

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

**Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος**

Μεταπτυχιακή Διατριβή



**Ρόλος Συμβιωτικών Σχέσεων των Φυτών στο Περιβάλλον.
Σχέση Μυκόρριζας – Αυτοφυών Αρωματικών και
Φαρμακευτικών Φυτών στον Ταΰγετο.**

Θεόδωρος Σαμαράς

**Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Δημήτριος Μπιλάλης**

Ιούνιος 2018

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή Διατριβή

**Ρόλος Συμβιωτικών Σχέσεων των Φυτών στο Περιβάλλον.
Σχέση Μυκόρριζας – Αυτοφυών Αρωματικών και
Φαρμακευτικών Φυτών στον Ταΰγετο.**

Θεόδωρος Σαμαράς

**Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Δημήτριος Μπιλάλης**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στη Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος, από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Ιούνιος 2018

ΛΕΥΚΗ ΣΕΛΙΔΑ

Περίληψη

Από τη σύγχρονη Γεωπονική και Περιβαλλοντική επιστήμη η συμβιωτική σχέση των μυκορριζών με τις ρίζες των περισσότερων φυτών κρίνεται ως μία από τις πιο σημαντικές βιολογικές σχέσεις του περιβάλλοντος, η οποία βοηθά στην εξέλιξη των οικοσυστημάτων. Είναι εντυπωσιακό, αν αναλογιστούμε πως η εξάπλωση και κυριάρχηση ενός φυτικού είδους έναντι των άλλων φυτών σε ένα περιβάλλον δύναται να οφείλεται στην αποδοτικότερη μυκορριζική συμβίωση. Πειράματα συγκλίνουν στο ότι σε ένα αειφορικό γεωργικό οικοσύστημα, όπως αυτό της βιολογικής γεωργίας, η μυκορριζική παρουσία εντοπίζεται σε έντονο βαθμό και χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερος δραστήριο, καθώς και με πλούσια ποικιλότητα.

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή αναδεικνύεται μια συμβίωση που χρονολογείται σύμφωνα με υπολογισμούς στα 400 εκατομμύρια έτη και λαμβάνει χώρα ανάμεσα σε εδαφομύκητες και τις ρίζες των αυτοφυών αρωματικών – φαρμακευτικών φυτών, μια συμβιωτική σχέση που περιγράφεται με τον όρο μυκόρριζα. Περιπτωσιολογική μελέτη αποτέλεσε η περιοχή του Ταϋγέτου. Το πειραματικό κομμάτι περιλαμβάνει συλλογή φυτικών δειγμάτων, τα οποία εξετάστηκαν στο Εργαστήριο Γεωργίας του Τμήματος Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, για να εκτιμηθεί ο ποσοστιαίος αποικισμός από τους εδαφομύκητες. Στα παραρτήματα ακολουθεί περαιτέρω πληροφόρηση για τα φυτά που συλλέχθηκαν. Παρατίθενται γενικές ιστορικές αναφορές και πιθανή φαρμακευτική χρήση, σύμφωνα με τη λαϊκή ιατρική αλλά και με επιστημονική τεκμηρίωση από σύγχρονες ιατρικές έρευνες.

Από την ανάλυση των μετεωρολογικών δεδομένων υπάρχει ένδειξη για επιμήκυνση της ξηροθερμικής περιόδου, ενώ από τις δύο δειγματοληψίες που διενεργήθηκαν στον Ταϋγετο, βρέθηκε να αποικίζεται το 88% των αυτοφυών φυτών. Το υψηλότερο ποσοστό μυκορριζικής αποίκησης που βρέθηκε ήταν 61% και το μικρότερο 14%. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε ραβδογράμματα ανά είδος και ανά Οικογένεια, ενώ ακολουθεί ομαδοποίηση των παρατηρήσεων με ανάλυση σε συστάδες και αντίστοιχη αναπαράσταση σε δενδρογράμματα.

Λέξεις κλειδιά: μυκόρριζα, ενδομυκόρριζα, θυσανώδης μυκόρριζα, μυκορριζική συμβίωση, αυτοφυή φυτά, αρωματικά-φαρμακευτικά φυτά, Ταϋγετος.

Summary

Modern Agricultural and Environmental Science considers the mycorrhizal symbiotic relationship to be one of the most crucial biological relationships to assist the evolution of ecosystems. It is so integral that if we analyze plant expansion and dominance in any given environment, it will demonstrate evidence of mycorrhizal symbiosis. According to recent research, mycorrhiza is substantially proportionate and is characterized as active and abundant in variety within sustainable agricultural ecosystems, like those found in organic crops.

This master's thesis describes the symbiotic relationship that dates back 400 million years and takes place between soil fungi and the roots of wild aromatic medicinal plants – a relationship that is described as mycorrhiza. Wild aromatic medicinal plant samples were taken from two locations within the Taygetos mountain range and form the basis of this case study. The practical section contains results from root plant samples which were examined to determine the estimated percentage of mycorrhizal colonization at the Laboratory of Crop Production in the Faculty of Crop Science of Agricultural University of Athens. The annexes include detailed information about the plant species that were gathered, including general information about uses and history, as well as any likely medicinal qualities based on empirical and scientific information.

There is an indication of prolonged dry seasons based on analyses of meteorological data. The results showed 88% of the wild plants were colonized by mycorrhizae from the samplings carried out in the Taygetos. The colonization of mycorrhiza ranged between 61% and 14%. Results are presented in bar charts for each species and family, followed by cluster analyses and corresponding dendrograms.

Key words: mycorrhiza, Arbuscular mycorrhiza, Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF), symbiotic relationship, mycorrhizal symbiosis, mycorrhization, wild plants, aromatic medicinal plants, Taygetos.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω σε αυτό το σημείο, καταρχάς τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Δημήτριο Μπιλάλη για την πολύτιμη βοήθειά του στην επιλογή του θέματος. Επιπλέον, τους ειδικούς και ερασιτέχνες που συνέβαλαν στην αναγνώριση και συστηματική ταξινόμηση των φυτικών δειγμάτων, που αποτέλεσε κομμάτι του πειραματικού μέρους, καθώς και φίλους, συμφοιτητές, ειδικούς επιστήμονες και ερασιτέχνες, που ανταποκρίθηκαν σε κάθε κάλεσμά μου για παροχή συμβουλής και σχετικής βοήθειας.

Πιο συγκεκριμένα, ευχαριστώ τον φίλο μου Γιώργο για την πολύτιμη βοήθεια του κατά τη συλλογή των φυτικών ειδών στο βουνό. Ευχαριστώ τους καθηγητές Δρ. Ιωάννη Μπαζό (Βοτανικός Κήπος και Μουσείο Πανεπιστημίου Αθηνών, Ε.Β.Ε.), Δρ. Παναγιώτη Τρίγκα (Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής, Γεωπονικό Πανεπιστημίο Αθηνών), Δρ. Θεόδωρο Κουτσό (Γεωπόνος – ερευνητή και συγγραφέα), καθώς και τον ερασιτέχνη φυσιολόγο Σταύρο Αποστόλου για την πολύτιμη συνδρομή τους στην αναγνώριση των φυτών και επιπλέον για επιβεβαίωση αναγνωρίσεων τον επίσης ερασιτέχνη φυσιολόγο Γιώργο Ζάρκο, έπειτα από σύσταση του τελευταίου από την καθηγήτρια Kit Tan (Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Κοπεγχάγης). Επίσης, ευχαριστώ τον μεταπτυχιακό συμφοιτητή μου Γιάννη Κωνσταντόπουλο (Βιολόγος, απόφοιτος ΕΚΠΑ) για τα πολύτιμα σχόλια και τις εύστοχες παρατηρήσεις του, καθώς και τον Δρ. Ιωάννη Βογιατζάκη για την πολύτιμη βοήθειά του στη διάρθρωση και τη δομή της διατριβής. Για τη φιλολογική επιμέλεια, ευχαριστώ θερμά τον φίλο μου και δάσκαλο Σταμάτιο Τσουνάκα.

Το παρόν πόνημα το αφιερώνω στην Βετεράνα, η οποία μας άφησε λίγες μέρες προτού παραδοθεί η διατριβή. Τέλος, το αφιερώνω σε δικούς μου ανθρώπους, που τους αγαπώ και με αγαπούν, καθώς και στα ζώα που με συντροφεύουν.

Τα φυτά δεν έχουν ρίζες, έχουν μυκόρριζες»

J.L. Harley

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1	Εισαγωγή.....	1
1.2	Σημασία και αναγκαιότητα της μελέτης.....	2
1.3	Σκοποί και στόχοι της μελέτης.....	3

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1	Μυκόρριζες.....	4
2.1.1	Συμβιωτικές σχέσεις και μυκορριζική συμβίωση.....	5
2.1.2	Τύποι Μυκορριζών.....	6
2.1.3	Θυσανώδης μυκόρριζα.....	9
2.1.4	Συνεισφορά και Οφέλη.....	10
2.1.5	Ενδόφυτα και μυκόρριζες.....	12
2.1.6	Μυκόρριζες, Εφαρμογές και Προοπτικές.....	13
2.2	Χλωρίδα.....	17
2.2.1	Ελληνική Χλωρίδα και Ιστορία.....	18
2.2.2	Ενδημικά Φυτικά Είδη.....	21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1	Περιοχή μελέτης - Ιστορία - Μυθολογία.....	24
3.1.1	Γεωμορφολογία.....	25
3.1.2	Γεωλογικά και υδρολογικά χαρακτηριστικά.....	30
3.1.3	Κλίμα.....	31
3.1.4	Βλάστηση - Ζώνες βλάστησης.....	32
3.1.5	Προστατευόμενες περιοχές (ΠΠ).....	35
3.1.6	Καθεστώς προστασίας Ταυγέτου.....	37
3.1.7	Απειλές.....	38
3.1.8	Πολιτιστική κληρονομιά – Εναλλακτικός Τουρισμός.....	39
3.2	Πειραματικό μέρος.....	41
3.2.1	Σκοπός του πειράματος.....	41
3.2.2	Περιοχές δειγματοληψιών.....	41
3.2.3	Δειγματοληψίες – προετοιμασία δειγμάτων.....	45
3.2.4	Ταξινομικός προσδιορισμός.....	46
3.3	Φυτικά είδη δειγματοληψίας.....	48
3.3.1	Apiaceae (Umbelliferae, Σκιαδανθή, Carrot family).....	49
	<i>Daucus carota</i>	49
3.3.2	Aspleniaceae.....	50
	<i>Asplenium ceterach</i> - <i>Ceterach officinarum</i>	48
3.3.3	Asteraceae (Σύνθετα, Compositae, Daisy family).....	52
	<i>Cichorium intybus</i>	52
	<i>Lactuca muralis</i>	53
	<i>Pallenis spinosa</i>	54
3.3.4	Caryophyllaceae (Καρυοφυλίδες, Pink-, Carnation family).....	56
	<i>Silene gigantea subsp. hellenica</i>	56
3.3.5	Crassulaceae (Κρασσουλίδες, Orpine-, Sedum family).....	57

	<i>Sedum sediforme</i>	57
3.3.6	Dennstaedtiaceae	59
	<i>Pteridium aquilinum</i>	59
3.3.7	Euphorbiaceae (Ευφορβιίδες)	60
	<i>Euphorbia characias</i>	60
3.3.8	Fabaceae (Leguminosae, Ψυχανθή ή Ελλοβόκαρπα, Papilionaceae, Legum family).....	62
	<i>Anthyllis vulneraria</i>	62
3.3.9	Fagaceae (Φηγίδες)	64
	<i>Castanea sativa</i>	64
3.3.10	Gentianaceae (Γεντιανίδες)	66
	<i>Centaurium erythraea</i>	66
3.3.11	Geraniaceae (Γερανιίδες, Cranesbill family)	68
	<i>Geranium versicolor</i>	68
	<i>Geranium robertianum</i>	69
3.3.12	Hypericaceae (Υπερικήδες) / Clusiaceae / Guttiferae (Σταγονοφόρα)	71
	<i>Hypericum perforatum</i>	71
3.3.13	Lamiaceae (Χειλανθή, Labiatae, Mint Family).....	73
	<i>Clinopodium vulgare</i>	73
	<i>Melissa officinalis</i>	75
	<i>Phlomis fruticosa</i>	76
	<i>Prunella vulgaris</i>	78
	<i>Teucrium capitatum</i>	80
	<i>Thymbra spicata</i>	82
3.3.14	Malvaceae (Μαλβίδες - Μαλαχίδες, Mallow family)	83
	<i>Alcea biennis</i> subsp. <i>cretica</i>	83
3.3.15	Orchidaceae	86
	<i>Dactylorhiza saccifera</i>	86
3.3.16	Oxalidaceae	88
	<i>Oxalis corniculata</i>	88
3.3.17	Ruscaceae	89
	<i>Ruscus aculeatus</i>	89
3.3.18	Urticaceae (Κνιδοειδή, Nettle family)	91
	<i>Parietaria judaica</i>	91
3.3.19	Veronicaceae	92
	<i>Digitalis laevigata</i>	92
3.4	Μετεωρολογικά στοιχεία περιοχών δειγματοληψίας	95
3.5	Σημεία και Χάρτες δειγματοληψιών	95
3.6	Ανάλυση Συστάδων (Cluster Analysis)	99

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1	Μετρήσεις.....	101
4.2	Μυκορριζική αποίκηση στα φυτά δειγματοληψίας.....	102
4.3	Αποίκηση (AMF%) - ραβδογράμματα	107
4.4	Δενδρογράμματα.....	109
4.5	Ομβρομετρικά διαγράμματα	112

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο - ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

5.1	Αποτελέσματα - Συζήτηση	114
5.2	Περιορισμοί	116
5.3	Συμπεράσματα	116
5.4	Προτάσεις - Περαιτέρω έρευνα.....	117

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	118
--------------------------	------------

Παραρτήματα.....	149
-------------------------	------------

A - Επιπρόσθετες πληροφορίες Φυτών δειγματοληψίας (γενικές πληροφορίες, φαρμακευτικές ιδιότητες - λαϊκή θεραπευτική - επιστημονική τεκμηρίωση).....	149
B - Χλωριδικές περιοχές	178
Γ - Βιοτικές μορφές, Βιοφάσμα.....	181
Δ - Κλιματικές Ζώνες Ανθεκτικότητας (Hardiness Zones).....	183
Ε - Απεικονίσεις κωδικών τόπων.....	185

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή

Η συμβιωτική σχέση έχει μακραίωνη ιστορία, που εκτιμάται ότι φθάνει σε εκατομμύρια χρόνια πίσω. Η βιολογική αμοιβαιότητα αλλιώς, ανάμεσα σε φυτά και μύκητες, είναι ευρύτατα διαδεδομένη στο φυσικό περιβάλλον, απαντάται σε μεγάλο εύρος φυτικών ειδών και εκτιμάται ότι περίπου το 80% των αγγειόσπερμων φυτών (περισσότερο από το 90% όλων των Οικογενειών των φυτών που έχουν μελετηθεί) σχηματίζουν συμβιωτικές μυκορριζικές σχέσεις κατά συστηματικό τρόπο, παρέχοντας έτσι ένα ευρύ φάσμα ωφελειών προς το φυτό-ξενιστή (Gosling, et al., 2006; Moore, Robson and Trinci, 2011). Σε αυτό το υψηλότατο ποσοστό συμπεριλαμβάνεται σημαντικός αριθμός καλλιεργούμενων αγροτικών και κηπευτικών ειδών (Smith and Read, 2008). Η συνεισφορά τους στον αγροτικό τομέα κρίνεται άκρως σημαντική.

Πρόκειται για μια αμοιβαία σχέση που βοηθάει στην εξέλιξη των φυσικών οικοσυστημάτων μέσω της παροχής ιχνοστοιχείων, ενώ ενισχύεται η προστασία των φυτών από επικίνδυνα παθογόνα, βαρέα μέταλλα ή παρέχεται ενίσχυση σε συνθήκες αυξημένης αλατότητας ή έλλειψης υγρασίας (ξηρασία). Επιπρόσθετα, η παρουσία των μυκορριζών ενισχύει τη δομική σύσταση του εδάφους διαμέσου της παραγωγής πρωτεΐνης, η οποία εμπλουτίζει την εδαφική οργανική ουσία.

Οι μυκορριζες βρίσκονται ήδη στο επίκεντρο των ερευνών τις τελευταίες δεκαετίες και θα συνεχίσουν να βρίσκονται, ενώ εκτιμάται ότι προστατεύουν την ποιότητα του περιβάλλοντος μέσω της βελτίωσης των ωφέλιμων βιολογικών αλληλεπιδράσεων. Η συμβίωση που προσφέρουν δύναται να αξιοποιηθεί για την ενίσχυση της παραγωγικότητας σε δασοκομικά προγράμματα.

Τα φυτά από την άλλη παίζουν καθοριστικό ρόλο στη ζωή των ανθρώπων, αλλά και των άλλων μελών του ζωικού βασιλείου, κυρίως ως μέσα διατροφής και

αυτοθεραπείας, ενώ επιπλέον χρησιμοποιούνται για σκοπούς θρησκευτικούς και καλλωπιστικούς από αρχαιοτάτων χρόνων και ολόκληρη η ανθρωπότητα με τις διάφορες κουλτούρες και πολιτισμούς της ήτανε ανέκαθεν εξοικειωμένη με τη χρήση τους. Σύμφωνα με τον Chevallier (1996), εκτιμάται ότι 70.000 είδη φυτών, από λειχήνες έως πανύψηλα δέντρα, έχουν χρησιμοποιηθεί για θεραπευτικούς σκοπούς.

1.2 Σημασία και αναγκαιότητα της μελέτης

Η Ελλάδα διαθέτει κατά κοινή ομολογία ειδικών και μη ένα από τα σημαντικότερα κέντρα βιοποικιλότητας πανευρωπαϊκά και το σημαντικότερο κέντρο ενδημισμού σε Ευρώπη και Μεσόγειο. Επίσης, κατέχει υψηλό ποσοστό βιοποικιλότητας σε χλωρίδα και πανίδα, αλλά και σε οικοτόπους-τοπία (Dimopoulos, et al., 2013). Από την άλλη, η συμβιωτική σχέση με τους μυκορριζικούς μύκητες αφορά σε όλον αυτόν τον άφθονο χλωριδικό πλούτο και συγκεκριμένα η παρούσα εργασία μελετά αυτή τη σχέση στην περιοχή του Ταυγέτου, ο οποίος αποτελεί μία από τις σημαντικότερες χλωριδικές αξίες στην Πελοπόννησο. Η χλωριδική αξία εκτιμάται μέσω του ιδιαίτερα υψηλού αριθμού φυτικών taxa, ενδημικών, στενότοπων ενδημικών, σπάνιων, απειλούμενων και προστατευόμενων ειδών και υποειδών.

Η μυκορριζική συμβίωση αποτελεί εξελικτικό πρόδρομο των πλείστων αμοιβαίων σχέσεων ανάμεσα σε φυτικά είδη και μικροοργανισμούς. Εφόσον η ύπαρξη των φυτικών ειδών στην πλειοψηφία τους σχετίζεται με αυτή τη συμβιωτική σχέση, γίνεται σαφές πόσο σημαντική είναι για το φυσικό περιβάλλον, τα οικοσυστήματα και τη δικιά μας συνύπαρξη με αυτήν την αλληλεπίδραση.

Τα οφέλη που προκύπτουν από τη συμβιωτική σχέση ανάμεσα στα φυτά και στους μύκητες είναι πολλαπλά και βαρυσήμαντα για όλα τα οικοσυστήματα στα οποία απαντώνται αντίστοιχες σχέσεις. Τα φυτά ενισχύονται ως προς τη θρέψη τους, με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν καλύτερα επίπεδα ανάπτυξης, καθίστανται ανθεκτικότερα σε προσβολές από παθογόνα και σε βιοτικά και αβιοτικά στρες, επιτυγχάνουν καλύτερη εδαφική στήριξη, ενώ προστατεύονται από τα βαρέα μέταλλα

και τις τοξικές ουσίες. Οφέλη παρατηρούνται και στο έδαφος, το οποίο καθίσταται γονιμότερο και με βελτιωμένη εδαφική υφή και δομή.

Η συμβολή των μυκορριζικών σχέσεων είναι ζωτικής σημασίας για τη γεωργία, τα προγράμματα δασοκομίας και την αποκατάσταση-αναβάθμιση επιβαρυμένων εδαφών.

1.3 Σκοποί και Στόχοι της Μελέτης

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής είναι να εξετάσει τη συμβιωτική σχέση που αναπτύσσεται ανάμεσα στα αυτοφυή φυτά, όπου στις πλείστες περιπτώσεις ανήκουν στην κατηγορία των αρωματικών ή/και φαρμακευτικών φυτών, και τους μυκορριζικούς μύκητες του εδάφους, που συμβιούν στις ρίζες αυτών. Περιπτώσιολογική μελέτη αποτελεί η περιοχή του Ταϋγέτου.

Στόχος της διατριβής είναι η ανάδειξη της συμβιωτικής σχέσης. Γι' αυτό το λόγο, ελήφθησαν δείγματα από δύο θέσεις της περιοχής του Ταϋγέτου και στη συνέχεια εξετάστηκε ο συνολικός ποσοστιαίος αποικισμός από τους μύκητες στις ρίζες των φυτών στο Εργαστήριο Φυτικής Γεωργίας του Τμήματος Επιστήμης Παραγωγής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.

Επίσης, πραγματοποιείται βιβλιογραφική ανασκόπηση για τον Ταϋγέτο με τις ιστορικές, περιβαλλοντικές και χλωριδικές του πτυχές, παρουσιάζεται η συμβιωτική σχέση και οι μυκορριζες, γίνεται αναλυτική παρουσίαση των φυτικών taxa – σε συνδυασμό με τις πληροφορίες που παρατίθενται στα παραρτήματα –, των οποίων εκτιμήθηκε ο μυκορριζικός αποικισμός.

Επιπρόσθετος στόχος του πειράματος είναι να καλυφθεί μέρος του κενού που υπάρχει στη βιβλιογραφία για δεδομένα συμβίωσης από μη καλλιεργούμενα φυτικά είδη, τα οποία αυτοφύονται σε ορεινά τοπία. Λόγω ελλিপών δεδομένων για συγκριτικές συσχετίσεις μυκορριζικών αποικίσεων στο ελεύθερο περιβάλλον, τα δεδομένα του πονήματος καθιστούν την εργασία ως εργασία βάσης.

Κεφάλαιο 2

Βιβλιογραφική ανασκόπηση – θεωρητικό πλαίσιο

2.1 Μυκόρριζες

Οι μυκόρριζες αποτελούν ήδη σημαντικότατο επίκεντρο έρευνας στις μέρες μας. Η μυκόρριζα (mycorrhiza) ως όρος επινοήθηκε από τον Γερμανό βοτανικό, φυτοπαθολόγο και μυκητολόγο Albert Bernhard Frank το 1885 και αναφέρεται στο έργο του περί θρεπτικής εξάρτησης ορισμένων δέντρων από τη ριζική συμβίωση με εδαφικούς μύκητες (Frank, 2005). Κυριολεκτώντας, σημαίνει ρίζα μύκητα [από τις αρχαιοελληνικές λέξεις «μύκης», -ητος (μύκητας) + «ρίζα»] (Πάπυρος, 2013) και χρησιμοποιείται για να περιγράψει συμβιωτικές σχέσεις ανάμεσα σε μύκητες και ρίζες ανώτερων φυτών (Mukerji, 1996) ή όποια άλλα όργανα εμπλέκονται στην πρόσληψη θρεπτικών ουσιών από το έδαφος (Azcón-Aguilar and Bago, 1994). Η μυκορριζική συμβίωση αντιπροσωπεύει μία αρχαία συμβίωση (Pirozynski and Malloch, 1975; Pirozynski and Dalpe, 1989). Οι μυκορριζικές σχέσεις έχουν εξελιχθεί μέσα από μεγάλες χρονικές περιόδους, μέσω οικο-φυσιολογικών προσαρμοστικών συνεργασιών ανάμεσα σε δύο ανόμοιους οργανισμούς, όπως είναι ένας μύκητας και ένα ανώτερο φυτό (σπερματοφύτα). Τέτοιες σχέσεις, είναι γνωστές ως αμοιβαία ωφέλιμες συμβιώσεις (χαρακτηρίζονται ως +/+), οι οποίες είναι πολύ συνηθισμένες στη φύση και στα φυσικά οικοσυστήματα. Το μεγαλύτερο μέρος των ριζικών συστημάτων των υγείων αγγειακών φυτών αποικούνται από αυτούς τους ωφέλιμους μύκητες, οι οποίοι έχουν πολύ σημαντική συμβολή στην θρέψη των φυτών (Mukerji, 1996). Οι σχηματισμοί μυκόρριζας λαμβάνουν χώρα σε περισσότερο από τα δύο τρίτα των φυτικών ειδών (Fitter and Moyersoen, 1996) ή πάνω από το 80% των χερσαίων φυτών (Wang and Qiu, 2006; Helgason and Fitter, 2009), ενώ επιπρόσθετα σχηματίζουν και περισσότερες από μία συμβιώσεις (Wang and Qiu, 2006). Η αλήθεια είναι πως είναι ευκολότερο να απαριθμήσουμε τις οικογένειες των φυτών που δεν έχουν μυκόρριζες, απ' ότι αυτές που καταφέρνουν εν τέλει να σχηματίσουν (Smith and Read, 2008).

Από το 1950 και έπειτα άρχισε να διερευνάται η λειτουργικότητα αυτής της συμβίωσης. Ευρήματα υπάρχουν από μοριακές αναλύσεις σε απολιθώματα αρχέγονων χερσαίων φυτών, που συνηγορούν στο ότι η εμφάνισή τους έγινε πριν από 410-440εκατ. χρόνια (Redecker, Kodner and Graham, 2002) και ότι αναπτύχθηκαν στα φυτικά είδη που πρωτοεμφανίστηκαν στον πλανήτη μας. Επιπρόσθετα, πληθώρα ειδών που δεν έχουν ρίζες ή δεν σχηματίζουν ριζικά τριχίδια απαντώνται και επιβιώνουν σε ορισμένες περιοχές, για το λόγο του ότι σχηματίζουν μυκόρριζες (Fitter, 2005).

2.1.1 Συμβιωτικές σχέσεις και μυκορριζική συμβίωση

Η συμβίωση ως όρος επινοήθηκε από τον Γερμανό μυκητολόγο, βοτανολόγο Heinrich Anton de Bary, ο οποίος ονομάτισε έτσι την κατάσταση όπου διαφορετικοί οργανισμοί συμβιώνουν μαζί και με την ευρεία έννοια συμπεριλαμβάνονται όλα τα είδη βιολογικών σχέσεων, από αμοιβαία ωφέλιμη συμβίωση έως παρασιτική (Douglas, 1994).

Οι αλληλεπιδράσεις μπορούν να είναι ευεργετικές, καταστροφικές, μονομερείς, αμοιβαίες ή ουδέτερες.

Είδη συμβίωσης-ταξινόμηση συμβιωτικών σχέσεων

- Επωφελής αμοιβαιότητα ή αμοιβαία ωφέλιμη συμβίωση (mutualism): αμφότερα τα είδη επωφελούνται της αλληλεπίδρασης και αποτελεί οικολογικά την πλέον σημαντικότερη αλληλεπίδραση (+/+).
- Κομενσαλισμός (commensalism): αυξάνεται η ετοιμότητα του ενός οργανισμού με ουδέτερη στάση του δεύτερου (+/0).
- Θήρευση ή αρπαγή (predation) και παρασιτισμός (parasitism): μείωση της ετοιμότητας του ενός όταν η ετοιμότητα του άλλου αυξάνει. Η αρπαγή συμπεριλαμβάνει νέκρωση και κατανάλωση του θύματος. Στον παρασιτισμό ο πληθυσμός ενός είδους επωφελείται εις βάρος του πληθυσμού άλλου είδους (+/-).

- Αμενσαλισμός (amensalism): μείωση της ετοιμότητας για το ένα είδος και ουδέτερη κατάσταση για τον άλλον. Καταδεικνύεται δύσκολα εντός εργαστηριακών συνθηκών, ενώ ο ρόλος που έχει στη φύση είναι από πολλούς αμφισβητήσιμος (0/-).
 - Ανταγωνισμός (competition): μείωση της ετοιμότητας αμφοτέρων των ειδών. Επιβλαβής αλληλεπίδραση, καθώς ο ένας εμποδίζει τον άλλον (-/-).
 - Ουδετερότητα (neutralism): καμία αλληλεπίδραση αναμεταξύ τους (0/0).
- (Κανδρέλης, 2000)

Η μυκορριζική συμβίωση (mycorrhization) είναι τόσο καλά ισορροπημένη, που αν και πολλά από τα κύτταρα του ξενιστή διαρρηγνύονται από το ενδομυκόφυτο ή ενδοφυτικό μύκητα (fungal endophyte), δεν παρατηρείται κάποια βλάβη στους ιστούς, καθώς οι υφές (hyphae) του μύκητα, είτε κινούνται ανάμεσα στα κυτταρικά τοιχώματα, είτε εισχωρούν μέσα στο πλασμαλήμα (κυτταρόπλασμα φυτικών κυττάρων). Αντίθετα, κάτω από καθορισμένες συνθήκες ενισχύεται η ανάπτυξη και η ευρωστία του ξενιστή μακρο-συμβιώτη. Η συμβίωση δεν υφίσταται εάν οι εκατέρωθεν συμμετέχοντες δεν καταφέρουν να προσαρμοστούν στις ανάγκες του συνόλου. Κατά συνέπεια, η συμβιωτική διαδικασία λειτουργεί ως ισορροπιακή τάση, όπου το φυτό προμηθεύει άνθρακα ή άλλα θρεπτικά συστατικά, που ο μύκητας δεν μπορεί να απορροφήσει ή να διασπάσει μέσω των βιοχημικών του μηχανισμών, ενώ οι μυκο-συμβιώτες παρέχουν ανόργανα συστατικά ή αμινοξέα ή άλλα μεταλλικά στοιχεία, που η ρίζα του φυτού δεν μπορεί να απορροφήσει από το περιβάλλον της ριζόσφαιρας (Mukerji, 1996).

2.1.2 Τύποι Μυκορριζών

Η βασική διάκριση των μυκορριζών περιλαμβάνει τις εκτομυκόρριζες και τις ενδομυκόρριζες (Read, 1998) και γίνεται με βάση τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά, όπου στην πρώτη περίπτωση οι μυκηλιακές υφές σχηματίζονται μεταξύ των κυττάρων ή και εξωτερικά της ρίζας και στην δεύτερη περίπτωση εισχωρούν στα ριζικά κύτταρα (Smith and Read, 2008).

Οι εκτομυκόρριζες ή εκτότροφες/εκτοτροφικές/εξώτροφες μυκόρριζες (ECM ή EM, ectomycorrhizae or ectotrophic mycorrhizae) απαντώνται γενικά σε περιορισμένο πλήθος φυτών, κατά βάση δασικών και ξυλωδών, και μορφοποιούνται στις ρίζες των δέντρων από έναν βασιδιομύκητα ή ασκομύκητα ή ζυγομύκητα του γένους *Endogone* (Καβρουλάκης και Ψαρράς, 2015). Τα μυκήλια σε αυτήν την κατηγορία σχηματίζουν έναν προστατευτικό μανδύα (mantle) πέριξ των λεπτών ριζιδίων, υποβοηθούμενος από τις ριζικές εκκρίσεις, ενώ κάποιες υφές υπεισέρχονται στις υφές των επιδερμικών κυττάρων. Οι υφές διαρρηγνύουν ενζυμικά τα μεσοκυττάρια τοιχώματα και «χτίζουν», πέριξ των επιδερμικών κυττάρων και του φλοιού, ένα δίκτυο (πλέγμα Hartig). Οι αυξίνες που παράγονται από τις ρίζες των φυτών και τους μύκητες, αυξάνουν το μέγεθος των ριζικών κυττάρων. Χαρακτηριστικό αυτής της κατηγορίας μυκήτων αποτελεί η ταχεία αποικοδόμηση, κατά την οποία αντλούν τον απαιτούμενο άνθρακα, ενώ έχουν τη δυνατότητα να αναπτύσσονται και μακριά από τους ξενιστές τους (Wallander 2000).

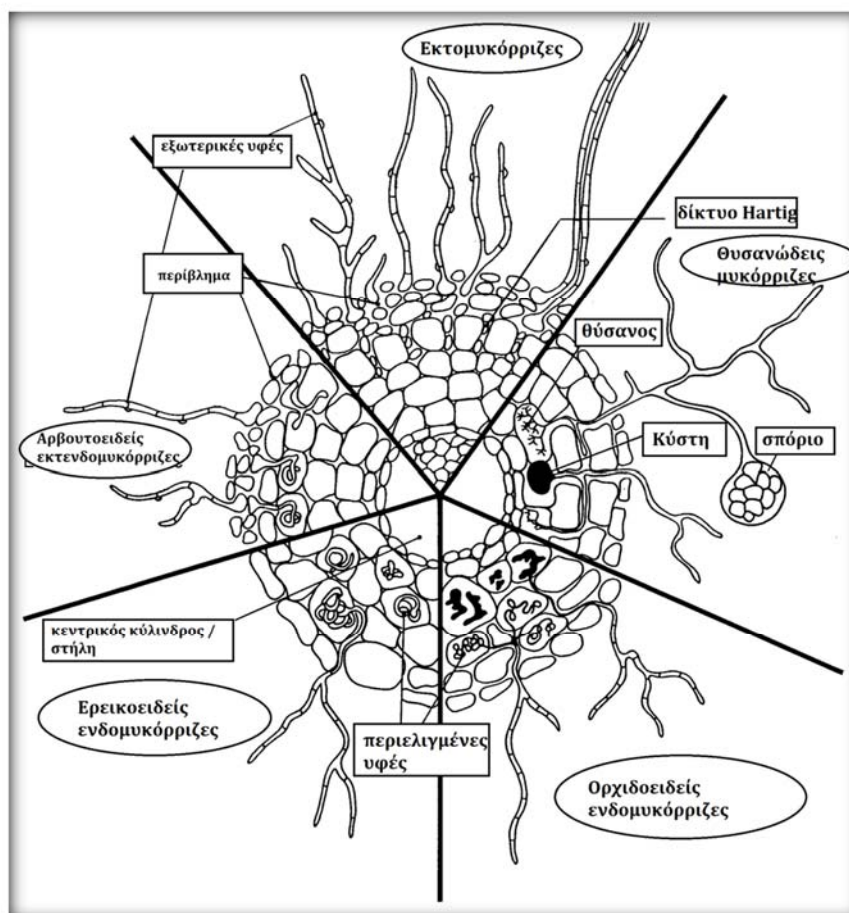
Οι ενδομυκόρριζες ή ενδότροφες/ενδοτροφικές μυκόρριζες (endotrophic mycorrhizae) ή δενδρόμορφος μυκορριζικός μύκητας (ΔΜΜ) αποτελεί τον πιο διαδεδομένο τύπο μυκόρριζας, καθώς απαντάται το λιγότερο στα δύο τρίτα των χερσαίων φυτών, που σημαίνει ότι το είδος αυτής της συμβιωτικής σχέσης είναι η πιο συνηθισμένη στα χερσαία οικοσυστήματα. Στην περίπτωση της ενδομυκόρριζας, δε γίνεται σχηματισμός μανδύα γύρω από τα ριζίδια και οι υφές εκτός του ότι εισέρχονται ανάμεσα στα ριζικά κύτταρα μπαίνουν και εντός τους. Σε αντιδιαστολή με την εκτομυκόρριζα, στην ενδομυκόρριζα δεν προκαλείται αξιοσημείωτη διόγκωση των ριζικών τριχιδίων.

Η ενδομυκόρριζα διαιρείται βασικά σε τρεις τύπους, το θυσανοειδή (arbuscular), που είναι ο πιο διαδεδομένος, και την ερεικοειδή με την ορχιδοειδή μυκόρριζα που είναι πιο εξειδικευμένοι. Η ερεικοειδής μυκόρριζα (Ericoid mycorrhiza) είναι ένας ασκομύκητας, που απαντάται στα φυτικά είδη της τάξης των Ερεικωδών (Ericales) ή σε κάποια βρυόφυτα, ενώ η ορχιδοειδής μυκόρριζα (orchidaceous) εντοπίζεται στα είδη της οικογένειας των Ορχιδοειδών (Orchidaceae) και είναι βασιδιομύκητας (Καβρουλάκης και Ψαρράς, 2015). Επιπρόσθετα, έχουμε την αρβουτοειδή μυκόρριζα (arbutoid), η οποία προκύπτει από τη συμβίωση βασιδιομυκήτων με θαμνοειδή και δενδροειδή της τάξης Ericales, καθώς και με κάποια είδη του γένους *Pyrola*, που περιλαμβάνει ποώδη και συνήθως αχλωρόφυλλα είδη. Τέλος, υπάρχουν και οι μονοτροποειδείς μυκόρριζες (Monotropoid), που προκύπτουν από τη συμβίωση αχλωρόφυλλων ειδών της

οικογένειας Monotropaceae με βασιδιομύκητες (Smith and Read, 2008). Στους εξειδικευμένους τύπους της ενδομυκόρριζας, ο μύκητας τροφοδοτεί το φυτό με άζωτο (N) και φωσφόρο (P) και πολύ πιθανό με ορισμένα ιχνοστοιχεία.

Υπάρχει ένας ενδιάμεσος τύπος μυκόρριζας, η εκτενδομυκόρριζα (ectendomycorrhiza), όπου το όνομα της είναι αμιγώς περιγραφικό, καθώς παρουσιάζει ταυτόχρονα χαρακτηριστικά από εκτομυκόρριζα και ενδομυκόρριζα. Ο τύπος αυτός απαντάται σε κωνοφόρους, φυλλοβόλους ξενιστές φυτωρίων και σε περιοχές καμένων δασών, ενώ κυρίως περιορίζεται σε φυτά του γένους *Pinus*, *Picea* και, σε μικρότερο βαθμό, *Larix*.

Οι μυκόρριζες γενικά δεν παρουσιάζουν εξειδίκευση στον ξενιστή, αν και διαφέρουν σημαντικά στην έκταση αποικισμού και στο βαθμό υποστήριξης των φυτών (Καβρουλάκης και Ψαρράς, 2015). Ο αποικισμός των μυκήτων περιορίζεται στο φλοιό της ρίζας (root cortex) και δεν εισέρχεται στο αγγειακό σύστημα/κύλινδρο (vascular system/cylinder) (Mukerji, 1996).



Σχήμα 2.1.2: Τα βασικά δομικά χαρακτηριστικά των πέντε βασικών τύπων μυκόρριζας (αναδιαμόρφωση από Selosse & Le Tacon, 1998).

2.1.3 Θυσανώδης μυκόρριζα

Οι θυσανοειδείς τύποι ενδομυκορριζών (Arbuscular Mycorrhizal Fungi, AMF) σχηματίζονται από μύκητες που ανήκουν στο φύλο ή συνομοταξία *Glomeromycota* (τάξη: *Glomales*) και είναι υποχρεωτικά συμβιωτικοί μικροοργανισμοί, δηλαδή συμβιώνουν υποχρεωτικά με αυτότροφους οργανισμούς, κυρίως στις ρίζες των φυτών, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να καλλιεργηθούν σε θρεπτικό υπόστρωμα εντός του εργαστηρίου (Fitter, 2005; Καβρουλάκης και Ψαρράς, 2015). Η βασική τους κατασκευή περιλαμβάνει θύσανους, κύστες, βοηθητικά κύτταρα, υφές και σπόρια (Souza, 2015). Το φύλο αυτό εκτιμάται ότι περιλαμβάνει περί τα 150 είδη μυκήτων κι έχουν ταξινομηθεί με βάση τα μορφολογικά γνωρίσματα των σπόρων τους (Morton and Benny, 1990). Οι μύκητες αυτοί δε φαίνεται να παρουσιάζουν εξειδίκευση στα είδη φυτών που αποικίζουν, καθότι κάθε μύκητας της τάξης *Glomeromycota*, εκτιμάται ότι δύναται να αποικίσει ποικίλα είδη φυτών (150 μύκητες αποικίζουν περί τα 250.000 φυτικά είδη). Η ονοματοδότηση των μυκήτων αυτών προέκυψε λόγω του σχηματισμού θυσάνου (arbuscule) εσωτερικά των ριζών. Ο θύσανος αποτελεί μια κατασκευή από διακλαδιζόμενα λεπτά νημάτια (υφές), που εξελίσσονται στο τοίχωμα του φλοιού της ρίζας και διαρρηγνύουν την πρωτοπλασματική μεμβράνη (πλασμαλήμμα) του κυττάρου, δημιουργώντας κατ' αυτόν τον τρόπο μια διευρυμένη επιφάνεια μεμβράνης, που διασυνδέει ρίζα και μύκητα. Οι μυκορριζικές σχέσεις αυξάνουν την συσσώρευση αζώτου στους φυτικούς ιστούς, ως αποτέλεσμα του ανταγωνισμού των υφών για εδαφικό ορυκτό οργανικό άζωτο (Ibijbijen, et al., 1996). Η διακίνηση των θρεπτικών στοιχείων για τις εκατέρωθεν περιπτώσεις, συντελείται διαμέσου της πρωτοπλασματικής μεμβράνης (Smith, et al., 2001). Η διακίνηση αυτή, που συνιστά διαδικασία ανταλλαγής στοιχείων, περιλαμβάνει την αποστολή υδατανθράκων προς το μύκητα και ιόντα φωσφόρου προς το φυτό. Σε παλαιότερα έτη, υπήρχε η θεώρηση ότι σε όλες τις περιπτώσεις, που υπάρχει παρουσία θυσανωδών μυκορριζών, σχηματίζονταν και κύστες (vesicles), γι' αυτό αναφέρονταν ως “vesicular arbuscular mycorrhizae” (VAM), κάτι που έχει αναθεωρηθεί πλέον, γι' αυτό και πλέον αναφέρονται διεθνώς ως “Arbuscular Mycorrhizal Fungi” (AMF).

Σύμφωνα με τον Fitter (2005), όταν έγινε η πρώτη εγκατάσταση των φυτών σε χερσαίες περιοχές, το πρώτο σοβαρό ζήτημα αφορούσε στη πρόσληψη φωσφόρου και όχι του νερού, καθότι θεωρείται πολύ πιθανό να προέρχονταν από υδατικά ενδιαιτήματα. Τα πρώτα χερσαία αγγειόφυτα, π.χ. τα γένη *Cooksonia* και *Aglaophyton*, στερούνταν ρίζας και φαίνεται να στηρίζονταν σε ένα αρκετά περιορισμένο ρίζωμα, το οποίο δεν ήταν ικανό να τροφοδοτήσει επαρκώς σε φωσφόρο. Αξιοσημείωτο είναι ότι από τη γεωλογική περίοδο του Δεβονίου, τα απολιθώματα αυτών των φυτών σχηματίζουν θυσάνους στα ριζώματά τους (Simon, et al., 1993; Redecker, Kodner and Graham, 2002). Επιπρόσθετα, μοριακές έρευνες βασιζόμενες στην απόκλιση νουκλεοτιδικών αλληλουχιών υποδεικνύουν ότι η τάξη *Glomales* προέκυψε πριν από 350-460 εκατομμύρια έτη και ότι η μυκορριζική συμβίωση απέβη καθοριστική για τον επιτυχή αποικισμό των φυτών επί της ηπειρωτικής γης (Simon, et al., 1993 cited in Mohammadi Goltapeh, et al., 2008).

Ποσοστό τουλάχιστον 2/3 των χερσαίων φυτών σχηματίζει θυσανώδεις μυκόρριζες (Fitter and Moyersoen, 1996). Η συνεισφορά των θυσανωδών μυκορριζών στα φυτά είναι πολυδιάστατη (Newsham, Fitter and Watkinson, 1995). Οι θυσανώδεις μυκόρριζες συμβάλλουν στην καλύτερη στερεοποίηση των ριζών στο εδαφικό υπόστρωμα (Fitter, 2005), εξυπηρετούν αποτελεσματικά στην πρόσληψη και άλλων θρεπτικών στοιχείων, πέρα του φωσφόρου (Hodge, Campbell and Fitter, 2001), συντελούν στην αποτελεσματικότερη απορρόφηση του ύδατος από τα φυτά (Augé, 2001), παρέχουν προστασία στα φυτά έναντι των παθογόνων (Newsham, Fitter and Watkinson, 1995), εμποδίζουν την απορρόφηση τοξικών στοιχείων από τα φυτά (Fitter 2005; Janouskova, et al., 2005).

2.1.4 Συνεισφορά και Οφέλη

Κατά τη διαδικασία της αμοιβαίας συνεισφοράς, το μεν φυτό τροφοδοτεί με υδατάνθρακες τον μύκητα και αυτός με τη σειρά του παρέχει στο φυτό απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία (κυρίως φωσφόρο). Οι μυκορριζικοί μύκητες συνεισφέρουν στο φυτό με δύο τρόπους. Πρώτον, βοηθούν στην παροχή των ιχνοστοιχείων (χαλκός,

ψευδάργυρος, μαγγάνιο και κοβάλτιο) που βρίσκονται σε σχετικά ακίνητη-δυσδιάλυτη μορφή (Jakobsen, 1999) και δεύτερον, προσλαμβάνουν τα στοιχεία αυτά και τα αποθηκεύουν, έτσι ώστε να αποφευχθεί η συγκέντρωση σε τοξικά επίπεδα. Έτσι, οι μύκητες μπορούν να λειτουργήσουν ως συλλέκτες για τον χαλκό, το κοβάλτιο και τον ψευδάργυρο (Cooper and Tinker, 1978). Οι μύκητες δύνανται να καλύψουν έως και 80% τις ανάγκες του φυτού σε φωσφόρο. Στην περίπτωση ύπαρξης επαρκούς ή αυξημένης ποσότητας φωσφόρου στο έδαφος, παρατηρείται μειωμένος αποικισμός επί των ριζών από εδαφικούς μύκητες. Το εκτεταμένο δίκτυο υφών που αναπτύσσουν οι μύκητες με τις ρίζες των φυτών, συνεισφέρει στη βελτίωση της εδαφικής υφής και των υδατικών σχέσεων (Bethlenfalvay and Shuepp, 1994). Η συμβιωτική αυτή σχέση μπορεί να παράσχει προστασία των φυτών από προσβολές παθογόνων οργανισμών ή βαρέα μέταλλα, καθώς και να προστατεύσει από υψηλά επίπεδα αλατότητας και έλλειψη υγρασίας (ξηρασία). Κρίνεται άκρως ενδιαφέρουσα η συμβολή των μυκορριζών στη δομή του εδάφους καθώς, μέσω της παραγωγής ειδικής πρωτεΐνης (γλομαλίνη), ενισχύεται η εδαφική οργανική ουσία.

Η μέγιστη συνεισφορά των μυκορριζών επιτυγχάνεται στην περίπτωση που υπάρχει σωστός συνδυασμός μεταξύ ξενιστή και μυκορριζών, υπό ιδανικές εδαφικές και κλιματολογικές συνθήκες (Καβρουλάκης και Ψαρράς, 2015).

Η συμβολή τους κρίνεται ως καθοριστική για την εγκατάσταση και επιβίωση των δασικών δέντρων, κατά βάση των κωνοφόρων.

Η συνεισφορά των AMF σε φυσικά και διαταραγμένα οικοσυστήματα, καθώς και σε πειράματα υπό ελεγχόμενες συνθήκες, έχει αξιολογηθεί παραδοσιακά με βάση την ανταπόκριση των φυτών (Bethlenfalvay and Schüepp, 1994). Όσο περισσότερο δηλαδή κατάφερνε η μυκορριζα να βελτιώσει την ανάπτυξη του φυτού, σε σχέση με άλλα απομονωμένα στελέχη και κάτω από ένα πλαίσιο συνθηκών, τόσο περισσότερο αποτελεσματική θεωρούνταν. Αλληλοδιαδόχως, όσο καλύτερα μπορούσε να αναπτυχθεί ένα μυκοτρόφο (mycotrophic) φυτό, σε σύγκριση με ένα βέλτιστα λιπασμένο μη μυκορριζικό φυτό, τόσο καλύτερα επωφελούμενο θεωρείτο, λόγω της συμβιωτικής του σχέσης (Abbot and Robson, 1991 cited in Bethlenfalvay and Schüepp, 1994). Αυτά τα οφέλη, λόγω της μυκοτροφίας (mycotrophy) ή μυκορριζικής εξάρτησης, αξιολογήθηκαν με βάση τα οφέλη που αποκτήθηκαν από την μυκοτροφική πρόσληψη

του φωσφόρου, έναντι του τιμήματος για μειωμένο άνθρακα, λόγω της υποστήριξης του υποχρεωτικά βιοτροφικού ενδόφυτου από το φυτό (Fitter, 1991; Koide, 1991).

2.1.5 Ενδόφυτα και μυκόρριζες

Οι μύκητες που χαρακτηρίζονται ως ενδόφυτα συμβιώνουν ασυμπτωματικά με τον ξενιστή, με πιθανώς ουδέτερης ή αμοιβαίας ωφέλειας σχέση. Το φυτό-ξενιστής παρέχει στον μύκητα άνθρακα, ενώ λαμβάνει από αυτόν προστασία έναντι σε θηρευτές, π.χ. με την παραγωγή αλκαλοειδών και άλλων τοξικών ουσιών.

Ο όρος ενδόφυτο επινοήθηκε από τον θεωρούμενο ως πατέρα της φυτοπαθολογίας, Γερμανό βοτανολόγο και μυκητολόγο Heinrich Anton de Bary το 1886, στη προσπάθεια του να περιγράψει μικροοργανισμούς που αποικίζουν τους εσωτερικούς βλαστικούς και φυλλικούς ιστούς. Ο ορισμός προοδευτικά αναθεωρήθηκε και σύμφωνα με τον ορισμό του Wilson D., οι ενδοφυτικοί μύκητες είναι μικροοργανισμοί-μύκητες, που περνούν μέρος ή ολόκληρο τον κύκλο ζωής τους ενδοκυτταρικά και/ή ανάμεσα στα κύτταρα, δημιουργώντας αποικίες σε υγιείς ιστούς του φυτού-ξενιστή, συνήθως χωρίς να εμφανίζουν συμπτώματα ασθένειας στο φυτό (Wilson, 1995). Η αλληλεπίδραση αυτή αναφέρεται ως αμοιβαία, αν και, σύμφωνα με τους Schulz and Boyle (2005), δύναται να είναι προσωρινώς αμοιβαία και να τροποποιηθεί με την πάροδο του χρόνου. Πιο συγκεκριμένα, η αλληλεπίδραση αυτή εδράζεται σε μια εύθραυστη ισορροπία, που εάν διαταραχθεί είτε με αύξηση της άμυνας από μέρους του φυτού είτε με αύξηση της λοιμογόνου ικανότητας του μύκητα, τότε προκύπτει ασθένεια. Το ενδόφυτο χρειάζεται να συνθέτει μεταβολίτες για να αντιμετωπίσει τα επίφυτα και τα παθογόνα, με στόχο την αποίκιση του φυτού (Schulz, et al., 2002). Όταν υπάρχει αμοιβαία αλληλεπίδραση, έχουμε ωφέλεια και από τις δύο πλευρές, όπου το φυτό παρέχει θρεπτικά στοιχεία και προστασία, ενώ λαμβάνει μεταβολίτες για απώθηση παθογόνων μικροοργανισμών και καθίσταται ανθεκτικό σε ποικίλες αβιοτικές πιέσεις, ενισχυόμενο σε ένα εχθρικό περιβάλλον (Schulz and Boyle, 2005).

Η αποίκιση των ενδοφυτικών μυκήτων επί των φυτών-ξενιστών επιτελείται με τη σύνθεση ενζύμων (εξωενζύμων) (Schulz, et al., 2002), με τα οποία διενεργείται η διείσδυση και αποίκιση. Μια ειδοποιός διαφορά μεταξύ της διείσδυσης ενός

ενδοφυτικού μύκητα και ενός παθογόνου είναι ότι η ενδοφυτική διείσδυση γίνεται αντικλινώς κατά μήκος των επιδερμικών κυττάρων, ενώ τα παθογόνα εισέρχονται απευθείας από το κυτταρικό τοίχωμα (Boyle, et al., 2001).

Η διαφορά ανάμεσα στα ενδόφυτα και τους μυκορριζικούς μύκητες είναι ότι τα πρώτα αποικίζουν εσωτερικά τους φυτικούς ιστούς και αναπτύσσονται εντός των ριζών, κορμών, βλαστών και/ή φύλλων, ενώ οι μυκορριζικοί μύκητες αποικίζουν τη ριζόσφαιρα (Rodriguez, et al., 2009).

2.1.6 Μυκόρριζες, Εφαρμογές και Προοπτικές

Μυκορριζικές σχέσεις συναντάμε σε φυτά από διάφορα φυσικά περιβάλλοντα, όπως τροπικά δάση, ποολίβαδα, θαμνολίβαδα, εύκρατα δάση και περιβάλλοντα με έντονη ανθρωπογενή επίδραση (Souza, 2015).

Αγροτικός τομέας

Στη γεωργική έρευνα, οι στόχοι της αειφορίας δύνανται να συνοψισθούν ως εξής: «μέγιστη φυτική παραγωγή με ελάχιστη εδαφική απώλεια» και, υπό το πλαίσιο μιας ισορροπημένης σχέσης εισροών – εκροών ενός αγροσυστήματος (Hornick and Parr, 1987 cited in Bethlenfalvay and Schüepp, 1994), ο ρόλος των θυσανωδών μυκορριζών συνιστά θεμελιώδη συνδετικό κρίκο μεταξύ φυτών και εδάφους (O'Neil et al., 1991; Bethlenfalvay and Linderman, 1992; Miller and Jastrow, 1994; all cited in Bethlenfalvay and Schüepp, 1994).

Λαμβάνοντας υπόψη ότι περισσότερο από το 80% των χερσαίων φυτών σχηματίζουν μυκόρριζες, σε αυτά συμπεριλαμβάνονται πολλά σημαντικά καλλιεργούμενα κηπευτικά και αγροτικά είδη (Smith and Read, 1997 cited in Mohammadi Goltapeh, et al., 2008). Στη γεωργία, ο πιο σημαντικός και συχνά απαντώμενος τύπος μυκορριζών είναι οι θυσανώδεις ενδομυκόρριζες (AMF) (Schussler, et al., 2001), σε ποσοστό 5-36% της συνολικής εδαφικής βιομάζας και 9-55% των εδαφικών μικροοργανισμών της βιομάζας (Olson, et al., 1999 cited in Mohammadi Goltapeh, et al., 2008). Ο τύπος αυτός των μυκορριζών παίζει σημαντικότατο ρόλο στην απόκτηση θρεπτικών συστατικών, για τα

περισσότερα φυτά των χερσαίων οικοσυστημάτων (Dodd, et al., 1994). Αποτελεί καίριας σημασίας συνιστώσα, για τα αγροτικά συστήματα, λόγω της συμβολής της στην αύξηση της ανάπτυξης των φυτών (Smith and Read, 2008), στην αναπαραγωγική ικανότητα των φυτών (Lu and Koide 1994), στην αντοχή στο υδατικό στρες (Gupta and Kumar, 2000), στην υγεία των φυτών μέσω των ανταγωνιστικών επιπτώσεων από επιβλαβείς οργανισμούς και παθογόνα (Gange and West, 1994). Με άλλα λόγια, βελτιώνουν τη θρέψη, ενισχύουν την ανθεκτικότητα των φυτών από τα παράσιτα και τις ασθένειες εδάφους, βελτιώνουν την αντοχή στη ξηρασία, την ανοχή στα βαρέα μέταλλα και βοηθούν στη βελτίωση της δομή του εδάφους. Ο μυκορριζικός αποικισμός μπορεί επίσης να ενισχύσει την ανθεκτικότητα του φυτού σε βιοτικά (γενετικοί παράγοντες, κατασκευή και μορφολογία, μικροχλωρίδα εδάφους) και αβιοτικά στρες (φως, θερμοκρασία, εδαφικό pH, αλατότητα) (Newsham, Fitter and Watkinson, 1994; Subramanian, et al., 1995; von Reichenbach and Schonbeck, 1995; Ricken and Hofner, 1996). Ωστόσο, πολλές καλλιεργητικές πρακτικές μπορούν να αποβούν επιζήμιες για τις μυκόρριζες, συμπεριλαμβανομένων της χρήσης λιπασμάτων-ζιζανιοκτόνων, του οργώματος, της εφαρμογής μονοκαλλιεργειών και της καλλιέργειας φυτών με απουσία μυκορριζικών σχέσεων. Από την άλλη, τα συστήματα βιολογικών καλλιεργειών φαίνεται να είναι λιγότερο ζημιογόνα προς τις μυκόρριζες, λόγω του αποκλεισμού των υδατοδιαλυτών μέσων θρέψης, καθώς και των πλείστων λοιπών λιπασμάτων της συμβατικής γεωργίας, ενώ γενικά έχουν ποικίλα συστήματα αμειψισποράς (Gosling, et al., 2006). Η μελέτη των Bilalis and Karamanos (2010) έδειξε βελτιωμένη αποίκιση θυσανωδών ενδομυκορριζών σε καλλιέργεια καλαμποκιού, όπου καλλιεργήθηκε υπό βιολογικές προδιαγραφές και χωρίς άροση.

Οι μυκορριζικοί μύκητες αλληλεπιδρούν με άλλους εδαφικούς οργανισμούς, που εμπλέκονται στους σημαντικούς κύκλους θρεπτικών ουσιών, όπως η βιολογική δέσμευση του αζώτου από αζωτοβακτήρια του γένους *Rhizobium* σε ξενιστές ψυχανθών, η οποία δύναται να ενισχυθεί μέσω της παράλληλης μυκορριζικής αποίκησης (Xavier and Germida, 2002). Τέτοιοι οικολογικοί ρόλοι κρίνονται ως σπουδαίας σημασίας για καλλιέργειες χαμηλών εισροών, καθότι τα συγκεκριμένα συστήματα διαχείρισης βασίζονται σε φυσικούς κύκλους θρεπτικών ουσιών για παροχή των απαιτούμενων θρεπτικών στοιχείων, που είναι αναγκαία για την ανάπτυξη των φυτών. Επομένως, οι μύκητες αυτοί αποτελούν αναπόσπαστο και σημαντικό στοιχείο των

οικοσυστημάτων και μπορούν να έχουν συμβολή σε εφαρμογές για ένα σύστημα αειφόρου γεωργίας (Schreiner and Bethlenfalvay, 1995).

Οι εκτομυκόρριζες παίζουν σπουδαίο ρόλο στην επιτυχή εγκατάσταση δενδρυλλίων (Wallander 2000).

Φυσικά Οικοσυστήματα

Τα φυσικά οικοσυστήματα είναι διαταραγμένοι οικότοποι. Σε αυτά, η ποικιλότητα των μυκήτων διατηρείται βάσει του φαινομένου της επιβίωσης του ισχυρότερου. Οι μυκορριζικοί μύκητες έχουν τη δυνατότητα να ρυθμίζουν, έως έναν βαθμό, τις κοινότητες στις οποίες απαντώνται. Τη σημερινή εποχή η βιόσφαιρα βρίσκεται σε κίνδυνο υπό δύο έννοιες: άμεσα λόγω της ολοκληρωτικής κατάρρευσης για παραγωγική χρήση και έμμεσα λόγω του ζητήματος της διάθεσης των αποβλήτων. Επομένως, ανακύπτει η ανάγκη για προστασία των οικοσυστημάτων. Οι μυκóρριζες εκτιμάται ότι προστατεύουν την ποιότητα του περιβάλλοντος, μέσω της βελτίωσης των ωφέλιμων βιολογικών αλληλεπιδράσεων.

Αναδάσωση άγονων περιοχών

Οι άγονες περιοχές αποτελούν περίπου το 1/5 της ξηράς και περιλαμβάνουν ένα μεγάλο μέρος από τα αποθέματα ενέργειας και ορυκτά της γη. Αποτελεί άμεση προτεραιότητα και δύσκολο έργο η αποκατάσταση των ερημωμένων δασικών εκτάσεων, λόγω της εξόρυξης πόρων. Σε ανάλογες περιοχές, τα φυτά έχουν αναπτύξει μια σειρά από στρατηγικές, ώστε να ανταπεξέλθουν των καταστάσεων καταπόνησης, όπως αλλαγές στην ριζική απορροφητική ικανότητα, μεταβολή της αναλογίας υπόγειου/υπέργειου τμήματος και αλληλεπιδράσεις στη ριζόσφαιρα. Οι AM διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο σε όλες αυτές τις προσαρμογές, ενώ είναι ευρύτατα διαδεδομένοι στα δασικά δέντρα. Αυτή η συμβίωση μπορεί να αξιοποιηθεί για την ενίσχυση της παραγωγικότητας σε δασοκομικά προγράμματα. Οι μύκητες μεταβάλλουν την κατάσταση του εδάφους σε ανόργανα συστατικά, τροποποιώντας έτσι τη γονιμότητά του, τη μυκορριζόσφαιρα και τη συσσωμάτωση των εδαφικών σωματιδίων (Varma, 1995). Οι AM στην πραγματικότητα αυξάνουν το ρυθμό ανάπτυξης των φυτών και επηρεάζουν την κατανομή της φυτομάζας, ανάμεσα σε ρίζα και υπέργειο τμήμα. Η αναλογία υπόγειου/υπέργειου τμήματος είναι συνήθως χαμηλότερη σε μυκότροφα φυτά, απ' ότι σε αντίστοιχα μη μυκότροφα (Smith, Roncadori and Hussey, 1986). Τα μυκότροφα

φυτά εκτός από μεγάλα, συνήθως έχουν αυξημένα επίπεδα φωσφόρου. Κατά κύριο λόγο, η ενίσχυση της ανάπτυξης είναι αποτέλεσμα της θρέψης με ανόργανα συστατικά. Άλλες σημαντικές επιδράσεις των μυκορριζών, μη θρεπτικής συσχέτισης, αφορούν στη μείωση της σοβαρότητας ορισμένων ασθενειών των φυτών, καθώς και στην επίδραση τους στις υδατικές σχέσεις και στη εδαφική δομή. Τα οφέλη από τις AM μπορούν να επεκταθούν μέχρι την αντιμετώπιση της υπέρβασης των ορίων σε ανόργανα συστατικά (Allen, 1992).

