

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΠΜΣ «ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»**



**« ΔΟΜΗ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ
ΣΧΕΣΕΙΣ ΑΜΟΙΒΑΙΟΤΗΤΑΣ ΑΝΘΟΦΟΡΩΝ
ΦΥΤΩΝ – ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΩΝ ΣΤΟ ΔΑΣΟΣ
ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ ΤΗΣ ΑΓΙΑΣΟΥ ΛΕΣΒΟΥ »**

ΜΑΡΙΑ Η. ΚΑΨΑΛΗ 145/200311

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΑΤΣΙΝΟΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΘΕΟΔΩΡΑ ΠΕΤΑΝΙΔΟΥ**

Μυτιλήνη Μάιος 2005

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΠΜΣ «ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»**

**« ΔΟΜΗ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΣΧΕΣΕΙΣ
ΑΜΟΙΒΑΙΟΤΗΤΑΣ ΑΝΘΟΦΟΡΩΝ ΦΥΤΩΝ – ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΩΝ ΣΤΟ
ΔΑΣΟΣ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ ΤΗΣ ΑΓΙΑΣΟΥ ΛΕΣΒΟΥ»**

ΜΑΡΙΑ Η. ΚΑΨΑΛΗ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Ι. ΜΑΤΣΙΝΟΣ Επίκουρος Καθηγητής
Τμήμα Περιβάλλοντος Πανεπιστήμιο Αιγαίου

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

Θ. ΠΕΤΑΝΙΔΟΥ Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Τμήμα Γεωγραφίας Πανεπιστήμιο Αιγαίου

**Μυτιλήνη
Μάιος 2005**

Συμπεράσματα της
τελεσίδικης διαπραγμάτευσης

|

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω ορισμένους ανθρώπους αφενός μεν για την υποστήριξή τους στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας και αφετέρου για την πολύτιμη συνεισφορά τους όσον αφορά την απόκτηση εμπειρίας, όχι μόνο πάνω στην έρευνα, αλλά κυρίως πάνω σε θέματα συμπεριφοράς.

Ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ χρωστάω στη Θεοδώρα Πετανίδου, αναπληρώτρια καθηγήτρια του τμήματος Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου, που χωρίς εκείνη, όχι απλά δεν θα είχε βγει εις πέρας η εργασία, αλλά αισθάνομαι ότι ακόμα και η ελληνική επιστημονική κοινότητα θα ήταν φτωχότερη σε έρευνα και γνώσεις στο πεδίο το οποίο ονομάζεται “επικοινωνία”. Ευχαριστώ θερμά τον Γιάννη Ματσίνο, επίκουρο καθηγητή του τμήματος Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αιγαίου, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε στην επιλογή του θέματος της εργασίας, καθώς και για τη διακριτικότητα όπου επέδειξε κατά τη διάρκειά της. Ευχαριστώ τον Αντώνη Κυριακόπουλο για τη συνεργασία, την Ellen Lamborn και την Olivia Messinger για την άρτια τεχνογνωσία πάνω στην έρευνα που μου μετέφεραν, όπως επίσης και για την καλή διάθεση που είχαν γι’ αυτή τη μεταφορά.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την εμπιστοσύνη που για ακόμα μια φορά μου έδειξε και για τον σεβασμό στα προσωπικά μου «θέλω» που δεν παύει ποτέ να δείχνει.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετάται η δομή βιοκοινότητας με βάση τις σχέσεις αμοιβαιότητας μελισσών και ανθοφόρων φυτών – εταίρων τους σε υπερμεσογειακά δάση πλατυφύλλων φυλλοβόλων και συγκεκριμένα σε τέσσερα ενδιαιτήματα στο δάσος καστανιάς της ορεινής περιοχής Αγιάσου Λέσβου, κείμενα τόσο στο εσωτερικό του δάσους, όσο και στις παρυφές του. Η πρώτη αυτή μελέτη επικονίασης σε επίπεδο οικοσυστήματος σε δάση καστανιάς εστιάζει στη δομή βιοκοινότητας, λαμβάνοντας υπ' όψη την εφαρμοζόμενη διαχείριση (βοσκητική πίεση). Κατά την εκπόνησή της ακολουθήθηκε η μεθοδολογία και τα πρωτόκολλα εργασίας του Ευρωπαϊκού Προγράμματος ALARM (Assessing **L**arge scale environmental **R**isks with tested **M**ethods).

Σε όλα τα συστήματα μελετήθηκαν η ποικιλότητα (δείκτες βιοποικιλότητας) καθώς και οι σχέσεις μελισσών – επικονιαζόμενων φυτών (συνεκτικότητα βιοκοινότητας, εύρος εξειδίκευσης και γενικοτροπίας των επικονιαστικών εταίρων). Η σύγκριση των τεσσάρων βιοκοινοτήτων, με βάση τις παραπάνω παραμέτρους, έδειξε ότι η ποικιλότητα και η τάση εξειδίκευσης των μελισσών εντός του καστανεώνα είναι μεγαλύτερες από εκείνες των συστημάτων εκτός δάσους. Η μέγιστη ποικιλότητα των μελισσών, η ελάχιστη τροπία (συνεπώς η ελάχιστη γενικοτροπία μελισσών) και η ελάχιστη συνεκτικότητα παρατηρήθηκαν σε ενδιαιτήματα με έντονη βοσκητική πίεση, εντός του δάσους καστανιάς.

ABSTRACT

Until now, pollination studies at a community level in Greece have concerned mainly phryganic ecosystems, while there is little knowledge about other Mediterranean ecosystems. In the present paper, the bio-community structure is studied on the basis of the reciprocal relationships between bees and their flowering plant-partners in Mediterranean forests of broadleaves trees, specifically in four habitats in chestnut forest located in the mountainous area of Agiassos, on the island of Lesbos, Greece

As far as we are aware this is the first pollination study at an ecosystem level in chestnut forests, in mind which bears the applied management (i.e., grazing pressure) and the relevant coverage of chestnuts (two sites the chestnut forest and two outside).

We followed the methods and study protocols set by the European Program ALARM (*Assessing LArge scale environmental Risks to biodiversity with tested Methods*).

In all the systems, the biodiversity (biodiversity indicators) and the relationships between bees and pollinated plants (cohesiveness of biodiversity, specialization breadth and generalization of pollinating partners) were studied. Comparisons of the four bio-communities on the basis of the above parameters showed that biodiversity and specialisation of bees inside the chestnut forest are greater than those of the systems outside the forest. The maximum biodiversity of bees, the minimum tropy and the minimum cohesiveness were observed in the site with intense grazing pressure inside the chestnut forest.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
1.1 Ο ρόλος της Επικονίασης στη βιοποικιλότητα	9
1.2 Σχέση επικονιαστών και φυτικών ειδών	9
1.3 Δομή βιοκοινότητας με βάση τις σχέσεις μελισσών – φυτών	10
1.4 Κίνδυνοι και απειλές κατά των επικονιαστών και των οικοσυστημάτων τους.....	11
1.5 Το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα ALARM.....	12
1.6 Ερευνητικό αντικείμενο.....	12
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	13
2.1 Το καστανόδασος Ολύμπου Λέσβου	13
2.2 Επιλογή περιοχών μελέτης.....	14
2.3 Επιλογή των υπό μελέτη φυτών.....	15
2.4 Συλλογή επικονιαστών.....	16
2.5 Μέθοδοι συλλογής.....	17
2.5.1 Συλλογές σε προκαθορισμένες διαδρομές	17
2.5.2 Τυχαίες συλλογές	19
2.6 Ανάλυση δεδομένων	20
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ	21
3.1 Αποτελέσματα συλλογής μελισσών.....	21
3.2.1 Ενδιαίτημα Σανατόριο.....	25
3.2.2 Ενδιαίτημα Παιώνια	27
3.2.3 Ενδιαίτημα Αγ. Αντώνιος	28
3.2.4 Ενδιαίτημα Αγ. Φανούριος.....	30
3.3. Β-ποικιλότητα ενδιαιτημάτων ως προς τις μέλισσες.....	31
3.3.1 Β-ποικιλότητα ενδιαιτημάτων ως προς τα φυτικά είδη-ξενιστές.....	34
3.4 Συνεκτικότητα των ενδιαιτημάτων μελέτης	36
3.5 Μέση τροπία και μέση φιλία των ενδιαιτημάτων μελέτης	36
3.6 Σχέσεις μεταξύ μελισσών και φυτικών ειδών	42
3.6.1 Μονότροπα μορφο-είδη μελισσών που εμφανίζονται σε ένα ενδιαίτημα μελέτης.....	43
3.6.2 Μελισσόφιλα φυτικά είδη.....	45
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	46
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	47
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι	50
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ	58

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Περιγραφή θέσης των δειγματοληπτικών περιοχών μελέτης	14
Πίνακας 2 . Συλλεγέστα έντομα στα τέσσερα ενδιαιτήματα μελέτης. Οι επισκέψεις της κοινής μέλισσας (<i>Apis mellifera</i>) δεν ελήφθησαν υπ' όψη.....	21
Πίνακας 3. Φυτικά είδη «πακτωλοί επικονιαστών» καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης.....	22
Πίνακας 4. Πρώτη περίοδος συλλογών 20-24 Μαΐου (# ατόμων και ειδών μελισσών, # φυτικών ειδών).....	22
Πίνακας 5. Η δεύτερη περίοδος συλλογών 6-10 Ιουνίου (# ατόμων και ειδών μελισσών, # φυτικών ειδών).....	23
Πίνακας 6. Τρίτη περίοδος συλλογών 21-23 Ιουνίου (# ατόμων και ειδών μελισσών, # φυτικών ειδών).....	23
Πίνακας 7. Συλλεγείσες μέλισσες ανά οικογένεια επί των τεσσάρων ενδιαιτημάτων μελέτης.....	24
Πίνακας 8. Συλλεγείσες μέλισσες ανά οικογένεια στο ενδιαίτημα Σανατόριο.....	25
Πίνακας 9. Συλλεγείσες μέλισσες ανά οικογένεια στο ενδιαίτημα Παιώνια.....	27
Πίνακας 10. Συλλεγείσες μέλισσες ανά οικογένεια στο ενδιαίτημα Αγ. Αντώνιος.....	28
Πίνακας 11. Συλλεγείσες μέλισσες ανά οικογένεια στο ενδιαίτημα Αγ. Φανούριος.....	30
Πίνακας 12α, β, γ. Β-ποικιλότητα ενδιαιτημάτων ως προς τα μορφο-είδη μελισσών.....	32
Πίνακας 13α, β, γ. Β-ποικιλότητα επισκέψιμων φυτικών ειδών.....	34
Πίνακας 14. Συνεκτικότητα των ενδιαιτημάτων μελέτης.....	36
Πίνακας 15. Μέση τροπία και φιλία των ενδιαιτημάτων μελέτης.....	36
Πίνακας 16. Μορφο-είδη μελισσών που επισκέφτηκαν ≥ 4 φυτικά είδη.....	42
Πίνακας 17. Μορφο-είδη μελισσών που εμφανίζονται μόνο μια φορά.....	43
Πίνακας 18. Μονότροπα μορφο-είδη μελισσών ανά οικογένεια.....	44
Πίνακας 19. Φυτικά είδη μέγιστης μελισσοφιλίας στα ενδιαιτήματα μελέτης.....	45

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1. Αριθμός ατόμων μελισσών επισκεπτών ανθέων στο σύνολο των τεσσάρων ενδιαιτημάτων μελέτης.....	24
---	----

Σχήμα 2. Αριθμός μορφο-ειδών μελισσών επισκεπτών ανθέων στο σύνολο των τεσσάρων ενδιαιτημάτων μελέτης.....	25
Σχήμα 3. Αριθμός ατόμων μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Σανατόριο.....	26
Σχήμα 4. Αριθμός μορφο-ειδών μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Σανατόριο.....	26
Σχήμα 5. Αριθμός ατόμων μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Παιώνια.....	27
Σχήμα 6. Αριθμός μορφο-ειδών μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Παιώνια.....	28
Σχήμα 7. Αριθμός ατόμων μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Άγ. Αντώνιος.....	29
Σχήμα 8. Αριθμός μορφο-ειδών μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Άγ. Αντώνιος.....	29
Σχήμα 9. Αριθμός ατόμων μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Άγ. Φανούριος.....	30
Σχήμα 10. Αριθμός μορφο-ειδών μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Άγ. Φανούριος.....	31
Σχήματα 11 α. Κατανομή «τροπίας» επισκεπτών μελισσών στο ενδιαίτημα Σανατόριο.....	37
Σχήματα 11 β. Κατανομή «τροπίας» επισκεπτών μελισσών στο ενδιαίτημα Παιώνια.....	37
Σχήματα 11 γ. Κατανομή «τροπίας» επισκεπτών μελισσών στο ενδιαίτημα Άγ. Αντώνιος.....	38
Σχήματα 11 δ. Κατανομή «τροπίας» επισκεπτών μελισσών στο ενδιαίτημα Άγ. Φανούριος.....	38
Σχήματα 12 α. Κατανομή «φιλίας» επικονιαζόμενων φυτικών ειδών στο ενδιαίτημα Σανατόριο.....	39
Σχήματα 12 β. Κατανομή «φιλίας» επικονιαζόμενων φυτικών ειδών ενδιαίτημα Παιώνια.....	39
Σχήματα 12 γ. Κατανομή «φιλίας» επικονιαζόμενων φυτικών ειδών στο ενδιαίτημα Άγ. Αντώνιος.....	40
Σχήματα 12 δ. Κατανομή «φιλίας» επικονιαζόμενων φυτικών ειδών στο ενδιαίτημα Άγ. Φανούριος.....	40
Σχήμα 13. Συχνότητα μελισσόφιλων φυτών.....	44
Σχήμα 14. Μέσο μέγεθος μελισσόφιλων φυτών.....	45

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΩΝ

Σχέδιο 1. Σκαρίφημα περιοχής Σανατορίου.....	17
Σχέδιο 2. Σκαρίφημα περιοχής Παιώνιας.....	18
Σχέδιο 3. Σκαρίφημα περιοχής Αγίου Αντωνίου.....	18
Σχέδιο 4. Σκαρίφημα περιοχής Αγίου Φανουρίου.....	19
Σχέδιο 5. Γραφική απόδοση ομοιότητας μορφο-ειδών μελισσών, από 1-Jaccard (εναλλακτικά).....	33
Σχέδιο 6. Γραφική απόδοση ομοιότητας επισκεπτόμενων φυτικών ειδών ξενιστών, από 1-Jaccard (εναλλακτικά).....	35

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1. Περιοχές μελέτης στο καστανόδασος Αγιάσου Λέσβου	14
--	----

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ο ρόλος της Επικονίασης στη βιοποικιλότητα

Η επικονίαση είναι η μεταφορά της γύρης από τον ανθήρα ενός άνθους στο στίγμα ενός άλλου. Στη φύση η μεταφορά αυτή γίνεται με δύο τρόπους: μέσω αβιοτικών φορέων επικονίασης (π.χ. ο αέρας, το νερό, η βαρύτητα), και μέσω βιοτικών φορέων ή επικονιαστών (π.χ. έντομα, πουλιά, θηλαστικά). Έχει υπολογιστεί ότι πάνω από το ένα τρίτο των παγκόσμιων καλλιεργειών και πάνω από το 80% όλων των φυτών εξαρτώνται από ζωικούς φορείς επικονίασης, ειδικά από τις μέλισσες. Έχει υπολογιστεί ότι η γονιμοποίηση παρέχει τις υπηρεσίες οικοσυστήματος 112 δισεκατομμυρίων δολαρίων (\$) ετησίως σε όλη την υδρόγειο (European Pollinator Initiative, EPI 2004).

Υπάρχουν περισσότερα από 20.000 γνωστά είδη μελισσών στον κόσμο και η πλειονότητα αυτών είναι οι άγριες ή μη-κοινωνικές μέλισσες (Michener 2005, Fa0 2005), που ανήκουν σε 11 οικογένειες (O'Toole & Raw 1991). Στην Ευρώπη έχουν καταγραφεί περισσότερα από 4000 είδη (O'Toole & Raw 1991). Λόγω των μορφολογικών προσαρμογών τους κατά τη συλλογή της γύρης, κάποιες άγριες μέλισσες θεωρούνται αποδοτικότερες από τις κοινωνικές (Bio Apimondia 2005). Έτσι ο ρόλος τους στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, μέσω της σχέσης αμοιβαιότητάς τους με πολλά φυτικά είδη, είναι καθοριστικός (Marlin et al. 2001).

1.2 Σχέση επικονιαστών και φυτικών ειδών

Η ανάγκη προσέλκυσης επικονιαστών από μέρους των φυτών αφορά στην επικονιάσή τους, συνεπώς στη γονιμοποίηση και την αναπαραγωγή του είδους τους. Έτσι, για τα φυτικά είδη μιας βιοκοινότητας οι επικονιαστές αποτελούν πόρο, που αρκετές φορές είναι σε ανεπάρκεια, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε ανταγωνισμό για επικονίαση τους (Πετανίδου 1991). Είναι πλέον κοινώς παραδεκτό ότι λόγω της αμοιβαίας σχέσης φυτών – επικονιαστών, ως αποτέλεσμα συνεξέλιξης, τα φυτά έχουν εξελίξει ανθικές δομές που είναι προσαρμοσμένες προσαρμοστεί στις διαφορετικές περιπτώσεις επικονιαστών. Ανάλογες προσαρμογές, τόσο δομικές, όσο και συμπεριφοράς, έχουν αναπτύξει μέσω συνεξέλιξης και οι επικονιαστές, με σκοπό τη βέλτιστη χρήση των ανθικών πόρων (Πετανίδου 1991).

Κύριες ανθικές παροχές αποτελούν το νέκταρ, το οποίο βρίσκεται συνήθως βαθιά στο άνθος, και η γύρη. Το νέκταρ είναι ένα ζαχαρούχο διάλυμα, που παρέχει ενέργεια. Η γύρη

περιέχει υψηλά ποσοστά πρωτεΐνης, λιπίδια, υδατάνθρακες, βιταμίνες, ανόργανα άλατα ιχθόν και αμινοξέα σε διάφορα ποσά ανάλογα με τα φυτικά είδη (Kevan 1999).

Οι ανθικές παροχές αποτελούν τον πρωταρχικό λόγο επίσκεψης μελισσών σε ένα άνθος, και γι' αυτό ονομάζονται «πρωτεύοντα ελκτικά χαρακτηριστικά». Μια ακόμη σειρά λόγων επίσκεψης αποτελεί τα «δευτερεύοντα ελκτικά χαρακτηριστικά» των ανθέων, και αυτά είναι το χρώμα, το σχήμα, το άρωμα κ.λπ.

Οι μέλισσες είναι οι σημαντικότεροι επικονιαστές μεταξύ των εντόμων, και η σχέση τους με τα φυτά αποτελεί ένα άριστο παράδειγμα αμοιβαιότητας και συνεξέλιξης (Raven 1993, Πετανίδου 1999, Petanidou & Potts 2005). Αυτό διότι η αλληλεξάρτηση είναι απαραίτητα αμοιβαία, αφού οι ανθικές παροχές αποτελούν τη μοναδική τροφή των μελισσών, τόσο τη δική τους, όσο και του γόνου τους, ενώ οι ίδιες είναι απαραίτητες για την επικονίαση των ανθέων.

1.3 Δομή βιοκοινότητας με βάση τις σχέσεις μελισσών – φυτών

Ο Pleasants (1983), όπως αναφέρει η Πετανίδου (1991), ορίζει τη δομή βιοκοινότητας ως το σύνολο των σχέσεων οικοθέσης των ειδών που χρησιμοποιούν ένα συγκεκριμένο σύνολο κοινών πόρων.

Οι περισσότερες μέλισσες παρουσιάζουν σταθερότητα, ως ένα ορισμένο βαθμό, στα άνθη που επισκέπτονται κατά τη συλλογή γύρης και νέκταρος. Στις περισσότερες περιπτώσεις, πάντως, άτομα ενός είδους μέλισσας μπορούν να χρησιμοποιήσουν και διαφορετικά φυτικά είδη. Αυτό είναι πιο σύνηθες μεταξύ των κοινωνικών μελισσών όπως (π.χ. *Apis* sp., *Bombus* sp., *Melipona* sp.) καθώς επίσης και μεταξύ των ημι-κοινωνικών μελισσών, π.χ. *Halictus* sp. και πολλών μελισσών όπως οι *Anthophora* sp., *Andrena* sp. και *Megachile* sp. Πολλές μονήρεις μέλισσες πάντως επισκέπτονται επιλεκτικά ένα ή λίγα είδη φυτών/ ανθέων. Εκείνα τα είδη των μελισσών που επισκέπτονται ένα είδος φυτού καλούνται «μονοσυλλεκτικά», και τα είδη εκείνα που επισκέπτονται μερικά φυτικά είδη καλούνται «ολιγοσυλλεκτικά». Τα υπόλοιπα είδη των μελισσών που επισκέπτονται πολλά διαφορετικά φυτικά είδη ονομάζονται «πολυσυλλεκτικά» (Πετανίδου 1991).

