



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

Έκθεση πτυχιακής με θέμα
“Βελτίωση της προσελκυστικής ικανότητας υδατικού
διαλύματος υδρολύμενης πρωτεΐνης απέναντι στη
μύγα της Μεσογείου, *Ceratitis capitata* (Wiedemann,
1824) (Diptera: Tephritidae)”

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΧΑΤΖΗΜΑΝΩΛΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΑΛΥΣΣΑΝΔΡΑΚΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ
ΜΑΪΟΣ, 2018

Ευχαριστίες

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Αλυσσανδράκη Ελευθέριο για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε με την ανάθεση της παρούσας εργασίας, καθώς επίσης και για τις πολύτιμες συμβουλές του και την καθοριστική καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησής της. Επιπλέον θα ήθελα να εκφράσω θερμές ευχαριστίες στα παιδιά του εργαστηρίου για τη συμπαράσταση και βοήθειά τους και τέλος να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τους φίλους μου για την ηθική και συναισθηματική στήριξή τους καθώς και για την κατανόησή τους στην προσπάθειά μου αυτή.

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Η ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΜΥΓΑ	6
1. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ	6
2. ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ	8
3. ΞΕΝΙΣΤΕΣ	9
4. ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ	10
5. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ	12
6. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	16
7. ΜΗ ΧΗΜΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ	18
8. ΜΑΖΙΚΗ ΠΑΓΙΔΕΥΣΗ	20
9. ΕΛΚΥΣΤΙΚΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ	22
9.1. ΜΕΛΑΣΑ	22
9.2. ΟΥΡΙΑ	22
9.3. ΟΞΙΚΟ ΑΜΜΩΝΙΟ (AMMONIUM ACETATE, ΑΑ).....	22
9.4. ΤΡΙΜΕΘΥΛΑΜΙΝΗ (TRIMETHYLAMINE, ΤΑ).....	23
9.5. ΛΕΜΟΝΕΝΙΟ (LIMONENE)	23
9.6. ΜΕΘΥΛΟΕΥΓΕΝΟΛΗ (METHYL EUGENOL, ΜΕ).....	23
II. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	24
1. ΥΛΙΚΑ	24
2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ	24
III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	25
3.1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑ ΔΟΚΙΜΗ	25
3.1.1. Αποτελέσματα 1 ^{ης} δοκιμής	25
3.1.2. Αποτελέσματα 2 ^{ης} δοκιμής	26
3.1.3. Αποτελέσματα 3 ^{ης} δοκιμής	26
3.1.4. Αποτελέσματα 4 ^{ης} δοκιμής	27
3.1.5. Αποτελέσματα 5 ^{ης} δοκιμής	28
3.1.6. Αποτελέσματα 6 ^{ης} δοκιμής	29
3.1.7. Αποτελέσματα 7 ^{ης} δοκιμής	29
3.1.8. Αποτελέσματα 8 ^{ης} δοκιμής	30
3.1.9. Αποτελέσματα 9 ^{ης} δοκιμής	31
3.1.10. Αποτελέσματα 10 ^{ης} δοκιμής	32
3.2. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	32
3.3. ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΜΥΓΑΣ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ	34
IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ	35
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	38
Ελληνόγλωσση	38
Ξενόγλωσση	39
Πηγή από το διαδίκτυο	40

Ευρετήριο εικόνων

Εικόνα 1: Ενήλικο αρσενικό.....	6
Εικόνα 2: Ενήλικο θηλυκό.....	6
Εικόνα 3: Αυγά <i>Ceratitis capitata</i>	7
Εικόνα 4: Προνύμφη <i>Ceratitis capitata</i>	8
Εικόνα 5: Πλαγγόνα <i>Ceratitis capitata</i>	8
Εικόνα 6: Χάρτης διασποράς της Μεσογειακής μύγας χρονολογικά (T ₀ : πιθανό αρχικό σημείο προέλευσης).....	9
Εικόνα 7: Προσβολή εσπεριδοειδούς από προνύμφες της μύγας της Μεσογείου.	10
Εικόνα 8: Σχηματική παράσταση του βιολογικού κύκλου του <i>Ceratitis capitata</i> . Στο εσωτερικό μέρος του κύκλου φαίνονται τα βιολογικά στάδια του εντόμου (1. ακμαίο, 2. νύμφη, 3. προνύμφη, 4. αυγά) και στο εξωτερικό η αλληλουχία των διαφορών ξενιστών του.	12
Εικόνα 9: Παγίδα τύπου McPhail.....	16
Εικόνα 10: Παγίδα μύγας Μεσογείου τύπου διαμάντι.....	19

Περίληψη

Η μύγα της Μεσογείου ανήκει στην τάξη των Διπτέρων και στην οικογένεια Tephritidae. Η επιστημονική της ονομασία είναι *Ceratitits capitata*. Το είδος αυτό κατάγεται από την υποσαχάρια Αφρική. Είναι ένα είδος ικανό να προκαλέσει εκτεταμένες ζημιές σε ένα ευρύ φάσμα καλλιεργειών φρούτων (εσπεριδοειδή μηλοειδή, πυρηνόκαρπα κλπ). Είναι κοινό είδος στην περιοχή της Μεσογείου και έχει εξαπλωθεί σε πολλά μέρη του κόσμου, συμπεριλαμβανομένης της Αυστραλίας και της βόρειας και νότιας Αμερικής. Είναι ένα έντομο το οποίο ανέχεται καλύτερα τα ψυχρότερα κλίματα από ότι τα περισσότερα άλλα είδη καρποφάγων ειδών της ίδιας οικογένειας. Κατατάσσεται ως πρώτη μεταξύ των μεγάλης οικονομικής σημασίας εχθρών παγκοσμίως.

Η μύγα της Μεσογείου προσβάλλει, περισσότερα από 350 διαφορετικά είδη φυτών, μεταξύ των οποίων σχεδόν όλα τα είδη των εσπεριδοειδών, γεγονός που οδήγησε στη διεξαγωγή του παρόντος πειράματος, σκοπός του οποίου ήταν η αξιολόγηση της προσελκυστικής ικανότητας διαφόρων ελκυστικών σε μείγμα με υδρολυόμενη πρωτεΐνη 2,5% και βόρακα 1%.

Οι ουσίες που αξιολογήθηκαν ήταν το οξικό αμμώνιο (ammonium acetate, AA), η τριμεθυλαμίνη (trimethylamine, TA), η ουρία, το λεμονένιο και η μεθυλοευγενόλη. Έγιναν πολλές δοκιμές και συνδυασμοί ελκυστικών σε μείγμα με υδρολυόμενη πρωτεΐνη 2,5% και βόρακα 1% σε παγίδες McPhail. Οι παγίδες αναρτήθηκαν στις 13/11/2017 στον εσπεριδοειδώνα του ΤΕΙ Κρήτης και έγιναν συνολικά 10 δοκιμές. Οι δειγματοληψίες γίνονταν ανά εβδομάδα και το περιεχόμενο των παγίδων εξεταζόταν ως προς τα άτομα της μύγας της Μεσογείου που βρίσκονταν μες στις παγίδες (συνολικός αριθμός, αρσενικά, θηλυκά, γονιμότητα θηλυκών), ενώ γινόταν καταμέτρηση και των υπολοίπων εντόμων μες στις παγίδες.

Από τα αποτελέσματα είναι ξεκάθαρο ότι τα ελκυστικά που εκλύουν αμμωνία (ουρία, AA και TA) αυξάνουν την προσελκυστική ικανότητα, με το AA να φαίνεται επικρατέστερο των άλλων δύο. Το λεμονένιο και η μεθυλοευγενόλη δεν έδωσαν καθόλου καλά αποτελέσματα, καθώς φαίνεται να λειτουργούν απωθητικά στις συγκεντρώσεις που δοκιμάστηκαν. Χρειάζεται περαιτέρω έρευνα, μεγαλύτερης κλίμακας για να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα, ενώ θα πρέπει να εκτιμηθεί και η επίδραση των περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασία, υγρασία).

I. Εισαγωγή: Η μεσογειακή μύγα

Η Μεσογειακή μύγα *Ceratitis capitata* (Wiedemann) είναι ένα Δίπτερο, ολομετάβολο έντομο που ανήκει στην οικογένεια Tephritidae. Στη οικογένεια αυτή ανήκουν επίσης πολλά άλλα είδη μεγάλης οικονομικής σημασίας όπως π.χ. διάφορα είδη του γένους *Bactrocera* και *Anastrepha*.

1. Μορφολογία του εντόμου

Τα ενήλικα άτομα έχουν μήκος που ποικίλλει από 3,5 έως 5 mm, περίπου τα 2/3 του μεγέθους της οικιακής μύγας. Διαθέτουν διαφανείς, λεπτές πτέρυγες με μαύρες και καφέ ζώνες καθώς και κηλίδες. Στην άνω επιφάνεια της κοιλιακής χώρας υπάρχουν διασκορπισμένες λεπτές, μαύρες σμήριγγες καθώς και δύο στενές ζώνες ανοιχτού χρώματος στο οπίσθιο τμήμα. Τα μάτια τους έχουν πορφυρό χρώμα και ο θώρακάς τους είναι υποκίτρινος με μαύρες κηλίδες. Τα αρσενικά άτομα χαρακτηρίζονται από ένα ζεύγος κεραιών στο κεφάλι που καταλήγουν σε πεπλατυσμένους σχηματισμούς (εικ. 1). Χαρακτηριστικό γνώρισμα των θηλυκών ατόμων είναι ο προεξέχων ωσθέτης στο πίσω μέρος της κοιλίας, ο οποίος όταν εκτείνεται έχει μήκος 1,2 mm. (εικ. 2)



Εικόνα 1: Ενήλικο αρσενικό.



Εικόνα 2: Ενήλικο θηλυκό.

Όταν στέκεται ή βαδίζει, το ενήλικο κρατά τις πτέρυγες μισάνοιχτες και με κάποια κλίση της οπίσθιας παρυφής τους. Τα πόδια είναι κιτρινέρυθρα και οι οπίσθιες κνήμες έχουν κίτρινες σκληρές τρίχες. Η κοιλιά είναι πορτοκαλοκίτρινη με δυο καστανέρυθρες εγκάρσιες ζώνες και πολλά λεπτά στίγματα. Το μήκος της κοιλιάς του θηλυκού είναι λίγο μεγαλύτερο από το πλάτος της (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος, 2003).

Το αυγό (εικ. 3) είναι πολύ λεπτό, λείο, λευκό, επίμηκες σε σχήμα σεληνοειδές διαστάσεων 0,9-1,1x0,2mm (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 3: Αυγά *Ceratitis capitata*.

Η προνύμφη είναι ακέφαλη, άποδη, υπόλευκη, διαστάσεων 7-9x1,5-2 mm. Επίσης είναι πιο στενή στο πρόσθιο μέρος του σώματός της και σχεδόν κυλινδρική στο οπίσθιο (εικ. 4). Στην άκρη της κοιλιάς έχει δυο αναπνευστικά στίγματα τα οποία αποτελούνται από τρία ανοίγματα το καθένα (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος, 2003).

Το στάδιο της προνύμφης του εντόμου είναι ειδικά εξειδικευμένο για την πρόσληψη της τροφής του. Κατά το στάδιο αυτό αποθηκεύονται τα θρεπτικά συστατικά που θα χρησιμοποιηθούν κατά την μεταμόρφωση της προνύμφης σε πλαγγόνα, καθώς και για το στάδιο ανάπτυξης της πλαγγόνας (Αλαβάνου, 2011).

Η μεταμόρφωση της προνύμφης σε πλαγγόνα ονομάζεται νύμφωση (pupation). Κατά το στάδιο αυτό, η προνύμφη του εντόμου συσπάται έντονα. Στη συνέχεια ακινητοποιείται στο έδαφος όπου αρχίζει να επιτελείται η σκλήρυνση του περιβλήματος (στάδιο λευκής νύμφης), μετά ακολουθεί η διαδικασία χρωματισμού του περιβλήματος (Αλαβάνου, 2011).

Το νυμφικό στάδιο παρουσιάζεται επιφανειακά αδρανές, όμως στο εσωτερικό του ατόμου λαμβάνει χώρα η δημιουργία των δομών που θα αποτελέσουν τους ιστούς του ώριμου ενήλικου ατόμου (Αλαβάνου, 2011).



Εικόνα 4: Προνύμφη *Ceratitis capitata*.

Τέλος στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι η πλαγγόνα ή νύμφη είναι ελλειψοειδής, καστανή, διαστάσεων 4- 4,5 x 2-2,5μμ και βρίσκεται συνήθως στο έδαφος (εικ. 5) (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 5: Πλαγγόνα *Ceratitis capitata*.