Υποχρησιμοποιούμενα είδη φυτών

Τα υποχρησιμοποιούμενα φυτά αποτελούν φυτά που υπάρχουν ως είδη υποστήριξης για ακραίες περιβαλλοντικές καταστάσεις ή σε απειλούμενα ενδιαιτήματα, καθότι παρουσιάζουν ανθεκτικούς γονότυπους και επιπρόσθετα έχουν πολλά υποσχόμενη διατροφική και βιομηχανική αξία για πολυποίκιλους σκοπούς. Η καλλιέργειά τους περιορίζεται σε εξειδικευμένους γεωγραφικούς τόπους, διαφορετικών αγρο-οικολογικών περιοχών και κυρίως σε φτωχές αγροτικές περιοχές. Δεδομένου ότι η πλειοψηφία αυτών των φυτών, καλλιεργούνται υπό αρδευόμενες συνθήκες, με χαμηλές εισροές, σε τροπικές χώρες σαν την Ινδία, είναι ζωτικής σημασίας να γίνει επιλογή και προσθήκη AM προς βελτίωση της ανάπτυξης, υπό δυσμενείς εδαφικές συνθήκες. Είναι γνωστή η ικανότητα των AM να ανταπεξέρχονται στο στρες. Στις άνυδρες περιοχές, όπου η έλλειψη νερού περιορίζει σημαντικά την παραγωγή καλλιεργειών, οι AM επιφέρουν μεταβολή στους ορμονικούς και φυσιολογικούς μηχανισμούς των φυτών-ξενιστών και ελέγχουν την απώλεια νερού (Graham and Menge, 1982). Ωστόσο, οι AM επηρεάζουν τη φωτοσύνθεση, τη φωτοαναπνοή, τις φωτοσυνθετικές χρωστικές, υπό συνθήκες ξηρασίας (Mohammadi Goltapeh, et al., 2008).

2.2 Χλωρίδα

Η χλωρίδα (flora), που αφορά στο σύνολο των φυτών που φύονται σε μια περιοχή, κρίνεται ως αρκετά πλούσια για τον Ελλαδικό χώρο, καθώς φύονται περίπου 5.700 φυτικά είδη (αυτόχθονα και εγκλιματισμένα Αγγειόφυτα μαζί). Ο πληθυσμός των φυτικών ειδών δεν ακολουθεί αναλογικά την έκταση της κάθε χώρας και αυτό διότι άμα συγκριθεί η Ελλάδα λόγω χάρη με Γερμανία και Αγγλία υπερτερεί στα φυτικά είδη και στα ενδημικά. Στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί μέχρι σήμερα πάνω από 6000 διαφορετικά taxa φυτών. Αυτή η βιοποικιλότητα οφείλεται στην κλιματολογική εξέλιξη της Ελλάδας και της θέσης της ανάμεσα στις τρεις Ηπείρους (Ευρώπη - Ασία - Αφρική). Η θέση του ελλαδικού χώρου ευνοήθηκε κλιματικά καθώς την περίοδο που η υπόλοιπη Ευρώπη βρίσκονταν σε παγετώδη περίοδο, η Ελλάδα υπέστη κατακλυσμιαία φαινόμενα που άφησαν περιθώριο για τη δημιουργία βιοποικιλότητας.

Συγκεκριμένα, η Ελληνική Χλωρίδα με βάση τον χλωριδικό κατάλογο των Dimopoulos, et al. (2013), που καταρτίστηκε με ευθύνη της Ε.Β.Ε., περιλαμβάνει 185 Οικογένειες, 1.072 Γένη, 5.752 Είδη, 1.893 Υποείδη, 7.655 Είδη και Υποείδη και 6.600 Φυτικά taxa. Η Ελλάδα αν και κατέχει μόλις το 6% της έκτασης της Μεσογείου, καταλαμβάνει το 26% της Μεσογειακής χλωρίδας. Επιπλέον, αν και σύμφωνα με στατιστικές εκτιμήσεις η Ελλάδα θα αναμενόταν βάσει της έκτασης της να έχει 4.000 είδη, έχει 50% μεγαλύτερο πλούτο από τα στατιστικώς προβλεπόμενα (Dimopoulos, et al., 2013).

Περνώντας τώρα στην χλωρίδα της Πελοποννήσου, περιλαμβάνει 2.480 φυτικά είδη και υποείδη μαζί, από τα οποία τα 200 περίπου είναι τοπικά ενδημικά και 310 ενδημικά της Ελλάδας. Η πλειοψηφία των σπάνιων και ενδημικών φυτικών ειδών απαντάται κυρίως σε μεγάλου υψομέτρου βουνά, όπως Ταΰγετος, Πάρνωνας, Μαίναλο, Ζήρεια, Ερύμανθος κλπ., αλλά και στις νότιες χερσονήσους Ταίναρο (Νότια Μάνη) και Μαλέας.

2.2.1 Ελληνική Χλωρίδα και Ιστορία

Η χλωρίδα της Ελλάδας κρίνεται ως μία από τις πλουσιότερες της Ευρώπης, λόγω της γεωγραφικής θέσης αλλά και του συνταιριασμού διαφορετικών χλωριδικών περιοχών (Μεσογειακή, Ευρωπαϊκή-Ευρασιατική, Ιρανοκασπική-ποντιακή). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι έως σήμερα ο αριθμός της ελληνικής χλωρίδας είναι προσεγγιστικός (≈ 6.300), ενώ δεν υπήρχε έως πρόσφατα ένας πλήρης κατάλογος με αυτά τα φυτά, όπου θα μπορούσε ένας ερευνητής, που ενασχολείται με τη διαχείριση και προστασία του περιβάλλοντος, να ανατρέξει. Μια πρώτη σύγχρονη απόπειρα για αποτύπωση του συνόλου της ελληνικής χλωρίδας έγινε με την κατάρτιση ενός ιστορικού επεξεργασμένου και σχολιασμένου βιβλίου-καταλόγου Φυτών “Vascular plants of Greece: an annotated checklist” υπό την ευθύνη της Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας (Ε.Β.Ε.), όπου παρουσιάστηκε στο συνέδριο της ομώνυμης εταιρείας στο πλαίσιο του 13ου συνεδρίου της το 2013 στη Θεσσαλονίκη.

Το προηγούμενο θεωρούμενο ως πλήρες έργο περί της Ελληνικής Χλωρίδας πραγματοποιήθηκε από τον Ούγγρο φυσικό Eugen von Halácsy με το θρυλικό έργο του *Conspectus Florae Graecae* (1904, συμπληρώματα: 1908/1912), αλλά συμπεριελάμβανε την Ελλάδα σύμφωνα με τα τότε εθνικά της όρια, που εκτείνονταν έως τη Θεσσαλία, ενώ απουσίαζαν τα νησιά του Α. Αιγαίου. Άλλα προγενέστερα και μεταγενέστερα έργα, χωρίς γεωγραφική και οικολογική πληρότητα, αποτέλεσαν τα εξής:

- *Flora Graeca Sibthorpiana*, Εμπνευστής του βιβλίου βοτανικής συλλογής ήταν ο John Sibthorp. Το έργο αποτελείται από 10 τόμους και περιλαμβάνονται 966 φυτά της ελληνικής χλωρίδας τα οποία είναι εξαιρετικώς εικονογραφημένα, δηλαδή γκραβούρες των φυτών επιχρωματισμένες με το χέρι, από τον αυστριακό καλλιτέχνη Ferdinand Bauer. Η 1^η έκδοση κυκλοφόρησε σε μόλις 25 άδετα υπερπολυτελή ανάτυπα, ενώ απαιτήθηκαν 34 χρόνια για την ολοκλήρωσή της.
- *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae* (3 τόμοι: Hayek 1924–1933)
- *Flora Europaea* (5 τόμοι: Tutin, et al., 1964–1980, με νέα έκδοση του τόμου 1, 1993) που κάλυπτε το μεγαλύτερο μέρος της Ελλάδας, χωρίς όμως τα νησιά του Α. Αιγαίου

- Του Αυστριακού βοτανικού Karl Heinz Rechinger με τα διάσημα έργα του: *Flora Aegaea* (1944), *Neue Beiträge zur Flora von Kreta* (1943) και *Phytogeographia Aegaea* (1951), όπου εμπεριέχουν κυρίως την χλωρίδα των νησιών του Α. Αιγαίου
- *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (9 τόμοι: Davis 1965–1985 με συμπληρώματα το 1988 και το 2000), όπου συμπεριλαμβάνεται η χλωρίδα των νησιών του Α. Αιγαίου
- *The Mountain Flora of Greece* (2 τόμοι: Strid 1986 και Strid & Tan 1991): που επικαιροποίησαν τη γνώση μας για 1.980 είδη και υποείδη, που απαντώνται στην Ελλάδα, αλλά σε υψόμετρα μεγαλύτερα των 1800 m, και ως εκ τούτου λίγο περισσότερο από το 1/3 της Ελληνικής Χλωρίδας
- *Flora Hellenica*, των Strid & Tan (1^ο τόμος: 1997 & 2^{ος} τόμος: 2002): Οι 2 από τους 10 προγραμματισμένους τόμους της να έχουν εκδοθεί μέχρι σήμερα, αντιπροσωπεύοντας το 22% της Ελληνικής Χλωρίδας
- *Flora of the Cretan area : annotated checklist & atlas* (των Turland, Chilton and Press 1993) με χλωρίδα της Κρήτης, Καρπάθου και τριγύρω νησιών του Νότιου Αιγαίου.
- *Atlas of the Aegean Flora*, Strid 2016: με πλήρη χαρτογραφική καταγραφή της χλωρίδας του Αιγαίου (Dimopoulos, et al., 2013; Kamari, 2013).

Η μελέτη και έρευνα της ελληνικής χλωρίδας επιτελείται βασικά μέσω των Εργαστηρίων Βοτανικής των τριών παλαιότερων Ελληνικών πανεπιστημίων (Αθήνας, Θεσσαλονίκης και Πατρών) και των Βοτανικών Μουσείων, καθώς και των αξιόλογων ερευνητικών κέντρων του εξωτερικού: Πανεπιστήμιο Λουντ (Lund, Σουηδία), Βοτανικός Κήπος και Μουσείο του Βερολίνου (Γερμανία) και Παλέρμο (Ιταλία). Ορόσημο στην γνώση περί της Ελληνικής χλωρίδας αποτέλεσε το 1ο συνέδριο του διεθνή οργανισμού OPTIMA (Οργανισμός για την ταξινόμηση και έρευνα των φυτών της Μεσογείου), που έλαβε χώρα στο Ηράκλειο της Κρήτης το 1975 και το 1^ο Συμπόσιο της Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας (Ε.Β.Ε.) στην Πάτρα το 1981. Ιδιαίτερη συμβολή στη γνώση περί χλωρίδας αποτέλεσε το περιοδικό *Botanika Chronika*, που εκδίδετο από το Εργαστήριο Βοτανικής του Πανεπιστημίου Πατρών και το οποίο ασχολείται αποκλειστικά με την φυτο-ταξινόμηση, μελέτες της χλωρίδας και της φυτογεωγραφίας. Η έκδοση του

περιοδικού ξεκίνησε το 1981 με τον τελευταίο τόμο να εκδίδεται το 2010, λόγω οικονομικών δυσκολιών (Kamari, 2013).

Το Εργαστήριο Βοτανικής του Πανεπιστημίου Πατρών αποτέλεσε έναν από τους έντεκα εθνικούς συντελεστές για το διεθνές ερευνητικό πρόγραμμα *Euro+Med Plantbase*, με υπεύθυνο συντονισμού το Πανεπιστήμιο του Ρέντινγκ (Kamari, 2013).

Πολύ σημαντική ηλεκτρονική βάση δεδομένων και πληροφοριών για τα φυτά της Ευρώπης και της Μεσογείου αποτελεί το “*Euro+Med Plantbase*” (<http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp>), του Βοτανικού Κήπου του Βερολίνου, που αποτελεί πηγή πληροφόρησης για τη χλωριδική βιοποικιλότητα, καθώς παρέχει ονοματολογία και συστηματική κατάταξη όλων των ευρωπαϊκών φυτών. Επίσης, ενσωματώνει και κριτικά αξιολογεί δεδομένα από το *Flora Europaea*, *Flora of Macaronesia*, Med-Checklist, από όλες τις χλωριδικές εργασίες που έχουν γίνει για κάθε χώρα και από το World Checklist of Selected Plant Families (WCSP) των Kew Royal Botanic Gardens, που αποτελεί διεθνή συνεργατικό πρόγραμμα για την ακριβέστερη ονοματολογία των ειδών.

Σημαντικός διαδικτυακός ιστότοπος για την Ελληνική χλωρίδα αποτελεί η 1^η έκδοση του “*Flora of Greece Web*” (2017) [<http://portal.cybertaxonomy.org/flora-greece/intro>], το έργο αυτό αποτελεί συνεργασία ανάμεσα σε φορείς, όπως η Ελληνική Βοτανική Εταιρεία (ΕΒΕ) και ο Βοτανικός Κήπος με το Βοτανικό Μουσείο του Βερολίνου (BGBM), υπό το συντονισμό του Πανεπιστημίου Πατρών (Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βιολογίας Φυτών, Εργαστήριο Βοτανικής), καθώς και ομάδας επιστημόνων των παραπάνω οργανισμών. Η παρούσα πλατφόρμα αποτελεί ηλεκτρονική έκδοχή των έντυπων εκδόσεων “*Vascular plants of Greece: An annotated checklist*” [Κατάλογος Αγγειοφύτων της Ελλάδας] (Dimopoulos, et al., 2013) και του “*Supplement of Vascular plants of Greece- An annotated checklist*” (Συμπλήρωμα της ίδιας έκδοσης με διορθώσεις και επικαιροποιήσεις) (Dimopoulos, et al., 2016).

Άλλη σημαντική διαδικτυακή πλατφόρμα αποτελεί το “*Med-Checklist*” (<http://ww2.bgbm.org/mcl/home.asp>), που ανήκει στον διεθνή οργανισμό OPTIMA (Organization for the **P**hyto-**T**axonomic Investigation of the **M**editerranean **A**rea - Οργανισμός για την ταξινόμηση και έρευνα των φυτών της Μεσογείου).

Η βάση δεδομένων για την Ελληνική Φύση «Φιλότης» (<https://filotis.itia.ntua.gr>) είναι ένα πληροφοριακό σύστημα για την Ελληνική Φύση και πιο συγκεκριμένα παρέχει στοιχεία για τους βιοτόπους, τα τοπία και τα περισσότερα είδη της Ελληνικής χλωρίδας (5.596 είδη και υποείδη) και πανίδας της Ελλάδας. Η «Φιλότης» είναι το αποτέλεσμα έρευνας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου με αντικείμενο ενασχόλησης την κατασκευή μιας τράπεζας στοιχείων για την Ελληνική Φύση, αν και τα δεδομένα των ειδών έχουν ενημερωθεί έως τις αρχές της δεκαετίας του '90 (Χατζημπίρος, 2010).

2.2.2 Ενδημικά Φυτικά Είδη

Ο ενδημισμός αφορά στην εντοπιότητα, δηλαδή στο να διαβιεί ένας οργανισμός σε μια συγκεκριμένη περιοχή και πουθενά αλλού στον κόσμο. Η περιοχή βέβαια μπορεί να έχει μικρή έως πολύ μεγάλη έκταση, για παράδειγμα μπορεί η περιοχή να αφορά σε μία ολόκληρη χώρα ή γεωγραφική περιοχή, ένα νησί ή μία οροσειρά. Όταν έχουμε να κάνουμε με περιοχές μικρού γεωγραφικού εύρους, τα είδη χαρακτηρίζονται ως σπάνια, λόγω της περιορισμένης εξάπλωσης και του συνήθους μικρού πληθυσμού. Αυτό αμέσως τα καθιστά ευάλωτα σε ενδεχόμενες απειλές και χαρακτηρίζονται ως απειλούμενα, τρωτά ή σπάνια. Τα ενδημικά είδη ταξινομούνται συνήθως σε 2 ευρείας έννοιας κατηγορίες όσον αφορά την ηλικία, παλαιο-ενδημικά (palaeo-endemics or regressive) και νέο-ενδημικά (neo-endemics), όπου τα μεν πρώτα αποτελούν απομεινάρια ευρύτερης διαμονής του παρελθόντος και τα δεύτερα παράγωγα νεότερων εξελικτικών διεργασιών (Tan & Iatrou, 2001). Ο ενδημισμός συνδέεται με την γεωγραφική απομόνωση. Τα ενδημικά είδη αναπτύσσονται σε περιορισμένους γεωγραφικούς χώρους, όπου επικρατούν ιδιαίτερες γεωκλιματικές συνθήκες. π.χ. νησιά, απομονωμένες ορεινά σημεία κλπ.

Από τα ≈ 5.700 φυτικά είδη της ελληνικής χλωρίδας κοντά στα 750 είναι ελληνικά ενδημικά και το ποσοστό των ενδημικών (13,2%) στον Ελληνικό χώρο σε αναλογία με την έκταση θεωρείται το υψηλότερο πανευρωπαϊκά. Οι λόγοι της πρωτιάς αυτής είναι οι ίδιοι που αφορούν στη πλούσια ελληνική χλωριδική βιοποικιλότητα, δηλαδή η

ύπαρξη μεγάλης ποικιλίας οικοτόπων, που δεν επιτρέπουν την μετακίνηση και μίξη πληθυσμών και οδηγούν σε σταδιακή ανάπτυξη χαρακτηριστικών προσαρμοσμένων στην ιδιαιτερότητα της περιοχής.

Τα πολυπληθέστερα γένη από ενδημικά taxa, δηλαδή είδη και υποείδη, στην Ελλάδα είναι τα γένη *Centaurea* (≈ 75 taxa), *Silene* (55), *Campanula* (48), *Allium* (40) και *Dianthus* (25). Αξιοπρόσεκτο είναι το γεγονός της ύπαρξης 6 ελληνικών ενδημικών γενών που αντιπροσωπεύονται από ένα μοναδικό είδος (μονοτυπικά) και επιπλέον ενός ακόμα γένους που περιλαμβάνει μόνο δύο είδη:

- ✓ *Horstrissea dolinicola* (οικ. Umbelliferae). Όρος Ψηλορείτης (Κρήτη).
- ✓ *Jankaea heldreichii* (οικ. Gesneriaceae). Όρος Όλυμπος.
- ✓ *Leptoplax emarginata* (οικ. Cruciferae). Α. Στερεά Ελλάς, Β. Εύβοια, Πίνδος.
- ✓ *Petromarula pinnata* (οικ. Campanulaceae). Κρήτη.
- ✓ *Phitosia crocifolia* (οικ. Compositae). Ταΰγετος (Πελοπόννησος).
- ✓ *Thamnosciadium junceum* (οικ. Umbelliferae). Υψηλά όρη της Πελοποννήσου και της Στερεάς Ελλάδας.
- ✓ *Hymenonema laconicum* (οικ. Compositae). Κ. και Ν. Πελοπόννησος.
- ✓ *Hymenonema graecum* (οικ. Compositae). Κυκλάδες νήσοι και ΒΔ. Κρήτη.

Η ενδημικότητα αυξάνεται προς τα Νότια της Ελλάδας και το υψηλότερο ποσοστό το καταλαμβάνει η Κρήτη. Στην Κεντρική και Βόρεια Ελλάδα απαντώνται αρκετά ενδημικά είδη των Βαλκανίων. Η Ελλάδα χαρακτηρίζεται από εξαιρετική ποικιλία πετρωμάτων, λόγω της γεωλογικής δομής και άρρηκτα συνδεδεμένος με αυτά είναι ο εδαφικός ενδημισμός, γι' αυτό και παρατηρούμε είδη που είναι προσαρμοσμένα σε οφιολιθικά ή ασβεστολιθικά πετρώματα κατά τρόπο αποκλειστικό. Ο Ταΰγετος ανήκει στα ορεινά ασβεστολιθικά συγκροτήματα, που ως πετρώματα έχουν κυρίαρχη παρουσία στον Ελλαδικό χώρο, ιδίως στα δυτικά και νότια της ηπειρωτικής Ελλάδας και την Κρήτη, και χαρακτηρίζονται από σταθερότητα, σχετικά υψηλή αντοχή, κατακερματισμένες και απότομες πλαγιές, καρστικά φαινόμενα (τα φαινόμενα της διάλυσης πετρωμάτων από το νερό) και θρεπτικά συστατικά. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά σε συνδυασμό με την παλαιογεωγραφική εξέλιξη των πετρωμάτων έχουν συμβάλει στην παρουσία εξαιρετικής χλωριδικής βιοποικιλότητας και της αξιοσημείωτης ενδημικότητας αλλά και σπανιότητας (Φοίτος, Κωνσταντινίδης & Καμάρη, 2009).

Στη χλωρίδα του Ταϋγέτου περιλαμβάνονται 25 ενδημικά είδη, 27 ενδημικά της Πελοποννήσου και 28 ενδημικά της Ελλάδας (Μιγκάρδου, 2007). Σύμφωνα με τον Ιατρού (1986), στον Ταϋγετο ευδοκούν 120 ενδημικά φυτά της Ελλάδας, από τα οποία 24 είναι αποκλειστικά ενδημικά του Ταϋγέτου. Με μεταγενέστερη αναφορά του ίδιου (Ιατρού, 1992), συνολικά στην περιοχή του Ταϋγέτου απαντώνται 155 ελληνικά ενδημικά φυτικά taxa και 23 τοπικά ενδημικά. Ενδεικτικώς, αναφέρουμε από τον Ταϋγετο τα ενδημικά είδη *Jurinea taygetea*, *Hypericum taygeteum*, το μονοτυπικό γένος *Phitosia* με το είδος *Ph. Crocifolia* και *Silene taygetea*.

Οι Dafis, κ.ά. (1996) αναφέρουν την ύπαρξη περισσότερων από 160 ενδημικών φυτικών taxa, εκ των οποίων 21 είναι τοπικά ενδημικά. Ωστόσο σύμφωνα με τους Σφήκα (1997) και την Αναπτυξιακή Εταιρεία Πάρνωνα-Ταϋγέτου (2000), αναφέρεται ότι απαντώνται 32 τοπικά ενδημικά. Οι Χανλίδου, κ.ά. (2001) αναφέρουν ότι ο Ταϋγετος περιλαμβάνει 80 ενδημικά της Ελλάδας, 50 ενδημικά της Πελοποννήσου και 24 τοπικά ενδημικά. Ένας λόγος που υπάρχουν αποκλίσεις στις αναφορές για τα ενδημικά του Ταϋγέτου από τους ειδικούς είναι ότι κάποιοι αναφέρονται στα ενδημικά του κύριου ορεινού όγκου του Ταϋγέτου (βόρειου και κεντρικού), ενώ άλλοι σε όλη του την έκταση, ως οροσειρά.

Ανεξαρτήτως του ακριβούς αριθμού των ενδημικών και στενότοπων ενδημικών, η χλωρίδα του Ταϋγέτου παρουσιάζει ένα από τα υψηλότερα ποσοστά ενδημισμού στον Ελλαδικό χώρο. Επίσης, εκτός των ενδημικών, ο Ταϋγετος κατέχει μεγάλο αριθμό μεσογειακών, βαλκανικών και ανατολικών φυτών, αλλά αρκετά περιορισμένα βορειοευρωπαϊκά στοιχεία.

Κεφάλαιο 3

3.1 Περιοχή μελέτης – Ιστορία – Μυθολογία

Ο Ταϋγетος ή Πενταδάκτυλος (ή το Πενταδάκτυλο) αποτελεί οροσειρά της νότιας Πελοποννήσου με κατεύθυνση από το βορά προς το νότο, ενώ αποτελεί το δεύτερο νοτιότερο χερσαίο όγκο της Ευρώπης. Κατέχει τις υψηλότερες κορυφές της Πελοποννήσου (2407μ – Προφήτης Ηλίας), ενώ εκτείνεται ανάμεσα στις λεκάνες Μεγαλόπολης (βόρεια) – Μεσσηνίας (δυτικά) – Ευρώτα (ανατολικά) – και καταλήγει στη χερσόνησο της Μάνης (νότια).

Για το όνομά του θα ανατρέξουμε στη μυθολογία, κατά την οποία το οφείλει στην Ταϋγέτη, που ήταν νύμφη (κατώτερη γυναικεία θεότητα που ζει στην άγρια φύση) και μία από τις επτά Ατλαντίδες ή Πλειάδες, κόρη της Ωκεανίδας Πλειόνης και του Τιτάνα Άτλαντα. Μαζί με το Δία απέκτησε τον Λακεδαίμονα, επώνυμο ήρωα της περιοχής και ο οποίος με τη σειρά του ονομάτισε το σύμπλεγμα βουνών με το όνομα της μητέρας του. Βάσει άλλης εκδοχής ήταν σύζυγος του Λακεδαίμονα και παιδιά τους ήταν ο Ευρώτας και ο Ίμερος. Η Ταϋγέτη φέρεται να αποτελούσε παλαιά τοπική θεά, η οποία ανήκε στην ακολουθία της θεάς Αρτέμιδας (Patsi-Garin, 1969; Τσοτάκου – Καρβέλη, 1990). Επίσης, το όνομα της Ταϋγέτης εμπλέκεται στο μύθο με την «Κερυνίτιδα έλαφον», την ελαφίνα με τα χρυσά κέρατα και τα χάλκινα πόδια, η οποία ξέφυγε από το κοπάδι που κυνηγούσε η Άρτεμις, αλλά συνελήφθηκε από την Ταϋγέτη στο ποταμό Κελάδοντα και αφιερώθηκε στην θεά (Οικονομόπουλος, 1896).

Σύμφωνα με τον γραμματικό και λεξικογράφο Ησύχιο Αλεξανδρέα ή Αλεξανδρινό (5^{ος} αιώνας), οι ονομασίες *Ταϋγетον* – *Τηϋγетον* – *Ταύγетα* προέρχονταν από τις λέξεις ταϋς, που σημαίνει μέγας ή πολύς και τη ρίζα –γα. Ο Όμηρος το αναφέρει ως «περιμήκετον» (πολύ μακρύς ή πολύ ψηλός). Η λέξη Ταϋγетος φέρεται να έχει προελληνική (πελασγική) προέλευση και ο ακριβής ετυμολογικός προσδιορισμός της παρουσιάζει δυσκολία. Κατά τους βυζαντινούς χρόνους, αναφέρεται από τον αυτοκράτορα Κωνσταντίνο Ζ' τον Πορφυρογέννητο ως Πενταδάκτυλος, λόγω των πέντε κορυφών (αντερεισμάτων) στην ανατολική πλευρά, ενώ ιστορικά έχει αναφερθεί και ως

Πενταδαχτυλιάς. Την χρονική περίοδο της Φραγκοκρατίας αναφερόταν ως Ζυγός του Μελιγού, πιθανώς λόγω του σλαβικού φύλου των Μελιγγών, που εγκαταστάθηκε στο βόρειο και κεντρικό τμήμα του όρους. Τα χρόνια της επανάστασης δε, η οροσειρά λεγόταν «Αγιολιάς ο μακρυνός», ενώ σύντομα ξαναπήρε το αρχαίο όνομα Ταϋγετος. Η υψηλότερη κορυφή αναφέρεται από τους αρχαίους ως Ταλετόν και θεωρούνταν ιερή τοποθεσία του Ήλιου, όπου σύμφωνα με τον Πausανία θυσίαζαν ανάμεσα σε άλλα και ίππους, ενώ σήμερα ονομάζεται Προφήτης Ηλίας, έχοντας λάβει την ονομασία του από το ομώνυμο εκκλησάκι που βρίσκεται εκεί. Σημερινή επίσημη ονομασία της οροσειράς αποτελεί η λέξη Ταϋγετος (Γρίβας, κ.ά., 2012; Μιγκάρδου, 2007).

3.1.1 Γεωμορφολογία

Το μήκος της οροσειράς του Ταϋγέτου εκτείνεται έως περί τα 115 km, ενώ το πλάτος του φθάνει τα 30 km και ορίζεται από τους ποταμούς Ευρώτα και Πάμισο. Η συνολική του έκταση ανέρχεται στα 2500 km² και ουσιαστικά αποτελεί φυσικό όριο των πεδιάδων της Μεσσηνίας και της Λακωνίας. Επίσης, περιλαμβάνει μέρος της κοιλάδας της Αλαγονίας και αποτελεί φυσικό μονοπάτι διάσχισης της οροσειράς από τη Σπάρτη με κατεύθυνση την Καλαμάτα και αντίστροφα. Η ανατολική πλευρά γενικά παρουσιάζει πιο απόκρημνα χαρακτηριστικά και μεγαλύτερες μορφολογικές κλίσεις από την δυτική. Η οροσειρά συγκροτείται από τέσσερα βασικά τμήματα, τον Βόρειο Ταϋγετο, τον Μέσο, τον Νότιο και τα βουνά της Μάνης. **Ο Βόρειος** έχει 30km μήκος και 25-30km πλάτος, από την δίοδο Δυρραχίου-Γεωργιτσίου (1403μ) στα βόρεια, έως το πέρασμα της Λαγκάδας (1296μ) στα νότια και στις υψηλότερες κορυφές συγκαταλέγονται το Πυργάκι που φθάνει τα 1732μ, η Ξεροβούνα (1852μ), το Νεραϊδόβραχο (1784μ) και η Λεπενού (1733μ). Δυτικότερα, αλλά στον ίδιο ορεινό όγκο απαντώνται άλλες κορυφές, όπως ο Άγιος Γεώργιος (1297μ) και η Ελληνίτσα (1296μ), ενώ νοτιοδυτικά άλλος βραχίονας περιλαμβάνει τις κορυφές Ξεροβούνι (1521μ) και Γούπατα Ράχη (1283μ). **Ο Μέσος ή Κεντρικός** Ταϋγετος διαχωρίζεται από το Βόρειο τμήμα στο φαράγγι-πέρασμα της Λαγκάδας και από το Νότιο στη διάβαση Ξηροκαμπίου-Καρδαμύλης με μήκος που φθάνει τα 18km και πλάτος 20-25km, ενώ σε αυτό το τμήμα συναντάμε τις υψηλότερες κορυφές.

Πίνακας 3.3.1. Υψηλότερες και σημαντικές κορυφές Κεντρικού Ταϋγέτου (Γρίβας, κ.ά., 2012; Μιγκάρδου, 2007).

υψηλότερες κορυφές	άλλες σημαντικές κορυφές
· Προφήτης Ηλίας (2407μ)	· Κοκκινοβούνι (1920μ)
· Σιδηρόκαστρο ή Μαρμαρόκαστρο (2228μ)	· Τραγοβούνι (1908μ)
· Χαλασμένο Βουνό (2204)	· Κουφοβούνι (1850μ)
· Βασιλικό Βουνό (2100μ)	· Κόζα (1760μ)
· Γούπατα (2031μ)	· Κοντοβούνια (1710μ)
· Νεραϊδοβούνια (2028μ)	· Λιποβούνι (1612μ)
· Σπανακάκι (2024μ)	· Πηλαλίστρα (1492μ),
· Άη Γιώργης (2019)	· Ξεροβούνι (1488μ),
	· Πέντε Αλώνια (1480μ)

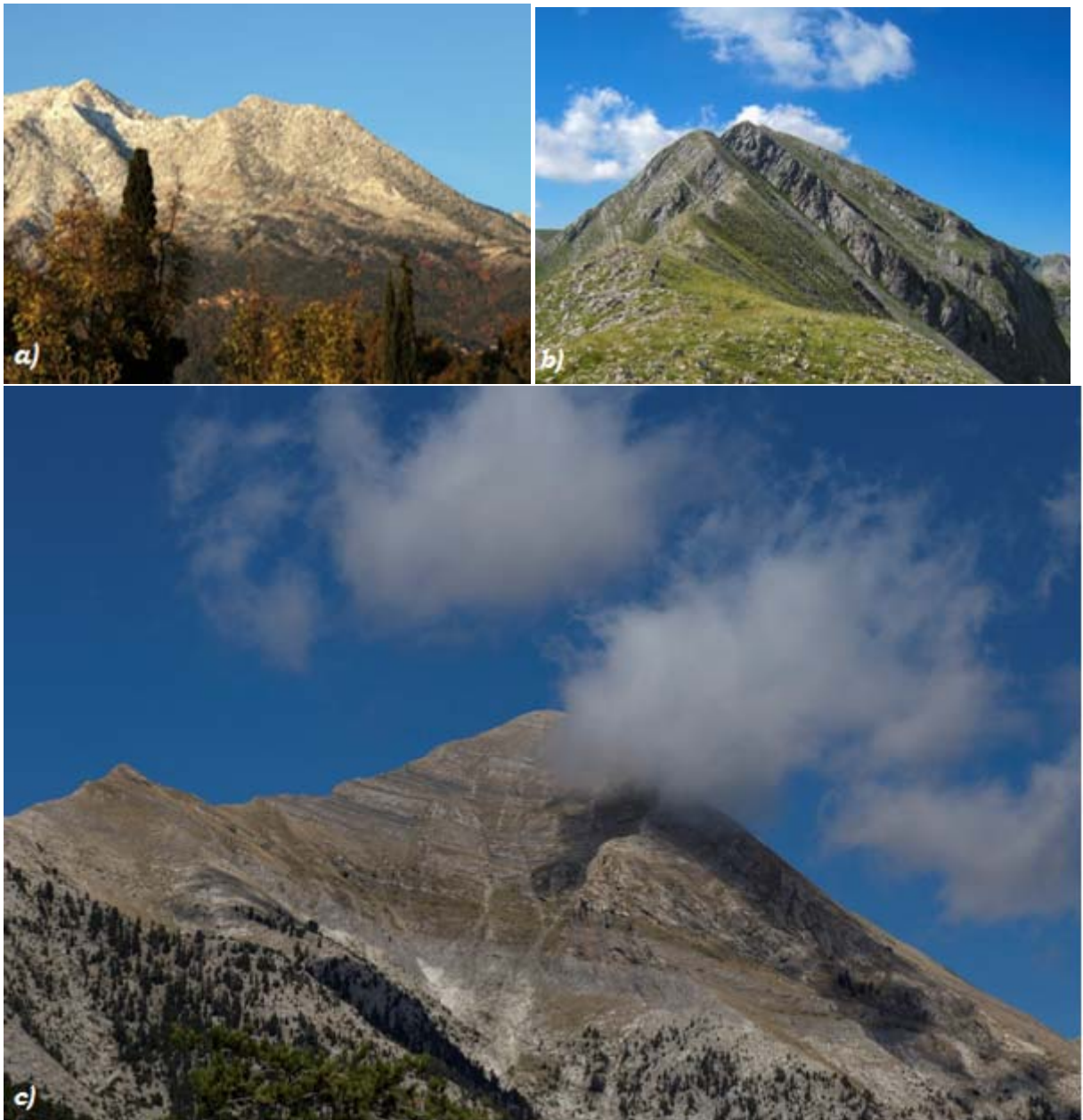
Ο Νότιος Ταϋγετος εκτείνεται ανάμεσα στις διαβάσεις Ξηροκαμπίου-Καρδαμύλης και Αρεόπολης-Γυθείου με μήκος 28km και πλάτος 30km, ενώ περιλαμβάνει γενικά τις χαμηλότερες κορυφές και περιλαμβάνει τη Μαυροβούνια (1908μ), την Αννίνα (1651μ), τον Ψηλό Κούτουπο (1430μ) και το Ζιζάλι (1468μ). **Το τελευταίο τμήμα** με τα βουνά της Μάνης έχει μήκος 35km και πλάτος 10km, ξεκινάει από τη διάβαση Αρεόπολης-Γυθείου και εκτείνεται έως το βραχώδες Ακρωτήριο του Ταινάρου, ενώ το υψηλότερο όρος που περιλαμβάνει είναι ο Σαγγιάς (1218μ).

Η υψηλότερη κορυφή της οροσειράς, ο Προφήτης Ηλίας (2407μ) ονομάζεται «Πυραμίδα», λόγω της ανώτατης θέσης και του χαρακτηριστικού σχήματος που έχει. Ο Ταϋγετος χωρίζεται από δύο φαράγγια, τη «Μεγάλη Λαγκάδα» και το «Σαγγιά» ή «Πασσαβά». Το πρώτο διχοτομεί το Βόρειο από τον Κεντρικό Ταϋγετο στο ύψος του χωριού της Τρύπης και το δεύτερο βρίσκεται στην περιοχή της Αερόπολης-Κότρωνα που χωρίζει χονδρικά τον Κεντρικό από το Νότιο και τελευταίο τμήμα (Γρίβας, κ.ά., 2012; Μιγκάρδου, 2007).

Διοικητικά, η περιοχή του Ταϋγέτου σύμφωνα με τη «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης» (νόμος 3852/2010 – ΦΕΚ 87Α), ανήκει εντός των ορίων των Δήμων Ανατολικής Μάνης, Δυτικής Μάνης, Καλαμάτας και Σπάρτης.



Εικόνα 3.1.1i: a) Προφήτης Ηλίας, 2.407μ (φωτ. Λιάκου, 2017 από προσωπική επικοινωνία), b) Ταΰγετος και Σπάρτη (φωτ. Λιάκου, 2016 από προσωπική επικοινωνία), c) Ταΰγετος και Ευρώτας ποταμός (φωτ. Λιάκου, 2017 από προσωπική επικοινωνία).



Εικόνα 3.1.1.ii.: α) αριστερά το Κουφοβούνι και δεξιά ο Λατζινίκος (φωτ. Λιάκου, 2016 από προσωπική επικοινωνία), β) κορυφογραμμή (φωτ. Λιάκου, 2016 από προσωπική επικοινωνία), γ) νότια πλευρά της πυραμίδας προφ. Ηλίας (φωτ. Λιάκου, 2017 από προσωπική επικοινωνία).



Εικόνα 3.1.1.iii.: α) κορυφογραμμή (φωτ. Λιάκου, 2013 από προσωπική επικοινωνία), β) η θέα και η Σπάρτη από τον προφ. Ηλία (φωτ. Λιάκου, 2013 από προσωπική επικοινωνία), γ) προφ. Ηλίας (φωτ. Λιάκου, 2012 από προσωπική επικοινωνία), δ) προφ. Ηλίας (φωτ. Λιάκου, 2015 από προσωπική επικοινωνία), ε) προφ. Ηλίας τη χαράυγή (φωτ. Λιάκου, 2013 από προσωπική επικοινωνία).

3.1.2 Γεωλογικά και υδρολογικά χαρακτηριστικά

Η τοποθεσία του Ταϋγέτου μαζί με τη γειτνιάζουσα οροσειρά του Πάρωνα, συναποτελούν τις παλαιότερες περιοχές της Πελοποννήσου με εκτιμώμενη ηλικία που ξεπερνά τα 2 εκατομμύρια έτη. Το γεωλογικό υπόβαθρο εντάσσεται στη γεωτεκτονική ζώνη Γαβρόβου - Τριπόλεως, η οποία καταρχάς αποτελεί τη νοτιότερη ηπειρωτική απόληξη των Ελληνικών οροσειρών (Μουντράκης, 1985), ενώ επίσης αποτελεί και εξωτερική Ελληνίδα ζώνη. Η ζώνη εκτείνεται από ένα μεγάλο μέρος της Πελοποννήσου έως και ένα σημαντικό τμήμα της Δυτικής Ηπειρωτικής Ελλάδας. Βόρεια προέκταση της ζώνης αυτής αποτελούν ζώνες σε Αλβανία και Γιουγκοσλαβία, ενώ προς τα νότια εμφανίζεται στα Κύθηρα, στην Κρήτη, στα Δωδεκάνησα και συνεχίζεται στη Μικρά Ασία (Χατζημπίρος, 2010).

Η γεωλογική σύσταση του Ταϋγέτου περιλαμβάνει κυρίως πλακώδεις ασβεστόλιθους και μάρμαρα, ενώ στα νότια μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους και φυλλίτες και στα βόρεια εντοπίζονται σε μικρό βαθμό φλύσχες. Οι υψηλότερες κορυφές συνίστανται από δολομίτες ή ασβεστόλιθους (Κοράκης και Αραβίδης, 2004). Οι εκτάσεις των δασών αναπτύσσονται επί των φυλλιτών, όπου έχουν ομαλό ανάγλυφο, μικρές κλίσεις και τις περισσότερες φορές μεγάλο βάθος εδάφους. Από την άλλη, οι ασβεστόλιθοι έχουν μικρό βάθος εδάφους, οξείες κορυφές και έντονες κλίσεις, οι οποίες στην περίπτωση που είναι έντονες και μεγάλες υπόκεινται συχνά σε απόπλυση και υποβάθμιση (Χαντζής, 2015).

Το δάσος γίνεται αντιληπτό από την οροσειρά των υψηλών κορυφών διαμέσου μιας μεγάλης και μακρόστενης λάκκας (ρεματιάς) στον άξονα Πηγάδια-Κεφαλόβρυσα-Καστρούλια, όπου αποτελεί νοητή γραμμή και όριο μεταξύ του σχιστόλιθου και του ασβεστόλιθου. Τα ρέματα που εντοπίζονται στον βασικό κορμό του δάσους έχουν κατεύθυνση είτε προς τα ανατολικά, με φυσικό αποδέκτη την πεδιάδα του Ευρώτα, είτε προς τα δυτικά, με κατάληξη την πεδιάδα της Καλαμάτας (Αποστολίδης, κ.ά., 2006; Χλύκας, κ.ά., 2007).

Συνολικά η οροσειρά του Ταϋγέτου είναι πλούσια σε νερά. Το υδρογραφικό της δίκτυο χαρακτηρίζεται ως απλό και η στενόμακρη ράχη της συνιστά σημαντικό υδροκρίτη (τομέας στράγγισης του εδάφους σε λίμνη, υγρότοπο ή ποτάμι). Οι ανατολικές πλευρές

διασχίζονται από πολλά υδάτινα ρέματα παράλληλης κατεύθυνσης, τα οποία καταλήγουν στον ποταμό Ευρώτα, ενώ από την κεντρική κορυφή τροφοδοτείται, με δυτική κατεύθυνση, ο ποταμός της Καρδαμύλης και της Σαντάβας. Από τον Κεντρικό ή Μέσο Ταΰγετο πηγάζει ο Νέδων και ο Πάμισος ποταμός και στον Βόρειο ο Ξερίλας, που αποτελεί τον βασικότερο παραπόταμο του Αλφειού.

Βασικό χαρακτηριστικό της οροσειράς αποτελούν οι χαράδρες της Κοσκάρακας και του Βυρού, που τέμνουν τις δυτικές πλευρές. Η χαράδρα της Κοσκάρακας ξεκινά από την κορυφή της Νεραϊδοβούνας, συναντά το ρέμα του Ρίντομου που πηγάζει από το Μαρμαρόκαστρο και καταλήγει στον Μεσσηνιακό κόλπο. Η χαράδρα του Βυρού κατεβαίνει από τα δάση του Αγίου Δημητρίου και της Βασιλικής και τερματίζει στην Καρδαμύλη (Μιγκάρδου, 2007).

3.1.3 Κλίμα

Γενικά, στον Ταΰγετο διακρίνονται τρεις βασικές κλιματικές ζώνες βάσει του υψομέτρου. Στις χαμηλές πλαγιές έως 800μ (μεσογειακή ζώνη) το κλίμα χαρακτηρίζεται ως **μεσογειακό** με ξηρό καλοκαίρι, που διαρκεί από το Μάιο έως τον Οκτώβριο, το φθινόπωρο με λίγες βροχές και ηλιοφάνεια, που διαρκεί από Οκτώβριο έως μέσα Δεκεμβρίου, το χειμώνα που είναι ήπιος και με συχνές βροχοπτώσεις, ελαφρύ κρύο και σε σπάνιες περιπτώσεις χιόνι και τέλος, η άνοιξη που ξεκινά από μέσα Μαρτίου με αρκετές ηλιόλουστες μέρες και σποραδικές βροχές.

Στην *ορεινή ζώνη έως τα 1800μ*, παρατηρούνται κατά τον χειμώνα (Δεκέμβριος – Μάρτιος) συχνές βροχοπτώσεις και χιονοπτώσεις με χιονοκάλυψη διάρκειας αρκετών εβδομάδων. Κατά την άνοιξη κάνει αρκετό κρύο, ενώ το καλοκαίρι, που ξεκινά κατά τον Ιούνιο, χαρακτηρίζεται ως δροσερό.

Σε υψόμετρο *άνω των 1800μ (εξωδασική ή ανωδασική ζώνη)*, το κλίμα τείνει από ορεινό μεσογειακό σε **ηπειρωτικό**, όπου ο χειμώνας διακρίνεται από κρύο και συχνές χιονοπτώσεις από το Δεκέμβριο, ενώ οι βουνοκορφές παραμένουν χιονισμένες μέχρι τον Ιούνιο. Το καλοκαίρι έχει διάρκεια δύο μήνες με αρκετή ζέστη κατά τη διάρκεια της ημέρας και με δροσιά ή κρύο τις βραδινές ώρες, ενώ παρατηρούνται και σποραδικές

βροχοπτώσεις. Μέσα Σεπτεμβρίου ξεκινούν οι φθινοπωρινές βροχοπτώσεις, που εντείνονται ως τον Νοέμβριο (Μάνη, 2005; Γρίβας, κ.ά., 2012).

Η ανατολική πλευρά του Ταϋγέτου δέχεται λιγοστές βροχοπτώσεις σε αντίθεση με τη δυτική πλευρά, που δέχεται πολλές λόγω των διερχόμενων νότιων και νοτιοδυτικών υγρών ανέμων (Μιγκάρδου, 2007).

3.1.4 Βλάστηση – Ζώνες βλάστησης

Η βλάστηση είναι τα διάφορα φυτικά είδη που συνθέτουν φυτοκοινότητες ή φυτοκοινωνίες μιας περιοχής και καθορίζεται από το υψόμετρο, τη γεωγραφική θέση, το έδαφος και τα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά (ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, όπως βροχή-χιόνι-χαλάζι, θερμοκρασία και υγρασία) της περιοχής (Μιγκάρδου, 2007). Ο Ταϋγετος σύμφωνα με Dimoroulos, et al. (1997), εντάσσεται στους ορεινούς όγκους που δεν έχει ερευνηθεί συνολικά, αλλά μόνο τμηματικά. Η πρώτη σοβαρή περιγραφή των φυτοκοινωνιών του Ταϋγέτου πραγματοποιήθηκε από τον Quézel το 1964. Τα νεώτερα συνταξινομικά δεδομένα είναι από καταγραφές που έγιναν για ένταξη τμημάτων της περιοχής στο δίκτυο Natura 2000.

Στις ξηρές και βραχώδεις ασβεστολιθικές πλαγιές του βόρειου Ταϋγέτου αναπτύσσεται **μακκία** βλάστηση (**maquis**) [πυκνή, κυρίως αειθαλή κοινότητα θάμνων 1-3μ. ύψος] και φρύγανα στην χαμηλότερη ζώνη έως 700μ., πέρα από τις γεωργικές εκμεταλλεύσεις. Στην αμέσως επόμενη ζώνη, την ημιορεινή (700-1000μ.), διαβιούν δάση φυλλοβόλων με καστανιές και βελανιδιές, ενώ σε ψυχρότερες ζώνες επικρατούν η Μαύρη Πεύκη (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) και έλατα. Στον Μέσο και Νότιο Ταϋγετο η χλωρίδα συνεχίζει να είναι ίδια με το βόρειο τμήμα, με βασική διαφορά ότι τη θέση της Μαύρης Πεύκης παίρνουν τα θαμνοτόπια και έλατα. Η Μαύρη Πεύκη κάνει την επανεμφάνισή της στο δάσος της Βασιλικής, που αποτελεί και το νοτιότερο μέρος εξάπλωσης της στην Ευρώπη. Στον Κεντρικό Ταϋγετο εντοπίζουμε όλες τις τυπικές ζώνες βλάστησης, λόγω του μεγάλου υψομέτρου, ξεκινώντας από τα φρύγανα της έξω Μάνης έως τα αλπικά λιβάδια των κορυφών (Πόρτες). Το τμήμα με τα βουνά της Μάνης έχει ελάχιστη δεντροκάλυψη με αραιοφυτεμένα ελαιόδεντρα, σκόρπιες βελανιδιές και πλούσιους φρυγανότοπους (ο όρος φρύγανα αποδίδεται στον Θεόφραστο). Εξαίρεση αποτελεί ένα

μικρό δάσος βελανιδιάς μεταξύ των χωριών Έξω Νύμφι και Κοκκάλα της επαρχίας Γυθείου (Μιγκάρδου, 2007). Τα φρυγανολίβαδα συνιστούν λιβάδια που κυριαρχούν τα **φρύγανα** [θαμνίσκοι ή ημίθαμνοι μικρότεροι του ενός μέτρου με έντονη αναφλεξιμότητα και ξηρανθεκτικότητα (Papanastasis, 1977)] και είναι από τους πιο σημαντικούς λιβαδικούς τύπους της Ανατολικής Μεσογείου. Στην Ελλάδα απαντώνται κυρίως δυτικά, νότια ηπειρωτικά, καθώς και σε νησιωτικές περιοχές (Κανδρέλης, 1995; Naveh, 1974; Naveh, 1989; Papanastasis, 1977).

Με βάση την κατανομή ζωνών βλάστησης του Ντάφη (1973), που βασίζεται στο σύστημα του Braun-Blanquet και ακολουθεί τη διάρθρωση της βλάστησης της ΝΑ Ευρώπης του Horvat (1962) και των Horvat, Glavacn and Ellenberg (1974), στην περιοχή του Ταϋγέτου απαντώνται 5 ζώνες βλάστησης, η Ευμεσογειακή ή Θερμομεσογειακή, η Παραμεσογειακή, η Ορεινή μεσογειακή, η Εξωδασική των υψηλών ορέων και η Αζωνική (Γρίβας, κ.ά., 2012).

Η **Ευμεσογειακή ζώνη** (*Quercetalia ilicis*) περιλαμβάνει κυρίως αειθαλείς φυτοκοινότητες, που έχουν ενταχθεί στο μεσογειακό κλίμα και αποτελεί την πιο υποβαθμισμένη και διαταραγμένη ζώνη. Απαντάται στα Α, ΝΑ και ΒΑ παράλια της Πελοποννήσου μέχρι 300-400μ ύψος. Η ζώνη αυτή χωρίζεται σε δύο υποζώνες, την Oleo-Ceratonion (υποζώνη Ελιάς-Χαρουπιάς) και την Quercion ilicis (υποζώνη της αριάς). Η υποζώνη Ελιάς-Χαρουπιάς αποτελείται από δύο φυτοκοινωνικές ενώσεις, την Oleo-ceratonietum και την Oleo-lentiscetum. Η πρώτη κάνει την εμφάνισή της στη Νότια και Ανατολική Πελοπόννησο, ενώ η βλάστηση της περιλαμβάνει θαμνώδη φρυγανικά είδη και ποώδη φυτά. Ο αυξητικός χώρος της δεύτερης περιλαμβάνει θαμνώδη βλάστηση με επί το πλείστον αείφυλλα σκληρόφυλλα. Κατά ορισμένους η υποζώνη της αριάς ανήκει στην μεσο-μεσογειακή ζώνη, ενώ απαντάται κυρίως στη δυτική Πελοπόννησο μέχρι τα 1000-1200μ.

Στην **Παραμεσογειακή ζώνη**(*Quercetalia pubescentis-petraeae, dalechampii*) ή κατ' άλλους υπερμεσογειακή, το κλίμα είναι πιο κοντά στο ηπειρωτικό με εντονότερο χειμώνα, ξηρότερο καλοκαίρι και περισσότερες βροχοπτώσεις. Η ζώνη αυτή στην Πελοπόννησο εκτείνεται μέχρι τα 1000-1200μ, αλλά μπορεί να φθάσει και τα 1600μ, ανάλογα τις οικολογικές παραμέτρους. Χωρίζεται οικολογικά, φυσιογνωμικά και χλωριδικά σε δύο υποζώνες, τις Ostryo-Carpinion και Quercion con-fertae (frainetto)-

cerris ή υποζώνη των ξηρόφυλων φυλλοβόλων δασών (υποορεινή περιοχή), ενώ για την περίπτωση της Πελοποννήσου έχουμε και 3η υποζώνη, αυτή του Quercion cocciferae, η οποία απαντάται στον υπόροφο των δασών κεφαλληνιακής ελάτης (*Abies cephalonica*) και μαύρης πεύκης (*Pinus nigra*).

Η Ορεινή μεσογειακή ζώνη ή Ορομεσογειακή βλάστηση ή ζώνη Μεσογειακών Κωνοφόρων, η οποία εκτείνεται μέχρι και τα 1800-1900μ σε κάποιες περιπτώσεις. Το κλίμα χαρακτηρίζεται ως ηπειρωτικό Μεσογειακό, ενώ η ζώνη χωρίζεται σε 2 υποζώνες ή πιθανώς 3, αν και στον Ταΰγετο απαντάται μόνο η υποζώνη Abietion cephalonicae. Η υποζώνη αυτή απαντάται και ως υποζώνη των παραμεσόγειων ορεινών κωνοφόρων, που περιλαμβάνει δάση Κεφαλληνιακής ελάτης και Μαύρης πεύκης.

Η Εξωδασική ζώνη βλάστησης των υψηλών ορέων ή ψευδοαλπική (Astragalo-Acantholimonetalia, Daphno-Festucetalia) εμφανίζεται πάνω από τα δασοόρια και αφορά σε θαμνώδη και ποώδη βλάστηση, ενώ παρουσιάζει μεγάλη υποβάθμιση λόγω της υπερβόσκησης κατά τους θερινούς μήνες.

Η Αζωνική βλάστηση αφορά στην παρόχθια (παραποτάμια και παραλίμνια) βλάστηση, όπου εντοπίζεται πολλή υγρασία (Αθανασιάδης, 1986). Σύμφωνα με Χοχλιούρος (2005), απαντάται η φυτοκοινότητα *Platanus orientalis*- *Corylus avellana* comm. nov. (*Populion albae*), ενώ βάσει του δικτύου Natura 2000, τα δάση πλατάνου ανήκουν στην φυτοκοινωνία *Platanetum orientalis*- *balcanic* της συνένωσης *Platanion orientalis* (Γρίβας, κ.ά., 2012). Ο ανατολικός πλάτανος είναι ο βασικότερος εκπρόσωπος της συγκεκριμένης βλάστησης και αποτελεί μακρόβιο δέντρο που φθάνει στα 35μ ύψος και 5μ διάμετρο κορμού. Ο πλάτανος βρίσκεται στις ασταθείς αλλουβιακές κοίτες, στις όχθες, στους κώνους πρόσχωσης χειμάρρων-ποταμών-ρεμάτων, ξεκινώντας από τη θάλασσα και φθάνοντας έως τα 1500-1600μ στην Πελοπόννησο και την Κρήτη (Κοράκης, 2012) και στα 1300μ στον Ταΰγετο (Γρίβας, κ.ά., 2012). Κατά τόπους, σε κοίτες ρεμάτων συναντούμε συστάδες με χαλέπιο πεύκη και κυπαρίσσια από φυσική αναγέννηση λόγω παλαιότερων αναδασώσεων.

3.1.5 Προστατευόμενες περιοχές

Το Ελληνικό κράτος από το 1937 αναγνώρισε περιοχές με οικολογικό ενδιαφέρον και τις έθεσε υπό καθεστώς προστασίας, αλλά μόνη προτεραιότητα της κίνησης αυτής ήταν η απόλυτη προστασία φυσικών περιοχών και η απαγόρευση τυχόν ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Αργότερα, τη θέση της συγκεκριμένης προσέγγισης πήρε η ιδέα της ενσωμάτωσης των Προστατευόμενων περιοχών (ΠΠ) στο περιβάλλοντα χώρο και η συσχέτιση της προστασίας με την αειφορική χρήση των φυσικών πόρων. Οι ΠΠ στην Ελλάδα κατοχυρώνονται βάσει της εθνικής νομοθεσίας και βάσει διεθνών και ευρωπαϊκών συμβάσεων. Οι περιοχές Natura 2000 συνιστούν περιοχές διατήρησης τύπων οικοτόπων και ειδών Κοινοτικού ενδιαφέροντος. Σε αρκετές περιπτώσεις εντοπίζονται αλληλεπικαλύψεις ανάμεσα στις ΠΠ σε εθνικό, διεθνές και ευρωπαϊκό επίπεδο.

Οι ΠΠ σύμφωνα με την εν ισχύ εθνική νομοθεσία κατηγοριοποιούνται ως εξής: Εθνικοί Δρυμοί, Εθνικά Πάρκα, Αισθητικά Δάση, Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης, Καταφύγια Άγριας Ζωής, Ελεγχόμενες κυνηγετικές περιοχές, Εκτροφεία θηραμάτων, Περιοχές Προστασίας της Φύσης, Προστατευτικά Δάση, Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί και Τοπία και Περιοχές Οικοανάπτυξης.

Τώρα σε διεθνές επίπεδο έχουμε τους Υγρότοπους Διεθνούς Σημασίας (Σύμβαση Ραμσάρ, Ramsar), τα Μνημεία της Παγκόσμιας Κληρονομιάς (UNESCO), τα Αποθέματα Βιόσφαιρας (UNESCO, Άνθρωπος και Βιόσφαιρα), τις Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές (Σύμβαση Βαρκελώνης), τα Βιογενετικά Αποθέματα (Συμβούλιο της Ευρώπης) και τις Περιοχές στις οποίες έχει απονεμηθεί Ευρωδίπλωμα (Συμβούλιο της Ευρώπης) (ΕΚΒΥ, 2010).

Όσον αφορά σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, υπάρχει το δίκτυο Natura 2000, το οποίο περιλαμβάνει 26.000 περιοχές στην Ευρώπη και καταλαμβάνει το 18% της επιφάνειάς της (Τριάντης, κ.ά., 2017). Το οικολογικό δίκτυο Natura 2000 αποτελεί ένα δίκτυο ζωνών προστασίας της φύσης εντός της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και έχει ως βασικό

μέλημα την μακροπρόθεσμη διατήρηση ή ενδεχόμενα την αποκατάσταση σε ικανοποιητικό βαθμό διατήρησης των πιο πολύτιμων και των πλέον απειλούμενων ειδών και ενδιαιτημάτων της σε ικανοποιητικό επίπεδο. Στο δίκτυο αυτό φιλοξενούνται φυσικοί τύποι οικοτόπων και οικοτόποι ειδών που παρουσιάζουν σημαντικό ενδιαφέρον, ενώ περιλαμβάνει τις εξής δύο κατηγορίες:

- τις «Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)» (Special Protection Areas - SPA) για την Ορνιθοπανίδα, όπως ορίζονται στην Οδηγία 79/409/ΕΚ «για τη διατήρηση των άγριων πτηνών»
- τους «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)» (Sites of Community Importance - SCI) όπως ορίζονται στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ.

Οι περιοχές που χαρακτηρίζονται ως ΖΕΠ από τα κράτη μέλη εντάσσονται άμεσα στο δίκτυο Natura 2000, ενώ για την ένταξη των ΤΚΣ πραγματοποιείται επιστημονική αξιολόγηση και διαπραγμάτευση μεταξύ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και των Κρατών Μελών. Μετά την οριστικοποίηση του καταλόγου των ΤΚΣ, τα Κράτη Μέλη υποχρεούνται να κηρύξουν τις περιοχές αυτές ως «Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ)» (Special Areas of Conservation - SAC)» το αργότερο μέσα σε μια εξαετία και να καθορίσουν τις προτεραιότητες για την διατήρηση των τύπων οικοτόπων και των ειδών κοινοτικού ενδιαφέροντος εντός αυτών σε ικανοποιητική κατάσταση.

