



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΒΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ MATSUCCUS

JOSEPHI ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ



Μαρούσης γρηγόριος

Εισηγητής: Αλυσσανδράκης Ελευθέριος

Ηράκλειο 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΠΕΥΚΑ	1
1.2. ΕΙΔΗ ΠΕΥΚΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	1
1.3. ΕΙΔΗ ΠΕΥΚΩΝ ΑΝΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ	3
1.4. ΦΥΤΟΠΑΡΑΣΙΤΑ ΤΩΝ ΠΕΥΚΩΝ	3
1.4.1. ΚΑΜΠΙΑ ΤΩΝ ΠΕΥΚΩΝ	4
1.4.2. ΕΝΤΟΜΑ	5
1.4.3. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	6
1.5. ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΠΕΥΚΩΝ	7
1.6. ΤΟ ΕΝΤΟΜΟ <i>MATSUCCUS JOSEPHI</i>	8
1.7. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ	10
1.8. ΒΙΟΛΟΓΙΑ	12
1.9. ΖΗΜΙΕΣ	15
1.10. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	16
1.11. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	18
2.1. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	18
2.2. ΠΑΓΙΔΕΣ	18
2.3. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ ΕΥΛΟΥ	19
2.4. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	21
3.1. ΘΗΛΥΚΑ	21
3.2. ΑΡΣΕΝΙΚΑ	22
3.3. <i>ELATORHILUS HEBRAICUS</i>	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	26
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	28
1. ΕΙΚΟΝΕΣ ΕΙΔΩΝ ΠΕΥΚΟΥ ΤΟΥ ΕΛΛΑΔΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	29
2. ΕΙΔΗ ΠΕΥΚΟΥ ΑΝΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ	33
3. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ	45

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα πεύκα είναι γυμνόσπερμα, αειθαλή, ρητινοφόρα κωνοφόρα δένδρα της οικογένειας των Πευκοειδών (Pinaceae), με περισσότερα από 100 είδη ανά τον κόσμο. Η σημασία των πεύκων για τον άνθρωπο είναι τεράστια αφού, εκτός του ότι προσφέρουν φυσικό κάλλος, αποτελούν και βασική πηγή ζωής μέσω της παραγωγής οξυγόνου. Επιπροσθέτως, αποτελούν κομμάτι οικονομικής δραστηριότητας του ανθρώπου με τα προϊόντα που δίνουν, δηλαδή το ξύλο, το ρετσίνι, το μέλι κ.ά.

Στα πεύκα παρασιτούν διάφοροι οργανισμοί, με την κάμπια των πεύκων (ή πιτυοκάμπη) να αποτελεί το σημαντικότερο από αυτά. Πρόσφατα διαπιστώθηκε η παρουσία του εντόμου *Matcucococcus jojerphi* στα πευκοδάση της Κρήτης. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η συλλογή προκαταρτικών δεδομένων αναφορικά με το εν λόγω έντομο σε δύο περιοχές της Κρήτης, το δάσος του Σελάκανου και το δάσος του Ζαρού. Για τον σκοπό αυτό, τοποθετήθηκαν λευκές κολλητικές παγίδες, εφοδιασμένες με φερομόνη για την προσέλκυση των αρσενικών, ενώ, από τις ίδιες περιοχές έγινε συλλογή κλαδιών για τη μελέτη πληθυσμού των θηλυκών.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα το έντομο εμφανίζεται να έχει τρεις γενιές στην Κρήτη. Από τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν δεν έχει βρεθεί διαφορά ανάμεσα στο πληθυσμό του θηλυκού εντόμου μεταξύ των περιοχών του Σελάκανου και του Ζαρού ακόμα κι αν ο μέσος όρος στο Σελάκανο ήταν υψηλότερος (0,116 και 0,067 θηλυκά /cm² αντίστοιχα). Επίσης, δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο περιοχών του κάθε δάσους. Κατά τη περίοδο του Αυγούστου καταγράφηκε η υψηλότερη πυκνότητα του πληθυσμού των θηλυκών εντόμων και για τα δύο μέρη ενώ η κατώτερη καταγράφηκε κατά τη περίοδο του Μαρτίου. Ο συνολικός μέσος όρος ήταν 0,09 θηλυκά/cm².

Όσον αφορά στα αρσενικά, ο υψηλότερος αριθμός των εντόμων καταγράφηκε τον Απρίλιο και στα μέσα Σεπτεμβρίου όπου μετρήθηκαν περισσότερο από 20 έντομα ανά παγιδοημέρα. Το αρπακτικό του *M. josephi*,

Elatophilus hebraicus επίσης, βρέθηκε στις παγίδες φερομόνης, καθώς η φερομόνη των θηλυκών ενεργεί ως ελκυστικό του για το έντομο αυτό. Άξιο λόγου είναι το γεγονός ότι δεν βρέθηκαν αρπακτικά έντομα κατά τη διάρκεια της Άνοιξης. Περισσότερα αρσενικά συνελήφθησαν στη περιοχή του Σελάκανου, η οποία συμπίπτει με την υψηλότερη πυκνότητα θηλυκού εντόμου, ωστόσο το ποσοστό των αρπακτικών που καταγράφηκε στο Σελάκανο ήταν χαμηλότερο από αυτό στο Ζαρό.

Αν και πρόκειται για προκαταρκτική μελέτη, τα αποτελέσματα είναι σημαντικά. Μάλιστα, δημοσιεύτηκαν στο Παγκόσμιο Συνέδριο για τα Κοκκοειδή που έγινε τον Απρίλιο του 2010 στα Χανιά (το πόστερ επισυνάπτεται στο τέλος της εργασίας). Πάντως, φαίνεται ότι τα πεύκα της Κρήτης δεν απειλούνται από το εν λόγω έντομο, αν και χρειάζεται περισσότερη έρευνα για την καλύτερη εικόνα της κατάστασης και την αξιολόγηση της επικινδυνότητας του *Matsucoccus josephi* για τα πεύκα της Κρήτης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΠΕΥΚΑ

Τα πεύκα είναι γυμνόσπερμα, αιθαλή, ρητινοφόρα κωνοφόρα δένδρα με περισσότερα από 100 είδη ανά τον κόσμο, που ανήκουν στην οικογένεια των Πευκοειδών (Pinaceae). Ένας τρόπος για να αναγνωρίσει κανείς τα πεύκα είναι από τον αριθμό των πευκοβελόνων που υπάρχουν ανά δεσμίδα. Ο φλοιός είναι παχύς και αυλακωτός, τα φύλλα βελονοειδή και φύονται κατά σπονδύλους ανά δύο, τρία ή πέντε, παραμένοντας στο πεύκο από 2 μέχρι 17 χρόνια. Στη βάση τους περιβάλλονται από ένα μεμβρανώδη κολεό και το χρώμα τους είναι ανοιχτό ως σκούρο πράσινο. Όλα τα βλαστικά μέρη του δέντρου διατρέχονται από αδενικά στοιχεία που έχουν την μορφή αγωγών παράγοντας ρητίνη και αιθέρια έλαια. Στη βάση κάθε μονοετούς βλαστού αναπτύσσονται αρσενικοί και θηλυκοί κώνοι. Είναι οι «καρποί» του πεύκου γνωστοί με την ονομασία κουκουνάρια. Τα πεύκα αποτελούν πρόδρομα είδη στα δασικά οικοσυστήματα, εγκαθίστανται σε ακραία περιβάλλοντα και σχηματίζουν φυτωκοινωνίες που διαμορφώνουν το περιβάλλον για τα επερχόμενα είδη. Είναι είδη που αγαπούν το φως, είναι ανθεκτικά στην ξηρασία και προτιμούν ασβεστολιθικά εδάφη. Η αναπαραγωγή των πεύκων γίνεται μέσω των κώνων τους. Κατά την Άνοιξη οι γυρεόσακοι ανοίγουν και με τον άνεμο σκορπούν τη γύρη, ενώ η γονιμοποίηση γίνεται την επόμενη Άνοιξη (Αραμπατζής, 1998).

1.2. ΕΙΔΗ ΠΕΥΚΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα βρίσκουμε 8 είδη πεύκου που είναι αυτοφυή (Αραμπατζής, 1998). Το κοινό πεύκο (*Pinus halepensis*), γνωστό με την ονομασία Χαλέπιος Πεύκη (Παράρτημα 1, Εικ. 1), βρίσκεται στη Κρήτη, Στερεά Ελλάδα, Εύβοια, στα Νησιά του Αιγαίου, στη Χαλκιδική, στα νησιά του Ιονίου, σχηματίζοντας δάση. Αναπτύσσεται σε χαμηλό υψόμετρο, μέχρι 1000 μέτρα. Προτιμά τις ξερές και ζεστές περιοχές και τα ασβεστολιθικά εδάφη που δεν συγκρατούν υγρασία. Από το δέντρο αυτό συλλέγεται το ρετσίνι που προστίθεται στο κρασί για τη

δημιουργία της γνωστής ρετσίνας. Το ξύλο του είναι μέτριας ποιότητας. Ο βλαστός του χρησιμοποιείται στη βυρσοδεψία.

Το μαυρόπευκο, Μαύρη πεύκη (*P. nigra*, Παράρτημα 1, Εικ. 2), ψηλό δέντρο που φτάνει σε ύψος και τα 45 μέτρα. Τα κουκουνάρια του είναι μικρά και οι βελόνες του μετρίου μεγέθους. Βρίσκεται σε δάση στην οροσειρά της Πίνδου, στα βουνά της Μακεδονίας, ενώ λίγα υπάρχουν και στα βουνά της Κρήτης και της Λέσβου. Το ξύλο του έχει ερυθρωπό χρώμα εσωτερικά, είναι καλής ποιότητας, χρησιμοποιείται στις οικοδομές, στη ναυπηγική και σαν στύλος στήριξης καλωδίων μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος.

Το δασόπευκο ή λιάχα (*P. sylvestris*, Παράρτημα 1, Εικ. 3) είναι Δασική πεύκη, με κιτρινοκόκκινο φλοιό, μεγάλο ύψος που φτάνει και τα 50 μέτρα. Τα κουκουνάρια του είναι μικρά και ωοειδή, χρώματος γκριζοκάστανου. Ο κορμός του ίσιος με μεγάλες ρωγμές. Βρίσκεται σε μερικά όρη της βορείου Ελλάδας και όταν είναι γέρικο γυμνώνεται αφήνοντας μία τούφα στη κορυφή του. Το ξύλο του είναι γνωστό με την ονομασία κόκκινη ξυλεία, ερυθρωπό εσωτερικά και σκληρό, και χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για τη παρασκευή ξυλοπολτού για χαρτί, στις οικοδομικές κατασκευές και στη ναυπηγική.

Το βουνόπευκο (*P. mugo*, Παράρτημα 1, Εικ. 4), μικρό με λεπτό ίσιο κορμό, μικρά κουκουνάρια, βρίσκεται σε περιοχές της Θράκης και της Μακεδονίας σε υψόμετρο μέχρι 2000 μέτρα.

Το Θασίτικο πεύκο, Τραχεία πεύκη (*P. brutia*, Παράρτημα 1, Εικ. 5), μοιάζει με το κοινό, έχει μεγαλύτερο όγκο και ύψος από αυτό, σκληρές και χοντρές βελόνες. Υπάρχει σε νησιά του Αιγαίου, τη Χαλκιδική και τη Μικρά Ασία.

Το Μακεδονίτικο ή Βαλκανικό πεύκο (*P. peuce*, Παράρτημα 1, Εικ. 6), που είναι χαμηλό και θαμνώδες, απαντάται στην οροσειρά της Ροδόπης και στον Βόρα, αλλά κυρίως φύεται στην Αλβανία και Βουλγαρία.

Η Κουκουναριά ή ήμερο πεύκο (*P. pinea*, Παράρτημα 1, Εικ. 7) είναι πυκνό, ψηλό και σχηματίζει "ομπρέλα". Τα κουκουνάρια του είναι μεγάλα, με μεγάλα σκληρά σπόρια. Φύεται σε παραθαλάσσιες ή πεδινές περιοχές, κυρίως

στις Σποράδες αλλά και στη Χαλκιδική, Στερεά και Πελοπόννησο. Απαντά επίσης στις περισσότερες περιοχές της Μεσογείου. Το ξύλο του χρησιμοποιείται σαν στρογγυλή ξυλεία και παραγωγή σανιδωμάτων (παρκέ). Τα σπόρια του , γνωστά και αυτά με την ονομασία κουκουνάρια, χρησιμοποιούνται στη μαγειρική και τη ζαχαροπλαστική.