Στη μελέτη αυτή θα χρησιμοποιηθεί η έννοια «τροπία», που ορίζεται από τον συνολικό αριθμό των φυτικών ειδών που κάθε είδος επικονιαστή επισκέπτεται σε όλη τη διάρκεια της δραστηριότητάς του στο ενδιαίτημα που μελετάται (Πετανίδου 1991). Πάντως, η τάση αυτή του επικονιαστή μπορεί να είναι εγγενής, αλλά μπορεί και να σχετίζεται και με τη διαθεσιμότητα των ανθικών παροχών (Πετανίδου 1991, Petanidou & Potts 2005).

Αντίστοιχα, ως «φιλία» (φυτών) ορίζεται ο συνολικός αριθμός των ειδών επικονιαστών που επισκέπτονται ένα φυτικό είδος (Πετανίδου 1991).

1.4 Κίνδυνοι και απειλές κατά των επικονιαστών και των οικοσυστημάτων τους

Οι επικονιαστές επιτελούν σημαντική εργασία στην παραγωγή πολλών καλλιεργειών οικονομικής σπουδαιότητας, ενώ παράλληλα συμβάλλουν σημαντικά στη διατήρηση της βιοποικιλότητας του πλανήτη. Από την άλλη, σε παγκόσμια κλίμακα είναι ήδη εμφανής, και καταγεγραμμένη από τους επιστήμονες, η μείωση της αφθονίας των επικονιαστών. Πολλαπλασιαστικοί αντίκτυποι στα επικονιαζόμενα άνθη ή στους επικονιαστές δεν είναι πλήρως γνωστά, αλλά οι συνέπειες για τη βιοποικιλότητα πιθανότατα είναι αρνητικές (European Pollinator Initiative, EPI 2004).

Πολλοί από τους κύριους επικονιαστές της Ευρώπης αντιμετωπίζουν ήδη την αυξανόμενη απειλή ποικίλων ανθρώπινων δραστηριοτήτων, που επιφέρουν διαταραχές, όπως η απώλεια βιότοπων. Οι σύγχρονες γεωργικές πρακτικές, όπως η εντατική γεωργία των μονοκαλλιεργειών, συντελούν στην καταστροφή των βιοτόπων των επικονιαστών. Τα παραπάνω, επίσης, συμβάλλουν στην καταστροφή των μεταναστευτικών διαδρόμων των επικονιαστών, όπου αυτοί υπάρχουν. Τα φυτοφάρμακα, τα εντομοκτόνα και τα ζιζανιοκτόνα δηλητηριάζουν τα έντομα μη-στόχους, αλλά και μειώνουν τη διαθεσιμότητα των ανθικών παροχών μέσω μείωσης των διαθέσιμων φυτικών ειδών. Ακόμα, οι ασθένειες και τα παράσιτα, η αλλαγή του κλίματος, τα φυτά-εισβολείς και ο ανταγωνισμός με μη αυτόχθονες επικονιαστές προάγουν τη μείωση της αφθονίας των εγγενών επικονιαστών και επιδεινώνουν την κρίση βιοποικιλότητας στην επικονίαση (Kevan 1999, Forup & Memmott 2005, Potts et al. 2005). Υπάρχει βέβαια και η ανησυχία στην εισαγωγή ανθεκτικών ποικιλιών σε ζιζανιοκτόνα και σε πληθυσμούς λεπιδοπτέρων που ενδέχεται να μειώσουν επιπλέον την ποικιλομορφία και τον αριθμό των άγριων φυτικών ειδών και είναι πιθανό να απειλήσουν περαιτέρω τους άγριους πληθυσμούς μελισσών (Foe 2005).

Συχνά υποθέτουμε ότι η επικονίαση είναι μια ελεύθερη διαδικασία η οποία παρέχεται από τη φύση και ότι δεν απαιτεί καμία επένδυση ή προστασία. Η υπόθεση αυτή δεν ισχύει, και πρέπει να αναγνωρίσουμε ότι οι επικονιαστές απειλούνται, συνεπώς χρήζουν προστατευτικής διαχείρισης.

1.5 Το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα ALARM

Το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα ALARM (Assessing LARge scale environmental Risks with tested Methods) χρηματοδοτείται από το 6^ο Πρόγραμμα Πλαίσιο για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών κινδύνων, τη βιώσιμη ανάπτυξη, την πλανητική αλλαγή και μεταβολή των οικοσυστημάτων. Η υλοποίησή του άρχισε τον Φεβρουάριο 2004 και έχει διάρκεια 5 χρόνια (2004-2009). Στο Πρόγραμμα ALARM συνεργάζονται 54 εταίροι από 26 χώρες (ALARM 2004). Το πρόγραμμα αποτελείται από τέσσερις σημαντικές ενότητες που στοχεύουν στην αξιολόγηση των κινδύνων για τη βιοποικιλότητα από την αλλαγή κλίματος, τις βιολογικές εισβολές, τις περιβαλλοντικές χημικές ουσίες και την απώλεια των επικονιαστών, αλλά και στην άρθρωση στρατηγικών καταπολέμησης των αιτιών των συναφών περιβαλλοντικών κινδύνων (ALARM 2004).

1.6 Ερευνητικό αντικείμενο

Οι έως τώρα μελέτες επικονίασης σε επίπεδο βιοκοινότητας στην Ελλάδα αφορούν Μεσογειακά οικοσυστήματα, κυρίως φρύγανα, ενώ καμία γνώση δεν υπάρχει για τα παρα- και υπερμεσογειακά οικοσυστήματα (Πετανίδου 1991, 1999, Petanidou & Potts 2005). Έτσι, λοιπόν, στόχος της παρούσας διατριβής είναι η έρευνα και ανάλυση της δομής βιοκοινότητας των μελισσών 4 ενδιαιτημάτων δάσους καστανιάς στην ορεινή περιοχή της Αγιάσου Λέσβου. Ιδιαίτερη εστία ενδιαφέροντος: οι σχέσεις των μελισσών και των επικονιαζόμενων υπ' αυτών φυτών, και συγκεκριμένα το εύρος της εξειδίκευσης – γενικοτροπίας των μελισσών στα μελετούμενα συστήματα.

Τα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας είναι αν τα επίπεδα εξειδίκευσης – γενικοτροπίας των μελισσών των μελετούμενων ενδιαιτημάτων διαφοροποιούνται ως προς :

1. τον τύπο των ενδιαιτημάτων (ανοιχτό – κλειστό δασικό σύστημα)
2. την ποικιλότητα των ανθοφόρων φυτικών ειδών
3. το είδος διαχείρισης των συστημάτων.

Επίσης, μελετήθηκε η διαφοροποίηση της δομής των παραπάνω οικοσυστημάτων με βάση την αφθονία ειδών μελισσών και ξενιστών – φυτικών ειδών.

Η παρούσα εργασία έλαβε χώρα στα πλαίσια του προγράμματος ALARM στη Λέσβο, που στόχο έχει τη συσσώρευση πληροφοριών για την επικονιαστική πανίδα του Αιγαίου.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Το καστανόδασος Ολύμπου Λέσβου

Τα μεσογειακά δάση χαρακτηρίζονται από ένα σύνολο χαρακτηριστικών γνωρισμάτων που τα καθιστούν αφ' ενός αισθητικά ελκυστικά, κι αφ' ετέρου αρκετά εύθραυστα. Τα δάση αυτά χαρακτηρίζονται από μεγάλη ποικιλότητα τόσο σε φυτικά και ζωικά είδη, αλλά και σχετικά υψηλή γενετική παραλλακτικότητα. Η ποικιλότητά τους σε ένα βαθμό μπορεί να εξηγηθεί από τον εμπλουτισμό των μεσογειακών καταφυγίων με πολλά είδη κυρίως πλατυφύλλων, κατά τη διάρκεια των παγετωδών περιόδων (Scarascia-Mugnozza et al. 2000).

Πράγματι, πλατύφυλλα είδη όπως το εκείνα του γένους *Castanea* ήταν ήδη παρόντα στο βόρειο ημισφαίριο περίπου 80-65 εκατομμύρια έτη πριν και ολοκλήρωσαν την αποίκιση του βόρειου ημισφαιρίου τα τελευταία περίπου 40 εκατομμύρια χρόνια, δηλαδή πριν από τον οριστικό διαχωρισμό της Ευρώπης από τη Βόρειο Αμερική (Scarascia-Mugnozza et al. 2000). Πριν από 5-1,8 εκατ. χρόνια η οροσειρά των Άλπεων αποτελούσε εμπόδιο στην επέκταση του γένους *Castanea* προς το νότο. Λόγω όμως των συχνών και έντονων παγετώνων τα τελευταία 2 εκατ. χρόνια, άρχισε η σταδιακή εξάπλωσή του προς το νότο. Ο μέσος όρος σε ετήσιες θερμοκρασίες που απαιτούνται για την ανάπτυξη και ευδοκίμησή του κυμαίνονται μεταξύ 10 και 15 C⁰ και ο μέσος όρος ετήσιας βροχόπτωσης μεταξύ 500 και 2500 mm. (Krebs 2004).

Το όρος Όλυμπος Λέσβου έχει μέγιστο υψόμετρο 967 m. και κλίσεις 0-25%. Λόγω των ευνοϊκών κλιματικών συνθηκών (θερμοκρασία, υγρασία, νέφωση, κλπ.) και της μορφολογίας – ορογραφίας του εδάφους, η ορεινή περιοχή του φέρει μια από τις πλουσιότερες χλωρίδες της χώρας, αφού περιλαμβάνει περισσότερα από 1.400 taxa (είδη και υποείδη) ανωτέρων φυτών (Κοντοζήση & Ράγγου 2004). Κυρίαρχα συστήματα είναι ένα μη αυτοφυές δάσος καστανιάς (*Castanea sativa*) έκτασης 3.890 στρεμμάτων περίπου (MEDALUS III 1999), έναν τύπο οικοτόπου με περιορισμένη εξάπλωση στο Αιγαίο. Τη φυσική βλάστηση του υπορόφου απαρτίζουν κυρίως τα είδη *Rubus ulmifolius*, *Hordeum murinum*, *Hypericum crispum*, *Dactylis glomerata*, *Pteridium aquilinum* και *Cistus* spp. (Drouzas & Aravanopoulos 2002). Το δάσος καστανιάς διαδέχεται ένα εκτεταμένο και πυκνό σύστημα τραχείας πεύκης (*Pinus brutia*) 4.110 στρεμμάτων περίπου με αξιόλογη φυσική αναγέννηση και ηλικία, καθώς και ένα ενδιαφέροντα υποόροφο (Κοντοζήση & Ράγγου 2004, Drouzas & Aravanopoulos 2002). Η κορυφή του είναι γυμνή και βραχώδης.

Από γεωλογική άποψη η περιοχή αποτελείται από παλαιοζωικούς σχιστόλιθους, τεταρτογενείς φυλλίτες, ψαμμίτες, ηφαιστειακούς-προσχωματικούς και ημιμεταμορφωμένους σχηματισμούς (Drouzas & Aravanopoulos 2002).

2.2 Επιλογή περιοχών μελέτης

Για την αντιπροσωπευτικότερη μελέτη και απόδοση του δάσους καστανιάς της Αγιάσου επιλέχτηκαν 4 περιοχές (Χάρτης 1) σε διαφορετικά υψόμετρα, με διαφορετικές χρήσεις γης, εντός και εκτός του δάσους (Πίνακας 1).



Χάρτης 1. Περιοχές μελέτης στο καστανόδασος Αγιάσου Λέσβου.

	Υψόμετρο (μ.)	Τοποθεσία	Γεωγραφικές συντεταγμένες	
Σανατόριο	600	2,0 χλμ. N-NA Αγιάσου	39°4'9 B	26°23'17A
Παιώνια	700	2,7 χλμ. N-NA Αγιάσου	39°3'45B	26°23'30A
Άγ. Αντώνιος	760	3,8 χλμ. N-NA Αγιάσου	39°3'17B	36°23'50A
Άγ. Ξανούριος	860	3,5 χλμ. N Αγιάσου	39°3'9 B	26°22'57A

Πίνακας 1. Περιγραφή θέσης των δειγματοληπτικών περιοχών μελέτης.

Η περιοχή που από εδώ και στο εξής θα ονομάζεται **Σανατόριο** (από το ομώνυμο κτήριο κοντά στο ενδιαίτημα δειγματοληψιών), ήταν ένας αγρός περιοδικά βοσκούμενος από αιγοπρόβατα στις νότιες υπώρειες του δάσους καστανιάς. Διέθετε πυκνή αυτοφυή βλάστηση,

αλλά θα πρέπει να επισημανθεί ότι παρόλο όπου υπήρχε ένδειξη ότι αποτελούσε βοσκότοπο, λόγω μιας μικρής ποτίστρας, καθ' όλη τη διάρκεια των συλλογών δεν υπήρξε παρουσία ζώων. Ο χώρος ήταν περιφραγμένος, στοιχείο που υποδηλώνει αδύνατη πρόσβαση περαστικών ζώων.

Καθ' ύψος, ακολουθεί η περιοχή **Παιώνια**, η οποία ονομάστηκε έτσι λόγω της έντονης παρουσίας του φυτικού είδους *Raemonia* sp., ήταν ένα έντονα βοσκούμενο σύστημα εντός του δάσους καστανιάς. Το ενδιαίτημα Παιώνια είχε υψομετρική κλίση από νότια προς βόρεια γύρω στις 25⁰. Στον υπόροφο του δάσους υπήρχε εντονότατη βόσκηση από αιγοπρόβατα και βοοειδή τα οποία ήσαν σταβλισμένα και σιτιζόντουσαν στον ευρύτερο χώρο.

Η περιοχή η οποία θα ονομάζεται από εδώ και στο εξής **Αγ. Αντώνιος** αποτελεί ένα τυπικό κλειστό σύστημα δάσους καστανιάς. Η περιοχή συνίσταται από ψηλά δένδρα με πυκνό φύλλωμα. Αν και σε καμία δειγματοληπτική επίσκεψη στην περιοχή δεν παρατηρήθηκαν βόσκοντα ζώα, υπάρχει βεβαιότητα ότι η περιοχή βόσκονταν ελαφρά (παρουσία περιττωμάτων ζώων (κοπριάς) και εγκαταστάσεων σίτισης αυτών σε απόσταση 500 μ. από την περιοχή δειγματοληψιών).

Η περιοχή η οποία θα ονομάζεται από εδώ και στο εξής **Αγ. Φανούριος** είναι ένα λιβάδι στις παρυφές του δάσους καστανιάς και βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο των δειγματοληπτικών περιοχών. Η βλάστηση που χαρακτηρίζει την περιοχή είναι μεικτή μακία και υπήρχαν ενδείξεις ότι βοσκούσαν ζώα.

2.3 Επιλογή των υπό μελέτη φυτών

Η εκτίμηση της ποικιλότητας των ανθοφόρων φυτών έγινε σε 3 μόνιμα ορθογώνια παραλληλόγραμμα που είχαν διαστάσεις 1x2 μ. Τα ορθογώνια παρατήρησης (vegetation plot) επιλέχθηκαν κατά την πρώτη δειγματοληπτική επίσκεψη, ορίζοντάς τα στην αρχή, στα μέσα και στο τέλος των προκαθορισμένων διαδρομών και παρέμειναν σταθερά ως το τέλος των συλλογών (Σχήματα 1-4). Η παρατήρηση περιελάμβανε την καταγραφή ειδών και αριθμών των φυτικών ειδών που ήταν ανθισμένα. Επίσης, εκτιμήθηκε το ποσοστό της % φυτοκάλυψης, το ποσοστό της % κάλυψης με αγρωστώδη και τέλος, υπολογίστηκε ο μέσος όρος ύψους της συνολικής βλάστησης. Η ταξινόμηση των παρατηρούμενων φυτών γινόταν αρχικά στο πεδίο, με συχνή βοήθεια σχετικού εγχειριδίου (Blamey & Grey-Wilson 2004), ενώ η λεπτομερέστερη ταξινόμηση πραγματοποιούνταν στο εργαστήριο.

2.4 Συλλογή επικονιαστών

Υπήρξαν 3 δειγματοληπτικές περιόδους που διήρκεσαν από 20 Μαΐου έως και 23 Ιουνίου 2004, 20-24 Μαΐου, 6-10 Ιουνίου και 21-23 Ιουνίου. Η σειρά επίσκεψης των περιοχών ήταν σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης. Ως επικονιαστές θεωρήθηκαν όλα τα έντομα, εκτός από τα αραχνοειδή και τα μυρμήγκια, των οποίων η επαναλαμβανόμενη επίσκεψη στις λειτουργικές ανθικές μονάδες με σκοπό την εκμετάλλευση κάποιας ανθικής παροχής, είχε ως ενδεχόμενο αποτέλεσμα την επαφή του σώματος του επισκέπτη τουλάχιστον με ένα από τα αναπαραγωγικά όργανα του άνθους (στίγμα, ανθήρες) (Πετανίδου 1991).

Η ταξινόμηση των συλλεγέντων μελισσών έγινε σύμφωνα με τον Michener (2000), μέχρι του επιπέδου μορφο-είδους. Ας σημειωθεί εδώ ότι μπορεί να συνελλέχθησαν και κοινωνικές μέλισσες (*Apis mellifera*) λόγω ότι κατά τη συλλογή, μακροσκοπικά, δεν ήταν πάντα σωστή η επιλογή συλλογής του επισκέπτη-εντόμου, αλλά ο πληθυσμός τους δεν συμπεριλήφθηκε στην ανάλυση της μελέτης μια και το ερευνητικό αντικείμενο είναι η ποικιλότητα των μονήρων μελισσών και οι σχέσεις αμοιβαιότητας αυτών με τις ανθικές εγκαταστάσεις που επισκέφθηκαν. Οι συλλογές των εντόμων ελάμβαναν χώρα από τις 10π.μ. έως τις 4 μ.μ, με θερμοκρασία μεγαλύτερη από 15 C⁰ και με καθόλου ή με ήπιο άνεμο. Σε περιπτώσεις που οι καιρικές συνθήκες δεν ήταν ευνοϊκές, η δειγματοληψία των εντόμων αναβάλλονταν για την επόμενη μέρα.

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή στο πεδίο ήταν:

- I. Απόχη από τούλι, κατασκευασμένη κατάλληλα για τη συλλογή τόσο μικρών (π.χ. είδη των οικογενειών Andrenidae, Halictidae), όσο και ευκίνητων εντόμων (π.χ. είδη των οικογενειών Apidae, Syrphidae), αλλά και μεγάλων Λεπιδοπτέρων.
- II. Φιαλίδια θανάτωσης των εντόμων υπό ατμόσφαιρα κεκορεσμένη ατμών κυανιούχου καλίου (KCN).
- III. Ετικέττες όπου αναγράφονταν τα απαραίτητα στοιχεία για κάθε σύλληψη.

Τα έντομα, αφού καρφισώνονταν με καρφίτσες, ξηραίνονταν για 3-4 μέρες σε θερμοκρασία δωματίου στο εργαστήριο. Τέλος τοποθετούνταν σε κουτιά με όλη την πληροφορία που αφορούσε στην προέλευση και σύλληψή τους, η οποία τελικά εισαγόταν σε βάση δεδομένων. Η πληροφορία αυτή αφορούσε στην ώρα και ημερομηνία σύλληψης, τύπο ενδιαιτήματος, υψόμετρο, γεωγραφικές συντεταγμένες, προέλευση συλλογής -φυτικό είδος-, μέθοδος συλλογής και τέλος έναν κωδικό αριθμό για την εισαγωγή τους στην οριστική βάση δεδομένων.