2. Προέλευση και εξάπλωση του είδους

Η Μεσογειακή μύγα τα τελευταία 200 χρόνια έχει εξαπλωθεί από το πιθανό σημείο προέλευσης, την τροπική Αφρική και συγκεκριμένα την περιοχή νοτιοανατολικά της ερήμου Σαχάρα (Kenya), σε έναν μεγάλο αριθμό χωρών, όπως τη λεκάνη της Μεσογείου, την κεντρική και νότια Αμερική και την Αυστραλία (Fletcher, 1989). Η πρώτη καταγραφή αυτού του παρασίτου σε Μεσογειακές χώρες όπως την Ισπανία και την Ιταλία έγινε στα μέσα του 18ου αιώνα (Malacrida et al., 1992).

Η αποίκιση του εντόμου στην Αυστραλία έγινε το 1893 στην περιοχή Perth (Sproul, 2001). Στις αρχές του περασμένου αιώνα η Μεσογειακή μύγα καταγράφηκε για πρώτη φορά στην Αμερικανική ήπειρο και συγκεκριμένα στη Βραζιλία το 1905 (Malacrida et al., 1992). Επιπλέον, στα μέσα του περασμένου αιώνα, η Μεσογειακή

μύγα εμφανίστηκε στη Βόρεια Αμερική, στις πολιτείες Τέξας, Φλόριδα και Καλιφόρνια. Η πρώτη εμφάνιση του εντόμου στην Καλιφόρνια έγινε το 1975 (Myers et al., 2000).

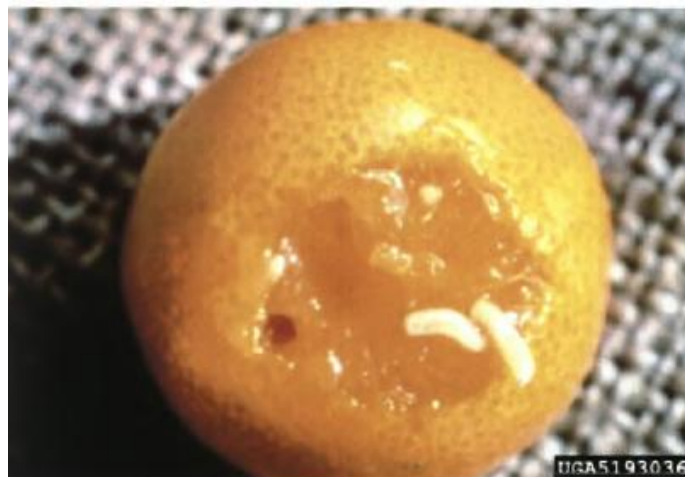
Η γεωγραφική εξάπλωση αυτού του είδους και πτυχές της βιολογίας και οικολογίας του είναι πολύ καλά μελετημένες. Η ανάπτυξη των ανθρώπινων δραστηριοτήτων (εμπόριο), ακολουθείται από παγκόσμια ανησυχία σχετικά με τις οικονομικές επιπτώσεις από την εξάπλωση της Μεσογειακής μύγας και γενικότερα των ειδών της οικογένειας Tephritidae.



Εικόνα 6: Χάρτης διασποράς της Μεσογειακής μύγας χρονολογικά (T₀: πιθανό αρχικό σημείο προέλευσης).

3. Ξενιστές

Η μύγα της Μεσογείου είναι πολυφάγο, κοσμοπολίτικο έντομο με περισσότερο από 350 είδη καλλιεργούμενων φυτών να έχουν καταγραφεί ως ξενιστές του εντόμου. Προτιμάει ημιώριμους, ώριμους, χυμώδεις με λεπτό φλοιό καρπούς πολλών δέντρων, θάμνων και ποωδών φυτών σε τροπικές, υποτροπικές και εύκρατες περιοχές. Το 40% των ξενιστών ανήκει σε 5 οικογένειες: Myrtaceae (6%), Rosaceae (10%), Rutaceae (9%) και Solanaceae (6%) (Παπαδόπουλος, 1999). Εκτός από τα εσπεριδοειδή που είναι σημαντικοί ξενιστές (εικ. 7), προσβάλλει και άλλους καρπούς, όπως μήλα, ροδάκινα, αβοκάντο, μπανάνα, bittermelon (*Momordica charantia*, πικρό πεπόνι), carambola (star fruit), καφεόδεντρο, guava, μάνγκο, παπάγια, πιπεριά και πολλά είδη κολοκυνθοειδών. Στη χώρα μας απαντάται από την Κρήτη ως και την Β. Ελλάδα και προκαλεί συχνές και σοβαρές ζημιές σε εσπεριδοειδή, αχλάδια, μήλα, βερίκοκα, ροδάκινα, σύκα και άλλα φρούτα (Αλαβάνου, 2011).



Εικόνα 7: Προσβολή εσπεριδοειδούς από προνύμφες της μύγας της Μεσογείου.

Τον Αύγουστο του 2007 παρατηρήθηκαν για πρώτη φορά εκτεταμένες προσβολές στο επιτραπέζιο σταφύλι της ποικιλίας Σουλτανίνα από τη μύγα της Μεσογείου, σε πολλές περιοχές του Ν. Ηρακλείου. Σε ορισμένους αμπελώνες προκλήθηκαν σημαντικές ζημιές σε συνδυασμό με έντονα προβλήματα από σήψεις. Το 2008 παρατηρήθηκαν σημαντικές, αλλά εντοπισμένες, ζημιές σε Ηράκλειο, Σητεία και Ρέθυμνο. Διαπιστώθηκε επίσης ότι το έντομο έχει τη δυνατότητα ολοκλήρωσης του βιολογικού του κύκλου σε επιτραπέζια σταφύλια της ποικιλίας Σουλτανίνα. Περιπτώσεις προσβολών με παρόμοια συμπτώματα είχαν παρατηρηθεί σποραδικά τα τελευταία χρόνια από γεωπόνους που δραστηριοποιούνται στην περιοχή (Αλαβάνου, 2011).

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι η μύγα της Μεσογείου είναι έντομο καραντίνας σε πολλές χώρες και απαγορεύεται η μεταφορά καρπών που είναι ξενιστές του από χώρες που το έντομο ενδημεί (Papadopoulos, 2008).

4. Βιολογικός κύκλος

Το χειμώνα παρουσιάζει μόνο μία γενεά, ενώ τη θερινή περισσότερες. Κάτω από ευνοϊκές κλιματολογικές, οικολογικές συνθήκες και όταν υπάρχουν τα κατάλληλα φυτά ξενιστές μπορεί να συμπληρωθούν στην Ελλάδα 3-7 γενεές το χρόνο. Οι μεγάλες πληθυσμιακές εξάρσεις του εντόμου παρουσιάζονται τους μήνες Αύγουστο, Σεπτέμβριο και Οκτώβριο. Στην νότια Ελλάδα εμφανίζονται από μέσα Απριλίου ως τέλη Δεκεμβρίου (Μαυρομάτης, 2008).

Τα ακμαία διατρέφονται κυρίως με υγρές ζαχαρούχες και αζωτούχες ουσίες όπως νέκταρ, μελιτώδη απεκκρίματα κοκκοειδών ή, στην ανάγκη, ουσίες που το σάλιο τους μπορεί να ρευστοποιήσει ώστε να τις καταπιούν με την εκτατή σπογγίζουσα μυζητική προβοσκίδα τους (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος, 2003).

Τα θηλυκά, μετά τη γονιμοποίηση, μεταβαίνουν πάνω στο καρπό και με τη βοήθεια του ισχυρού ωοθέτη τους, διατρύπουν την επιδερμίδα και εναποθέτουν, σε κάθε καρπό, ποικίλο αριθμό αυγών (κατά μέσο όρο 3-10). Ενίοτε, εντός του ίδιου καρπού, μπορεί να βρεθούν μέχρι και ογδόντα αυγά, δεδομένου ότι διαφορετικά θηλυκά είναι δυνατό να εναποθέσουν τα αυγά τους στον ίδιο καρπό. Το θηλυκό συχνά ωτοκεί και σε σχισμές ή τραύματα του φλοιού καρπών ή σε οπές ωτοκίας άλλων θηλυκών του είδους του. Ένα θηλυκό, καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του, είναι δυνατό να εναποθέσει χίλια περίπου αυγά (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος, 2003).

Μετά από περίοδο επώασης που συνήθως διαρκεί από 2-6 ημέρες, εκκολάπτονται οι προνύμφες, οι οποίες αρχίζουν να διατρέφονται και να καταστρέφουν τη σάρκα του καρπού, ο οποίος αλλοιώνεται και συνήθως πέφτει στο έδαφος σάπιος. Το στάδιο αυτό σε ευνοϊκές συνθήκες διαρκεί γύρω στις 12 ημέρες και περιλαμβάνει τρεις ηλικίες (Μαυρομάτης, 2008).

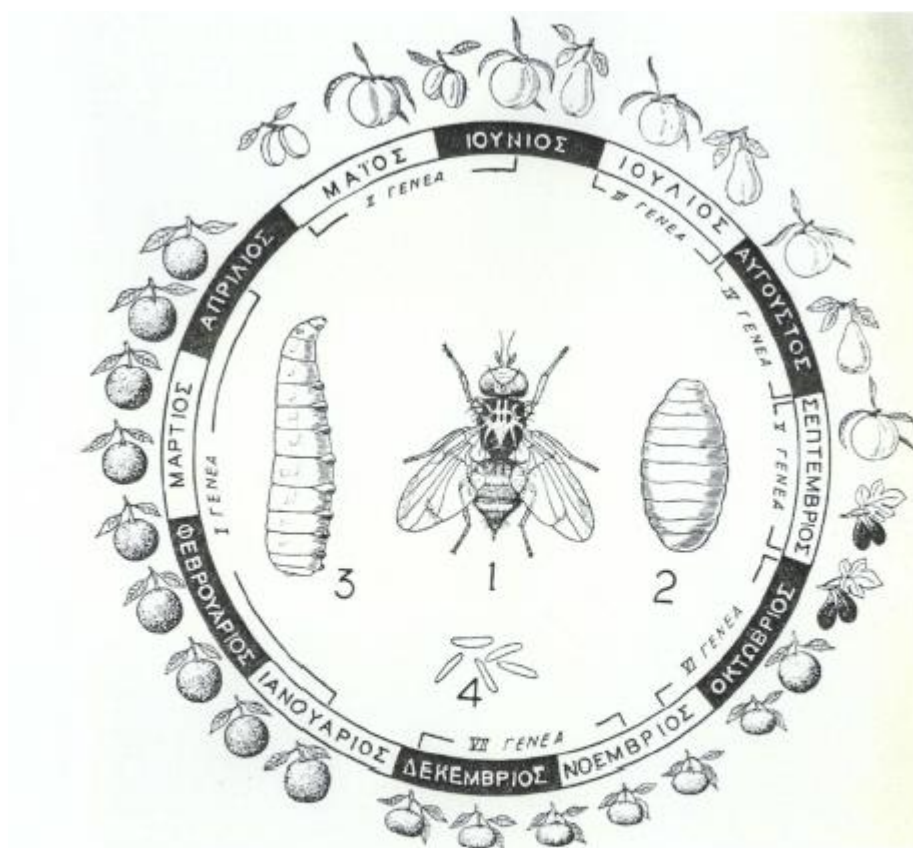
Στο τέλος της τρίτης ηλικίας η προνύμφη σταματά να τρέφεται, αφήνει τον καρπό ανοίγοντας μια οπή εξόδου, συνήθως νωρίς το πρωί ή αμέσως μετά, και πέφτει στο έδαφος σε βάθος 2,5-5 cm. Εκεί μετακινείται ώσπου να βρει το κατάλληλο σημείο για να νυμφωθεί. Εάν ο προσβεβλημένος καρπός μεταφερθεί στην αποθήκη, οι προνύμφες νυμφώνονται μέσα σε ρωγμές των τοιχωμάτων της ή μέσα σε σχισμές των κιβωτίων αποθήκευσης. Η χρονική περίοδος του σταδίου της νύμφης ποικίλλει και εξαρτάται από τη θερμοκρασία, την υγρασία, την ατμοσφαιρική πίεση κ.ά. Στις νότιες περιοχές και κατά τους θερινούς μήνες αυτή μπορεί να διαρκέσει 10-11 ημέρες, κατά τη χειμερινή περίοδο ακόμα και ένα μήνα. Μεταμορφώνονται σε ενήλικα νωρίς την άνοιξη, σε μεγαλύτερους αριθμούς νωρίς το πρωί με ζεστό καιρό και σποραδικά όταν ο καιρός είναι ψυχρός (Μαυρομάτης, 2008).

