εντοπίσουμε την *Albinaria retusa* και να καταγράψουμε την πληθυσμιακή κατάσταση της. Συλλέξαμε άτομα από το πεδίο από τα οποία έγινε εξαγωγή DNA. Χρησιμοποιώντας εκκινητές ειδικά σχεδιασμένους για το γένος *Albinaria* πολλαπλασιάσαμε μέσω της PCR τμήμα του μιτοχονδριακού γονιδίου COX1. Η στόχευση ήταν διπλή, αφενός να προβούμε σε φυλογενετική ανάλυση και να διαπιστώσουμε τη θέση του είδους μας μέσα στο ευρύτερο δένδρο του γένους και αφετέρου, να καταγράψουμε τα επίπεδα γενετικής ποικιλότητας του πληθυσμού του είδους μας.

5. 16. *Mediterranea amaltheae* (A. Riedel & Subai)

Το είδος *Mediterranea amaltheae* είναι ένα στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται μόνο σε μια τοποθεσία στην κεντρική Κρήτη, στο Δικταίο Αντρο. Η

Mediterranea amaltheae έχει βρεθεί πλησίον της εισόδου του σπηλαίου και επί της επιφάνειας του σπηλαίου. Σύμφωνα με την μοναδική πληροφορία η οποία είναι γνωστή σχετικά με τον πληθυσμό της *Mediterranea amaltheae*, ο πληθυσμός της δεν είναι μεγάλος και η πληθυσμιακή τάση του είδους είναι άγνωστη. Θεωρείται ότι μπορεί να οδηγηθεί σχετικά εύκολα στην εξαφάνιση, εξαιτίας των εντόνων τουριστικών πιέσεων που δέχεται ο *locus classicus* του είδους. Η *Mediterranea amaltheae* δεν υπάγεται σε κάποιο νομικό καθεστώς προστασίας, προστατεύεται όμως έμμεσα εντός τόπου, καθώς η περιοχή στην οποία εμφανίζεται, αποτελεί τμήμα του δικτύου Προστατευόμενων Περιοχών ΦΥΣΗ 2000. Το ΕΟΟ και η ΑΟΟ του είδους είναι 4 km², βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN. Βάσει των προαναφερθέντων, η *Mediterranea amaltheae* έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B2ab(iii) (Triantis, 2017c). Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε την τοποθεσία η οποία φιλοξενεί την *Mediterranea amaltheae* το χρονικό διάστημα 10/07-15/07/2019 και προσπαθήσαμε να εντοπίσουμε την *Mediterranea amaltheae* και να καταγράψουμε την πληθυσμιακή κατάσταση της. Ωστόσο, αυτό δεν κατέστη εφικτό. Σε ότι αφορά αυτό το είδος το οποίο είναι γνωστό μόνο από κελύφη, διατηρούμε σοβαρές επιφυλάξεις για την διατήρηση του μοναδικού του πληθυσμού. Είναι πολύ πιθανόν το είδος να έχει ήδη εξαφανιστεί. Η δειγματοληψία στην περιοχή θα επαναληφθεί.

5. 17. *Parabythinella malaprespensis* Radoman

Το είδος *Parabythinella malaprespensis* είναι ένα είδος με περιορισμένη εξάπλωση, το οποίο απαντάται μόνο στην λίμνη Μικρή Πρέσπα, μεταξύ της Ελλάδας και της Αλβανίας. Πρόσφατες έρευνες δεν έχουν εντοπίσει το είδος στον *locus classicus*, την αλβανική πλευρά της λίμνης, γεγονός το οποίο υποδηλώνει ότι το ΕΟΟ της *Parabythinella malaprespensis* έχει μειωθεί κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Το πληθυσμιακό της μέγεθος είναι άγνωστο, όπως και η πληθυσμιακή της τάση. Θεωρείται ότι η *Parabythinella malaprespensis* ήταν περισσότερο κοινή και πιο ευρέως εξαπλωμένη παλαιότερα. Το είδος εντοπίζεται στην παράκτια ζώνη της λίμνης, επί σκληρών, βραχωδών υποστρωμάτων. Η κύρια απειλή την οποία αντιμετωπίζει το εν λόγω είδος είναι η απότομη και μεγάλη πτώση της υδάτινης στάθμης, εξαιτίας της εντονότατης άντλησης υδάτων για γεωργικούς σκοπούς. Η απειλή αυτή επιτείνεται ιδιαίτερα κατά την διάρκεια περιόδων έντονης καλοκαιρινής ξηρασίας. Άλλες δυνητικές, έμμεσες απειλές τις οποίες αντιμετωπίζει το εν λόγω είδος είναι η εντονότατη ρύπανση και ο συνεπακόλουθος ευτροφισμός της λίμνης Μικρή Πρέσπα, εξαιτίας της εντατικοποίησης των καλλιεργητικών πρακτικών. Άλλες, έμμεσες απειλές τις οποίες αντιμετωπίζει το είδος είναι η αλλαγή στη σύνθεση των βιοκοινοτήτων φυκών, υποβαθμίζοντας το ενδιαίτημα του είδους, καθώς και την διαθεσιμότητα τροφής του. Η *Parabythinella malaprespensis* δεν υπάγεται σε κάποιο νομικό καθεστώς προστασίας, προστατεύεται όμως έμμεσα εντός τόπου, καθώς η λίμνη Μικρή Πρέσπα, αποτελεί τμήμα του δικτύου Προστατευόμενων Περιοχών ΦΥΣΗ 2000. Το ΕΟΟ του είδους είναι 50 km², βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN. Βάσει των προαναφερθέντων, η *Parabythinella malaprespensis* έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii) (Hauffe *et al.*, 2010). Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε την τοποθεσία η οποία φιλοξενεί την *Parabythinella malaprespensis* το χρονικό διάστημα 27/07-30/07/2018 και προσπαθήσαμε να εντοπίσουμε την *Parabythinella malaprespensis* και να καταγράψουμε την πληθυσμιακή κατάσταση της. Ο εντοπισμός του είδους δεν κατέστη εφικτός. Η δειγματοληψία στην περιοχή θα επαναληφθεί.

5. 18 *Prespoliterea malaprespensis* Radoman

Το είδος *Prespoliterea malaprespensis* είναι ένα είδος με περιορισμένη εξάπλωση, το

οποίο απαντάται μόνο στην λίμνη Μικρή Πρέσπα, μεταξύ της Ελλάδας και της Αλβανίας. Σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες, το είδος πλέον απαντάται μόνο στην ελληνική πλευρά της λίμνης. Το πληθυσμιακό της μέγεθος είναι άγνωστο, όπως και η πληθυσμιακή της τάση, ενώ θεωρείται ότι είναι εξαιρετικά σπάνιο. Η *Prespoliturea malaprespensis* διαβιεί επί των απότομων βραχωδών τμημάτων της ακτογραμμής της λίμνης. Η κύρια απειλή την οποία αντιμετωπίζει το εν λόγω είδος είναι η απότομη και μεγάλη πτώση της υδάτινης στάθμης, εξαιτίας της εντονότατης άντλησης υδάτων για γεωργικούς σκοπούς. Η απειλή αυτή επιτείνεται ιδιαίτερα κατά την διάρκεια περιόδων έντονης καλοκαιρινής ξηρασίας. Άλλες δυνητικές, έμμεσες απειλές τις οποίες αντιμετωπίζει το εν λόγω είδος είναι η εντονότατη ρύπανση και ο συνεπακόλουθος ευτροφισμός της λίμνης Μικρή Πρέσπα, εξαιτίας της εντατικοποίησης των καλλιεργητικών πρακτικών. Άλλες, έμμεσες απειλές τις οποίες αντιμετωπίζει το είδος είναι η αλλαγή στη σύνθεση των βιοκοινοτήτων φυκών, υποβαθμίζοντας το ενδιαίτημα του είδους, καθώς και την διαθεσιμότητα τροφής του. Η *Prespoliturea malaprespensis* δεν υπάγεται σε κάποιο νομικό καθεστώς προστασίας, προστατεύεται όμως έμμεσα εντός τόπου, καθώς η λίμνη Μικρή Πρέσπα, αποτελεί τμήμα του δικτύου Προστατευόμενων Περιοχών ΦΥΣΗ 2000. Το ΕΟΟ του είδους είναι 50 km², βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN. Βάσει των προαναφερθέντων, η *Prespoliturea malaprespensis* έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii) (Hauffe *et al.*, 2010b). Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε την τοποθεσία η οποία φιλοξενεί την *Prespoliturea malaprespensis* το χρονικό διάστημα 27/07-30/07/2018 και προσπαθήσαμε να εντοπίσουμε την *Parabythinella malaprespensis* και να καταγράψουμε την πληθυσμιακή κατάσταση της. Ο εντοπισμός του είδους δεν κατέστη εφικτός. Η δειγματοληψία στην περιοχή θα επαναληφθεί.

5.19. *Bithynia kastorias* Gloer, Albrecht & Wilke 2007

Είναι στενοενδημικό της Ελλάδας, καθώς εμφανίζεται μόνο στην λίμνη Καστοριά, όπου παρατηρείται συνεχής υποβάθμιση του ενδιαιτήματος του, εξαιτίας της ρύπανσης λόγω της αγροτικής ανάπτυξης πέριξ της λίμνης και των οικιστικών αποβλήτων που εναποτίθενται εκεί. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την συνεχιζόμενη μείωση του πληθυσμιακού του μεγέθους. Το είδος δεν υπάγεται σε κάποιο νομικό καθεστώς προστασίας, προστατεύεται όμως έμμεσα εντός τόπου, καθώς η περιοχή στην οποία εμφανίζεται, αποτελεί τμήμα του δικτύου Προστατευόμενων Περιοχών ΦΥΣΗ 2000. Βάσει των προαναφερθέντων, η *Bithynia kastorias* έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii) (Radea, 2011). Κατά το δεύτερο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Β), επισκεφθήκαμε την τοποθεσία η οποία φιλοξενεί την *Bithynia kastorias* και προσπαθήσαμε να την εντοπίσουμε και να καταγράψουμε την πληθυσμιακή κατάσταση της. Συλλέξαμε 5 άτομα για γενετικές αναλύσεις.

5. 20. *Daphniola louisi* Falniowski & Szarowska

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται σε μια πηγή στην Καισαριανή. Το πληθυσμιακό μέγεθος του εν λόγω είδους εμφανίζει τάση μείωσης, πιθανότατα εξαιτίας της εισαγωγής ιχθύων στην εν λόγω πηγή, καθώς και υψηλών τουριστικών πιέσεων, ρύπανσης και της υπερβολικής άντλησης ύδατος προς άρδευση. Το ΕΟΟ και η ΑΟΟ της *Daphniola louisi* είναι 4 km², βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN. Βάσει των προαναφερθέντων, η *Bithynia kastorias* έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii)+2ab(iii) (Radea & Falniowski, 2011). Κατά το δεύτερο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Β), επισκεφθήκαμε την τοποθεσία η οποία φιλοξενεί την *Daphniola louisi* και προσπαθήσαμε να την εντοπίσουμε και να καταγράψουμε την εντοπίσουμε και να καταγράψουμε την

πληθυσμιακή κατάσταση της. Δεν καταφέραμε να εντοπίσουμε άτομα του είδους. Σημειώνεται ότι την πηγή είχαν επισκεφτεί συνεργάτες μας στα πλαίσια άλλων έργων τα έτη 2006, 2008 και 2013 και τότε είχαν παρατηρήσει εξαιρετικά μικρό αριθμό ατόμων που σε συνδυασμό με τις παρατηρήσεις του έργου αποτελούν ισχυρές ενδείξεις ότι το είδος πιθανόν να έχει εξαφανιστεί. Για το είδος αυτό υπήρχαν γενετικά δεδομένα στη βάση NCBI και έτσι ήταν δυνατό να πραγματοποιηθούν οι γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις.

5. 21. *Dianella schlickumi* Schütt

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στη λίμνη Αμβρακία. Το είδος εμφανίζει τάση μείωσης από το 1973, όσον αφορά το πληθυσμιακό του μέγεθος, την περιοχή εξάπλωσης του και την ποιότητα του ενδιαιτήματος του. Αυτό οφείλεται στους εξής παράγοντες: 1) την υπερβολική άντληση ύδατος για την καλλιέργεια καπνών και αραβοσίτου, 2) τα εξαιρετικά ξηρά καλοκαίρια και 3) την έντονη ρύπανση της λίμνης. Οι παράγοντες αυτοί οδήγησαν σε απότομες αλλαγές της στάθμης της λίμνης, στον υψηλό ευτροφισμό αυτής και στην εξαφάνιση της βόρειας έκτασης της, την περιοχή δηλαδή που αποτελεί τον *locus classicus* του είδους. Το είδος αυτό δεν έχει παρατηρηθεί τα τελευταία τουλάχιστον 25 χρόνια και θεωρείται ότι πιθανώς να έχει εξαφανιστεί. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον (Πιθανώς Εκλιπόν) είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii) (Albrecht, Hauffe & Schreiber, 2011). Επισκεφτήκαμε την περιοχή τον Νοέμβριο του 2019 και παρά τη συστηματική προσπάθεια της ομάδας, δεν ήταν δυνατή η ανεύρεση ατόμων των ειδών αυτών. Σημειώνεται ότι η ερευνητική ομάδα καθώς και συνεργάτες της, έχουν επισκεφτεί πολλές φορές την περιοχή στο παρελθόν στο πλαίσιο άλλων ερευνητικών εργασιών και ποτέ δεν έχουν ανευρεθεί άτομα του είδους *Dianella schlickumi*.

5. 22. *Islamia graeca* Radoman

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στη λίμνη Αμβρακία. Το είδος εμφανίζει τάση μείωσης από το 1973, όσον αφορά το πληθυσμιακό του μέγεθος, την περιοχή εξάπλωσης του και την ποιότητα του ενδιαιτήματος του. Αυτό οφείλεται στους εξής παράγοντες: 1) την υπερβολική άντληση ύδατος και 2) την έντονη ρύπανση της λίμνης. Το είδος αυτό δεν έχει παρατηρηθεί τα τελευταία τουλάχιστον 20 χρόνια και θεωρείται ότι πιθανώς να έχει εξαφανιστεί. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον (Πιθανώς Εκλιπόν) είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii) (Reischutz & Albrecht). Επισκεφτήκαμε την περιοχή τον Νοέμβριο του 2019 και παρά τη συστηματική προσπάθεια της ομάδας, δεν ήταν δυνατή η ανεύρεση ατόμων των ειδών αυτών. Σημειώνεται ότι η ερευνητική ομάδα καθώς και συνεργάτες της, έχουν επισκεφτεί πολλές φορές την περιοχή στο παρελθόν στο πλαίσιο άλλων ερευνητικών εργασιών και ποτέ δεν έχουν ανευρεθεί άτομα του είδους *Islamia graeca*.

5. 23. *Dianella thiesseana* Schütt

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στη λίμνη Τριχωνίδα, στην ΒΑ όχθη αυτής. Αποτελεί αδελφό είδους της *Dianella schlickumi*. Εμφανίζει τάση μείωσης από το 1985, ενώ δεν έχουν ανευρεθεί ζωντανό δείγμα τα τελευταία 20 χρόνια. Απειλείται κυρίως εξαιτίας της εισαγωγής στη λίμνη ενός ξενικού είδους, του *Potamopyrgus antipodarum*, αλλά και εξαιτίας της υπερβολικής άντλησης ύδατος και της αυξανόμενης συγκέντρωσης νιτρικών στα ύδατα της λίμνης. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii) (Albrecht, Hauffe & Schreiber, 2011). Επισκεφτήκαμε την περιοχή τον Νοέμβριο του 2019 και παρά τη συστηματική προσπάθεια της ομάδας, δεν ήταν δυνατή η ανεύρεση ατόμων του είδους. Σημειώνεται

ότι η ερευνητική ομάδα καθώς και συνεργάτες της, έχουν επισκεφτεί πολλές φορές την περιοχή στο παρελθόν στο πλαίσιο άλλων ερευνητικών εργασιών και σε καμία από τις δειγματοληψίες δεν έχουν ανευρεθεί άτομα του συγκεκριμένου είδους.

5. 24. *Graecoanatolica vegorriticola* Schütt

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο ήταν γνωστό από τις λίμνες Πετρών και Βεγορίτιδα - πλέον απαντάται μόνο στη λίμνη Βεγορίτιδα. Το πληθυσμιακό του μέγεθος εμφανίζει ακραίες αυξομειώσεις. Απειλείται κυρίως εξαιτίας της υπερβολικής άντλησης ύδατος, της ρύπανσης με βαρέα μέταλλα και με ζιζανιοκτόνα. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(i,iii,iv)c(iv) (Hauffe, Albrecht & Schreiber, 2011). Επισκεφθήκαμε την περιοχή τον Ιούνιο του 2020 και συλλέξαμε 1-3 άτομα για γενετικές αναλύσεις.

5. 25. *Graecorientalia vrissiana* Radoman

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται πλέον σε μια μόνο πηγή πλησίον του οικισμού Μακρινίτσα Πήλιου, αν και περιγράφηκε από μια πηγή κοντά στον οικισμό Βρίσσια (*locus classicus*), κοντά στα Φάρσαλα. Ο *locus classicus* όμως καταστράφηκε ολοσχερώς και το είδος δεν απαντάται εκεί. Το πληθυσμιακό του μέγεθος είναι άγνωστο και η κύρια απειλή την οποία αντιμετωπίζει είναι η υπερβολική άντληση ύδατος. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B2ab(iii) (Reischütz & Falniowski, 2011). Επισκεφθήκαμε την περιοχή τον Ιούνιο του 2020 και συλλέξαμε 1 άτομο για γενετικές αναλύσεις.

5. 26. *Hauffenia edlingeri* Reischütz & Reischütz

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στον νομό Αρκαδίας. Απειλείται εξαιτίας της υπερβολικής άντλησης ύδατος. Το πληθυσμιακό του μέγεθος είναι άγνωστο, αλλά θεωρείται ότι βαίνει μειούμενο, εξαιτίας της προοδευτικής απώλειας του ενδιαιτήματος του. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii) (Reischütz, 2011). Επισκεφθήκαμε την περιοχή τον Ιούνιο του 2020 και παρά τη συστηματική προσπάθεια της ομάδας, δεν ήταν δυνατή η ανεύρεση ατόμων του είδους. Σημειώνεται ότι πρόκειται για στυγόβιο είδος το οποίο είναι γνωστό μόνο από κελύφη.

5. 27. *Heleobia tritonum* Bourguignat

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στους Μύλους Αργολίδας και είναι γνωστό μόνο από δύο τοποθεσίες (Μύλοι και Κεφαλάρι). Το πληθυσμιακό του μέγεθος εμφανίζει τάση μείωσης, εξαιτίας εντονότατων ανθρωπογενών πιέσεων. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii) (Falniowski & Radea, 2011). Επισκεφθήκαμε την περιοχή εμφάνισης του είδους τον Ιούνιο του 2020 και συλλέξαμε 6 άτομα για γενετικές αναλύσεις. Για το είδος αυτό αντλήσαμε επίσης γενετικά δεδομένα από τη βάση NCBI αλλά λόγω του μικρού αριθμού των διαθέσιμων αλληλουχιών στη βάση δεδομένων, κρίναμε απαραίτητη τη συλλογή επιπλέον ατόμων.

5. 28. *Iglica wolfschieri* Reischütz & Reischütz

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στον Αλφειό ποταμό και περιγράφηκε σχετικά πρόσφατα. Εντοπίζεται κυρίως σε θερμές πηγές και εξαιτίας αυτού, είναι αρκετά ευάλωτο έναντι ανθρωπογενών πιέσεων. Το πληθυσμιακό του μέγεθος είναι άγνωστο. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B2ab(iii) (Reischütz, 2011). Επισκεφθήκαμε την περιοχή εμφάνισης του είδους τον Ιούνιο του 2020 και παρά τη

συστηματική προσπάθεια της ερευνητικής ομάδας, δεν ήταν δυνατή η ανεύρεση ατόμων του είδους. Σημειώνεται ότι το είδος περιγράφηκε πρόσφατα (2004) και είναι γνωστό μόνο από κελύφη.

5. 29. *Islamia trichoniana* Radoman

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στη λίμνη Τριχωνίδα και δη στην ΒΑ ακτή αυτής. Η ποιότητα του ενδιαιτήματος του υποβαθμίζεται βαθμηδόν, εξαιτίας της ρύπανσης και της άντλησης ύδατος από τη λίμνη. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύοντα είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii) (Hauffe, Albrecht & Schreiber, 2011). Επισκεφτήκαμε τον Νοέμβριο του 2019 την περιοχή εμφάνισης του είδους και συλλέξαμε 1-4 άτομα για γενετικές αναλύσεις.

5. 30. *Pseudoislamia balcanica* Radoman

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στη λίμνη Τριχωνίδα και δη στην ΒΑ ακτή αυτής. Το πληθυσμιακό του μέγεθος είναι άγνωστο. Απειλείται κυρίως από: 1) την υπερβολική άντληση ύδατος και 2) την έντονη ρύπανση της λίμνης. Η εναπόθεση ζιζανιοκτόνων στη λίμνη επηρεάζει την κύρια πηγή τροφής του είδους, ενώ η κατασκευή δρόμων κατέστρεψε μέρος του ενδιαιτήματος του. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύοντα είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii) (Hauffe, Albrecht & Schreiber, 2011). Επισκεφτήκαμε τον Νοέμβριο του 2019 την περιοχή εμφάνισης του είδους και συλλέξαμε 1-4 άτομα για γενετικές αναλύσεις.

5. 31. *Paladilhiopsis neaaugustensis* Reischütz

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στις πηγές του Αγίου Νικολάου, πλησίν της Νάουσας. Θεωρείται ότι το πληθυσμιακό του μέγεθος εμφανίζει τάση μείωσης, ενώ δεν έχει εντοπιστεί στην περιοχή τα τελευταία 10 έτη. Οι κύριες απειλές τις οποίες αντιμετωπίζει είναι η υπερβολική άντληση ύδατος και η ξηρασία. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύοντα είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B2ab(iii) (Seddon, 2011). Επισκεφτήκαμε την περιοχή τον Ιούνιο του 2020 αλλά παρά τη συστηματική προσπάθεια της ερευνητικής ομάδας, δεν ήταν δυνατή η ανεύρεση ατόμων του είδους. Σημειώνεται ότι πρόκειται για στυγόβιο είδος το οποίο είναι γνωστό μόνο από κελύφη.

5. 32. *Pseudobithynia falniowskii* Glöer & Pešić

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στη λίμνη Τριχωνίδα και δη στο νότιο τμήμα αυτής. Το πληθυσμιακό του μέγεθος είναι άγνωστο. Απειλείται εξαιτίας της υπερβολικής άντλησης ύδατος και της αυξανόμενης συγκέντρωσης νιτρικών στα ύδατα της λίμνης. Απειλείται επίσης λόγω της εισαγωγής στη λίμνη ενός ξενικού είδους, του *Potamopyrgus antipodarum*. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύοντα είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii) (Albrecht, Hauffe & Schreiber, 2011). Επισκεφτήκαμε την περιοχή τον Νοέμβριο του 2019 αλλά παρά τη συστηματική προσπάθεια της ερευνητικής ομάδας, δεν ήταν δυνατή η ανεύρεση ατόμων του είδους.

5. 33. *Pseudobithynia panetolis* Glöer, Albrecht & Wilke

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στη λίμνη Τριχωνίδα. Το πληθυσμιακό του μέγεθος είναι άγνωστο. Απειλείται εξαιτίας της υπερβολικής άντλησης ύδατος και της αυξανόμενης συγκέντρωσης νιτρικών στα ύδατα της λίμνης. Απειλείται επίσης λόγω της εισαγωγής στη λίμνη ενός ξενικού είδους, του *Potamopyrgus antipodarum*. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύοντα είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii) (Albrecht, Hauffe &

Schreiber, 2011). Επισκεφτήκαμε την περιοχή του Νοέμβριο του 2019 αλλά παρά τη συστηματική προσπάθεια της ερευνητικής ομάδας, δεν ήταν δυνατή η ανεύρεση ατόμων του είδους.

5. 34. *Pseudobithynia euboeensis* Glöer, Falniowski & Pesic

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στην Εύβοια, σε πηγές πλησίον του Μαρμαρίου. Το πληθυσμιακό του μέγεθος είναι άγνωστο, θεωρείται όμως ότι βαίνει μειούμενο, εξαιτίας της υποβάθμισης του ενδιαιτήματος του. Απειλείται εξαιτίας της υπερβολικής άντλησης ύδατος. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B2ab(iii) (Seddon, 2011). Επισκεφτήκαμε την περιοχή εμφάνισης του είδους και συλλέξαμε 1 ατόμα για γενετικές αναλύσεις.

5. 35. *Tsoukatosia evauemgei* Reischütz, Reischütz & Reischütz

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στον ποταμό Νέδα. Το είδος είναι γνωστό από ένα μόνο άτομο που συλλέχθηκε από μια συγκεκριμένη θέση στην περιοχή, η οποία όμως καταστράφηκε από τη διαπλάτυνση του δρόμου το 2011. Το πληθυσμιακό του μέγεθος είναι άγνωστο. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B2ab(iii,iv); D (Reischütz, 2011). Επισκεφτήκαμε την περιοχή εμφάνισης του είδους, αλλά παρά τη συστηματική προσπάθεια της ερευνητικής ομάδας, δεν ήταν δυνατή η ανεύρεση ατόμων του.

5. 36. *Trichonria trichonica* Radoman

Το είδος *Trichonria trichonica* είναι ένα στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται πλέον μόνο σε μια τοποθεσία στην κεντρική Ελλάδα, στη λίμνη Παμβώτιδα. Ο *locus classicus* του είδους ήταν η N ακτή της λίμνης Τριχωνίδας, ενώ είχε αναφερθεί και από τις BA ακτές της λίμνης. Η *Trichonria trichonica* όμως δεν έχει ανευρεθεί τα τελευταία 30 χρόνια από τη λίμνη Τριχωνίδα και συνεπώς θεωρείται ότι έχει πλέον εξαφανιστεί στη συγκεκριμένη τοποθεσία. Το πληθυσμιακό της μέγεθος είναι άγνωστο, όπως και η πληθυσμιακή της τάση. Οι κύριες απειλές τις οποίες αντιμετωπίζει το εν λόγω είδος είναι η εντονότατη ρύπανση και ο συνεπακόλουθος εντροφισμός της λίμνης Τριχωνίδας και Παμβώτιδας, εξαιτίας της εντατικοποίησης των καλλιεργητικών πρακτικών και της οικιστικής ανάπτυξης πέριξ των περιοχών αυτών. Άλλες, έμμεσες απειλές τις οποίες αντιμετωπίζει το είδος είναι η αλλαγή στη σύνθεση των βιοκοινοτήτων φυκών, υποβαθμίζοντας το ενδιαίτημα του είδους, καθώς και την διαθεσιμότητα τροφής του. Η *Trichonria trichonica* δεν υπάγεται σε κάποιο νομικό καθεστώς προστασίας, προστατεύεται όμως έμμεσα εντός τόπου, καθώς η λίμνη Τριχωνίδα, αποτελεί τμήμα του δικτύου Προστατευόμενων Περιοχών ΦΥΣΗ 2000. Το ΕΟΟ και η ΑΟΟ του είδους είναι 115 και 4 km², αντίστοιχα, βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN. Βάσει των προαναφερθέντων, η *Trichonria trichonica* έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B2ab(iii) (Hauffe *et al.*, 2013).

Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε την τοποθεσία η οποία φιλοξενεί την *Trichonria trichonica* το χρονικό διάστημα 02/11-04/11/2018 και προσπάθησαμε να εντοπίσουμε την *Trichonria trichonica* και να καταγράψουμε την πληθυσμιακή κατάσταση της. Χρησιμοποιώντας καθολικούς εκκινητές πολλαπλασιάσαμε μέσω της PCR τμήμα του μιτοχονδριακού γονιδίου COX1. Η στόχευση ήταν διπλή, αφενός να προβούμε σε φυλογενετική ανάλυση και να διαπιστώσουμε τη θέση του είδους μας μέσα στο ευρύτερο δένδρο του γένους και αφετέρου, να καταγράψουμε τα επίπεδα γενετικής ποικιλότητας του πληθυσμού του είδους μας. Οι παραχθείσες αλληλουχίες θα κατατεθούν άμεσα στην GenBank προκειμένου να λάβουμε accession numbers.

Αρθρόποδα

5. 37. *Trichoferus bergeri* Holzschuh

Το είδος *Trichoferus bergeri* είναι ένα στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο με βάση τα δεδομένα της IUCN, απαντάται σε τρεις τοποθεσίες στην Κρήτη: την Λυγαριά, τον Αζωγυρέ και τη λίμνη Κουρνά. Ο *Trichoferus bergeri* είναι υποχρεωτικώς σαπροξυλικό είδος, το οποίο απαντάται σε μεγάλα δένδρα, όπως η *Ceratonia siliqua* και αντιπρόσωπους των γενών *Ficus* και *Quercus*. Θεωρείται ότι είναι τοπικά σπάνιο, με άγνωστη πληθυσμιακή τάση. Οι υποπληθυσμοί του θεωρούνται ολιγομελείς και απομονωμένοι, οι οποίοι δυνητικά μπορεί να οδηγηθούν στην εξαφάνιση, εξαιτίας πιθανής κοπής των δένδρων-ξενιστών του είδους, λόγω εργασιών διάνοιξης δρόμων και της συνεπακόλουθης οικιστικής ανάπτυξης. Ο *Trichoferus bergeri* δεν υπάγεται σε κάποιο νομικό καθεστώς προστασίας. Το EOO και η AOO του είδους είναι 77,4 και 16 km², αντίστοιχα, βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN. Βάσει των προαναφερθέντων, η *Mediterranea amaltheae* έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii,iv) (Verdugo *et al.*, 2016).

Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε τις τοποθεσίες οι οποίες φιλοξενούν τον *Trichoferus bergeri* το χρονικό διάστημα 10/07-15/07/2019 και προσπαθήσαμε να εντοπίσουμε τον *Trichoferus bergeri* και να καταγράψουμε την πληθυσμιακή κατάσταση του. Παρά τη συστηματική προσπάθεια της ομάδας, δεν κατέστη εφικτή η συλλογή ατόμων. Ωστόσο, υπήρχαν δείγματα του είδους στις συλλογές του ΜΦΙΚ το οποίο και δανειστήκαμε. Έχουμε στη διάθεση μας αυτή την στιγμή δείγματα του είδους από 2 διαφορετικές περιοχές. Σε ότι αφορά το δείγμα μίας εκ των δυο περιοχών, υπάρχει μια ιδιαιτερότητα. Πρόκειται για δείγμα που έχει διατηρηθεί σε εντομολογική συλλογή κάτι που σημαίνει ότι δεν βρίσκεται εντός διαλύματος συντήρησης, αλλά έχει αφεθεί να ξεραθεί στον αέρα. Παράλληλα, εκτός του *T. bergeri* στη διάθεση μας έχουμε (συλλογές ΜΦΙΚ) δύο ακόμα είδη του γένους, τα *T. fasciculatus* και *T. berberidis/spratii*. Η διαθεσιμότητα των δυο επιπλέον ειδών θα μας επιτρέψει την παραγωγή γενετικών δεδομένων και από αυτά και έτσι θα είναι εφικτή η αξιολόγηση της ταξινομικής κατάστασης του γένους στην Κρήτη συνολικά. Επιπλέον, από τη βάση δεδομένων του ΜΦΙΚ προκύπτει ότι το είδος *T. bergeri* έχει πολύ ευρύτερη εξάπλωση στην Κρήτη από ότι υποστηρίζει η βιβλιογραφία και έτσι προκύπτει θέμα επαναξιολόγησης της κατάστασης απειλής του.

5. 38. *Eupholidoptera feri* Koçak & Kemal

Το είδος *Eupholidoptera feri* είναι ένα στενοενδημικό της Ελλάδας, το οποίο είναι γνωστό από μια μόνο τοποθεσία στο οροπέδιο του Καθαρού της Ανατολικής Κρήτης. Το είδος αυτό εξαρτάται από την ύπαρξη μακκίας βλάστησης, όπως θάμνοι του γένους *Quercus*. Το πληθυσμιακό του μέγεθος είναι άγνωστο, εν αντιθέσει με την πληθυσμιακή του τάση, η οποία θεωρείται ότι φθίνει, όπως και η έκταση και η ποιότητα του ενδιαιτήματος το οποίο το είδος αυτό καταλαμβάνει, εξαιτίας της επέκτασης των αμπελοκαλλιεργειών εις βάρος της έκτασης που καταλαμβάνουν άτομα του γένους *Quercus* και της συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιών. Το *Eupholidoptera feri* δεν υπάγεται σε κάποιο νομικό καθεστώς προστασίας, προστατεύεται όμως έμμεσα εντός τόπου, καθώς η περιοχή στην οποία εμφανίζεται, αποτελεί τμήμα του δικτύου Προστατευόμενων Περιοχών ΦΥΣΗ 2000. Το EOO και η AOO του είδους είναι 4 km², βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN. Βάσει των προαναφερθέντων, το *Eupholidoptera feri* έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii,v)+2ab(iii,v) (Willemse *et al.*, 2016). Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε την τοποθεσία η οποία φιλοξενεί το *Eupholidoptera feri* το χρονικό διάστημα 10/07-15/07/2019 και προσπαθήσαμε να εντοπίσουμε το *Eupholidoptera feri* και να καταγράψουμε την

πληθυσμιακή κατάσταση του. Η συλλογή υλικού από το πεδίο δεν κατέστη εφικτή. Για το λόγο αυτό αναζητήσαμε διαθέσιμο υλικό από το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης (ΜΦΙΚ). Στο ΜΦΙΚ την περίοδο αυτή υπήρχε μονάχα ένα δείγμα του είδους το οποίο το προσωπικό του μουσείου είχε συλλέξει (μέσω παγίδων παρεμβολής) από την τυπική περιοχή του είδους. Παράλληλα, το ΜΦΙΚ διατηρεί ενεργές παγίδες παρεμβολής στην περιοχή και θα μας προμηθεύσει επιπλέον υλικό του είδους μόλις αυτές μαζευτούν.

5. 39. *Parnassiana parnassica* Ramme

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στον Παρνασσό και σε ένα ακόμη όρος της νότιας Στερεάς Ελλάδας. Το ΕΟΟ και η ΑΟΟ του είδους είναι 40 και 12-40 km², αντίστοιχα, βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN (Willemse *et al.*, 2011). Το πληθυσμιακό του μέγεθος είναι θεωρείται ότι βαίνει μειούμενο, εξαιτίας των απειλών που υφίσταται το ενδιαίτημα του (κυρίως εντατικοποίηση της βόσκησης). Οι υποπληθυσμοί του θεωρείται ότι είναι εξαιρετικά κατακερματισμένοι. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii,v) (Willemse *et al.*, 2011). Επισκεφτήκαμε την περιοχή εμφάνισης του είδους και συλλέξαμε άτομα για τις γενετικές αναλύσεις.

Χορδωτά

Εκ των δεκατριών (13) ειδών χορδωτών τα οποία συμπεριλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη, τρία (3 - *Acipenser naccarii*, *Acipenser stellatus* και *Cobitis stephaniidis*) θεωρούνται ότι θα μπορούσαν να θεωρηθούν εκλιπόντα. Οι πληθυσμοί των ειδών *Acipenser naccarii* και *Acipenser stellatus* κατέρρευσαν από τα τέλη του 1970 εξαιτίας της υπεραλίευσης, της ρύπανσης και της παρουσίας φραγμάτων. Το τελευταίο άτομο *Acipenser naccarii* που καταγράφηκε στην Ελλάδα ήταν το 1989 στην Λευκάδα ενώ το τελευταίο άτομο *Acipenser stellatus* καταγράφηκε στις 20 Μαρτίου του 1999 στην περιοχή Φανάρι (Θράκη). Έκτοτε, τα δύο είδη χαρακτηρίζονται ως εκλιπόντα στα εσωτερικά ύδατα της Ελλάδας. Όσον αφορά, το είδος *Cobitis stephaniidis* ήταν ενδημικό της πηγής Βελεστίνου (Θεσσαλία – *locus classicus*). Η πηγή αυτή αποξηράθηκε το 1998, ωστόσο, το είδος ανακαλύφθηκε ξανά το 2001 στην πηγή Χασάμπαλι, η οποία όμως αποξηράθηκε και αυτή εξαιτίας των γεωτρήσεων. Έκτοτε, το είδος θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως εκλιπόν επειδή δεν έχει καταγραφεί τα τελευταία 20 χρόνια. Για τις γενετικές αναλύσεις αντλήσαμε δεδομένα από τη βάση γενετικών δεδομένων NCBI.

5. 40. *Salmo peristericus* Karaman

Η Πέστροφα των Πρεσπών (*Salmo peristericus*) είναι ένα μικρό είδος του γένους *Salmo*, ενδημικό της λεκάνης απορροής της λίμνης Μεγάλη Πρέσπα (μέγιστο μήκος 47,5 cm). Στο παρελθόν απαντούσε στις λίμνες των Πρεσπών και τα τελευταία χρόνια διαβιεί μόνο στον ποταμό του Αγίου Γερμανού, καθώς η δημιουργία φραγμών στο ποτάμιο οικοσύστημα και η υψηλή απόληψη νερού διέκοψαν τη ροή στα κατώτερα τμήματά του, περιορίζοντας το είδος στο ανώτερο τμήμα (NATURA 2000 GR1340001, GR1340003). Τα μεγαλύτερα άτομα απαντώνται σε μικρές λιμνούλες εντός του ποτάμιου οικοσυστήματος, ενώ τα μικρότερα άτομα ζουν σε τμήματα του ποταμού με ταχεία ροή και υψηλή συγκέντρωση οξυγόνου. Είναι λιθόφιλο είδος και αναπαράγεται το χειμώνα (κυρίως τον Δεκέμβριο) σε περιοχές με μικρό βάθος, σε άμμο και χαλίκια. Τρέφεται με ασπόνδυλα, έντομα και προνύμφες εντόμων, διάφορα καρκινοειδή, μαλάκια, σκουλήκια και μικρά ψάρια, ακόμη και με άτομα του ίδιου είδους (κανιβαλισμός).

Οι έρευνες στον ποταμό του Αγίου Γερμανού δείχνουν μεγάλες ετήσιες διακυμάνσεις στο μεγέθους του πληθυσμού κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών

(Crivelli *et al.*, 2009). Ο συνολικός πληθυσμός του ρέματος του Αγίου Γερμανού υπολογίζεται ότι είναι μεταξύ 3.000 και 6.500 ατόμων, αν και το είδος φαίνεται να έχει μειωθεί τα τελευταία χρόνια εξαιτίας της διακοπής της συνέχειας του ποταμού του Αγίου Γερμανού. Ο μικρός πληθυσμός απειλείται με μειωμένη γονιδιακή ροή σε συνδυασμό με κατασκευή υδροηλεκτρικών φραγμάτων. Η πέστροφα των Πρεσπών προστατεύεται από γενικούς νόμους περί αλιείας και ερασιτεχνικής αλιείας, οι οποίοι αφορούν κυρίως τον καθορισμό των περιόδων απαγόρευσης και τη χρήση εργαλείων αλιείας (π.χ., Π.Δ. 235/1979 και Π.Δ. 373/1985), αλλά η λαθραλιεία με δίχτυα ή/και χημικά, απειλεί επιπλέον το είδος που χαρακτηρίζεται από περιορισμένη εξάπλωση και κατανομή. Παρατεταμένες περίοδοι ξηρασίας στο μέλλον, ιδιαίτερα κατά τη θερινή περίοδο, μπορεί να επιφέρουν σημαντικές αλλαγές στη ροή των ποταμών, ενώ η παρατεταμένη χαμηλή ροή μπορεί να επηρεάσει το είδος (αυξημένος ενδοειδικός ανταγωνισμός).

Σε πρόσφατη έκδοση για τα ενδημικά ψάρια των γλυκών νερών της Μεσογείου από τον Παγκόσμιο Οργανισμό για την Προστασία της Φύσης (IUCN) η πέστροφα των Πρεσπών *Salmo peristericus* κατατάσσεται ως «Κινδυνεύον» είδος (Crivelli, 2006) βάσει των κριτηρίων B1ab(iii)+2ab(iii) εξαιτίας του υψηλού κατακερματισμού των ενδιαιτημάτων της, της περιορισμένης εξάπλωσής της και της παρατηρούμενης συνεχιζόμενης μείωσης των πληθυσμών της. Θα πρέπει βέβαια να σημειωθεί, ότι η εκτίμηση αυτή πραγματοποιήθηκε το 2006 ενώ το είδος αντιμετωπίζει πολύ μεγάλο κίνδυνο εξαφάνισης στο άμεσο μέλλον κάτι που καταδεικνύεται από το γεγονός πως το είδος έχει αξιολογηθεί ως Unfavourable-Bad (U2) με βάση το Άρθρο 17 της Οδηγίας 92/43.

Κατά το πρώτο έτος του παρόντος ερευνητικού έργου (ΦΑΣΗ Α), επισκεφθήκαμε τον ποταμό του Αγίου Γερμανού το χρονικό διάστημα 27/07-28/07/2019 και εντοπίσαμε το εν λόγω είδος και καταγράψαμε την πληθυσμιακή κατάσταση του.