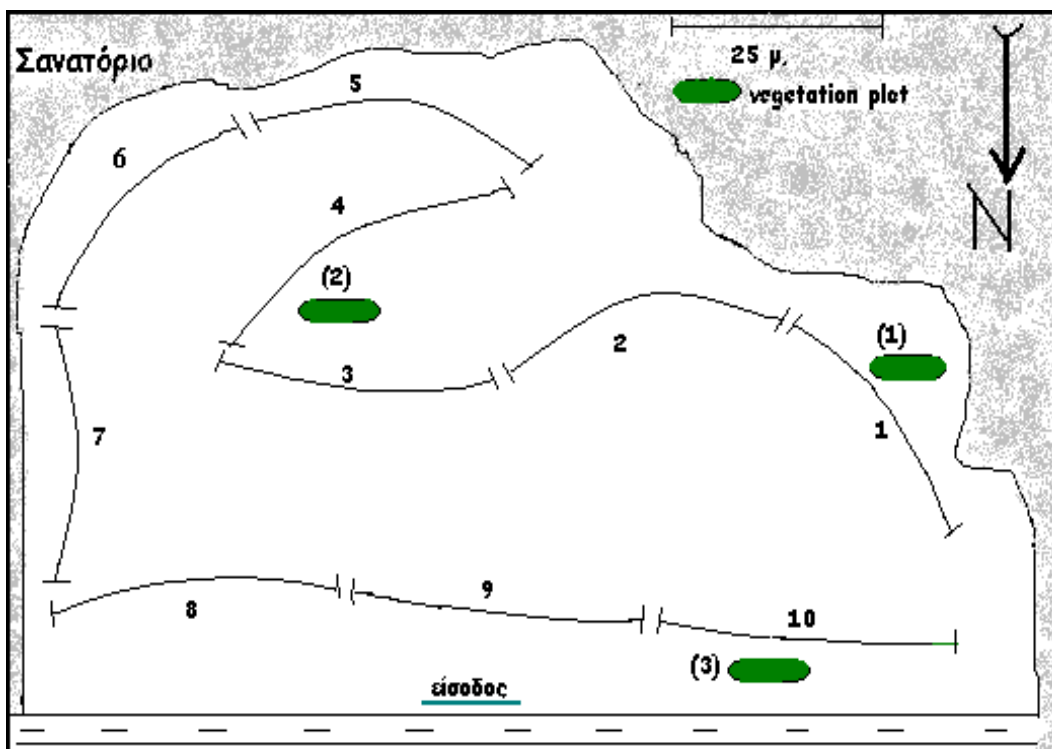
2.5 Μέθοδοι συλλογής

Οι μέθοδοι συλλογής που χρησιμοποιήθηκαν εφάρμοσαν πιστά τα πρωτόκολλα του προγράμματος ALARM και ήταν 2:

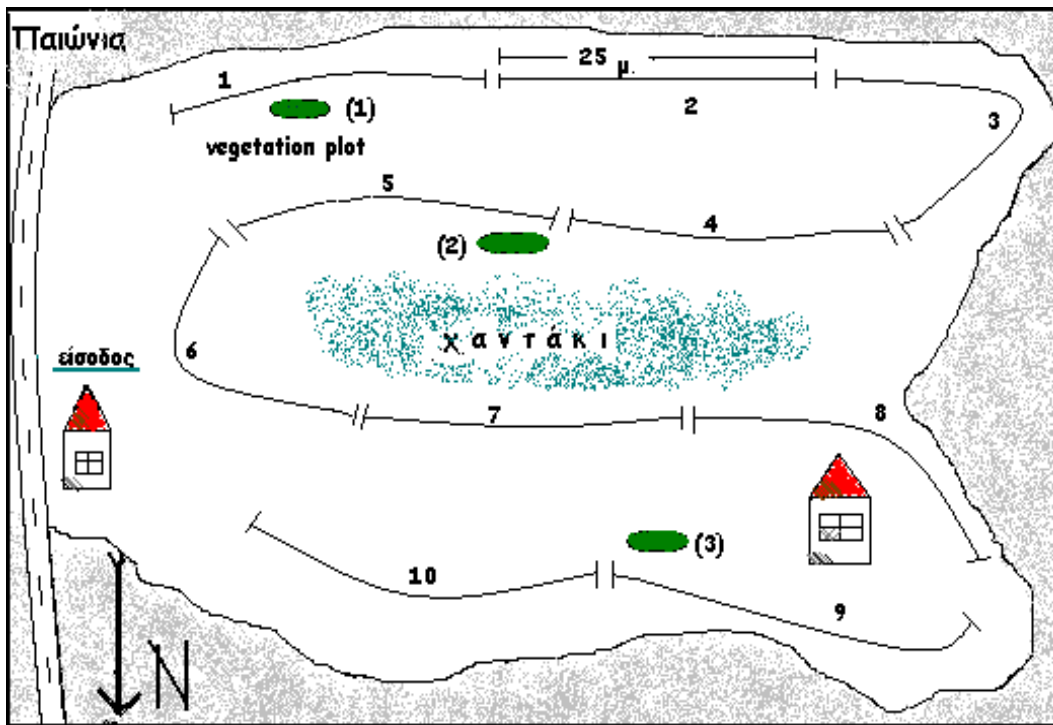
1. δειγματοληψίες σε προκαθορισμένες διαδρομές και
2. τυχαίες δειγματοληψίες.

2.5.1 Συλλογές σε προκαθορισμένες διαδρομές

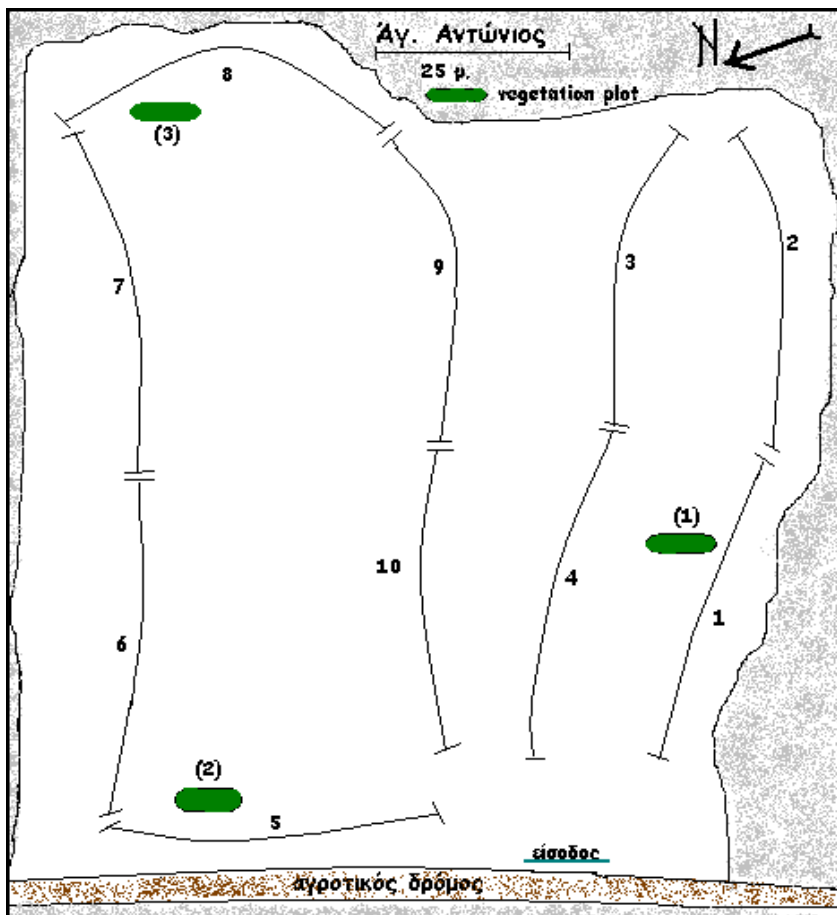
Στη συγκεκριμένη μέθοδο η συνολική διαδρομή στην κάθε μια υπό μελέτη περιοχή είχε συνολικό μήκος 250 μ. Η απόσταση αυτή διαιρούνταν σε 10 υποδιαδρομές μήκους 25 μ., όπως φαίνεται στα Σχέδια 1-4. Η διάρκεια της κάθε υποδιαδρομής ήταν 5 λεπτά, η δε συνολική διάρκεια διαδρομής 50 λεπτά, ενώ υπήρχε δυνατότητα συλλογής ακτίνας 2 μ. από το χαραγμένο μονοπάτι. Για κάθε ενδιαίτημα, όλες οι υποδιαδρομές και διαδρομές τηρούνταν σταθερά καθ' όλη τη διάρκεια των δειγματοληψιών. Οι προκαθορισμένες διαδρομές εκτελούνταν δύο φορές ημερησίως μετά τις 10 π.μ. και μετά τις 2 μ.μ. Τα συλλεγόμενα έντομα συγκεντρώνονταν σε φιαλίδια, διαφορετικά για κάθε ανθικό είδος και χρονικό διάστημα κάθε διαδρομής.



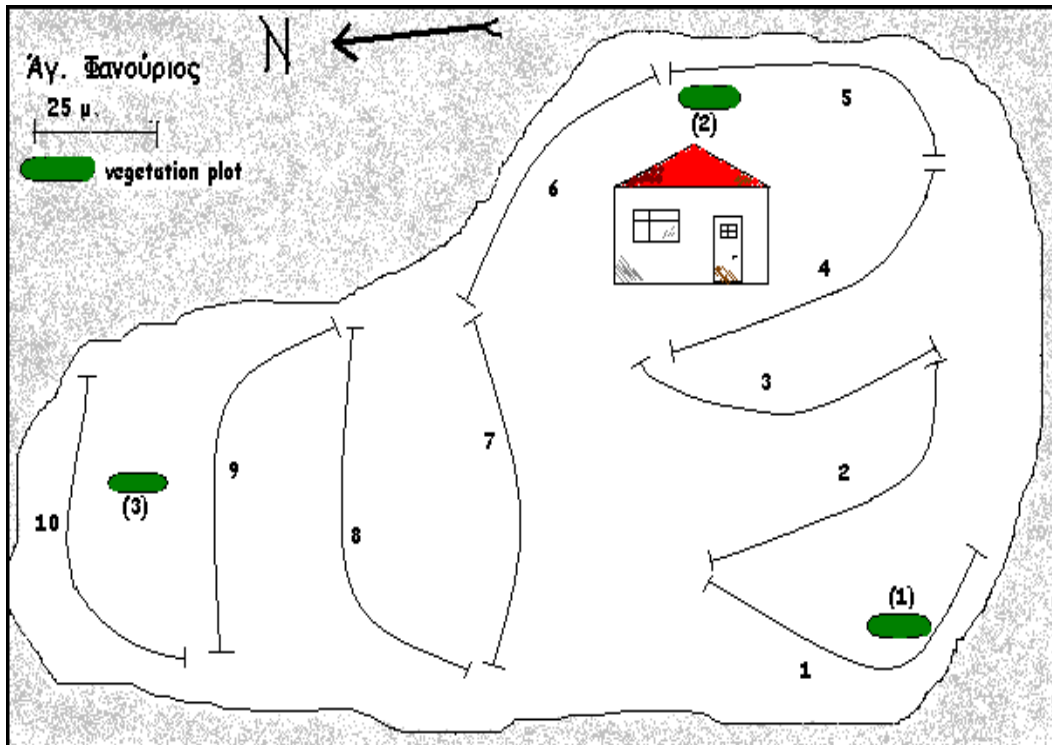
Σχέδιο 1. Σκαρίφημα περιοχής Σανατορίου. Το N δηλώνει τον βορρά.



Σχέδιο 2. Σκαρίφημα περιοχής Παιώνια. Το N δηλώνει τον βορρά.



Σχέδιο 3. Σκαρίφημα περιοχής Αγίου Αντωνίου. Το N δηλώνει τον βορρά.



Σχέδιο 4. Σκαρίφημα περιοχής Αγίου Φανουρίου. Το N δηλώνει τον βορρά.

2.5.2 Τυχαίες συλλογές

Λόγω της χωροχρονικής ποικιλότητας των επικονιαστών και των ξενιστών φυτών, η μέθοδος των δειγματοληψιών επί προκαθορισμένων διαδρομών μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένα συμπεράσματα για το σύνολο της επικονιαστικής πανίδας. Για το λόγο αυτό, ταυτόχρονα με την παραπάνω μέθοδο των προκαθορισμένων διαδρομών, εφαρμόστηκε και η μέθοδος τυχαίων συλλογών για αντιπροσωπευτικότερα συμπεράσματα δειγματοληψιών και την αποφυγή του παραπάνω σφάλματος. Στη μέθοδο τυχαίων συλλογών ο συλλογέας κινούνταν εκούσια ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των μελισσών. Η διάρκεια των συλλογών είχε διάρκεια 60 λεπτά η οποία διαιρούνταν σε δύο διαστήματα των 30 λεπτών. Η συλλογή επαναλαμβάνονταν δις ημερησίως με έναρξη πρωινής δειγματοληψίας στις 10π.μ. και της απογευματινής δειγματοληψίας στις 2μ.μ. Τέλος, τα συλλεγόμενα έντομα συγκεντρώνονταν σε φιαλίδια, διαφορετικά για κάθε ανθικό είδος και χρονικό διάστημα, όπως και στην προηγούμενη μέθοδο.

2.6 Ανάλυση δεδομένων

Η επεξεργασία των πληροφοριών έγινε από τη βάση δεδομένων (Excel). Για την ανάλυση της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν οι δείκτες ομοιότητας ενδιαιτημάτων Jaccard, συμπληρωματικότητας 1- Jaccard, καθώς και ο ποιοτικός δείκτης ομοιότητας ενδιαιτημάτων Sorensen.

Στο δείκτη ομοιότητας Jaccard $CJ = a / (a + b + c)$ όπου:

a = ολικός αριθμός ειδών και στα δυο συστήματα

b = αριθμός ειδών στο σύστημα i

c = αριθμός ειδών στο σύστημα ii

Εναλλακτικά: $a / (a - (b + c))$

Στο δείκτη 1- Jaccard $CMS = 1 - a / (a + b + c)$ όπου:

Marczewski-Steinhaus = $1 - \text{Jaccard}$

a = ολικός αριθμός ειδών και στα δυο συστήματα

b = αριθμός ειδών στο σύστημα i

c = αριθμός ειδών στο σύστημα ii

Εναλλακτικά: $1 - a / (a - (b + c))$

Στο δείκτη ομοιότητας Sorensen (1948) $CS = 2a / (2a + b + c)$ όπου:

a = αριθμός κοινών ειδών

b = αριθμός ειδών στο σύστημα i

c = αριθμός ειδών στο σύστημα ii

Υπολογίζεται ακόμα και η συνεκτικότητα των ενδιαιτημάτων μελέτης η οποία προκύπτει από το σύνολο των μορφο-ειδών μελισσών, το σύνολο των ειδών φυτών ξενιστών που έγιναν επισκέψιμα από τα μορφο-είδη των μελισσών και από τις μεταξύ τους αυτές σχέσεις σε καθένα ενδιαιτήμα. Η συνεκτικότητα προκύπτει από τον τύπο: $C = \Sigma * 100 / (E * \Phi)$ όπου:

Σ = σύνολο σχέσεων

E = σύνολο μορφο-ειδών μελισσών

Φ = σύνολο φυτικών ειδών

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

3.1 Αποτελέσματα συλλογής μελισσών

Συλλέχθηκαν συνολικά 1922 έντομα από τα οποία τα 994 ήταν άγριες μέλισσες, τα 788 ήταν άλλα έντομα, π.χ. Δίπτερα, Λεπιδόπτερα, Κολεόπτερα, Σφήκες, Ημίπτερα, Σύμφυτα. Μεταξύ τούτων συμπεριλαμβάνονται και 140 κοινωνικές μέλισσες (*Apis mellifera*) οι οποίες όμως δεν ελήφθησαν υπόψη στην ανάλυση των αποτελεσμάτων, αφού . Η παρούσα εργασία αφορά μόνον στις μονήρεις μέλισσες και τα φυτικά αυτά είδη που αυτές επισκέφθηκαν.

Οι συλλεγείσες μονήρεις μέλισσες ανήκουν στις οικογένειες Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae και Megachilidae. Από το σύνολο των συλλεγέντων μελισσών δεν έγινε δυνατή η ταξινόμηση σε οικογένεια 74 ατόμων που τοποθετήθηκαν σε 4 μορφο-είδη (morphospecies unknown 1-4, βλ. Παράρτημα 1).

	Σανατόριο	Παιώνια	Άγ. Αντώνιος	Άγ. Φανούριος	Σύνολο
αριθμός ατόμων μονήρων μελισσών	400	182	202	210	994
αριθμός ατόμων μονήρων μελισσών επισκεπτών ανθέων (Μα)	378	154	191	198	921
αριθμός ατόμων λοιπών εντόμων	167	170	201	250	788
αριθμός μορφο-ειδών μονήρων μελισσών	44	56	45	44	92
αριθμός μορφο-ειδών μονήρων μελισσών επισκεπτών ανθέων (Με)	39	48	40	36	83
αριθμός μελισσόφιλων ειδών φυτών (Φ)	13	15	13	8	21
Φ/ Μα	0,03	0,09	0,06	0,04	0,02
Φ/ Με	0,33	0,31	0,32	0,22	0,25

Πίνακας 2 . Συλλεγείσες μέλισσες στα τέσσερα ενδιαιτήματα μελέτης. Οι επισκέψεις της κοινής μέλισσας (*Apis mellifera*) δεν ελήφθησαν υπ' όψη.

Στα ενδιαιτήματα Παιώνια και Άγ. Αντώνιος, δηλ. εκεί όπου οι δειγματοληψίες έγιναν στον υπόροφο του δάσους καστανιάς, βρέθηκαν περισσότερα μορφο-είδη, σε αντίθεση με τα ανοιχτά συστήματα του Σανατορίου και του Άγ. Φανουρίου (Πίνακας 2). Στο ενδιαίτημα Παιώνια, παρόλο που υπάρχει ο μικρότερος αριθμός ατόμων μονήρων μελισσών από όλα τα ενδιαιτήματα μελέτης, ο αριθμός των μορφο-ειδών μονήρων μελισσών που επισκέφθηκαν κάποιο φυτικό είδος, καθώς και ο αριθμός μελισσόφιλων ειδών φυτών, υπερτερεί κατά πολύ από τα υπόλοιπα τρία ενδιαιτήματα. Ωστόσο, υπάρχει εμφανής διαφορά του αριθμού συλλεγέντων ατόμων μονήρων μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Σανατόριο σε

σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές μελέτης. Στην ίδια περιοχή ο αριθμός των υπόλοιπων εντόμων είναι μικρότερος.

Επιλέχθηκαν τρία μελισσόφιλα φυτικά είδη, τα οποία βρέθηκαν και στα τέσσερα ενδιαίτηματα μελέτης καθ' όλη τη διάρκεια των δειγματοληψιών. Στον Πίνακα 3 δίνεται ο αριθμός των ατόμων και των μορφο-ειδών μελισσών τα οποία επισκέφτηκαν τα συγκεκριμένα φυτικά είδη.

Εντομοφιλή φυτικά είδη	Α' περίοδος συλλογών 20-24 Μαΐου	Β' περίοδος συλλογών 6-10 Ιουνίου	Γ' περίοδος συλλογών 21-23 Ιουνίου
	# ατόμων / ειδών μελισσών	# ατόμων / ειδών μελισσών	# ατόμων / ειδών μελισσών
<i>Smyrniium perfoliatum</i>	222 / 19	5 / 5	1 / 1
<i>Taraxacum sp.</i>	57 / 15	100 / 14	77 / 12
<i>Trifolium sp.</i>	54 / 21	15 / 9	13 / 7

Πίνακας 3. Φυτικά είδη «πακτωλοί επικονιαστών» καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης.

Υπάρχει φανερή μείωση των επισκέψεων στα μελισσόφιλα αυτά φυτικά είδη (Πίνακας 3) με την πάροδο του χρόνου. Το *Taraxacum sp.* κατά τη δεύτερη δειγματοληψία παρουσιάζει μεγαλύτερο αριθμό επισκέψεων από τα είδη μονήρων μελισσών, αλλά περισσότερο από το 50% αυτών των επισκέψεων αφορούσε το ενδιαίτημα του Αγ. Αντωνίου όπου ήταν εμφανής η διαφορά του μικροκλίματος, όσον αφορά τη θερμοκρασία, σε σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές.

Από τους Πίνακες 4, 5 και 6 προκύπτει ότι υπάρχει σταδιακή μείωση του αριθμού των ατόμων μελισσών σε όλα τα ενδιαίτηματα εκτός από το ενδιαίτημα του Αγ. Αντωνίου. Αυτό ίσως να οφείλεται στο ιδιαίτερο σχετικά υγρότερο μικροκλίμα, λόγω της υπερκάλυψης του δάσους καστανιάς. Αντίθετα, στο ενδιαίτημα Αγ. Φανούριος, ένα ανοιχτό σύστημα όπου αναπτύσσονται μεγαλύτερες θερμοκρασίες υπορόφου είναι εμφανέστερη η μείωση στον χρόνο.

ενδιαίτηματα	αριθμός ατόμων μελισσών	αριθμός ειδών μελισσών	αριθμός φυτικών ειδών
Σανατόριο	280	23	8
Παιώνια	86	30	12
Άγ. Αντώνιος	59	25	10
Άγ. Φανούριος	94	25	8

Πίνακας 4. Πρώτη περίοδος συλλογών 20-24 Μαΐου (# ατόμων & ειδών μελισσών, # φυτικών ειδών).

ενδιαιτήματα	αριθμός ατόμων μελισσών	αριθμός ειδών μελισσών	αριθμός φυτικών ειδών
Σανατόριο	50	18	8
Παιώνια	42	21	7
Άγ. Αντώνιος	62	19	6
Άγ. Φανούριος	90	20	5

Πίνακας 5. Δεύτερη περίοδος συλλογών 6-10 Ιουνίου (# ατόμων & ειδών μελισσών, # φυτικών ειδών).

ενδιαιτήματα	αριθμός ατόμων μελισσών	αριθμός ειδών μελισσών	αριθμός φυτικών ειδών
Σανατόριο	48	17	6
Παιώνια	26	15	7
Άγ. Αντώνιος	70	10	5
Άγ. Φανούριος	14	5	2

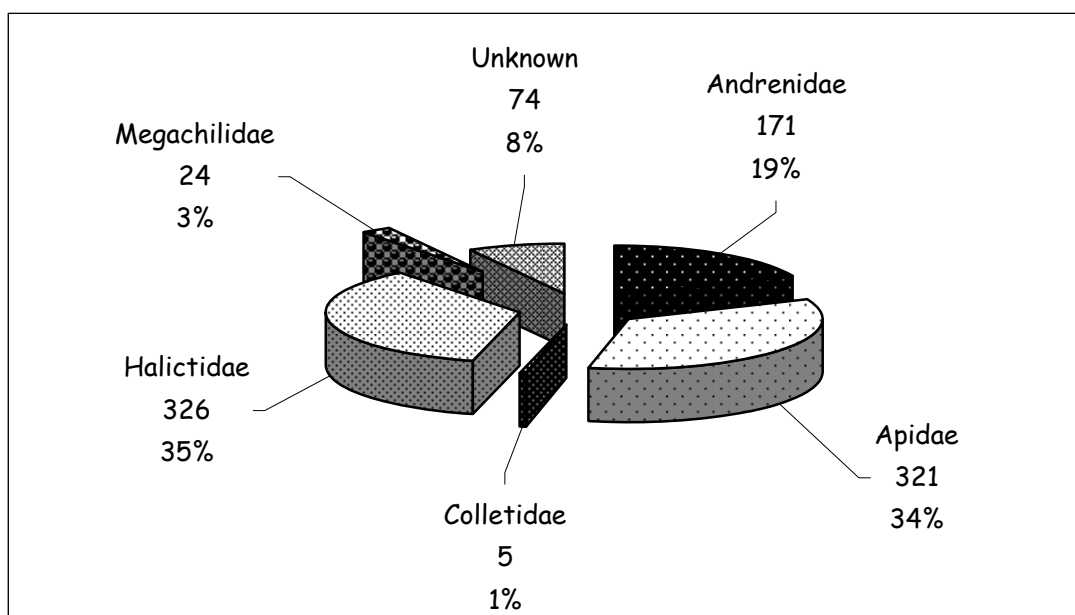
Πίνακας 6. Τρίτη περίοδος συλλογών 21-23 Ιουνίου (# ατόμων & ειδών μελισσών, # φυτικών ειδών).