Τα ενήλικα άτομα ζουν μέχρι 2 μήνες. Τα αρσενικά συνήθως δείχνουν σεξουαλική δραστηριότητα περίπου 4 ημέρες μετά την έξοδό τους και ζευγαρώνουν συνήθως την 5η ημέρα. Τα περισσότερα θηλυκά είναι έτοιμα να ζευγαρώσουν σε 6-8 ημέρες μετά την ενηλικίωση (Μαυρομάτης, 2008). Η σύζευξη μπορεί να συμβεί οποιαδήποτε ώρα, κατά τη διάρκεια της ημέρας. Τα αρσενικά μάλιστα εκλύουν φερομόνη κάνοντας σεξουαλικό κάλεσμα στα θηλυκά από νωρίς το πρωί μέχρι αργά

το απόγευμα, αλλά διακόπτεται αν η θερμοκρασία υπερβεί τους 35 °C το μεσημέρι (Μαυρομάτης, 2008).

Διαχειμάζει κυρίως ως προνύμφη μέσα στους προσβεβλημένους καρπούς που παραμένουν στα δέντρα, ή έχουν πέσει στο έδαφος και ίσως και ως νύμφη στο έδαφος (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος, 2003). Οι νύμφες δεν επιβιώνουν σε θερμοκρασίες κάτω των 2 °C για μια εβδομάδα.

Σε περιοχές με ήπιο χειμώνα, η διαχείμαση μπορεί να γίνει κατά ένα ποσοστό και σαν ενήλικο. Τα ενήλικα δεν ζουν περισσότερο από 1-2 εβδομάδες σε παρατεταμένες θερμοκρασίες κάτω των 5 °C. Μπορούν να πετάξουν με την βοήθεια του ανέμου σε μακρινές αποστάσεις (Μαυρομάτης, 2008).



Εικόνα 8: Σχηματική παράσταση του βιολογικού κύκλου του *Ceratitis capitata*. Στο εσωτερικό μέρος του κύκλου φαίνονται τα βιολογικά στάδια του εντόμου (1. ακμαίο, 2. νύμφη, 3. προνύμφη, 4. αυγά) και στο εξωτερικό η αλληλουχία των διαφορετών ξενιστών του.

5. Οικονομική σημασία και έλεγχος του εντόμου

Η Μεσογειακή μύγα είναι ένα ευρέως διαδεδομένο παράσιτο πολλών γεωργικών καλλιεργειών σ' ολόκληρο σχεδόν τον κόσμο. Προσβάλλει περισσότερα από 350 είδη

καλλιεργούμενων φυτών, προκαλώντας κάθε χρόνο τεράστιες καταστροφές σε τροπικές-υποτροπικές και εύκρατες περιοχές που υπολογίζονται σε εκατοντάδες εκατομμύρια δολαρίων.

Δικαίως λοιπόν συγκαταλέγεται στα μεγάλης οικονομικής σημασίας έντομα. Η ζημιά προκαλείται τόσο από την εναπόθεση των αυγών στους καρπούς όσο και από το γεγονός ότι οι περιοχές ωοαπόθεσης αποτελούν εστίες μόλυνσης από μικροοργανισμούς όπως βακτήρια και μύκητες. Η παρασιτική αυτή δράση της Μεσογειακής μύγας, σε συνδυασμό με τη μεγάλη και γρήγορη γεωγραφική της εξάπλωση, δικαίως την κατατάσσουν στα έντομα μεγάλης οικονομικής σημασίας και καθιστούν αναγκαίο τον έλεγχο των φυσικών πληθυσμών της.

Για τον έλεγχο των φυσικών πληθυσμών αυτού του παρασίτου χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι, όπως η μαζική παγίδευση (Haniotakis et al., 1991), η απολύμανση των εξαγωγικών φρούτων (Mansour & Franz, 1996) και κυρίως η χρήση εντομοκτόνων. Ο πιο διαδεδομένος τρόπος ελέγχου των φυσικών πληθυσμών του εντόμου, ιδιαίτερα στις Μεσογειακές χώρες όπως και στη χώρα μας στηρίζεται κύρια στη χρήση εντομοκτόνων. Εφαρμόζονται από το έδαφος μέσα στην κόμη του δέντρου. Έτσι σκοτώνονται μερικές προνύμφες, καθώς αυτές θα εισέρχονται στο χόμα για να νυμφωθούν, και κυρίως το μεγαλύτερο μέρος των ενηλίκων ατόμων. Αν και με συστηματική τους χρήση μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση των παρασιτικών ατόμων, έχουν σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων. Αποτέλεσμα αυτών των συνεπειών είναι και οι περιορισμοί στη χρήση τους που στοχεύει η νέα νομοθεσία σε διεθνές επίπεδο.

Οι συνέπειες από τη χρήση των εντομοκτόνων είναι ευρέως γνωστές και αυτό κάνει επιτακτική την ανάγκη αναζήτησης μεθόδων ελέγχου των παρασίτων- εντόμων που να είναι φιλικές στο περιβάλλον (Robinson, 2002). Σήμερα είναι γενικά αποδεκτό ότι οι μόνες μέθοδοι που εκπληρώνουν αυτές τις προϋποθέσεις είναι εκείνες που στηρίζονται στη γενετική, τη βιολογία και την οικολογία των εντόμων- παρασίτων. Η ραγδαία ανάπτυξη της γενετικής έδωσε νέες διαστάσεις στην ανάλυση των γονιδιωμάτων, γεγονός που ενδυναμώνει την πεποίθηση ότι οι μελέτες αυτές μπορούν πράγματι να δώσουν λύσεις σε προβλήματα που σχετίζονται με τον έλεγχο παρασιτικών ειδών. Επιπλέον, αυτές οι μέθοδοι είναι συνήθως ειδικές για κάθε είδος, γεγονός που σχετίζεται άμεσα με την ισορροπία των οικοσυστημάτων.

Σήμερα υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη νέων μεθόδων ή τη βελτίωση υπαρχόντων, φιλικών προς το περιβάλλον (Robinson, 2002). Μεταξύ των

τελευταίων μεθόδων, σημαντική θέση κατέχει η μέθοδος των στειρών εντόμων (SIT, Sterile insect technique) που βρίσκεται σήμερα σε προτεραιότητα τόσο στον Ευρωπαϊκό χώρο αλλά και σε διεθνές επίπεδο. Στηρίζεται στη μαζική αναπαραγωγή, στείρωση με τη χρήση ακτινοβολίας και απελευθέρωση στο περιβάλλον στειρών ατόμων. Τα απελευθερούμενα άτομα ζευγαρώνουν με το ντόπιο πληθυσμό και οδηγούν σε μείωση της αναπαραγωγικής δυνατότητας του τοπικού πληθυσμού (Tan, 2000).

Η μέθοδος όμως αυτή παρουσιάζει προβλήματα, λόγω της ταυτόχρονης απελευθέρωσης στειρών ατόμων και των δύο φύλων. Τα θηλυκά άτομα, αν και στείρα, προσβάλλουν τα φρούτα με αποτέλεσμα να δημιουργούν εστίες μικροβίων σ' αυτά και επίσης ανταγωνίζονται τα θηλυκά του πληθυσμού στόχου για το ζευγάρι με τα στείρα αρσενικά, μειώνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα της μεθόδου. Η δημιουργία στελεχών γενετικού διαχωρισμού του φύλου (genetizing sexing strains, GSS) και η απελευθέρωση μόνο στειρών αρσενικών, πλεονεκτεί σημαντικά μειώνοντας τις επιπτώσεις από την ταυτόχρονη απελευθέρωση και των δύο φύλων (Robinson, 1999). Η χρήση των GSS στα προγράμματα SIT έχει προταθεί για να φέρει τη μέθοδο αυτή σε πιο ανταγωνιστική θέση σε σχέση με τις υπάρχουσες μεθόδους, βελτιώνοντας τη βιολογική αποτελεσματικότητα και μειώνοντας το κόστος της παραγωγής (Robinson, 2002). Η δημιουργία λοιπόν σταθερών GSS στελεχών και η χρησιμοποίησή τους στην SIT, αποτελεί σήμερα τον κυρίαρχο στόχο για τον έλεγχο των πληθυσμών της Μεσογειακής μύγας. Προγράμματα βασισμένα στην SIT εφαρμόζονται ήδη σε διάφορες περιοχές, όπως την Αμερικανική Ήπειρο, Νότια Αφρική, Πορτογαλία, Ισραήλ, με ενθαρρυντικά αποτελέσματα.

Αν και τα GSS στελέχη αυξάνουν την αποτελεσματικότητα της μεθόδου των στειρών εντόμων (SIT), εν τούτοις η χρησιμοποίησή τους παρουσιάζει προβλήματα λόγω της γενετικής αστάθειας που τα χαρακτηρίζει, σε συνθήκες μαζικής εκτροφής.

Με στόχο τη βελτίωση των μεθόδων αυτών, οι έρευνες επικεντρώνονται σε δυο άξονες. Ο πρώτος αφορά τη γενετική-μοριακή ανάλυση με στόχο τη δημιουργία κατάλληλων και σταθερών στελεχών γενετικού διαχωρισμού του φύλου 'τρίτης γενιάς'. Χαρακτηριστική είναι η δυνατότητα του επιτυχή μετασχηματισμού των γεννητικών κυττάρων στη Μεσογειακή μύγα, με την ανάπτυξη κατάλληλων συστημάτων. Τρία τέτοια συστήματα έχουν μέχρι σήμερα αναπτυχθεί, για τη δημιουργία διαγονιδιακών στελεχών, που στηρίζονται στην ενσωμάτωση ξένου DNA στα γεννητικά κύτταρα του εντόμου με τη βοήθεια των μεταθετών στοιχείων (Mitchel

et al., 2001). Η επιλογή των κατάλληλων υποκινητών (sex-specific, heat-shock promotor) για τα γονίδια που εισάγονται, δίνουν τη δυνατότητα επιβίωσης μόνο των αρσενικών ατόμων, υπό κατάλληλες συνθήκες (Robinson, 2002; Caceres 2002). Επίσης, χαρακτηριστική είναι η προσπάθεια για αναζήτηση νέου τρόπου στείρωσης των αρσενικών ατόμων, εκτός της ακτινοβολήσης. Οι προσπάθειες επικεντρώνονται στη δημιουργία στελεχών του εντόμου που να περιέχουν το βακτήριο *Wolbachia* ή κάποιο άλλο βακτηριακό εργαστηριακό στέλεχος, τα οποία προκαλούν κυτταροπλασματική ασυμβατότητα σε κατάλληλες διασταυρώσεις, με αποτέλεσμα τη στειρότητα των αρσενικών ατόμων (Robinson, 2002; Zabalou et al., 2004). Η δεύτερη κατεύθυνση αφορά μελέτες για τη γενετική δομή και δυναμική των πληθυσμών που είναι απαραίτητη προϋπόθεση στην όποια εφαρμογή βιολογικού ελέγχου του παρασίτου.

Η μύγα της Μεσογείου αναφέρεται για πρώτη φορά στην Ελλάδα το 1915. Η παρουσία του εντόμου έχει καταγραφεί σε διάφορες περιοχές της κεντρικής και νότιας Ελλάδας καθώς και σε νησιά. Η βιβλιογραφία όσον αφορά στην εμφάνιση, τη βιολογία και την καταπολέμηση του εντόμου στον ελλαδικό χώρο είναι περιορισμένη. Στην Ελλάδα απαντάται από την Κρήτη έως και τη βόρεια Ελλάδα προκαλώντας σοβαρές ζημιές σε οπωρώνες εσπεριδοειδών, ροδακινιάς, αχλαδιάς κλπ (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος, 2003). Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες και ανέκδοτες πληροφορίες (Παπαδόπουλος και συν., 2010) αναφέρεται η παρουσία του εντόμου σχεδόν σε όλες τις παραθαλάσσιες περιοχές της χώρας καθώς και σε περιοχές όπως η Ήπειρος, Πελοπόννησος, Κρήτη και Θεσσαλία. Μελέτες που έγιναν στην περιοχή της Θεσσαλονίκης (Papadopoulos et al., 2001), έδειξαν πως το έντομο αποτελεί σημαντικό εχθρό καρποφόρων δένδρων που ωριμάζουν τους καρπούς τους στο τέλος του καλοκαιριού και το φθινόπωρο.

Η φαινολογία του εντόμου μελετήθηκε στην περιοχή της Αττικής, της Κρήτης (Mavrikakis et al., 2000) και της Χίου (Katsoyannos et al., 1998). Μελέτες που έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια στη Β. Ελλάδα και συγκεκριμένα στη Θεσσαλονίκη ανέδειξαν τη διασπορά της μύγας και σε βορειότερες ψυχρότερες περιοχές της χώρας (Papadopoulos et al., 2001).