5. 41. *Alosa vistonica* Economidis & Sinis

Το είδος είναι ενδημικό της λίμνης Βιστωνίδας (Θράκη). Η *Alosa vistonica* περιλαμβάνεται στα παραρτήματα II και IV της Οδηγίας των Οικοτόπων και θεωρείτο πως η περιοχή φυσικής του εξάπλωσης είναι η λίμνη Βιστωνίδα, μαζί με τη λιμνοθάλασσα του Πόρτο Λάγος, οι οποίες έχουν ενταχθεί στο δίκτυο Natura 2000 (GR1130010).

Το είδος θα μπορούσε να καταταγεί στην κατηγορία Εκλιπόν (EX) επειδή δεν έχει βρεθεί στη λίμνη Βιστωνίδα τα τελευταία 20 χρόνια και στην πλέον πρόσφατη επίσκεψη στην περιοχή (Ιούλιος 2019), κανένα άτομο του είδους δε συλλέχθηκε παρά τη συστηματική δειγματοληπτική προσπάθεια εκ μέρους της ερευνητικής ομάδας.

5. 42. *Barbus euboicus* Stephanidis

Το είδος *Barbus euboicus* είναι ενδημικό της ανατολικής και κεντρικής Εύβοιας, ενώ θεωρείτο πως βρίσκεται μόνο στον ποταμό Μανικιώτικο. Το καλοκαίρι ο ποταμός αυτός εμφανίζει πολύ χαμηλή ροή και ο πληθυσμός του είδους περιορίζεται σε λίγα άτομα, συγκεντρωμένα σε μικρές λίμνες. Η άντληση νερού και τα εμπόδια στη μετακίνηση είναι οι κύριες απειλές για το είδος. Ο πληθυσμός του πιθανολογείται ότι υπόκειται στο φαινόμενο της στενωπού (bottleneck effect), επειδή αναδημιουργείται από μικρό αριθμό ατόμων, που επιβιώνουν έπειτα από μεγάλη ανομβρία και δραματική μείωση του νερού. Το είδος περιλαμβάνεται στο παράρτημα V της Οδηγίας των Οικοτόπων (92/43/EOK). Το είδος *Barbus euboicus* διαφοροποιείται από το είδος *Barbus sperchiensis* της γειτονικής λεκάνης του Σπερχειού (Ανατολική Στερεά Ελλάδα), αλλά τα είδη που απαντώνται σε γειτονικές λεκάνες του Μανικιώτικου στην Εύβοια παραμένουν άγνωστα. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(i,ii)c(ii)+2ab(i,ii)c(ii) (Crivelli, 2006). Επισκεφθήκαμε την περιοχή της Εύβοιας και πραγματοποιήσαμε

ιχθυολογική δειγματοληψία σε κάθε υδάτινο σώμα. Το είδος βρέθηκε στον ποταμό Μανικιότικο και στα τρία ρέματα της Εύβοιας (ποταμός Λήλας, Κοκκινομηλιά και Ιστιαία). Δεν συλλέξαμε άτομα για γενετικές αναλύσεις καθώς υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα στη βάση γενετικών δεδομένων NCBI.

5. 43. *Pungitius hellenicus* Stephanidis

Το είδος *Pungitius hellenicus* είναι ενδημικό στο σύστημα του Σπερχειού (Φθιώτιδα, Στερεά Ελλάδα). Περιγράφηκε με βάση δείγματα από την πηγή Κομποτάδες Λαμίας, η οποία έχει τσιμεντωθεί. Επίσης, έχει βρεθεί στην πηγή της Αγίας Παρασκευής Λαμίας, καθώς και σε κάποιες αποστραγγιστικές τάφρους και πηγάδια της πεδιάδας της Λαμίας (Μοσχοχώρι). Κύριες απειλές για το είδος είναι η ξηρασία και η ρύπανση που υφίστανται τα ενδιαίτημα του. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii) (Martins & Wiswedel, 2015). Επισκεφθήκαμε την περιοχή και πραγματοποιήσαμε ιχθυολογική δειγματοληψία σε δύο θέσεις στον ποταμό Σπερχειό. Το είδος βρέθηκε στις πηγές του Αγίου Δημητρίου όπου το είδος έχει μεταφερθεί και σε θέση κοντά στο χωριό Κόμμα, ενώ δε βρέθηκε σε καμία θέση με βάση την περιγραφή του είδους ή ιστορικές καταγραφές. Δεν ήταν δυνατή η συλλογή ατόμων για περαιτέρω αναλύσεις.

5. 44. *Salaria economidis* Kottelat

Το είδος *Salaria economidis* είναι ενδημικό της λίμνης Τριχωνίδας. Έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(i,ii,iii) (Crivelli, 2006). Το ΕΟΟ είναι μικρότερο από 100 km², με βάση την IUCN. Είναι βενθικό και προτιμά αμμώδες και χαλικώδες υπόστρωμα στις όχθες με βάθος τουλάχιστον 0.4 μέτρα. Το είδος έχει παρατηρηθεί σε ενδιαίτημα με πλούσια παρόχθια βλάστηση πιθανότατα του είδους *Sagittaria* sp. Το είδος απειλείται από τις έντονες αλλαγές στη στάθμη της λίμνης καθώς αναπαράγεται στο παρόχθιο ενδιαίτημα με μικρό βάθος. Εξαιτίας του γεγονότος ότι δεν υπάρχουν εκτενείς πληροφορίες για την κατανομή του είδους καθώς πιθανολογείται να εξαπλώνεται εκτός της λίμνης Τριχωνίδας στο σύστημα του Αχελώου, πιθανολογείται ότι το είδος δεν θα παραμείνει στην κατηγορία Κρισίμως Κινδυνεύον (CR). Το είδος δεν περιλαμβάνεται στα παραρτήματα της Οδηγίας των Οικοτόπων (Οδηγία 92/43/EOK).

5. 45. *Alburnus macedonicus* Karaman

Το είδος *Alburnus macedonicus* Karaman, 1928 είναι ενδημικό της λίμνης Δοϊράνης (Ελλάδα, Βόρεια Μακεδονία). Έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος σύμφωνα με τα κριτήρια A3c; B1ab(i,ii,iii)+2ab(i,ii,iii) (Freyhof & Kottelat, 2008), καθώς η στάθμη του νερού της λίμνης έχει μειωθεί κατά έξι μέτρα από το 1990 λόγω της άντλησης νερού για άρδευση. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την εξαφάνιση της υπό-υδάτινης βλάστησης, οδηγώντας σε σοβαρό οικολογικό στρες για ολόκληρη τη λίμνη. Το ΕΟΟ είναι μικρότερο από 10 km², με βάση την IUCN. Η συνεχής μείωση του όγκου του νερού της λίμνης αποτελεί τη βασική απειλή για το είδος σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το είδος αποτελεί αντικείμενο επαγγελματικής αλιείας τόσο από τους κατοίκους στην Ελλάδα όσο και στη Βόρεια Μακεδονία. Εντούτοις, σύμφωνα με τους Simić κ.ά. (2016), ο πληθυσμός του είδους εμφανίζει αυξητική τάση. Το είδος δεν περιλαμβάνεται στα παραρτήματα της Οδηγίας των Οικοτόπων (Οδηγία 92/43/EOK).

5. 46. *Alburnus vistonicus* Freyhof & Kottelat

Το είδος *Alburnus vistonicus* είναι ενδημικό των λεκανών της λίμνης Βιστωνίδας και του ποταμού Φιλιούρη. Έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος σύμφωνα με τα κριτήρια B2ab(ii,iii) (Freyhof & Kottelat, 2008). Το είδος εντοπίζεται στις λίμνες Βιστωνίδα και Ισμαρίδα, και στους ποταμούς Κόσυνθο, Κομψάτο, Βοζβόζη και Φιλιούρη όπου πραγματοποιεί αναπαραγωγική μετανάστευση, ενώ η κύρια διατροφική του φάση

λαμβάνει χώρα στη λίμνη. Η κατασκευή φραγμάτων για άρδευση, η αύξηση της αλατότητας καθώς και η ρύπανση απειλούν το είδος. Εντούτοις, δεν υπάρχουν αναλυτικές έρευνες για τις ανθρωπογενείς πιέσεις που υφίσταται. το είδος. Σύμφωνα με τα δεδομένα των δειγματοληψιών, ο πληθυσμός του είδους εμφανίζει αυξητική τάση. Τέλος, περιλαμβάνεται στο παράρτημα II της Οδηγίας των Οικοτόπων (Οδηγία 92/43/EOK). Δεν συλλέξαμε άτομα από το πεδίο καθώς αντλήσαμε τα γενετικά δεδομένα από τη βάση γενετικών δεδομένων NCBI.

5. 48 *Pelasgus epiroticus* Steindachner

Το είδος *Pelasgus epiroticus* είναι ενδημικό της λίμνης Παμβώτιδας. Έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύοντα είδος σύμφωνα με τα κριτήρια A2be; B1ab(v) (Crivelli, 2006). Ο πληθυσμός του εμφάνισε μείωση από τις αρχές του 2000 και έκτοτε δεν έχουν συλληφθεί παρά μόνο επτά άτομα. Η εισαγωγή των ξενικών ειδών ιχθύων, και ιδιαίτερα του *Carassius gibelio*, σε συνδυασμό με την καταστροφή του ενδιαιτήματός του, προκάλεσε την κατάρρευση του πληθυσμού του. Ως εκ τούτου, το είδος θα μπορούσε να θεωρηθεί εκλιπόν, διότι ο πληθυσμός του στην Παμβώτιδα έχει καταρρεύσει και δεν υπάρχουν σημάδια ανάκαμψης, παρ' όλο που άτομα του είδους βρέθηκαν τον Αύγουστο στο σύστημα (Προσωπική πληροφόρηση Παν. Ιωαννίνων), αυτό χρήζει περαιτέρω διερεύνησης. Το είδος περιλαμβάνεται στο παράρτημα II της Οδηγίας των Οικοτόπων (92/43/EOK).

5. 49. *Pelasgus laconicus* Kottelat & Barbieri

Το είδος *Pelasgus laconicus* είναι ενδημικό του ποταμού Ευρώτα και του άνω ρου του ποταμού Αλφειού. Έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύοντα είδος σύμφωνα με τα κριτήρια B2ab(ii,iii,iv,v) (Crivelli, 2006). Το είδος περιορίζεται σε μέρη με πιο αργή ροή, στον Ευρώτα και τον Βασιλοπόταμο εμφανίζει μικρή κινητικότητα και εξαρτάται από την παρουσία υδρόβιας βλάστησης, που του προσφέρει τροφή, αναπαραγωγικό υπόστρωμα και καταφύγιο. Απαντά επίσης σε έλη της εκβολικής περιοχής, αποστραγγιστικές τάφρους και γεωργικά πηγάδια. Ο πληθυσμός του απειλείται τόσο από την εποχική αποξήρανση, όσο και από τον ανταγωνισμό από το κουνουπόψαρο (*Gambusia holbrooki*). Το είδος κατατάχθηκε στα Κρισίμως Κινδυνεύοντα καθώς κατά την αξιολόγηση η παρουσία του είδους καταγράφηκε σε 2 τοποθεσίες με εύρος εξάπλωσης 60 χλμ. Παρ' όλα αυτά υπάρχουν πέντε υποπληθυσμοί, δύο στον ίδιο τον Ευρώτα, ένας στη Σκάλα Λακωνίας, ένας στον Βασιλοπόταμο και ένας στον άνω ρου του Αλφειού. Αυτοί οι υποπληθυσμοί δεν εμφανίζουν αυξημένη γονιδιακή ροή μέσα στο ίδιο το σύστημα εξαιτίας των έντονων ξηρασιών (ποταμοί διακοπτόμενης ροής). Γενικά, ο συνολικός πληθυσμός του είδους εμφανίζει χαμηλή μείωση την τελευταία δεκαετία. Το είδος περιλαμβάνεται στο παράρτημα II της Οδηγίας των Οικοτόπων (92/43/EOK). Από το είδος διαθέτουμε 3 άτομα για γενετικές αναλύσεις (βλ. WP2-Απομόνωση γενετικού υλικού).

5. 50. *Scardinius graecus* Stephanidis

Το είδος *Scardinius graecus* 7 είναι ενδημικό στις λίμνες Υλίκη και Παραλίμνη και στο Βοιωτικό Κηφισό (ΕΟΟ: 100 km²). Έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύοντα είδος σύμφωνα με τα κριτήρια A2be; B1ab(v) (Crivelli, 2006). Ο πληθυσμός του στην Υλίκη παρουσιάζει φανερή τάση αυξομείωσης, ενώ η βασικότερη απειλή που αντιμετωπίζει προέρχεται από τη μείωση της ποσότητας και την υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων, καθώς και από τη ρύπανσή τους στον Βοιωτικό Κηφισό. Το είδος περιλαμβάνεται στο παράρτημα II της Οδηγίας των Οικοτόπων (Οδηγία 92/43/EOK).

5. 51. *Knipowitschia milleri* Ahnelt & Bianco

Το είδος *Knipowitschia milleri* αναφερόταν στη βιβλιογραφία ως ενδημικό του κάτω ρου του ποταμού Αχέροντα (Ηπειρος) και συγκεκριμένα των καρστικών πηγών βορειοδυτικά

του χωριού Αμμουδιά (Crivelli, 2006). Εντούτοις, σύμφωνα με τους Thacker *et al.* (2018) το είδος έχει μια ευρεία εξάπλωση στη Δυτική Ελλάδα και ως εκ τούτου, το καθεστώς διατήρησής σύμφωνα με τα κριτήρια του Παγκόσμιου Οργανισμού για την Προστασία της Φύσης (IUCN) αναμένεται να αλλάξει. Ο πληθυσμός και η κατανομή του είδους εμφανίζει αύξηση. Το είδος δεν περιλαμβάνεται σε κάποιο από τα παραρτήματα της Οδηγίας των Οικοτόπων (Οδηγία 92/43/EOK). Από το είδος διαθέτουμε άτομα για γενετικές αναλύσεις (βλ. Ενότητα 10-Απομόνωση γενετικού υλικού).

5.52. *Valencia letourneuxi* Sauvage

Το είδος *Valencia letourneuxi* είναι ενδημικό είδος της Δ. Ελλάδας και της ΝΔ Αλβανίας, τα οποία εκβάλλουν απευθείας στο Ιόνιο πέλαγος με νοτιότερο όριο εξάπλωσης τις πηγές Βλυχός της Βόνιτσας. Παρά την ευρεία εξάπλωσή του στη δυτική Ελλάδα μπορεί να χαρακτηριστεί ως σπάνιο τόσο σε αφθονία, όσο και σε χωρική κάλυψη μέσα στο οικοσύστημα και αυτά τα χαρακτηριστικά οδήγησαν στο να συγκαταλεχθεί πρόσφατα μεταξύ των «100 πιο απειλούμενων ειδών του κόσμου». Το βασικό ενδιαίτημα του είδους είναι ελώδεις εκτάσεις, που τροφοδοτούνται από πηγές και έχουν καθαρό στάσιμο ή με ελαφρά ροή νερό και σχετικά μικρό βάθος με πλούσια υδρόβια βλάστηση, στην οποία το είδος αυτό αναζητά την τροφή του ή κρύβεται (Crivelli, 2006). Οι πληθυσμοί που σε προηγούμενες μελέτες είχαν αναγνωριστεί ως *Valencia letourneuxi* (Πελοπόννησος, Αστακός) κατατάσσονται πια ως πληθυσμοί του νέου είδους *Valencia roberte*, ένα γεγονός που δεν θα επηρεάσει το καθεστώς διατήρησής σύμφωνα με τα κριτήρια του Παγκόσμιου Οργανισμού για την Προστασία της Φύσης (IUCN). Το καθεστώς διατήρησης θα παραμείνει ως «κρισίμως κινδυνεύον» εξαιτίας της υψηλής επιλεκτικότητας στη χρήση των ενδιαιτημάτων και των έντονων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στα ενδιαιτήματα όπου διαβιεί, όπως η υδροληψία, η ρύπανση και η καταστροφή της υδρόβιας βλάστησης. Επιπλέον, στις σημαντικές απειλές για το είδος συγκαταλέγεται και η εισαγωγή του είδους *Gambusia holbrookii* (κουνουπόψαρο), το οποίο έχει εισβάλει σχεδόν στο σύνολο των ενδιαιτημάτων του, μειώνοντας τους πληθυσμούς του εξαιτίας του ανταγωνισμού και της θήρευσης. Το είδος περιλαμβάνεται στα παραρτήματα II και IV της Οδηγίας των Οικοτόπων (Οδηγία 92/43/EOK).

5.53. *Pelophylax cerigensis* Beerli, Hotz, Tunner, Heppich and Uzzell

Αποτελεί στενότοπο ενδημικό της Ελλάδας, το οποίο απαντάται στην Κάρπαθο και την Ρόδο. Το EOO και η AOO του είδους είναι 100 και 10 km², αντίστοιχα, βάσει του τυπικού 2 x 2 km κάνναβου της IUCN (Beerli *et al.*, 2009). Το πληθυσμιακό του μέγεθος είναι θεωρείται ότι βαίνει μειούμενο από το 1960, εξαιτίας της υποβάθμισης και της απώλειας του ενδιαιτήματος το οποίο καταλαμβάνει. Οι υποπληθυσμοί του θεωρείται ότι είναι εξαιρετικά κατακερματισμένοι. Βάσει των προαναφερθέντων, έχει χαρακτηριστεί ως ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος, σύμφωνα με τα κριτήρια B1ab(iii)+2ab(iii) (Beerli *et al.*, 2009). Για το είδος αυτό αντλήσαμε γενετικά δεδομένα από τη βάση NCBI για να αποφύγουμε την απομάκρυνση ατόμων από το πεδίο και τη διατάραξη του φυσικού πληθυσμού.

6. Διενέργεια δειγματοληψιών πεδίου

Κατά την τελική φάση του ερευνητικού έργου (εφ' όσον εγκριθεί η παράταση του ερευνητικού έργου η οποία αιτήθηκε ανωτέρω), θα επιχειρηθεί να γίνουν δειγματοληψίες για όλα εκείνα τα είδη-στόχους, για τα οποία για τους προαναφερθέντες λόγους δεν κατέστη δυνατό να παρακολουθηθούν κατά την ΦΑΣΗ Β, ώστε από τα αποτελέσματα των επισκέψεων αυτών να καταστεί δυνατό να εξαχθούν συμπεράσματα για την αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης όλων των ειδών-στόχων.

6.1 Μεθοδολογία δειγματοληψιών πεδίου

Η μεθοδολογία η οποία εφαρμόστηκε για τα φυτικά είδη, καθώς και οι μέθοδοι και οι τεχνικές δειγματοληψίας, όπως και οι μέθοδοι καταγραφής των φυτικών ειδών και των πληθυσμών τους, τόσο εντός των περιοχών του δικτύου ΦΥΣΗ 2000, όσο και εκτός αυτών έγινε με βάση τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση του προγράμματος πανελλαδικής εμβέλειας για την παρακολούθηση των σπάνιων, κινδυνευόντων και ενδημικών φυτών υπό την επίβλεψη του Αν. Καθηγητή κ. Κ. Γεωργίου του ΕΚΠΑ (ένα τέτοιο πρότυπο, πρωτόκολλο παρατίθεται στο Παράρτημα), καθώς και τις κάτωθι βιβλιογραφικές πηγές και σύμφωνα με τα κριτήρια της IUCN, όπως αυτά έχουν εναρμονισθεί για την Ελλάδα από τους:

Goldsmith F.B. (1996). Monitoring for Conservation and Ecology. – London: Chapman & Hall, 275 pp.

Δημόπουλος, Π., Bergmeier, E., Θεοδωρόπουλος, K., Fischer, P. & Τσιαφούλη, M. (2005). Οδηγός παρακολούθησης τύπων οικοτόπων & φυτικών ειδών στις περιοχές του Δικτύου Natura 2000 με Φορείς Διαχείρισης στην Ελλάδα. – Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων. Αγρίνιο, Ελλάδα. Σελ. 172.

Andreou ,M., Delipetrou P., Kadis, C., Tsiamis, G., Bourtzis, K. & Georghiou K. (2011). An integrated approach for the conservation of threatened plants: The case of *Arabis kennedyae* (Brassicaceae). – Acta Oecologica 37: 239-248.

Kent M. (2012). Vegetation description and data analysis: a practical approach. UK: John Wiley-Blackwell, 414 pp.

Οι δειγματοληψίες για τα φυτικά είδη διεξήχθησαν ως εξής:

- Επίσκεψη στην περιοχή εμφάνισης του είδους-στόχου
- Εντοπισμός του πληθυσμού/υποπληθυσμών του είδους-στόχου
- Λήψη της θέσης του με χρήση GPS, σε περίπτωση μεγάλου πληθυσμού οριοθέτηση της έκτασης την οποία καλύπτει με GPS
- Επιτόπια εκτίμηση του πληθυσμιακού μεγέθους
- Επιτόπια εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης του είδους-στόχου για την οποία χρησιμοποιήθηκαν οι παράμετροι: Έκταση και εύρος εξάπλωσης του είδους, κατάσταση πληθυσμού του είδους εντός του εύρους εξάπλωσής (δομή και δυναμική πληθυσμού), οικότοπος είδους, κύριες πιέσεις και απειλές (προοπτικές διατήρησης)
- Φωτογράφιση του είδους-στόχου και του ενδιαιτήματός του
- Συλλογή γενετικού υλικού και αποθήκευση αυτού σε silica gel

Όσον αφορά τις δειγματοληψίες για τους ιχθύες των εσωτερικών υδάτων, αυτές πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση ηλεκτραλιείας, η οποία αποτελεί την πλέον διαδεδομένη και τυποποιημένη τεχνική ιχθυολογικής δειγματοληψίας σε ποτάμια (Comité Européen de Normalisation, 2003). Η μέθοδος αυτή δειγματοληψίας ψαριών είναι αποτελεσματική και, επιπλέον, δεν σκοτώνει αλλά ναρκώνει τα ψάρια, με αποτέλεσμα, αφού αυτά συλληφθούν και καταγραφούν, να επαναφέρονται στο φυσικό τους περιβάλλον. Η τεχνική της ηλεκτραλιείας βασίζεται σε χαρακτηριστικές, φυσιολογικές αντιδράσεις των ψαριών όταν αυτά βρίσκονται σε πεδίο ηλεκτρικού ρεύματος. Το πεδίο δημιουργείται από ειδικές συσκευές ηλεκτραλιείας που παράγουν ρεύμα υψηλής τάσης (συνεχές ή εναλλασσόμενο), η λειτουργία των οποίων έγκειται στη δημιουργία κυκλώματος μεταξύ δύο στελεχών που βρίσκονται ταυτόχρονα μέσα στο νερό, την κάθοδο και την άνοδο, και μιας πηγής ενέργειας. Η κάθοδος αποτελείται από ένα μεταλλικό στοιχείο που βρίσκεται πάντοτε βυθισμένο μέσα στο νερό και απλά

χρησιμεύει για να κλείσει το κύκλωμα. Η άνοδος είναι ουσιαστικά μία μακριά μεταλλική ράβδος με στεφάνη ή και απόχη στο άκρο της, από την οποία διέρχεται το ρεύμα και την οποία χειρίζεται ενεργά ο χειριστής/τρια της συσκευής.

6.2. Δειγματοληψίες

Η ερευνητική μας ομάδα διενήργησε δειγματοληψίες και εργασίες πεδίου βάσει της περιόδου εμφάνισης/ανθοφορίας/καρποφορίας των υπό μελέτη ειδών, σε συνάρτηση με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες. Η χρονική περίοδος διενέργειας των εργασιών πεδίων εμφανίζεται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Χρονικό διάστημα και τοποθεσία διενέργειας δειγματοληψιών και εργασιών πεδίου. Για κάθε δειγματοληψία αναφέρεται και το είδος-στόχος αυτής. Σημειώνεται ότι ορισμένες δειγματοληψίες αφορούν περισσότερα του ενός είδη.

A/A	Ημερομηνία	Τοποθεσία	Taxon
1	02-04/11/2018	Τριχωνίδα	<i>Trichonia trichonica</i>
3	29/03-01/04/2019	Σκύρος	<i>Aethionema retsina</i>
2	23-25/03/2019	Ντία	<i>Albinaria retusa</i>
4	07-08/04/2019	Ελαφόνησος	<i>Saponaria jagelii</i>
5	08-09/04/2019	Ρόδος	<i>Albinaria rechingeri</i>
6	19-22/04/2019	Κύθηρα	<i>Polygala helenae</i>
7	17-20/05/2019	Άγρια/Ημερη Γραμβούσα	<i>Anthemis glaberrima</i>
8	24/05/2019	Βαράσοβα	<i>Centaurea heldreichii</i>
9	22/05/2020	Βαράσοβα	<i>Centaurea heldreichii</i>
10	10-14/06/2019	Καρδίτσα	<i>Isoetes heldreichii</i>
11	04-05/07/2019	Εύβοια	<i>Allium iatrouinum</i>
12	22/06/2020	Εύβοια	<i>Allium iatrouinum</i>
13	04-05/07/2019	Εύβοια	<i>Minuartia dirphya</i>
14	09/07/2020	Εύβοια	<i>Minuartia dirphya</i>
15	10-12/07/2019	Οίτη	<i>Veronica oetaea</i>
16	12/06/2020	Οίτη	<i>Veronica oetaea</i>
17	24/06/2020	Οίτη	<i>Veronica oetaea</i>
18	16/07/2020	Οίτη	<i>Veronica oetaea</i>
19	10-15/07/2019	Κρήτη	<i>Eupholidoptera feri</i>
19	10-15/07/2019	Κρήτη	<i>Mediterranea amaltheae</i>
19	10-15/07/2019	Κρήτη	<i>Trichoferus bergeri</i>
20	18-25/07/2019	Κρήτη	<i>Bupleurum kakiskalae</i>
20	18-25/07/2019	Κρήτη	<i>Convolvulus argyrothamnos</i>
20	18-25/07/2019	Κρήτη	<i>Horstissea dolinicola</i>
21	27-30/07/2019	Πρέσπες-Βιστωνίδα	<i>Alosa vistonica</i>
21	27-30/07/2019	Πρέσπες-Βιστωνίδα	<i>Parabythinella malaprespensis</i>
21	27-30/07/2019	Πρέσπες-Βιστωνίδα	<i>Prespolitorea malaprespensis</i>
21	27-30/07/2019	Πρέσπες-Βιστωνίδα	<i>Salmo peristericus</i>
22	Οκτώβριος 2020	Ντία	<i>Prospero talosii</i>
23	01-02/11/2019	Τριχωνίδα	<i>Trichonia trichonica</i>
23	01-02/11/2019	Τριχωνίδα	<i>Pseudoislamia balcanica</i>

23	01-02/11/2019	Τριχωνίδα	<i>Islamia trichoniana</i>
23	01-02/11/2019	Τριχωνίδα	<i>Dianella thiesseana</i>
24	01-02/11/2019	Αμβρακία	<i>Islamia graeca</i>
24	01-02/11/2019	Αμβρακία	<i>Dianella schlickumi</i>
25	01-02/11/2019	Παναιτώλιο	<i>Pseudobithynia falniowskii</i>
25	01-02/11/2019	Παναιτώλιο	<i>Pseudobithynia panetolis</i>
26	14/06/2020	Καστοριά	<i>Bithynia kastorias</i>
27	13/06/2020	Βεγορίτιδα	<i>Graecoanatolica vegorriticola</i>
27	13/06/2020	Βεγορίτιδα	<i>Mastroniopsis graeca</i>
28	13/06/2020	Νάουσα	<i>Paladilhiopsis neaaugustensis</i>
29	13/06/2020	Κουκουράβα-Μαγνησία	<i>Graecoanatolica vrisiana</i>
27	14/06/2020	Παρνασσός	<i>Parnassiana parnassica</i>
28	25/06/2020	Μύλοι-Αργολίδας	<i>Heleobia tritonum</i>
29	25/06/2020	Αρκαδία	<i>Hauffenia edlingeri</i>
30	25/06/2020	Νέδα-Πελοπόννησος	<i>Tsoukatosia evauemgei</i>
31	Ιούλιος 2020	Εύβοια	<i>Pseudobithynia euboeensis</i>
31	Ιούλιος 2020	Εύβοια	<i>Iglica wolfschieri</i>
32	Οκτώβριος/Νοέμβριος 2019/Σεπτέμβριος 2020	Καισαριανή-Αττική	<i>Daphniola louisi</i>

7. Συλλογή και δημιουργία βιοκλιματικών, αβιοτικών και τοπογραφικών δεδομένων

Συγκεντρώσαμε ή/και δημιουργήσαμε για το σύνολο της Ελλάδας, όλα τα απαραίτητα περιβαλλοντικά, τοπογραφικά, γεωγραφικά και εδαφικά δεδομένα, καθώς και δεδομένα αλλαγής χρήσεων γης, για τα διάφορα σενάρια και μοντέλα κλιματικής αλλαγής βάση της 5^{ης} έκθεσης αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC).

Πιο συγκεκριμένα, προκειμένου να είμαστε σε αρμονία με το πλαίσιο εργασίας το οποίο προτείνουν οι Araujo *et al.* (2019), σχετικά με την ορθή χρήση των Μοντέλων Κατανομής Ειδών, συγκεντρώσαμε περιβαλλοντικά δεδομένα για το παρόν και το μέλλον από δύο τουλάχιστον βάσεις κλιματικών δεδομένων, τις WorldClim (Hijmans *et al.*, 2005) και CHELSA (Karger *et al.*, 2017). Συλλέξαμε περιβαλλοντικά δεδομένα από δύο επιπλέον αντίστοιχες βάσεις, τις MERRAclim (Vega *et al.*, 2017) και EuMedClim (Fréjaville & Benito-Garzón, 2018), καθώς όμως αυτές δεν διαθέτουν μελλοντικά περιβαλλοντικά δεδομένα, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προβολή στο μέλλον της πιθανής κατανομής των υπό μελέτη ειδών. Δημιουργήσαμε με την βιβλιοθήκη envirem 1.1 (Title & Bemmels, 2018) δεκαέξι επιπλέον κλιματικές μεταβλητές για όλη την Ελλάδα, για το παρόν και το μέλλον, στην ίδια ανάλυση με τα περιβαλλοντικά δεδομένα τα οποία συλλέξαμε από τις βάσεις WorldClim και CHELSA. Όσον αφορά τα μελλοντικά περιβαλλοντικά δεδομένα, χρησιμοποιήσαμε τρία Παγκόσμια Κλιματικά Μοντέλα (ΠΚΜ) τα οποία είναι τα πλέον κατάλληλα για την περιοχή μελέτης (McSweeney, 2015) και τέσσερα σενάρια κλιματικού εξαναγκασμού (ΣΚΜ - Representative Concentration Pathways – RCP 2.6, 4.5, 6.0 και 8.5).

Συλλέξαμε υψομετρικά δεδομένα από την βάση δεδομένων Copernicus (<https://land.copernicus.eu/>) και εν συνεχείᾳ, δημιουργήσαμε βάσει των υψομετρικών αυτών δεδομένων, τοπογραφικά δεδομένα (π.χ., κλίση, έκθεση, heat load index, topographical position index, terrain ruggedness index) για όλη την Ελλάδα με την

χρήση της βιβλιοθήκης spatialEco 1.2-0 (Evans, 2019).

Συγκεντρώσαμε εδαφικά δεδομένα από την βάση SoilGrids (Hengl *et al.*, 2017) για τουλάχιστον 21 διαφορετικές εδαφικές μεταβλητές, σε επτά διαφορετικά βάθη (0-200 cm). Ψηφιοποιήσαμε τον γεωλογικό χάρτη της Ελλάδας κλίμακας 1:500.000 (Bornovas & Rondogianni-Tsiambasou, 1983) μέσω του προγράμματος QGIS 2.14.20 και ακολούθως τον ψηφιδοποιήσαμε στην ίδια ανάλυση με τα περιβαλλοντικά, τοπογραφικά, υψομετρικά και εδαφικά δεδομένα.

Διενεργήσαμε έλεγχο συσχέτισης για την περιοχή εμφάνισης του εκάστοτε υπό μελέτη είδους-στόχου και επιλέξαμε ως επεξηγηματικές μεταβλητές εκείνες οι οποίες δεν ήταν στατιστικώς σημαντικά συγγραμμικές (συντελεστής συσχέτισης $< 0,7$ και Variance Inflation Factor < 5) για την εκάστοτε περιοχή εμφάνισης.

8. Μοντέλα κατανομής ειδών – Ανάλυση βιοσιμότητας πληθυσμών

Δημιουργήσαμε αρχεία κώδικα για να εκτιμήσουμε τις πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής επί των υπό μελέτη ειδών, βάσει της κάτωθι περιγραφείσας μεθοδολογίας.

8.1. Μεθοδολογία Μοντέλων Κατανομής Ειδών

Καθώς ο αριθμός των θέσεων εμφάνισης κάθε είδους-στόχου είναι μικρότερος από δέκα, ακολουθήσαμε το πρωτόκολλο Ensemble of Small Models (ESM) των Breiner *et al.* (2015), το οποίο είναι το πλέον κατάλληλο για την υποδειγματοποίηση σπάνιων φυτικών και ζωικών ειδών (Breiner *et al.* 2015, 2017, 2018). Χρησιμοποιήσαμε αρκετούς διαφορετικούς αλγόριθμους υποδειγματοποίησης (e.g., Random Forest, Classification Tree Analysis, Multiple Adaptive Regression Splines, Artificial Neural Networks, Maxent) βάσει του πλαισίου εργασίας των Araujo *et al.* (2019). Ακολουθήσαμε το πρωτόκολλο των Barbet-Massin *et al.* (2012) για την δημιουργία των δεδομένων ψευδό-απουσίας (διαφορετικών για τους αλγόριθμους RandomForest, Classification Tree Analysis, Artificial Neural Networks & Multiple Adaptive Regression Splines σε σχέση με τον αλγόριθμο Maxent). Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των ψευδό-απουσιών και των παρουσιών, υπολογίστηκε μέσω της βιβλιοθήκης ‘blockCV’ 1.0.0 (Valavi *et al.*, 2018), βάσει της τιμής της διάμεσου για την χωρική αυτοσυγχέτιση μεταξύ των μη συγγραμμικών περιβαλλοντικών και αβιοτικών μεταβλητών, οι οποίες δύναται να είναι διαφορετικές για την περιοχή εμφάνισης του εκάστοτε είδους-στόχου. Μετρήσαμε την καλή προσαρμογή των μοντέλων με τη μέθοδο αξιολόγησης TSS, βασιζόμενοι σε μια επαναλαμβανόμενη (10 φορές) πλήρως διασταυρωμένη επικύρωση, όπου τα μοντέλα βαθμονομήθηκαν βάσει του 80% των θέσεων εμφάνισης και αξιολογήθηκαν βάσει του υπόλοιπου 20%. Η προβολή των μοντέλων στο μέλλον αξιολογήθηκε βάσει του κριτηρίου TSS και διατηρήθηκαν μόνο τα μοντέλα με $TSS \geq 0,75$. Ο δυαδικός μετασχηματισμός έγινε βάσει του κατωφλίου που μεγιστοποιούσε την τιμή του κριτηρίου TSS. Ακολουθώντας μια συντηρητική προσέγγιση, μηδενίσαμε την τιμή όλων των κελιών των ψηφιδοπλεγμάτων που είχαν περιβαλλοντικές τιμές διαφορετικές από εκείνες που χρησιμοποιήθηκαν για την βαθμονόμηση των μοντέλων. Για κάθε είδος-στόχο, έγινε ανάλυση μηδενικών μοντέλων, ώστε να διαπιστωθεί η καλή προσαρμογή των Μοντέλων Κατανομής Ειδών και η διαδικασία αυτή επαναλήφθηκε 100 φορές για κάθε είδος-στόχο.

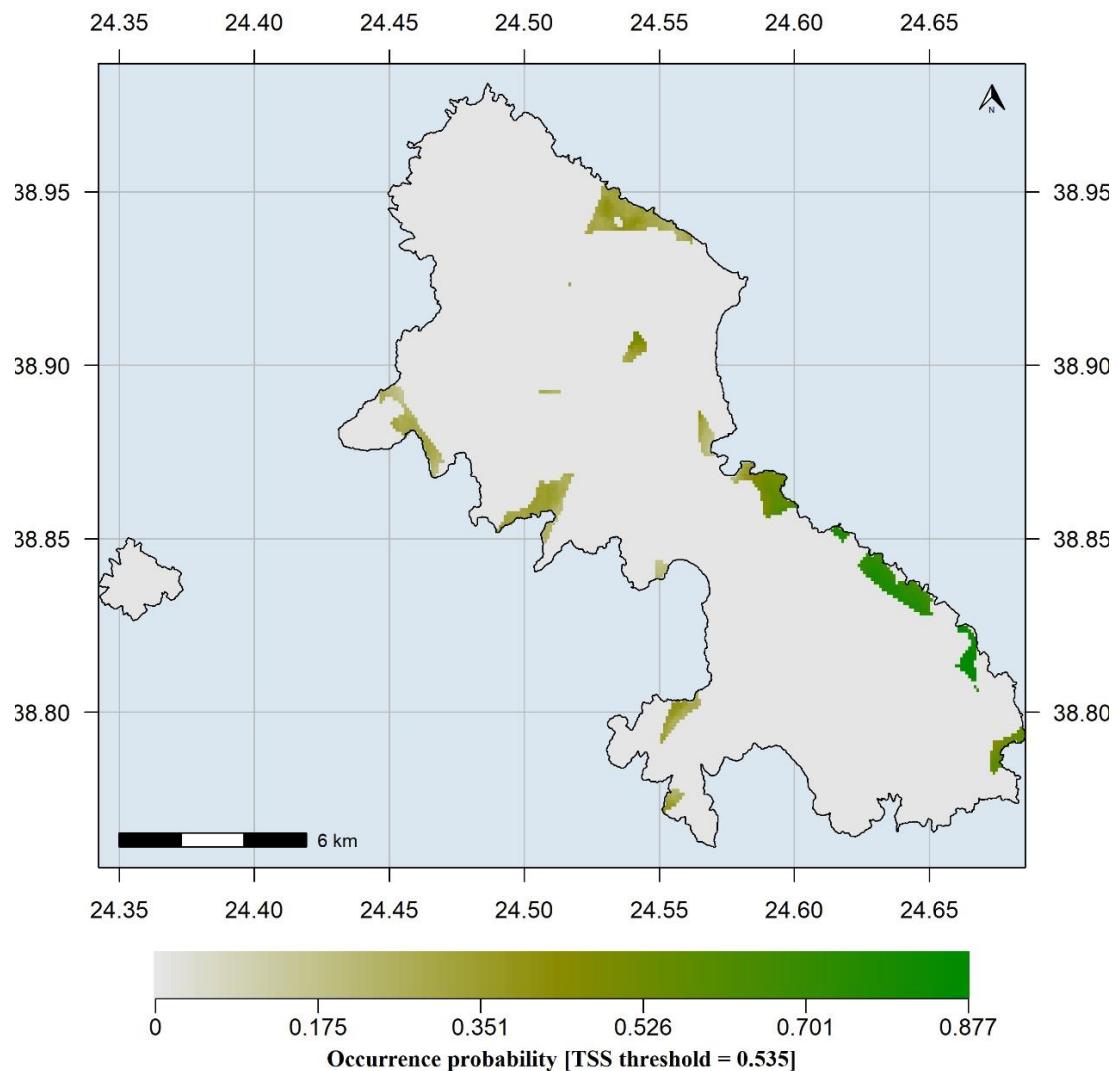
8.2. Εκτίμηση της αλλαγής του εύρους/έκτασης κατάληψης - Ανάλυση βιοσιμότητας πληθυσμών

Προκειμένου να διαπιστώσουμε εάν το εύρος και η έκταση κατάληψης του εκάστοτε υπό μελέτη είδους θα διευρυνθούν ή θα συρρικνωθούν στο μέλλον, χρησιμοποιήσαμε την βιβλιοθήκη biomod2 (Thuiller *et al.*, 2009), θεωρώντας ότι κανένα είδος-στόχος δεν έχει απεριόριστη ικανότητα διασποράς.