Η ανάλυση των συλλεγέντων στοιχείων ανά οικογένεια μελισσών, δείχνει ότι οι οικογένειες με τους μεγαλύτερους πληθυσμούς (αριθμό ατόμων) μελισσών είναι οι Apidae και Halictidae (Πίνακας 7, Σχήμα 1). Από τον ίδιο Πίνακα φαίνεται ότι η οικογένεια με το μεγαλύτερο αριθμό μορφο-ειδών είναι η οικογένεια Apidae (Σχήμα 2). Ενδιαφέρον, πάντως, είναι ότι η αφθονία ειδών της οικογένειας Megachilidae είναι σημαντικά μεγάλη αν ληφθεί υπόψη ο συνολικός αριθμός συλλεγέντων ατόμων μελισσών (Πίνακας 7).

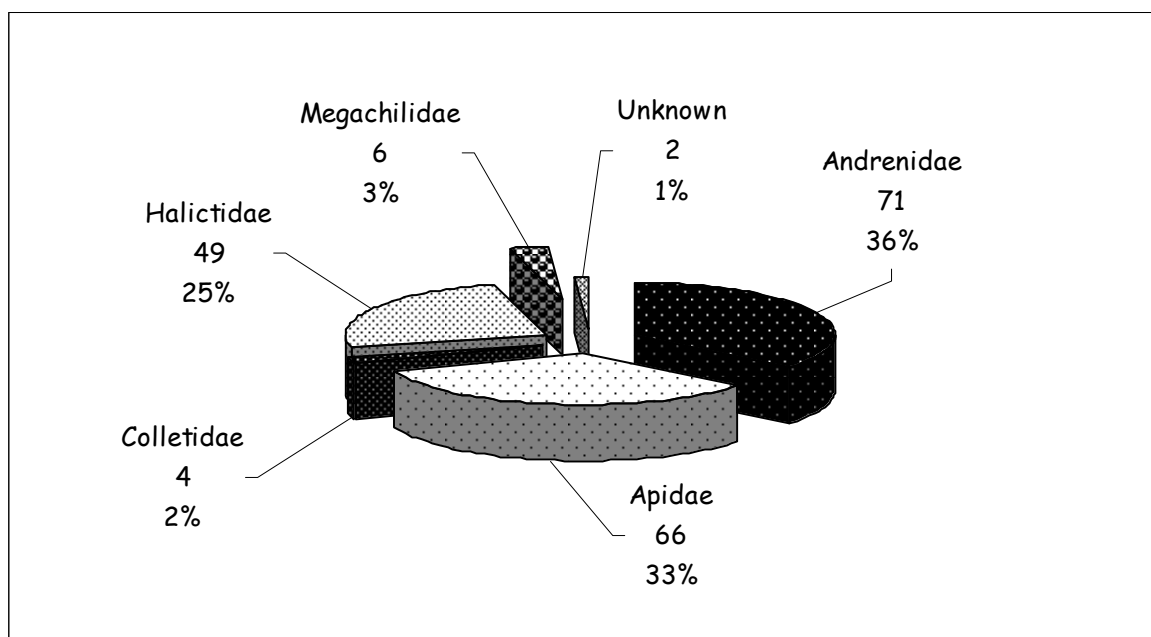
Λαμβανομένου υπόψη του αριθμού των μορφο-ειδών μελισσών και εκείνου των φυτικών ειδών που επισκέπτεται, η οικογένεια Andrenidae αποδεικνύεται να είναι η πλέον πολύφιλη οικογένεια μεταξύ εκείνων που διαθέτουν σχετικά μεγάλο αριθμό ειδών στο σύνολο των ενδιαιτημάτων μελέτης.

	Andrenidae	Apidae	Colletidae	Halictidae	Megachilidae	Unknown
αριθμός ατόμων μονήρων μελισσών	178	355	5	341	41	74
αριθμός ατόμων μονήρων μελισσών επισκεπτών ανθέων (Μα)	171	321	5	326	24	74
αριθμός μορφο-ειδών μονήρων μελισσών	11	36	2	20	19	4
αριθμός μορφο-ειδών μονήρων μελισσών επισκεπτών ανθέων (Με)	10	34	2	17	16	4
αριθμός μελισσόφιλων ειδών φυτών (Φ)	15	18	3	15	11	6
Φ/ Μα	0,09	0,06	0,60	0,05	0,46	0,08
Φ/ Με	1,50	0,53	1,50	0,88	0,69	1,50

Πίνακας 7. Συλλεγείσες μέλισσες ανά οικογένεια επί των τεσσάρων ενδιαιτημάτων μελέτης.



Σχήμα 1. Αριθμός ατόμων μελισσών επισκεπτών ανθέων στο σύνολο των τεσσάρων ενδιαιτημάτων μελέτης.



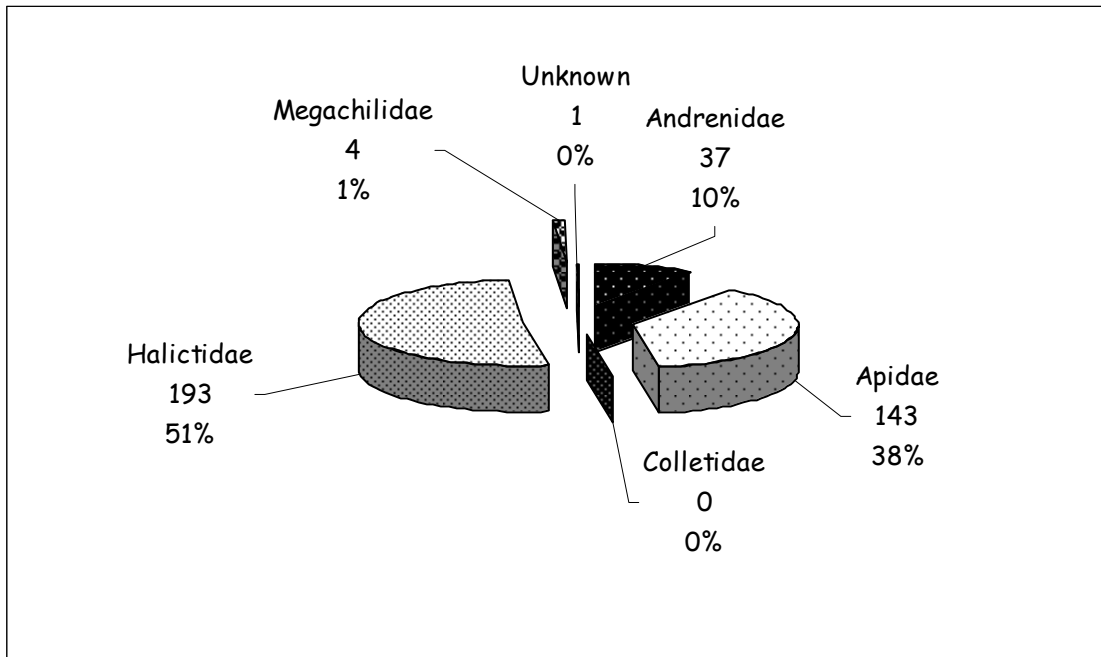
Σχήμα 2. Αριθμός μορφο-ειδών μελισσών επισκεπτών ανθέων στο σύνολο των τεσσάρων ενδιαιτημάτων μελέτης.

3.2.1 Ενδιαίτημα Σανατόριο

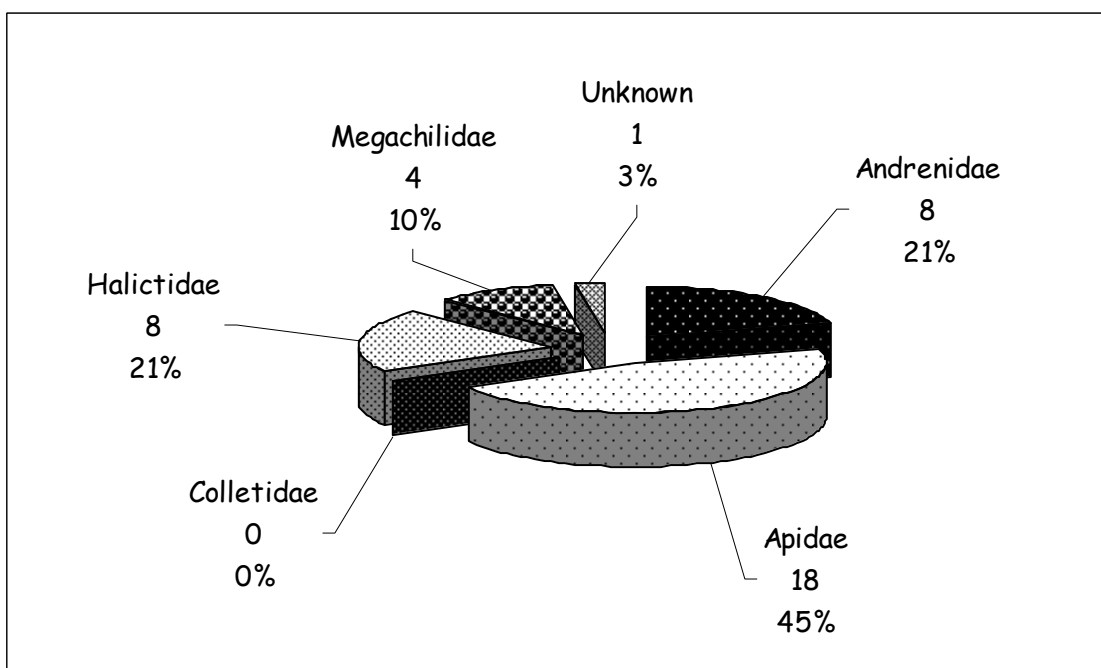
Στο ενδιαίτημα του Σανατορίου η παρουσία της οικογένειας Apidae είναι μεγάλη και δεύτερη μεγαλύτερη είναι η οικογένεια Halictidae. Η οικογένεια Colletidae ήταν απύσα.

	Andrenidae	Apidae	Colletidae	Halictidae	Megachilidae	Unknown
αριθμός ατόμων μονήρων μελισσών	37	157	0	197	8	1
αριθμός ατόμων μονήρων μελισσών επισκεπτών ανθέων (Μα)	37	143	0	193	4	1
αριθμός μορφο-ειδών μονήρων μελισσών	8	21	0	8	6	1
αριθμός μορφο-ειδών μονήρων μελισσών επισκεπτών ανθέων (Με)	8	18	0	8	4	1
αριθμός μελισσόφιλων ειδών φυτών (Φ)	6	10	0	7	4	1
Φ/ Μα	0,16	0,07	0,00	0,04	1,00	1,00
Φ/ Με	0,75	0,55	0,00	0,87	1,00	1,00

Πίνακας 8. Συλλεγείσες μέλισσες ανά οικογένεια στο ενδιαίτημα Σανατόριο.



Σχήμα 3. Αριθμός ατόμων μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Σανατόριο.



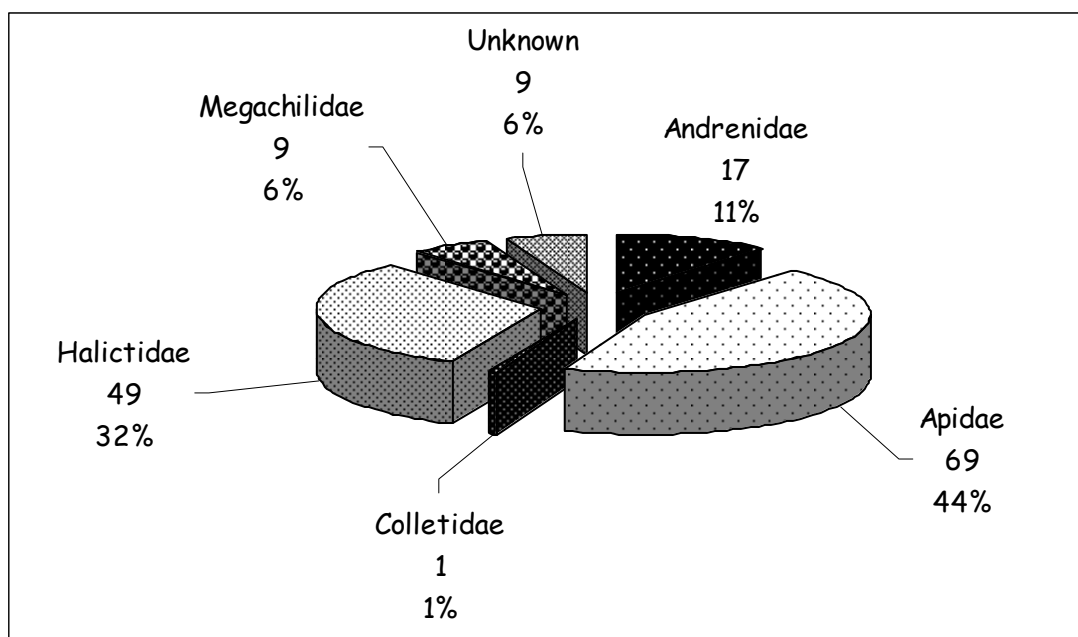
Σχήμα 4. Αριθμός μορφο-ειδών μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Σανατόριο.

3.2.2 Ενδιαίτημα Παιώνια

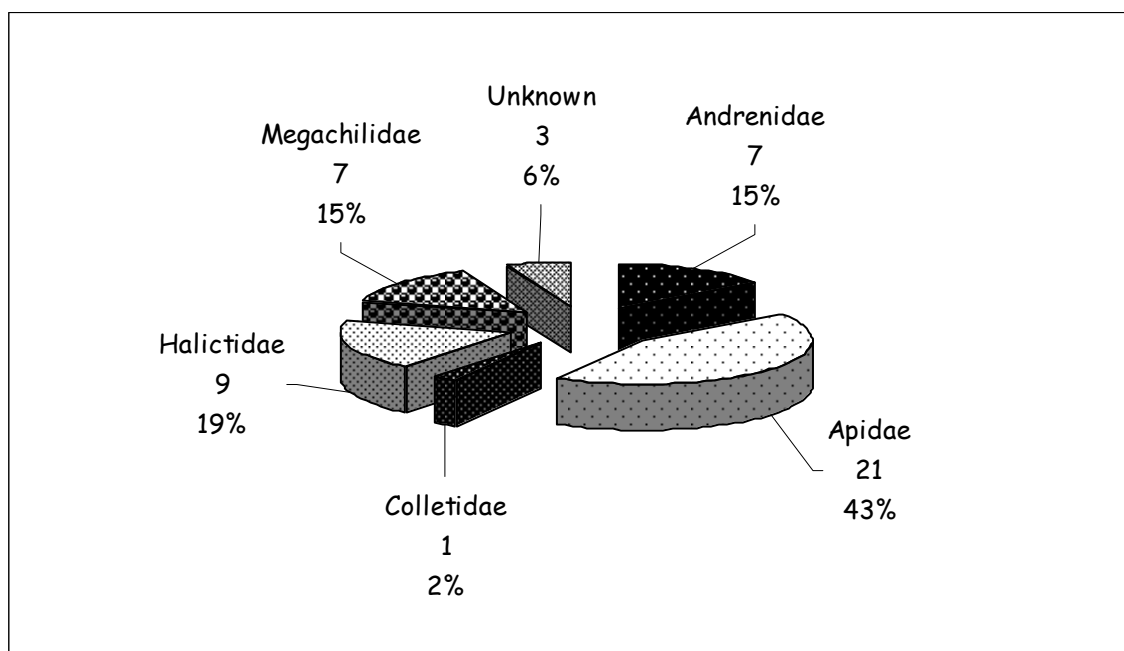
Στο ενδιαίτημα Παιώνια δε συλλέχθηκαν πολλά άτομα μελισσών, αλλά ο αριθμός των μορφο-ειδών των μελισσών ήταν μεγάλος (Πίνακας 9). Η οικογένεια Apidae σε σύγκριση με τον αριθμό των ατόμων και των μορφο-ειδών των μελισσών που βρέθηκαν σε κάποιο άνθος, καταλαμβάνει μικρό ποσοστό στην πίτα με τα άνθη που επισκέφτηκαν τα μέλη που την απαρτίζουν (Σχήματα 5-6).

	Andrenidae	Apidae	Colletidae	Halictidae	Megachilidae	Unknown
αριθμός ατόμων μονήρων μελισσών	19	83	1	56	14	9
αριθμός ατόμων μονήρων μελισσών επισκεπτών ανθέων (Μα)	17	69	1	49	9	9
αριθμός μορφο-ειδών μονήρων μελισσών	7	23	1	13	9	3
αριθμός μορφο-ειδών μονήρων μελισσών επισκεπτών ανθέων (Με)	7	21	1	9	7	3
αριθμός μελισσόφιλων ειδών φυτών (Φ)	9	7	1	10	4	5
Φ/ Μα	0,53	0,10	1,00	0,20	0,44	0,55
Φ/ Με	1,29	0,33	1,00	1,11	0,58	1,66

Πίνακας 9. Συλλεγείσες μέλισσες ανά οικογένεια στο ενδιαίτημα Παιώνια.



Σχήμα 5. Αριθμός ατόμων μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Παιώνια.



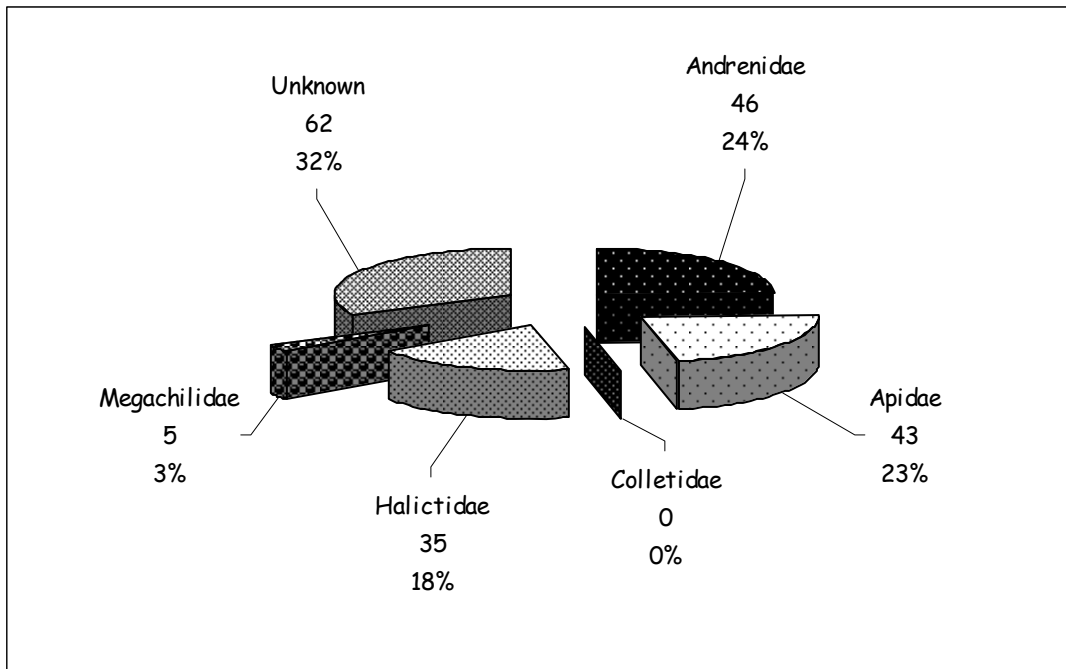
Σχήμα 6. Αριθμός μορφο-ειδών μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Παιώνια.