Λόγω της ευρείας διασποράς της μύγας της Μεσογείου και του μεγάλου αριθμού ξενιστών της, πολλοί από τους οποίους έχουν εξαιρετική οικονομική σημασία αφού ανήκουν στα κατ' εξοχήν καλλιεργούμενα φυτά, η σημασία της μύγας από γεωργική άποψη είναι προφανής.

Αν και υπάρχουν οικονομικά δεδομένα ζημιών που προκαλούνται από την μύγα της Μεσογείου σε παγκόσμια κλίμακα, εν τούτοις στην χώρα μας τα ανάλογα στοιχεία δεν είναι εκτενή.

6. Χημική αντιμετώπιση

Για την χημική καταπολέμηση του εντόμου εφαρμόζονται δολωματικοί ψεκασμοί ή ψεκασμοί κάλυψης. Λίγες βδομάδες πριν οι καρποί αρχίσουν να γίνονται κατάλληλοι για ωστοκία του εντόμου τοποθετούνται στον οπωρώνα παγίδες McPhail (εικ. 9) ή άλλου τύπου (π.χ. φερομονικές παγίδες τύπου Jackson). Στις παγίδες τύπου Jackson βάζουμε την παραφερομόνη trimedlure που είναι πολύ ισχυρό ελκυστικό για τα αρσενικά της μεσογειακής μύγας, ενώ στις παγίδες τύπου McPhail συνήθως διαλύματα υδρολυμένης πρωτεΐνης με βόρακα (ως συντηρητικό). Επίσης υπάρχουν και άλλοι τύποι παγίδων (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος 2003). Με τις παγίδες προσδιορίζεται η ανάγκη και ο χρόνος των ψεκασμών. Αν δε χρησιμοποιούνται παγίδες για την παρακολούθηση του πληθυσμού, οι καρποί πρέπει να προστατεύονται την περίοδο που είναι ευπρόσβλητοι από το έντομο (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 9: Παγίδα τύπου McPhail.

Οι δολωματικοί ψεκασμοί στοχεύουν στη μείωση του ενήλικου πληθυσμού του εντόμου, πριν αυτά εναποθέσουν τα αυγά τους στον καρπό και είναι κυρίως προληπτικοί, αλλά μπορούν να έχουν και κατασταλτική δράση. Είναι περισσότερο

αποτελεσματικοί όταν εφαρμόζονται την ίδια περίοδο σε όλη τη περιοχή (συνεργασία παραγωγών) και όχι σε μεμονωμένους οπωρώνες.

Ξεκινάνε περίπου 15 ημέρες πριν την έναρξη της ωρίμανσης (αλλαγή χρώματος των καρπών) και επαναλαμβάνονται μετά από 7 ημέρες περίπου. Αυτό γίνεται γιατί όταν αρχίσει η αλλαγή του χρώματος των καρπών οι δολωματικοί ψεκασμοί δεν είναι αποτελεσματικοί, επειδή η μύγα της Μεσογείου έλκεται περισσότερο από τους καρπούς και όχι από την πρωτεΐνη που χρησιμοποιείται σαν δόλωμα, και επαναλαμβάνονται μετά από 7 ημέρες περίπου.

Χρησιμοποιούνται συνήθως οργανοφωσφορικά ή πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα σε αναλογία 0,3% μαζί με μια ελκυστική ουσία σε αναλογία 2%. Η ελκυστική ουσία είναι υδρόλυμα πρωτεϊνών ή φυσικό ή συνθετικό προϊόν αποσύνθεσης πρωτεϊνούχων ουσιών και η ελκυστικότητά του οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην έκλυση αμμωνίας. Τέτοια ελκυστικά κυκλοφορούν στη χώρα μας με τα εμπορικά ονόματα Dacus Bait και Entomela.

Το δόλωμα τοποθετείται ή στο εσωτερικό των δένδρων σε κλαδιά χωρίς καρπούς (για να μη μειωθεί η εμπορική τους αξία από τις κηλίδες που θα σχηματίσει η πρωτεΐνη) ή στους φράχτες ή σε άλλα δένδρα μέσα στον οπωρώνα. Μπορεί να γίνονται και σε τεχνητές επιφάνειες (λινάτσα, πλαστική επιφάνεια) κρεμασμένες από το δέντρο. Οι δολωματικοί ψεκασμοί δε ζημιώνουν τα ωφέλιμα έντομα.

Σχετικά με τους ψεκασμούς κάλυψης θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο πρώτος γίνεται όταν αρχίζει η ωρίμανση των καρπών και επαναλαμβάνονται κάθε 15-20 μέρες περίπου (ανάλογα με το φυτοφάρμακο), αν χρειάζεται και υπάρχει χρόνος μέχρι την συγκομιδή. Ψεκάζεται ολόκληρη η κόμη του δέντρου με το εγκεκριμένο εντομοκτόνο. Οι ψεκασμοί κάλυψης είναι δυνατόν να ελαττώσουν τους φυσικούς εχθρούς των κοκκοειδών, ιδίως του λεκανίου, με συνέπεια προσβολές από λεκάνιο και ανάπτυξη καπνιάς. Καλό είναι λοιπόν να αποφεύγονται οι ψεκασμοί κάλυψης, όπου είναι δυνατόν (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος, 2003).

Σύμφωνα με το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, εγκεκριμένες δραστικές για καλλιέργειες εσπεριδοειδών είναι οι εξής (ΠΗΓΗ: www.minagric.gr):

Πίνακας 1: Πίνακας εγκεκριμένων δραστικών ουσιών στη χώρα μας.
Acetamiprid
Beauveria bassiana strain ATCC 74040
Deltamethrin
lambda-Cyhalothrin
Malathion
Phosmet

7. Μη χημικές μέθοδοι αντιμετώπισης

Η βιολογική αντιμετώπιση, δηλαδή η χρήση φυσικών εχθρών, είναι μια μέθοδος αντιμετώπισης και περιορισμού των πληθυσμών των επιζήμιων εντόμων και ακάρεων των καλλιεργειών που δίνει καλά αποτελέσματα για αρκετά έντομα. Πειράματα πραγματοποιούνται παγκοσμίως για να βρεθεί εχθρός της μύγας της Μεσογείου με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Το παρασιτοειδές *Fopius ceratitivorus* (Hymenoptera: Braconidae) από την Κένυα χρησιμοποιήθηκε πειραματικά στην Χαβάη (Kroder, 2010), το *Psytalia concolor* (Hymenoptera: Braconidae) στην Κένυα (Kimani-Njogu, 2001) με καλά αποτελέσματα, αλλά με υψηλό κόστος διατροφής και αναπαραγωγής. Το έντομο αυτό υπάρχει στη χώρα μας και παρασιτεί τον δάκο της ελιάς. Στην περίπτωση της Μύγας της Μεσογείου, μέχρι στιγμής, δεν υπάρχουν φυσικοί εχθροί τόσο αποτελεσματικοί ώστε να καταπολεμούν ικανοποιητικά το έντομο έτσι ώστε ο παραγωγός να στηριχθεί στη μέθοδο αυτή για προστασία της παραγωγής του (Αλαβάνου, 2011).

Σε διάφορες χώρες, όπως Κύπρο, Ισραήλ, Ιταλία, Ισπανία, Μεξικό και Περού δοκιμάζονται εναλλακτικοί τρόποι αντιμετώπισης της μύγας της Μεσογείου όπως η μέθοδος των στείρων εντόμων και η μέθοδος της μαζικής παγίδευσης. Αυτοί οι τρόποι εκμεταλλεύονται είτε βιολογικούς παράγοντες (φυσικούς εχθρούς, παράσιτα, ασθένειες κλπ.), είτε βιοχημικούς παράγοντες (φερομόνες, ένζυμα, τροφικά ελκυστικά κ.λπ.) για να περιορίσουν τους πληθυσμούς του εντόμου (Οικονόμου, 2006).

Η μέθοδος των στείρων εντόμων βρίσκεται σήμερα σε προτεραιότητα τόσο στον ευρωπαϊκό χώρο, αλλά και σε διεθνές επίπεδο. Στηρίζεται στη μαζική αναπαραγωγή, στείρωση με τη χρήση ακτινοβολίας και απελευθέρωση στο περιβάλλον στείρων ατόμων. Τα απελευθερούμενα άτομα ζευγαρώνουν με τον ντόπιο πληθυσμό και οδηγούν σε μείωση της αναπαραγωγικής δυνατότητας του τοπικού πληθυσμού. Η δημιουργία στελεχών γενετικού διαχωρισμού του φύλου και η απελευθέρωση μόνο στείρων αρσενικών πλεονεκτεί σημαντικά μειώνοντας της επιπτώσεις από την ταυτόχρονη απελευθέρωση και των δύο φύλων (Οικονόμου, 2006).

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι υπάρχει πλέον μια παγίδα βιολογικού - οικολογικού τύπου Μύγας Μεσογείου τύπου διαμάντι ιδανική για χρήση σε εσπεριδοειδή (εικ. 10).



Εικόνα 10: Παγίδα μύγας Μεσογείου τύπου διαμάντι.

Περιέχει τροφοελκυστικό δόλωμα και ειδική κόλλα που αντέχει στην UV ακτινοβολία. Αυτή η παγίδα για την μύγα της Μεσογείου τύπου διαμάντι δίνει λύση σε προσβολές από τη μύγα της Μεσογείου για 3-4 μήνες. Είναι εύκολη στη χρήση, με διπλή πλαστικοποίηση για μεγαλύτερη αντοχή σε υγρασίες και βροχές και για αυτό αποτελεί ιδανική λύση για την καταμέτρηση των πληθυσμών. Μάλιστα το μεγάλο μήκος της (23 εκ.) την καθιστά ιδανική για παγίδευση μεγάλων πληθυσμών. Εφαρμόζεται σε εσπεριδοειδή, μηλιές, αχλαδιές, ροδακινιές, κερασιές, συκιές, ροδιές και άλλα οπωροφόρα δένδρα. Μεγάλο πλεονέκτημα της παγίδας αποτελεί το γεγονός ότι παγιδεύει τους κοντινούς πληθυσμούς του χωραφιού. Για να γίνει αυτό χρησιμοποιούνται 3 τρόποι προσέλκυσης ώστε να παγιδευτούν τα έντομα που θα προκαλούσαν ζημιά στον καρπό (<http://www.gemma.gr/gr/proionta/leptomereies/14896/>):

- Προσελκυστικό δόλωμα: Το ειδικό προσελκυστικό δόλωμα ελκύει την μύγα Μεσογείου μέσα στην παγίδα, ώστε να παγιδευτεί από την ειδική κόλλα που βρίσκεται στο εσωτερικό της παγίδας.
- Κίτρινο χρώμα: Το ειδικό φάσμα του κίτρινου που χρησιμοποιείται εσωτερικά και εξωτερικά της παγίδας προσελκύει τους κοντινούς πληθυσμούς της κόμης του δένδρου.
- Σχήμα διαμάντι: Τα έντομα προσελκύνονται από σχήματα αυτού του είδους τόσο για να προφυλαχθούν από τον αέρα όσο και για να δροσιστούν τους καλοκαιρινούς μήνες. Το σχήμα διαμάντι αποτελεί ιδανικό σχήμα για τα

έντομα, για αυτό και χρησιμοποιείται διεθνώς από ερευνητικά ιδρύματα για την καταμέτρηση πληθυσμών, τόσο για επιστημονικούς λόγους, όσο και για προειδοποίηση των αγροτών για να ψεκάσουν την περίοδο έξαρσης του πληθυσμού.

8. Μαζική παγίδευση

Με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης επιδιώκεται η σύλληψη όσο το δυνατόν μεγαλύτερου αριθμού ενήλικων εντόμων, ώστε να μειωθεί ο πληθυσμός του εχθρού σε επίπεδα που δεν προκαλούν οικονομική ζημιά στην καλλιέργεια. Σύλληψη των εντόμων γίνεται με τη χρησιμοποίηση παγίδων που συνδυάζουν ένα ή περισσότερα ελκυστικά του εχθρού. Η θανάτωση των εντόμων που προσελκύονται στις παγίδες επιτυγχάνεται, ανάλογα με τον τύπο της παγίδας, με πνιγμό στο ελκυστικό υγρό της παγίδας, προσκόλληση σε κολλητική επιφάνεια ή επαφή με εντομοκτόνο (Κόττικα, 2004).