Τέλος το ρόμπολο ή λευκόδερμο (*P. leucodermis*, Παράρτημα 1, Εικ. 8) με σταχτίλευκο φλοιό, ενώ οι βελόνες του σχηματίζουν τούφες στις άκρες των κλαδιών. Ο κορμός είναι χοντρός και ίσιος, το ίδιο και τα κλαδιά. Βρίσκεται σε πετρώδη και ορεινά εδάφη στη Βόρεια Ελλάδα. Εξαιτίας του αρωματικού του ξύλου είναι ιδανικό για την κατασκευή βαρελιών. Χρησιμοποιείται επίσης στην κατασκευή διαφόρων εργαλείων γιατί δεν σαπίζει.

1.3. ΕΙΔΗ ΠΕΥΚΩΝ ΑΝΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

Το γένος *Pinus* περιλαμβάνει 111 είδη παγκοσμίως, ποικίλου μεγέθους και μορφολογίας, τα οποία αποτελούν σημαντικό μέρος πολλών οικοσυστημάτων παγκοσμίως. Ορισμένα από τα είδη πεύκων που μπορεί να συναντήσει κανείς ανά τον κόσμο περιλαμβάνονται στο Παράρτημα 2.

1.4. ΦΥΤΟΠΑΡΑΣΙΤΑ ΤΩΝ ΠΕΥΚΩΝ

Τα πεύκα αντιμετωπίζουν έναν αριθμό από εχθρούς και ασθένειες και σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να υποστούν σοβαρές ζημιές έως και πλήρη ξήρανση. Παρακάτω περιγράφονται εν συντομία τα σημαντικότερα φυτοπαράσιτα των πεύκων στη χώρα μας, ενώ έμφαση δίνεται στην κάμπια των πεύκων που αποτελεί το σοβαρότερο από αυτά (Καϊλίδης, 1996).

1.4.1. ΚΑΜΠΙΑ ΤΩΝ ΠΕΥΚΩΝ

Η κάμπια των πεύκων ή πιτυοκάμπη (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff., Lepidoptera: Thaumetopoeidae, κ. πευκοκάμπια ή πιτυοκάμπη ή κνηθοκάμπη ή λιτανεύουσα κάμπη της πεύκης) αποτελεί σοβαρό πρόβλημα σε πολλές περιοχές της χώρας αφού τρώει τις βελόνες των πεύκων. Τα δενδρύλλια και δέντρα των φυτεύσεων, κυρίως αυτά σε ηλιαζόμενα, φτωχά ξηρά εδάφη, υποφέρουν περισσότερο από τα μεγάλα των φυσικών αλλά και τεχνητών φυτεύσεων. Γενικά, όσο οι συνθήκες αύξησης είναι καλύτερες και όσο μεγαλύτερα είναι τα δέντρα, τόσο λιγότερες είναι οι ζημίες από την πευκοκάμπια. Κατά τις προσβολές της πευκοκάμπιας παρουσιάζεται συνήθως φάγωμα των βελονών του δέντρου. Νέες βελόνες αναπτύσσονται την ερχόμενη άνοιξη που μπορεί να είναι συνηθισμένου μεγέθους ή και μικρότερες. Με το φάγωμα της κόμης των δέντρων έχουμε χάσιμο 20-45% της ετήσιας αύξησης.

Βιοοικολογία. Η πτήση και η ωοτοκία του εντόμου γίνεται νωρίτερα στις ψυχρότερες περιοχές, στα μεγαλύτερα υψόμετρα, στις ψυχρότερες θέσεις και στα βόρεια της χώρας. Το θηλυκό γεννά τα αβγά του, πολλά μαζί, γύρω από, καμιά φορά και γύρω από λεπτά κλαδάκια. Τα αβγά σκεπάζονται με τρίχες ή λέπια που σχηματίζουν και περικλείουν καλά, σαν σκεπή με κεραμίδια, τον κύλινδρο των αβγών, που είναι 180-220. Οι κάμπιες που μπαίνουν στο έδαφος, νυμφώνονται και μεταμορφώνονται σε χρυσαλλίδες. Μένουν εκεί 5-6 μήνες και όταν έρθει ο καιρός τους (Αύγουστο - Σεπτέμβριο), αρχίζουν και παρουσιάζονται οι πεταλούδες.

Καταπολέμηση: Υπάρχει ένας αριθμός πουλιών (γένη *Cuculus*, *Corvus*, *Parus*) και εντόμων (μυρμήγκια, ψαλίδες, παρασιτοειδή κλπ) που τρώνε τις προνύμφες ή και τα αβγά της πιτυοκάμπης. Επίσης, στην Ελλάδα η πευκοκάμπια προσβάλλεται από βακτήρια και ιούς. Παλιότερα αλλά και σήμερα, σε μικρές περιοχές και σε χαμηλά δέντρα μπορούμε να κόψουμε και μετά να κάψουμε τις φωλιές της πευκοκάμπιας. Ως μέσο βιολογικής καταπολέμησης χρησιμοποιείται και ο βάκιλλος της Θουριγγίας (*Bacillus thuringiensis*) κατά των καμπιών με εναέριους ή επίγειους ψεκασμούς.

1.4.2. ENTOMA

- **Βελόνες:** Στις βελόνες στην εσωτερική τους πλευρά υπάρχουν λίγα έως πολλά άσπρα επιμήκη κοκκοειδή της οικογένειας Diaspididae έως 2 χιλιοστά περίπου. Υπάρχουν το *Leucaspis loewi* Colvee, *Leucaspis pini* Hartig, *Leucaspis pusilla* (Loew.) που μπορούν να προκαλέσουν νέκρωση και πτώση των βελονών.
- **Βαμβακιά της πεύκης:** Στον κορμό και κλαδιά της πεύκης υπάρχουν άσπρα σαν βαμβάκι εκκρίματα. Κάτω από αυτά τα άσπρα εκκρίματα υπάρχουν, χωρίς φτερά, έντομα κιτρινωπά 8-9 χιλ. μήκους και 3-3,5 χιλ. πλάτους, τα έντομα *Monophlebus hellenicus* = *Marchalina hellenica*. Genn. (Coccidae Margarot.). Αυτά απομυζούν χυμούς από τα πεύκα, αποβάλλουν γλυκά περιττώματα, τα οποία παίρνουν οι μέλισσες και κάνουν το μέλι τους. Το μισό ως τα 3/4 του παραγόμενου μελιού στην Ελλάδα είναι πευκόμελο που στο εξωτερικό εκτιμάται ιδιαίτερα. Τα γλυκά αυτά περιττώματα την άνοιξη στάζουν στο έδαφος, πεζοδρόμια κ.λπ
- **Orthotomicus (Ips) erosus:** (Woll.) (Coleoptera: Scolytidae). Είναι ένας μικρός σκολύτης 3-4 χιλ. με χρώμα σκοτεινό καστανό, που στα χαμηλά υψόμετρα (1-800 μ.) προσβάλλει δέντρα που υποφέρουν από ξηρασία κυρίως και τα νεκρώνει, ή δέντρα σπασμένα από ανέμους ή χιόνια.
- **Κύρτωση - Νέκρωση Επικόρυφου Βλαστού:** Το Μικρολεπιδόπτερο *Rhyacionia* (=Evetria) *buoliana* Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) την άνοιξη προσβάλλει ως μικρή κοκκινοκαφετιά κάμπια και διανοίγει στοά στον επικόρυφο βλαστό νέων πεύκων. Ο βλαστός κυρτώνεται και νεκρώνεται με αποτέλεσμα τα αμέσως κάτω περισσότερα πλάγια κλαδιά, να παίρνουν τη θέση του νεκρωθέντος επικόρυφου βλαστού, οπότε δημιουργείται «πολυέλαιος» ή κυρτός σαν λατινικό S βλαστός.
- **Ο βλαστοφάγος σκολύτης της πεύκης:** Την άνοιξη βρίσκουμε έδαφος ξηρά ακροκλάδια, όπου σε κάθε λεπτό κλαδί υπάρχει σωληνωτό φάγωμα. Στα δέντρα υπάρχουν λίγα ως πολλά νεκρά-ξηρά καφετιά ακροκλάδια. Ο σκολύτης *Blastophagus* (=Myelophilus) *piniperda* L (Coleoptera: Scolytidae) ως τέλειο έντομο προσβάλλει την άνοιξη τα καλά αυξανόμενα

δέντρα τα λεπτά κλαδιά κάνοντας στοές. Τον Οκτώβριο - Νοέμβριο το τέλειο έντομο προσβάλλει δευτερογενώς τα αδύνατα δέντρα, στην Ελλάδα κυρίως τα δέντρα που υποφέρουν από ξηρασία ή πεύκαηλικίας πάνω από 25-30 χρονών.

- **Ο V βλαστοφάγος σκολύτης της πεύκης** (*Blastophagus minor* Htg.). Η βλάβη στα ακροκλάδια είναι όμοια με το προηγούμενο, αντίθετα οι μητρικές στοές στους κορμούς εδώ διανοίγονται σαν ένα ανοικτό V, ενώ στο προηγούμενο είναι παράλληλες με την κατά μήκος έννοια του κορμού.

1.4.3. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

- **Τοπικός υπερπολλαπλασιασμός - σκούπες μάγισσας:** Παρατηρείται τοπικά υπερπολλαπλασιασμός φυτικών οργάνων, όπως και πολλών κλαδιών ή και κώνων. Οι αιτίες είναι άγνωστες.
- **Τήξη αρτιφύτρων:** Στα φυτώρια μετά τη σπορά των σπόρων πεύκης είναι δυνατόν μόλις εκβλαστήσουν οι σπόροι, να προσβληθούν από μύκητες, οπότε δεν συμβαίνει καθόλου εκβλάστηση πάνω από την επιφάνεια του εδάφους και έχουμε την λεγόμενη υπόγεια τήξη.
- **Όγκοι ριζών:** Δημιουργούνται όγκοι στις χονδρές ρίζες της χαλεπίου πεύκης στα πεζοδρόμια, όπου τα δέντρα υποφέρουν. Επίσης κάποιιοι αναφέρουν ότι οι όγκοι στους κορμούς και τα κλαδιά οφείλονται στο βακτήριο *Pseudomonas pini* Chester.
- **Ξηρασία - Βελονόπτωση της πεύκης:** Το καλοκαίρι με την έναρξη της ξηρασίας, μέσα Ιουνίου, μπορεί να έχουμε, λόγω αυτής, πτώση των περυσινών και παλαιότερων βελόνων.
- **Βελονόπτωση:** Στην αρχή παρουσιάζονται στις βελόνες λεπτά στίγματα, αργότερα επιμήκη στίγματα. Υπάρχουν εγκάρσιες διαχωριστικές γραμμές που διαχωρίζουν το προσβλημένο από το υγιές τμήμα της βελόνας και τελικά έχουμε πτώση των βελόνων. Οφείλεται στον μύκητα *Lophodermium pinastri* Chevall.

- **Κόκκινες ζώνες:** Στις βελόνες παρουσιάζονται κόκκινες ζώνες με χοντρά στίγματα που είναι τα ακέρβουλα (κονιδιακή μορφή) του μύκητα *Schirria pini* Funk et Parker με κονιδιακή μορφή τον *Dothistroma pini*.
- **Πισσώδεις λωρίδες των βελονών:** Στις βελόνες κατά μήκος παρουσιάζονται επιμήκεις πισσώδεις, γυαλιστερές, 1-5-8 λωρίδες. Προκαλείται νέκρωση του επάνω από τις λωρίδες μέρους της βελόνας.
- **Φλυκταινώδεις σκωρίαση των βελονών:** Στις βελόνες των κατω κλαδιών υπάρχουν λίγες ως πάρα πολλές άσπρες φουσκάλες που είναι τα αικίδια του μύκητα *Coleosporium tussilaginis*. Είναι σκωρίαση και έχει δεύτερο ξενιστή, όπου ο μύκητας αναπτύσσει τους ουρεδοσωρούς – ουρεδοσπόρια και τελειοσωρούς – τελειοσπόρια.
- **Φλυκταινώδεις σκωρίαση του κορμού-κλαδιών:** Στα κλαδιά-βλαστούς την άνοιξη υπάρχουν άσπρες φουσκάλες και στον κορμό-κλαδιά παρατηρούμε έκκριση ρετσινιού.
- **Νέκρωση κλαδιών:** Προσβάλλει δευτερογενώς τα πεύκα ή και ως σαπρόφυτο (αποικεί δηλαδή νεκρά ήδη κλαδιά). Πρωτογενής αιτία είναι η ξηρασία.
- **Νέκρωση κλαδιών:** Παρουσιάζονται μαύρα στίγματα στα νεκρά κλαδιά.