3.2.3 Ενδιαίτημα Αγ. Αντώνιος

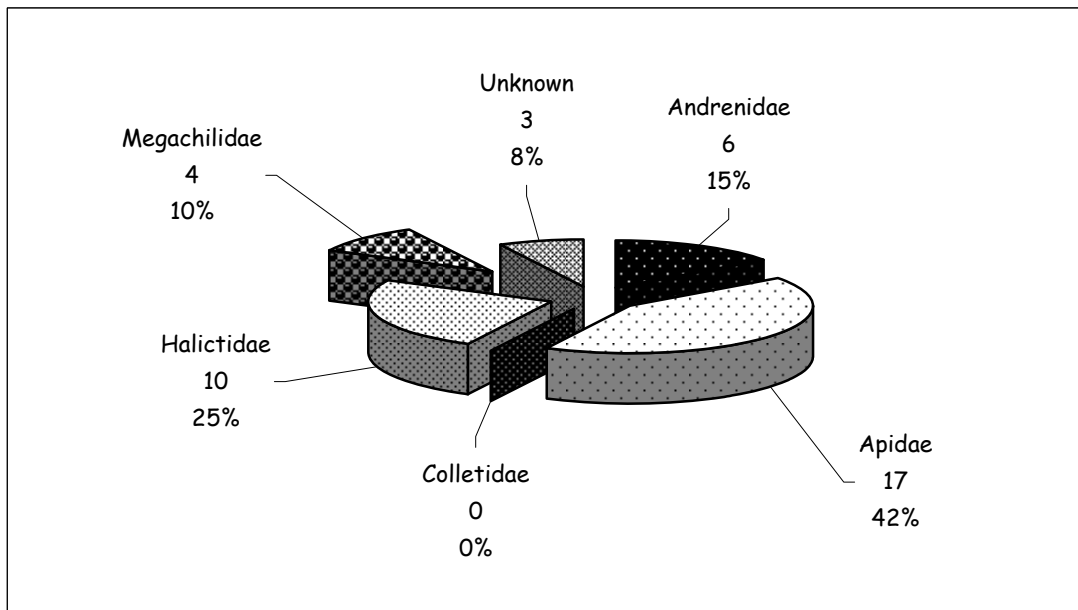
Στο ενδιαίτημα του Αγ. Αντωνίου η οικογένεια Andrenidae καταλαμβάνει μεγαλύτερο ποσοστό στα άτομα που συλλέχθηκαν από την οικογένεια Apidae (Σχήμα 7) σε αντίθεση με τις δυο προηγούμενες περιοχές οι οποίες βρίσκονται πιο χαμηλά υψομετρικά. Όμως, τα μορφο-είδη των μελισσών δεν ακολουθούν αυτήν την πορεία, τα είδη της οικογένειας Apidae καταλαμβάνουν μεγαλύτερο ποσοστό από αυτά της οικογένειας Andrenidae (Σχήμα 8). Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι συλλέχθηκε το μεγαλύτερο ποσοστό από την «κατηγορία» Unknown στην περιοχή του Αγ. Αντωνίου (Πίνακας 10).

	Andrenidae	Apidae	Colletidae	Halictidae	Megachilidae	Unknown
αριθμός ατόμων μονήρων μελισσών	50	47	0	36	7	62
αριθμός ατόμων μονήρων μελισσών επισκεπτών ανθέων (Μα)	46	43	0	35	5	62
αριθμός μορφο-ειδών μονήρων μελισσών	8	18	0	11	5	3
αριθμός μορφο-ειδών μονήρων μελισσών επισκεπτών ανθέων (Με)	6	17	0	10	4	3
αριθμός μελισσόφιλων ειδών φυτών (Φ)	7	9	0	7	3	4
Φ/ Μα	0,15	0,21	0,00	0,20	0,60	0,06
Φ/ Με	1,17	0,53	0,00	0,70	0,75	1,33

Πίνακας 10. Συλλεγείσες μέλισσες ανά οικογένεια στο ενδιαίτημα Άγ. Αντώνιος.



Σχήμα 7. Αριθμός ατόμων μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Άγ. Αντώνιος.



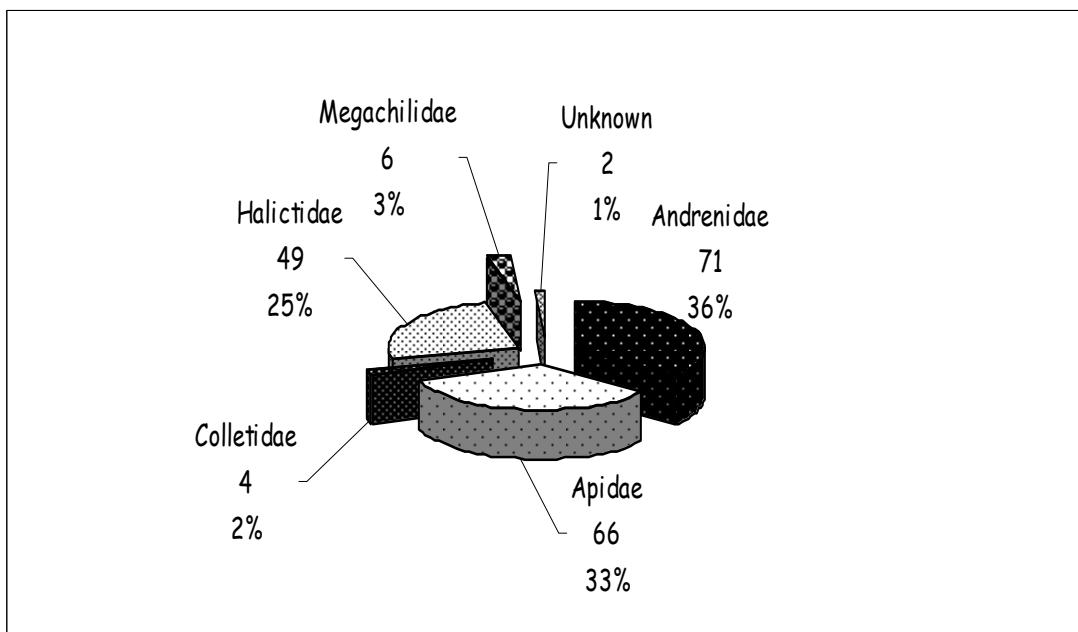
Σχήμα 8. Αριθμός μορφο-ειδών μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Άγ. Αντώνιος.

3.2.4 Ενδιαίτημα Αγ. Φανούριος

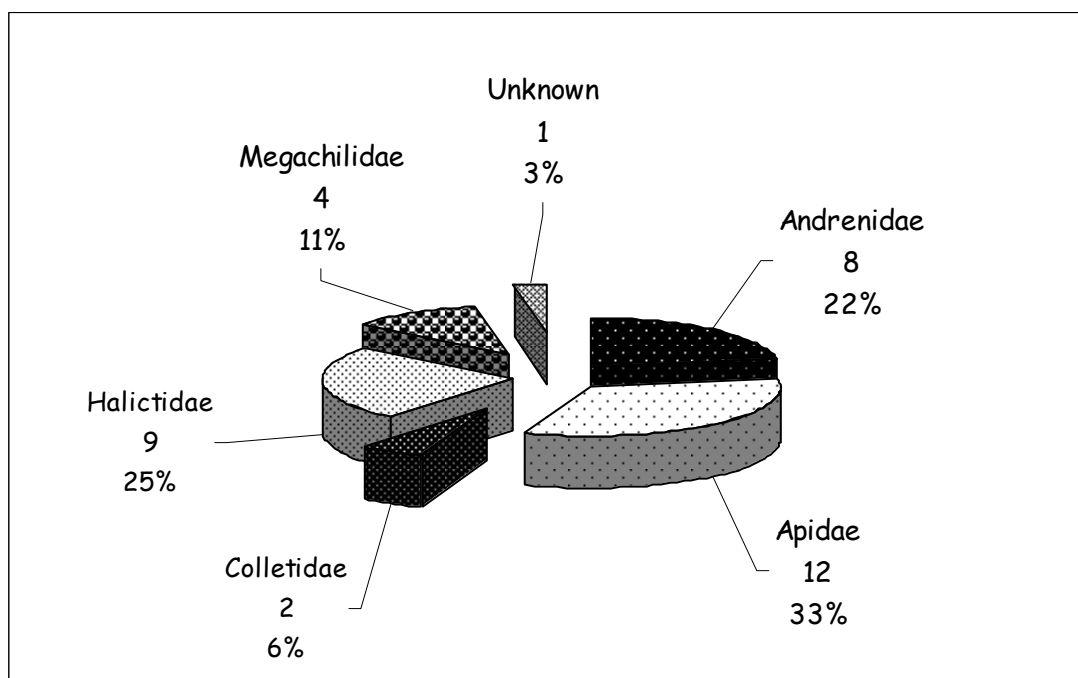
Το ίδιο γεγονός που συνέβη στην περιοχή του Αγ. Αντωνίου με τα άτομα και τα μορφοειδή των οικογενειών Andrenidae και Apidae συνέβη και στην περιοχή του Αγ. Φανουρίου (Πίνακας 11). Οι δυο περιοχές μελέτης βρίσκονται ψηλότερα από τις άλλες δυο. Το μεγαλύτερο ποσοστό της παρουσίας της οικογένειας Colletidae βρίσκεται στην περιοχή του Αγ. Φανουρίου. Η οικογένεια Colletidae περιλαμβάνει τις πλέον αρχέγονες μέλισσες (όπως αναφέρουν οι Imms1957, Bernhardt & Thien 1987) στην Πετανίδου 1991.

	Andrenidae	Apidae	Colletidae	Halictidae	Megachilidae	Unknown
αριθμός ατόμων μονήρων μελισσών	72	68	4	52	12	2
αριθμός ατόμων μονήρων μελισσών επισκεπτών ανθέων (Μα)	71	66	4	49	6	2
αριθμός μορφο-ειδών μονήρων μελισσών	8	14	2	10	9	1
αριθμός μορφο-ειδών μονήρων μελισσών επισκεπτών ανθέων (Με)	8	12	2	9	4	1
αριθμός μελισσόφιλων ειδών φυτών (Φ)	5	8	2	7	5	1
Φ/ Μα	0,07	0,12	0,50	0,14	0,83	0,50
Φ/ Με	0,63	0,66	1,00	0,78	1,25	1,00

Πίνακας 11. Συλλεγείσες μέλισσες ανά οικογένεια στο ενδιαίτημα Αγ. Φανούριος.



Σχήμα 9. Αριθμός ατόμων μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Αγ. Φανούριος.



Σχήμα 10. Αριθμός μορφο-ειδών μελισσών επισκεπτών ανθέων στο ενδιαίτημα Αγ. Φανούριος.

3.3. Β-ποικιλότητα ενδιαιτημάτων ως προς τις μέλισσες

Στους Πίνακες 12 (α, β, γ) επιχειρείται η σύγκριση μεταξύ των τεσσάρων ενδιαιτημάτων μελέτης για την εκτίμηση της ομοιότητάς τους, με βάση τους δείκτες Jaccard, 1- Jaccard και Sorensen. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν με βάση τους τρεις δείκτες είναι παρόμοια. Επελέγη, παρ' όλ' αυτά μόνον ο δείκτης 1-Jaccard και συγκεκριμένα ο $1 - (a / (a - (b + c)))$, επειδή τα αποτελέσματά του είναι διακριτότερα, με συνέπεια την καλύτερη γραφική τους απόδοση (Σχέδιο 5). Τα δυο συστήματα εντός δάσους καστανιάς έχουν τη μεγαλύτερη ομοιότητα ως προς τα μορφο-είδη μελισσών σε σχέση με όλους τους συνδυασμούς των περιοχών μελέτης. Έπειτα ακολουθεί η περιοχή του Αγ. Φανουρίου έχοντας τη μεγαλύτερη ομοιότητα στα μορφο-είδη των μελισσών που συλλέχθηκαν, με το κλειστό δασικό σύστημα.

Δείκτες	ενδιαιτήματα μελέτης						
	Σανατόριο- Παιώνια	Σανατόριο- Άγ.Αντώνιος	Σανατόριο- Άγ.Φανούριος	Παιώνια- Άγ.Αντώνιος	Παιώνια- Άγ.Φανούριος	Άγ. Φανούριος- Άγ. Αντώνιος	Εντός δάσους- Εκτός δάσους
Jaccard $CJ = a/(a + b + c)$	0,420	0,431	0,436	0,417	0,428	0,424	0,427
Jaccard $CJ = a/(a - (b + c))$	-2,625	-3,157	-3,411	-2,520	-3,000	-2,800	-2,964
1-Jaccard $CMS = 1 - a/(a + b + c)$	0,580	0,569	0,564	0,583	0,572	0,576	0,573
1-Jaccard $CMS = 1 - a/(a - (b + c))$	3,625	4,157	4,411	3,520	4,000	3,800	3,964
Sorensen $CS = 2a/(2a + b + c)$	0,355	0,324	0,311	0,362	0,333	0,344	0,400

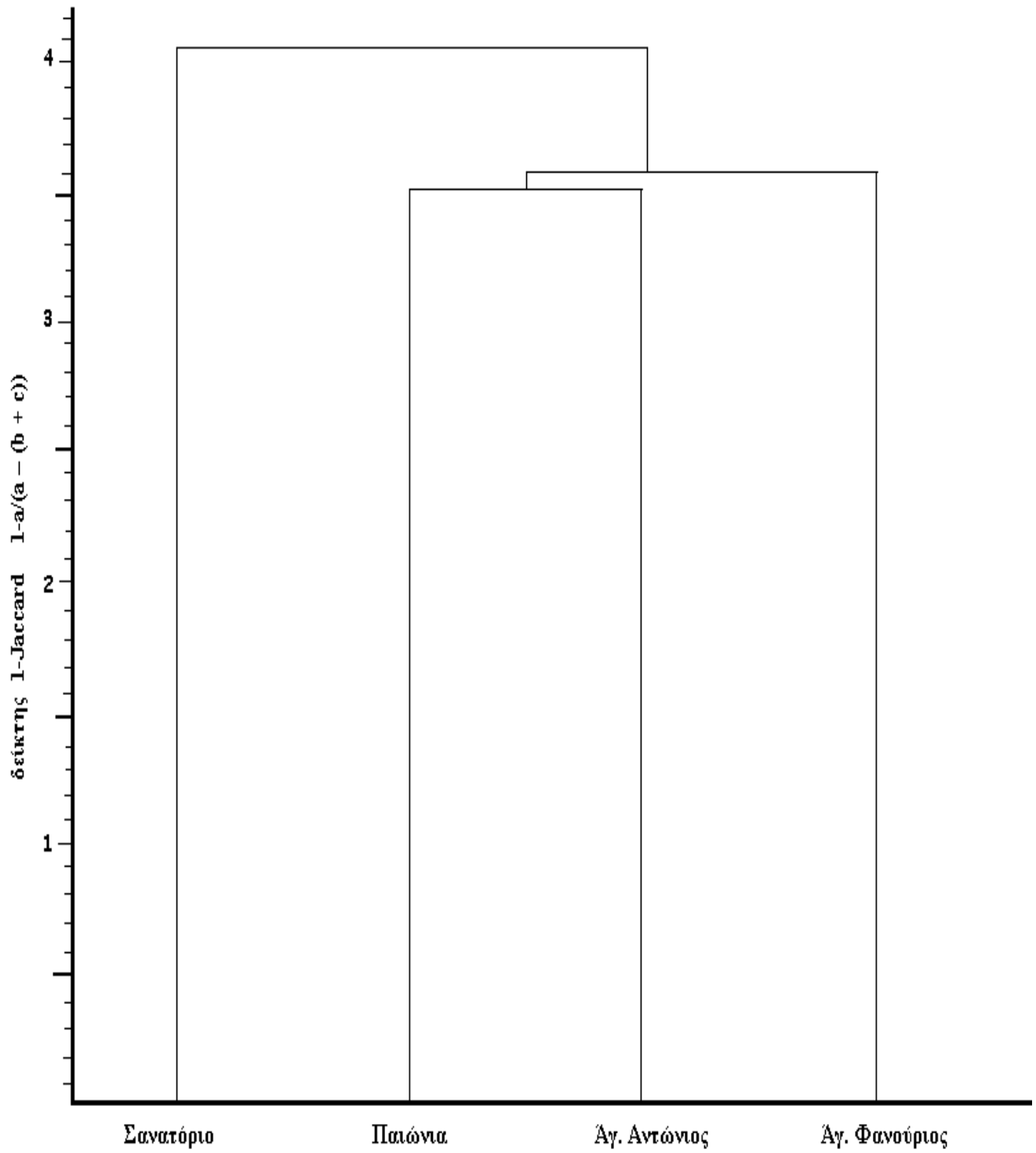
Πίνακας 12α. Β-ποικιλότητα ενδιαιτημάτων ως προς τα μορφο-είδη μελισσών.

	(Παιώνια - Άγ. Αντώνιος) -Σανατόριο	(Παιώνια - Άγ. Αντώνιος) -Άγ.Φανούριος
Jaccard $CJ = a/(a + b + c)$	0,430	0,418
Jaccard $CJ = a/(a - (b + c))$	-3,080	-2,535
1-Jaccard $CMS = 1 - a/(a + b + c)$	0,570	0,582
1-Jaccard $CMS = 1 - a/(a - (b + c))$	4,080	3,535
Sorensen $CS = 2a/(2a + b + c)$	0,329	0,361

Πίνακας 12β. Β-ποικιλότητα ενδιαιτημάτων ως προς τα μορφο-είδη μελισσών.

	(Παιώνια-Άγ.Αντώνιος-Άγ.Φανούριος) -Σανατόριο
Jaccard $CJ = a/(a + b + c)$	0,430
Jaccard $CJ = a/(a - (b + c))$	-3,074
1-Jaccard $CMS = 1 - a/(a + b + c)$	0,570
1-Jaccard $CMS = 1 - a/(a - (b + c))$	4,074
Sorensen $CS = 2a/(2a + b + c)$	0,329

Πίνακας 12γ. Β-ποικιλότητα ενδιαιτημάτων ως προς τα μορφο-είδη μελισσών.



Σχέδιο 5. Γραφική απόδοση ομοιότητας μορφο-ειδών μελισσών, από 1-Jaccard.

3.3.1 Β-ποικιλότητα ενδαιτημάτων ως προς τα φυτικά είδη-ξενιστές

Ανάλογα στους Πίνακες 13α, 13β, 13γ επιχειρείται η σύγκριση μεταξύ των τεσσάρων ενδαιτημάτων μελέτης για την εκτίμηση της ομοιότητάς τους, με βάση τους δείκτες Jaccard, 1- Jaccard και Sorensen.

Δείκτες	ενδαιτήματα μελέτης						
	Σανατόριο-Παιώνια	Σανατόριο-Άγ.Αντόνιος	Σανατόριο-Άγ.Φανούριος	Παιώνια-Άγ.Αντόνιος	Παιώνια-Άγ.Φανούριος	Άγ. Φανούριος-Άγ. Αντόνιος	Εντός δάσους-Εκτός δάσους
Jaccard $CJ = a/(a + b + c)$	0,416	0,395	0,416	0,377	0,410	0,416	0,396
Jaccard $CJ = a/(a - (b + c))$	-2,500	-1,888	-2,500	-1,545	-2,285	-2,500	-1,909
1-Jaccard $CMS = 1 - a/(a + b + c)$	0,584	0,605	0,584	0,623	0,590	0,584	0,604
1-Jaccard $CMS = 1 - a/(a - (b + c))$	3,500	2,888	3,500	2,545	3,285	3,500	2,909
Sorensen $CS = 2a/(2a + b + c)$	0,363	0,409	0,363	0,440	0,378	0,363	0,407

Πίνακας 13α. Β-ποικιλότητα επισκέψιμων φυτικών ειδών

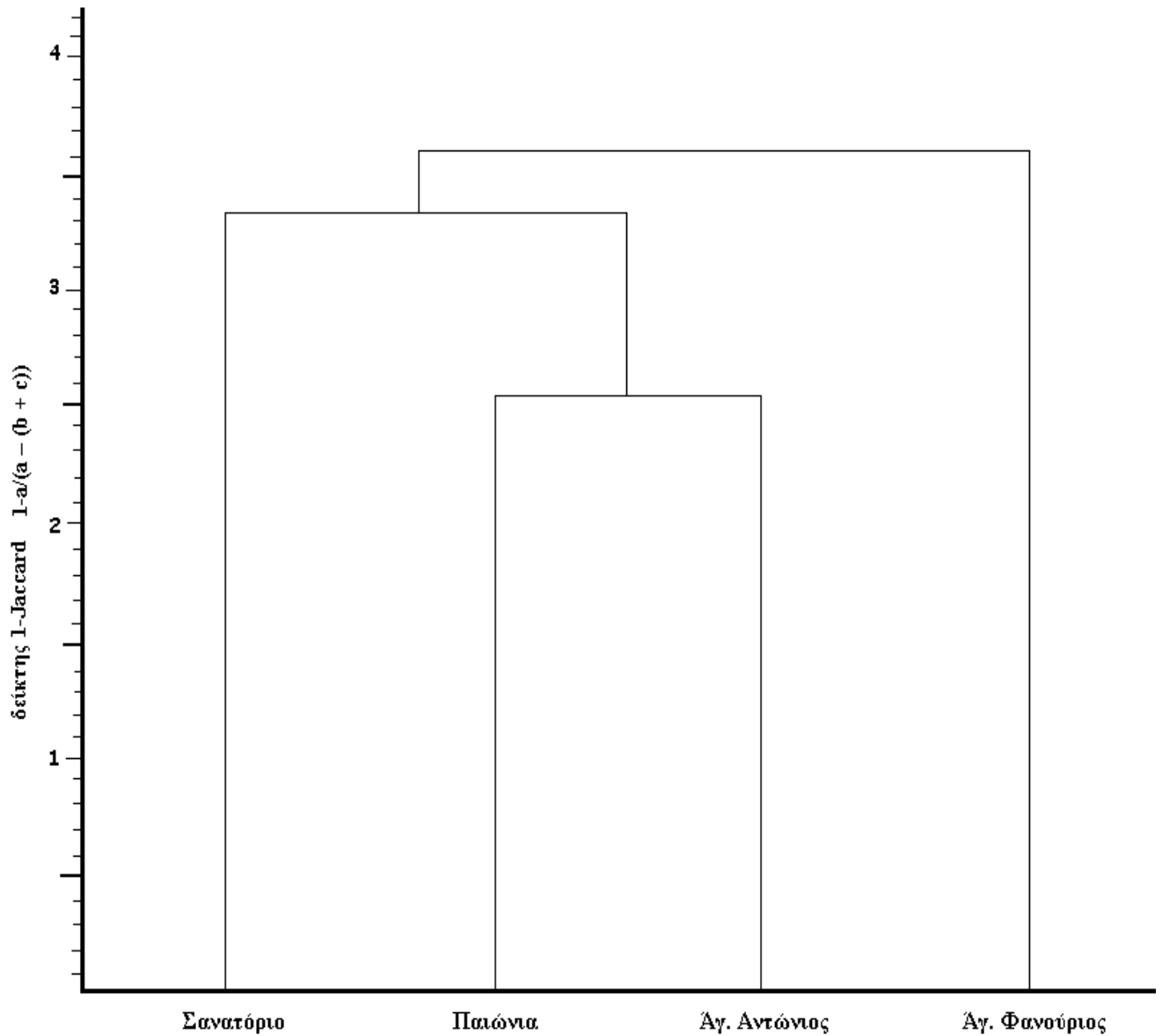
	(Παιώνια - Άγ. Αντόνιος) -Σανατόριο	(Παιώνια - Άγ. Αντόνιος) -Άγ.Φανούριος
Jaccard $CJ = a/(a + b + c)$	0,411	0,418
Jaccard $CJ = a/(a - (b + c))$	-2,333	-2,571
1-Jaccard $CMS = 1 - a/(a + b + c)$	0,589	0,582
1-Jaccard $CMS = 1 - a/(a - (b + c))$	3,333	3,571
Sorensen $CS = 2a/(2a + b + c)$	0,375	0,358

Πίνακας 13β. Β-ποικιλότητα επισκέψιμων φυτικών ειδών

	(Παιώνια-Άγ.Αντόνιος-Σανατόριο)-Άγ.Φανούριος
Jaccard $CJ = a/(a + b + c)$	0,420
Jaccard $CJ = a/(a - (b + c))$	-2,625
1-Jaccard $CMS = 1 - a/(a + b + c)$	0,580
1-Jaccard $CMS = 1 - a/(a - (b + c))$	3,625
Sorensen $CS = 2a/(2a + b + c)$	0,355

Πίνακας 13γ. Β-ποικιλότητα επισκέψιμων φυτικών ειδών

Το ενδιαίτημα του Σανατορίου όπου είναι η περιοχή στο χαμηλότερο υψόμετρο των περιοχών μελέτης, έχει μεγαλύτερη ομοιότητα με τις άλλες δυο περιοχές εντός δάσους στη β-ποικιλότητα των επισκέψιμων φυτικών ειδών (Σχέδιο 6).