Τα ελκυστικά είναι μια μεγάλη κατηγορία ουσιών που επιδρούν στη συμπεριφορά των εντόμων. Σε αυτά υπάγονται διάφορες ουσίες που χρησιμοποιούνται για να ελκύουν τα έντομα και να τα παγιδεύουν σε διάφορα τεχνητά συστήματα παγίδευσης. Οι ουσίες αυτές περιλαμβάνουν διάφορα ελκυστικά τροφής και φερομόνες. Φερομόνη ονομάζεται μια χημική ουσία ή μίγμα χημικών ουσιών, που εκκρίνει ένα έντομο για να στείλει ένα μήνυμα σε ένα άλλο έντομο του ίδιου είδους. Μια τέτοια φερομόνη εκκρίνει π. χ. ένα θηλυκό έντομο για να προσελκύσει το αρσενικό με σκοπό την αναπαραγωγή. Υπάρχουν πολλές κατηγορίες φερομονών, όπως για παράδειγμα φερομόνες φύλου (σεξουαλικές φερομόνες), φερομόνες συνάθροισης κ.ά. Οι φερομόνες που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι οι φερομόνες φύλου.

Διάφορες ουσίες χρησιμοποιούνται σαν τροφικά ελκυστικά, με κυριότερη την υδρολυόμενη πρωτεΐνη. Η υδρολυόμενη πρωτεΐνη χρησιμοποιείται ευρέως σαν ελκυστικό τροφής σε παγίδες για διάφορα έντομα όπως ο δάκος της ελιάς και η μύγα της Μεσογείου και είναι αρκετά αποτελεσματική. Στη χώρα μας είναι εγκεκριμένα τέσσερα σκευάσματα με τροφικά ελκυστικά, ENTOMELA 50SL, ENTOMELA 75SL, DACUS BAIT 100 και SERVATRAY (ΠΗΓΗ: Υπ.Α.Α.Τ.). Για τη μύγα της Μεσογείου έχουν χρησιμοποιηθεί ένας μεγάλος αριθμός από ουσίες, οι οποίες συνοψίζονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Προσελκυστικές ουσίες που έχουν αξιολογηθεί για τη μύγα της Μεσογείου.

Ammonium acetate	Ethyl acetate
Trimethylamine	Acetic acid
Putrescine	Ethyl alcohol
alpha-Copaene	Limonene
Trimedlure C	
Ceralure	

Το 2004 η Πειραματική Μονάδα της Χελλαφάρμ ΑΕ πραγματοποίησε σε μανταρινιές της Αργολίδας πείραμα αντιμετώπισης της μύγας Μεσογείου με τη μέθοδο μαζικής παγίδευσης, χρησιμοποιώντας παγίδες Bio-lure (ammonium acetate, trimethylamine, putrescine). Τοποθετήθηκαν 5 παγίδες ανά στρέμμα. Σύμφωνα με το πείραμα η ανάρτηση παγίδων στον οπωρώνα οδηγεί στην παγίδευση μεγάλου αριθμού ακμαίων της μύγας Μεσογείου, με αποτέλεσμα σημαντική μείωση του αριθμού των καρπών που πέφτουν λόγω προσβολής και την μείωση του ποσοστού των προσβεβλημένων επί των δένδρων καρπών (Αντωνάκου, 2004).

Από έρευνα της Αλαβάνου (2011) με το προϊόν Bio-lure, προέκυψε ότι από τα 1000 έντομα που συνελήφθηκαν και ελέγχθηκαν το 64% ήταν θηλυκά έντομα και τα υπόλοιπα αρσενικά. Το 68% των εντόμων συνελήφθη με τις παγίδες Bio-lure και το υπόλοιπο στις παγίδες με υδρολυόμενη πρωτεΐνη, αναλογία δηλαδή παραπάνω από 2:1 γεγονός που καθιστά τις παγίδες Bio-lure εξαιρετικά αποτελεσματικές. Η παγίδα Bio-lure παρουσίασε πολύ καλύτερα αποτελέσματα από την υδρολυόμενη πρωτεΐνη σε όλη τη διάρκεια του πειράματος. Εξάιρεση αποτέλεσε μία δειγματοληψία (18/6-2/7), κατά την οποία η παγίδα Bio-lure παρουσίασε χαμηλότερες συλλήψεις. Αυτό πιθανώς να οφείλεται σε καλοκαιρινή βροχόπτωση, η οποία πραγματοποιήθηκε μόνο τις μέρες εκείνες, οπότε και παρατηρούνται χαμηλές συλλήψεις στις παγίδες Bio-lure. Πιθανώς, λοιπόν, οι παγίδες Bio-lure να μην είναι τόσο αποτελεσματικές σε περιόδους βροχοπτώσεων. Επίσης, προέκυψε ότι δέντρα ζωνρά, ακλάδευτα, σε αγροτεμάχια με πυκνή φύτευση και πλούσιο ζιζανιοτάπητα είναι περισσότερο ευπαθή στη μύγα της Μεσογείου. Τέλος, παρατηρήθηκε ότι η παγίδα Bio-lure έχει πολύ καλύτερα αποτελέσματα την άνοιξη, σε μέτριες θερμοκρασίες, σε σχέση με την υδρολυόμενη πρωτεΐνη, και αρκετά καλά, αλλά όχι τόσο εντυπωσιακά σε υψηλές θερμοκρασίες, επίσης σε σχέση με την υδρολυόμενη πρωτεΐνη.

9. Ελκυστικά που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία

9.1. Μελάσα

Η μελάσα αποτελεί το κύριο παραπροϊόν κατά την παραγωγή της ζάχαρης και περιέχει μεγάλη ποσότητα σακχάρων (50% σάκχαρα επί ξηρού, κυρίως σακχαρόζη και σημαντικές ποσότητες γλυκόζης και φρουκτόζης). Η μελάσα είναι δηλαδή ένα παχύρευστο σιρόπι παραπροϊόν από την επεξεργασία του ζαχαροκάλαμου ή του ζαχαρότευτλου στην παραγωγή ζάχαρης (Goodbole, 2002). Η σύσταση της μελάσας ποικίλλει ανάλογα με την ποικιλία των ζαχαροκάλαμων, τις αγροκλιματικές συνθήκες της περιοχής, τη διαδικασία παρασκευής ζάχαρης και τη διακίνηση και αποθήκευσή της. Για να χρησιμοποιηθεί ως εντομοελκυστικό, γίνεται προσθήκη ουσιών που εκλύουν αμμωνία, όπως ουρία, πρωτεΐνες κλπ.

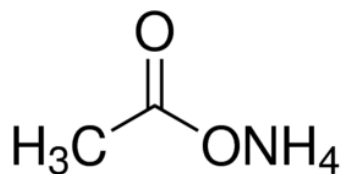
9.2. Ουρία

Μεταξύ των αζωτούχων λιπασμάτων, η ουρία σε παγκόσμια κλίμακα καταλαμβάνει την πρώτη θέση, λόγω των πολλαπλών πλεονεκτημάτων της, το κυριότερο των οποίων είναι ότι αποτελεί την πιο πλούσια πηγή αφομοιώσιμου αζώτου για τις καλλιέργειες. Ωστόσο στην Ελλάδα η χρήση της ουρίας εξακολουθεί να υστερεί σημαντικά από άλλες πηγές αζωτούχων λιπασμάτων. Η ουρία είναι μία απλή οργανική (καρβαμιδική) ένωση του τύπου: NH_2CONH_2 . Παράγεται με σύνθεση 2 μορίων αμμωνίας (NH_3) και ενός μορίου διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) σε πολύ υψηλή πίεση. Επειδή και τα δύο αντιδρώντα σώματα (αμμωνία και διοξείδιο του άνθρακα), αποτελούν προϊόντα παραγωγής των μονάδων αμμωνίας, γι αυτό η παραγωγή ουρίας συνδυάζεται με την ύπαρξη μονάδας παραγωγής αμμωνίας. Κατά την υδρόλυση η ουρία μετατρέπεται σε αμμωνία και στη συνέχεια ακολουθεί ακριβώς την ίδια συμπεριφορά με τα αμμωνιακά λιπάσματα (όπως η θειική αμμωνία, το αμμωνιακό κλάσμα νιτρικής αμμωνίας και της ασβεστούχου νιτρικής αμμωνίας) (Αναλογίδης, XX). Η απελευθέρωση αμμωνίας σε υδατικό διάλυμα είναι ο λόγος που η ουρία προσελκύει τη μύγα της Μεσογείου.

9.3. Οξικό αμμώνιο (*Ammonium acetate, AA*)

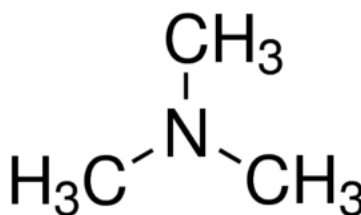
Το οξικό αμμώνιο είναι μια χημική ένωση με τον τύπο $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{CO}_2$. Είναι στερεή, λευκού χρώματος και υγροσκοπική. Παράγεται από την αντίδραση αμμωνίας και οξικού οξέος. Διατίθεται στο εμπόριο. Είναι ο κύριος πρόδρομος της ακεταμίδης.

Όπως το άλας ενός ασθενούς οξέος και μιας ασθενούς βάσης, το οξικό αμμώνιο χρησιμοποιείται συχνά με οξικό οξύ για να δημιουργήσει ένα ρυθμιστικό διάλυμα. Το οξικό αμμώνιο είναι πτητικό σε χαμηλές πιέσεις.



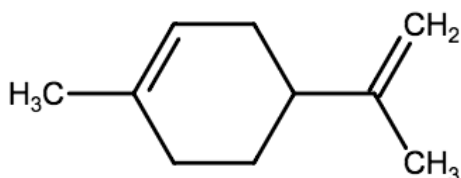
9.4. Τριμεθυλαμίνη (Trimethylamine, TA)

Η τριμεθυλαμίνη είναι μια οργανική ένωση με τον τύπο $N(CH_3)_3$. Αυτή η άχρωμη, υγροσκοπική και εύφλεκτη τριτοταγής αμίνη έχει μια ισχυρή οσμή ψαριού σε χαμηλές συγκεντρώσεις και μια οσμή τύπου αμμωνίας σε υψηλότερες συγκεντρώσεις. Πρόκειται για ένα αέριο σε θερμοκρασία δωματίου, αλλά είναι συνήθως στερεό υπό πίεση ή ως διάλυμα 40% στο νερό.



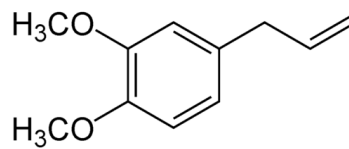
9.5. Λεμονένιο (Limonene)

Το λεμονένιο είναι ένας διαυγής, άχρωμος υγρός υδρογονάνθρακας που ταξινομείται ως κυκλικό μονοτερπένιο και είναι το κύριο συστατικό του αιθέριου ελαίου της φλούδας εσπεριδοειδών. Το D-ισομερές απαντάται πιο συχνά στη φύση και χρησιμοποιείται πολύ στην τεχνολογία τροφίμων. Επίσης, αποτελεί πρόδρομη ένωση στη χημική σύνθεση της καρβόνης. Το λιγότερο συνηθισμένο L-ισομερές βρίσκεται στα έλαια δυόσμου και έχει διαφορετική μυρωδιά.



9.6. Μεθυλοευγενόλη (Methyl eugenol, ME)

Η μεθυλοευγενόλη είναι ένα κιτρινωπό, ελαιούχο, φυσικά απαντώμενο υγρό με αρωματικό σκελετό και υπάρχει σε πολλά αιθέρια έλαια. Χρησιμοποιείται ως ενισχυτικό γεύσης και αρώματος. Επειδή είναι μεταλλαξιγόνος στα ζώα, θεωρείται επικίνδυνη για τον άνθρωπο σε υψηλές συγκεντρώσεις και παρατεταμένη έκθεση.