Οφείλεται στον μύκητα *Diplodia pinea*

- **Fomes pini:** Σε τομή του κορμού έχουμε κόκκινη δαχτυλιοειδή σήψη που προκαλείται από τα ξυλώδη γεισοειδή μαυρωπά επάνω, ανοικτότερα κάτω, καρποσώματα του μύκητα.

1.5. ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΠΕΥΚΩΝ

Πολύτιμη είναι η ξυλεία που μας δίνει το πεύκο, χρήσιμη στην οικοδομική, ναυπηγική, την επιπλοποιεία κ.α. Μας δίνει επίσης το ρετσίνι του, χρήσιμο στην οινοποιεία (ρετσίνα) και τη βιομηχανία. Η χώρα μας έρχεται τέταρτη στη ρητινοπαραγωγή, ύστερα από τις Η.Π.Α, τη Γαλλία, και την Ισπανία. Παράγει περίπου 25.000 τόνους ρετσίνι, που βγαίνει ύστερα από κατάλληλο χάραγμα του κορμού των δέντρων και μαζεύεται σε κατάλληλα δοχεία. Ο πευκοφλοιός περιέχει την ταννίνη, ουσία πολύτιμη για τη βυρσοδεψία, τη φαρμακευτική και άλλες βιομηχανικές χρήσεις. Η κουκουναριά μας δίνει τα κουκουνάρια,

νοστιμότητα και πολύ θρεπτικά, που χρησιμοποιούνται ποικιλότροπα στη μαγειρική και στη ζαχαροπλαστική. Το δαδί του πεύκου, πολύτιμο άλλοτε για το φωτισμό, σήμερα χρησιμοποιείται ως προσάναμμα και εξάγεται από αυτό το δαδέλαιο και το ξύδι του ξύλου.

Το πεύκο με την ομορφιά του παρουσιάζει και αξία αισθητική ,ανυπολόγιστη όμως είναι η υγιεινή σημασία των δασών του. Ο αέρας εκεί είναι καθαρότατος και η ευωδία του πεύκου επιδρά ευεργετικά στις παθήσεις των πνευμόνων και του νευρικού συστήματος, γι' αυτό και πολλά σανατόρια ιδρύονται κοντά σε πευκοδάση.

Συμπληρωματικώς το πεύκο κατατάσσεται ως το σημαντικότερο μελισσοκομικό φυτό για τη χώρα μας, καθώς προσφέρει το 65% της ετήσιας παραγωγής μελιού. Το παραγόμενο μέλι είναι εύγευστο, χρώματος ανοιχτού καφέ με χαμηλή συγκέντρωση φρουκτόζης, κάτι που το κάνει ελαφρύ στη γεύση. Είναι πλούσιο σε μεταλλικά στοιχεία και ιχνοστοιχεία, ενώ έχει υψηλή αντιοξειδωτική δράση. Πρόκειται λοιπόν για μέλι με υψηλή θρεπτική αξία (Αλυσσανδράκης, 2007).

1.6. ΤΟ ENTOMO *MATSUCCUS JOSEPHI*

Το έντομο *Matsuccus josephi* (Homoptera: Matsuccidae) αποτελεί σημαντικό παράσιτο των πεύκων, προκαλώντας σοβαρά προβλήματα σε νεαρά δέντρα. Εγκαθίστανται σε όλα τα υπέργεια μέρη του πεύκου και κατά τη διατροφή του εκκρίνει σίελο, που διαταράσσει τη μεταφορά του νερού και καταλήγει στη νέκρωση της νέας βλάστησης ή και ολόκληρου του δέντρου (Mendel & Liphshitz, 1988). Η πρώτη αναφορά στο έντομο έγινε το 1933, όταν βρέθηκε στο όρος Καρμέλ του Ισραήλ. Μερικά χρόνια αργότερα, στο ίδιο όρος παρατηρήθηκαν μαζικές νεκρώσεις νεοφυτεμένων δέντρων χαλέπιου πεύκης. Από το 1980 και μετά, το έντομο έχει προσβάλλει σχεδόν όλα τα πευκοδάση στο Ισραήλ, προκαλώντας σοβαρές ζημιές στη χαλέπιο πεύκη της τάξης του 30% (Mendel & Schiller, 1993).

Το έντομο υπάρχει στην Κύπρο και την Τουρκία, όπου παρασιτεί την τραχεία πεύκη. Αν και αρχικά θεωρήθηκε ενδημικό της χαλέπιου πεύκης, ο αρχικός του ξενιστής είναι η τραχεία πεύκη *Pinus brutia* Ten sbsp. *brutia* (Mendel, 1992). Οι προσβολές σε χαλέπιο πεύκη σε Κύπρο και Τουρκία προκλήθηκαν από γειτονικά δέντρα τραχείας πεύκης, η οποία είναι ανθεκτική στο έντομο.

Αν και η χαλέπιος πεύκη κατανέμεται κυρίως σε περιοχές της Δυτικής Ευρώπης και Αφρικής (Εικ. 1), δεν υπάρχουν αναφορές για την παρουσία του εντόμου στην Ισπανία, τη Γαλλία, την Ιταλία ή το Μαρόκο. Η παρουσία του εντόμου στο Ισραήλ φαίνεται να είναι το αποτέλεσμα της εξάπλωσης της τραχείας πεύκης προς τα Νότια, στην περιοχή που ενδημούσε η χαλέπιος πεύκη.



Εικόνα 1. Γεωγραφική κατανομή της χαλέπιου πεύκης.

Από τους Mendel & Schiller (1993) μελετήθηκε η κατανομή του εντόμου στην Ελλάδα, με δειγματοληψίες που έγιναν τον Μάρτιο και Απρίλιο του 1992. Το έντομο βρέθηκε μόνο στην Κρήτη, ενώ απουσίαζε από πεύκα της Ηπειρωτικής Ελλάδας. Βέβαια, η δειγματοληψία δεν περιλάμβανε περιοχές της Ανατολικής νησιωτικής χώρας. Η πυκνότητα του πληθυσμού είναι πολύ μικρή και συγκρίσιμη με αυτήν στην Τουρκία, όμως αισθητά χαμηλότερη από αυτή της Κύπρου. Μαζί με το *M. josephi* βρέθηκε και το αρπακτικό αυτού, το *Elatophilus hebraicus*, γεγονός που αποτελεί πρόσθετη απόδειξη της γηγενούς παρουσίας του εντόμου στη Κρήτη.

Υπάρχουν περίπου 30 είδη της οικογένειας Matsucoccidae που παρασιτούν στα πεύκα. Κάθε είδος προσβάλλει μόνο ένα ή μερικά υποείδη του γένους *Pinus*. Σε γενικές γραμμές, τα έντομα αυτά δεν προκαλούν σημαντικές ζημιές στα πεύκα, όμως καταστροφικές εξάρσεις μπορεί να συμβούν ως αποτέλεσμα της εισαγωγής τους σε περιοχές με ευαίσθητους γονότυπους ή σχετικά ευαίσθητα δέντρα. Το *M. josephi* αναπτύσσεται μόνο σε είδη της υποδιαίρεσης *Halepenses*, όπως είναι το *Pinus halepensis* και υποείδη του *Pinus brutia*. Το υποείδος *Pinus brutia* sbsp. *brutia* είναι πολύ ανθεκτικό στις προσβολές, ενώ το είδος *Pinus halepensis* ευαίσθητο. Η ανθεκτικότητα του πρώτου πιθανώς οφείλεται σε συνεξέλιξη των δύο ειδών. Έτσι, το υποείδος *Pinus brutia* sbsp. *eldarica* είναι ευαίσθητο επειδή το έντομο δε το παρασιτεί στο φυσικό του περιβάλλον. Οι σοβαρές προσβολές της χαλέπιου πεύκης στο Ισραήλ είναι αποτέλεσμα της εισαγωγής του εντόμου από άλλη περιοχή.

Η παρουσία του εντόμου σε πεύκα της Κρήτης φαίνεται ότι είναι το αποτέλεσμα ταυτόχρονης μετανάστευσης του εντόμου και της τραχείας πεύκης από την Ανατολή 4-5 εκατομμύρια χρόνια πριν, όταν η Κρήτη δεν είχε ακόμα αποκοπεί από τη στεριά. Αντίθετα, στη Βόρεια Ελλάδα η τραχεία πεύκη εισήχθη από τον άνθρωπο με σπόρο και γι' αυτό το έντομο δε βρέθηκε σε αυτές τις περιοχές.

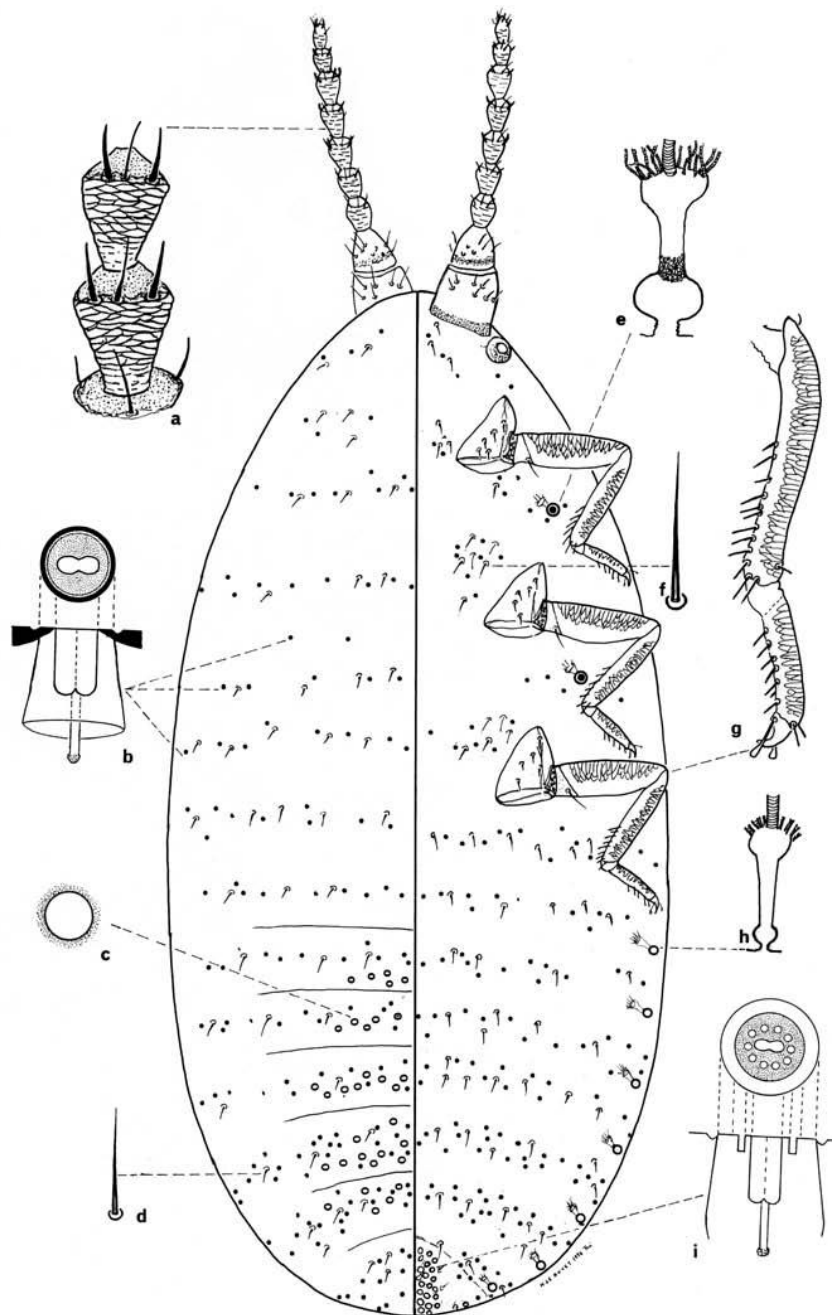
1.7. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ

Περιγραφή του ακμαίου θηλυκού (Εικ. 2, Foldi, 2004).