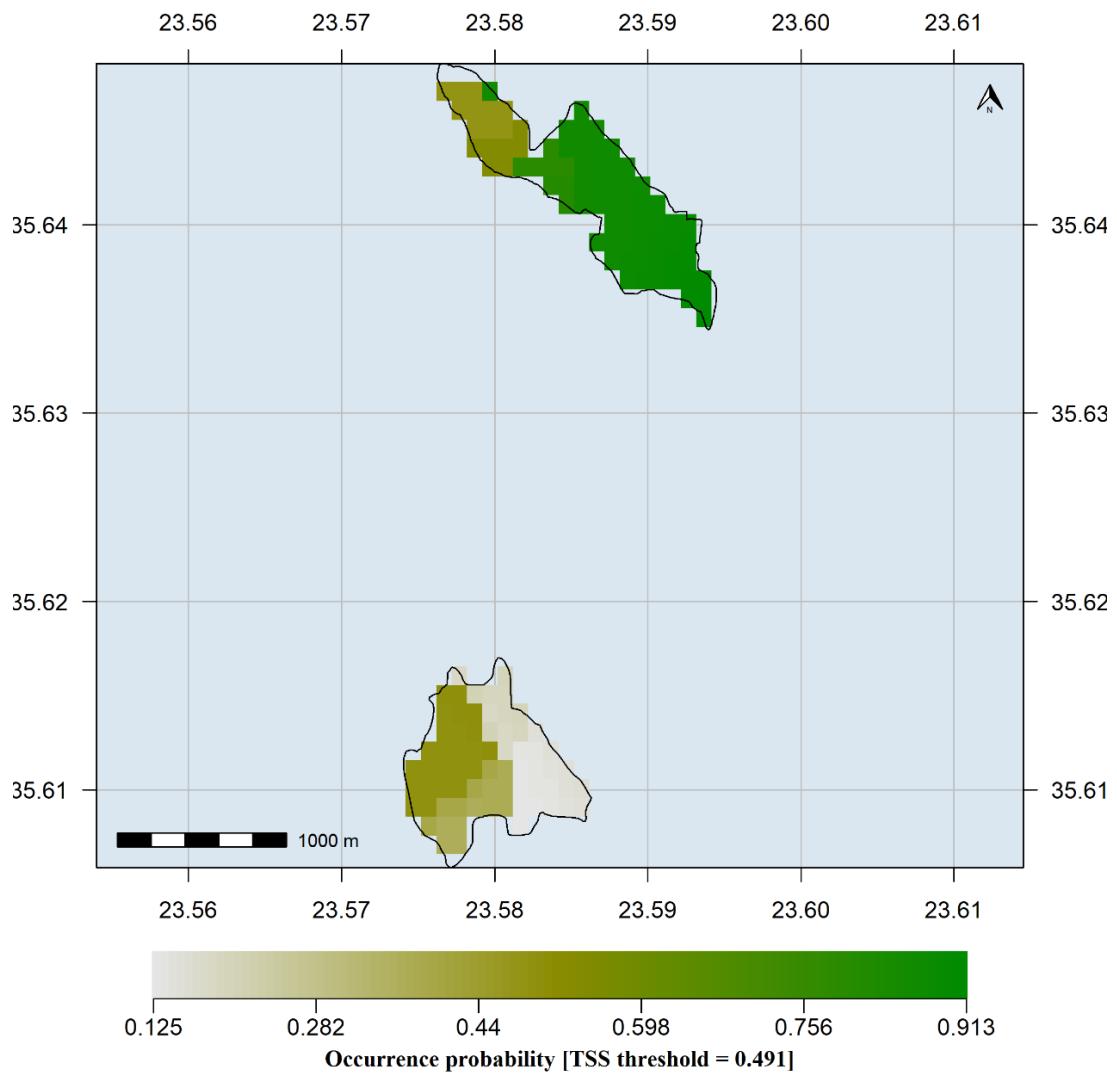
(<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/SSC-OP-059.pdf> & https://nc.iucnredlist.org/redlist/content/attachment_files/RedListGuidelines.pdf) για την αξιολόγηση του κινδύνου εξαφάνισης των ειδών-στόχων, τα μοντέλα κατανομής ειδών δύναται να χρησιμοποιηθούν για το Κριτήριο E (Ποσοτική ανάλυση) της IUCN.

8.3. Αποτελέσματα

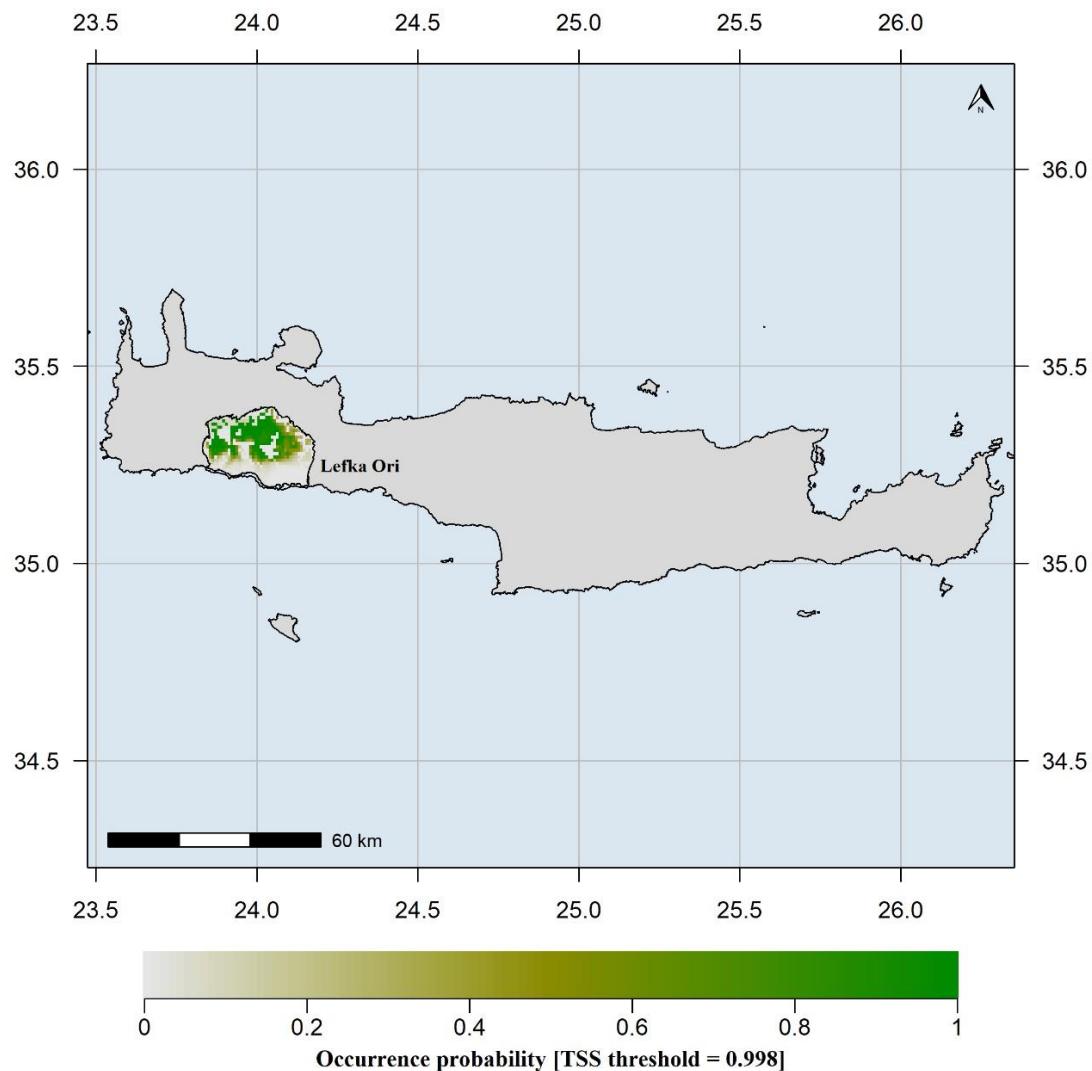
Μόλις είκοσι (20) είδη για οποία διενεργήθηκαν δειγματοληψίες κατά την ΦΑΣΗ Α και ΦΑΣΗ Β του ερευνητικού έργου έχουν περισσότερες από δύο θέσεις εμφάνισης και ως εκ τούτου κατέστη δυνατό να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής για τα είδη αυτά. Πρόκειται για εννέα (9) φυτικά taxa (*Aethionema retsina*, *Anthemis glaberrima*, *Allium iatrouinum*, *Bupleurum kakiskalae*, *Centaurea heldreichii*, *Convolvulus argyrothamnos*, *Polygala helena*, *Saponaria jagelii* και *Veronica oetaea*) και έντεκα (11) ζωικά taxa (*Alburnus vistonicus*, *Chorthippus lacustris*, *Dianella schlickumi*, *Eupholidoptera feri*, *Graecoanatolica vegorriticola*, *Knipowitschia milleri*, *Parnassiana parnassica*, *Pelasgus laconicus*, *Pelophylax cerigensis*, *Pseudoisislamia balcanica* και *Valencia letourneuxi*), σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας ανάλυσης, εκτιμάται ότι θα αντιμετωπίσουν ιδιαίτερα υψηλή πιθανότητα (100%) να εξαφανιστούν κατά τις επόμενες δεκαετίες, κάτω από οποιοδήποτε συνδυασμό ΠΚΜ, ΣΚΜ και κλιματικής βάσης δεδομένων. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής δεν διαφέρουν μεταξύ των αναλυθέντων ειδών και των επιμέρους ΠΚΜ, ΣΚ και κλιματικών βάσεων (median percentage loss: 100%). Τα μοντέλα κατανομής ειδών που κατασκευάσαμε είχαν επαρκή ικανότητα πρόβλεψης ($TSS \geq 0,75$ – median TSS: 0,78). Όλα τα μοντέλα βρέθηκαν να έχουν καλύτερη απόδοση από την μηδενική προσδοκία ($P < 0.05$). Ενδεικτικά παρατίθενται δεκατέσσερις (14) χάρτες οι οποίοι απεικονίζουν την πιθανότητα εμφάνισης εντός της περιοχής εμφάνισης του εκάστοτε είδους στο παρόν.



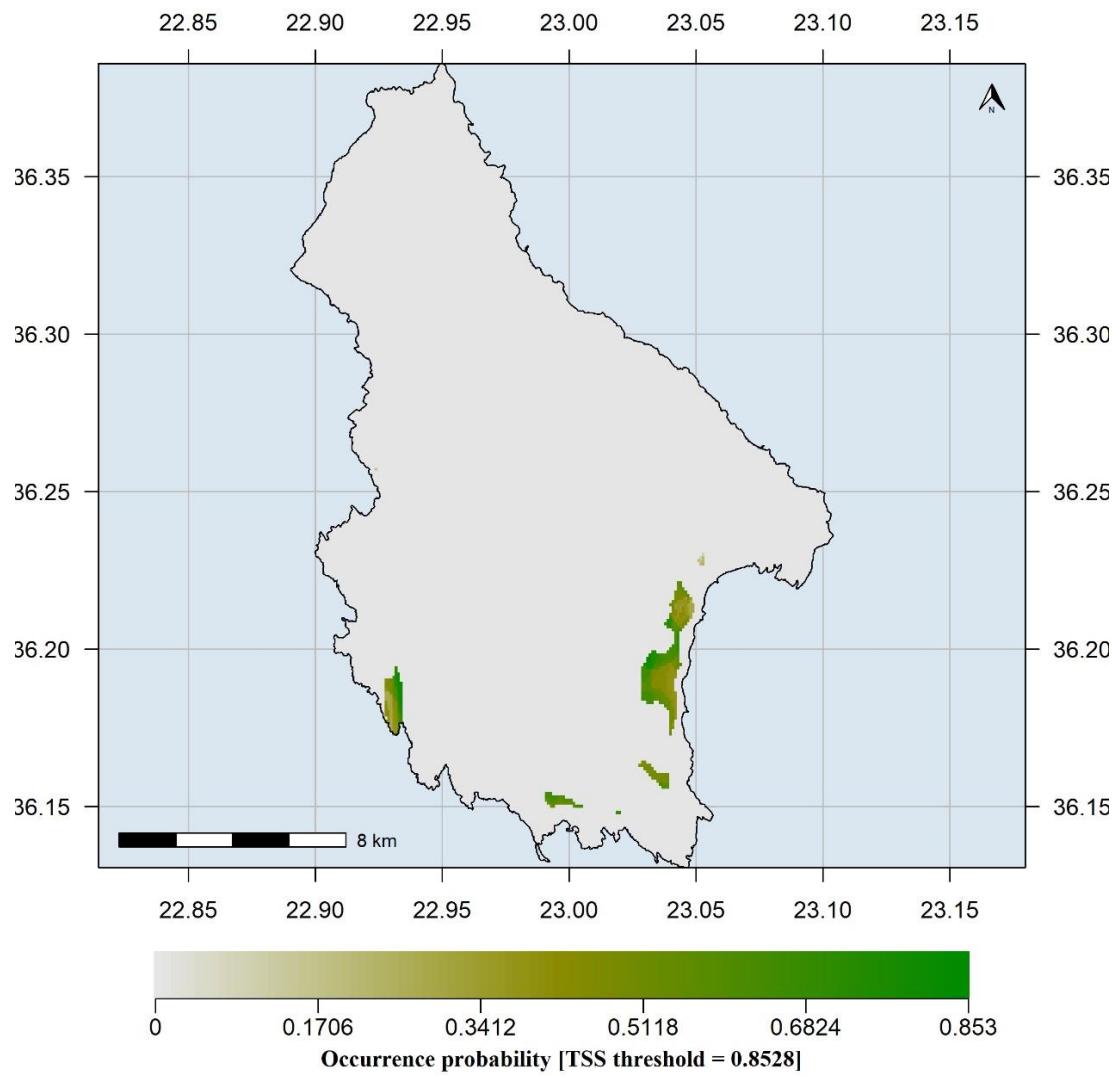
Εικόνα 18. Χάρτης της πιθανότητας εμφάνισης του είδους *Aethionema retsina* (Σκύρος και Σκυροπούλα) στο παρόν. Τιμή κριτηρίου TSS: 0.535.



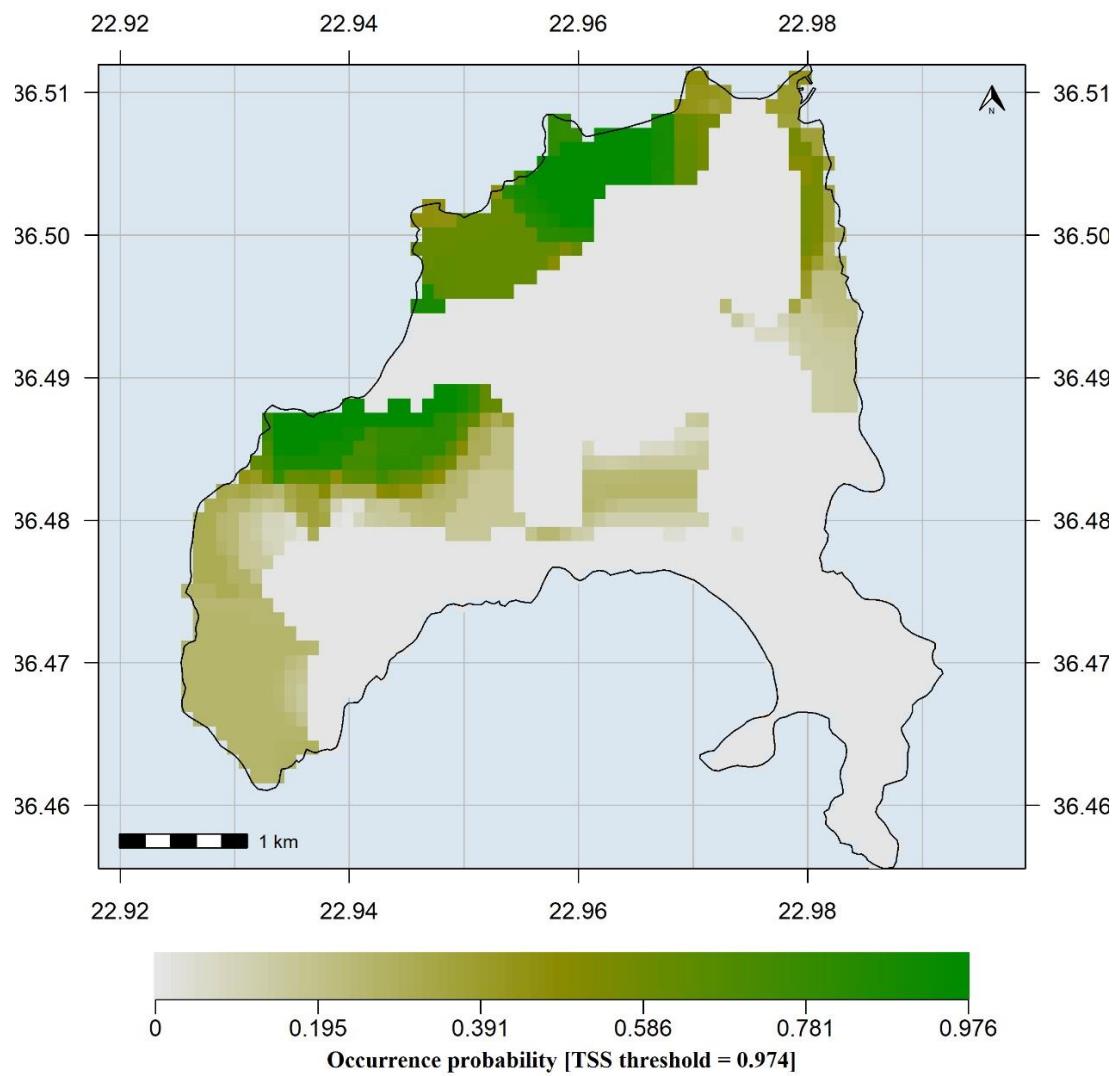
Εικόνα 19. Χάρτης της πιθανότητας εμφάνισης του είδους *Anthemis glaberrima* (Άγρια και Ήμερη Γραμβούσα) στο παρόν. Τιμή κριτηρίου TSS: 0.491.



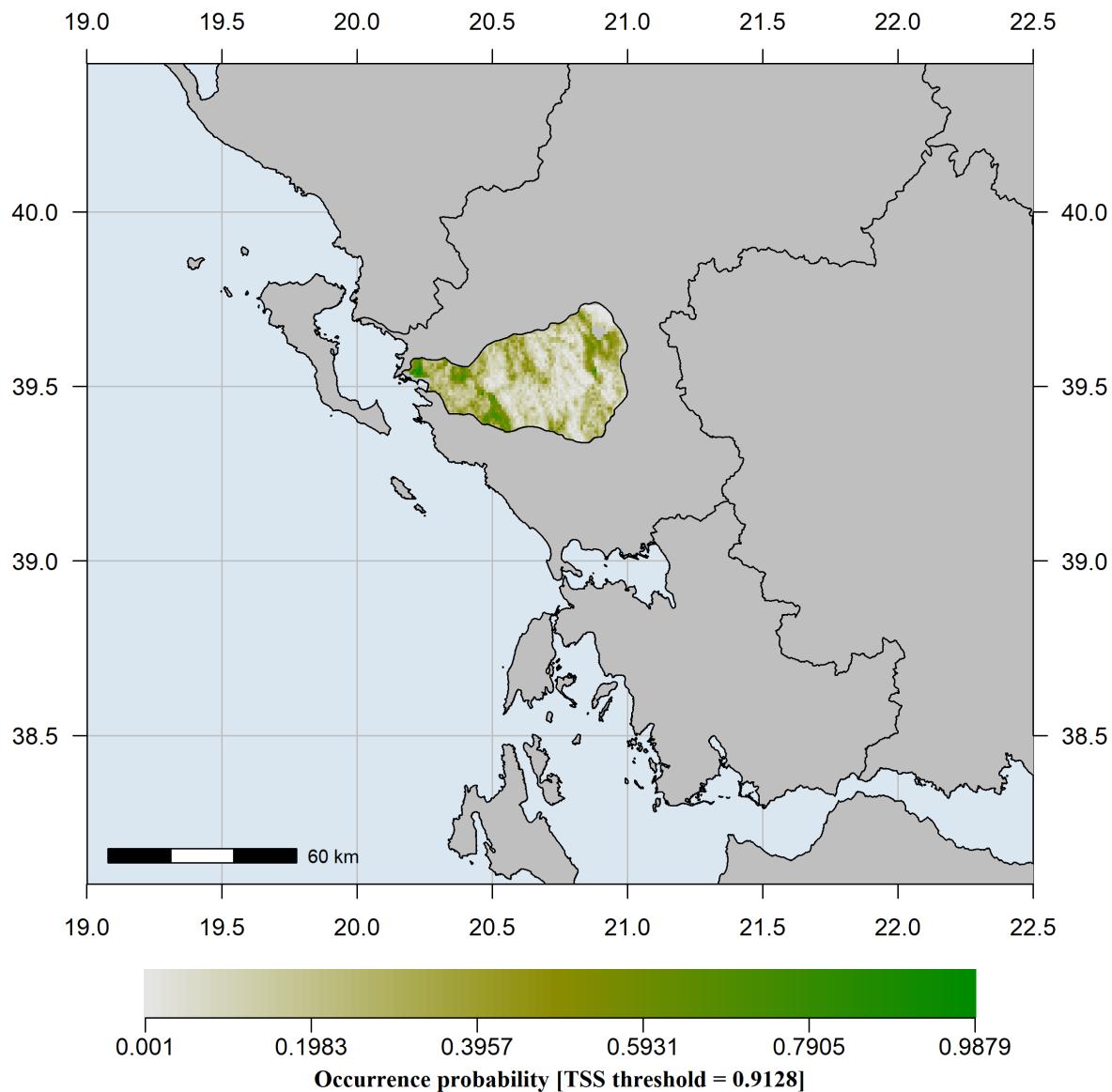
Εικόνα 20. Χάρτης της πιθανότητας εμφάνισης του είδους *Bupleurum kakiskalae* στο παρόν. Με μαύρη γραμμή υποδηλώνεται η περιοχή των Λευκών Ορέων η οποία έχει χαρακτηριστεί ως μέλος του δικτύου Προστατευόμενων Περιοχών ΦΥΣΗ 2000. Τιμή κριτηρίου TSS: 0.998.



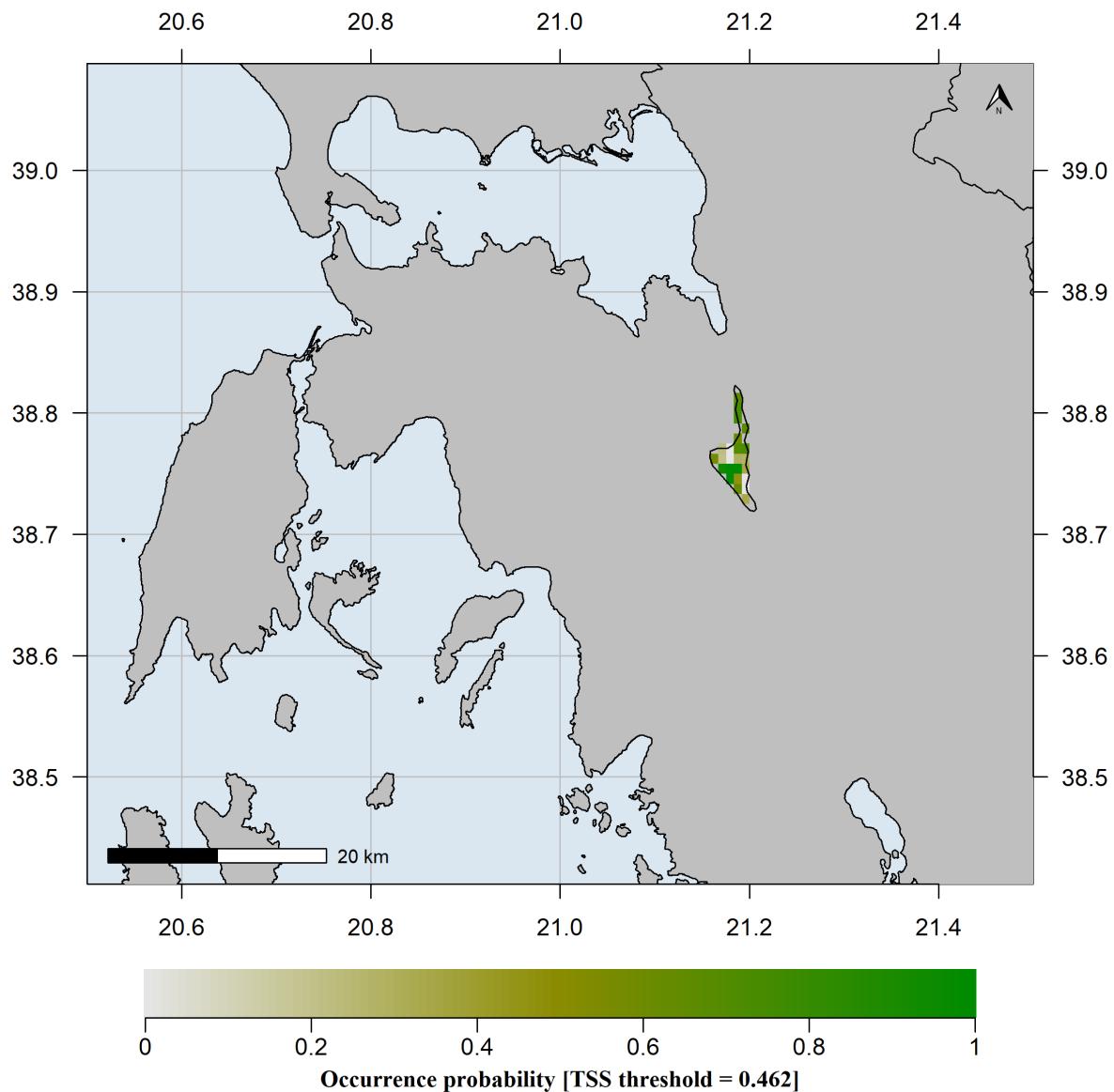
Εικόνα 21. Χάρτης της πιθανότητας εμφάνισης του είδους *Polygala helenae* (Κύθηρα) στο παρόν. Τιμή κριτηρίου TSS: 0.8528.



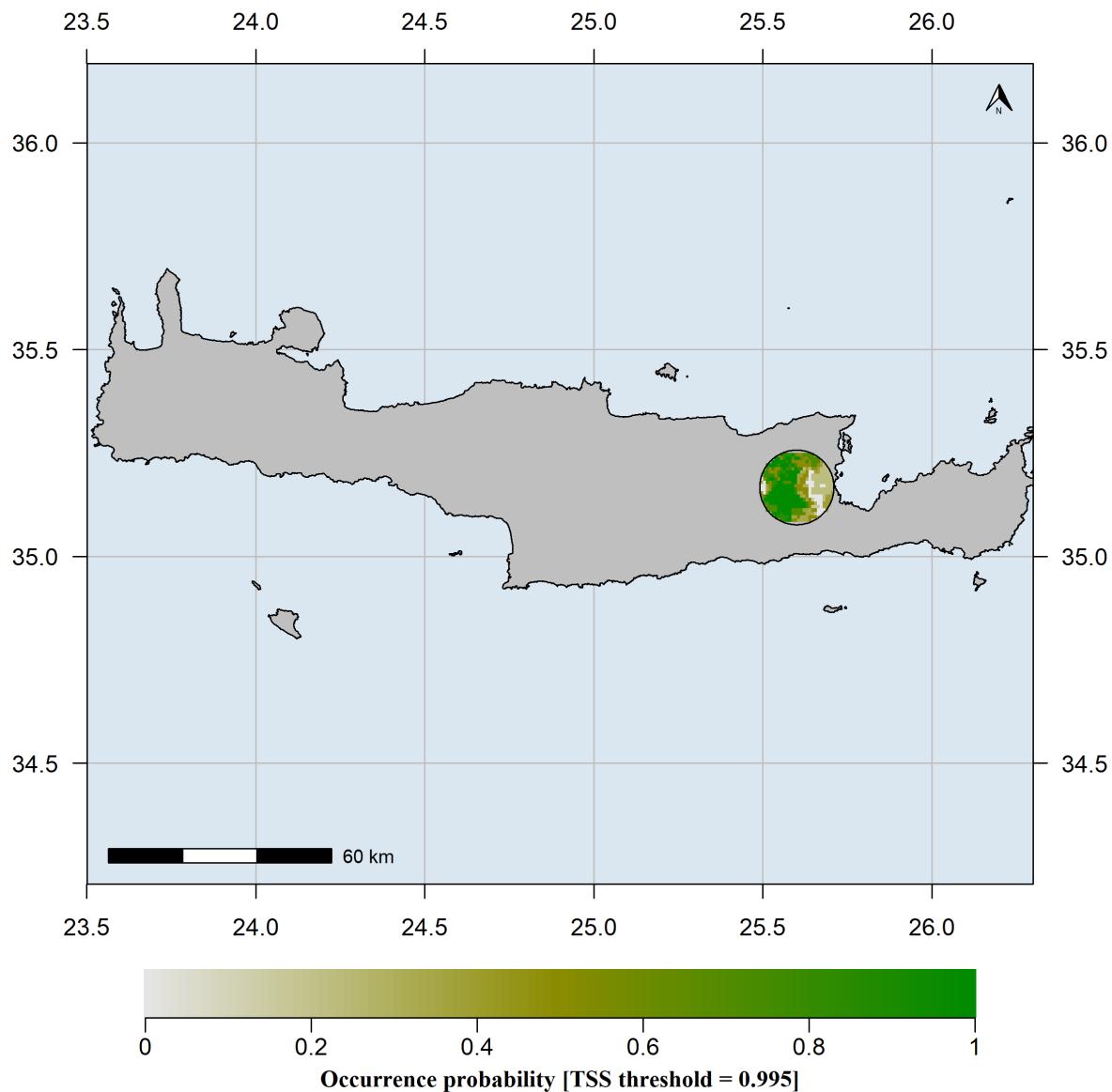
Εικόνα 22. Χάρτης της πιθανότητας εμφάνισης του είδους *Saponaria jagelii* (Ελαφόνησος) στο παρόν. Τιμή κριτηρίου TSS: 0.974.



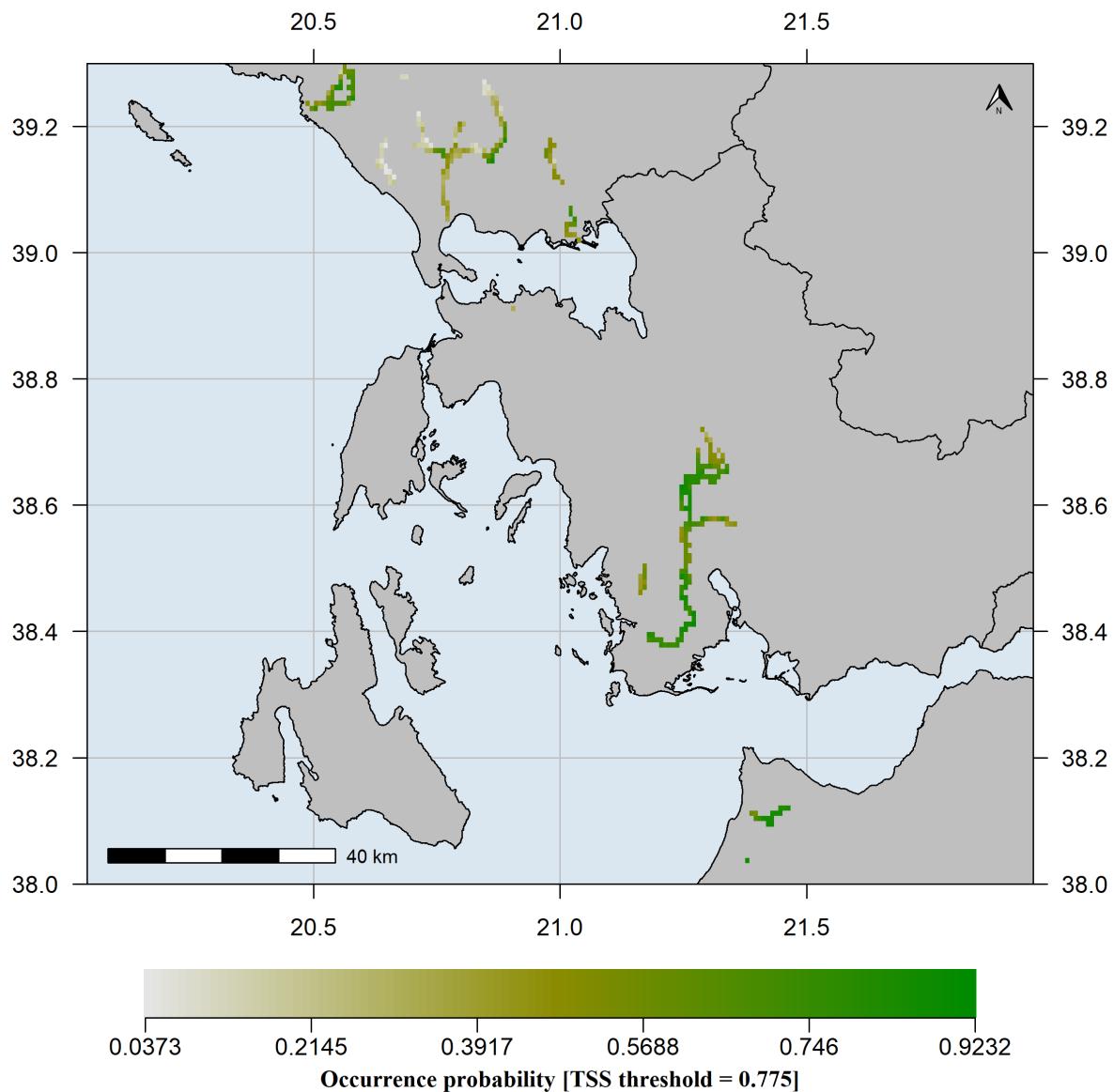
Εικόνα 23. Χάρτης της πιθανότητας εμφάνισης του είδους *Chorthippus lacustris* στο παρόν. Τιμή κριτηρίου TSS: 0.913.



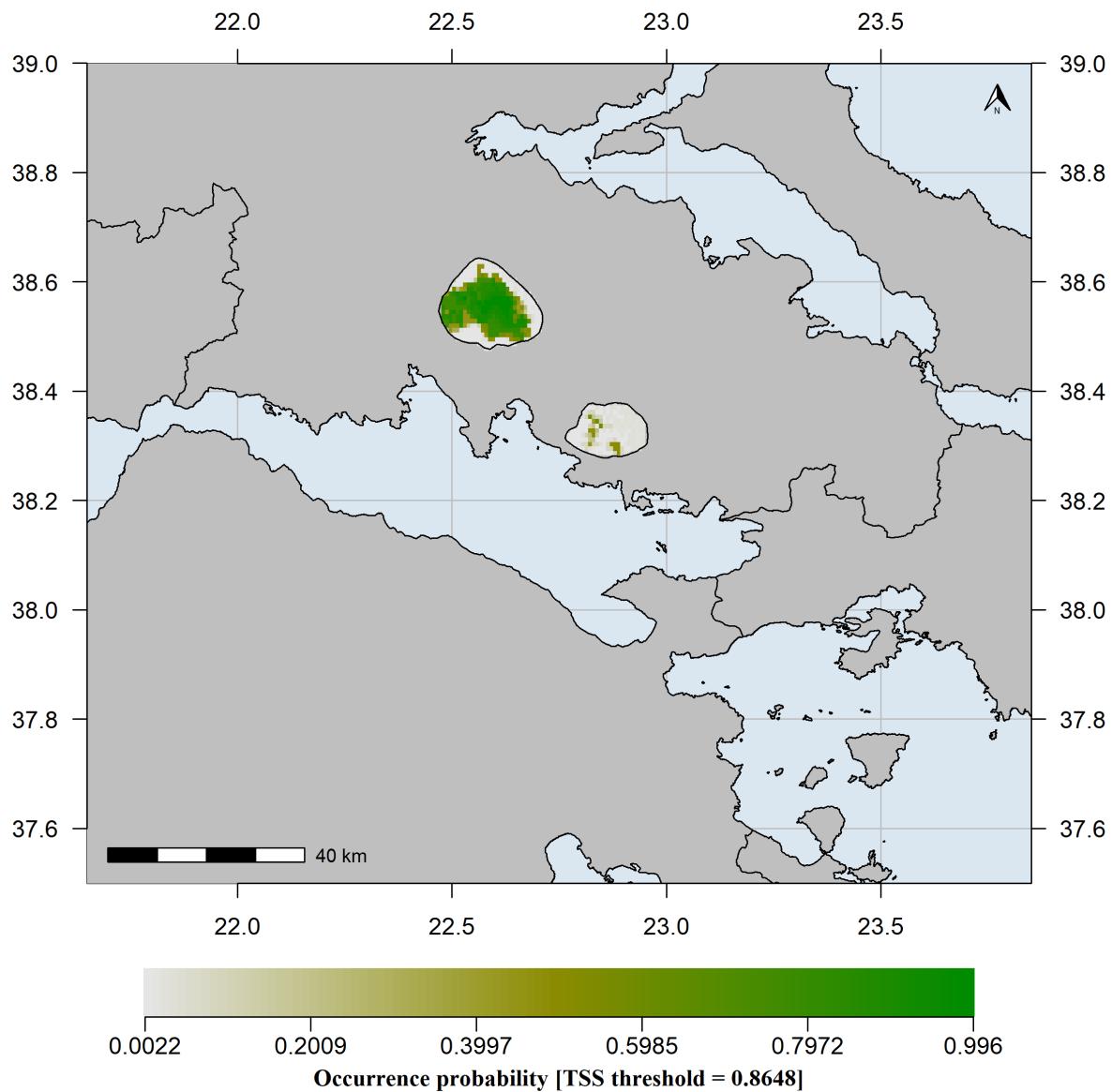
Εικόνα 24. Χάρτης της πιθανότητας εμφάνισης του είδους *Dianella schlickumi* στο παρόν.
Τιμή κριτηρίου TSS: 0.462.



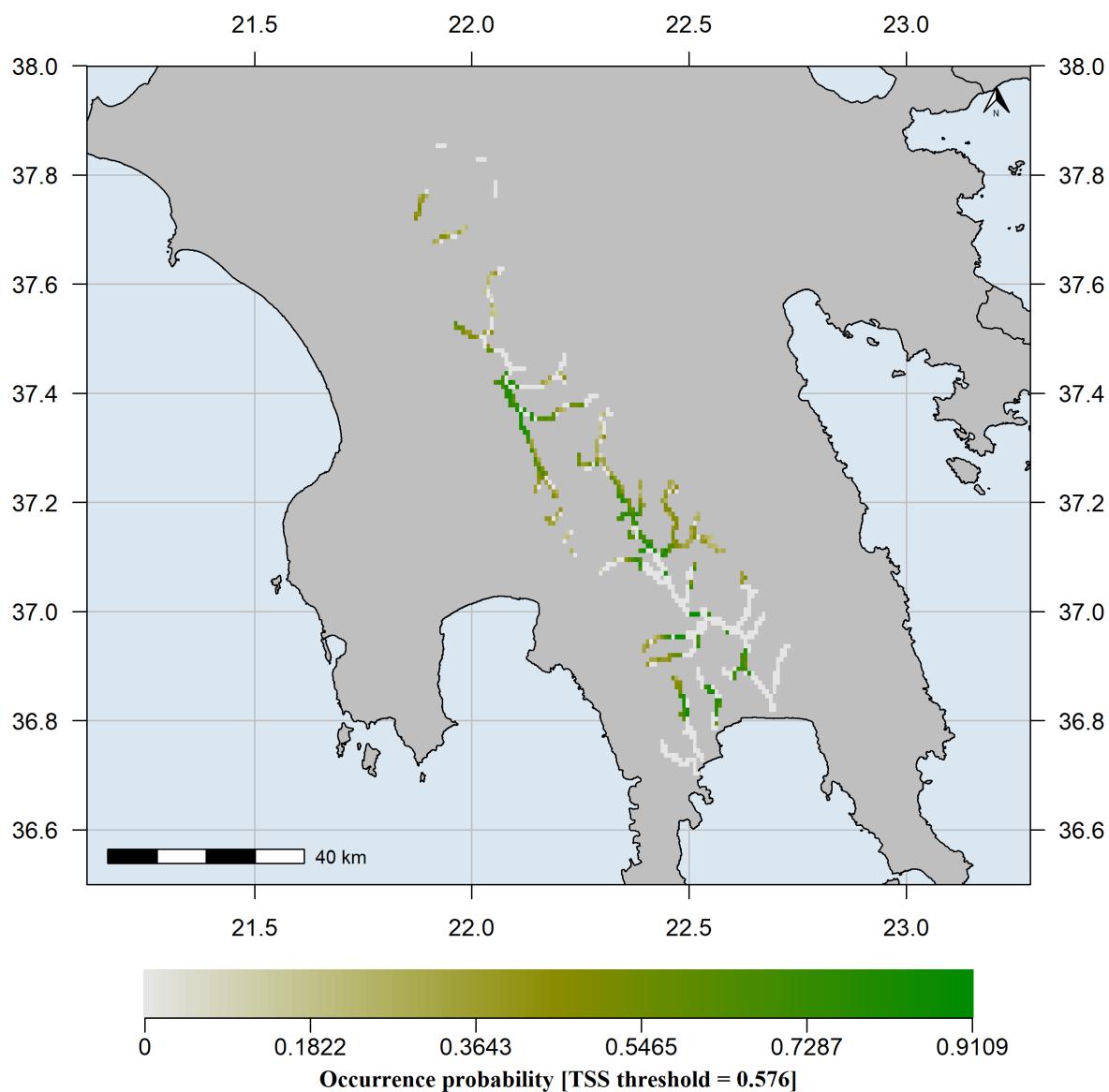
Εικόνα 25. Χάρτης της πιθανότητας εμφάνισης του είδους *Eupholidoptera feri* στο παρόν. Τιμή κριτηρίου TSS: 0.995.