II. Υλικά και Μέθοδοι

1. Υλικά

- Παγίδες McPhail
- Λαβίδα
- Διαχωριστής-διηθητικό χαρτί
- Τριβλία Petri
- Σταγονόμετρο
- Ουροσυλλέκτες
- Στερεοσκόπιο
- Ζυγαριά ακριβείας
- Ογκομετρικός κύλινδρος
- Πλαστικά δοχεία μεταφοράς
- Γλυκόλη
- Νερό
- Μελάσα
- Βόρακας
- Ουρία
- Οξικό αμμώνιο (Ammonium acetate, AA)
- Τριμεθυλαμίνη (Trimethylamine, TA)
- Limonene
- Αιθανόλη (Ethanol)
- Μεθυλοευγενόλη (Methyl eugenol, ME)

2. Πειραματική πορεία

Η πειραματική διαδικασία ξεκίνησε με την οριοθέτηση δύο γειτονικών χωραφιών με εσπεριδοειδή στο αγρόκτημα του ΤΕΙ Κρήτης. Στο πείραμα χρησιμοποιούνταν σε κάθε δοκιμή τέσσερις τετράδες με διαφορετικά ελκυστικά μείγματα η καθεμιά. Πάνω στα δέντρα προσαρμόστηκαν με σύρμα παγίδες McPhail, στις οποίες τοποθετούνταν οι διάφοροι συνδυασμοί τροφικών ελκυστικών. Ανά εβδομάδα γινόταν συλλογή των εντόμων και ανατροφοδότηση των παγίδων με νέους συνδυασμούς προσελκυστικών. Τα δείγματα που συλλέγονταν καθαρίζονταν από ξένες ύλες και φυτικά υπολείμματα με σουρωτήρι και τα δείγματα τοποθετούνταν σε ουροσυλλέκτες, οι οποίοι περιείχαν προπυλενογλυκόλη που λειτουργεί ως συντηρητικό. Μόλις οι παγίδες καταφθάνανε στο εργαστήριο, το περιεχόμενο τοποθετούταν σε τριβλία petri, αφού πρώτα φιλτραρίζονταν. Τέλος με τη βοήθεια του στερεοσκοπίου (Leica ZOOM 2000), γινόταν καταμέτρηση των αρσενικών και θηλυκών μυγών της Μεσογείου, καθώς και των γόνιμων αυτών, του δάκου της ελιάς, των λοιπών Διπτέρων, καθώς και των ωφέλιμων εντόμων. Η στατιστική επεξεργασία έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα IBM SPSS Statistics 20.

III. Αποτελέσματα

3.1. Αποτελέσματα ανά δοκιμή

Συνολικά έγιναν 10 δοκιμές με διάφορα μείγματα και μετρήθηκαν περισσότερα από 5.000 ακμαία της μύγας της Μεσογείου. Οι δομικές ξεκίνησαν 13/11/2017 και τελείωσαν 28/02/2018. Στο περιεχόμενο των παγίδων γίνονταν οι εξής μετρήσεις: α) αρσενικά και θηλυκά της μύγας της Μεσογείου και η γονιμότητα των θηλυκών, β) δάκος, γ) Δίπτερα, δ) ωφέλιμα έντομα και ε) χρύσωπες.

3.1.1. Αποτελέσματα 1^{ης} δοκιμής

<i>Ανάρτηση παγίδων: 13/11/2017</i>	<i>Ελκυστικά:</i>
<i>Συλλογή υλικού: 20/11/2017</i>	<i>1: Μελάσα (2,5%) (μάρτυρας),</i>
	<i>2: Μελάσα (2,5%) + Ουρία (0,1%)</i>
	<i>3: Μελάσα (2,5%) + Ουρία (1%)</i>
	<i>4: Μελάσα (2,5%) + Ουρία (10%)</i>

Τα αποτελέσματα της 1^{ης} δοκιμής φαίνονται στον Πίνακα 3. Στη συγκεκριμένη δειγματοληψία παρατηρούμε ότι οι περισσότερες μύγες της Μεσογείου έχουν προσελκυσθεί στο διάλυμα Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (1%). Τα περισσότερα θηλυκά τα είχαμε στο ίδιο διάλυμα. Ακόμα βλέπουμε ότι η αναλογία του φύλου ποικίλλει στα διάφορα διαλύματα. Στο μάρτυρα μας για παράδειγμα βλέπουμε ότι η αναλογία των θηλυκών είναι πολύ μεγαλύτερη από των υπολοίπων (15,6%). Σε ότι αφορά τους δάκους βλέπουμε πάλι ότι ο μεγαλύτερος αριθμός έχει συλλεχθεί στο ίδιο με παραπάνω προσελκυστικό διάλυμα. Ο αριθμός των Δίπτερων σε όλες τις δοκιμές είναι στα ίδια επίπεδα, άρα δεν μπορεί να προκύψει κάποιο σημαντικό συμπέρασμα. Τέλος, στην συγκεκριμένη δειγματοληψία δεν είχαμε καμία σύλληψη ωφέλιμων εντόμων, ενώ και οι χρύσωπες ήταν κατανομημένοι ομοιόμορφα στις παγίδες.

Πίνακας 3. Αποτελέσματα της 1^{ης} δοκιμής.

Ημ/νία Δειγμ.: 13/11/2017		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (0,1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (10%)	
Ημ/νία Συλ.: 20/11/2017		Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.
Μύγα Μεσογείου	Σύνολο	89,0	61,3	38,8	24,1	139,5	103,6	112,0	100,4
	Άρσενικά	10,5	9,1	7,0	5,5	17,0	10,7	11,0	7,1
	Θηλυκά	78,5	56,3	31,8	18,7	122,5	93,3	101,0	93,4
	Αναλογία φύλων	15,6	13,7	5,1	1,7	6,9	1,9	7,5	4,6
	Γόνιμα	6,5	4,7	4,5	3,7	17,0	19,5	7,8	8,4
	Γονιμότητα (%)	8,9	5,6	14,2	9,3	13,2	7,0	15,6	13,6
Χρυσώπες	Δάκος	5,5	7,3	14,0	18,0	18,8	19,1	16,5	24,5
	Χρυσώπες	0,3	0,5	0,0	0,0	0,3	0,5	0,5	0,6
	Ωφέλιμα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Δίπτερα	1,0	0,8	1,8	2,1	1,3	1,0	1,0	1,2

3.1.2. Αποτελέσματα 2^{ης} δοκιμής

<i>Ανάρτηση παγίδων: 22/11/2017</i>	<i>Ελκυστικά:</i>
<i>Συλλογή υλικού: 28/11/2017</i>	<i>1: Μελάσα (2,5%) (μάρτυρας),</i>
	<i>2: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΤΑ (0,05%) + ΑΑ (0,1%)</i>
	<i>3: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΤΑ (0,5%) + ΑΑ (1%)</i>
	<i>4: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΤΑ (5%) + ΑΑ (10%)</i>

Τα αποτελέσματα της 2^{ης} δοκιμής φαίνονται στον Πίνακα 4. Στη συγκεκριμένη δειγματοληψία παρατηρούμε ότι οι περισσότερες μύγες της Μεσογείου έχουν προσελκυσθεί στο διάλυμα Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΤΑ (0,5%) + ΑΑ (1%). Τα περισσότερα θηλυκά βρίσκονται επίσης στο ίδιο διάλυμα. Η αναλογία του φύλου παρατηρούμε ότι ποικίλει στα τέσσερα διαφορετικά προσελκυστικά διαλύματα και η μεγαλύτερη βρίσκεται σε αυτό που προαναφέρθηκε με 24,6%. Τα αποτελέσματα από τη συγκεκριμένη δειγματοληψία για τον αριθμό των δάκων δεν παρουσιάζουν διαφορές και κυμαίνονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Το ίδιο αποτέλεσμα προκύπτει και για τα Δίπτερα. Τέλος, δεν είχαμε καμία σύλληψη τόσο σε ωφέλιμα, όσο και χρυσώπες.

Πίνακας 4. Αποτελέσματα της 2^{ης} δοκιμής.

Ημ/νία Δειγμ.: 22/11/2017		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΤΑ (0,05%) + ΑΑ (0,1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΤΑ (0,5%) + ΑΑ (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΤΑ (5%) + ΑΑ (10%)	
Ημ/νία Συλ.: 28/11/2017		Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.
Μύγα Μεσογείου	Σύνολο	15,8	7,1	12,3	9,8	99,0	60,1	60,5	74,0
	Αρσενικά	1,5	0,6	2,8	1,7	9,0	13,4	7,3	5,2
	Θηλυκά	14,3	6,7	9,5	8,3	90,0	50,2	53,3	68,9
	Αναλογία φύλων	9,5	3,7	2,8	2,3	24,8	18,5	5,6	5,0
	Γόνιμα	0,5	1,0	0,5	0,6	3,3	1,2	0,5	1,0
	Γονιμότητα (%)	2,5	5,0	-	-	2,2	1,7	1,0	2,0
Δάκος	Δάκος	1,0	1,2	0,3	0,5	2,3	2,6	1,0	1,2
	Χρυσώπες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ωφέλιμα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Δίπτερα	2,8	2,8	1,0	2,0	1,0	0,8	1,3	1,5

3.1.3. Αποτελέσματα 3^{ης} δοκιμής

<i>Ανάρτηση παγίδων: 1/12/2017</i>	<i>Ελκυστικά:</i>
<i>Συλλογή υλικού: 8/12/2017</i>	<i>1: Μελάσα (2,5%) (μάρτυρας),</i>
	<i>2: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (1%)</i>
	<i>3: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΑΑ (1%)</i>
	<i>4: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (1%) + ΑΑ (1%)</i>

Τα αποτελέσματα της 3^{ης} δοκιμής φαίνονται στον Πίνακα 5. Στη συγκεκριμένη δειγματοληψία παρατηρούμε ότι οι περισσότερες μύγες της Μεσογείου έχουν προσελκυσθεί στο διάλυμα Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΑΑ (1%). Τις περισσότερες θηλυκές μύγες τις παρατηρήσαμε στο ίδιο. Η αναλογία φύλων παρουσιάζει διακυμάνσεις στα τέσσερα διαφορετικά διαλύματα με την μεγαλύτερη

να εντοπίζεται στο προαναφερόμενο (20,5) και, άρα, σε αυτό εντοπίζονται τα περισσότερα θηλυκά. Όσον αφορά στον δάκο παρατηρούμε ότι πάλι έχουμε συλλήψεις και στα τέσσερα δείγματα, ενώ οι περισσότερες εντοπίστηκαν στο ίδιο παραπάνω διάλυμα. Ακόμα, βάση των δεδομένων του πίνακα παρατηρούμε ότι ωφέλιμα έντομα είχαμε μόνο στο διάλυμα Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (1%) + ΑΑ (1%), ενώ οι χρυσώπες εντοπίστηκαν μόνο στο μάρτυρα μας, δηλαδή στο διάλυμα Μελάσας και Βόρακα.

Πίνακας 5. Αποτελέσματα της 3^{ης} δοκιμής.

Ημ/νία Δειγμ.: 1/12/2017 Ημ/νία Συλ.: 8/12/2017		Μελάσα(2,5%)+Βόρακας (1%)		Μελάσα (2,5%)+Βόρακας (1%)+Ουρία (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΑΑ (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (1%) + ΑΑ (1%)	
		Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.
Μύγα Μεσογείου	Σύνολο	48,8	42,9	23,5	22,5	168,3	101,4	117,5	97,3
	Αρσενικά	2,8	1,0	1,8	2,1	7,8	2,2	7,8	5,4
	Θηλυκά	46,0	42,2	21,8	20,7	160,5	100,5	109,8	92,8
	Αναλογία φύλων	15,4	9,2	7,7	7,4	20,5	13,0	18,8	17,3
	Γόνιμα	4,3	4,7	1,5	1,3	14,0	6,6	10,3	9,9
	Γονιμότητα (%)	7,8	3,1	6,1	4,9	9,5	2,4	9,5	3,4
	Δάκος	5,5	4,0	15,8	11,7	21,5	33,7	16,8	24,9
Χρυσώπες	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5	
Οφέλιμα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	
Δίπτερα	1,5	0,6	1,0	1,4	2,5	1,7	1,8	0,5	

3.1.4. Αποτελέσματα 4^{ης} δοκιμής

<i>Ανάρτηση παγίδων: 11/12/2017</i>	<i>Ελκυστικά:</i>
<i>Συλλογή υλικού: 16/12/2017</i>	<i>1: Μελάσα (2,5%) (μάρτυρας),</i>
	<i>2: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΑΑ (1%)</i>
	<i>3: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (2,5%)</i>
	<i>4: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΤΑ (0,5%) + ΑΑ (1%)</i>

Τα αποτελέσματα της 4^{ης} δοκιμής φαίνονται στον Πίνακα 6. Στη συγκεκριμένη δειγματοληψία παρατηρούμε ότι οι περισσότερες μύγες της Μεσογείου έχουν προσελκυσθεί στο διάλυμα Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (2,5%). Τα περισσότερα θηλυκά εντοπίστηκαν εντοπίστηκαν στο ίδιο. Η αναλογία των φύλων με βάση τα δεδομένα του πίνακα παρατηρούμε ότι δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες διακυμάνσεις, γεγονός που δεν μας επιτρέπει να οδηγηθούμε σε κάποιο συμπέρασμα. Οι συλλήψεις που αφορούν στον δάκο είναι μικρές. Ακόμα, μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι ωφέλιμα έντομα είχαμε σε όλα τα προσελκυστικά διαλύματα εκτός του δεύτερου, δηλαδή του Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΑΑ (1%). Τέλος Δίπτερα συλλήφθηκαν σε παρόμοιες αναλογίες και στα τέσσερα προσελκυστικά μας διαλύματα.