Στον Ελλαδικό χώρο σήμερα υφίστανται 419 περιοχές (27,7% χερσαίας Ελλαδικής έκτασης και 6% θαλάσσιας) εντός του δικτύου Natura 2000, εκ των οποίων 239 έχουν χαρακτηριστεί ως ΕΖΔ, 202 ως ΖΕΠ και δύο παραμένουν ως ΤΚΣ, αν και σύντομα θα πρέπει και αυτοί να χαρακτηριστούν ως ΕΖΔ. Ακόμη, 24 περιοχές είναι ταυτόχρονα ΤΚΣ και ΖΕΠ. Επίσης, έχουν συγκροτηθεί 28 Φορείς Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών (ΦΔΠΠ), όπου καλύπτουν το 25% της έκτασης Natura στην Ελλάδα (σύμφωνα με τον Νόμο 3937/2011 (ΦΕΚ 60/Α/2011). Πρόσφατη δέσμευση της χώρας μας αναφέρει επέκταση θαλάσσιας προστατευόμενης έκτασης στο 17-20%. Από τις 419 περιοχές καλύπτονται διαχειριστικά οι 116 (το 27,7%).

Το Νοέμβριο του 2017 τέθηκε νέα πρόταση υπό διαβούλευση με σχέδιο νόμου του υπουργείου Περιβάλλοντος και αφορά στην αναδιάρθρωση των προστατευόμενων περιοχών προτείνοντας την αύξηση των φορέων διαχείρισης, που είναι νομικά πρόσωπα ιδιωτικού δικαίου (εφεξής ΝΠΙΔ), από 28 σε 35 με ταυτόχρονη μεγέθυνση των προστατευόμενων περιοχών. Το παρόν προωθείται έπειτα από την ενεργοποίηση

της διαδικασίας παραπομπής της Ελλάδας στο Ευρωδικαστήριο. Ο Ταΰγετος σύμφωνα με την πρόταση αυτή συμπεριλαμβάνεται στο νέο «Φορέα Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών Νότιας Πελοποννήσου – Κυθήρων» (περιλαμβάνει 18 περιοχές Natura).

Η WWF από τη μεριά της εξέφρασε το προβληματισμό της για την επέκταση απλά των φορέων διαχείρισης και δίνει έμφαση στο λειτουργικό εθνικό σύστημα προστατευόμενων περιοχών.

3.1.6 Καθεστώς προστασίας Ταΰγету

Ο κεντρικός τομέας του Ταΰγету έχει ενταχθεί στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο Προστατευόμενων Περιοχών Natura.

Τρία τμήματα της ευρύτερης περιοχής του όρους έχουν χαρακτηριστεί ως (*Τόποι Κοινοτικής Σημασίας του Δικτύου NATURA 2000*) Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (SAC – Special Areas of Conservation):

- GR2550006 (κωδικός τόπου) «Όρος Ταΰγετος – Σπήλαιο Τραχήλας – Σπήλαιο Βατσινίδι», (έκταση: 53.368ha), Εικ. 2.1.12a.
- GR2540005 «Λαγκάδα Τρύπης», (έκταση: 1693ha), Εικ. 2.1.12b.
- GR2550001 «Φαράγγι Νέδωνα (Πέταλον – Χάνι)», (έκταση: 1268.52), Εικ. 2.1.12c.

Επίσης ακόμα δύο περιοχές, που καταλαμβάνουν μεγάλο τμήμα, έχουν χαρακτηριστεί ως «Ζώνες Ειδικής Προστασίας» (ΖΕΠ) (SPA – Special Protection Areas) της Ορνιθοπανίδας:

- GR2550009 «Όρος Ταΰγετος – Λαγκάδα Τρύπης», (έκταση: 48817.14ha), Εικ. 2.1.12d.
- GR2540008 «Νότια Μάνη», (έκταση: 31668.95ha), Εικ. 2.1.12e.

Οι απεικονίσεις των κωδικών τόπων περιλαμβάνονται στο παράρτημα Ε.

3.1.7 Απειλές

Στις κυριότερες απειλές του συνόλου της περιοχής περιλαμβάνονται οι δασικές πυρκαγιές μαζί με την εδαφική διάβρωση που επακολουθεί, η υπερβόσκηση, η αλόγιστη υλοτόμηση, οι εκχερσώσεις, καθώς και το ανεξέλεγκτο, αλλά και το παράνομο κυνήγι. Επιπρόσθετες απειλές αποτελούν η επέκταση του οδικού δικτύου, η αυθαίρετη δόμηση, καθώς και ο σχεδιασμός για τη δημιουργία χιονοδρομικού κέντρου, οι οποίες θα μπορούσαν να επηρεάσουν ανεπανόρθωτα την οικολογική ισορροπία του περιβάλλοντος (Μιγκάρδου, 2007).

Οι πιο σοβαρές πυρκαγιές στην περιοχή ήταν τα έτη 1998 και 2007, όπου σε συνδυασμό με τις επικρατούσες εδαφοκλιματικές συνθήκες (χαμηλή βροχόπτωση και υψηλές θερμοκρασίες = ξηροθερμικές συνθήκες), προκάλεσαν σημαντική υποβάθμιση των φυσικών τύπων οικοτόπων και ειδών του δάσους. Το έτος 2007, σύμφωνα με στοιχεία αποτίμησης του Δασαρχείου, κάηκαν 113 χιλιάδες στρέμματα, όπου 93 χιλιάδες αποτελούσαν δάση και δασικές εκτάσεις (από αυτά τα 45 χιλιάδες στρ. ήταν μαύρη πεύκη (*Pinus nigra*) με κεφαλληνιακή ελάτη (*Abies cephalonica*) και 38 χιλιάδες στρ. αραιά φυόμενη ελάτη και πεύκη εκτός ζώνης διαχείρισης). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι κάηκε μεγάλη έκταση που είχε πληγεί ξανά από πυρκαγιές στο παρελθόν και αφορά τμήμα της ΝΔ πλευράς του βουνού και της κορυφογραμμής. Αυτό είχε ως συνέπεια την ανακοπή της φυσικής αναγέννησης και διαδοχής και την κυριαρχηση θαμνωδών, ημιξυλωδών και ποωδών φυτών με ή χωρίς την παρουσία φυταρίων μαύρης πεύκης. Όσον αφορά στις καλλιεργούμενες εκτάσεις, υπέστησαν ευρείας έκτασης ζημιές καλλιέργειες ελιάς, ακροδρύων (καρύδια και αμύγδαλα), καθώς και αμπελώνες (Χαντζής, 2015).

Σημαντική απειλή μετά τη βιομηχανική επανάσταση, αποτελεί η κλιματική αλλαγή, που αφορά στην μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος και πιο συγκεκριμένα τις μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών σε μεγάλες χρονικές περιόδους, που οφείλονται, άμεσα ή έμμεσα, σε ανθρώπινες δραστηριότητες. Η καύση των ορυκτών καυσίμων είναι αυτή που συμβάλλει στην αύξηση των θερμοκρασιών και την ενίσχυση των ακραίων καιρικών φαινομένων (Rosenzweig, et al., 2001; Mitchell, et al., 2006; Solomon, et al., 2007). Η κλιματική αλλαγή αποτελεί σημαντικότερη απειλή για την απώλεια της βιοποικιλότητας, ενώ ως φαινόμενο είναι σύνθετο και ενέχει πολυπαραγοντική

αλληλεπίδραση. Βάσει κλιματικών σεναρίων της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή - IPCC (2007), προβλέπεται επιπλέον ελάττωση της ετήσιας βροχόπτωσης. Οι επιπτώσεις επηρεάζουν το σύνολο των οικοτόπων, ενώ απειλούνται τα περισσότερο τρωτά οικοσυστήματα (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Σύμφωνα με Sarris, et al. (2010), επηρεάζεται δυσχερώς η αύξηση των μεσογειακών οικοσυστημάτων χαμηλού υψομέτρου, π.χ. τα δάση χαλεπίου πεύκης (*Pinus halepensis* Mill.), λόγω των παρατεταμένων και έντονων ξηρασιών. Η κλιματική αλλαγή έχει άμεση συσχέτιση με τις συχνότερες, δριμύτερες και εκτεταμένες δασικές πυρκαγιές (Pinol, et al., 1998; Ordóñez, et al., 2005), καθώς και με τις αυξήσεις των πυρκαγιών σε υδρότερα και ψυχρότερα περιβάλλοντα των ορεινών δασικών οικοσυστημάτων (Ordóñez, et al., 2006; Αριανούτσου, κ.ά., 2008).

3.1.8 Πολιτιστική κληρονομιά – Εναλλακτικός Τουρισμός

Ως προς την αρχιτεκτονική κληρονομιά, να αναφερθεί ότι από τους 118 παραδοσιακούς οικισμούς στην ευρύτερη περιοχή της Πελοποννήσου, οι 98 εντοπίζονται στην περιοχή του Ταυγέτου (Γρίβας, κ.ά., 2012).

Η περιοχή του Ταυγέτου αποτελεί μοναδικό οικοτουριστικό προορισμό, καθώς και πολύ δημοφιλή για ορειβατικές περιπλανήσεις. Η περιοχή περιλαμβάνει πλούσιο δίκτυο μονοπατιών, που ήταν από το πρώτο οργανωμένο στην Ελλάδα, και η αξία του ως οικολογικό και φυσικό τοπίο ενισχύεται διαμέσω της υπαγωγής του στο προστατευόμενο δίκτυο της Natura 2000. Οι δραστηριότητες που μπορεί να παρέχει ο Ταυγέτος είναι ποικίλες και σ' αυτές συγκαταλέγονται η πεζοπορία, η γνωριμία με τη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής, καθώς και η αθλητική αναρρίχηση στο αναρριχητικό πάρκο της Λαγκάδας. Στην περιοχή της Αναβρυτής, μικρό χωριό στη Λακωνία, δημιουργήθηκε το Βοτανικό και Γεωλογικό Μουσείο Ταυγέτου, με τη βοήθεια της Αναπτυξιακής Εταιρείας του Πάρωνα-Ταυγέτου και του δήμου Σπάρτης και σε αυτό μπορούμε να ενημερωθούμε για το πώς και πότε δημιουργήθηκε το θρυλικό βουνό. Το μουσείο στεγάζει ενδιαφέρουσα βοτανική συλλογή, η οποία περιλαμβάνει πίνακες με εποπτικό υλικό, φωτογραφίες και σκίτσα για τις ζώνες βλάστησης και τα ενδημικά και

σπάνια φυτικά είδη της οροσειράς. Επίσης, μπορούμε να δούμε την γεωλογική εξέλιξη του όρους με τα διάφορα στάδια, για τα τελευταία 200 εκατομμύρια έτη. Τέλος, η συλλογή του μουσείου περιλαμβάνει διάφορα ορυκτά, απολιθώματα και πετρώματα διαφόρων τύπων.

Ο Ταΰγετος διαθέτει ένα κύριο ορειβατικό καταφύγιο σε υψόμετρο 1540μ, στη θέση Αγία Βαρβάρα, πλησίον του οικισμού Τόριζας, με ωφέλιμη επιφάνεια 54m² και μέγιστη δυναμικότητα φιλοξενίας τα 24 άτομα. Η κτηριακή και ενεργειακή αναβάθμιση του καταφυγίου εντάχθηκε στο έργο «Ταΰγετος: Φύση και Εναλλακτικός Τουρισμός» από τις 31/7/2013 με προγραμματική σύμβαση ανάμεσα σε Περιφέρεια Πελοποννήσου και Διεύθυνση Τεχνικών έργων της Π.Ε. Λακωνίας και της Πελοποννήσος Α.Ε., σε συνεργασία με τον ορειβατικό σύλλογο Σπάρτης, για να συνεπικουρήσει στο παραπάνω έργο. Η κτηριακή αναβάθμιση αφορά στους χώρους υγιεινής και εστίασης, ενώ το έργο προβλέπει την επέκταση του καταφυγίου με νέα ανεξάρτητη πτέρυγα. Επίσης, το έργο περιλαμβάνει την κτηριακή αναβάθμιση, καθώς και προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού λειτουργίας του καταφυγίου ανάγκης στη θέση «Τσάρκος» (κτήρια πρώην Προωθημένου Σταθμού Υποστήριξης Βοτανικής Έρευνας), καθώς και την αναβάθμιση του αναρριχητικού Πάρκου Λαγκάδας.

3.2 Πειραματικό μέρος

3.2.1 Σκοπός του πειράματος

Σκοπός της παρούσας διατριβής αποτελεί η ανάδειξη της άκρως σημαντικής σχέσης αμοιβαίας ωφέλειας μεταξύ των μυκήτων που σχηματίζουν τις μυκόρριζες και τις ρίζες των φυτών που αυτοφύονται σε ορεινές περιοχές.

Στόχος αποτέλεσε η εκτίμηση της έκτασης αποικισμού των μυκορριζών σε διάφορα αυτοφυή χλωριδικά είδη που συλλέχθηκαν στην περιοχή του Ταυγέτου.

3.2.2 Περιοχές δειγματοληψιών

Οι δειγματοληψίες διενεργήθηκαν το μήνα Ιούνιο του 2016, ο οποίος θεωρείται ο καταλληλότερος σύμφωνα με Voliotis (1984), όπου τα περισσότερα αρωματικά είδη του Ταυγέτου βρίσκονται σε φάση ανθοφορίας, ενώ γενικά κατάλληλο διάστημα θεωρείται από τον Μάιο έως τον Αύγουστο, γεγονός που συμβάλλει καταλυτικά στην καλύτερη δυνατή αναγνώριση.

Τα βοτανικά δείγματα λήφθηκαν σε δύο διαφορετικές χωρικές τοποθεσίες τον Ιούνιο και τον Ιούλιο του 2016. Η 1^η δειγματοληψία (δείγματα 1-34) έλαβε χώρα στο φαράγγι της Λαγκάδας ή ρέμα της Λαγκαδιώτισσας, που ξεκινάει από το Παρόρι (Παρόρειο Λακωνίας, υψόμετρο: 292μ). Τα πρώτα δείγματα ελήφθησαν λίγο πριν την σπηλαιοεκκλησιά της Παναγίας της Λαγκαδιώτισσας και, ακολουθώντας το μονοπάτι διασχίζοντας το φαράγγι, οι δειγματοληψίες συνεχίστηκαν έως περίπου 2μση με 3 χιλιόμετρα, δηλαδή έως το εκκλησάκι της Μεταμορφώσεως του Σωτήρος (Σωτηρίτσα), από όπου περνάει το διεθνές μονοπάτι E4, που έχει κατεύθυνση προς την Ιερά Μονή Φανερωμένης.

Η περιοχή της 1^η δειγματοληψίας, σύμφωνα με τη Βάση Δεδομένων για την Ελληνική Φύση Φιλότης, εντάσσεται στις εξής κατηγορίες τοπίων: Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ), Βιότοπο Corine και Natura. Επίσης, το τοπίο εντάσσεται στο θεσμικό πλαίσιο αρχαιολογικού χώρου και ιστορικού τόπου.



Εικόνα 3.2.2a. Παναγία η Λαγκαδιώτισσα. Πρόκειται για ένα εκκλησάκι του 12ου αιώνα κτισμένο κυριολεκτικά μέσα στο βράχο. Σύμφωνα με την παράδοση, εδώ λειτουργήθηκε ο Κωνσταντίνος Παλαιολόγος όταν ξεκίνησε για το ιστορικό ταξίδι του προς την Κωνσταντινούπολη το 1449 (πηγή: travelpeloponnisos.gr).



Εικόνα 3.2.2b. Εκκλησιά της Μεταμορφώσεως του Σωτήρος (Σωτηρίτσα) και χαρακτηριστικά της διαδρομής. (φωτ. Τσιτσιμπίκου, 2015, πηγή: www.reniagoes.com/2015/10/to-faraggi-tis-lagadiotissas/)



Εικόνες 3.2.2c. Αριστερά, επί το έργον για τη συλλογή χλωριδικών δειγμάτων. Δεξιά, χάρτινος περιέκτης για την τοποθέτηση των φυτικών δειγμάτων.

Η 2^η δειγματολήψία (δείγματα 35-58) πραγματοποιήθηκε τον Ιουλίου του 2016, στην περιοχή Καστορίου Λακωνίας (Καστόρι ή Καστόρειο, υψόμετρο: περί τα 500μ), ξεκινώντας κάτω από την γέφυρα, κατά μήκος του ποταμού Κάστορα και στις δύο κατευθύνσεις. Έως το 1921 η περιοχή ονομαζότανε Καστανιά.

Τα υψόμετρα καταγράφηκαν μέσω ηλεκτρονικών συσκευών (κινητά τηλέφωνα: Samsung GT-B2710 και Sony Xperia Z3 Compact), αλλά επικαιροποιήθηκαν μέσω του διαδικτυακού ιστοτόπου www.openstreetmap.org, που περιέχει χάρτες με ισοϋψείς καμπύλες.

Με βάση το υψόμετρο των δειγματοληψιών οι περιοχές που λήφθηκαν τα δείγματα κατατάσσονται στην ημιορεινή υψομετρική ζώνη (300-600μ).

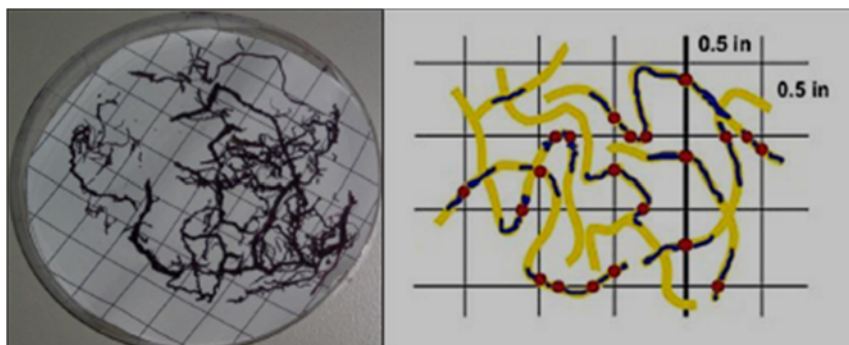
{πεδινή: 0-300μ, ημιορεινή: 300-600μ και ορεινή: >600μ}

3.2.3 Δειγματοληψίες – προετοιμασία δειγμάτων

Εντοπίστηκαν βοτανικά δείγματα με όσο το δυνατόν ευκρινή χαρακτηριστικά και με τη βοήθεια ειδικού δειγματολήπτη πάρθηκε συγκεκριμένος όγκος εδαφικού υποστρώματος μαζί με ρίζα, όπου αποκόπηκε από το υπέργειο τμήμα και τοποθετήθηκαν μαζί σε χάρτινο περιέκτη (φωτ. 3.2.2c) με αριθμητική σημείωση για το δείγμα, επιπρόσθετη αναφορά στην αρίθμηση των φωτογραφικών λήψεων και τις συντεταγμένες. Τα δείγματα στη συνέχεια μεταφέρθηκαν στο Εργαστήριο Γεωργίας του Τμήματος Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.

Για την προετοιμασία των ριζικών δειγμάτων, έγινε τοποθέτηση των εδαφικών δειγμάτων σε σακούλα με διάλυμα 0,5% πολυμεταφωσφορικού Na για 24 ώρες, με σκοπό τον διαχωρισμό των ριζών από το εδαφικό υπόστρωμα. Στη συνέχεια, οι αποκολλημένες ρίζες συλλέγονται σε κόσκινο με ψιλή σίτα και τοποθετούνται σε τριβλία με διηθητικό χαρτί, έπειτα από χρώση με φουξίνη (fuchsin), για να γίνει ο υπολογισμός της ποσοστιαίας αποίκισης της ρίζας σε μυκόρριζα. Σε επόμενο στάδιο, έγινε αφαίρεση του τριβλίου και προσθήκη σταυρονήματος, ενώ ακολούθως εναποτέθηκαν σε γυάλινη επιφάνεια σαρωτή scanner (Hewlett Packard 4c, Paolo Alto, CA), σκαναρίστηκαν με τη μέγιστη δυνατή ανάλυση εικόνας σε απόχρωση μαύρο-άσπρο (Black & White) και τα αρχεία που προέκυψαν αποθηκεύτηκαν σε μορφή αρχείου εικόνας *.tif, ώστε να ακολουθήσει εξέταση αυτών με τη συνδρομή του προγράμματος DT Software (Delta-T Scan version 2.04; Delta-T Devices Ltd, Burrwell, Cambridge, UK) (Kokko, et al, 1993).

Το ποσοστό αποίκισης επί των ριζών εξετάστηκε και προσδιορίστηκε στο εργαστήριο Γεωργίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών με τη βοήθεια στερεοσκοπίου και του προγράμματος Motic image Plus 2.0 (2009) (Giovannetti & Mosse, 1980). Ο προσδιορισμός πραγματοποιήθηκε μέσω της μέτρησης των διασταυρώσεων της ρίζας με το σταυρόνημα και της απαρίθμησης της παρασιτισμένης ρίζας (Εικ. 5.2.2).



Εικόνα 3.2.3. Αριστερά, οι ρίζες πάνω σε σταυρόνημα και εντός τρυβλίου. Δεξιά βλέπουμε τη διαδικασία υπολογισμού του ποσοστιαίου αποικισμού του μυκορριζικού μύκητα με τη βοήθεια του σταυρονήματος (πηγή φωτ.: Κούστας, 2015).

Το υπέργειο τμήμα των χλωριδικών δειγμάτων μαζί με το φωτογραφικό υλικό, προσκομίστηκε για αναγνώριση και ταξινόμηση. Η ταξινομική διαδικασία πραγματοποιήθηκε με τη συνδρομή έμπειρων ερασιτεχνών, καθώς και ειδικών επιστημόνων της Συστηματικής Βοτανικής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών και της Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας, με τη χρήση εργαλείων, όπως κλείδες προσδιορισμού, καθώς και άλλων εργαλείων αναγνώρισης και ονοματολογίας μέσω διαδικτύου.

3.2.4 Ταξινομικός προσδιορισμός

Για τον ταξινομικό προσδιορισμό των δειγμάτων ακολουθήθηκε το σύγγραμμα “Vascular Plants Checklist of Greece” (Dimopoulos, et al., 2013), καθώς και το συμπλήρωμα (Supplement) (Dimopoulos, et al., 2016) μαζί με την αντίστοιχη αυτών διαδικτυακή πλατφόρμα (“Flora of Greece” Web, 2017). Επίσης, αξιοποιήθηκε η διαδικτυακή πλατφόρμα Euro+Med PlantBase (the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity), η Flora Helenica Vol. I & II (Strid & Tan, 1997, 2002), το Med-Checklist (Greuter et al., 194-1989) και η Flora Europaea (Tutin, et al., 1964-1980, 1993). Σε κάθε περίπτωση όμως, προτιμήθηκε η πιο πρόσφατη ενημέρωση που υπήρχε και κατά βάση ακολουθήθηκε το σύγγραμμα και συμπλήρωμα των Dimopoulos, et al., (2013 and 2016).

Οι πληροφορίες που παρέχονται στην αναλυτική παρουσίαση κάθε φυτού στο παράρτημα, σχετικά με τις συνώνυμες επιστημονικές ονομασίες, εσφαλμένες επιστημονικές ονομασίες, τα ενδιαίτηματα και βιοτόπους, καθώς και τις βιομορφές, την χωρολογία και την γεωγραφική εξάπλωση, αντλήθηκαν κυρίως από τη διαδικτυακή πλατφόρμα ("Flora of Greece" Web, 2017), που αποτελεί 1^η έκδοση και είναι η διαδικτυακή εκδοχή των έντυπων συγγραμμάτων "Vascular Plants Checklist of Greece" (Dimopoulos, et al., 2013), καθώς και του παραρτήματος-συμπληρώματος (Supplement) (Dimopoulos, et al., 2016).

3.3 Φυτικά είδη δειγματοληψίας

Πίνακας 3.3 Τα φυτικά taxa που συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν για μυκορριζικές συμβιώσεις, με αλφαβητική ταξινόμηση ανά είδος.

Φυτικά taxa	Οικογένεια
<i>Alcea biennis</i>	Malvaceae
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Fabaceae
<i>Asplenium ceterach</i>	Aspleniaceae
<i>Castanea sativa</i>	Fagaceae
<i>Centaurium erythraea</i>	Gentianaceae
<i>Cichorium intybus</i>	Asteraceae
<i>Clinopodium vulgare</i>	Lamiaceae
<i>Dactylorhiza saccifera</i>	Orchidaceae
<i>Daucus carota</i>	Apiaceae
<i>Digitalis laevigata</i>	Veronicaceae
<i>Euphorbia characias</i>	Euphorbiaceae
<i>Geranium robertianu</i>	Geraniaceae
<i>Geranium versicolor</i>	Geraniaceae
<i>Hypericum perforatum</i>	Hypericaceae
<i>Lactuca muralis</i>	Asteraceae
<i>Melissa officinalis</i>	Lamiaceae
<i>Oxalis corniculat</i>	Oxalidaceae
<i>Pallenis spinosa</i>	Asteraceae
<i>Parietaria judaica</i>	Urticaceae
<i>Phlomis fruticos</i>	Lamiaceae
<i>Prunella vulgaris</i>	Lamiaceae
<i>Pteridium aquilinum</i>	Dennstaedtiaceae
<i>Ruscus aculeatus</i>	Ruscaceae
<i>Sedum sediforme</i>	Crassulaceae
<i>Silene gigantea</i>	Caryophyllaceae
<i>Teucrium capitatum</i>	Lamiaceae
<i>Thymbra spicata</i>	Lamiaceae

3.3.1 Apiaceae (Umbelliferae, Σκιαδανθή, Carrot family)

 *Daucus carota* L.



Εικόνα 3.3.1. *Daucus carota* L. (φωτ. από προσωπικό αρχείο).

Κοινές ονομασίες: Δαύκος το Καρωτόν/ο Καρωτός, Καρώτον, Καρότο, Δαυκί, Παστινάκα, Μπαστινάκα, Χαβούτσι (τουρκ. Χαβούτζ), Καβούτσι, Σταφυλώνι (Κεφαλονιά), Βουτσί (Κύπρος), Γκρεμπελίνα, (Αγγλ. Wild Carrot, Queen anne's lace, Carrot, Wild Carrot, Queen Anne's Lace) (Γεννάδιος, 1914; Pfaf, 2018).

Περιγραφή: φυτό διετές, όπου καλλιεργείται ως ετήσιο. Ευθυτενής **βλαστός** έως 1μ. ύψος. **Φύλλα** δύο ή τρεις φορές πτερωτά. Αρκετά παράφυλλα, συνήθως βαθειά σχισμένα. Μικρά σέπαλα ή υποτυπώδη. **Άνθη** λευκά, κιτρινωπά ή πορφυρά, εξωτερικά ακτινωτά και τα κορυφαία λυγισμένα. **Καρπός** ελλειψοειδής ή ωοειδής, κυλινδρικός ή κάπως πλευρικά συμπιεσμένος, με πρωτεύουσες τριχοειδείς ραβδώσεις ή βλεφαριδοφόρες, δευτερεύουσες ραβδώσεις με μία σειρά από ακίδες. Το είδος *carota* έχει τις ακίδες στους δευτερεύουσες ραβδώσεις του μερικαρπίου διεσταλμένες, που συνενώνονται στη βάση ή πτεροειδείς, μία-δύο-τρεις φορές όσο το πλάτος του μερικαρπίου (Tutin, et al., 1968).

Ενδιαιτήματα-Βιότοπος, Συλλογή: Εύκρατα και υπο-Μεσογειακά λιβάδια, Παράκτια τοπία, Ξερικά φρύγανα και Μεσογειακά λιβάδια, Γεωργικά και διαταραγμένα ενδιαιτήματα

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 4-8 (-34.4 έως -6.7°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Θερόφυτο και Ημικρυπτόφυτο, Παλαιοεύκρατο (Paleotemperate), Ελλάδα:
IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

3.3.2 Aspleniaceae

 **Asplenium ceterach L. - Ceterach officinarum Willd**



Εικόνα 3.3.2. *Asplenium ceterach* L. (προσωπικό αρχείο).

Συνώνυμα: =*Asplenium ceterach* subsp. *mediterraneum* Pinter =*Asplenium javorkeanum* Vida =*Ceterach officinarum* Willd. =*Ceterach officinarum* subsp. *bivalens* D.E. Meyer ≡*Asplenium ceterach* subsp. *bivalens* (D.E. Meyer) Greuter & Burdet

Κοινές ονομασίες: Κατέραχον το φαρμακευτικό / Ασπλήνιο το φαρμακευτικό, Ασπλήνιο το Κητεράχιον / Ασπλένιον το κέτεραχ, τσετεράχ, Ασπλήνιο, Σκορπίδι, Σκροπίδι, Σκροπιδόχορτο, Σκορπιδάτσι, Σκοπηροτήρι, Χρυσόχορτο, Αγριοσπάρτι, (Αγγλ. Spleenwort, Stone Fern, Spleenwort, Rustyback, Scale/Scaly fern, Finger Fern, Miltwaste) (Γεννάδιος, 1914; Pfaf, 2018).

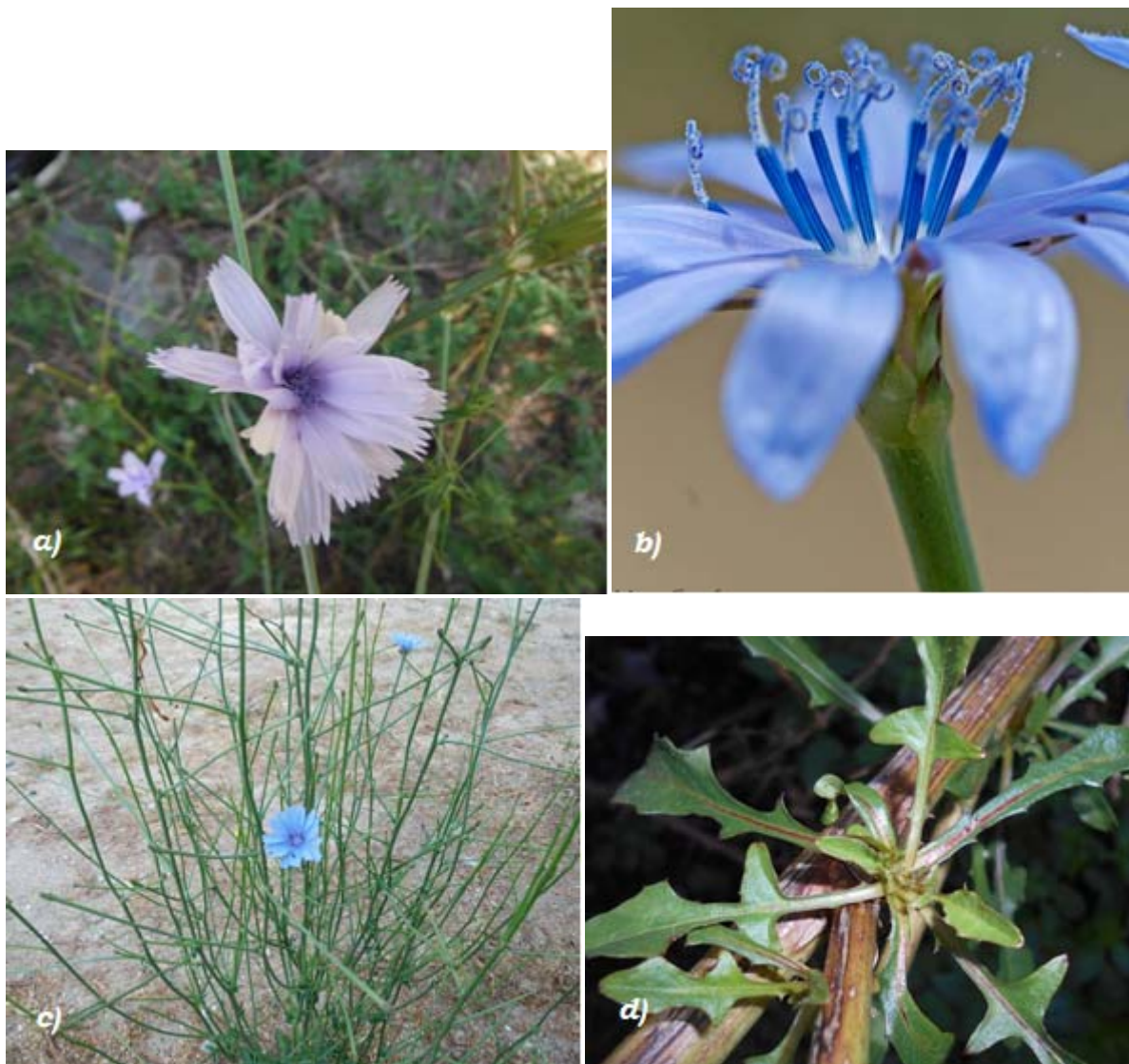
Περιγραφή: Το γένος *Asplenium* περιλαμβάνει περίπου 389 με 1572 είδη (http://en.hortipedia.com/wiki/Asplenium_ceterach). Είναι πτεριδόφυτο, πολυετής πόα με ρηχή, όρθια ή έρπουσα **ρίζα** έως 30 εκατοστά σε βάθος και υπέργειο ύψος έως 10-15cm. Τα **φύλλα** του είδους είναι στενά, σε διάταξη κατ' εναλλαγήν, με μήκος 3-25 εκατοστά, με πτεροειδείς λοβούς (φυλλίδια), που χωρίζονται σε 6-12 ημικυκλικά μέρη, λεία και βαθυπράσινα στο πάνω μέρος, ανοικτού χρυσοκαστανού χρώματος στην κάτω επιφάνεια που φέρουν ένα πυκνό τρίχωμα από λέπια (scales), που καλύπτει τις νευρώσεις του φύλλου. Ο **μίσχος** είναι μικρότερος από το σώμα του φύλλου (Tutin, et al., 1993; Re.Herb, 2014).

Ενδιαιτήματα-Βιότοπος, Συλλογή: Φυτό ευρέως διαδεδομένο σε όλη την Ελλάδα, φύεται σε υψόμετρο μέχρι τα 2000 μέτρα, σε πρανή, βράχους, χαράδρες-φαράγγια, πετρώδη τοπία, σχισμές ασβεστολιθικών βράχων, ξερολιθιές κλπ.
Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 7-10 (-17.8 έως 4.4°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο, Ευρώπη και Νοτιοδυτική Ασία, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

3.3.3 Asteraceae (Σύνθετα, Compositae, Daisy family)

 *Cichorium intybus* L.



Εικόνα 3.3.3i *Cichorium intybus* L.: α) (φωτ. προσωπικού αρχείου), β) φωτ. Γεροφώτη, 2015, πηγή: ομάδα Natura Hellenica, Facebook, γ) φωτ. Αποστόλου, 2018, πηγή: ομάδα Natura Hellenica, Facebook, δ) φωτ. Χιωτέλης, 2016, πηγή: ομάδα Natura Hellenica, Facebook.

Συνώνυμα: =*Cichorium intybus* subsp. *glabratum* (C. Presl) Arcang.

Κοινές ονομασίες: Κιχώριον το εντετμημένον, Κιχώρι, Ραδίκι, Πικραλίδα, Πίκρα, Πικρομάρουλο, Παπαδουλιά (Λήμνος), (Αγγλ. Chicory, Radicchio, Succory, Witloof) (Γεννάδιος, 1914; Pfaf, 2018).

Περιγραφή: είναι ετήσιο έως πολυετές φυτό που αναπτύσσεται μέχρι το 1μιση μέτρο. Τα **στελέχη** είναι συνήθως μεμονωμένα, με διακλαδώσεις. **Φύλλα** πτερόλοβα ή οδοντωτά. Πολυάριθμα κεφάλια, επάκρια και μασχαλιαία. Σπονδύλωμα ή ρόδακας βρακτίων κυλινδρικός. **Βράκτια** σε δύο σειρές, με μικρότερο το εξωτερικό. Ανθοδόχη λίγο-πολύ επίπεδη. Γλωσσοειδή **ανθίδια**, συνηθέστερα γαλάζια με μπλε στήμονες. Οι **καρποί** είναι αντωειδή αχάινια, λίγο-πολύ γωνιώδη, ομαλά στην κορυφή. Πάππος με μια-δύο σειρές κοντές, αμβλείες φολίδες. Στο είδος *intybus* οι κλάδοι που μοιάζουν σαν ακίδες απουσιάζουν, η **ανθοδόχη** είναι 11-14mm, οι ποδίσκοι του επάκριου κεφαλιού ελαφρώς πυκνώνουν στη κορυφή (Tutin, et al., 1976).

Ενδιαιτήματα-Βιότοπος, Συλλογή: Γεωργικά και διαταραγμένα ενδιαιτήματα
Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 3-7 (-40 έως -12.2°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο, Ευρώπη – Νοτιοδυτική Ασία, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe.

 Lactuca muralis (L.) Gaertn



Εικόνα 3.3.3ii *Lactuca muralis* L. (φωτογραφίες από προσωπικό αρχείο).

Συνώνυμα: =*Mycelis muralis* (L.) Dumort.

Κοινές ονομασίες: Μυκελίσ η επιτοίχιος, (Αγγλ. Wall Lettuce) (Κουτσός, 2015; Pfaf, 2018).

Περιγραφή: πολυετής αυτογονιμοποιούμενη πόα, ύψους 40-90εκ. **Φύλλα** επιμήκη, γωνιώδη, με βαθείς λοβούς, 40-220mm μήκους και 20-135mm πλάτους, λεία, λειροειδή-πτερόλοβα, στενά στη βάση, φύλλα βάσης σε ρόδακα με 3-8 διαχειμάζοντα φύλλα, που αναφύονται από το ρίζωμα, ανοιχτόχρωμα το καλοκαίρι και σκουρόχρωμα το χειμώνα, ενδεχόμενα πορφυροκόκκινα στο κάτω μέρος. **Κεφάλια** πλάτους 9-15mm, σε αραιή διάταξη τύπου φόβης. Συνήθως με 5 βράκτια και 5 κίτρινα γλωσσοειδή και λεία ανθίδια. Μαύρο **αχαίνιο** ή καφέ, μήκους 3-4mm, πάππος με λευκά τριχίδια σε δύο άνισες σειρές (Tutin, et al., 1976; Clapham, Tutin and Moore, 1987; Grime, Hodgson and Hunt, 1988; Mejías 1994; Stace 1997; Χανλίδου, κ.ά., 2001).

Ενδιαιτήματα-Βιότοπος, Συλλογή: Δάση και θαμνώδεις εκτάσεις ("Flora of Greece" Web, 2017), τοίχοι, βράχοι (Mabey, 1974 cited in Pfaf, 2018), δάση οξιάς, αλκαλικά εδάφη (Clapham, Tutin and Warburg, 1962 cited in Pfaf, 2018). Ο Χοχλιούρος (2005), στη διδακτορική του μελέτη του για το όρος Βέρμιο, αναφέρει ότι απαντάται σε δάση με *Fagus-Pinus*, καθώς και σε διάκενα, σε υψόμετρο 1200-1500μ.

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA ?

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο, Παλαιοεύκρατο (Paleotemperate), Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik –KK –EAe

 ***Pallenis spinosa* (L.) Cass.**



Εικόνα 3.3.3iii. *Pallenis spinosa* (L.) Cass. (φωτ. προσωπικού αρχείου).

Συνώνυμα: =*Asteriscus spinosus* (L.) Sch. Bip. =*Pallenis spinosa* subsp. *microcephala* (Halácsy) Rech. f.

Κοινές ονομασίες: Αστερίσκος ο ακανθώδης, Καρφόχορτο (Ζάκυνθος), Παλλενίς η ακανθώδης, Σταυρόχορτο, Τσιτομάτα (αναφέρεται έτσι σε μερικούς, πτηνολογικού και μελισσοκομικού ενδιαφέροντος, ιστοτόπους), (Αγγλ. Spiny Golden Star) (Γεννάδιος, 1914; Καββαδάς, 1956).

Περιγραφή: μονοετής ή διετής πόα ύψους μέχρι 60εκ. **Βλαστοί** διακλαδισμένοι (συνήθως στο πάνω μέρος), όρθιοι, χνουδωτοί. **Φύλλα** κατ' εναλλαγή, στενά λογχοειδή ή ελλειψοειδή, μήκους έως 7,5εκ., τα κατώτερα έμμισχα, τα ανώτερα άμισχα (4εκ), με αγκαθωτή κορυφή, Τα **κεφάλια** είναι μεμονωμένα, μακρόμισχα και περιβάλλονται από βράκτια, όπου τα εξωτερικά είναι αρκετά μακρόστενα (1,5-3,5εκ), αγκαθωτά, μοιάζουν με τα φύλλα, βρίσκονται σε διάταξη αστεριού και προεξέχουν εντόνως. Τα εσωτερικά είναι πολύ μικρότερα. Φέρουν **ανθίδια** κίτρινα, επιχείλια, γλωσσοειδή και επιδίσκια, σωληνοειδή. Τα μικρού μήκους είναι τοποθετημένα σε 2 σειρές και τα σωληνοειδή είναι πορτοκαλοκίτρινα, συνηθέστερα με κόκκινες κηλίδες, με 3 βαθιές οδοντωτές εγκοπές. Οι **καρποί** είναι αχαίνια μήκους 2χιλ., με μικρή τριχωτή στεφάνη (Χανλίδου, κ.ά., 2001; Bärtels, 2011).

Ενδιαιτήματα-Βιότοπος, Συλλογή: Ξερικά φρύγανα και Μεσογειακά λιβάδια, Γεωργικά και διαταραγμένα περιβάλλοντα ("Flora of Greece" Web, 2017), πετρώδεις πλαγιές, άκρες δρόμων και σε χαμηλά υψόμετρα (Χανλίδου, κ.ά., 2001). Βρίσκεται σε υψόμετρο 0-600μ (Παπιομύτογλου, 2018)

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 7-10 (-17.8 έως 4.4°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο-Θερόφυτο Μεσόγειος, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

3.3.4 Caryophyllaceae (Καρυοφυλλίδες, Pink-, Carnation family)

 *Silene gigantea* subsp. *hellenica* Greuter



Εικόνα 3.3.4. *Silene gigantea* subsp. *hellenica* Greuter: _a) Φωτογραφία από όρος Πάρνηθα (φωτ. Νικητίδης, 2011, πηγή: greekflora.gr), b) (φωτ. Κοφινάς, 2010, πηγή: greekflora.gr), c) από όρος Ταϋγέτου (φωτ. προσωπικού αρχείου).

Κοινές ονομασίες: Σιληνή η γιγάντειος ή γιγαντιαία, (Αγγλ. Gigantic Catchfly ή Campion) (Καββαδάς, 1956)

Περιγραφή: Το είδος *S. gigantea* είναι πολυετής ή διετής πόα, ύψους έως 100cm, συνήθως χωρίς διακλαδώσεις, με τα κατώτερα επιμήκη-σπατουλοειδή-ωοειδή-παχιά-χνουδωτά **φύλλα** να δημιουργούν ένα ρόδακα στη βάση, ενώ στενεύουν προς το μίσχο, και αυτά που βρίσκονται σε ανώτερο επίπεδο είναι λογχοειδή. **Στέλεχος** χνουδωτό.

Λευκά **άνθη**, συνήθως γυρτά, με πέταλα δισχιδή (διχαλωτά) και ωοειδής κάψα τρεις φορές μακρύτερα του καρποφορίου (Καββαδάς, 1956; Tutin, et al., 1993; Greuter, 1995).

Το υποείδος *Silene gigantea* subsp. *hellenica* έχει κάλυκα με χονδροειδείς αδενώδεις τρίχες και/ή μη αδενώδεις, ταξιανθία λιγότερο ομοιόμορφη, τα άνθη εν μέρει συντάσσονται πυκνά κατά σπονδύλους. Οι τρίχες στους κάλυκες και τους ποδίσκους είναι αδενώδεις, τα άνθη κατά σπονδύλους 6-10, τα φύλλα σχηματίζουν ρόδακα και συνήθως μαραίνονται κατά την ανθοφορία (Greuter, 1995).

Ενδιαιτήματα-Βιότοπος, Συλλογή: φύεται σε ασβεστολιθικές βουνοπλαγιές (Greuter, 1995), απόκρημνα, πετρώδη και βραχώδη τοπία, σε τοίχους, χαράδρες, ογκόλιθους και απαντάται σε Εύκρατα και Υπομεσογειακά λιβάδια ("Flora of Greece" Web, 2017).

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο,

- ο *Silene gigantea* L.: Ανατολική Μεσόγειο, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE – NAe WAe Kik KK EAe
- ο *Silene gigantea* subsp. *hellenica* Greuter: Βαλκάνια, Ανατολία, Ελλάδα: –IoI –NPi –SPi Pe StE ?EC –NC –NE –NAe WAe –Kik –KK –EAe

3.3.5 Crassulaceae (Κρασσουλίδες, Orpine-, Sedum family)

 *Sedum sediforme* (Jacq.) Pau



Εικόνα 3.3.5 *Sedum sediforme*: a) από όρος Ταϋγέτος (προσωπικό αρχείο), b) (φωτ. Κοφινάς, 2010, πηγή: greekflora.gr)

Συνώνυμα: =*Petrosedum sediforme* (Jacq.) Grulich =*Sedum altissimum* Poir.

Κοινές ονομασίες: Σέδον το υψηλότατον, Σέδο το σεδίμορφο, Αείζων το υψηλόν, Κωλορίδα, (Αγγλ. Orpine, Stonecrop) (Γεννάδιος, 1914; Euro+Med, 2006; Bärtels, 2011).

Περιγραφή: Αειθαλές και πολυετές φυτό. Ξυλοποιημένο στη βάση. Ανθισμένο φθάνει 25-60εκ ύψος. **Φύλλα** κατ' εναλλαγή, ανοιχτά κυανοπράσινα, σαρκώδη, επιμήκη ως στενά ελλειψοειδή, ακιδωτά στις άκρες, 1-2εκ μήκους. Πυκνές **ταξιανθίες** με ακραίους θυσσάνους και πολυάριθμα άνθη, μήκους 8-14χιλ., με βραχύ ποδίσκο, 5-8 πρασινωπά-λευκά-κιτρινωπά πέταλα, μήκους 4-7χιλ. Στήμονες 10-16. Οι **καρποί** είναι πολύσπερμοι θύλακες, όρθιοι, υποκίτρινοι ως πρασινωποί – λευκοί (Blamey and Grey-Wilson, 2008; Bärtels, 2011).

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: Ξερικά φρύγανικά οικοσυστήματα και Μεσογειακά λιβάδια ("Flora of Greece" Web, 2017). Βραχώδη και πετρώδη τοπία, κυρίως σε ασβεστούχα και αργιλώδη εδάφη (Polunin and Huxley, 1987 cited in Pfaf, 2018). Υψόμετρο: 0-900μ (Παπιομύτογλου, 2018)
Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA (-17.8 έως 4.4°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Χαμαίφυτο, Μεσόγειος, Ελλάδα: IoI ?NPi ?SPi Pe StE –EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

3.3.6 Dennstaedtiaceae

✿ *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn



Εικόνα 3.3.6. *Pteridium aquilinum*: α-β) από όρος Ταΰγετος (φωτ. προσωπικού αρχείου), γ) φωτ. Αβραμάκης (2013), Κοκκινοπηλός-Λάρισα, από www.nhmc.uoc.gr, δ) φωτ. Αβραμάκης (2013), Φαράγγι Βιρού-Πελοπόννησος, από www.nhmc.uoc.gr.

Συνώνυμα: $\equiv$ *Pteris aquilina* L. = *Pteridium tauricum* Grossh.

Κοινές ονομασίες: Πτέρις η αέτειος ή κοινή, αέτειος Φτέρη, Φτέρη, Φτέρα, Φτερίδα, Φτερίτσι, Φτεριτσά, Φτερικούδι, Βλάχα, Βλάχλα ή Βράχλα (Κέρκυρα), αρχ. Πτέρις και Πτέριον και Βλήχρον και Βλήχρον (Αγγλ. Bracken, Brake Fern, Eagle-Fern, Adder-spit, Western brackenfern, Decomposition brackenfern, Hairy brackenfern) (Γεννάδιος, 1914; Pfaf, 2018), Πτερίδιον το αέτειον.

Περιγραφή: πτεριδόφυτο ύψους έως 2μ. **Φύλλα** σύνθετα, έμμισχα, μήκους έως 1μ., διαιρούνται 2-3 φορές σε μικρούς ωοειδής λοβούς (δισ ή τρις πτερόλοβο έλασμα με τριγωνικό περίγραμμα). Τα νεαρά φύλλα είναι περιτυλιγμένα και μοιάζουν με ποιμαντορική ράβδο καθολικού επισκόπου. Περιφερειακή κατανομή των **σπόρων** με τα σποριάγγεια στους λοβούς. Έχει έρπουσα **ρίζα**, που το βοηθάει να δημιουργεί μεγάλες συστάδες (Χανλίδου, κ.ά., 2001; Αλιμπέρτης, 2010; Αβραμάκης, 2016).

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή:

Εύκρατα και υπο-μεσογειακά λιβάδια, Δάση και θαμνώδεις εκτάσεις ("Flora of Greece" Web, 2017). Κυρίως σε μέσα υψόμετρα, συνήθως σχηματίζει αρκετά μεγάλους και πυκνούς πληθυσμούς, ιδίως σε τοπία με έντονη βόσκηση (Χανλίδου, κ.ά., 2001). Προτιμά δροσερά και υγρά εδάφη, ενώ μπορεί να φυτρώσει και σε πάνω από 1000μ υψόμετρο, αρκεί να υπάρχει επαρκές νερό.

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 4-7 (-34.4 έως -12.2°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση:

Γεώφυτο (Κρυπτόφυτο), Παγκόσμιας κατανομής (cosmopolitan), Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

3.3.7 Euphorbiaceae (Ευφορβιίδες)

Euphorbia characias, L.





Εικόνα 3.3.7. *Euphorbia characias*: a) από όρος Ταΰγετος (προσωπικό αρχείο), b) (φωτ. Κοφινάς, 2011, πηγή: www.greekflora.gr), c) (φωτ. Κοφινάς, 2015, πηγή: www.greekflora.gr), d) (φωτ. Νικητίδης, 2013, πηγή: www.greekflora.gr).

Κοινές ονομασίες: Ευφόρβιον, Ευφορβία η Χαρακίας, Φλόμος ή Φλώμος, Τιθύμαλλο, (Αγγλ. Milk-wort, Spurge) (Γεννάδιος, 1914; Καββαδάς, 1956). Γαλατσίδα (Bärtels, 2011).

Περιγραφή: Είναι πολυετής πόα, ύψους 1-1.8μ, με ξυλώδη βάση και ισχυρούς, όρθιους, αδιακλάδιστους, συνήθως χνουδωτούς **βλαστούς**. **Φύλλα** γραμμοειδή-λογχοειδή, μήκους έως 13εκ., τοποθετημένα σπειροειδώς, ενώ συγκεντρώνονται σε πυκνούς σπονδύλους στο άνω τμήμα του βλαστού. Μικρά **άνθη** (κυάθια) σε ακραίο σκιάδιο, σύνθετη ταξιανθία, με 10-20 ακτίνες και σε πλευρικά σκιάδια, που εκφύονται από τις μασχάλες των φύλλων, με 13-40 ακτίνες που ξεκινούν από τις βάσεις των φύλλων. Το κυάθιο (**ταξιανθία**) αποτελεί ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του φυτού και έχει σχήμα κυπέλλου, εξου και η ονομασία κυάθιο (αρχ. Ελλην. >μικρό κύπελλο)

Κάθε άνθος φέρει κιτρινοπράσινα βράκτια και έκαστο βράκτιο φέρει σκούρο καστανοκόκκινο αδένα που εκκρίνει νέκταρ για την προσέλκυση εντόμων. Για καρπούς, φέρει κάψες τριμερείς και χνουδωτές (Χανλίδου, κ.ά., 2001; Bärtels, 2011).

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: Ξερικά μεσογειακά φρύγανα και λιβάδια, Γεωργικά και διαταραγμένα τοπία, δάση και θαμνώδεις εκτάσεις ("Flora of Greece" Web, 2017). Σε βοσκότοπους χαμηλών υψομέτρων (Χανλίδου, κ.ά., 2001). Ασβεστολιθικοί βράχοι, πετρώδεις πλαγιές, υψόμετρο 0-1200μ. (Παπιομύτογλου, 2018).

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 6-10 (-23.3 έως 4.4°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο, Μεσόγειος, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

3.3.8 Fabaceae (Leguminosae, Ψυχανθή ή Ελλοββόκαρπα, Papilionaceae, Legum family)

 *Anthyllis vulneraria* L.



Εικόνα 3.3.8. *Anthyllis vulneraria* L.: a) από όρος Ταΰγετος (φωτ. από προσωπικό αρχείο), b) (φωτ. Νικητίδης, 2008, πηγή: <http://www.greekflora.gr>), c) Από όρος Όλυμπος (φωτ. Κηπόπουλος, 2013, πηγή: <http://www.greekflora.gr>).

Κοινές ονομασίες: Ανθυλλίς ή τραυματική, Αγριόσκουπα, Αγριοφρυγανιά, Αλογοθύμαρο, Ασφυριά, Ερμάνεια, Καλοκαιρινό ρείκι, Κοκκωνόχορτο (Ζάκυνθος), Σάριχα, Σάρωμα, Σκαντσίκι, Σκούπα, Τσαρίχα, Αγγλ. Kidney Vetch, Lady's Fingers (Γεννάδιος, 1914; Ανάσης, 1976; Re.Herb, 2014; Pfaf, 2018)

Περιγραφή: Μονοετής, διετής ή πολυετής πόα ύψους 10-40εκ. **Φύλλα** έμμισχα, σύνθετα, πτεροειδή, μακρόστενα, γκριζοπράσινα, απαλά στην υφή, κατώτερα φύλλα τριμερή ή πενταμερή με μεγαλύτερο ακραίο φυλλάριο. Φύλλα βλαστών πτεροσχιδή με 7-13 φυλλάρια. **Βλαστούς** πράσινους, εύκαμπτους και λεπτούς. **Άνθη** πυκνά, ερμαφρόδιτα, διατεταγμένα ανά 10-30 σε ακραίες ταξιανθίες, με βράκτια στη βάση τους. **Στεφάνη** μήκους 1-2εκ., κίτρινου ή πορφυρού ή πορτοκαλί ή λευκού ή πολύχρωμου χρώματος. **Κάλυκας** πεπλατυσμένος με 5 άνισες οδοντώσεις. Λοβοί με 1-2 σπέρματα (Αλιμπέρτης, 2010; Bärtels, 2011).

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: Εύκρατα και Υπομεσογειακά λιβάδια, βλάστηση μεγάλου υψομέτρου, ξερικά Μεσογειακά φρύγανα και λιβάδια, γεωργικά και υποβαθμισμένα τοπία ("Flora of Greece" Web, 2017). Ξερικές συνθήκες σε θαλάσσιους κρημνούς, σε βραχώδη και χαλικώδη τοπία και συνήθως σε αβαθή ασβεστολιθικά εδάφη (Clapham, Tutin, and Warburg, 1962; Triska, 1975; Launert, 1981 all cited in Pfaf, 2018).

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 7-10 (-17.8 έως 4.4°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο, Ευρώπη, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

3.3.9 Fagaceae (Φηγίδες)

 *Castanea sativa* Mill.



Εικόνα 3.3.9. *Castanea sativa*: a) φύλλα μικρού φυτού καστανιάς, από όρος Ταΰγετος (φωτ. από προσωπικό αρχείο), b) ίουλοι ταξιανθίες με φύλλα, (φωτ. Νικητίδης, 2008, πηγή: www.greekflora.gr), c) καρποί με φύλλα, (φωτ. Κλεανθίδης, 2006, πηγή: www.greekflora.gr)

Κοινές ονομασίες: Καστανέα η κοινή, Καστανιά, , Κατσίδα (το εξωτερικό περίβλημα του καρπού, Πήλιο), (Αγγλ. Sweet Chestnut, European chestnut) (Καββαδάς, 1956; Pfaf, 2018).

Περιγραφή: φυλλοβόλο δέντρο, σπανίως θάμνος, ύψους 10-30μ. με κόμη πλατιά και πυκνή. **Κορμός** συχνά περιεστραμμένος αντίθετα με τη φορά των δεικτών του ρολογιού, φλοιός σκούρος σταχτοκάστανος με επιμήκεις σχισμές, κλαδιά με πολλές

μικρές φελλοειδείς θηλές. **Φύλλα** κατ' εναλλαγή (εναλλασσόμενα), επιμήκη-λογχοειδή-ωοειδή, στενά, μυτερά, στη βάση σφηνοειδή έως ελαφρά καρδιόσχημα, στην περίμετρο έντονα οδοντωτά, στιλπνού βαθυπράσινου χρώματος. **Άνθη** μονογενή, τα αρσενικά σχηματίζουν όρθιες, μακρόστενες, κυλινδρικές ταξιανθίες ίουλους, μήκους 15-20εκ., απέταλα, με κάλυκα εξαμερή. Τα θηλυκά είναι απλά, φύονται σε ακανθωτό περίβλημα ανά τρία στη βάση των αρσενικών ταξιανθιών. Τα άνθη έχουν έντονη οσμή τριμεθυλαμίνης, ενώ τα αρσενικά παράγουν άφθονο νέκταρ. Η **ωοθήκη** είναι δχωρη. Οι **καρποί** είναι λεία κάρυα, με καστανόχρωμο, δερματώδες, γυαλιστερό περίβλημα, πλάτους 2-3εκ. με τοποθέτηση ανά 1-3 σε ακανθωτό ξυλώδες κύπελλο διαμέτρου 8-10εκ. και σκεπάζεται από πυκνά αγκάθια. Η ωρίμαση των καρπών γίνεται τον Οκτώβριο-Νοέμβριο (Καββαδάς, 1956; Χανλίδου, κ.ά., 2001; Bärtels, 2011).

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: Δάση και θαμνώδεις εκτάσεις ("Flora of Greece" Web, 2017). Γόνιμες θέσεις ορεινής ζώνης, συνήθως σε συστάδες που καλλιεργούνται για τον καρπό ή για ξυλεία. Είναι διαδεδομένο ως καλλιεργούμενο κυρίως, με μη επαρκή γνώση επί της φυσικής εξάπλωσης (Χανλίδου, κ.ά., 2001). Απαντάται σε υψόμετρο 0-1400μ. (Παπιομύτογλου, 2018).

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 5-7 (-28.9 έως -12.2°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Φανερόφυτο, Μεσογειακό, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

3.3.10 Gentianaceae (Γεντιανίδες)

 *Centaurium erythraea* Rafn



Εικόνα 3.3.10. *Centaurium erythraea* Rafn: a) κόρυμβος ταξιανθία μετά το πέρας της ανθοφορίας, από όρος Ταΰγετος (φωτ. από προσωπικό αρχείο), b) ανθισμένη ταξιανθία, Ταΰγετος (φωτ. από προσωπικό αρχείο), c) βλαστός και φύλλα, Ταΰγετος (φωτ. από προσωπικό αρχείο), d) άνθη, Ταΰγετος (φωτ. Λιάκου, 2017, από προσωπική επικοινωνία).

Συνώνυμα: =*Centaurium umbellatum* Gilib. =*Erythraea centaurium* L.

Κοινές ονομασίες: Ερυθραία το Κενταύριον, Κενταύριο, Άγρια Κίνα (Μάνη), Αλπή (Κεφαλονιά), Θερμοβότανο, Θερμοχόρταρο (Κεφαλονιά, Παρνασσό), Θερμόχορτο, Κινινόχορτο (Κρήτη), Μεγάλο φαρμακούλι (Κέρκυρα), Ρηγόχορτο (Κρήτη), Φαρμακοβότανο (Κύθηρα), (Αγγλ. Centaury, Feverwort, European centaury), το μικρόν

Κενταύριον του Διοσκουρίδη, Φεβριφούγαμ (Ρωμαίοι) (Γεννάδιος, 1914; Ανάσης, 1976; Pfaf, 2018)

Περιγραφή: διετής πόα, ύψους 10-50εκ. **Βλαστός** τετράγωνος με εναλλασσόμενες διακλαδώσεις στο πάνω τμήμα. Τα **φύλλα** βάσης έχουν μήκος έως 5εκ., είναι ελλειψοειδή-αντωοειδή, με διαπλατυσμένες άκρες, 3-7 νευρώσεις και σχηματίζουν ρόδακα. Φύλλα βλαστού μικρότερα, αντίθετα, οξύληκτα, με 3 νευρώσεις. **Ταξιανθία** σε πυκνό κόρυμβο. **Στεφάνη** σκουρορόδινη με 5 λοβούς ελλειπτικούς. **Κάλυκας** διαιρεμένος σε 5 λοβούς. Τα **άνθη** ανοίγουν σε θερμοκρασία 24°C, τον Μάιο-Ιούλιο (Ανάσης, 1976; Χανλίδου, κ.ά., 2001; Αλιμπέρτης, 2010).

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: Εύκρατα και υπο-μεσογειακά λιβάδια, Ξερικά μεσογειακά φρύγανα και λιβάδια, Δάση και θαμνώδεις εκτάσεις ("Flora of Greece" Web, 2017). Ξηρά, πετρώδη λιβάδια και δασικά διάκενα (Χανλίδου, κ.ά., 2001). Σε μεσαία και ορεινή ζώνη (Αλιμπέρτης, 2010).

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 4-9 (-34.4 έως -1.1°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Θερόφυτο-Ημικρυπτόφυτο, Ευρώπη-Νοτιοδυτική Ασία, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

3.3.11 Geraniaceae (Γερανιίδες, Cranesbill family)

Geranium robertianum L.