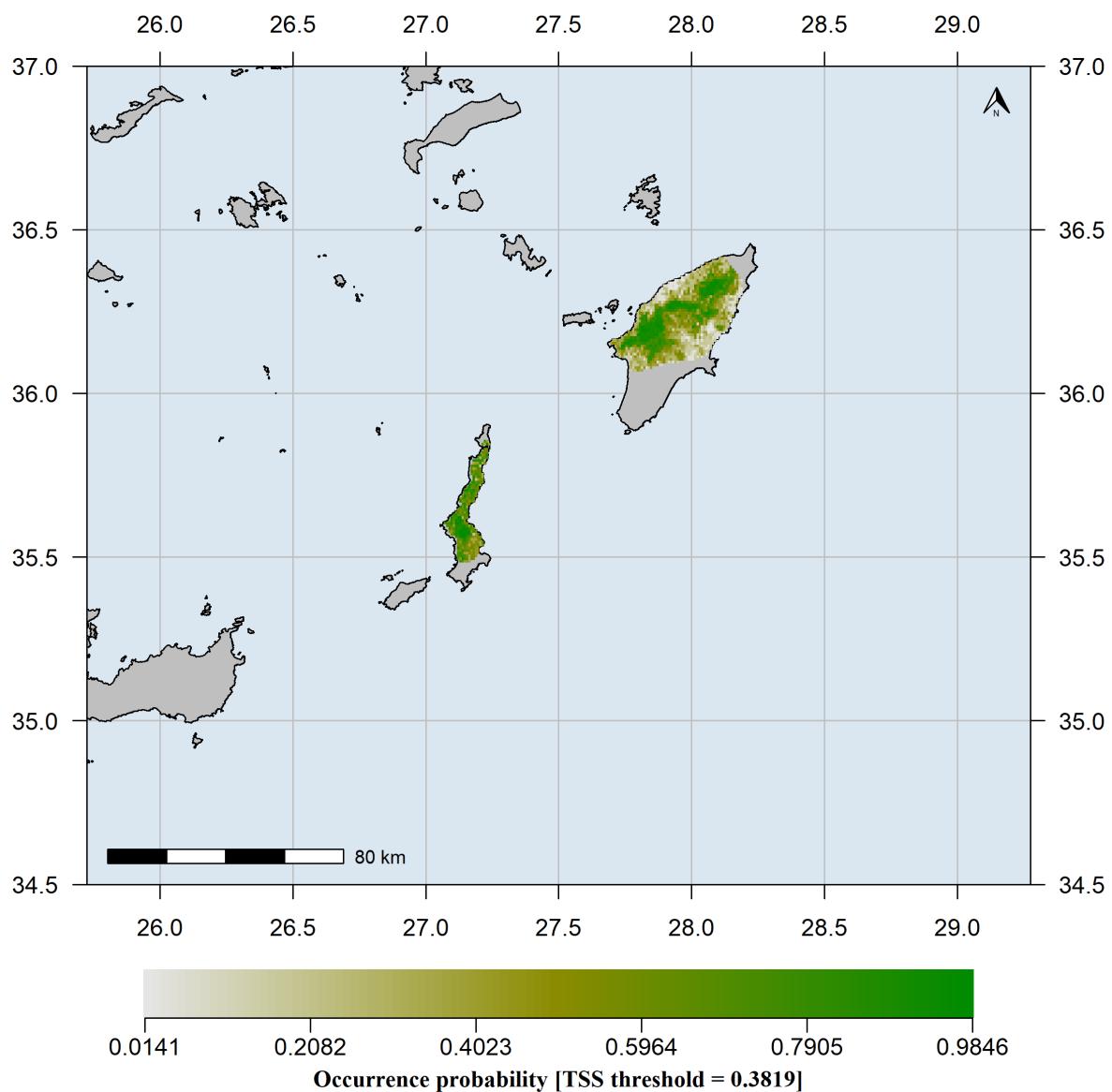
Εικόνα 26. Χάρτης της πιθανότητας εμφάνισης του είδους *Knipowitschia milleri* στο παρόν. Τιμή κριτηρίου TSS: 0.775.



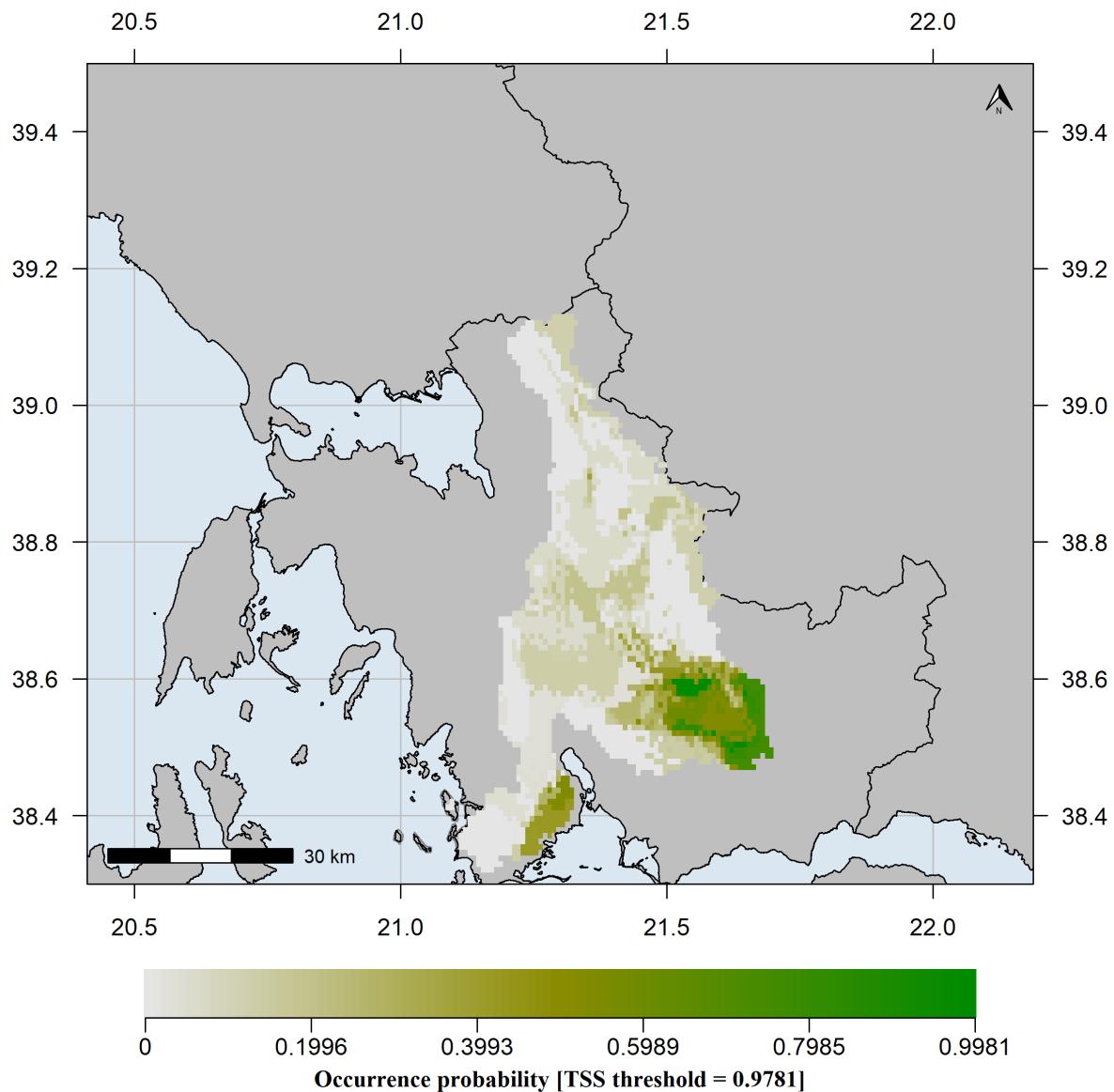
Εικόνα 27. Χάρτης της πιθανότητας εμφάνισης του είδους *Parnassiana parnassica* στο παρόν. Τιμή κριτηρίου TSS: 0.865.



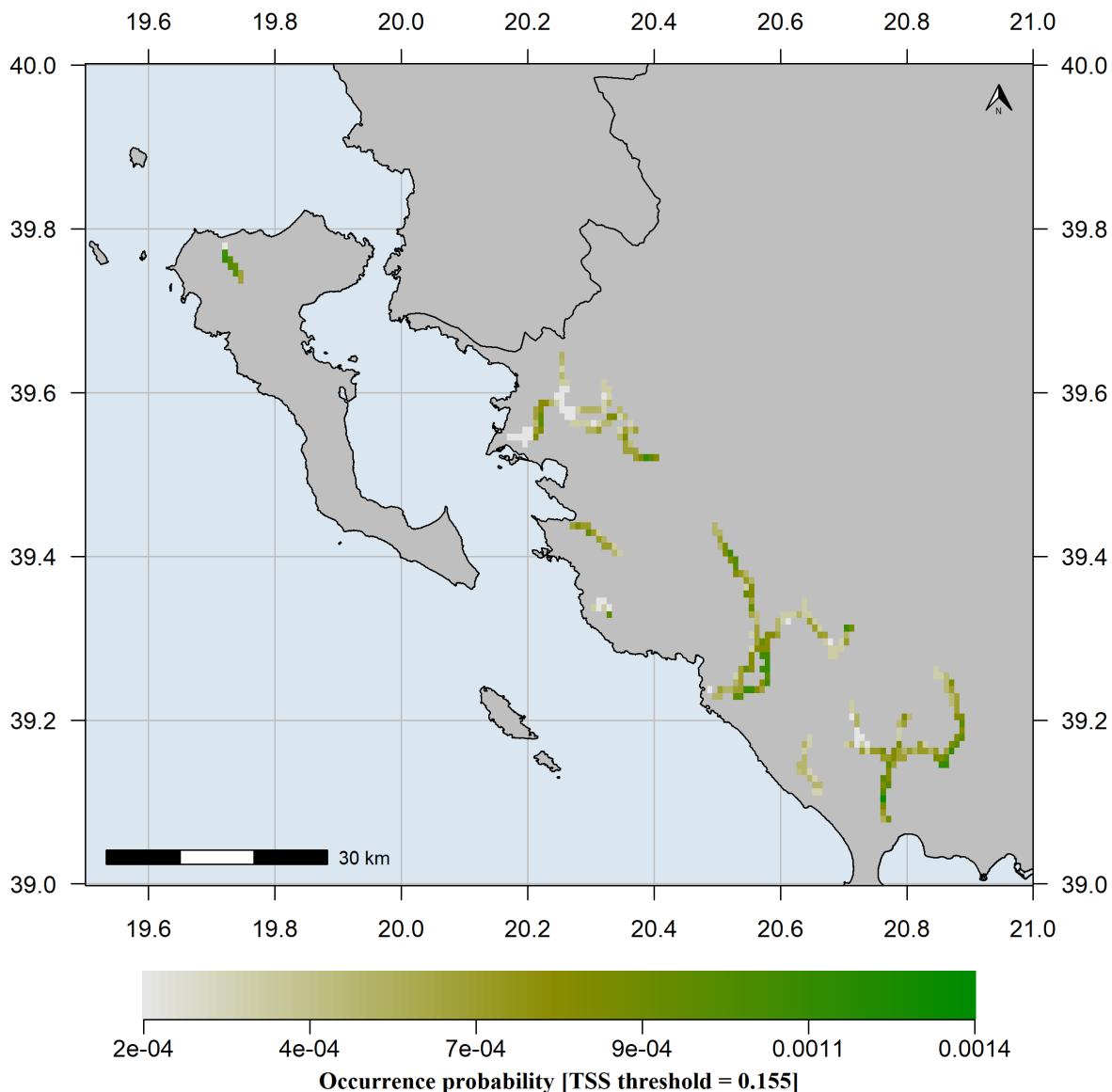
Εικόνα 28. Χάρτης της πιθανότητας εμφάνισης του είδους *Pelasgus laconicus* στο παρόν.
Τιμή κριτηρίου TSS: 0.576.



Εικόνα 28. Χάρτης της πιθανότητας εμφάνισης του είδους *Pelophylax cerigensis* στο παρόν. Τιμή κριτηρίου TSS: 0.382.



Εικόνα 29. Χάρτης της πιθανότητας εμφάνισης του είδους *Pseudoislamia balcanica* στο παρόν. Τιμή κριτηρίου TSS: 0.978.



Εικόνα 30. Χάρτης της πιθανότητας εμφάνισης του είδους *Valencia letourneuxi* στο παρόν.
Τιμή κριτηρίου TSS: 0.155.

9. Ανάλυση επικάλυψης

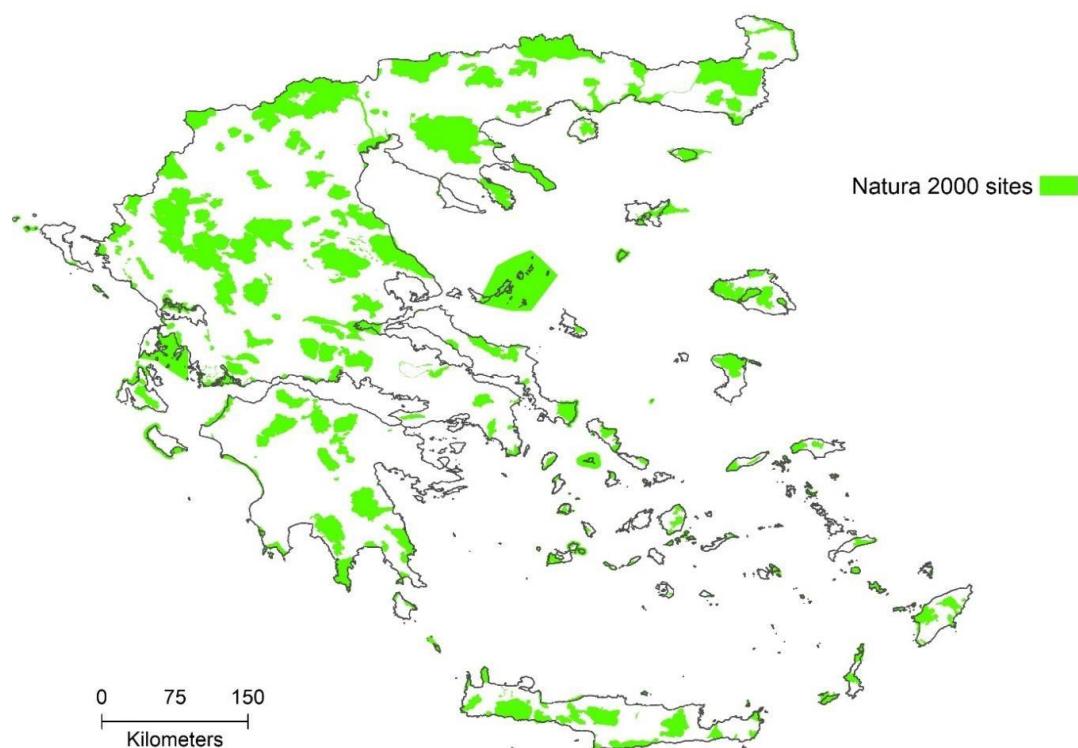
9.1. Μεθοδολογία

Για την ανάλυση επικάλυψης, χάρτες της ελληνικής ακτογραμμής και του Δικτύου Φύση 2000 αποκτήθηκαν από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (<http://www.eea.europa.eu/el>) (Εικόνα 31). Χάρτες του εύρους κατανομής για κάθε είδος αποκτήθηκαν σε μορφή διανύσματος από τον Ερυθρό Κατάλογο Απειλούμενων Ειδών της Διεθνούς Ένωσης για την Προστασία της Φύσης (<https://www.iucnredlist.org>). Το εύρος κατανομής ενός υποσυνόλου πέντε φυτικών ειδών (*Aethionema retsina*, *Horstrissea dolinicola*, *Isoetes heldreichii*, *Minuartia dirphya*, *Polygala helenae* και *Saponaria jagelii*) δεν ήταν διαθέσιμο. Όλοι οι χάρτες προβλήθηκαν σε Αζιμουθιακή προβολή ίσης έκτασης κατά Lambert ώστε να διασφαλισθεί η ακρίβεια στις μετρήσεις των εκτάσεων.

Οι χάρτες κατανομής για εφτά είδη μαλακίων (*Albinaria retusa*, *Dianella schlickumi*, *Islamia graeca*, *Zonites astakidae*, *Zonites embolium*, *Zonites invitus* και *Zonites nautarum*) βρέθηκαν να περιέχουν γεωγραφικές ανακρίβειες όσον αφορά την ευθυγράμμιση με το χάρτη της ελληνικής ακτογραμμής. Αυτό είχε ως συνέπεια την

εσφαλμένη απεικόνιση χερσαίων ειδών εντός υδάτινων οικοσυστημάτων και αντίστροφα την εμφάνιση υδρόβιων ειδών σε χερσαία οικοσυστήματα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, τα εύρη κατανομής μετακινήθηκαν χειροκίνητα ώστε η εξάπλωση του κάθε είδους να περιοριστεί στον τύπο βιοτόπου που είναι δυνατό να εντοπίζεται (υδάτινο ή χερσαίο), διατηρώντας απαράλλαχτη τη συνολική έκταση των εύρους κατανομής του. Επιπλέον, τρία είδη μαλακίων (*Islamia bendidis*, *Parabythinella malaprespensis*, *Prespolitorea malaprespensis*) βρέθηκαν να εμφανίζονται σε περιοχές εκτός της Ελληνικής επικράτειας, και άρα εκτός της κάλυψης του Δικτύου Φύση 2000. Για τα είδη αυτά, η ανάλυση επικάλυψης πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη το συνολικό εύρος κατανομής, συμπεριλαμβανομένων των περιοχών εκτός Ελλάδας. Η προσέγγιση αυτή ενδεχομένως να οδηγεί σε υπερεκτίμηση των κενών διατήρησης, τα οποία δεν περιορίζονται αποκλειστικά στην ταυτοποίηση αδυναμιών του Δικτύου Φύση 2000. Ωστόσο, επιτρέπει μια πιο ρεαλιστική αξιολόγηση του βαθμού στον οποίο τα Κρισίμως Κινδύνεύοντα είδη που εξετάσθηκαν καλύπτονται από κάποιο καθεστώς προστασίας.

Το ποσοστό επικάλυψης μεταξύ του εύρους κατανομής κάθε είδους και των περιοχών του Δικτύου Φύση 2000 υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας το εργαλείο “Tabulate Intersection” του ArcGIS 10.7 (Εικόνα 32).



Εικόνα 31. Το Δίκτυο Φύση 2000 στην Ελλάδα. Με πράσινο χρώμα οι περιοχές ΦΥΣΗ 2000.

9.2. Αποτελέσματα

Οι εκτάσεις των ευρών κατανομής κυμάνθηκαν από 0,001 km² (*Lindbergia beroni*, *Mollusca*) έως 9756,2 km² (*Isoetes heldreichii*, *Tracheophyta*) (Πίνακας 3, Εικόνα 33). Τα φυτικά είδη παρουσίασαν το μεγαλύτερο εύρος όσον αφορά την έκταση της εξάπλωσης κάθε είδους (από 0,414 km² έως 9756,2 km²), ακολουθούμενα από τα μαλάκια (από 0,001 km² έως 9572,7 km²) και τα αρθρόποδα (από 36,11 km² έως 1816,4 km² - Εικόνα 33).

Δύο είδη μαλακίων (*Lindbergia gittenbergeri* & *Tsoukatosia evaueumgei*) βρίσκονται εξ ολοκλήρου εκτός του Δικτύου Φύση 2000, ενώ το εύρος κατανομής 13 ειδών (4

φυτών και 9 μαλακίων) εσωκλείεται πλήρως μέσα σε προστατευόμενες περιοχές (Πίνακας 3).

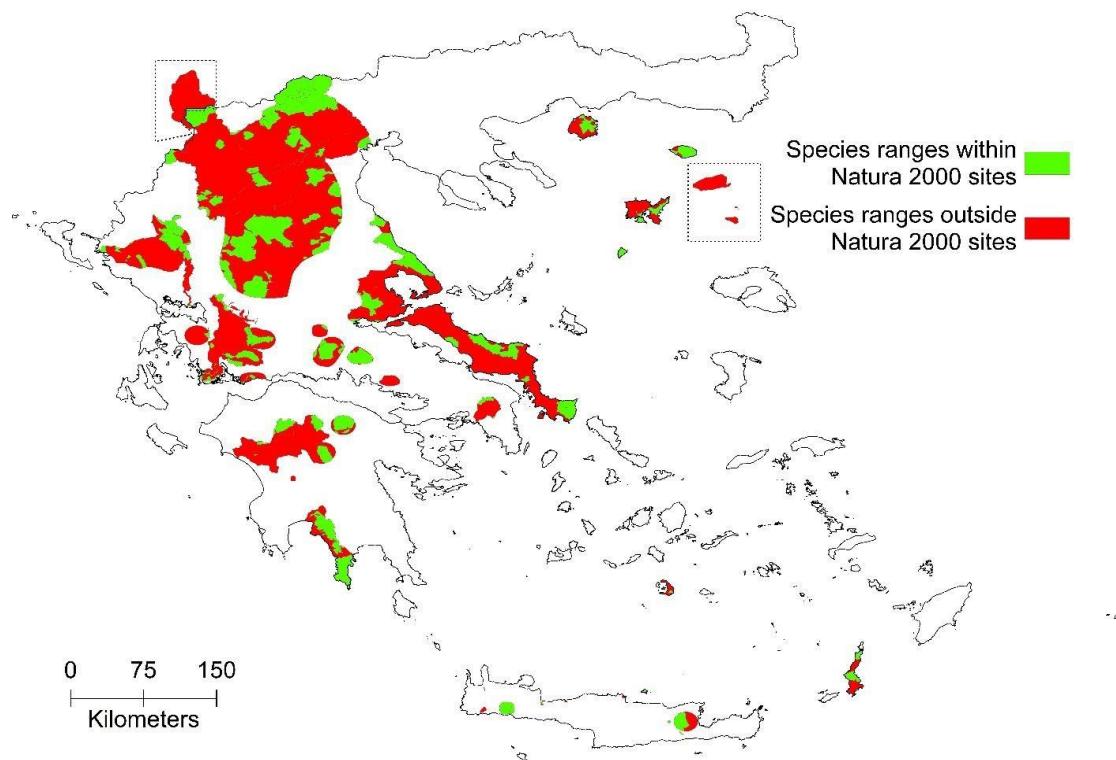
Η ανάλυση επικάλυψης έδειξε ότι το Δίκτυο Φύση 2000 προσφέρει κάλυψη σε λιγότερη από τη μισή έκταση της συνολικής εξάπλωσης των ενδημικών Κρισίμως Κινδυνευόντων ειδών της Ελλάδας, με το μέσο όρο επικάλυψης να ανέρχεται σε 48,1% (Πίνακας 3, Εικόνα 32). Αξίζει να σημειωθεί ότι η πλειοψηφία των ειδών που εξετάστηκαν (33/56) βρίσκονται κατά τουλάχιστον το ήμισυ του εύρους κατανομής τους εκτός της προστασίας που προσφέρουν οι περιοχές Φύση 2000 (Εικόνα 34).

Μεταξύ των ειδών που εξετάστηκαν, τα φυτικά ταχα παρουσίασαν την υψηλότερη αντιπροσώπευση εντός προστατευόμενων περιοχών (67,6%) (Πίνακας 3, Εικόνες 35-36), ακολουθούμενα από τα μαλάκια (47,4%) (Πίνακας 3, Εικόνες 37-38), τα αρθρόποδα (39,7% - Πίνακας 3, Εικόνες 39-40) και τα σπονδυλωτά (17,1% - Πίνακας 3, Εικόνα. 41).

Πίνακας 3. Ανάλυση επικάλυψης για τα 56 Κρισίμως Κινδύνευοντα είδη που εξετάστηκαν. Η συνολική έκταση αναφέρεται στην έκταση του εύρους εξάπλωσης κάθε είδους και η έκταση επικάλυψης στο τμήμα της συνολικής έκτασης που βρίσκεται εντός του Δικτύου Φύση 2000. Για τα είδη *Prespoliturea malaprespensis*, *Parabythinella malaprespensis* και *Islamia bendidis*, οι εκτάσεις συμπεριλαμβάνουν και τα τμήματα της εξάπλωσής τους που βρίσκονται εκτός της ελληνικής επικράτειας (στη Μικρή Πρέσπα για τα πρώτα δύο και τα νησιά Ίμβρος και Τένεδος για το τρίτο, βλ. Εικόνα 32).

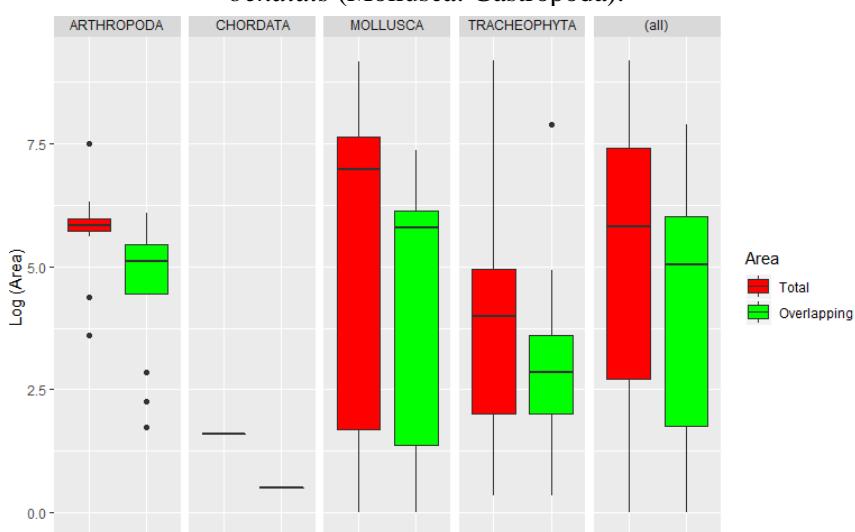
Βασίλειο	Φύλο	Κλάση	Τάξη	Οικογένεια	Taxon	Συνολική έκταση (km ²)	Έκταση επικάλυψης (km ²)	Ποσοστό επικάλυψης	M.O. ποσοστού επικάλυψης
Animalia	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	<i>Trichoferus bergeri</i>	36,113	4,725	13,09	39,7
Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Acrididae	<i>Chorthippus lacustris</i>	1816,423	433,901	23,89	
Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Acrididae	<i>Oropodisma lagrecai</i>	390,455	158,045	40,48	
Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Acrididae	<i>Oropodisma willemsei</i>	548,458	263,32	48,01	
Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Rhaphidophoridae	<i>Troglophilus marinae</i>	79,193	8,592	10,85	
Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Eupholidoptera feri</i>	314,118	161,105	51,29	
Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Parnassiana gionica</i>	268,496	189,195	70,46	
Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Parnassiana menalon</i>	361,154	146,085	40,45	
Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Parnassiana nigromarginata</i>	314,118	16,228	5,17	
Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Parnassiana panaetolikon</i>	388,307	166,82	42,96	
Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Parnassiana parnassica</i>	407,582	234,676	57,58	
Animalia	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Rhacocleis trilobata</i>	314,166	226,575	72,12	
Animalia	Chordata	Amphibia	Anura	Ranidae	<i>Pelophylax cerigensis</i>	3,946	0,676	17,14	17,1
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bithyniidae	<i>Bithynia kastorias</i>	6757,423	619,69	9,17	47,4
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bithyniidae	<i>Pseudobithynia euboensis</i>	3896,941	741,903	19,02	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bithyniidae	<i>Pseudobithynia falkiowskii</i>	2099,247	408,756	19,48	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Bithyniidae	<i>Pseudobithynia panetolis</i>	2034,44	408,217	20,08	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Cochliopidae	<i>Heleobia tritonum</i>	9572,731	1559,377	16,29	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Daphniola louisi</i>	357,432	52,631	14,71	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Dianella schlickumi</i>	15,933	15,933	100	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Dianella thiesseana</i>	2034,44	408,217	20,08	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Graecoanatolica vegorriticola</i>	2141,038	393,474	18,38	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Graecorientalia vrissiana</i>	2815,309	939,687	33,36	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Hauffenia edlingeri</i>	1165,56	132,58	11,37	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Iglica wolfischeri</i>	1052,812	174,54	16,58	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Islamia bendidis</i>	1563,98	509,988	32,59	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Islamia graeca</i>	15,933	15,933	100	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Islamia hadei</i>	1114,77	683,091	61,26	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Islamia trichoniana</i>	2099,247	408,756	19,48	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Paladilhiopsis janinensis</i>	939,972	503,961	53,67	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Paladilhiopsis neaaugustensis</i>	3328,044	1539,445	46,25	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Parabythinella graeca</i>	2141,038	393,474	18,38	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Parabythinella malaprespensis</i>	1396,638	322,572	23,11	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Prespoliturea malaprespensis</i>	1396,638	322,572	23,11	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Pseudoislamia balcanica</i>	2034,44	408,217	20,08	
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Hydrobiidae	<i>Trichonia trichonica</i>	939,972	503,961	53,67	

Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Clausiliidae	<i>Albinaria rechingeri</i>	0,457	0,445	97,69
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Clausiliidae	<i>Albinaria retusa</i>	4,008	3,817	100
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Clausiliidae	<i>Tsoukatosia evauemgei</i>	19,442	0	0
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Helicidae	<i>Assyriella rechingeri</i>	303,307	123,967	40,87
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Mediterranea amaltheae</i>	4,828	4,83	100
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Pristilomatidae	<i>Lindbergia beroni</i>	0,001	0,001	100
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Pristilomatidae	<i>Lindbergia gittenbergeri</i>	0,022	0	0
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Pristilomatidae	<i>Vitrea pieperiana</i>	3,265	2,263	69,4
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Zonitidae	<i>Zonites astakidae</i>	1,283	1,282	100
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Zonitidae	<i>Zonites embolium</i>	1,466	1,466	100
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Zonitidae	<i>Zonites invitus</i>	0,049	0,049	100
Animalia	Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Zonitidae	<i>Zonites nautarum</i>	1,467	1,466	100
Plantae	Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Allium iatrouinum</i>	0,414	0,414	100
Plantae	Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	<i>Prospero talosii</i>	9,835	9,835	100
Plantae	Tracheophyta	Lycopodiopsida	Isoetales	Isoetaceae	<i>Isoetes heldreichii</i>	9754,169	2653,725	27,21
Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Bupleurum kakiskalae</i>	136,784	136,784	100
Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Anthemis glaberrima</i>	1,475	1,475	100
Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Centaurea heldreichii</i>	149,677	22,848	15,26
Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Scrophulariales	Scrophulariaceae	<i>Veronica oetaea</i>	136,696	14,713	10,76
Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	<i>Convolvulus argyrothamnos</i>	20,157	17,687	87,74
Συνολικός Μ.Ο.						1191,2	294,2	48,1



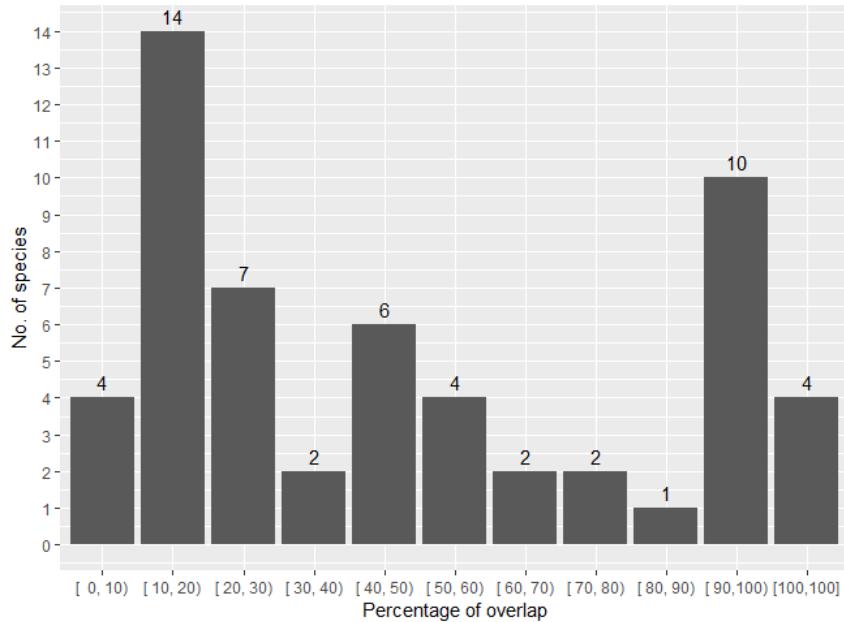
Εικόνα 32. Ανάλυση επικάλυψης για τα 56 Κρισίμως Κινδυνεύοντα είδη της Ελλάδας.

Με πράσινο, τα τμήματα των ευρών κατανομής που βρίσκονται εντός του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000. Με κόκκινο, τα κενά διατήρησης, δηλαδή τα τμήματα των ευρών κατανομής που βρίσκονται εκτός προστατευόμενων περιοχών. Η μαύρη διακεκομένη γραμμή επισημαίνει τμήματα εύρους κατανομής που βρίσκονται σε περιοχές εκτός της ελληνικής επικράτειας. Αριστερά: η λίμνη Μικρή Πρέσπα φιλοξενεί τμήμα του εύρους κατανομής των ειδών *Parabythinella malaprespensis* και *Prespolitea malaprespensis* (Mollusca: Gastropoda). Δεξιά: τα νησιά Ιμβρος και Τένεδος μαζί με τις ενδιάμεσες νησίδες φιλοξενούν τμήμα του εύρους κατανομής του είδους *Islamia bendidis* (Mollusca: Gastropoda).

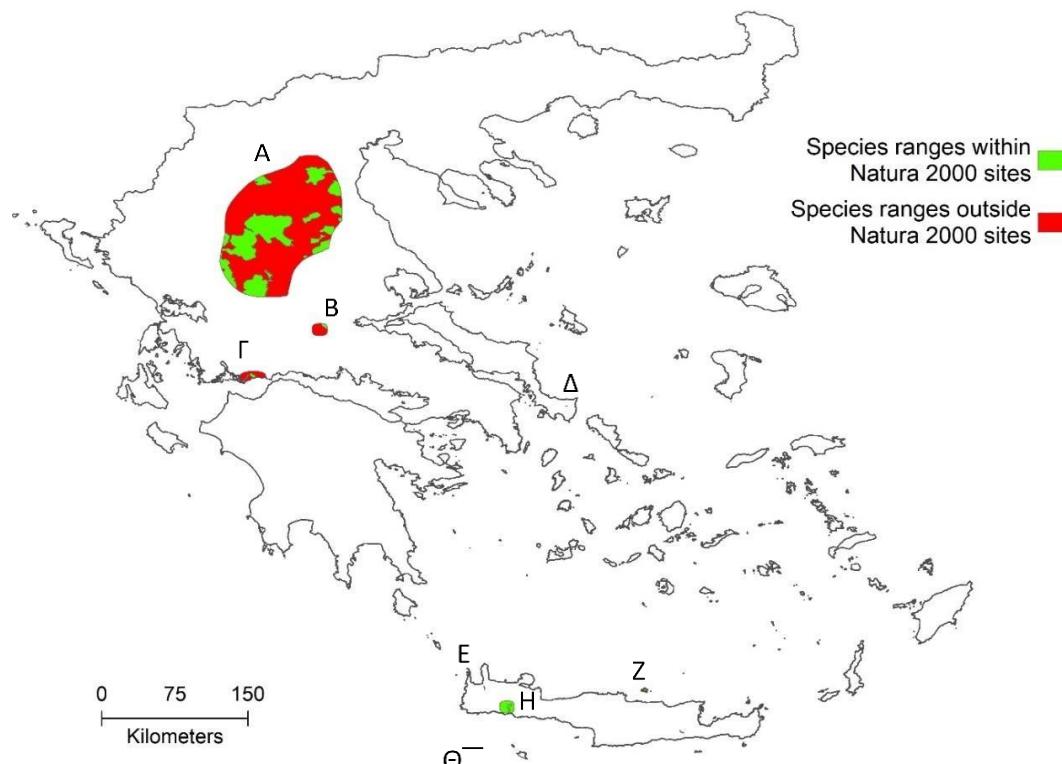


Εικόνα 33. Εύρος της καταλαμβανόμενης έκτασης (σε λογαριθμική κλίμακα) ανά ταξον για τα συνολικά 56 είδη που εξετάστηκαν. Πλήθος ειδών ανά ταξινομική ομάδα: 12 αρθρόποδα, 1 σπονδυλωτό, 35 μαλάκια, 8 φυτά. Με κόκκινο, η συνολική έκταση του εύρους εξάπλωσης.

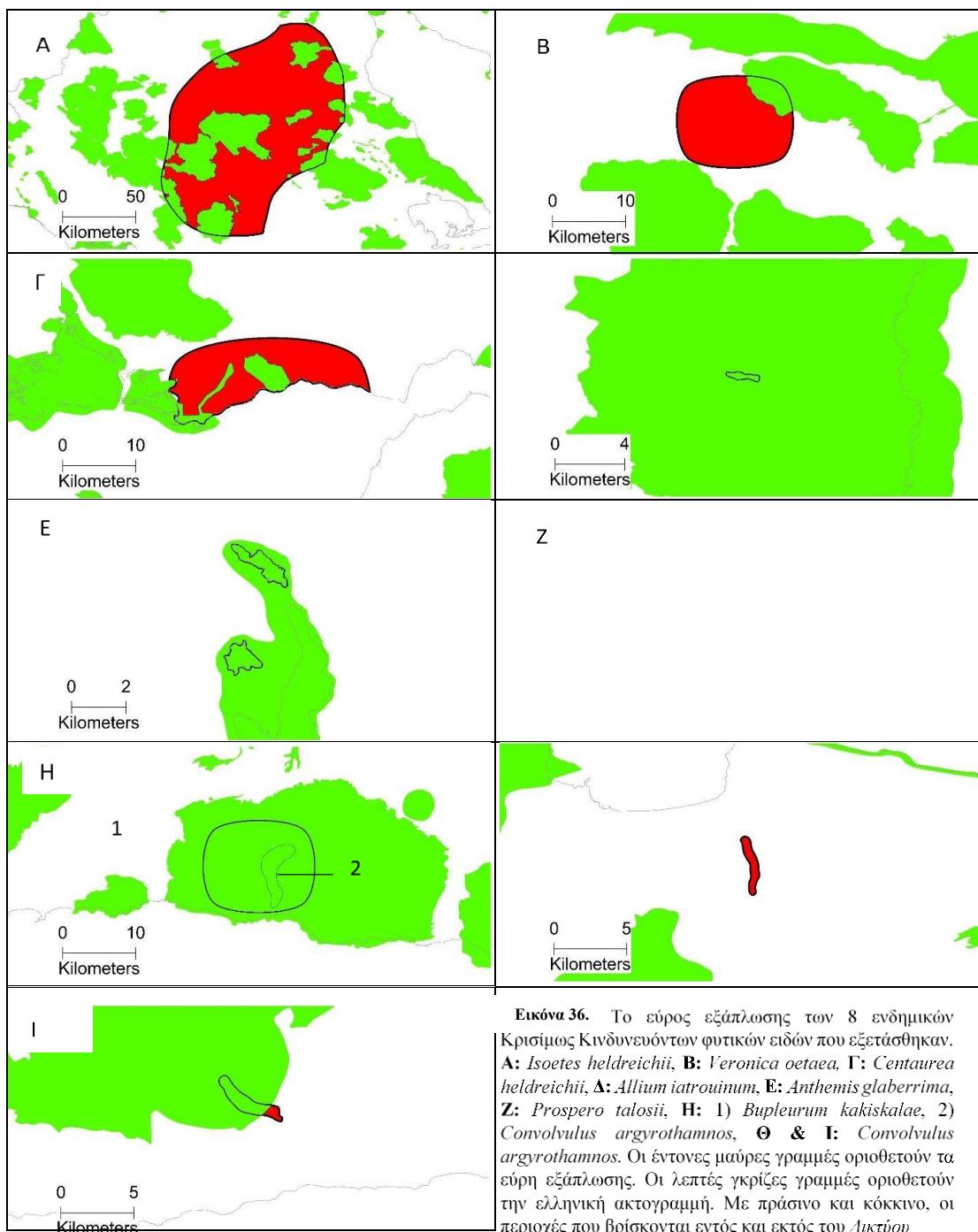
Με πράσινο, η έκταση που βρίσκεται εντός του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000.



Εικόνα 34. Αριθμός ειδών ανά κλάση ποσοστού επικάλυψης. Τουλάχιστον το ήμισυ του ευρους κατανομής για 33 από τα 56 Κρισίμως Κινδυνεύοντα είδη που εξετάστηκαν βρίσκεται εκτός το Δικτύου Φύση 2000.

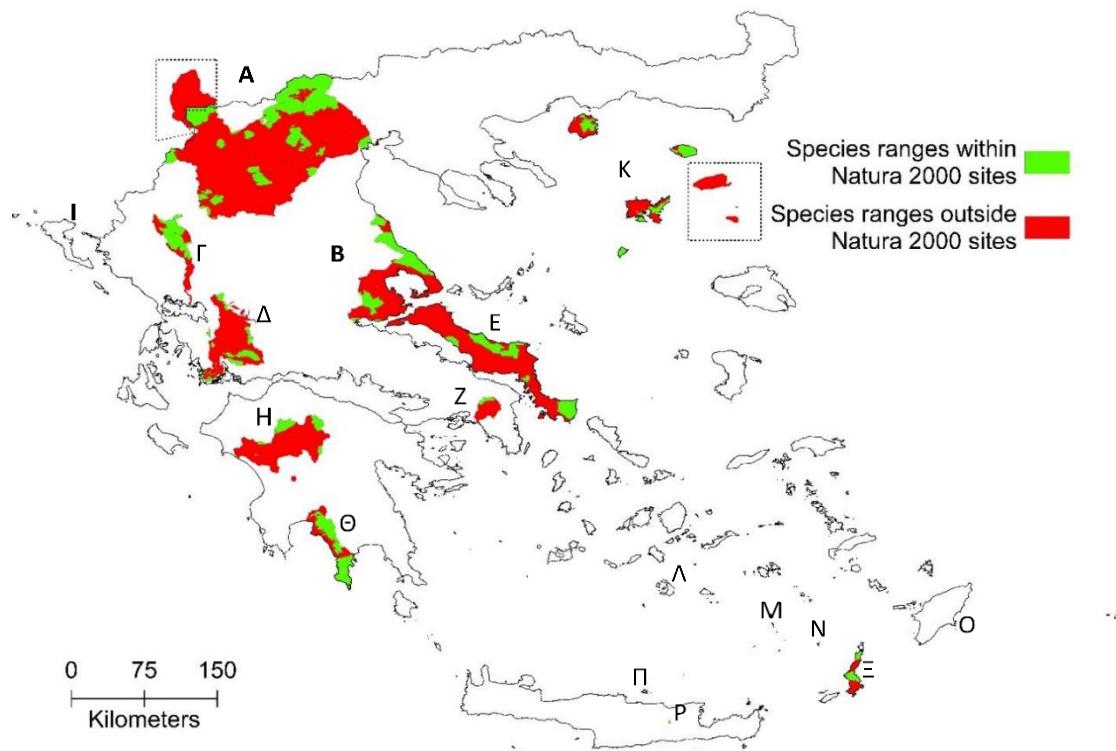


Εικόνα 35. Ανάλυση επικάλυψης για τα 8 Κρισίμως Κινδυνεύοντα φυτικά είδη που εξετάστηκαν. Το πράσινο χρώμα επισημαίνει τα τμήματα του εύρους κατανομής που βρίσκονται εντός προστατευόμενων περιοχών. Το κόκκινο δείχνει τα κενά διατήρησης.
Τα γράμματα αντιστοιχούν στις περιοχές που απεικονίζονται στην Εικόνα 27.

