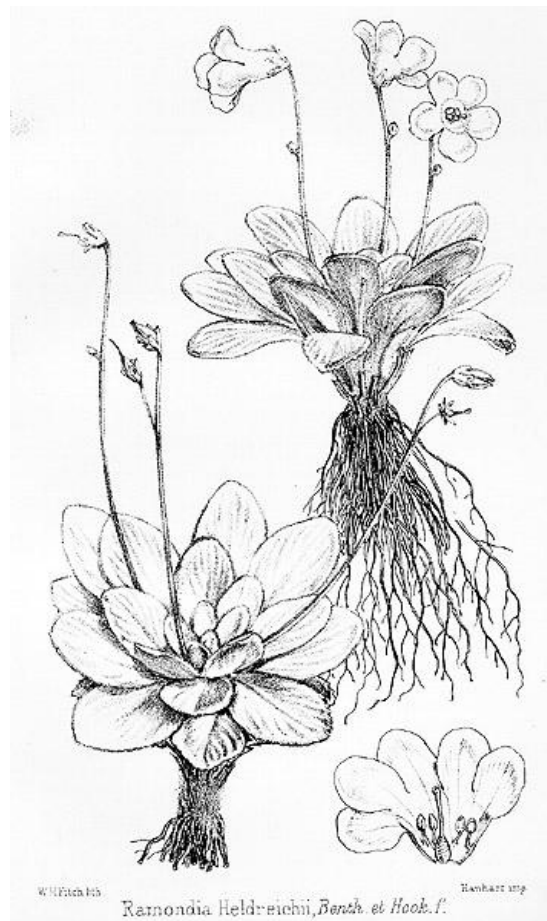


ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΔΑΣΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ-ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΑΣΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΟΤΑΝΙΚΗΣ-ΓΕΩΒΟΤΑΝΙΚΗΣ

***Jancaea heldreichii*: ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΧΩΡΟΛΟΓΙΑ ΕΝΟΣ
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟΥ, ΕΝΔΗΜΙΚΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΤΟΥ ΟΛΥΜΠΟΥ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ



ΤΣΙΤΙΝΗΣ Ν. ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2014

Η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ
Αναπλ. Καθ. Κ. Θεοδωρόπουλος
Αναπλ. Καθ. Ε. Ελευθεριάδου
Επικ. Καθ. Ι. Τσιριπίδης

Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
Αναπλ. Καθ. Κ. Θεοδωρόπουλος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ABSTRACT	6
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	7
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	9
3. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ	10
3.1 Γενικά.....	10
3.2 Ιστορικά στοιχεία.....	10
3.3 Γεωλογία και μορφολογία.....	11
3.4 Κλίμα.....	13
3.5 Ζώνες βλάστησης	13
3.6 Χλωρίδα και ενδημισμός.....	15
3.7 Πανίδα	15
3.8 Προστασία και ανθρώπινες δραστηριότητες.....	16
4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	17
4.1 Βοτανική εξερεύνηση του Ολύμπου	17
4.2 Η οικογένεια Gesneriaceae	18
4.2.1 Εξάπλωση και ταξινόμηση	18
4.2.2 Η οικογένεια Gesneriaceae στην Ευρώπη	19
4.3 Η <i>Jancaea heldreichii</i>	20
4.3.1 Πρώτη περιγραφή και ονοματολογία	20
4.3.2 Καθεστώς προστασίας.....	20
4.3.3 Γενική περιγραφή	21
4.3.4 Μορφομετρικά χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά του τριχώματος.....	22
4.3.5 Εξάπλωση και οικολογία.....	22
5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ	24
5.1 Επιλογή περιοχής έρευνας	24
5.2 Ορισμός θέσεων εξάπλωσης.....	24
5.3 Σύνταξη εντύπων και εκτίμηση παραγόντων.....	25
5.4 Συλλογή στοιχείων πεδίου	27
5.5 Υλικά.....	28

5.6 Ταξινομικός προσδιορισμός και ονοματολογία.....	28
5.7 Ανάλυση δεδομένων	28
5.7.1 Βασικές έννοιες.....	28
5.7.2 Σύνταξη φυτοκαταλόγου	29
5.7.3 Σύνταξη χωρολογικών χαρτών και συσχέτιση εξάπλωσης-υψομέτρου	30
5.7.4 Φαινολογία	31
5.7.5 Διάκριση πληθυσμών	31
5.8 Φυτοκοινωνιολογική ανάλυση	31
5.8.1 Αριθμητική ταξινόμηση της βλάστησης	31
5.8.2 Εκτέλεση NMDS Ordination.....	32
6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ	33
6.1 Χλωρίδα.....	33
6.1.1 Φυτοκατάλογος	33
6.1.2 Χλωριδικός κατάλογος ευρύτερης βλάστησης.....	44
6.1.3 Βιοτικό φάσμα	49
6.1.4 Χωρολογικό φάσμα	49
6.1.5 Χλωριδική ανάλυση.....	50
6.2 Χωρολογία και πληθυσμοί.....	51
6.2.1 Ανάλυση χωρολογίας και χαρτογράφηση	51
6.2.2 Συσχέτιση εξάπλωσης και υψομέτρου	59
6.2.3 Διάκριση πληθυσμών	59
6.3 Φαινολογία ατόμων	61
6.4 Οικολογικοί παράγοντες	62
6.5 Φυτοκοινωνιολογική ανάλυση	64
6.5.1 Αριθμητική ταξινόμηση της βλάστησης με τη μέθοδο TWINSpan.....	65
6.5.2 Εκτέλεση NMDS Ordination.....	67
6.5.3 Μονάδες βλάστησης.....	68
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	69
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	71
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι-ΕΝΤΥΠΑ	75
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ-ΦΥΤΟΛΗΨΙΣ.....	76
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ-ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΘΕΣΕΩΝ.....	79

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα έρευνα πραγματεύεται τη διερεύνηση της οικολογίας και χωρολογίας του υπολειμματικού, ενδημικού είδους του Ολύμπου *Jancaea heldreichii*, τη διάκριση των πληθυσμών του και τη μελέτη των φυτοκοινωνιών που συνθέτει. Για το σκοπό αυτό, εξετάστηκαν οι διαδρομές που διατρέχουν το όρος Όλυμπος και διαβηματίστηκαν, με προτεραιότητα στις περιοχές όπου η εξάπλωση του είδους είναι γνωστή από την προϋπάρχουσα βιβλιογραφία. Η επιτόπια έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τους εαρινούς και θερινούς μήνες του 2013, όπου καταγράφηκαν όλες οι θέσεις εξάπλωσής του είδους, καθώς και οι οικολογικοί παράγοντες και η φαινολογία των ατόμων σε αυτές. Σε όσες θέσεις ήταν εφικτό, διενεργήθηκαν φυτοληψίες επιφάνειας 1 m² με τη διευρημένη κλίμακα του Braun-Blanquet. Συνολικά καταγράφηκαν 119 θέσεις εξάπλωσης, σε 67 από τις οποίες διενεργήθηκε από μία φυτοληψία. Κατά τον ταξινομικό προσδιορισμό, προέκυψαν 91 taxa, από τα οποία 21 ανήκουν στα βρυόφυτα (16 Bryophyta και 5 Marchantiophyta), 3 ανήκουν στα Πτεριδόφυτα, ενώ τα υπόλοιπα 67 στα Σπερματόφυτα (48 Dicotylidoneae και 19 Monocotylidoneae). Ο συνολικός αριθμός της *Jancaea heldreichii* που καταμετρήθηκε ανέρχεται σε 40508 άτομα και εντοπίζεται σε υψόμετρα 340-2030 m. Τα περισσότερα άτομα (54% του συνόλου) βρίσκονται στην κοιλάδα του Ενιπέα, ενώ παρουσία του είδους εντοπίζεται ακόμη στα ρέματα Αγίας Τριάδας, Αγίας Κόρης, Ορλιά, Σκανδαλιάρα, Ξερολάκκι και στις διαδρομές Πριόνια-Καταφύγιο Α' και Γκορτσιά-Πετρόστρουγγα. Η *Jancaea heldreichii* συναντάται σε γυμνές, κατακόρυφες, βραχώδεις επιφάνειες ασβεστολιθικών πετρωμάτων και φαίνεται να προτιμά κυρίως τις βορειοδυτικές εκθέσεις και τις συνθήκες μέτριας υγρασίας και ημισκιάς. Η ανθοφορία της διαρκεί από τα μέσα Απριλίου στα χαμηλά έως της αρχές Αυγούστου στα μεγαλύτερα υψόμετρα. Διακρίθηκαν 8 πληθυσμοί και 3 υποπληθυσμοί του είδους, ενώ από τη φυτοκοινωνιολογική ανάλυση με τις μεθόδους TWINSpan και NMDS Ordination προέκυψαν δύο μονάδες βλάστησης, η *Asplenium trichomanes-Jancaea heldreichii*-κοινότητα και *Achillea ageratifolia-Jancaea heldreichii*-κοινότητα, με 3 διαφοριστικά είδη για την καθεμία. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν μία καλή κατάσταση διατήρησης του είδους και του συνολικού πληθυσμού του.

ABSTRACT

***Jancaea heldreichii*: Ecology and chorology of an endemic, relict species of Mt. Olympus, Greece.**

By Tsitinis Georgios

The present study deals with the ecology and chorology of *Jancaea heldreichii*, a relict species, endemic of Mt. Olympus, the distinction of its populations, and the study of the plant assemblages or communities it forms. For this purpose, field work has been made along the trails occurring on Mt. Olympus, with priority given to the areas where the occurrence of *Jancaea heldreichii* has been documented in the existing bibliography. During the fieldwork, which took place during the spring and summer of 2013, sites with presence of the species were located. For each site, the ecological factors and the phenology of species' individuals, were recorded. In many sites, when possible, a plot of 1 m² was sampled, using the Braun-Blanquet scale. Totally, 119 sites were recorded, in 67 of which, an 1 m² plot was sampled. The taxonomic identification of plant specimens, resulted in 91 taxa, with 21 of them being mosses (16 Bryophyta and 5 Marchantiophyta), 3 being Pteridophyta, while the remaining 67 belonging to Spermatophyta (48 Dicotylidoneae and 19 Monocotylidoneae). The total number of *Jancaea heldreichii* individuals is 40508, within an elevation range of 340 to 2030 m. The most individuals (54% of the recorded population) are located in the valley of Enipeas, while the plant is also present along the streams of Agia Triada, Agia Kori, Orlias, Skandaliara, Xerolakki and the trails "Prionia-Refuge A" and "Gortsia-Petrostrougga". *Jancaea heldreichii* grows on vertical, rocky limestone surfaces and seems to prefer mainly the northwestern orientations, conditions of moderate moisture and semi-shade, while its flowering season lasts from mid-April until the beginning of August at the highest altitudes of its occurrence. Eight populations and three subpopulations were distinguished, while the phytosociological analysis methods of TWINSpan and NMDS Ordination revealed two main vegetation units, the *Asplenium trichomanes*-*Jancaea heldreichii*-community, and the *Achillea ageratifolia*-*Jancaea heldreichii*-community, with three indicator species for each. The results of the research, led to the conclusion that there is a very good conservation status of the species and its total population, while finally certain suggestions for future research are stated.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή πραγματοποιήθηκε με χρηματοδότηση του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών (Ι.Κ.Υ.).

Αρχικά, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες προς τον επιβλέποντα καθηγητή, Αναπληρωτή Καθηγητή, κ. Κωνσταντίνο Θεοδωρόπουλο για την ελευθερία που μου έδωσε στον τρόπο συγγραφής και ανάπτυξης της εργασίας, την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και την πολύτιμη βοήθεια του καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας. Θα ήθελα ακόμη να ευχαριστήσω την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια κα Ελένη Ελευθεριάδου και τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Ιωάννη Τσιριπίδη για το ενδιαφέρον, την πρόθυμη συνεργασία, τη βοήθεια και τις χρήσιμες επισημάνσεις που μου παρείχαν, από την οργάνωση της δειγματοληψίας έως και την τελική συγγραφή του κειμένου. Επιπλέον, ευχαριστώ την Δρ. Ευδοξία Τσακίρη για τον ταξινομικό προσδιορισμό των Βρυοφύτων, τον Δρ. Δημήτριο Σαμαρά για τη βοήθεια και τις επισημάνσεις του κατά την εκτέλεση των φυτοκοινωνιολογικών αναλύσεων και το εργαστήριο Άγριας Πανίδας του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος για την παραχώρηση κιαλιών για τις παρατηρήσεις πεδίου.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω θερμά το προσωπικό του Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Ολύμπου για τη συνεργασία και τη στήριξή τους, η οποία λειτούργησε καταλυτικά στη διεκπεραίωση της έρευνας. Ιδιαίτερα, ευχαριστώ ονομαστικά τους Δήμητρα Γιάννακα, Θέμιδα Νασοπούλου, Χρήστο Παπά, Σάββα Βασιλειάδη και Γιώργο Σταμάτη. Για τη μοναδική συντροφιά τους στο πεδίο, ευχαριστώ τους Γιάννη Κουτσελίνη, Δρ. Κωνσταντίνο Κωστινάκη και Χριστόδουλο Σαζεΐδη.

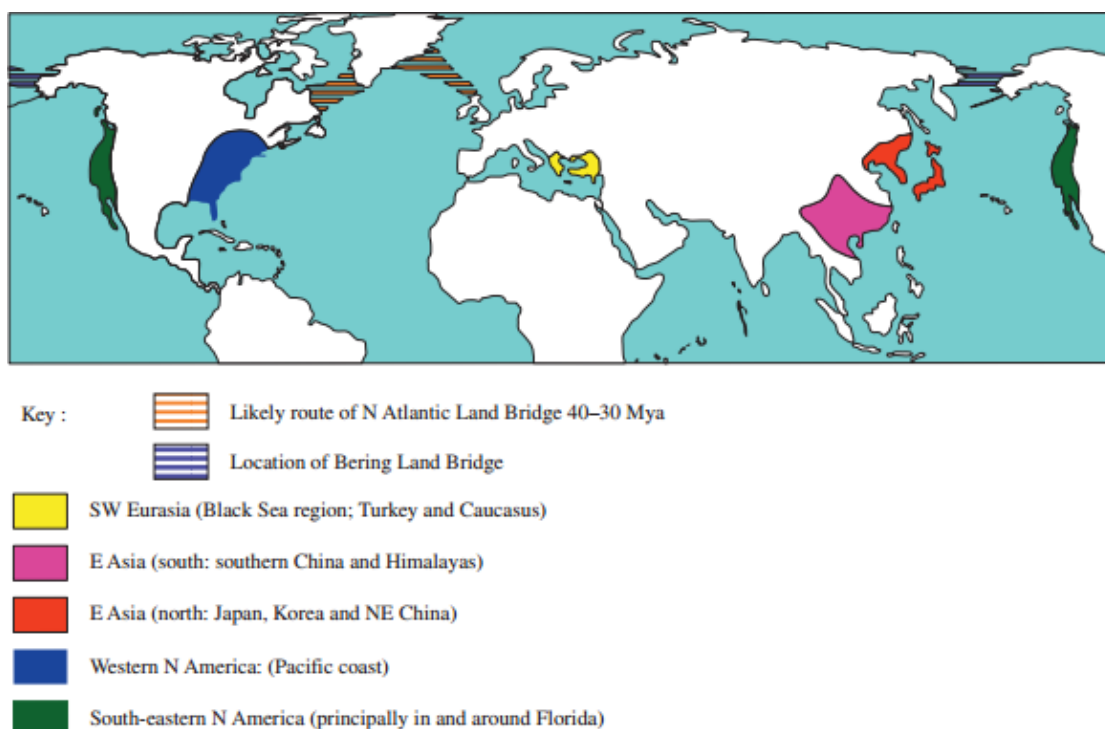
Τέλος, το μεγαλύτερο ευχαριστώ στη μητέρα μου Δήμητρα, για τη βοήθεια και τη στήριξή της στις προσπάθειές μου όλα αυτά τα χρόνια.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Όλυμπος είναι ένα από τα νεότερα βουνά του Ελληνικού χώρου, με την ηλικία των πετρωμάτων του να υπολογίζεται ότι ανέρχεται στα 200.000.000 χρόνια περίπου. Πριν από 1.000.000 χρόνια, ο Όλυμπος καλύφθηκε από παγετώνες, οι οποίοι και δημιούργησαν τις πεδιάδες και τα κοιλάματα του βουνού. Με την πάροδο των ετών, ακολούθησε άνοδος της θερμοκρασίας που οδήγησε στο λιώσιμο των πάγων και τη δημιουργία χειμάρων, οι οποίοι παρέσυραν μεγάλες ποσότητες θρυμματισμένων πετρωμάτων στα κατάντι, τα οποία απλώθηκαν από τους πρόποδες του βουνού μέχρι την θάλασσα (Μητσαρά 2012).

Κατά την τριτογενή περίοδο, λόγω των απότομων και ακραίων αλλαγών, πολλά φυτικά είδη με εξάπλωση σε μεγάλο γεωγραφικό εύρος του Βόρειου ημισφαιρίου, αναγκάστηκαν να μεταναστεύσουν σταδιακά σε νοτιότερες, θερμότερες περιοχές. Σήμερα η εξάπλωσή τους περιορίζεται σε θερμές και υγρές περιοχές (καταφύγια) του νοτιοανατολικού και δυτικού τμήματος της Βόρειας Αμερικής, της ανατολικής Ασίας και της νοτιοδυτικής Ευρασίας (Εικόνα 1.1) (Milne & Abbott 2002).

Η *Jancaea heldreichii* αποτελεί ένα υπολειμματικό είδος της Τριτογενούς περιόδου, ένα από τα τέσσερα είδη της οικογένειας Gesneriaceae που συναντώνται στην Ελλάδα. Καταφύγιό της αποτελεί το όρος Όλυμπος, όπου εμφανίζεται ως τοπικός ενδημίτης.



Εικόνα 1.1. Καταφύγια των υπολειμματικών ειδών της Τριτογενούς περιόδου ανά τον κόσμο (Milne 2006).

2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η παρούσα έρευνα στοχεύει στα εξής:

- Εκτίμηση του συνολικού αριθμού ατόμων και χαρτογράφηση της εξάπλωσης του τοπικού ενδημικού είδους του Ολύμπου *Jancaea heldreichii*, καθώς και διάκριση των πληθυσμών του.
 - Προσδιορισμός του βιοτόπου του με βάση την καταγραφή των οικολογικών παραγόντων που εμφανίζονται στις θέσεις εμφάνισής του.
 - Διάκριση των μονάδων βλάστησης της *Jancaea heldreichii* και των taxa που συνοδεύουν τους πληθυσμούς της, με την εφαρμογή της μεθόδου Braun-Blanquet.
 - Καταγραφή της φαινολογίας των ατόμων κατά την περίοδο της δειγματοληψίας.
- Όλα τα παραπάνω, αναμένεται να ενισχύσουν την προστασία του είδους, παρέχοντας μία εποπτική εικόνα της κατάστασης διατήρησής του είδους και προτείνοντας τελικά, τρόπους επί τόπου (in situ) προστασίας του.

3. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 Γενικά στοιχεία

Ο Όλυμπος είναι το ψηλότερο βουνό της Ελλάδας και το δεύτερο σε ύψος στα Βαλκάνια, μετά από το όρος Μουσαλά (2925 m) της οροσειράς Ρίλα της Βουλγαρίας. Βρίσκεται στα σύνορα Μακεδονίας-Θεσσαλίας και ειδικότερα στα όρια των Νομών Πιερίας και Λάρισας (Εκόνα 3.1.1). Ο Μύτικας, η υψηλότερη κορυφή του (2917 m), απέχει σε ευθεία απόσταση 78 km από τη Θεσσαλονίκη, ενώ από τις ακτές της Πιερίας και την Κατερίνη, απέχει 18 και 24 km αντίστοιχα.

Η έκταση του Ολύμπου, που ανέρχεται στα 500 περίπου km², είναι σχεδόν κυκλικού σχήματος, με μέση διάμετρο 25 km και περίμετρο γύρω στα 80 km.

Ο Όλυμπος ξεχωρίζει από τις γειτονικές του περιοχές τόσο μορφολογικά, όσο και γεωλογικά. Στα βόρεια και στα ανατολικά υπάρχουν αλλουβιακές πεδιάδες με κυρτοειδή διαμόρφωση που φτάνουν έως τα 300 m υψόμετρο, απ' όπου υψώνονται απότομα οι πρόποδες του βουνού. Στα βορειοδυτικά δεν υπάρχει σαφής διαχωρισμός με τους ορεινούς όγκους των Πιερίων και του Τιτάρου, και τα όρια αυτών τοποθετούνται περίπου κατά μήκος του δρόμου Πέτρας-Κοκκινοπλού, σε υψόμετρο 1000-1100 m. Στα Νοτιοανατολικά, ο Όλυμπος διαχωρίζεται από τον κάτω Όλυμπο με την κοιλάδα του Ξηρόλακκα, που βρίσκεται νότια του δρόμου Λεποκαρυάς- Καρυάς και σε υψόμετρο 100-800 m (Σμύρης κ.α. 1992).



Εικόνα 3.1.1. Η θέση του Ολύμπου στον ελληνικό χώρο

3.2 Ιστορικά στοιχεία

Σε απόσταση 5 km από τη θάλασσα, στους πρόποδες του Ολύμπου, βρίσκεται το Δίον, η ιερή πόλη των αρχαίων Μακεδόνων, που ήταν αφιερωμένη στο Δία και στους δώδεκα Θεούς. Η ακμή του τοποθετείται ανάμεσα στον 5ο π.Χ. και τον 5ο μ.Χ. αιώνα. Οι ανασκαφές στην περιοχή του Δίου, που άρχισαν το 1928, αποκάλυψαν πλούσια ευρήματα της μακεδονικής, ελληνιστικής και ρωμαϊκής εποχής.

Ο επιβλητικός χαρακτήρας του βουνού, οδήγησε τους αρχαίους Έλληνες να τοποθετήσουν την κατοικία των Θεών στον Όλυμπο. Έτσι, το Δωδεκάθεο τιμήθηκε ιδιαίτερα στην αρχαία πόλη του Δίου, ενώ τελετές, σύμφωνα με την παράδοση

αλλά και με σύγχρονες έρευνες, λάμβαναν χώρα κατά την αρχαιότητα κοντά στις κορυφές.

Στο “Πάνθεον” και το “Θρόνο Διός”, το σημερινό Μύτικα και Στεφάνι αντίστοιχα, οι αρχαίοι πιθανότατα δεν επιχείρησαν ποτέ να ανέβουν, όπως φαίνεται από την απουσία σχετικών στοιχείων. Έφθαναν όμως σίγουρα μέχρι την πλησιέστερη κορυφή, που σήμερα ονομάζεται “Άγιος Αντώνιος”, όπου άφηναν τα αφιερώματά τους στους Θεούς, όπως μαρτυρούν σχετικά πρόσφατα αρχαιολογικά ευρήματα.

Στον Όλυμπο υπάρχουν και αρκετά χριστιανικά μνημεία. Αξιόλογο είναι το ξωκλήσι του Προφήτη Ηλία, το υψηλότερο ξωκλήσι των Βαλκανίων, που βρίσκεται στην ομώνυμη κορυφή (2803 m). Κτίστηκε τον 16ο αιώνα από τον Όσιο Διονύσιο τον εν Ολύμπω, που ίδρυσε και την ομώνυμη μονή. Η παλαιά μονή Διονυσίου βρίσκεται στο φαράγγι του Ενιπέα σε υψόμετρο 820 m. Σήμερα, έχει μερικώς αναστηλωθεί και λειτουργεί ως μετόχι της νέας μονής, που βρίσκεται κοντά στο Λιτόχωρο. Κοντά στο παλιό μοναστήρι, υπάρχει το παρεκκλήσι της Γέννησης, μέσα σε ένα σπήλαιο με μια πηγή που αναβλύζει από το βράχο, όπου και πρωτομόνασε ο Όσιος Διονύσιος.

Ο Όλυμπος ανά τους αιώνες, αποτέλεσε καταφύγιο και ορμητήριο ληστών, όπως ο γνωστός Γιαγκούλας, ληστάρχων, κλεφτών, αρματολών και ανταρτών.

Η κορυφή του Ολύμπου, μετά από μια αποτυχημένη σειρά προσπαθειών που ξεκίνησαν το 1885, κατακτήθηκε στις 2 Αυγούστου 1913 από τους Ελβετούς Frederic Boissonnas και Daniel Baud-Bovy, με τη βοήθεια ενός κυνηγού απο το Λιτόχωρο με μεγάλη εμπειρία στο βουνό, του Χρήστου Κάκαλου (Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Ολύμπου 2014).

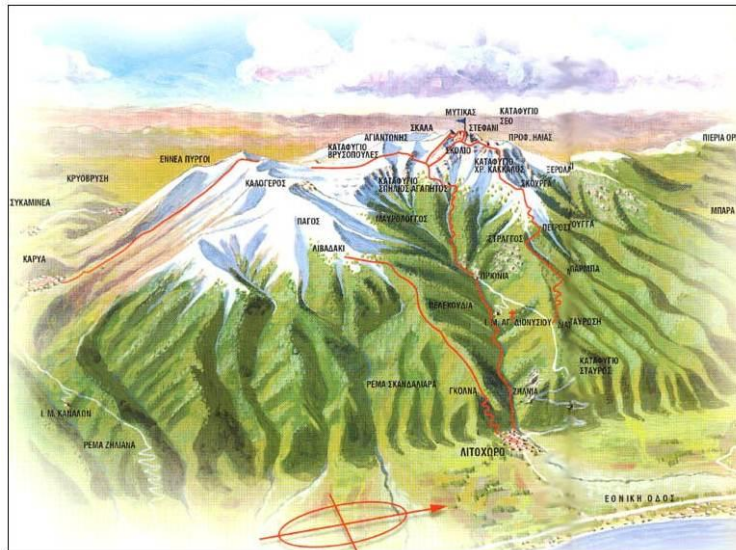
3.3 Γεωλογία και μορφολογία

Από γεωλογική άποψη, ο Όλυμπος ανήκει στη γεωτεκτονική Πελαγονική ζώνη, η οποία εκτείνεται από τα Σκόπια μέχρι τη Β. Εύβοια (Μουντράκης 1985). Σε αντίθεση με τις γειτονικές οροσειρές που αποτελούνται από γνεύσιους και μεταμορφωσιγενείς σχιστόλιθους (μαρμαρυγιακούς, αργιλλικούς κ.λπ.), ο Όλυμπος συγκροτείται κυρίως από δολομιτικούς ασβεστόλιθους και μάρμαρα διαφόρων διαστάσεων και ηλικιών. Οι ανατολικές πλαγιές (200-2000 m) ανήκουν στο σχηματισμό του Αγίου Διονύσου του ανώτερου Τριαδικού, οι δυτικές πλαγιές (200-2000 m) ανήκουν σε έναν σχηματισμό του πλειόκενου ή κρητιδικού, ενώ ο σχηματισμός του Μύτικα (2000-2917 m) αποτελείται από δολομιτικούς ασβεστόλιθους πιθανώς του Ιουρασικού. Στις δυτικές και νότιες πλαγιές (700-1100 m) υπάρχει μια ζώνη γνευσίων, η οποία συναντάται τοπικά και σε βόρεια τμήματα χαμηλότερων υψομέτρων. Στα βορειοδυτικά του ορεινού όγκου, πάνω από το χωριό Πέτρα, σε υπερθαλάσσιο ύψος 600-1200 m εμφανίζεται και Ηωκαινικός φλύσσης. Στους πρόποδες του βουνού, στις Ανατολικές και Βόρειες πλευρές, κυριαρχούν χαλαρά κροκαλοπαγή πετρώματα (Strid 1980, Ντάφης 1989, Ζάγκκας 2011).

Μορφολογικά, ο Όλυμπος, ως ασβεστολιθικό βουνό, χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη βαθιών κοιλάδων και μεγάλων κλίσεων (Εικόνα 3.3.1). Η σημαντικότερη είναι η κοιλάδα του Ενιπέα, η οποία ξεκινάει από τη θέση “Μύλοι” στο Λιτόχωρο, περνάει από τη θέση “Πριόνια” και συνεχίζει έως και το υψόμετρο των 1600 m.

Πάνω από τα “Πριόνια”, το ρέμα είναι ξηρό, υπόγειο και ονομάζεται Μαυρόλογγος. Τη Βόρεια πλευρά του Ολύμπου διασχίζουν το ρέμα του Παπά, το Ξηρολάκκι και το φαράγγι του Ορλιά, το οποίο καταλήγει στους πρόποδες του βουνού, κοντά στο “Δίον”.

Η ψηλότερη κορυφή του Ολύμπου είναι ο Μύτικας (2917 m), ο οποίος μαζί με τις κορυφές Στεφάνι (2909 m), Σκάλα (2866 m) και Σκολιό (2911 m), αποτελούν την κορυφοσειρά του Ολύμπου (Εικόνα 3.3.2) (Σμύρης κ.α. 1992).



Εικόνα 3.3.1. Τρισδιάστατη απεικόνιση του αναγλύφου του Ολύμπου



Εικόνα 3.3.2. Οι κορυφές του Ολύμπου

3.4 Κλιματικά στοιχεία

Το κλίμα του Ολύμπου επηρεάζεται σαφώς από τη γεωγραφική του θέση, τον όγκο του, το πέτρωμα και την έκθεση των πλαγιών του. Γενικά, είναι μεσογειακού τύπου με διάφορες διαβαθμίσεις από το ευμεσογειακό με ήπιο χειμώνα και ξηρό θέρος στους πρόποδες, μέχρι το μεσογειακό των υψηλών ορέων με δριμύ και παρατεταμένο χειμώνα και με υψηλά ποσά κατακρημνισμάτων (Ντάφης 1989).

Σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του κλίματος παίζει και η υγρασία του αέρα, με μορφή ομίχλης ή χαμηλών σύννεφων, καθώς και το σταδιακό λιώσιμο του χιονιού, που συνεισφέρει στην αύξηση των ποσοστών υγρασίας κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (Strid 1980). Ωστόσο, οι ασβεστόλιθοι που κυριαρχούν στον Όλυμπο, επιτείνουν την ξηρότητα του κλίματος αυξάνοντας τις υψηλές θερμοκρασίες και απορροφώντας το νερό των βροχών και του χιονιού που λιώνει μέσω των ρωγμών και συστημάτων καταβόθρων (Ντάφης 1989).

Οι Ανατολικές πλευρές του βουνού, οι οποίες βλέπουν προς τη θάλασσα, επηρεάζονται από αυτήν και το κλίμα παίρνει μια ωκεανικότερη χροιά σε αντίθεση με τις Δυτικές πλευρές, που επηρεάζονται από τη στεριά και αποκτούν σαφώς ηπειρωτικό κλίμα. Οι διαφορετικές εκθέσεις και οι διαφορετικές κλίσεις έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία διαφορετικών μικροκλιμάτων ανά θέσεις.

Τους χειμερινούς μήνες η μέση θερμοκρασία κυμαίνεται από -20°C έως 10°C , ενώ τους θερινούς, από 0°C έως 20°C . Περιστασιακά, έχουν παρατηρηθεί και θερμοκρασίες -5°C το καλοκαίρι και -26°C ή χαμηλότερες το χειμώνα, οι οποίες αποτελούν ακραίες περιπτώσεις. Θερμότερος μήνας είναι ο Αύγουστος, ενώ ψυχρότερος ο Φεβρουάριος. Κατά τους θερινούς μήνες πολύ συχνές είναι οι βροχοπτώσεις ή ορισμένες φορές και οι χαλαζοπτώσεις, οι οποίες συνοδεύονται και από ισχυρούς ανέμους (Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Ολύμπου 2014).

Στον Όλυμπο είναι πολύ συχνά και τα φαινόμενα αναστροφών θερμοκρασίας και υγρασίας, καθώς χαλάζι και χιόνι μπορούν να εμφανιστούν και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Η υψηλότερη ζώνη του όρους, πάνω από τα 2.000 m, καλύπτεται από χιόνια για επτά μήνες περίπου (Νοέμβριο - Μάιο). Σε ορισμένες θέσεις οι άνεμοι συγκεντρώνουν χιόνι πάχους 8-10 μέτρων, ενώ σε μερικές βαθιές χαράδρες το χιόνι διατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (αιώνιο χιόνι). Όσον αφορά στους ανέμους αυτοί αποτελούν καθημερινό φαινόμενο και μερικές φορές ξεπερνούν τα 100 km/ώρα (Strid 1980, Ντάφης 1989, Ζάγκας 2011).

3.5 Ζώνες βλάστησης

Η βλάστηση του Ολύμπου και η κατανομή της σε συνάρτηση με το υψόμετρο και την έκθεση, παρουσιάζει πάρα πολλές ιδιαιτερότητες. Σε αντίθεση με τις γειτονικές οροσειρές όπου εμφανίζεται μία σαφής διαδοχή ζωνών από την ευμεσογειακή έως την υπαλπική, στον Όλυμπο παρατηρείται μία ασάφεια ή κάποιες φορές έως και αναστροφή των ζωνών βλάστησης (Ντάφης 1989). Αυτό οφείλεται στην ποικιλία των μικροκλιμάτων που δημιουργούνται από το πέτρωμα, την έκθεση και το ανάγλυφο.

Στον Ανατολικό Όλυμπο, ξεκινώντας από τα παράλια, συναντάται τυπική παραθίνια βλάστηση, η οποία δε διαφέρει από την παραθίνια βλάστηση της υπόλοιπης χώρας. Ακολουθεί η πεδινή ζώνη, η οποία περιλαμβάνει πολλές

καλλιεργούμενες εκτάσεις, ενώ η φυσική βλάστηση περιλαμβάνει φυλλοβόλα είδη όπως η λευκή λεύκη, ο φράξος, η πεδινή φτελιά κ.α. Στους πρόποδες του βουνού έως το υψόμετρο των 300-400(500) m συναντάται ένα πολύ καλά διαμορφωμένο οικοσύστημα αειφύλλων πλατυφύλλων, που ανήκει στην ψυχρότερη ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης και στον αυξητικό χώρο *Andrachno-Quercetum ilicis*. Σημαντικά είδη είναι η άρκευθος (*Juniperus oxycedrus*), το χρυσόξυλο (*Cotinus coggygria*), το ρείκι (*Erica arborea*) κ.α. Στο ψηλότερο τμήμα της ζώνης αυτής έχει εισέλθει η μαύρη πεύκη (*Pinus nigra*) και η υβριδογενής ελάτη (*Abies borisii-regis*).

Η ζώνη των αειφύλλων πλατυφύλλων αντικαθίσταται βαθμιαία από τα οικοσυστήματα της μαύρης πεύκης, ενώ λείπει η ενδιάμεση ζώνη των φυλλοβόλων δρυών. Η μαύρη πεύκη κυριαρχεί στις ανατολικές πλευρές του βουνού έως τα 1400 m περίπου. Στη ζώνη αυτή συναντάται η υβριδογενής ελάτη σε ομάδες και λόγχμες ή μικρές συστάδες. Η οξιά, η οποία εμφανίζεται στους γειτονικούς ορεινούς όγκους να δημιουργεί εκτεταμένη ζώνη βλάστησης, στον Όλυμπο περιορίζεται σε νησίδες στις υγρότερες θέσεις και τα ρέματα.

Το ρόμπολο (*Pinus heldreichii*) σχηματίζει συστάδες από τα 1100 m, ενώ μεμονωμένα άτομα εμφανίζονται από τα χαμηλότερα ήδη υψόμετρα, αντικαθιστώντας σταδιακά τη μαύρη πεύκη. Δημιουργεί αμιγή δάση από τα 1400 έως τα 2000 m, όπου το δάσος αραιώνει, και φτάνει έως και τα 2500 m με το ύψος των δέντρων σταδιακά μειούμενο, δημιουργώντας τα υψηλότερα δασοόρια των Βαλκανίων και της Ευρώπης γενικότερα. Χαρακτηριστικό των οικοσυστημάτων της μαύρης πεύκης και του ρόμπολου είναι ότι αποτελούν, είτε πρόσκαιρα μεταβατικά οικοσυστήματα στα οποία εισέρχεται βαθμιαία η οξιά και η ελάτη, είτε διαρκή, εδαφικά εξαρτώμενα τελικά οικοσυστήματα, η ύπαρξη των οποίων οφείλεται κυρίως στο πέτρωμα, δηλαδή στους δολομιτικούς ασβεστόλιθους πλούσιους σε ασβέστιο και μαγνήσιο.

Στη βορειοανατολική και βόρεια πλευρά του Ολύμπου, η βλάστηση έχει διαφορετική διάταξη. Μέχρι το υψόμετρο των 300-500 m συναντάται μεικτό δάσος φυλλοβόλων και αειφύλλων δρυών (*Quercus pubescens*, *Q. frainetto*, *Q. ilex*, *Q. coccifera*), που αποτελεί μετάβαση από τη μεσογειακή προς την παραμεσογειακή ζώνη.

Στη Δυτική πλευρά του βουνού, η βλάστηση εμφανίζεται εντελώς διαφορετική. Το κλίμα είναι ξηρότερο και ηπειρωτικότερο. Η ευμεσογειακή ζώνη λείπει και στη θέση της εμφανίζεται η ζώνη του πουρναριού που φτάνει έως τα 1200 m περίπου. Η βλάστηση της Δυτικής πλευράς εμφανίζεται να υστερεί, λόγω της έντονης βόσκησης που έχει δεχθεί. Η ανώτατη ζώνη της πλευράς αυτής ήταν δρυοδάσος με υπόροφο από πουρνάρι και γαύρο που έχει υποβαθμιστεί σε πρινώνα. Τη ζώνη αυτή διαδέχεται η ζώνη της μαύρης πεύκης.

Τα δασοόρια, στην Ανατολική πλευρά φτάνουν στα 2200-2500 m. Μετά τη δασική ζώνη, εμφανίζεται μία στενή λωρίδα με έρποντες θάμνους όπως το *Juniperus nana* και η *Daphne oleoides*. Στη Βόρεια πλευρά εμφανίζεται το *Arctostaphylos uva-ursi* και η *Rosa pendulina*. Οι τυπικοί θάμνοι των άλπεων απουσιάζουν, ενώ συναντώνται 150 είδη αλπικής βλάστησης, από τα οποία τα μισά είναι ενδημικά των Βαλκανίων, και τα δώδεκα τοπικοί ενδημίτες.

Ένας σημαντικός βιότοπος, στον οποίο βρίσκονται και τα περισσότερα ενδημικά του Ολύμπου, είναι οι σχισμές των βράχων, στις οποίες συναντώνται τα τυπικά

χασμόφυτα. Σε ύψος πάνω από 2800 m έχουν καταγραφεί περίπου 55 είδη (Strid 1980, Ντάφης 1989).

3.6 Χλωρίδα και ενδημισμός

Στον Όλυμπο έχουν συνολικά καταγραφεί περίπου 1667 taxa Πτεριδοφύτων και Σπερματοφύτων (Μητσαρά 2012), τα οποία αντιστοιχούν στο 25% της συνολικής χλωρίδας της Ελλάδας (6600 περίπου taxa). Απ' αυτά, τα 27 είναι τοπικοί ενδημίτες του όρους, ενώ σε 69 ανέρχονται οι ελληνικοί ενδημίτες και σε 158 οι βαλκανικοί. Οι τοπικοί ενδημίτες του Ολύμπου είναι:

1. *Ligusticum olympicum* Novák
2. *Alyssum handelii* Hayek
3. *Aubrieta thessala* Boissieu
4. *Brassica nivalis* (Boiss. & Heldr.) Boiss. & Heldr. subsp. *nivalis*
5. *Erysimum olympicum* Boiss.
6. *Campanula oreadum* Boiss. & Heldr.
7. *Cerastium theophrasti* Merxm. & Strid
8. *Minuartia setacea* (Thuill.) Hayek subsp. *olympica* Kamari
9. *Silene oligantha* Boiss. & Heldr. subsp. *oligantha*
10. *Achillea ambrosiaca* (Boiss. & Heldr.) Boiss.
11. *Centaurea grisebachii* (Nyman) Heldr. subsp. *transiens* (Halácsy) T. Georgiadis
12. *Centaurea incompleta* Halácsy
13. *Centaurea litochorea* T. Georgiadis & Phitos
14. *Hieracium gracilifurcum* Zahn
15. *Hieracium graecum* Boiss. & Heldr. subsp. *szilyanum* J. Wagner & Zahn
16. *Taraxacum deorum* A.J. Richards
17. *Taraxacum thessalicum* Soest
18. *Genista sakellariadis* Boiss. & Orph.
19. *Jankaea heldreichii* (Boiss.) Boiss.
20. *Stachys recta* L. subsp. *olympica* Stoj. & Jordanov
21. *Corydalis blanda* Schott subsp. *olympica* Lidén
22. *Festuca olympica* J. Vetter
23. *Potentilla deorum* Boiss. & Heldr.
24. *Asperula muscosa* Boiss. & Heldr.
25. *Melampyrum ciliatum* Boiss. & Heldr.
26. *Viola pseudograeca* Erben
27. *Viola striis-notata* (J. Wagner) Merxm. & Lippert

3.7 Πανίδα

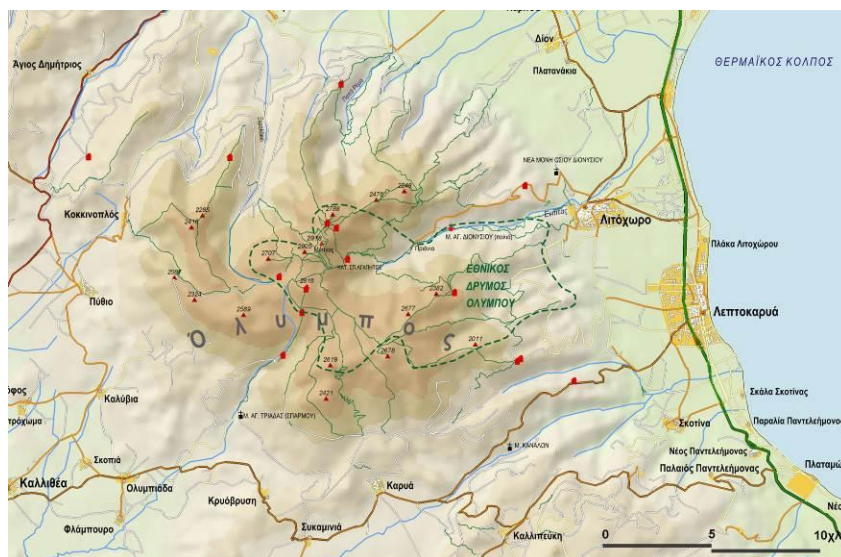
Στον Όλυμπο έχουν καταγραφεί 32 είδη θηλαστικών με πιο γνωστά το αγριόγιδο (*Rupicapra rupicapra*), το ζαρκάδι (*Capreolus capreolus*), το λύκο (*Canis lupus*), το αγριογούρουνο (*Sus scrofa*), την αλεπού (*Vulpes vulpes*), το σκίουρο (*Sciurus vulgaris*), το τσακάλι (*Canis aureus*), την αγριόγατα (*Felis silvestris silvestris*) κ.α. και 108 είδη πτηνών. Ορισμένα από τα είδη αυτά, όπως το αγριόγιδο και ο χρυσαετός (*Aquila chrysaetos*), είναι απειλούμενα και προστατευόμενα. Σημαντικός είναι ακόμη και ο αριθμός των αμφίβιων και ερπετών, καθώς και των λεπιδοπτερίων που συναντώνται στον ορεινό όγκο του Ολύμπου (Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Ολύμπου 2014).

3.8 Προστασία και ανθρώπινες δραστηριότητες

Ο Όλυμπος είναι η πρώτη περιοχή για την οποία εφαρμόστηκε ειδικό καθεστώς προστασίας στη χώρα μας με την κήρυξή του ως Εθνικού Δρυμού (Εικόνα 3.8.1) το 1938, βάσει του νόμου 856/37. Σκοπός της κήρυξης αυτής ήταν η διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής, καθώς και των πολιτιστικών και άλλων αξιών της. Άλλοι σκοποί της ανακήρυξης του Εθνικού Δρυμού, ήταν η ενίσχυση της διενέργειας πάσης φύσεως επιστημονικής έρευνας, η περιβαλλοντική εκπαίδευση του κοινού και η ανάπτυξη του τουρισμού στην ευρύτερη περιοχή. Στην ανατολική πλευρά του βουνού και εντός του πυρήνα του Δρυμού, ο οποίος καταλαμβάνει μία έκταση 40000 στρεμμάτων, απαγορεύεται, με ειδική νομοθεσία, κάθε είδους εκμεταλλευτική δραστηριότητα. Στην περιφερειακή ζώνη γύρω από τον πυρήνα, οι εκμεταλλευτικές δραστηριότητες είναι επιτρεπτές, με τη διαχείριση και την εκμετάλλευση της ζώνης αυτής να γίνονται με τρόπο που δεν επηρεάζει αρνητικά την προστασία του πυρήνα (Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Ολύμπου 2014).

Η σημαντικότητα του Εθνικού Δρυμού Ολύμπου και η αξία προστασίας του είναι αναγνωρισμένη παγκοσμίως. Το 1981 η UNESCO ανακήρυξε τον Όλυμπο ως “Απόθεμα της Βιόσφαιρας”, ενώ ολόκληρος ο Όλυμπος συμπεριλαμβάνεται στις “σημαντικές για την ορνιθοπανίδα περιοχές” της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Η διαχείριση και προστασία της περιοχής πραγματοποιείται από το Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Ολύμπου, ο οποίος συστήθηκε με το Ν. 3044/2002 και βρίσκεται στο Λιτόχωρο (Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Ολύμπου 2014).

Η προσέλευση επισκεπτών στον Εθνικό Δρυμό Ολύμπου, είναι μεγάλη. Σύμφωνα με τους Μαλαμίδης κ.α. (1992), στο δρόμο Λιτόχωρο-Πριόνια ο συνολικός αριθμός επισκεπτών κατά το έτος 1990 και τους μήνες Μάιο-Σεπτέμβριο, ήταν περίπου 60000 άτομα.



Εικόνα 3.8.1. Ο εθνικός δρυμός Ολύμπου

4. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

4.1 Βοτανική εξερεύνηση του Ολύμπου

Σύμφωνα με τον Strid (1980):

Ο βοτανολόγος, που πιστεύεται ότι επισκέφθηκε πρώτος τον Όλυμπο, είναι ο Γάλλος Pierre Martin Rémi Aucher-Éloy (1792-1838), περί το 1836. Η περιοχή έρευνάς του δεν είναι γνωστή, ωστόσο τα συλλεχθέντα δείγματά του, που διατηρούνται σε διάφορα Ευρωπαϊκά ερμπάρια, υποδεικνύουν ότι ανέβηκε πάνω από τα 2300 m.

Το 1851, ο Γερμανός Theodor Heinrich Hermann von Heldreich (1822-1902), ανέβηκε από το Λιτόχωρο στην περιοχή των κορυφών, μέσω της κοιλάδας του Ενιπέα. Συνέλεξε πολλά από τα ενδημικά φυτά του Ολύμπου, όπως το *Rhynchosinapis nivalis* και τη *Jancaea heldreichii*, τα οποία και ανακαλύφθηκαν σ' αυτήν την εξόρμησή του. Ο Θεόδωρος Ορφανίδης (1817-1886) επισκέφθηκε τον Όλυμπο δύο φορές, κατά τα έτη 1857 και 1862. Ακολούθησε την ίδια πορεία με τον Heldreich, συλλέγοντας επιμελώς φυτικό υλικό. Το έργο των Heldreich και Ορφανίδη γνωστοποίησε πλήθος στοιχείων για τη χλωρίδα και τη βλάστηση του Ολύμπου.

Μετά την απελευθέρωση της Θεσσαλίας το 1880, ο Όλυμπος έγινε το σύνορο μεταξύ Ελλάδας και Οθωμανικής Αυτοκρατορίας, κι έτσι η πρόσβαση σ' αυτόν ήταν σχεδόν αδύνατη. Οι επόμενες έρευνες πραγματοποιήθηκαν από το Γερμανό Paul Ernst Emil Sintenis (1847-1907) κατά το 1889 και το 1891 μαζί με το συνεργάτη του Joseph Friedrich Nicolaus Bornmüller (1862-1948). Αν και περιορίστηκαν στην εξερεύνηση των χαμηλών ανατολικών πλαγιών, η συλλογή τους αριθμεί εκατοντάδες δείγματα και είναι βασικής σημασίας. Ακολούθησε η απόπειρα ανάβασης το 1905 από τον Lujo Adamončić (1864-1935).

Μετά τους βαλκανικούς πολέμους, ολόκληρος ο Όλυμπος εντάχθηκε στο Ελληνικό κράτος κι έτσι έγινε περισσότερο προσβάσιμος. Το 1926, ο Αυστριακός August von Hayek εξερεύνησε το νότιο τμήμα του Ολύμπου, έως το υψόμετρο των 2400 m, και την κοιλάδα του Ενιπέα. Την επόμενη χρονιά, ο επίσης Αυστριακός Heinrich von Handel-Mazzetti, πέρασε το δεύτερο μισό του Ιουλίου, κάνοντας παρατηρήσεις στην αλπική ζώνη. Το έργο του αποτελεί μία πλήρη ανασκόπηση της βοτανικής γνώσης της περιοχής έως το 1928, αναφέροντας 626 είδη φυτών. Πολλοί βοτανολόγοι επισκέφτηκαν τον Όλυμπο κατά τη δεκαετία του 1930, με πολλούς από αυτούς να είναι ελληνικής καταγωγής. Έως τα τέλη του 1930, ο αριθμός των καταγεγραμμένων ειδών έφτανε τα 850.

Με την έναρξη του δευτέρου παγκοσμίου πολέμου, η πρόσβαση στον Όλυμπο ήταν και πάλι περιορισμένη. Οι πρώτοι βοτανολόγοι μετά τη λήξη του πολέμου ήταν ο Κωνσταντίνος Γουλιμής (1866-1963) το 1950, 1951 και 1952 και ο Λεωνίδας Πινάτσης κατά τα έτη 1954, 1955 και 1958. Κατά τις δεκαετίες του 1960 και 1970, με τη διάνοιξη δρόμων και μονοπατιών στον ορεινό όγκο, ο αριθμός των επισκεπτών-μελετητών αυξήθηκε κατά πολύ, με αποτέλεσμα ο αριθμός των φυτικών ειδών που έχουν αναφερθεί να αγγίζει σήμερα τα 1700.

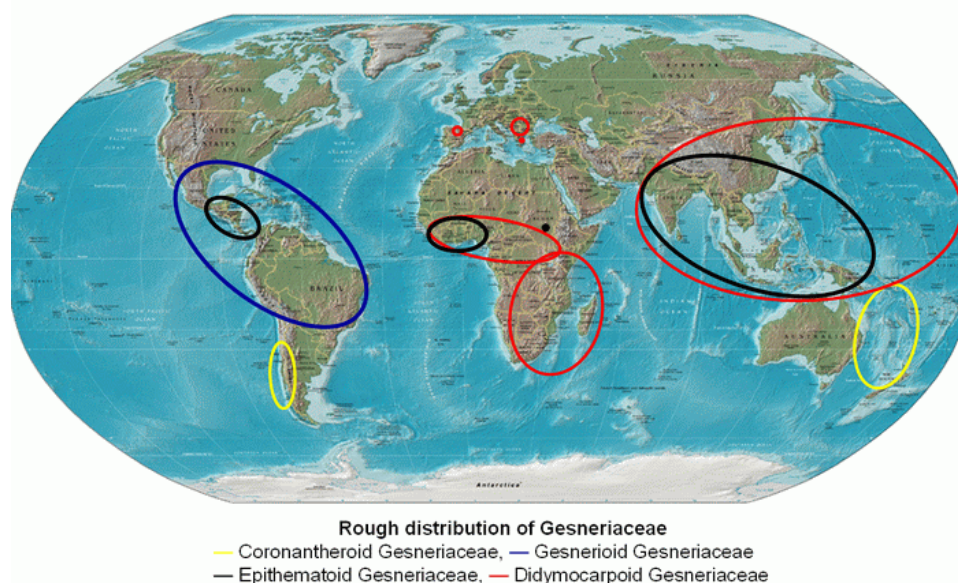
4.2 Η Οικογένεια Gesneriaceae

4.2.1 Εξάπλωση και ταξινόμηση

Η οικογένεια Gesneriaceae είναι μία οικογένεια αγγειοσπέρμων, αποτελούμενη από περισσότερα από 3200 είδη, τα οποία ανήκουν σε 150 γένη, κυρίως των τροπικών και υποτροπικών περιοχών. Την πλειονότητα των ειδών αποτελούν πολυετείς πόες, αλλά η οικογένεια περιέχει επίσης θάμνους ή μικρά δέντρα, καθώς και ετήσιες πόες, αναρριχώμενα και επίφυτα. Τα άνθη είναι συνήθως εμφανή, με διαφορετικές ανά τα είδη μορφές και χρώματα. Λόγω του χαρακτηριστικού αυτού πολλά από τα είδη της οικογένειας καλλιεργούνται παγκοσμίως ως καλλωπιστικά (Weber & Skog 2007).

Τα Gesneriaceae είναι μία από τις πιο πρόσφατες μεγάλες οικογένειες, όσον αφορά την οριστικοποίηση της ταξινόμησής τους. Αρχικά, τα Gesneriaceae ήταν χωρισμένα σε δύο οικογένειες, με την πρώτη από αυτές (Gesneriaceae) να περιλαμβάνει τα είδη του Νέου Κόσμου, ενώ η δεύτερη (Didymocarpaceae=Cyrtandraceae) περιελάμβανε τα είδη του Παλαιού Κόσμου. Το 1839, ο Βρετανός βοτανολόγος Robert Brown, ένωσε τις δύο οικογένειες σε μία, βρίσκοντας παγκόσμια αποδοχή. Οι Bentham et al. (1876) και Fritsch (1893/94), ήταν οι πρώτοι που δημοσίευσαν συνολικά την οικογένεια με την ευρεία έννοια (Weber 2013).

Σήμερα, η οικογένεια χωρίζεται σε τέσσερις μεγάλες ομάδες (Weber 2013). Τα Κορονανθηροειδή (Coronantheroid Gesneriaceae), τα οποία συναντώνται αποκλειστικά στο Νότιο ημισφαίριο (Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία, Νέα Καληδονία). Τα Γκεσνεριοειδή (Gesneroid Gesneriaceae), τα οποία συναντώνται στη Βόρεια και Κεντρική Αμερική έως και τη Βραζιλία. Τα Επιθεματοειδή (Epithematoid Gesneriaceae), τα οποία συναντώνται κυρίως στη Νότια και Νοτιοανατολική Ασία έως τη Ν. Γουινέα. Τα Διδυμοκαρποειδή (Didymocarpoïd Gesneriaceae), τα οποία συναντώνται στη Νότια και Ανατολική Ασία, τις Φιλιππίνες, την Πολυνησία, τη Μαδαγασκάρη και τη Νότια Ευρώπη (Εικόνα 4.2.1.1).



Εικόνα 4.2.1.1. Κατανομή των ομάδων της οικογένειας Gesneriaceae ανά τον κόσμο (Weber 2013).

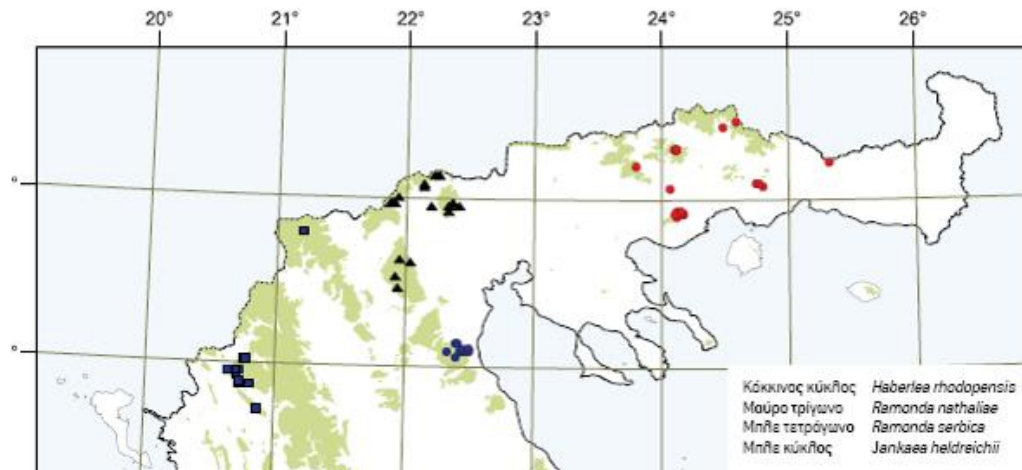
4.2.2 Η οικογένεια Gesneriaceae στην Ευρώπη

Υπάρχουν πέντε είδη της οικογένειας στη Νότια Ευρώπη. Ένα από αυτά, η *Ramonda myconi* (L.) Reichenb., βρίσκεται στα Πυρηναία, ενώ στην Ελλάδα και κατ' επέκταση στα Βαλκάνια, συναντώνται τέσσερα είδη της οικογένειας (Εικόνα 4.2.2.1), τα *Haberlea rhodopensis* Friv., *Ramonda nathaliae* Pančić & Petrovič, *Ramonda serbica* Pančić και *Jancaea heldreichii* (Boiss.) Boiss. (Euro+Med 2006-). Τα είδη αυτά αποτελούν φυτικά λείψανα της Τριτογενούς περιόδου, όταν το κλίμα ήταν θερμότερο και υγρότερο, τα οποία έχουν βρει καταφύγιο σε ορισμένα σημεία της Βαλκανικής χερσονήσου (Strid 2006). Είναι φυτά με τα φύλλα τους συγκεντρωμένα σε ροζέτες που φυτρώνουν σε υγρές και σκιερές σχισμές βράχων, σε μέσα υψόμετρα, μεταξύ 500 και 1500 m. Σε περιόδους ξηρασίας οι ροζέτες φαινομενικά αποθνήσκουν, αλλά η επόμενη βροχή επαναδραστηριοποιεί τις φυσιολογικές λειτουργίες τους. Τα άνθη εμφανίζονται σε βλαστούς ύψους 5-15 cm, χωρίς φύλλα. Ο καρπός είναι κάψα και οι σπόροι μικροσκοπικοί και εύκολα διασπειρόμενοι, που πιθανώς σημαίνει ότι οι απαιτήσεις των φυτών για εξειδικευμένους βιοτόπους είναι οι περιοριστικοί παράγοντες στην εξάπλωσή τους. Πιθανολογείται ότι τα φυτά αυτά ήταν περισσότερο διαδεδομένα σε παλαιότερες γεωλογικές εποχές, αλλά έχουν περιορισθεί σταδιακά στους σημερινούς μικρούς βιοτόπους τους (Εικόνα 4.2.2.2) (Strid 2006).

Τα Gesneriaceae των Βαλκανίων είναι είδη με περιορισμένη εξάπλωση. Θεωρούνται απειλούμενα, ωστόσο όμως απαντώνται σχετικά άφθονα σε απόμερα και δυσπρόσιτα μέρη, όπου δεν παρουσιάζονται συγκεκριμένες απειλές και δεν υπάρχει ένδειξη μείωσης πληθυσμών (IUCN 2014).



Εικόνα 4.2.2.1. Τα Gesneriaceae της Ελλάδας (*Ramonda serbica*, *Ramonda nathaliae*, *Haberlea rhodopensis*, *Jancaea heldreichii*).



Εικόνα 4.2.2.2. Κατανομή των Gesneriaceae στην Ελλάδα (Strid 2006).