Εικόνα 3.3.11.ii. *Geranium robertianum* L.: a) άνθος με φύλλα από το όρος Ταΰγετος (φωτ. από προσωπικό αρχείο), b) φύλλα από πράσινο έως έντονο ρόδινο χρώμα (φωτ. Kampouropoulos, 2012b), c) άνθος με φύλλα (φωτ. Κοφινάς, 2016, πηγή: www.greekflora.gr), d) σύγκριση δύο ειδών, αριστερά το είδος *G. purpureum* και δεξιά *G. robertianum*. Παρατηρούμε ότι το είδος *G. robertianum* έχει μεγαλύτερα άνθη και πιο πλατιά πέταλα, καθώς και πιο άτονα ροζ άνθη σε σύγκριση με το *G. purpureum* που έχει έντονου ροζ χρώματος άνθη και μικρότερα σε μέγεθος. Επίσης, το *purpureum* έχει κίτρινη γύρη και συνήθως πιο λεπτεπίλεπτα φυλλάκια σε σύγκριση με το *robertianum* (φωτ. Γιαννάκης, 2017, πηγή: www.greekflora.gr).

Κοινές ονομασίες: Γεράνι, Γεράνιο το Ροβερτιανό, Βρωμοσαρδέλα, Ροβερτιανό Γεράνι, Σιδηρίτης (Διοσκουρίδης), (Αγγλ. Herb Robert, Robert geranium) (Γεννάδιος, 1914; Αλιμπέρτης, 2010).

Περιγραφή: ετήσιο ή διετές φυτό, τριχωτό, αδενώδες και βαρύοσμο. Ύψους έως 50εκ. **Βλαστός** κοκκινόχρωμος. **Φύλλα** διαιρεμένα σε βαθιά οδοντωτά φυλλάκια, παλαμοειδή, έντονου ρόδινου χρώματος, τα κατώτερα φυλλάκια 5-λοβα και τα

ανώτερα 3-λοβα. **Άνθη** ανοιχτά ροζ και σποραδικά λευκά, 14-18χιλ., ανά δύο πάνω σε τριχωτούς ποδίσκους. **Πέταλα** με μικρές εγκοπές, με χαρακτηριστικό νύχι: για το είδος *robertianum* πέταλα φωτεινά-ροζ, μήκους 10-14mm, σφηνοειδή-αντωοειδή, με πορτοκαλοκόκκινη γύρη και στο είδος *purpureum* έντονα ροζ-μωβ πέταλα, ελλειπτικά επιμήκη άκρα και κίτρινη γύρη. **Σέπαλα** ανορθωμένα, τριχωτά, αθερώδη (ακιδωτά), 9-13χιλ., συχνά κοκκινοπορφυρά, αντωοειδή μέχρι σφηνοειδή. **Καρποί** συνήθως τριχωτοί και ραβδωτοί. Μυτερές **κάψες** σπόρων. **Ρίζες** πασσαλώδεις, έρπουσες και παχιές (Ανάσης, 1976; Chevallier, 1996; Blamey and Grey-Wilson, 2008; Αλιμπέρτης, 2010; Παπιομύτογλου, 2018).

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: Γεωργικά και διαταραγμένα τοπία, δάση και θαμνώδεις εκτάσεις ("Flora of Greece" Web, 2017). Βραχώδη τοπία και πετρώδεις πλαγιές, ρεματιές και λιβάδια. Ορεινή και υποαλπική ζώνη. Υψόμετρο: 500-2000μ. (Αλιμπέρτης, 2010; Παπιομύτογλου, 2018).

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 5-9 (-28.9 έως -1.1°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Θερόφυτο, Εύκρατο (Circumtemperate), Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe –Kik –KK –EAe

 **Geranium versicolor L.**





Εικόνα 3.3.11.i *Geranium versicolor* L.: a & b) άνθος και φύλλα, Ταϋγετος (φωτ. από προσωπικό αρχείο), c & d) άνθος και φύλλα, Ταϋγετος (φωτ. Λιάκου, 2017, από προσωπική επικοινωνία).

Συνώνυμα: =*Geranium freyeri* Griseb. =*Geranium striatum* L.

Κοινές ονομασίες: Γεράνιο το ποικιλόχρωμο, (Αγγλ. pencilled geranium, Pencilled Crane's Bill, Veiny Geranium, Wood Cranesbill) (Kampouropoulos, 2012a; RHS, 2018).

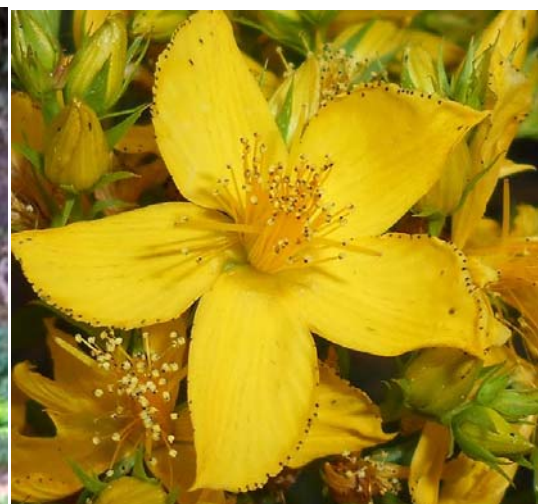
Περιγραφή: ημιαειθαλής πολυετής πόα. Φύλλα μεγάλα, πεντάλοβα, με βαθιά εντυπωμένες νευρώσεις, συνήθως φέρουν καφέ κηλίδες στην εσωτερικό τελείωμα κάθε λοβού. Λευκά άνθη με σκούρα ροζ ή βιολετί-λιλά φλεβώδη δικτύωση, στο κέντρο του ξεκινά με χρώμα ανοιχτοπράσινο φωσφορίζε, ανθίζουν τέλη άνοιξης περιοδικά έως το φθινόπωρο (Kampouropoulos, 2012a; RHS, 2018).

Ενδιαίτηματα - Βιότοπος, Συλλογή: Δάση και θαμνώδεις εκτάσεις ("Flora of Greece" Web, 2017). Πετρώδεις πλαγιές, ρεματιές, υγρές τοποθεσίες (Παπιομύτογλου, 2018). Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: RHS 6 (-20 έως -15°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Γεώφυτο (Κρυπτόφυτο), Βαλκάνια-Ιταλία, Ελλάδα: -IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE -NAe ?WAe -Kik -KK -EAe

3.3.12 Hypericaceae (Υπερικήδες, Clusiaceae / Guttiferae, Σταγονοφόρα)

✿ *Hypericum perforatum* L.



Εικόνα 3.3.12. *Hypericum perforatum* L.: a) Σχηματική αναπαράσταση του φυτού (πηγή: Robson, 2003), b) Ταΰγετος (φωτ. από προσωπικό αρχείο), c) λεπτομέρεια φύλλων (φωτ. Φωτιάδης, 2016, πηγή: Natura Hellenica, Facebook), d) λίγο πριν ανθίσει (φωτ. Αποστόλου, 2017, πηγή: Natura Hellenica, Facebook), e) λεπτομέρεια άνθους, Λέσβος (φωτ. Χιωτέλης, 2017, πηγή: Natura Hellenica, Facebook).

Κοινές ονομασίες: Υπερικό το διάτρητο, Βάλσαμο, Βαλσαμόχορτο, Βάρσαμο ή Βαρσαμόχορτο (Κύπρος), Χελονόχορτο (Κεφαλονιά), Λειχηνόχορτο (Ζάκυνθος), Περίκη ή Προδρόμου βότανο (Χίος, διότι ανθίζει στην εορτή του Αγίου Ιωάννου τον Ιούνιο), Σπαθόχορτο (κατά τόπους της Ευρωπ. Τουρκίας και της Μικράς Ασίας, διότι χρησίμευε ως επουλωτικό) (Αγγλ. St. John's wort, Common St. Johnswort), (Γεννάδιος, 1914; Pfaf, 2018)

Περιγραφή: όσον αφορά την Οικογένεια του γένους *Hypericum*, αναφέρεται ότι ανήκουν στην οικ. Clusiaceae, ενώ άλλοτε κατατασσόταν αρχικά στην οικ. Guttiferae και αργότερα στην Hypericaceae (Holzl and Petersen, 2003), αν και φαίνεται ο κάθε ερευνητής να επιλέγει ένα από αυτά ή δύο από αυτά για να κάνει αναφορά στην οικογένεια του είδους. Στην παρούσα μελέτη ακολουθήθηκε η ταξινόμηση των Dimopoulos, et al. (2013). Το *H. perforatum* L. είναι πολυετής πόα και το πιο κοινό είδος του γένους με ένα αρκετά μεγάλο εύρος εξάπλωσης, που εκτείνεται από τις Αζόρες μέσω της Σιβηρίας προς την Κίνα και μέσω της Μεσογείου στα δυτικά Ιμαλάια. Ορθοφύες φυτό, ύψους 60-90cm και πλάτους 30-50cm, διακλαδισμένο **βλαστό** - ιδίως περιφερειακά, μεσογονάτια διαστήματα με δύο γραμμές, μαύροι αδένες στις υπερυψωμένες γραμμές. Άμισχα **φύλλα** ή με πολύ μικρό μίσχο, έλασμα επιμήκες έως ελλειπτικό ή γραμμοειδές, στρογγυλεμένες έως ακιδωτές ή οξείες άκρες φύλλων, βάση σφαιροειδής έως σφηνοειδής, δικτυωτή νεύρωση ή ελάχιστα ορατή, μαύροι ή ανοιχτόχρωμοι αδένες, λίγες κηλίδες, ενδοπεριθωριακοί (intramarginal) αδένες. Οι αδένες αποτελούν ταξινομικό κριτήριο και διακρίνονται σε περιθωριακούς, ενδοπεριθωριακούς και επιφανειακούς. **Ταξιανθία** κυλινδρική ευκρινώς πυραμιδοειδής με από μία έως 3 δεσμίδες και ανθισμένες καμπυλωτά ανερχόμενες διακλαδώσεις των 15 ή περισσότερων κόμβων. **Άνθη** διαμέτρου 15-35mm, ακτινόμορφα, ερμαφρόδιτα, έχουν ταξιανθία, συνηθέστερα κίτρινη, σχήματος κορύμβου. Ισομεγέθη **σέπαλα**, στενόμακρα ή λογχοειδή έως γραμμοειδή, οξεία έως οξύαιχμα και κάποιες φορές με αδενώδεις τρίχες, επί της βάσης μαύροι ή ανοιχτόχρωμοι αδένες (κηλίδες) σε όλες τις κουκίδες. Ενδεχόμενη παρουσία μερικών ενδοπεριθωριακών μαύρων αδένων. Χρυσοκίτρινα **πέταλα**, χωρίς κόκκινη απόχρωση, 3-4 σέπαλα, ασυμμετρικά, οδοντωτά στην περιφέρεια με επίπεδους αδένες, ενδοπεριθωριακοί μαύροι αδένες σε κοιλότητες. 3 ραβδωτοί **στημονες** με μαύρο αδενικό ανθήρα. Τρίκοιλη **ωοθήκη** με 3 στύλους. **Κάψα** στενή και ωοειδής έως ωοειδη-κωνική. Σκούροι καφέ **Σπόροι** (Robson, 2003).

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: Εύκρατα και υπομεσογειακά λιβάδια, γεωργικά και υποβαθμισμένα περιβάλλοντα.

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο, Παλαιοεύκρατο, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

3.3.13 Lamiaceae (Labiatae, Χειλανθή, Mint Family)

 ***Clinopodium vulgare* L.**



Εικόνα 3.3.13.i *Clinopodium vulgare*: a) ανθικό στέλεχος από όρος Ταΰγετος (φωτ. από προσωπικό αρχείο), b) ανθικό στέλεχος από όρος Ταΰγετος (φωτ. από προσωπικό αρχείο), c) το υποείδος *Clinopodium vulgare* subsp. *orientale*, έχει μεγαλύτερους κάλυκες από το άλλο υποείδος (φωτ. Κοφινάς, 2017, πηγή: www.greekflora.gr), d) το υποείδος *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare* από τη Δίρφη (φωτ. Κοφινάς, 2017, πηγή: www.greekflora.gr).

Συνώνυμα: *≡Satureja vulgaris* (L.) Fritsch

Έχει δύο υποείδη στην Ελλάδα:

- ***C. vulgare subsp. orientale* Bothmer** *≡Satureja vulgaris subsp. orientalis* (Bothmer) Greuter & Burdet = *Clinopodium plumosum* Sieber – "*Clinopodium vulgare subsp. arundanum*" auct. fl. graec.
- ***C. vulgare subsp. vulgare*** *≡Calamintha vulgaris* (L.) Druce [non *Calamintha vulgaris* Clairv.] = *Calamintha clinopodium* Spenn.

Διαφορές: το υποείδος *orientale* έχει κάλυκα 9.5-12mm, με τους χαμηλότερους οδόντες να είναι 1.5 φορές μακρύτεροι από τους πάνω και το είδος *vulgare* έχει κάλυκα 7-9.5mm, με τους κάτω οδόντες 2πλάσιους σε μήκος από τους πάνω (Strid, 2016).

Κοινές ονομασίες: Κλινοπόδιο το κοινό, Καλαμίνθη η κοινή, Κοψόχορτο, (Αγγλ. Wild Basil) (Γεννάδιος, 1914; Pfaf, 2018).

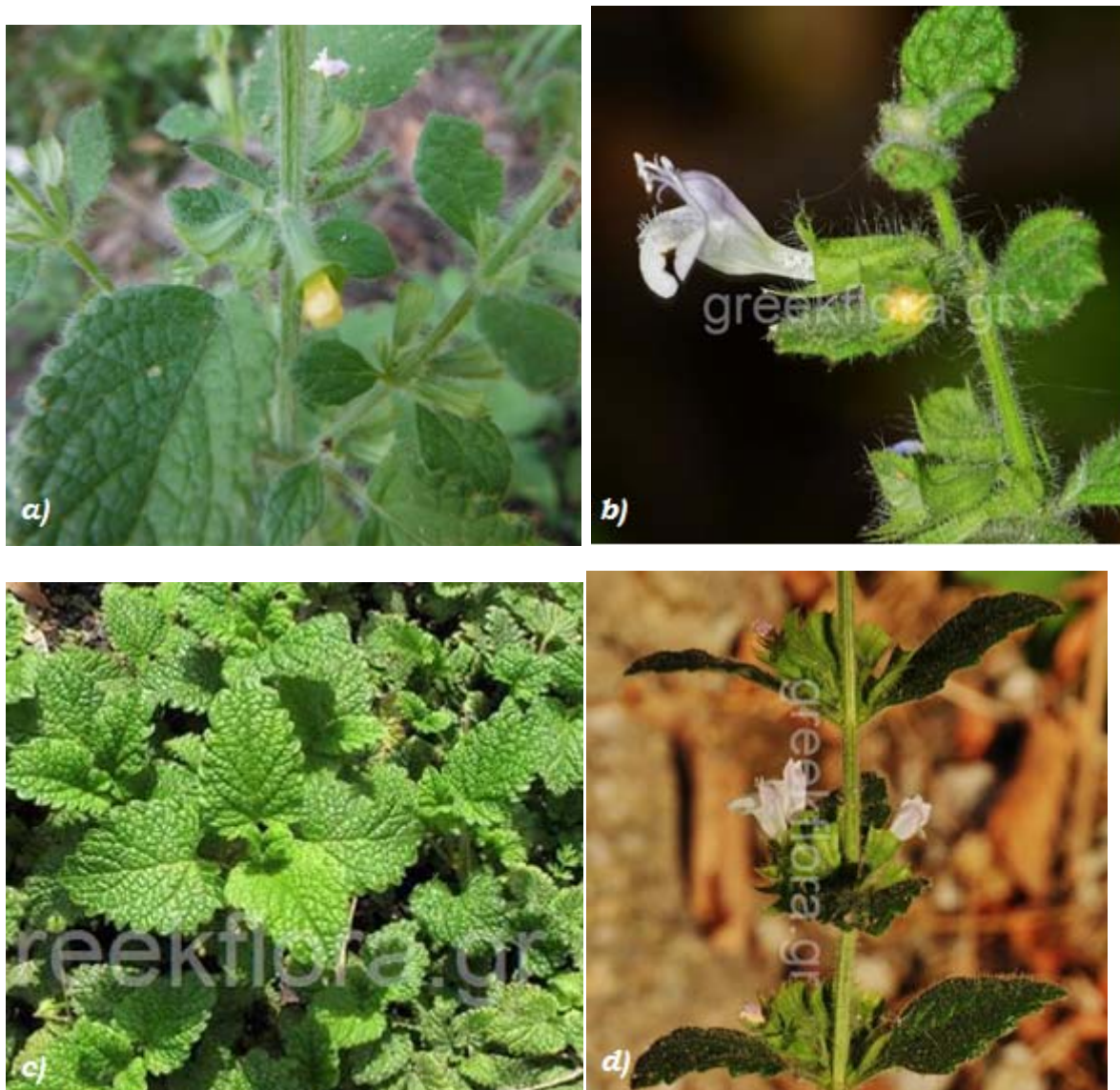
Περιγραφή: πολυετής, τριχωτή, αμυδρά αρωματική πόα, ύψους έως 80εκ. Τριχωτός, όρθιος, ελαφρά διακλαδισμένος ή διακλαδισμένος **βλαστός**, μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα. **Φύλλα** ωοειδή έως λογχοειδή, ελαφρώς οδοντωτά και κοντόμισχα. Βράκτια τριχωτά. Ερυθροϊώδη **άνθη** με λευκά σημεία, μήκους 12-22χιλ., με επίπεδο άνω χείλος, με εσωτερικά τριχίδια. Τριχωτοί **κάλυκες** που μωβίζουν, λίγο-πολύ δίχειλοι, κυρτοί, με μακρύτερα και πυκνότερα τριχίδια έναντι των άλλων, φύονται σε πολυανθείς και πυκνούς σπονδύλους με μεγάλη απόσταση μεταξύ τους, στα γόνατα των φύλλων. **Στεφάνη** είναι μικρότερη του κάλυκα (Blamey and Grey-Wilson, 2008; Κουτσός, 2015).

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: Δάση και θαμνώδεις εκτάσεις ("Flora of Greece" Web, 2017).

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 6-9 (-23.3 έως -1.1°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο, Ευρω-Σιβηρικό (Euro-Siberian), Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

 Melissa officinalis L.



Εικόνα 3.3.13.ii. *Melissa officinalis* L.: a) από όρος Ταΰγετος (φωτ. από προσωπικό αρχείο), b) *Melissa officinalis* subsp. *altissima*, από Κουλάδα Φασά (Κοφινάς, 2016, πηγή: <http://www.greekflora.gr>), c) *Melissa officinalis* subsp. *altissima*, φύλλωμα (φωτ. Νικητίδης, 2010, πηγή: <http://www.greekflora.gr>), d) *Melissa officinalis* subsp. *altissima*, από Γκιώνα (φωτ. Κοφινάς, 2011, πηγή: <http://www.greekflora.gr>).

Συνώνυμα: =*Melissa hirsuta* Hornem

Έχει ένα και μοναδικό υποείδος στον Ελλαδικό χώρο, σύμφωνα με Dimopoulos, et al. (2013):

- *Melissa officinalis* subsp. *altissima* (Sm.) Arcang. $\equiv$ *Melissa altissima* Sm.

Κοινές ονομασίες: Μέλισσα η φαρμακευτική, Αγριομέλισσο, Μελισσόχορτο, Μελισσοβότανο, Κιτροβάλαμο (Κρήτη), Κιτρονέλλα ή Κιτρινέλλα, Μελισσάκι,

Μελισσόφυλλον (Θεόφραστος), Μελιττίς ή Μελίτ(τ)αινα ή Μελίττιον ή Μελόφυλλον ή Μελισσόφυλλον (κατά Διοσκουρίδη και άλλων), (Αγγλ. Balm, Lemon Balm, Common balm, Bee Balm, Sweet Balm, Lemon Balm) (Γεννάδιος, 1914; Σπύρου, 1984; Chevallier, 1996; Pfaf, 2018; Παπιομύτογλου, 2018).

Περιγραφή: πολυετές φυτό, ύψους 25-90εκ. ή κατ' άλλους ξεπερνά το1μ., αναδίδει άρωμα λεμονιού. **Βλαστοί** συνήθως όρθιοι, διακλαδισμένοι, τετράεδρης διατομής και αραιά χνουδωτοί. **Φύλλα** αντίθετα, βραχύμισχα, ωοειδή-καρδιοειδή, μυτερά, οδοντωτά, μήκους 2-8εκ., ζωηρά πρασινωπά, ρυτιδωμένα, με εγχάρακτη άνω επιφάνεια και εξέχουσα η από κάτω. **Άνθη** ανά 3-6 ή 4-12 στις μασχάλες/γόνατα των μεσαίων και ανώτερων φύλλων. **Κάλυκας** δίχειλος, κωδωνοειδής, μήκους 8χιλ., με 13 νεύρα και αραιό κοντό χνούδι. **Στεφάνη** μήκους 1εκ., λευκή ή υποκίτρινη έως ανοιχτού θαλασσί ή σπάνια ερυθρού χρώματος, καλύπτεται με βραχύ αδενώδες χούδι, βραχύτερο άνω χείλος σε σύγκριση με κάτω τριμερές. **Καρπός:** θραυστόκαρπος με 4 κάρυα, διαμέτρου 1,5-2χιλ. (Αλιμπέρτης, 2010; Bärtels, 2011; Κουτσός, 2015).

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: σε ενδιαιτήματα γλυκού νερού, δάση και θαμνώδεις εκτάσεις ("Flora of Greece" Web, 2017).

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 4-8 (-34.4 έως -6.7°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο, Μεσογειακό, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

 Phlomis fruticosa L.





Εικόνα 3.3.13.iii. *Phlomis fruticosa*: a) από όρος Ταΰγετος (φωτ. από προσωπικό αρχείο), b) από Αμοργό, (φωτ. Νικητίδης, 2007, πηγή: www.greekflora.gr), c) από Καρυστία Ευβοίας (φωτ. Κοφινάς, 2014, πηγή: www.greekflora.gr)

Κοινές ονομασίες: Φλωμίσ η θαμνώδης, Αγκάθαρος, άγρια Φλομίσ (Διοσκουρίδης), Ασφάκα, Γαϊδουρασφάκα, Σφάκα Φλόμος, (Αγγλ. Jerusalem Sage, Shrubby Jerusalem sage) (Γεννάδιος, 1914; Pfaf, 2018).

Περιγραφή: έχει ύψος μικρότερο του ενός μέτρου, κατ' άλλους ενάμιση, γι' αυτό συγκαταλέγεται στους πολυετείς ημίθαμνους (θαμνίσκοι), έχει λευκό ή σταχτοκίτρινο χνούδι. **Βλαστός** πολύκλαδος με διακλαδώσεις ασχιδείς, χνουδωτές. **Φύλλα** αντίθετα, ωοειδή, λείο περίγραμμα ή ελαφρές εγκολπώσεις, δερματώδη, κατώτερα έμμισχα, ελλειψοειδή ή λογχοειδή, με λευκωπό αστεροειδές χνούδι, μήκους 3-9εκ. και τα ανώτερα άμισχα, λογχοειδή, ρυτιδωμένα με κοντότριχο αστεροειδές χνούδι. Γενικά τα φύλλα παρουσιάζουν εποχικό διμορφισμό, καθώς το καλοκαίρι συρρικνώνονται και συστρέφονται, ενώ το χειμώνα αυξάνονται και διογκώνονται. Τα κίτρινα **άνθη** του διατάσσονται ανά 14-36 σε σπονδύλους, με καμπανοειδή **κάλυκα**, που διαιρείται σε 5 οδόντες με συμπέταλη και δίχειλη, χρυσοκίτρινη **στεφάνη**, μήκους 2-3.5εκ, με άνω χείλος σε σχήμα κράνους. Μικρά **βράκτια**, συνήθως λογχοειδή, αμβλυκόρυφα, με ή χωρίς μίσχο και μεγάλα βράκτια αντρωοειδή ή πλατιά λογχοειδή, μήκους 1-2εκ., με αστεροειδές πιεσμένο χνούδι. Κατέχει πλούσιο **ριζικό σύστημα**, πασσαλώδη τα

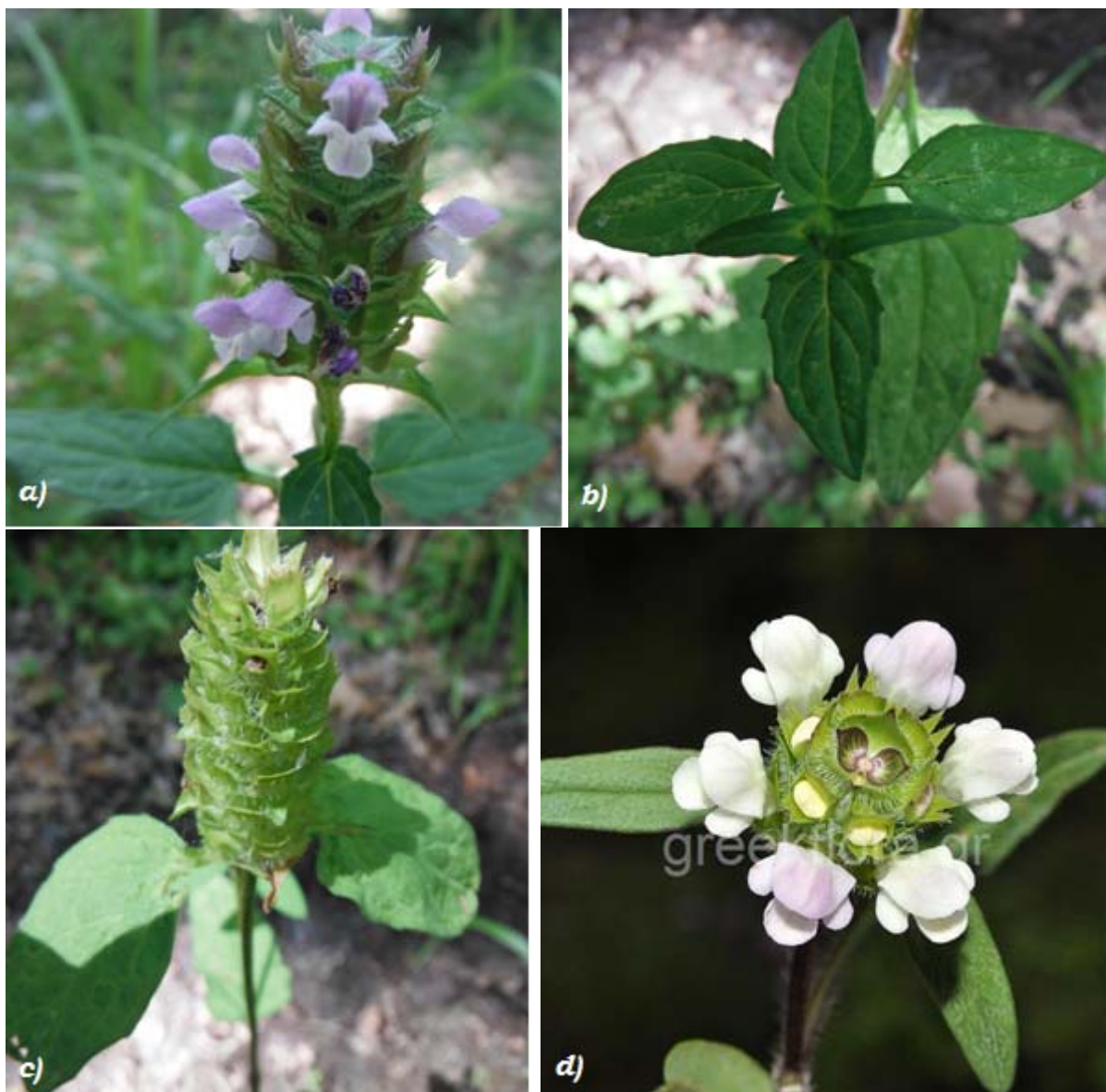
μονοετή και διετή, ενώ μάλλον θυσσανώδη τα 3 ετών κι άνω (Χανλίδου, κ.ά., 2001; Bärtels, 2011).

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: ξερικοί Μεσογειακοί φρυγανώνες και λιβάδια, ασβεστολιθικοί βράχοι, πετρώδεις πλαγιές, ακαλλιέργητοι αγροί ("Flora of Greece" Web, 2017). Χαμηλά έως μέσα υψόμετρα (Χανλίδου, κ.ά., 2001).

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 4-7 (-34.4 έως -12.2°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Φανερόφυτο, Μεσογειακή ζώνη, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC -NC -NE -NAe WAe Kik KK -EAe

***Prunella vulgaris* L.**



Εικόνα 3.3.13.iv. *Prunella vulgaris*: a, b & c) από όρος Ταΰγετος (φωτ. από προσωπικό αρχείο), d) από Πάρνηθα (φωτ. Νικητίδης, 2011, πηγή: www.greekflora.gr)

Κοινές ονομασίες: Βουτυρόχορτο το κοινό, Πισπιρήγα, Προυνέλλα, πιθανώς το Πολύκνημον του Διοσκουρίδη, (Αγγλ. All-heal, Self-heal, Common selfheal, Aleutian selfheal, Lance selfheal), (Κινεζ. Xu Ku Cao) (Γεννάδιος, 1914; Chevallier, 1996; Pfaf, 2018)

Περιγραφή: πολυετές πόα, έρπουσα, χνουδωτή, ύψους έως 50εκ.. **Βλαστοί** όρθιοι ή ανορθωμένοι. **Φύλλα** αντίθετα, επιμήκη, ενίοτε οβάλ-βελοειδή, αιχμηρά, με εμφανή νεύρωση, τα κατώτερα έμμισχα, μήκους 4-8εκ. **Άνθη** 10-15εκ., σε πυκνούς επιμήκεις ή τετράγωνους σπονδύλους, χρώματος σκούρου μπλε-βιολετί (σπανίως ρόδινου ή λευκού), περιβάλλονται από δύο βράκτια. **Κάλυκας** σωληνοειδής, δίχειλος, με οδόντες πλαισιωμένους από λεπτές βλεφαρίδες, κατώτερο χείλος με 2 οδόντες και σχισμένο περίπου στη μέση, ανώτερο χείλος με 3 μικρούς οδόντες. **Στεφάνη** συμπέταλη, δίχειλη, με βιολετί χρώμα (Χανλίδου, κ.ά., 2001; Αλιμπέρτης, 2010).

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: Εύκρατα και υπο-μεσογειακά λιβάδια, γεωργικά και διαταραγμένα, δάση και θαμνώδεις εκτάσεις ("Flora of Greece" Web, 2017). Σε υπόροφο δασών, υγρές θέσεις, κυρίως σε μέσα υψόμετρα (Χανλίδου, κ.ά., 2001). Σε υψόμετρο 200-2100μ. (Παπιομύτογλου, 2018).

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 3-7 (-40 έως -12.2°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο, Μεσογειακό-Βορειοδυτική Ασία, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

 Teucrium capitatum L.



Εικόνα 3.3.13.v. *Teucrium capitatum*: a) & b) από όρος Ταϋγετος (φωτ. από προσωπικό αρχείο), c) από αγρόκτημα στο "Σπηλάκι" Μολάων (φωτ. Κοφινάς, 2015, πηγή: www.greekflora.gr), d) από Παγγαίο (φωτ. Παπιομύτογλου, 2010, πηγή: www.greekflora.gr)

Συνώνυμα: $\equiv$ *Teucrium polium* subsp. *capitatum* (L.) Arcang. = *Teucrium achaemensis* Schreb. = *Teucrium chloroleucum* Rech. f.

Κοινές ονομασίες: Τεύκριον το κεφαλωτόν – το πόλιον, Αμάραντο, Ασπρόχορτο ή Νουζλόχορτο (Βόρεια Ελλάδα), Μητέρα (Κύπρος), Λιβανόχορτο ή Πόλιο του βουνού (Ζάκυνθος), Παναγιόχορτο, Πόλιο (Επτάνησα), Της αγάπης το βοτάνι, της κυράς ή της Παναγιάς το χορτάρι (Αττική), , Στομαχοβότανο, «Πόλιον» κατά Ιπποκράτη και κατά

Θεόφραστου, (Αγγλ. Feltly Germander) (Γεννάδιος, 1914; Καββαδάς, 1956; Κάτσης, 2004; HBGK, 2013).

Περιγραφή: πολυετής, ημιξυλώδης, αειθαλής, αρωματική πόα, ύψους 0.50μ. ή 10-30μ. κατ' άλλους, καλυμμένη από μαλακό, ανοιχτό γκριζο χνούδι. **Βλαστός** λευκός, όρθιος ή ανερχόμενος. **Φύλλα** απλά, χνουδωτά, αντίθετα ή σε δέσμες, επιμήκη ή στενά ωοειδή, μήκους 1-3εκ., οδοντωτές παρυφές, ακέραια στη βάση, πριονωτά προς τα άνω, συνήθως αναδιπλώνονται κατά μήκος, πρασινωπά στο πάνω μέρος και λευκά στο κάτω μέρος. **Άνθη** μικρά, κρεμ-κιτρινωπά ή σπανίως ρόδινα, με μικρές δίχειλες στεφάνες, διατάσσονται σε πυκνές σφαιρικές ή ωοειδείς ταξιανθίες. Κάλυκας με κοντό και πυκνό τρίχωμα, με κοντούς οδόντες (Καββαδάς, 1956; Strid and Tan, 1991; Χανλίδου, κ.ά., 2001; HBGK, 2013).

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: Εύκρατα και Υπομεσογειακά λιβάδια, ξερικά Μεσογειακά φρύγανα και λιβάδια ("Flora of Greece" Web, 2017), ασβεστολιθικά βράχια, βοσκοτόπια. Επίσης, σε πετρώδεις θέσεις, ξηρά λιβάδια, ανοιχτά δάση, σε υψόμετρα χαμηλά και μέσα (Χανλίδου, κ.ά., 2001). Υψόμετρο έως τα 1800μ. (Strid and Tan, 1991).

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 6-9 (-23.3 έως -1.1°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Χαμαίφυτο, Μεσόγειος, Ελλάδα:
IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

 ***Thymbra spicata* L.**



Εικόνα 3.3.13.vi. *Thymbra spicata*: a) μικροσκοπικές εγκολπώσεις στην κάτω πλευρά του φύλλου και αδενώδη τριχίδια (φωτ. Danin, 2015), b) στέλεχος ανθισμένο (φωτ. Barmatz, 2015), c) βλαστός με φύλλα (φωτ. από προσωπικό αρχείο).

Εσφαλμένες ονομασίες: *Satureja spicata* (L.)

Κοινές ονομασίες: Θύμβρα η σταχυώδης, Ψευδόθυμβρα, Σταχυηρά, (Αγγλ. Donkey Hyssop) (Γεννάδιος, 1914; Καββαδάς, 1956).

Περιγραφή: Αειθαλής, πολυετής θάμνος, ύψους 0.50μ., ερμαφρόδιτο είδος. Είναι στενός συγγενής του *Thymbra capitata* σύμφωνα με Γεννάδιο (1914). **Βλαστός** όρθιος με πολλές διακλαδώσεις. **Φύλλα** γραμμοειδή, στενά, μήκους 1-1,2εκ., 4 ανά γόνατο με κοντά μεσογονάτια διαστήματα, που σχηματίζουν 4 γραμμικές σειρές σα χτένες πάνω στους βλαστούς. **Άνθη** κατά σπονδύλους σχηματίζοντας στάχεις. **Κάλυκας** δίχειλος. **Στεφάνη** δίχειλη, άνω χείλος επίπεδο και χρώματος ροζ. **Σπόροι** μεγάλοι, στενόμακροι, μήκους 7-8χιλ, που μοιάζουν με μικρούς ηλιόσπορους (Καταρτζής, 2003; Κουτσός, 2006).

Ενδιαιτήματα-Βιότοπος, Συλλογή: φύεται σε ξερικά φρυγανικά οικοσυστήματα και λιβάδια ("Flora of Greece" Web, 2017). Βραχώδεις τοποθεσίες χαμηλού υψομέτρου (Καββαδάς, 1956).

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 7-10 (-17,8 έως 4,4°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Χαμαίφυτο, Ανατολική Μεσόγειος, Ελλάδα: IoI –NPi –SPi Pe StE EC –NC –NE –NAe WAe –Kik –KK EAe

3.3.14 Malvaceae (Μαλβίδες - Μαλαχίδες, Mallow Family)

 *Alcea biennis* Winterl



Εικόνα 3.3.14.i. *Alcea biennis*: Άνθη και φύλλα του φυτού από τον Ταΰγετο (φωτ. από προσωπικό αρχείο).

Συνώνυμα: =*"Alcea apterocarpa" auct. fl. graec.*, =*"Alcea ficifolia" auct. fl. graec.*, =*"Althaea apterocarpa" auct. fl. graec.*

Εσφαλμένες ονομασίες: *Alcea rosea*, *Althaea rosea*

Κοινές ονομασίες: αλθαία, δενδρομολόχα

Περιγραφή: πολυετής πόα, έως 1μ, καλύπτεται εξ ολοκλήρου από γκρίζο πυκνό τρίχωμα. **Φύλλα** καρδιόσημα-κυκλικά, οδοντωτά, ακέραια ή διαιρεμένα κατά το 1/3 σε 3-5 λοβούς. Τα **άνθη** διατάσσονται σε ταξιανθία στάχυ. Ο **κάλυκας** αποτελείται από 5 σέπαλα, καλύπτεται από σχεδόν ίσου μήκους επικάλυκα, που αποτελείται από 6 μέρη. Η στεφάνη σχηματίζεται από 5 πέταλα, μήκους έως 4,5εκ. με έντονο ροζ χρώμα και κίτρινες κηλίδες στη βάση, περιλαμβάνει στήμονες ενωμένους σε νήματα, που σχηματίζουν σωλήνα που περιβάλλει το στύλο. Ο καρπός είναι σχιζοκάρπιο (διαίρεείται σε πολλά μέρη), που διατάσσονται σε κύκλο (Χανλίδου, κ.ά., 2001).

Το είδος *biennis* έχει δύο υποείδη (Dimopoulos, et al, 2013):

- ***Alcea biennis* subsp. *cretica* (Weinm.) Valdés** (= *Alcea cretica* (Weinm.) Greuter = *Alcea pallida* subsp. *cretica* (Weinm.) D.A. Webb)
- ***Alcea biennis* Winterl subsp. *biennis*** (= *Althaea pallida* Willd. ≡ *Alcea pallida* (Willd.) Waldst. & Kit.)

Ο Κουτσός (2015) αναφέρει, ότι το *Alcea pallida* subsp. *cretica* διαφέρει από το άλλο υποείδος, στο ότι έχει πιο αδρά και τριχώδη φύλλα και τα πέταλα στις άκρες τους έχουν ρηχή ή και καθόλου εγκόλπωση.

Επίσης, ενδεχόμενα φαίνεται να υπάρχουν και διαφορές στα φύλλα. Κάτω αριστερά φύλλα του υποείδους *cretica* και δεξιά του υποείδους *biennis*. (φωτ. και πληροφορίες από Κουτσός – προσωπική επικοινωνία)



Εικόνα 3.3.14.ii: a) *Alcea biennis* subsp. *cretica*, b) *Alcea biennis* Winterl subsp. *Biennis* (φωτ. Κουτσός – προσωπική επικοινωνία)

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: γεωργικά και επιβαρυμένα περιβάλλοντα ("Flora of Greece" Web, 2017), αγρούς, άκρες δρόμων και οικισμών, χαμηλά και μεσαία υψόμετρα (Χανλίδου, κ.ά., 2001)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο, Ανατολική Μεσόγειος, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

3.3.15 Orchidaceae

 *Dactylorhiza saccifera* (Brongn.) Soó



Εικόνα 3.3.15. *Dactylorhiza saccifera* a) & b) από όρος Ταΰγετος (φωτ. Νικητίδης, 2008, πηγή: <http://orchids-greece.blogspot.com>), c) & d) (φωτ. από προσωπικό αρχείο).

Συνώνυμα: ≡ *Orchis saccifera* Brongn.

Κοινές ονομασίες: Δακτυλόριζα η Σακοφόρος, (Αγγλ. Marsh orchid)

Περιγραφή: παρόμοιο με το *D. maculate*, αλλά φύλλα πάντα εν απουσία κηλίδων. Ύψους 25-90εκ. **Βλαστό** λείο και λεπτό. **Φύλλα** λογχοειδή, στικτά με συνήθως μελανά στίγματα ή σύμφωνα με Blamey and Grey-Wilson (2008) πάντοτε άστικτα. Κατώτερα **βράκτια** πολύ μακρύτερα από τα άνθη. Πολυάριθμα **άνθη** σε ταξιανθία στάχυ, συνήθως πυκνή, αρχικά κωνική και εν συνεχεία επιμηκυμένη, χρώματος μωβ, ροζ ή και βιολετί, ενώ σπάνια λευκό για το είδος *Dactylorhiza saccifera* var. *Alba*., **Χείλος** άνθους φαρδύ, βαθιά τρίλοβο, με ρόδινα σχέδια και γραμμώσεις, στηρίζεται σε σωλήνα. **Πλήκτρο** λευκορόδινο, γυριστό προς τα πάνω, μήκους 7-15χιλ., πλάτους 2-4χιλ., κωνικό-κυλινδρικό. Πλευρικοί λοβοί οδοντωτοί (Strid and Tan, 1991; Blamey and Grey-Wilson, 2008; <http://floraattica.blogspot.com>; <http://floraolympus.blogspot.com>)

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: ενδιαιτήματα γλυκού νερού ("Flora of Greece" Web, 2017), υγρά λιβάδια και ανοιχτά δάση, σε λόφους και βουνά (Blamey and Grey-Wilson, 2008), σε υψόμετρο άνω των 600μ, αν και περιστασιακά προς τα κάτω έως τα 200μ. (Strid and Tan, 1991).

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 4-8 (-34.4 έως -6.7°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Γεώφυτο (Κρυπτόφυτο), Μεσογειακό, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe –Kik –KK –EAe

3.3.16 Oxalidaceae

Oxalis corniculata L.



Εικόνα 3.3.16. *Oxalis corniculata*: (φωτ. προσωπικού αρχείου).

Συνώνυμα: =*Oxalis villosa* M. Bieb.

Κοινές ονομασίες: Οξαλίσ η κερατιοφόρος, Μοσχόφυλλο, Ξινούδι, Ξινόχορτο, Οξαλίσ των αρχαίων, [Αγγλ. (Procumbent) Yellow Sorrel, Creeping woodsorrel] (Γεννάδιος, 1914; Καββαδάς, 1956; Blamey and Grey-Wilson, 2008; Κουτσός, 2015; Pfaf, 2018)

Περιγραφή: μονοετής ή πολυετής, χνουδωτό φυτό, ύψους 5-15εκ. **Βλαστός** κατακείμενος ή έρπων, μήκους έως 50εκ., ριζοβολεί στα γόνατα, τριχωτός. **Φύλλα** εναλλασσόμενα, τριχωτά, φυλλάρια προμήκη ωοειδή, με αβαθή εγκοπή στην κορυφή τους. **Άνθη** κίτρινα σε ολιγομελείς σκιαδόμορφες ταξιανθίες 1-7 μαζί, με μικρά ερυθρωπά στίγματα στη βάση των πετάλων. **Πέταλα** μήκους 4-7χιλ. κάψουλα 10-25χιλ., λευκότριχη, γυρισμένα προς τα πίσω με μικρό ποδίσκο. Ανθίζει στο πρώτο στάδιο ανάπτυξης, αμέσως μετά το φύτερωμα, (Καββαδάς, 1956; Blamey and Grey-Wilson, 2008; Κουτσός, 2015)

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: Γεωργικά και διαταραγμένα περιβάλλοντα ("Flora of Greece" Web, 2017), ηλιόλουστες τοποθεσίες σε λιβάδια, σε υψόμετρο συνήθως κάτω των 600μ. (Κουτσός, 2015)

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 4-8 (-34.4 έως -6.7°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο, Παλαιοεύκρατο - Ευρύτερη Μεσογειακή περιοχή, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

3.3.17 Ruscaceae

 **Ruscus aculeatus L.**



Εικόνα 3.3.17. *Ruscus aculeatus* L.: a) από όρος Ταΰγετος (φωτ. προσωπικού αρχείου), b) & c) καρποφορία με άνθιση μαζί, Πάρνηθα (φωτ. Γιαννακοπούλου, 2018, πηγή: ομάδα Natura Hellenica, Facebook), d) (φωτ. Πουγαδάκη, 2015, πηγή: ομάδα Natura Hellenica, Facebook).

Κοινές ονομασίες: Οξυμυρσίνη η ακανθώδης και Ρούσκος ο ακιδωτός, Αγριομερσίνη, Κεντρομυρρίνη, Κουρελλιά, Κρυφός έρωτας, Λαγομηλιά, Μερσίνη, άγρια Μυρσίνη,

Μυρτάκανθα, Οξυμερσίνη (Κεφαλονιά), Πιρνάρι (Κύπρος), Ρουσκοκκούκι ή Νεροκαθουλήθρα (Κεφαλονιά), (Αγγλ. Com. Butcher's Broom - Knee Holly, Pettigree). Ένα από τα «επιφυλλόκαρπα» είδη του Θεόφραστου και το «Ιππόγλωσσον» του Διοσκουρίδη (Γεννάδιος, 1914; Καββαδάς, 1956; Blamey and Grey-Wilson, 2008; Bärtels, 2011; Κουτσός, 2015; Pfaf, 2018).

Περιγραφή: μικρός αειθαλής θάμνος, ύψους 10-100εκ. **Βλαστός** ανορθωμένος, βαθυπράσινος, διακλαδιζόμενος, δύσκαμπτος, ξυλώδης, λείος, ραβδωτός, κυκλικής διατομής. Τα θεωρούμενα **φύλλα** του είναι φυλλοκλάδια ή κλαδώδια (μεταμορφωμένοι βλαστοί που λειτουργούν και μοιάζουν με φύλλα), πεπλατυσμένα, ωοειδή, λεπιοειδή, δερματώδη, σκουροπράσινα, δύσκαμπτα, μήκους 1-6εκ., με ακιδωτές κορυφές. **Άνθη** λευκά, μικρά, σχεδόν αφανή, συνήθως μεμονωμένα ή πολυάριθμα, με βραχείς ποδίσκους, φύονται στα φυλλοκλάδια, στη μασχάλη ενός βρακτίου. **Περιάνθιο** απλό, 6μερές, με μήκος 4-6χιλ. **στήμονες** 3, με νήματα συμφυή με ωοειδή σωλήνα στη βάση του περιάνθιου. **Καρποί** μικρές ράγες, σφαιρικοί, σαρκώδεις, μονόχωροι, με 1-4 **σπέρματα**, διαμέτρου 1-1,5εκ., φωτεινού κόκκινου χρώματος κατά την ωρίμαση (Δεκέμβριο), κρέμονται από τα κεντρικά νεύρα των φυλλοκλαδίων (εξ ου και η ονομασία «Επιφυλλόκαρπα» εκ Διοσκουρίδη). Τα άνθη και οι καρποί συχνά ανευρίσκονται στο φυτό το ίδιο διάστημα (Bärtels, 2011; Dimopoulos, et al., 2013; Κουτσός, 2015)

Ενδιαιτήματα - Βιότοπος, Συλλογή: Δάση και θαμνώδεις εκτάσεις ("Flora of Greece" Web, 2017)

Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA 6-9 (-23.3 έως -1.1°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Γεώφυτο (Κρυπτόφυτο)-Χαμαίφυτο, Μεσόγειος-Ευρώπη, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

3.3.18 Urticaceae (Κνιδοειδή, Nettle family)

✿ *Parietaria judaica* L.



Εικόνα 3.3.18. *Parietaria judaica*: a) από Ταΰγετο (φωτ. από προσωπικό αρχείο), b) & c) από Θεσσαλονίκη (φωτ. Γιαννάκης, 2018, πηγή: www.greekflora.gr), d) (φωτ. Γιαννάκης, 2016, πηγή: ομάδα Greek Flora, Facebook).

Συνώνυμα: =*Parietaria diffusa* Mert. & W.D.J. Koch =*Parietaria vulgaris* Hill

Κοινές ονομασίες: Ελξίνη η Ιουδαϊκή, Αγριοπάρθενο, Ανεμόχορτο, Κολλιτσάνι, Μπομπολόχορτο, Παρθενάκι, Παρθενούδι (Αγγ. Pellitory, Pellitory Of The Wall, Spreading pellitory) (Γεννάδιος, 1914; Euro+Med, 2006; Αλιμπέρτης, 2010; Pfaf, 2018)

Περιγραφή: πολυετής πόα, ύψους 15-60εκ. **Φύλλα** ωοειδή ή επιμήκη, μυτερά, εναλλασσόμενα, έμμισχα, με άκρες βλεφαριδωτές, μήκους 2-7εκ. **Άνθη** ανοιχτό καφετί ή πρασινωπό χρώμα, διάταξη σε ομάδες, στη μασχάλη των φύλλων. **Ταξιανθία** σφαιρική, σχεδόν αφανή (Χανλίδου, κ.ά., 2001; Αλιμπέρτης, 2010).

Ενδιατήματα - Βιότοπος, Συλλογή: βουνοπλαγιές, βραχώδη τοπία, τοίχοι, χαράδρες, ογκόλιθοι, γεωργικά και διαταραγμένα ενδιατήματα ("Flora of Greece" Web, 2017), σε θέσεις με πλούσια θρεπτικά συστατικά (Χανλίδου, κ.ά., 2001).

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο, Ευρώπη & Νοτιοδυτική Ασία, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE NAe WAe Kik KK EAe

3.3.19 Veronicaceae

 *Digitalis laevigata* Waldst. & Kit.





Εικόνα 3.3.19.i *Digitalis laevis*: a) & b) από Ταΰγετο (φωτ. από προσωπικό αρχείο), c) *Digitalis laevis* subsp. *graeca* (φωτ. Καλπουτζάκης, 2015, πηγή: www.greekflora.gr), d) *Digitalis laevis* subsp. *graeca*, Βέρμιο (φωτ. Νικητίδης, 2009, πηγή: www.greekflora.gr).

Σύμφωνα με Dimopoulos (2013), έχει 2 υποείδη το είδος *Digitalis laevis* Waldst. & Kit., όπου το υποείδος *laevis* απαντάται στη Βορειοανατολική Ελλάδα :

- *Digitalis laevis* subsp. *graeca* (Ivanina) Werner
- *Digitalis laevis* Waldst. & Kit. subsp. *laevis*

Κοινές ονομασίες: Δακτυλίτις η λειωτή, Διγιάλις η λεία, Δακτυλίτιδα, Κορακοβότανο, Πουντόχορτο, ή Χελιδονόχορτο, (Αγγλ. Fox-love) (Γεννάδιος, 1914; Καββαδάς, 1956)

Περιγραφή: πολυετής πόα, ύψους 0,6-1μ. **Φύλλα** επιμήκη-λογχοειδή. **Άνθη** σε επιμήκη βότρυ. **Στεφάνη** κωδωνοειδής, δίχειλη, κιτρινωπή με πορφυροκαφέ γραμμώσεις, με προξέχον λευκό κάτω χείλος, μήκους 1,5-3,5εκ. Κάλυκας 5λοβος (Χανλίδου, κ.ά., 2001). Μια σημαντική διαφορά με άλλο παρόμοιο είδος (*Digitalis ferruginea*) της ευρύτερης περιοχής, είναι οι λοβοί του κάλυκα, που στο *D. laevis* είναι στενοί και μυτεροί (εικ. a), ενώ στο *D. ferruginea* είναι πιο φαρδείς, με αμβλείες άκρες και διάφανες παρυφές (εικ. A.19.1.β). Η περιγραφή για τους λοβούς του κάλυκα είναι από τους Blamey and Grey-Wilson (2008).



Εικόνα 3.3.19.ii: Οι φωτογραφίες που παρατίθενται εδώ αποτελούν αποκόμματα μεγαλύτερων φωτογραφιών, για να δοθεί έμφαση στη λεπτομέρεια του κάλυκα: a) *D. laevigata*, φωτ. Γεροφώτη, 2016, πηγή: ομάδα Natura Hellenica, Facebook, b) *D. ferruginea*, φωτ. Αλιμπέρτης, 2011, πηγή: ομάδα GreekFlora, Facebook.

Ενδιαίτηματα - Βιότοπος, Συλλογή: Δάση και θαμνώδεις εκτάσεις ("Flora of Greece" Web, 2017), σε μέσα υψόμετρα (Χανλίδου, κ.ά., 2001),
Ζώνη ανθεκτικότητας στο ψύχος: USDA (-17.8 έως 4.4°C)

Βιομορφή - Χωρολογία - Γεωγραφική εξάπλωση: Ημικρυπτόφυτο, Βαλκάνια-Ιταλία, Ελλάδα: IoI NPi SPi Pe StE EC NC NE -NAe -WAe -Kik -KK -EAe

3.4 Μετεωρολογικά στοιχεία περιοχών δειγματοληψίας

Για την 1η περιοχή δειγματοληψίας, πλησιέστερος μετεωρολογικός σταθμός είναι της Σπάρτης, ο οποίος βρίσκεται σε απόλυτο υψόμετρο 204μ και σε γεωγραφικές συντεταγμένες 37° 03' 00" N (γεωγραφικό πλάτος) και 22° 26' 24 (γεωγραφικό μήκος). Η θέση του είναι στο προαύλιο του κτηρίου της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Λακωνίας, που βρίσκεται στα όρια του οικισμού Αλέσια του Δήμου Σπάρτης και βρίσκεται κάθετα στην εθνική οδό Σπάρτης-Γυθείου. Ο σταθμός βρίσκεται στο χώμα με ύψος αισθητήρων θερμοκρασίας-υγρασίας στα 2m. Αποτελεί ιδιοκτησία του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών.

Στην 2^η περιοχή μελέτης ο πιο κοντινός σταθμός είναι ο μετεωρολογικός σταθμός της Αλαγονίας στη θέση της Αλαγονίας και πιο συγκεκριμένα στον ξενώνα «Αλαγονία Ορεινή Φιλοξενία», σε υψόμετρο 765m και με συντεταγμένες 37° 06' και 22° 12'. Ο σταθμός βρίσκεται στο χώμα με ύψος αισθητήρων θερμοκρασίας-υγρασίας στα 2m. Ο μετεωρολογικός σταθμός ανήκει στο δίκτυο μετεωρολογικών σταθμών του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών.

Από τα διαθέσιμα στοιχεία για τη μέση μηνιαία θερμοκρασία και το ύψος βροχής από τους παραπάνω σταθμούς, καταρτίστηκαν τα ομβρομετρικά ή ομβροθερμικά διαγράμματα Gaussen, όπου με αυτά μπορούμε να προβούμε σε χαρακτηρισμό και την έκταση της περιόδου ξηρασίας ενός ημερολογιακού έτους.

3.5 Σημεία και Χάρτες δειγματοληψιών

Ακολουθούν οι συντεταγμένες των σημείων δειγματοληψίας με τη μορφή δεκαδικών αριθμών, αλλά και τα σύμβολα μοιρών.

Πίνακας 3.5 Παρατίθενται οι συντεταγμένες κάθε δείγματος, σε δεκαδική μορφή και με σύμβολα μοιρών, καθώς και τα υψόμετρα, τα οποία επικαιροποιήθηκαν με βάση τον ιστότοπο www.openstreetmap.org, ο οποίος παρέχει χάρτη με ισοϋψείς καμπύλες.

δείγμα	φυτικά taxa	συντεταγμένες - δεκαδική μορφή	συντεταγμένες - με σύμβολα μοιρών	υψόμετρο
Δ1:	<i>Asplenium ceterach</i>	37.059921, 22.379869	37° 3' 35.7156" / 22° 22' 47.5278"	340
Δ2:	<i>Euphorbia characias</i>	37.059358, 22.379445	37° 3' 33.6888" / 22° 22' 46.002"	350
Δ3:	<i>Phlomis fruticosa</i>	37.059921, 22.379869	37° 3' 35.7156" / 22° 22' 47.5278"	340
Δ5:	<i>Alcea biennis</i>	37.058923, 22.37922	37° 3' 32.1228" / 22° 22' 45.192"	370
Δ6:	<i>Hypericum perforatum</i>	37.058403, 22.379091	37° 3' 30.2502" / 22° 22' 44.727"	385
Δ7:	<i>Teucrium capitatum</i>	37.058403, 22.379091	37° 3' 30.2502" / 22° 22' 44.727"	385
Δ8:	<i>Thymra spicata</i>	37.058403, 22.379091	37° 3' 30.2502" / 22° 22' 44.727"	385
Δ9:	<i>Thymra spicata</i>	37.058403, 22.379091	37° 3' 30.2502" / 22° 22' 44.727"	385
Δ10:	<i>Silene gigantea</i>	37.058403, 22.379091	37° 3' 30.2502" / 22° 22' 44.727"	385
Δ11:	<i>Sedum sediforme</i>	37.058156, 22.379070	37° 3' 29.361" / 22° 22' 44.6514"	395
Δ13:	<i>Anthyllis vulneraria</i>	37.054616, 22.376071	37° 3' 16.6176" / 22° 22' 33.855"	440
Δ14:	<i>Anthyllis vulneraria</i>	37.054616, 22.376071	37° 3' 16.6176" / 22° 22' 33.855"	440
Δ15:	<i>Parietaria judaica</i>	37.054541, 22.375959	37° 3' 16.3476" / 22° 22' 33.4524"	440
Δ16:	<i>Lactuca muralis</i>	37.054524, 22.375964	37° 3' 16.2864" / 22° 22' 33.4698"	440
Δ17:	<i>Ruscus aculeatus</i>	37.054524, 22.375964	37° 3' 16.2864" / 22° 22' 33.4698"	440
Δ18:	<i>Digitalis laevigata</i>	37.053865, 22.372187	37° 3' 13.914" / 22° 22' 19.8732"	480
Δ20:	<i>Centaureum erythraea</i>	37.053865, 22.372187	37° 3' 13.914" / 22° 22' 19.8732"	480
Δ21:	<i>Centaureum erythraea</i>	37.053677, 22.372021	37° 3' 13.2372" / 22° 22' 19.2756"	480
Δ22:	<i>Centaureum erythraea</i>	37.053677, 22.372021	37° 3' 13.2372" / 22° 22' 19.2756"	480
Δ30:	<i>Alcea biennis</i>	37.052813, 22.370605	37° 3' 10.1268" / 22° 22' 14.178"	505
Δ31:	<i>Daucus carota</i>	37.052813, 22.370605	37° 3' 10.1268" / 22° 22' 14.178"	505
Δ32:	<i>Castanea sativa</i>	37.052813, 22.370605	37° 3' 10.1268" / 22° 22' 14.178"	505
Δ33:	<i>Digitalis laevigata</i>	37.052813, 22.370605	37° 3' 10.1268" / 22° 22' 14.178"	505
Δ34:	<i>Pallenis spinosa</i>	37.060597, 22.379494	37° 3' 38.1492" / 22° 22' 46.1784"	385
Δ35:	<i>Geranium versicolor</i>	37.173073, 22.300578	37° 10' 23.0628" / 22° 18' 2.0808"	490
Δ37:	<i>Prunella vulgaris</i>	37.173073, 22.300578	37° 10' 23.0628" / 22° 18' 2.0808"	490
Δ46:	<i>Clinopodium vulgare</i>	37.173883, 22.29928	37° 10' 25.9782" / 22° 17' 57.4074"	505
Δ47:	<i>Cichorium intybus</i>	37.174178, 22.298432	37° 10' 27.0402" / 22° 17' 54.3546"	505
Δ48:	<i>Cichorium intybus</i>	37.174178, 22.298432	37° 10' 27.0402" / 22° 17' 54.3546"	505
Δ49:	<i>Hypericum perforatum</i>	37.174119, 22.298384	37° 10' 26.8278" / 22° 17' 54.1818"	505
Δ50:	<i>Melissa officinalis</i>	37.174119, 22.298384	37° 10' 26.8278" / 22° 17' 54.1818"	505
Δ51:	<i>Pteridium aquilinum</i>	37.174119, 22.298384	37° 10' 26.8278" / 22° 17' 54.1818"	505
Δ52:	<i>Oxalis corniculata</i>	37.174119, 22.298384	37° 10' 26.8278" / 22° 17' 54.1818"	505
Δ53:	<i>Oxalis corniculata</i>	37.174119, 22.298384	37° 10' 26.8278" / 22° 17' 54.1818"	505
Δ54:	<i>Dactylorhiza saccifera</i>	37.174087, 22.299446	37° 10' 26.7132" / 22° 17' 58.005"	505
Δ56:	<i>Prunella vulgaris</i>	37.174087, 22.299446	37° 10' 26.7132" / 22° 17' 58.005"	505
Δ57:	<i>Geranium versicolor</i>	37.172504, 22.306280	37° 10' 21.0144" / 22° 18' 22.608"	455
Δ58:	<i>Geranium robertianum</i>	37.172467, 22.307686	37° 10' 20.8806" / 22° 18' 27.6696"	445

Τα δείγματα που δεν παρουσιάστηκαν, είτε δεν κατέστη δυνατή η αναγνώριση των φυτικών ειδών είτε δεν παρουσίασαν αποίκιση από μυκόρριζες είτε και τα δύο.