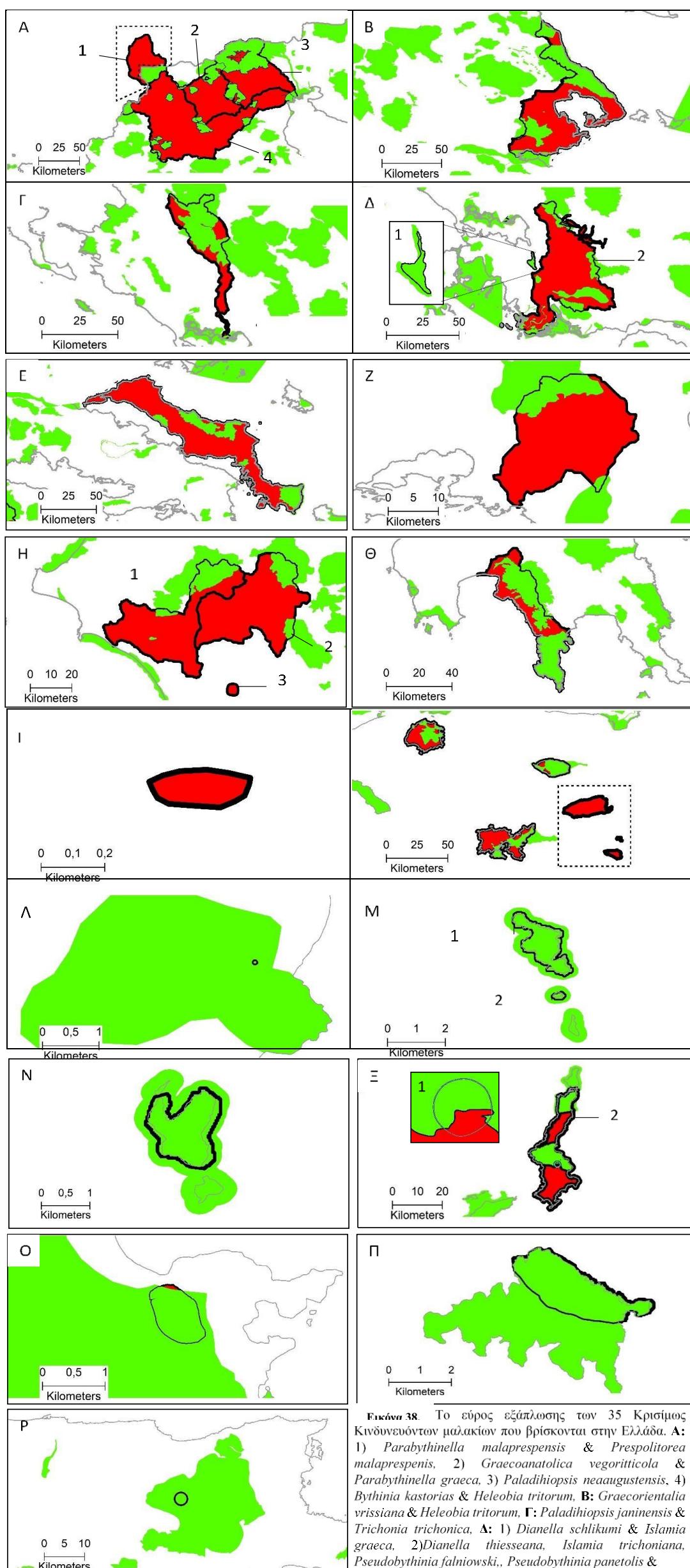


Εικόνα 36. Το εύρος εξάπλωσης των 8 ενδημικών Κριτιμώς Κινδυνευόντων φυτικών ειδών που εξετάσθηκαν.
Α: *Isoetes heldreichii*, **Β:** *Veronica oetaea*, **Γ:** *Centaurea heldreichii*, **Δ:** *Allium iatrouinum*, **Ε:** *Anthemis glaberrima*,
Ζ: *Prospero talosii*, **Η:** 1) *Bupleurum kakiskalae*, 2) *Convolvulus argyrothamnos*, **Θ & Ι:** *Convolvulus argyrothamnos*. Οι έντονες μαύρες γραμμές οριοθετούν τα εύρη εξάπλωσης. Οι λεπτές γκρίζες γραμμές οριοθετούν την ελληνική ακτογραμμή. Με πράσινο και κόκκινο, οι περιοχές που βρίσκονται εντός και εκτός του Δικτύου

Φύση 2000, αντίστοιχα. Το είδος *Convolvulus argyrothamnos* εντοπίζεται σε τρεις διακριτές περιοχές: Η2, Θ and Ι, με την πρώτη από αυτές (Η2) να βρίσκεται εξ ολοκλήρου εντός του εύρους κατανομής του *Bupleurum kakiskalae*.

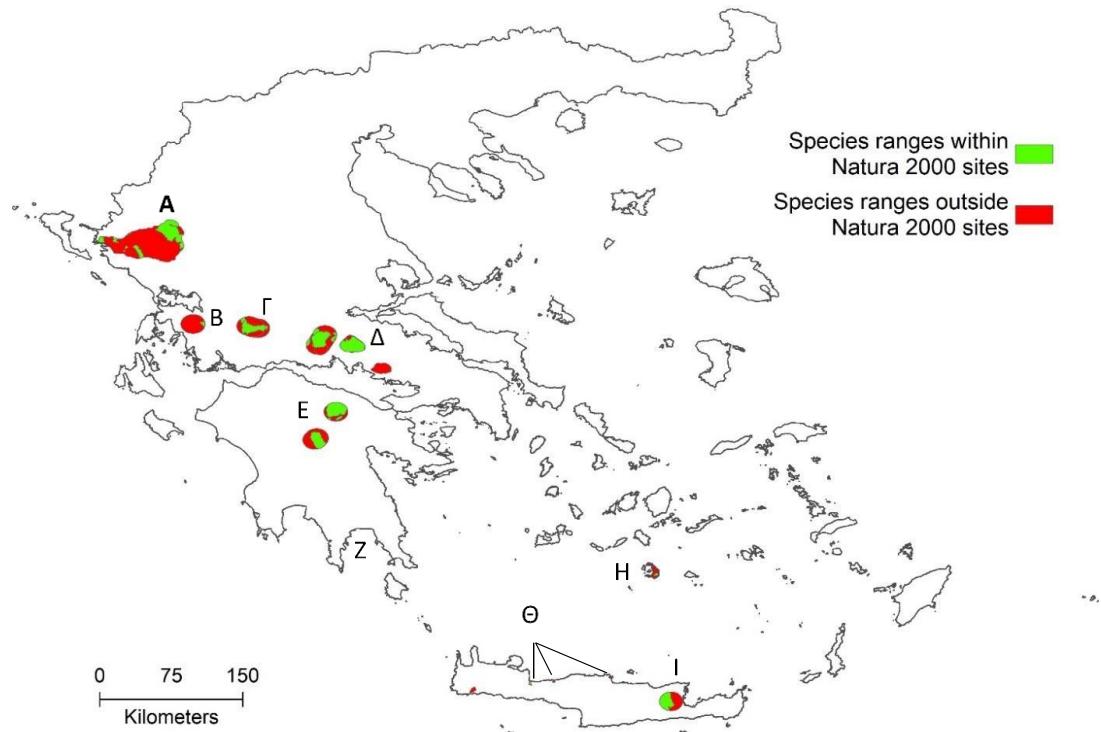


Εικόνα 37. Ανάλυση επικάλυψης για τα 35 Κριτικώς Κινδυνεύοντα μαλάκια της Ελλάδας. Με πράσινο και κόκκινο, τα τμήματα των ευρών κατανομής που βρίσκονται εντός και εκτός του Δικτύου Φύση 2000, αντίστοιχα. Το ορθογώνια με μαύρη διακεκομένη γραμμή αντιστοιχούν σε τμήματα του εύρους εξάπλωσης που βρίσκονται εκτός της ελληνικής επικράτειας.
Αριστερά: η λίμνη Μικρή Πρέσπα φιλοξενεί τμήμα του εύρους κατανομής των ειδών *Parabythinella malapresensis* και *Prespoliturea malapresensis* (Mollusca: Gastropoda). Δεξιά: τα νησιά Ίμβρος και Τένεδος μαζί με τις ενδιάμεσες νησίδες φιλοξενούν τμήμα του εύρους κατανομής των ειδών *Islamia bendidis* (Mollusca: Gastropoda). Τα γράμματα αντιστοιχούν στις περιοχές που απεικονίζονται στην Εικόνα 29.

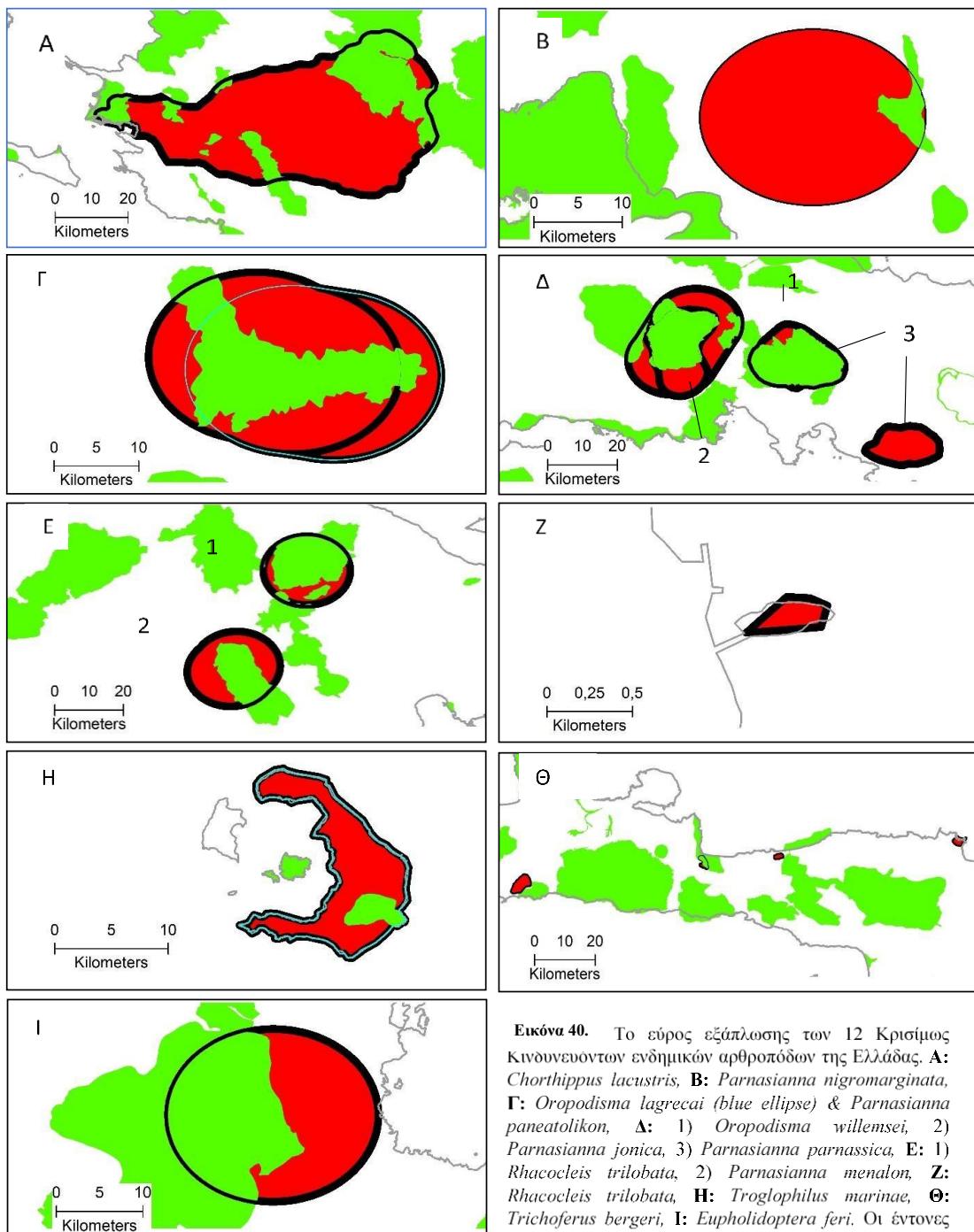


Εικόνα 38. Το εύρος εξάπλωσης των 35 Κρισίμως κινύνευοντων μαλακίων που βρίσκονται στην Ελλάδα. **A:** 1) *Parabythinella malapresensis* & *Prespoliturea malapresensis*, 2) *Graecoanatolica vegeritica* & *Parabythinella graeca*, 3) *Paladihiopsis neaaugustensis*, 4) *Bythinia kastorias* & *Heleobia tritorum*. **B:** *Graecorientalia vrissiana* & *Heleobia tritorum*. **C:** *Paladihiopsis janinensis* & *Trichonia trichonica*. **A:** 1) *Dianella schlikumi* & *Islamia graeca*, 2) *Dianella thiesseana*, *Islamia trichoniana*, *Pseudobythinia falniowski*, *Pseudobythinia panetolis* & *Pseudoislamia balcanica*. **E:** *Pseudobythinia euboensis*. **Z:** *Daphniola louisi*. **H:** 1) *Iglica wolfschieri*, 2) *Hauffenia edlingeri*, 3) *Tsoukatosia evauemgei*. **O:** *Islamia hadei*. **I:** *Lindbergia gittenbergeri*. **K:** *Islamia bendidis*. **A:** *Lindbergia beroni*. **M:** 1) *Zonites embolium* & *Zonites nautarum*, 2) *Zonites invitus*. **N:** *Zonites astakidae*. **E:** 1) *Vitrearia pieperiana*, 2) *Assyriella rechingeri*. **O:** *Albinaria rechingeri*. **P:** *Albinaria retusa*, **P:** *Mediterranea amaltheae*. Οι έντονες μαύρες γραμμές οριθετούν το εύρη εξάπλωσης. Οι λεπτές γκριζες γραμμές οριθετούν την ελληνική ακτογραμμή. Με πράσινο και κόκκινο, οι περιοχές που βρίσκονται εντός και εκτός του Δικτύου Φύση 2000, αντίστοιχα. Το ορθογώνια με μαύρη διακεκομμένη γραμμή στα Α και Κ αντιστοιχούν σε τμήματα του εύρους εξάπλωσης που βρίσκονται εκτός της ελληνικής επικράτειας (βλ. Εικόνα 26 για λεπτομέρειες). Σημειώνεται η ασυνεχής κατανομή του είδους *Heleobia tritorum* που οποίο εμφανίζεται στις διακριτές περιοχές Α και Β.

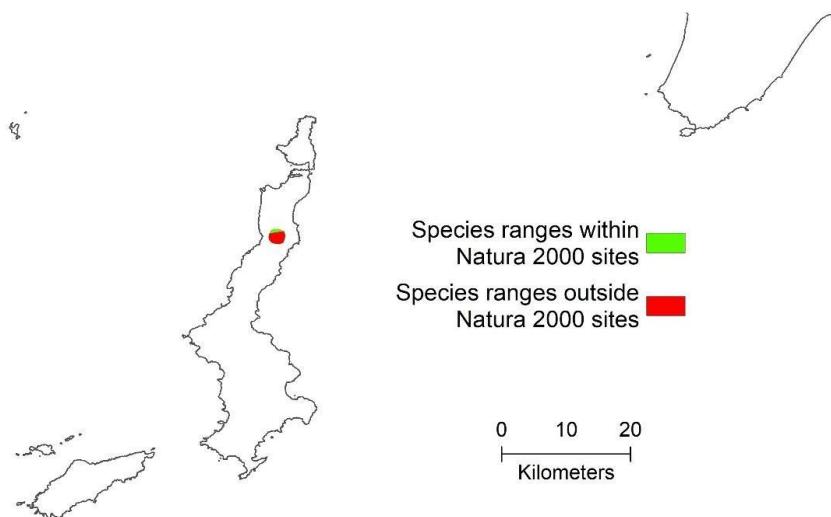
Pseudobythinia euboensis, **E:** *Pseudobythinia euboensis*, **Z:** *Daphniola louisi*, **H:** 1) *Iglica wolfschieri*, 2) *Hauffenia edlingeri*, 3) *Tsoukatosia evauemgei*, **O:** *Islamia hadei*, **I:** *Lindbergia gittenbergeri*, **K:** *Islamia bendidis*, **A:** *Lindbergia beroni*, **M:** 1) *Zonites embolium* & *Zonites nautarum*, 2) *Zonites invitus*, **N:** *Zonites astakidae*, **E:** 1) *Vitrearia pieperiana*, 2) *Assyriella rechingeri*, **O:** *Albinaria rechingeri*, **P:** *Albinaria retusa*, **P:** *Mediterranea amaltheae*. Οι έντονες μαύρες γραμμές οριθετούν το εύρη εξάπλωσης. Οι λεπτές γκριζες γραμμές οριθετούν την ελληνική ακτογραμμή. Με πράσινο και κόκκινο, οι περιοχές που βρίσκονται εντός και εκτός του Δικτύου Φύση 2000, αντίστοιχα. Το ορθογώνια με μαύρη διακεκομμένη γραμμή στα Α και Κ αντιστοιχούν σε τμήματα του εύρους εξάπλωσης που βρίσκονται εκτός της ελληνικής επικράτειας (βλ. Εικόνα 26 για λεπτομέρειες). Σημειώνεται η ασυνεχής κατανομή του είδους *Heleobia tritorum* που οποίο εμφανίζεται στις διακριτές περιοχές Α και Β.



Εικόνα 39. Ανάλυση επικάλυψης για τα 12 Κριτικώς Κινδυνεύοντα ενδημικά αρθρόποδα της Ελλάδας. Με πράσινο και κόκκινο, τα τμήματα των ευρών κατανομής που βρίσκονται εντός και εκτός του Δικτύου Φύση 2000, αντίστοιχα. Τα γράμματα αντιστοιχούν στις περιοχές που απεικονίζονται στην Εικόνα 29.



Εικόνα 40. Το εύρος εξάπλωσης των 12 Κριτικώς Κινδυνεύοντων ενδημικών αρθροπόδων της Ελλάδας. **A:** *Chorthippus lacustris*, **B:** *Parnasianna nigromarginata*, **C:** *Oropodisma lagrecai* (blue ellipse) & *Parnasianna paneatolikon*, **D:** 1) *Oropodisma willemsei*, 2) *Parnasianna jonica*, 3) *Parnasianna parnassica*, **E:** 1) *Rhacocleis trilobata*, 2) *Parnasianna menalon*, **F:** *Rhacocleis trilobata*, **G:** *Troglophilus marinae*, **H:** *Trichoferus bergeri*, **I:** *Eupholidoptera feri*. Οι έντονες μαύρες γραμμές οριοθετούν τα εύρη εξάπλωσης. Οι λεπτές γκρίζες γραμμές οριοθετούν την ελληνική ακτογραμμή. Με πράσινο και κόκκινο, οι περιοχές που βρίσκονται εντός και εκτός του Δικτύου Φύση 2000, αντίστοιχα.. Τα είδη *Rhacocleis trilobata* και *Trichoferus bergeri* παρουσιάζουν ασυνεχή κατανομή (E-Z και H αντίστοιχα).



Εικόνα 41. Ανάλυση επικάλυψης για το Κρισίμως Κινδυνεύοντος είδος *Pelophylax cerigensis* (Chordata:Amphibia), ενδημικό της Καρπάθου. Με πράσινο και κόκκινο, τα τμήματα του εύρους κατανομής που βρίσκονται εντός και εκτός του Δικτύου Φύση 2000, αντίστοιχα.

10. Απομόνωση γενετικού υλικού – Πολλαπλασιασμός γενετικών τόπων

Σύνοψη εργασιών 1^{ον} και 2^{ον} έτους:

1. Απομόνωση γενετικού υλικού από άτομα (1-30 άτομα ανά είδος, ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων που κατορθώσαμε να συλλέξουμε) των ειδών
Φυτά: *Aethionema retsina*, *Allium iatrouinum*, *Anthemis glaberrima*, *Bupleurum kakiskalae*, *Centaurea heldreichii*, *Convolvulus argyrothamnos*, *Horstrissea dolinicola*, *Minuartia dirphya*, *Polygala helena*, *Saponaria jagellii*, *Veronica oetaea*
Ζώα: *Albinaria rechingeri*, *Albinaria retusa*, *Eupholidoptera feri*, *Trichonia trichonica*, *Trichoferus bergeri* καθώς και *T. fasciculatus*, *T. berberidis/spratii* (προς αξιολόγηση της ανάγκης συστηματικής αναθεώρησης του *T. bergeri*), *Dianella thiesseana*, *Islamia trichoniana*, *Pseudoislamia balcanica*, *Pseudobithynia euboeensis*, *Bythinia kastorias*, *Grecoanatolica vegorriticola*, *Grecoanatolica vrisiana*, *Radomaniola tritonum*, *Pelasgus laconicus*, *Knipowitschia milleri*.
2. Ποσοτικοποίηση του DNA και αξιολόγηση της καθαρότητας/ποιότητας του.
3. Επανάληψη εξαγωγών DNA χρησιμοποιώντας διαφορετικό πρωτόκολλο εξαγωγής ή τροποποίηση του πρωτοκόλλου που χρησιμοποιήθηκε στα άτομα των ειδών που λόγω χαμηλής καθαρότητας των δειγμάτων ή λόγω μικρής ποσότητας DNA δεν ήταν δυνατόν να προχωρήσουμε στις εργαστηριακές αναλύσεις.
4. Πολλαπλασιασμός των γενετικών τόπων (COI, 16S, ITS ανάλογα με το υπό μελέτη είδος) και για τα είδη ζώων *Trichonia trichonica*, *Albinaria retusa*, *Albinaria rechingeri*, *Trichoferus bergeri* καθώς και *T. fasciculatus*, *T. berberidis/spratii*, *Dianella thiesseana*, *Islamia trichoniana*, *Pseudoislamia balcanica*, *Pseudobithynia euboeensis*, *Bythinia kastorias*, *Mastroniopsis graeca*, *Grecoanatolica vrisiana*, *Radomaniola tritonum*.
5. Άλληλούχιση των γενετικών τόπων για τα είδη ζώων *Trichonia trichonica*, *Albinaria retusa*, *Albinaria rechingeri*, *Trichoferus bergeri* καθώς και *T.*

fasciculatus, *T. berberidis/spratii*, *Pseudoislamia balcanica*, *Pseudobithynia euboeensis*.

6. Πολλαπλασιασμός 4-14 δεικτών ISSR για άτομα (2-28) από τα φυτικά είδη *Anthemis glaberrima* (4 δείκτες-9 άτομα), *Centaurea heldreichii* (4 δείκτες-8 άτομα), *Polygala heleneae* (4 δείκτες-17 άτομα), *Saponaria jagelii* (4 δείκτες-7 άτομα), *Bupleurum kakiskalae* (6 δείκτες-22 άτομα), *Convolvulus argyrothamnos* (14 δείκτες-2 άτομα), *Horstrissea dolinicola* (5 δείκτες-28 άτομα)

Σύνοψη εργασιών 3^{ου} έτους:

1. Επανάληψη εξαγωγών DNA χρησιμοποιώντας διαφορετικό πρωτόκολλο εξαγωγής ή τροποποίηση του πρωτόκολλου που χρησιμοποιήθηκε στα άτομα των ειδών (φυτών και ζώων) που λόγω χαμηλής καθαρότητας των δειγμάτων ή λόγω μικρής ποσότητας DNA δεν ήταν δυνατόν να προχωρήσουμε στις εργαστηριακές αναλύσεις.
2. Ποσοτικοποίηση του DNA και αξιολόγηση της καθαρότητας/ποιότητας του.
3. Πολλαπλασιασμός των γενετικών τόπων για τα είδη ζώων *Bythinia kastorias*, *Grecoanatolica vegorriticola*, *Grecoanatolica vrisiana*, *Radomaniola tritonum*, *Pelasgus laconicus*, *Knipowitschia milleri* καθώς και ατόμων των ειδών *Trichonia trichonica*, *Trichoferus bergeri/T. fasciculatus*, *T. berberidis/spratii*, *Pseudobithynia euboeensis* που ενώ είχαν πολλαπλασιαστεί επιτυχώς κατά τα 2 πρώτα έτη της μελέτης, η αλληλούχιση των προϊόντων αυτών δεν ήταν επιτυχής (π.χ. αλληλούχια κακής ποιότητας ή μικρού μήκους) και έτσι ο πολλαπλασιασμός των γενετικών τόπων επαναλήφθηκε.
4. Αλληλούχιση των γενετικών τόπων για τα είδη ζώων *Bythinia kastorias*, *Grecoanatolica vegorriticola*, *Grecoanatolica vrisiana*, *Radomaniola tritonum*, *Pelasgus laconicus*, *Knipowitschia milleri* καθώς και ατόμων των ειδών *Trichonia trichonica*, *Trichoferus bergeri/T. fasciculatus*, *T. berberidis/spratii*, *Pseudobithynia euboeensis* των οποίων η αλληλούχιση κατά τα 2 πρώτα έτη της μελέτης δεν ήταν επιτυχής (π.χ. αλληλούχια κακής ποιότητας ή μικρού μήκους) και έτσι επαναλήφθηκε.
5. Πολλαπλασιασμός 6 δεικτών ISSR για 3-6 άτομα από τα φυτικά είδη *Allium iatrouinum*, *Veronica oetaea*, *Aethionema retsina* καθώς και πολλαπλασιασμός 2 επιπλέον δεικτών ISSR για 10-12 επιπλέον άτομα από τα φυτικά είδη *Anthemis glaberrima*, *Centaurea heldreichii*, *Polygala heleneae*, *Saponaria jagelii*.

10.1. Μεθοδολογία

10.1.A. Απομόνωση γενετικού υλικού

Μαλάκια: Η απομόνωση του συνολικού γενετικού υλικού έγινε από τον μυϊκό ιστό του πόδα από τα είδη που ήταν αρκετά μεγάλα (π.χ. *Albinaria retusa*, *Bithynia kastorias*) ώστε να μπορέσουμε να πραγματοποιήσουμε ανατομή ή χρησιμοποιώντας ολόκληρο το ζώο μαζί με το κέλυφος για είδη των οποίων το μέγεθος ήταν πολύ μικρό (π.χ. *Graecoanatolica vegorriticola*; 2mm ύψος). Τα δείγματα που δεν χρησιμοποιήθηκαν εξ' ολοκλήρου, διατηρούνται σε 100% αιθανόλη και είναι διαθέσιμα για ερευνητικές εργασίες πέραν αυτού του έργου. Για την εξαγωγή του γενετικού υλικού χρησιμοποιήθηκαν διάφορα πρωτόκολλα καθώς στα μαλάκια δημιουργούνται προβλήματα στην PCR από τους πολυσακχαρίτες της βλέννας. Έτσι χρησιμοποιήσαμε εμπορικώς διαθέσιμα kit εξαγωγής γενετικού υλικού καθώς και ένα πρωτόκολλο με CTAB 2x (hexadecyl-trimethylammonium bromide) που χρησιμοποιείται ευρύτατα σε μοριακές μελέτες. Η ποιότητα και η ποσότητα του DNA αξιολογήθηκε με πηκτή

αγαρόζης (agarose gel). Στα δείγματα στα οποία είτε δεν κατορθώσαμε να απομονώσουμε DNA υψηλού μοριακού βάρους είτε κατορθώσαμε αλλά εμφανίστηκαν προβλήματα αργότερα στην PCR, επαναλάβαμε την εξαγωγή του γενετικού υλικού, όπου αυτό ήταν δυνατόν, χρησιμοποιώντας διαφορετικό πρωτόκολλο ή πραγματοποιώντας μικρές τροποποιήσεις προς βελτιστοποίηση της διαδικασίας.

Αρθρόποδα: Η απομόνωση του συνολικού γενετικού υλικού έγινε από τα πόδια των ζώων, εφαρμόζοντας τα ίδια πρωτόκολλα που περιεγράφηκαν για τα μαλάκια και ακολουθώντας την ίδια διαδικασία. Ωστόσο επειδή τα δείγματα αυτής της ομάδας ήταν μουσειακά και δεν κατορθώσαμε να πάρουμε αρκετό DNA καλής ποιότητας για τις μοριακές αναλύσεις, επαναλάβαμε την εξαγωγή εφαρμόζοντας ένα πρωτόκολλο προετοιμασίας των δειγμάτων που χρησιμοποιείται στα μουσειακά δείγματα. Συγκεκριμένα, πραγματοποιήσαμε επαναλαμβανόμενες πλύσεις των δειγμάτων με HBSS (24 ώρες) και ακολούθως με Tris-HCL (αλλαγή ανά δύο ημέρες, για έξι ημέρες). Σημειώνεται ότι λόγω της εξαιρετικά περιορισμένης βιβλιογραφίας για το είδος *Trichoferus bergerii* στη μελέτη μας συμπεριλάβαμε και τα συγγενικά είδη *T. fasciculatus* και *T. berberidis/spratii* για να έχουμε μια ολοκληρωμένη εικόνα των φυλογενετικών σχέσεων του είδους αυτού με τα συγγενικά του και να αξιολογήσουμε την ανάγκη συστηματικής αναθεώρησης του είδους.

Χορδωτά: Η απομόνωση του συνολικού γενετικού υλικού έγινε από μυϊκό ιστό των ζώων εφαρμόζοντας τα ίδια πρωτόκολλα που περιεγράφηκαν για τα μαλάκια και ακολουθώντας την ίδια διαδικασία.

Φυτά: Η απομόνωση του συνολικού γενετικού υλικού έγινε από τα φύλλα των φυτών. Το μέγεθος ιστού που χρησιμοποιήθηκε διέφερε ανά είδος καθώς οι πολυπλοειδίες των φυτών επηρεάζουν την τελική ποσότητα DNA. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν διάφορα πρωτόκολλα καθώς διαπιστώσαμε ότι σε κάποια είδη φυτών αποδοτικότερος τρόπος εξαγωγής γενετικού υλικού ήταν χρησιμοποιώντας εμπορικώς διαθέσιμα kit εξαγωγής γενετικού υλικού και σε άλλα είδη ήταν το πρωτόκολλο CTAB. Συνολικά δοκιμάσαμε τρία πρωτόκολλα εξαγωγής καθώς και τροποποιήσεις αυτών για να βελτιστοποιήσουμε την απόδοση τους στα υπό μελέτη είδη. Με πηκτή αγαρόζης αξιολογήσαμε αν το DNA που απομονώθηκε ήταν υψηλού μοριακού βάρους και στη συνέχεια με μέτρηση σε nanodrop αξιολογήσαμε την καθαρότητά του (μη επιθυμητές προσμίξεις με RNA, πρωτεΐνες ή άλλες ουσίες που θα επηρέαζαν αρνητικά τις μοριακές αναλύσεις) και εκτιμήσαμε την ποσότητά του. Για μεγαλύτερη ακρίβεια στην ποσοτικοποίηση, πραγματοποιήσαμε 2-3 μετρήσεις στο nanodrop για κάθε ένα δείγμα καθώς προχωρούσαμε σε διαδοχικές αραιώσεις του δείγματος μέχρι την επιθυμητή αραιώση για κάθε φυτικό είδος (15-100ng/ul). Η καθαρότητα του δείγματος αξιολογείται από τον λόγο OD260/OD280. Ο λόγος αυτός για το απόλυτα καθαρό DNA είναι περίπου 1,8. Έτσι, μόνο τα δείγματα εκείνα στα οποία ο συγκεκριμένος λόγος κυμαίνοταν από 1,7 ως 2,0 θεωρούνται αρκετά καθαρά ώστε να περάσουν στο επόμενο στάδιο της διαδικασίας. Χαμηλή τιμή στον λόγο OD260/OD280 είναι ενδεικτική προσμίξεων με πρωτεΐνες ή μόλυνσης του δείγματος με κάποιο αντιδραστήριο που χρησιμοποιήθηκε κατά την απομόνωση του DNA. Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι οι περισσότερες (>70%) από τις εξαγωγές που πραγματοποιήθηκαν κατά το 1^ο έτος της μελέτης δεν πληρούσαν το κριτήριο αυτό (δεν ήταν αρκετά υψηλής καθαρότητας για να προχωρήσουμε στη στόχευση των iSSR δεικτών) και έτσι χρειάστηκε να επαναλάβουμε την εξαγωγή του γενετικού υλικού από τα συγκεκριμένα άτομα κατά το 2^ο έτος της μελέτης χρησιμοποιώντας διαφορετικό πρωτόκολλο εξαγωγής ή

τροποποιώντας κατάλληλα το πρωτόκολλο που είχε χρησιμοποιηθεί.

10.1.B. Πολλαπλασιασμός γενετικών δεικτών

Ζώα: Για τον πολλαπλασιασμό των γενετικών τόπων πραγματοποιήθηκε PCR με τους εκκινητές (primers) που αναφέρονται στον **Πίνακα 4**. Ο όγκος της κάθε αντίδρασης PCR ήταν 25 µL από τον οποίο 1-2 µL (ανάλογα με το γονίδιο και τον υπό μελέτη πληθυσμό) ήταν ο όγκος του DNA που χρησιμοποιήθηκε. Αναλυτικά οι συγκεντρώσεις των αντιδραστηρίων καθώς και οι συνθήκες των αντιδράσεων για το κάθε γονίδιο παρουσιάζονται στον **Πίνακα 5**. Μετά τον επιτυχή πολλαπλασιασμό των γενετικών τόπων, ακολούθησε καθαρισμός των προϊόντων με εμπορικώς διαθέσιμα kit και προσδιορισμός των αλληλουχιών σε αυτοματοποιημένη συσκευή αλληλούχισης μοντέλου PE-ABI 3740 ακολουθώντας τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η συσκευή αυτή, προκειμένου να προσδιορίσει την αλληλουχία του προϊόντος της PCR, χρησιμοποιεί ειδικώς χρωματισμένα νουκλεοτίδια. Η αλληλούχιση του προϊόντος της PCR γινόταν άμεσα από το διάλυμα της PCR, χρησιμοποιώντας τους ίδιους εκκινητές που χρησιμοποιήθηκαν και στην PCR. Σημειώνεται ότι στην αλληλούχιση συμπεριλάβαμε και είδη *T. fasciculatus* και *T. berberidis/spratii* για τους λόγους που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Πίνακας 4. Εκκινητές που χρησιμοποιήθηκαν για τον πολλαπλασιασμό των γονιδίων στόχων για τα υπό μελέτη taxα.

Γονίδιο	Εκκινητής	Αλληλουχία εκκινητή	Είδη
COI	L1490-Alb	5-ACTCAACGAATCATAAAGATATTGG-3	Είδη <i>Albinaria</i>
	H2198-Alb	5-TATACTTCAGGATGCCAAAAAAATCA-3	Είδη <i>Albinaria</i>
	L1490	5-GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG-3	Υδρόβια σαλιγκάρια
	H2198	5-TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA-3	Υδρόβια σαλιγκάρια
	Mt6	5-GGAGGATTGGAAATTGATTAGTTCC-3	Υδρόβια σαλιγκάρια, Αρθρόποδα
	Nancy	5-CCCGTAAAATTAAATATAACTTC-3	Αρθρόποδα
16S	16Sma1	5-CCGGTTTGAACTCAGATCACGT-3	Είδη <i>Albinaria</i>
	16Scs1	5-CGCCTGTTAACAAAAACAT-3	Είδη <i>Albinaria</i>
	LR-J-12864	5-CTCCGGTTTGAACTCAGATCA-3	Είδη <i>Albinaria</i>
	LR-N-12945	5-CGACCTCGATGTTGAATTAA-3	Είδη <i>Albinaria</i>
ITS	5.8srDNA	5-GCGTCTTCATCGATGC-3	Είδη <i>Albinaria</i>
	18srDNA	5-TAACAAAGGTTCCGTATGTGAA-3	Είδη <i>Albinaria</i>

Πίνακας 5. Συγκεντρώσεις αντιδραστηρίων και συνθήκες PCR για τα γονίδια στόχους.

Αντιδραστήριο	Συγκέντρωση	Στάδιο	Θερμοκρασία (°C)	Χρόνος
Taq buffer	1X	Προ-επώαση	94	3'
MgCl ₂	1,5-3,5 mM	Αποδιάταξη	94	15"
dNTP's	0,2 mM	Υβριδοποίηση	COI: 40/42/45/47 ITS: 43/50-55 16S rRNA: 42/45/48/50/52	1'
Εκκινητής A	0,4 µM	Επέκταση	72	1.5'
Εκκινητής B	0,4 µM	Άλλο στάδιο	72	10'
Τaq πολυμεράση	5 μονάδες/µl	Κύκλοι	40	
BSA	1 µg/µl			

Φυτά: Αρχικά προσπαθήσαμε να βρούμε τις κατάλληλες συνθήκες για τον πολλαπλασιασμό των γενετικών τόπων-στόχων για κάθε είδος και κάθε εκκινητή. Χρησιμοποιήσαμε εκκινητές ISSR από το σετ των εκκινητών UBC (The University of British Columbia, Vancouver). Η διερεύνηση μας περιελάμβανε τις εξής παραμέτρους: την ποσότητα του DNA (template) από 15 ng ως 100 ng (15, 20, 50, 100ng), τη συγκέντρωση του MgCl₂ από 1,5 mM ως 3,5 mM (αλλάζοντας τη συγκέντρωση ανά 0,5-1,0mM), τη θερμοκρασία υβριδοποίησης (annealing) από 45 °C ως 60 °C (αυξάνοντας ανά 2-3 °C), τον αριθμό των κύκλων της PCR από 37 ως 40, τη διάρκεια των διαφορετικών σταδίων της PCR. Οι εκκινητές που χρησιμοποιήθηκαν καθώς και οι συνθήκες στις οποίες καταλήξαμε για κάθε είδος και κάθε εκκινητή παρουσιάζονται στον **Πίνακα 6**. Οι συνθήκες των σταδίων της PCR ήταν: στάδιο προ-επώασης 4 λεπτά στους 94 °C, αποδιάταξη 30 δευτερόλεπτα στους 94 °C, υβριδοποίηση 1 λεπτό, επιμήκυνση 2 λεπτά στους 72 °C, με τελικό στάδιο επιμήκυνσης στους 72 °C για 7 λεπτά. Η κάθε αντίδραση PCR (20μl) περιείχε 1X Kapa Taq buffer A, 0.3-0.4 μM dNTPs, 0.3-0.4 μM primer, 1 unit Taq polymerase. Στην ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν μόνο τα άτομα που είχαν DNA υψηλής καθαρότητας (βλ. παραπάνω) καθώς η μέθοδος βασίζεται στη σύγκριση των ατόμων και θέλαμε να εξασφαλίσουμε τις ίδιες συνθήκες αντίδρασης (ποσότητα DNA, καθαρότητα, ποιότητα) σε όλα τα δείγματα. Τα προϊόντα της PCR ηλεκτροφορήθηκαν σε 2% πηκτή αγαρόζης (gel), σε 1X TBE buffer, παρουσία RedGel και φωτογραφήθηκαν σε πλάκα blue light ή σε 1X TAE buffer, παρουσία βρωμιούχου αιθιδίου και φωτογραφήθηκαν σε πλάκα υπεριώδους. Επειδή οι δείκτες ISSR, έχουν ως μειονέκτημα την περιορισμένη επαναληψιμότητα, πραγματοποιήθηκαν επαναλήψεις των PCR των δειγμάτων για όλους τους δείκτες που επιλέχθηκαν, ώστε να ελεγχθεί η σαφήνεια και η επαναληψιμότητα των προτύπων των αλληλόμορφων που παρατηρήθηκαν στις ηλεκτροφορήσεις.

Για κάθε ISSR δείκτη που χρησιμοποιήθηκε, καταγράφηκαν οι ζώνες, και κωδικοποιήθηκαν ως «1» για παρουσία ή ως «0» για απουσία. Για τον προσδιορισμό του μήκους των τμημάτων (σε ζεύγη βάσεων, bp), χρησιμοποιήθηκε σε κάθε ηλεκτροφόρηση DNA ladder (100-3000 bp, NIPPON Genetics Europe) δεξιά και αριστερά των δειγμάτων (**Εικόνα 42**) και στη συνέχεια τα μήκη των ζωνών μετρήθηκαν με το πρόγραμμα ImageJ. Στην **Εικόνα 42**, παρουσιάζεται ενδεικτικά το διαφορετικό πρότυπο ζώνωσης που προκύπτει μεταξύ των διαφορετικών ατόμων του κάθε πληθυσμού και μεταξύ των διαφορετικών δεικτών ISSR. Οι δείκτες που δεν παρουσίασαν πολυμορφικότητα μεταξύ των ατόμων αφαιρέθηκαν από την ανάλυση πληθυσμιακής γενετικής (βλ. 10.2. Αποτελέσματα/**Πίνακας 7**).