Σώμα: κυλινδρικό, μήκους 1,6-4,2 mm και πλάτους 1,1-3 mm. Όλο το σώμα καλύπτεται από ένα πυκνό δίκτυο σφαιρικών προεξοχών.

Κεραίες: με 9 άρθρα, μήκους 800-950 μm. Όλα τα άρθρα φέρουν τρίχες πάνω σε σκληροποιημένα σημεία. Σκάπος μήκους 150-170μm, ποδίσκος 110μm. Ο σκάπος και ο ποδίσκος έχουν στη βάση τους έναν σκουρόχρωμο δακτύλιο και φέρουν από 12 κοντές και σκληρές και 12 μακρύτερες και μαλακές τρίχες. Ο ποδίσκος φέρει 3-4 αισθητήρια όργανα. Τα άρθρα 3-8 είναι κωνικά, μήκους 50-75μm, και αποτελούνται από 2 μέρη, ένα μακρύ και σκληρυμένο στη βάση και ένα μικρότερο μεμβρανοειδές στην κορυφή. Τα άρθρα 5-9 φέρουν 2 σαρκώδεις και 2-4 μαλακές τρίχες. Το ακραίο άρθρο είναι πλήρως σκληροποιημένο και

δικτυωτό. Οι οφθαλμοί βρίσκονται μετά τις κεραίες, προς την κοιλιακή μεριά.
Στοματικά μέρη: απόντα.



Εικόνα 2. Μορφολογία του ακμαίου θηλυκού του *M. josephi*. (a. λεπτομέρεια των άρθρων της κεραίας; b. δίχωρος σωληνοειδής αγωγός; c. κυκλικό σημάδι; d. κοιλιακή τρίχα; e. θωρακικό τρήμα; f. Ομάδα τριχών; g. λεπτομέρεια μεταθωρακικού ποδιού; h. κοιλιακό τρήμα; i. πολύχωρος δισκοειδής πόρος).

Φέρει 9 ζεύγη **αναπνευστικών τρημάτων**, 2 θωρακικά και 7 κοιλιακά. Τα θωρακικά αναπνευστικά τρήματα έχουν περίμετρο 20-25μm, με σφαιρικό εσωτερικό χώρο διαμέτρου 40μm και στενότερο σωλήνα μήκους 40-45μm. Τα κοιλιακά τρήματα έχουν μη σκληροποιημένη περίμετρο, ακολουθεί σφαιρικός εσωτερικός χώρος και στενότερος, αλλά μακρύς, σωλήνας με δικτυωτή υφή.

Πόδια: καλώς ανεπτυγμένα. Μετρήσεις του ποδιού: τροχαντήρας 110μm, με 6-8 αισθητήρια όργανα και μια τρίχα μήκους 80μm, μηρός 290μm, με 12 κοντές και 2-3 μακριές τρίχες, κνήμη 300μm, με 20 σκληρές και ακανθοειδείς τρίχες και περίπου 10 μαλακές τρίχες. Οι ταρσοί έχουν 2 άρθρα, συνολικού μήκους 180-200 μm, το άρθρο της βάσης χωρίς δικτυωτή υφή και με 12 σκληρές και ακανθοειδείς τρίχες στο εσωτερικό μέρος. Φέρει νύχι μήκους 40μm και 2 μικρά δάκτυλα, μακρύτερα από το νύχι και με ακραίο φυμάτιο.

Νωτιαία όψη: Δίχωροι σωληνοειδείς πόροι στην κεφαλή, το θώρακα και την κοιλία, όμοιοι με αυτούς στην κοιλιακή όψη. Συνήθως υπάρχουν κοντές μαλακές τρίχες γύρω από αυτούς. Κυκλικά σημάδια, διαμέτρου 10-12 μm, κατανεμημένα σε εγκάρσιες ομάδες στα κοιλιακά τμήματα 3-7. Ο αριθμός τους ποικίλει σημαντικά, 61-161 στην ανοιξιάτικη και 46-92 στη φθινοπωρινή γενιά. Ο αριθμός ποικίλει και μεταξύ των ξενιστών.

1.8. ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Το *M. josephi* είναι είδος διφυλετικό, με 5 ή 6 γενιές το έτος. Τα θηλυκά (Εικ. 3) έχουν 3 νυμφικά στάδια και τα αρσενικά (Εικ. 4) 5. Δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των δύο πρώτων νυμφικών σταδίων στα αρσενικά και θηλυκά. Τα γονιμοποιημένα θηλυκά βρίσκονται στα κατώτερα κλαδιά, στη βάση των δεσμών των βελόνων και κάτω από τις εξωτερικές στρώσεις του φλοιού των πεύκων *Pinus brutia* και *Pinus halepensis*. Στο σημείο αυτό γεννούν τα αυγά τους (Εικ. 5), τα οποία εκκολάπτονται κατά τα τέλη του Φεβρουαρίου.



Εικόνα 3. Ακμαίο θηλυκό. Πηγή: www.plantwise.org/Uploads/CompendiaImages/Normal/matsj06.jpg.



Εικόνα 4. Ακμαίο αρσενικό. Πηγή: www.plantwise.org/Uploads/CompendiaImages/Normal/matsj05.jpg.



Εικόνα 5. Ωόσακκοι του *M. josephi* Πηγή: www.plantwise.org/Uploads/CompendiaImages/Normal/matsj02.jpg.

Οι νύμφες 1^{ου} σταδίου διατρέφονται πάνω και κάτω από τον φλοιό και τα ακμαία θηλυκά εμφανίζονται στα μέσα περίπου του Μάη. Η 2^η και 3^η γενιά διαρκεί περίπου 46 μέρες και η 3^η γενιά ωτοκεί στις αρχές του Ιουνίου. Η 4^η γενιά ωτοκεί στις 20 Αυγούστου και ο βιολογικός κύκλος διαρκεί 50 ημέρες. Τα ακμαία της νέας γενιάς εμφανίζονται στις αρχές του Οκτώβρη, με τους πληθυσμούς να επικαλύπτονται με τα ωτοκούντα θηλυκά της προηγούμενης γενιάς. Η 6^η γενιά ξεκινά στις αρχές Δεκεμβρίου και διαρκεί 90 μέρες, με τα ακμαία θηλυκά να εμφανίζονται τον Φεβρουάριο. Ο Ben-Don (1981) αναφέρει μορφολογικές διαφορές ανάλογα με την εποχή ανάπτυξης.

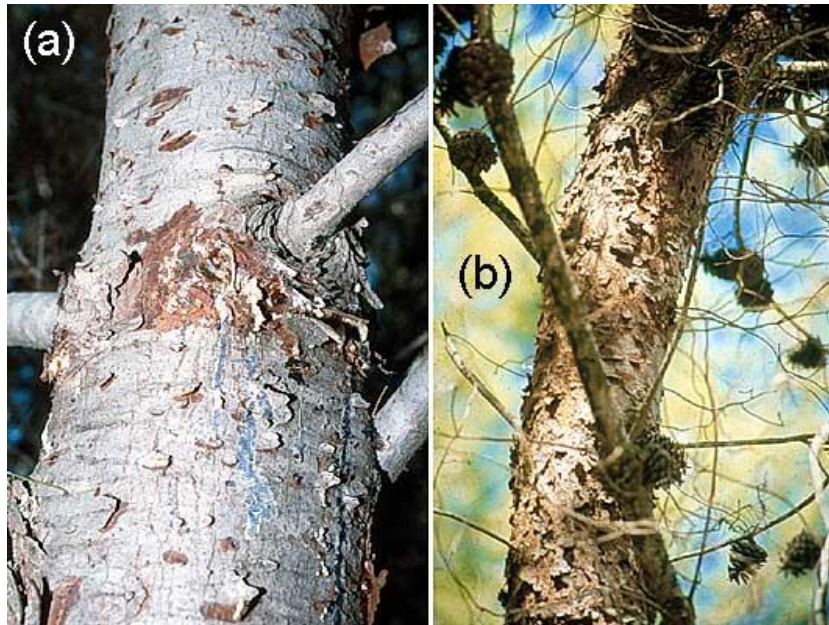


Εικόνα 6. Νύμφες προσηλωμένες σε ρυτιδώματα στον φλοιό του πεύκου. Πηγή: www.plantwise.org/Uploads/CompendiaImages/Normal/matsj04b.jpg

1.9. ΖΗΜΙΕΣ

Η οικογένεια Matsucoccidae περιλαμβάνει πολλά είδη που διαβιούν στο Βόρειο Ημισφαίριο και έχουν ως αποκλειστικούς ξενιστές τα πεύκα (*Pinus* spp.). Προκαλούν σημαντικές ζημιές κυρίως στην Κίνα, τις Η.Π.Α. και τις Μεσογειακές χώρες. Στη λεκάνη της Μεσογείου τα είδη *Matsucoccus feytaudi*, *M. josephi* και δευτερευόντως το *M. rini* είναι ικανά να προκαλέσουν σημαντικές ζημιές στα πεύκα. Υψηλοί πληθυσμοί έχουν ως αποτέλεσμα τη χλώρωση, τη βράχυνση του μήκους και την πτώση των βελόνων, την αδυναμία της κορυφής του δέντρου, ενώ σε μικρής ηλικίας πεύκα προκαλείται παραμόρφωση και θάνατος. Στην Εικόνα 7 βλέπουμε τυπικά συμπτώματα στον φλοιό, ενώ στην Εικόνα 8 φαίνεται η προσβολή σε δέντρα.

Επιπροσθέτως το έντομο αυτό αποτελεί σημαντικό παράσιτο των πεύκων στο Ισραήλ, προκαλώντας σημαντικά προβλήματα σε νεαρά δέντρα χαλέπιου πεύκης. Η τραχεία πεύκη φαίνεται να είναι ανθεκτική στην προσβολή. Μάλιστα, ο Mendel (1998), αν και βρήκε παρεμφερείς πληθυσμιακές πυκνότητες σε χαλέπιο και τραχεία πεύκη, οι ζημιές στο δεύτερο είδος ήταν πρακτικά μηδενικές.



Εικόνα 7. Συμπτώματα προσβολής στον φλοιό, α) αρχική προσβολή, β) προχωρημένο στάδιο. Πηγή: www.plantwise.org/Uploads/CompendiaImages/Normal/matsj10.jpg



Εικόνα 8. Τοπικά συμπτώματα προσβολής χαλέπιου πεύκης σε μικρά δέντρα. Πηγή www.plantwise.org/Uploads/CompendiaImages/Normal/matsj08.jpg

1.10. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Σε γενικές γραμμές, το έντομο αντιμετωπίζεται με κολλητικές παγίδες, λευκού χρώματος, εφοδιασμένες με φερομόνη του θηλυκού για την προσέλκυση των αρσενικών (Mendel et al., 1995). Το έντομο υφίσταται σε σημαντικό βαθμό

φυσικό παρασιτισμό από το αρπακτικό *Elatophilus hebraicus* Perocart (Hemiptera: Anthocoridae) σε δάση χαλέπιου και τραχείας πεύκης της Ανατολικής Μεσογείου (Mendel et al., 1991).

1.11. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της παρούσας εργασίας μελετάται το έντομο *Matsucoccus josephi* για πρώτη φορά στα δάση της Κρήτης και συγκεκριμένα στο δάσος του Σελακάνου, στο ανατολικό μέρος της Κρήτης και στο δάσος του Ζαρού, στα κεντρικά του νησιού. Απώτερος σκοπός είναι αφενός διαπίστωση και η έκταση της παρουσίας του εντόμου στην Κρήτη, η συλλογή των πρώτων πληροφοριών αναφορικά με παραμέτρους της βιολογίας του και η εκτίμηση της επικινδυνότητας για τα πεύκα του νησιού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η έρευνα της εργασίας αυτής πραγματοποιήθηκε σε δύο περιοχές της Κρήτης, στην ευρύτερη περιοχή του δάσους του Σελακάνου και στο δάσος του Ζαρού.