Εικόνα 3.5.ι Χάρτες δειγματοληπτικών λήψεων 1^{ης} περιοχής μελέτης, που βρίσκονται στο μονοπάτι Παρόρι-Παναγία Λαγκαδιώτισσα-Μεταμόρφωση του Σωτήρος. Στην α) εικόνα έχει επιλεγεί η απεικόνιση σε «χάρτη» και στη β) η απεικόνιση σε «δορυφόρο». Επίσης, στη β) έχει πραγματοποιηθεί χάραξη του μονοπατιού με πορτοκαλί γραμμή.



Εικόνα 3.5.ii Χάρτες δειγματοληπτικών λήψεων 2^{ης} περιοχής μελέτης, που βρίσκονται στο μονοπάτι περίξ του ποταμού Κάστορα κάτω από την γέφυρα Καστορείου, και στις δύο κατευθύνσεις του ποταμού. Στην α), έχει επιλεγεί η απεικόνιση σε «χάρτη» και στη β) η απεικόνιση σε «δορυφόρο». Επίσης, στη β) εικόνα έχει χαραχθεί τμήμα του ποταμού με τυρκουάζ χρώμα, που ταυτόχρονα φανερώνει το μονοπάτι παραπλεύρως του ποταμού.

3.6 Ανάλυση Συστάδων (Cluster Analysis)

Η ανάλυση συστάδων ή ομαδοποίηση (Cluster Analysis or clustering) έχει ως σκοπό να ομαδοποιεί μια συλλογή δεδομένων-στοιχείων ή παρατηρήσεις σε συστάδες (ομοιογενείς ομάδες, clusters), βάσει κάποιου μέτρου ομοιότητας, έτσι ώστε τα στοιχεία της κάθε συστάδας να έχουν μεγαλύτερη ομοιογένεια μεταξύ τους (ή να βρίσκονται πιο κοντά), συγκριτικά με τα στοιχεία που περιέχονται σε άλλη συστάδα (Aldenderfer & Blashfield, 1984; Everitt, 1993). Γεωμετρικά αυτό σημαίνει ότι δύο όμοιες παρατηρήσεις θα εντοπίζονται σε γειτνιάζοντα σημεία και δύο ανόμοιες σε απομακρυσμένα. Η ανάλυση κατά συστάδες βρίσκει ευρεία απήχηση στην επιστημονική έρευνα, λόγω της αναγκαιότητας για ταξινόμηση και κατάταξη των στοιχείων της μελέτης σε ομάδες.

Η μέτρηση της ομοιότητας και της απόστασης είναι πρωταρχικής σημασίας, εφόσον οι παρατηρήσεις ταξινομούνται βάσει της απόστασης. Η απόσταση υπολογίζεται με διάφορα μέσα, όπως η ευκλείδεια απόσταση, η απόσταση Manhattan, η απόσταση Chebychev, ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson κ.ά. (Μαγδαληνός, 1987; Σιάρδος, 2002; Bartholomew, et al., 2008).

Σε βήματα τώρα, πρώτιστα επιλέγεται ένα μέτρο ομοιότητας, όπου εξετάζουμε κατά πόσο συσχετίζονται τα αντικείμενα μεταξύ τους. Ακολούθως, επιλέγουμε το είδος της τεχνικής ως προς την ομαδοποίηση (ιεραρχική ή μη). Έπειτα, εξετάζουμε το είδος της μεθόδου ομαδοποίησης για την τεχνική που εφαρμόσαμε και σε τελική φάση γίνεται συζήτηση για τον αριθμό των συστάδων που προέκυψε και ερμηνεύεται η λύση αυτών.

Στο παρόν πόνημα, η ομαδοποίηση έλαβε χώρα με βάση το ποσοστό αποίκισης μυκορριζών (amf %) ανάλογα το φυτικό είδος. Επίσης, επιλέχθηκε η ευκλείδεια απόσταση (Euclidean distance) ως μέτρο απόστασης, που βάσει αυτής γίνεται η ομαδοποίηση των παρατηρήσεων και αντιστοιχεί σε απόσταση «ευθείας γραμμής» ανάμεσα σε δύο σημεία. Ακόμα, εφαρμόστηκε η ιεραρχική ανάλυση (hierarchical) ως μέθοδος σχηματισμού των ομάδων, που αποτελεί την πιο συνήθη. Οι ιεραρχικές τεχνικές ομαδοποίησης διαιρούνται σε δύο βασικές κατηγορίες, συσσωρευτικές (agglomerative) και διαιρετικές ή διαχωριστικές (divisive). Εδώ επιλέχθηκε ως τεχνική

η συσσωρευτική, όπου ξεκινούν μεμονωμένα αντικείμενα ως ξεχωριστές συστάδες και στη συνέχεια τα πιο όμοια αντικείμενα συγχωνεύονται σε ομάδες και ομαδοποιούνται σε όλο και μεγαλύτερες ομάδες, μέχρι όλες οι παρατηρήσεις να γίνουν μία ενιαία ομάδα. Όσον αφορά το κριτήριο, βάσει του οποίου γίνεται ο συνδυασμός των ομάδων ή παρατηρήσεων για κάθε στάδιο, χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο του εγγύτερου/κοντινότερου γείτονα (nearest neighbor) ή απλής σύνδεσης (single linkage), όπου σύμφωνα με αυτό συνδυάζονται οι δύο πρώτες παρατηρήσεις που έχουν την μικρότερη απόσταση ή μεγαλύτερη ομοιότητα μεταξύ τους.

Τα αποτελέσματα της ομαδοποίησης εκφράζονται με τη μορφή δενδρογράμματος, στο οποίο το μήκος εκάστης γραμμής υποδηλώνει την απόσταση σύμφωνα με την οποία οι ομάδες συνδυάζονται. Τα «κλαδιά» του δέντρου αντιπροσωπεύουν τις συστάδες και συγχωνεύονται (ενώνονται) στους κόμβους, των οποίων οι θέσεις κατά μήκος ενός άξονα απόστασης δείχνουν το επίπεδο, στο οποίο φανερώνονται οι συγχωνεύσεις.

Μία μέθοδος, που ανήκει στην τεχνική σύνδεσης μέσου όρου (average linkage technique) των ιεραρχικών ομαδοποιήσεων (hierarchical clustering) και βασίζεται στην απόσταση, είναι η UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic mean - Μέθοδος ομαδοποίησης αστάθμητων ζευγών με αριθμητικούς μέσους όρους). Προτάθηκε αρχικά από τους Sneath and Sokal (1973) για ταξινομήσεις βάσει μορφολογικών δεδομένων, αλλά στη συνέχεια αξιοποιήθηκε σε μοριακά δεδομένα. Πρωταχικό μέλημα για την διαμόρφωση του δενδρογράμματος είναι ο σταθερός ρυθμός ανάπτυξης ανάμεσα στα κλαδιά του. Ο αλγόριθμος που χρησιμοποιείται για τη συγκεκριμένη μέθοδο καταλήγει πάντα σε ένα φυλογενετικό δέντρο με ρίζα. Η μέθοδος περιλαμβάνει υπολογισμό των αποστάσεων για όλα τα ζεύγη των αλληλουχιών και οι τιμές τοποθετούνται σε μία μήτρα αποστάσεων. Αρχικά, επιλέγεται το ζεύγος των αλληλουχιών με την μικρότερη τιμή, όπου συγκροτούν μια καινούργια ομάδα (σύνθετη) και αποτελεί την πρώτη ομάδα του δέντρου. Η σύνθετη ομάδα συνθέτει μαζί με τις υπόλοιπες αλληλουχίες, μία νέα μήτρα αποστάσεων, όπου και πάλι επιλέγεται το ζεύγος με την μικρότερη απόσταση. Αυτό συνεχίζεται μέχρι τέλους.

Κεφάλαιο 4

Αποτελέσματα

4.1 Μετρήσεις

Η καταγραφή των δεδομένων από τις μετρήσεις του ποσοστού αποίκισης των ριζών (amf %) και η οργάνωσή τους έγινε στο πρόγραμμα Microsoft Excel και μετά ακολούθησε η στατιστική επεξεργασία στο πρόγραμμα Statistica.

Πίνακας 4.1. Ο πίνακας παρουσιάζει τα αποτελέσματα των υπολογισμών με τα ποσοστά αποίκισης των φυτών από τους μυκορριζικούς μύκητες. Η ταξινόμηση των δεδομένων γίνεται από το μικρότερο ποσοστό αποίκισης προς το μεγαλύτερο.

Φυτικά taxa	AMF %
<i>Dactylorhiza saccifera</i>	14
<i>Oxalis corniculat</i>	14
<i>Pallenis spinosa</i>	19
<i>Phlomis fruticos</i>	21
<i>Asplenium ceterach</i>	23
<i>Anthyllis vulneraria</i>	24
<i>Euphorbia characias</i>	24
<i>Alcea biennis</i>	25
<i>Daucus carota</i>	25
<i>Centaureum erythraea</i>	28
<i>Castanea sativa</i>	31
<i>Parietaria judaica</i>	32
<i>Prunella vulgaris</i>	32
<i>Sedum sediforme</i>	33
<i>Cichorium intybus</i>	34
<i>Geranium versicolor</i>	34
<i>Silene gigantea</i>	35
<i>Geranium robertianu</i>	36
<i>Digitalis laevigata</i>	39
<i>Ruscus aculeatus</i>	41
<i>Clinopodium vulgare</i>	46

<i>Thymbra spicata</i>	48
<i>Hypericum perforatum</i>	53
<i>Teucrium capitatum</i>	55
<i>Pteridium aquilinum</i>	57
<i>Melissa officinalis</i>	59
<i>Lactuca muralis</i>	61

4.2 Μυκορριζική αποίκιση στα φυτά δειγματοληψίας

<i>Alcea biennis</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 25% (AMF). Ο κατάλογος μυκορριζών της Βρετανικής χλωρίδας (A Check-List of Mycorrhiza in the British Flora) περιλαμβάνει για το γένος <i>Alcea</i> μονάχα το είδος <i>rosea</i> , χωρίς όμως να αναφέρει ότι εντοπίζονται μυκόρριζες (Harley and Harley, 1987).
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 24% (AMF). Οι μυκορριζικοί μύκητες μέσω των συμβιωτικών σχέσεων με τις ρίζες των φυτών, πέρα από τη βελτίωση της ανάπτυξης των φυτών, συντελούν και στη βελτίωση της δομής του εδάφους. Επομένως, αναμένεται να παίζουν σημαντικό ρόλο στη μείωση της διάβρωσης του εδάφους, εξαιτίας της αιολικής διάβρωσης (wind erosion), που συντελείται λόγω του ότι παρασύρονται κόκκοι εδάφους στο ανώτερο εδαφικό στρώμα από τον άνεμο. Ο τύπος της διάβρωσης αυτής αφορά στην ταχύτητα του ανέμου που ασκεί πίεση στο έδαφος και αποσπά τεμάχια ενός συγκεκριμένου μεγέθους (χονδρόκοκκη ιλύς και άμμος). Αυτό συμβαίνει, επειδή τα συγκεκριμένα τεμάχια διαβρώνονται εύκολα, καθώς δεν καταφέρνουν να συγκρατηθούν από την παρουσία της οργανικής ύλης, των ριζών ή της αργίλου. Από τη μία, άμεση απόδειξη δε μπορεί να υπάρξει για το ρόλο των μυκορριζών επί της ελάττωσης της διάβρωσης αυτής, λόγω του ότι είναι δύσκολο να απομονωθεί η μυκορριζική επίδραση από άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες που υφίστανται, αλλά εργαστηριακά πειράματα των Burri, Gromke and Graf (2011), με δοκιμές σε αεροδυναμικές σήραγγες, δείχνουν δυνητικά σημαντική δυνατότητα των μυκορριζικών μυκήτων για παροχή αυξημένης προστασίας σε νεοφυτεμένα φυτά από την αιολική διάβρωση. Οι δοκιμές έγιναν σε δύο φυτά, <i>Lolium perenne</i> & <i>Anthyllis vulneraria</i> και έδειξαν μειωμένη αιολική διάβρωση όσο μεγάλωνε το ποσοστό αποίκισης των ριζών από τους μυκορριζικούς μύκητες. Από την άλλη, τα δείγματα με απουσία μυκορριζών, είχαν περισσότερο από διπλάσια διάβρωση σε σύγκριση με τα μυκορριζικά δείγματα, στη

	περίπτωση του φυτού <i>Anthyllis vulneraria</i> , ενώ γενικά τα μυκορριζικά φυτά βρέθηκε να είχαν σημαντικά μικρότερο ριζικό σύστημα.
<i>Asplenium ceterach</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 23% (AMF)
<i>Castanea sativa</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 31% (AMF). Πρώτος ο Frank (1894) κατέδειξε για πρώτη φορά την εξάρτηση των δασικών φυτών από τις μυκορριζικές σχέσεις. Αρκετά είδη φυτών δε μπορούν να αναπτυχθούν χωρίς την παρουσία μυκορριζών. Μικροπολλαπλασιασμένα φυτά <i>Castanea sativa</i> εμβολιάστηκαν με τον μυκορριζικό μύκητα <i>Pisolithus tinctorius</i> και παρατηρήθηκαν σε αυτά τα φυτά υψηλότεροι ρυθμοί ανάπτυξης (Martins and Pais, 2005).
<i>Centaureum erythraea</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 28% (AMF). Νεαρά φυτά του Γένους <i>Centaureum</i> μαράθηκαν, υπό την απουσία ενδομυκορριζών, σε έδαφος φτωχό σε θρεπτικά στοιχεία (Mcgee, 1985).
<i>Cichorium intybus</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 34% (AMF)
<i>Clinopodium vulgare</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 46% (AMF). Ανιχνεύτηκαν ενδομυκορριζες στο είδος αυτό, με βάση το κατάλογο μυκορριζών της Βρετανικής χλωρίδας (A Check-List of Mycorrhiza in the British Flora) και συγκεκριμένα ο εντοπισμός έγινε από τους ίδιους τους συγγραφείς του καταλόγου αυτού (Harley and Harley, 1987).
<i>Dactylorhiza saccifera</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 14% (AMF). Ανιχνεύτηκαν μυκορριζες στο γένος <i>Dactylorhiza</i> και πιο συγκεκριμένα στα είδη <i>fushii</i> , <i>incarnate</i> , <i>maculate</i> , <i>majalis praetermissa</i> , <i>purpurella</i> και <i>traunsteineri</i> , βάσει του καταλόγου μυκορριζών της Βρετανικής χλωρίδας (A Check-List of Mycorrhiza in the British Flora) (Harley and Harley, 1987).
<i>Daucus carota</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 25% (AMF).
<i>Digitalis laevigata</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 39% (AMF).
<i>Euphorbia characias</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 24% (AMF). Η απελευθέρωση βαρέων μετάλλων στο περιβάλλον (Pb, Zn, Cd), λόγω βιομηχανικής δραστηριότητας, δημιουργεί απογυμνωμένες περιοχές που καθίσταται εξαιρετικά δύσκολη η αποίκισή τους από φυτά. Μόνο κάποια φυτά μπορούν να αναπτυχθούν κάτω από υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων, ιδίως υπό συνθήκες ανομβρίας, χαμηλής υδατοϊκανότητας του εδάφους, υψηλών θερμοκρασιών και χαμηλής περιεκτικότητας σε θρεπτικά στοιχεία. Σύμφωνα με εργασία των Janik, et al. (2010), που παρουσιάστηκε στο Ευρωπαϊκό Συνέδριο Βιοτεχνολογίας, συλλέχθηκαν ρίζες του φυτού <i>Euphorbia characias</i> μεταξύ άλλων, από τη σημαντικότερη περιοχή εξορύξεων στη Σαρδηνία (Montevecchio-Ingurtosu), που αποτελεί παράδειγμα φυσικής

	επαναποίκισης από φυτά των γύρω περιοχών. Επιλέχθηκαν ρίζες από τρείς θέσεις της περιοχής αυτής και έγινε αξιολόγηση της μυκορριζικής αποίκισης και της αναγνώρισης των μυκητιακών ειδών. Οι μικροσκοπικές παρατηρήσεις κατέδειξαν, στις πλείστες περιπτώσεις, ότι η αποίκιση έγινε από ενδομυκορριζες.
<i>Geranium robertianu</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 36% (AMF). Οι θυσανώδεις μυκορριζες μπορεί να έχουν ως συνέπεια την αύξηση της βιομάζας ή την πρόσληψη των θρεπτικών ουσιών στο είδος <i>Geranium robertianum</i> , σε σύγκριση με μη εμβολιασμένα φυτά, αν και αυτό εξαρτάται από το στέλεχος του μύκητα και το επίπεδο των διαθέσιμων ουσιών (Tofts, 2004).
<i>Geranium versicolor</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 34% (AMF). Δεν βρέθηκαν βιβλιογραφικές αναφορές για μυκορριζική συμβίωση του συγκεκριμένου είδους. Συνεπώς, φαίνεται να να γίνεται πρώτη αναφορά στο παρόν πόνημα.
<i>Hypericum perforatum</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 53% (AMF). Ο εμβολιασμός του φυτού <i>Hypericum perforatum</i> με τον μυκορριζικό μύκητα <i>Colletotrichum</i> cf. <i>gloeosporioides</i> (Cf), είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση του μαρασμού και την αύξηση της απόδοσης, σε αντιδιαστολή με τα μη μυκορριζικά φυτά, ανεξάρτητα με το αν ήταν προσβεβλημένα από παθογόνα ή μη. Επίσης, τα μυκορριζικά φυτά είχαν αυξημένα επίπεδα ασκορβικού οξέος και υπήρχε αυξημένη δραστηριότητα των αντιοξειδωτικών ενζύμων, μετά τον εμβολιασμό με τον μύκητα. Επιπρόσθετα, μειώθηκε η εξέλιξη της υπεροξειδωσίας των λιπιδίων στα μυκορριζικά φυτά, έπειτα από την προσβολή του παθογόνου, υποδηλώνοντας ότι η μείωση αυτή και η επαγωγή των αντιοξειδωτικών δύναται να διαδραματίσει βαρυσήμαντο ρόλο στην άμυνα του φυτού ενάντια στο μύκητα (Richter, et al., 2011).
<i>Lactuca muralis</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 61% (AMF). Οι Boullard and Dominik (1960) αναφέρουν εκτομυκορριζική αποίκιση στο είδος <i>L. muralis</i> από δασική περιοχή της Babia Góra (Πολωνία). Επίσης, υπάρχουν αρκετές αναφορές θυσανωδών μυκορριζικών σχέσεων για το φυτό αυτό στην ηπειρωτική Ευρώπη και στο Ηνωμένο Βασίλειο. Ωστόσο, έχει αναφερθεί και απουσία μυκορριζικής αποίκισης από τους Harley and Harley (1987) (Clabby and Osborne, 1999).
<i>Melissa officinalis</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 59% (AMF). Σε 3ετή πρόγραμμα καλλιέργειας των Zubek, et al. (2012), βρέθηκε ότι όταν γίνεται χορήγηση μέτριας ποσότητας ανόργανων λιπασμάτων σε σύγκριση με μία εφαρμογή ζωικής κοπριάς, 4 έτη πριν την καλλιέργεια αρωματικών φυτών (<i>Melissa officinalis</i> L., <i>Salvia officinalis</i> L., <i>Lavandula angustifolia</i> Mill.), δεν έχει απαραίτητα αρνητική επενέργεια, αλλά κάποιες φορές θετική, όπως αφθονία μυκορριζικών μυκήτων και βιοποικιλότητα ειδών. Το έδαφος, στο οποίο εφαρμόστηκε η ανόργανη λίπανση, είχε υψηλότερο pH, P, N

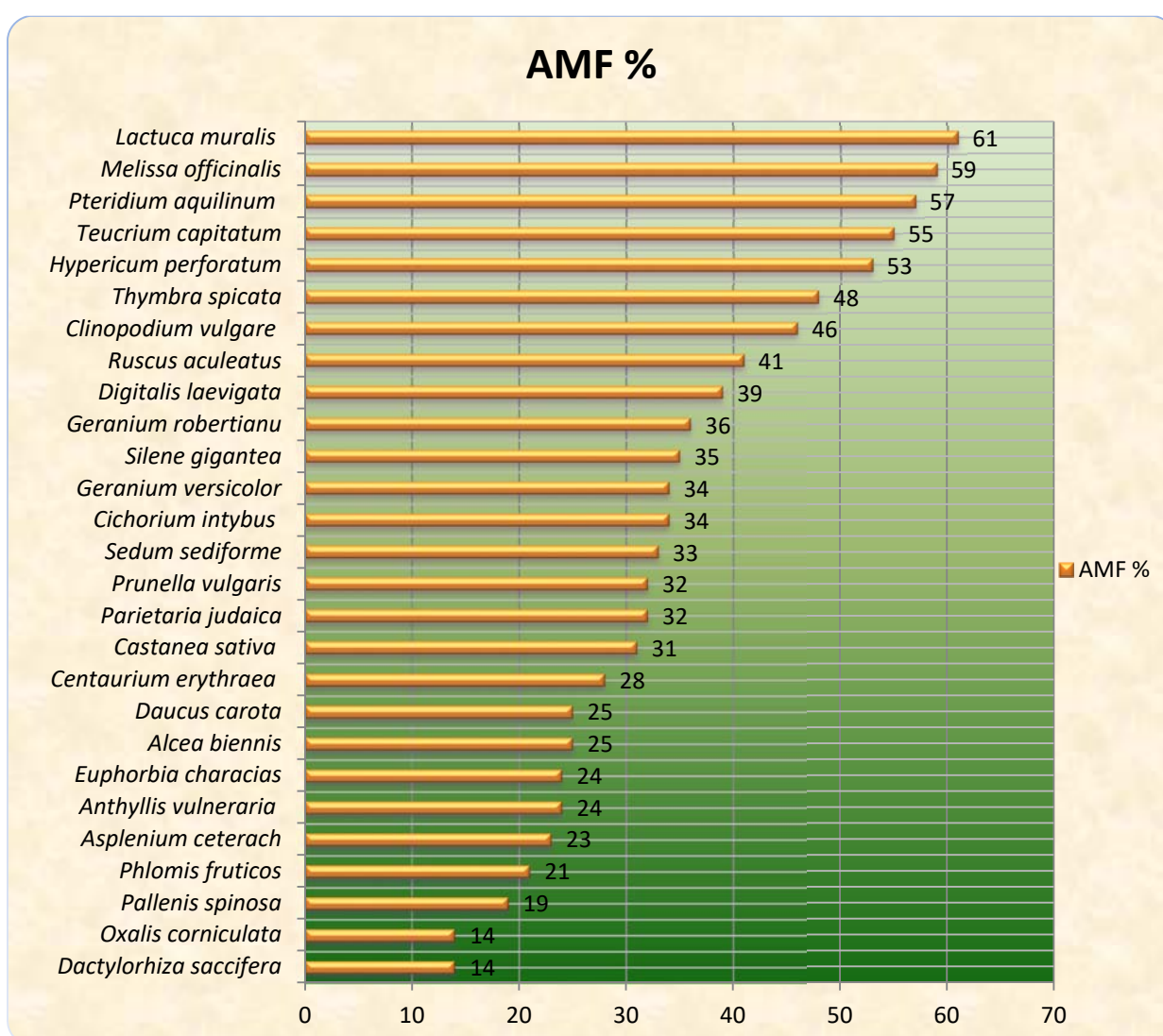
	και Ca. Η μυκορριζική αποίκηση ήταν μικρότερη στην περίπτωση του φασκόμηλου, στα δείγματα που εφαρμόστηκε η κοπριά συγκριτικά με την ανόργανη λίπανση, αλλά δεν παρατηρήθηκαν αξιόλογες διαφορές για τα άλλα δύο αρωματικά-φαρμακευτικά φυτά.
<i>Oxalis corniculata</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 14% (AMF). Έχουν ανιχνευθεί ενδομυκόρριζες στο συγκεκριμένο είδος, βάσει του καταλόγου μυκορριζών της Βρετανικής χλωρίδας (A Check-List of Mycorrhiza in the British Flora) (Harley and Harley, 1987).
<i>Pallenis spinosa</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 19% (AMF).
<i>Parietaria judaica</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 32% (AMF). Οι Harley and Harley (1987), βάσει του καταλόγου μυκορριζών της Βρετανικής χλωρίδας (A Check-List of Mycorrhiza in the British Flora), αναφέρουν τρεις περιπτώσεις, όπου στις δύο εντοπίστηκαν ενδομυκόρριζες στο συγκεκριμένο είδος, ενώ στην τρίτη υπήρχε απουσία.
<i>Phlomis fruticos</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 21% (AMF). Οι μυκόρριζες είναι αναπόσπαστο και λειτουργικό κομμάτι των ριζών των φυτών με ευρέως αναγνωρισμένη συμβολή, καθώς ενισχύουν την ανάπτυξη των φυτών σε σοβαρά διαταραγμένες περιοχές, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που έχουν ρυπανθεί με βαρέα μέταλλα. Σε μελέτη των Akay, et al. (2013), που διεξήχθη στα πλαίσια επιχορηγήσεων από το Επιστημονικό Ερευνητικό Ίδρυμα του Πανεπιστημίου Selcuk της Τουρκίας, για την μυκορριζική αποίκηση 35 φυσικά αναπτυσσόμενων ζιζανίων σε διαφορετικούς όγκους/σωρούς (με υδράργυρο, μόλυβδο, αρσενικό και κάδμιο) από απόβλητα ορυχείων στην Κεντρική Ανατολία της Τουρκίας, βρέθηκε το <i>Phlomis</i> sp. να αποικίζεται σε επίπεδο 70-95% από θυσανώδεις μυκόρριζες.
<i>Prunella vulgaris</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 32% (AMF). Σε πείραμα των Moora and Zobel (1996), εξετάστηκε ο ρόλος των μυκορριζών στον αντανταγωνισμό ανάμεσα σε κυρίως ίδιου είδους φυτά, αλλά διαφορετικού μεγέθους (ηλικίας-ανάπτυξης). Επιλέχθηκε ως φυτό-στόχος η <i>P. vulgaris</i> και ως γείτονες επιλέχθηκαν φυτά του ίδιου είδους σε διάφορα στάδια, καθώς και το <i>Fragaria vesca</i> . Τα μικρής ανάπτυξης φυτά-γείτονες δεν επηρέασαν σημαντικά τα μικρά φυτά-στόχους, ως προς το βάρος. Οι ανταγωνιστικές επιπτώσεις ήταν σημαντικές στην περίπτωση των μεγάλης ανάπτυξης γειτονικών φυτών, ανεξάρτητα το είδος, όπου μείωσαν το βάρος των φυτών-στόχων ομοιόμορφα, αλλά υπήρχε ξεκάθαρη διαφορά ανάμεσα στο διαειδικό (interspecific) και στον ενδοειδικό ανταγωνισμό (intraspecific competition), όταν τα φυτά ήταν μυκορριζικά. Στον ενδοειδικό ανταγωνισμό, όταν τα φυτά-γείτονες ήταν μεγαλύτερα φυτά, το βάρος των φυτών-στόχων μειώθηκε 24% όταν εμβολιάστηκαν με μύκητες (AM). Τα αποτελέσματα φανερώνουν, με δεδομένες τις συνθήκες εδάφους, ότι οι

	μυκόρριζες αυξάνουν την ποικιλότητα των ειδών, αυξάνοντας την διαειδική καταστολή και μειώνοντας την ενδοειδική καταστολή των μικρότερων φυτών από τους μεγαλύτερους γείτονες.
<i>Pteridium aquilinum</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 57% (AMF). Στο βόρειο ημισφαίριο, σε συνεχή βάση, καταγράφονται μυκόρριζες σε ενήλικα σποριόφυτα, κάτω από φυσικές συνθήκες, αν και τα ποσοστά αποίκησης ποικίλουν σε σημαντικό βαθμό (Jones and Sheffield, 1988 cited in Marrs and Watt, 2006). Οι μυκορριζικές σχέσεις είναι λιγότερο ανεπτυγμένες σε νεαρά σποριόφυτα (Conway and Arbutnot, 1949), ενώ υπάρχουν καταγραφές μεγάλων δειγμάτων χωρίς ενδοφυτικό μύκητα. Στην περίπτωση που υπάρχει μυκήλιο, παρουσιάζει διάφορες μορφές. Η πραγματική φύση της συμβίωσης, μιας μυκητολογικής σχέσης, μπορεί να επιβεβαιωθεί μόνο από πειράματα επί της φυσιολογίας, που εστιάζουν στη ροή των θρεπτικών στοιχείων (Jurkiewicz, et al., 2010 cited in Lehnert and Kessler, 2016). Δεδομένου ότι αυτό δεν έχει γίνει για κανένα περιδόφυτο, είναι αβέβαιο εάν οι παρατηρούμενες σχέσεις είναι πραγματικά συμβιωτικές ή λειτουργικά ουδέτερες (Brundrett, 2004; 2009). Για τα περιδόφυτα υπάρχουν πολύ λίγα δεδομένα και αντίθετα με τα σπερματόφυτα, δεν υπάρχουν προηγούμενα πειράματα σε θερμοκήπιο. Ο Cooper (1975), με πειράματα στο είδος <i>Pteridium aquilinum</i>, αναφέρει ότι τα φυτά, που έχουν στις ρίζες τους μυκόρριζες, αναπτύσσονται καλύτερα από εκείνα που δεν έχουν, σε εδάφη με χαμηλά επίπεδα φωσφόρου, ενώ σύμφωνα με Cooper (1976), στη Νέα Ζηλανδία τα φυτά του είδους <i>Pteridium</i> είναι κυρίως μυκορριζικά. Ωστόσο, δεν εντοπίστηκε συσχέτιση μεταξύ μυκορριζικής αποίκησης και του διαθέσιμου εδαφικού φωσφόρου, σε έρευνα πεδίου από τους Jones and Sheffield (1988). Τα φυτά του συγκεκριμένου είδους αποικίζουν συχνά φτωχά, σε θρεπτικά συστατικά, εδάφη στη Βρετανία, αν και ο ρόλος της μυκορριζικής παρουσίας σε αυτό το είδος, δεν έχει προσδιοριστεί σε διευρυμένη κλίμακα.
<i>Ruscus aculeatus</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 41% (AMF). Έχουν ανιχνευθεί ενδομυκόρριζες στο συγκεκριμένο είδος, βάσει του καταλόγου μυκορριζών της Βρετανικής χλωρίδας (A Check-List of Mycorrhiza in the British Flora) (Harley and Harley, 1987).
<i>Sedum sediforme</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 33% (AMF).
<i>Silene gigantea</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 35% (AMF).
<i>Teucrium capitatum</i>	Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 55% (AMF). Ανιχνεύτηκαν ενδομυκόρριζες στο γένος <i>Teucrium</i> και πιο συγκεκριμένα στα είδη <i>chamaedrys</i>, <i>scordium</i> και <i>scorodonia</i>, με βάση το κατάλογο μυκορριζών της Βρετανικής χλωρίδας (A Check-List of Mycorrhiza in the British Flora) (Harley and Harley, 1987).

Thymbra spicata

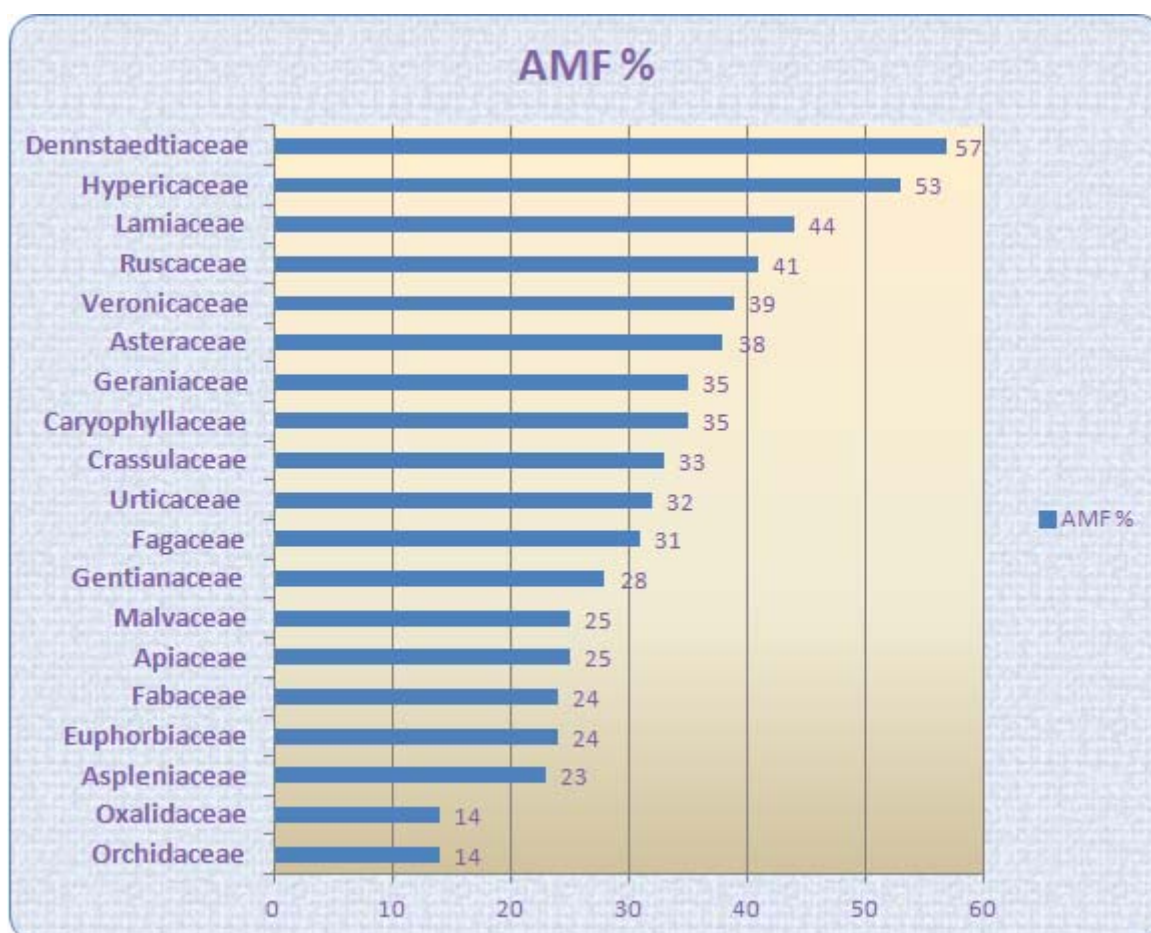
Η ρίζα του φυτού βρέθηκε, σύμφωνα με το πείραμα του παρόντος πονήματος, να αποικείται σε ποσοστό 48% (AMF). Ανιχνεύτηκαν ενδομυκόρριζες στο γένος *Teucrium* και πιο συγκεκριμένα στα είδη *chamaedrys*, *scordium* και *scordonia*, με βάση το κατάλογο μυκορριζών της Βρετανικής χλωρίδας (A Check-List of Mycorrhiza in the British Flora) (Harley and Harley, 1987).

4.3 Αποίκιση (AMF%) - ραβδογράμματα



Ραβδόγραμμα 4.3.α: Βαθμός ή έκταση αποίκισης ριζών των φυτικών taxa από τους μυκορριζικούς μύκητες.

Στο ραβδόγραμμα με τις αποικίσεις ανά φυτικό είδος (4.3.α), παρατηρούμε ότι το υψηλότερο ποσοστό αποίκησης το κατέχει η Μυκελίσ η επιτοίχιος (*Lactuca Muralis*) (61%), ακολουθεί το Μελισσόχορτο (*Melissa officinalis*) με ποσοστό 59%, η Αέτειος φτέρη (*Pteridium aquilinum*) (57%) κλπ. Το χαμηλότερο ποσοστό αποίκησης (amf%) το κατέχει η Δακτυλόριζα η Σακοφόρος (*Dactylorhiza saccifera*) με την Οξαλίδα την κερατιοφόρο (*Oxalis corniculata*).

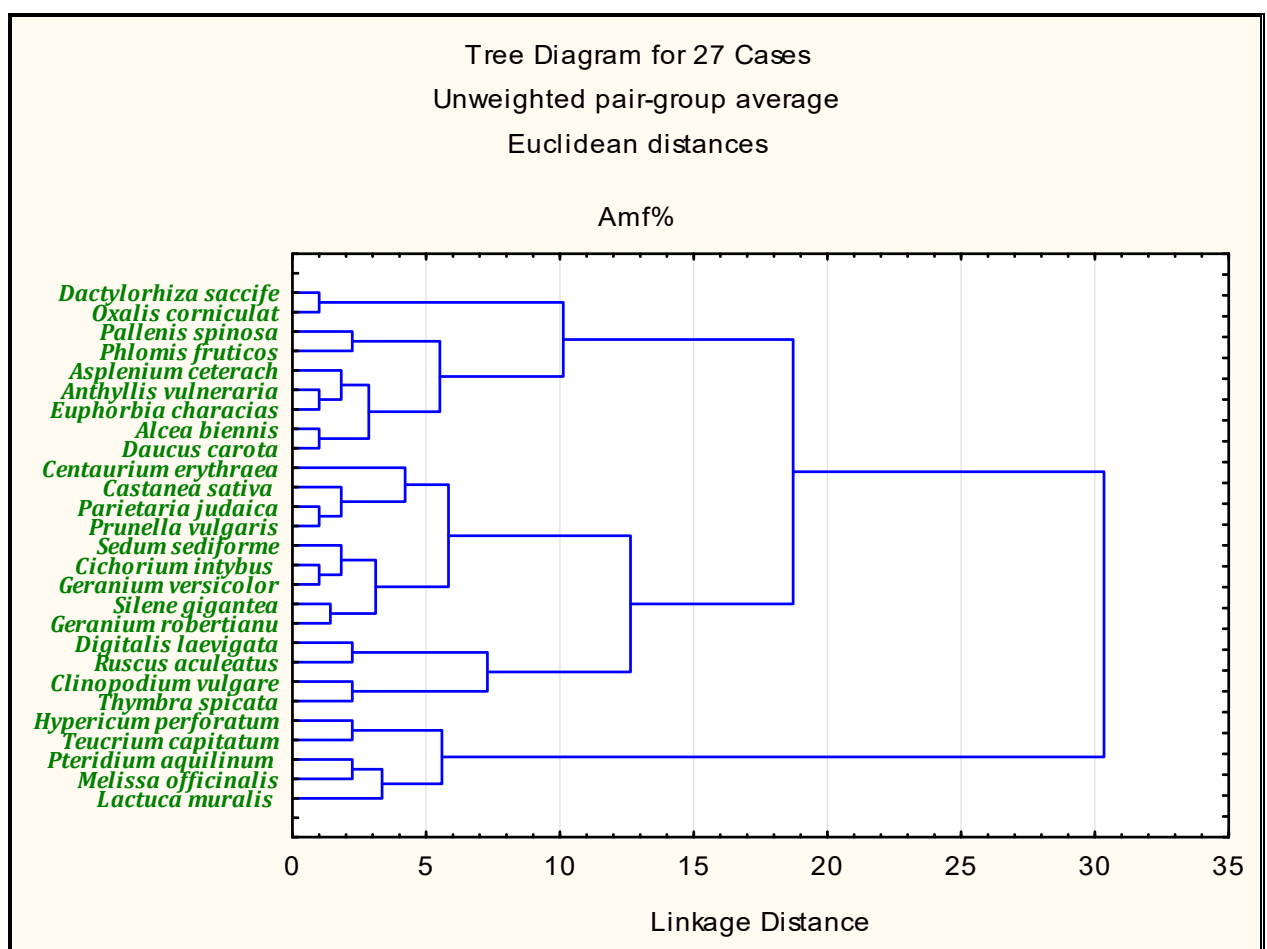


Ραβδόγραμμα 4.3.b: Ραβδόγραμμα ποσοστιαίας μυκορριζικής αποίκησης , ανά Οικογένεια.

Στο ραβδόγραμμα με τις αποικίσεις ανά Οικογένεια (4.3.b), παρατηρούμε τις Οικογένειες Oxalidaceae και Orchidaceae να κατέχουν τον μικρότερο ποσοστό μυκορριζικής αποίκησης και να ακολουθούν σταδιακά η Aspleniaceae, ενώ σε επόμενο επίπεδο ποσοστού προς τα πάνω, ακολουθούν μαζί η Euphorbiaceae με την Fabaceae κλπ. Το μεγαλύτερο ποσοστό αποίκησης το κατέχει η Οικ. Dennstaedtiaceae και μετά ακολουθεί προς τα κάτω η Hypericaceae.

4.4 Δενδρογράμματα

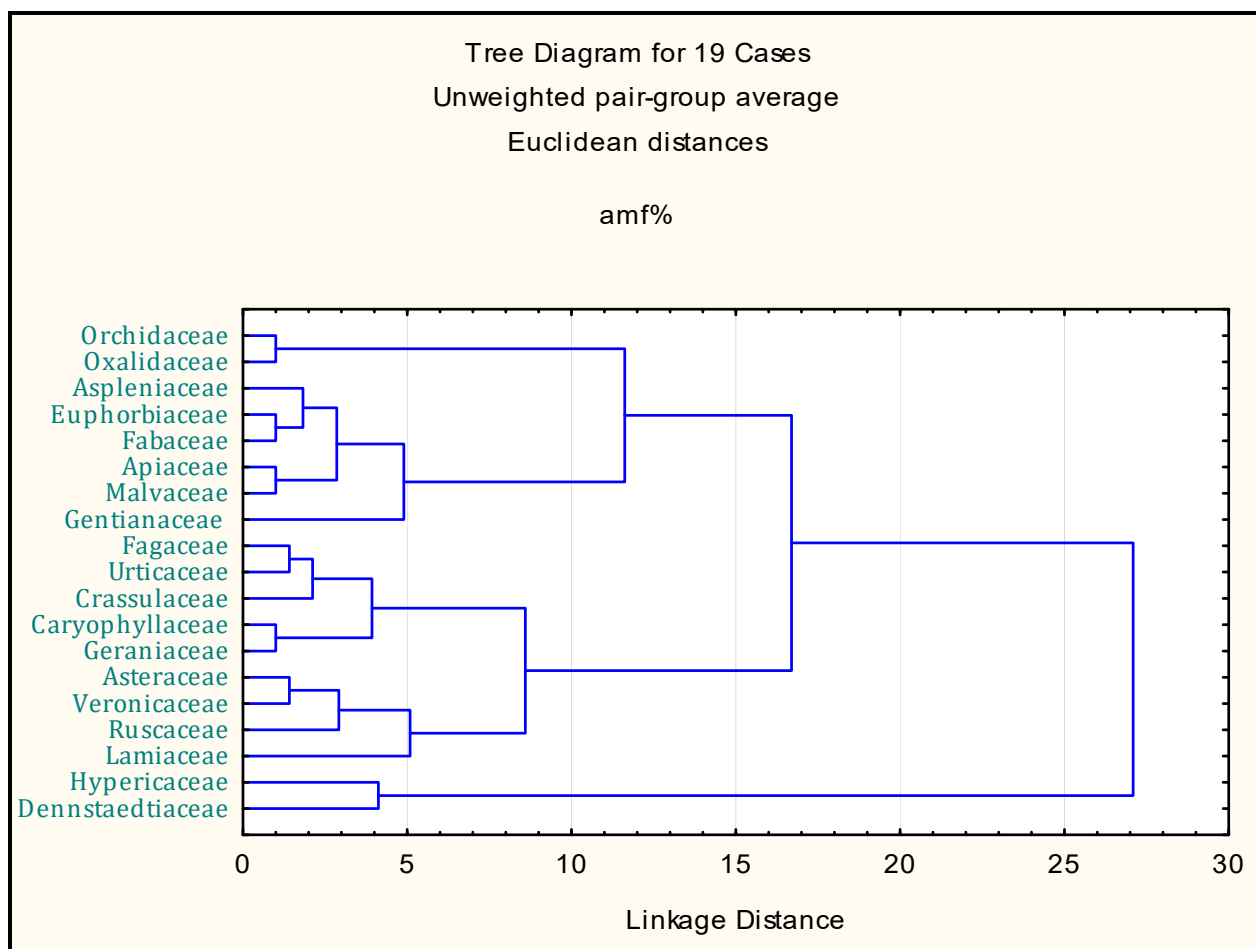
Ακολουθούν δενδρογράμματα (αναλύσεις ομαδοποιήσεων) που έχουν κατασκευαστεί με τη συνδρομή του στατιστικού προγράμματος Statistica (version 12) και με τη μέθοδο ταξινόμησης UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic mean - Μέθοδος ομαδοποίησης αστάθμητων ζευγών με αριθμητικούς μέσους όρους). Από τα συγκεκριμένα διαγράμματα επιχειρείται ομαδοποίηση των φυτικών ειδών βάσει του ποσοστού αποίκισης μυκorrhιζών (amf %), καθώς και των οικογενειών των ειδών βάσει των αποικίσεων.



Διάγραμμα 4.4.a: Οριζόντιο Ιεραρχικό Δενδρόγραμμα 27 χλωριδικών ειδών με ομαδοποίηση βάσει του amf %, με τη μέθοδο UPGMA και την ευκλείδιο απόσταση.

Σε ό,τι αφορά τον αποικισμό της μυκόρριζας (amf%) στα χλωριδικά είδη που αναγνωρίστηκαν, συμπεραίνουμε από το διάγραμμα 4.4.a, ότι τα ζεύγη (*Dactylorhiza*

saccifera – *Oxalis corniculata*), (*Anthyllis vulneraria* - *Euphorbia characias*), (*Alcea bienis* – *Daucus carota*), (*Parietaria judaica* – *Prunella vulgaris*) καθώς και τα (*Chicorium intybus* – *Geranium versicolor*), ομαδοποιούνται στο επίπεδο της μικρότερης απόστασης (ή μέγιστης ομοιότητας ή ελάχιστης ανομοιότητας). Όταν αυξηθεί η επιτρεπτή απόσταση, το *Aspenium ceterach* προστίθεται στην ομάδα (*Anthyllis vulneraria* - *Euphorbia characias*), η *Castanea sativa* στην ομάδα (*Parietaria judaica* – *Prunella vulgaris*) και το *Sedum sediforme* συγχωνεύεται με την ομάδα (*Chicorium intybus* – *Geranium versicolor*).



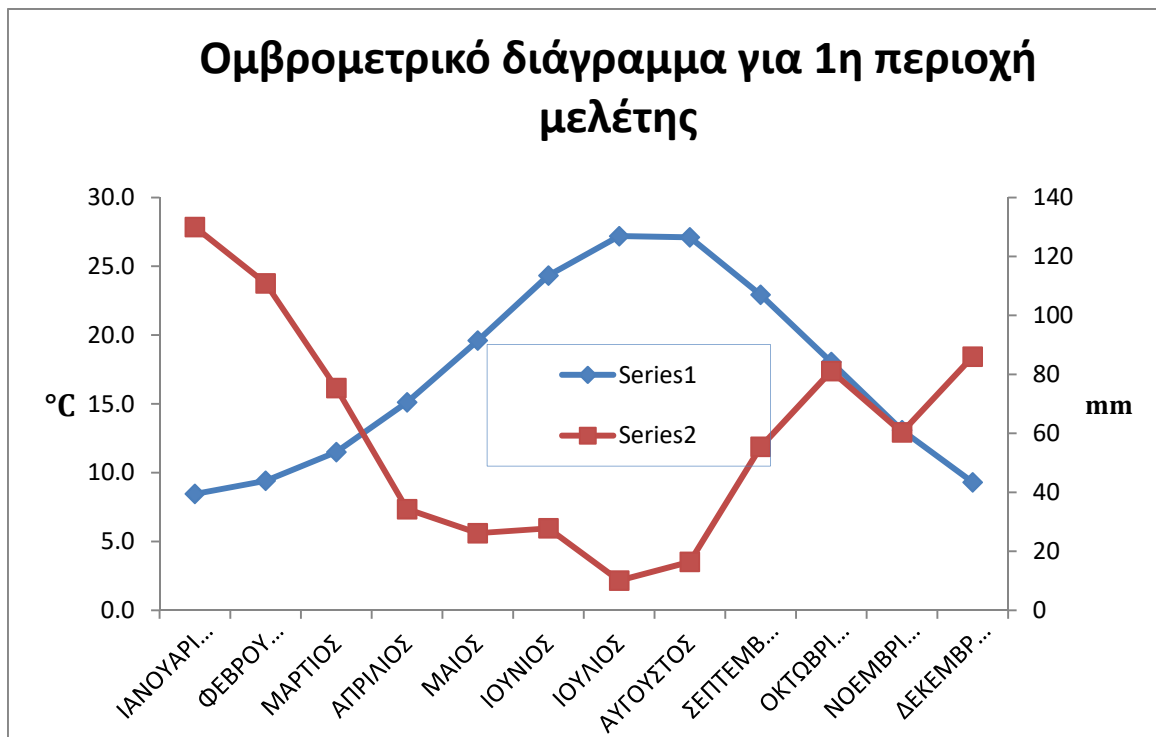
Διάγραμμα 4.4.b: Οριζόντιο Ιεραρχικό Δενδρόγραμμα των 19 Οικογενειών των χλωριδικών ειδών βάσει του ποσοστού αποίκισης (amf %).

Από το δενδρόγραμμα με τις οικογένειες, διάγραμμα 4.4.b, προκύπτει ότι τα ζεύγη Οικογενειών (Orchidaceae - Oxalidaceae), (Euphorbiaceae - Fabaceae), (Apiaceae - Malvaceae) και (Caryophyllaceae - Geraniaceae) ομαδοποιούνται στο επίπεδο της μικρότερης απόστασης (ή μέγιστης ομοιότητας ή ελάχιστης ανομοιότητας), ενώ όταν αυξηθεί η επιτρεπτή απόσταση, η Οικ. Aspleniaceae προστίθεται στην ομάδα (Euphorbiaceae - Fabaceae).

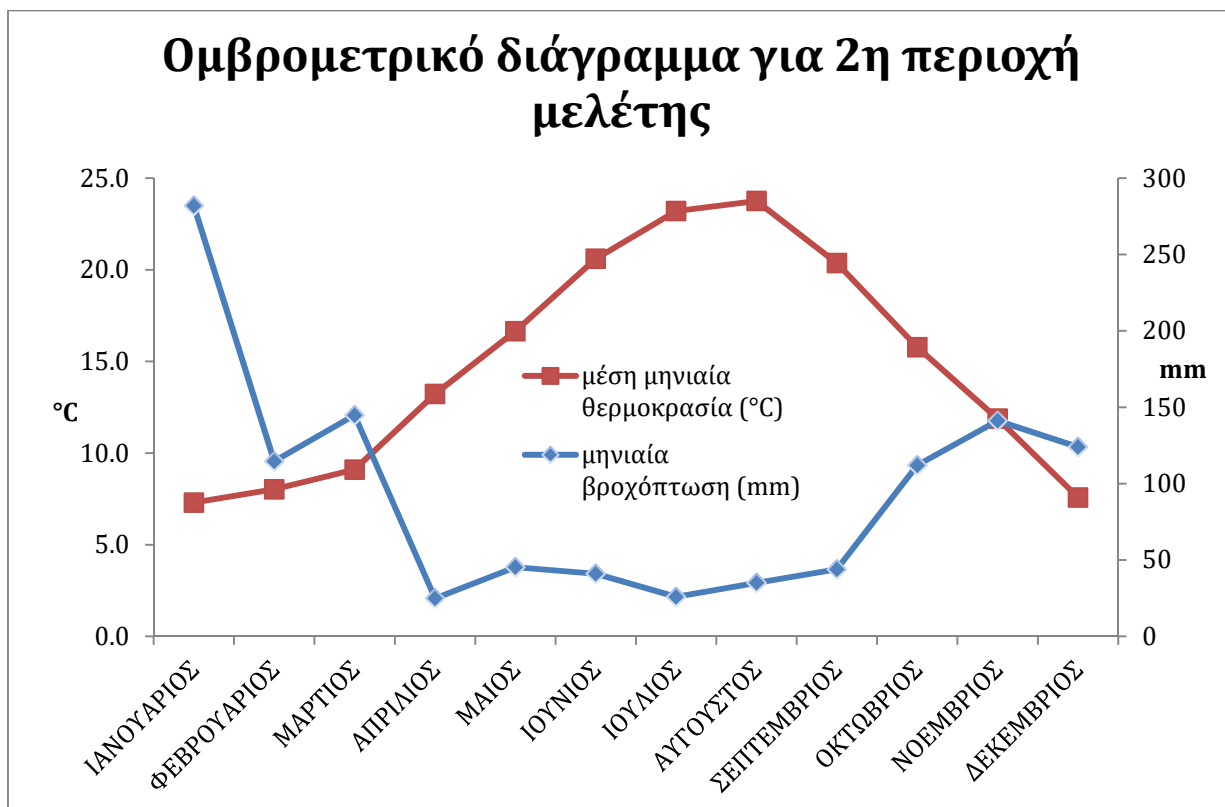
4.5 Ομβρομετρικά διαγράμματα

Ακολουθούν τα ομβρομετρικά διαγράμματα για τις δύο περιοχές δειγματοληψιών, από μετεωρολογικά στοιχεία των γειτνιαζόντων μετεωρολογικών σταθμών στην κάθε περίπτωση.

Με τα διαγράμματα αυτά μπορούμε να παρατηρήσουμε τις υγρές και ξηρές περιόδους κατά τη διάρκεια του έτους.



Διάγραμμα 4.5.α: Το ομβρομετρικό διάγραμμα για την 1η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει μετρήσεις για την οκταετία 2009-2016, με δεδομένα από τον μετεωρολογικό σταθμό Σπάρτης.



Διάγραμμα 4.5.b: Το ομβρομετρικό διάγραμμα για την 2η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει μετρήσεις για την πενταετία 2012-2016, με δεδομένα από τον μετεωρολογικό σταθμό Αλαγονίας. Για το έτος 2012 περιλαμβάνονται μετρήσεις μόνο για τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο.

Με βάση τα ομβρομετρικά διαγράμματα των Μ.Σ. Σπάρτης και Αλαγονίας για το χρονικό διάστημα 2009 – 2016 και 2012-16 αντίστοιχα, συμπεραίνουμε ότι η ξηροθερμική περίοδος διαρκεί 8 μήνες και αντιστοιχεί στο διάστημα Μαρτίου – Νοεμβρίου.

Σύμφωνα με τον Χαντζή (2015), από μετρήσεις των Μ.Σ. Καλαμάτας για την περίοδο 1956-2008 (με απουσία στοιχείων για τα έτη 1960-1970), η ξηροθερμική περίοδος διαρκεί 5 μήνες (Μάιο – Σεπτέμβριο), ενώ από μετρήσεις του Μ.Σ. Αρτεμισίας για την περίοδο 1960-2003 και του Μ.Σ. Τουριστικού Ταυγέτου (για τα έτη 2009-2012), η ξηροθερμική περίοδος εκτείνεται από Απρίλιο έως Οκτώβριο.

Κεφάλαιο 5

Συζήτηση – Συμπεράσματα - Εισηγήσεις

5.1 Αποτελέσματα – Συζήτηση

Συλλέχθηκαν 58 δείγματα φυτών και βρέθηκαν να αποικίζονται από μυκορριζικούς μύκητες τα 51. Στο παρόν πόνημα παρουσιάστηκαν τα 38 δείγματα, τα οποία αφορούν σε 27 μοναδικά φυτικά είδη και αυτά με τη σειρά τους εντάσσονται σε 19 Οικογένειες. Μετά την ολοκλήρωση της ταξινόμησης των 38 χλωριδικών ειδών, ακολούθησε αναλυτική παρουσίαση των ειδών στο κεφάλαιο με το θεωρητικό μέρος, παραθέτοντας τις εξής πληροφορίες: Συνώνυμα, Εσφαλμένες ονομασίες, Κοινές ονομασίες, Περιγραφή (βοτανική), Ενδιαιτήματα – Βιότοπος – Συλλογή, Βιομορφή – Χωρολογία – Γεωγραφική εξάπλωση, ενώ παρατίθενται στα παραρτήματα περαιτέρω πληροφορίες για τα φυτικά είδη, όπως Γενικές πληροφορίες (ιστορικά και πληροφοριακά στοιχεία) και Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση. Για τα παραπάνω, αξιοποιήθηκε πληθώρα ελληνικής και κατά βάση ξένης βιβλιογραφίας.

Πραγματοποιήθηκε συγκέντρωση μετεωρολογικών στοιχείων από τους κοντινότερους μετεωρολογικούς σταθμούς για την κάθε δειγματοληπτική περιοχή και δημιουργήθηκαν αντίστοιχα ομβρομετρικά διαγράμματα. Συμπερασματικά, από τα διαγράμματα αυτά προκύπτει ότι η ξηροθερμική περίοδος έχει διάρκεια 8 μήνες και συγκεκριμένα από Μάρτιο έως Νοέμβριο, αλλά το πόρισμα αυτό αφορά σε δεδομένα 5ετίας για την περίπτωση του Μ.Σ. Αλαγονίας και 8ετίας για τον Μ.Σ. Σπάρτης. Η διδακτορική μελέτη του Χαντζή (2015), έχοντας δεδομένα τεσσάρων δεκαετιών, από το Μ.Σ. Καλαμάτας βρίσκει τη ξηροθερμική περίοδο να είναι 5μηνης διάρκειας, από το μήνα Μάιο έως το Σεπτέμβριο.

Βάσει του βασικού θέματος που διαπραγματεύεται η παρούσα εργασία, που δεν είναι άλλο από τη μυκορριζική συμβίωση, βρέθηκε να αποικίζεται το 88% των φυτικών

δειγμάτων που συλλέχθηκαν. Το υψηλότερο ποσοστό αποίκησης το κατέχει το είδος *Lactuca Muralis* με ποσοστό 61%, ακολουθεί το *Melissa officinalis* με ποσοστό 59%, το *Pteridium aquilinum* με 57%, το *Teucrium capitatum* με 55%, το *Hypericum perforatum* με 53%, το *Thymbra spicata* με 48%, το *Chinopodium vulgare* με 46%, το *Ruscus aculeatus* με 41%, το *Digitalis laevigata* με 39%, το *Geranium robertianum* με 36%, το *Silene gigantea* με 35%, το *Geranium versicolor* με 34%, το *Cichorium intybus* με 34%, το *Sedum sediforme* με 33%, το *Prunella vulgaris* με 32%, *Parietaria judaica* με 32%, το *Castanea sativa* 31%, το *Centarium erythraea* με 28%. Το χαμηλότερο ποσοστό αποίκησης (amf%) το κατέχει το είδος *Dactylorhiza saccifera* μαζί με το *Oxalis corniculata* με ποσοστό 14%, το *Pallenis spinosa* με 19%, το *Phlomis fruticosa* με 21%, το *Asplenium ceterach* με 23%, τα *Anthyllis vulneraria* και *Euphorbia characias* με 24% και τα *Alcea biennis* και *Daucus carota* με 25%.

Οι αποικίσεις των μυκορριζών με ομαδοποίηση ανά οικογένεια δείχνει την Dennstaedtiaceae να κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό αποίκησης στο 57%, την Hypericaceae με ποσοστό 53%, τη Lamiaceae με 44%, τη Ruscaceae με 41%, τη Veronicaceae με 38%, την Asteraceae με 38%, τις Geraniaceae και Caryophyllaceae με 35%, την Crassulaceae με 33%, την Urticaceae με 32%, τη Fagaceae με 31%, τη Gentianaceae με 28%. Στις Οικογένειες με το μικρότερο ποσοστό μυκορριζικής αποίκησης έχουμε την Oxalidaceae και Orchidaceae με ποσοστό αποίκησης 14%, ακολουθεί η Aspeniaceae με 23%, ενώ σε επόμενο επίπεδο ποσοστού προς τα πάνω, ακολουθούν μαζί η Euphorbiaceae με την Fabaceae με ποσοστό 24% και με 25% η Apiaceae με τη Malvaceae.

Επιπλέον, σύμφωνα με τις αναλύσεις σε συστάδες και με την αντίστοιχη στατιστική ανάλυση υπό τη μέθοδο ομαδοποίησης αστάθμητων ζευγών με αριθμητικούς μέσους όρους (UPGMA), προκύπτει βάσει του αποικισμού της μυκόρριζας (amf%), ότι τα ζεύγη που ομαδοποιούνται στο επίπεδο της μικρότερης απόστασης (ή μέγιστης ομοιότητας ή ελάχιστης ανομοιότητας) είναι τα (*Dactylorhiza saccifera* – *Oxalis corniculata*), (*Anthyllis vulneraria* - *Euphorbia characias*), (*Alcea bienis* – *Daucus carota*), (*Parietaria judaica* – *Prunella vulgaris*) και (*Chicorium intybus* – *Geranium versicolor*). Επίσης, με αύξηση της επιτρεπτής απόστασης, το είδος *Asplenium ceterach* προστίθεται στην ομάδα (*Anthyllis vulneraria* - *Euphorbia characias*), το *Castanea sativa* στην ομάδα (*Parietaria judaica* –

Prunella vulgaris) και το *Sedum sediforme* συγχωνεύεται με την ομάδα (*Chicorium intybus* – *Geranium versicolor*).