4.3 Η *Jancaea heldreichii*

4.3.1 Πρώτη περιγραφή και ονοματολογία

Το 1851, ο Γερμανός βοτανολόγος Theodor von Heldreich, σε μια επιστολή στο μέντορά του Edmond Boisser στη Γενεύη, ανέφερε ότι είχε ανακαλύψει ένα Γεσνεριδές, αλλά δυστυχώς μόνο με καρπό. Το είδος περιγράφηκε από τον Boisser με το όνομα *Haberlea heldreichii*, το οποίο κάποια χρόνια αργότερα και μετά από μελέτη φυτικού υλικού σε άνθηση, μετονομάστηκε σε *Jancaea heldreichii*, από το όνομα του Victor Janka, αυστριακού βοτανολόγου και επιμελητή του ερμπαρίου στη Βουδαπέστη (Strid 2006). Το ισχύον όνομα του είδους σήμερα είναι το *Jancaea heldreichii*, το οποίο είδος είναι και το μοναδικό μέσα στο γένος (Euro+Med Plant Base 2013). Συγγενεύει στενά και έχει συμπεριληφθεί μερικές φορές στο γένος *Ramonda*, από το οποίο διαφέρει κυρίως στην κωδωνοειδή στεφάνη (Weber & Skog 2007). Στις περισσότερες εργασίες και χλωριδικούς καταλόγους μέχρι και σήμερα χρησιμοποιείται το μη ισχύον όνομα "*Jancaea*", ωστόσο, μία πρόταση του Skog (1983) για τη διατήρηση αυτού του τρόπου γραφής του ονόματος του γένους, για πρακτικούς λόγους, δεν έγινε αποδεκτή από την επιστημονική κοινότητα.

4.3.2 Καθεστώς προστασίας

Το είδος προστατεύεται με νομοθετικές πράξεις και καταλόγους απειλούμενων ειδών στους οποίους περιλαμβάνεται. Ειδικότερα, προστατεύεται από την οδηγία 92/43 της ΕΟΚ για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων και της άγριας πανίδας και χλωρίδας, τη σύμβαση της Βέρνης (1979) για την Προστασία της Άγριας Ζωής και του Φυσικού Περιβάλλοντος και το προεδρικό διάταγμα 67/81 του Ελληνικού Κράτους για την προστασία της άγριας πανίδας και χλωρίδας. Συμπεριλαμβάνεται στον Κόκκινο Κατάλογο Απειλούμενων Ειδών της Διεθνούς Ένωσης για τη Διατήρηση της Φύσης (IUCN) με το χαρακτηρισμό "σχεδόν απειλούμενο" και από τον παγκόσμιο κατάλογο των φυτικών ειδών που χρήζουν προστασίας του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών. Περιέχεται ακόμη, στο βιβλίο ερυθρών δεδομένων (Phitos et al. 1995). Το μεγαλύτερο μέρος του συνολικού πληθυσμού του φυτού, το

οποίο είναι στενοενδημικό του Ολύμπου, βρίσκεται μέσα στα όρια του εθνικού δρυμού Ολύμπου. Οι μόνες απειλές που αναφέρονται για το είδος είναι η αύξηση των τουριστικών δραστηριοτήτων και η έντονη, μη ελεγχόμενη, συλλογή φυτών. Ωστόσο, το γεγονός ότι οι πληθυσμοί του είδους αναπτύσσονται σε δυσπρόσιτα μέρη, καθώς και ότι το κυριότερο τμήμα του συνολικού πληθυσμού φύεται στις βόρειες, λιγότερο επισκεπτόμενες, πλαγιές, παρέχει κάποια προστασία. Σύμφωνα με την IUCN (2014), δεν υπάρχουν αποδείξεις παρέκκλισης του πληθυσμού ή του ενδιαίτηματος, οπότε το φυτό δεν απειλείται άμεσα. Ωστόσο, εξαιτίας της περιορισμένης εξάπλωσής του, οποιαδήποτε παρέκκλιση θα οδηγήσει το φυτό στην κατάσταση “κρίσιμα κινδυνεύων”.

4.3.3 Γενική περιγραφή

Η *Jancaea heldreichii* είναι ένα πολυετές ποώδες φυτό, με τα φύλλα συγκεντρωμένα σε επίπεδες ροζέτες (Εικόνα 4.3.2.1). Φύλλα λογχοειδή έως ελλειψοειδή, βραχύμυχα, 2-4,5x1-2,5 cm, με πυκνό τρίχωμα από μακριές, μαλακές τρίχες. Το τρίχωμα έχει λευκό ή ασημένιο χρώμα στην πάνω επιφάνεια των φύλλων, ενώ το τρίχωμα της κάτω επιφάνειας είναι καφέ χρώματος. Κάθε ροζέτα μπορεί να φέρει 1-3 λεπτούς ποδίσκους μήκους 3-10 cm, καθένας από τους οποίους μπορεί να φέρει 1-3 άνθη. Τόσο οι ποδίσκοι, όσο και η βάση του κάλυκα, φέρουν αδενώδεις τρίχες. Βράκτια λείπουν, ενώ ο κάλυκας διαιρείται σχεδόν έως τη βάση σε πέντε αμβλείς λοβούς, μήκους 3 mm. Στεφάνη 11-16 mm, γαλάζιου έως ιώδους χρώματος, σχηματίζει σωλήνα και χωρίζεται σε 4(-5) λοβούς. Στήμονες 4, οι οποίοι περιβάλλονται από το σωλήνα της στεφάνης. Ανθήρες ελεύθεροι 2,5 mm, ισομήκεις με τα νήματα, γαλάζιου χρώματος. Στύλος 7 mm. Καρπός κάψα, 7 mm, ωοειδής, οξύληκτη, σχεδόν λεία. Σπέρματα πολυάριθμα, πολύ μικρά σε μέγεθος (Strid 1980, Strid 1986, Phitos et al. 1995).



Εικόνα 4.3.2.1. Ανθισμένο άτομο της *Jancaea heldreichii*

4.3.4 Μορφομετρικά χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά του τριχώματος

Οι Λιάκουρα κ.α. (1996) μελέτησαν το προστατευτικό δυναμικό των φύλλων της *Jancaea heldreichii* έναντι της UV-B ακτινοβολίας. Έτσι, βρέθηκε πως το φυτό εναποθέτει στα ώριμα φύλλα του ένα σημαντικό ποσοστό (20%) του ξηρού του βάρους σε τρίχωμα, ισοβαρώς κατανεμημένο στις δύο πλευρές των φύλλων. Το χρώμα, η υφή και η ανατομία των επί μέρους τριχών κάθε επιφάνειας είναι διαφορετικά, ενώ πειράματα έδειξαν πως οι τρίχες της προσαξονικής επιφάνειας, αντίθετα με τις τρίχες της αποαξονικής επιφάνειας, μπορούν να προσλαμβάνουν το νερό των κατακρημνισμάτων και της δρόσου. Τα φύλλα των φυτών των μεγάλων υψομέτρων φαίνεται να έχουν 30% υψηλότερη πυκνότητα τριχώματος και διπλάσιο περίπου πάχος εφυμενίδας από τα φύλλα των φυτών μικρών υψομέτρων, φαινόμενο που συνδέεται με την προστασία από το ψύχος.

4.3.5 Εξάπλωση και οικολογία

Το φυτό είναι ενδημικό στη Βόρεια-Κεντρική Ελλάδα, όπου συναντάται μόνο στο όρος Όλυμπος και κυρίως στη Βόρεια πλευρά, στα ρέματα Ξερολάκκι και Παπά, καθώς και στις ανατολικές εκθέσεις της χαράδρας του Ενιπέα, κάτω από το μοναστήρι του Αγίου Διονύσου (Quezel 1968, Strid 1980, Strid 1986). Φύεται σε άγονες, σκιερές ρωγμές ασβεστολιθικών βράχων, κυρίως κοντά σε ρέματα, σε βόρειες εκθέσεις. Είναι χαρακτηριστικό είδος της ένωσης *Saxifragion scardicae* (*Asplenietea trichomanis*, *Potentilletalia spinosae*) (IUCN 2013). Οι Habeck και Reif (1994), σε φυτοκοινωνιολογική έρευνα που εκπόνησαν στην ανατολική πλευρά του Ολύμπου, βρήκαν τη *Jancaea heldreichii* σε δύο θέσεις στο φαράγγι του Ενιπέα και σε υψόμετρο 900 m. Στις επιφάνειες 15x20=300 m² τις οποίες εφήρμοσαν, η *Jancaea* παρουσίαζε και στις δύο την τιμή 1, με τη διευρυμένη κλίμακα του Braun-Blanquet, δηλαδή παρουσίαζε κάλυψη μικρότερη του 5% της επιφάνειας. Γενικά, απαντάται σε υψόμετρα 400-2400 m και ειδικότερα, σε μεγάλους αριθμούς, στα υψόμετρα 700-1400 m. Οι Vokou et al. (1990) εντόπισαν το φυτό σε δύο θέσεις στα 1160 και 1340 m αντίστοιχα, στη μεικτή ζώνη οξιός-ελάτης-μαύρης πεύκης, ενώ οι Λιάκουρα κ.α. (1996) εντόπισαν το φυτό σε δύο σταθμούς στα 600 και 2100 m. Ο πρώτος σταθμός εντοπίζεται μέσα στη χαράδρα του Ενιπέα, σε τυπικό βιότοπο της μακκίας μεσογειακής ζώνης βλάστησης *Quercetalia ilicis*, ενώ ο δεύτερος στη ζώνη των ψυχρόβιων κωνοφόρων του ρόμπολου (*Pinetum heldreichii*) και, ειδικότερα, δίπλα στο καταφύγιο Α, Σπήλιος Αγαπητός. Η πυκνότητα των φυτών στη μονάδα επιφάνειας κυμαινόταν από 25-50 ροζέτες ανά m² έως και 100 ροζέτες ανά m², ενώ σποραδικά εμφανιζόταν και μεμονωμένα άτομα.

Η άνθηση διαρκεί από τα μέσα Μαΐου έως και τις αρχές Αυγούστου, ανάλογα με το υψόμετρο. Είναι αποκλειστικά εντομογαμές φυτό, που γονιμοποιείται από διάφορα είδη μελισσών (bumblebees). Το γεγονός ότι, αφενός οι πληθυσμοί του εντοπίζονται σε στεγασμένες στον υπόροφο θέσεις και αφετέρου τα άνθη έχουν όλα τον ίδιο προσανατολισμό, δρα κατασταλτικά στη γονιμοποίηση με τη βοήθεια του αέρα. Η γονιμοποίηση με τη βοήθεια εντόμων πιθανώς να υποβοηθείται ακόμη και από το γεγονός ότι η στεφάνη της *Jancaea heldreichii* έχει το ίδιο χρώμα και μέγεθος με πολλά από τα είδη του γένους *Campanula*, τα οποία είναι αρκετά διαδεδομένα στον Όλυμπο και γονιμοποιούνται από τα ίδια είδη εντόμων. Το φυτό

δείχνει να μην προτιμάται ιδιαίτερα από τα έντομα, ωστόσο προσελκύει τουλάχιστον τρία είδη εντόμων. Αυτό ευνοεί την εξάπλωση και τη σταθερότητά του, καθώς μπορεί να ανταπεξέλθει σε τυχαία μείωση της αφθονίας τους. Η μέση διάρκεια άνθησης για κάθε άνθος είναι δέκα μέρες (Vokou et al. 1990).

5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

5.1 Επιλογή περιοχής έρευνας

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, προέκυψε ότι η εξάπλωση του υπο μελέτη είδους εκτείνεται στις ανατολικές εκθέσεις των ρεμάτων του βόρειου έως ανατολικού τμήματος του Ολύμπου, σε υψόμετρα 300-1500(-2100) m και κυρίως στα ρέματα Ξηρολάκκι και Παπά, καθώς και στο φαράγγι του Ενιπέα. Αφού σημειώθηκαν οι γνωστές περιοχές εξάπλωσης, καταγράφηκαν οι δρόμοι και τα μονοπάτια που διατρέχουν τόσο τις περιοχές αυτές, όσο και τον ορεινό όγκο του Ολύμπου συνολικά, με τη βοήθεια χαρτών. Στη συνέχεια προγραμματίστηκαν επισκέψεις για τη διαβημάτηση όσο το δυνατόν περισσότερων διαδρομών, δίνοντας προτεραιότητα στις περιοχές όπου αναφέρονταν βιβλιογραφικά πληθυσμοί του είδους και στις περιοχές όπου οι περιβαλλοντικοί παράγοντες καθιστούν την εμφάνισή του πιθανή. Αναλυτικά, οι διαδρομές που ακολουθήθηκαν είναι οι εξής:

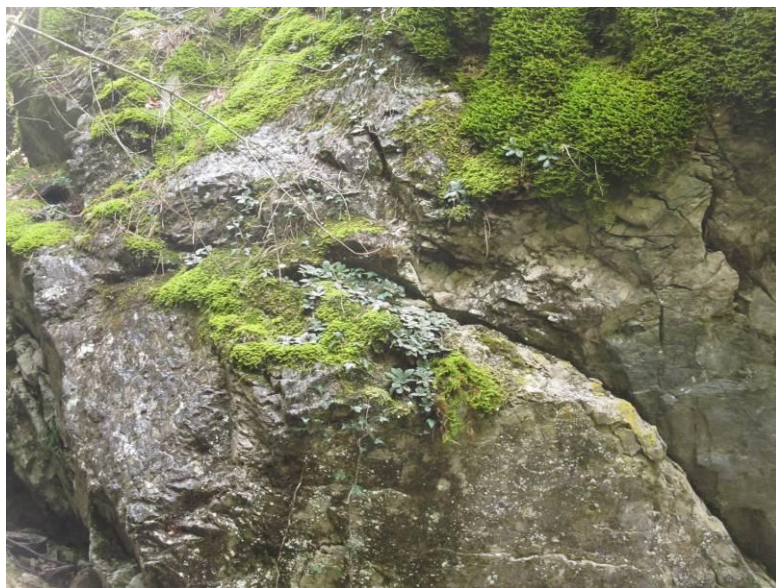
- Λιτόχωρο-Πριόνια μέσω της κοιλάδας του Ενιπέα
- Λιτόχωρο-Πριόνια μέσω του οδικού δικτύου
- Λιτόχωρο-Ρέμα Σκανδαλιάρα μέσω οδικού δικτύου και δασικού δρόμου
- Δίον-Καταφύγιο Κορομηλιάς μέσω μονοπατιού (ρέμα Ορλιά)
- Βροντού- Πηγή Μαστορούλι μέσω μονοπατιού
- Αγία Τριάδα-Παπά Αλώνι-Καταφύγιο Κρεβάτια-Αγία Τριάδα
- Καταφύγιο Κρεβάτια-Μπαρμπαλάς
- Αγία Τριάδα-Καταφύγιο Κρεβάτια μέσω δασικού δρόμου
- Πέτρα-Ξηρολάκκι
- Πριόνια-Καταφύγιο Α'-Οροπέδιο μουσών
- Οροπέδιο μουσών-Πετρόστρουγκα
- Πετρόστρουγκα-Γκορτσιά

Πάνω σε κάθε διαδρομή ορίστηκαν θέσεις δειγματοληψίας, όπως αναφέρεται παρακάτω (κεφάλαιο 5.2).

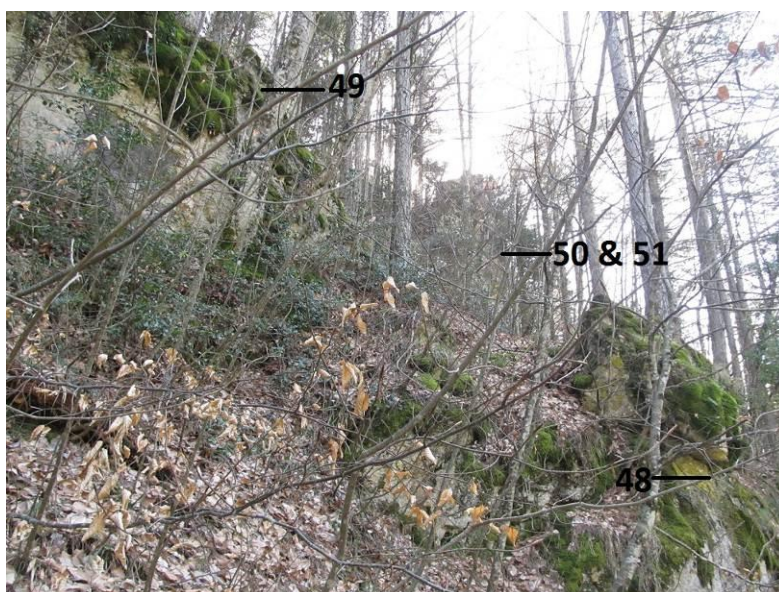
5.2 Ορισμός θέσεων εξάπλωσης

Από την έναρξη κάθε μονοπατιού και στα εκατέρωθεν πρανή, γινόταν αναζήτηση σημείων όπου φυόταν ομάδες ατόμων της *Jancaea heldreichii* (Εικόνα 5.2.1). Κάθε τέτοιο σημείο αποτελούσε μία θέση εξάπλωσης. Εάν σε μία θέση εμφανιζόταν ετερογένεια, π.χ. διαφορετικές εκθέσεις στον ίδιο βράχο, οριζόταν ο κατάλληλος αριθμός επιμέρους θέσεων, ώστε να καλύπτονται όλες οι οικολογικές καταστάσεις. Εάν η εμφάνιση του φυτού ήταν συνεχόμενη για αρκετά μέτρα, περαιτέρω θέσεις οριζόταν ανάλογα με την ετερογένεια της εξάπλωσης και του βιοτόπου κατά μήκος της συνέχειας αυτής (5.2.2), ειδάλλως, αν δεν υπήρχε σαφής ετερογένεια, οι περαιτέρω θέσεις οριζόταν ανά 150 m. Όταν οι περιοχές εκατέρωθεν του μονοπατιού ήταν προσβάσιμες, πραγματοποιούνταν περαιτέρω καταγραφές, εφόσον οι περιοχές αυτές παρουσίαζαν ετερογένεια ή βρισκόταν σε ακτίνα μεγαλύτερη των 150 m από το σημείο της προηγούμενης, εγγύς του

μονοπατιού θέσης. Όταν η πρόσβαση δεν ήταν δυνατή λόγω απότομων κλίσεων ή άλλων παραγόντων, οι θέσεις, εάν υπήρχαν, καταγραφόταν με τη χρήση κιαλιών.



Εικόνα 5.2.1. Ομάδα απόμων της *Jancaea heldreichii* (Θέση 47)



Εικόνα 5.2.2. Παρουσίαση των θέσεων 48, 49, 50 και 51

5.3 Σύνταξη εντύπων και εκτίμηση παραγόντων

Για την εκτίμηση της εξάπλωσης της *Jancaea heldreichii* και των οικολογικών παραγόντων της, κρίθηκε απαραίτητη η σύνταξη ενός εντύπου, το οποίο συμπληρωνόταν σε κάθε θέση εξάπλωσης. Στο έντυπο αυτό (Έντυπο Θέσης, Παράρτημα Ι) συμπληρωνόταν επιτόπου τα εξής στοιχεία:

- **Κωδικός θέσης:** Για κάθε θέση θεσπίστηκε ένας μοναδικός κωδικός (αύξων αριθμός), ώστε να είναι δυνατός ο διαχωρισμός τους και η επεξεργασία των στοιχείων τους.
- **Ημερομηνία δειγματοληψίας**

- **Γεωγραφικές συντεταγμένες θέσης:** Οι συντεταγμένες κάθε θέσης λήφθηκαν με τη χρήση συσκευής GPS χειρός.
- **Υψόμετρο:** Το υπερθαλάσσιο ύψος κάθε θέσης προσδιορίστηκε με τη χρήση βαρομετρικού αλτίμετρου.
- **Έκθεση:** Η έκθεση κάθε θέσης προσδιορίστηκε με τη χρήση πυξίδας.
- **Κλίση:** Όπου αυτό ήταν απαραίτητο, η κλίση προσδιορίστηκε με τη χρήση κλισίμετρου Meridian.
- **Πέτρωμα:** Ο τύπος του πετρώματος προσδιορίστηκε με επιτόπιες παρατηρήσεις. Δείγματα πετρώματος λήφθηκαν επίσης όπου αυτό κρίθηκε απαραίτητο.
- **Ορεογραφική διαμόρφωση εδάφους:** Αναφέρεται στο χαρακτηρισμό του ευρύτερου τοπίου, π.χ. λιβάδι, δάσος, χαράδρα, μέσο πλαγιάς, εξέχον σχηματισμός, κοίλωμα κ.α.
- **Έδαφος/Βράχος:** Το ποσοστό εδάφους και βράχου που καταλαμβάνεται στη συνολική επιφάνεια κάθε θέσης.
- **Υγρασία:** Για τη μέτρηση της υγρασίας θεσπίστηκε η παρακάτω κλίμακα:
 - Ξηρή θέση – Θέση με πλήρη απουσία υγρασίας
 - Θέση μικρής υγρασίας
 - Θέση μέτριας υγρασίας
 - Θέση μεγάλης υγρασίας
 - Υγρή θέση – Θέση μερικώς ή ολικώς καλυμμένη με νερό
- **Απόσταση από ρέματα:** Η ευθεία απόσταση του κοντινότερου σημείου μίας θέσης από εποχιακά και μη ρέματα.
- **Σκίαση:** Για την εκτίμηση της σκίασης θεσπίστηκε μία τριβάθμια κλίμακα (Σκιά, Ημισκιά, Φώς).
- **Γενικότερη Βλάστηση:** Για κάθε θέση γινόταν καταγραφή της ευρύτερης ξυλώδους βλάστησης που επικρατούσε γύρω από την επιφάνεια αυτής.
- **Έκταση επιφάνειας:** Η έκταση της επιφάνειας που καταλάμβανε κάθε θέση, κατά κανόνα, δεν ήταν δυνατό να μετρηθεί με τη βοήθεια μετροταινίας, οπότε σε κάθε θέση, γινόταν μία οπτική εκτίμηση.
- **Αριθμός ατόμων** σε κάθε θέση.
- **Απόσταση από το μονοπάτι:** Η απόσταση του κατώτερου σημείου μίας επιφάνειας, από τη βάση του πρανούς.
- **Συνέχεια εξάπλωσης:** Αναφέρεται στη σύνδεση της θέσης με την προηγούμενη ή την επόμενη, ή ακόμα στη συνέχεια στα ανάντι ή τα κατόντι της πλαγιάς.
- **Φαινολογία ατόμων:** Αναφέρεται στο στάδιο ζωής στο οποίο βρισκόταν τα φυτά κατά την ημέρα της εκάστοτε δειγματοληψίας. Ορίστηκαν 4 καταστάσεις για τα φυτά (Νεαρό-Μόνο φύλλα, Ανθισμένο, Καρπισμένο, Αποθνήσκων), για κάθε μία από τις οποίες έγινε μέτρηση των ατόμων κάθε δειγματοληπτικής επιφάνειας. Η φαινολογία εκτιμήθηκε όπου ήταν δυνατόν αριθμητικά, ειδάλλως ποσοστιαία, με οπτική εκτίμηση. Τα άτομα που βρισκόταν μέσα στην επιφάνεια του 1 m², σημειώθηκαν στο έντυπο μέσα σε παρενθέσεις, ενώ η εκτίμηση που αφορούσε το σύνολο των ατόμων μίας θέσης, σημειώθηκε έξω από τις παρενθέσεις.

5.4 Συλλογή στοιχείων πεδίου

Η διεξαγωγή της έρευνας, καθώς και η συλλογή φυτικού υλικού, έγιναν κατόπιν παραχώρησης ειδικής άδειας από τη Διεύθυνση Αισθητικών Δασών, Δρυμών και Θύρας, του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Αριθμός Πρωτοκόλλου 127681/651).

Η συλλογή των στοιχείων πραγματοποιήθηκε κατά τους εαρινούς και θερινούς μήνες του έτους 2013. Δεδομένου ότι η βλαστική περίοδος μετατοπίζεται αργότερα στο έτος όσο αυξάνεται το υψόμετρο, η έρευνα περιορίστηκε στα κατώτερα υψόμετρα κατά τους πρώτους μήνες, ενώ κατά τους θερινούς επεκτάθηκε και στα ανώτερα.

Σε κάθε θέση συμπληρωνόταν το “Έντυπο Θέσης” (Παράρτημα Ι), ενώ εφαρμοζόταν και μία φυτοληψία σε επιφάνεια $1 \times 1 = 1 \text{m}^2$ (Εικόνα 5.4.1), όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτική της κάθε θέσης, με την 7βάθμια κλίμακα του Braun-Blanquet (1964). Σε κάθε φυτοληψία συλλεγόταν σπερματοφύτα, πτεριδόφυτα και βρυόφυτα για αναγνώριση, καθώς και δείγματα αντιπροσωπευτικών ατόμων της *Juncaea heldreichii*, για περαιτέρω έρευνα.

Στις θέσεις όπου η πρόσβαση δεν ήταν δυνατή λόγω των μεγάλων κλίσεων, του έντονου αναγλύφου ή άλλων παραγόντων, οι καταγραφές, εάν ήταν εφικτό, γινόταν με τη βοήθεια κιαλιών και σημειωνόταν όσα στοιχεία ήταν δυνατόν να ληφθούν.

Τα συλλεχθέντα φυτικά δείγματα των σπερματοφύτων και πτεριδοφύτων, αποξηράθηκαν με τη βοήθεια πρέσας με ιμάντες, υποβλήθηκαν σε βαθιά ψύξη για την απολύμανσή τους και τοποθετήθηκαν σε φύλλα ερμπαρίου. Τα συλλεχθέντα είδη των βρυοφύτων, τοποθετήθηκαν σε χάρτινους φακέλους και αποθηκεύτηκαν μακριά από έντονο φως, όπου και αποξηράθηκαν χωρίς την άσκηση πίεσης, για να διατηρήσουν κατά το δυνατόν το σχήμα τους. Όλα τα φυτικά δείγματα κατατέθηκαν στο ερμπάριο του εργαστηρίου Δασικής Βοτανικής-Γεωβοτανικής, του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος (TAUF).



Εικόνα 5.4.1. Εφαρμογή φυτοληψίας σε επιφάνεια $1 \times 1 = 1 \text{m}^2$ (Θέση 5)

5.5 Υλικά

Οι μετρήσεις πεδίου πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση συσκευής GPS χειρός Garmin etrex legend, κλισίμετρο με πυξίδα Meridian και βαρομετρικό αλτίμετρο. Ο ορισμός δειγματοληπτικών επιφανειών για τις φυτοληψίες (1 m²) έγινε με τη βοήθεια μετροταινίας. Η μεταφορά των φυτικών δειγμάτων από το πεδίο στον τόπο αποξήρανσης έγινε με τη βοήθεια χάρτινων φακέλων. Ακόμη, για τον εντοπισμό των φυτών, χρησιμοποιήθηκαν κιάλια κοντινής εστίασης. Ο προσδιορισμός του φυτικού υλικού που συλλέχθηκε έγινε με τη βοήθεια κλειδών και τη χρήση έγινε με τη βοήθεια μικροσκοπίου και στεροσκοπίου.

5.6 Ταξινομικός προσδιορισμός και ονοματολογία

Ο ταξινομικός προσδιορισμός των Σπερματοφύτων και Πτεριδοφύτων έγινε με τη “Flora Hellenica” vol. 1 (Strid & Tan 1997) & vol. 2 (Strid & Tan 2002) και τη “Flora Europaea” vol. 1 (Tutin et al. 1993) & vols. 2-5 (Tutin et al. 1968-1980), ενώ συμπληρωματικά χρησιμοποιήθηκε η “Mountain Flora of Greece vol.1 & vol. 2” (Strid 1986, Strid & Tan 1991). Ο προσδιορισμός των βρυοφύτων έγινε με το “Bildatlas der Moose Deutschlands” (Lüth 2006), “The Genus Grimmiaceae Hedw. (Grimmiaceae, Bryophyta), A morphological-anatomical study” (Maier 2010) και “The Moss Flora of Britain and Ireland” (Smith 2006). Για τα ηπατικά βρύα χρησιμοποιήθηκαν τα “The Liverwort Flora of the British Isles” (Paton 1999) και “The Liverworts of Britain and Ireland” (Smith 1999).

Η ονοματολογία των Σπερματοφύτων έγινε σύμφωνα με το Euro+Med PlantBase (2014), έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στις ταξινομικές ανακατατάξεις της Βοτανικής επιστήμης των τελευταίων ετών. Επειδή η βάση του Euro+Med δεν έχει ακόμη ολοκληρωθεί, όσα taxa δεν περιείχονταν σε αυτήν, ακολούθησαν ονοματολογία σύμφωνα με το “Vascular Plants of Greece – An annotated checklist” των Dimopoulos et al. (2013). Η ονοματολογία των βρυοφύτων έγινε κατά σειρά προτεραιότητας με τα “An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia” (Hill et al. 2006) και “Identification Keys to the Liverworts and Hornworts of Europe and Macaronesia (Distribution & Status)” (Schumacker & Váňa 2005).

5.7 Ανάλυση δεδομένων

5.7.1 Βασικές έννοιες

Ο όρος “θέση” στην παρούσα εργασία, αναφέρεται στις θέσεις εξάπλωσης, εκτός αν αναγράφεται διαφορετικά (π.χ. δασική θέση, που αναφέρεται σε τοποθεσία). Ως θέση εξάπλωσης ορίζεται κάθε σημείο για το οποίο συμπληρώθηκε ένα έντυπο (Έντυπο Θέσης - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι). Για κάθε τέτοια θέση εκτιμήθηκαν οι περιβαλλοντικοί παράγοντες όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 5.3 και λήφθηκε, εφόσον ήταν δυνατό, μία φυτοληψία έκτασης 1x1=1m². Η φυτοληψία αυτή αναφέρεται στην παρούσα εργασία ως “επιφάνεια δειγματοληψίας” ή απλώς “επιφάνεια”. Ως “συνολική επιφάνεια” θέσης, αναφέρεται η συνολική έκταση που καταλαμβάνεται από τα άτομα της *Jancea heldreichii* στη θέση αυτή.