Σχέδιο 6. Γραφική απόδοση ομοιότητας επισκεπτόμενων φυτικών ειδών ξενιστών, από 1-Jaccard (εναλλακτικά).

Τέλος, αν συγκρίνουμε το σχέδιο 5 και το σχέδιο 6 θα δούμε την ομοιότητα της β-ποικιλότητας των μορφο-ειδών μελισσών και των επισκέψιμων φυτικών ειδών στα ενδιαίτηματα εντός του καστανεώνα. Όσον αφορά τα ενδιαίτηματα εκτός δάσους ο μεν Άγ.

Φανούριος έχει μεγαλύτερη ομοιότητα στη β-ποικιλότητα μελισσών και το δε Σανατόριο στα επισκέψιμα φυτικά είδη .

3.4 Συνεκτικότητα των ενδιαιτημάτων μελέτης

Η συνεκτικότητα του κάθε ενδιαιτήματος δίνεται στον Πίνακα 14. Η μικρότερη συνεκτικότητα παρατηρείται στις περιοχές εντός του δάσους καστανιάς και συγκεκριμένα στο ενδιαίτημα Παιώνια. Το αποτέλεσμα αυτό είναι συναφές και ενδεχομένως δίνει την τάση των επικονιαστών-μελισσών για εξειδίκευση στα ενδιαιτήματα εντός καστανεώνα σε σχέση με τα ενδιαιτήματα Σανατόριο και Άγ. Φανούριος όπου υπάρχουν περισσότερα γενικότερα μορφο-είδη (Πίνακες 14-15).

	Σανατόριο	Παιώνια	Άγ. Αντώνιος	Άγ. Φανούριος
Σύνολο μορφο-ειδών μελισσών (E)	39	48	40	36
Σύνολο ειδών φυτών (Φ)	13	15	13	8
Σύνολο σχέσεων (Σ)	78	80	60	62
Συνεκτικότητα $C = \Sigma * 100 / (E * \Phi)$	15,38	11,11	11,54	21,5

Πίνακας 14. Συνεκτικότητα των ενδιαιτημάτων μελέτης.

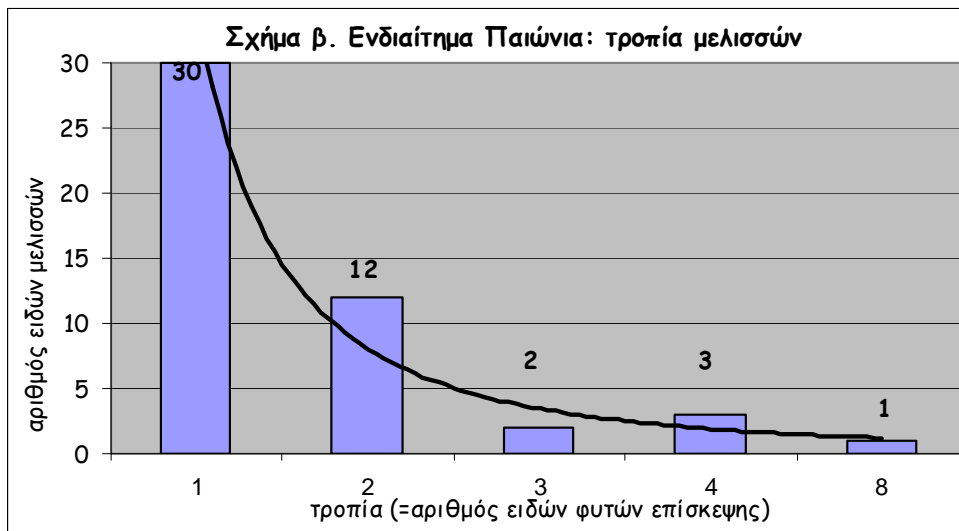
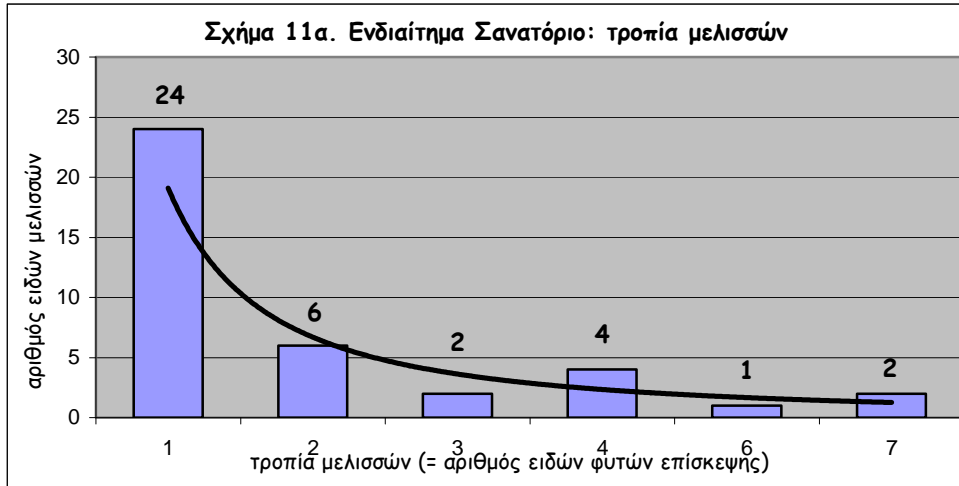
3.5 Μέση τροπία και μέση φιλία των ενδιαιτημάτων μελέτης

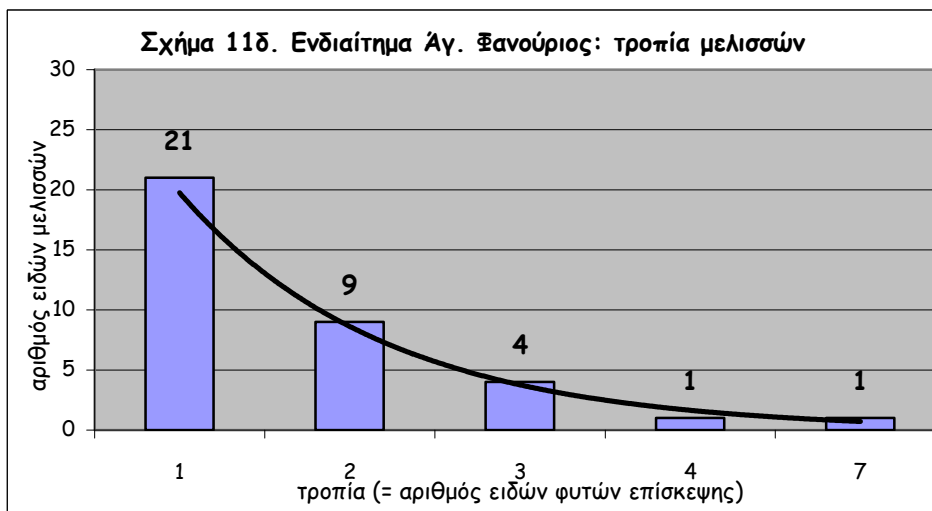
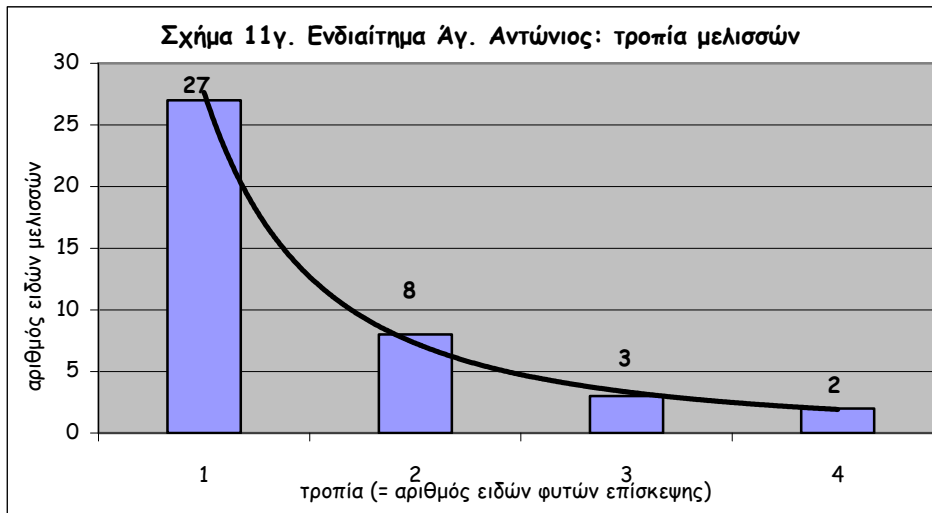
Στον Πίνακα 15 δίνεται η μέση τροπία και η μέση φιλία των τεσσάρων ενδιαιτημάτων μελέτης από όπου προκύπτει ότι η εξειδίκευση των μελισσών εντός του καστανεώνα είναι μεγαλύτερες από εκείνες των συστημάτων εκτός δάσους τόσο για τα φυτά ξενιστές όσο και για τα μορφο-είδη των μελισσών.

	Μ.Ο Τροπίας	Μ.Ο Φιλίας
ενδιαίτημα Σανατόριο	2,00	6,00
ενδιαίτημα Παιώνια	1,66	5,33
ενδιαίτημα Άγ. Αντώνιος	1,50	4,60
ενδιαίτημα Άγ. Φανούριος	1,72	7,75

Πίνακας 15. Μέση τροπία και φιλία των ενδιαιτημάτων μελέτης.

Στα σχήματα 11 α, β, γ, δ παρουσιάζονται οι κατανομές «τροπίας» μελισσών στα τέσσερα ενδιαίτηματα μελέτης. («Τροπία», εδώ «μελισσοτροπία») είναι ο αριθμός των φυτικών ειδών τα οποία επισκέφθηκε ένα συγκεκριμένο είδος μέλισσας).

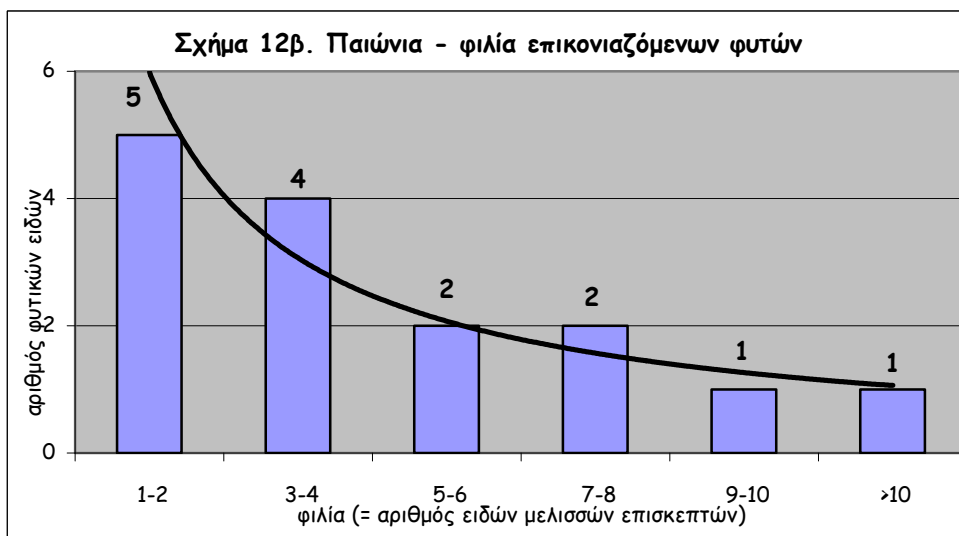
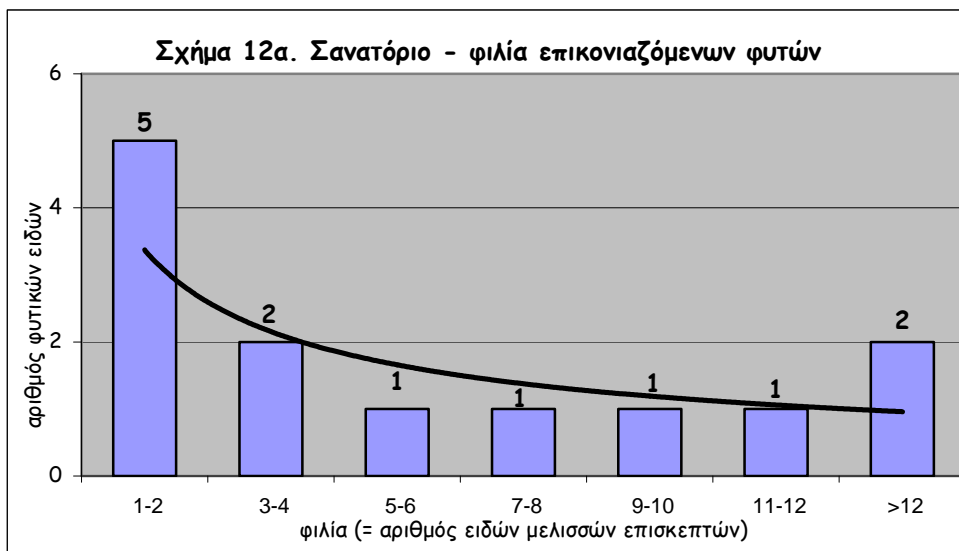


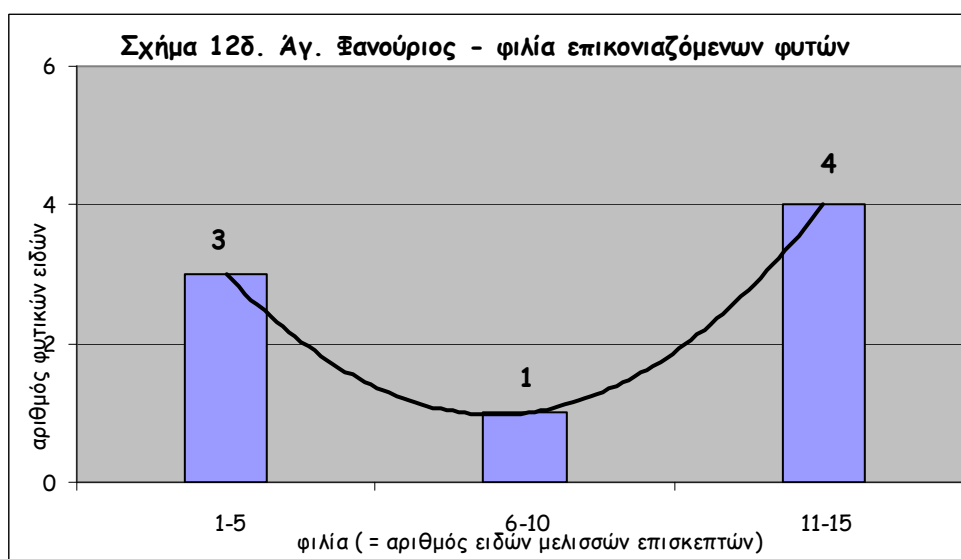
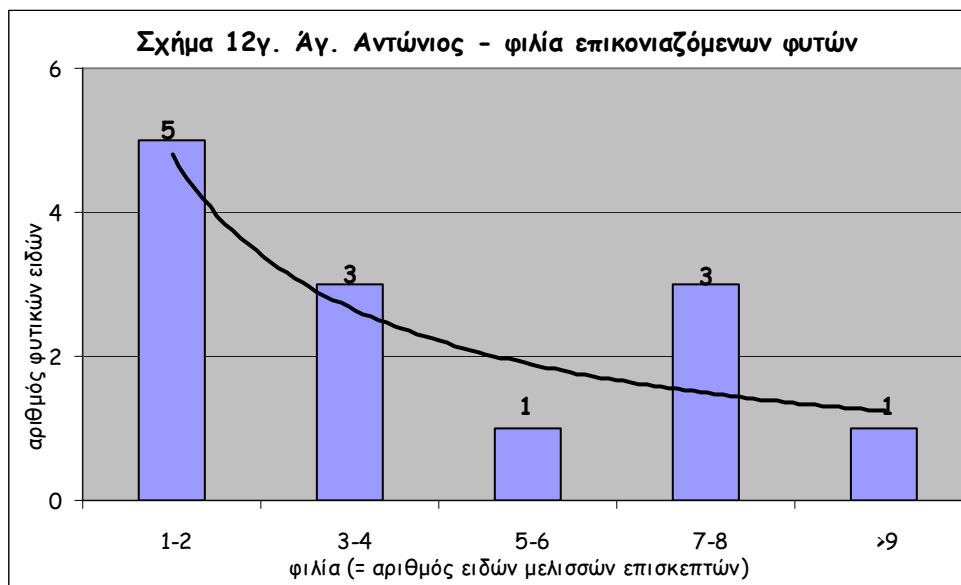


Σχήματα 11 α, β, γ, δ. Κατανομή «τροπίας» επισκεπτών μελισσών.

Το ποσοστό των μονότροπων μορφο-ειδών μελισσών προκύπτει από τον αριθμό των μορφο-ειδών μελισσών που επισκέφτηκαν έναν ξενιστή σε ένα ενδιαίτημα μελέτης, διαιρούμενος με το σύνολο των μορφο-ειδών μελισσών του ίδιου ενδιαιτήματος. Τα ποσοστά των μονότροπων μορφο-ειδών για κάθε ενδιαίτημα μελέτης είναι: στο ενδιαίτημα Σανατόριο 61,5%, στο ενδιαίτημα Παιώνια 62,5%, στο ενδιαίτημα Άγ. Αντώνιος 67,5% και στο ενδιαίτημα Άγ. Φανούριος 58,3%. Η ελάχιστη μονοτροπία (άρα η μέγιστη γενικοτροπία) μελισσών υπάρχει στο ενδιαίτημα Άγ. Φανούριος. Αντίθετα στο ενδιαίτημα Άγ. Αντώνιος υπάρχει η μέγιστη μονοτροπία μελισσών με αποτέλεσμα το συγκεκριμένο ενδιαίτημα να μοιάζει με αλπικό σύστημα (Πετανίδου 1991).

Τα σχήματα 12 α, β, γ, δ δίνουν την κατανομή «φιλίας» των φυτικών ειδών στα αντίστοιχα ενδιαιτήματα μελέτης. («Φιλία», εδώ «μελισσοφιλία») είναι ο αριθμός των ειδών μελισσών που επισκέπτονται ένα συγκεκριμένο είδος φυτού).





Σχήματα 12 α, β, γ, δ. Κατανομή «φιλίας» επικονιαζόμενων φυτικών ειδών.