Πίνακας 6. Αποτελέσματα της 4^{ης} δοκιμής.

Ημ/νία Δειγμ.: 11/12/2017		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΑΑ (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (5γρ)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΤΑ (0,5%) + ΑΑ (1%)	
Ημ/νία Σουλ.: 16/12/2017		Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.
Μύγα Μεσογείου	Σύνολο	40,0	46,1	21,8	15,9	65,3	35,9	30,5	43,9
	Αρσενικά	4,0	4,2	2,5	1,3	6,3	1,3	3,0	2,7
	Θηλυκά	36,0	41,9	19,3	15,1	59,0	35,4	27,5	41,2
	Αναλογία φύλων	7,6	2,4	8,3	4,2	9,3	5,6	6,2	4,7
	Γόνιμα	2,3	3,2	1,0	1,2	2,3	1,5	3,0	2,8
	Γονιμότητα (%)	4,5	3,3	5,4	7,9	5,2	2,5	3,3	3,9
	Δάκος	1,0	0,8	1,0	2,0	2,0	1,6	0,0	0,0
	Χρύσωπες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ωφέλιμα	0,3	0,5	0,0	0,0	0,5	0,6	4,0	1,6
	Δίπτερα	2,8	3,1	1,0	1,2	3,0	1,6	1,0	0,8

3.1.5. Αποτελέσματα 5^{ης} δοκιμής

Ανάρτηση παγίδων: 16/1/2018	Ελκυστικά:
Συλλογή υλικού: 21/1/2018	1: Μελάσα (2,5%) (μάρτυρας),
	2: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + lemonene (1000ppm) in ethanol
	3: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + methyl eugenol (1000ppm) in ethanol
	4: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + lemonene (1000ppm) + methyl eugenol (1000ppm) in ethanol

Τα αποτελέσματα της 5^{ης} δοκιμής φαίνονται στον Πίνακα 7. Στη συγκεκριμένη δειγματοληψία παρατηρούμε ότι οι περισσότερες μύγες της Μεσογείου, καθώς και τα περισσότερα θηλυκά έχουν προσελκυσθεί στον μάρτυρα. Η αναλογία των φύλων, με βάση τα δεδομένα του πίνακα μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι περισσότερες από τις μύγες αυτής της δοκιμής ήταν θηλυκές. Ο αριθμός των δάκων είναι μικρός, χωρίς ιδιαίτερες διακυμάνσεις οπότε δεν μπορούμε να βγάλουμε κάποιο συμπέρασμα για αυτούς. Τα περισσότερα Δίπτερα επίσης πιάστηκαν στον μάρτυρα. Τέλος, στη δειγματοληψία αυτή δεν είχαμε καθόλου συλλήψεις από ωφέλιμα και χρύσωπες, γεγονός το οποίο κρίνεται τυχαίο, εφόσον δεν είχαμε καμία σύλληψη ούτε στο διάλυμα του μάρτυρα.

Πίνακας 7. Αποτελέσματα της 5^{ης} δοκιμής.

Ημ/νία Δειγμ.: 16/1/2018		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + lemonene (1000ppm) in		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + 1000ppm methyl		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + lemonene (1000ppm) +	
Ημ/νία Σουλ.: 23/1/2018		Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.
Μύγα Μεσογείου	Σύνολο	27,0	17,0	8,0	12,7	18,3	8,0	7,3	6,1
	Αρσενικά	3,5	2,5	0,5	1,0	1,3	1,9	0,3	0,5
	Θηλυκά	23,5	14,8	7,5	11,7	17,0	7,9	7,0	6,2
	Αναλογία φύλων	-	-	-	-	-	-	-	-
	Γόνιμα	1,3	1,9	0,0	0,0	1,5	3,0	0,0	0,0
	Γονιμότητα (%)	3,3	4,3	-	-	9,4	18,8	-	-
	Δάκος	1,8	1,3	0,0	0,0	1,0	0,8	0,3	0,5
	Χρύσωπες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ωφέλιμα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Δίπτερα	3,8	2,2	1,3	1,3	2,8	0,5	0,5	0,6

3.1.6. Αποτελέσματα 6^{ης} δοκιμής

<i>Ανάρτηση παγίδων: 29/1/2018</i>	<i>Ελκυστικά:</i>
<i>Συλλογή υλικού: 05/2/2018</i>	<i>1: Μελάσα (2,5%) (μάρτυρας),</i>
	<i>2: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + lemonene (100ppm) in ethanol</i>
	<i>3: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + 100ppm methyl eugenol in ethanol</i>
	<i>4: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + lemonene (100ppm) + methyl eugenol (100ppm) in ethanol</i>

Τα αποτελέσματα της 6^{ης} δοκιμής φαίνονται στον Πίνακα 8. Στη συγκεκριμένη δειγματοληψία παρατηρούμε ότι οι περισσότερες μύγες της Μεσογείου έχουν προσελκυσθεί στον μάρτυρα, γεγονός που μας δείχνει ότι οι άλλοι τρεις συνδυασμοί ήταν ατυχείς. Όσον αφορά τον δάκο, βλέπουμε ότι οι περισσότερες συλλήψεις έχουν πραγματοποιηθεί στο ίδιο διάλυμα (μάρτυρας). Τα Δίπτερα δεν παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές στον αριθμό που έχουν βρεθεί στα τέσσερα διαλύματα, γεγονός που ενισχύει την υπόθεση ότι τυχαία πιάνονται στις παγίδες.

Πίνακας 8. Αποτελέσματα της 6^{ης} δοκιμής.

<i>Ημ/νία Δειγμ.: 29/01/2018</i>		<i>Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%)</i>		<i>Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + lemonene (100ppm) in</i>		<i>Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + 100ppm methyl</i>		<i>Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + lemonene (100ppm) +</i>	
<i>Ημ/νία Συλ.: 05/2/2018</i>		<i>M.O.</i>	<i>T.A.</i>	<i>M.O.</i>	<i>T.A.</i>	<i>M.O.</i>	<i>T.A.</i>	<i>M.O.</i>	<i>T.A.</i>
<i>Μύγα Μεσογείου</i>	<i>Σύνολο</i>	49,5	69,6	7,0	7,5	9,8	9,7	12,0	10,2
	<i>Αρσενικά</i>	1,8	1,0	1,8	1,7	1,5	1,9	1,3	1,0
	<i>Θηλυκά</i>	47,8	70,0	5,3	6,2	8,3	7,9	10,8	9,4
	<i>Αναλογία φύλων</i>	42,6	73,0	2,1	2,8	-	-	-	-
	<i>Γόνιμα</i>	0,5	0,6	0,0	0,0	0,8	1,0	1,3	1,3
	<i>Γονιμότητα (%)</i>	1,2	1,9	-	-	-	-	9,2	6,4
	<i>Δάκος</i>	21,5	12,9	9,3	8,7	13,0	5,5	10,5	4,5
	<i>Χρύσωπες</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5	0,0	0,0
	<i>Ωφέλιμα</i>	0,0	0,0	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Δίπτερα</i>	0,8	1,0	0,3	0,5	3,3	2,8	1,8	0,5

3.1.7. Αποτελέσματα 7^{ης} δοκιμής

<i>Ανάρτηση παγίδων: 06/02/2018</i>	<i>Ελκυστικά:</i>
<i>Συλλογή υλικού: 12/02/2018</i>	<i>1: Μελάσα (2,5%) (μάρτυρας),</i>
	<i>2: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (0,5%)</i>
	<i>3: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (1%)</i>
	<i>4: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (3%)</i>

Τα αποτελέσματα της 7^{ης} δοκιμής φαίνονται στον Πίνακα 9. Στη έβδομη δειγματοληψία παρατηρούμε ότι οι περισσότερες μύγες της Μεσογείου έχουν προσελκυσθεί στο διάλυμα Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (0,5%). Τα περισσότερα θηλυκά, όμως, βρίσκονται στο διάλυμα Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (3%). Η αναλογία των φύλων μας δείχνει ότι οι περισσότερες μύγες που πιάστηκαν ήταν θηλυκές και η γονιμότητα τους ήταν αρκετά μεγάλη σε σχέση με τον πληθυσμό τους. Στη δειγματοληψία αυτή εντοπίσαμε επίσης μεγάλο αριθμό

δάκων στο μάρτυρα, αλλά και στο διάλυμα Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (3%). Τα Δίπτερα δεν παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές στον αριθμό που έχουν βρεθεί στα τέσσερα διαλύματα. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι και στα τέσσερα προσελκυστικά μείγματα που τοποθετήσαμε έχουν συλληφθεί ωφέλιμα Υμενόπτερα, όχι όμως χρύσωπες.

Πίνακας 9. Αποτελέσματα της 7^{ης} δοκιμής.

Ημ/νία Δειγμ.: 6/02/2018		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (0,5%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (3%)	
Ημ/νία Συλ.: 12/02/2018		Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.
Μύγα Μεσογείου	Σύνολο	8,3	3,8	9,3	9,9	7,8	6,2	8,8	5,4
	Άρσενικά	1,3	0,5	2,3	3,3	1,3	2,5	1,0	1,2
	Θηλυκά	7,0	3,5	7,0	6,7	6,5	4,5	7,8	4,6
	Αναλογία φύλων	5,8	2,9	-	-	-	-	-	-
	Γόνιμα	1,0	2,0	2,5	5,0	0,8	1,5	1,3	1,0
	Γονιμότητα (%)	12,5	25,0	15,6	31,3	-	-	19,0	15,1
Χρύσωπες	Δάκος	9,0	5,5	6,5	4,8	8,3	4,3	8,3	4,6
	Χρύσωπες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ωφέλιμα	1,8	1,5	1,5	1,7	1,8	3,5	3,5	4,0
	Δίπτερα	1,5	1,0	0,5	0,6	2,3	2,6	3,5	2,9

3.1.8. Αποτελέσματα 8^{ης} δοκιμής

<i>Ανάρτηση παγίδων: 13/02/2018</i>	<i>Ελκυστικά:</i>
<i>Συλλογή υλικού: 20/02/2018</i>	<i>1: Μελάσα (2,5%) (μάρτυρας),</i>
	<i>2: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + AA (0,5%)</i>
	<i>3: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + AA (1%)</i>
	<i>4: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + AA (3%)</i>

Τα αποτελέσματα της 8^{ης} δοκιμής φαίνονται στον Πίνακα 10. Στη συγκεκριμένη δειγματοληψία παρατηρούμε ότι οι περισσότερες μύγες της Μεσογείου πιάστηκαν στο μάρτυρα, αλλά και στο μίγμα Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + AA (1%). Τα περισσότερα θηλυκά, όμως, βρέθηκαν στη Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + AA (1%). Όσον αφορά στην αναλογία των φύλων, παρατηρούμε ότι σχεδόν όλα ήταν θηλυκά, αλλά με μηδενική γονιμότητα. Επίσης, και στα τέσσερα μείγματα έχουν καταγραφεί πληθυσμοί δάκων που κυμαίνονται σε χαμηλά και ίδια επίπεδα. Χρύσωπες είχαμε μόνο στο μάρτυρα. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε όμως ότι ωφέλιμα Υμενόπτερα πιάστηκαν και στα τέσσερα διαλύματα. Τέλος παρατηρούμε ότι στη συγκεκριμένη δειγματοληψία είχαμε πολλές συλλήψεις Δίπτερων, με τα περισσότερα να βρίσκονται στη Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + AA (0,5%).

Πίνακας 2. Αποτελέσματα της 8^{ης} δοκιμής.