Ο όρος “συνολικός πληθυσμός” αναφέρεται στο σύνολο των ατόμων της *Jancaea heldreichii* που εντοπίζονται στον Όλυμπο. Ως “πληθυσμοί” αναφέρονται οι νοητές μεγάλες ομάδες ατόμων, που ουσιαστικά αποτελούν γεωγραφικά και στατιστικά σύνολα θέσεων και είναι υποσύνολα του συνολικού πληθυσμού. Οι πληθυσμοί αυτοί δεν είναι σαφώς καθορισμένοι και μια προσπάθεια καθορισμού αυτών γίνεται στο κεφάλαιο 6.2.4.

5.7.2 Σύνταξη φυτοκαταλόγου

Τα διάφορα taxa που καταγράφηκαν μέσα στις δειγματοληπτικές επιφάνειες 1x1=1m², τοποθετήθηκαν στο φυτοκατάλογο αλφαβητικά, κατά τη σειρά: Bryophyta (Bryophyta και Marchantiophyta), Pteridophyta, Spermatophyta (Dicotylidoneae, Monocotylidoneae). Ο διαχωρισμός “Gymnospermae-Angiospermae” δεν κρίθηκε αναγκαίος, καθώς δεν συναντήθηκαν φυτά που ανήκουν στα Gymnospermae.

Για κάθε taxon στο φυτοκατάλογο, αναγράφηκαν όλες οι θέσεις στις οποίες αυτό εντοπίστηκε και τα ρέματα ή οι διαδρομές στις οποίες συναντώνται οι θέσεις αυτές. Οι θέσεις αναγράφονται κάτω από το όνομα κάθε taxon με τη μορφή “Θ: 1, 2, 3”, όπου “1,2,3”, οι κωδικοί των θέσεων, όπως αυτοί καταγράφηκαν κατά τη συμπλήρωση των εντύπων στο πεδίο. Οι διαδρομές αναγράφονται κάτω από το όνομα κάθε taxon με τη μορφή “Δ: C(3), D(2,), F(2)”. Τα κεφαλαία γράμματα του λατινικού αλφαβήτου συμβολίζουν τον κωδικό της κάθε διαδρομής (Πίνακας 5.7.2.1), ενώ οι αριθμοί μέσα στις παρενθέσεις, δείχνουν τον αριθμό των θέσεων πάνω στην αντίστοιχη διαδρομή, όπου εντοπίστηκε το εκάστοτε taxon. Για παράδειγμα, το “Δ: C(3)”, σημαίνει ότι στη διαδρομή με κωδικό C, το συγκεκριμένο taxon του φυτοκαταλόγου, εντοπίστηκε σε τρεις θέσεις.

Ακόμη, για κάθε taxon που ανήκει στα Pteridophyta ή στα Spermatophyta, σημειώθηκε η βιοτική μορφή (Lf) και η χωρολογική προέλευση (Ch) αυτού. Οι βιοτικές μορφές και η χωρολογία αναγράφηκαν σύμφωνα με τους Dimopoulos et al. (2013) (Πίνακες 5.7.2.2 και 5.7.2.3), υπό τη μορφή “Lf:T”, όπου “T”, το σύμβολο για τα Therophytes και “Ch: Eu”, όπου “Eu” το σύμβολο για την Ευρωπαϊκή προέλευση. Για ορισμένα taxa (π.χ. *Festuca* sp.) δεν ήταν δυνατή η εύρεση της βιοτικής μορφής ή της χωρολογίας τους, λόγω του επιπέδου προσδιορισμού τους.

Η σύνταξη του φυτοκαταλόγου της ευρύτερης βλάστησης έγινε με τον ίδιο τρόπο, με χρήση των δεδομένων που συλλέγησαν κατά τη δειγματοληψία και αφορούν τη γενικότερη βλάστηση κάθε θέσης. Επιπροσθέτως, σε αυτόν επισημαίνονται με υπογράμμιση, οι θέσεις στις οποίες το εκάστοτε είδος ήταν κυρίαρχο σε αυτές.

Πίνακας 5.7.2.1. Κωδικοί διαδρομών

Κωδικός	Διαδρομή
BM	Ρέμα Αγίας Κόρης (Βροντού- Πηγή Μαστορούλι)
DK	Ρέμα Ορλιά (Δίον-Καταφύγιο Κορομηλιά)
J	Ρέμα Ξηρολάκκι
KT	Ρέμα Αγίας Τριάδας (Αγία Τριάδα-Παπά Αλώνι-Καταφύγιο Κρεβάτια)
LP	Ρέμα Ενιπέα (Λιτόχωρο-Πριόνια)
LS	Ρέμα Σκανδαλιάρα (Λιτόχωρο-Ρέμα Σκανδαλιάρα)
PA	Πριόνια-Καταφύγιο Α΄
PG	Πετρόστρουγκα-Γκορτσιά

Πίνακας 5.7.2.2. Συντομογραφίες χωρολογικών προελεύσεων

BA	Balkan-Anatolian	ES	Euro-Siberian
BC	Balkan-C. European	Eu	European
Bk	Balkan	GrEn	Greek Endemic
Bl	Balkan-Italian	Me	Mediterranean
Co	Cosmopolitan	ME	Mediterranean-European
Ct	Circumtemperate	MS	Mediterranean-SW Asian
EA	European-SW Asian	Pt	Paleotemperate
EM	E. Mediterranean		

Πίνακας 5.7.2.3. Συντομογραφίες βιοτικών μορφών

C	Χαμαίφυτα
G	Γεώφυτα
H	Ημικρυπτόφυτα
P	Φανερόφυτα
T	Θερόφυτα

5.7.3 Σύνταξη χωρολογικών χαρτών και συσχέτιση εξάπλωσης-υψομέτρου

Η σύνταξη των χαρτών και η χιλιομέτρηση των αποστάσεων πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια ιχνών που λήφθηκαν με συσκευές GPS χειρός και ψηφιοποίηση εικόνων. Η παρουσίαση των δημιουργηθέντων χαρτών έγινε με τη βοήθεια του προγράμματος Google earth.

Για τη συσχέτιση του υψομέτρου με τις θέσεις εξάπλωσης, καθορίστηκαν ορισμένες κλάσεις υψομέτρου. Ο αριθμός των κλάσεων ορίστηκε με τον κανόνα του Sturges (1926). Σύμφωνα με αυτόν τον κανόνα ισχύει $k=1+3,322\log_{10}N$ όπου k ο αριθμός των κλάσεων και N ο αριθμός των δεδομένων. Έτσι $k=8$. Ο καθορισμός του εύρους των κλάσεων έγινε αφαιρώντας τη μικρότερη από τη μεγαλύτερη παρατήρηση ($2030-340=1690$) και διαιρώντας στη συνέχεια με τον αριθμό των κλάσεων ($1690/8=211,25$). Οπότε το εύρος των κλάσεων τελικά καθορίστηκε στα 200 m και ο αριθμός των κλάσεων στις 9.

5.7.4. Φαινολογία

Για την παρουσίαση της φαινολογίας, τα συλλεχθέντα στοιχεία ταξινομήθηκαν ανά ημερομηνία δειγματοληψίας και υψόμετρο. Η ταξινόμηση ανά υψόμετρο, έγινε για κάθε ημερομηνία με βάση το κατώτερο υψόμετρο που συναντήθηκε στις καταγραφές που πραγματοποιήθηκαν σε αυτή, έτσι ώστε οι κλάσεις που δημιουργήθηκαν να μην έχουν εύρος μεγαλύτερο των 150 μέτρων, καθώς ο κύριος παράγοντας που επηρεάζει τη φαινολογία των φυτών δεν είναι το υψόμετρο, αλλά η θερμοκρασία, με την οποία το υψόμετρο συμμεταβάλλεται σημαντικά (Brennan 2010/11) και έχει υπολογιστεί πως η πτώση 1 °C ισοδυναμεί με αύξηση 167 m (Jump et al. 2009).

Ο χαρακτηρισμός “αποθνήσκων”, δόθηκε με επιφύλαξη, καθώς η *Jancaea heldreichii* παρουσιάζει το φαινόμενο της αναβίωσης, γεγονός που καθιστά αμφίβολη τη διάκριση της ζωτικής του κατάστασης.

5.7.5 Διάκριση πληθυσμών

Οι θέσεις εξάπλωσης που καταγράφηκαν στην παρούσα έρευνα ομαδοποιήθηκαν σε πληθυσμούς. Το κριτήριο που χρησιμοποιήθηκε για τον καθορισμό των ορίων κάθε πληθυσμού, ήταν η απόσταση μεταξύ των θέσεων. Έτσι δύο θέσεις ανήκουν στον ίδιο πληθυσμό, εάν η απόσταση μεταξύ τους είναι μικρότερη του 1 km (Daskalova et al. 2011). Για το λόγο αυτό σχεδιάστηκαν κύκλοι ακτίνας 500 m γύρω από κάθε σημείο στο ψηφιακό μοντέλο εδάφους του Google earth. Κάθε ανεξάρτητη ομάδα κύκλων που δεν αλληλοκαλύπτεται με κάποια άλλη, αποτελεί έναν πληθυσμό.

5.8 Φυτοκοινωνιολογική ανάλυση

Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες, που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη φυτοκοινωνιολογική ανάλυση, είναι το υψόμετρο (m), ο αριθμός ατόμων της θέσης, η έκταση επιφάνειας (m²), η κλίση (°), η υγρασία με 3 επίπεδα (Υψηλή, Μέση, Μικρή), η σκίαση με 3 επίπεδα (Υψηλή, Μέση, Μικρή), το κυρίαρχο είδος βλάστησης της θέσης με 8 επίπεδα (*Fagus sylvatica*, *Pinus nigra*, *Pinus heldreichii*, *Ostrya carpinifolia*, *Arbutus andrachne*, *Quercus ilex*, *Buxus sempervirens*, *Fraxinus ornus*) και έκθεση με 8 επίπεδα. Τα 8 επίπεδα της έκθεσης (B, BA, A, NA, N, ΝΔ, Δ, ΒΔ) μετατράπηκαν με τη βοήθεια του δείκτη Heat load index = $[1 - \cos(\theta - 45)]/2$ των McCune & Grace (2002), ώστε οι τιμές της έκθεσης να είναι αριθμητικά συγκρίσιμες.

5.8.1 Αριθμητική ταξινόμηση της βλάστησης

Η αριθμητική ταξινόμηση της βλάστησης πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο TWINSpan (Rolecek et al. 2009) και τη βοήθεια του προγράμματος Juice (version 7.0, Tichy 2002). Η εισαγωγή των φυτοληψιών και των περιβαλλοντικών παραγόντων σε αυτές, έγινε από πίνακα μέσω του προγράμματος Microsoft Excel 2010. Κατά την εφαρμογή της μεθόδου TWINSpan, δε λήφθηκαν υπόψη τα taxa που εμφανίζονται σε μία μόνο επιφάνεια δειγματοληψίας. Ορίστηκαν 3 “pseudospecies cut levels”, τα οποία αντιστοιχούν σε πληθοκαλύψεις α) r, +, 1 β)

2m, 2a, 2b γ) 3, 4, 5, τρία επίπεδα διαίρεσης, ενώ ως ελάχιστο μέγεθος ομάδας οι δύο φυτοληψίες. Ως διαφοριστικά είδη των ομάδων καθορίστηκαν αυτά που εμφάνιζαν ποσοστό πιστότητας (Fidelity) μεγαλύτερο του 30%.

5.8.2 Εκτέλεση NMDS Ordination

Η εκτέλεση της Non-Metric MDS Ordination πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του προγράμματος PAST (version 2.17). Πριν την εκτέλεση αυτής, προηγήθηκε η μετατροπή των τιμών πληθοκάλυψης με τη μέθοδο “combined transformation”, $y=x^{1.00}$ (Van der Maarel 1979), όπως φαίνεται στον πίνακα 5.8.2.1. Οι ομάδες που προέκυψαν από την TWINSpan παραστάθηκαν με διαφορετικά χρώματα για την οπτικοποίηση της διασποράς των επιφανειών δειγματοληψίας. Ως similarity measures για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων, επιλέχτηκαν οι συντελεστές Kolczynski (S_{18}) και Bray-Curtis (S_{17}) (Legendre & Legendre 1998):

$$S_{18}(x_1, x_2) = \frac{1}{2} \left(\frac{W}{A} + \frac{W}{B} \right) \quad S_{17}(x_1, x_2) = \frac{W}{(A+B)/2} = \frac{2W}{(A+B)}$$

Όπου:

W= Το άθροισμα των ελάχιστων αφθονιών των ειδών που συναντώνται

A και B= Τα αθροίσματα των αφθονιών όλων των ειδών σε καθεμία από τις επιφάνειες x_1 και x_2 .

Πίνακας 5.8.2.1. Μέθοδοι μετατροπής τιμών πληθοκάλυψης (Van der Maarel 1979)

	Braun-Blanquet scale diff. symbol 2	Presence-absence transform. $y = x^0$	Moore transform. approx. $y = 8.67 \times 0.25$	Jensen transform. 1 + log. cover % approx. $y = 0.98 \times 0.50$	combined transformation $y = x^{1.00}$	Coetsee & Wierger transform. approx. $y = 1.852 \times 1.50$	Schwickerath transform. approx. $y = 0.62 \times 2.00$	Tixen & Ellenberg average cover %-values approx. $y = 0.01333 \times 4.00$						
r	1	1	10	8.7	1.00	0.98	1	1	()	0.06	0.02	0.01		
+	1	1	10	10.3	1.00	1.39	2	2	5	5	0.25	0.25	0.1	0.2
1	1	1	11	11.4	1.39	1.70	3	3	10	10	1	0.56	2.5	1.1
2m	1	1	11.5	12.2	1.69	1.96	4	4	13	15	1.5	1.0	5.0	3.4
2a	1	1	12	13.0	1.90	2.24	5	5	17	21	2	1.6	8.75	8.3
2b	1	1	12.5	13.6	2.25	2.32	6	6	24	27	2.5	2.2	18.75	17.3
3	1	1	13	14.1	2.58	2.60	7	7	30	34	3	3.0	37.5	32.0
4	1	1	14	14.6	2.70	2.77	8	8	40	42	4	4.0	62.5	54.6
5	1	1	15	15.0	2.94	2.94	9	9	50	50	5	5.0	87.5	87.5

6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

6.1. Χλωρίδα

6.1.1 Φυτοκατάλογος

Bryophyta

Bartramiaceae

Plagiopus oederianus (Sw.) H.A. Crum & L.E. Anderson

Θ: 15, 18, 24, 27, 62, 76, 79

Δ: ΚΤ(2), J(2), LP(3)

Brachytheciaceae

Homalothecium lutescens (Hedw.) H. Rob

Θ: 104, 113

Δ: DK(1), PA(1)

Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.

Θ: 37

Δ: LP(1)

Dicranaceae

Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.

Θ: 1, 11, 34

Δ: BM(1), ΚΤ(1), J(1)

Ditrichaceae

Distichium capillaceum (Hedw.) Bruch & Schimp.

Θ: 117, 18

Δ: PG(1), ΚΤ(1)

Encalyptaceae

Encalypta streptocarpa Hedw.

Θ: 27

Δ: J(1)

Fissidentaceae

Fissidens dubius P. Beauv.

Θ: 37, 49, 51, 76, 93, 15, 17, 19, 97, 24, 26, 27, 117, 58

Δ: LP(4), KT(5), J(3), PG(1)

Grimmiaceae

Grimmia orbicularis Bruch ex Wilson

Θ: 3

Δ: KT(1)

Schistidium crassipilum H.H. Blom.

Θ: 4, 26

Δ: BM(1), J(1)

Schistidium sp.

Θ: , 58, 62, 17

Δ: KT(1), LP(2)

Hypnaceae

Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt

Θ: 62, 64, 68, 70, 76, 79, 86, 87, 1, 4, 6, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 97, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 34, 35, 117, 37, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 57

Δ: PG(1), BM(2), KT(11), LP(14), J(8)

Leucodontaceae

Pterogonium gracile (Hedw.) Sm.

Θ: 84, 104, 105

Δ: LP(1), DK(2)

Neckeraceae

Neckera crispa Hedw.

Θ: 48, 49, 51, 58, 91, 23

Δ: J(1), KT(1), LP(4)

Pottiaceae

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.

Θ: 25, 26, 34, 113, 117, 37, 51, 76, 79, 93, 95, 105, 15

Δ: PA(1), DK(1), PG(1), KT(3), J(3), LP(4)

Trichostomum brachydontium Bruch

Θ: 57, 64, 68, 76, 58

Δ: LP(5)

Trichostomum crispulum Bruch

Θ: 3, 97

Δ: KT(2)

Marchantiophyta

Plagiochilaceae

Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees) Lindenb.

Θ: 24, 76, 79, 15, 19

Δ: J(1), LP(2), KT(2)

Lophoziaceae

Lophozia bantriensis (Hook.) Steph.

Θ: 76

Δ: LP(1)

Scapaniaceae

Scapania aequiloba (Schwaegr.) Dumort.

Θ: 15, 25

Δ: J(1), KT(1)

Scapania aspera Bernet et M. Bernet

Θ: 27, 68

Δ: J(1), LP(1)

Λοιπά είδη Bryophyta spp.

Θ: 80, 89, 32, 33, 35, 54

Δ: LP(2), KT(1), J(3)

Pteridophyta

Aspleniaceae

Asplenium ceterach L.

Θ: 104, 51, 53, 70, 80

Δ: DK(1), KT(1), LP(3)

Lf: H Ch: EA

Asplenium ruta-muraria L.

Θ: 106, 23, 26, 28, 117, 54, 57, 62, 70, 76, 79, 80, 21, 86, 87, 88, 89, 91, 93, 94, 95, 97, 6, 13, 15, 16, 17, 18, 102

Δ: BM(1), KT(14), PG(1), DK(2), J(3), LP(7), LS(1)

Lf: H Ch: Ct

Asplenium trichomanes L.

Θ: 28, 34, 48, 49, 51, 53, 57, 64, 76, 80, 95, 11, 16, 102, 104

Δ: J(2), KT(3), LP(8), DK(2)

Lf: H Ch: Co

Spermatophyta

Dicotylidonaе

Aceraceae

Acer hyrcanum Fisch. & C.A. Mey

Θ: 54

Δ: LP(1)

Lf: P Ch: Bk

Anacardiaceae

Cotinus coggygria Scop.

Θ: 15

Δ: KT(1)

Lf: P Ch: EA

Araliaceae

Hedera helix L.

Θ: 15, 16, 102, 22, 26, 27, 51, 54, 68, 79, 89, 90a, 91

Δ: KT(5), DK(1), J(3), LP(4)

Lf: P Ch: ME

Brassicaceae

Arabis collina Ten.

Θ: 87, 16

Δ: KT(2)

Lf: H Ch: Me

Aubrieta thessala Boissieu

Θ: 70, 5

Δ: LP(1), BM(1)

Lf: H Ch: GrEn

Draba lasiocarpa Rochel

Θ: 86

Δ: KT(1)

Lf: H Ch: BC

Buxaceae

Buxus sempervirens L.

Θ: 1, 10, 23, 24, 26, 27, 28, 33, 62, 90

Δ: BM(1), KT(2), LP(1), J(6)

Lf: P Ch: ES

Campanulaceae

Campanula jacquinii (Sieber) A. DC.

Θ: 3, 18, 102, 32, 35, 44, 51, 62, 70, 80, 87

Δ: BM(1), DK(1), J(2), LP(5), KT(2)

Lf: H Ch: GrEn

Edraianthus graminifolius (L.) A. DC.

Θ: 13, 16

Δ: KT(2)

Lf: C Ch: Bl

Caryophyllaceae

Minuartia attica (Boiss. & Spruner) Vierh.

Θ: 84

Δ: LP(1)

Lf: H C Ch: Bl

Celastraceae

Euonymus verrucosus Scop.

Θ: 48

Δ: LP(1)

Lf: P Ch: Eu

Compositae

Achillea ageratifolia (Sm.) Benth. & Hook. f.

Θ: 62, 70, 86, 87, 1, 18, 105, 106, 44

Δ: LP(3), BM(1), DK(2), KT(3)

Lf: H Ch: Bk

Achillea holosericea Sm.

Θ: 79, 4

Δ: KT(1), LP(1)

Lf: H Ch: Bk

Cyanus pindicola (Griseb.) Soják

Θ: 94, 96

Δ: KT(2)

Lf: H Ch: Bk

Hieracium pannosum Boiss.

Θ: 6, 21

Δ: BM(1), LS(1)

Lf: H Ch: BA

Hieracium murorum group.

Θ: 6, 57

Δ: BM(1), LP(1)

Lf: H

Hieracium sp.

Θ: 15

Δ: KT(1)

Lf: H

Lactuca muralis (L.) Gaertn.

Θ: 23, 24, 27, 28, 53, 57, 68, 79, 80

Δ: J(4), LP(5)

Lf: H Ch: Pt

Leontodon hispidus L.

Θ: 76

Δ: LP(1)

Lf: H Ch: EA

Staelina uniflosculosa Sm.

Θ: 88, 1, 4, 6, 11, 13, 18, 33, 35, 44

Δ: J(2), KT(4), BM(3), LP(1)

Lf: C Ch: Bk

Corylaceae

Ostrya carpinifolia Scop.

Θ: 32, 36

Δ: J(2)

Lf: P Ch: EA

Crassulaceae

Sedum ochroleucum Chaix

Θ: 68, 76

Δ: LP(2)

Lf: H Ch: Me

Dipsacaceae

Scabiosa webbiana D. Don

Θ: 13

Δ: KT(1)

Lf: H Ch: MS

Euphorbiaceae

Euphorbia hirta L.

Θ: 35

Δ: J(1)

Lf: H Ch: Bk

Mercurialis ovata Sternb. & Hoppe

Θ: 88, 94, 15

Δ: KT(3)

Lf: G Ch: EA

Fabaceae

Hippocrepis emerus subsp. *emeroides* (Boiss. & Spruner) Lassen

Θ: 87, 5

Δ: KT(1), BM(1)

Lf: P Ch: EM

Chamaecytisus hirsutus (L.) Link

Θ: 94

Δ: KT(1)

Lf: C Ch: Eu

Geraniaceae

Geranium robertianum L.

Θ: 57, 68, 76

Δ: LP(3)

Lf: T Ch: Ct/Co

Geranium macrorrhizum L.

Θ: 80, 28, 53

Δ: LP(2), J(1)

Lf: G Ch: ME

Gesneriaceae

Jancaea heldreichii (Boiss.) Boiss.

Θ: All

Δ: BM(7), KT(28), LS(1), J(15), LP(48), DK(7), PA(8), PG(3)

Lf: H Ch: GrEn

Lamiaceae

Mentha sp.

Θ: 76

Δ: LP(1)

Lf: H

Micromeria juliana (L.) Benth. ex Rchb.

Θ: 21

Δ: BM(1)

Lf: C Ch: Me

Salvia ringens Sm.

Θ: 13

Δ: KT(1)

Lf: H Ch: Eu

Satureja montana L.

Θ: 1, 3

Δ: BM (2)

Lf: C Ch: Me

Teucrium chamaedrys L.

Θ: 106, 32, 35, 76

Δ: DK (1), J(2), LP(1)

Lf: C Ch: Me

Thymus boissieri Halácsy

Θ: 105, 106

Δ: DK(2)

Lf: C Ch: Bk

Oleaceae

Fraxinus ornus L.

Θ: 54, 62, 68, 70, 84, 86, 16, 19, 103

Δ: LP(5), KT(3), DK(1)

Lf: P Ch: ME

Polygalaceae

Polygala vulgaris L.

Θ: 94

Δ: KT(1)

Lf: H Ch: ES

Primulaceae

Cyclamen hederifolium Aiton

Θ: 76, 80

Δ: LP(2)

Lf: G Ch: Me

Ranunculaceae

Clematis vitalba L.

Θ: 80

Δ: LP(1)

Lf: P Ch: EA

Thalictrum minus L.

Θ: 6

Δ: BM(1)

Lf: G Ch: EA

Rosaceae

Potentilla micrantha DC.

Θ: 35

Δ: J(1)

Lf: H Ch: EA

Rubus canescens DC.

Θ: 5

Δ: BM(1)

Lf: P Ch: EA

Rubiaceae

Galium spp.

Θ: 36, 79, 87

Δ: J(1), LP(1), KT(1)

Lf: H

Saxifragaceae

Saxifraga scardica Griseb.

Θ: 13, 16, 18, 34, 117, 62, 70, 21, 93

Δ: PG(1), J(1), LP(2), LS(1), KT(4)

Lf: C Ch: Bk

Saxifraga rotundifolia L.

Θ: 58

Δ: LP(1)

Lf: H Ch: Eu

Scrophulariaceae

Digitalis laevigata Waldst. & Kit.

Θ: 79

Δ: LP(1)

Lf: H Ch: Bl

Thymelaeaceae

Daphne oleoides Schreb.

Θ: 117

Δ: PG(1)

Lf: C Ch: Me

Monocotylidonae

Amaryllidaceae

Allium heldreichii Boiss.

Θ: 37, 54, 64, 4

Δ: LP(3), BM(1)

Lf: G Ch: GrEn

Allium sp.

Θ: 51, 68, 76, 80

Δ: LP(4)

Lf: G

Asparagaceae

Muscari neglectum Guss. ex Ten.

Θ: 96, 105, 106

Δ: KT(1), DK(2)

Lf: G Ch: EA

Ruscus aculeatus L.

Θ: 19

Δ: KT(1)

Lf: G C Ch: ME

Colchicaceae

Colchicum sp.

Θ: 96

Δ: KT(1)

Lf: G

Cyperaceae

Carex kitaibeliana Bech.

Θ: 90, 96

Δ: KT(2)

Lf: H Ch: MS

Carex humilis Leyss.

Θ: 1

Δ: BM(1)

Lf: H Ch: Pt

Carex spp.

Θ: 16,19, 106, 35, 36

Δ: KT(2), DK(1), J(2)

Lf: G H

Juncaceae

Luzula spp.

Θ: 27, 32, 48, 53

Δ: J(2), LP(2)

Lf: H

Liliaceae

Fritillaria messanensis Raf.

Θ: 87, 96

Δ: KT(2)

Lf: G Ch: Bl

Poaceae

Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv.

Θ: 4

Δ: BM(1)

Lf: H Ch:Pt

Festuca sp. 1

Θ: 16, 18, 54, 94

Δ: KT (3), LP(1)

Lf: H

Festuca sp. 2

Θ: 96

Δ: KT(1)

Lf: H

Festuca spp.

Θ: 37, 44, 48, 76, 90a, 117

Δ: LP(4), KT(1), PG(1)

Lf: H

Festuca valesiaca Gaudin

Θ: 4

Δ: BM(1)

Lf: H Ch: EA

Koeleria lobata (M. Bieb.) Roem. & Schult.

Θ: 87

Δ: KT(1)

Lf: H Ch: Me

Poa media Schur

Θ: 96, 13, 106, 68, 70, 76, 21

Δ: KT(2), DK(1), LP(3), LS(1)

Lf: H Ch: BC

Poaceae spp.

Θ: 89, 21, 113

Δ: KT(1), LS(1), PA(1)

Sesleria robusta Schott & al.

Θ: 96

Δ: KT(1)

Lf: H Ch: Bk

6.1.2 Χλωριδικός κατάλογος ευρύτερης βλάστησης

GYMNOSPERMAE

Cupressaceae

Juniperus communis L.

Θ: 34, 35, 36, 75, 87

Δ: J(3), LP(1), KT(1)

Juniperus oxycedrus L.

Θ: 1, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 41, 42, 58, 84, 88, 99, 102, 103, 104, 105, 106

Δ: BM(4), KT(11), LS(1), LP(4), DK(5)

Pinaceae

Abies borisii-regis Mattf.

Θ: 47, 52, 55, 56, 57, 75, 77, 79, 82

Δ: LP(9)

Pinus heldreichii H. Christ

Θ: 113, 114

Δ: PA(2)

Pinus nigra J.F. Arnold

Θ: 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 58, 65, 66, 67, 70, 85, 86, 87, 88, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 112, 115, 116, 117

Δ: KT(21), LS(1), J(5), LP(19), DK(6), PA(4), PG(3)

ANGIOSPERMAE

Aceraceae

Acer campestre L.

Θ: 19, 48

Δ: KT(1), LP(1)

Acer hyrcanum Fisch. & C.A. Mey.

Θ: 59, 60, 92, 97

Δ: LP(2), KT(2)

Acer pseudoplatanus L.

Θ: 4, 5, 12, 15, 16, 17

Δ: BM(2), KT(4)

Anacardiaceae

Cotinus coggygria Scop.

Θ: 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 13, 14

Δ: BM(4), KT(5)

Aquifoliaceae

Ilex aquifolium L.

Θ: 15, 17, 31, 34, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54

Δ: KT(2), J(2), LP(7)

Betulaceae

Ostrya carpinifolia Scop.

Θ: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 42, 43, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 72, 78, 79, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 98, 99, 101, 102, 103, 111, 112

Δ: BM(6), KT(18), J(9), LP(15), DK(3), PA(2)

Buxaceae

Buxus sempervirens L.

Θ: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 79, 80, 81, 87, 90, 90a, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 100, 101, 105, 106, 107

Δ: BM(7), KT(14), J(14), LP(25), DK(4), PA(1)

Celastraceae

Evonymus verrucosus Scop.

Θ: 79

Δ: LP(1)

Corylaceae

Corylus avellana L.

Θ: 59

Δ: LP(1)

Ericaceae

Arbutus andrachne L.

Θ: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 18, 45, 65, 66, 67, 78, 84, 87, 98, 106

Δ: BM(6), KT(8), LP(6), DK(1)

Fabaceae

Cercis siliquastrum L.

Θ: 9, 12, 45

Δ: KT(2), LP(1)

Hippocrepis emerus subsp. *emeroides* (Boiss. & Spruner) Lassen

Θ: 1, 2, 4, 8, 10, 11, 13, 14, 17, 18, 21, 70, 71, 72, 76, 80, 81, 82, 83, 96, 97, 100, 101, 102

Δ: BM(3), KT(9), LS(1), LP(8), DK(3)

Fagaceae

Fagus sylvatica L.

Θ: 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 46, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 68, 69, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 83, 87, 88, 89, 90, 90a, 91, 92, 93, 94, 95, 102, 107, 108, 109, 110, 115, 116, 117

Δ: KT(15), J(13), LP(32), DK(1), PA(4), PG(3)

Quercus ilex L.