Το ποσοστό των ολιγόφιλων φυτικών ειδών προκύπτει από τον αριθμό (1-4) των φυτικών ειδών που έγιναν επισκέψιμα από τα μορφο-είδη μελισσών σε ένα ενδιαίτημα μελέτης, διαιρούμενος με το σύνολο των φυτικών ειδών που έγιναν επισκέψιμα από τα μορφο-είδη μελισσών του ίδιου ενδιαιτήματος. Τα ποσοστά των ολιγόφιλων φυτικών ειδών για κάθε ενδιαίτημα μελέτης είναι: στο ενδιαίτημα Σανατόριο 53,8%, στο ενδιαίτημα Παιώνια 60%, στο ενδιαίτημα Άγ. Αντώνιος 61,5% και στο ενδιαίτημα Άγ. Φανούριος 35,7%. Η ελάχιστη ολιγοφιλία (άρα η μέγιστη πολυφιλία) υπάρχει στο ενδιαίτημα Άγ.

Φανούριος. Ο βαθμός φιλίας των φυτικών ειδών στο ενδιαίτημα Αγ. Φανούριος μεταβάλλεται αντιστρόφως προς τον αριθμό τροπίας των μορφο-ειδών μελισσών του ίδιου ενδιαιτήματος. Το αποτέλεσμα αυτό μοιάζει με το αποτέλεσμα της αντίστοιχης λειτουργίας του φρυγανικού συστήματος (Πετανίδου 1991).

3.6 Σχέσεις μεταξύ μελισσών και φυτικών ειδών

Στον Πίνακα 16 δίνεται ο κατάλογος των πλέων γενικότροπων μελισσών στα τέσσερα ενδιαίτηματα μελέτης ξεχωριστά για το καθένα. Από αυτό προκύπτει ότι η γενικοτροπία στο ενδιαίτημα Σανατόριο είναι μεγαλύτερη από ότι στα υπόλοιπα (βλ. Πίνακα 2). Η γενικοτροπία είναι μεγαλύτερη στην οικογένεια Apidae.

		Σανατόριο	Παιώνια	Άγ.Αντώνιος	Άγ.Φανούριος
Οικογένειες	Μορφο-είδη	# φυτικών ειδών ξενιστών			
Andrenidae	<i>Andrena morph.3</i>	3	4	1	2
	<i>Andrena morph.11a</i>	1	3	4	1
Apidae	<i>Anthophora morph.1</i>	7	4	3	-
	<i>Bombus morph.1</i>	7	2	2	-
	<i>Xylocopa morph.1</i>	4	1	-	2
	<i>Xylocopa morph.2</i>	4	-	-	-
	<i>Habropoda morph.1</i>	4	1	1	3
	<i>Nomada morph.9</i>	-	-	1	4
	<i>Anthophora morph.5</i>	2	4	-	-
Halictidae	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>	6	8	3	7
	<i>Lasioglossum morph.9</i>	4	1	3	2
	<i>Halictini morph.1</i>	1	1	4	1
	σύνολο φυτικών ειδών	43	29	22	22
# μορφο-ειδών/ σύνολο φυτικών ειδών		0,26	0,34	0,41	0,36
μέσος όρος		3,90	2,90	2,44	2,75

Πίνακας 16. Μορφο-είδη μελισσών που επισκέφτηκαν ≥ 4 φυτικά είδη.

Η παρουσία των μορφο-ειδών *Bombus* και *Anthophora* της οικογένειας Apidae, επηρεάζονται από το υψόμετρο μια και παρουσιάζουν μεγαλύτερη ποικιλότητα σε περιοχές με χαμηλό υψόμετρο και απουσιάζουν παντελώς από την ψηλότερη περιοχή (Πίνακας 16). Ενώ αξιοσημείωτη είναι η παρουσία των μορφο-ειδών *Anthophora* στις χαμηλές περιοχές Σανατόριο και Παιώνια (βλ. Παράρτημα I).

3.6.1 Μονότροπα μορφο-είδη μελισσών που εμφανίζονται σε ένα ενδιαίτημα μελέτης

Στον Πίνακα 17 δίνεται ο κατάλογος των μορφο-ειδών τα οποία εμφανίζουν μεγάλη εξειδίκευση ως προς τον ξενιστή (μονοτροπία) και ως προς το ενδιαίτημα. Στο ενδιαίτημα Παιώνια παρόλο που παρατηρήθηκε η μικρότερη συμμετοχή ατόμων μελισσών, αποτελεί το ενδιαίτημα το οποίο φιλοξένησε τα περισσότερα μορφο-είδη μελισσών που εμφανίστηκαν μια φορά (μονότροπα μορφο-είδη).

Οικογένειες	Μορφο-είδη μελισσών	Φυτικά είδη-ξενιστές	Ενδιαίτηματα
Andrenidae	<i>Andrena morph.1a</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>	Σανατόριο
Andrenidae	<i>Andrena morph.5a</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	Σανατόριο
Apidae	<i>Eucera morph.7</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	Σανατόριο
Apidae	<i>Eucerini morph.1</i>	<i>Salvia virgata</i>	Σανατόριο
Apidae	<i>Eucerini morph.2</i>	<i>Vicia villosa</i>	Σανατόριο
Halictidae	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.3</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	Σανατόριο
Megachilidae	<i>Anthidiini morph.1</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>	Σανατόριο
Megachilidae	<i>Megachilini morph.2</i>	<i>Stachys cretica</i>	Σανατόριο
Megachilidae	<i>Osmiini morph.1</i>	<i>Salvia virgata</i>	Σανατόριο
Megachilidae	<i>Osmiini morph.7</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	Σανατόριο
Apidae	<i>Anthophora morph.4</i>	<i>Muscari comosum</i>	Παιώνια
Apidae	<i>Eucera morph.8</i>	<i>Trifolium sp.</i>	Παιώνια
Apidae	<i>Nomada morph.1</i>	<i>Trifolium sp.</i>	Παιώνια
Apidae	<i>Nomada morph.7</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>	Παιώνια
Halictidae	<i>Lasioglossum(Dialictus)morph.1</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	Παιώνια
Megachilidae	<i>Osmiini morph.12</i>	<i>Muscari comosum</i>	Παιώνια
Megachilidae	<i>Osmiini morph.6</i>	<i>Trifolium sp.</i>	Παιώνια
Megachilidae	<i>Osmiini morph.8</i>	<i>Trifolium sp.</i>	Παιώνια
Megachilidae	<i>Osmiini morph.9</i>	<i>Trifolium sp.</i>	Παιώνια
Apidae	<i>Nomada morph.2</i>	<i>Trifolium sp.</i>	Άγ.Αντώνιος
Apidae	<i>Nomada morph.4</i>	<i>Geranium lucidum</i>	Άγ.Αντώνιος
Apidae	<i>Nomada morph.6</i>	<i>Torilis arvensis</i>	Άγ.Αντώνιος
Halictidae	<i>Lasioglossum morph.2</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	Άγ.Αντώνιος
Halictidae	<i>Lasioglossum morph.7</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	Άγ.Αντώνιος
Megachilidae	<i>Osmiini morph.15</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	Άγ.Αντώνιος
Unknown	<i>Unknown morph.4</i>	<i>Geranium molle</i>	Άγ.Αντώνιος
Apidae	<i>Eucera morph.6</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	Άγ.Φανούριος
Colletidae	<i>Hylaeus morph.2</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	Άγ.Φανούριος
Halictidae	<i>Lasioglossum morph.3</i>	<i>Trifolium sp.</i>	Άγ.Φανούριος
Megachilidae	<i>Megachilini morph.1</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	Άγ.Φανούριος
Megachilidae	<i>Osmiini morph.10</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	Άγ.Φανούριος

Πίνακας 17. Μορφο-είδη μελισσών που εμφανίζονται μόνο μια φορά.

Η οικογένεια Megachilidae έχει μεγάλο ποσοστό στα μονότροπα μορφο-είδη σε σχέση με το σύνολο των μορφο-ειδών που ανήκουν στην ίδια οικογένεια (Πίνακας 18) κάτι που συμβαίνει και στα φρυγανικά συστήματα (Πετανίδου 1991).

Andrenidae	Apidae	Colletidae	Halictidae	Megachilidae	Unknown
20%	32%	50%	29%	68%	25%

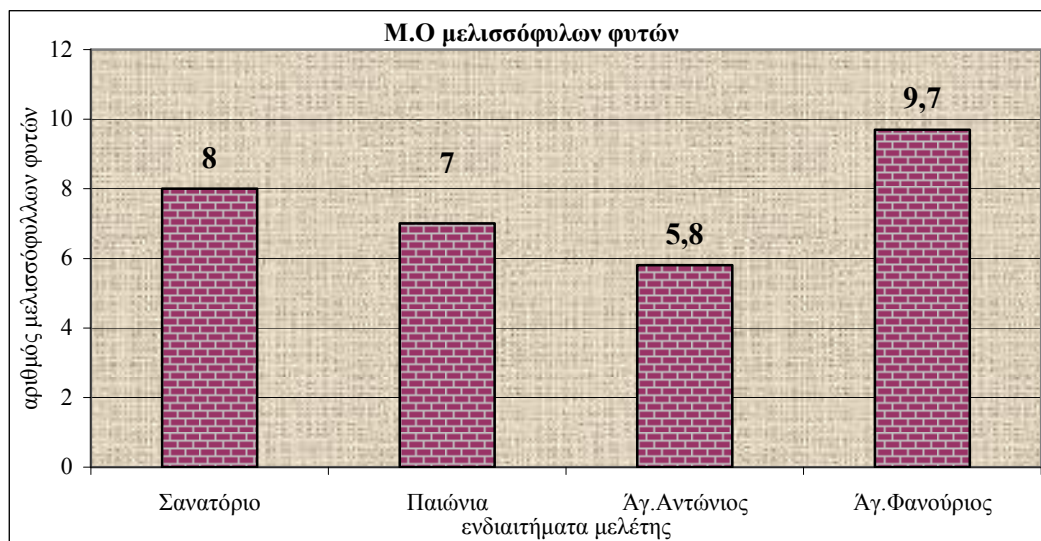
Πίνακας 18. Μονότροπα μορφο-είδη μελισσών ανά οικογένεια.

3.6.2 Μελισσόφιλα φυτικά είδη

Η συχνότητα ψηλά μελισσόφιλων φυτών είναι μεγαλύτερη στα χαμηλότερα υψόμετρα (Πίνακας 19), αλλά το μέσο μέγεθος είναι μέγιστο στο υψηλότερο υψόμετρο (Πίνακας 19, Σχήμα 13). Τα περισσότερα μελισσόφιλα φυτικά είδη βρίσκονται στο ενδιαίτημα Παιώνια, περιοχή με έντονη βοσκητική πίεση εντός δάσους (Πίνακας 19).

φυτικά είδη	# μορφο-ειδών μελισσών που επισκέφθηκαν τα φυτικά είδη ανά ενδιαίτημα μελέτης			
	Σανατόριο	Παιώνια	Άγ. Αντόνιος	Άγ. Φανούριος
<i>Anthemis arvensis</i>	1	6	3	11
<i>Crepis sp.</i>	-	1	8	-
<i>Lamium amplexicaule</i>	-	6	-	-
<i>Legoucia speculum-veneris</i>	1	4	4	12
<i>Matricaria chamomilla</i>	-	8	2	-
<i>Muscari comosum</i>	3	7	8	-
<i>Salvia virgata</i>	8	-	-	2
<i>Smyrniun perfoliatum</i>	17	3	7	10
<i>Taraxacum sp.</i>	16	3	14	11
<i>Trifolium sp.</i>	5	23	5	12
<i>Vicia hybrida</i>	9	-	-	-
<i>Vicia villosa</i>	12	9	1	-
σύνολο σχέσεων Φ-Μ	72	70	52	58
μέσος όρος φιλίας	8,0	7,0	5,8	9,7

Πίνακας 19. Φυτικά είδη μέγιστης μελισσοφιλίας στα ενδιαιτήματα μελέτης.



Σχήμα 13. Μέσο μέγεθος μελισσόφιλων φυτών.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η σύγκριση των τεσσάρων βιοκοινοτήτων, με βάση τις παραπάνω παραμέτρους, έδειξε ότι η ποικιλότητα είναι μεγαλύτερη εντός του δάσους καστανιάς σε σύγκριση με τα ενδαιτήματα εκτός. Θεωρώντας ότι η βοσκητική πίεση ήταν μέγιστη στο σύστημα Παιώνια, συμπεραίνουμε ότι η βοσκητική δραστηριότητα δεν αποτελεί, κατ' ανάγκη λόγο συρρίκνωσης της βιοποικιλότητας των μελισσών, αφού τα αποτελέσματά μας δείχνουν ακριβώς το αντίθετο. Το γεγονός αυτό πιθανότατα οφείλεται στην, επίσης, μέγιστη ποικιλότητα φυτικών ειδών που παρατηρήθηκαν στο ενδαιτήμα Παιώνια. Είναι, πάντως, ενδιαφέρον, ότι πολλά από τα είδη του ενδαιτήματος αυτού ήταν μη βοσκήσιμα από τα ζώα.

Όσον αφορά στις σχέσεις μεταξύ των μελισσών και των φυτικών εταίρων τους, η μεγαλύτερη τάση εξειδίκευσης των μελισσών παρατηρείται στα ενδαιτήματα εντός του καστανεώνα, με γενικοτροπία στα ενδαιτήματα εκτός. Το ίδιο, άλλωστε, συμβαίνει και με τα φυτά, με μεγαλύτερη τάση εξειδίκευσης, επίσης, εντός δάσους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένα πολύ συνεκτικό πλέγμα σχέσεων για τα οικοσυστήματα εκτός δάσους, σε αντίθεση με εκείνα εντός.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι τα τροφικά πλέγματα είναι περισσότερο πολύπλοκα εκτός δάσους καστανιάς (μεγαλύτεροι δείκτες γενικοτροπίας για τα είδη τόσο των φυτών όσο και των μελισσών) σε σχέση με τα ενδαιτήματα εντός. Αν, λοιπόν, η πολυπλοκότητα και η γενικοτροπία μπορεί να ερμηνευθεί ως μεγαλύτερη σταθερότητα στο σύστημα, τότε τα ενδαιτήματα εντός δάσους καστανιάς φαίνεται να χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη τρωτότητα σε περίπτωση διαταραχής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Κοντοζήση, Ι., Ράγγου, Ε. (2004), Απογραφή και Χαρτογράφηση Γεωγραφικών Χαρακτηριστικών του Δήμου Αγιάσου Λέσβου, Πτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη.
- Πετανίδου, Θ. (1991), Η επικονίαση στα φρυγανικά οικοσυστήματα, Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη.
- Πετανίδου, Θ. (1999), Η επικονίαση ως πόρος στον Ευρωπαϊκό και Μεσογειακό χώρο: σπουδαιότητα, αναγκαιότητα, εγγενή προβλήματα, *Μελισσοκομική Επιθεώρηση*, τόμος 13, τεύχος 11, σελ. 459-464.
- ALARM, Assessing LArge-scale environmental Risks with tested Methods (2004), Description of Work, Sixth Framework Programme, Sustainable Development, Global Change and Ecosystems.
- Blamey, M. and Grey, C. (2004), Wild flowers of the Mediterranean, Wilson A & C Black London.
- Drouzas, A.D. and Aravanopoulos, F. A. (2002), Genetics of isolated chestnut (*Castanea sativa* Mill.) island populations. In: Proc. "Dynamics and Conservation of Genetic Diversity in Forest Ecosystems", Strasbourg, Dec. 2-5, 2002, σελ. 94.
- Forup, M. L., Memmott, J. (2005), The relationship between the abundances of bumblebees and honeybees in a native habitat, *Ecological Entomology* Volume 30 Issue 1 Page 47 - February 2005.
- Kevan, P. G. (1999), Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 74, Issues 1-3, June 1999, Pages 373-393.
- Krebs, P., Conedera, M., Pradella, M., Torriani, D., Felber, M., Tinner, W. (2004), Quaternary refugia of the sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.): an extended palynological, published online: 28 July 2004 _ Springer- Verlag 2004.
- Marlin, J., LaBerge, W.E., (2001), The Native Bee Fauna of Carlinville, Illinois, Revisited After 75 Years: a Case for Persistence, Illinois Natural History Survey by The Resilience Alliance.
- MEDALUS III (1999), Mediterranean Desertification and Land Use, Final Report to EEC covering the period 1 January 1996 to December 1998.
- Michener, D.C. (2000), The bees of the world, The John Hopkins University Press Baltimore and London.
- O'Toole, C., Raw, A. (1991), Bees of the world, Blandford, London.
- Petanidou, T., Potts, S.G. (2005), Mutual use of resources in Mediterranean plant-pollinator communities: how specialized are pollination webs? In: N. Waser and J.

Ollerton, *Specialization and generalization in plant-pollinator interactions*.
University of Chicago Press.

Raven, P., Berg, H., Linda, R., Johnson, G. (1993), Environmental, 363.7 RAV.

Scarascia-Mugnozza, G., Oswaldb, H., Piussic, P., Radoglou, K. (2000), Forests of the Mediterranean region: gaps in knowledge and research needs, *Forest Ecology and Management*, Volume 132, Issue 1 , 15 June 2000, Pages 97.

Sorensen, T., (1948), A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation on Danish commons, *Biologiske Skrifter* 5, 1-34.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

ALARM (2004), www.ALARMproject.net, διαθέσιμο την 18.04.2005.

Bio Apimondia (2005), www.bio.uu.nl/~sommeijer/apimondia.html, διαθέσιμο την 18.04.2005.

Michener C.D. (2005), Bee, www.encarta.msn.com/encyclopedia_761557794/Bee.html, διαθέσιμο την 18.04.2005.

European Pollinator Initiative, EPI (2004), www.europeanpollinatorinitiative.org, διαθέσιμο την 18.04.2005.

Fao (2005),

www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/005/Y4586E/y4586e11.htm, Uma Partap International Centre for Integrated Mountain Development Kathmandu, Nepal, διαθέσιμο την 18.04.2005.

Foe (2005), www.foe.co.uk/resource/briefings/bees_honey_gm_crops.html, διαθέσιμο την 18.04.2005.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Andrenidae	Apidae	Colletidae	Halictidae	Megachilidae	Unknown
------------	--------	------------	------------	--------------	---------

Σανατόριο		
Andrenidae		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Andrena morph.3</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Trifolium sp.</i>
	<i>Vicia villosa</i>	
<i>Andrena morph.4</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	<i>Taraxacum sp.</i>
<i>Andrena morph.10a</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Vicia hybrida</i>
<i>Andrena morph.1a</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	
<i>Andrena morph.5a</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	
<i>Andrena morph.6</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	
<i>Andrena morph.7a</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	
<i>Andrena morph.11a</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	
Apidae		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Anthophora morph.1</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Salvia virgata</i>
	<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Torilis arvensis</i>
	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	<i>Vicia hybrida</i>
	<i>Vicia villosa</i>	
<i>Bombus morph.1</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Salvia virgata</i>
	<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Trifolium sp.</i>
	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	<i>Vicia hybrida</i>
	<i>Vicia villosa</i>	
<i>Xylocopa morph.1</i>	<i>Salvia virgata</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>
	<i>Vicia villosa</i>	<i>Vicia hybrida</i>
<i>Xylocopa morph.2</i>	<i>Cirsium creticum</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>
	<i>Vicia villosa</i>	<i>Salvia virgata</i>
<i>Habropoda morph.1</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	<i>Trifolium sp.</i>
	<i>Vicia villosa</i>	<i>Vicia hybrida</i>
<i>Eucera morph.3</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	<i>Trifolium sp.</i>
	<i>Vicia hybrida</i>	
<i>Anthophora morph.5</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	<i>Vicia hybrida</i>
<i>Bombus morph.2</i>	<i>Salvia virgata</i>	<i>Vicia villosa</i>
<i>Eucera morph.1</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	<i>Vicia villosa</i>
<i>Anthophora morph.2</i>	<i>Muscari comosum</i>	
<i>Eucera morph.5</i>	<i>Salvia virgata</i>	
<i>Eucerini morph.1</i>	<i>Salvia virgata</i>	
<i>Eucerini morph.2</i>	<i>Vicia villosa</i>	
<i>Eucera morph.2</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Eucera morph.4</i>	<i>Vicia villosa</i>	

<i>Eucera morph.7</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Nomada morph.3</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Melecta morph.1</i>	<i>Vicia villosa</i>	
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	<i>Taraxacum sp.</i>
	<i>Torilis arvensis</i>	<i>Trifolium sp.</i>
	<i>Vicia hybrida</i>	<i>Vicia villosa</i>
<i>Lasioglossum morph.9</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>
	<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Vicia hybrida</i>
<i>Lasioglossum morph.6</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	<i>Taraxacum sp.</i>
<i>Lasioglossum morph.4</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	
<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.2</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.3</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Halictini morph.1</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Sphcodes morph.1</i>	<i>Torilis arvensis</i>	
Megachilidae		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Anthidiini morph.1</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i>	
<i>Osmiini morph.1</i>	<i>Salvia virgata</i>	
<i>Osmiini morph.7</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Megachilini morph.2</i>	<i>Stachys cretica</i>	
Unknown		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Unknown morph.3</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	