Εικόνα 42. Ηλεκτροφόρηση σε 2% πηκτή αγαρόζης δειγμάτων, με ladder (100-3000bp) δεξιά και αριστερά των δειγμάτων A. για το είδος *Saponaria jagelii* και τον δείκτη ISSR UBC 807. B. για το είδος *Saponaria jagelii* και τον δείκτη ISSR UBC 810, Γ. για το είδος *Centaurea heldreichii* και τον δείκτη ISSR UBC 841.

Πίνακας 6. Εκκινητές που χρησιμοποιήθηκαν για τον πολλαπλασιασμό των γενετικών τόπων καθώς και οι συνθήκες PCR για τα υπό μελέτη taxα.

Εκκινητής ISSR	Φυτικό είδος	Αλληλουχία εκκινητή (5'-3')	Θερμοκρασία υβριδισμού (annealing) (°C) + MgCl ₂ (mM)
UBC 864	<i>Bup/ Hor / Con</i>	ATGATGATGATGATGATG	50/49/48 + 2.5
UBC 861	<i>Bup/ Hor/ Con</i>	ACCACCACCACCAACCACC	54/54,5/55 + 2.5
UBC 841	<i>Aeth/Bup/ Hor / Con/ Cent/ Poly/ Anth/ Sapo/Ali</i>	GAGAGAGAGAGAGAGAY*C	50/51(Cent-Ali)/ 48(Sapo) + 2.5/1.5(Anth)
UBC 810	<i>Bup/ Hor / Con/ Cent/ Poly/ Anth/ Sapo/Ali/Ver</i>	GAGAGAGAGAGAGAGAT	53,5(Bup-Hor-Con)/ 52(Cent) /51 (Poly-Anth)/ 50(Sapo-Ali-Ver) + 2.5/2.0 (Cent-Ver)
UBC 807	<i>Aeth/Bup / Hor / Con/ Cent/ Poly/ Anth/ Sapo/Ali/Ver</i>	AGAGAGAGAGAGAGAGT	50/53 (Cent-Sapo)/ 51(Aeth-Ali- Ver) + 2.5/1.5 (Ali)
UBC 808	<i>Bup / Con/ Cent/Poly/Anth/Sapo/Ali</i>	AGAGAGAGAGAGAGAGC	50(Bup/Con)/52/ 51(Sapo-Ali) + 2.5/ 2.0 (Sapo)/ 1.5 (Ali)
UBC 812	<i>Bup / Hor / Con/ Cent</i>	GAGAGAGAGAGAGAGAA	50 + 2.5/2.0 (Cent)
UBC 811	<i>Aeth/Bup / Con/ Sapo</i>	GAGAGAGAGAGAGAGAC	50 + 2.5
UBC 825	<i>Aeth/Hor/ Con</i>	ACACACACACACACACT	50 + 2.5
UBC 844	<i>Con</i>	CTCTCTCTCTCTCTCTR*C	54 + 2.5
UBC 850	<i>Con</i>	GTGTGTGTGTGTGTCA	45 + 2.5
UBC 818	<i>Aeth/Con</i>	CACACACACACACACAG	45 + 2.5
UBC 815	<i>Con</i>	CTCTCTCTCTCTCTCTG	45 + 2.5
UBC 880	<i>Aeth/Con/Poly/ Anth/ Sapo/Ver</i>	GGAGAGGAGAGAGGAGA	45/48(Ver) + 2.5
UBC 834	<i>Cent/ Poly/ Anth/Ver</i>	AGAGAGAGAGAGAGAGY*T	50 + 1.5 (Cent-Anth)/2.5(Poly- Ver)
UBC 826	<i>Sapo/Ali</i>	ACACACACACACACACC	53/52 +1.5
Εκκινητής ISSR	Φυτικό είδος	Αλληλουχία εκκινητή (5'-3')	Θερμοκρασία υβριδισμού (annealing) (°C) + MgCl ₂ (mM)
UBC 864	<i>Bup/ Hor / Con</i>	ATGATGATGATGATGATG	50/49/48 + 2.5
UBC 861	<i>Bup/ Hor/ Con</i>	ACCACCACCACCAACCACC	54/54,5/55 + 2.5
UBC 841	<i>Bup/ Hor / Con/ Poly/ Anth/ Sapo</i>	GAGAGAGAGAGAGAY*C	50 + 2.5/1.5(Anth)
UBC 810	<i>Bup/ Hor / Con/ Cent/ Poly/ Anth/ Sapo</i>	GAGAGAGAGAGAGAGAT	53,5/53,5/53,5/51/51/51/50 + 2.5
UBC 807	<i>Bup / Hor / Con/ Cent/ Poly/ Anth/ Sapo</i>	AGAGAGAGAGAGAGAGT	50/50/50/53/50/50/ 53 + 2.5
UBC 808	<i>Bup / Con/ Cent</i>	AGAGAGAGAGAGAGAGC	50/51,5/51 + 2.5
UBC 812	<i>Bup / Hor / Con</i>	GAGAGAGAGAGAGAGAA	50 + 2.5
UBC 811	<i>Bup / Con/ Sapo</i>	GAGAGAGAGAGAGAGAC	50 + 2.5
UBC 825	<i>Hor/ Con</i>	ACACACACACACACACT	50 + 2.5
UBC 844	<i>Con</i>	CTCTCTCTCTCTCTCTR*C	54 + 2.5
UBC 850	<i>Con</i>	GTGTGTGTGTGTGTCA	45 + 2.5
UBC 818	<i>Con</i>	CACACACACACACACAG	45 + 2.5
UBC 815	<i>Con</i>	CTCTCTCTCTCTCTCTG	45 + 2.5
UBC 880	<i>Con</i>	GGAGAGGAGAGAGGAGA	45 + 2.5
UBC 834	<i>Cent/ Poly/ Anth/ Sapo</i>	AGAGAGAGAGAGAGAGY*T	50 + 1.5/2.5/1.5/2.5

Συντημέσεις: Y*: Πυριμαδίνη (C/T), R*: Πουρίνη (A/G), Bup: *Bupleurum kakiskalae*, Hor: *Horstrissea dolinicola*, Con: *Convolvulus argyrothamnos*, Sap: *Saponaria jagelii*, Anth: *Anthemis glaberrima*, Cent: *Centaurea heldreichii*, Pol: *Polygon helenae*, Ali: *Allium iatrouinum*, Ver: *Veronica oetaea*, Aeth: *Aethionema retsina*

10.2. Αποτελέσματα

Ζώα: Καταφέραμε να πολλαπλασιάσουμε και να αλληλουχίσουμε επιτυχώς τμήμα του γονιδίου COI για 4 άτομα του είδους *Pseudoislamia balcanica*, για 3 άτομα του είδους *Trichonia trichonica*, για 6 άτομα του είδους *Albinaria rechingeri*, 4 άτομα του είδους *Albinaria retusa*, 4 άτομα του είδους *Grecoanatolica vrisiana*, 3 άτομα του είδους *Radomaniola tritonum* (αναφέρεται και ως *Heleobia tritonum*) για το οποίο χρησιμοποιήσαμε και 2 αλληλουχίες από τη βάση δεδομένων GenBank (άρα συνολικά

έχουμε 5 αλληλουχίες), 1 άτομο *Eupholidoptera feri*, 1 άτομο *Knipowitschia milleri*, 1 άτομο του γένους *Alosa* (καθώς το *Alosa vistonica* ήταν ένα από τα είδη-στόχους), 3 άτομα του είδους *Pelasgus laconicus*. Επίσης πολλαπλασιάσαμε τμήμα του γονιδίου ITS για 3 άτομα του είδους *Albinaria retusa* (άλλες 4 αλληλουχίες του γονιδίου αυτού ανακτήθηκαν από τη βάση NCBI).

Η αλληλούχιση των προϊόντων της PCR δεν ήταν επιτυχής για τα άτομα των ειδών *Pseudobithynia euboeensis* και *Bythinia kastorias* παρά τις επανειλημμένες μας προσπάθειες, γεγονός που πιθανόν οφείλεται στην κακή ποιότητα/κατάσταση του ιστού που χρησιμοποιήθηκε κατά την εξαγωγή του γενετικού υλικού. Συγκεκριμένα, για το *Pseudobithynia euboeensis* συλλέξαμε μόνο 2 άτομα εκ των οποίων το ένα χρησιμοποιήθηκε για ανατομή με σκοπό να επιβεβαιωθεί ο ορθός ταξινομικός προσδιορισμός του είδους, οπότε στην εξαγωγή του γενετικού υλικού χρησιμοποιήθηκε το εναπομείναν υλικό. Για το *Bythinia kastorias* είχαμε συλλέξει 5 άτομα αλλά όλα ήταν σε κακή κατάσταση λόγω της μόλυνσης των ιστών τους με παράσιτα που σχετίζεται με τη ρύπανση του βιότοπου τους.

Όλες οι αλληλουχίες που παράχθηκαν σε αυτό το έργο θα κατατεθούν στη βάση δεδομένων GenBank και θα γίνουν διαθέσιμες στην επιστημονική κοινότητα αμέσως μετά την αποδοχή για δημοσίευση των αντίστοιχων επιστημονικών εργασιών.

Σημειώνεται ότι για κάποια από τα είδη ζώων οι αλληλουχίες ανακτήθηκαν από τη βάση δεδομένων GenBank και με αυτές τις αλληλουχίες πραγματοποιήθηκαν οι απαραίτητες γενετικές αναλύσεις για το έργο.

Το σύνολο των γενετικών αναλύσεων για τα ζωικά είδη παρουσιάζονται συγκεντρωτικά παρακάτω.

Φυτά: Κατορθώσαμε να απομονώσουμε υψηλής ποιότητας και υψηλής καθαρότητας DNA από συνολικά ~30 άτομα ανά είδος (με εξαίρεση τα είδη *B. kakiskalae*, *H. dolinicola*, *C. argyrothamnos*, *V. oetaea*, *A. iatrouinum*, *A. retsina* για τα οποία είχαμε συλλέξει φύλλα από <10 άτομα από το πεδίο) και πολλαπλασιάσαμε επιτυχώς **6-14 δείκτες ISSR ανά είδος**. Ο αριθμός και το εύρος μήκους των ζωών ανά είδος και ανά δείκτη συνοψίζεται στον **Πίνακα 7**.

Πίνακας 7. Αριθμός και εύρος μήκους ζωνών που ενισχύθηκαν ανά φυτικό είδος και ανά εκκινητή.

ISSR Εκκινητής	Φυτικό είδος	Αριθμός ζωνών	Εύρος διαφορετικών ενισχυμένων ζωνών ανά είδος (bp)
UBC 864	<i>Hor / Con / Bup</i>	20/12	(238-2037) / (355-1905)
UBC 861	<i>Bup / Con</i>	14/2	(229-1658) / (257-664)
UBC 841	<i>Bup / Hor / Con / Sap/ Anth/ Poly/ Ali</i>	8/ 8/ 8/ 11/ 8/26/6	(346-1368) / (268-756) / (153-1157) / (315-2350)/ (243-1700)/ (280-1800) / (487-1047)
UBC 810	<i>Bup / Hor / Con / Sap / Anth/ Poly/ Cent/ Ali/ Vero</i>	10/ 10/ 15/ 7/ 11/ 15/18/ 10/9	(354-2112) / (122-1769) / (306-1618) / (275-1267)/ (360-2000)/ (200-1600)/ (250-1570)/ (469-1378)/ (400-1600)
UBC 807	<i>Bup / Hor / Con / Sap/ Cent/ Poly/ Anth/ Ali/Vero</i>	10/ 8/ 3/ 5/ 17/ 16/ 8/ 7/7	(395-2135) / (157-569) / (385-1023) / (200-700)/ (220-1620)/ (255-1500)/ (570-2270)/ (306-1209)/ (450-1670)
UBC 808	<i>Con/ Sap/ Cent/ Poly/ Anth/ Ali</i>	16/ 8/ 21/26/15/9	218-1013/ 420-1500/340-1900/(470-2000)/ (470-2270)/ (443-1470)
UBC 812	<i>Con /Cent</i>	8/ 21	403-1141/ 250-1600
UBC 811	<i>Bup / Con / Sap</i>	13/ 11/ 7	(372-1454) / (323-1172) / (469-1835)
UBC 825	<i>Hor / Con</i>	15/ 5	(245-1616) / (488-1260)
UBC 844	<i>Con</i>	7	334-982
UBC 850	<i>Con</i>	2	808-830
UBC 818	<i>Con</i>	12	450-1333
UBC 815	<i>Con</i>	3	579-903
UBC 880	<i>Con/ Sap/ Poly/ Anth/ Vero</i>	4/8/27/14/11	(665-1192)/ (355-1490)/ (310-2470)/(400-2000)/ (280-1600)
UBC 834	<i>Sap/ Poly/ Anth/ Cent/ Vero</i>	10/ 18/ 15/ 12/ 9	(360-1760)/ (400-2000)/ (331-3000)/ (210-2095)/ (380-3000)
UBC 826	<i>Sap/Ali</i>	6/9	(403-1640)/ (1003-2344)

Συντμήσεις: *Bup*: *Bupleurum kakiskalae*, *Hor*: *Horstrissea dolinicola*, *Con*: *Convolvulus argyrothamnos*, *Sap*: *Saponaria jagelii*, *Anth*: *Anthemis glaberrima*, *Cent*: *Centaurea heldreichii*, *Pol*: *Polygala heleneae*, *Ali*: *Allium iatrouinum*, *Ver*: *Veronica oetaea*

11. Γενετικές και δημογραφικές αναλύσεις

Σύνοψη 1^{ης} και 2^{ης} έκθεσης προόδου:

- Υπολογισμός γενετικών αποστάσεων ανάμεσα σε διαφορετικούς πληθυσμούς για τα είδη *Albinaria retusa*, *Grecoanatolica vegorriticola*, *Pelophylax cerigensis*, *Barbus euboicus*, *Centaurea heldreichii* καθώς και ανάμεσα στα άτομα των ειδών *Trichonicia trichonica*, *Pseudoislamia balcanica*, *Albinaria retusa*, *Albinaria rechingeri*.
- Υπολογισμός γενετικών αποστάσεων μεταξύ του *Albinaria rechingeri* και των άλλων ειδών *Albinaria* καθώς και μεταξύ του *Albinaria retusa* και των άλλων ειδών *Albinaria*.
- Υπολογισμός δεικτών γενετικής ποικιλότητας και δημογραφικές αναλύσεις για τα είδη *Albinaria retusa*, *Albinaria rechingeri*, *Grecoanatolica vegorriticola*, *Pelophylax cerigensis*, *Barbus euboicus*, *Cobitis stephanidisi*, *Alburnus vistonicus*, *Eudontomyzon hellenicus*, *Daphniola louisi*, *Heleobia tritonum*.
- Φυλογενετική ανάλυση για τα είδη *Albinaria retusa* και *Albinaria rechingeri*
- Ανάλυση γενετικής ποικιλότητας και διαφοροποίησης για τα φυτικά είδη *Bupleurum kakiskalae*, *Horstrissea dolinicola*, *Convolvulus argyrothamnos*, *Anthemis glaberrima*, *Centaurea heldreichii*, *Saponaria jagelii*, *Polygala heleneae*.

Σύνοψη εργασιών 3^{ου} έτους:

- Ανάλυση γενετικής ποικιλότητας και διαφοροποίησης για τα φυτικά είδη *Anthemis glaberrima*, *Centaurea heldreichii*, *Saponaria jagelii*, *Polygala heleneae*, *Allium iatrouinum*, *Veronica oetaea*, *Aethionema retsina*.
- Υπολογισμός δεικτών γενετικής ποικιλότητας και δημογραφικές αναλύσεις για τα είδη *Heleobia tritonum*, *Grecoanatolica vrisiana*, *Pelasgus laconicus*, *Trichonicia trichonica*, *Pseudoislamia balcanica*.
- Φυλογενετική ανάλυση για τα είδη *Knipowitschia milleri* και *Eupholidoptera feri*.

11.1. Μεθοδολογία

Ζώα: Οι **αλληλουχίες που λήφθηκαν διορθώθηκαν και στοιχίστηκαν** με τη χρήση του λογισμικού CodonCode Aligner και με τη βοήθεια του διαδικτυακού εργαλείου BLAST (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) ελέγχθηκε η αυθεντικότητα των αποκτηθέντων αλληλουχιών καθώς επίσης και η ομοιογία τους με τα γονίδια στόχους. Για το κωδικό γονίδιο COI αφού μεταφράστηκε σε αμινοξέα πραγματοποιήθηκε και ένας δεύτερος έλεγχος, ελέγχθηκε αφ' ενός η απουσία κωδικονίων λήξης μέσα στην αλληλουχία και αφ' ετέρου η ομοιογία της πρωτεΐνης με τις κατατεθειμένες αλληλουχίες στη βάση δεδομένων.

Για τα είδη *Albinaria*, κρίθηκε απαραίτητο να προχωρήσουμε και σε **φυλογενετική ανάλυση** λόγω της έλλειψης οποιασδήποτε πληροφορίας στη βιβλιογραφία σχετικά με τις φυλογενετικές σχέσεις τους είδους *Albinaria rechingeri* με τα άλλα είδη του γένους του. Η μοριακή φυλογένεση μετατρέπει την πληροφορία από αλληλουχίες (π.χ. νουκλεοτιδικές) σε ένα εξελικτικό δέντρο για αυτές τις αλληλουχίες. Έτσι, αφού επιλέξαμε το καταλληλότερο μοντέλο νουκλεοτιδικής υποκατάστασης (πρόγραμμα PartitionFinder), προχωρήσαμε σε ανάλυση Μπεϋζιανής Συμπερασματολογίας (πρόγραμμα MrBayes).

Η **εκτίμηση των γενετικών αποστάσεων** των νουκλεοτιδικών αλληλουχιών για όλα τα είδη έγινε με την εφαρμογή του διπαραμετρικού μοντέλου του Kimura (1980) στο πρόγραμμα MEGA.

Οι **αναλύσεις πληθυσμιακής γενετικής** [αριθμός απλοτύπων (h), απλοτυπική ποικιλότητα (hd), αριθμός μεταβλητών νουκλεοτιδικών θέσεων (S), νουκλεοτιδική ποικιλότητα (π), ο δείκτης θήτα του Watterson (θw)] καθώς και οι **δημογραφικές αναλύσεις** [ο δείκτης Fs του Fu, ο δείκτης F* των Fu και Li, ο δείκτης D* των Fu και Li, ο δείκτης D του Tajima] πραγματοποιήθηκαν με το πρόγραμμα DNAsp.

Φυτά: Διάφορες παράμετροι γενετικής ποικιλότητας [συχνότητα ζωνών, αλληλικές συχνότητες, αριθμός αλληλόμορφων, αναμενόμενη ετεροζυγωτία, δείκτης του Shannon] και γενετικής διαφοροποίησης [γενετική απόσταση κατά Nei (Nei Genetic Distance) και αμερόληπτη γενετική απόσταση Nei (Nei Unbiased Genetic Distance)] ανά πληθυσμό και ανά γενετικό τόπο για καθένα από τα επτά είδη φυτών, υπολογίστηκαν με το πρόγραμμα GenAlex.

11.2. Αποτελέσματα

Ζώα: Η γενετική διαφοροποίηση του *Albinaria retusa* από το είδος *Albinaria torticollis* είναι πολύ μικρή (γενετική απόσταση <1%) ενώ οι γενετικές αποστάσεις του είδους *Albinaria retusa* από τα άλλα είδη *Albinaria* κυμαίνονται από 8% ως 20% για το COI και από 2% ως 13% για το ITS.

Η γενετική διαφοροποίηση μεταξύ των ατόμων του πληθυσμού της *Albinaria rechingeri* είναι 0,1%-0,3% ενώ η γενετική απόσταση του είδους από το είδος *Albinaria brevicollis* είναι ~6% και οι γενετικές αποστάσεις του είδους *Albinaria rechingeri* από τα άλλα είδη *Albinaria* κυμαίνονται από 15% ως 17%.

Η γενετική διαφοροποίηση μεταξύ των ατόμων του πληθυσμού της *Trichoncia trichonica* είναι 0,8%-3,8%, μεταξύ των ατόμων της *Pseudoislamia balcanica* είναι 0,0-0,7%, μεταξύ των ατόμων *Heleobia tritonum* είναι 0,0-5,3%, μεταξύ των ατόμων *Grecoanatolica vrisiana* είναι 0,7-16%, μεταξύ των ατόμων *Pelasgus laconicus* υπολογίζεται 0,0-0,9% (στην ανάλυση αυτή χρησιμοποιήθηκαν 3 αλληλουχίες που παρήχθηκαν από εμάς για το παρόν έργο καθώς και 9 αλληλουχίες που αντλήθηκαν από τη βάση γενετικών δεδομένων GenBank).

Υπολογίστηκαν διάφοροι δείκτες γενετικής ποικιλότητας και δημογραφίας και τα αποτελέσματα ανά πληθυσμό και ανά γενετικό δείκτη συνοψίζονται στον **Πίνακα 8**. Οι δείκτες δημογραφίας δεν ήταν δυνατόν να υπολογιστούν σε πολλές περιπτώσεις είτε λόγω της μηδενικής διαφοροποίησης των αλληλουχιών είτε λόγω του μικρού αριθμού ατόμων. Η γενετική ποικιλότητα των ειδών είναι χαμηλή, όμως στα είδη στα οποία περιλαμβάνονται περισσότεροι του ενός πληθυσμοί ή θέσεις δειγματοληψίες, η ποικιλότητα είναι εμφανώς υψηλότερη (π.χ. είδος *P. cerigensis*). Η γενετική ποικιλότητα για το είδος *Albinaria retusa* φαίνεται σχετικά υψηλή επειδή στην ανάλυση περιλαμβάνονται άτομα από 3 θέσεις δειγματοληψίας στο νησί. Οι θέσεις αυτές αναλυθήκαν σαν να πρόκειται για έναν πληθυσμό λόγω του μικρού μεγέθους της νησίδας Ντία.

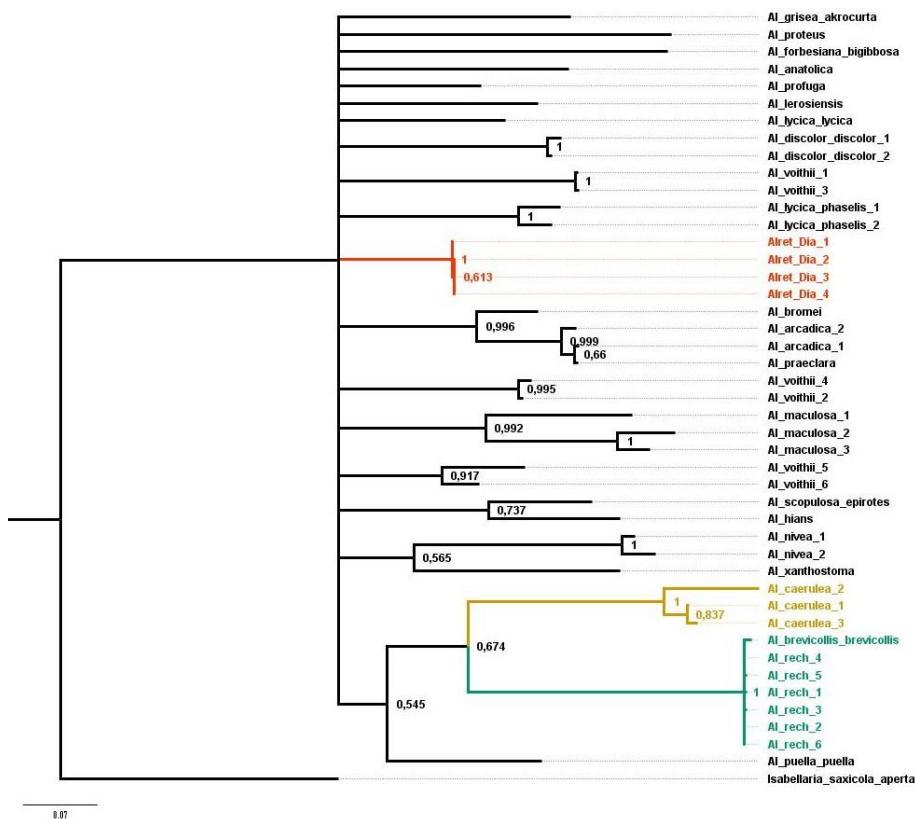
Για τα είδη για τα οποία είχαμε μόνο ένα άτομο στη διάθεση μας, δεν ήταν δυνατόν να εκτιμηθούν μέτρα γενετικής ποικιλότητας αλλά πραγματοποιήθηκαν φυλογενετικές αναλύσεις ώστε να εκτιμήσουμε τις σχέσεις των ειδών αυτών με συγγενικά τους είδη. Οι αλληλουχίες των συγγενικών ειδών αντλήθηκαν από τη βάση γενετικών δεδομένων GenBank.

Πίνακας 8. Δείκτες γενετικής ποικιλότητας και δημογραφίας ανά γενετικό δείκτη και ανά πληθυσμό για τα υπό μελέτη είδη ζώων.

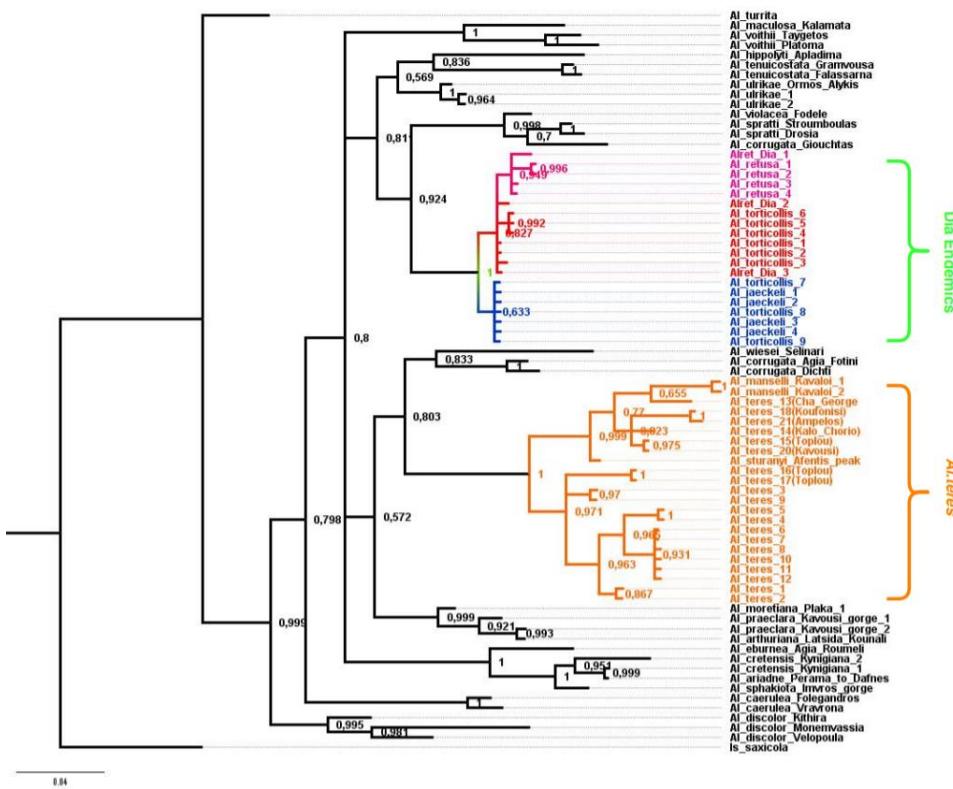
group	Species	population	marker	N	Seq (bp)	genetic diversity					demography			
						h	hd	S	π	θw	F*	D*	Fs	D
chordota	<i>Cobitis stephani</i>	Karla lake	ATP6	8	472	3	0.464	2	0.00106	0.00163	-1.513	-1.409	-0.999	-1.31
	<i>Cobitis stephani</i>	Karla lake	cytb	8	311	2	0.25	1	0.00081	0.00124	-1.203	-1.126	-0.182	-1.054
	<i>Cobitis stephani</i>	Karla lake	COI	8	307	1	0	0	0	0	na	na	na	na
	<i>Cobitis stephani</i>	Velestino spring	cytb	2	1132	1	0	0	0	0	na	na	na	na
	<i>Barbus euboicus</i>	Manikotiko stream	cytb	3	594	3	1	4	0.0045	0.0045	na	na	na	na
	<i>Alburnus vistonicus</i>	Vistonis lake	COI	2	652	1	0	0	0	0	na	na	na	na
	<i>Eudontomyzon hellenicus</i>	Strymonas	COI	9	631	3	0.417	7	0.00405	0.00408	0.77	0.92	2.398	-0.0346
		Strymonas	cytb	2	1132	2	1	9	0.00795	0.00795	na	na	na	na
	<i>Pelasgus laconicus</i>	Evrotas	COI	3*	709	1	0	0	0	0	na	na	na	na
	<i>Pelophylax cerigensis</i>	Karpathos-Olympos	16S	3	538	1	0	0	0	0	na	na	na	na
	<i>Pelophylax cerigensis</i>	Rodos	16S	2	459	1	0	0	0	0	na	na	na	na
	<i>Pelophylax cerigensis</i>	Karpathos-Olympos	cytb	3	513	1	0	0	0	0	na	na	na	na
	<i>Pelophylax cerigensis</i>	Karpathos-Argoni/Nati	cytb	23	295	1	0	0	0	0	na	na	na	na
molluscs	<i>Graecoanatolica vegorriticola</i>	Orchomenos	COI	6	598	1	0	0	0	0	na	na	na	na
	<i>Graecoanatolica vegorriticola</i>	Krya spring	COI	2	419	2	1	2	0.00477	0.00477	na	na	na	na
	<i>Graecoanatolica vegorriticola</i>	Vegoritis lake	COI	8	679	4	0.643	3	0.00111	0.00171	-1.686	-1.565	-1.832	-1.4475
	<i>Daphniola louisi</i>	Kaissariani	COI	4	638	2	0.5	1	0.00078	0.00085	-0.479	-0.612	0.172	-0.6123
	<i>Heleobia tritonum</i>	Myli spring	COI	5	712	3	0.8	20	0.02793	0.02394	1.32	1.232	4.069	1.2321
	<i>Trichonchia trichonica</i>	Trichonida lake	COI	3	428	2	1	2	0.03922	0.03922	na	na	na	na
	<i>Pseudoislamia balcanica</i>	Trichonida lake	COI	4	695	2	0.667	1	0.00186	0.00152	1.277	1.633	0.54	1.633
	<i>Albinaria rechingeri</i>	Rodos	COI	6	620	4	0.8	3	0.00161	0.00212	-1.318	-1.26	-1.813	-1.233
	<i>Albinaria retusa</i>	Dia	COI	4	678	2	0.5	1	0.00074	0.0008	-0.612	-0.612	0.172	-0.612
	<i>Albinaria retusa</i>	Dia	ITS	7	346	4	0.857	4	0.00443	0.00472	-0.134	-0.069	-0.655	-0.318
	<i>Grecoanatolica vrissiana</i>	Koukourava	COI	3	622	3	1	6	0.10973	0.10973	na	na	na	na

Συντμήσεις: N: Αριθμός αλληλουχιών που χρησιμοποιήθηκαν, Seq: μήκος στοιχισμένων αλληλουχιών, h: αριθμός απλοτύπων, hd: απλοτυπική ποικιλότητα, S: αριθμός μεταβλητών νουκλεοτιδικών θέσεων, π: νουκλεοτιδική ποικιλότητα, θw: δείκτης θήτα του Watterson, Fs: δείκτης Fs του Fu, F*: δείκτης F* των Fu και Li, D*: δείκτης D* των Fu και Li, D: δείκτης του Tajima, na: μη διαθέσιμο

Φυλογενετική ανάλυση: Στο φυλογενετικό δέντρο που κατασκευάστηκε με βάση τον δείκτη COI (Εικόνα 43), όλα τα άτομα *Albinaria retusa* ομαδοποιούνται μαζί στον ίδιο κλάδο, όμως οι σχέσεις αυτού του κλάδου με τα άλλα είδη *Albinaria* δεν μπορούν να αποσαφηνιστούν χρησιμοποιώντας μόνο αυτόν τον δείκτη. Όλα τα άτομα *Albinaria rechingeri* ομαδοποιούνται μαζί στον ίδιο κλάδο με το *Albinaria brevicollis* και ο κλάδος αυτός φαίνεται να είναι πιο συγγενικός με την *Albinaria careulia*. Στο φυλογενετικό δέντρο που κατασκευάστηκε με βάση τον δείκτη ITS (Εικόνα 44), όλα τα άτομα *Albinaria retusa* ομαδοποιούνται στον ίδιο κλάδο με το είδος *Albinaria torticollis*, ενώ κάποια άτομα του *A. torticollis* ομαδοποιούνται και στον κλάδο του *Albinaria jaekelli*. Σημειώνεται ότι και τα τρία αυτά είδη είναι ενδημικά της νήσου Νίσια και για την αποσαφήνιση των φυλογενετικών τους σχέσεων φαίνεται να χρειάζονται επιπλέον γενετικοί δείκτες ή προσέγγιση σε επίπεδο γονιδιώματος.



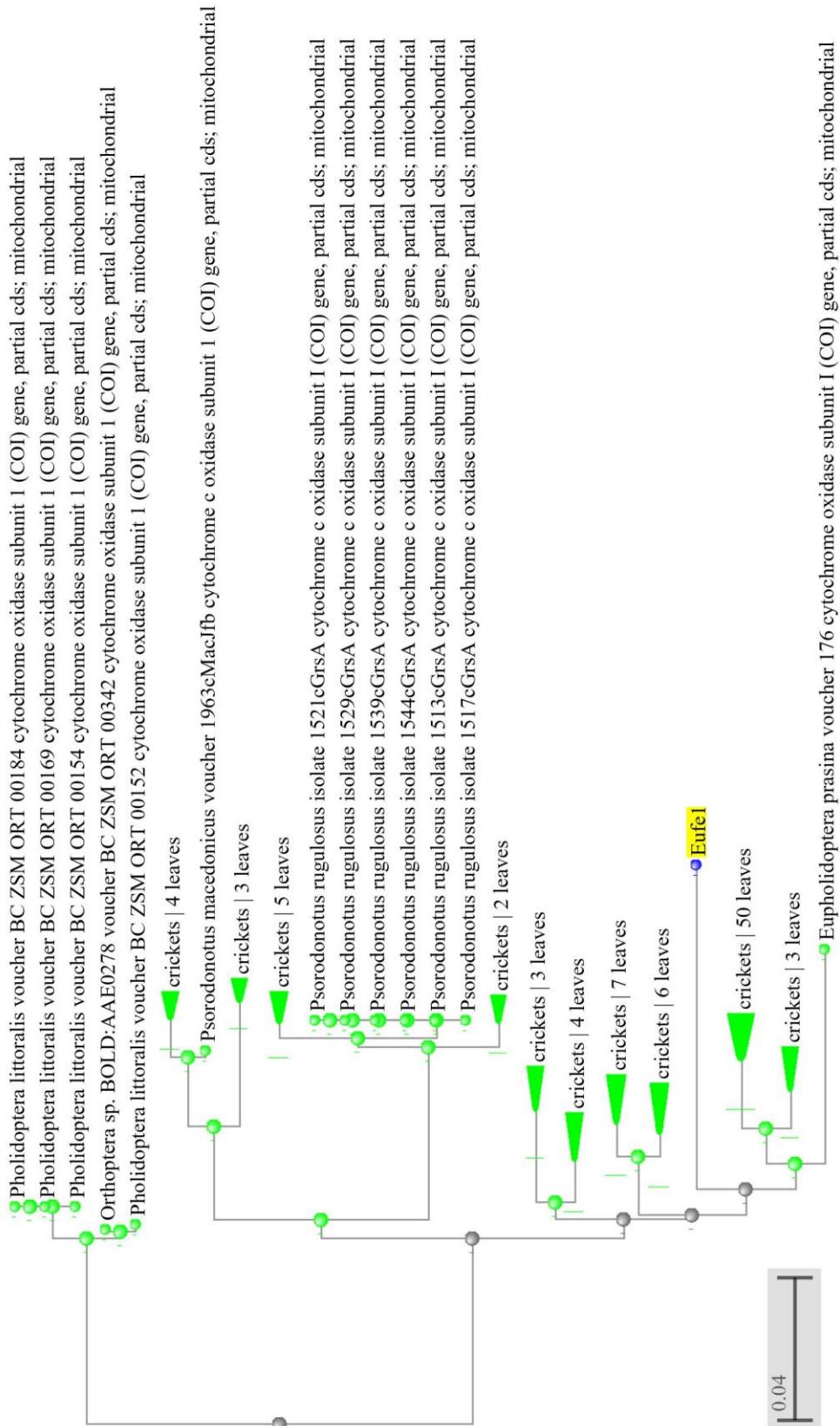
Εικόνα 43. Φυλογενετικό δέντρο Μπεύζιανής Συμπερασματολογίας που κατασκευάστηκε με τις αλληλουχίες του δείκτη COI για τα είδη *Albinaria*. Το είδος *A. rechingeri* που αποτελεί στόχο του παρόντος έργου σημειώνεται με πράσινο χρώμα και τα συγγενέστερα με αυτό είδη υποδεικνύονται με πράσινο και κίτρινο χρώμα.



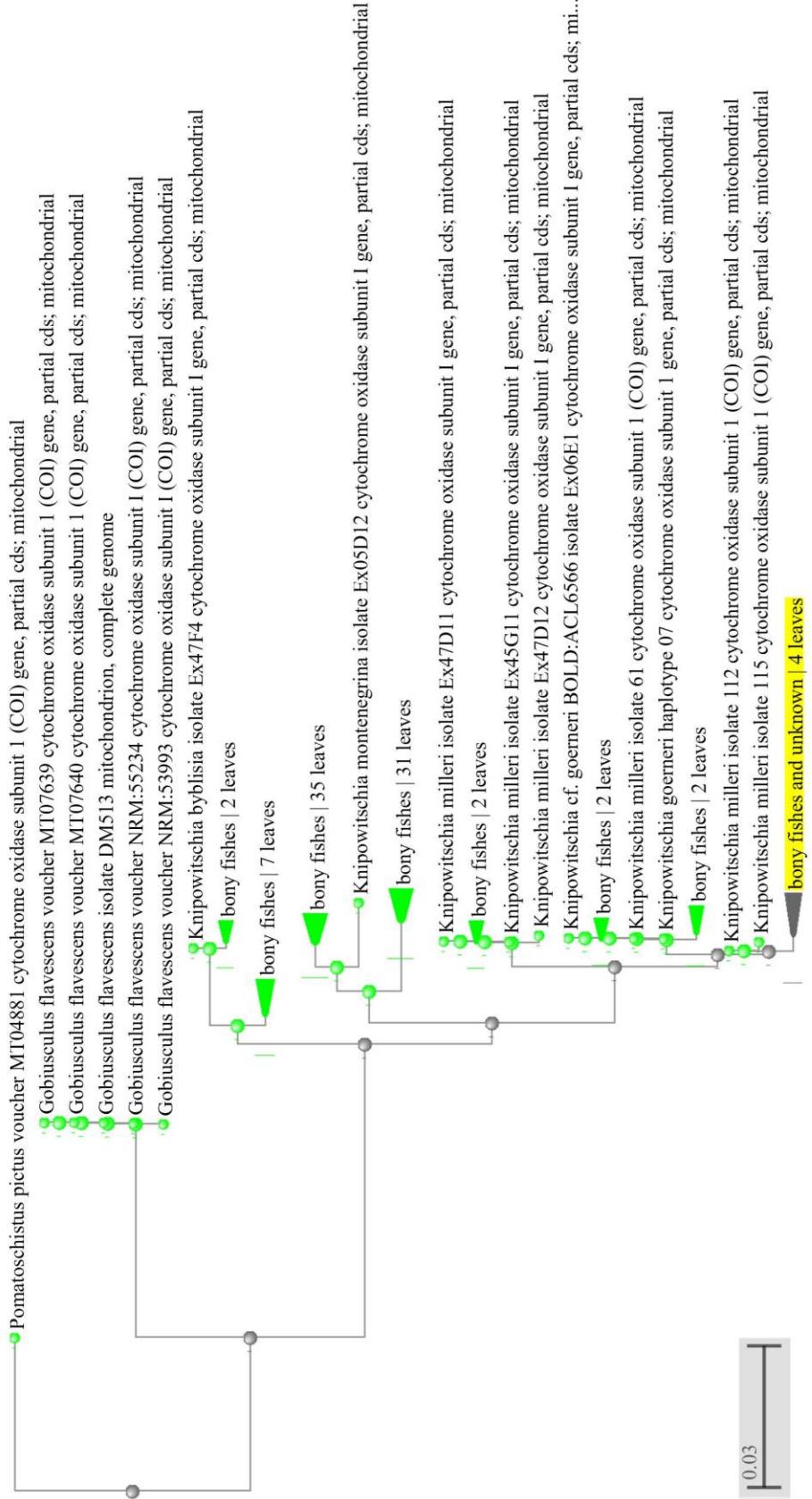
Εικόνα 44. Φυλογενετικό δέντρο Μπεύζιανής Συμπερασματολογίας που κατασκευάστηκε με τις αλληλουχίες του δείκτη ITS για τα είδη *Albinaria*. Το είδος *A. retusa* που αποτελεί στόχο του παρόντος έργου σημειώνεται με ροζ και κόκκινο χρώμα.