5.2 Περιορισμοί

Αν και, σύμφωνα με τον Voliotis (1984), τον μήνα Ιούνιο τα περισσότερα αρωματικά είδη του Ταϋγέτου βρίσκονται σε φάση ανθοφορίας και γενικά θεωρείται ως καταλληλότερο το διάστημα από τον Μάιο έως τον Αύγουστο, λόγω των ξηροθερμικών συνθηκών που επικρατούσαν τον Ιούνιο του 2016, είχε παρέλθει η φάση της ανθοφορίας για τα περισσότερα είδη και δεν διευκολύνθηκε η διαδικασία της αναγνώρισης σε γενικά πλαίσια.

Λόγω της λήψης δειγμάτων από την ίδια υψομετρική ζώνη, δε κατέστη δυνατή η εξέταση πιθανής διαφοροποίησης, ως προς τον αποικισμό μυκορριζών σε ίδια είδη, λόγω διαφορετικής ζώνης.

5.3 Συμπεράσματα

Στη παρούσα μελέτη, μετά το εκτενές θεωρητικό κομμάτι που επαφίεται στην μελέτη περίπτωσης, τον Ταϋγέτο και στο αντικείμενο των μυκορριζών, επιχειρήθηκε η παρουσίαση του πειραματικού μέρους, που αφορά στην ύπαρξη της μυκόρριζας, η οποία αποτελεί σημαντικότερη παράμετρο συμβιωτικής σχέσης στο περιβάλλον.

Η μεθοδολογία στηρίχθηκε στον προσδιορισμό του βασικού στόχου, ο οποίος στην προκειμένη περίπτωση είναι η μελέτη της συμβιωτικής σχέσης της μυκόρριζας και των αυτοφυών αρωματικών-φαρμακευτικών φυτών του Ταϋγέτου. Επιβεβαιώθηκε, λοιπόν, ότι το μεγαλύτερο ποσοστό στο περιβάλλον φυτών συμβιώνει με μυκορριζικούς μύκητες στις ρίζες του, καθώς το 88% των δειγμάτων βρέθηκε να αποικείται.

Επίσης, συγκρίνοντας τα ομβρομετρικά διαγράμματα των γειτνιαζόντων με τις τοποθεσίες δειγματοληψιών μετεωρολογικών σταθμών με αντίστοιχα οβρομετρικά

διαγράμματα της ευρύτερης περιοχής, από τη διδακτορική διατριβή του Χαντζή (2015), φαίνεται να υπάρχει διεύρυνση του διαστήματος ξηροθερμικών συνθηκών με την πάροδο των ετών. Θα μπορούσε η συγκεκριμένη ένδειξη να είναι αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής, η οποία δύναται να επιφέρει κάτι ανάλογο. Πάντως, η ένδειξη αυτή θα μπορούσε κάλλιστα να είναι επισφαλής, εφόσον τα ομβρομετρικά δεδομένα από τους γειτνιάζοντες σταθμούς που αξιοποιήθηκαν, δεν αφορούσαν τουλάχιστον μια δεκαετία.

Η παρούσα εργασία αποτελεί, στο μεγαλύτερο τμήμα του πειραματικού μέρους, πόνημα βάσης. Αυτό γιατί τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης προσφέρουν δεδομένα που δε μπορούν να επιβεβαιωθούν από άλλες μελέτες, καθότι δεν υπάρχουν αντίστοιχες μελέτες και στις πλείστες περιπτώσεις, όποια δεδομένα ανευρίσκονται από ποσοστιαίες αποικίσεις, προκύπτουν από καλλιεργούμενα είδη, τα οποία τελούν υπό ελεγχόμενες συνθήκες είτε από αυτοφυή ή μη φυτά τα οποία εξετάζονται σε εδάφη, που έχουν υποστεί ρύπανση.

5.4 Προτάσεις – Περαιτέρω έρευνα

Σε επόμενες μελέτες μπορεί να μελετηθεί πιο εκτεταμένα πως επιδρά το διαφορετικό υψόμετρο και οι αντίστοιχες κλιματολογικές συνθήκες στο εύρος αποίκησης των μυκήτων επί των αυτοφυών αρωματικών-φαρμακευτικών φυτών.

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή θα μπορούσε να αποτελέσει εφαλτήριο για μελέτη των μυκορριζικών σχέσεων στο περιβάλλον και πιο συγκεκριμένα σε συνθήκες μη καλλιεργούμενες ή ελεγχόμενες.

Βιβλιογραφία

Abbas, Z.K., Saggi, S., Sakeran, M.I., Zidan, N., Rehman, H., and Ansari, A.A., 2014. Phytochemical, antioxidant and mineral composition of hydroalcoholic extract of chicory (*Cichorium intybus* L.) leaves. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 22(3), pp.322–326.

Αβραμάκης, Μ., 2016. *Αέτειος Φτέρη, Pteridium aquilinum*. Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης. Πανεπιστήμιο Κρήτης. [online] Διαθέσιμο σε: <www.nhmc.uoc.gr/el/museum/photo-archive/selection/images/nhmc.image.66094> [Προσπελάστηκε 22 Ιανουαρίου 2018]

Ahmed, A.A., Spaller, M., Mabry, T.J., 1992. Flavonoids of *Pallenis spinosa* (Asteraceae). *Biochemical Systematics and Ecology*, 20(8), pp.785-786.

Ahrendt, L.W.A., 1961. Berberis and Mahonia: a taxonomic revision. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 57(369), pp.1-410.

Αθανασιάδης, Ν., 1986. *Δασική Φυτοκοινωνιολογία*. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη-Γιαπούλη.

Akay, A., Karaca, M., Bağcı, Y., Keskin, İ., Akpınar, Ç., 2013. Mycorrhizal Colonisations of Naturally Evolving Weeds at Different Mine Waste Mounds in Central Anatolia–Turkey. In: *International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering (IPCBE)*. vol.60, Singapore: IACSIT Press.

Akgul, A., Akgul, A., Senol, S.G., Yildirim, H., Secmen, O., Dogan, Y., 2018. An ethnobotanical study in Midyat (Turkey), a city on the silk road where cultures meet. *Journal of Ethnobiology Ethnomedicine*, 14(1).

Aldenderfer, M.S. and Blashfield, R.K., 1984. *Cluster Analysis*. Newbury Park: Sage Publications, p.88.

Alefeld, F., 1862. Ueber die *Malveen*. *Oesterreichische Botanische Zeitschrift*, 12, pp.246-255.

Αλιμπέρτης, Α., 2010. *Βότανα της Κρήτης. Ιδιότητες και χρήσεις των φυτών*. 2η έκδ. Ηράκλειο: Mystis.

Allen, M.F., 1992. *Mycorrhizal functioning: an integrative plant-fungal process*. New York: Chapman and Hall.

American Herbal Pharmacopeia, 1997. *St John's wort. Hypericum perforatum. Quality control, analytical and therapeutic monograph*. Texas: American Botanical Council.

Ανάσης, Ε.Σ., 1976. *Τα Φαρμακευτικά Βότανα της Ελλάδας*. Αθήνα: Μ. Μακρή.

Αποστολίδης, Η., Πάγκας, Ν., Παπαϊωάννου, Α., Αδαμόπουλος, Θ., Συνοδινού, Ι., Αποστολίδης, Ε., Μπούζας, Κ., Κλείδωνας, Η., Αγγελόπουλος, Γ., Μαραβάς, Δ., Ξυδέας, Η. και Δόση, Ο., 2006. *Μελέτη Προστασίας και διαχείρισης Δημοσίου Δάσους Δυτικού και Ανατολικού Ταϋγέτου*, Δασαρχείο Καλαμάτας. Καλαμάτα: Αναπτυξιακή Μεσσηνίας.

Appendino, G., Jakupovic, J., Jakupovic, S., 1997. Sesquiterpenoids from *Pallenis spinosa*. *Phytochemistry*, 46(6), pp.1039–1043.

Augé, R.M., 2001. Water relations, drought and vesicular-arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Mycorrhiza*, 11, pp.3-42.

Avato, P., Raffo, F., Guglielmi, G., Vitali, C., Rosato, A., 2004. Extracts from St. John's wort and their antimicrobial activity. *Phytotherapy Research*, 18, pp.230-232.

Azcón-Aguilar, C. and Bago, B., 1994. Physiological characteristics of the host plant promoting an undisturbed functioning of the mycorrhizal symbiosis. In: S. Gianinazzi, H. Schüepp, eds. *Impact of Arbuscular Mycorrhizas on Sustainable Agriculture and Natural Ecosystems*. Basel-Boston-Berlin: Birkhäuser Verlag. Ch.5.

Azimova, S.S., Glushenkova, A.I., 2012. *Clinopodium vulgare* L. In: S.S. Azimova and A.I. Glushenkova, eds. *Lipids, Lipophilic Components and Essential Oils from Plant Sources*. London: Springer.

Baker, W.R., 1890. Synopsis of genera and species of Malveae. *Journal of Botany*, 28, pp.140-145, 207-209.

Barmatz, G., 2015. *Thymbra spicata* L. [image online] Available at: <<http://flora.org.il/en/plants/THYSPI/>> [Accessed 02 February 2018].

Barnes, J., Anderson, L.A., Phillipson, J.D., 2001. St John's wort (*Hypericum perforatum* L.): a review of its chemistry, pharmacology and clinical properties. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 53(5), pp.583-600.

Baroni, E., 1997. *Guida botanica d'Italiadi*. 16th ed. Cappelli.

Barry, T.N., 1998. The feeding value of chicory (*Cichorium intybus*) for ruminant livestock. *Journal of Agricultural Science*, 131(3), pp.251-257.

Bärtels, A., 2001. *Enzyklopädie der Gartengehölze*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.

Bärtels, A., 2011. *Φυτά της Μεσογείου - Οδηγός αναγνώρισης με 556 έγχρωμες φωτογραφίες*. Μετάφραση από Γερμανικά Γ. Ριτζούλης. Θεσσαλονίκη: Μαλλιάρης (Παιδεία).

Bartholomew, D.J., Steele, F., Galbraith, J., Moustaki I., 2008. *Analysis of Multivariate Social Science Data*. 2nd ed. New York: Chapman and Hall/CRC.

Baytop, T., 1984. *Therapy with medicinal plants in Turkey*. Istanbul: Istanbul University. No. 2355, Faculty of pharmacy, No. 40.

Beck, L.Y. (tr.) 2005. *Pedanius Dioscorides of Anazarbus. De materia medica*. Altertumswissenschaftliche Texte und Studien, 38. Hildesheim-Zurich-New York: Olms-Weidmann.

Bergmeier, E. and Dimopoulos, P., 2001. *Fagus sylvatica* forest vegetation in Greece: Syntaxonomy and gradient analysis. *Journal of Vegetation Science*, 12, pp.109-126.

Berk, S., Tepe, B., Arslan, S., Sarikurkcu, C., 2011. Screening of the antioxidant, antimicrobial and DNA damage protection potentials of the aqueous extract of *Asplenium ceterach* DC. *African Journal of Biotechnology*, 10, pp.8902-8908.

Bethlenfalvay, G.J. and Linderman, R.G., 1992. *Mycorrhizae in Sustainable Agriculture*, *American Society of Agronomy Special Publication 54*. Madison: American Society of Agronomy.

Bethlenfalvay, G.J., Schüepp, H., 1994. Arbuscular mycorrhizas and agrosystem stability. In: S. Gianinazzi, H. Schüepp, eds. *Impact of Arbuscular Mycorrhizas on Sustainable Agriculture and Natural Ecosystems*. Basel-Boston-Berlin: Birkhäuser Verlag.

Bianchini, F., Corbetta, F. and Pistoia, M. 1988. *Fruits of the Earth*. London: Godfrey Cave Associates Ltd.

Bilalis, D.J. and Karamanos, A.J., 2010. Organic maize growth and mycorrhizal root colonization response to tillage and organic fertilization. *Journal of Sustainable Agriculture*, 34(8), pp.836-849.

Blamey, M. and Grey-Wilson, C., 2008. *Wild Flowers of the Mediterranean*. 2nd ed. London: A&C Black Publishers Ltd.

Boissier, P.E., 1867. *Flora orientalis*. Vol. 1, Basel: H. Georg.

Boullard, B. and Dominik, T. 1960. Recherches comparatives entre le mycotrophisme du Fagetum carpaticum de Babia Góra celui d'autres Fageta précédemment étudiés. *Zeszyty Naukowe Wyzszej Szkoły Rolniczej W Szczecinie*, 3, pp.3-20.

Bown, D., 1995. *The Royal Horticultural Society Encyclopaedia of Herbs and their Uses*. London: Dorling Kindersley.

Boyle, C., Götz, M., Dammann-Tugend, U. and Schulz, B., 2001. Endophyte-host interactions III. Local vs. systemic colonization. *Symbiosis*, 31, pp.259-281.

Brondz, I., Greibrokk, T., Groth, P.A., Aasen, A.J., 1982. The relative stereochemistry of hyperforin. An antibiotic from *Hypericum perforatum* L. *Tetrahedron Lett.*, 23(12), pp.1299-1300.

Brundrett, M.C., 2004. Diversity and classification of mycorrhizal associations. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 79(3), pp.473–495.

Brundrett, M.C., 2009. Mycorrhizal associations and other means of nutrition of vascular plants: understanding the global diversity of host plants by resolving conflicting information and developing reliable means of diagnosis. *Plant and Soil*, 320(1-2), pp.37–77.

Burri, K., Gromke, C., Graf, F., 2011. Mycorrhizal fungi protect the soil from wind erosion: a wind tunnel study. *Land Degradation & Development*, 24(4).

Γεννάδιος, Π.Γ., 1914. *Λεξικόν Φυτολογικόν*. Αθήνα: Παρασκευάς Λεωνής.

Γεωργίου, Κ. και Δεληπέτρου, Π. 2000. *Απειλούμενα ενδημικά είδη χλωρίδας στη Νότια Ελλάδα*. (Πρόγραμμα ARCHI-MED Δράση 2.1). Αθήνα: Περιφέρεια Κρήτης και Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Γιαννάκης, Θ., 2013. *Althaea officinalis*. [online] Διαθέσιμο σε: < <http://www.greekflora.gr/el/flowers/2599/althaea-officinalis> > [Προσπελάστηκε 24 Οκτωβρίου 2017]

Γρίβας, Κ., Ιωαννίδης, Ι., Γεωργιακάκης, Π., Γιαννάτος, Γ., Γκάνου, Ε., Κατακαλαίου Α., Μανωλόπουλος, Α., Ξηρουχάκης, Σ., Σημαιιάκης, Σ., Χριστοπούλου, Α. και Χατζηχαραλάμπους, Ε., 2012. *Οικολογική μελέτη Όρους Ταϋγέτου και προτάσεις για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας*. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας - Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων και Βιόσφαιρα.

Caniceiro, B.D., Latorre, A.O., Fukumasu, H., Sanches, D.S., Haraguchi, M. and Górnaiak, S.L., 2015. Immunosuppressive effects of *Pteridium aquilinum* enhance susceptibility to urethane-induced lung carcinogenesis. *Journal of Immunotoxicology*, 12(1), pp.74-80.

Ceres, 1977. *Free for All: weeds and wild plants as a source of food*. Wellingborough, UK: Thorsons Publishers.

Chancellor, P.M., 1985. *Handbook of the Bach Flower Remedies*. Saffron Walden, Essex: C.W. Daniel & Co.

Chandra, S., Rawat, D.S., 2015. Medicinal plants of the family Caryophyllaceae: a review of ethno-medicinal uses and pharmacological properties. *Integrative Medicine Research*, 4(3), pp.123–131.

Chevallier, A., 1996. *The Encyclopedia of Medicinal Plants*. London: Dorling Kindersley.

Chiej, R., 1984. *Encyclopaedia of Medicinal Plants*. London: Macdonald.

Chopra, R.N., Nayar, S.L. and Chopra, I.C., 1986. *Glossary of Indian Medicinal Plants* (Including the Supplement). New Delhi: Council of Scientific and Industrial Research.

Clabby, G. and Osborne, B.A., 1999. *Mycelis muralis* (L.) Dumort. (*Lactuca muralis* (L.) Gaertner). *Journal of Ecology*, 87(1), pp.156-172.

Clapham, A.R., Tutin, T.G. and Warburg, E.F., 1962. *Flora of the British Isles*. Cambridge-New York: Cambridge University Press.

Clapham, A.R., Tutin, T.G. and Moore, D.M., 1987. *Flora of the British Isles*. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Cockayne, A.H., 1915. Chicory. *New Zealand Journal of Agriculture*, 2, p.468.

Conway, E. and Arbutnot, M., 1949. Occurrence of endo-trophic mycorrhiza in the roots of *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. *Nature*, 163, pp.609–610.

Cooper, K.M., 1975. Growth responses in *Solanum*, *Leptospermum* and New Zealand ferns. In F.E. Sanders, B. Mosse and P.B. Tinker, eds. *Endomycorrhizas*. London: Academic Press, pp.391 -407.

Cooper, K.M., 1976. A field survey of mycorrhizas in New Zealand ferns. *New Zealand Journal of Botany*, 14(1), pp.69-181.

Cooper, K.M. and Tinker, P.B., 1978. Translocation and transfer of nutrients in vesicular-arbuscular mycorrhizas. IV. Effect of environmental variables on movement of phosphorus. *New Phytologist*, 88, pp.327-339.

Δημόπουλος, Π., Πανίτσα, Μ., Σαρρής, Δ., 2013. *Οικολογία Ι*. Εργαστηριακές Ασκήσεις και Ασκήσεις Πεδίου. Αγρίνιο: Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων - Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδας.

Διονυσίου-Αστερίου, Α., 1969. Συμβολή εις την μελέτην των χημικών συστατικών του γένους *Euphorbia* (*E. Paralias* L.). Διδακτορική διατριβή. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Dafis, S., Papastergiadou, E., Georgiou, K., Babalonas, D., Georgiadis, T., Papageorgiou, M., Lazaridou, Th. and Tsiaoussi, V., 1996. Directive 92/43/EEC. The Greek "Habitat" Project NATURA 2000: An Overview. Life Contract B4-3200/84/756, Commission of the European Communities DG XI. Thessaloniki: The Goulandris Natural History Museum - Greek Biotope/Wetland Centre.

Danin, A., 2015. *Thymbra spicata* L. [image online] Available at: <<http://flora.org.il/en/plants/THYSPI/>> [Accessed 02 February 2018].

de Sousa, A.C., Alviano, D.S., Blank, A.F., Alves, P.B., Alviano, C.S., Gattass, C.R., 2004. *Melissa officinalis* L. essential oil: antitumoral and antioxidant activities. *The Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 56(5), pp.677-81.

Dimopoulos, P., Raus, Th., Bergmeier, E., Constantinidis, Th., Iatrou, G., Kokkini, S., Strid, A., Tzanoudakis, D., 2013. *Vascular Plants of Greece: an Annotated Checklist*. Berlin:

Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin;
Athens: Hellenic Botanical Society. Englera 31.

Dimopoulos, P., Raus, Th., Bergmeier, E., Constantinidis, Th., Iatrou, G., Kokkini, S., Strid, A. & Tzanoudakis, D., 2016. Vascular plants of Greece: An annotated checklist. Supplement. *Willdenowia*, 46, pp.301–347. doi: <http://dx.doi.org/10.3372/wi.46.46303>

Dimopoulos, P., Sýkora, K.V., Mucina, L. and Georgiadis, T., 1997. The high-rank syntaxa of the rock-cliff and scree vegetation of the mainland Greece and Crete. *Folia Geobotanica*, 32(3), pp.313-334.

Dinan, L., 2001. Phytoecdysteroids: biological aspects. *Phytochemistry*, 57(3), pp.325–339.

Dirican, E., Turkez, H. and Toğar, B., 2012. Modulatory effects of *Thymbra spicata* L. different extracts against the mercury induced genotoxicity in human lymphocytes in vitro. *Cytotechnology*, 64(2), pp.181–186. <http://doi.org/10.1007/s10616-011-9406-1>

Dodd, J., Gianinazzi-Pearson, C.V., Rosendahl, S. and Walker, C., 1994. European Bank of Glomales – An essential tool for efficient international and interdisciplinary collaboration. In: S. Gianinazzi, H. Schüepp, eds. *Impact of Arbuscular Mycorrhizas on Sustainable Agriculture and Natural Ecosystems*. Basel-Boston-Berlin: Birkhäuser Verlag. Ch.4.

Douglas, E.A., 1994. *Symbiotic Interactions*. New York, Oxford: Oxford University Press.

Duke, J.A. and Ayensu, E.S., 1985. *Medicinal Plants of China, Vol.1&2*. Algonac: Reference Publications, Inc.

Elias, T. and Dykeman, P., 1982. *A Field Guide to N. American Edible Wild Plants*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Ellenberg, H. & Mueller-Dombois, D., 1967. *A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions*. Zürich: Berichte Geobotanischen Institutes ETH Rübel, 37, pp.56-73.

Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ), 2010. Προστατευόμενες Περιοχές, Διαθέσιμο σε: <http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_PP_el.html> [Προσπελάστηκε 24 Οκτωβρίου 2017]

Euro+Med, 2006. Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. [online] <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>

Everitt, B.S., 1993. *Cluster analysis*. 3rd ed. New York: Halsted Press.

Facciola, S., 1990. *Cornucopia - A Source Book of Edible Plants*. Vista: Kampong Publications.

Fais, A., Era, B., Petrillo, A., Floris, S., Piano, D., Montoro, P., Tuberioso, C.I.G., Medda, R. and Pintus, F., 2018. Selected Enzyme Inhibitory Effects of *Euphorbia characias* Extracts. *BioMed Research International*, pp.1-9.

Fang, X., Chang, R.C., Yues, W.H. and Zee, S.Y., 2005a. Immune Modulatory Effects of *Prunella vulgaris* L. *International Journal of Molecular Medicine*, 15(3), pp.491-496.

Fang, X., Yu, M.M., Yuen, W., Zee, S.Y. and Chang, R.C., 2005b. Immune Modulatory Effects of *Prunella vulgaris* L. on Monocytes/Macrophages. *International Journal of Molecular Medicine*, 16(6), pp.1109-1116.

Fiebich, B., Heinrich, M., Langosch, J. M., Kammerer, N., Lieb, K., 1999. Antibacterial activity of hyperforin from St John's wort. *Lancet*, 354, p.777.

Fitter, A.H., 1991. Costs and benefits of mycorrhizas: Implications and functioning under natural conditions. *Experientia*, 47(4), pp.350-355.

Fitter, A.H., 2005. Darkness visible: reflections on underground ecology. *Journal of Ecology*, 93, pp.231-243.

Fitter, A.H. and Moyersoen, B., 1996. Evolutionary trends in root-microbe symbiosis. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B-Biological Sciences*. 351(1345), pp.1367-1375.

"Flora of Greece" Web, 2017. Vascular Plants Checklist of Greece – An Annotated Checklist. [online] "Flora of Greece" Web. Available at: <http://portal.cybertaxonomy.org/flora-greece/> [Accessed 12 December 2017].

Foster, S. and Duke, J.A., 1990. *A Field Guide to Medicinal Plants. Eastern and Central N. America*. Boston-New York: Houghton Mifflin Co.

Frank, B., 2005. On the nutritional dependence of certain trees on root symbiosis with belowground fungi (an English translation of A.B. Frank's classic paper of 1885). *Mycorrhiza*, [e-journal] 15(4), pp.267-275.
<https://doi.org/10.1007/s00572-004-0329-y>

Freethy, R., 1985. *From Agar to Zenery*. Marlborough, UK: The Crowood Press.

Frohne, D. and Pfänder, J., 1984. *A Colour Atlas of Poisonous Plants*. London: Wolfe.

Froissard, D., Rapior, S., Bessière, J.M., Buatois, B., Fruchier, A., Sol, V., Fons, F., 2014. Asplenoideae Species as a Reservoir of Volatile Organic Compounds with Potential Therapeutic Properties. *Natural Product Communications*, 10(6), pp.1079-1083.

Galleano, M., Verstraeten, S.V., Oteiza, P.I., Fraga, C.G. 2010. Antioxidant actions of flavonoids: thermodynamic and kinetic analysis. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 501(1), pp.23-30.

Gange, A.C. and West, H.M., 1994. Interactions between arbuscular mycorrhizal fungi and foliar- feeding insects in *Plantago lanceolata* L. *New Phytologist*, 128, pp.79–87.

Giovannetti, M. and Mosse, B., 1980. An Evaluation of Techniques for Measuring Vesicular Arbuscular Mycorrhizal Infection in Roots. *New Phytologist*, 84, pp.489-500.

- Gosling, P., Hodge, A., Goodlass, G. and Bending, G.D., 2006. Arbuscular mycorrhizal fungi and organic farming. *Agriculture, Ecosystem & Environment*, 113(1-4), 17–35.
- Graça, V.C., Ferreira, I.C.F.R., Santos, P.F., 2016. Phytochemical composition and biological activities of *Geranium robertianum* L.: a review. *Industrial Crops and Products*, 87, pp.363-378.
- Graham, J.H. and Menge, J.A., 1982. Influence of vesicular arbuscular mycorrhizae and soil phosphorus on take-all disease of wheat. *Phytopathology*, 72, pp.95–98.
- Greuter, W., 1995. Studies in Greek Caryophylloideae: *Agrostemma*, *Silene*, and *Vaccaria*. *Willdenowia*, 25, pp.105-142.
- Grieve, A., 1984. *Modern Herbal*. Middleburg: Penguin.
- Grime, J.P., Hodgson, J.G. and Hunt, R., 1988. *Comparative Plant Ecology: a Functional Approach to Common British Species*. London: Unwin Hyman.
- Gupta, R., Kumar, P., 2000. Mycorrhizal plants in response to adverse environmental conditions. In: K.G. Mukerji, B.P. Chamola and J. Singh eds. *Mycorrhizal biology*. New York: Kluwer, pp.67–84.
- Hammerness, P., Basch, E., Ulbricht, C., Barrette, E.P., Foppa, I., Basch, S., Bent, S., Boon, H., Ernst, E., 2003. St John's wort: a systematic review of adverse effects and drug interactions for the consultation psychiatrist. *Psychosomatics*, 44(4), pp.271–282.
- Harley, J.L. and Harley, E.L., 1987. A Check-List of Mycorrhiza in the British Flora. *The New Phytologist*, (Suppl.) 105(2), pp.1-102.
- Harrington, H.D., 1967. *Edible Native Plants of the Rocky Mountains*. New Mexico: University of New Mexico Press.

Helgason, T. and Fitter, A., 2009. Natural selection and the evolutionary ecology of the arbuscular mycorrhizal fungi (Phylum Glomeromycota). *Journal of Experimental Botany*, 60(9), pp.2465–2480.

HBGK (Hippocrates Botanical Garden of Kos), 2013. *Ιπποκράτειος Βοτανικός Κήπος της Κω – Μη Κερδοσκοπική Εταιρεία*. Κως: HBGK & Aprivita. Διαθέσιμο σε: < <http://www.hbgk.gr> >

Hedrick, U.P., 1972. *Sturtevant's Edible Plants of the World*. New York: Dover Publications.

Hodge, A., Campbell, C.D. and Fitter, A.H., 2001. An arbuscular mycorrhizal fungus accelerates decomposition and acquires nitrogen directly from organic material. *Nature*, 413, pp.297–299.

Holzl, J., Petersen, M., 2003. Chemical constituents of *Hypericum* spp. In: E. Ernst, ed. *Hypericum, The Genus Hypericum*. London: Taylor & Francis Group, pp. 77–94.

Hornick, S.B. and Parr, J.F., 1987. Restoring the productivity of marginal soils with organic amendments. *American Journal of Alternative Agriculture*, 2(2), pp.64–68.

Horvat, I., 1962. Vegetacija planina Zapadne Hrvatske. Prirodoslovna istraživanja 30, *Acta Biologica*, 2, pp.116–117.

Horvat, I., Glavac, V. and Ellenberg, H., 1974. Vegetation sudosteurope. *Geobotanika selecta*, 4, pp.1–767.

Hudson, J.B., Lopez-Bazzocchi, I., Towers, G.H., 1991. Antiviral activities of hypericin. *Antiviral Research*, 15, pp.101–112.

Ιατρού, Γ., 1986. *Συμβολή στη μελέτη του ενδημισμού της χλωρίδας της Πελοποννήσου*. Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Πατρών.

Iatrou, G. 1992. The endemic flora of Peloponnesos (Greece). In: *Proceedings of 14th Panhellenic Biological Conference*. Nicosia, pp.53-54.

Ibijbijen, J., Urquaiga, S., Ismaili, M., Alve, J.R., Boddey, R.M., 1996. Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on growth, mineral nutrition, and nitrogen fixation of three varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris*). *New Phytologist*, 134, pp.353–360.

Iljin, M.M., 1949. Malvaceae. In: Shishkin, B.K., ed. *Flora of the USSR*. vol. 15. Rotterdam: Balkema, pp. 64–106.

Jakobsen, I., 1999. Transport of phosphorus and carbon in arbuscular mycorrhizas. In: A. Varma, B. Hock, eds. *Mycorrhiza: structure, function, molecular biology*. 2nd ed. Heidelberg: Springer, pp.535–542.

Janik, P., Góralska, K., Duraj, P., Giudici, G., Turnau, K., 2010. Mycorrhiza of heavy metal polluted sites - perspectives for inoculum production and restoration. *Session 1: Environment Biotechnology and Bioenergy*. Kraków, PL: European Biotechnology Congress Eurobiotech 2010.

Janouskova, M., Pavlikova, D., Macek, T. and Vosatka, M., 2005. Arbuscular mycorrhiza decreases cadmium phytoextraction by transgenic tobacco with inserted metallothionein. *Plant and Soil*, 272, pp.29–40.

Jones, H.M. and Sheffield, E., 1988. A field survey of *Pteridium aquilinum* (Dennstaedtiaceae: Pteridophyta) mycorrhizas. *Fern Gazette*, 13, pp.225–230.

Jurkiewicz, A., Ryszka, P., Anielska, T., Waligórski, P., Białońska, D., Góralska, K., Tsimilli-Michael, M. and Turnau, K., 2010. Optimization of culture conditions of *Arnica montana* L.: effects of mycorrhizal fungi and competing plants. *Mycorrhiza*, 20(5), pp.293–306.

Καββαδάς, Δ., 1956. *Εικονογραφημένον Βοτανικόν - Φυτολογικόν Λεξικόν (9 Τόμοι)*. [e-books 2015] Αθήνα: Πελεκάνος.

Καβρουλάκης, Ν. και Ψαρράς, Γ., 2015. Συμβολή των Μυκορριζών στην Αειφορικότητα Οριακών Μεσογειακών Οικοσυστημάτων - Ανάπτυξη Μυκορριζικών Εμβολίων. *Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός – ΔΗΜΗΤΡΑ*, Τεύχος 11, σελ.39-41.

Kamari, G., 2013. The present and future of the flora of Greece and its conservation assessment. *Flora Mediterranea*, 23, pp.183-194.

Kampouropoulos, E., 2012a. *Geranium versicolor*. Available at: <<http://robinsyard.blogspot.com/2012/04/geranium-versicolor.html>> [Accessed 12 May 2018].

Kampouropoulos, E., 2012b. *Geranium robertianum*. Available at: <<http://robinsyard.blogspot.com/2012/04/geranium-versicolor.html>> [Accessed 12 May 2018].

Κανδρέλης, Σ., 1995. *Επίδραση της κοπής και της καύσης στην αναπαραγωγή της ασφάκας (Phlomis fruticosa L.) και οι επιπτώσεις τους στην παραγωγικότητα του οικοσυστήματος των ασφακώνων*. Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Κανδρέλης, Σ., 2000. Ο Ανταγωνισμός Μεταξύ των Ειδών. *Οικολογία Πληθυσμών*. Άρτα: Τ.Ε.Ι. Ηπείρου. Διαθέσιμο σε: <http://kte.teiep.gr/pdf/oik_plith/5.pdf> [Προσπελάστηκε 24 Ιουλίου 2016]

Karalliedde, L. and Gawarammana, I. eds., 2008. *Traditional Herbal Medicines – A guide to the safer use of herbal medicines*. London: Hammersmith Press.

Καταρτζής, Ν.Α., 2003. *Ανθοκομία, Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά για την Αρχιτεκτονική και Αρχιτεκτονική τοπίου*. Τόμος 15. Αθήνα: Ψύχαλου.

Κάτσης, Χ., 2004. *Τα βότανα στην τρίτη χιλιετία και η χρήση τους στην Οικογένεια*. [cd-software] Εκδόσεις Χιλιόφυλλο.

Kim, M., 2012. The Effect of *Prunella* on Anti-Inflammatory Activity in RAW264.7 Mouse Macrophage Cells. *Food and Nutrition Sciences*, 3(9), pp.1290-1295. doi: 10.4236/fns.2012.39170

Koide, R.T., 1991. Nutrient supply, nutrient demand and plant response to mycorrhizal infection. *New Phytologist*, 117, pp.365-386.

Kokko, E.G., Volkmar, K.M., Gowen, B.E. and Entz, T., 1993. Determination of total root surface area in soil core samples by image analysis. *Soil & Tillage Research*, 26(1), pp.33-43.

Komarov, V.L., 1968. *Flora of the USSR*. Jerusalem: Israel Program for Scientific Translation.

Κοράκης, Γ., 2012. Η χλωρίδα και η βλάστηση των δασών της Ελλάδας. Στο: Α.Χ. Παπαγεωργίου, Γ. Καρέτσος και Γ. Κατσαδωράκης, επιμ., *Το Δάσος: Μια Ολοκληρωμένη Προσέγγιση*. Αθήνα: WWF Ελλάς.

Κοράκης, Γ., Αραβίδης, Η., 2004. Καταγραφή, ταξινόμηση και αξιολόγηση των φυσικών ενδιαιτημάτων του Λακωνικού Ταυγέτου σύμφωνα με την οδηγία 92/43/ΕΟΚ, 1^ο Πανελλήνιο Περιβαλλοντικό Συνέδριο: Σύγχρονα Περιβαλλοντικά Προβλήματα. Νέα Ορεστιάδα, 7-9 Μαΐου 2004. Νέα Ορεστιάδα: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.

Κούστας, Ν., 2015. *Επίδραση της κατεργασίας του εδάφους στα χαρακτηριστικά του ριζικού συστήματος δύο τοπικών ποικιλιών κουκιών*. Μεταπτυχιακή διατριβή. Αθήνα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Κουτσός, Θ.Β., 2006. *Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά*. Θεσσαλονίκη: Ζήτη.

Κουτσός, Θ.Β., 2015. *Λαχανικά από τον κήπο του Θεού - 463 Βρώσιμα και 64 Δηλητηριώδη Αγριόχορτα. Όλη η απαιτούμενη γνώση για τη Διάκριση και την Αναγνώρισή τους (2092 έγχρωμες φωτογραφίες)*. Θεσσαλονίκη: Δέσποινα Κυριακίδη.

Kunkel, G., 1984. *Plants for Human Consumption: An Annotated Checklist of the Edible Phanerogams and Ferns*. Koenigstein, Germany: Koeltz Scientific Books.

Κωνσταντή, Μ., Μαρσέλος, Μ.Α., Ανδρίκου-Καλέσογλου, Ε., Μάλλιου, Φ., Κατσογριδάκη, Α.-Ε., Χαρκίτης, Π., Ράπτης, Ν., 2017. *Φαρμακευτικά Φυτά της Ηπείρου* (Ηλεκτρονική βάση). Στο πλαίσιο του προγράμματος ΕΣΠΑ 2007-2013 της Περιφέρειας Ηπείρου. Ιωάννινα: Εργαστήριο Φαρμακολογίας - Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Διαθέσιμο σε: <
<http://mediplantepirus.med.uoi.gr/pharmacology/index.php>> [Προσπελάστηκε 24
Ιανουαρίου 2018]

Lai, H.Y., Lim, Y.Y., Tan, P.T., 2009. Antioxidative, tyrosinase inhibiting and antibacterial activities of leaf extracts from medicinal ferns. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 73, pp.1362-1366.

Lancashire, J.A., 1978. Improved species and seasonal pasture production. *Proceedings of the Agronomy*. Society of New Zealand, 8, pp.123-127.

Launert, E., 1981. *The Hamlyn Guide to Edible and Medicinal Plants of Britain and Northern Europe*. Hamlyn. London: Hamlyn.

Lavagna, S.M, Secci, D., Chimenti, P., Bonsignore, L., Ottaviani, A., Bizzari, B., 2001. Efficacy of *Hypericum* and *Calendula* oils in the epithelial reconstruction of surgical wounds in childbirth with caesarean section. *Farmaco*, 56, pp.451-453.

Lavie, G., Mazur, Y., Lavie, D., Meruelo, D., 1995. The chemical and biological properties of hypericin - a compound with a broad range of biological activities. *Med. Res. Rev.*, 15(2), pp.111-119.

Lehnert, M., Kessler, M., 2016. Mycorrhizal relationships in Lycophytes and Ferns. *Fern Gazette*, 20(3), pp.101-116.

Linnaeus, C., 1753. *Species Plantarum*. Vols 1-2. Holmiæ: Impensis Laurentii Salvii.

Lopez-Bazzocchi, I., Hudson, J.B., Towers, G.H. 1991. Antiviral activity of the photoactive plant pigment hypericin. *Photochemistry and Photobiology*, 54, pp.95-98.

Lu, X.H., Koide, R.T., 1994. The effect of mycorrhizal infection on components of plant-growth and reproduction. *New Phytologist*, 128, pp.211–218.

Lust, J., 1983. *The Herb Book*. New York: Bantam books.

Mabberley, D.J., 1997. *The Plant Book. A Portable Dictionary of the Vascular Plants*. Cambridge: Cambridge University Press.

Mabey, R., 1974. *Food for Free - A Guide to the Edible Wild Plants of Britain*. Porstoy: Collins.

Mabey, R., McIntyre, M., Duff, G., Stevens, J., 1988. *The Complete New Herbal*. London: Gaia Books Ltd.

Μαγδαληνός, Μ., 1987. *Πολυμεταβλητή Στατιστική Ανάλυση*. Αθήνα: Ανωτάτη Σχολή Οικονομικών και Εμπορικών Επιστημών.

Manandhar, N.P., 2002. *Plants and People of Nepal* Timber Press. Oregon.

Μάνη, 2005. *Ταΰγετος: Κλίμα & Βλάστηση*. Διαθέσιμο σε: <
http://www.mani.org.gr/taigetos/hlorida/klima_vlast/kl_vlas.htm> [Προσπελάστηκε 24 Ιουλίου 2017]

Marrs, R.H. and Watt, A.S., 2006. Biological Flora of the British Isles: *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. *Journal of Ecology*, 94(6), pp.1272–1321.

Martins, A. and Pais, M.S. 2005. Mycorrhizal inoculation of *Castanea Sativa* Mill. Micropropagated plants: effect of mycorrhization on growth. *Acta Horticulturae*, 693, pp.209-218.

Mcgee, P.A., 1985. Lack of spread of endomycorrhizas of *Centaurium* (Gentianaceae). *New Phytologist*, 101(3), pp.451-458.

Mejías, J.A., 1994. Self-fertility and associated flower head traits in the Iberian taxa of *Lactuca* and related genera (Asteraceae: Lactuceae). *Plant Systematics and Evolution*, 191, pp.147–160.

Meruelo, D., Lavie, G., Lavie, D., 1988. Therapeutic agents with dramatic antiretroviral activity and little toxicity at effective doses: aromatic polycyclic diones hypericin and pseudohypericin. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 85(14), pp.5230-5234.

Μιγκάρδου, Α., 2007. Ταΰγετος. *Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος-Larousse-Britannica*. (Τόμ. 49, σελ.287-289). Αθήνα: Εκδοτικός Οργανισμός Πάπυρος.

Miller, R.M. and Jastrow, J.D., 1994. Vesicular-arbuscular mycorrhizae and biogeochemical cycling. In: F.L. Pfleger and R.G. Lindernnan, eds. *Mycorrhizae and Plant Health*. St. Paul: APS Press, pp.189-212.

Mills, S.Y., 1988. *The Dictionary of Modern Herbalism*. Rochester Vermont: Healing Arts Press.

Milosevic, T., Solujic, S., Sukdolak, S. 2007. In vitro study of ethanolic extract of *Hypericum perforatum* L. on growth and sporulation of some bacteria and fungi. *Turkish Journal of Biology*, 31, pp.237-241.

Mishenkova, E.L., Derbentseva, N.A., Garagulya, A.D., Litvin, L.N., 1975. Antiviral properties of St John's wort and preparations produced from it. *Tr Sezda Mikrobiol Ukr.*, pp.222- 322.

Mitchell, J.F.B, Lowe, J., Wood, R.A. and Vellinga, M., 2006. Extreme events due to human-induced climate change. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 364(1845), pp.2117–2133.

Moerman, D., 1998. *Native American Ethnobotany*. Portland, Oregon: Timber Press.

Mohammadi Goltapeh, E., Rezaee Danesh, Y., Prasad, R., Varma, A., 2008. Mycorrhizal Fungi: What We Know and What Should We Know?. In: A. Varma, ed. *Mycorrhiza: State of the Art, Genetics and Molecular Biology, Eco-Function, Biotechnology, Eco-Physiology, Structure and Systematics*. 3rd ed. Heidelberg: Springer, pp3–28.

Moora, M. and Zobel, M., 1996. Effect of arbuscular mycorrhiza on inter- and intraspecific competition of two grassland species. *Oecologia*, 108(1), pp.79-84. <https://doi.org/10.1007/BF00333217>

Moore, D., Robson, G.D. and Trinci, A.P.J., 2011. *21st Century Guidebook to Fungi*. New York: Cambridge University Press.

Morton, J.B. and Benny, G.L., 1990. Revised classification of arbuscular mycorrhizal fungi (Zygomycetes) – a new order, Glomales, 2 new suborders, Glomineae and Gigasporineae, and 2 new families, Acaulosporaceae and Gigasporaceae, with an emendation of Glomaceae. *Mycotaxon*, 37, pp.471–491.

Μουντράκης, Δ., 1985. *Γεωλογία της Ελλάδας*. Θεσσαλονίκη: University Studio press.

Mukerji, K.G. ed., 1996. *Preface*, Vol. 19/2: *Concepts in Mycorrhizal Research*. Handbook of Vegetation Science. Springer Science.

Nandagopal, S. and Kumari, B.D.R., 2007. Phytochemical and Antibacterial Studies of Chicory (*Cichorium intybus* L.) - A Multipurpose Medicinal Plant. *Advances in Biological Research* 1 (1-2), pp.17-21.

Nave, Z., 1974. Effects of fire in the Mediterranean region. In: T. T. Kozlowski and C. E. Ahlgen, eds. *Fire and ecosystems*. New York: Academic Press Inc.

Nave, Z., 1989. Mediterranean Europe and east-Mediterranean shrub lands. In: *The Biology and Utilization of Shrubs*. New York: Academic Press Inc.

Newsham, K.K., Fitter, A.H. and Watkinson, A.R., 1994. Root pathogenic and arbuscular mycorrhizal fungi determine fecundity of asymptomatic plants in the field. *Journal of Ecology*, 82, pp.805–814.

Newsham, K.K., Fitter, A.H. and Watkinson, A.R., 1995. Multifunctionality and biodiversity in arbuscular mycorrhizas. *Trends in Ecology and Evolution*, 10, pp.407–411.

Niebuhr, A.D., 1970. *Herbs of Greece*. Athens: Herb Society of America and J. Makris.

Οικονομόπουλος, Η., 1896. *Μυθολογία της Αρχαίας Ελλάδας*. Αθήνα: ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ Δ. ΦΕΞΗΣ.

Olsson, P.A., Thingstrub, I., Jakobsen, I., Baath, E., 1999. Estimation of the biomass of arbuscular mycorrhizal fungi in a linseed field. *Soil Biology and Biochemistry*, 31, pp.1879–1887.

O'Neill, R.V. and Waide, J.B., 1991. Hierarchy theory as a guide to mycorrhizal research on large-scale problems. *Environmental Pollution*, 73, pp.271–284.

Ozgokçe, F., Ozcelik, H., 2004. Ethnobotanical aspects of some Taxa in east Anatolia, Turkey. *Economic Botany*, 58(4), pp.697–704.

Ozturk, N., Korkmaz, S., Ozturk, Y., 2007. Wound-healing activity of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) on chicken embryonic fibroblasts. *Journal of Ethnopharmacology*, 111, pp.33–39.

Ozturk, M., Ozcelik, H., 1991. *Dogu Anadolu'nun faydalı bitkileri (Useful plants of East Anatolia)*, SİSKAV (Siirt, İlim, Spor, Kültür ve Araştırma Vakfı), Ankara: Semih Ofset Matbaacılık Yayıncılık ve Ambalaj Sanayi Limited Şirketi.

Panahi, Y., Akhavan, A., Sahebkar, A., Hosseini, S.M., Taghizadeh, M., Akbari, H., Sharif, M.R., Imani, S., 2013. Investigation of the effectiveness of *Syzygium aromaticum*, *Lavandula angustifolia* and *Geranium robertianum* essential oils in the treatment of acute external otitis: a comparative trial with ciprofl oxacin. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 47(3), pp.211–216.

Παπιομύτογλου, Β., 2018. Φωτοθήκη greekflora. Mediterraneo Editions. Διαθέσιμο σε: < <http://www.greekflora.gr> >

Πάπυρος, 2013. *Λεξικό της Ελληνικής Γλώσσας, Αρχαίας – Μεσαιωνικής – Νέας*. Αθήνα: Πάπυρος.

Papanastasis, V.P., 1977. Fire ecology and management of phrygana communities in Greece. In: H.A. Mooney and C.E. Conrad (techn. coord.), *Proc. of the Symposium on the environmental consequences of fire and fuel management in Mediterranean ecosystems*. USDA Forest Service, General Technical Report WO 3, pp.476-482.

Passalacqua, N.G., Guarrera, P.M., De Fine, G., 2007. Contribution to the knowledge of the folk plant medicine in Calabria region (Southern Italy). *Fitoterapia*, 78(1), pp.52-68.

Patsi-Garin, E., 1969. *Επίτομο λεξικό Ελληνικής Μυθολογίας*. Αθήνα: Χάρη Πάτση.

Pfaf, 2018. *Plants For A Future* (Database Plant Search Page: Edible, Medicinal and other uses of over 7,000 plants). Charitable company. England and Wales: Charity No. 1057719 - Company No. 3204567. Available at: < www.pfaf.org >

Phillips, R. and Foy, N., 1990. *Herbs*. London: Pan Books Ltd.

Pirozynski, K.A., Dalpe, Y., 1989. Geological history of the Glomaceae with particular reference to mycorrhizal symbiosis. *Symbiosis*, 7, pp.1-36.

Pirozynski, K.A., Malloch, D.W., 1975. The origin of land plants: a matter of mycotrophism. *Biosystems*, 6, pp.153-164.

Polunin, O. and Huxley, A. 1987. *Flowers of the Mediterranean*. London: Hogarth Press.

Psotova, J., Svobodova, Kolarova, A.H. and Walterova, D., 2006. Photoprotective Properties of *Prunella vulgaris* and Rosmarinic Acid on Human Keratinocytes. *Journal of*

Photochemistry and Photobiology B: Biology, 84(3), pp.167-174.
doi:10.1016/j.jphotobiol.2006.02.012

Πυλαρά, Α., Καρατζά, Ε., Ιατρού, Γ., 2007. Το γένος *Hypericum* L. στην Ελλάδα . Σε: *Πρακτικά διημερίδας της Ελληνικής Εταιρείας Εθνοφαρμακολογίας: «Τα είδη του γένους Hypericum»*. Όλυμπος-Λιτόχωρο.

Quézel, P., 1964. Vegetation des hautes montagnes de la Grece meridionale. *Vegetatio*, 12(5/6), pp.289-385.

Quézel, P., 1967. A propos de quelques hétraies de Macédoine grecque. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 114, pp.200-210.

Raunkiaer, C., 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford: Clarendon.

Rao, S.G., Udupa, A.L., Udupa, S.L., Rao, P.G.M., Rao, G., Kulkarni, D.R., 1991. *Calendula* and *Hypericum*: two homeopathic drugs promoting wound healing in rats. *Fitoterapia*, 62(6), pp.508–510.

Read, D.J., 1998. Mycorrhiza – the state of the art. In: A. Varma and B. Hock, eds. *Mycorrhiza: structure, function, molecular biology and biotechnology*. 2nd ed. Berlin-Heidelberg-New York: Springer.

Redecker, D., Kodner, R. and Graham, L.E., 2002. *Palaeoglomus grayi* from Ordovician. *Mycotaxon*, 84, pp.33-37.

Re.Herb, 2014. *Καταγραφή, τεκμηρίωση, προώθηση και διανομή των αρωματικών και θεραπευτικών βοτάνων, φυτών και φυτικών προϊόντων*. Έργο στα πλαίσια του προγράμματος Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013. Εταίροι: Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας - Επαρχία του Taranto - Περιφέρεια της Ηπείρου - Πανεπιστήμιο Πατρών. Διαθέσιμο σε: < <http://www.reherb.eu>>

Reichling, J., Weseler, A., Saller, R., 2001. A current review of the antimicrobial activity of *Hypericum perforatum* L. *Pharmacopsychiatry*, 34, pp.116-118.

RHCHP (Revolutionary Health Committee of Hunan Province), 1977. *A Barefoot Doctors Manual*. Philadelphia: Running Press.

RHS (Royal Horticulture Society), 2018. Plants. Available at: <<https://www.rhs.org.uk/Plants>> [Accessed 12 May 2018].

Ricken, B., Hofner, W., 1996. Effect of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) on heavy-metal tolerance of alfalfa *Medicago sativa* L. and oat *Avena sativa* L. on a sewage sludge treated soil. *Z Pflanzenernahr Bokenk*, 159, pp.189–194.

Richter, J., Baltruschat, H., Kabrodt, K. and Schellenberg, I., 2011. Impact of arbuscular mycorrhiza on the St. John's wort (*Hypericum perforatum*) wilt disease induced by *Colletotrichum* cf. *gloeosporioides*. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 118 (3–4), pp.109–118.

Ristic, M.D., Duletic-Lausevic, S., Knezevic-Vukcevic, J., Marin, P.D., Simic, D., Vukojevic, J., Janackovic, P. and Vajs, V., 2000. Antimicrobial activity of essential oils and ethanolextract *Phlomis fruticosa* L. (Lamiaceae). *Phytotherapy Research*, 14, pp.267–271.

Robson, N.K.B., 2003. *Hypericum* botany. In: E. Ernst, ed. *Hypericum: The Genus Hypericum*. New York: Taylor and Francis, pp.1–22.

Rodriguez, R.J., White, J.F., Arnold, A.E. and Redman, R.S., 2009. Fungal endophytes: Diversity and functional roles. *New Phytologist*, 182(2), pp.314-330.

Rouhi, H. and Ganji, F., 2007. Effect of *Althaea officinalis* on cough associated with ACE inhibitors. *Pakistan Journal of Nutrition*, 6, pp.256-258.

Rosenzweig, C., Iglesias, A., Yang, X.B., Epstein, P.R. and Chivian, E., 2001. Climate change and extreme weather events: Implications for food production, plant diseases and pests. *Global Change & Human Health*, 2(2), pp.90–104.

- Saddiqe, Z., Naeem, I., Maimoona, A. 2010. A review of the antibacterial activity of *Hypericum perforatum* L. *Journal of Ethnopharmacology*, 131, pp.511-521.
- Sanz, J.F., Marco, J.A., 1991. A germacrane derivative from *Pallenis spinosa*. *Phytochemistry*, 30(8), pp.2788-2790.
- Schempp, C., Pelz, K., Wittmer, A., Schopf, E., Simon, J.C., 1999. Antibacterial activity of hyperforin from St John's wort, against multiresistant *Staphylococcus aureus* and gram-positive bacteria. *Lancet*, 353(9170), p.2129.
- Schreiner R.P., Bethlenfalvay, G.J., 1995. Mycorrhizal interactions in sustainable agriculture. *Critical Reviews in Biotechnology*, 15, pp.271-287.
- Schulz, B., Boyle, C., 2005. The endophyte continuum. *Mycological Research*, 109(6), pp.661-686.
- Schulz, B., Boyle, C., Draeger, S., Römmert, A.K. and Krohn, K., 2002. Endophytic fungi: a source of novel biologically active secondary metabolites. *Mycological Research*, 106, pp.996-1004.
- Schussler, A., Schwarzott, D. and Walker, C., 2001. A new fungal phylum, the *Glomeromycota*: phylogeny and evolution. *Mycological Research*, 105(12), pp.1413-1421.
- Selosse, M.A. and Le Tacon, F., 1998. The land flora: a phototroph-fungus partnership? *Trends in Ecology and Evolution*, 13(1), pp.15-20.
- Senatore, F., Bruno, M., 2003. Composition of the essential oil of *Pallenis spinosa* (L.) Cass. (Asteraceae). *Flavour and Fragrance Journal*, 18(3), pp.195-197.
- Shelef, L.A., 1983. Antimicrobial effects of spices. *Journal of Food Safety*, 6, pp.29-44. doi: 10.1111/j.1745-4565.1984.tb00477.x.

Shipard, I., 2008. *How can I be prepared with self-sufficiency and survival foods?* 2nd ed. Queensland, Australia: David Stewart.

Σιάρδος, Γ., 2002. *Μέθοδοι Πολυμεταβλητής Στατιστικής Ανάλυσης, Μέρος Πρώτο: Διερεύνηση Σχέσεων Μεταξύ Μεταβλητών*. Θεσσαλονίκη: Ζήτη.

Sigva, H.O., Secmen, O., 2009. Ethnobotanic survey of Işklı (Çarpın), Dağdancık and Tokdemir in Gaziantep, Turkey. *IUFS Journal of Biology*, 68, pp.19–26.

Simon, L., Bousquet, J., Lévesque, R.C. and Lalonde, M., 1993. Origin and diversification of endomycorrhizal fungi and coincidence with vascular land plants. *Nature*, 363(6424), pp.67–69.

Singh, G. and Kachroo, P., 1976. *Forest Flora of Srinagar*. Dehra Dun, India: Bishen Singh Mahendra Pal Singh.

Smith, A.W., 1963. *A Gardener's Handbook of Plant Names: Their Meanings and Origins*. New York: Harper & Row.

Smith, S.E. and Read, D.J., 2008. *Mycorrhizal Symbiosis*. 3rd ed. New York-London-Burlington-San Diego: Academic Press (Elsevier).

Smith, G.S., Roncadori, R.W. and Hussey, R.S., 1986. Interaction of endomycorrhizal fungi, superphosphate and *Meliodogyne incognita* on cotton in microplot and field studies. *Journal of Nematology*, 18, pp.208–216.

Sneath, P.H.A. and Sokal, R.R., 1973. *Numerical Taxonomy: The Principles and Practice of Numerical Classification*. San Francisco: WF Freeman & Co.

Solomon, S, Qin, D, Manning, M, Chen, Z, Marquis, M, Averyt, K.B, Tignor, M. and Miller, H.L. eds., 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge Cambridge and New York: University Press.

- Souza, T., 2015. *Handbook of Arbuscular Mycorrhizal Fungi*. New York-London: Springer.
- Σπύρου, Λ., 1984. *Τα βότανα και οι θεραπευτικές τους ιδιότητες*. Αθήνα: Σπύρος Σπύρου Ε.Ε.
- Stace, C., 1997. *New Flora of the British Isles*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Strid, A., 2016. *Atlas of the Aegean Flora. Part 1: Text& Plates. Part 2: Maps*. Berlin: Botanic Garden and Botanical Museum Berlin (BGBM), Freie Universität Berlin.
- Strid, A. and Tan, K., 1991. *Mountain Flora of Greece: Volumes 1-2*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Strid, A. and Tan, K. eds., 1997. *Flora Hellenica 1*. Königstein: Koeltz Scientific Books.
- Stuart, M. ed., 1979. *The Encyclopedia of Herbs and Herbalism*. London: Orbis Publishing.
- Stuart, G.A., 1995. *Chinese Materia Medica. Taipei – Encyclopedia of herbs and their uses*. Taipei: Southern Materials Centre.
- Subramanian, K.S., Charest, C., Dwyer, L.M., Hamilton, R.I., 1995. Arbuscular mycorrhizas and water relations in maize under drought stress at tasseling. *New Phytologist*, 129, pp.643–650.
- Suntar, I.P., Akkol, E.K., Yilmazer, D., Baykal, T., Kirmizibekmez, H., Alper, M., Yesilada, E., 2010. Investigations on the in vivo wound healing potential of *Hypericum perforatum* L. *Journal of Ethnopharmacology*, 127, pp.468-477.
- Sweet, M., 1962. *Common Edible and Useful Plants of the West*. Healdsburg, CA: Naturegraph Co.
- Tanaka, T., 1976. *Tanaka's Cyclopaedia of Edible Plants of the World*. Tokyo: Yugaku-sha.

Σφήκας, Γ., 1997. *Τα ενδημικά φυτά της Ελλάδας*. Αθήνα.

Tan, K., Iatrou, G., 2001. *Endemic Plants of Greece: The Peloponnese*. Copenhagen: Gads Forlag.

Tansella, G., 1952. Experimental research on the supposed abortive effect of *Ceterach officinarum*. *Minerva Medicoleg*, 72(6), pp.145-8.

Tauser, G., Stanescu, U., Lazar, M., Antohe, D., 1995. Immunomodulatory properties of *Mycelis muralis* herba's polyholosides: a pharmacological and clinical study. In: M. Tos, J. Thomsen, V. Balle, eds. 1994. 15th Congress of European Rhinologic Society: Rhinology - a state of the art, Copenhagen. Copenhagen: Kugler Publications, pp.403-408.

Τεσσαρομμάτη, Χ., 2016. *Φυτά με φαρμακολογικές ιδιότητες: Σύγχρονες Φυτοθεραπευτικές Δυνατότητες*. Αθήνα: Σπανός Βιβλιοφιλία.

Tholl, D., 2015. Biosynthesis and Biological Functions of Terpenoids in Plants. In: J. Schrader, J. Bohlmann eds. *Biotechnology of Isoprenoids. Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology*. Cham: Springer International Publishing.

Tofts, R.J., 2004. Biological flora of the British isles No. 234 *Geranium robertianum* L. *Journal of Ecology*, 92(3), pp.537-555.

Tournefort, J.P., 1700. *Institutiones rei herbariae*. Paris: Typographia Regia.

Τριάντης, Κ., Γεωργίου, Κ., Βαρελίδης, Γ.Κ., Κακογιάννης, Ν.Χ., Μακαντάση, Φ., Σκώκου, Ν., Καραουλάνης, Θ., 2017. Προστατευόμενες Περιοχές Natura 2000 - Ένα ολοκληρωμένο σχέδιο για την προστασία και τη βιώσιμη ανάπτυξή τους. Ερευνητικός Οργανισμός Έρευνας & Ανάλυσης διαΝΕΟσις. Διαθέσιμο σε: < <https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2017/11/natura2000.pdf>> [Προσπελάστηκε 29 Νοεμβρίου 2017]

Triska, J., 1975. *Hamlyn Encyclopaedia of Plants*. London-New York: Hamlyn.

Turner, N.J., 1979. *Plants in British Columbian Indian Technology*. Handbook No.38. Victoria: British Columbia Provincial Museum.

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. eds., 1993. *Flora Europaea, 1. Psilotaceae to Platanaceae*. 2nd ed. Cambridge: University Press.

Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. eds., 1964-1980. *Flora Europaea. 1 (1964), 2 (1968), 3 (1972), 4 (1976), 5 (1980)*. Cambridge: University Press.

Τσοτάκου – Καρβέλη, Α., 1990. *Λεξικό της Ελληνικής Μυθολογίας*. Αθήνα: Σόκολη.

Yan-Hua, L., Zhen, Z., Gua-Xin, S., Jun-Cai, M., Ren-Xiang, T. 2002. A new antifungal flavonol glycoside from *Hypericum perforatum*. *Acta Botanica Sinica*, 44, pp.743-745.

Yesilada, E., Gurbuz, I., Shibata, H., 1999. Screening of Turkish anti-ulcerogenic folk remedies for anti-Helicobacter pylori activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 66, pp.289-293.

Yeung, H.C., 1985. *Handbook of Chinese Herbs and Formulas*. Los Angeles: Institute of Chinese Medicine.

Yücel, E. and Tülükoğlu, A., 2000. Gediz (Kütahya) Çevresinde Halk İlacı Olarak Kullanılan Bitkiler. *Ekoloji Çevre Dergisi*, 9(36), pp.12- 14.

Uphof, J.C.T., 1959. *Dictionary of Economic Plants*. Weinheim: J. Cramer.

Usher, G.A., 1974. *Dictionary of Plants Used by Man*. London, UK: Constable.

Uzunhisarcikli, M.E., Vural, M., 2012. The taxonomic revision of *Alcea* and *Althaea* (Malvaceae) in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 36(6), pp.603-636.

Varma, A., 1995. Ecophysiology and application of arbuscular mycorrhizal fungi in arid soils. In: A. Varma and B. Hock eds. *Mycorrhiza: structure, function and physiology*. Heidelberg: Springer, pp 561–591.