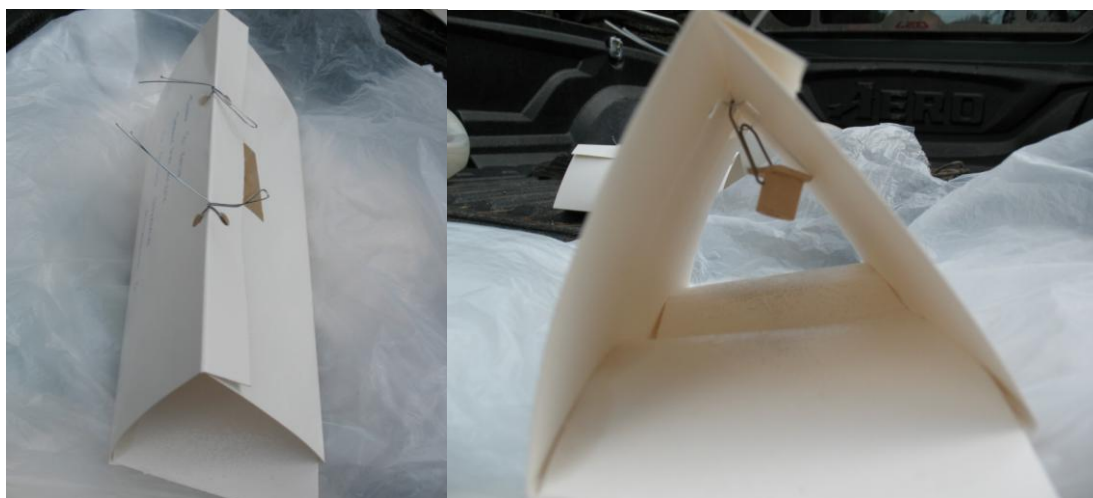
Το δάσος του Σελακάνου, βρίσκεται στη νότια νοτιανατολική πλευρά του ορεινού όγκου των Λασιθιώτικων βουνών. Η τοποθέτηση των παγίδων διεξήχθη σε δυο περιοχές, διαφορετικού υψόμετρου, μέσα στο δάσος, 900 & 950 μ. αντίστοιχα.

Το δάσος του Ζαρού, βρίσκεται βόρεια από το χωριό Ζαρός. στις νότιες πλαγιές του Ψηλορείτη. Εκεί οι παγίδες τοποθετήθηκαν σε δυο περιοχές με υψόμετρο 900 & 1100 μ. αντίστοιχα.

2.2. ΠΑΓΙΔΕΣ

Προκειμένου να γίνει παρακολούθηση του πληθυσμού των αρσενικών, χρησιμοποιήθηκαν λευκές κολλητικές παγίδες τύπου Δ, εφοδιασμένες με τη φερομόνη του θηλυκού. Οι παγίδες ήταν χάρτινες, με τριγωνικό σχήμα όπου στο εσωτερικό τους τοποθετούσαμε τη φερομόνη στη πάνω γωνία, χρησιμοποιώντας ένα συνδετήρα και στην κάτω πλευρά τοποθετούσαμε ένα φύλλο χαρτιού με ειδική εντομολογική κόλλα για να προσκολληθούν τα έντομα και να μπορούμε να το αντικαθιστούμε σε κάθε δειγματοληψία (Εικ. 9). Το χρώμα της παγίδας ήταν λευκό επειδή είναι περισσότερο ελκυστικό για τα έντομα (Branco et al., 2004). Οι παγίδες τοποθετούνταν στα χαμηλότερα κλαδιά πεύκων, όχι μεγάλης ηλικίας και σταθεροποιούνταν με ειδικό σύρμα (Εικ. 10). Πρωτίστως επιλέχθηκε η περιοχή και στη συνέχεια πεύκα νεαρής ηλικίας, που δημιουργούσαν ένα κυκλικό σχήμα και απείχαν μεταξύ τους απόσταση 30 με 40

μέτρα. Η φερομόνη ήταν ελκυστική και για το αρπακτικό *Elatophilus hebraicus* (Εικ. 11), το οποίο αποτελεί φυσικό εχθρό του θηλυκού *M. josephi*.



Εικόνα 9. Παγίδες για τη σύλληψη των αρσενικών.



Εικόνα 10. Παγίδα ανηρτημένη σε πεύκο.

2.3. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ ΞΥΛΟΥ

Τα θηλυκά βρίσκονται πάνω στο ξύλο και για τη μελέτη του πληθυσμού τους γινόταν δειγματοληψία ξύλου. Σε κάθε δειγματοληψία κόβονταν κλαδιά από δέντρα, όχι μεγάλης ηλικίας, από την ίδια περιοχή που είχαν τοποθετηθεί οι παγίδες. Ύστερα στέλνονταν στην Αθήνα στο ΕΘΙΑΓΕ προκειμένου να μελετηθεί

και από εκεί η παρουσία του εντόμου από τη Δρ. Σοφία Γούναρη. Τα κλαδιά είχαν μήκος περίπου 20-30 cm με τις πευκοβελόνες τους και ήταν 10 κομμάτια κάθε φορά.



Εικόνα 11. Κολλητική παγίδα όπου φαίνονται τα αρσενικά του *M. josephi* (μπλε κύκλος) και τα ακμαία του *Elatophilus hebraicus* (κόκκινος κύκλος).

Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν σε δυο περιόδους. Από τον Μάρτιο μέχρι τον Μάιο και τον Ιούλιο μέχρι τον Δεκέμβριο. Τα δείγματα λαμβάνονταν κάθε 20-30 ημέρες, ενώ ταυτόχρονα γινόταν και η αλλαγή του χαρτιού στις κολλητικές παγίδες.

2.4 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Οι μετρήσεις πραγματοποιούνταν στα εργαστήρια του ΕΘΙΑΓΕ στην Αθήνα, καθώς και στο εργαστήριο Γ. Φαρμακολογίας του ΤΕΙ Κρήτης. Στο εργαστήριο του ΕΘΙΑΓΕ έγιναν οι μετρήσεις στα κλαδιά, ενώ στο εργαστήριο του ΤΕΙ καταγράφονταν οι συλλήψεις στις παγίδες με την βοήθεια του στερεοσκοπίου. Τα αποτελέσματα εκφράζονται σε θηλυκά έντομα ανά cm^2 κλαδιού και αρσενικά ανά παγίδα και ημέρα. Οι συγκρίσεις μέσω έγιναν με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS v.17.

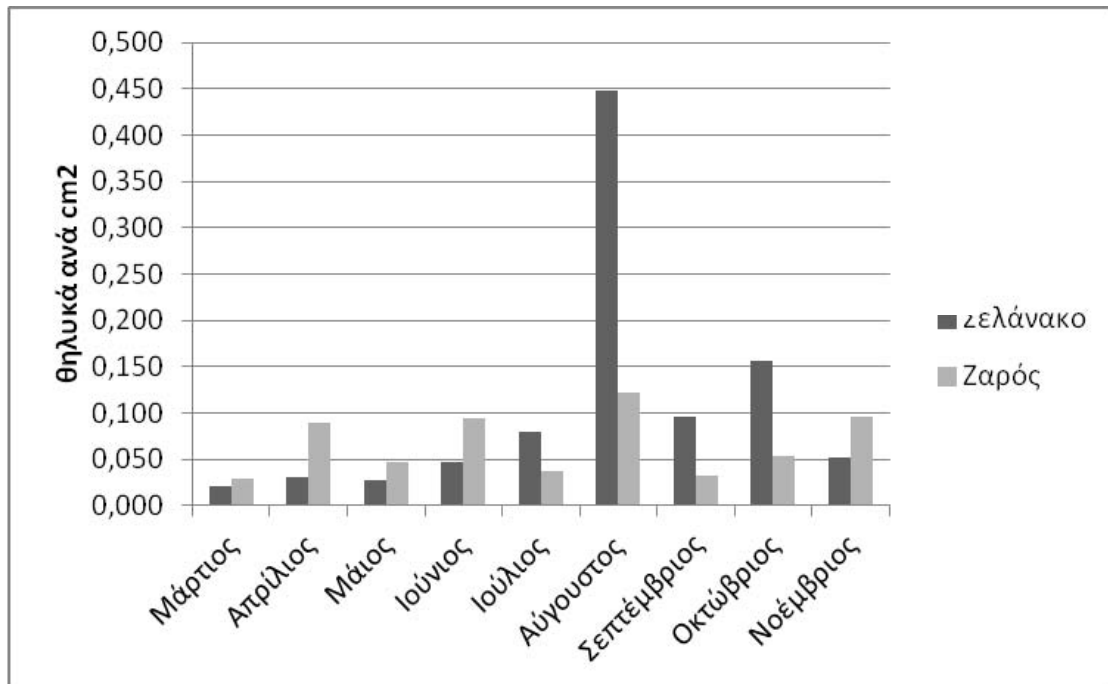
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1. ΘΗΛΥΚΑ

Αναλυτικά οι μετρήσεις κάθε δειγματοληψίας δίνονται στο Παράρτημα 3. Στον Πίνακα 1 φαίνεται η πυκνότητα των θηλυκών ανά τετραγωνικό εκατοστό ξύλου στις δύο περιοχές δειγματοληψίας. Τα αποτελέσματα δίνονται γραφικά στο Σχήμα 1. Η υψηλότερη πυκνότητα του πληθυσμού των θηλυκών εντόμων βρέθηκε τον Αύγουστο και για τις δύο περιοχές (0,448 και 0,123 θηλυκών ανά cm² σε Σελάκανο και Ζαρό αντίστοιχα), ενώ η κατώτερη καταγράφηκε τον Μάρτιο.

Πίνακας 1. Πυκνότητα θηλυκων/cm².			
		ΣΕΛΑΝΑΚΟ	ΖΑΡΟΣ
		πυκνότητα (θηλ/cm²)	πυκνότητα (θηλ/cm²)
10/3/2009	ΠΑΝΩ	0,0267857	0,04670659
	ΚΑΤΩ	0,0142857	0,01160093
14/4/2009	ΠΑΝΩ	0,0407125	0,07155635
	ΚΑΤΩ	0,021097	0,10891089
6/5/20069	ΠΑΝΩ	-	0,062
	ΚΑΤΩ	-	0,03286385
16/6/2009	ΠΑΝΩ	0,0383562	0,06593407
	ΚΑΤΩ	0,0568182	0,12426729
20/7/2009	ΠΑΝΩ	0,137037	0,04619565
	ΚΑΤΩ	0,0227273	0,02873563
23/8/2009	ΠΑΝΩ	0,4519369	0,19230769
	ΚΑΤΩ	0,4444444	0,05319149
19/9/2009	ΠΑΝΩ	0,165625	0,03587444
	ΚΑΤΩ	0,0267559	0,0296496
12/10/2009	ΠΑΝΩ	0,258427	0,04104478
	ΚΑΤΩ	0,0532915	0,0675
14/11/2009	ΠΑΝΩ	0,0454545	0,1607717
	ΚΑΤΩ	0,0589474	0,032

Από Μάρτιο έως και Ιούνιο, στον Ζαρό βρίσκουμε περισσότερα έντομα, με την κατάσταση να ανατρέπεται μετά και να έχουμε μεγάλη διαφορά στις συλλήψεις τον μήνα Αύγουστο.



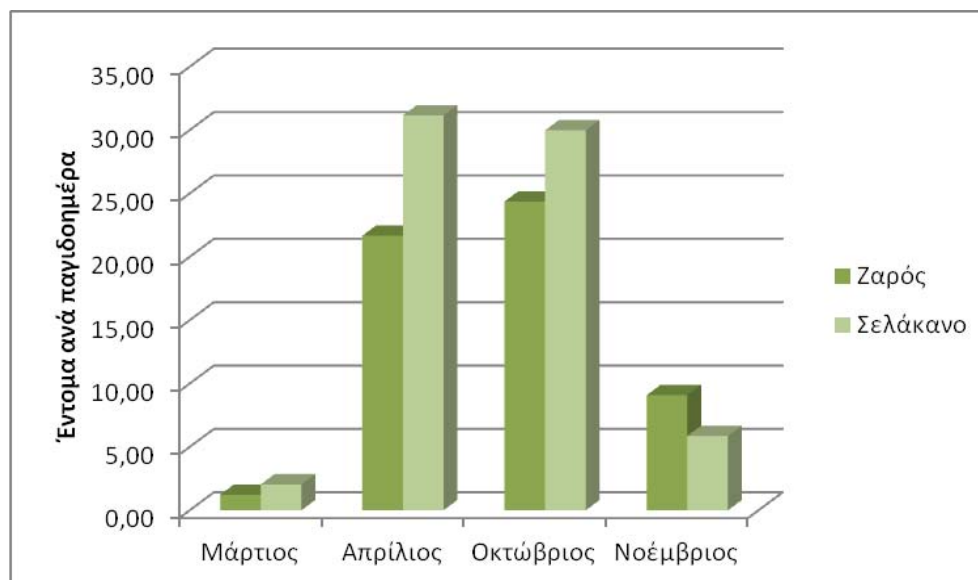
Σχήμα 1. Γραφική απεικόνιση της πληθυσμιακής πυκνότητας των θηλυκών στο ξύλο, στις δύο περιοχές δειγματοληψίας.