Η φυλογενετική ανάλυση για το είδος *Eupholidoptera feri* έδειξε ότι το είδος αυτό είναι περισσότερο συγγενικό με το είδος *Eupholidoptera prasine* (Εικόνα 45). Η αλληλουχία που παρήγαμε για το *Knipowitschia milleri* ομαδοποιείται στον κλάδο που σχηματίζουν οι υπόλοιπες διαθέσιμες αλληλουχίες για το είδος και ο κλάδος αυτός φαίνεται να είναι

πιο συγγενικός με το είδος *Knipowitschia montenegrina* (Εικόνα 46).



Εικόνα 45. Φυλογενετικές σχέσεις του είδους *Eupholidoptera feri* (Eufe1-σημειώνεται με κίτρινο) με άλλα συγγενικά είδη.



Εικόνα 46. Φυλογενετικές σχέσεις του είδους *Knipowitschia milleri* (σημειώνεται με κίτρινο) με άλλα συγγενικά είδη.

Φυτά: Τα αποτελέσματα των αναλύσεων γενετικής ποικιλότητας ανά πληθυσμό και ανά είδος συνοψίζονται στον **Πίνακα 9** και στις **Εικόνες 47-51**. Τα αναλυτικά αποτελέσματα των αναλύσεων γενετικής ποικιλότητας ανά δείκτη ISSR και ανά πληθυσμό, παρουσιάζονται στο Παράρτημα στους **Πίνακες S1-S7**.

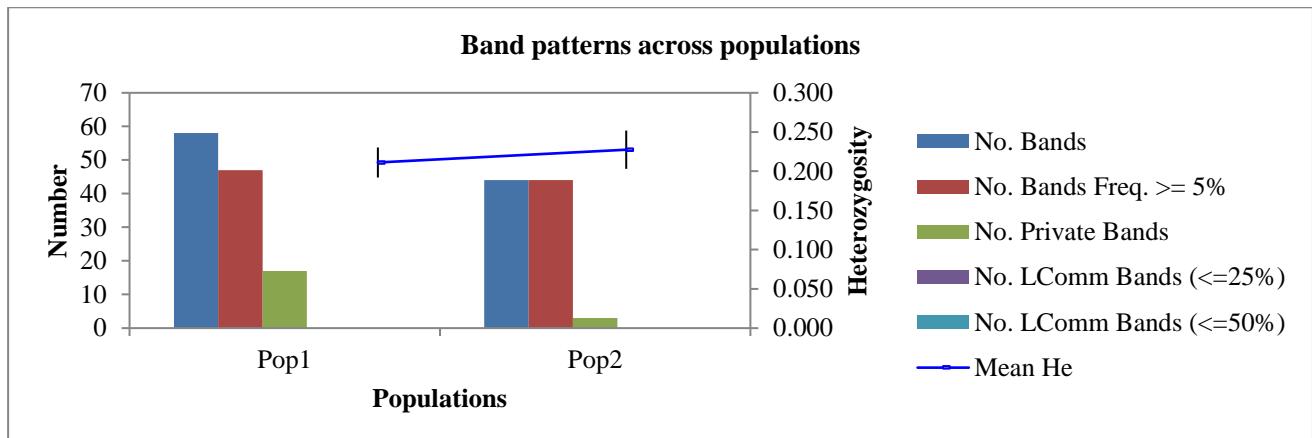
Πίνακας 9. Δείκτες γενετικής ποικιλότητας όπως υπολογίστηκαν με βάση τους δείκτες ISSR για επτά από τα φυτικά είδη του έργου.

<i>Horstrissea dolinicola</i>						
Πληθυσμός (N)		Na	Ne	I	He	uHe
Κρήτη, Πληθυσμός 1 (21)	Mean	1.902	1.321	0.345	0.211	0.216
	SE	0.056	0.037	0.025	0.019	0.02
Κρήτη, Πληθυσμός 2 (7)	Mean	1.426	1.382	0.346	0.227	0.245
	SE	0.116	0.047	0.034	0.024	0.026
Σύνολο (28)	Mean	1.664	1.352	0.346	0.219	0.231
	SE	0.067	0.03	0.021	0.015	0.016
<i>Convolvulus argyrothamnos</i>						
Κρήτη (2)	Mean	1.582	1.412	0.352	0.241	0.322
	SE	0.046	0.033	0.028	0.019	0.026
<i>Bupleurum kakiskalae</i>						
Λευκά Όρη, Πληθυσμός 1 (6)	Mean	1.309	1.298	0.294	0.189	0.206
	SE	0.124	0.042	0.035	0.024	0.026
Λευκά Όρη, Πληθυσμός 2 (7)	Mean	1.436	1.313	0.301	0.193	0.208
	SE	0.112	0.046	0.035	0.024	0.026
Λευκά Όρη, Πληθυσμός 4 (9)	Mean	1.764	1.505	0.445	0.296	0.314
	SE	0.086	0.047	0.032	0.024	0.025
Σύνολο (22)	Mean	1.503	1.372	0.347	0.226	0.243
	SE	0.064	0.027	0.02	0.014	0.015
<i>Centaurea heldreichii</i>						
Όρος Βαράσοβα, Δυτικά (15)	Mean	1.564	1.317	0.332	0.208	0.218
	SE	0.094	0.032	0.025	0.018	0.018
Όρος Βαράσοβα, Ανατολικά (14)	Mean	1.923	1.393	0.406	0.255	0.265
	SE	0.044	0.031	0.021	0.016	0.016
Σύνολο (29)	Mean	1.744	1.355	0.369	0.232	0.242
	SE	0.054	0.022	0.017	0.012	0.012
<i>Anthemis glaberrima</i>						
Άγρια Γραμβούσα (13)	Mean	1.707	1.404	0.383	0.247	0.257
	SE	0.092	0.045	0.031	0.023	0.024
Ήμερη Γραμβούσα (16)	Mean	1.897	1.400	0.403	0.256	0.265
	SE	0.059	0.038	0.026	0.020	0.021
Σύνολο (29)	Mean	1.802	1.402	0.393	0.251	0.261
	SE	0.055	0.030	0.020	0.015	0.016
<i>Saponaria jagellii</i>						
Ελαφόνησος (7)	Mean	1.517	1.434	0.329	0.232	0.254
	SE	0.03	0.033	0.022	0.016	0.018
<i>Polygala helenae</i>						
Κύθηρα, Πληθυσμός 1 (14)	Mean	1.953	1.349	0.394	0.241	0.250
	SE	0.033	0.024	0.016	0.012	0.013
Κύθηρα, Πληθυσμός 2 (14)	Mean	1.674	1.264	0.301	0.181	0.189
	SE	0.080	0.028	0.021	0.015	0.016
Σύνολο (28)	Mean	1.814	1.306	0.348	0.211	0.220
	SE	0.044	0.019	0.014	0.010	0.010

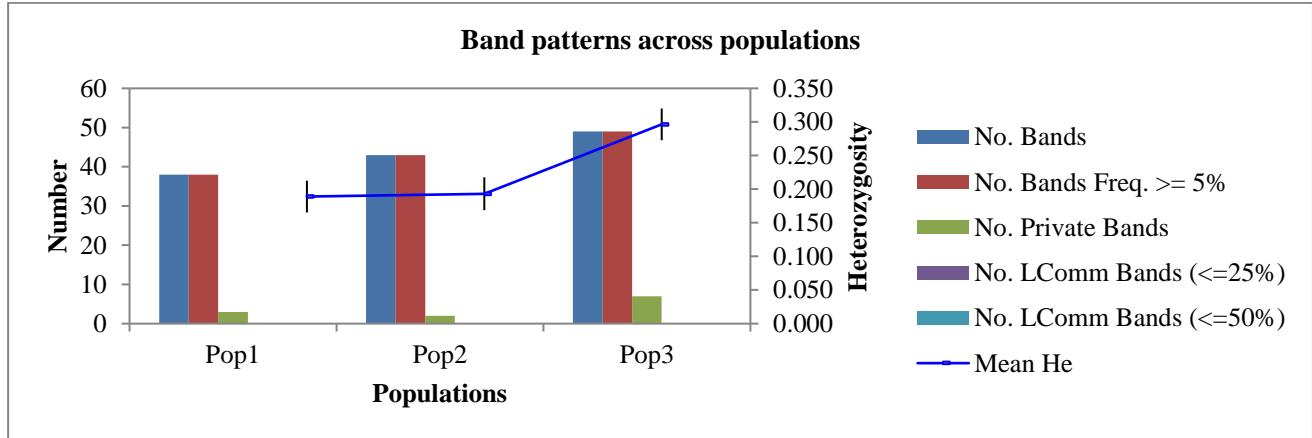
<i>Allium iatrouinum</i>						
Εύβοια (6)	Mean	1.723	1.514	0.424	0.29	0.319
	SE	0.03	0.033	0.022	0.016	0.018
<i>Veronica oetaea</i>						
Όρος Οίτη (9)	Mean	2.000	1.431	0.449	0.284	0.306
	SE	0.000	0.039	0.022	0.019	0.020
<i>Aetheonema retsina</i>						
Σκύρος (3)	Mean	1.645	1.412	0.36	0.242	0.29
	SE	0.03	0.033	0.022	0.016	0.018

N: αριθμός ατόμων που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση, Mean: Μέσος όρος από τους δείκτες ISSR που πολλαπλασιάστηκαν για το κάθε είδος, SE: τυπική απόκλιση, Na: Αριθμός αλληλομόρφων, Ne: Αριθμός αλληλομόρφων δραστικού μεγέθους, I: Shannon's Information Index, He: αναμενόμενη ετεροζυγωτία, uHe: αμερόληπτη αναμενόμενη ετεροζυγωτία.

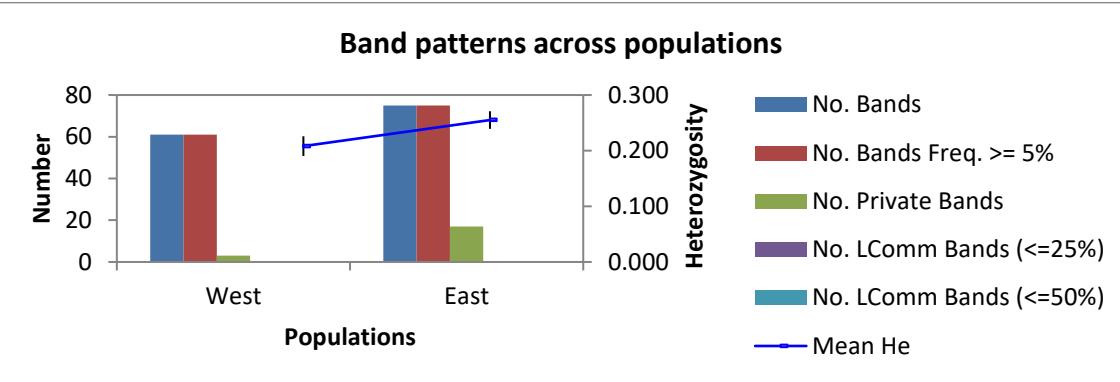
Τα αποτελέσματα των αναλύσεων γενετικής διαφοροποίησης μεταξύ των διαφορετικών πληθυσμών για καθένα από τα είδη συνοψίζονται στον **Πίνακα 10**.



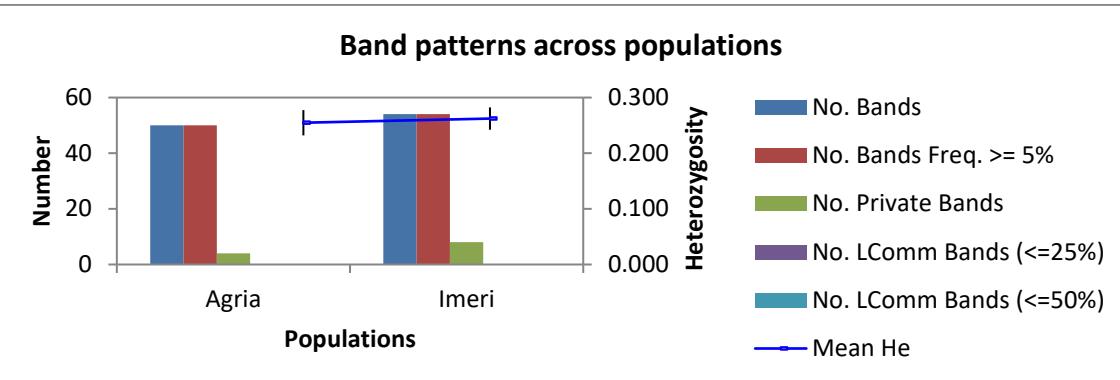
Εικόνα 47. Ανάλυση του προτύπου ζώνωσης για τους ISSR δείκτες 864, 861, 841, 810, 807, 825 στους πληθυσμούς του είδους *H. dolinicola*.



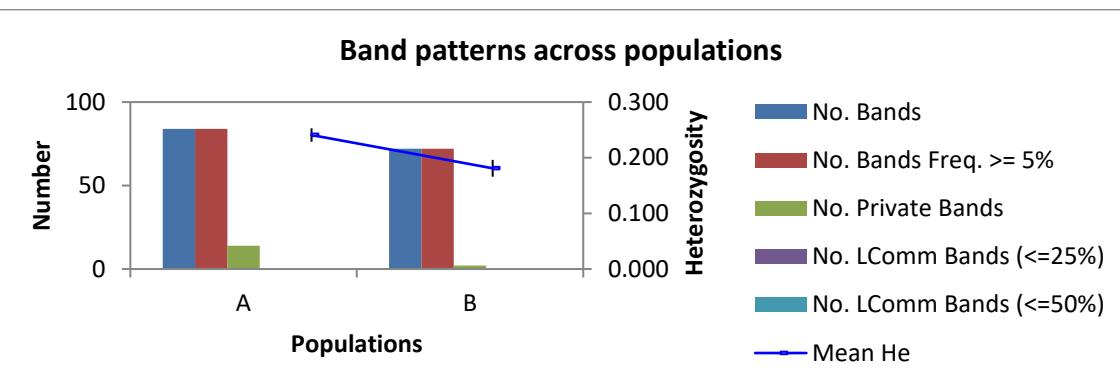
Εικόνα 48. Ανάλυση του προτύπου ζώνωσης για τους ISSR δείκτες 864, 861, 841, 810, 807, 811 στους πληθυσμούς του είδους *B. kakiskalae*.



Εικόνα 49. Ανάλυση του προτύπου ζώνωσης για τους ISSR δείκτες 810, 807, 808, 812, 834, 841 στους πληθυσμούς του είδους *C. heldreichii*



Εικόνα 50. Ανάλυση του προτύπου ζώνωσης για τους ISSR δείκτες 807, 808, 810, 834, 841 στους πληθυσμούς του είδους *A. glaberrima*.



Εικόνα 51. Ανάλυση του προτύπου ζώνωσης για τους ISSR δείκτες 807, 808, 810, 834, 841 στους πληθυσμούς του είδους *P. helenae*.

Οι δείκτες που επιλέχθηκαν να πολλαπλασιαστούν είχαν υψηλό ποσοστό πολυμορφικότητας μεταξύ των ατόμων. Η γενετική διαφοροποίηση (Nei distance) μεταξύ των πληθυσμών για τα είδη για τα οποία συλλέχθηκαν άτομα από περισσότερα του σημεία δειγματοληψίας είναι χαμηλή και συγκεκριμένα 0,02 για το *C. heldreichii*, 0,014 για το *P. helenae*, και 0,027 για το *A. glaberrima*. Οι χαμηλότερες τιμές γενετικής διαφοροποίησης καταγράφονται για το είδος *P. helenae*, γεγονός που εξηγείται από την εξαιρετικά μικρή γεωγραφική απόσταση των πληθυσμών που συλλέχθηκαν (πρακτικά αποτελούν ένα πληθυσμό) ενώ οι υψηλότερες τιμές γενετικής διαφοροποίησης καταγράφονται για το είδος *A. glaberrima* καθώς οι πληθυσμοί προέρχονται από δύο διαφορετικές νησίδες. Σημειώνεται ότι για κάποια είδη τα αποτελέσματα θα πρέπει να αξιολογηθούν λαμβάνοντας υπόψη το πολύ μικρό μέγεθος δείγματος. Συγκεκριμένα τα αποτελέσματα της ανάλυσης γενετικής ποικιλότητας για το είδος *C. argyrothamnos* (μόνο 2 άτομα) καθώς δεν ήταν δυνατή η συλλογή περισσότερων ατόμων από το πεδίο και για το είδος *Aethionema retsina* (3 άτομα). Προς αντιστάθμιση του γεγονότος αυτού, προσπαθήσαμε να πολλαπλασιάσουμε μεγάλο αριθμό γενετικών δεικτών ISSR (14 δείκτες συνολικά) ώστε να έχουμε αξιόπιστα αποτελέσματα. Επίσης η υψηλή γενετική ποικιλότητα που καταγράφηκε στα

είδη *Allium iatrouinum* και *Veronica oetaea* πιθανόν να οφείλεται στο σχετικά μικρό μέγεθος δείγματος (6 και 9 άτομα, αντίστοιχα). Για τα είδη αυτά αν και συλλέξαμε φύλλα από περισσότερα άτομα, η ποιότητα DNA (χαμηλή ποιότητα σε σχέση με τα άλλα άτομα) δεν μας επέτρεψε να χρησιμοποιήσουμε περισσότερα άτομα στην ανάλυση μας. Στα υπόλοιπα είδη οι τιμές που καταγράφονται για τους δείκτες γενετικής ποικιλότητας είναι εντός του εύρους τιμών που καταγράφονται για άλλα είδη, σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία.

12. Διάγνωση αποτελεσμάτων του έργου (πακέτα εργασίας ΕΕ4-6)

Παρουσιάσαμε σε δύο εθνικά και ένα διεθνές συνέδριο ορισμένα από τα αρχικά αποτελέσματα του ερευνητικού έργου. Επίσης, δημιουργήσαμε τον ιστότοπο (<https://www.kkougiou.com/project/internal-project/>) ο οποίος φιλοξενεί πληροφορίες σχετικά με το ερευνητικό έργο και έχει εμπλουτιστεί με τα αποτελέσματα της ΦΑΣΗΣ Α, Β και Γ.

Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάσαμε στην Θεσσαλονίκη μέσω **αναρτημένης ανακοίνωσης** τις εκτιμώμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στο ζωικό είδος-στόχο *Albinaria retusa*, το οποίο απαντάται αποκλειστικά στην νήσο Ντία. Επίσης, παρουσιάσαμε στην Αθήνα μέσω **αναρτημένης ανακοίνωσης** τους επιδιωκόμενους στόχους και τα αρχικά αποτελέσματα του ερευνητικού έργου (e.g., τις ικανοποιητικές τιμές αναφοράς για τα είδη *Polygala heleneae* και *Saponaria jagelii*), τα οποία αφορούν τα υπό μελέτη φυτικά είδη. Τέλος, παρουσιάσαμε πάλι στην Αθήνα, μέσω **προφορικής ανακοίνωσης** τις εκτιμώμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα φυτικά είδη *Bupleurum kakiskalae* και *Convolvulus argyrothamnos*.

Δημοσιεύσαμε επίσης μέρος των αποτελεσμάτων του ερευνητικού έργου σε **δύο διεθνή περιοδικά με κριτές** [Plant Diversity Patterns and Conservation Implications under Climate-Change Scenarios in the Mediterranean: The Case of Crete (Aegean, Greece) - doi:10.3390/d12070270 και Conservation genetics of four Critically Endangered Greek endemic plants: A preliminary assessment - <https://doi.org/10.3390/d13040152>].

Οι ανωτέρω αναφερθείσες αναρτημένες και προφορικές παρουσιάσεις, όπως και η δημοσιευμένη επιστημονική εργασία έχουν ως εξής:

- Alexiou, Y., Papadaki, Ch., Kelaidi, G., Proios, K., Kougioumoutzis, K. & Parmakelis, A. (2019). Species on the brink of extinction: an integrated approach, *14th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions*, Thessaloniki.
- Κουγιούμουτζής, Κ., Παπαδάκη, Χ., Αλεξίου, Ι., Κελαϊδή, Γ., Πρόιος, Κ., Τριάντης, Κ. Α. & Παρμακέλης, Α. (2019). Είδη στο χείλος εξαφάνισης: Συνθετική προσέγγιση και αρχική εκτίμηση, *Τόμος Περιλήψεων των 16^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου της Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας*, Αθήνα.
- Kougioumoutzis, K., Kokkoris, I., Panitsa, M., Strid, A., Dimopoulos, P. & Trigas, P. (2019). Climate change in a Mediterranean island biodiversity hotspot and its impact on the endemic Cretan flora, *XVI OPTIMA Meeting*, Athens (invited talk).
- Kougioumoutzis, K., Kokkoris, I.P., Panitsa, M., Trigas, P., Strid, A. & Dimopoulos, P. (2020). Plant diversity patterns and conservation implications under climate-change scenarios in the Mediterranean: the case of Crete (Aegean, Greece), *Diversity*, 12, 270. DOI: 10.3390/d12070270 (pre-print: <https://doi.org/10.1101/2020.03.01.971143>)
- Kougioumoutzis, K., Kotsakiozi, P., Stathi, E., Trigas, P. & Parmakelis, A. (2021). Conservation genetics of four Critically Endangered Greek endemic plants: A preliminary assessment. *Diversity*, 13(4), 152. <https://doi.org/10.3390/d13040152>.

13. Βιβλιογραφία

13.1 Ηλεκτρονικές πηγές

- Bazos, I. & Delipetrou, P. (2013). *Centaurea heldreichii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T162407A5587305. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T162407A5587305.en>
- Christenhusz, M., Lansdown, R.V., Bento Elias, R., Dyer, R., Ivanenko, Y., Rouhan, G., Rumsey, F. & Vare, H. (2017). *Isoetes heldreichii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T175294A85430949. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T175294A85430949.en>
- Crivelli, A.J. (2006). *Salmo peristericus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T61231A12451866. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T61231A12451866.en>.
- Delipetrou, P. & Bazos, I. (2018). *Prospero talosii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T15418079A18612655. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T15418079A18612655.en>
- Fournaraki, C. & Thanos, C.A. (2013). *Anthemis glaberrima*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T61617A12524117. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T61617A12524117.en>
- Fournaraki, C. & Thanos, C.A. (2013b). *Bupleurum kakiskalae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T61611A12522056. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T61611A12522056.en>
- Hauffe, T., Albrecht, C. & Schreiber, K. (2010). *Parabythinella malaprespensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T155626A4810919. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T155626A4810919.en>
- Hauffe, T., Schreiber, K. & Albrecht, C. (2010b). *Prespolitorea malaprespensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T155607A4807387. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T155607A4807387.en>
- Hauffe, T., Albrecht, C. & Schreiber, K. (2013). *Trichonia trichonica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T155560A4798193. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T155560A4798193.en>
- Iatrou, G. (2006). *Aethionema retsina*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T61628A102995207. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T61628A12527638.en>
- Iatrou, G. (2006b). *Minuartia dirphya*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T61636A103009992. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T61636A12530501.en>
- Iatrou, G. (2006c). *Polygala helenae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T61668A103010347. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T61668A12535365.en>
- Iatrou, G. (2013). *Saponaria jagelii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T61639A103010620. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T61639A50017799.en>
- Iatrou, G. & Fournaraki, C. (2006). *Horstrissea dolinicola*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T61613A103009565. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T61613A12522933.en>
- Iatrou, G., Kyriatakis, Z., Fournaraki, C., Kaltsis, A. & Koutsovoulou, K. (2018). *Convolvulus argyrothamnos*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T61677A102932388. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T61677A102932388.en>
- Karetos, G. (2013). *Veronica oetaea*. The IUCN Red List of Threatened Species

- 2013: e.T161938A5516199.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T161938A5516199.en>
- Triantis, K. (2017a). *Albinaria rechingeri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T171775A85580542.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T171775A85580542.en>
- Triantis, K. (2017b). *Albinaria retusa*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T171538A85579685. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T171538A85579685.en>
- Triantis, K. (2017c). *Mediterranea amaltheae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T15771A85575680. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T15771A85575680.en>
- Trigas, P. & Constantinidis, T. (2017). *Allium iatrouinum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T112444938A112444947.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-1.RLTS.T112444938A112444947.en>
- Verdugo, A., Buse, J., Bartolozzi, L., Galante, E. & Mendez, M. 2016. *Trichoferus bergeri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T157771A45826874.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T157771A45826874.en>
- Willemse, L.P.M., Heller, K.-G., Hochkirch, A., Kati, V., Papapavlou, K. & Tzirkalli, E. (2016). *Eupholidoptera feri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T45463463A45463466. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T45463463A45463466.en>

13.2 Ελληνικές πηγές

- Crivelli, A.J., Κουτσερή, I. & Petkovski, S. (2008). Η ΠΕΣΤΡΟΦΑ ΤΩΝ ΠΡΕΣΠΩΝ *Salmo peristericus* Karaman 1938 Σχέδιο Δράσης για ένα απειλούμενο είδος, Εταιρία Προστασίας Πρεσπών και Tour du Valat.
- Δεληπέτρου, Π., Δημητριάδης, Η., Κουτσοβούλου, Αικ., Θάνος, Κ.Α. & Γεωργίου, Κ. (2015). Μελέτη της δυναμικής των πληθυσμών του είδους προτεραιότητας *Veronica oetaea*. Διατήρηση δασών και ανοιγμάτων προτεραιότητας στον Εθνικό Δρυμό Οίτης και στο όρος Καλλίδρομο της Στερεάς Ελλάδας. LIFE11 NAT/GR/1014 – “ForOpenForests”.
- Καλτσής, Α., Κουτσοβούλου, Αικ. & Θάνος, Κ.Α. (2009). *Aethionema retsina*. In: Φοίτος, Δ., Κωνσταντινίδης, Θ. & Καμάρη, Γ. (eds). 2009. Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλουμένων Φυτών της Ελλάδας. Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Κωνσταντινίδης, Θ., Καλτσής, Α., Καραμπλιάνης, Θ., Τούντας, Θ. & Πάσουλας, Ξ. (2012). Σχέδιο δράσης (ΕΦΣΔ) για τα ενδημικά ή/και σπάνια ή κινδυνεύοντα φυτά της Σκύρου. Ελληνική Εταιρεία Περιβάλλοντος και Πολιτισμού & Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Καρέτσος, Γ. (2009). *Veronica oetaea*. In: Φοίτος, Δ., Κωνσταντινίδης, Θ. & Καμάρη, Γ. (eds). 2009. Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλουμένων Φυτών της Ελλάδας. Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Τρίγκας, Π. & Σμυρνή, Β. (2009). *Minuartia dirphya*. In: Φοίτος, Δ., Κωνσταντινίδης, Θ. & Καμάρη, Γ. (eds). 2009. Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλουμένων Φυτών της Ελλάδας. Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Φοίτος, Δ., Καμάρη, Γ. & Κωνσταντινίδης, Θ. (2009). *Centaurea heldreichii*. In: Φοίτος, Δ., Κωνσταντινίδης, Θ. & Καμάρη, Γ. (eds). 2009. Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλουμένων Φυτών της Ελλάδας. Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.
- Φουρναράκη, Χ. (2010). Διατήρηση των απειλούμενων φυτών της κρητικής

χλωρίδας

– οικοφυσιολογία σπερμάτων και λειτουργία τράπεζας γενετικού υλικού. Διδακτορική διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βοτανικής, Αθήνα.

Φουρναράκη, Χ. & Θάνος, Κ.Α. (2009). *Anthemis glaberrima*. In: Φοίτος, Δ., Κωνσταντινίδης, Θ. & Καμάρη, Γ. (eds). 2009. Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλουμένων Φυτών της Ελλάδας. Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.

Φουρναράκη, Χ. & Θάνος, Κ.Α. (2009b). *Bupleurum kakiskalae*. In: Φοίτος, Δ., Κωνσταντινίδης, Θ. & Καμάρη, Γ. (eds). 2009. Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλουμένων Φυτών της Ελλάδας. Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Πάτρα.

13.3 Ξενόγλωσσες πηγές

- Araújo, M. B., Anderson, R. P., Barbosa, A. M., Beale, C. M., Dormann, C. F., Early, R., ... & O'Hara, R. B. (2019). Standards for distribution models in biodiversity assessments. *Science Advances*, 5(1), eaat4858.
- Barbet-Massin, M., Jiguet, F., Albert, C. H., & Thuiller, W. (2012). Selecting pseudo-absences for species distribution models: how, where and how many?. *Methods in ecology and evolution*, 3(2), 327-338.
- Bornovas, J., & Rondogianni-Tsiambaou, T. (1983). Geological map of Greece, 1: 500 000. *Institute of Geology and Mineral Exploration, Athens*.
- Breiner, F. T., Guisan, A., Bergamini, A., & Nobis, M. P. (2015). Overcoming limitations of modelling rare species by using ensembles of small models. *Methods in Ecology and Evolution*, 6(10), 1210-1218.
- Breiner, F. T., Guisan, A., Nobis, M. P., & Bergamini, A. (2017). Including environmental niche information to improve IUCN Red List assessments. *Diversity and Distributions*, 23(5), 484-495.
- Breiner, F. T., Nobis, M. P., Bergamini, A., & Guisan, A. (2018). Optimizing ensembles of small models for predicting the distribution of species with few occurrences. *Methods in Ecology and Evolution*, 9(4), 802-808.
- Egli, B. (1995). *Horstrissea dolinicola*. In: Phitos, D., Strid, A., Snogerup, S. and Greuter, W. (eds). 1995. *The Red Data Book of Rare and Threatened Plants of Greece*. WWF-Greece, Athens.
- Evans JS (2019). *spatialEco*. R package version 1.2-0, <https://github.com/jeffreyevans/spatialEco>.
- Fréjaville, T., & Benito Garzón, M. (2018). The EuMedClim database: Yearly climate data (1901–2014) of 1 km resolution grids for Europe and the Mediterranean basin. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 6, 31.
- Greuter, W. (1995). *Bupleurum kakiskalae*. In: Phitos, D., Strid, A., Snogerup, S. and Greuter, W. (eds). 1995. *The Red Data Book of Rare and Threatened Plants of Greece*. WWF-Greece, Athens.
- Hengl, T., de Jesus, J. M., Heuvelink, G. B., Gonzalez, M. R., Kilibarda, M., Blagotić, A., ... & Guevara, M. A. (2017). SoilGrids250m: Global gridded soil information based on machine learning. *PLoS one*, 12(2), e0169748.
- Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 25(15), 1965-1978.
- Karger, D. N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R. W., ...

- & Kessler, M. (2017). Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. *Scientific data*, 4, 170122.
- Kypriotakis, Z. (1995). *Convolvulus argyrothamnos*. In: Phitos, D., Strid, A., Snogerup,
- S. and Greuter, W. (eds). 1995. *The Red Data Book of Rare and Threatened Plants of Greece*. WWF-Greece, Athens.
- McSweeney, C. F., Jones, R. G., Lee, R. W., & Rowell, D. P. (2015). Selecting CMIP5 GCMs for downscaling over multiple regions. *Climate Dynamics*, 44(11-12), 3237-3260.
- Montmollin, B. de & Strahm, W. (eds). 2005. *The Top 50 Mediterranean Island Plants: Wild plants at the brink of extinction, and what is needed to save them*. IUCN SSC Mediterranean Islands Plant Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Phitos, D. & Greuter, W. (1993). *Saponaria jagelii*, a new species from the island of Elafonisos (Peloponnisos, Greece). *Flora Mediterranea* 3: 277–278.
- Phitos, D. & Iatrou, Gr. (1995). *Polygala heleneae*. In: Phitos, D., Strid, A., Snogerup, S. and Greuter, W. (eds). 1995. *The Red Data Book of Rare and Threatened Plants of Greece*. WWF-Greece, Athens.
- Phitos, D. & Kamari, G. (1995). *Saponaria jagelii*. In: Phitos, D., Strid, A., Snogerup,
- S. and Greuter, W. (eds). 1995. *The Red Data Book of Rare and Threatened Plants of Greece*. WWF-Greece, Athens.
- Phitos, D. & Kypriotakis, Z. (1995). *Anthemis glaberrima*. In: Phitos, D., Strid, A., Snogerup, S. and Greuter, W. (eds). 1995. *The Red Data Book of Rare and Threatened Plants of Greece*. WWF-Greece, Athens.
- Snogerup, S. (1995). *Aethionema retsina*. In: Phitos, D., Strid, A., Snogerup, S. and Greuter, W. (eds). 1995. *The Red Data Book of Rare and Threatened Plants of Greece*. WWF-Greece, Athens.
- Title & Bemmels (2018). ENVIREM: an expanded set of bioclimatic and topographic variables increases flexibility and improves performance of ecological niche modeling. *Ecography*, 41(2), 291-307.
- Thuiller, W., Lafourcade, B., Engler, R., & Araújo, M. B. (2009). BIOMOD—a platform for ensemble forecasting of species distributions. *Ecography*, 32(3), 369-373.
- Troia, A. & Greuter, W. (2015). A conspectus of and key to Greek *Isoetes* (Isoetaceae), based on a reassessment of Haussknecht's gatherings of 1885. *Willdenowia* 45(3): 391-403.
- Tzanoudakis, D. & Kypriotakis, Z. (1998). A new polyploid *Scilla* (Liliaceae) from the Cretan area (Greece). *Folia Geobotanica* 33: 103-108.
- Valavi, R, Elith, J, Lahoz-Monfort, JJ, Guillera-Arroita, G. blockCV: An r package for generating spatially or environmentally separated folds for k-fold cross-validation of species distribution models. *Methods Ecol Evol*. 2019; 10: 225– 232. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13107>
- Vega, G. C., Perttierra, L. R., & Olalla-Tárraga, M. Á. (2017). MERRAclim, a high-resolution global dataset of remotely sensed bioclimatic variables for ecological modelling. *Scientific data*, 4, 170078.

ПАРАРТНМА

TW

Είδος
Συντάκτης
Τοποθεσία
Ενδιάτημα
Φωτογραφικό¹
Παρατηρήσεις
Απειλές /
Πιέσεις

						Ημερομηνία	20/04/19	Κωδικός Οικοτόπου	
						Υψόμετρο (m)	48 m	Ανάγλυφο	
						Έδαφος		A ₀ (cm)	30
						Έκθεση (°)	NΔ	Κλίση (°)	2
						Γεωλ. Υπόστρ.		ΝΔ	Επίπτωση
								Ασβεστόλιθος	Κάλυψη

Βόσκηση Διατάραξη έρχοφόρα	Ποδοπάτημα Ξύλευση Επιγενή είδη	σπι					% ποιοτικής				
		X					X				
		X					X				
		X					X				
		X					X				
		X					X				

Ειδικές Δομές / Λειτουργίες	Αριστη	Ικανοποιητική	Μη Ικανοποιητική
1			
2			
3			
4			

Σημεία GPS	1	2	3	4	Μέγεθος Δειγματοεπιφάνειας (m ²)	
	Κάλυψη %	Μέγιστο Ύψος				
Όροφος Δ	5	~ 4 m	Όροφος Π1	Κάλυψη %	Μέγιστο Ύψος	Κάλυψη %
Όροφος Θ1	0		Όροφος Π12	0		Συνολική Φυτοκάλυψη
Όροφος Θ2	50	~ 1 m	Σύνολο ΠΙ	40	< 1 m	Όροφος Βρύσων
Σύνολο Θ (+Δ)	54		Άλλο	0		Όροφος Λειχήνων
						Γυμνοί βράχοι

Φυτοκατάλογος (είδη)	Κάλυψη	Όροφος	Φυτοκατάλογος (είδη)	Κάλυψη	Όροφος
Genista acanthoclada	O	ΠΙ	Scorpiurus muricatus	O	ΠΙ
Anthyllis hermanniae	O	ΠΙ	Onobrychis crista-galli	O	ΠΙ
Ptilostemon fruticosus	R	ΠΙ	Glebionis segetum	O	ΠΙ
Erica arborea	R	Θ2	Anagallis arvensis	O	ΠΙ
Cistus salvifolius	O	Θ2	Lathyrus clymenum	O	ΠΙ
Scorzonera crocifolia	O	ΠΙ	Globularia alypum	O	ΠΙ
Centaurea raphanina subsp. mixta	O	ΠΙ	Muscaris comosum	R	ΠΙ
Crepis hellenica	O	ΠΙ	Muscaris commutatum	R	ΠΙ
Tulipa goulimyi	R	ΠΙ	Gladiolus cf. illyricus	R	ΠΙ
Anacamptis pyramidalis	R	ΠΙ	Anchusa azurea	O	ΠΙ
Orchis italica	R	ΠΙ	Rapistrum rugosum	R	ΠΙ
Calicotome villosa	O	Θ2	Pistacia lentiscus	O	Θ2
Anthyllis vulneraria	O	ΠΙ	Trigonella graecum	O	ΠΙ
Anthemis rigidia subsp. liguliflora	O	ΠΙ	Campanula erinus	R	ΠΙ
Teucrium cf. cuneifolium	O	Θ2	Lotus edulis	O	ΠΙ
Micromeria juliana	O	ΠΙ	Lotus corniculatus	O	ΠΙ
Blackstonia perfoliata	O	ΠΙ	Fumana arabica	O	ΠΙ
Linum trigynum	O	ΠΙ	Tuberaria guttata	O	ΠΙ
Phlomis fruticosa	O	Θ2			
Salvia fruticosa	O	Θ2			
Prasium majus	O	Θ2			
Pinus brutia	R	Δ			

Είδος Μονάδα Συστάδες Στελέχη Κελιά

Μέθοδος μέτρησης	Όλα τα άτομα Στρωμάτωση	<input checked="" type="checkbox"/>	Δειγματοεπιφάνειες (μέγεθος m^2)	Ενδεικτικές Πυκνότητα	<input type="checkbox"/>	Τυχαίες	<input type="checkbox"/>	Συστηματικές	<input type="checkbox"/>	Προσαρμοσμένες	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>						

ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ ΕΝΤΥΠΟΥ

Το έντυπο συμπληρώνεται για κάθε θέση (γεωγραφικά καθορισμένη) στην οποία παρατηρείται το είδος. Προτείνεται συμπλήρωση διαφορετικού εντύπου για κάθε τύπο ενδιαιτήματος του είδους στη θέση. Η δειγματοληψία του ενδιαιτήματος γίνεται σε μία δειγματοεπιφάνεια εντός της θέσης αλλά δεν καταλαμβάνει υποχρεωτικά ολόκληρη την έκταση της θέσης. Προτείνεται μία τουλάχιστον δειγματοληψία ανά τόπο ενδιαιτήματος αλλά όχι υποχρεωτικά ανά θέση.