Voliotis, D., 1984. A phenological study of flowering period and flower colours of aromatic plants in Greece. *Vegetatio*, 56(3), pp.129-137.

von Reichenbach, H.G., Schonbeck, F., 1995. Influence of VA-mycorrhiza on drought tolerance of flax *Linum usitatissimum* L. 2. Effect of VA-mycorrhiza on stomatal gas exchange, shoot water potential, phosphorus-nutrition and the accumulation of stress metabolites. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 69, pp.193–188.

Voss, A., Verweij, P.E., 1999. Antibacterial activity of hyperforin from St. John's wort. *Lancet*, 354(9180), p.777.

Wallander, H., 2006. Mineral dissolution by ectomycorrhizal fungi. In: G.M. Gadd, ed. *Fungi in biogeochemical cycles*. Cambridge: Cambridge University Press. pp.28–50.

Wang, B. and Qiu, Y-L., 2006. Phylogenetic distribution and evolution of mycorrhizas in land plants. *Mycorrhiza* 16(5), pp.299-363.

Weber, N.D., Murray, B.K., North, J.A., Wood, S.G., 1994. The antiviral agent hypericin has in vitro activity against HSV-1 through non-species association with viral and cellular membranes. *Antiviral Chemistry & Chemotherapy*, 5, pp.83-90.

Weiner, M.A., 1980. *Earth Medicine, Earth Food*. New York: Ballantine Books.

Westwood, C., 1993. *Aromatherapy - A guide for home use*. Guildford, England: Amberwood Publishing Ltd.

Willdenow, C.L., 1800. *Species Plantarum*. Berlin: Impensis G.C. Nauk.

Wilson, D., 1995. Endophyte: The Evolution of a Term and Clarification of Its Use and Definition. *Oikos*, 73, pp.274-276.

WHO (World Health Organisation), 1998. *Medicinal Plants in the Republic of Korea*. Manila: WHO Regional Office for the Western Pacific.

Wood, S., Huffman, J., Weber, N., Andersen, D., North, J., Murray, B., Sidwell, R., Hughes, B., 1990. Antiviral activity of naturally occurring anthraquinones and anthraquinone derivatives. *Planta Medica*, 56, pp.651 – 652.

Φοίτος, Δ., Κωνσταντινίδης, Θ., Καμάρη, Γ., 2009. *Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας*. (Τόμος Πρώτος, A-D). Πάτρα: Ελληνική Βοτανική Εταιρία και Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

Χανλίδου, Ε., Καρούσου, Ρ., Μήνογλου, Δ., Κοράκης, Γ., 2001. *Φυτά του Ταΰγετου, Φωτογραφικός οδηγός. Μελέτη αποτύπωσης της χλωρίδας και της βλάστησης της περιοχής Ταΰγету και παρουσίασή της υπό μορφή οικοτουριστικού οδηγού*. Θεσσαλονίκη: Περιφέρεια Πελοποννήσου - Εταιρεία Περιβαλλοντικής Έρευνας και Ενημέρωσης “Οικοτοπία”.

Χαντζής, Β., 2015. *Σχεδιασμός της αναγέννησης μετά την πυρκαγιά στην περιοχή του Ταΰγету υπό το πρίσμα της πολυλειτουργικής δασοπονίας και της αειφόρου ανάπτυξης*. Διδακτορική διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Χατζημπίρος, Κ., 2010. *ΦΙΛΟΤΗΣ - Βάση Δεδομένων για την Ελληνική Φύση*. Διαθέσιμο σε: < <https://filotis.itia.ntua.gr/> > [Προσπελάστηκε 1 Ιανουαρίου 2016]

Xavier, L.J.C. and Germida, J.J., 2002. Response of lentil under controlled conditions to co-inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi and rhizobia varying in efficacy. *Soil Biology & Biochemistry*, 34, pp.181–188.

Χλύκας, Ν., Σκώκου, Ν., Κυπριωτάκης, Ζ., Γιαννούχος, Κ., Βασιλάκου, Μ., Δόλγυρας, Χ., Παπαδόπουλος, Π., Κλημέντζος, Α., Χαντζής, Β., Καρμύρης, Π., Τσαντήλα, Α. και Σωτηρόπουλος, Π., 2007. *Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη «Ορεινού Όγκου Ταΰγету» 2007*. Καλαμάτα: Αναπτυξιακή Μεσσηνίας.

Χοχλιούρος, Σ., 2005. *Χλωριδική και φυτοκοινωνιολογική έρευνα του όρους Βέρμιου: Οικολογική προσέγγιση*. Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Πατρών.

Zhang G., He, L. and Hu, M., 2011. Optimized Ultrasonic-Assisted Extraction of Flavonoids from *Prunella vulgaris* L. and Evaluation of Antioxidant Activities in Vitro. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 12(1), pp.18-25. doi:10.1016/j.ifset.2010.12.003

Zibareva, L., Yeriomina, I.V., Munkhjargal, N., Girault, J.-P., Dinan, L., Lafont, R., 2009. The phytoecdysteroid profiles of 7 species of *Silene* (Caryophyllaceae). *Insect Biochemistry and Physiology*, 72(4), pp.234-248.

Zubek, S., Stefanowicz, A.M., Błaszowski, J., Niklińska, M., Seidler-Łożykowska, K., 2012. Arbuscular mycorrhizal fungi and soil microbial communities under contrasting fertilization of three medicinal plants. *Applied Soil Ecology*, 59, pp.106-115.

Παράρτημα Α

Επιπρόσθετες πληροφορίες Φυτών δειγματοληψίας (γενικές πληροφορίες, φαρμακευτικές ιδιότητες - λαϊκή θεραπευτική - επιστημονική τεκμηρίωση

(κατά αλφαβητική σειρά των ειδών)

Alcea biennis Winterl

Γενικές πληροφορίες: Οι αλθαίες είναι φυτά συγγενικά με τις μολόχες, λόγω παρόμοιων φύλλων και ανθέων, αλλά λόγω των μεγαλύτερων βλαστών αποκαλούνται δενδρομολόχες (Γιαννάκης, 2013).

Τώρα, όσον αφορά στην ιστορία της ταξινόμησης, σύμφωνα με τους Uzunhisarcikli and Vural (2012), πρώτος ο Tournefort (1700) και μετά ο Λινναίος με το σπουδαίο έργο του *Species Plantarum* (1753), υπέδειξαν ότι τα *Alcea* και *Althaea* είναι δύο ξεχωριστά γένη της οικογένειας Malvaceae. Σε μεταγενέστερες μελέτες των Willdenow (1800) και Baker (1890) ενοποιήθηκαν σε ένα γένος, το *Althaea* και αυτό πιθανώς να οφείλεται σε ελλιπείς πληροφορίες που είχαν στη διάθεσή τους. Σε άλλες μελέτες, των Alefeld (1862), Boissier (1867) και Iljin (1949), τα γένη αυτά διαχωρίστηκαν με σαφήνεια σε σχέση με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των ύπερων και των ανθήρων. Η τελευταία θεώρηση λαμβάνεται υπόψη ακόμα και σήμερα.

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση: Τα φυτά *Alcea* και *Althaea* έχουν φαρμακευτικές χρήσεις λόγω των άφθονων βλεννωδών ουσιών που περιέχουν. Η αλθαία η φαρμακευτική (*Althaea officinalis* L.) έχει περιγραφθεί από τον Θεόφραστο ως «μαλάχη η αγρία» και «αλθαία» (Γιαννάκης, 2013), ενώ ως λέξη προέρχεται από το ρήμα «αλθαίνω», που σημαίνει θεραπεύω, γιατρεύω (Πάπυρος, 2013). Η *Althaea officinalis* L. χρησιμοποιείται για θεραπεία πονόλαιμων,

άλγος στομάχου, κρυωμάτων, βήχα και άσθματος (Rouhi and Ganji, 2007), ενώ το είδος *Alcea biennis* Winterl για βήχα και κρύωμα (Yücel and Tülükoğlu, 2000).

Anthyllis vulneraria L.

Γενικές πληροφορίες: Στο παρελθόν η συλλογή του γινόταν τη βραδιά του Αγίου Ιωάννη (24 Ιουνίου), γιατί υπήρχε η πεποίθηση πως επιταχυνόταν έτσι η επουλωτική του δύναμη (Baroni, 1997 cited in Re.Herb, 2014). Εκτός από φαρμακευτικό, είναι και κτηνοτροφικό φυτό (Ανάσης, 1976).

Φαρμακευτικές ιδιότητες - Λαϊκή θεραπευτική: Περιλαμβάνει ουσίες όπως σαπωνίνες, ταννίνες, γλισχρασματώδεις (βλεννώδεις) ουσίες, φλαβονοειδή και χρωστικές (Re.Herb, 2014).

Οι ρίζες, τα φύλλα και τα άνθη έχουν ιδιότητες αντιβηχικές, στυπτικές, καθαρτικές και επουλωτικές (Triska, 1975; Launert, 1981; Lust, 1983; Chiej, R., 1984 all cited in Pfaf, 2018; Ανάσης, 1976). Το φυτό αποτελεί αρχαίο φάρμακο για χρήση εξωτερική σε δερματικά εξανθήματα, αργής επούλωσης τραύματα, αμυχές, κοψίματα, μώλωπες. Εσωτερικά χρησιμοποιείται για δυσκοιλιότητα και ως τονωτικό κατά την άνοιξη (Launert, 1981 cited in Pfaf, 2018).

Asplenium ceterach L. - Ceterach officinarum Willd

Γενικές πληροφορίες: Συλλέγεται όλο το χρόνο και διατηρείται αποξηραμένο, όλο το φυτό εκτός από την ρίζα, με καλύτερη εποχή συλλογής το Φεβρουάριο και Μάρτιο.

Φαρμακευτικές ιδιότητες - Λαϊκή θεραπευτική - Επιστημονική τεκμηρίωση: Είναι ο «Άσπληνος» κατά τον Διοσκουρίδη, στο περί ύλης ιατρικής και αναφέρει ότι τα φύλλα βράζονται με ξύδι και πίνονται για 40 μέρες με παράλληλη τοποθέτηση καταπλάσματος με τα ίδια, για μείωση του όγκου της σπλήνας. Επίσης, αναφέρει ότι βοηθά στη δυσουρία, στο λόξυγγα και τον ίκτερο (Beck, 2005).

Δραστικά συστατικά του φυτού αποτελούν οι τανίνες, άλλες στυπτικές ουσίες και υψηλές συγκεντρώσεις φαινολικών ουσιών, όπως χλωρογενικό οξύ και καφεϊκό οξύ (Τεσσερομμάτη, 2016). Παραδοσιακά αποδίδονται σε ολόκληρο το φυτό αντιβηχικές

και διουρητικές ιδιότητες (Chiej, 1984 cited in Pfaf, 2018). Εσωτερικά λέγεται ότι βοηθά στον ξηρό βήχα (αντιβηχικό) και δρα ως διουρητικό σε περιπτώσεις ουρικού οξέος, κατακράτησης ούρων με παρουσία σε αυτά οξαλικών πετρών (Κάτσης, 2004), σε υπέρταση, ενώ έχει και ηρεμιστική δράση (Passalacqua, Guarrera and De Fine, 2007; Τεσσερομμάτη, 2016). Χρησιμοποιείται ολόκληρο το φυτό εκτός από τη ρίζα (Re.Herb, 2014). Τυγχάνει ευρείας χρήσης στην Μεσόγειο για ουρολογικές παθήσεις, ψαμμιάσεις (Chiej, 1984 cited in Pfaf, 2018; Σπύρου, 1984; Re.Herb, 2014; Τεσσερομμάτη, 2016), χρόνιες κυστίτιδες μικροβιακής αιτίας ή και λόγω κολπομάτων της κύστης και για περιπτώσεις υπετροφίας του προστάτη. Δίδεται επίσης για τη βλενόρροια, τον πυρετό (θέρμη), τη θεραπεία της μεγαλοσπληνίας, ως κατάπλασμα από αφέψημα για δερματικά αποστήματα και σαν αλοιφή για την ακμή του προσώπου των νέων (Σπύρου, 1984). Προτείνεται η συνδυασμένη χρήση του με άλλα φυτά που περιέχουν βλεννώδεις ουσίες για βρογχικά προβλήματα. Λόγω της πολύ πικρής γεύσης, συστήνεται να συνδυάζεται με άλλα βότανα που γλυκίζουν, όπως η γλυκόριζα. Συλλέγεται τέλος άνοιξης μέχρι το καλοκαίρι και δύναται να αποξηραθεί για μετέπειτα χρήση. Συστήνεται προσοχή κατά τη χρήση του, λόγω ελλিপών δοκιμών (Chiej, 1984 cited in Pfaf, 2018). Πέρα από τις αποχρεμπτικές του ιδιότητες, χρησιμοποιείται παραδοσιακά και ως ανθελμινθικό (σκώληκες εντέρων) (Αλιμπέρτης, 2010).

Από έρευνες, το *Ceterach officinarum*, έχει βρεθεί να περιλαμβάνει αντιοξειδωτικές, αντιμικροβιακές και αντιβακτηριακές ιδιότητες (Lai, Lim and Tan, 2009; Berk, et al., 2011). Επίσης, περιέχει την ουσία 3,4-dihydroxybenzaldehyde, που δρα ως αναστολέας για την ανάπτυξη καρκινικών κυττάρων στον άνθρωπο, ενώ ακόμα περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα αρωματικών και βιο-δραστικών πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC), που είναι άκρως σημαντικού ενδιαφέροντος για την κοσμητολογία και τη βιομηχανία τροφίμων (Froissard, et al., 2014).



Τέλος, έχει ερευνηθεί για εκτρωτική δράση (Tansella, G., 1952 cited in Τεσσερομμάτη, 2016).

Γενικές πληροφορίες:

Την καστανιά ο Θεόφραστος την ονομάζει «Διοσβάλανον» και τον καρπό αυτής «κασταναϊκόν κάρυον». Στην εποχή του Διοσκουρίδη ονομάζεται ήδη κάστανο ο καρπός, αλλά και σαρδιακή βάλανος, Διός βάλανος, λόπιμον και μότον. Στην Αθήνα άλλα συνώνυμα ήταν τα καστάνειον, ευβοϊκόν κάρυον, σαρδιανή βάλανος και άμωτον. Καταναλώνονταν εφθά (βρασμένα) και οπτά (ψημένα στη φωτιά), ενώ τα κατώτερης ποιότητας δίνονταν στους χοίρους (Γεννάδιος, 1914). Παλαιότερα ήταν άκρως σημαντική η συμβολή τους στην διατροφή των αγροτικών πληθυσμών. Αποτελεί δημοφιλές έδεσμα, ιδίως στην Ιταλία. Επίσης, μαγειρεύονται στον ατμό, αλέθονται και γίνονται σούπες ή αποτελούν συστατικό άλευρου αρτοποιίας. Το ξύλο της καστανιάς είναι ανθεκτικό στην υγρασία, ενώ χρησιμοποιούταν στη Ρωμαϊκή εποχή ως πάσσαλος στήριξης των κλημάτων σε αμπελώνες. Πέρα από την επιπλοποιία, χρησιμοποιείται στη ναυπηγική, την οικοδομική και για την κατασκευή βαρελιών. Τα άνθη της καστανιάς μερικές φορές προστίθενται σε μίγματα αρωματικών καπνών (Chevallier, 1996; Bärtels, 2011).

Σύμφωνα με την παράδοση, η καστανιά μεταφέρθηκε από την Τουρκία στη Σαρδηνία και μετέπειτα από εκεί διαδόθηκε σε όλη την Ευρώπη, έως τη Βρετανία μαζί με τους Ρωμαίους (Chevallier, 1996).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Η καστανιά σύμφωνα με Pfaf (2018), έχει αντιδιαρροϊκές, αντιφλεγμονώδεις και αποχρεμπτικές ιδιότητες. Μολονότι συχνά θεωρείται καλλιεργούμενο είδος διατροφής, τα γλυκά της φύλλα και ο φλοιός αποτελούν καλή πηγή τανινών, οι οποίες έχουν στυπτική δράση που είναι χρήσιμη στην αντιμετώπιση των αιμορραγιών, της διάρροιας κλπ. Τα φύλλα και ο φλοιός, συλλέγονται τον Ιούνιο και Ιούλιο, ενώ έχουν αντιφλεγμονώδεις, στυπτικές, αποχρεμπτικές και τονωτικές ιδιότητες (Chiej, 1984; Grieve, 1984; Mills, 1988 cited in Pfaf, 2018). Το έγχυμα χρησιμοποιείται για τη θεραπεία του πυρετού και του διαλείποντα ή ελώδη πυρετού (ελονοσία), αλλά χρησιμοποιούνται κυρίως για την αποτελεσματικότητά τους στη θεραπεία του σπαστικού βήχα, όπως κοκκύτης και σε άλλες ευερέθιστες παθήσεις του αναπνευστικού συστήματος (Chiej, 1984; Grieve, 1984 cited in Pfaf, 2018), όπως βρογχίτιδα και βρογχική καταρροή. Επιπλέον, τα φύλλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν

για τη θεραπεία των ρευματισμών, καταπραΰνει τους πόνους χαμηλά στην πλάτη και ανακουφίζει τους «πιασμένους» ώμους και αρθρώσεις. Το αφέψημα αντιμετωπίζει ως γαργάρα τον πονόλαιμο (Chevallier, 1996). Το φυτό χρησιμοποιείται στα ανθοϊάματα του Μπαχ (Bach flower remedies – BFR) και συνταγογραφείται για περιπτώσεις «προστασίας» κατά τη διάρκεια περιόδων της ζωής που χαρακτηρίζονται από έντονες αλλαγές, για «απελπισία» και «απόγνωση» (Chancellor, 1985 cited in Pfaf, 2018). Στην ομοιοπαθητική χορηγείται υπό τη μορφή βάμματος για την καταπολέμηση της οσφυαλγίας, των οιδημάτων και του ξηρού βήχα (Κωνσταντή, κ.ά., 2017). Η πλύση των ματιών με τσάι καστανιάς βοηθά σε οφθαλμικές παθήσεις (Mabey, et al., 1988).

Centaurium erythraea Rafn

Γενικές πληροφορίες: Σύμφωνα με τη μυθολογία, ο κένταυρος Χείρων έκανε χρήση του βοτάνου αυτού για να θεραπεύσει πληγή από δηλητηριασμένο βέλος (Chevallier , 1996). Χρησιμοποιείται στην παρασκευή βερμούτ και ορισμένων πικρών λικέρ.

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Είναι ένα από τα πιο χρήσιμα πικρά βότανα, που ενδυναμώνει το πεπτικό σύστημα, ειδικά το στομάχι. Αυξάνει τη διάσπαση των τροφών, αυξάνοντας τις στομαχικές εκκρίσεις, ενώ διεγείρει την όρεξη και αυξάνει την έκκριση της χολής. Το φυτό είναι απαραίτητο να παίρνεται για θεραπεία αρκετές εβδομάδες και κατά την παρασκευή του εγχύματος συστήνεται να πίνεται αργά αργά, ώστε τα δραστικά του συστατικά (η πικράδα τους μπορεί να ανιχνευτεί σε αραίωση 1:3.500) να δύνανται να διεγείρουν την αντανakλαστική δραστηριότητα σε ολόκληρο το ανώτερο τμήμα του πεπτικού συστήματος (Chevallier , 1996). Ολόκληρο το φυτό είναι ορεκτικό, αρωματικό, πικρό, χολαγωγό, εφιδρωτικό, χωνευτικό, εμετικό, αντιπυρετικό, ηπατικό, ευστόμαχο και τονωτικό (Triska, 1975; Ανάσης, 1976; Stuart, 1979; Launert, 1981; Lust, 1983; Mills, 1988 cited in Pfaf, 2018). Δρα στο συκώτι και τα νεφρά, αποτοξινώνει το αίμα και είναι άριστο τονωτικό του πεπτικού συστήματος (Grieve, 1984; Bown, 1995 cited in Pfaf, 2018). Λέγεται, ότι το φρέσκο πράσινο φυτό, εξωτερικά είναι πολύτιμο για πληγές και έλκη (Grieve, 1984). Συχνά χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλα βότανα, όπως χαμομήλι (*Chamaemelum nobile*), Σπειραία ή Οινάνθη (*Filipendula ulmaria*) και Νερομολόχα ή Αλθαία η φαρμακευτική (*Althaea officinalis*) (Bown , 1995 cited in Pfaf, 2018). Ολόκληρο το φυτό συλλέγεται ανθισμένο και αποξηραίνεται για τη μετέπειτα

χρήση του (Grieve, 1984 and Bown, 1995 cited in Pfaf, 2018). Το φυτό χρησιμοποιείται στα ανθοιάματα του Μπαχ (Bach flower remedies – BFR) και συνταγογραφείται για περιπτώσεις ανίσχυρης προσωπικότητας, όταν υπάρχει αδύναμη θέληση και χαμηλή αυτοεκτίμηση (Chancellor, 1985 cited in Pfaf, 2018). Παρασκευάζεται ομοιοπαθητικό φάρμακο από το φυτό (Launert, 1981 cited in Pfaf, 2018). Χρησιμοποιείται για τη θεραπεία του συκωτιού και παθήσεων της χοληδόχου κύστης. Η επιτροπή Ε το συστήνει για παθήσεις δυσπεψίας και για απώλεια της όρεξης (Pfaf, 2018). Ο Ανάσης (1976), επιπρόσθετα αναφέρει ότι είναι αντιαναιμικό, αντισκορβουτικό, ελμινθοκτόνο, αντικαθιστά αξιόλογα τη Γεντιανή, επίσης είναι για πυρετικά νοσήματα, ως κατάπλασμα για συρίγγια, χοιραδικά (οιδήματα αδένων του λαιμού), σκορβουτικά έλκη και την αλωπεκία. Οι Mabey, et al. (1988), αναφέρουν ότι έρευνες δείχνουν ότι εν μέρει η αντιπυρετική δράση οφείλεται στο φαινολικό οξύ, ενώ άλλες έρευνες καταδεικνύουν δυνατότητες του φυτού για τη θεραπεία της ποδάγρας και των ρευματισμών, εξαιτίας του αλκαλοειδούς γεντιανίνης. Επίσης, ο διάσημος βοτανολόγος αβάς Sebastian Kneipp (1821-1897) το συνιστούσε ως ηρεμιστικό για το νευρικό σύστημα και για την μελαγχολία. Πέρα από τη χρήση της στην Ευρώπη για την αναιμία, των παθήσεων του συκωτιού και της χοληδόχου, στην Αίγυπτο χορηγείται για την υπέρταση και τις νεφρολιθιάσεις (Mabey, et al., 1988).



Συστήνεται προσοχή, καθότι μπορεί να προκαλέσει κοιλιακή δυσφορία και κράμπες. Αντενδείκνυται για ασθενείς με πεπτικά έλκη, ενώ παραμένει ατεκμηρίωτη η ασφάλεια για χρήση κατά την εγκυμοσύνη και τη φάση της γαλουχίας (Karalliedde and Gawarammana, 2008 cited in Pfaf, 2018).



Cichorium intybus L.

Γενικές πληροφορίες: Μελισσοκομικό φυτό. Τα φύλλα του είναι πικρά, τρώγονται ωμά ή μαγειρεμένα ως σαλάτα. Η πικράδα είναι πιο έντονη κατά τη φάση της ανθοφορίας (Grieve, 1984) και λιγότερο έντονη στα λιγότερο ξεβαμμένα φύλλα του χειμώνα. Οι ρίζα μαγειρεύεται όπως η παστινάκα (*Pastinaca sativa*), ενώ χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο του καφέ. Η ρίζα αναφέρεται ως ιδανική τροφή για τους διαβητικούς, λόγω της περιεκτικότητάς της σε ινσουλίνη. Ο Γαληνός (130-210μ.Χ.) το αποκαλούσε «φίλο του συκωτιού» (Mabey, et al., 1988). Σύμφωνα με τον Πλίνιο τον Πρεσβύτερο (23-79μ.Χ.), ο χυμός του φυτού ανακατεμένος με ροδέλαιο και ξίδι, ήταν

αποτελεσματικός για τους πονοκεφάλους (Chevallier, 1996). Ο Αλιμπέρτης (2010) αναφέρει ότι οι Αιγύπτιοι το γνώριζαν το φυτό ήδη από την 4^η χιλιετία π.Χ. Ο Ανάσης (1976) αναφέρει ότι προλαμβάνει πολλές αρρώστιες η χρήση του, ενώ κατά την Κατοχή, που υπήρχε έλλειψη τροφίμων, η κατανάλωση του ραδικιού γλύτωσε τους ανθρώπους από αρρώστιες και εξαφάνισε ασθένειες του στομάχου και του συκωτιού. Οι βόρειοι λαοί αναφέρουν ότι όπου τρώγεται το ραδίκι, ο γιατρός δε μπαίνει στο σπίτι αυτό.

Οι ρίζες έχουν προοπτική αξιοποίησης για παραγωγή βιομάζας για βιομηχανική χρήση (Bianchini, Corbetta and Pistoia, 1988 cited in Pfaf, 2018). Ο Barry (1998) γράφει ότι χρήση του φυτού ως ζωοτροφή πρωτοαναφέρεται στην βιβλιογραφία της Νέας Ζηλανδίας το 1915 από τον Cockayne και μετά από αρκετό καιρό έγινε πάλι αναφορά στην εξαιρετική του αξία για ίδια χρήση από τον Lancashire (1978).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση: Το κιχώριο έχει μακρά ιστορία χρήσης ως βότανο και ειδικά λόγω της εξαιρετικής αξίας ως τονωτικό του συκωτιού και της πέψης (χωνευτικό) (Chevallier, 1996). Τυγχάνει περιορισμένης χρήσης στη σύγχρονη βοτανολογία, αν και συχνά αξιοποιείται στα πλαίσια διαιτητικής αγωγής. Η ρίζα και τα φύλλα είναι χωνευτικά, χολαγωγά (δρουν θεραπευτικά στη χοληδόχο κύστη), καθαρτικά, πεπτικά, διουρητικά, υπογλυκαιμικά και τονωτικά (Uphof, 1959; Triska, 1975; Launert, 1981; Lust, 1983; Chiej, 1984; Grieve, 1984; Foster and Duke, 1990 all cited in Pfaf, 2018). Από τη ρίζα παρασκευάζεται σιρόπι, που χορηγείται στα βρέφη ως καθαρτικό και η ίδια δράση αποδίδεται στο αφέψημα ριζών και φύλλων. Στα φύλλα αποδίδεται αντιπυρετική δράση και ωφέλεια σε περίπτωση κωλικού εντέρου (Σπύρου, 1984). Το αφέψημα από ρίζα έχει αποδειχθεί ως ωφέλιμο για τη θεραπεία του ίκτερου, του διογκωμένου συκωτιού και σπλήνας, για την ουρική αρθρίτιδα και τους ρευματισμούς. Επίσης, αφέψημα από φρεσκοσυγκομισμένο φυτό χρησιμοποιείται για λιθιάσεις ή πέτρες στην χοληδόχο κύστη, ανάλογα την βιβλιογραφική αναφορά και παθήσεις νεφρών (Grieve, 1984 cited in Pfaf, 2018; Σπύρου, 1984; Mabey, et al., 1988). Το εκχύλισμα της ρίζας μειώνει τους καρδιακούς παλμούς, ενώ δικαιούται περαιτέρω έρευνας για χρήση σε καρδιακές αρρυθμίες (Foster and Duke, 1990 cited in Pfaf, 2018). Οι Mabey, et al. (1988) αναφέρουν ότι έρευνες έχουν δείξει, ότι το αλκοολούχο απόσταγμα του φυτού έχει αντιφλεγμονώδεις δράσεις στα ποντίκια και μπορεί να είναι χρήσιμο στη θεραπεία της

ταχυπαλμίας, της καρδιακής αρρυθμίας και των ινιδισμών, επειδή μιμείται τη δράση αλκαλοειδούς της κιγχόνης (κουϊνιδίνη), που μειώνει τους καρδιακούς παλμούς. Επίσης, οι ίδιοι αναφέρουν, ότι μειώνει σημαντικά το σάκχαρο του αίματος και μια ουσία που αποστάζεται από την ψημένη ρίζα, διαθέτει αντιβακτηριδιακές ιδιότητες. Τις αντιβακτηριδιακές δράσεις του επιβεβαιώνει η έρευνα των Nandagopal and Kumari (2007), που δείχνει αποτελεσματικότητα της ρίζας σε βακτήρια θετικά κατά Gram (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* and *Micrococcus luteus*) και αρνητικά κατά Gram (*Escherichia coli* and *Salmonella typhi*). Επίσης, με βάση τα ευρήματα της φυτοχημικής έρευνας των Abbas, et al. (2014), αναφέρεται ότι τα φύλλα του φυτού θα είναι σημαντικώς υποψήφια στις φαρμακευτικές συνθέσεις, παίζοντας καθοριστικό ρόλο στη βελτίωση της υγείας των ανθρώπων, ενισχύοντας το αμυντικό και αντιοξειδωτικό σύστημα, αντιμετωπίζοντας τις ελεύθερες ρίζες. Το φυτό χρησιμοποιείται στα ανθοϊάματα του Μπαχ (Bach flower remedies – BFR), που αποτελούν εναλλακτική μέθοδο θεραπείας και πρόσκεινται στις ενεργειακές θεραπείες, που λειτουργώντας ομοιοπαθητικά, τους αποδίδεται ότι επιδρούν πρώτιστα σε νοητικό και συναισθηματικό επίπεδο με συνεπακόλουθο την επίδραση στο φυσικό σώμα. Στην ανθοθεραπεία λοιπόν, συνταγογραφείται για περιπτώσεις «κτητικότητας», «φιλαυτίας» και «αυτολύπησης» (Chancellor, 1985 cited in Pfaf, 2018). Το φυτικό κόμμι από τα στελέχη εφαρμόζεται σε θηλώματα (Duke and Ayensu, 1985 cited in Pfaf, 2018). Η Επιτροπή Ε - που είναι επιστημονικό όργανο ανεξάρτητων εμπειρογνομόνων στη φυτοθεραπεία και γνωμοδοτεί στο Ομοσπονδιακό Ινστιτούτο της Γερμανίας, ενώ και εγκρίνει την άδεια κυκλοφορίας παραδοσιακών φαρμάκων, φαρμάκων της ειδικής θεραπείας, ναρκωτικών ουσιών και ιατρικών βοηθημάτων (Τεσσαρομμάτη, 2016) – στις μονογραφίες της συμπεριλαμβάνει το φυτό για ανορεξία και δυσπεψία (Pfaf, 2018). Ο Ε.Ο.Φ. (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Φαρμάκων) αναφέρει τη χρήση θρυμματισμένης ρίζας ως αφέψημα για ανακούφιση ήπιων διαταραχών του πεπτικού συστήματος (Re.Herb, 2014). Το αφέψημα των φύλλων, με προσθήκη λεμονιού και αλατιού, δυναμώνει το πεπτικό σύστημα, θεραπεύει τη χρυσή (ίκτηρος), τους ηπατικούς πόνους, την εξόγκωση της χοληδόχου κύστης, τους διαλείποντες πυρετούς (σύνδρομο PFAPA ή Marshall) και τις νεφρικές παθήσεις (Αλιμπέρτης, 2010).



Η υπερβολική και συνεχιζόμενη χρήση δύναται ενδεχόμενα να επηρεάσει τη λειτουργία του αμφιβληστροειδούς χιτώνα (Stuart, 1979 cited in Pfaf, 2018).

Clinopodium vulgare L.

Γενικές πληροφορίες: σε αυτό το είδος αναφέρεται και ο Διοσκουρίδης ως Κλινόποδιον (Γεννάδιος, 1914).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Το *Clinopodium vulgare* έχει ιδιότητες αρωματικές, στυπτικές, καρδιοτονωτικές, εφιδρωτικές και βοηθητικές για τον μετεωρισμό (Grieve, 1984; Singh and Kachroo, 1976). Το έγχυμα από το βότανο αυτό βοηθά στη διαδικασία της πέψης (Phillips and Foy, 1990).

Οι Azimova and Glushenkova (2012), αναφέρουν ότι το εκχύλισμα των αέριων τμημάτων του φυτού έχει αντιβακτηριακές ιδιότητες.

Dactylorhiza saccifera (Brongn.) Soó

Γενικές πληροφορίες: Το γένος δακτυλόριζες πήρανε το όνομά τους από το σχήμα των κονδύλων, που είναι διχαλωτό και μοιάζει με δάχτυλα. Ονομάστηκε ως Δακτυλόριζα η Σακοφόρος, λόγω του χαρακτηριστικού κοντόχοντρου πλήκτρου της, που μοιάζει με σάκκο.

Αποτελεί πηγή για την Παρασκευή του σαλεπιού, που φτιάχνεται από τον αποξηραμένο κόνδυλο του, όπου γίνεται κιτρινωπή-λευκή σκόνη και στη συνέχεια πίνεται ως ρόφημα (Hedrick, 1972; Tanaka, 1976; Kunkel, 1984 all cited in Pfaf, 2018).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Το σαλέπι, που φτιάχνεται από το φυτό, έχει θρεπτική αξία και μαλακτικές ιδιότητες. Έχει χρησιμοποιηθεί για ειδικές δίαιτες που αφορούν σε παιδιά και άτομα που βρίσκονται σε ανάρρωση, όπου βράζεται, αρωματίζεται και προετοιμάζεται με τον ίδιο τρόπο με την Μαραντία την καλαμοειδή (*Maranta arundinacea* L., arrowroot). Είναι πλούσια σε βλεννώδεις ουσίες, οι οποίες είναι χρήσιμες για την θεραπεία του ερεθισμένου γαστρεντερικού σωλήνα. Ο κόνδυλος για την παρασκευή του σαλεπιού, συστήνεται να συλλέγεται μόλις μαραίνεται, μετά την άνθηση και την σποροπαραγωγή (Grieve, 1984 cited in Pfaf, 2018).

Daucus carota L.

Γενικές πληροφορίες: Σε αυτό το είδος αναφέρεται ο Διοσκουρίδης σύμφωνα με τον Γεννάδιο (1914), αναφέροντάς το ως Σταφυλίνο και επίσης αναφέρεται ότι οι Ρωμαίοι το ονόμαζαν Καρόταμ ή Παστινάκαν. Ο Διοσκουρίδης φαίνεται να το διακρίνει το άγριο από το καλλιεργούμενο. Το όνομα Σταφυλίνος σώζεται με τις παρεφθαρμένες ονομασίες Σταφυλινάκι και Σταφυλώνα, ενώ σε κάποιες περιοχές ονομαζόταν Κασούρι. Θεωρείται άριστη διαιτητική τροφή για κτηνοτροφική χρήση και ιδίως για ζώα που χρησιμοποιούνται σε εργασίες, όπως τα άλογα (Γεννάδιος, 1914). Από τον Ανάση (1976) γίνεται αναφορά στη βαφική (βάψιμο τυριών και βούτυρων) και φαρμακευτική του χρήση.

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική:

Είναι αρωματικό φυτό με δράσεις διουρητικές, καταπραϋντικές για τον πεπτικό σωλήνα, ενώ διεγείρει την μήτρα (Bown, 1995). Αναφέρεται ως σπουδαίο καθαριστικό φάρμακο (αποτοξινωτικό), δρα υποστηρικτικά στο συκώτι, διεγείρει την παραγωγή ούρων και τον καθαρισμό των νεφρών (Chevallier, 1996). Συνολικά το φυτό είναι ανθελμινθικό, αναφυσώδες (καταστέλλει το μετεωρισμό), υπακτικό (βοηθά στην ομαλή κένωση του εντέρου), διουρητικό, γαλακταγωγό (προκαλεί άφθονο γάλα στις λεχώνες – οι σπόροι), οφθαλμικό (βοηθά την ελαττωμένη όραση) και τονωτικό (Triska, 1975; Launert, 1981; Lust, 1983; Chiej, 1984; Grieve, 1984; Mills, 1988 all cited in Pfaf, 2018; Σπύρου, 1984). Το έγχυμα του φυτού χρησιμοποιείται για πληθώρα ενοχλήσεων, όπως πεπτικές διαταραχές, νεφρικές και κυστικές παθήσεις και στη θεραπεία της υδρωπικίας (οίδημα, πρήξιμο) (Grieve, 1984; Bown, 1995 cited in Pfaf, 2018). Το έγχυμα από τα φύλλα έχει χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση της κυστίτιδας, το σχηματισμό λίθων στα νεφρά, αλλά και την ελαχιστοποίηση των ήδη σχηματισμένων λίθων. Τα καρότα περιέχουν σημαντικές ποσότητες πορφυρίνων, οι οποίες διεγείρουν τη βλεννογόνο υπόφυση και οδηγούν στην απελευθέρωση αυξημένων επιπέδων σεξουαλικών ορμονών (Chevallier, 1996). Το έγχυμα από τα άνθη έχει χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση του διαβήτη (Weiner, 1980 cited in Pfaf, 2018). Η κονιορτοποιημένη ωμή ρίζα, κυρίως του καλλιεργούμενου καρότου, χρησιμοποιείται για νηματώδεις σκώληκες (Weiner, 1980; Foster, S. & Duke, J.A., 1990; Chevallier, 1996 all cited in Pfaf, 2018). Η ρίζα ωστόσο μπορεί να διευκολύνει την καθυστερημένη εμμηνόρροια, ενώ επίσης μπορεί να προκαλέσει μητρικές συσπάσεις, γι' αυτό δε πρέπει να χρησιμοποιείται από τις εγκύους (Weiner, 1980 cited in Pfaf, 2018). Δίδεται σε όσους έχουν έλλειψη βιταμίνης Α, σε έλκη

στομάχου και δωδεκαδακτύλου. Οι ρίζες βοηθούν σε ρευματοαρθρικούς πόνους και δερματικά έλκη.



Συστήνεται η αποφυγή της χρήσης του από όσους πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη (Ανάσης, 1976; Σπύρου, 1984).



Digitalis laevigata Waldst. & Kit.

Γενικές πληροφορίες: Το λατινικό όνομα Digitalis προέρχεται από τη λέξη Digitabulum, η οποία σημαίνει «δακτυλήθρα».

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Τα φύλλα είναι καρδιοτονωτικά, διεγερτικά και γενικά τονωτικά (Urhof, 1959; Usher, 1974 cited in Pfaf, 2018). Χρησιμοποιούνται αρκετά στη θεραπεία συγκεκριμένων καρδιακών παθήσεων, αλλά προκαλούν δυσφορία σε υψηλές δόσεις (Niebuhr, 1970 cited in Pfaf, 2018).



Όλα τα μέρη του φυτού είναι δηλητηριώδη (Chiej, 1984; Frohne and Pfänder, 1984 cited in Pfaf, 2018).



Euphorbia characias, L.

Γενικές πληροφορίες:

Πιθανώς είναι ο άρρην χαρακίας ή τιθύμαλλος του Διοσκουρίδη (Καββαδάς, 1956). Το είδος αυτό το αναφέρει ως «παράλιον τιθύμαλλον», το οποίο αντιστοιχεί στα είδη *Euphorbia characias*, *E. paralias* και *E. myrsinites*. Ο Διοσκουρίδης αναφέρει επτά είδη τιθυμάλλου και εξ αυτών είναι ο άρρην χαρακίας ή κομήτης ή αμυγδαλίτης ή κωβίον (*E. characias*) (Διονυσίου-Αστερίου, 1969).

Οι θεραπευτικές ιδιότητες του οπού έγιναν γνωστές, σύμφωνα με τον Διοσκουρίδη, από τον Ιόβα ή Ιούβα τον Β', βασιλιά της Μαυριτανίας, ενώ κατά τον Πλίνιο, από τον ιατρό του προαναφερθέντος βασιλέα, Εύφορβο ή Ευφόρβιο ή Ευφορίων (μαθητής του Δάρδανου, του επικαλούμενου Ασκληπιάδη), από τον οποίον πήρε και το όνομα του το

φυτό (Γεννάδιος, 1914). Η λέξη «εύφορβος» (ευ+φορβή «τροφή», <φέρβω «τρέφω» = καλή τροφή) σημαίνει στα αρχαία Ελληνικά ευτραφής και καλοθρεμένος, όσον αφορά στα ζώα και εύφορος και γόνιμος, όσον αφορά στη γη (Πάπυρος, 2013). Ο γαλακτώδης χυμός του περιέχει καουτσούκ (ελαστικό κόμμι) (Αλιμπέρτης, 2010).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Ο Θεόφραστος κάνει αναφορά στο τιθύμαλλο, που του προσδίδει καθαρτικές ιδιότητες, μέσω της χρήσης του οπού (γαλακτώδους υγρού), της ρίζας και του καρπού. Ο Διοσκουρίδης για τον γαλακτώδες υγρό του τιθύμαλλου, αναφέρει ότι δρα ως καθαρτικό, χρησιμοποιείται για τις μυρμηγκιές, τις λειχήνες, τους ακροχορδώνες (κρεατοελιές), κατά του άνθρακος (κακοήθες έλκος ή μελάνωμα), γάγγραινας, συριγγίων και ως αποψιλωτικό (αποτριχωτικό). Επίσης, η ρίζα κατεργασμένη με ξίδι, χρησιμοποιούταν για υποκλυσμούς κατά των γομφαλγίων (πονόδοντων) (Διονυσίου-Αστερίου, 1969). Γενικά, συστήνεται ιδιαίτερη προσοχή με το γαλακτώδες υγρό που περιέχει, καθώς είναι καυστικό (Αλιμπέρτης, 2010).

Πρόσφατη έρευνα των Fais, et al. (2018), καταδεικνύει ότι τα εκχυλίσματα υπέργειων τμημάτων (φύλλα και άνθη) του *Euphorbia characias*, έχουν σημαντική ανασταλτική δράση ενάντια σε ένζυμα-κλειδιά, όπως α-αμυλάση και α-γλυκοζιτάσες, που συνδέονται με μεταβολικά νοσήματα, όπως διαβήτης τύπου β και ουρική αρθρίτιδα.

Geranium robertianum L.

Γενικές πληροφορίες: Ολόκληρο το φυτό αναδίδει μια οσμή που προκαλεί ναυτία, που θυμίζει ανθρώπινα ούρα. Οι βλαστοί έχουν μάλλον πικρή (λόγω γερανιίνης) και άνοστη γεύση (Σπύρου, 1984; Αλιμπέρτης, 2010).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Θεωρείται φαρμακευτικό είδος και πιθανώς να είναι η Τρίτη Σιδερίτης του Διοσκουρίδη (Γεννάδιος, 1914). Χρησιμοποιείται ελάχιστα στη σύγχρονη ευρωπαϊκή βοτανολογία, ενώ περιστασιακά χρησιμοποιείται ως στυπτικό, αιμοστατικό, αντιδιαρροϊκό κλπ, ακριβώς με τον ίδιο τρόπο που χρησιμοποιείται και το είδος *G. maculatum* (Chevallier, 1996). Επίσης, ο Chevallier (1996), αναφέρει πως για το βότανο αυτό απαιτείται περαιτέρω έρευνα και πως σύμφωνα με κάποιον συγγραφέα, που δεν κατονομάζει,

είναι χρήσιμο για στομαχικά έλκη, φλεγμονές της μήτρας και ενδεχόμενα να μπορεί να προσφέρει στη θεραπεία του καρκίνου. Ο Ανάσης (1976), επιβεβαιώνει πως παλαιότερα λέγανε ότι θεραπεύει τον καρκίνο. Η βοτανολόγος Isabell Shipard από την Αυστραλία αναφέρει στα βιβλία της για την αντιοξειδωτική, αντιβιοτική και ενισχυτική για το ανοσοποιητικό δυναμική του φυτού και επισημαίνει το πόσο σημαντικό βότανο είναι για πληθώρα περιπτώσεων, λόγω των ιδιοτήτων αυτών. Επίσης, αναφέρει ότι περιέχει ελαγικό οξύ, το οποίο σύμφωνα με ερευνητές ενδέχεται να ελαττώνει την ανάπτυξη των όγκων, που προκαλούνται από συγκεκριμένες καρκινογόνες ουσίες και χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση και πρόληψη του καρκίνου (Shipard, 2008). Τα φύλλα είναι αντιρευματικά, στυπτικά, ήπια διουρητικά και επουλωτικά (Launert, 1981; Lust, 1983; Chiej, 1984; Foster and Duke, 1990, Bown, 1995 cited in Pfaf, 2018). Σύμφωνα με τους Phillips and Foy (1990) cited in Pfaf (2018), σύγχρονες έρευνες δείχνουν πως τα φύλλα μπορούν να μειώσουν τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα και γι' αυτό κρίνεται σημαντική η συμβολή τους στην αντιμετώπιση του διαβήτη. Το έγχυμα από τα φύλλα χρησιμοποιείται για την αιμορραγία, για στομαχικές παθήσεις, νεφρικές λοιμώξεις, ίκτερο κλπ. Εξωτερικά, εφαρμόζεται για πλύσεις ή ως κατάπλασμα για τον πόνο και το πρήξιμο των μαστών (Foster and Duke, 1990 cited in Pfaf, 2018), για ρευματικές αρθρώσεις (Chiej, 1984 cited in Pfaf, 2018), σε μώλωπες, αιμορραγίες. Είναι καλύτερο να χρησιμοποιείται ολόκληρο το φυτό, συμπεριλαμβανομένων των ριζών (Launert, 1981 cited in Pfaf, 2018). Το φυτό συλλέγεται από τέλος άνοιξης έως αρχές Φθινοπώρου, ενώ χρησιμοποιείται συνήθως φρέσκο (Launert, 1981; Bown, 1995 cited in Pfaf, 2018). Χρησιμοποιείται και στην ομοιοπαθητική (Launert, 1981 cited in Pfaf, 2018).

Λέγεται πως χρησιμοποιήθηκε κατά της στέρωσης. Χρησιμοποιείται σε γαργάρες για πονόλαιμο, σε στοματικές πλύσεις για ουλίτιδα και περιοδοντίτιδα, ως λοσιόν για οφθαλμικές πλύσεις και ως κατάπλασμα για ποικίλες φλεγμονές (Σπύρου, 1984; Αλιμπέρτης, 2010; Κωνσταντή, κ.ά., 2017). Ο ζωμός του φυτού γίνεται αλοιφή σε ανάμειξη με βούτυρο και χρησιμοποιείται για τη θεραπεία της κασίδας (δερματοπάθεια τριχωτού κεφαλής, που προκαλεί τριχόπτωση), των αιμορροΐδων, ραγάδων και εξωτερικών οφθαλμικών παθήσεων. Επίσης, χρησιμοποιούταν για τη θεραπεία των χοιραδώσεων (φυματίωση των λεμφαδένων), λόγω του ότι διαλύει τα αιματώματα και των δερματικών εξελκώσεων (ελκών) (Ανάσης, 1976; Σπύρου, 1984). Ο Σπύρου (1984) αναφέρει ότι ενώ έχει χρησιμοποιηθεί επιτυχώς ως διουρητικό, δε συνίσταται η χρήση

του, παρότι λέγεται ότι επιδρά βελτιωτικά σε νεφρολιθιάσεις, νεφρικές και κυστικές παθήσεις, για συκώτι κλπ. Τέλος, ο ίδιος αναφέρει ότι ήταν ευρύτατη η χρήση του βοτάνου από τον αγροτικό πληθυσμό και παραθέτει μία συνταγή για ρινορραγία και νεφρικές παθήσεις.

Σε τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή των Panahi, et al. (2013), για την αποτελεσματικότητα των αιθέριων ελαίων από τα φυτά *Syzygium aromaticum*, *Lavandula angustifolia* και *Geranium robertianum* για τη θεραπεία της οξείας εξωτερικής ωτίτιδας ή νόσος του κολυμβητή, συγκριτικά με την χημική αντιβιοτική ουσία σιπροφλοξασίνη (ciprofloxacin), κατέδειξε την αποτελεσματικότητα της συνεργιστικής δράσης των φυτών αυτών, με υποχώρηση της φλεγμονής και ισομερή βελτίωση όλων των διαπιστωμένων συμπτωμάτων. Η αντιοξειδωτική δράση του βοτάνου προκύπτει από την ύπαρξη φλαβονοειδών ουσιών (Graça, et al., 2016) και την επίδραση τους στην ανθρώπινη υγεία, που αποδίδεται στην δυνητική τους ικανότητα για μείωση της συγκέντρωσης των ελεύθερων ριζών, με αποτέλεσμα την παροχή αντιοξειδωτικής προστασίας (Galleano, et al., 2010).

Geranium versicolor L.

Γενικές πληροφορίες: Παλαιότερα γνωστό ως *Geranium striatum* L. (Kampouropoulos, 2012a). Αναφέρεται ότι είναι ένα από τα είδη, που φιλοξενούνται από τα ελατοδάση και τα μεικτά δάση ελάτης-οξιάς και, πιο συγκεκριμένα, τα δάση της Πίνδου έχοντας αυτά τα είδη, φανερώνεται η χλωριδική τους συγγένεια με τα αντίστοιχα δάση της νότιας Ιταλίας (Quézel, 1967; Bergmeier & Dimopoulos 2001).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Δεν εντοπίστηκαν φαρμακευτικές αναφορές στη ξένη και ελληνική βιβλιογραφία για το συγκεκριμένο είδος. Φαρμακευτικές ιδιότητες αποδίδονται στα συγγενικά είδη του Γένους αυτού και συγκεκριμένα στο *G. rotundifolium*, στο *G. maculatum* (ιθαγενές της Αμερικής) και *G. argenteum* (Δυτ. Ευρώπη) (Γεννάδιος, 1914).

Hypericum perforatum L.

Γενικές πληροφορίες: Το Άσκυρον κατά τον Διοσκουρίδη (Γεννάδιος, 1914). Η προέλευση του ονόματος «Υπερικόν» είναι αρχαιοελληνική [άλλη γραφή του «υπέρεικον», υπ(ο)- +ερείκη «ρείκι, φρυγανοειδής θάμνος» (Πάπυρος, 2013)], αλλά σύμφωνα με Robson (2003), προέρχεται ξεκάθαρα από το υπερ- +«εικών, εικόνα», δηλαδή πάνω σε εικόνα και πιστεύεται ότι προέκυψε λόγω της συνήθειας των αρχαίων Ελλήνων να κρεμάνε τα είδη του γένους σε θρησκευτικές εικόνες για προφύλαξη από τα κακά πνεύματα. Σε κάποιες περιοχές το φυτό αναφέρεται ως *fuga daemonum*, δηλαδή ότι απομακρύνει του δαίμονες. Πιστευόταν ότι στις 23 Ιουνίου η παρουσία του κακού ήτανε πιο έντονη (παγανιστικός εορτασμός – κοντά στο θερινό ηλιοστάσιο) και ήτανε σημαντική η προστασία μέσω της διακόσμησης με το φυτό. Η μετέπειτα ονομασία «βότανο του Αι Γιάννη» (St. Johns's Wort), επήλθε με τον εκχριστιανισμό κατά τον Μεσαίωνα, όπου αφιερώθηκε στον Άγιο Ιωάννη τον Βαπτιστή. Τώρα, το όνομα του είδους "*perforatum*" φαίνεται να προέκυψε λόγω των ημιδιαφανών κουκίδων στις άκρες των φύλλων, τα οποία φαίνονται διάτρητα (*perforated*) στο φως (Robson, 2003).

Φαρμακευτικές ιδιότητες: Σύμφωνα με κλινικές μελέτες η δράση του εκχυλίσματος της δρόγης του φυτού είναι σημαντική για διαταραχές της διάθεσης και ισάξια αποτελεσματική με αυτή των τρικυκλικών αντικαταθλιπτικών, ενώ επιδρά και στη μείωση αγχωδών διαταραχών (Hammerness, et al., 2003). Μέσω της παραδοσιακής ιατρικής του αποδίδεται επουλωτική δράση και σύμφωνα με τους Rao, et al. (1991) το βάμμα από άνθη και φύλλα αποδείχθηκε πιο αποτελεσματικό επουλωτικό από το βάμμα από *Calendula*, ενώ άλλη μελέτη (Lavagna, et al., 2001) αποδεικνύει την επουλωτική ικανότητα του φυτού εκχυλισμένο σε ελαιόλαδο και εφαρμοσμένο σε τομές καισαρικής, όπου μείωσε την περιμετρική επιφάνεια της τομής και επίσης οι Suntar, et al. (2010) βρίσκουν επουλωτική δράση με το ελαιόλαδο και άλλους διαλύτες, χωρίς την παρουσία *Calendula*. Η επουλωτική δράση του είδους *H. perforatum* φαίνεται να υφίσταται κυρίως λόγω της αύξησης της διέγερσης των ινοβλαστών παραγωγής κολλαγόνου και την ενεργοποίηση των ινοβλαστών σε πολυγωνικά σχήματα (Ozturk, Korkmaz and Ozturk, 2007). Η αντιμικροβιακή του δράση οφείλεται στην υπερφορίνη, την υπερικίνη και τα φλαβονοειδή (Saddiqe, Naeem and Maimoona, 2010), επίσης για την υπερφορίνη και τους ναφθοδιανθρόνες (υπερικίνη, ψευδοϋπερικίνη) γίνεται αναφορά από αρκετούς (Schempp, et al., 1999; Yesilada, Gurbuz and Shibata, 1999; Reichling, Weseler and Saller, 2001; Avato, et al., 2004; Saddiqe, Naeem and Maimoona,

2010). Έχει μελετηθεί η μυκητοκτόνος δράση με θετικά αποτελέσματα (Yan-Hua, et al., 2002; Milosevic, Solujic and Sukdolak, 2007). Η αντιβακτηριακή δράση επιβεβαιώνεται επίσης από αρκετές αναφορές (Brondz, et al., 1982; Schempp, et al., 1999), αν και χρειάζονται υψηλές δόσεις προς αποτελεσματική δράση (Fiebich, et al., 1999; Voss and Verweij, 1999). Έχει και αντική δράση, καθώς φαίνεται τα φλαβονοειδή και οι κατεχίνες να δρουν έναντι του ιού της γρίπης (Mishenkova, et al., 1975), ενώ η υπερικίνη έχει μελετηθεί σε ιό HIV, ηπατίτιδα C, ερπητοϊούς, κυτταρομεγαλοϊό, δαμαλίτιδα και ιό παραμαγουλάδων (Lavie, et al., 1995; Weber, et al., 1994; Hudson, Lopez-Bazzocchi and Towers, 1991; Lopez- Bazzocchi, Hudson and Towers, 1991; Wood, et al 1990; Meruelo, Lavie, and Lavie, 1988). Η αντική δράση της υπερικίνης φαίνεται να σχετίζεται με την φωτοενεργοποίησή της (Barnes, Anderson and Phillipson, 2001; American Herbal Pharmacopeia, 1997; Hudson, Lopez-Bazzocchi and Towers, 1991).

Lactuca muralis (L.) Gaertn

Γενικές πληροφορίες:

Η ονομασία του είδους (*muralis*) είναι λατινογενής και σημαίνει αυτός που αναπτύσσεται στους τοίχους (Smith, 1963)

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Σε έρευνα των Tauser, et al. (1995), αναφέρεται ότι, λόγω της ανοσοδιεγερτικής ιδιότητας και της έλειψης τοξικότητας του φυτού, επετράπη η αρχική κλινική δοκιμή για διάφορες μορφές ρινίτιδας. Λόγω της καταπράυνσης των υποκειμενικών συμπτωμάτων, ειδικά της ρινικής συμφόρησης, της ρινόρροιας, του ήπιου πονοκεφάλου λόγω της συμφόρησης, της ομαλοποίησης της ρινικής βλέννας, συστήνεται η ουσία PHMy-2 που περιέχεται, ως έτοιμο ενεργό συστατικό για ένταξη σε διαδικασία αξιολόγησης από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), με σκοπό την ένταξη της στις φαρμακευτικές ουσίες.

Melissa officinalis L.

Γενικές πληροφορίες: Η *Melissa officinalis* είναι μελισσοτροφικό, αρωματικό και φαρμακευτικό φυτό, το οποίο εισήχθη στην βόρεια Ευρώπη από τους Ρωμαίους. Χρησιμοποιήθηκε ευρέως το 15-17^ο αιώνα για παρασκευή ενός είδους κρασιού από

τους μοναχούς του τάγματος των Καρμελιτών στο Παρίσι. Επίσης, αποτελούσε συστατικό τονωτικού λικέρ κατά το Μεσαίωνα, που λειτουργούσε ως καρδιοτονωτικό και δημιουργούσε μια κατάσταση ευθυμίας. Εκτός της πλούσιας φαρμακευτικής χρήσης που τυγχάνει ως βότανο, καταναλώνεται ως λαχανικό, χρησιμοποιείται σε χορτόσουπες, μαρμελάδες, ζελέ, μαρινάδες και μπίρες (Mabey, et al., 1988, Bärtels, 2011).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Το μελισσόχορτο είναι ένα αρκετά διαδεδομένο βότανο, που καλλιεργείται ανά τον κόσμο κι έχει μακρά παράδοση ως βελτιωτικό της διάθεσης και της μνήμης. Ο σπουδαίος Άραβας γιατρός Αβικένας το συνιστούσε «για να κάνει την καρδιά ευτυχισμένη» (Mabey, et al., 1988). Παραδοσιακά χρησιμοποιείται για την ενίσχυση της μακροβιότητας, επούλωση πληγών, ταχυπαλμίες νευρικής φύσεως, πονόδοντους. Συστήνεται για ήπιας μορφής κατάθλιψη, άγχος, ένταση, αίσθηση πανικού, ευερεθιστότητα. Επίσης, βοηθά και στα προβλήματα που δημιουργεί η υπερβολική νευρική δραστηριότητα, όπως δυσπεψία, καούρες, σπασμοί στομάχου, ναυτία, τυμπανισμό και κολικούς (Launert, 1981; Grieve, 1984; Bown, 1995 cited in Pfaf, 2018; Mabey, et al., 1988). Βοηθά στον υπερθυροειδισμό (Bown, 1995 cited in Pfaf, 2018), ενώ είναι χρήσιμο ως βότανο πρώτων βοηθειών, καθώς κάνει εξωτερικά για κοψίματα, δήγματα εντόμων, ποδάγρα, πυρετό (Bown, 1995 cited in Pfaf, 2018; Chevallier, 1996), κεφαλόπονο, πονόδοντο και πόνο αυτιών (Ανάσης, 1976).

Τα υπέργεια μέρη έχουν ιδιότητες αντιβακτηριδιακές, αντισπασμωδικές (λόγω ευγενόλης), αντιαρτηρικές, εφιδρωτικές, εμμηναγωγές, αντιπυρετικές, ηρεμιστικές, τονωτικές, κατά του μετεωρισμού (Launert, 1981; Lust, 1983; Chiej, 1984; Grieve, 1984; Mills, 1988; Bown, 1995 cited in Pfaf, 2018), ανθελμινθικές και ευστόμαχες (Ανάσης, 1976). Χρησιμοποιείται είτε φρέσκο είτε αποξηραμένο, ενώ ως αποξηραμένο, συστήνεται η συλλογή του πριν ή μετά τη φάση της ανθοφορίας (Launert, 1981 cited in Pfaf, 2018), αν και οι Mabey, et al. (1988), αναφέρουν ότι ως αποξηραμένο χάνει τις πολύτιμες πτητικές του ουσίες, γι' αυτό συστήνεται η χρήση του όταν είναι φρέσκο ή κατεψυγμένο. Το αιθέριο έλαιό του χρησιμοποιείται στην αρωματοθεραπεία (Westwood, 1993 cited in Pfaf, 2018). Η Επιτροπή Ε το συστήνει για περιπτώσεις νευρικής δραστηριότητας και αϋπνίας (Pfaf, 2018). Ο Chevallier (1996) προτείνει την παρασκευή του ως έγχυμα, σε συνδυασμό με θυμάρι (*Thymus vulgaris*) και κουφοξυλιά (*Sambucus*

nigra) για γρίπη με μυαλγίες. Βοηθά σε κρυολογήματα και γρίπη, λόγω των εφιδρωτικών ιδιοτήτων. Ο Σπύρου (1984) επιπρόσθετα αναφέρει ότι χρησιμοποιείται για πάσης φύσεως κοιλόπονους, ενώ είναι θεραπευτικό για έλκη στομάχου και δωδεκαδακτύλου, κωλικούς νεφρών και ήπατος, υπέρταση, αμοιβάδες εντέρων και εντερικά παράσιτα. Βοτανολογικά βιβλία αναφέρουν ότι σύγχρονες έρευνες δείχνουν ότι βοηθάει στη θεραπεία του επιχειλίου έρπητα και αυτό αποδίδεται στις πολυφαινόλες με τις αντιικές τους ιδιότητες. Ωστόσο, προτείνεται σε περίπτωση ανεμοβλογιάς, μαγουλάδων και έρπητα ζωστήρα. Το έλαιό του περιέχει αντιισταμινική δράση, που βοηθά στην αντιμετώπιση αλλεργικών αντιδράσεων, όπως έκζεμα (Mabey, et al., 1988; Chevallier, 1996). Πρόσφατες μελέτες υποστηρίζουν ότι το εκχύλισμα του φυτού ενισχύει τη μνήμη και μπορεί να είναι αποτελεσματικό κατά της αμνησίας και της νόσου Alzheimer's (Κωνσταντή, κ.ά., 2017). Οι de Sousa, et al. (2004), σε δοκιμές για κυτταροτοξικότητα in-vitro του αιθέριου ελαίου, κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες συλλογής και αποξήρανσης, βρήκαν αποτελεσματικότητα έναντι σε μια σειρά από ανθρώπινες καρκινικές σειρές κυττάρων, ενώ επίσης βρέθηκε και αντιοξειδωτική δράση. Τα στοιχεία αυτά δείχνουν δυνητική χρήση του αιθέριου ελαίου ως αντικαρκινικός παράγοντας.