Η στατιστική επεξεργασία δεν έδειξε διαφορές μεταξύ των δύο περιοχών ($p = 0,325$), ακόμα κι αν ο μέσος όρος στο Σελάνακο ήταν υψηλότερος (0,116 και 0,067 θηλυκά /cm² αντίστοιχα). Διαφορές δε βρέθηκαν ούτε και μεταξύ των δύο σημείων δειγματοληψίας κάθε περιοχής. Ο συνολικός μέσος όρος ήταν 0,09 θηλυκά/cm².

3.2. ΑΡΣΕΝΙΚΑ

Οι πληθυσμοί των αρσενικών εκτιμήθηκαν με 4 δειγματοληψίες που έγιναν με κολλητικές παγίδες εφοδιασμένες με τη φερομόνη του θηλυκού. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον Πίνακα 2 και το Σχήμα 2. Ο πιο υψηλός αριθμός των αρσενικών εντόμων καταγράφηκαν τον Απρίλιο και στα μέσα Σεπτεμβρίου, όπου μετρήθηκαν περισσότερο από 20 έντομα ανά παγιδοημέρα. Οι πληθυσμοί των αρσενικών είναι εξίσου υψηλοί τόσο τον Απρίλιο, όσο και τον Οκτώβριο, αν και τα θηλυκά δεν είναι τόσο πολλά σε αριθμό τον Απρίλιο.

Πίνακας 2. Συλλήψεις αρσενικών στις παγίδες.						
	ΖΑΡΟΣ			ΣΕΛΑΚΑΝΟ		
Τοποθεσία	Ημ/νία Δειγμ/ψίας	Σύνολο	Έντομα ανά παγιδοημέρα	Ημ/νία Δειγμ/ψίας	Σύνολο	Έντομα ανά παγιδοημέρα
ΚΑΤΩ	29/3/2009	181	1,72	10/4/2009	304	2,34
ΠΑΝΩ		77	0,73		228	1,75
ΣΥΝΟΛΟ		258	1,23		532	2,05
ΚΑΤΩ	21/4/2009	2382	25,89	27/4/2009	2112	24,85
ΠΑΝΩ		2007	17,45		3185	37,47
ΣΥΝΟΛΟ		4389	21,67		5297	31,16
ΚΑΤΩ	13/10/2009	2933	23,46	12/10/2009	2251	21,44
ΠΑΝΩ		3159	25,27		4046	38,53
ΣΥΝΟΛΟ		6092	24,37		6297	29,99
ΚΑΤΩ	7/11/2009	970	9,70	5/11/2009	458	3,82
ΠΑΝΩ		847	8,47		570	7,92
ΣΥΝΟΛΟ		1817	9,09		1028	5,87



Σχήμα 2. Συλλήψεις αρσενικών.

3.3. *ELATOPHILUS HEBRAICUS*

Το αρπακτικό του θηλυκού *M. josephi*, *Elatophilus hebraicus*, βρέθηκε επίσης στις παγίδες φερομόνης, καθώς χρησιμοποιεί τη φερομόνη με σκοπό να εντοπίσει τα θηλυκά με τα οποία τρέφεται. Από παρατηρήσεις διαπιστώθηκε ότι η φερομόνη σύζευξης του *M. josephi* αποτελεί καϊρομόνη συνάθροισης και ερέθισμα σύζευξης για το *E. hebraicus* (Ofer et al., 2002). Στον Πίνακα 3

φαίνονται τα αποτελέσματα από τις παγίδες. Στις ανοιξιάτικες δειγματοληψίες δε βρέθηκε κανένα αρπακτικό.

Πίνακας 3. Συλλήψεις των αρπακτικών του <i>E. hebraicus</i> στις παγίδες.			
Τοποθεσία	Ημ/νία Δειγμ/ψίας	Σύνολο	Έντομα ανά παγιδοημέρα
ΖΑΡΟΣ ΚΑΤΩ	13/10/2009	26	2,08
ΖΑΡΟΣ ΠΑΝΩ		311	2,49
ΣΥΝΟΛΟ		337	2,28
ΣΕΛΑΚΑΝΟ ΚΑΤΩ	12/10/2009	281	2,68
ΣΕΛΑΚΑΝΟ ΠΑΝΩ		194	1,85
ΣΥΝΟΛΟ		475	2,26
ΖΑΡΟΣ ΚΑΤΩ	7/11/2009	27	0,22
ΖΑΡΟΣ ΠΑΝΩ		28	0,28
ΣΥΝΟΛΟ		55	0,25
ΣΕΛΑΚΑΝΟ ΚΑΤΩ	5/11/2009	40	0,33
ΣΕΛΑΚΑΝΟ ΠΑΝΩ		16	0,22
ΣΥΝΟΛΟ		56	0,28

Οι συλλήψεις είναι κατά πολύ μεγαλύτερες τον Οκτώβριο συγκριτικά με τον Νοέμβριο όπου παρατηρείται πτώση, η οποία ακολουθεί την πτώση του πληθυσμού των θηλυκών. Αξιοπερίεργο είναι το γεγονός ότι την Άνοιξη δε βρέθηκαν καθόλου αρπακτικά, παρόλο που οι πληθυσμοί των θηλυκών ήταν σε ικανοποιητικό επίπεδο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση τα αποτελέσματα που προέκυψαν, μπορούμε να πούμε το έντομο φαίνεται να έχει τρεις γενιές στην Κρήτη. Η συνολική μέση πυκνότητα των θηλυκών ήταν 0,09 θηλυκών/cm². Οι υψηλότεροι πληθυσμοί των θηλυκών καταγράφηκαν τον Αύγουστο, ενώ οι πιο χαμηλοί τον Μάρτιο.

Οι περισσότερες συλλήψεις για τα αρσενικά έντομα καταγράφηκαν τον Απρίλιο και στα μέσα Σεπτεμβρίου. Περισσότερα αρσενικά συνελήφθησαν στη περιοχή του Σελάκανου, αν και η διαφορά με το δάσος του Ζαρού δεν ήταν στατιστικώς σημαντική. Στο Σελάκανο οι αυξημένες συλλήψεις των αρσενικών συμπίπτουν με την υψηλότερη πυκνότητα των θηλυκών, ωστόσο ο αριθμός των αρπακτικών που καταγράφηκε στο Σελάκανο ήταν χαμηλότερο από αυτό στο Ζαρό.

Το έντομο *Elatophilus hebraicus*, αρπακτικό του θηλυκού συλλήφθηκε κατά τη διάρκεια του Φθινοπώρου, ενώ δεν ανιχνεύτηκε την Άνοιξη, παρόλο που οι πληθυσμοί των θηλυκών ήταν υψηλοί.

Αν και πρόκειται για προκαταρκτική μελέτη, τα αποτελέσματα είναι σημαντικά. Μάλιστα, δημοσιεύτηκαν στο Παγκόσμιο Συνέδριο για τα Κοκκοειδή που έγινε τον Απρίλιο του 2010 στα Χανιά. Πάντως, φαίνεται ότι τα πεύκα της Κρήτης δεν απειλούνται από το εν λόγω έντομο, αν και χρειάζεται περισσότερη έρευνα για την καλύτερη εικόνα της κατάστασης και την αξιολόγηση της επικινδυνότητας του *Matsucoccus josephi* για τα πεύκα της Κρήτης.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Καϊλίδης, Δ. 1996. Εχθροί των καλλωπιστικών δέντρων και θάμνων. Εκδόσεις Χριστοδουλίδη, Θεσσαλονίκη. Σελ. 332.
- Αραμπατζής, Θ. 1998. Θάμνοι και Δέντρα στην Ελλάδα, (Τόμος 1). Οικολογική Κίνηση Δράμας. Σελ. 292.
- Αλυσσανδράκης, Ε. 2007. Μελισσοκομία. ΤΕΙ Κρήτης, Σελ. 94.

ΑΓΓΛΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ben-Dov, Y. 1981. Redescription of *Matsucoccus josephi* Bodenheimer and Harpaz (Homoptera: Coccoidea: Margarodidae). *Israel Journal of Entomology*, 15:35-51.
- Branco, M., Jactel, H., Silva, E.B., Binazzi, A. and Mendel, Z. 2004. Effect of trap design, trap size and pheromone dose on male capture of two pine blast scales species (Hemiptera: Matsucoccidae): implications for monitoring and mass-trapping. *Agricultural and Forest Entomology*, 6:233-239.
- Foldi, I. 2004. The Matsucoccidae in the Mediterranean basin with a world list of species (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea). *Annales de la Société Entomologique de France* (n.s.), 40(2):145-168.
- Mendel, Z. 1998. Biogeography of *Matsucoccus josephi* (Homoptera: Matsucoccidae) as related to host resistance in *Pinus brutia* and *Pinus halepensis*. *Canadian Journal of Forest Research*, 28: 323-330.
- Mendel, Z. 1992. The occurrence of *Matsucoccus josephi* in Cyprus and Turkey and its relation to decline of Aleppo pine. *Entomologia Generalis*, 17:299-306
- Mendel, Z., Carmi, E. and Podoler, H. 1991. Relations between the genera *Matsucoccus* (Homoptera: Margarodidae) and *Elatophilus* (Hemiptera: Anthocoridae) and their significance. *Annals of the Entomological Society of America*, 84: 502-507.
- Mendel, Z. and Lipshitz, N. 1988. Unseasonal latewood and encrusted pits are the cause of dying in *Pinus halepensis* and *Pinus eldarica* infested with *Matsucoccus josephi*. *Journal of Experimental Botany*, 39:951-959.

- Mendel, Z. and Schiller, G. 1993. Biogeography of *Matsucoccus josephi* Bodenheimer et Harpaz in Crete and mainland Greece. *Annals of Forest Science*, 50:383-388.
- Mendel, Z., Zegelman, L., Hassner, A., Assael, F., Harel, M., Tam, S. and Dunkelblum, E., 1995. Outdoor Attractancy of Males of *Matsucoccus josephi* (Homoptera: Matsucoccidae) and *Elatophilus hebraicus* (Hemiptera: Anthocoridae) to Synthetic Female Sex Pheromone of *Matsucoccus josephi*. *Journal of Chemical Ecology*, 21: 331-341.
- Ofer, D., Dunkelblum E. and Mendel, Z., 2002. The role of the *Matsucoccus josephi* sex pheromone in the reproductive biology of its predator *Elatophilus hebraicus*. IOBC Working Group Meeting on "Pheromone and Other Semiochemicals in Integrated Production" Erice, September 2002.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

- 1. ΕΙΚΟΝΕΣ ΕΙΔΩΝ ΠΕΥΚΟΥ ΤΟΥ ΕΛΛΑΔΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ**
- 2. ΕΙΔΗ ΠΕΥΚΟΥ ΑΝΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ**
- 3. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ**

1. ΕΙΚΟΝΕΣ ΕΙΔΩΝ ΠΕΥΚΟΥ ΤΟΥ ΕΛΛΑΔΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ



Εικόνα 1. *Pinus halepensis*. Πηγή: <http://www.arbolesornamentales.es/Pinushalepensis.jpg>



Εικόνα 2. *Pinus nigra*. Πηγή: http://www.about-garden.com/images_data/1881-pinus-nigra-2.jpg



Εικόνα 3. *Pinus sylvestris*. Πηγή: http://upload.wikimedia.org/Wikipedia/commons/e/e5/Pinus_sylvestris_Watereri_01.jpg



Εικόνα 4. *Pinus mugo*. Πηγή: <http://www.pfaf.org/Admin/PlantImages/PinusMugo.jpg>



Εικόνα 5. *Pinus brutia*. Πηγή: http://users.sch.gr/pazoulis/plants/pinus/Pinus_brutia1.jpg



Εικόνα 6. *Pinus peuce*. Πηγή: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6a/Pinus_peuce_01.jpg