Πεδία που συμπληρώνονται μόνο όταν γίνεται δειγματοληψία του ενδιαιτήματος:

1: Ενδιαιτήμα - Απειλές

Δεδομένα εντύπου	Επεξήγηση
Ανάγλυφο	Ορεογραφική διαμόρφωση Πλαγιά, Πλάτωμα, Κοίλωμα, Ράχη στη δειγματοεπιφάνεια/θέση
Απειλές/Πλέσεις	Ελεύθερο κείμενο για απειλές ή πλέσεις που υφίσταται το είδος στη θέση. απειλή/πίεση παρούσα κατά το έτος των δειγματοληψιών δεν υφίσταται η απειλή/πίεση
ΝΑΙ	
ΟΧΙ	
ΠΑΛ	ΠΑΛΑΙΗ πίεση παρούσα την τελευταία 10ετία
Ένταση απειλής	1: χαμηλή, 2: μέτρια, 3: έντονη. Η ένταση της απειλής σχετίζεται με τη συχνότητα με την οποία λαμβάνει χώρα και με το ποσοστό της έκτασης της θέσης την οποία επηρεάζει.
Κάλυψη %	Ποσοστό της θέσης που επηρεάζεται από την απειλή
Επιπτώσεις	0=καμία επίπτωση (απλά παρατηρείται η δραστηριότητα στην περιοχή), -=αρνητικές επιπτώσεις, ?=άγνωστες επιπτώσεις
Γεωλ. Υποστρ.	Γεωλογικό υπόστρωμα στη δειγματοεπιφάνεια/θέση
Έδαφος	Υφή του εδάφους στη δειγματοεπιφάνεια/θέση: αμμώδες (κόκκινο ορατό με γυμνό μάτι), ιλυώδες (υφή σαν αλεύρι), πηλώδες (περίπου ίδιες ποσότητες άμμου-ιλύους-αργιλίου), αργιλώδες (ελαστικό-κολλώδες όταν νγραύνεται)
Βάθος εδάφους-Α ₀ (cm)	0: Απουσία εδάφους (βράχοι, λιθώνες). Αβαθές: <5 cm, Μέτριο: <20 cm, Βαθύ: >20 cm
Ειδικές Δομές/Λειτουργίες	Κατάσταση ειδικών δομών και λειτουργικών σημαντικών για την επιβίωση του είδους (π.χ., ζενιστής του είδους, προστατευτικός θάμνος, ειδή δείκτες του ενδιαιτήματος, παρουσία παράγοντα διασποράς ή επικονιαστή, αφθονία κορμών ή ανοιγμάτων). Οι ειδικές δομές θα καθορίστονται από τον ερευνητή κατά είδος. Δομές παρούσες σε άριστη αφθονία-κατάσταση διατήρησης Δομές παρούσες σε μη ικανοποιητική αφθονία-κατάσταση διατήρησης
Άριστη Ικανοποιητική Μη ικανοποιητική Έκθεση (°)	Έκθεση σε μοιρές στη δειγματοεπιφάνεια/θέση (# αν υπάρχουν πολλαπλές εκθέσεις)
Ενδιαιτήματα Ήμερομηνία Κλίση (°)	Περιγραφή του ενδιαιτήματος στη δειγματοεπιφάνεια/θέση (π.χ., μονάδα βλάστησης) Ημερομηνία καταγραφής Μέση κλίση δειγματοεπιφάνεια/θέσης σε μοιρές σε περίπτωση κοινώματος/πολλαπλών κλίσεων #
Κοδικός Οικοτόπου	4ηγήφος κωδικός οικοτόπου του Παρ. Γ της Οδηγίας 92/43
Μέγεθος δειγματοεπιφάνειας	Μέγεθος δειγματοεπιφάνειας για τη δειγματοληψία του ενδιαιτήματος
Οροφοί	Κάλυψη %, μέγιστο ύψος στη δειγματοεπιφάνεια
Όροφος βρύνων	για βρυχόφυτα
Όροφος λειχήνων	για λειχήνες
Όροφος δένδρων Δ	Ξυλώδη ειδή, συμπεριλαμβανομένων των αναρριχητικών, ύψους > 5 m
Όροφος θάμνων Θ1	Ξυλώδη ειδή, συμπεριλαμβανομένων των αναρριχητικών, ύψους 1-5 m
Όροφος θάμνων Θ2	Ξυλώδη ειδή, συμπεριλαμβανομένων των αναρριχητικών, ύψους < 1 m
Όροφος ποών Π	Πόλες (μη ξυλώδη ειδή και αρτίβλαστα δένδρων)
Όροφος ποών Π1	Πόλες (μη ξυλώδη ειδή και αρτίβλαστα δένδρων) >1 m (αν απατείται)
Όροφος ποών Π2	Πόλες (μη ξυλώδη ειδή και αρτίβλαστα δένδρων) <1 m (αν απατείται)
Σύνολο Θ (+Δ)	κάλυψη % για το σύνολο των ορόφων των ξυλώδων ειδών (όροφος Θ1, Θ2 και όροφος Δ αν υπάρχει)
Σύνολο Π	κάλυψη % για το σύνολο των ορόφων των ποωδών ειδών
Συνολική φυτοκάλυψη	Κάλυψη % του συνόλου των φυτών στο πολύγωνο ή τη δειγματοληπτική επιφάνεια.
Γυμνοί βράχοι/πέτρες	κάλυψη % γυμνών βράχων/πετρών
Μέγιστο ύψος	Μέγιστο ύψος ανά όροφο Δ, Θ1, Θ2, Π1, Π2
Κάλυψη %	Κάλυψη % ανά όροφο
Παρατηρήσεις	Ελεύθερο κείμενο με παρατηρήσεις σχετικά με το ενδιαιτήμα και τη θέση
Σημειώσεις	Ελεύθερο κείμενο, με παρατηρήσεις για τη θέση ή την κατάσταση του φυτού, ή για τις συνθήκες της δειγματοληψίες (π.χ. προσβασιμότητα ή καιρικές συνθήκες). σημειώσεις για τη φωτογραφικό υλικό κλπ.
Συντάκτης	Ονοματεπώνυμο Συντάκτη - Συντακτόν
Σημεία GPS 1,2,3,4	Σημεία GPS που καθορίζουν το πολύγωνο της δειγματοεπιφάνειας
Τοποθεσία	Ονομα/περιγραφή της τοποθεσίας όπου βρίσκεται η θέση
TW	Αριθμός relevé στη βάση δεδομένων TURBOVEG database (συμπληρώνεται στο γραφείο)
Υψόμετρο m	Υψόμετρο στη δειγματοεπιφάνεια/θέση
Φυτοκατάλογος - Κάλυψη	Είδη φυτών που απαντούν στη δειγματοεπιφάνεια (αναγράφεται η κάλυψη) ή στη θέση. Κάλυψη σύμφωνα με την Σβαθμή κλίμακα DAFOR:
D - Dominant	> 75%
A - Abundant	51 - 75%
F - Frequent	26 - 50%
O - Occasional	11 - 25%
R - Rare	1 - 10%
Φωτογραφικό	Φωτογραφίες ή βίντεο (όνομα/αριθμός) από τη θέση

ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ ΕΝΤΥΠΟΥ
2: Χαρτογράφηση - Μέγεθος πληθυσμού

Δεδομένα εντύπου	Επεξήγηση
Μονάδα Άτομα Συστάδες	Μονάδα μέτρησης για την καταμέτρηση του είδους και την εκτίμηση του συνολικού μεγέθους του πληθυσμού του Μετρούνται διακριτά άτομα του είδους
Στελέχη Κελί <u>X</u> km	Η διάκριση ατόμων στο πεδίο είναι αδύνατη. Ως άτομα θεωρούνται διακριτές συστάδες του είδους (με απόσταση 5 cm). Στην περίπτωση αυτή σημειώνεται το μέγεθος συστάδας των ατόμων που καταμετρώνται.
Μέθοδος μέτρησης Όλα τα άτομα Δειγματεπιφάνειες	Η διάκριση ατόμων στο πεδίο είναι αδύνατη. Ως άτομα θεωρούνται τα ανθρώπορα στελέχη του είδους. Η μονάδα εκτίμησης του συνολικού μεγέθους του πληθυσμού για το είδος θα είναι ο αριθμός των κελιών π.χ. 1X1km (μέγεθος κελιού < μέγεθος κελιού κατανομής) στα οποία είναι παρόν. Επιλέγεται μονάδα μέτρησης (άτομα/συστάδες/στελέχη) για τη μέθοδο μέτρησης ενδεικτικές δειγματοπιθεκίες.
a) Ενδεικτικές: υποκειμενικά επιλεγμένες επιφάνειες που ενδεχομένως θα χρησιμοποιηθούν για τη διαχρονική παρακολούθηση του αριθμού ατόμων.	
β) Τυχαίες: επιφάνειες τοποθετημένες με τυχαία μέθοδο	
γ) Συστηματικές: επιφάνειες τοποθετημένες με συστηματική μέθοδο	
δ) Προσαρμοσμένες: επιφάνειες επιλεγμένες με τη μέθοδο adaptive clustering	
Στρωμάτωση	Επιλογή των δειγματοεπιφανειών όχι σε όλη την επιφάνεια της θέσης, αλλά μετά από στρωμάτωση της θέσης ανάλογα με το ενδιαίτημα ή την πυκνότητα των ατόμων του είδους. Απαιτείται επεξήγηση.
Πολύγωνο	Αριθμός στο αρχείο GIS του πολύγονου στο οποίο γίνεται η μέτρηση (διορθώνεται ή συμπληρώνεται στο γραφείο).
Σημείο/α GPS	Σημείο GPS στο οποίο γίνεται η μέτρηση ή σημεία GPS που καθορίζουν το πολύγονο στο οποίο γίνεται η μέτρηση.
Ωριμές μονάδες	Αριθμός ωρίμων ατόμων/συστάδων/τελεχών στο πολύγονο μετρητησ. Ως ωριμά θεωρούνται τα ικανά προς αναπαραγωγή άτομα τα οποία φέρουν άνθη ή καρπούς το έτος της μέτρησης. Αν δεν γίνει μέτρηση σημειώνεται X (παρόν).
A K1	Αριθμός ωρίμων ατόμων/συστάδων/τελεχών στα οποία έχουν καταναλωθεί πλήρως (από θηρευτές) τα ανθρώπορα ή καρποφόρα στελέχη (τα άτομα αυτά δεν συμπεριλαμβάνονται στο A)
K2	Αριθμός ωρίμων ατόμων/συστάδων/τελεχών τα οποία φέρουν σημεία κατανάλωσης από θηρευτές αλλά δεν έχουν καταναλωθεί πλήρως τα ανθρώπορα ή καρποφόρα στελέχη (τα άτομα αυτά συμπεριλαμβάνονται στο A)
Νεαρές μονάδες	Αριθμός νεαρών ατόμων/συστάδων στο πολύγονο μέτρησης. Ως νεαρά θεωρούνται τα άτομα τα οποία δεν έχουν φτάσει ακόμα σε αναπαραγωγική ηλικία. Αν δεν γίνει μέτρηση σημειώνεται X (παρόν).
A K2	Αριθμός ακέραιων νεαρών ατόμων/συστάδων στα οποία φέρουν σημεία κατανάλωσης από θηρευτές.
Βλαστητικές μονάδες	Αριθμός ατόμων/συστάδων τα οποία βρίσκονται σε βλαστητική φάση (δεν φέρουν άνθη ή καρπούς) στο πολύγονο μέτρησης. Τα άτομα αυτά μπορεί να είναι νεαρά (σε περιπτώσεις που δεν είναι δυνατή η διάκριση τους από τα ώριμα άτομα που δεν ανθίζουν) ή ώριμα άτομα που δεν ανθίζουν το έτος της μέτρησης. Αν δεν γίνει μέτρηση σημειώνεται X (παρόν).
A K2	Αριθμός ακέραιων ατόμων/συστάδων σε βλαστητική φάση.
Μέγεθος συστάδας	Μέσο μέγεθος συστάδων όταν η μονάδα μέτρησης είναι οι συστάδες ή όταν μετρήνται ανθρώπορα/καρποφόρα στελέχη και είναι επιθυμητή η καταγραφή του μεγέθους των συστάδων. Το μέγεθος συστάδας μπορεί να εκτιμάται σε τάξεις μεγέθους (π.χ. -50 cm, 51-100 cm, 101-150 cm). Στην περίπτωση που στο ίδιο πολύγονο/σημείο/α GPS υπάρχουν συστάδες διαφορετικής τάξης, ο αριθμός των συστάδων σε κάθε τάξη μεγέθους των συστάδων που διαφορετική γραμμή του πίνακα.
Ύψος	Μέσο ύψος ατόμων/συστάδων/τελεχών όταν είναι επιθυμητή η καταγραφή του (π.χ. σε περίπτωση δένδρων ή μεγάλων θάμνων). Το ύψος μπορεί να εκτιμάται σε τάξεις μεγέθους (π.χ. -1 m, 1.1-2 m, 2.1-3 m). Στην περίπτωση που στο ίδιο πολύγονο/σημείο/α GPS υπάρχουν άτομα με ύψος διαφορετικής τάξης, ο αριθμός των συστάδων σε κάθε τάξη ύψους καταγράφεται σε διαφορετική γραμμή του πίνακα. Οι τάξεις μεγέθους καθορίζονται από τον ερευνητή στο πεδίο ανάλογα με το είδος και την ποικιλομορφία που παρουσιάζει.
Ζωτικότητα	Ζωτικότητα ή βιομορφή των ατόμων όταν είναι επιθυμητή η καταγραφή των στοιχείων αυτών (π.χ. σε περίπτωση δένδρων που εμφανίζονται με ποώδη ή θαμνώδη μορφή). Προκαταρκτικές κατηγορίες ζωτικότητας: 1: καχεκτικά φυτά που δεν καταφέρνουν να ολοκληρώσουν τον κύκλο ζωής τους ή δένδρα/θάμνοι σε ποώδη μορφή, 2: καχεκτικά φυτά με λίγα άνθη ή καρπούς ή δένδρα που εμφανίζονται σε θαμνώδη μορφή, 3: φυτά με ικανοποιητικό αριθμό ανθέων/καρπών και τυπική βιομορφή. Στην περίπτωση που στο ίδιο πολύγονο/σημείο/α GPS υπάρχουν άτομα διαφορετικής ζωτικότητας, ο αριθμός των ατόμων κατηγορίας καταγράφεται σε διαφορετική γραμμή του πίνακα.
Φύλο	Φύλο των ώριμων ατόμων σε περίπτωση διοικων ειδών. Στην περίπτωση που στο ίδιο πολύγονο/σημείο/α GPS υπάρχουν άτομα διαφορετικού φύλου, ο αριθμός των ατόμων κάθε φύλου καταγράφεται σε διαφορετική γραμμή του πίνακα.
Ειδική δομή	Καταγράφεται η ειδική δομή με την οποία σχετίζονται τα ώριμα άτομα/συστάδες (π.χ., είδος θάμνου κάτω από το οποίο προστατεύεται το είδος ή στο οποίο παρασιτεί το είδος). Στην περίπτωση που στο ίδιο πολύγονο/σημείο/α GPS υπάρχουν άτομα σχετιζόμενα με διαφορετικές ειδικές δομές, ο αριθμός των ατόμων ανά δομή καταγράφεται σε διαφορετική γραμμή του πίνακα.
Φωτογραφία	Φωτογραφίες ή βίντεο (όνομα/αριθμός) του είδους από το σημείο/α GPS
Σχόλια	Ελεύθερο κείμενο με συμπληρωματικές πληροφορίες. Στην περίπτωση που σημειώνεται μόνο ένα σημείο GPS προτείνεται να καθορίζεται η επιφάνεια κάλυψης του φυτού ή της συστάδας ή των συστάδων.

Πίνακας S1. Δείκτες γενετικής ποικιλότητας ανά δείκτη ISSR και ανά πληθυσμό για το είδος *Horstrissea dolinicola*.

Pop	Locus	Band Freq.	p	q	Na	Ne	I	He	uHe
Pop1	807_Locus_1	0.238	0.127	0.873	2.000	1.285	0.381	0.222	0.227
	807_Locus_2	0.048	0.024	0.976	2.000	1.049	0.114	0.047	0.048
	807_Locus_3	0.238	0.127	0.873	2.000	1.285	0.381	0.222	0.227
	807_Locus_4	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.141
	807_Locus_5	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.307
	807_Locus_6	0.857	0.622	0.378	2.000	1.888	0.663	0.470	0.482
	807_Locus_7	0.095	0.049	0.951	2.000	1.102	0.195	0.093	0.095
	807_Locus_8	0.190	0.100	0.900	2.000	1.220	0.326	0.180	0.185
	810_Locus_9	0.048	0.024	0.976	2.000	1.049	0.114	0.047	0.048
	810_Locus_10	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_Locus_11	0.762	0.512	0.488	2.000	1.999	0.693	0.500	0.512
	810_Locus_12	0.905	0.691	0.309	2.000	1.744	0.618	0.427	0.437
	810_Locus_13	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.463
	810_Locus_14	0.048	0.024	0.976	2.000	1.049	0.114	0.047	0.048
	810_Locus_15	0.048	0.024	0.976	2.000	1.049	0.114	0.047	0.048
	810_Locus_16	0.048	0.024	0.976	2.000	1.049	0.114	0.047	0.048
	810_Locus_17	0.048	0.024	0.976	2.000	1.049	0.114	0.047	0.048
	810_Locus_18	0.524	0.310	0.690	2.000	1.747	0.619	0.428	0.438
	825_Locus_19	0.048	0.024	0.976	2.000	1.049	0.114	0.047	0.048
	825_Locus_20	0.048	0.024	0.976	2.000	1.049	0.114	0.047	0.048
	825_Locus_21	0.238	0.127	0.873	2.000	1.285	0.381	0.222	0.227
	825_Locus_22	0.381	0.213	0.787	2.000	1.505	0.518	0.335	0.344
	825_Locus_23	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.268
	825_Locus_24	0.190	0.100	0.900	2.000	1.220	0.326	0.180	0.185
	825_Locus_25	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.141
	825_Locus_26	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.463
	825_Locus_27	0.810	0.564	0.436	2.000	1.968	0.685	0.492	0.504
	825_Locus_28	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.141
	825_Locus_29	0.381	0.213	0.787	2.000	1.505	0.518	0.335	0.344
	825_Locus_30	0.190	0.100	0.900	2.000	1.220	0.326	0.180	0.185
	825_Locus_31	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.141
	825_Locus_32	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.141
	825_Locus_33	0.238	0.127	0.873	2.000	1.285	0.381	0.222	0.227
	841_Locus_34	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_Locus_35	0.095	0.049	0.951	2.000	1.102	0.195	0.093	0.095
	841_Locus_36	0.048	0.024	0.976	2.000	1.049	0.114	0.047	0.048
	841_Locus_37	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_Locus_38	0.476	0.276	0.724	2.000	1.666	0.589	0.400	0.410
	841_Locus_39	0.238	0.127	0.873	2.000	1.285	0.381	0.222	0.227
	841_Locus_40	0.810	0.564	0.436	2.000	1.968	0.685	0.492	0.504
	841_Locus_41	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.268
	864_Locus_42	0.048	0.024	0.976	2.000	1.049	0.114	0.047	0.048
	864_Locus_43	0.095	0.049	0.951	2.000	1.102	0.195	0.093	0.095
	864_Locus_44	0.048	0.024	0.976	2.000	1.049	0.114	0.047	0.048
	864_Locus_45	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.141
	864_Locus_46	0.238	0.127	0.873	2.000	1.285	0.381	0.222	0.227
	864_Locus_47	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.141
	864_Locus_48	0.238	0.127	0.873	2.000	1.285	0.381	0.222	0.227
	864_Locus_49	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.141
	864_Locus_50	0.190	0.100	0.900	2.000	1.220	0.326	0.180	0.185
	864_Locus_51	0.095	0.049	0.951	2.000	1.102	0.195	0.093	0.095

	864_Locus_52	0.476	0.276	0.724	2.000	1.666	0.589	0.400	0.410
	864_Locus_53	0.190	0.100	0.900	2.000	1.220	0.326	0.180	0.185
	864_Locus_54	0.190	0.100	0.900	2.000	1.220	0.326	0.180	0.185
	864_Locus_55	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.463
	864_Locus_56	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.141
	864_Locus_57	0.238	0.127	0.873	2.000	1.285	0.381	0.222	0.227
	864_Locus_58	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.307
	864_Locus_59	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.307
	864_Locus_60	0.619	0.383	0.617	2.000	1.896	0.665	0.473	0.484
	864_Locus_61	0.429	0.244	0.756	2.000	1.585	0.556	0.369	0.378
Pop2	807_Locus_1	0.714	0.465	0.535	2.000	1.991	0.691	0.498	0.536
	807_Locus_2	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	807_Locus_3	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	807_Locus_4	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	807_Locus_5	0.429	0.244	0.756	2.000	1.585	0.556	0.369	0.397
	807_Locus_6	0.857	0.622	0.378	2.000	1.888	0.663	0.470	0.506
	807_Locus_7	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_Locus_8	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	810_Locus_9	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_Locus_10	0.429	0.244	0.756	2.000	1.585	0.556	0.369	0.397
	810_Locus_11	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	810_Locus_12	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_Locus_13	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	810_Locus_14	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_Locus_15	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_Locus_16	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	810_Locus_17	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_Locus_18	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	825_Locus_19	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	825_Locus_20	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	825_Locus_21	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	825_Locus_22	0.714	0.465	0.535	2.000	1.991	0.691	0.498	0.536
	825_Locus_23	0.714	0.465	0.535	2.000	1.991	0.691	0.498	0.536
	825_Locus_24	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	825_Locus_25	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	825_Locus_26	0.857	0.622	0.378	2.000	1.888	0.663	0.470	0.506
	825_Locus_27	0.857	0.622	0.378	2.000	1.888	0.663	0.470	0.506
	825_Locus_28	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	825_Locus_29	0.714	0.465	0.535	2.000	1.991	0.691	0.498	0.536
	825_Locus_30	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	825_Locus_31	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	825_Locus_32	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	825_Locus_33	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	841_Locus_34	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	841_Locus_35	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_Locus_36	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	841_Locus_37	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	841_Locus_38	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	841_Locus_39	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	841_Locus_40	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	841_Locus_41	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	864_Locus_42	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	864_Locus_43	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

	864_Locus_44	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	864_Locus_45	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	864_Locus_46	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	864_Locus_47	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	864_Locus_48	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	864_Locus_49	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	864_Locus_50	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	864_Locus_51	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	864_Locus_52	0.714	0.465	0.535	2.000	1.991	0.691	0.498	0.536
	864_Locus_53	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	864_Locus_54	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	864_Locus_55	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	864_Locus_56	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	864_Locus_57	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	864_Locus_58	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	864_Locus_59	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	864_Locus_60	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	864_Locus_61	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487

Na: Αριθμός αλληλομόρφων, Ne: Αριθμός αλληλομόρφων δραστικού μεγέθους, I: Shannon's Information Index, He: αναμενόμενη ετεροζυγωτία, uHe: αμερόληπτη αναμενόμενη ετεροζυγωτία $q = (1 - \text{Band Freq.})^{0.5}$ και $p = 1 - q$.

Πίνακας S2. Δείκτες γενετικής ποικιλότητας ανά δείκτη ISSR και ανά πληθυσμό για το είδος *Convolvulus argyrothamnos*.

Pop	Locus	Band Freq.	p	q	Na	Ne	I	He	uHe
Pop1	811_Locus1	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	811_Locus2	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	811_Locus3	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	811_Locus4	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	811_Locus5	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	811_Locus6	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	811_Locus7	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	811_Locus8	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	811_Locus9	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	811_Locus10	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	811_Locus11	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	841_Locus1	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_Locus2	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	841_Locus3	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_Locus4	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	841_Locus5	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	841_Locus6	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	841_Locus7	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	841_Locus8	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	810_Locus1	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_Locus2	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_Locus3	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	810_Locus4	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	810_Locus5	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	810_Locus6	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	810_Locus7	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_Locus8	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_Locus9	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_Locus10	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	810_Locus11	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_Locus12	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	810_Locus13	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_Locus14	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_Locus15	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	825_Locus1	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	825_Locus2	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	825_Locus3	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	825_Locus4	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	825_Locus5	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	850_Locus1	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	850_Locus2	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	815_Locus1	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	815_Locus2	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	815_Locus3	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	818_Locus1	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	818_Locus2	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	818_Locus3	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	818_Locus4	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	818_Locus5	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	818_Locus6	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552

	818_Locus7	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	818_Locus8	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	818_Locus9	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	818_Locus10	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	818_Locus11	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	818_Locus12	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	864_Locus1	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	864_Locus2	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	864_Locus3	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	864_Locus4	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	864_Locus5	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	864_Locus6	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	864_Locus7	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	864_Locus8	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	864_Locus9	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	864_Locus10	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	864_Locus11	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	864_Locus12	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_Locus1	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	808_Locus2	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	808_Locus3	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	808_Locus4	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	808_Locus5	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	808_Locus6	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	808_Locus7	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	808_Locus8	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	808_Locus9	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	808_Locus10	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	808_Locus11	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	808_Locus12	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	808_Locus13	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	808_Locus14	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_Locus15	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	808_Locus16	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	844_Locus1	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	844_Locus2	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	844_Locus3	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	844_Locus4	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	844_Locus5	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	844_Locus6	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	844_Locus7	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	844_Locus8	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	844_Locus9	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	844_Locus10	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	844_Locus11	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	844_Locus12	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	844_Locus13	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	844_Locus14	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.552
	844_Locus15	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Na: Αριθμός αλληλομόρφων, Ne: Αριθμός αλληλομόρφων δραστικού μεγέθους, I: Shannon's Information Index, He: αναμενόμενη ετεροζυγωτία, uHe: αμερόληπτη αναμενόμενη ετεροζυγωτία $q = (1 - \text{Band Freq.})^{0.5}$ και $p = 1 - q$.

Πίνακας S3. Δείκτες γενετικής ποικιλότητας ανά δείκτη ISSR και ανά πληθυσμό για το είδος *Bupleurum kakiskalae*.

Pop	Locus	Band Freq.	p	q	Na	Ne	I	He	uHe
Pop1	Locus1	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	Locus2	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus3	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.452
	Locus4	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	Locus5	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus6	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	Locus7	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus8	0.833	0.592	0.408	2.000	1.935	0.676	0.483	0.527
	Locus9	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	Locus10	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	Locus11	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus12	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus13	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	Locus14	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus15	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	Locus16	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	Locus17	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus18	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	Locus19	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	Locus20	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	Locus21	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	Locus22	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.452
	Locus23	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus24	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus25	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus26	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus27	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus28	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.452
	Locus29	0.833	0.592	0.408	2.000	1.935	0.676	0.483	0.527
	Locus30	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.452
	Locus31	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus32	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.532
	Locus33	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus34	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	Locus35	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus36	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus37	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.452
	Locus38	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	Locus39	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	Locus40	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus41	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	Locus42	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	Locus43	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	Locus44	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	Locus45	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	Locus46	0.833	0.592	0.408	2.000	1.935	0.676	0.483	0.527
	Locus47	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.532
	Locus48	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	Locus49	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	Locus50	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	Locus51	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.452

	Locus52	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus53	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus54	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus55	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
Pop2	Locus1	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus2	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus3	0.857	0.622	0.378	2.000	1.888	0.663	0.470	0.506
	Locus4	0.714	0.465	0.535	2.000	1.991	0.691	0.498	0.536
	Locus5	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus6	0.857	0.622	0.378	2.000	1.888	0.663	0.470	0.506
	Locus7	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus8	0.429	0.244	0.756	2.000	1.585	0.556	0.369	0.397
	Locus9	0.857	0.622	0.378	2.000	1.888	0.663	0.470	0.506
	Locus10	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus11	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus12	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus13	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus14	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	Locus15	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	Locus16	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus17	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus18	0.857	0.622	0.378	2.000	1.888	0.663	0.470	0.506
	Locus19	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus20	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	Locus21	0.429	0.244	0.756	2.000	1.585	0.556	0.369	0.397
	Locus22	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus23	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus24	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus25	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus26	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus27	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus28	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus29	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus30	0.714	0.465	0.535	2.000	1.991	0.691	0.498	0.536
	Locus31	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus32	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	Locus33	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus34	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus35	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus36	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus37	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus38	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus39	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus40	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus41	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus42	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus43	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus44	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus45	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus46	0.857	0.622	0.378	2.000	1.888	0.663	0.470	0.506
	Locus47	0.857	0.622	0.378	2.000	1.888	0.663	0.470	0.506
	Locus48	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus49	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

	Locus50	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus51	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus52	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus53	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus54	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus55	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
Pop3	Locus1	0.444	0.255	0.745	2.000	1.612	0.567	0.380	0.402
	Locus2	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	Locus3	0.778	0.529	0.471	2.000	1.993	0.692	0.498	0.528
	Locus4	0.556	0.333	0.667	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	Locus5	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	Locus6	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.317
	Locus7	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.517
	Locus8	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.517
	Locus9	0.556	0.333	0.667	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	Locus10	0.444	0.255	0.745	2.000	1.612	0.567	0.380	0.402
	Locus11	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	Locus12	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	Locus13	0.556	0.333	0.667	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	Locus14	0.444	0.255	0.745	2.000	1.612	0.567	0.380	0.402
	Locus15	0.556	0.333	0.667	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	Locus16	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	Locus17	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.517
	Locus18	0.778	0.529	0.471	2.000	1.993	0.692	0.498	0.528
	Locus19	0.444	0.255	0.745	2.000	1.612	0.567	0.380	0.402
	Locus20	0.889	0.667	0.333	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	Locus21	0.556	0.333	0.667	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	Locus22	0.778	0.529	0.471	2.000	1.993	0.692	0.498	0.528
	Locus23	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.317
	Locus24	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	Locus25	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus26	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	Locus27	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus28	0.444	0.255	0.745	2.000	1.612	0.567	0.380	0.402
	Locus29	0.556	0.333	0.667	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	Locus30	0.556	0.333	0.667	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	Locus31	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	Locus32	0.556	0.333	0.667	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	Locus33	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus34	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus35	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	Locus36	0.444	0.255	0.745	2.000	1.612	0.567	0.380	0.402
	Locus37	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.317
	Locus38	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	Locus39	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	Locus40	0.889	0.667	0.333	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	Locus41	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	Locus42	0.444	0.255	0.745	2.000	1.612	0.567	0.380	0.402
	Locus43	0.778	0.529	0.471	2.000	1.993	0.692	0.498	0.528
	Locus44	0.444	0.255	0.745	2.000	1.612	0.567	0.380	0.402
	Locus45	0.444	0.255	0.745	2.000	1.612	0.567	0.380	0.402
	Locus46	0.889	0.667	0.333	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	Locus47	0.889	0.667	0.333	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471

	Locus48	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus49	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus50	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus51	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	Locus52	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	Locus53	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.517
	Locus54	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	Locus55	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.517

Na: Αριθμός αλληλομόρφων, Ne: Αριθμός αλληλομόρφων δραστικού μεγέθους, I: Shannon's Information Index, He: αναμενόμενη ετεροζυγωτία, uHe: αμερόληπτη αναμενόμενη ετεροζυγωτία $q = (1 - \text{Band Freq.})^{0.5}$ και $p = 1 - q$.

Πίνακας S4. Δείκτες γενετικής ποικιλότητας ανά δείκτη ISSR και ανά πληθυσμό για το είδος *Centaurea heldreichii*.

Pop	Locus	Band Freq.	p	q	Na	Ne	I	He	uHe
Mount Varasova	810_280	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
West part	810_340	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_400	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_420	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	810_530	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_574	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_1000	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	810_1237	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_230	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	807_290	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_400	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_430	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_443	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_476	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_532	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	807_556	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_600	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	807_630	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_676	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_700	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	807_750	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_800	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_1280	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_1760	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_2170	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	807_2600	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_2770	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_3000	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_1827	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	808_1714	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	808_1647	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	808_1525	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	808_1462	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	808_1371	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_1169	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	808_1057	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	808_985	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	808_888	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	808_778	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	808_683	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_652	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_609	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	808_538	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_462	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_448	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_409	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	808_397	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_335	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_2052	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586

	834_1816	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	834_1616	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_1438	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_1025	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_791	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	834_636	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	834_542	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_457	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_331	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	834_232	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_150	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
Mount Varasova	810_280	0.600	0.368	0.632	2.000	1.869	0.658	0.465	0.517
East part	810_340	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	810_400	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	810_420	0.800	0.553	0.447	2.000	1.978	0.688	0.494	0.549
	810_530	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	810_574	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	810_1000	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_1237	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	807_230	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_290	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_400	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	807_430	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	807_443	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	807_476	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	807_532	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	807_556	0.600	0.368	0.632	2.000	1.869	0.658	0.465	0.517
	807_600	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_630	0.600	0.368	0.632	2.000	1.869	0.658	0.465	0.517
	807_676	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	807_700	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_750	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	807_800	0.800	0.553	0.447	2.000	1.978	0.688	0.494	0.549
	807_1280	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_1760	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	807_2170	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	807_2600	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	807_2770	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	808_3000	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	808_1827	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_1714	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_1647	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	808_1525	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_1462	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	808_1371	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	808_1169	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	808_1057	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	808_985	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	808_888	0.800	0.553	0.447	2.000	1.978	0.688	0.494	0.549
	808_778	0.600	0.368	0.632	2.000	1.869	0.658	0.465	0.517
	808_683	0.600	0.368	0.632	2.000	1.869	0.658	0.465	0.517
	808_652	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388

	808_609	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	808_538	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	808_462	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	808_448	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	808_409	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	808_397	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	808_335	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	834_2052	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	834_1816	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_1616	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	834_1438	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	834_1025	0.800	0.553	0.447	2.000	1.978	0.688	0.494	0.549
	834_791	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	834_636	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	834_542	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388
	834_457	0.200	0.106	0.894	2.000	1.233	0.337	0.189	0.210
	834_331	0.800	0.553	0.447	2.000	1.978	0.688	0.494	0.549
	834_232	0.600	0.368	0.632	2.000	1.869	0.658	0.465	0.517
	834_150	0.400	0.225	0.775	2.000	1.537	0.534	0.349	0.388

Na: Αριθμός αλληλομόρφων, Ne: Αριθμός αλληλομόρφων δραστικού μεγέθους, I: Shannon's Information Index, He: αναμενόμενη ετεροζυγωτία, uHe: αμερόληπτη αναμενόμενη ετεροζυγωτία $q = (1 - \text{Band Freq.})^{0.5}$ και $p = 1 - q$.

Πίνακας S5. Δείκτες γενετικής ποικιλότητας ανά δείκτη ISSR και ανά πληθυσμό για το είδος *Anthemis glaberrima*.

Pop	Locus	Band Freq.	p	q	Na	Ne	I	He	uHe
Pop1	810_200	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	810_300	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	810_372	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_400	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	810_454	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_470	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	810_600	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_700	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	810_1000	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_1400	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	810_2100	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	841_243	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	841_300	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_500	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	841_600	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_1000	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_1360	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	841_1500	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_1700	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_245	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_400	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	807_500	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_700	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_800	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_1000	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_1207	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_1500	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	834_3000	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_1816	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	834_1616	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	834_1438	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_1166	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.586
	834_1025	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_893	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	834_791	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_700	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	834_636	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	834_542	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.360
	834_500	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_457	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_409	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_331	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
Pop2	810_200	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	810_300	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_372	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	810_400	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_454	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	810_470	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_600	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	810_700	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	810_1000	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.532

	810_1400	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	810_2100	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	841_243	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_300	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	841_500	0.667	0.423	0.577	2.000	1.953	0.681	0.488	0.532
	841_600	0.833	0.592	0.408	2.000	1.935	0.676	0.483	0.527
	841_1000	0.833	0.592	0.408	2.000	1.935	0.676	0.483	0.527
	841_1360	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.452
	841_1500	0.833	0.592	0.408	2.000	1.935	0.676	0.483	0.527
	841_1700	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_245	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.452
	807_400	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_500	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_700	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_800	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_1000	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_1207	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_1500	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_3000	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	834_1816	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	834_1616	0.833	0.592	0.408	2.000	1.935	0.676	0.483	0.527
	834_1438	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	834_1166	0.833	0.592	0.408	2.000	1.935	0.676	0.483	0.527
	834_1025	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_893	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.452
	834_791	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	834_700	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_636	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174
	834_542	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_500	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	834_457	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.327
	834_409	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_331	0.167	0.087	0.913	2.000	1.189	0.296	0.159	0.174

Na: Αριθμός αλληλομόρφων, Ne: Αριθμός αλληλομόρφων δραστικού μεγέθους, I: Shannon's Information Index, He: αναμενόμενη ετεροζυγωτία, uHe: αμερόληπτη αναμενόμενη ετεροζυγωτία $q = (1 - \text{Band Freq.})^{0.5}$ και $p = 1 - q$.

Πίνακας S6. Δείκτες γενετικής ποικιλότητας ανά δείκτη ISSR και ανά πληθυσμό για το είδος *Saponaria jagelii*

Pop	Locus	Band Freq.	p	q	Na	Ne	I	He	uHe
Pop1	Locus1	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	Locus2	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus3	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	Locus4	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	Locus5	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus6	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	Locus7	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	Locus8	0.429	0.244	0.756	2.000	1.585	0.556	0.369	0.397
	Locus9	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	Locus10	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus11	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus12	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus13	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus14	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus15	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	Locus16	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus17	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus18	0.429	0.244	0.756	2.000	1.585	0.556	0.369	0.397
	Locus19	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus20	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus21	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus22	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus23	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus24	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus25	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus26	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus27	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus28	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus29	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus30	0.571	0.345	0.655	2.000	1.825	0.645	0.452	0.487
	Locus31	0.429	0.244	0.756	2.000	1.585	0.556	0.369	0.397
	Locus32	0.429	0.244	0.756	2.000	1.585	0.556	0.369	0.397
	Locus33	0.429	0.244	0.756	2.000	1.585	0.556	0.369	0.397
	Locus34	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus35	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus36	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus37	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus38	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus39	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus40	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus41	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282
	Locus42	0.143	0.074	0.926	2.000	1.159	0.264	0.137	0.148
	Locus43	0.429	0.244	0.756	2.000	1.585	0.556	0.369	0.397
	Locus44	0.429	0.244	0.756	2.000	1.585	0.556	0.369	0.397
	Locus45	0.429	0.244	0.756	2.000	1.585	0.556	0.369	0.397
	Locus46	0.286	0.155	0.845	2.000	1.355	0.431	0.262	0.282

Na: Αριθμός αλληλομόρφων, Ne: Αριθμός αλληλομόρφων δραστικού μεγέθους, I: Shannon's Information Index, He: αναμενόμενη ετεροζυγωτία, uHe: αμερόληπτη αναμενόμενη ετεροζυγωτία $q = (1 - \text{Band Freq.})^{0.5}$ και $p = 1 - q$.

Πίνακας S7. Δείκτες γενετικής ποικιλότητας ανά δείκτη ISSR και ανά πληθυσμό για το είδος *Polygala helenae*.

Pop	Locus (ISSR_band)	Band Freq.	p	q	Na	Ne	I	He	uHe
Pop1	810_215	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	810_235	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.317
	810_249	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.317
	810_278	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_300	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.317
	810_324	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_340	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	810_355	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	810_380	0.889	0.667	0.333	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	810_500	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	810_700	0.444	0.255	0.745	2.000	1.612	0.567	0.380	0.402
	810_744	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	810_940	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.317
	810_1000	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	810_1123	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	810_1347	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_1480	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.317
	810_1380	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	810_1738	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	810_2570	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	807_255	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	807_300	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	807_357	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_362	0.889	0.667	0.333	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	807_430	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_470	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_500	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	807_567	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	807_646	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	807_673	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.317
	807_720	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	807_1000	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.317
	807_1152	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_1360	0.444	0.255	0.745	2.000	1.612	0.567	0.380	0.402
	807_1500	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	807_900	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	841_3000	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	841_1896	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	841_1748	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	841_1474	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	841_1405	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	841_1150	0.333	0.184	0.816	2.000	1.428	0.477	0.300	0.317
	841_1057	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	841_927	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	841_787	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	841_517	0.556	0.333	0.667	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	841_419	0.889	0.667	0.333	2.000	1.800	0.637	0.444	0.471
	841_360	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	841_330	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	841_291	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221

	841_254	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	841_1305	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_565	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_1858	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	834_1600	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	834_1359	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	834_1175	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	834_981	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	834_867	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	834_643	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	834_572	0.111	0.057	0.943	2.000	1.121	0.219	0.108	0.114
	834_527	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_454	0.222	0.118	0.882	2.000	1.263	0.363	0.208	0.221
	834_400	0.778	0.529	0.471	2.000	1.993	0.692	0.498	0.528
	834_268	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_468	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_180	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
Pop2	810_215	0.125	0.065	0.935	2.000	1.137	0.239	0.121	0.129
	810_235	0.250	0.134	0.866	2.000	1.302	0.394	0.232	0.248
	810_249	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_278	0.250	0.134	0.866	2.000	1.302	0.394	0.232	0.248
	810_300	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_324	0.250	0.134	0.866	2.000	1.302	0.394	0.232	0.248
	810_340	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_355	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_380	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.442
	810_500	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_700	0.625	0.388	0.612	2.000	1.904	0.668	0.475	0.506
	810_744	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_940	0.375	0.209	0.791	2.000	1.495	0.513	0.331	0.353
	810_1000	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_1123	0.250	0.134	0.866	2.000	1.302	0.394	0.232	0.248
	810_1347	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.442
	810_1480	0.250	0.134	0.866	2.000	1.302	0.394	0.232	0.248
	810_1380	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_1738	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	810_2570	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_255	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.442
	807_300	0.125	0.065	0.935	2.000	1.137	0.239	0.121	0.129
	807_357	0.125	0.065	0.935	2.000	1.137	0.239	0.121	0.129
	807_362	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.442
	807_430	0.125	0.065	0.935	2.000	1.137	0.239	0.121	0.129
	807_470	0.125	0.065	0.935	2.000	1.137	0.239	0.121	0.129
	807_500	0.125	0.065	0.935	2.000	1.137	0.239	0.121	0.129
	807_567	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_646	0.375	0.209	0.791	2.000	1.495	0.513	0.331	0.353
	807_673	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_720	0.250	0.134	0.866	2.000	1.302	0.394	0.232	0.248
	807_1000	0.250	0.134	0.866	2.000	1.302	0.394	0.232	0.248
	807_1152	0.125	0.065	0.935	2.000	1.137	0.239	0.121	0.129
	807_1360	0.250	0.134	0.866	2.000	1.302	0.394	0.232	0.248
	807_1500	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	807_900	0.250	0.134	0.866	2.000	1.302	0.394	0.232	0.248

	841_3000	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_1896	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_1748	0.125	0.065	0.935	2.000	1.137	0.239	0.121	0.129
	841_1474	0.250	0.134	0.866	2.000	1.302	0.394	0.232	0.248
	841_1405	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_1150	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_1057	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_927	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_787	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_517	0.125	0.065	0.935	2.000	1.137	0.239	0.121	0.129
	841_419	0.875	0.646	0.354	2.000	1.842	0.650	0.457	0.488
	841_360	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_330	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_291	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	841_254	0.125	0.065	0.935	2.000	1.137	0.239	0.121	0.129
	841_1305	0.125	0.065	0.935	2.000	1.137	0.239	0.121	0.129
	841_565	0.250	0.134	0.866	2.000	1.302	0.394	0.232	0.248
	834_1858	0.125	0.065	0.935	2.000	1.137	0.239	0.121	0.129
	834_1600	0.250	0.134	0.866	2.000	1.302	0.394	0.232	0.248
	834_1359	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_1175	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_981	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_867	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_643	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_572	0.125	0.065	0.935	2.000	1.137	0.239	0.121	0.129
	834_527	0.375	0.209	0.791	2.000	1.495	0.513	0.331	0.353
	834_454	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
	834_400	0.500	0.293	0.707	2.000	1.707	0.605	0.414	0.442
	834_268	0.250	0.134	0.866	2.000	1.302	0.394	0.232	0.248
	834_468	0.125	0.065	0.935	2.000	1.137	0.239	0.121	0.129
	834_180	0.250	0.134	0.866	2.000	1.302	0.394	0.232	0.248