Συστήνεται προσοχή, καθώς δύναται να προκαλέσει ερεθισμούς σε υψηλές δοσολογίες, ενώ προτείνεται αποφυγή κατά την εγκυμοσύνη και μέριμνα για χρήση σε ευαίσθητη επιδερμίδα (Karalliedde and Gawarammana, 2008 cited in Pfaf, 2018).



***Oxalis corniculata* L.**

Γενικές πληροφορίες: Ενώ τυγχάνει σχεδόν παγκόσμιας εξάπλωσης το είδος αυτής της οξαλίδας, η καταγωγή της είναι ακαθόριστη. Λαχανεύονται τα φύλλα της από φθινόπωρο έως άνοιξη και στα φαγητά δίνει μία όξινη πικάντικη γεύση (Κουτσός, 2015).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Ολόκληρο το φυτό παρουσιάζει ιδιότητες ανθελμινθικές, αντιφλογιστικές, στυπτικές, καθαρτικές, διουρητικές, εμμηναγωγές, αντιπυρετικές, λιθοτριπτικές, στομαχικές και αιμοστατικές (RHCHP, 1977; Stuart, 1995; Duke and Ayensu, 1985; Chopra, Nayar and Chopra, 1986 all cited in Pfaf, 2018). Χρησιμοποιείται για τη γρίπη, τον πυρετό, τη

λοιμώξη του ουροποιητικού συστήματος, της εντερίτιδας, της διάρροιας, κακώσεις, διαστρέμματα και δηλητηριώδη δηγήματα φιδιών (RHCHP, 1977 cited in Pfaf, 2018). Ο χυμός του φυτού αναμειγνυόμενος με βούτυρο, εφαρμόζεται σε μυϊκά πρηξίματα, δοθιήνες και σπυριά (Manandhar, 2002 cited in Pfaf, 2018). Το έγχυμα από το φυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πλύση για απαλλαγή από αγκυλοστόματα των παιδιών (Moerman, 1998 cited in Pfaf, 2018). Το φυτό αποτελεί μια καλή πηγή βιταμίνης C και χρησιμοποιείται ως αντισκορβουτικό για τη θεραπεία του σκορβούτου (Chopra, Nayar and Chopra, 1986 cited in Pfaf, 2018). Τα φύλλα δίδονται ως αντίδοτο σε δηλητηρίαση από τους σπόρους των ειδών του φυτού *Datura*, σε δηλητηρίαση από αρσενικό και υδράργυρο. Ο χυμός των φύλλων εφαρμόζεται σε δαγκώματα εντόμων, καψίματα και δερματικά εξανθήματα. Επίσης, έχει αντιβακτηριακές ιδιότητες (Duke and Ayensu, 1985 cited in Pfaf, 2018).



Τα φύλλα περιέχουν οξαλικό οξύ, το οποίο είναι επιτρεπτό σε μικρές ποσότητες αλλά σε μεγάλες δόσεις εμποδίζει την παροχή καλίου, οδηγώντας σε έλλειψη. Η περιεκτικότητα των φύλλων σε οξαλικό οξύ μειώνεται κατά το μαγείρεμα. Ασθενείς με ρευματισμούς, αρθριτικά, ουρική αρθρίτιδα, πέτρες νεφρών και υπεροξύτητα πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη προσοχή σε περίπτωση που καταναλώνουν το συγκεκριμένο φυτό, καθώς μπορεί να επιδεινώσει το πρόβλημά τους (Bown, 1995 cited in Pfaf, 2018).



***Pallenis spinosa* (L.) Cass.**

Γενικές πληροφορίες: Ίσως το κατά Διοσκουρίδη Αστερίσκος ή Αστήρ αττικός, όμως κατά τον Χελδράιχ με αυτό αφέρεται σε είδος νεκρανθέμου (*Calendula arvensis bicolor*) (Γεννάδιος, 1914). Μελισσοκομικό φυτό που δίνει γύρη.

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Σύμφωνα με τον Γεννάδιο (1914) κάποτε θεράπευε πολύ κόσμο. Διαθέτει 11 φλαβονοειδή, που ως γνωστόν έχουν αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες (Ahmed, Spaller and Mabry, 1992). Σε ανάλυση του αιθέριου έλαιου του φυτού από τους Senatore and Maurizio (2003), ανιχνεύθηκε πλούσια παρουσία οξυγονωμένων ή οξυγονούχων σεσκιτερπενίων (oxygenated sesquiterpenes), ουσίες που αποτρέπουν τον ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό παθογόνων βακτηρίων στους ιστούς των φυτών ή αναχαιτίζουν τις επιθέσεις από έντομα (Tholl, 2015), ενώ αυτό επιβεβαιώνεται από

τους Sanz and Marco (1991) και Appendino, Jakupovic and Jakupovic (1997). Παρ' όλα αυτά, δεν βρέθηκε να κατέχει αντιμικροβιακές ιδιότητες το έλαιο του φυτού (Senatore and Bruno, 2003).

Parietaria judaica L.

Γενικές πληροφορίες: Πολλές πηγές συσχετίζουν το *P. judaica* με το *P. Officinalis*, είτε ως συνώνυμο είτε ως συγγενικό στις όποιες ιδιότητες του αποδίδονται. Σύμφωνα με Dimopoulos, et al. (2013) παρουσιάζεται ταξινομικά ως ξεχωριστό είδος. Το λατινικό όνομα «paries» σημαίνει τοίχος. Σύμφωνα με το αρχαίο Πλίνιο, ο Περικλής έκανε χρήση του βοτάνου αυτού, ακολουθώντας τις συμβουλές της Αθηνάς, ώστε να γιατρέψει τις πληγές ενός εργάτη που έπεσε από τη στέγη του Παρθενώνα, εξ ου και η ονομασία «παρθενούδι». Η γεύση του είναι πικρή και δεν έχει οσμή (Αλιμπέρτης, 2010).

Φαρμακευτικές ιδιότητες:

Ο Διοσκουρίδης το αναφέρει για τις δροσιστικές και στυπτικές του ιδιότητες. Ως ρόφημα χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα για να καταπραΰνει πόνους από φλεγμονές, συνεπικουρεί σε ηλικιωμένα άτομα που έχουν προβλήματα δυσουρίας (παρακράτηση ούρων) και βοηθά στην αποβολή λίθων από νεφρά και κύστη. Σε σκόνη, αναμεμιγμένο με μέλι, ανακουφίζει το άσθμα και την πνευμονική φυματίωση. Οι χωρικοί το έπαιρναν με τη μορφή ροφήματος πριν τον ύπνο, για να καταλαγιάσουν όποιες νευροψυχικές διαταραχές και προς αποφυγή της αϋπνίας (Αλιμπέρτης, 2010).

Στην διαδικτυακή πλατφόρμα Pfaf (2018), γράφονται τα ίδια ακριβώς για τις φαρμακευτικές του ιδιότητες, με τα είδη *P. judaica* και *P. officinalis*. Αναφέρεται λοιπόν, ότι η διουρητική δράση, η μαλακτική (για χρόνιο βήχα) και η χρήση του ως βάλσαμο για τραύματα και καψίματα, ανάγεται σε πάνω από 2 χιλιάδες έτη πίσω (Chevallier, 1996). Συνιστάται για τους διαλείποντες πυρετούς και για οποιαδήποτε φλεγμονή με τη μορφή ζεστών εμπλάστρων (Αλιμπέρτης, 2010).



Η γύρη του δημιουργεί προβλήματα σε όσους αντιμετωπίζουν αλλεργίες.

Γενικές πληροφορίες: Είναι από τα πιο κοινά φυτά και αποτελεί κυρίαρχο είδος της gar(r)igue βλάστησης (ανοιχτοί θαμνώνες που συχνά απαντώνται ακανθώδεις αρωματικοί χαμηλοί θάμνοι). Απαντάται κυρίως στη Δυτική και Νότια Ελλάδα και το βρίσκουμε σε θαμνώδη υπόροφο φυλλοβόλων δασών, κυρίως στα δυτικά, και δύναται να καταστεί κυρίαρχο σε αποψιλωμένες ή υποβαθμισμένες εκτάσεις (πυρκαγιές, υπερβόσκηση), ενώ συγκαταλέγεται στη μη βοσκήσιμη βλάστηση (Dimopoulos, et al., 2013), αν και βόσκεται την άνοιξη μόνο για τα τρυφερά φύλλα και βλαστούς. Αποτελεί φρυγανικό είδος, σχηματίζει φρυγανολίβαδα, τους ασφακώνες (Phlometum), τα οποία αναπτύσσονται συχνά στο ξηρό και θερμό άκρο της μεσογειακής κλιματικής ζώνης και σε βραχώδη, αβαθή εδάφη, ενώ βασικός λόγος επικράτησης σε αντίστοιχα περιβάλλοντα είναι το φαινόμενο του εποχικού διμορφισμού που παρουσιάζει (αντικατάσταση χειμερινών μεγάλων φύλλων με μικρά θερινά, για μειωμένη διαπνοή, στις αρχές καλοκαιριού). Επίσης, απαντάται κυρίως σε καρστικά (ασβεστολιθικά) εδάφη (Κανδρέλης, 1995).

Αναφέρεται ως φυτό αμφισβητούμενης μελισσοκομικής αξίας, καθότι οι μέλισσες καταφέρνουν να φθάσουν και να συλλέξουν νέκταρ με την προβοσκίδα τους από τους μεγάλους κάλυκες του φυτού, είτε προς το τέλος της ανθοφορίας, που επέρχεται μαρasmus, είτε μετά από βροχόπτωση, όπου έχει ανέβει η στάθμη εντός των λουλουδιών. Τα κλαδιά της αξιοποιούνταν ως καύσιμη ύλη για το φούρνο και χρησίμευε για τους κρύους χειμώνες. Κατά την περίοδο της Ελληνικής Επανάστασης του 1821 χρησιμοποιήθηκε ως συστατικό ξυλάνθρακα για την κατασκευή ενός είδους πυρίτιδας.

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Δεν υπάρχουν πληροφορίες για τυχόν φαρμακευτικές ιδιότητες του φυτού στην παραδοσιακή ιατρική (Pfaf, 2018). Οι Ristic, et al. (2000) εκτίμησαν την αντιμικροβιακή δράση των αιθέριων ελαίων, καθώς και του αιθανολικού εκχυλίσματος του *P. fruticosa* L. Συγκεκριμένα αναφέρουν ότι τα αιθέρια έλαιά του έδειξαν αντιβακτηριακή δράση ενάντια των *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumoniae* και *Micrococcus luteus*, καθώς και αντιμυκητιασική δράση έναντι των *Aspergillus niger*, *A. ochraceus*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium tricinctum* and *Phomopsis helianthi*. Το αιθανολικό εκχύλισμα έδειξε αντιβακτηριακή δράση έναντι των *Staphylococcus aureus* and *Bacillus subtilis* και αντιμυκητιασική δράση έναντι των

Aspergillus niger, *A. ochraceus*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium tricinctum* and *Phomopsis helianthi*.

Prunella vulgaris L.

Γενικές πληροφορίες: Τα άνθη του φυτού επειδή μοιάζουν με το λαιμό του ανθρώπου, ενέπνευσαν τη χρήση του για ζητήματα που αφορούν τον λαιμό, σύμφωνα με θεωρία κατά το μεσαίωνα (Chevallier, 1996).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Ολόκληρο το φυτό είναι εξισορροπιστικό, αντιβακτηριδιακό, αντιπυρετικό, αντισηπτικό, αντισπασμωδικό, στυπτικό, διουρητικό, υποτασικό, ευστόμαχο, τονωτικό, ανθελμινθικό και επουλωτικό (Triska, 1975; Launert, 1981; Lust, 1983; Grieve, 1984; Duke and Ayensu, 1985; Yeung, 1985 all cited in Pfaf, 2018). Αποτελεί ευρωπαϊκό φυτό με μακράιωνα ιστορία ως επουλωτικό για πληγές και αιμοστατικό, καθώς και γενικό τονωτικό. Αποτελεί και βότανο της κινεζικής βοτανολογίας, αλλά με διαφορετικές χρήσεις, καθώς χρησιμοποιούνται τα άνθη για πυρετούς, πονοκεφάλους, ιλίγγους, σκοτοδίνη, καταπραΰνει τα ερεθισμένα και φλεγμονώδη μάτια, χορηγείται σε περιπτώσεις εξασθενημένου συκωτιού, σε διογκωμένους και ερεθισμένους αδένες, όπως λεμφαδένες λαιμού και με βάση νέες έρευνες, χρησιμοποιείται στην υπέρταση. Στη σύγχρονη ευρωπαϊκή βοτανολογία η χρήση του είναι σχετικά περιορισμένη. Ο Ιρλανδός βοτανολόγος Κ' Eogh δηλώνει ότι επουλώνει όλες τις εσωτερικές και εξωτερικές πληγές, ενώ διώχνει ό, τι παρακωλύει το συκώτι, γι' αυτό και το συστήνει για τον ίκτερο (Chevallier, 1996). Μερικές φορές χρησιμοποιείται εσωτερικά σε γαργάρες για ερεθισμένο λαιμό (πονόλαιμο), για στοματικά έλκη, ουλίτιδα ή άλλες στοματικές φλεγμονές, διάρροιες και αιμορραγίες (Grieve, 1984, Foster and Duke, 1990 cited in Pfaf, 2018; Mabey, et al., 1988; Αλιμπέρτης, 2010). Εξωτερικά χρησιμοποιείται για τη λευκόρροια (λευκό κολπικό έκκριμα), ως αλοιφή για τις αιμορροΐδες (Chevallier, 1996; Αλιμπέρτης, 2010), ως κατάπλασμα για τις αιμορραγίες, λόγω κοψίματος ή πληγής, για πλύση κουρασμένων ματιών και για την επιβολβίτιδα (Αλιμπέρτης, 2010). Κάποιοι ειδικοί αναφέρουν ότι έχει τονωτικές ιδιότητες (Chevallier, 1996).

Χρησιμοποιούμενα μέρη αποτελούν τα υπέργεια τμήματα του φυτού, που έχουν στυπτικές ιδιότητες και συμβάλλουν στην επούλωση των πληγών (Chevallier, 1996).

Στην Κορέα χρησιμοποιείται για τη θεραπεία οιδημάτων, νεφρίτιδας, χρόνιας φυματιώδους τραχηλικής λεμφαδενίτιδας (παλαιότ. ονομ. *χοιράδωση*), βρογχοκήλη (WHO, 1998 cited in Pfaf, 2018).

Παρουσιάζει αντιβακτηριδιακή δράση κατά των ψευδομονάδων, *Bacillus typhi*, *E. coli*, *Mycobacterium tuberculi* (Yeung, 1985 cited in Pfaf, 2018). Χρησιμοποιείται πειραματικά ως αντιβιοτικό και υποτασικό (Duke and Ayensu, 1985; Foster and Duke, 1990 cited in Pfaf, 2018).

Οι αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις, αντιακές και αντιβακτηριδιακές δράσεις του εκχυλίσματος του φυτού *P. vulgaris* έχουν αποδειχθεί από τους Fang, et al. (2005a); Fang, et al. (2005b); Psotova, et al. (2006); Zhang, He, and Hu (2011) all cited in Kim (2012).

Η Τεσσερομμάτη (2016), αναφέρει κι άλλες επιστημονικές ενδείξεις, για βελτίωση της μνήμης σε πειραματόζωα, ακτινοπροστασία έναντι της τοξικής επίδρασης της υπεριώδους ακτινοβολίας Β στο DNA των κυττάρων, καταστολή φλεγμονής ούλων και περιοδοντίου, αντισταμινική δράση και υπογλυκαιμική δράση έναντι πειραματικού διαβήτη.

***Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn**

Γενικές πληροφορίες - χρήσεις:

Η ονομασία «αέτειος» φαίνεται να προέρχεται από το πτερόλοβο έλασμα των φύλλων που μοιάζει συχνά με αετό (Αβραμάκης, 2016). Οι αρχαίοι Έλληνες θεωρούσαν την αέτειο φτέρη ουράνιο φυτό σταλμένο από τον Θεό Ήλιο. Θεωρείται αρκετά πιθανό, οι έλικες των ιωνικών κυανόκρανων, να αποτελούν έμπνευση από τις «ποιμαντορικές ράβδους» της φτέρης αυτής.

Τα τρυφερά φύλλα μαγειρεύονται όπως τα σπαράγγια. Στην Ιαπωνία γίνεται μεγάλη κατανάλωση του φυτού. Οι Ινδιάνοι της Β. Αμερικής τα καταναλώνουν ωμά, αν και δε συστήνεται αυτό λόγω της ενδεχόμενης ελάττωσης της βιταμίνης Β. Τα ριζώματα τρώγονται αλεσμένα ή ψημένα. Έχει χρήση τα φυτά στη βαφική, καθώς τα φύλλα δίνουν ένα κιτρινοπράσινο χρώμα και οι ρίζες ένα βαθύ πορτοκαλί (Αλιμπέρτης, 2010).

Δημιουργείται ένα είδος κόλλας από το ρίζωμα (Komarov, 1968 cited in Pfaf, 2018). Τα ινώδη υπολείμματα από τις εδώδιμες ρίζες μπορούν να αξιοποιηθούν ως προσάναμμα (Turner, 1979). Το ρίζωμα αφρίζει εύκολα στο νερό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σαπούνι (Komarov, 1968 cited in Pfaf, 2018). Το αφέψημα της ρίζας έχει χρησιμοποιηθεί ως σαμπουάν μαλλιών, ενώ τις ρίζες τις τρίβουν στο τριχωτό της κεφαλής για να ενισχυθεί η έκφυση των τριχών. Οι ρίζες κοπανιούνται για να αφαιρεθεί ο φλοιός, μετά ξεχωρίζονται σε επίπεδες λωρίδες και χρησιμοποιούνται όπως οι μαύρες πλεξούδες οικονομικών καλαθιών (Moerman, 1998 cited in Pfaf, 2018). Η στάχτη του φυτού είναι πλούσια σε κάλιο και γι' αυτό μπορεί να εφαρμοστεί ως λίπασμα, ενώ ακόμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη παραγωγή υάλου, εφόσον αναμειχθεί με άμμο και την παραγωγή σαπουνιού, εάν αναμειχθεί με φυτικά έλαια (Komarov, 1968; Grieve, 1984 cited in Pfaf, 2018). Η ρίζα περιέχει 20% ανθρακικό κάλιο (ποτάσα) στις αρχές καλοκαιριού, ενώ μειώνεται στο 5% το φθινόπωρο (Grieve, 1984 cited in Pfaf, 2018). Συνολικά το φυτό είναι κατάλληλο για να προστεθεί στη σωρό του κομπόστ και, λόγω του ότι είναι πλούσιο σε ανθρακικό κάλιο, αποτελεί εξαιρετικό υπόστρωμα για το φύτευμα σπόρων δέντρων (Ahrendt, 1961; Sweet, 1962 cited in Pfaf, 2018). Οι αποξηραμένες φτέρες δημιουργούν ένα ανθεκτικό χορτάρι για χρήση σε αχυροσκεπές (Grieve, 1984 cited in Pfaf, 2018). Τα φύλλα χρησιμοποιούνται ως υλικό συσκευασίας για φρούτα, διατηρώντας τα φρέσκα και δροσερά, χωρίς να προσδίδουν οποιουδήποτε είδους χρώμα ή γεύση (Turner, 1979; Grieve, 1984; Freethy, 1985 cited in Pfaf, 2018). Επίσης, χρησιμοποιούνται ως επενδυτικό υλικό για καλάθια, για σχάρες αποξήρανσης φρούτων και ως στρωμή (Turner, 1979; Freethy, 1985). Τα φύλλα απωθούν τα έντομα και βοηθάνε στην αποτροπή της σήψης των φρούτων (Turner, 1979 cited in Pfaf, 2018). Το αποξηραμένο φύλλωμα της φτέρης είναι πολύ χρήσιμο στον κήπο ως οργανική λίπανση για τα κάπως ευπαθή φυτά, ενώ κρατάει το εδαφικό υπόστρωμα θερμό, προστατεύει από τις ζημιές του ανέμου και ακόμα εμποδίζει μέρος της βροχής (Grieve, 1984 cited in Pfaf, 2018).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Τα τρυφερά βλαστάρια είναι διουρητικά, αντιπυρετικά και ανθελμινθικά (Uphof, 1959; Sweet, 1962; Grieve, 1984; Duke and Ayensu, 1985 all cited in Pfaf, 2018). Έχουν καταναλωθεί ως θεραπεία για τον καρκίνο. Επίσης, σε ατμόλουτρο για αρθρίτιδα. Αφέψημα από το φυτό έχει χρησιμοποιηθεί ενάντια στη φυματίωση. Κατάπλασμα κοπανισμένων βλασταριών και φύλλων έχει χρησιμοποιηθεί για αντιμετώπιση ελκών

διαφόρων τύπων και ακόμα για δέσιμο σπασμένων οστών. Η ρίζα είναι αντιεμετική, αντισηπτική, ορεκτική και τονωτική (Moerman, 1998 cited in Pfaf, 2018). Το βάμμα της ρίζας μαζί με κρασί χρησιμοποιείται για τους ρευματισμούς (Duke and Ayensu, 1985 cited in Pfaf, 2018). Το ρόφημα από τη ρίζα έχει χρήση σε κράμπες στομάχου, πόνους στο στήθος, εσωτερική αιμορραγία, διάρροια, κρυώματα και στην αποβολή σκωλήκων (Uphof, 1959; Sweet, 1962; Grieve, 1984; Foster and Duke, 1990 all cited in Pfaf, 2018). Το κατάπλασμα από τη ρίζα εφαρμόζεται σε έλκη, καψίματα και στη γαλακτόσταση (πρόβλημα με στασιμότητα του γάλακτος στους αγωγούς του μαστού) (Foster and Duke, 1990; Moerman, 1998 cited in Pfaf, 2018).



Το *Pteridium aquilinum* θεωρείται ένα από τα πιο σπουδαία τοξικά φυτά σε παγκόσμια κλίμακα, καθώς είναι υπεύθυνο για μια σειρά από τοξικά σύνδρομα σε φυτοφάγα ζώα, καθώς και στην ανάπτυξη καρκίνου σε ζώα και ανθρώπους, καθώς περιέχει την καρκινογόνο ένωση “ptaquiloside”, που είναι νορ-σεσκιτερπενικός γλυκοζίτης (nor-sesquiterpene glucoside) (Caniceiro, et al., 2015).



Ruscus aculeatus L.

Γενικές πληροφορίες: Χρησιμοποιείται ως διακοσμητικό σε ανθοδέσμες αποξηραμένων ανθέων, αποχρωματίζοντας ή χρωματίζοντας τους ξηρούς βλαστούς (Καββαδάς, 1956; Bärtels, 2011). Οι τρυφεροί βλαστοί λαχανεύονται και έχουν γεύση σπαραγγιών. Οι πικρές ρίζες παρασκευάζονται για ορεκτικό ηδύποτο (Καββαδάς, 1956). Η αγγλική του ονομασία, «σκούπα του χασάπη», προέκυψε λόγω της χρήσης του φυτού ως σκούπα (σάρωθρο) στα κρεοπωλεία στην Ευρώπη του 20ού αιώνα (Chevallier, 1996).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Χρησιμοποιήθηκε από την αρχαιότητα και αναφέρθηκε ως Αγριομυρσίνη από τον Διοσκουρίδη, όπου την χρησιμοποιούσε ως διουρητική, εμμηναγωγή, για πέτρες στην ουροδόχο κύστη, για τον ίκτερο και κατά των πονοκεφάλων. Αν και δεν έχει μεγάλη χρήση σήμερα, θα μπορούσε να επανέλθει λόγω της θετικής επίδρασης της στους κισσούς και τις αιμορροΐδες. Στην παραδοσιακή ευρωπαϊκή βοτανοθεραπεία αξιοποιούνται τα υπέργεια μέρη και το ρίζωμα ως διουρητικά και ήπια υπακτικά (Chevallier, 1996). Η ρίζα είναι υπακτική, καθαρτική, αποφρακτική, εφιδρωτική,

διουρητική και αγγειοσυσταλτική (Chiej, 1984; Grieve, 1984; Bown, 1995 all cited in Pfaf, 2018).

Οι σαπωνοειδείς γλυκοζίτες, συμπεριλαμβανομένων της ρουσκογενίνης και της νεορουσκογενίνης, έχουν αντιφλεγμονώσες ιδιότητες και προκαλούν συστολή των αιμοφόρων αγγείων, ιδιαίτερα των φλεβών (Chevallier, 1996). Παλαιότερα εφαρμοζόταν εσωτερικά για τη θεραπεία του ίκτερου, της ουρικής αρθρίτιδας και των λίθων στους νεφρούς και στην ουροδόχο κύστη, ενώ τώρα χρησιμοποιείται για τη φλεβική ανεπάρκεια και τις αιμορροΐδες. Εξωτερικά εφαρμόζεται για αιμορροΐδες (Bown, 1995 cited in Pfaf, 2018). Η ρίζα συλλέγεται το φθινόπωρο και αποξηραίνεται για μετέπειτα χρήση, ενώ καμιά φορά χρησιμοποιείται ολόκληρο το φυτό. (Grieve, 1984 cited in Pfaf, 2018) Η γερμανική Επιτροπή Ε το εγκρίνει για τις αιμορροΐδες και φλεβικές καταστάσεις (Pfaf, 2018)



Οι καρποί είναι καθαρτικοί (Ceres, 1977 cited in Pfaf, 2018). Συστήνεται προσοχή σε άτομα που παίρνουν αγωγή για υπέρταση (Chevallier, 1996).



Sedum sediforme (Jacq.) Pau

Γενικές πληροφορίες: Το τρίτο είδος αειζώου (*Sedum sp. L.*), σύμφωνα με την «Περί ύλης ιατρικής» του Διοσκουρίδη (Beck, 2005), αν και σύμφωνα με Γεννάδιο (1914), πιθανώς το τρίτο είδος να αναφέρεται στο *Sedum stelatum* (Αείζων το αστερωτόν).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση:

Το γένος περιλαμβάνει πολλά διακοσμητικά αλλά και φαρμακευτικά είδη (Γεννάδιος, 1914).



Αν και δεν είναι τοξικό, σε μεγάλες ποσότητες μπορεί να προκαλέσει στομαχικές διαταραχές (Harrington, 1967; Elias and Dykeman, 1982 both cited in Pfaf, 2018).



Silene gigantea subsp. hellenica Greuter

Γενικές πληροφορίες: Από μελέτες που έχουν γίνει (Zibareva, et al., 2009) έχουν ανιχνευθεί φυτο-εκδυστερόνες (Phytoecdysteroids) στα υπέργεια τμήματα (άνθη και σπόρους) διαφόρων ειδών του γένους *Silene*, συμπεριλαμβανομένου του *gigantea*. Οι

εκδυστερόνες, που βρίσκονται στα φυτά, είναι αντίστοιχες ουσίες με τις στεροειδείς ορμόνες των αρθρόποδων, που πιστεύεται ότι συμβάλουν στην άμυνα των φυτών ενάντια των ασπόνδυλων θηρευτών. Το γένος *Silene* είναι ένα από τα πλουσιότερα σε εκδυστερόνες έως τώρα (Dinan, 2001). Το γένος περιλαμβάνει, σύμφωνα με τον Greuter (1995), περισσότερα από 700 είδη και έχουν εντοπιστεί οι ουσίες αυτές σε περισσότερα από 120 είδη και υποείδη από τα 150 που έχουν εξεταστεί μέχρι στιγμής. Επίσης, περιλαμβάνουν και άλλες δευτερογενείς ουσίες, όπως βενζοϊκά άλατα, θειικά άλατα και γλυκοζίτες.

Φαρμακευτικές ιδιότητες: Στα είδη του γένους *Silene* ανιχνεύονται σημαντικές ποσότητες σαπωνίνων. Αρκετά είδη της οικογένειας Caryophyllaceae χρησιμοποιούνται ευρέως από πολλές εθνότητες στην παραδοσιακή ιατρική, με τα περισσότερα φυτά της οικογένειας να αξιοποιούνται από την Κινεζική παραδοσιακή ιατρική. Οι εθνοφαρμακολογικές μελέτες στην συγκεκριμένη φυτική οικογένεια αποδίδουν αντικαρκινικές, αντιβακτηριακές, αντιμυκητιασικές, αντιαλβινικές, αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες (Chandra and Rawat, 2015).

Teucrium capitatum L.

Γενικές πληροφορίες: Ο Dimopoulos, et al. (2013) αναφέρει ότι το *T. polium* s.str. περιορίζεται στην δυτική Μεσόγειο και στην Ελλάδα πήρε τη θέση του το *T. capitatum* (Greuter & al. 1986: 376). Προγενέστερες μελέτες από Ελλάδα (όπως π.χ. Halácsy, 1902: 477, Tutin, et al., 1972: 134) δείχνουν την ομάδα των ειδών (*T. polium* aggr.), αλλά όλα μαζί αναφέρονται στο *T. capitatum*. Στο Πόλιο αναφέρεται ο Θεόφραστος και ο Διοσκουρίδης (Γεννάδιος, 1914).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση: Κατά τον Ιπποκράτη συστηνόταν ως κατάπλασμα στα τραύματα και ως συλληπτικό για τις γυναίκες. Οι σύγχρονες χρήσεις περιλαμβάνουν τη θεραπεία φλεγμονών, ρευματισμών, διαβήτη και ελκών. Επίσης, για πονοκέφαλο και στομαχόπονο. Η ρίζα παρουσιάζει διουρητικές, εμετικές και καθαρτικές ιδιότητες. Τα φύλλα θεωρούνται κατάλληλα για κρυλόγημα, ενώ μαζί με τις ρίζες έχουν χρήση στην προετοιμασία φαρμακευτικών και καλλυντικών προϊόντων, λόγω των σαπωνίνων. Συντελούν στην

ανανέωση της επιδερμίδας (αντιγήρανση), την ανανέωση και καθυστέρηση απώλειας μαλλιών.

Συστήνεται προσοχή στη χρήση του λόγω πιθανότητας πρόκλησης ηπατικής ανεπάρκειας (HBGK, 2013).

Όλα τα είδη του γένους χρησιμοποιούνται στη λαϊκή θεραπευτική. Λόγω της πικράδας που έχει συστήνεται για πυρετούς, αναπνευστικά προβλήματα, γρίπη, γριππώδεις πνευμονίες, βρογχίτιδες, λαρυγγίτιδες, ρευματικούς πόνους, δερματικές εξελκώσεις (δερματικά έλκη) και φλύκταινες (Σπύρου, 1984). Ο βοτανολόγος Nicholas Culpeper (1616-1654) το θεωρούσε χρήσιμο ενάντια στην επιλυψία και την ποδάγρα. Λόγω των στυπτικών πτητικών ουσιών, φλαβονοειδών και των σαπωνίνων, συνιστάται για την θεραπεία των αιμορροΐδων και της κολίτιδας. Χρησιμοποιείται επίσης ενάντια στην ατονία, τους ερεθισμούς και τις φλεγμονές του στομάχου και των εντέρων (Κάτσης, 2004).

Thymbra spicata L.

Γενικές πληροφορίες: Χρησιμοποιείται περιστασιακά ως καρύκευμα. Η γεύση των αιθέριων ελαίων του είναι παρόμοια με αυτή των *Origanum syriacum*, *Thymus capitatus* και *Satureja thymbra* (Facciola, 1990). Το φυτό επίσης χρησιμοποιείται ως θυμίαμα (Niebuhr, 1970).

Φαρμακευτικές ιδιότητες – Λαϊκή θεραπευτική – Επιστημονική τεκμηρίωση: Βάσει εθνοβοτανολογικής έρευνας των Akgul, et al. (2018), που διεξήχθη στην πόλη Midyat και τις γειτνιάζουσες περιοχές της επαρχίας Μαρντίν της Νοτιανατολικής Τουρκίας, το είδος *Thymbra spicata* χρησιμοποιείται στην περιοχή ως αφέψημα για στομαχόπονο, ως αντισηπτικό (Ozgoke and Ozcelik, 2004), ως καρύκευμα (Sigva and Secmen, 2009) και τέλος τα φύλλα του αξιοποιούνται για τη διαδικασία παραγωγής τυριού (Ozturk and Ozcelik, 1991).

Το αποξηραμένο φυτό χρησιμοποιείται στην Τουρκία ως ρόφημα και στην παραδοσιακή ιατρική για τη θεραπεία του άσθματος, κολικών, βρογχίτιδας και του βήχα. Επιπρόσθετα χρησιμοποιείται στη βιομηχανία τροφίμων για καρύκευμα, ως

συντηρητικός και αρωματικός παράγοντας. Σε αρκετές προηγούμενες μελέτες αναφέρεται ότι τα έλαιά του, όπως η καρβακρόλη και η θυμόλη, παρουσιάζουν αξιόλογες αντιμικροβιακές, αντιβακτηριδιακές και αντιμυκητιακές ιδιότητες (Shelef 1983; Baytop 1984 both cited in Dirican, Turkez and Toğar, 2012).

Παράρτημα Β

Β. Χλωριδικές περιοχές

Οι φυτογεωγραφικές ή χλωριδικές περιοχές (floristic regions) απαριθμούνται σε 13 σε ολόκληρο τον Ελλαδικό χώρο. Ο διαχωρισμός επιτελέσθηκε με βάση το πλούσιο υλικό της Flora Hellenica Database, αλλά και σε πιο πρόσφατες βιογεωγραφικές μελέτες για τις ομάδες Ελληνικών ειδών και γενών, ενώ πληροί ορθότερα την φυτογεωγραφική οριοθέτηση. Επίσης, λήφθηκαν υπόψη τυχόν γεωγραφικά όρια ποταμών ή πεδινών περιοχών ανάμεσα σε οροσειρές, όπου φυσικά κατέστη αυτό δυνατό.



Εικόνα παραρτήματος Β.: Χλωριδικές περιοχές της Ελλάδας (Strid & Tan, 1997 cited in "Flora of Greece" Web, 2017)

Πίνακας παραρτήματος Β.: Πλήθος (κατά φθίνουσα σειρά, των πολυπληθέστερων ταξινομικών βαθμίδων προς τις ολιγάριθμες) αγγειόφυτων οικογενειών, γενών, ειδών, υποειδών και ταξινομικές βαθμίδες στις 13 χλωριδικές περιοχές της Ελλάδας (Dimopoulos, et al., 2016).

Χλωριδικές περιοχές	Οικογένειες	Γένη	Είδη	Υπο-είδη	Ταξινομικές βαθμίδες (Taxa)
NE (Βορειοανατολική Ελλάδα -North East)	134	871	3264	1054	3531
NC (Βορειοκεντρική Ελλάδα-North Central)	158	823	3116	1015	3356
StE (Στερεά Ελλάδα-Stereia Ellas)	160	860	3116	977	3318
Pe (Πελοπόννησος-Peloponnisos)	159	856	2971	919	3171
Spi (Νότια Πίνδος-Southern Pindos)	155	798	2666	820	2793
Npi (Βορεινή Πίνδος-Northern Pindos)	146	744	2572	835	2715
E Ae (Νησιά Ανατολικού Αιγαίου-East Aegean islands)	151	756	2381	660	2520
KK (Κρήτη -Κάρπαθος-the Cretan area=inclusing satellite islands)	146	703	2079	571	2214
EC (Ανατολικοκεντρικά,East Central)	144	713	2086	567	2102
WAe (Νησιά Δυτικού Αιγαίου - μαζί με Εύβοια - West Aegean island - including Evvoia)	146	695	2024	582	2084
IoI (Ιόνια Νησιά-Ionian Islands)	146	698	1949	526	2003
NAe (Νησιά Βόρειου Αιγαίου-North Aegean islands)	145	678	1928	494	1932
Kik (Κυκλάδες νήσοι-Kyklades)	136	619	1661	458	1750

Παράρτημα Γ

Γ. Βιοτικές μορφές - Βιοφάσμα

Όλα τα φυτά υπάγονται σε κατηγορίες βιοτικών μορφών ή βιομορφών (life-forms), ανάλογα με τη θέση των εμβρυακών ανανεωτικών ιστών (οφθαλμοί, βολβοί, κόνδυλοι, ρίζες, σπόροι), οι οποίοι βρίσκονται σε αδράνεια κατά τις δυσμενείς περιόδους (χειμώνα και ξηρές περιόδους). Οι βασικές κατηγορίες είναι 5 και το σύστημα κατάταξης αποδίδεται στον Δανό βοτανολόγο Christen Raunkiær (1934). Το σύστημα αυτό εξελίχθηκε μεταγενέστερα από τους Ellenberg and Mueller-Dombois (1967) και λαμβάνεται επίσης υπόψη.

Πίνακας παραρτήματος Γ.: Οι σημαντικότερες βιομορφές που απαντώνται στον Ελλαδικό χώρο (Δημόπουλος, Πανίτσα και Σαρής, 2013; Dimopoulos, et al., 2013).

Φανερόφυτα (P - Phanerophytes)	Πολυετή φυτά με οφθαλμούς που βρίσκονται σε ύψος > 50cm από το επίπεδο του εδάφους (δέντρα, θάμνοι, βλαστοπαχύφυτα στηλοειδούς μορφής, δενδρώδεις πόες)
Χαμαίφυτα (Ch - Chamaephytes)	Πολυετή φυτά με αποθηκευτικά μεριστώματα ύψους <50cm (στρωματοειδή ποώδη - pulvinate, θαμνώδη - frutescent, ημιθαμνώδη - suffrutescent, χαμηλοί σαρκώδεις θαμνοειδείς νάνοι - low succulent dwarf shrubs, ημι-ξυλώδεις πόες - semi-woody herbs).
Ημικρυπτόφυτα (H - Hemicryptophytes)	Πολυετή φυτά, των οποίων τα όργανα επιβίωσης, κατά τις δυσμενείς περιόδους, φέρονται εντός του εδάφους ή εντός νερού (βλαστοειδή / scapose, θυσσανοειδή / caespitose, ροδακώδη / rosulate, ημι-ροδακώδη / semi-rosulate, ερπο-~ / stoloniferous or repent herbs).
Γεώφυτα ή Κρυπτόφυτα (G - Geophytes, C - Cryptophytes)	Πολυετή φυτά με όργανα επιβίωσης που μαραίνονται όσα βρίσκονται πάνω από το έδαφος, ενώ τα εντός εδάφους επιβιώνουν από τις δυσμενείς συνθήκες (βολβώδη - bulbous, κονδυλώδη ή ριζωματώδη και ελόφυτα - tuberous or rhizomatous herbs and helophytes)
Θερόφυτα (Th - Therophytes)	Ετήσια φυτά που ολοκληρώνουν τον κύκλο ζωής τους μέσα σε μια περίοδο ανάπτυξης (ενίοτε κάμποσες φορές), επιβιώνοντας κατά τις δυσμενείς συνθήκες με τη μορφή σπερμάτων ή σπορόφυτων. Διακρίνονται σε κατηγορίες όπως λογχώδη ή θυσσανώδη, έρποντα και ροδακοειδή

Οι παραπάνω 5 βασικές κατηγορίες είναι βάσει του συστήματος Raunkiær και χρησιμεύουν για γενικές έρευνες της οικολογίας, ενώ σε περίπτωση που επιδιώκεται αναλυτικότερη προσέγγιση, θα πρέπει ο ενδιαφερόμενος να ανατρέξει στη μετεξέλιξη του συστήματος σε υποκατηγορίες. Όλα τα ανώτερα φυτά δύνανται να κατηγοριοποιηθούν σε αυτό το σύστημα βιομορφών. Ο Raunkiær μελέτησε τη χλωρίδα σε διάφορες περιοχές και προέβη σε υπολογισμούς της εκατοστιαίας ποσοτικής αναλογίας των βιομορφών επί του συνόλου των ειδών της υπό εξέταση περιοχής, όπου αυτό συνιστά το βιοφάσμα ή το φυτο-κλιματικό φάσμα μιας περιοχής ή της φυτοκοινότητας που βρίσκεται υπό μελέτη (Δημόπουλος, Πανίτσα και Σαρρής, 2013; Dimopoulos, et al., 2013).

Παράρτημα Δ

Δ. Κλιματικές Ζώνες Ανθεκτικότητας (Hardiness Zones)

Η ανάγκη των καλλιεργητών παγκοσμίως στο να συγκρίνουν τις απαιτήσεις ευδοκίμησης ενός φυτού με το κλίμα της περιοχής τους, οδήγησε στη δημιουργία των χαρτών με τις κλιματικές ζώνες ανθεκτικότητας. Αυτοί οι χάρτες εμπεριέχουν γεωγραφικά ορισμένες περιοχές με πληροφορίες για το που μπορούν να καλλιεργηθούν διάφορα φυτά. Ένα φυτό κρίνεται κατάλληλο, για να καλλιεργηθεί σε κάποια ζώνη, με βάση την ανθεκτικότητά του στις πιο ακραίες ελάχιστες χειμερινές θερμοκρασίες και αυτές καθορίζονται από την ετήσια ελάχιστη μέση θερμοκρασία της εκάστοτε ζώνης. Η κλίμακα δημιουργήθηκε αρχικά το 1960 από το Υπουργείο Γεωργίας των Η.Π.Α. (USDA) για την γεωγραφική περιοχή των Η.Π.Α., με ενημερώσεις το 1990 και πιο πρόσφατα το 2012, αλλά η χρήση της επεκτάθηκε και σε άλλες χώρες του πλανήτη. Ακολούθησε η Βόρεια Αμερική, με βάση τον πιο πρόσφατα ενημερωμένο χάρτη “USDA Hardiness Zone Map”, χωρίζεται σε 13 καλλιεργητικές ζώνες, όπου κάθε μία είναι 5.56 °C (10°F) πιο θερμή ή πιο κρύα από την άλλη, ενώ κάθε ζώνη υποκατηγοριοποιείται σε α και β στην κλίμακα. Η κλίμακα ξεκινάει από τη ζώνη 1, με τα φυτά που παρουσιάζουν την μεγαλύτερη ανθεκτικότητα υπό του μηδενός και εκτείνεται έως τη ζώνη 13 με φυτά τροπικά. Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο τώρα, βλέπουμε να γίνεται διαχωρισμός σε 11 ζώνες, με εύρος διακύμανσης από -45.6 έως 4.4 °C, σύμφωνα με τον ιστότοπο www.plantmaps.com, που εξειδικεύεται στις ζώνες ανθεκτικότητας. Η Ελλάδα σύμφωνα με αυτό, κυμαίνεται από τη ζώνη 7b (-15°C έως 12.2°C) μέχρι την 11a (4.4°C to 7.2°C) και πιο συγκεκριμένα οι περιοχές που έλαβαν χώρα οι δειγματοληψίες ανήκουν στη ζώνη 9b (-3.9°C έως -1.1°C), αλλά δεν είναι βέβαιο εάν τα δεδομένα αυτά βασίζονται στο τελευταίο αντίστοιχο μοντέλο του USDA (2012) για την Αμερική. Βέβαια υπάρχει και παλαιότερος χάρτης για την Ευρώπη στην εγκυκλοπαίδεια του Bärtels (2001) και επίσης από την “Swedish Fuchsia Society”, που παρουσιάζεται η Πελοπόννησος μαζί με τη Δυτική Ελλάδα να ανήκουν στη ζώνη 10, με μέσες ετήσιες ελάχιστες θερμοκρασίες από -1.1 έως 4.4 °C, η οποία είναι πολύ γενικευμένη.

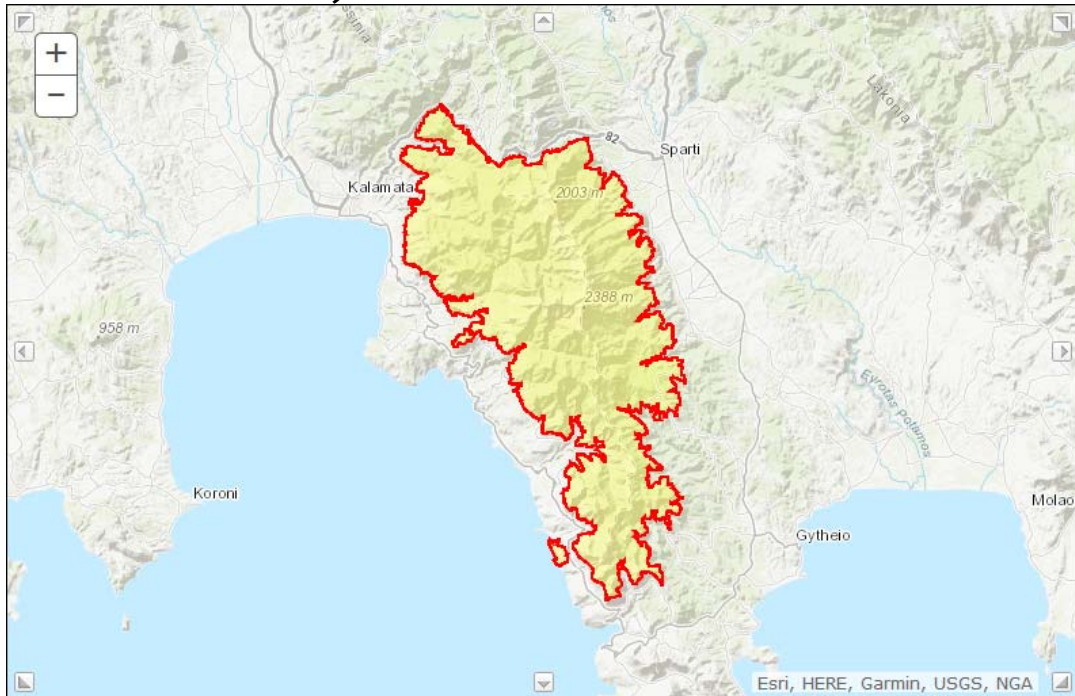
Αδιαμφισβήτητα, ένας τέτοιος χάρτης παρέχει γενικά στοιχεία και δεν λαμβάνει υπόψη και άλλους παραμέτρους που επηρεάζουν την βιωσιμότητα ενός φυτού, όπως υγρασία, βροχόπτωση, υψόμετρο, σύσταση του εδάφους, άνεμοι, μικροκλίμα κλπ. Οι παραπάνω ζώνες ανθεκτικότητας δεν συμπεριλαμβάνουν τις μέγιστες θερμοκρασιακές παραμέτρους της καλοκαιρινής περιόδου, αυτές περιλαμβάνονται στον χάρτη με τις ζώνες ανθεκτικότητας σε υψηλές θερμοκρασίες (AHS Heat Zones) από την Αμερικανική Εταιρεία της Επιστήμης των Οπωροκηπευτικών.

Πίνακας παραρτήματος Δ.: κλιματικές ζώνες ανθεκτικότητας σε αντιστοιχία με τις μέσες ακραίες ετήσιες ελάχιστες θερμοκρασίες, βάσει του μοντέλου του USDA (2012) για την Αμερική.

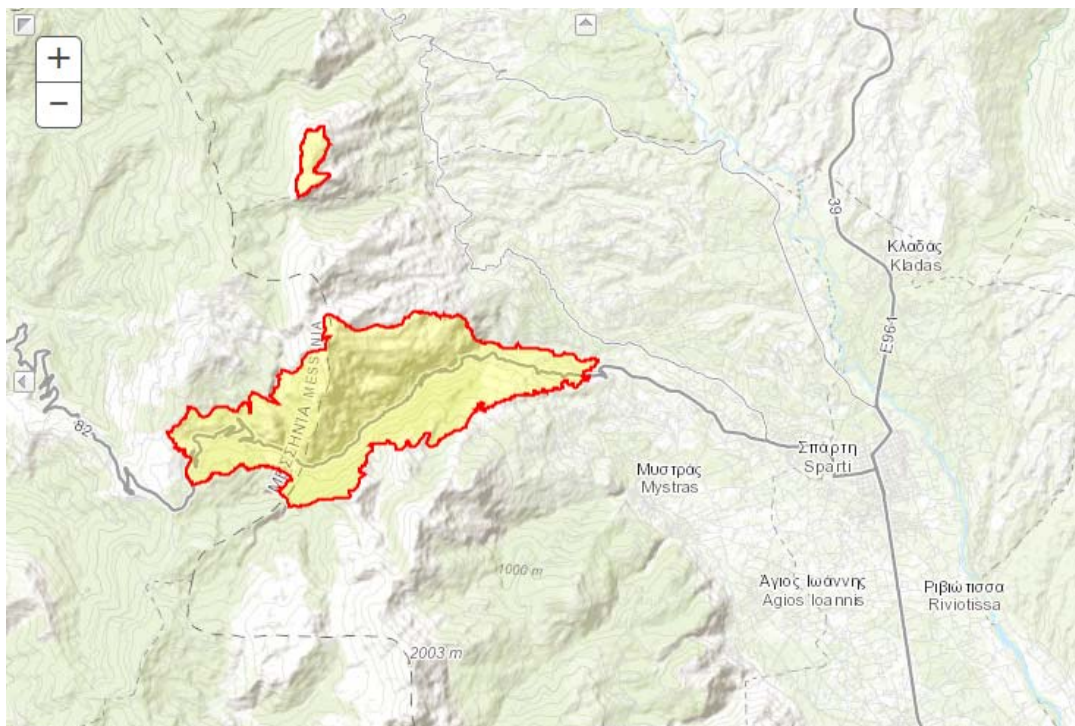
2012 USDA Plant Hardiness Zone	
ζώνες	θερμοκρασία (°C)
1a	-51.1 to -48.3
1b	-48.3 to -45.6
2a	-45.6 to -42.8
2b	-42.8 to -40
3a	-40 to -37.2
3b	-37.2 to -34.4
4a	-34.4 to -31.7
4b	-31.7 to -28.9
5a	-28.9 to -26.1
5b	-26.1 to -23.3
6a	-23.3 to -20.6
6b	-20.6 to -17.8
7a	-17.8 to -15
7b	-15 to -12.2
8a	-12.2 to -9.4
8b	-9.4 to -6.7
9a	-6.7 to -3.9
9b	-3.9 to -1.1
10a	-1.1 to 1.7
10b	1.7 to 4.4
11a	4.4 to 7.2
11b	7.2 to 10
12a	10 to 12.8
12b	12.8 to 15.6
13a	15.6 to 18.3
13b	18.3 to 21.1

Παράρτημα Ε

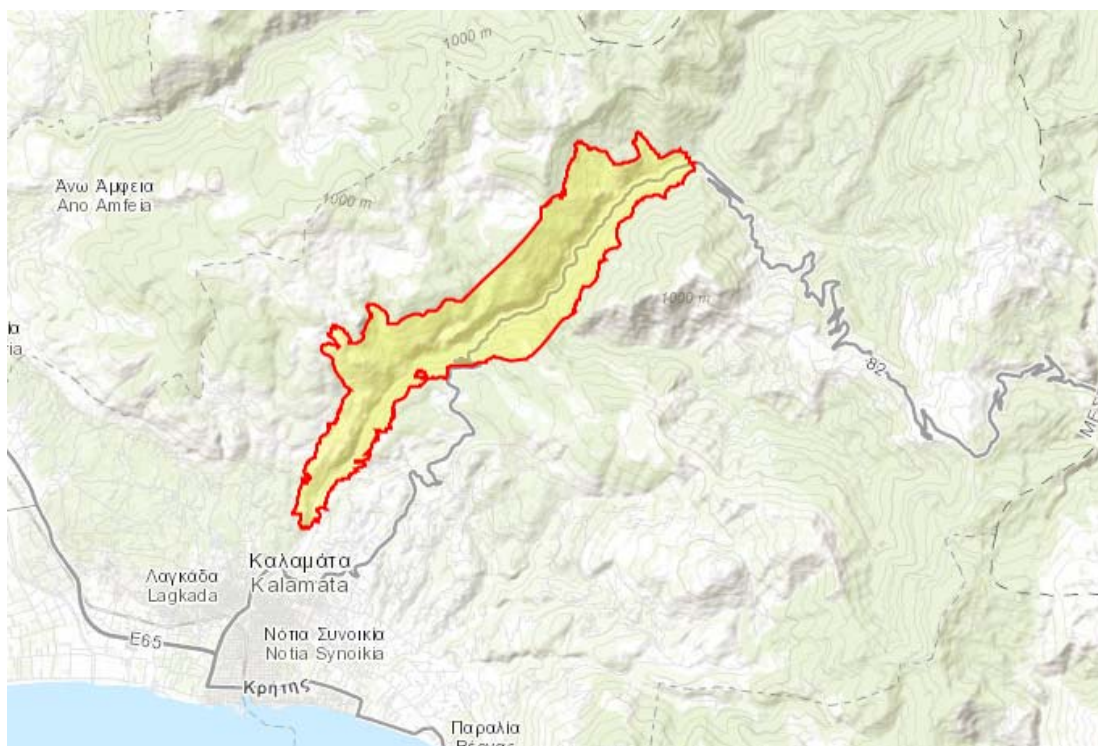
Ε. Απεικονίσεις Κωδικών Τόπων



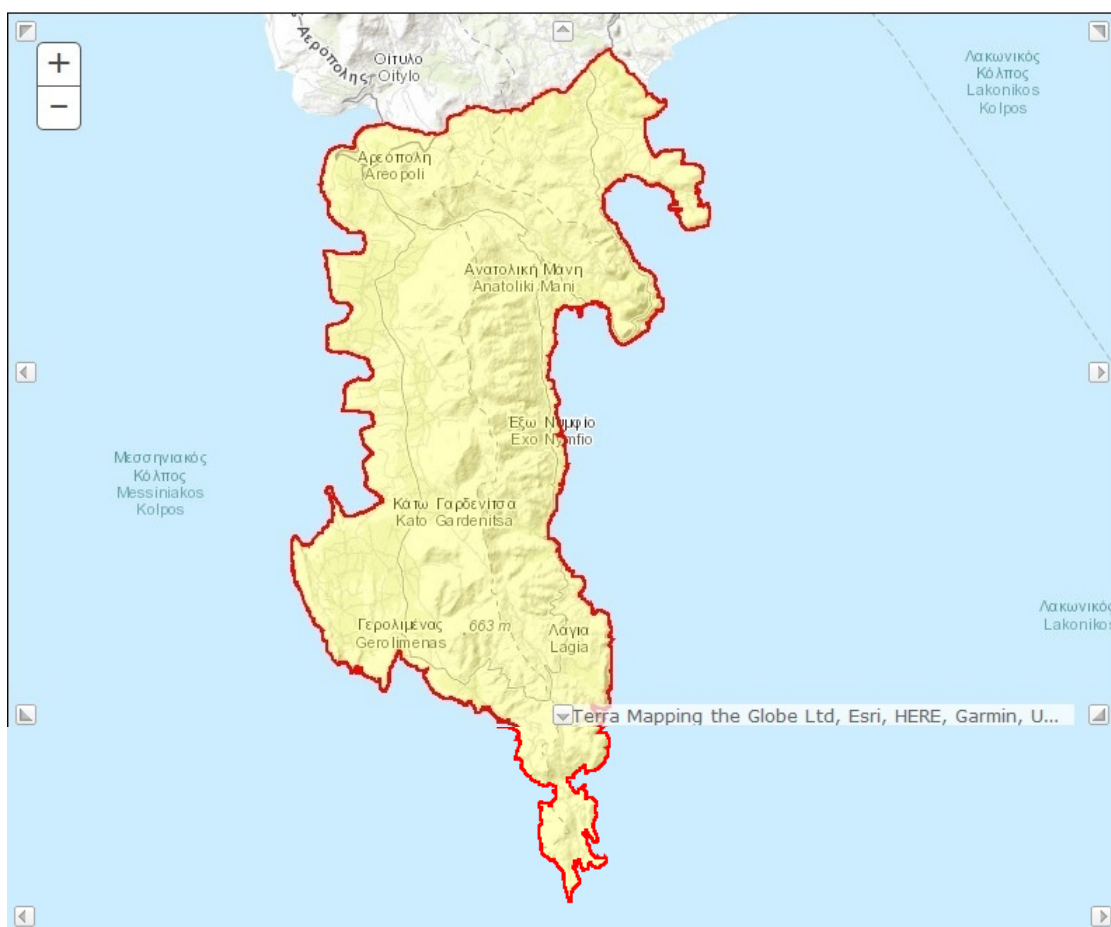
Εικόνα 2.1.12α. Απεικόνιση του κωδικού τόπου GR2550006, με την ονομασία «Όρος Ταΰγετος – Σπήλαιο Τραχήλας – Σπήλαιο Βατσινίδι», πηγή: <http://natura2000.eea.europa.eu/>



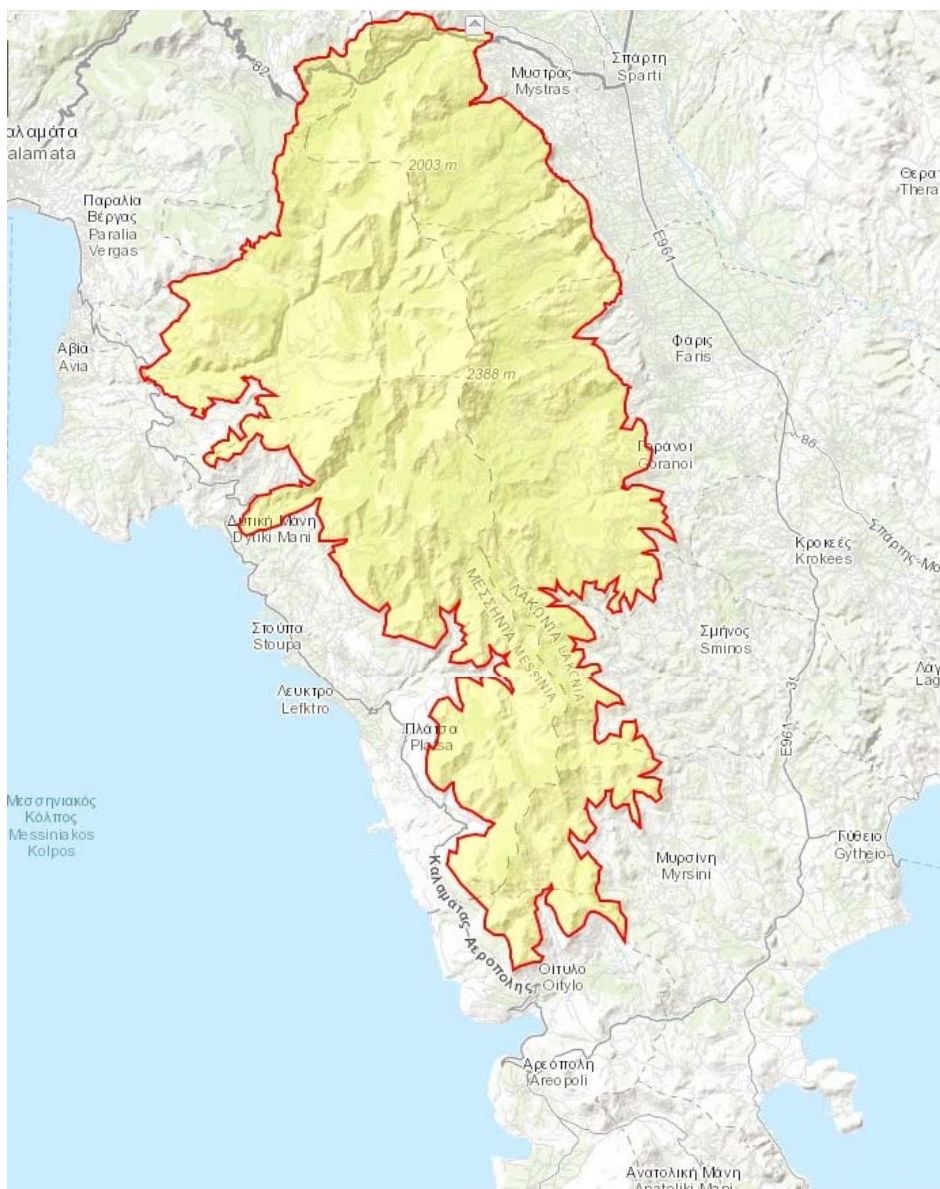
Εικόνα 2.1.12β. Απεικόνιση του κωδικού τόπου GR2540005, με την ονομασία «Λαγκάδα Τρύπης», πηγή: <http://natura2000.eea.europa.eu/>.



Εικόνα 2.1.12c. Απεικόνιση του κωδικού τόπου GR2550001, με την ονομασία «Φαράγγι Νέδωνα (Πέταλον – Χάνι)», πηγή: <http://natura2000.eea.europa.eu/>.



Εικόνα 2.1.12e. Απεικόνιση του κωδικού τόπου GR2540008, με την ονομασία «Νότια Μάνη», πηγή: <http://natura2000.eea.europa.eu/>



Εικόνα 2.1.12d. Απεικόνιση του κωδικού τόπου GR2550009, με την ονομασία «Όρος Ταΰγετος – Λαγκάδα Τρύπης», πηγή: <http://natura2000.eea.europa.eu/>