Θ: 1, 2, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 75, 76, 77, 79, 82, 83, 84, 100, 101

Δ: BM(3), KT(5), LP(7), DK(2)

Quercus pubescens Willd. subsp. *pubescens*

Θ: 41, 103

Δ: LP(1), DK(1)

Oleaceae

Fraxinus ornus L.

Θ: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45, 53, 54, 56, 58, 59, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 75, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 90, 90a, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109

Δ: BM(7), KT(22), LS(1), LP(26), DK(7), PA(2)

Phillyrea latifolia L.

Θ: 1, 8, 11

Δ: BM(1), KT(2)

Platanaceae

Platanus orientalis L.

Θ: 1

Δ: BM(1)

Rhamnaceae

Frangula rupestris (Scop.) Schur

Θ: 104, 106

Δ: DK(2)

Rosaceae

Cotoneaster nebrodensis (Guss.) K. Koch

Θ: 76

Δ: LP(1)

Rubus canescens DC.

Θ: 91

Δ: KT(1)

Sorbus aria (L.) Crantz

Θ: 4

Δ: BM(1)

Sorbus torminalis (L.) Crantz

Θ: 5, 17

Δ: BM(1), KT(1)

Salicaceae

Salix eleagnos Scop.

Θ: 1

Δ: BM(1)

Taxaceae

Taxus baccata L.

Θ: 4, 15, 19, 20, 27, 46, 47, 59, 60

Δ: BM(1), KT(3), J(1), LP(4)

Thymelaeaceae

Daphne laureola L.

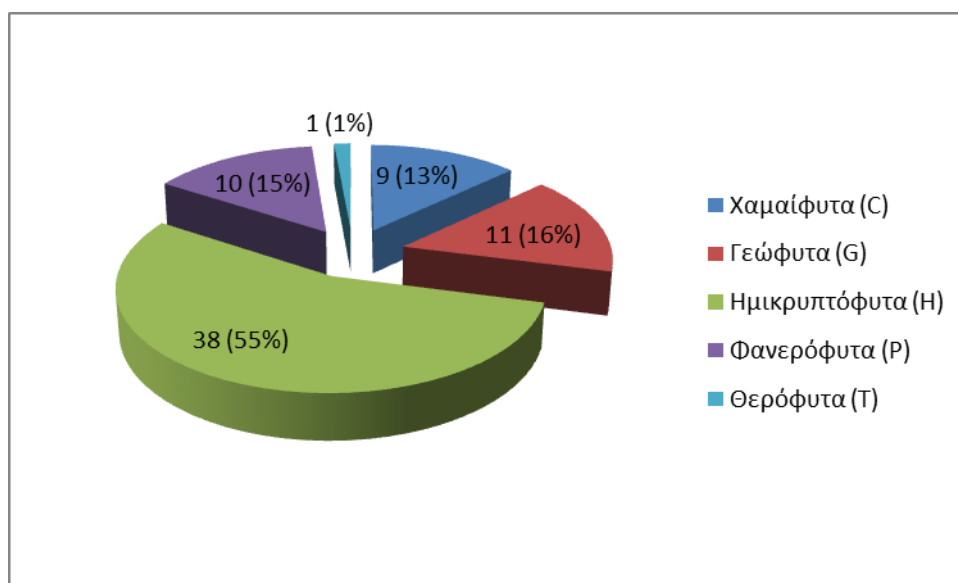
Θ: 15, 19, 20, 34, 50, 53, 54, 79

KT(3), J(1), LP(4)

6.1.3 Βιοτικό φάσμα

Από τα taxa που καταγράφηκαν κατά τη διενέργεια των φυτοληψιών, διαπιστώθηκε ότι τα περισσότερα (38 taxa) ανήκουν στη βιοτική μορφή των Ημικρυπτόφυτων (H) και καταλαμβάνουν ποσοστό 55% (Εικόνα 6.1.3.1). Σε μικρότερους αριθμούς ακολουθούν τα Γεώφυτα (G) με 11 taxa και ποσοστό 16%, τα Φανερόφυτα (P) με 10 taxa και ποσοστό 15%, τα Χαμαίφυτα (C) με 9 taxa και ποσοστό 13%, ενώ εντοπίστηκε 1 μόνο taxon που ανήκει στα Θερόφυτα (T).

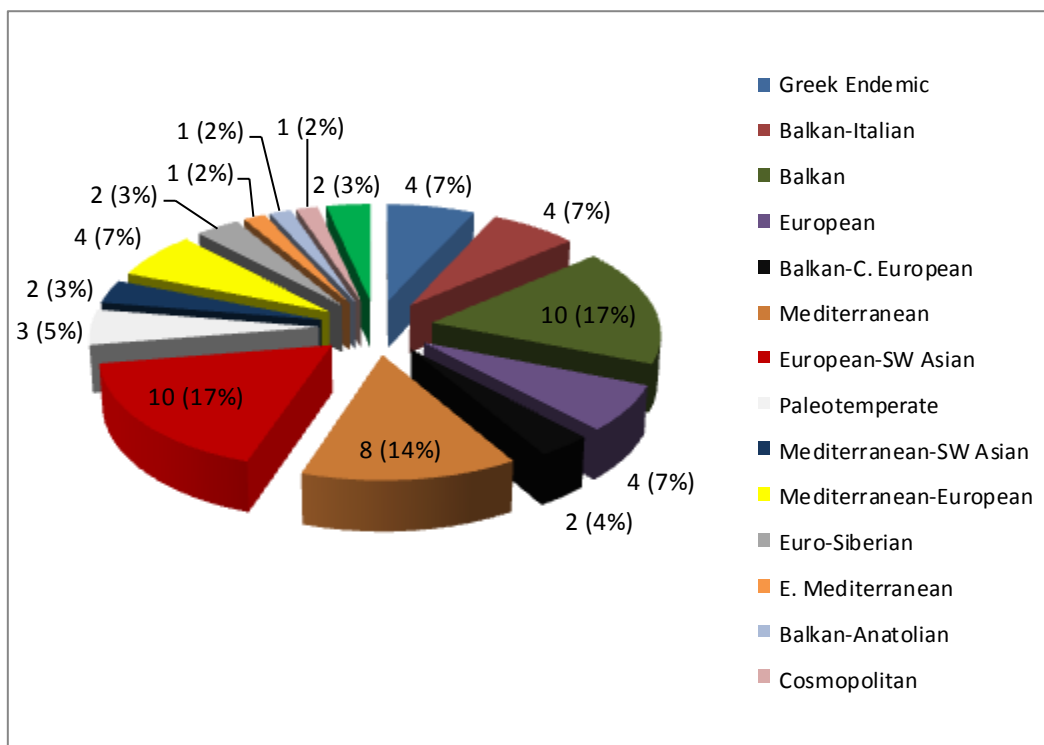
Επειδή οι βιοτικές μορφές σχετίζονται με το οικολογικό περιβάλλον ανάπτυξης των φυτικών ειδών, το βιοφάσμα είναι ενδεικτικό των περιβαλλοντικών συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή έρευνας (Raunkiaer 1937). Από την ανάλυση του βιοφάσματος (Εικόνα 6.1.3.1), προκύπτει ότι κυριαρχούν τα Ημικρυπτόφυτα, ενώ σχεδόν απουσιάζουν τα θερόφυτα, γεγονός που τονίζει τον ορεινό χαρακτήρα της περιοχής. Η εμφάνιση των Χαμαιφύτων σε ποσοστό 13%, ενισχύει τον παραπάνω συλλογισμό, καθώς αυτά εμφανίζονται σε συνδυασμό με τα υψηλά ποσοστά Ημικρυπτόφυτων σε ψυχρές και ορεινές περιοχές. Γενικά, όσο πιο δυσμενείς είναι οι οικολογικές συνθήκες, τόσο μεγαλύτερη είναι η συμμετοχή των Χαμαιφύτων (Βλάχος 2006).



Εικόνα 6.1.3.1. Βιοτικές μορφές (βιοτικό φάσμα) των taxa που καταγράφηκαν στις δειγματοληπτικές επιφάνειες

6.1.4 Χωρολογικό φάσμα

Η ανάλυση του χωρολογικού φάσματος (Εικόνα 6.1.4.1) έδειξε πως τα περισσότερα taxa είναι βαλκανικής και ευρωπαϊκής-ΝΔ Ασιατικής προέλευσης με ποσοστό 17% η κάθε ενότητα. Σημαντική συμμετοχή έχουν και τα Μεσογειακά taxa με ποσοστό 14%, ενώ ακολουθούν τα Ευρωπαϊκά, Μεσογειακά-Ευρωπαϊκά και ελληνικά ενδημικά με ποσοστό 7% η κάθε ενότητα.

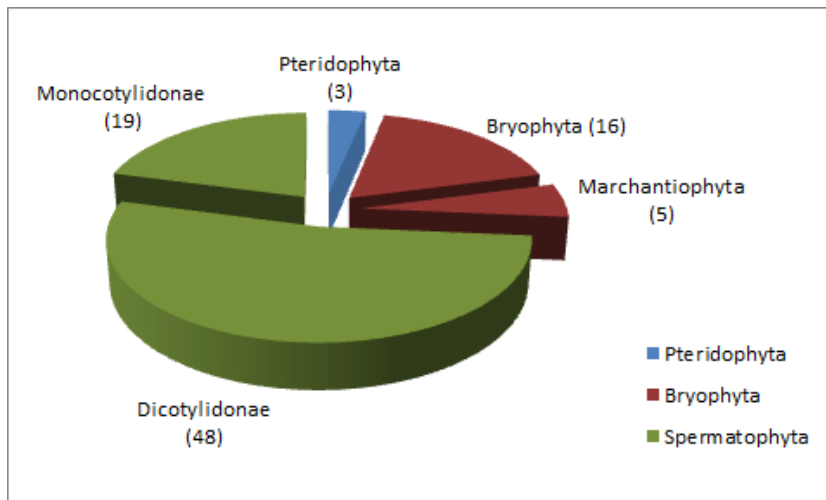


Εικόνα 6.1.4.1. Αριθμητική και ποσοστιαία απεικόνιση της χωρολογίας των ειδών των δειγματοληπτικών επιφανειών

6.1.5 Χλωριδική ανάλυση

Κατά τη διενέργεια των φυτοληψιών, καταγράφηκαν συνολικά 91 taxa. Από αυτά, τα 21 ανήκουν στα βρυόφυτα (16 Bryophyta και 5 Marchantiophyta), 3 στα Πτεριδόφυτα, ενώ τα υπόλοιπα 67 στα Σπερματοφύτα (48 Dicotylidonaε και 19 Monocotylidonaε). Τα taxa ανήκουν σε 48 οικογένειες και ειδικότερα, σε 14 οικογένειες βρυοφύτων (11 Bryophyta, 3 Marchantiophyta), 1 οικογένεια Πτεριδοφύτων και 33 οικογένειες Σπερματοφύτων (26 Dicotylidonaε, 7 Monocotylidonaε). Οι πολυπληθέστερες οικογένειες Σπερματοφύτων είναι οι Compositae (9 taxa), Poaceae (9 taxa), Lamiaceae (6 taxa), Brassicaceae (3 taxa) και Cyperaceae (3 taxa).

Η καταγραφή των ξυλωδών ειδών σε κάθε θέση κατά τη δειγματοληψία, κατέληξε σε 31 συνολικά ιθαγενή είδη της ελληνικής χλωρίδας, τα οποία ανήκουν σε 19 οικογένειες Σπερματοφύτων (2 Γυμνόσπερμων και 17 Αγγειόσπερμων).

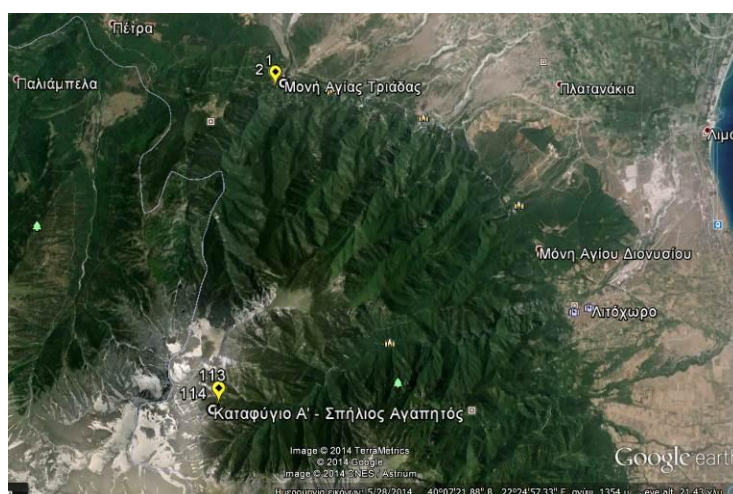


Εικόνα 6.1.5.1. Αριθμητική αναπαράσταση της συμμετοχής των κυριότερων ταξινομικών μονάδων στη συνολική χλωρίδα

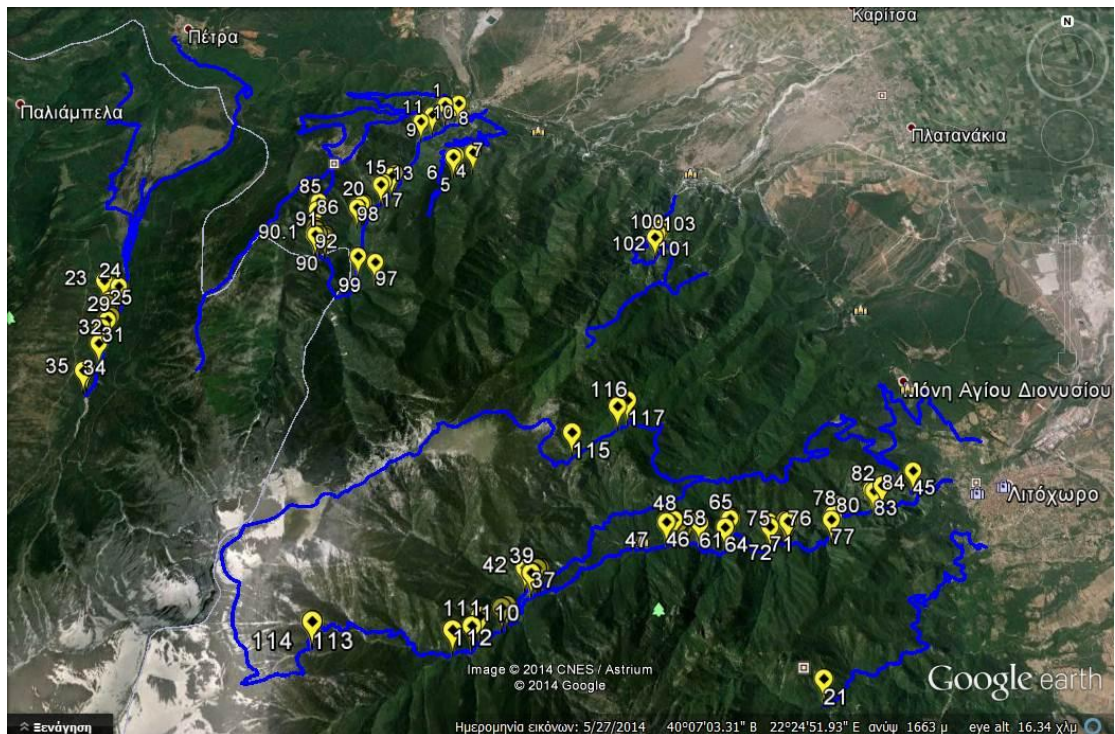
6.2 Χωρολογία και πληθυσμοί

6.2.1 Ανάλυση χωρολογίας και χαρτογράφηση

Στις διαδρομές που μελετήθηκαν, καταγράφηκαν συνολικά 119 θέσεις εξάπλωσης του φυτού, ενώ πραγματοποιήθηκαν 67 φυτοληψίες. Ο αριθμός των ατόμων στις θέσεις, όπως ήταν αναμενόμενο, κυμαινόταν από 5 (θέση 11) έως 3055 (θέση 58) άτομα ανά θέση. Ο μέσος όρος των φυτών ανά θέση ανέρχεται σε 340, ενώ ο συνολικός αριθμός των ατόμων που καταμετρήθηκαν στην παρούσα έρευνα ανέρχεται σε 40508 φυτά. Οι χαμηλότερες υψομετρικά θέσεις (θέσεις 1 και 2) εντοπίστηκαν σε υψόμετρο 340 m, κάτω από τη Μονή Αγίας Τριάδας, ενώ οι υψηλότερες (θέσεις 113 και 114) σε υψόμετρο 2030 m, κάτω από το καταφύγιο Α', Σπήλιος Αγαπητός (Εικόνα 6.2.1.1). Μία συνολική παρουσίαση των διαδρομών και των θέσεων που καταγράφηκαν σε αυτές δίνεται στην εικόνα 6.2.1.2.



Εικόνα 6.2.1.1. Χαμηλότερες (θέσεις 1 και 2) και υψηλότερες (θέσεις 113 και 114) υψομετρικά θέσεις

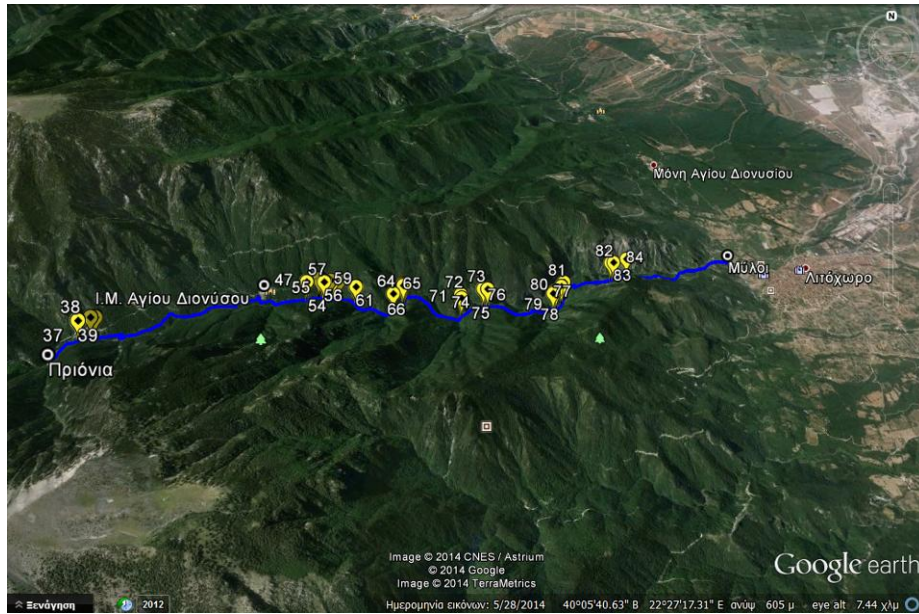


Εικόνα 6.2.1.2 Συνολική παρουσίαση των διαδρομών που μελετήθηκαν και των θέσεων που καταγράφηκαν σε αυτές

Όλες οι διαδρομες που μελετήθηκαν αναφέρονται στην παράγραφο 5.1, ενώ οι διαδρομές όπου εντοπίστηκαν θέσεις εξάπλωσης της *Jancaea heldreichii* και ο αριθμός των ατόμων σε αυτές φαίνονται αναλυτικά παρακάτω:

• **Διαδρομή 1. Λιτόχωρο-Παλαιά Μονή Αγίου Διονυσίου-Πριόνια:**

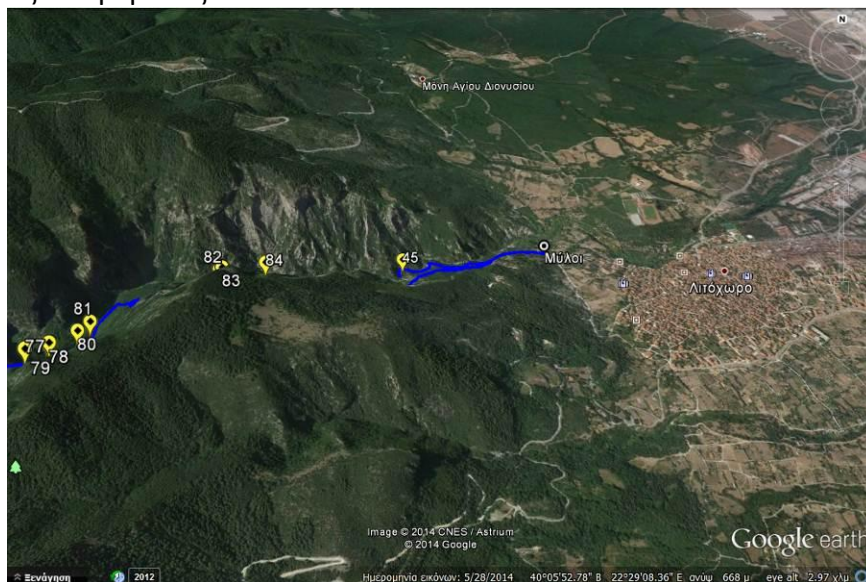
Η διαδρομή, μήκους 10 km (Εικόνα 6.2.1.3), ξεκινάει από τη θέση “Μύλοι” στο Λιτόχωρο, σε υπερθαλάσσιο ύψος 350 m, διασχίζει την κοιλάδα του Ενιπέα και καταλήγει στη θέση Πριόνια, σε υπερθαλάσσιο ύψος 1100 m. Στα δύο τρίτα της διαδρομής (7 km μετά τη θέση “Μύλοι”), βρίσκεται η Παλαιά Μονή Αγίου Διονυσίου, καθώς και το “Άγιο Σπήλαιο”. Η πρώτη θέση εξάπλωσης συναντάται στην τοποθεσία “Πόρτες”, σε υψόμετρο 620 m και εμφανίζονται σε αυτή 223 άτομα. Η εξάπλωση σε όλη την έκταση του μονοπατιού είναι άφθονη, καθώς σε αυτό εντοπίζονται συνολικά 47 θέσεις εξάπλωσης, οι οποίες αριθμούν 21822 άτομα. Ο αριθμός αυτός αντιστοιχεί στο 54% του συνολικού πληθυσμού που καταγράφηκε στην παρούσα εργασία. Η πολυπληθέστερη θέση εξάπλωσης, η οποία είναι ταυτόχρονα και η πολυπληθέστερη θέση εξάπλωσης που βρέθηκε στην παρούσα έρευνα, είναι η θέση 58, η οποία εντοπίζεται μεταξύ του Αγίου Σπηλαιού και της Παλαιάς Ιεράς Μονής Αγίου Διονυσίου σε υψόμετρο 760 m και αριθμεί 3055 άτομα. Η τελευταία και υψηλότερη θέση εξάπλωσης, εντοπίζεται πριν τη θέση “Πριόνια” σε υψόμετρο 1050 m και αποτελείται από 1900 άτομα.



Εικόνα 6.2.1.3. Θέσεις καταγραφής πάνω στη διαδρομή “Λιτόχωρο – Πριόνια”

• **Διαδρομή 2. Μύλοι-Βάθρες Διός:**

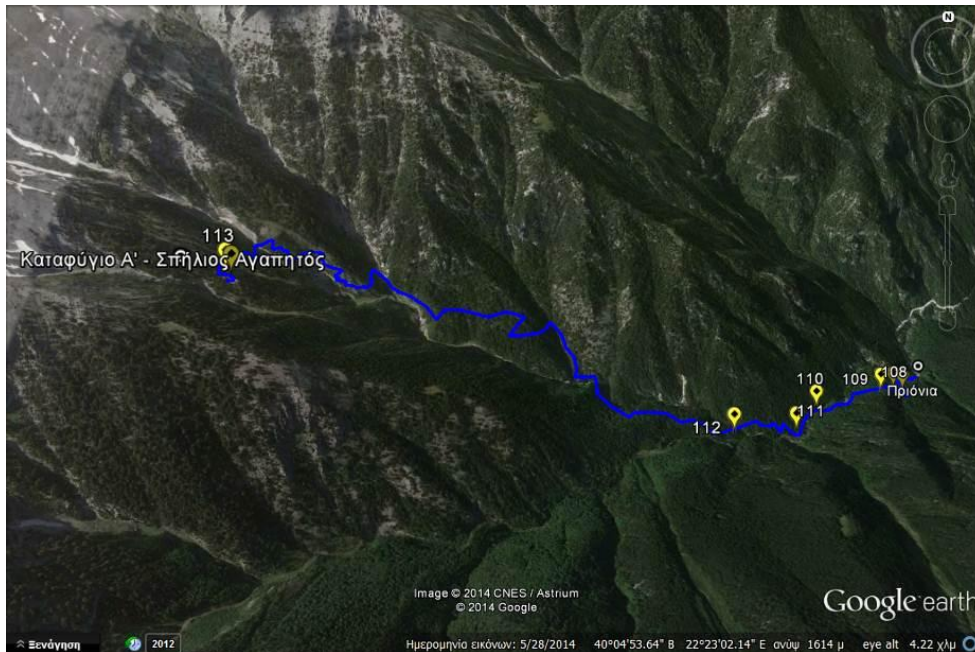
Από τη θέση “Μύλοι” στο Λιτόχωρο, ξεκινάει μία μικρή διαδρομή, μήκους 1000 m, η οποία αποτελείται από έναν υδάτινο αγωγό, καλυμένο μετσιμεντένιες πλάκες. Η διαδρομή αυτή καταλήγει στις βάθρες, που είναι γνωστές και ως “Λουτρά Διός”. Στο βράχο πάνω από τις βάθρες και σε υψόμετρο 390 m, εντοπίζεται μία θέση εξάπλωσης (θέση 45) (Εικόνα 6.2.1.4), όπου μετρήθηκαν 900 άτομα. Η θέση αυτή είναι μέρος του ρέματος του Ενιπέα.



Εικόνα 6.2.1.4. Η θέση 45, όπως εντοπίζεται στη διαδρομή “Μύλοι-Βάθρες Διός”

• **Διαδρομή 3. Πριόνια-Καταφύγιο Α΄:**

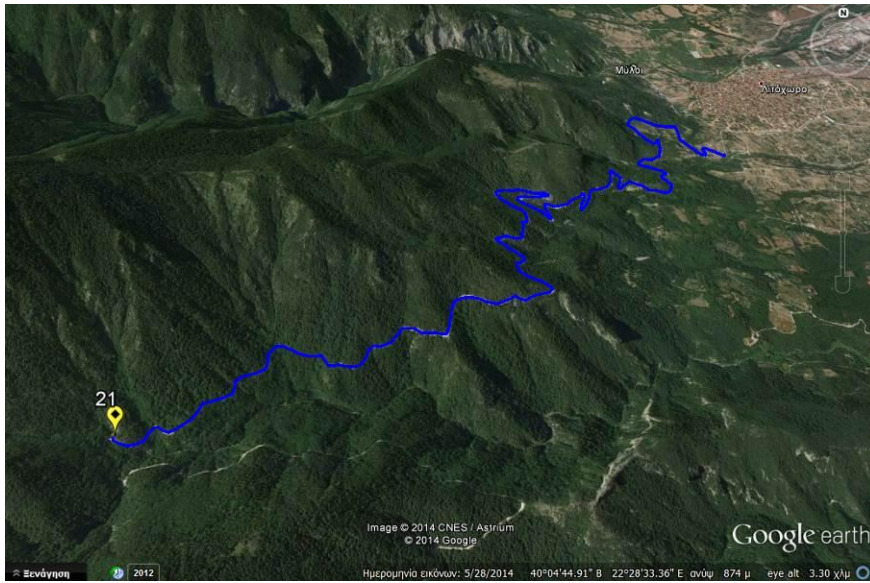
Από τη θέση Πριόνια (1100 m) ξεκινάει μία διαδρομή προς τα ανάντι, η οποία καταλήγει στο Καταφύγιο Α΄, Σπήλιος Αγαπητός (2100 m) (Εικόνα 6.2.1.5). Η πρώτη θέση εξάπλωσης (θέση 118) συναντάται λίγο μετά τα Πριόνια, δίπλα σε ένα μικρό φυσικό καταράκτη, ο οποίος βρίσκεται εγγύς του κυρίου μονοπατιού, και αριθμεί 15 άτομα. Η διαδρομή διασχίζει τη ζώνη της οξιάς και της μαύρης πεύκης και εισέρχεται στη ζώνη των ψυχρόβιων κωνοφόρων όπου κυριαρχεί το ρόμπολο. Καταγράφηκαν συνολικά 9 θέσεις, με συνολικό αριθμό 1406 ατόμων. Οι υψηλότερες θέσεις της διαδρομής (θέσεις 113 και 114), αλλά και της έρευνας, συναντώνται κάτω από το Καταφύγιο Α΄ σε υψόμετρο 2030 m και αριθμούν 38 και 30 άτομα αντίστοιχα.