Παιώνια			
Andrenidae			
Μορφο-είδη	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες		
<i>Andrena morph.3</i>	<i>Castanea sativa</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Muscari comosum</i>
	<i>Trifolium sp.</i>		
<i>Andrena morph.11a</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Trifolium sp.</i>
<i>Andrena morph.6</i>	<i>Bellis perennis</i>	<i>Torilis arvensis</i>	
<i>Andrena morph.7a</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Smyrniun perfoliatum</i>	
<i>Andrena morph.10a</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>		
<i>Andrena morph.4</i>	<i>Taraxacum sp.</i>		
<i>Andrena morph.22</i>	<i>Trifolium sp.</i>		

Apidae			
Μορφο-είδη	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες		
<i>Anthophora morph.5</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Muscari comosum</i>
	<i>Trifolium sp.</i>		
<i>Anthophora morph.1</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Trifolium sp.</i>
	<i>Vicia villosa</i>		
<i>Anthophora morph.2</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Vicia villosa</i>	
<i>Ceratina morph.2</i>	<i>Trifolium sp.</i>	<i>Vicia villosa</i>	
<i>Ceratina morph.1</i>	<i>Cistus creticus</i>	<i>Trifolium sp.</i>	
<i>Bombus morph.1</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Vicia villosa</i>	
<i>Habropoda morph.2</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Vicia villosa</i>	
<i>Eucera morph.4</i>	<i>Trifolium sp.</i>	<i>Vicia villosa</i>	
<i>Anthophora morph.3</i>	<i>Trifolium sp.</i>		
<i>Anthophora morph.4</i>	<i>Muscari comosum</i>		
<i>Bombus morph.2</i>	<i>Vicia villosa</i>		
<i>Habropoda morph.1</i>	<i>Vicia villosa</i>		
<i>Xylocopa morph.1</i>	<i>Vicia villosa</i>		
<i>Nomada morph.3</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>		
<i>Nomada morph.7</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>		
<i>Nomada morph.1</i>	<i>Trifolium sp.</i>		
<i>Melecta morph.1</i>	<i>Trifolium sp.</i>		
<i>Eucera morph.1</i>	<i>Trifolium sp.</i>		
<i>Eucera morph.2</i>	<i>Trifolium sp.</i>		
<i>Eucera morph.5</i>	<i>Trifolium sp.</i>		
<i>Eucera morph.8</i>	<i>Trifolium sp.</i>		

Colletidae	
Μορφο-είδη	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες
<i>Hylaeus morph.1</i>	<i>Torilis arvensis</i>

Halictidae			
Μορφο-είδη	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες		
<i>Lasioglossum (Evylaeus) morph.1</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Crepis sp.</i>
	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	<i>Bellis perennis</i>
	<i>Smyrniun perfoliatum</i>	<i>Trifolium sp.</i>	
<i>Lasioglossum morph.5</i>	<i>Torilis arvensis</i>	<i>Trifolium sp.</i>	
<i>Halictus morph.2</i>	<i>Anthemis arvensis</i>		
<i>Halictus morph.3</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>		
<i>Lasioglossum morph.6</i>	<i>Anthemis arvensis</i>		
<i>Lasioglossum morph.8</i>	<i>Smyrniun perfoliatum</i>		
<i>Lasioglossum morph.9</i>	<i>Trifolium sp.</i>		

<i>Lasioglossum(Dialictus)morph.1</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>		
<i>Halictini morph.1</i>	<i>Castanea sativa</i>		
Megachilidae			
Μορφο-είδη	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες		
<i>Osmiini morph.3</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Trifolium sp.</i>	
<i>Osmiini morph.11</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Osmiini morph.2</i>	<i>Trifolium sp.</i>		
<i>Osmiini morph.6</i>	<i>Trifolium sp.</i>		
<i>Osmiini morph.8</i>	<i>Trifolium sp.</i>		
<i>Osmiini morph.9</i>	<i>Trifolium sp.</i>		
<i>Osmiini morph.12</i>	<i>Muscari comosum</i>		
Unknown			
Μορφο-είδη	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες		
<i>Unknown morph.3</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Taraxacum sp.</i>
<i>Unknown morph.2</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Geranium molle</i>	
<i>Unknown morph.1</i>	<i>Geranium molle</i>		

Άγ.Αντώνιος		
Andrenidae		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Andrena morph.11a</i>	<i>Geranium lucidum</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>
	<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>
<i>Andrena morph.7a</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>
<i>Andrena morph.4</i>	<i>Crepis sp.</i>	<i>Taraxacum sp.</i>
<i>Andrena morph.3</i>	<i>Trifolium sp.</i>	
<i>Andrena morph.12a</i>	<i>Crepis sp.</i>	
<i>Andrena morph.10a</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
Apidae		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Anthophora morph.1</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>
	<i>Trifolium sp.</i>	
<i>Bombus morph.1</i>	<i>Cirsium creticum</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>
<i>Ceratina morph.1</i>	<i>Crepis sp.</i>	<i>Taraxacum sp.</i>
<i>Eucera morph.1</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Trifolium sp.</i>
<i>Melecta morph.2</i>	<i>Muscari comosum</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>
<i>Nomada morph.2</i>	<i>Trifolium sp.</i>	
<i>Nomada morph.3</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Nomada morph.4</i>	<i>Geranium lucidum</i>	
<i>Nomada morph.6</i>	<i>Torilis arvensis</i>	
<i>Nomada morph.8</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Nomada morph.9</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Anthophora morph.2</i>	<i>Muscari comosum</i>	
<i>Eucera morph.5</i>	<i>Vicia villosa</i>	
<i>Eucera morph.9</i>	<i>Torilis arvensis</i>	
<i>Habropoda morph.1</i>	<i>Muscari comosum</i>	
<i>Habropoda morph.2</i>	<i>Muscari comosum</i>	
<i>Melecta morph.1</i>	<i>Muscari comosum</i>	
Halictidae		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Halictini morph.1</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Crepis sp.</i>
	<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>
<i>Lasioglossum morph.9</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>
	<i>Trifolium sp.</i>	
<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>	<i>Crepis sp.</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>
	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Halictus morph.1</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Lasioglossum morph.2</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	
<i>Lasioglossum morph.5</i>	<i>Crepis sp.</i>	
<i>Lasioglossum morph.6</i>	<i>Crepis sp.</i>	

<i>Lasioglossum morph.7</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Lasioglossum morph.8</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.2</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
Megachilidae		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Osmiini morph.2</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	
<i>Osmiini morph.4</i>	<i>Geranium molle</i>	
<i>Osmiini morph.11</i>	<i>Muscari comosum</i>	
<i>Osmiini morph.15</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	
Unknown		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Unknown morph.1</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Geranium molle</i>
<i>Unknown morph.3</i>	<i>Crepis sp.</i>	<i>Taraxacum sp.</i>
<i>Unknown morph.4</i>	<i>Geranium molle</i>	

Άγ.Φανούριος		
Andrenidae		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Andrena morph.6</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>
	<i>Smyrnum perfoliatum</i>	
<i>Andrena morph.4</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>
	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Andrena morph.7a</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>
<i>Andrena morph.3</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Trifolium sp.</i>
<i>Andrena morph.10a</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Taraxacum sp.</i>
<i>Andrena morph.22</i>	<i>Trifolium sp.</i>	
<i>Andrena morph.12a</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Andrena morph.11a</i>	<i>Trifolium sp.</i>	
Apidae		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Nomada morph.9</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Bellis perennis</i>
	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	<i>Taraxacum sp.</i>
<i>Habropoda morph.1</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>
	<i>Smyrnum perfoliatum</i>	
<i>Eucera morph.2</i>	<i>Geranium molle</i>	<i>Trifolium sp.</i>
<i>Ceratina morph.1</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	<i>Trifolium sp.</i>
<i>Melecta morph.2</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>
<i>Xylocopa morph.1</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	<i>Salvia virgata</i>
<i>Habropoda morph.2</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>	
<i>Nomada morph.3</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Nomada morph.8</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Eucera morph.4</i>	<i>Trifolium sp.</i>	
<i>Eucera morph.6</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	
<i>Eucera morph.9</i>	<i>Trifolium sp.</i>	
Colletidae		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Hylaeus morph.1</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>
<i>Hylaeus morph.2</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	
Halictidae		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Lasioglossum (Evylaeus)morph.1</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Geranium molle</i>
	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	<i>Salvia virgata</i>
	<i>Smyrnum perfoliatum</i>	<i>Taraxacum sp.</i>
	<i>Trifolium sp.</i>	
<i>Lasioglossum morph.9</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Trifolium sp.</i>
<i>Halictus morph.1</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Halictus morph.2</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	

<i>Halictus morph.3</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	
<i>Halictini morph.1</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	
<i>Lasioglossum morph.3</i>	<i>Trifolium sp.</i>	
<i>Lasioglossum morph.4</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>	
<i>Sphcodes morph.1</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>	
Megachilidae		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Osmiini morph.5</i>	<i>Bellis perennis</i>	<i>Smyrnum perfoliatum</i>
	<i>Trifolium sp.</i>	
<i>Megachilini morph.1</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	
<i>Osmiini morph.4</i>	<i>Trifolium sp.</i>	
<i>Osmiini morph.10</i>	<i>Legoucia speculum-veneris</i>	
Unknown		
είδη μελισσών	φυτικά είδη που επισκέφτηκαν οι μέλισσες	
<i>Unknown morph.3</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Andrenidae	Apidae	Colletidae	Halictidae	Megachilidae	Unknown
------------	--------	------------	------------	--------------	---------

Σανατόριο

φυτικά είδη	είδη μελισσών			
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Lasioglossum morph.9</i>			
<i>Cirsium creticum</i>	<i>Xylocopa morph.2</i>			
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Andrena morph.5a</i>			
<i>Legoucia speculum-veneris</i>	<i>Xylocopa morph.2</i>			
<i>Muscari comosum</i>	<i>Anthophora morph.1</i>	<i>Anthophora morph.2</i>	<i>Bombus morph.1</i>	
<i>Salvia virgata</i>	<i>Xylocopa morph.1</i>	<i>Xylocopa morph.2</i>	<i>Anthophora morph.1</i>	
	<i>Bombus morph.1</i>	<i>Bombus morph.2</i>	<i>Eucera morph.5</i>	
	<i>Eucerini morph.1</i>	<i>Osmiini morph.1</i>		
<i>Smyrnum perfoliatum</i>	<i>Andrena morph.1a</i>	<i>Andrena morph.4</i>	<i>Andrena morph.6</i>	
	<i>Andrena morph.7a</i>	<i>Andrena morph.11a</i>	<i>Xylocopa morph.1</i>	
	<i>Anthophora morph.1</i>	<i>Anthophora morph.5</i>	<i>Bombus morph.1</i>	
	<i>Eucera morph.1</i>	<i>Eucera morph.3</i>	<i>Habropoda morph.1</i>	
	<i>Lasioglossum morph.9</i>	<i>Lasioglossum morph.4</i>	<i>Lasioglossum morph.6</i>	
	<i>Anthidiini morph.1</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>		
<i>Stachys cretica</i>	<i>Megachilini morph.2</i>			
<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Andrena morph.3</i>	<i>Andrena morph.4</i>	<i>Andrena morph.10a</i>	
	<i>Anthophora morph.1</i>	<i>Bombus morph.1</i>	<i>Eucera morph.2</i>	
	<i>Eucera morph.7</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.2</i>	<i>Lasioglossum morph.9</i>	
	<i>Lasioglossum morph.6</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>	<i>Nomada morph.3</i>	
	<i>Halictini morph.1</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.3</i>	<i>Osmiini morph.7</i>	
	<i>Unknown morph.3</i>			
<i>Torilis arvensis</i>	<i>Anthophora morph.1</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>	<i>Sphecodes morph.1</i>	
<i>Trifolium sp.</i>	<i>Andrena morph.3</i>	<i>Bombus morph.1</i>	<i>Eucera morph.3</i>	
	<i>Habropoda morph.1</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>		
<i>Vicia hybrida</i>	<i>Andrena morph.10a</i>	<i>Xylocopa morph.1</i>	<i>Anthophora morph.1</i>	
	<i>Anthophora morph.5</i>	<i>Bombus morph.1</i>	<i>Eucera morph.3</i>	
	<i>Habropoda morph.1</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>	<i>Lasioglossum morph.9</i>	
<i>Vicia villosa</i>	<i>Andrena morph.3</i>	<i>Xylocopa morph.1</i>	<i>Xylocopa morph.2</i>	
	<i>Anthophora morph.1</i>	<i>Bombus morph.1</i>	<i>Bombus morph.2</i>	
	<i>Eucerini morph.2</i>	<i>Eucera morph.1</i>	<i>Eucera morph.4</i>	
	<i>Habropoda morph.1</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>	<i>Melecta morph.1</i>	

Παιώνια

φυτικά είδη	είδη μελισσών		
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Anthophora morph.1</i>	<i>Anthophora morph.5</i>	<i>Halictus morph.2</i>
	<i>Lasioglossum morph.6</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>	<i>Unknown morph.2</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Andrena morph.6</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>	
<i>Castanea sativa</i>	<i>Andrena morph.3</i>	<i>Halictini morph.1</i>	
<i>Cistus creticus</i>	<i>Ceratina morph.1</i>		
<i>Crepis sp.</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>		
<i>Geranium molle</i>	<i>Unknown morph.1</i>	<i>Unknown morph.2</i>	
<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Anthophora morph.5</i>	<i>Anthophora morph.2</i>	<i>Bombus morph.1</i>
	<i>Habropoda morph.2</i>	<i>Halictus morph.3</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>
<i>Legoucia speculum-veneris</i>	<i>Andrena morph.11a</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>	<i>Lasioglossum(Dialictus)morph.1</i>
	<i>Unknown morph.3</i>		
<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Andrena morph.3</i>	<i>Andrena morph.7a</i>	<i>Andrena morph.10a</i>
	<i>Nomada morph.3</i>	<i>Nomada morph.7</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>
	<i>Osmiini morph.3</i>	<i>Unknown morph.3</i>	
<i>Muscari comosum</i>	<i>Andrena morph.3</i>	<i>Andrena morph.11a</i>	<i>Anthophora morph.1</i>
	<i>Anthophora morph.5</i>	<i>Anthophora morph.4</i>	<i>Osmiini morph.11</i>
	<i>Osmiini morph.12</i>		
<i>Smyrniium perfoliatum</i>	<i>Andrena morph.7a</i>	<i>Lasioglossum morph.8</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>
<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Andrena morph.4</i>	<i>Osmiini morph.11</i>	<i>Unknown morph.3</i>
<i>Torilis arvensis</i>	<i>Andrena morph.6</i>	<i>Hylaeus morph.1</i>	<i>Lasioglossum morph.5</i>
<i>Trifolium sp.</i>	<i>Andrena morph.3</i>	<i>Andrena morph.11a</i>	<i>Andrena morph.22</i>
	<i>Anthophora morph.1</i>	<i>Anthophora morph.5</i>	<i>Anthophora morph.3</i>
	<i>Ceratina morph.2</i>	<i>Ceratina morph.1</i>	<i>Nomada morph.1</i>
	<i>Melecta morph.1</i>	<i>Eucera morph.1</i>	<i>Eucera morph.2</i>
	<i>Eucera morph.4</i>	<i>Eucera morph.5</i>	<i>Eucera morph.8</i>
	<i>Lasioglossum morph.5</i>	<i>Lasioglossum morph.9</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>
	<i>Osmiini morph.2</i>	<i>Osmiini morph.3</i>	<i>Osmiini morph.6</i>
	<i>Osmiini morph.8</i>	<i>Osmiini morph.9</i>	
<i>Vicia villosa</i>	<i>Anthophora morph.1</i>	<i>Anthophora morph.2</i>	<i>Ceratina morph.2</i>
	<i>Bombus morph.1</i>	<i>Bombus morph.2</i>	<i>Habropoda morph.1</i>
	<i>Habropoda morph.2</i>	<i>Xylocopa morph.1</i>	<i>Eucera morph.4</i>

Άγ. Αντώνιος

φυτικά είδη	είδη μελισσών		
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Andrena morph.7a</i>	<i>Halictini morph.1</i>	<i>Unknown morph.1</i>
<i>Cirsium creticum</i>	<i>Bombus morph.1</i>		
<i>Crepis sp.</i>	<i>Andrena morph.4</i>	<i>Andrena morph.12a</i>	<i>Ceratina morph.1</i>
	<i>Lasioglossum morph.5</i>	<i>Lasioglossum morph.6</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>
	<i>Halictini morph.1</i>	<i>Unknown morph.3</i>	
<i>Geranium lucidum</i>	<i>Andrena morph.11a</i>	<i>Nomada morph.4</i>	
<i>Geranium molle</i>	<i>Osmiini morph.4</i>	<i>Unknown morph.1</i>	<i>Unknown morph.4</i>
<i>Legoucia speculum-veneris</i>	<i>Andrena morph.11a</i>	<i>Lasioglossum morph.2</i>	<i>Osmiini morph.2</i>
	<i>Osmiini morph.15</i>		
<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Halictini morph.1</i>	<i>Lasioglossum morph.9</i>	
<i>Muscari comosum</i>	<i>Anthophora morph.1</i>	<i>Anthophora morph.2</i>	<i>Eucera morph.1</i>
	<i>Habropoda morph.2</i>	<i>Melecta morph.1</i>	<i>Melecta morph.2</i>
	<i>Habropoda morph.1</i>	<i>Osmiini morph.11</i>	
<i>Smyrniium perfoliatum</i>	<i>Andrena morph.7a</i>	<i>Andrena morph.11a</i>	<i>Bombus morph.1</i>
	<i>Melecta morph.2</i>	<i>Lasioglossum morph.9</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>
	<i>Anthophora morph.1</i>		
<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Andrena morph.4</i>	<i>Andrena morph.11a</i>	<i>Andrena morph.10a</i>
	<i>Nomada morph.3</i>	<i>Nomada morph.8</i>	<i>Nomada morph.9</i>
	<i>Ceratina morph.1</i>	<i>Lasioglossum morph.7</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.1</i>
	<i>Halictini morph.1</i>	<i>Halictus morph.1</i>	<i>Lasioglossum(Evylaeus)morph.2</i>
	<i>Lasioglossum morph.8</i>	<i>Unknown morph.3</i>	
<i>Torilis arvensis</i>	<i>Nomada morph.6</i>	<i>Eucera morph.9</i>	
<i>Trifolium sp.</i>	<i>Andrena morph.3</i>	<i>Nomada morph.2</i>	<i>Anthophora morph.1</i>
	<i>Eucera morph.1</i>	<i>Lasioglossum morph.9</i>	
<i>Vicia villosa</i>	<i>Eucera morph.5</i>		

Αγ.Φανούριος

φυτικά είδη	είδη μελισσών		
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Andrena morph.3</i>	<i>Andrena morph.4</i>	<i>Andrena morph.6</i>
	<i>Andrena morph.7a</i>	<i>Andrena morph.10a</i>	<i>Habropoda morph.1</i>
	<i>Nomada morph.9</i>	<i>Halictus morph.2</i>	<i>Halictus morph.3</i>
	<i>Megachilini morph.1</i>	<i>Lasioglossum (Evylaeus)morph.1</i>	
<i>Bellis perennis</i>	<i>Nomada morph.9</i>	<i>Osmiini morph.5</i>	
<i>Geranium molle</i>	<i>Eucera morph.2</i>	<i>Lasioglossum (Evylaeus)morph.1</i>	
<i>Legoucia speculum-veneris</i>	<i>Andrena morph.4</i>	<i>Andrena morph.6</i>	<i>Habropoda morph.1</i>
	<i>Nomada morph.9</i>	<i>Eucera morph.6</i>	<i>Ceratina morph.1</i>
	<i>Melecta morph.2</i>	<i>Xylocopa morph.1</i>	<i>Hylaeus morph.1</i>
	<i>Hylaeus morph.2</i>	<i>Lasioglossum (Evylaeus)morph.1</i>	<i>Osmiini morph.10</i>
<i>Salvia virgata</i>	<i>Xylocopa morph.1</i>	<i>Lasioglossum (Evylaeus)morph.1</i>	
<i>Smyrniium perfoliatum</i>	<i>Andrena morph.6</i>	<i>Andrena morph.7a</i>	<i>Habropoda morph.1</i>
	<i>Habropoda morph.2</i>	<i>Melecta morph.2</i>	<i>Hylaeus morph.1</i>
	<i>Lasioglossum morph.4</i>	<i>Lasioglossum (Evylaeus)morph.1</i>	<i>Sphecodes morph.1</i>
	<i>Osmiini morph.5</i>		
<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Andrena morph.4</i>	<i>Andrena morph.10a</i>	<i>Andrena morph.12a</i>
	<i>Nomada morph.3</i>	<i>Nomada morph.8</i>	<i>Nomada morph.9</i>
	<i>Halictus morph.1</i>	<i>Lasioglossum (Evylaeus)morph.1</i>	<i>Halictini morph.1</i>
	<i>Lasioglossum morph.9</i>	<i>Unknown morph.3</i>	
<i>Trifolium sp.</i>	<i>Andrena morph.3</i>	<i>Andrena morph.11a</i>	<i>Andrena morph.22</i>
	<i>Eucera morph.2</i>	<i>Eucera morph.4</i>	<i>Eucera morph.9</i>
	<i>Ceratina morph.1</i>	<i>Lasioglossum (Evylaeus)morph.1</i>	<i>Lasioglossum morph.3</i>
	<i>Lasioglossum morph.9</i>	<i>Osmiini morph.4</i>	<i>Osmiini morph.5</i>