Εικόνα 7. *Pinus pinea*. Πηγή: http://1.bp.blogspot.com/-GWJRX9EhdE/TyKFeYzM5MI/AAAAAAAAAAmo/61Gni27GL_0/s1600/pinus_pinea1.jpg



Εικόνα 8. *Pinus pinea*. Πηγή: <http://oregonstate.edu/dept/ldplants/images/pileuccg512.jpg>

2. ΕΙΔΗ ΠΕΥΚΟΥ ΑΝΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

(ΠΗΓΗ : <http://treesandshrubs.about.com/od/selection/tp/PineTrees.htm>)

1. Χαλέπιος πεύκη



Λατινικό όνομα: *Pinus halepensis*

Άλλο όνομα : Ιερουσαλήμ πεύκο

Κατάγονται από την: περιοχή της Μεσογείου

Μέγεθος: 30-60μ ύψος και 20-40μ πλάτος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: Συνήθως 2, μερικές φορές 3

2. Αυστριακή πεύκη



Λατινικό όνομα: *Pinus nigra*

Άλλο όνομα: Ευρωπαϊκή μαύρη πεύκη

Κατάγονται από την: Νότια Ευρώπη, τη Βόρεια Αφρική, Κύπρος, Τουρκία

Μέγεθος: 40-60μ ύψος και 20-40μ πλάτος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 2

3. Bristlecone



Λατινικό όνομα: *Pinus aristata*

Άλλα ονόματα: Hickory πεύκο, Rocky Mountain Bristlecone πεύκο

Κατάγονται από την: Αριζόνα, Κολοράντο, Νέο Μεξικό

Μέγεθος: 80-30μ ύψος και 10-15μ πλάτος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 5

4. Πεύκο Κανάριων Νήσων



Λατινικό όνομα: *Pinus canariensis*

Κατάγονται από την: Κανάρια Νησιά (Ισπανία)

Μέγεθος: 50-80μ ύψος και 30μ πλάτος

Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 3

5. Chir Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus roxburghii*

Άλλο όνομα : Imodi πεύκο

Κατάγονται από την: Αφγανιστάν, Μπουτάν, Κίνα, Ινδία, Μιανμάρ, Νεπάλ

Μέγεθος: 60-150μ ύψος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 3

6. Coulter Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus coulteri*

Άλλα ονόματα): Μεγάλη κουκουναριά, κάθετο πεύκο

Κατάγονται από την: California, Μεξικό

Μέγεθος: 40-80μ ύψος και 20-40μ πλάτος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 3

7. Eastern White Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus strobus*
Άλλο Όνομα: Λευκό πεύκο
Κατάγονται από : Ηνωμένες Πολιτείες, Καναδά
Μέγεθος: 50-80μ ύψος και 20-40μ πλάτος
Έκθεση: Πλήρης ήλιος - φως σκιά
Βελόνες ανά δεσμίδα: 5

8. Foxtail Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus balfouriana*
Κατάγονται από την: Καλιφόρνια
Μέγεθος: 20-50μ ύψος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 5

9. Gray Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus sabiniana*
Άλλα ονόματα: πεύκο Foothill, πεύκο ταύρος, πεύκο digger
Κατάγεται από την: Καλιφόρνια
Μέγεθος: 40-70μ ύψος
Έκθεση: Πλήρης ήλιος - φως σκιά
Βελόνες ανά δεσμίδα: 3

10. Ιταλική Κουκουναριά



Λατινικό όνομα: *Pinus pinea*
Άλλο όνομα: πεύκο Umbrella
Κατάγεται από την: Νότια Ευρώπη, το Λίβανο, την Τουρκία
Μέγεθος: 30-60μ ύψος και 30-50μ πλάτος
Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 2

11. Jack Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus banksiana*

Κατάγεται από την: Ηνωμένες Πολιτείες, Καναδά

Μέγεθος: 30-70μ ύψος και 30-40μ πλάτος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 2

12. Ιαπωνική μαύρη πεύκη



Λατινικό όνομα: *Pinus thunbergii*

Άλλο όνομα: Μαύρο πεύκο

Κατάγεται από την: Ιαπωνία, Νότια Κορέα

Μέγεθος: 20-70μ ύψος και 20-40μ πλάτος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 2

13. Ιαπωνική άσπρη πεύκη



Λατινικό όνομα: *Pinus parviflora*

Κατάγεται από την: Ιαπωνία, Νότια Κορέα

Μέγεθος: 25-50μ ύψος και πλάτος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 5

14. Jeffrey Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus jeffreyi*

Κατάγεται από: Καλιφόρνια, Νεβάδα, Όρεγκον, Μεξικό

Μέγεθος: 80-140μ ύψος και 20-30μ πλάτος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 3

Σημείωση: Ο φλοιός μυρίζει σαν βανίλια

15. Lacebark Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus bungeana*

Κατάγεται από την: Κίνα

Μέγεθος: 30-50μ ύψος και πλάτος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 3

Σημείωση: Ο φλοιός είναι πολύ διακριτικός και όμορφος

16. Pine Limber



Λατινικό όνομα: *Pinus Flexilis*

Κατάγεται από: Ηνωμένες Πολιτείες, Καναδά

Μέγεθος: 30-60μ ύψος και 15-35μ πλάτος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 5

17. Pine Loblolly



Λατινικό όνομα: *Pinus taeda*

Άλλα ονόματα: πεύκη Αρκάνσας, πεύκη βόρειας Καρολίνας, πεύκη Oldfield

Κατάγεται από: Ηνωμένες Πολιτείες

Μέγεθος: 50-80μ ύψος και 30-40μ πλάτος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 3

18. Lodgepole Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus contorta* Υπάρχουν διάφορες ποικιλίες, ανάλογα με την τοποθεσία

Κατάγεται από: Βόρεια Αμερική

Μέγεθος: 70-80μ ύψος και 20-25μ πλάτος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 2

19. Longleaf Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus palustris*

Κατάγεται από: νότιες Ηνωμένες Πολιτείες

Μέγεθος: 60-100μ ύψος και 30-40μ πλάτος

Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 3

20. Luchu Pine



Λατινικό όνομα: *luchuensis Pinus*
Άλλα ονόματα: Okinawa πεύκη, Ryuku island πεύκη,
Κατάγεται από : Ιαπωνία
Βελόνες ανά δεσμίδα: 2

21. Maritime Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus pinaster*
Άλλο όνομα: Cluster πεύκη,
Κατάγεται από την: Νότια Ευρώπη, Μαρόκο
Μέγεθος: 60-100μ ύψος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 2, μερικές φορές 3

22. Μεξικάνικη πεύκη



Λατινικό όνομα: *patula Pinus*
Άλλα ονόματα: Jelecote πεύκη, patula πεύκη
Κατάγεται από την: Μεξικό
Μέγεθος: 60-80μ ύψος και 30-40μ πλάτος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 3

23. Monterey Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus radiata*
Άλλο όνομα: Radiata πεύκη
Κατάγεται από: California, Μεξικό
Μέγεθος: 50-100μ ύψος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 3 (μερικές φορές 2)

24. Mugo Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus mugo*

Άλλα ονόματα: Ελβετικό βουνόπεύκο, mugho πεύκη, βουνόπεύκο

Κατάγεται από την: Ευρώπη

Μέγεθος: θάμνος ή δέντρο. Εξαρτάται από την ποικιλία.

Έκθεση: Πλήρης ήλιος - φως σκιά

Βελόνες ανά δεσμίδα: 2

25. Pine Pitch



Λατινικό όνομα: *Pinus rigida*

Κατάγεται από: Ηνωμένες Πολιτείες, Καναδά

Μέγεθος: 50-100μ ύψος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 3

26. Pond Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus serotina*

Άλλα ονόματα: Marsh πεύκη και rocosin πεύκη

Κατάγεται από : Ανατολικές Ηνωμένες Πολιτείες

Μέγεθος: 30-70μ ύψος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 3, 4

27. Ponderosa Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus Ponderosa*

Άλλο όνομα: Δυτική κίτρινη πεύκη

Κατάγεται από: Ηνωμένες Πολιτείες, Καναδάς
Μέγεθος: 60-100μ ύψος και 25-30μ πλάτος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 3, μερικές φορές 2

28. Red Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus resinosa*
Άλλα ονόματα: Καναδική πεύκη, Νορβηγική πεύκη
Κατάγεται από: Ηνωμένες Πολιτείες, Καναδά
Μέγεθος: 50-70μ ύψος και 30μ πλάτος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 2

29. Pine Sand



Λατινικό όνομα: *Pinus clausa*
Κατάγεται από: Αλαμπάμα, Φλόριντα
Μέγεθος: 15-60μ ύψος
Έκθεση: Πλήρης ήλιος - σκιά
Βελόνες ανά δεσμίδα: 2

30. Scotch Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus sylvestris*
Άλλο όνομα: δασική πεύκη
Κατάγεται από : Ευρώπη, Ασία
Μέγεθος: 30-70μ ύψος και 25-30μ πλάτος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 2

31. Single-Leaf Pine Pinyon



Λατινικό όνομα: *Pinus monophylla*
Άλλο όνομα: Pinyon πεύκη
Κατάγεται από: Δυτικές Ηνωμένες Πολιτείες, Μεξικό

Μέγεθος: 15-50μ ύψος και 15-30μ πλάτος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 1

32. Sugar Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus lambertiana*
Άλλο όνομα: Γιγάντια πεύκη
Κατάγεται από : Καλιφόρνια, Νεβάδα, Όρεγκον, Μεξικό
Μέγεθος: 100-200μ ύψος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 5
Σημείωση: Το ψηλότερο είδος πεύκης στον κόσμο

33. Tanyosho Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus densiflora* «Umbraculifera»
Άλλα ονόματα: ομπρέλα πεύκη, επιτραπέζια πεύκη
Κατάγεται από: Ασία
Μέγεθος: 12-15μ ύψος και μέχρι 20μ πλάτος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά Πακέτο: 2
Σημείωση: Αυτή είναι μια ποικιλία νάνα της ιαπωνικής κόκκινης πεύκης

34. Tenasserim Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus latteri*
Κατάγεται από: Καμπότζη, Κίνα, Μιανμάρ, Ταϊλάνδη, Βιετνάμ
Μέγεθος: 80-150μ ύψος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 2

35. Torrey Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus torreyana*
Άλλα ονόματα: Del Mar πεύκη, Soledad πεύκη
Κατάγεται από: Καλιφόρνια
Διαστάσεις: Περίπου 25-60μ ύψος και πλάτος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 5

36. Τουρκική πεύκη



Λατινικό όνομα: *Pinus brutia*
Άλλα ονόματα: τραχειά πεύκη, Brutian πεύκη
Κατάγεται από: Βουλγαρία, Ιταλία, Τουρκία, Ουκρανία, Δυτική Ασία
Μέγεθος: 30-80μ ύψος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 2

37. Needle Pinyon Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus edulis*
Άλλο όνομα : Pinyon πεύκη
Κατάγεται από την: Δυτικές / Κεντρικές Ηνωμένες Πολιτείες, Μεξικό
Μέγεθος: Έως 20μ ύψος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 2-3

38. Βιρτζίνια Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus virginiana*
Κατάγεται από: Ηνωμένες Πολιτείες
Μέγεθος: περίπου 10-50μ ύψος και πλάτος
Έκθεση: πλήρη ήλιο
Βελόνες ανά δεσμίδα: 2