Εικόνα 6.2.1.5. Θέσεις καταγραφής πάνω στη διαδρομή “Πριόνια-Καταφύγιο Α΄”

• **Διαδρομή 4. Λιτόχωτρο-Σκανδαλιέρα:**

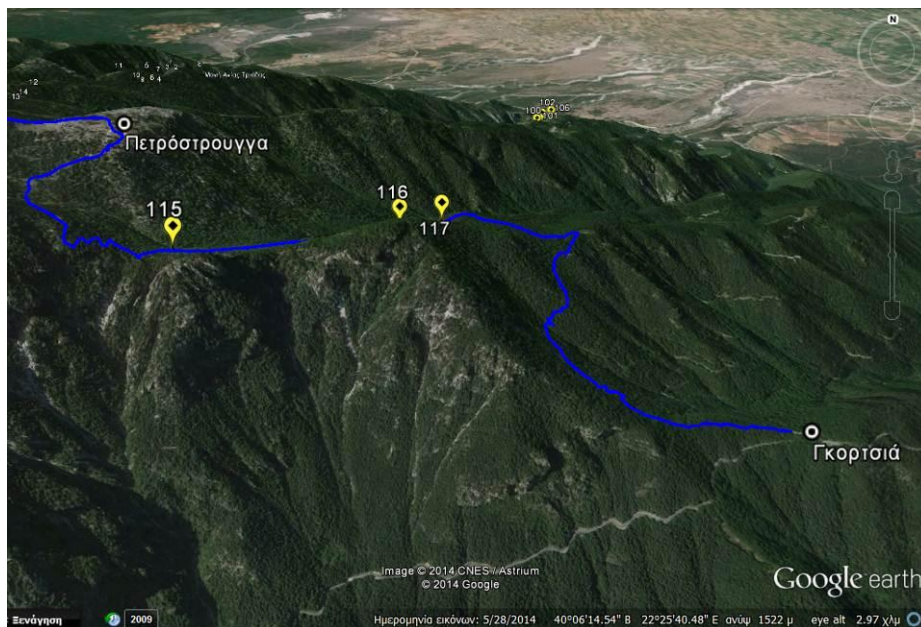
Νοτιοδυτικά του Λιτοχώρου ξεκινάει μία ασφαλτοστρωμένη οδός, η οποία καταλήγει στην Ιερά Μονή Αγίου Ιωάννη. Σε απόσταση 3 km περίπου μετά το Λιτόχωρο, υπάρχει στα δεξιά δασικός δρόμος, ο οποίος διασταυρώνεται στην πορεία του με τα ρέματα “Σκανδαλιέρα”, “Κωστή”, “Γκορτζίλα” κ.α. Σε απόσταση περίπου 5 km από την είσοδο στο δασικό δρόμο, όπου αυτός διασταυρώνεται με το ρέμα “Σκανδαλιέρα”, και σε υψόμετρο 860 m, εντοπίζεται στα δεξιά μία θέση εξάπλωσης (θέση 21, Εικόνα 6.2.1.6), στην οποία καταμετρήθηκαν 160 άτομα.



Εικόνα 6.2.1.6. Η θέση εξάπλωσης 21 όπως εντοπίζεται στη διαδρομή “Λιτόχωρο-Σκανδαλιέρα”

• **Διαδρομή 5. Γκορτσιά-Πετρόστρουγγα:**

Από τη θέση “Γκορτσιά” (1000 m) ξεκινάει ένα μονοπάτι μήκους 5 km, το οποίο καταλήγει στο καταφύγιο “Πετρόστρουγγα” στα 1900 m. Το μονοπάτι διασχίζει τη ζώνη της οξιάς και της μαύρης πεύκης και εισέρχεται στη ζώνη των ψυχρόβιων κωνοφόρων, όπου κυριαρχεί το ρόμπολο. Στη διαδρομή αυτή βρέθηκαν 3 θέσεις (θέσεις 117, 116 και 115, Εικόνα 6.2.1.7), σε υψόμετρα 1610, 1620 και 1750, αντίστοιχα. Ο αριθμός των ατόμων που καταμετρήθηκαν στις θέσεις αυτές, είναι 255, 110 και 920 άτομα, αντίστοιχα.

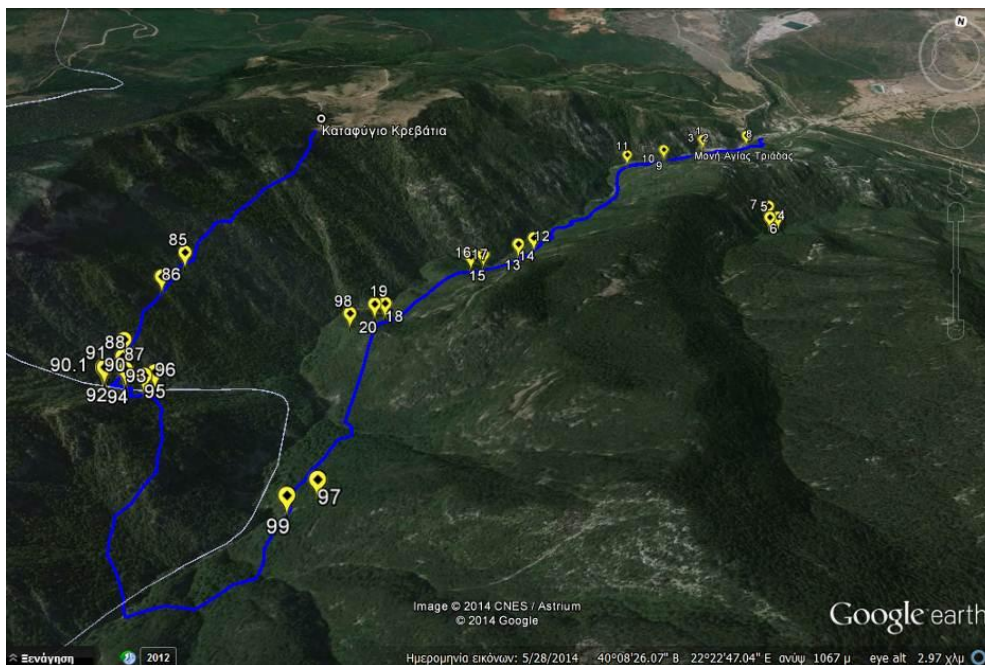


Εικόνα 6.2.1.7. Θέσεις εξάπλωσης στη διαδρομή “Γκορτσιά-Πετρόστρουγγα”

• **Διαδρομή 6. Αγία Τριάδα-Καταφύγιο Κρεβάτια:**

Από το φυλάκειο του Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Ολύμπου στη Βροντού Πιερίας, ξεκινάει μονοπάτι μήκους 7 km, το οποίο περνάει κάτω από την Ιερά Μονή Αγίας Τριάδας και ακολουθώντας το ρέμα της Αγίας Τριάδας φτάνει στην τοποθεσία ‘Παπά Αλώνι’. Λίγο πριν τη θέση αυτή, το μονοπάτι διασταυρώνεται με το ρέμα και συνεχίζει ανηφορικά ως το καταφύγιο Κρεβάτια, στα 1008 m. Οι πρώτες 3 θέσεις εξάπλωσης (θέσεις 1, 2 και 3) συναντώνται παρεκκλίνοντας από την αρχή του μονοπατιού και ακολουθώντας κατά μήκος την κοίτη του ρεματός για 500 m περίπου. Το ρέμα καταλήγει σε τεχνητές βάρθρες, στους βράχους πάνω από τις οποίες βρίσκονται οι προαναφερθείσες θέσεις. Οι θέσεις αυτές βρίσκονται σε υψόμετρο 340 m, που είναι το χαμηλότερο στο οποίο βρέθηκαν φυτά της *Jancaea heldreichii* στην παρούσα έρευνα, και αριθμούν συνολικά 1148 άτομα.

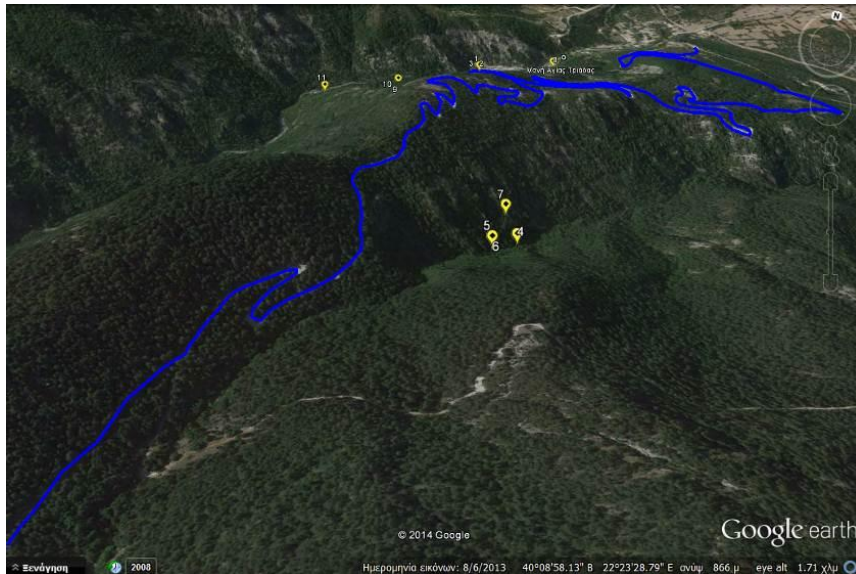
Ακολουθώντας την πορεία του μονοπατιού (Εικόνα 6.2.1.8) συναντάμε 29 επιπλέον θέσεις, σε υψόμετρα από 400 έως 970 m. Ο συνολικός αριθμός ατόμων που καταγράφηκε στη διαδρομή αυτή ανέρχεται στα 5455.



Εικόνα 6.2.1.8. Θέσεις εξάπλωσης στη διαδρομή “Αγία Τριάδα-Καταφύγιο Κρεβάτια”

• **Διαδρομή 7. Αγία Τριάδα-Μαστορούλι:**

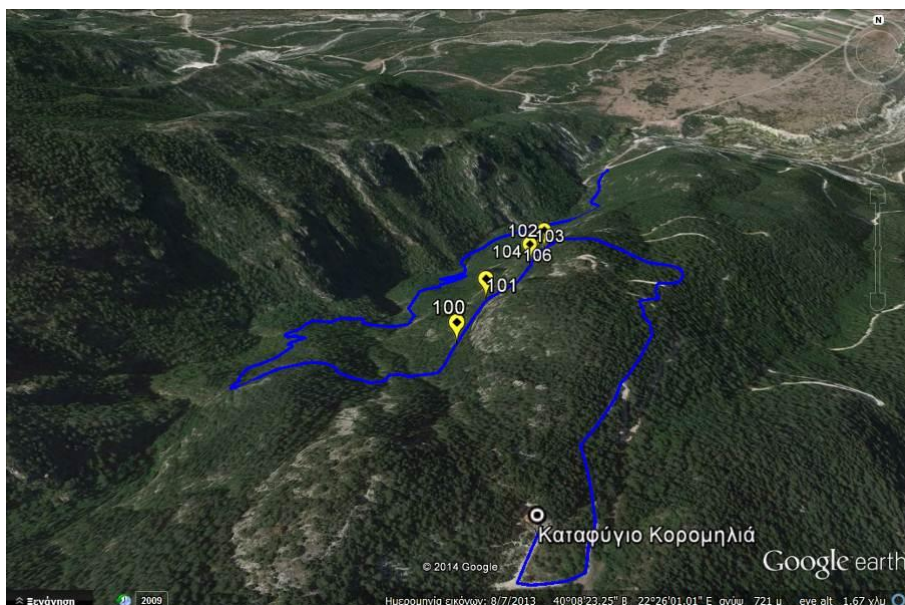
Από το φυλάκειο του Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Ολύμπου στη Βροντού Πιερίας ξεκινάει δασικός δρόμος προς την πηγή Μαστορούλι, ο οποίος στην πορεία του διασταυρώνεται με το ρέμα “Αγίας Κόρης” και στη συνέχεια με το ρέμα “Αράπη”. Λίγο πριν διασταυρωθεί με το ρέμα “Αγίας Κόρης” υπάρχει μονοπάτι στα αριστερά του δρόμου, το οποίο οδηγεί μέσα στο ρέμα. Εκεί συναντώνται 4 θέσεις εξάπλωσης (θέσεις 4, 5, 6 και 7)(Εικόνα 6.2.1.9) σε υψόμετρα 580 έως 640 m. Ο αριθμός των ατόμων στις θέσεις αυτές είναι 330, 1660, 174 και 300 άτομα, αντίστοιχα.



Εικόνα 6.2.1.9. Θέσεις εξάπλωσης όπως εντοπίζονται στο ρέμα της Αγίας Κόρης

• **Διαδρομή 8. Δίον-Κορομηλιά:**

Η διαδρομή αυτή ξεκινάει από το ξωκκλήσι του Αγίου Αντωνίου, το οποίο βρίσκεται στους πρόποδες του Ολύμπου σε υψόμετρο 300 m. Το μονοπάτι ακολουθεί το ρέμα του Ορλιά και καταλήγει στο καταφύγιο “Κορομηλιά” στα 1050 m (Εικόνα 6.2.1.10). Εδώ συναντώνται 7 θέσεις, σε υψόμετρα μεταξύ 760 και 840 m, με τον αριθμό των ατόμων ανά θέση να κυμαίνεται από 12 έως 260. Ο συνολικός αριθμός ατόμων, που καταγράφηκαν στη διαδρομή, ανέρχεται σε 1057.

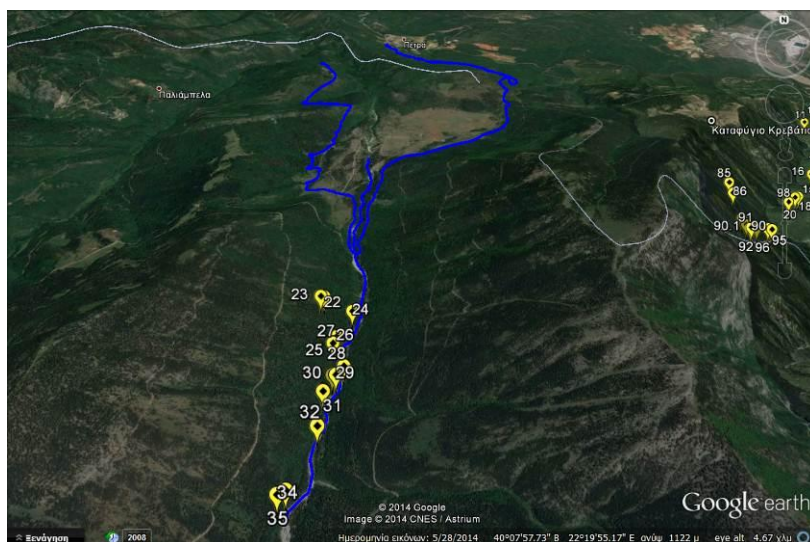


Εικόνα 6.2.1.10. Θέσεις εξάπλωσης στη διαδρομή “Δίον-Κορομηλιά”

• **Διαδρομή 9. Ρέμα Ξηρολάκκι:**

Το ρέμα Ξηρολάκκι βρίσκεται στο βορειοδυτικό τμήμα του Ολύμπου, σε απόσταση 8 km περίπου από το χωριό “Πέτρα”. Είναι ξερό ρέμα με πλήθος φερτών υλικών στην κοίτη του. Τα όριά του είναι ασαφή, ωστόσο ξεκινάει περίπου από τα 750 m και φτάνει έως και 1300 m. Στα πρηνή εκατέρωθεν του ρέματος

καταγράφηκαν 15 θέσεις εξάπλωσης (Εικόνα 6.2.1.11), με τη χαμηλότερη (θέση 22), σε υψόμετρο 980 m, να αριθμεί 91 άτομα και την υψηλότερη (θέση 36), σε υψόμετρο 1120 m, να αριθμεί 105 άτομα. Στο ρέμα “Ξηρολάκκι” καταμετρήθηκαν συνολικά 3323 άτομα.



Εικόνα 6.2.1.11. Θέσεις εξάπλωσης στο ρέμα Ξηρολάκκι

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 6.2.1.1, το μεγαλύτερο ποσοστό θέσεων εξάπλωσης (40,34%, 47 θέσεις) βρέθηκε στο ρέμα του Ενιπέα (διαδρομές 1 και 2). Ακολουθούν το ρέμα της Αγίας Τριάδας με ποσοστό 26,89% και 32 θέσεις, το ρέμα “Ξηρολάκκι” με ποσοστό 12,6% και 15 θέσεις και το ρέμα που ενώνει τη δασική θέση “Πριόνια” με το Καταφύγιο Α’ με ποσοστό 7,56% και 9 θέσεις. Στο ρέμα του Ορλιά συναντώνται 7 θέσεις (5,88%), στο ρέμα της Αγίας Κόρης 4 θέσεις (3,36%) και τέλος στο ρέμα Σκανδαλιάρρα 1 θέση (0,84%). Η ίδια αναλογία, με μικρές διαφορές και διακυμάνσεις, διατηρείται και στα ποσοστά των ατόμων που συναντώνται στα παραπάνω ρέματα.

Πίνακας 6.2.1.1. Αναλυτική παρουσίαση της κατανομής των θέσεων εξάπλωσης και του αριθμού ατόμων στις διαδρομές που μελετήθηκαν (Οι διαδρομές αριθμούνται όπως παρατέθηκαν στο κεφάλαιο 6.2.1).

Διαδρομή	Αριθμός θέσεων	%	Αριθμός ατόμων	%	Μέσος όρος ατόμων ανά θέση	Θέση με λιγότερα άτομα	Θέση με περισσότερα άτομα
1	47	39,5	21822	54,0	464	Θέση 77 (6 άτομα)	Θέση 58 (3055 άτομα)
2	1	0,9	900	2,2	900	-	-
3	9	7,6	1406	3,5	156	Θέση 118 (15 άτομα)	Θέση 110 (500 άτομα)
4	1	0,8	160	0,4	160	-	-
5	3	2,5	1275	3,1	425	Θέση 116 (110 άτομα)	Θέση 115 (920 άτομα)
6	32	26,9	8101	20,0	253	Θέση 11 (5 άτομα)	Θέση 19 (1490 άτομα)
7	4	3,3	2464	6,1	616	Θέση 6 (174 άτομα)	Θέση 5 (1660 άτομα)
8	7	5,9	1057	2,5	151	Θέση 100 (12 άτομα)	Θέση 101 (260 άτομα)
9	15	12,6	3323	8,2	222	Θέση 22 (91 άτομα)	Θέση 23 (450 άτομα)
	119	100,0	40508	100,0			

6.2.2 Συσχέτιση εξάπλωσης και υψόμετρου

Από τον πίνακα 6.2.2.1 προκύπτει πως το 83,2% των θέσεων εξάπλωσης συγκεντρώνεται στα υψόμετρα 540-1139 m. Ειδικότερα, το 62,2% συναντάται σε υψόμετρα μεταξύ 540-939 m και το 21% σε υψόμετρα μεταξύ των 940-1139 m. Μόλις το 6,7% συναντάται σε υψόμετρα μικρότερα των 540 m, ενώ το 10,1% σε υψόμετρα μεγαλύτερα των 1139 m. Μεταξύ των υψομέτρων 1340-1539 m δεν υπάρχει καμία καταγραφή. Το κατώτερο και ανώτερο υψόμετρο για όλες τις διαδρομές φαίνεται στον πίνακα 6.2.2.2.

Πίνακας 6.2.2.1. Παρουσίαση του αριθμού θέσεων που συναντώνται ανά διαδρομή και υψόμετρο

Κλάσεις υψόμετρου	Διαδρομή									Σύνολο	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
340-539	-	1	-	-	-	7	-	-	-	8	6,70
540-739	24	-	-	-	-	9	4	-	-	37	31,10
740-939	15	-	-	1	-	14	-	7	-	37	31,10
940-1139	8	-	-	-	-	2	-	-	15	25	21,00
1140-1339	-	-	7	-	-	-	-	-	-	7	5,90
1340-1539	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
1540-1639	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	1,68
1640-1839	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,84
1840-2039	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	1,68
Σύνολο	47	1	9	1	3	32	4	7	15	119	100,00

Πίνακας 6.2.2.2. Ανώτερο και κατώτερο υψόμετρο των διαδρομών που μελετήθηκαν

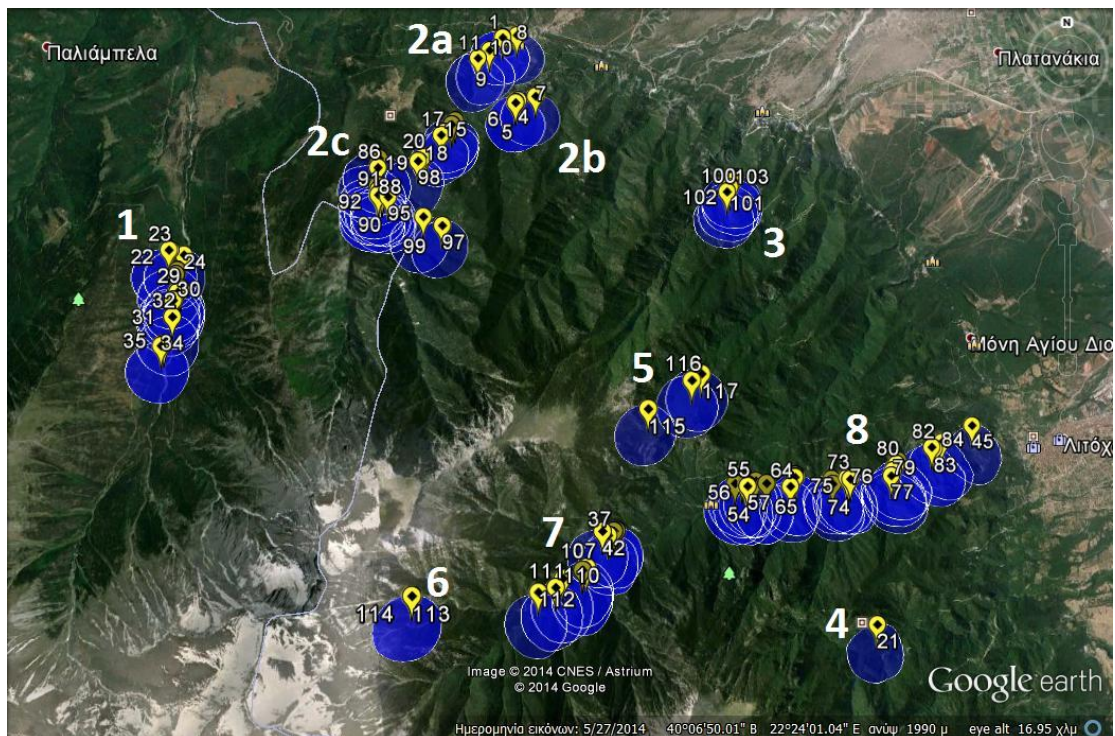
Διαδρομή	Κατώτερο υψόμετρο	Ανώτερο υψόμετρο
1. Λιτόχωρο-Πριόνια	560	1050
2. Μύλοι-Βάθρες Διός	390	390
3. Πριόνια-Καταφύγιο Α	1100	2030
4. Λιτόχωρο-Σκανδαλιάρια	810	810
5. Γκορτσιά-Πετρόστρουγγα	1610	1750
6. Αγία Τριάδα-Κρεβάτια	340	970
7. Αγία Τριάδα-Μαστορούλι	580	640
8. Δίον-Κορομηλιά	760	850
9. Ξερολάκκι	980	1120

6.2.3. Διάκριση πληθυσμών

Συνολικά διακρίθηκαν 8 πληθυσμοί (Εικόνα 6.2.3.1), η διασπορά των οποίων δείχνει να συμβαδίζει με τη διάταξη των ρεμάτων πάνω στο χάρτη.

- Πληθυσμός 1, “Ξερολάκκι”: Εντοπίζεται στο βορειοδυτικό τμήμα του Ολύμπου, κατά μήκος του ομώνυμου ρέματος. Αποτελείται από 15 θέσεις εξάπλωσης και αριθμεί 3323 άτομα.

- Πληθυσμός 2, “Βροντού”: Εντοπίζεται στο Βόρειο τμήμα του Ολύμπου, στα ρέματα Αγίας Κόρης και Αγίας Τριάδας. Χωρίζεται σε 3 υποπληθυσμούς:
 - Υποπληθυσμός 2a, “Αγία Τριάδα” με 7 θέσεις και 2693 άτομα.
 - Υποπληθυσμός 2b, “Αγία Κόρη” με 4 θέσεις και 2464 άτομα.
 - Υποπληθυσμός 2c, “Κρεβάτια” με 25 θέσεις και 5408 άτομα.
- Πληθυσμός 3, “Ορλιάς”: Εντοπίζεται στο Βορειοανατολικό τμήμα του Ολύμπου, στο ομώνυμο ρέμα. Αριθμεί 7 θέσεις και 1057 άτομα.
- Πληθυσμός 4, “Σκανδαλιάρα”: Εντοπίζεται στο Ανατολικό τμήμα του Ολύμπου στο ομώνυμο ρέμα. Αποτελείται από 1 μόνο θέση και αριθμεί 160 άτομα.
- Πληθυσμός 5, “Γκορτσιά”: Ο πληθυσμός εντοπίζεται μεταξύ του καταφυγίου Πετρόστρουγγα και της δασικής θέσης ‘Γκορτσιά’. Αποτελείται από 3 θέσεις και αριθμεί 1275 άτομα.
- Πληθυσμός 6, “Αγαπητός”: Εντοπίζεται στο κεντρικό τμήμα του Ολύμπου, κάτω από το Καταφύγιο Α’. Αριθμεί 2 θέσεις και 68 άτομα. Αποτελεί τον υψηλότερο πληθυσμό της παρούσας έρευνας, καθώς είναι ο μοναδικός που εντοπίζεται σε υψόμετρο 2030 m.
- Πληθυσμός 7, “Πριόνια”: Ο πληθυσμός εντοπίζεται στο φαράγγι του Ενιπέα, Δυτικά της Παλαιάς Μονής Αγίου Διονυσίου και εκτείνεται προς δυτικά πάνω από τη δασική θέση “Πριόνια”. Αποτελείται από 15 θέσεις και αριθμεί 4294 άτομα.
- Πληθυσμός 8, “Ενιπέας”: Εντοπίζεται στο Βορειοανατολικό τμήμα του Ολύμπου, στο φαράγγι του Ενιπέα, μεταξύ της Παλαιάς Μονής Αγίου Διονυσίου και του Λιτοχώρου. Αριθμεί 40 θέσεις και 19766 άτομα. Αποτελεί το μεγαλύτερο πληθυσμό της παρούσας έρευνας.



Εικόνα 6.2.3.1. Διάκριση πληθυσμών της *Jancaea heldreichii*

6.3 Φαινολογία ατόμων

Η φαινολογία αποτελεί ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της ιστορίας της ζωής πολλών φυτών, καθώς τα διάφορα είδη έχουν αναπτύξει εξειδικευμένους φαινολογικούς μηχανισμούς ώστε να αξιοποιήσουν στο άριστο τους διάφορους απαραίτητους για την επιβίωσή τους πόρους. Χρονικά, η δραστηριοποίησή τους, σηματοδοτείται από αβιοτικούς δείκτες όπως είναι το λιώσιμο του χιονιού, η άνοδος της θερμοκρασίας κ.α., γεγονός που καθιστά δυνατό τον καθορισμό της περιόδου έκπτυξης φύλλων, παραγωγής χλωροφύλλης, άνθισης και καρποφορίας. Έτσι, οι εποχές του καλοκαιριού και της άνοιξης είναι αυτές που εμφανίζουν τη μεγαλύτερη δραστηριότητα κατά τον κύκλο ζωής των φυτών (Brennan 2010/11).

Σύγχρονες έρευνες δείχνουν πως υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της μεταβολής της θερμοκρασίας και της μεταβολής του υψομέτρου και του γεωγραφικού πλάτους. Ειδικότερα, έχει υπολογιστεί πως η πτώση 1 °C ισοδυναμεί με αύξηση 167 m για το υψόμετρο και με 145 km για το γεωγραφικό πλάτος (Jump et al. 2009). Ωστόσο, όπως προκύπτει από έρευνες (Rusch 1993, Ziello et al. 2009), το υψόμετρο δεν είναι ο κύριος παράγοντας που επηρεάζει τη φαινολογία των φυτών, αλλά η θερμοκρασία με την οποία το υψόμετρο συσχετίζεται σημαντικά (Brennan 2010/11).

Με την αύξηση του υψομέτρου η αυξητική περίοδος μικραίνει και η φαινολογία των φυτών μετατίθεται και περιορίζεται χρονικά, ανάλογα με το είδος. Έχει παρατηρηθεί ότι η φαινολογία των ειδών επηρεάζεται κυρίως από τη μεταβολή της βροχόπτωσης (Crimmins et al. 2010) και της θερμοκρασίας (Hulber et al. 2010), παράγοντες που μεταβάλλονται με το υψόμετρο. Γενικά, μία αύξηση 1000 m στο υψόμετρο, ισοδυναμεί με πτώση της θερμοκρασίας αέρος κατά 6 °C περίπου (Brennan 2010/11).

Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.3.1., η ανθοφορία της *Jancea heldreichii* εντοπίστηκε να ξεκινάει από τα μέσα Απριλίου, ενώ διαρκεί έως και τις αρχές Αυγούστου στα μεγαλύτερα υψόμετρα (2030 m). Τα μεγαλύτερα ποσοστά ανθοφορίας (35,5%-44%) συναντώνται κατά τον μήνα Μάιο σε υψόμετρα 560-1050 m, ενώ με την πάροδο των μηνών, το ποσοστό ανθισμένων ατόμων φαίνεται να ελαττώνεται. Καρπισμένα άτομα καταγράφηκαν σε όλες τις ημερομηνίες δειγματοληψίας σε ποσοστά από 7,8% έως 55,8%, με τα μεγαλύτερα από αυτά να παρατηρούνται κατά το μήνα Αύγουστο (55,8%) σε υψόμετρα 1100-1240 m και το μήνα Ιούνιο (40,5%) σε υψόμετρο 760-850 m. Ωστόσο, εξίσου μεγάλα ποσοστά (31%-35,1%), συναντώνται ήδη από το μήνα Απρίλιο και σε μεγάλο εύρος υψομέτρων (340 έως 1120 m). Αποθνήσκοντα άτομα συναντήθηκαν μόνο κατά το μήνα Ιούνιο, με το μεγαλύτερο ποσοστό θνησιμότητας (40,5%) να συναντάται στη διαδρομή “Δίον-Κορομηλιά”. Νεαρά άτομα και άτομα που αποτελούνται μόνο από φύλλα συναντώνται σε μεγάλα ποσοστά (14,1%-77,9%) σε όλες τις ημερομηνίες δειγματοληψιών.

Συνολικά, το 46,9% των ατόμων ανήκουν στην κατηγορία “Νεαρό-Μόνο φύλλα”, ενώ τα ανθισμένα και καρπισμένα άτομα συναντώνται σχεδόν σε ίσα ποσοστά (24,8% και 24,6% αντίστοιχα). Τα αποθνήσκοντα άτομα καταλαμβάνουν μικρό ποσοστό, το οποίο ανέρχεται σε 3,7%.

Πίνακας 6.3.1 Αριθμητική και ποσοστιαία φαινολογία ατόμων, ανά ημερομηνία δειγματοληψίας και υψόμετρο (α.=άτομα).

Ημ/νία δειγματοληψίας	Υψόμετρο (m)	Νεαρό-Μόνο Φύλλα	Ανθισμένο	Καρπισμένο	Αποθνήσκων
19/4	810	50% (80 α.)	30% (48 α.)	20% (32 α.)	0%
27/4	980-1120	69% (2120 α.)	0%	31% (953 α.)	0%
16/5-18/5	560-710	46,4% (2448 α.)	35,6% (1876 α.)	18% (948 α.)	0%
	720-810	37,7% (4813 α.)	44% (5624 α.)	18,3% (2340 α.)	0%
	970-1050	38,8% (955 α.)	35,5% (871 α.)	25,7% (630 α.)	0%
25/5	770-900	54,4% (1279 α.)	24,6 (578 α.)	21% (493 α.)	0%
	970	72,3% (214 α.)	19,9% (59 α.)	7,8% (23 α.)	0%
3/6	760-850	14,1% (149 α.)	4,9% (52 α.)	40,5% (428 α.)	40,5% (428 α.)
22/6-23/6	340-450	57,8% (1558 α.)	0%	35,1% (944 α.)	7,1% (191 α.)
	580-670	52,1% (2444 α.)	0%	32,2% (1508 α.)	15,7% (734 α.)
7/8	1100-1240	44,2% (282 α.)	0%	55,8% (356 α.)	0%
	1610-1750	70,2% (895 α.)	0%	29,8% (380 α.)	0%
	2030	77,9% (53 α.)	22,1% (15 α.)	0%	0%
Σύνολο		17290 α. (46,9%)	9123 α. (24,8%)	9035 α. (24,6%)	1353 α. (3,7%)

6.4 Οικολογικοί παράγοντες

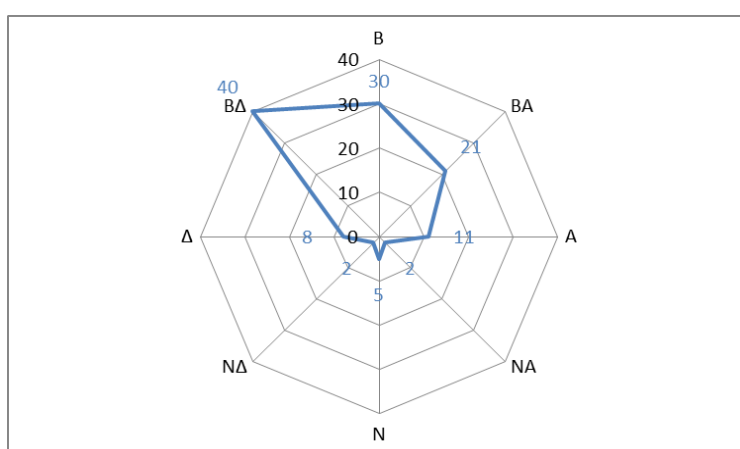
Οι οικολογικοί παράγοντες που μελετήθηκαν στις θέσεις εξάπλωσης της *Jancaea heldreichii* είναι η έκθεση, η κλίση, το είδος του πετρώματος, το ποσοστό βράχου/εδάφους, η υγρασία και η σκίαση. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν κατά την αριθμητική επεξεργασία των συλλεχθέντων δεδομένων και αφορούν τους οικολογικούς παράγοντες στις θέσεις εξάπλωσης, παρατίθενται ανά παράγοντα παρακάτω:

- Έκθεση:

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 6.4.1, οι περισσότερες θέσεις εξάπλωσης (40 θέσεις και ποσοστό 33,61%) συναντώνται σε βορειοδυτικές εκθέσεις. Ακολουθούν οι βόρειες εκθέσεις οι οποίες αριθμούν 30 θέσεις και ποσοστό 25,21%, οι βορειοανατολικές (17,65%) και οι ανατολικές (9,25%) εκθέσεις. Οι νοτιοανατολικές έως δυτικές εκθέσεις δεν συναντώνται συχνά (Εικόνα 6.4.1), αφού σε αυτές συναντώνται από 2 έως 8 θέσεις, ενώ συγκεντρώνουν ποσοστά εμφάνισης μικρότερα του 6,72%.

Πίνακας 6.4.1. Αριθμητική και ποσοστιαία κατανομή των θέσεων εξάπλωσης ανά επίπεδο έκθεσης.

Έκθεση	Αριθμός θέσεων	%
BΔ	40	33,61
B	30	25,21
BA	21	17,65
A	11	9,25
Δ	8	6,72
N	5	4,2
NA	2	1,68
NΔ	2	1,68
	119	100



Εικόνα 6.4.1. Απεικόνιση της αριθμητικής κατανομής των θέσεων εξάπλωσης ανά επίπεδο έκθεσης.

- Κλίση: Το σύνολο σχεδόν των θέσεων εξάπλωσης (117 από τις 119 θέσεις), εντοπίστηκε σε κάθετους βράχους (ορθοπλαγιές), κλίσης 90° . Ωστόσο, δύο θέσεις (θέσεις 18 και 96), βρέθηκαν να έχουν κλίση 33° και 26° αντίστοιχα.
- Πέτρωμα: Όλες οι θέσεις βρέθηκαν πάνω σε ασβεστολιθικά πετρώματα.
- Ποσοστό βράχου/εδάφους: Όλες οι θέσεις εντοπίστηκαν σε αποκολλημένους βράχους, βραχώδεις εξέχοντες σχηματισμούς και βραχώδεις πλαγιές ή επιφάνειες.
- Υγρασία: Οι περισσότερες θέσεις εξάπλωσης (90 θέσεις με ποσοστό 75,6%), εντοπίστηκαν σε συνθήκες μέτριας υγρασίας. Ακολουθούν οι θέσεις μικρής υγρασίας με ποσοστό 16,8%, ενώ καταγράφηκαν μόνο 9 θέσεις (7,6%) με μεγάλη υγρασία (Πίνακας 6.4.2).

Πίνακας 6.4.2. Αριθμητική και ποσοστιαία κατανομή των θέσεων εξάπλωσης ανά επίπεδο υγρασίας.

Υγρασία	Αριθμός θέσεων	%
Μεγάλη	9	7,6
Μέτρια	90	75,6
Μικρή	20	16,8
	119	100

- Σκίαση: Όσον αφορά τη σκίαση, η *Jancaea heldreichii* δείχνει να προτιμά τις θέσεις με ημισκιά, καθώς εμφανίζεται σε 81 τέτοιες θέσεις, αριθμός που αντιστοιχεί στο 68% του συνόλου. Σε μικρότερη συχνότητα, ισάριθμες είναι οι σκιερές και φωτεινές θέσεις, οι οποίες ανέρχονται σε 19 (16% του συνόλου) αντίστοιχα (Πίνακας 6.4.3).

Πίνακας 6.4.3. Αριθμητική και ποσοστιαία κατανομή των θέσεων εξάπλωσης ανά επίπεδο σκίασης

Σκίαση	Αριθμός θέσεων	%
Ημισκιά	81	68
Σκιά	19	16
Φως	19	16
	119	100

6.5 Φυτοκοινωνιολογική ανάλυση

Από τα 91 taxa που καταγράφηκαν κατά τη διενέργεια των φυτοληψιών, τα 33 (4 βρυόφυτα και 29 σπερματοφύτα) συναντώνται μόνο σε μία επιφάνεια δειγματοληψίας (Πίνακας 6.5.1), οπότε δεν λήφθηκαν υπόψη κατά τη φυτοκοινωνιολογική ανάλυση. Οι φυτοληψίες φαίνονται αναλυτικά στον πίνακα του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ II.

Πίνακας 6.5.1. Taxa που εμφανίζονται σε μία μόνο δειγματοληπτική επιφάνεια

<i>Encalypta streptocarpa</i>	<i>Minuartia attica</i>
<i>Grimmia orbicularis</i>	<i>Polygala vulgaris</i>
<i>Homalothecium sericeum</i>	<i>Potentilla micrantha</i>
<i>Lophosia bantriensis</i>	<i>Rubus canescens</i>
<i>Acer hyrcanum</i>	<i>Salvia ringens</i>
<i>Chamaecytisus hispidus</i>	<i>Saxifraga rotundifolia</i>
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Scabiosa webiana</i>
<i>Cotinus coggygria</i>	<i>Thalictrum minus</i>
<i>Daphne oleoides</i>	<i>Brachypodium sylvaticum</i>
<i>Digitalis laevigata</i>	<i>Carex humilis</i>
<i>Draba lasiocarpa</i>	<i>Colchicum</i> sp.
<i>Euonymus latifolius</i>	<i>Festuca</i> sp. 2
<i>Euphorbia hirta</i>	<i>Festuca valesiaca</i>
<i>Hieracium</i> sp.	<i>Koeleria lobata</i>
<i>Leontodon hispidus</i>	<i>Ruscus aculeatus</i>
<i>Mentha</i> sp.	<i>Sesleria robusta</i>
<i>Micromeria juliana</i>	

6.5.1 Αριθμητική ταξινόμηση της βλάστησης με τη μέθοδο TWINSpan

Η ανάλυση TWINSpan, κατέληξε στο διαχωρισμό δύο κύριων ομάδων. Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει 21 επιφάνειες, ενώ η δεύτερη 46. Οι κωδικοί θέσεων, που αποτελούν και τα αντίστοιχα releve numbers των επιφανειών δειγματοληψίας των ομάδων, φαίνονται αναλυτικά στον πίνακα του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ II. Βάση της πιστότητας (fidelity) των taxa, θεσπίστηκαν 3 διαφορετικά είδη της πρώτης ομάδας που ανήκουν στα Σπερματοφύτα και 3 της δεύτερης (1 ανήκει στα Βρυόφυτα, 1 στα Πτεριδόφυτα και 1 στα Σπερματοφύτα) (Πίνακας 6.5.1.1). Ειδικότερα, τα διαφορετικά είδη της πρώτης ομάδας είναι τα *Staehelina uniflosculosa*, *Campanula jacquinii* και *Achillea ageratifolia*, ενώ της δεύτερης τα *Asplenium trichomanes*, *Fissidens dubius* και *Lactuca muralis*. Σημειώνεται ότι τα βρυόφυτα αναφέρονται ως διαφορετικά είδη με κάποια επιφύλαξη, καθώς είναι πιθανό να μην πραγματοποιήθηκε η συλλογή τους από όλες τις θέσεις στις οποίες αυτά υπάρχουν.

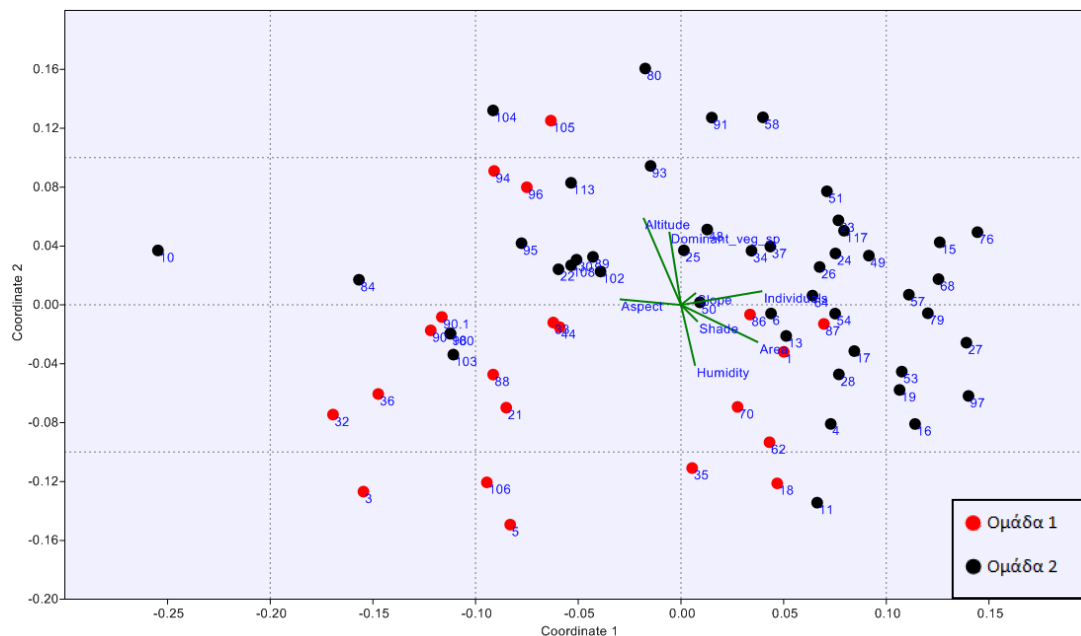
Πίνακας 6.5.1.1. Πιστότητα (fidelity) των taxa στις δύο ομάδες, όπως προέκυψε από την ανάλυση TWINSpan. Τα διαφορετικά είδη των ομάδων σημειώνονται με έντονη γραφή.

Taxon	Group	
	1 (21 rel.)	2 (46 rel.)
<i>Achillea ageratifolia</i>	52.2	---
<i>Campanula jacquinii</i>	37.9	---
<i>Staehelina uniflosculosa</i>	33.6	---
<i>Muscari neglectum</i>	27.7	---
<i>Hippocrepis emerus</i> subsp. <i>emeroides</i>	22.4	---
<i>Centaurea pindicola</i>	22.4	---
<i>Carex kitaibeliana</i>	22.4	---
<i>Fritillaria messanensis</i>	22.4	---
<i>Ostrya carpinifolia</i>	22.4	---
<i>Satureja montana</i>	22.4	---
<i>Aubrieta thessala</i>	22.4	---
<i>Thymus boissieri</i>	22.4	---
<i>Teucrium chamaedrys</i>	22	---
<i>Poa media</i>	18.8	---
<i>Carex</i> spp.	17.1	---
<i>Mercurialis ovata</i>	15.7	---
<i>Galium</i> spp.	15.7	---
Bryophyta spp.	12.7	---
<i>Saxifraga scardica</i>	11.5	---
<i>Festuca</i> sp. 1	10.2	---
<i>Buxus sempervirens</i>	8.2	---
<i>Distichium capillaceum</i>	7.1	---
<i>Arabis collina</i>	7.1	---
<i>Trichostomum crispulum</i>	7.1	---
<i>Hieracium pannosum</i>	7.1	---
<i>Fraxinus ornus</i>	1.8	---

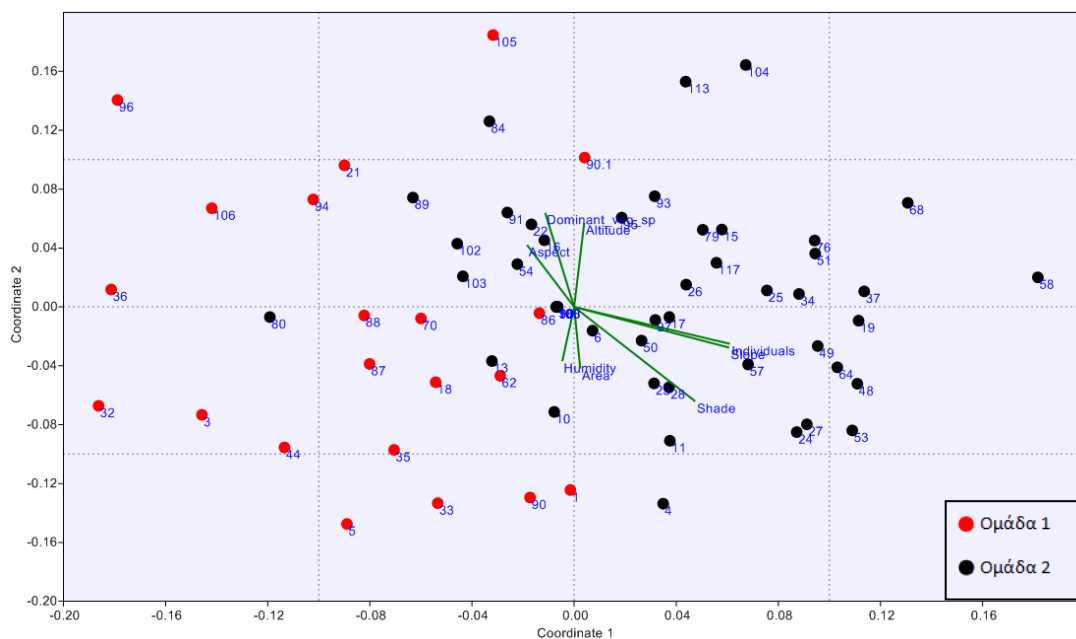
<i>Festuca</i> spp.	1.4	---
<i>Poaceae</i> spp.	1	---
<i>Pterogonium gracile</i>	1	---
<i>Dicranella heteromalla</i>	1	---
<i>Schistidium</i> sp.	1	---
<i>Asplenium trichomanes</i>	---	44.1
<i>Fissidens dubius</i>	---	42.4
<i>Lactuca muralis</i>	---	32.9
<i>Ctenidium molluscum</i>	---	29.7
<i>Tortella tortuosa</i>	---	29.5
<i>Hedera helix</i>	---	29.5
<i>Neckera crispa</i>	---	26.4
<i>Plagiochila porelloides</i>	---	24
<i>Trichostomum brachydontium</i>	---	24
<i>Allium</i> sp.	---	21.3
<i>Allium heldreichii</i>	---	21.3
<i>Geranium robertianum</i>	---	18.4
<i>Geranium macrorrhizum</i>	---	18.4
<i>Scapania aequiloba</i>	---	14.9
<i>Scapania aspera</i>	---	14.9
<i>Edrianthus graminifolius</i>	---	14.9
<i>Cyclamen hederifolium</i>	---	14.9
<i>Hieracium murorum</i> group	---	14.9
<i>Schistidium crassipilum</i>	---	14.9
<i>Sedum ochroleucum</i>	---	14.9
<i>Homalothecium lutescens</i>	---	14.9
<i>Achillea holosericea</i>	---	14.9
<i>Asplenium ceterach</i>	---	7.9
<i>Luzula</i> sp.	---	3.8
<i>Plagiopus oederianus</i>	---	2.2
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	---	0.6
<i>Jancaea heldreichii</i>	---	---

6.5.2 Εκτέλεση NMDS Ordination

Η Non-metric MDS Ordination πραγματοποιήθηκε με τους συντελεστές Bray-Curtis και Kulczynski. Και οι δύο συντελεστές έκαναν εμφανή τη διαφοροποίηση των δύο φυτοκοινωνιολογικών ομάδων όπως φαίνεται στα διαγράμματα των εικόνων 6.5.1 και 6.5.2. Όπως προκύπτει από τα διαγράμματα, η διαφοροποίηση των ομάδων δεν φαίνεται να επηρεάζεται από κάποιον από τους παράγοντες που λήφθηκαν υπόψη, εκτός ίσως από τον αριθμό ατόμων των θέσεων, ο οποίος σύμφωνα και με τους δύο συντελεστές φαίνεται να μεταβάλεται κατά την πορεία μεταβλητότητας των ομάδων.



Εικόνα 6.5.1. Εκτέλεση NMDS Ordination με το συντελεστή Bray-Curtis



Εικόνα 6.5.2. Εκτέλεση NMDS Ordination με το συντελεστή Kulczynski

6.5.3 Μονάδες βλάστησης

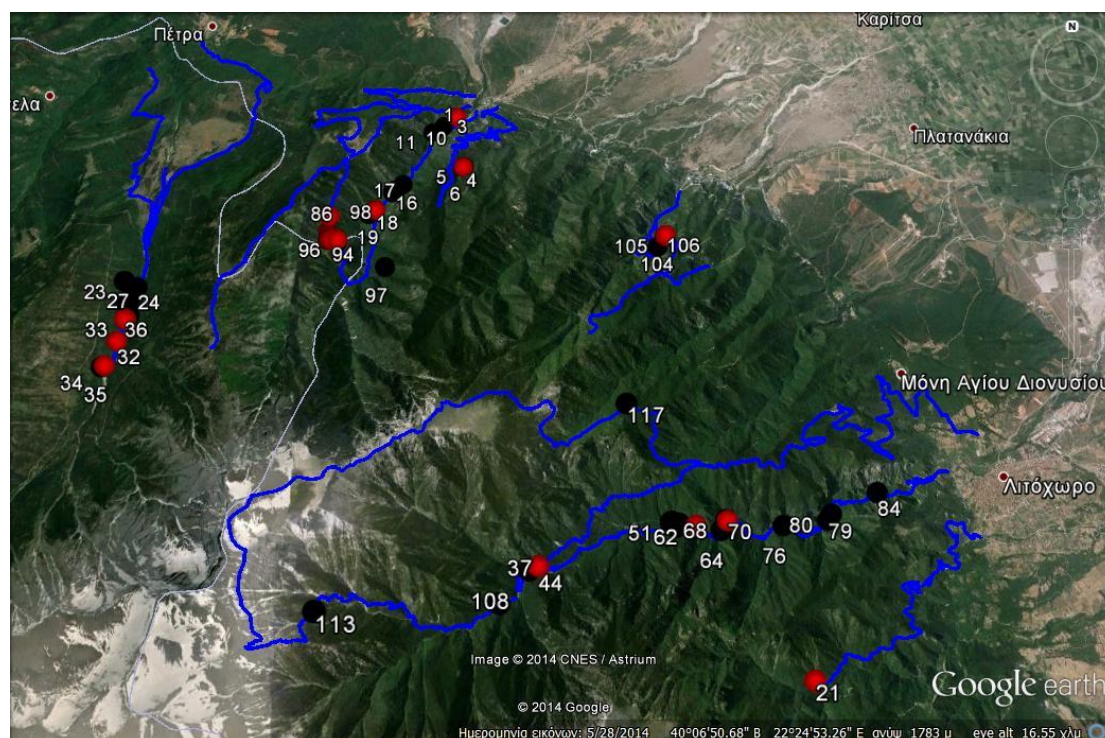
Όπως προέκυψε από τις αναλύσεις TWINSpan και NDMS Ordination, διαχωρίζονται δύο κύριες μονάδες βλάστησης. Οι μονάδες αυτές φαίνεται να διαφέρουν ως προς τη σύνθεση των ταξα, ωστόσο η διαφοροποίηση μεταξύ τους δεν φαίνεται να συσχετίζεται με κάποιον από τους παράγοντες που λήφθηκαν υπόψη κατά την ανάλυση, εκτός ίσως από τον αριθμό των ατόμων ανά θέση εξάπλωσης, όπως δείχνουν οι συντελεστές Kulczyński και Bray-Curtis (Εικόνες 6.5.1. και 6.5.2.). Επιπλέον, δεν διακρίνεται κάποια διαφοροποίηση στη χωρική κατανομή των δύο μονάδων στο πεδίο (Εικόνα 6.5.3.1.). Τα ταξα που συναντώνται στις μονάδες βλάστησης, φαίνονται στον πίνακα 6.5.1.1. Οι δύο μονάδες βλάστησης που διακρίθηκαν, είναι οι:

1) *Achillea ageratifolia*-*Jancaea heldreichii*-κοινότητα

Εμφανίζεται σε 21 δειγματοληπτικές επιφάνειες. Συναντάται στα ρέματα Ξηρολάκκι, Αγίας Κόρης, Αγίας Τριάδας, Ορλιά, Σκανδαλιάρας και Ενιπέα. Περιλαμβάνει 32 είδη Σπερματοφύτων, Πτεριδοφύτων και Βρυοφύτων. Τα διαφοριστικά είδη για αυτή τη μονάδα βλάστησης είναι τα *Achillea ageratifolia*, *Campanula jacquinii* και *Stachelina uniflosculosa*.

2) *Asplenium trichomanes*-*Jancaea heldreichii*-κοινότητα

Εμφανίζεται σε 46 δειγματοληπτικές επιφάνειες. Συναντάται στα ρέματα Ξερολάκκι, Αγίας Τριάδας, Ορλιά, Ενιπέα και στις διαδρομές “Γκορτσιά-Πετρόστρουγγα” και “Πριόνια-Καταφύγιο Α”. Περιλαμβάνει 27 είδη Σπερματοφύτων και Βρυοφύτων. Τα διαφοριστικά είδη για αυτή τη μονάδα βλάστησης είναι τα *Asplenium trichomanes*, *Fissidens dubius* και *Lactuca muralis*.



Εικόνα 6.5.3.1. Χωρική κατανομή των δύο μονάδων βλάστησης (Με κόκκινο χρώμα η *Achillea ageratifolia*-*Jancaea heldreichii*-κοινότητα και με μαύρο η *Asplenium trichomanes*-*Jancaea heldreichii*-κοινότητα).

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Συνολικά καταγράφηκαν 91 taxa, τα οποία ανήκουν σε 48 οικογένειες [14 οικογένειες βρυοφύτων (11 Bryophyta, 3 Marchantiophyta), 1 οικογένεια Πτεριδοφύτων και 33 οικογένειες Σπερματοφύτων (26 Dicotylidoneae, 7 Monocotylidoneae)]. Από αυτά, 21 ανήκουν στα βρυόφυτα (16 Bryophyta και 5 Marchantiophyta), 3 ανήκουν στα Πτεριδόφυτα και 67 στα Σπερματοφύτα (48 Dicotylidoneae και 19 Monocotylidoneae). Οι πολυπληθέστερες οικογένειες Σπερματοφύτων είναι οι: Compositae (9 taxa), Poaceae (9 taxa), Lamiaceae (6 taxa), Brassicaceae (3 taxa) και Cyperaceae (3 taxa). Τα περισσότερα (38) taxa ανήκουν στη βιοτική μορφή των Ημικρυπτόφυτων (H) με ποσοστό 55%, ενώ σε μικρότερους αριθμούς εμφανίζονται τα Γεώφυτα (G) με 11 taxa και ποσοστό 16%, τα Φανερόφυτα (P) με 10 taxa και ποσοστό 15%, τα Χαμαίφυτα (C) με 9 taxa και ποσοστό 13%, ενώ 1 μόνο taxon ανήκει στα Θερόφυτα (T). Τα περισσότερα taxa είναι βαλκανικής και ευρωπαϊκής-ΝΔ Ασιατικής προέλευσης (17% αντίστοιχα), ενώ σε μικρότερα ποσοστά ακολουθούν τα Μεσογειακά (14%) και τα Ευρωπαϊκά (7%), Μεσογειακά-Ευρωπαϊκά (7%) και ελληνικά ενδημικά (7%).

Η *Jancaea heldreichii* συναντήθηκε συνολικά σε 119 θέσεις εξάπλωσης, σε 67 από τις οποίες διενεργήθηκαν φυτοληψίες. Καταγράφηκαν συνολικά 40508 άτομα, με τον αριθμό των ατόμων στις θέσεις εξάπλωσης να ποικίλει από 5 έως 3055 άτομα ανά θέση, με το μέσο όρο να ανέρχεται στα 340 άτομα. Υψομετρικά, η εξάπλωση του είδους εντοπίζεται να ξεκινάει από υψόμετρο 340 m, ενώ οι υψηλότερες θέσεις συναντώνται σε υψόμετρο 2030 m. Το 54% των ατόμων συναντάται στο φαράγγι του Ενιπέα, ενώ η εξάπλωση του είδους συναντάται ακόμα στα ρέματα Αγίας Τριάδας, Αγίας Κόρης, Ορλιά, Ξηρολάκκι, Σκανδαλιέρα και κατά μήκος των διαδρομών “Πριόνια-Καταφύγιο Α” και “Πετρόστρουγγα-Γκορτσιά”.

Η ανθοφορία της *Jancaea heldreichii* ξεκινάει από τους εαρινούς μήνες και διαρκεί έως και τον Αύγουστο στα μεγαλύτερα υψόμετρα (2030 m). Τα μεγαλύτερα ποσοστά ανθοφορίας (35,5%-44%) συναντώνται κατά το μήνα Μάιο και φαίνεται να ελλατώνονται με την πάροδο των μηνών. Καρπισμένα άτομα καταγράφηκαν καθ’ όλη τη διάρκεια της δειγματοληψίας και ιδιαίτερα κατά το μήνα Αύγουστο (55,8%) και Ιούνιο (40,5%). Το 46,9% των καταγεγραμμένων ατόμων ανήκει στην κατηγορία “Νεαρό-Μόνο φύλλα”. Τα ανθισμένα και καρπισμένα άτομα συναντώνται σχεδόν σε ίσα ποσοστά (24,8% και 24,6% αντίστοιχα), ενώ τα αποθνήσκοντα άτομα έχουν μικρή εμφάνιση (3,7%).

Διακρίθηκαν 8 πληθυσμοί του είδους, με τον πληθυσμό 2 “Βροντού” να διακρίνεται σε 3 υποπληθυσμούς (2a “Αγία Τριάδα”, 2b “Αγία Κόρη”, 2c “Κρεβάτια”). Ο πολυπληθέστερος είναι ο πληθυσμός 8 “Ενιπέας” με 19766 άτομα, ενώ ο μικρότερος σε πλήθος είναι ο πληθυσμός 4 “Σκανδαλιέρα” με 160 άτομα.

Όσον αφορά την οικολογία, η *Jancaea heldreichii* συναντάται σε γυμνές, κατακόρυφες, βραχώδεις επιφάνειες ασβεστολιθικών πετρωμάτων. Φαίνεται να προτιμά κυρίως τις βορειοδυτικές (33,61%) και βόρειες (25,21%) εκθέσεις. Συναντάται ακόμα σε βορειοανατολικές (17,65%) και ανατολικές (9,25%) εκθέσεις, ενώ οι νοτιοανατολικές έως δυτικές εκθέσεις δεν απαντώνται συχνά. Οι περισσότερες θέσεις εξάπλωσης (75,6%), εντοπίζονται σε συνθήκες μέτριας υγρασίας και λιγότερες σε συνθήκες μικρής (16,8%) και μεγάλης (7,6%) υγρασίας.

Όσον αφορά τη σκίαση, η *Jancaea heldreichii* συναντάται κυρίως σε θέσεις με ημισκιά (68%) και σπανιότερα σε σκιερές και φωτεινές θέσεις (16% αντίστοιχα).