39. Western White Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus Monticola*

Άλλα ονόματα: λευκό βουνόπευκο, ασημί πεύκη

Κατάγεται από: Ηνωμένες Πολιτείες, Καναδά

Μέγεθος: 60-100μ ύψος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 5

40. Whitebark Pine



Λατινικό όνομα: *Pinus albicaulis*

Άλλο ονόμα : Alpine whitebark πεύκη

Κατάγεται από την: Ηνωμένες Πολιτείες, Καναδά

Μέγεθος: 20-60μ ύψος

Έκθεση: πλήρη ήλιο

Βελόνες ανά δεσμίδα: 5

3. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ

3.1. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΘΗΛΥΚΩΝ ΣΕ ΞΥΛΑ

	ΣΕΛΑΝΑΚΟ				ΖΑΡΟΣ			
		επιφάνεια ξύλου (cm ²)	θηλυκά	πυκνότητα (θηλ/cm ²)		επιφάνεια ξύλου (cm ²)	θηλυκά	πυκνότητα (θηλ/cm ²)
10/3/2009	ΠΑΝΩ	672	18	0,0267857	ΠΑΝΩ	835	39	0,04670659
	ΚΑΤΩ	700	10	0,0142857	ΚΑΤΩ	431	5	0,01160093
14/4/2009	ΠΑΝΩ	393	16	0,0407125	ΠΑΝΩ	559	40	0,07155635
	ΚΑΤΩ	474	10	0,021097	ΚΑΤΩ	404	44	0,10891089
6/5/20069	ΠΑΝΩ				ΠΑΝΩ	500	31	0,062
	ΚΑΤΩ				ΚΑΤΩ	213	7	0,03286385
16/6/2009	ΠΑΝΩ	365	14	0,0383562	ΠΑΝΩ	637	42	0,06593407
	ΚΑΤΩ	352	20	0,0568182	ΚΑΤΩ	853	106	0,12426729
20/8/2009	ΠΑΝΩ	270	37	0,137037	ΠΑΝΩ	368	17	0,04619565
	ΚΑΤΩ	440	10	0,0227273	ΚΑΤΩ	696	20	0,02873563
23/9/2009	ΠΑΝΩ	697	315	0,4519369	ΠΑΝΩ	286	55	0,19230769
	ΚΑΤΩ	27	12	0,4444444	ΚΑΤΩ	470	25	0,05319149
19/10/2009	ΠΑΝΩ	320	53	0,165625	ΠΑΝΩ	223	8	0,03587444
	ΚΑΤΩ	299	8	0,0267559	ΚΑΤΩ	371	11	0,0296496
12/11/2009	ΠΑΝΩ	267	69	0,258427	ΠΑΝΩ	268	11	0,04104478
	ΚΑΤΩ	319	17	0,0532915	ΚΑΤΩ	400	27	0,0675
14/12/2009	ΠΑΝΩ	264	12	0,0454545	ΠΑΝΩ	311	50	0,1607717
	ΚΑΤΩ	475	28	0,0589474	ΚΑΤΩ	500	16	0,032

3.2. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΡΣΕΝΙΚΩΝ ΣΕ ΠΑΓΙΔΕΣ

ΖΑΡΟΣ

1 ^η Δειγματοληψία				
Τοποθεσία	Ανάρτηση	Δειγματοληψία	Αρ. Παγίδας	Αρ. Αρσενικών
ΚΑΤΩ	8/3/2009	29/3/2009	1	98
			2	51
			3	16
			4	6
			5	10
ΠΑΝΩ	8/3/2009	29/3/2009	1	6
			2	14
			3	9
			4	31
			5	17

2^η Δειγματοληψία				
Τοποθεσία	Ανάρτηση	Δειγματοληψία	Αρ. Παγίδας	Αρ. Αρσενικών
ΚΑΤΩ	29/3/2009	21/4/2009	1	1033
			2	567
			3	530
			4	252
			5	
ΠΑΝΩ			1	72
			2	174
			3	76
			4	821
			5	864

3^η Δειγματοληψία				
Τοποθεσία	Ανάρτηση	Δειγματοληψία	Αρ. Παγίδας	Αρ. Αρσενικών
ΚΑΤΩ	18/9/2009	13/10/2009	1	344
			2	784
			3	707
			4	333
			5	765
ΠΑΝΩ			1	779
			2	607
			3	498
			4	645
			5	630

4^η Δειγματοληψία				
Τοποθεσία	Ανάρτηση	Δειγματοληψία	Αρ. Παγίδας	Αρ. Αρσενικών
ΚΑΤΩ	13/10/2009	7/11/2009	1	384
			2	370
			3	106
			4	110
			5	
ΠΑΝΩ			1	207
			2	250
			3	270
			4	120
			5	

ΣΕΛΑΚΑΝΟ

1^η Δειγματοληψία				
Τοποθεσία	Ανάρτηση	Δειγματοληψία	Αρ. Παγίδας	Αρ. Αρσενικών
ΚΑΤΩ	15/3/2009	10/4/2009	1	48
			2	19
			3	43
			4	119
			5	75
ΠΑΝΩ			1	55
			2	60
			3	57
			4	30
			5	26

2^η Δειγματοληψία				
Τοποθεσία	Ανάρτηση	Δειγματοληψία	Αρ. Παγίδας	Αρ. Αρσενικών
ΚΑΤΩ	10/4/2009	27/4/2009	1	467
			2	554
			3	316
			4	192
			5	583
ΠΑΝΩ			1	1117
			2	394
			3	508
			4	594
			5	572

3^η Δειγματοληψία				
Τοποθεσία	Ανάρτηση	Δειγματοληψία	Αρ. Παγίδας	Αρ. Αρσενικών
ΚΑΤΩ	21/9/2009	12/10/2009	1	460
			2	440
			3	316
			4	395
			5	640
ΠΑΝΩ			1	658
			2	597
			3	1266
			4	915
			5	610

4 ^η Δειγματοληψία				
Τοποθεσία	Ανάρτηση	Δειγματοληψία	Αρ. Παγίδας	Αρ. Αρσενικών
ΚΑΤΩ	12/10/2009	5/11/2009	1	63
			2	135
			3	87
			4	60
			5	113
ΠΑΝΩ			1	320
			2	110
			3	140
			4	
			5	

3.3. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ *E. HEBRAICUS* ΣΕ ΠΑΓΙΔΕΣ

1 ^η Δειγματοληψία				
Τοποθεσία	Ανάρτηση	Δειγματοληψία	Αρ. Παγίδας	Νο Αρπακτικών
ΖΑΡΟΣ ΚΑΤΩ	18/9/2009	13/10/2009	1	26
			2	82
			3	83
			4	28
			5	41
ΖΑΡΟΣ ΠΑΝΩ			1	74
			2	29
			3	18
			4	134
			5	56

2 ^η Δειγματοληψία				
Τοποθεσία	Ανάρτηση	Δειγματοληψία	Αρ. Παγίδας	Αρ. Αρπακτικών
ΣΕΛΑΚΑΝΟ ΚΑΤΩ	21/9/2009	12/10/2009	1	52
			2	80
			3	18
			4	43
			5	88
ΣΕΛΑΚΑΝΟ ΠΑΝΩ			1	45
			2	17
			3	61
			4	52
			5	19

3^η Δειγματοληψία				
Τοποθεσία	Ανάρτηση	Δειγματοληψία	Αρ. Παγίδας	Νο Αρπακτικών
ΖΑΡΟΣ ΚΑΤΩ	13/10/2009	7/11/2009	1	7
			2	1
			3	1
			4	2
			5	16
ΖΑΡΟΣ ΠΑΝΩ			1	11
			2	7
			3	7
			4	3
			5	

4^η Δειγματοληψία				
Τοποθεσία	Ανάρτηση	Δειγματοληψία	Αρ. Παγίδας	Νο Αρπακτικών
ΣΕΛΑΚΑΝΟ ΚΑΤΩ	12/10/2009	5/11/2009	1	16
			2	7
			3	3
			4	6
			5	8
ΣΕΛΑΚΑΝΟ ΠΑΝΩ			1	8
			2	3
			3	5
			4	
			5	

Occurrence of *Matsucoccus josephi* Bodenheimer et Neumark (Homoptera: Matsuccocidae) in Crete.

Gounari S¹, Marousis, G.² and Alissandrakis E.²

¹National Agricultural Research Foundation of Greece and ² Technological Educational Institute of Crete

Introduction

The blast scale insects of the Matsuccocidae family dwell in the northern hemisphere, feeding exclusively on Pine species. The cause noteworthy damage mainly in China, USA and the Mediterranean basin, where *Matsucoccus josephi*, *M. feytaudi* and *M. pini* are the most important¹

The Israeli pine blast scale, *Matsucoccus josephi* (Fig. 1), is one of the most devastating pests of Aleppo pine, *Pinus halepensis*, which is a native species of the Mediterranean basin. Its first report in 1933 in Israel was followed by a mass decay of Aleppo pine seedlings in a reforested area nearby². *Pinus brutia* is also a host of the insect; however it shows resistance to the infestation as a result of co-evolution of these two species².

The insect so far has been reported in Israel, Jordan, Lebanon, Turkey, Cyprus and Greece^{3,4}. Samples were collected from various locations in Greece in 1992, yet the insect was only found in samples of *Pinus brutia* from Crete². About a decade later, the insect was also found in Evia, whilst increased populations in Crete were also recorded on *P. brutia* forests. Recent observations have been most unsettling since the high population of *M. josephi* may be related to the low population, as well as decreased honeydew production, of *Marchalina hellenica*, the most important honeydew insect in responsible for the more that 65% of the annual production.

The scope of this work is to gather initial data regarding the occurrence and seasonal population dynamics of the insect in Crete as part of a project to study the biocology of the insect in Greece and the potential risks for *Pinus halepensis* and *Pinus brutia* forests.



Figure 1. Female (left) and male (right) of *Matsucoccus josephi*.

Materials and Methods

Two separate pine forests were chosen for the sampling, namely Selakano and Zaros. From each location, samples of wood were collected on a monthly base to estimate the population of the females dwelling on the trees. In each forest, two places were randomly chosen and five delta traps were placed, with a square sticky plate inserted at the base in order to trap the male adults. The traps were baited with rubber material impregnated with the sex pheromone of the insect. Care was taken so that the traps were placed at the mid height of the pine trees, attached to a branch (Fig. 2). The male insects were counted in the laboratory under stereoscope (Fig. 3).



Figure 2. Trap placed on a pine tree.



Figure 3. Male insects on a sticky trap.

Results and discussion

From the preliminary results, the insect appears to have three generations in Crete. No statistical difference was found between Selakano and Zaros regarding female population ($p=0.325$), even though the average in Selakano was higher (0.116 and 0.067 females/cm² respectively). In a likewise manner, no statistical differences were found between the two places of each forest. The overall average was 0.09 females/cm².

The higher female population density was found on August for both places (0.448 and 0.123 females per cm² in Selakano and Zaros respectively), while the lower on March (Fig. 4).

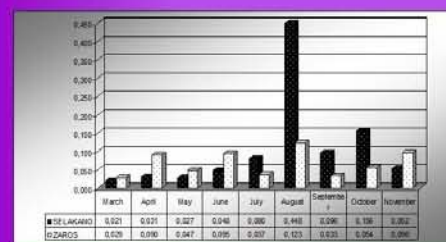


Figure 4. Population density (insects/cm²) of the adult females in the two forests

The peaks for male flights were recorded on April and mid September, where more than 20 insects/trap/day were counted (Fig. 5). The homopteran predator of *M. josephi*, *Elatophilus hebraicus* was also captured on pheromone traps (Fig. 5), as the sex pheromone of the female acts as a kairomone⁵. Interestingly, no insects were found during Spring, and more than 2 insects/trap/day were captured in Selakano in Fall. More males were captured in Selakano, which coincides with the higher female density, however the predators counted in Selakano were lower than Zaros.

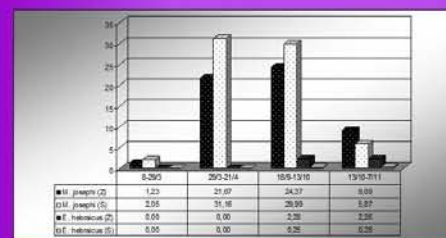


Figure 5. Adults of male *M. josephi* and *Elatophilus hebraicus* captured on sticky traps (insects.trap.day)

Conclusions

From these preliminary results, the insect appears to have three generations in Crete. The total average density of the females was 0.09 females/cm². The higher populations were recorded on August while the lower on March. The peaks for male flights were recorded on April and mid September. *Elatophilus hebraicus* was also captured during fall, yet it was absent in Spring. More research is necessary for a better picture of the situation, while the possible danger for pine trees in Crete is yet to be predicted.

References

1. Foldi, I. (2004). *Ann. Soc. entomol. Fr.* (n.s.), 40(2):145-168.
2. Mendel, Z. & Schiller, G. (1993). *Ann. Sci. For.*, 50:383-388.
3. Mendel, Z., Assael, F., Saphir, N. & Zehavi, A. (1994). *Phytoparasitica*, 22:9-18.
4. Mendel, Z. (1998). *Can. J. Forest Res.*, 28:323-330.
5. Mendel, Z., Zegelman, L., Hassner, A., Assael, F., Harel, M., Tam, S. & Dunkelblum, E. (1995). *J. Chem. Ecol.*, 21:331-341.