Φυτοκοινωνιολογικά, η *Jancaea heldreichii* συναντάται σε δύο κύριες μονάδες βλάστησης, οι οποίες εμφανίζονται σε 21 και 48 δειγματοληπτικές επιφάνειες αντίστοιχα. Αναγνωρίστηκαν 3 διαφοριστικά είδη για την πρώτη μονάδα (*Staehelina uniflosculosa*, *Campanula jacquini* και *Achillea ageratifolia*) και 3 της δεύτερης μονάδας (*Asplenium trichomanes*, *Fissidens dubius* και *Lactuca muralis*).

Συμπερασματικά, η *Jancaea heldreichii* και ο συνολικός πληθυσμός της φαίνεται να διατηρείται σε καλά επίπεδα, καθώς, αν και αποτελεί είδος με περιορισμένη γεωγραφική και ιδιαίτερη οικολογική εξάπλωση, η εμφάνισή της είναι άφθονη και καταλαμβάνει μεγάλο υψομετρικό εύρος. Επιπλέον εντοπίζονται τόσο ανθισμένα όσο και καρπισμένα και νεαρά άτομα του είδους, γεγονός που υποδηλώνει την ύπαρξη αναγέννησης, ενώ αποθνήσκοντα άτομα ή άτομα χαμηλής ζωτικότητας δεν συναντώνται συχνά.

Βάση των παραπάνω προτείνεται ως μελλοντική έρευνα:

Η επιλογή και παρακολούθηση (monitoring) των σημαντικότερων θέσεων, που καταγράφηκαν στην παρούσα εργασία, ώστε να καταγραφεί η εξέλιξη των πληθυσμών και των φυτοκοινωνιών μέσα στο έτος και με την πάροδο των ετών. Η παρακολούθηση της φαινολογίας των πληθυσμών σε σχέση με το υψόμετρο, μπορεί να δώσει σημαντικά αποτελέσματα σχετικά με τη σταθερότητά τους, το μέγεθος και τη μεταβλητότητα του αναπαραγωγικού πληθυσμού και την αντίδραση του φυτού ενόψει της κλιματικής αλλαγής.

Ο καθορισμός των παραγόντων που μπορούν να οδηγήσουν στη μείωση ή υποβάθμιση των πληθυσμών και εκτίμηση της τρωτότητάς τους.

Η εφαρμογή τυχαίας ή στρωματωμένης δειγματοληψίας σε περιοχές όπου είναι γνωστή από την παρούσα έρευνα η εμφάνιση της *Jancaea heldreichii*, ώστε να καθοριστούν οι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες για την εμφάνιση ή απουσία του είδους.

Η βοτανική εξερεύνηση των Νότιων-Νοτιοδυτικών πλευρών του Ολύμπου, όπου είναι δυνατόν, οι οποίες δεν μελετήθηκαν στην παρούσα έρευνα και των γειτονικών ορεινών όγκων με τους οποίους ο Όλυμπος δεν διαχωρίζεται σαφώς για τον εντοπισμό περαιτέρω σημείων εμφάνισης του είδους.

Η μελέτη του φυτικού υλικού, που συλλέχθηκε κατά την παρούσα έρευνα, ως προς τα μορφολογικά και γενετικά χαρακτηριστικά των πληθυσμών ώστε να καθοριστεί η ύπαρξη ή μη, ροής γονιδίων μεταξύ των πληθυσμών και κατ' επέκταση η απομόνωσή τους.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bentham G., Hooker J.D. 1876. Gesneriaceae. Genera plantarum 2 (2): 990-1025. London.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie – Grundzüge der Vegetationskunde, 3te Auflage. Springer Verlag, Wien, New York.
- Brennan R. 2010/11. Effects of altitude on co-flowering phenology in a montane wildflower community. Pomona College, Claremont, California.
- Crimmins T.M., Crimmins M.A., Bertelsen C.D. 2010. Complex responses in onset of spring flowering across a semi-arid elevation gradient. *Journal of Ecology* 98: 1042-1051.
- Daskalova E., Dontcheva S., Yahoubian G., Minkov I., Toneva V. 2011. A strategy for conservation and investigation of the protected resurrection plant *Haberlea rhodopensis* Friv. *BioRisk* 6: 41-60.
- Dimopoulos P., Raus T., Bergmeier E., Constantinidis T., Iatrou G., Kokkini S., Strid A., Tzanoudakis D. 2013. Vascular plants of Greece. An annotated checklist. *Englera* 31. Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.
- Euro+Med Plant Base 2014. <http://www.emplantbase.org>
- Fritsch K. 1893-94. Gesneriaceae. In: Engler A., Prantl K.: Die Natuerlichen Pflanzenfamilien. IV/3B: 133-144 (1893), 145-185 (1894). - Leipzig: W. Engelmann.
- Habeck F. & Reif A. 1994. Die Waldgesellschaften der montanen und subalpinen Stufe des Ostabfalls des Olymp, Griechenland. *Phytocoenologia* 22(4):501-536.
- Hill M.O., Bell N., Bruggeman-Nannenga M.A., Brugués M., Cano M.J., Enroth J., Flatberg K.I., Frahm J.-P., Gallego M.T., Garilleti R., Guerra J., Hedenäs L., Holyoak D.T., Hyvönen J., Ignatov M.S., Lara F., Mazimpaka V., Muñoz J. & Södertsröm L. 2006. An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *Bryological Monograph. J. Bryology* 28(3): 198-267.
- Hulber K., Winkler M., Grabherr G. 2010. Intraseasonal climate and habitat-specific variability controls the flowering phenology of high alpine plant species. *Functional Ecology* 24: 245-252.
- Jump A.S., Matyas C., Penuelas J. 2009. The altitude-for-latitude disparity in the range retractions of woody species. Elsevier Science B.V., Amsterdam.
- Legendre P. & Legendre L. 1998. Numerical Ecology. 2nd English edition. Elsevier Science B.V., Amsterdam.
- Lüth M. 2006. Bildatlas der Moose Deutschlands. Pottiaceae. Fasz. 3. Eigenverlag, Freiburg.
- Maier E. 2010. The Genus *Grimmia* Hedw. (Grimmiaceae, Bryophyta). A morphological-anatomical study. *Boissiera* 63: 5-377.
- McCune B. & Grace J.B. 2002. Analysis of Ecological Communities. MjM Software. Gleneden Beach, Oregon, USA.

- Milne R.I. & Abbott R.J. 2002. The origin and evolution of Tertiary relict floras. *Advances in Botanical Research* 38: 282-309.
- Milne R.I. 2006. Northern hemisphere plant disjunctions: A window on tertiary land bridges and climate change? *Annals of Botany* 98: 465-472.
- Paton J.A. 1999. *The Liverwort Flora of the British Isles*. Harley Books.
- Phitos D., Strid A., Snogerup S., Greuter W. 1995. *The red data book of rare and threatened plants of Greece*. WWF. Athens.
- Quézel P. 1968. Signification phytosociologique des Gesneriacees grecques. *Collect. Bot.* 7(2): 947-973.
- Raunkiaer C. 1937. *Plant life-forms*. Oxford University Press, Oxford.
- Rolecek J., Tichy L., Zeleny D., Chytrý M. 2009. Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *Journal of Vegetation Science* 20 : 569-602.
- Rusch V.E. 1993. Altitudinal variation in the phenology of *Nothophagus pumilio* in Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 66: 131-141.
- Schumacker R. & Váňa J. 2005. *Identification Keys to the Liverworts and Hornworts of Europe and Macaronesia (Distribution & Status)*. 2nd ed. Sorus. Poznań. 209p.
- Skog L.E. 1983. Proposal to conserve the spelling *Jankaea* (Gesneriaceae). *Taxon* 32: 491-492.
- Smith A.J.E. 1999. *The Liverworts of Britain and Ireland*. 2nd ed. Cambridge University Press.
- Smith A.J.E. 2006. *The Moss Flora of Britain and Ireland*. 2nd ed. Cambridge University Press.
- Strid A. 1980. *Wild flowers of Mount Olympus*. Goulandris Natural History museum. Kifissia.
- Strid A. 1986. *Mountain Flora of Greece*. Vol. 1. Cambridge University Press.
- Strid A. 2006. Η οικογένεια Gesneriaceae. Ένα τροπικό στοιχείο στην Ελληνική χλωρίδα. *Η φύση* 115: 4-7.
- Strid A. & Tan K. 1991. *Mountain Flora of Greece*. Vol. 2. Edinburg University Press.
- Strid A. & Tan K. 1997. *Flora Hellenica*. Vol. 1. Koeltz Scientific Books.
- Strid A. & Tan K. 2002. *Flora Hellenica*. Vol. 2. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Koeltz Scientific Books.
- Sturges H.A. 1926. The choice of a class interval. *Journal of the American Statistical Association* 21 (153): 65-66.
- Tichy L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 13: 451-453.
- The IUCN Red list of threatened species 2013. <http://www.iucnredlist.org>

Tutin T.G., Burges N.A., Chater A.O., Edmondson J.R., Heywood V.H., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. 1993. Flora Europaea. Ed. 2. Vol. 1. Cambridge University Press.

Tutin T.G., Heywood V.H., Burges, N.A., Moore D.N., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A. 1968-1980. Flora Europaea. Vols. 2-5. Cambridge University Press.

Vokou D., Petridou Th., Bellos D. 1990. Pollination Ecology and Reproductive Potential of *Jankaea heldreichii* (Gesneriaceae); a Tertiary Relict on Mt Olympus, Greece. Biological Conservation 52:125-133.

Van der Maarel E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. Vegetatio 39-2: 97-114.

Weber A. 2013. Gesneriaceae. A scientific perspective. Article in <http://www.gesneriads.ca>

Weber A. & Skog L.E. 2007. The Genera of Gesneriaceae. Basic information with illustration of selected species. 2nd edition. <http://www.genera-gesneriaceae.at/>

Ziello C., Estrella N., Kostova M., Koch E., Menzel A. 2009. Influence of altitude on phenology of selected plant species in the Alpine region (1971-2000).

Βλάχος Α. 2006. Χλωρίδα, βλάστηση και οικολογία του ορεινού συγκροτήματος των Βαρδουσίων. Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βιολογίας Φυτών, Εργαστήριο Οικολογίας Φυτών, Πάτρα.

Ζάγκας Θ. 2011. Το φυσικό περιβάλλον του Ολύμπου. 3ημερο Σεμινάριο 20 Ωρών, ΚΠΕ Ελασσόνας, 4-6 Φεβρουαρίου 2011.

Λιάκουρα Β., Βολιώτης Δ., Καραμπουρνιώτης Γ. 1996. Περί της οικολογίας και της φυσιολογίας της *Jankaea heldreichii* (Boiss.) Boiss., τοπικού ενδημίτη του Ολύμπου. Το προστατευτικό δυναμικό των φύλλων και του τριχώματος έναντι της UV-B ακτινοβολίας σε υψομετρικά διακριτούς σταθμούς. Πρακτικά του 6^{ου} επιστημονικού συνεδρίου της Ελληνικής Βοτανικής Εταιρίας & Βιολογικής Εταιρίας Κύπρου. Παραλίμνι Κύπρου 1996: 345-350.

Μαλαμίδης Γ., Ελευθεριάδης Ν., Αϊδινίδης Ε. 1992. Εθνικός δρυμός Ολύμπου: Έρευνα της κοινωνικής του διάστασης. Ειδική Έκδοση Νο. 3. Τ.Ε.Ι. Καβάλας, Τμήμα Δασοπονίας Δράμας.

Μητσαρά Κ. 2012. Διερεύνηση της φυτοποικιλότητας του Ολύμπου. Μεταπτυχιακή διατριβή. Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Μουντράκης Δ. 1985. Γεωλογία της Ελλάδας. Εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη.

Ντάφης Σ. 1989. Βλάστηση και οικολογικές ιδιαιτερότητες του Ολύμπου. Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος 1: 561-567. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Σμύρης Π., Ζάγκας Θ., Τσιτσώνη Θ. 1992. Στάδια διαδοχής και παράγοντες που επηρεάζουν την εξέλιξη τους στο βόρειο Όλυμπο. Επιστημονική επετηρίδα του τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος 25(1): 309-367. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Ολύμπου 2014. Επίσημη ιστοσελίδα.
<http://www.olympusfd.gr/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι- ΕΝΤΥΠΑ

Έντυπο Θέσης

Κωδικός θέσης: _____

Ημερομηνία δειγματοληψίας: _____

Γεωγραφικές συντεταγμένες θέσης: _____

Σταθμολογικές συνθήκες:

Υψόμετρο: _____ Έκθεση: _____ Κλίση: _____

Πέτρωμα: _____

Ορ/κή διαμόρφωση εδάφους: _____

Έδαφος ή Βράχος: _____

Υγρασία: 1. Ξηρή θέση 2. Μικρή 3. Μέτρια 4. Μεγάλη 5. Υγρή θέση.

Απόσταση από ρέμα: _____

Παρατηρήσεις: _____

Σκίαση:

B: _____ A: _____ N: _____ Δ: _____

Σκιά _____ Ημισκιά _____ Φως _____

Γενικότερη βλάστηση: _____

Στοιχεία της θέσης καταγραφής:

Έκταση επιφάνειας: _____

Αριθμός ατόμων: (_____) Απόσταση από μονοπάτι: _____

Συνέχεια πληθυσμού: _____

Φαινολογία ατόμων

Νεαρό-Μόνο φύλλα: (_____) Ανθισμένο: (_____)

Καρπισμένο: (_____) Αποθνήσκων: (_____)

Κωδικός Θέσης (Relevé number)	9 0 3 3 3 6 7 0 3 0 1 9 2 8 4 9 8 8 9	1 0 6 3 5 8 4 1 6 4 6 5 8 7 0	1 0 1 9 2 8 4 9 8 8 9	1 8 7 6 7 8 8 0 0 0 1 1 1 0 0 9 9 9 9 2 1 1 2 2 2 1	1 9 6 8 9 4 0 4 3 2 7 3 8 0 3 1 8 7 5 2 9 7 3 6 5 4 0 6 4	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 5 5 5 5 6 5 5 3 2 2 3 4 4 3
a	2 3 6 5 2 1 0	6 3 5 8 4 1 6 4 6 5 8 7 0	0 1 9 2 8 4 9 8 8 9	8 7 6 7 8 8 0 0 0 1 1 1 0 0 9 9 9 9 2 1 1 2 2 2 1	9 6 8 9 4 0 4 3 2 7 3 8 0 3 1 8 7 5 2 9 7 3 6 5 4 0 6 4	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 5 5 5 5 6 5 5 3 2 2 3 4 4 3
Poaceae spp.	.	.	.	r	.	.	.
Geranium macrorrhizum
Galium spp.	.	r
Geranium robertianum
Pterogonium gracile	.	.	m	.	m	a	.
Muscari neglectum	.	.	r	r	.	.	.
Satureja montana
Trichostomum crispulum	.	a	.	.	.	m	.
Schistridium crassipilum
Achillea holosericea	r	.	.
Aubrieta thessala
Hippocrepis emerus ssp. emeroides
Hieracium pannosum	.	.	.	r	.	.	.
Hieracium murorum group
Edrianthus graminifolius
Scapania aequiloba
Arabis collina	.	.	.	r	.	.	.
Distichium capillaceum	.	.	.	1	.	1	.
Scapania aspera
Ostrya carpinifolia	.	+	+
Sedum ochroleucum	1	r	.
Cyclamen hederifolium	r	.	.
Fritillaria messanensis	.	.	.	r	.	.	.
Carex kitaibeliana
Cyanus pindicola	.	.	.	r	r	.	.
Homalothecium lutescens	m	1
Thymus boissieri	.	.	.	1	.	.	.
Festuca sp.2
Sesleria robusta
Colchicum sp.
Rubus canescens
Carex humilis
Grimmia orbicularis	.	.	+
Koeleria lobata
Potentilla micrantha
Euphorbia hirta

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΘΕΣΕΩΝ

Κωδικός	Ημερομηνία δειγματοληψίας	N	E	Υψόμετρο	Αριθμός ατόμων	Περιοχή
1	22/6/2013	40° 09' 46,8"	022° 23' 21,8"	340	435	Ρέμα Αγίας Τριάδας
2	22/6/2013	40° 09' 46,8"	022° 23' 21,8"	340	206	Ρέμα Αγίας Τριάδας
3	22/6/2013	40° 09' 46,8"	022° 23' 21,8"	340	507	Ρέμα Αγίας Τριάδας
4	22/6/2013	40° 09' 08,8"	022° 23' 33,1"	580	330	Ρέμα Αγίας Τριάδας
5	22/6/2013	40° 09' 07,2"	022° 23' 31,2"	600	1660	Ρέμα Αγίας Κόρης
6	22/6/2013	40° 09' 07,2"	022° 23' 31,2"	600	174	Ρέμα Αγίας Κόρης
7	22/6/2013	40° 09' 11,3"	022° 23' 45,5"	640	300	Ρέμα Αγίας Κόρης
8	23/6/2013	40° 09' 48,4"	022° 23' 32,2"	400	535	Ρέμα Αγίας Τριάδας
9	23/6/2013	40° 09' 39,3"	022° 23' 12,2"	420	170	Ρέμα Αγίας Τριάδας
10	23/6/2013	40° 09' 39,3"	022° 23' 12,2"	430	835	Ρέμα Αγίας Τριάδας
11	23/6/2013	40° 09' 35,0"	022° 23' 03,7"	450	5	Ρέμα Αγίας Τριάδας
12	23/6/2013	40° 08' 58,5"	022° 22' 47,4"	620	50	Ρέμα Αγίας Τριάδας
13	23/6/2013	40° 08' 56,3"	022° 22' 44,9"	620	200	Ρέμα Αγίας Τριάδας
14	23/6/2013	40° 08' 56,3"	022° 22' 44,9"	620	120	Ρέμα Αγίας Τριάδας
15	23/6/2013	40° 08' 51,8"	022° 22' 39,3"	630	21	Ρέμα Αγίας Τριάδας
16	23/6/2013	40° 08' 51,8"	022° 22' 39,3"	620	210	Ρέμα Αγίας Τριάδας
17	23/6/2013	40° 08' 50,3"	022° 22' 37,4"	650	201	Ρέμα Αγίας Τριάδας
18	23/6/2013	40° 08' 38,7"	022° 22' 25,6"	650	350	Ρέμα Αγίας Τριάδας
19	23/6/2013	40° 08' 38,7"	022° 22' 25,6"	670	1490	Ρέμα Αγίας Τριάδας
20	23/6/2013	40° 08' 38,2"	022° 22' 24,0"	670	120	Ρέμα Αγίας Τριάδας
21	19/4/2013	40° 04' 20,7"	022° 27' 42,1"	810	160	Ρέμα Σκανδαλιάρας
22	27/4/2013	40° 07' 47,5"	022° 19' 28,4"	980	91	Ρέμα Ξερολάκκι
23	27/4/2013	40° 07' 47,4"	022° 19' 27,4"	980	450	Ρέμα Ξερολάκκι
24	27/4/2013	40° 07' 45,0"	022° 19' 36,8"	980	226	Ρέμα Ξερολάκκι
25	27/4/2013	40° 07' 36,4"	022° 19' 32,8"	980	217	Ρέμα Ξερολάκκι
26	27/4/2013	40° 07' 36,4"	022° 19' 32,8"	985	302	Ρέμα Ξερολάκκι
27	27/4/2013	40° 07' 34,3"	022° 19' 32,0"	1015	250	Ρέμα Ξερολάκκι
28	27/4/2013	40° 07' 27,0"	022° 19' 35,7"	1030	175	Ρέμα Ξερολάκκι
29	27/4/2013	40° 07' 24,7"	022° 19' 33,7"	1036	250	Ρέμα Ξερολάκκι
30	27/4/2013	40° 07' 24,7"	022° 19' 33,7"	1036	220	Ρέμα Ξερολάκκι
31	27/4/2013	40° 07' 20,3"	022° 19' 30,7"	1070	185	Ρέμα Ξερολάκκι
32	27/4/2013	40° 07' 11,5"	022° 19' 30,2"	1065	390	Ρέμα Ξερολάκκι
33	27/4/2013	40° 07' 24,7"	022° 19' 33,7"	1060	180	Ρέμα Ξερολάκκι
34	27/4/2013	40° 06' 56,0"	022° 19' 23,0"	1090	112	Ρέμα Ξερολάκκι
35	27/4/2013	40° 06' 57,1"	022° 19' 24,7"	1110	170	Ρέμα Ξερολάκκι
36	27/4/2013	40° 07' 24,7"	022° 19' 32,7"	1120	105	Ρέμα Ξερολάκκι
37	16/5/2013	40° 05' 11,8"	022° 24' 32,6"	1050	1900	Κοιλιάδα Ενυπέα
38	16/5/2013	40° 05' 11,8"	022° 24' 32,6"	1050	500	Κοιλιάδα Ενυπέα
39	16/5/2013	40° 05' 11,8"	022° 24' 32,6"	1050	440	Κοιλιάδα Ενυπέα
40	16/5/2013	40° 05' 14,0"	022° 24' 36,6"	990	16	Κοιλιάδα Ενυπέα
41	16/5/2013	40° 05' 14,0"	022° 24' 36,6"	990	12	Κοιλιάδα Ενυπέα
42	16/5/2013	40° 05' 14,2"	022° 24' 28,5"	970	52	Κοιλιάδα Ενυπέα

43	16/5/2013	40o 05' 14,2"	022o 24' 38,5"	970	9	Κοιλιάδα Ενιπέα
44	16/5/2013	40o 05' 14,2"	022o 24' 38,5"	990	27	Κοιλιάδα Ενιπέα
45	16/5/2013	40o 06' 06,7"	022o 28' 59,8"	390	900	Λουτρά Διός
46	18/5/2013	40o 05' 38,0"	022o 26' 03,5"	780	59	Ενιπέας
47	18/5/2013	40o 05' 37,7"	022o 26' 03,5"	780	52	Ενιπέας
48	18/5/2013	40o 05' 39,2"	022o 26' 08,7"	790	37	Ενιπέας
49	18/5/2013	40o 05' 39,2"	022o 26' 09,2"	790	150	Ενιπέας
50	18/5/2013	40o 05' 39,3"	022o 26' 09,2"	790	400	Ενιπέας
51	18/5/2013	40o 05' 39,3"	022o 26' 09,2"	790	350	Ενιπέας
52	18/5/2013	40o 05' 39,3"	022o 26' 09,2"	800	113	Ενιπέας
53	18/5/2013	40o 05' 37,3"	022o 26' 11,7"	810	255	Ενιπέας
54	18/5/2013	40o 05' 36,9"	022o 26' 11,8"	810	2533	Ενιπέας
55	18/5/2013	40o 05' 36,7"	022o 26' 11,9"	770	84	Ενιπέας
56	18/5/2013	40o 05' 37,5"	022o 26' 11,9"	780	243	Ενιπέας
57	18/5/2013	40o 05' 36,3"	022o 26' 12,1"	780	2940	Ενιπέας
58	18/5/2013	40o 05' 38,6"	022o 26' 14,4"	760	3055	Ενιπέας
59	18/5/2013	40o 05' 38,8"	022o 26' 15,7"	760	2030	Ενιπέας
60	18/5/2013	40o 05' 38,9"	022o 26' 18,4"	750	370	Ενιπέας
61	18/5/2013	40o 05' 37,5"	022o 26' 26,0"	720	106	Ενιπέας
62	18/5/2013	40o 05' 37,5"	022o 26' 26,0"	710	37	Ενιπέας
63	18/5/2013	40o 05' 37,5"	022o 26' 26,0"	710	124	Ενιπέας
64	18/5/2013	40o 05' 35,5"	022o 26' 43,4"	700	740	Ενιπέας
65	18/5/2013	40o 05' 40,2"	022o 26' 47,5"	670	37	Ενιπέας
66	18/5/2013	40o 05' 40,2"	022o 26' 47,5"	670	15	Ενιπέας
67	18/5/2013	40o 05' 40,2"	022o 26' 47,5"	660	150	Ενιπέας
68	18/5/2013	40o 05' 41,5"	022o 26' 47,4"	640	124	Ενιπέας
69	18/5/2013	40o 05' 41,5"	022o 26' 47,4"	640	60	Ενιπέας
70	18/5/2013	40o 05' 41,0"	022o 26' 48,4"	630	13	Ενιπέας
71	18/5/2013	40o 05' 36,1"	022o 27' 14,9"	630	157	Ενιπέας
72	18/5/2013	40o 05' 38,8"	022o 27' 14,4"	630	14	Ενιπέας
73	18/5/2013	40o 05' 39,4"	022o 27' 24,9"	640	150	Ενιπέας
74	18/5/2013	40o 05' 39,4"	022o 27' 24,9"	640	873	Ενιπέας
75	18/5/2013	40o 05' 38,8"	022o 27' 26,9"	640	1250	Ενιπέας
76	18/5/2013	40o 05' 38,8"	022o 27' 26,9"	650	900	Ενιπέας
77	18/5/2013	40o 05' 40,0"	022o 27' 57,7"	640	6	Ενιπέας
78	18/5/2013	40o 05' 42,7"	022o 27' 59,5"	610	28	Ενιπέας
79	18/5/2013	40o 05' 42,8"	022o 27' 59,2"	580	350	Ενιπέας
80	18/5/2013	40o 05' 46,2"	022o 27' 02,3"	570	83	Ενιπέας
81	18/5/2013	40o 05' 48,1"	022o 27' 03,7"	570	690	Ενιπέας
82	18/5/2013	40o 05' 55,5"	022o 27' 26,4"	560	12	Ενιπέας
83	18/5/2013	40o 05' 54,7"	022o 27' 27,5"	610	53	Ενιπέας
84	18/5/2013	40o 05' 58,0"	022o 28' 34,4"	620	223	Ενιπέας
85	25/5/2013	40o 08' 36,0"	022o 21' 54,5"	970	66	Ρέμα Αγίας Τριάδας
86	25/5/2013	40o 08' 31,0"	022o 21' 53,6"	970	230	Ρέμα Αγίας Τριάδας
87	25/5/2013	40o 08' 21,5"	022o 21' 53,0"	900	550	Ρέμα Αγίας Τριάδας
88	25/5/2013	40o 08' 19,4"	022o 21' 53,9"	900	150	Ρέμα Αγίας Τριάδας

89	25/5/2013	40ο 08' 19,4"	022ο 21' 53,9"	900	870	Ρέμα Αγίας Τριάδας
90	25/5/2013	40ο 08' 16,4"	022ο 21' 53,6"	900	205	Ρέμα Αγίας Τριάδας
90a	25/5/2013	40ο 08' 16,4"	022ο 21' 53,6"	900	26	Ρέμα Αγίας Τριάδας
91	25/5/2013	40ο 08' 16,4"	022ο 21' 53,6"	900	37	Ρέμα Αγίας Τριάδας
92	25/5/2013	40ο 08' 16,4"	022ο 21' 53,6"	900	38	Ρέμα Αγίας Τριάδας
93	25/5/2013	40ο 08' 17,0"	022ο 21' 56,1"	910	69	Ρέμα Αγίας Τριάδας
94	25/5/2013	40ο 08' 17,0"	022ο 21' 56,1"	910	84	Ρέμα Αγίας Τριάδας
95	25/5/2013	40ο 08' 15,4"	022ο 22' 00,3"	910	67	Ρέμα Αγίας Τριάδας
96	25/5/2013	40ο 08' 17,2"	022ο 22' 00,3"	910	137	Ρέμα Αγίας Τριάδας
97	25/5/2013	40ο 07' 58,9"	022ο 22' 39,0"	830	8	Ρέμα Αγίας Τριάδας
98	25/5/2013	40ο 08' 36,2"	022ο 22' 20,5"	770	54	Ρέμα Αγίας Τριάδας
99	25/5/2013	40ο 08' 04,9"	022ο 22' 24,6"	850	55	Ρέμα Αγίας Τριάδας
100	3/6/2013	40ο 08' 16,1"	022ο 26' 01,0"	760	12	Ρέμα Ορλιά
101	3/6/2013	40ο 08' 18,8"	022ο 26' 02,9"	780	260	Ρέμα Ορλιά
102	3/6/2013	40ο 08' 22,3"	022ο 26' 06,1"	800	235	Ρέμα Ορλιά
103	3/6/2013	40ο 08' 22,9"	022ο 26' 06,5"	800	20	Ρέμα Ορλιά
104	3/6/2013	40ο 08' 23,0"	022ο 26' 06,6"	820	150	Ρέμα Ορλιά
105	3/6/2013	40ο 08' 23,5"	022ο 26' 06,6"	850	140	Ρέμα Ορλιά
106	3/6/2013	40ο 08' 24,0"	022ο 26' 07,3"	840	240	Ρέμα Ορλιά
107	7/8/2013	40ο 04' 55,8"	022ο 24' 17,3"	1140	27	Πριόνια-Καταφύγιο Α'
108	7/8/2013	40ο 04' 54,6"	022ο 24' 14,1"	1200	96	Πριόνια-Καταφύγιο Α'
109	7/8/2013	40ο 04' 54,6"	022ο 24' 14,1"	1200	270	Πριόνια-Καταφύγιο Α'
110	7/8/2013	40ο 04' 50,6"	022ο 24' 00,6"	1240	500	Πριόνια-Καταφύγιο Α'
111	7/8/2013	40ο 04' 46,0"	022ο 23' 55,4"	1250	280	Πριόνια-Καταφύγιο Α'
112	7/8/2013	40ο 04' 44,1"	022ο 23' 43,5"	1300	150	Πριόνια-Καταφύγιο Α'
113	8/8/2013	40ο 04' 47,8"	022ο 22' 21,6"	2030	38	Πριόνια-Καταφύγιο Α'
114	8/8/2013	40ο 04' 47,8"	022ο 22' 21,6"	2030	30	Πριόνια-Καταφύγιο Α'
115	8/8/2013	40ο 06' 19,4"	022ο 24' 59,4"	1750	920	Γκορτσιά- Πετρόστρουγγα
116	8/8/2013	40ο 06' 33,8"	022ο 25' 29,8"	1620	110	Γκορτσιά- Πετρόστρουγγα
117	8/8/2013	40ο 06' 37,1"	022ο 25' 36,5"	1610	245	Γκορτσιά- Πετρόστρουγγα
118	8/8/2013	40ο 04' 59,6"	022ο 24' 21,2"	1100	15	Πριόνια-Καταφύγιο Α'

40508