Ημ/νία Δειγμ.: 13/02/2018		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΑΑ (0,5%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΑΑ (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΑΑ (3%)		
Ημ/νία Συλ.: 20/02/2018		Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	
Μύγα Μεσογείου	Σύνολο	3,8	4,3	3,5	3,5	3,8	4,5	3,3	2,2	
	Αρσενικά	0,5	1,0	0,3	0,5	0,8	1,5	1,5	1,0	
	Θηλυκά	3,3	3,8	3,3	3,3	3,0	3,2	1,8	2,2	
	Αναλογία φύλων	-	-	-	-	-	-	-	1,6	2,3
	Γόνιμα	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Γονιμότητα (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Δάκος	2,5	1,7	2,5	1,7	2,5	3,3	3,8	2,5	
	Χρυσώπες	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Ωφέλιμα	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,5	1,0	
	Δίπτερα	6,5	2,1	18,0	9,6	14,0	6,1	11,8	8,2	

3.1.9. Αποτελέσματα 9^{ης} δοκιμής

<i>Ανάρτηση παγίδων: 20/02/2018</i>	<i>Ελκυστικά:</i>
<i>Συλλογή υλικού: 26/02/2018</i>	<i>1: Μελάσα (2,5%) (μάρτυρας),</i>
	<i>2: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (1%)</i>
	<i>3: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (5%)</i>
	<i>4: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (10%)</i>

Τα αποτελέσματα της 9^{ης} δοκιμής φαίνονται στον Πίνακα 11. Στη συγκεκριμένη δειγματοληψία παρατηρούμε ότι οι περισσότερες μύγες της Μεσογείου πιάστηκαν στη Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (10%), γενικότερα δεν είχαμε όμως μεγάλους πληθυσμούς μύγας μεσογείου. Τα περισσότερα θηλυκά πιάστηκαν και αυτά στο ίδιο διάλυμα. Ακόμα, για την αναλογία των φύλων καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι όλες οι μύγες ήταν θηλυκές. Ένα σημαντικό συμπέρασμα είναι ότι στο μείγμα Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (10%) σχεδόν όλες οι θηλυκές μύγες που πιάστηκαν ήταν γονιμοποιημένες. Οι πληθυσμοί των δάκων που πιάστηκαν δεν παρουσιάζουν σπουδαίες διαφορές μεταξύ τους και, έτσι, δεν μπορούμε να καταλήξουμε σε κάποιο συμπέρασμα. Μία ακόμα σημαντική παρατήρηση ήταν ότι σε όλα τα μείγματα προσελκυστικών που τοποθετήσαμε είχαμε πολλές συλλήψεις Δίπτερων, εκτός από το τελευταίο, δηλαδή τη Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (10%). Τέλος δεν είχαμε καθόλου ωφέλιμα έντομα.

Πίνακας 11. Αποτελέσματα της 9^{ης} δοκιμής.

Ημ/νία Δειγμ.: 20/02/2018		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (5%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (10%)		
Ημ/νία Συλ.: 26/02/2018		Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	
Μύγα Μεσογείου	Σύνολο	2,3	1,0	1,0	0,8	1,5	1,3	4,5	2,6	
	Αρσενικά	0,5	0,6	0,0	0,0	0,3	0,5	1,5	1,0	
	Θηλυκά	1,8	1,0	1,0	0,8	1,3	1,5	3,0	1,8	
	Αναλογία φύλων	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Γόνιμα	0,0	0,0	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	
	Γονιμότητα (%)	0,0	0,0	-	-	-	-	-	12,5	25,0
	Δάκος	2,0	1,6	0,5	1,0	2,8	2,1	3,0	2,4	
	Χρυσώπες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Ωφέλιμα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Δίπτερα	10,8	6,7	10,5	6,8	15,8	14,3	5,5	4,5	

3.1.10. Αποτελέσματα 10^{ns} δοκιμής

<i>Ανάρτηση παγίδων: 28/02/2018</i>	<i>Ελκυστικά:</i>
<i>Συλλογή υλικού: 05/03/2018</i>	<i>1: Μελάσα (2,5%) (μάρτυρας),</i>
	<i>2: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (3%)</i>
	<i>3: Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (3%) + ΑΑ (1%)</i>

Τα αποτελέσματα της 10^{ns} δοκιμής φαίνονται στον Πίνακα 12. Στην τελευταία μας δειγματοληψία αφαιρέσαμε μία ομάδα παγίδων και δοκιμάσαμε συνδυασμούς του μάρτυρα και άλλων δύο μιγμάτων. Οι περισσότερες μύγες της Μεσογείου εντοπίστηκαν στο τελευταίο μείγμα δηλαδή στη Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (3%) + ΑΑ (1%) και οι περισσότερες θηλυκές εντοπίστηκαν πάλι στο ίδιο. Ύστερα από την μελέτη της αναλογίας των φύλων καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι περισσότερες μύγες ήταν θηλυκές. Αξίζει να αναφερθεί ότι δεν είχαμε μεγάλο αριθμό μυγών, όμως οι περισσότερες ήταν γονιμοποιημένες. Όσον αφορά στους πληθυσμούς του δάκου, παρατηρήσαμε ότι είχαμε πολλές συλλήψεις αυτών σε όλες μας τις παγίδες. Ένα σημαντικό συμπέρασμα προκύπτει από το γεγονός ότι είχαμε ωφέλιμα έντομα σε όλες τις παγίδες, χωρίς όμως καμία σύλληψη χρύσωπα. Τέλος, είχαμε συλλήψεις Δίπτερων σε όλες τις παγίδες, χωρίς ιδιαίτερες διακυμάνσεις ανάμεσα στους αριθμούς τους.

Πίνακας 12. Αποτελέσματα της 10^{ns} δοκιμής.

Ημ/νία Δειγμ.: 28/02/2018		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (3%)		Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (3%) + ΑΑ (1%)	
Ημ/νία Συλ.: 5/03/2018		Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.
Μύγα Μεσογείου	Σύνολο	3,8	2,2	4,8	4,6	6,5	5,1
	Αρσενικά	0,3	0,5	0,5	1,0	1,3	0,5
	Θηλυκά	3,5	1,7	4,3	3,8	5,3	4,6
	Αναλογία φύλων	-	-	-	-	3,8	1,7
	Γόνιμα	3,0	1,4	3,8	3,0	4,3	3,9
	Γονιμότητα (%)	87,5	16,0	-	-	77,1	20,8
	Δάκος	18,0	11,0	23,3	20,5	17,5	3,4
Χρύσωπες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ωφέλιμα	0,8	1,0	0,3	0,5	3,0	1,8	
Δίπτερα	6,3	3,2	8,8	7,7	11,0	7,0	

3.2. Στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα από τις μετρήσεις κάθε δοκιμής αναλύθηκαν με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS 20 (IBM Computers). Πιο συγκεκριμένα, έγινε ανάλυση της διασποράς (Analysis of Variance, ANOVA) στις μετρήσεις των επεμβάσεων κάθε δοκιμής. Στις περιπτώσεις που βρέθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά, προχωρήσαμε σε post hoc ανάλυση με τη δομική του Duncan. Σαν επίπεδο

σημαντικότητας δεχτήκαμε το 5% ($p < 0,05$), οπότε στατιστικώς σημαντικές διαφορές είχαμε στην αναλογία φύλων στην 3^η δοκιμή ($p = 0,035$), στους δάκους στην 5^η δοκιμή και στις μύγες της Μεσογείου στην 9^η δοκιμή.

Πίνακας 13. Ανάλυση της διασποράς για το σύνολο των ακμαίων της μύγας της Μεσογείου, την αναλογία φύλων και τη γονιμότητα, καθώς επίσης και των ακμαίων του δάκου μεταξύ των επεμβάσεων στις 10 δοκιμές.

Δοκιμή	Σύνολο		Αναλογία φύλων		Γονιμότητα (%)		Δάκος	
	F	ρ	F	ρ	F	ρ	F	ρ
1	1,160	0,365	1,603	0,240	0,375	0,772	0,400	0,756
2	1,010	0,422	0,337	0,799	0,146	0,930	1,455	0,276
3	2,928	0,077	3,977	0,035	1,347	0,309	1,119	0,380
4	3,138	0,065	0,662	0,592	0,818	0,508	0,380	0,769
5	2,544	0,105	-	-	-	-	4,000	0,035
6	1,262	0,331	-	-	-	-	1,659	0,228
7	0,037	0,990	-	-	-	-	0,194	0,899
8	0,016	0,997	-	-	-	-	0,269	0,847
9	3,732	0,042	-	-	-	-	1,455	0,276
10	0,446	0,654	-	-	-	-	0,221	0,806

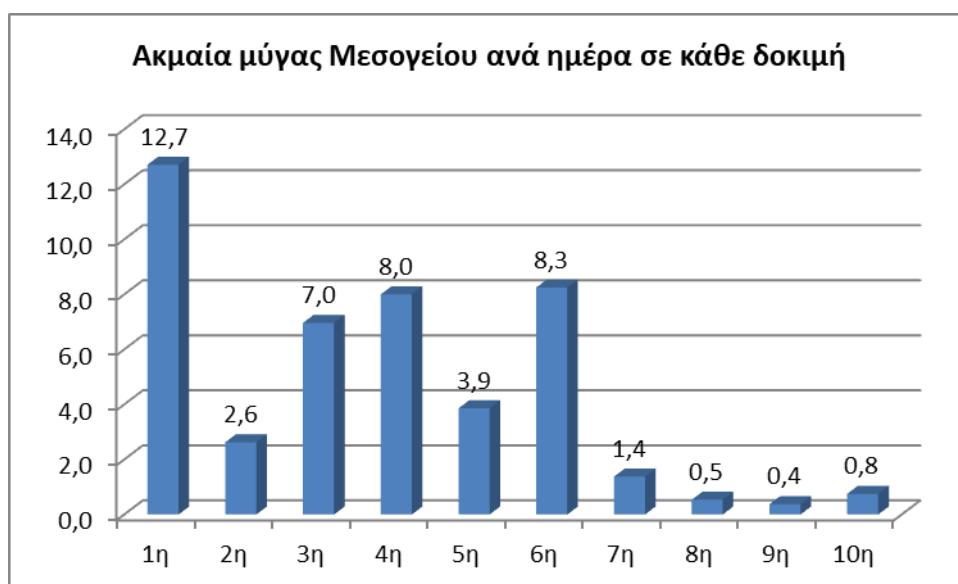
Εφαρμόζοντας τη δοκιμή του Duncan, προέκυψαν οι εξής διαφορές. Στην 3^η δοκιμή, είχαμε περισσότερα ακμαία μύγας Μεσογείου στην επέμβαση με Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΑΑ (1%) (Μ.Ο. 99) σε σχέση με τον μάρτυρα (Μ.Ο. 12,25), αλλά και το μείγμα Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (1%) (Μ.Ο. 15,75). Στην ίδια δοκιμή είχαμε πολύ μεγαλύτερη αναλογία θηλυκών προς αρσενικά στην ίδια επέμβαση (Μ.Ο. 24,81) σε σχέση με τις άλλες τρεις (Μ.Ο. < 10 σε όλες τις περιπτώσεις).

Στην 4^η δοκιμή βρέθηκαν μικρές διαφορές, με το σύνολο των ακμαίων στην επέμβαση Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (1%) (Μ.Ο. 168,25) να είναι μεγαλύτερο από το μείγμα Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΑΑ (1%) (Μ.Ο. 23,5), αλλά να μη διαφέρει από το μάρτυρα (Μ.Ο. 48,75) ή το μείγμα Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΤΑ (0,5%) + ΑΑ (1%) (Μ.Ο. 117,5).

Στην 5^η δοκιμή είχαμε περισσότερα ακμαία του δάκου στον μάρτυρα (Μ.Ο. 27) σε σχέση με τις άλλες τρεις επεμβάσεις. Τέλος, στην 9^η δοκιμή είχαμε στατιστικά περισσότερα ακμαία της μύγας της Μεσογείου στο μείγμα Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (10%) (Μ.Ο. 4,5) σε σχέση με τα άλλα που είχαν μικρότερη περιεκτικότητα σε ουρία (1 και 5%), αλλά όχι συγκριτικά με τον μάρτυρα.

3.3. Πληθυσμιακή διακύμανση της μύγας της Μεσογείου

Η πληθυσμιακή διακύμανση της μύγας της Μεσογείου στην περιοχή του πειράματος προκύπτει από τις συλλήψεις στον μάρτυρα, ο οποίος ήταν μια από τις επεμβάσεις σε κάθε δοκιμή, και φαίνεται στο Γράφημα 1. Στην αρχή του πειράματος είχαμε υψηλούς πληθυσμούς, αφού επικρατούσαν ήπιες καιρικές συνθήκες (Νοέμβριος-Δεκέμβριος). Μάλιστα, στην 1^η δοκιμή είχαμε και τους μεγαλύτερους πληθυσμούς, 12,7 ακμαία ανά παγίδα και ημέρα. Ακολούθησε μια σημαντική πτώση λόγω βροχής και ξανά αύξηση με διακύμανση έως την 6^η δειγματοληψία (8,3 ακμαία ανά παγίδα και ημέρα). Από την 7^η δοκιμή και έπειτα, οι πληθυσμοί μειώθηκαν πάρα πολύ, πιθανότατα επειδή έπεσε σημαντικά η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας.



Γράφημα 1. Πληθυσμιακή διακύμανση της μύγας Μεσογείου στον μάρτυρα.

IV. Συμπεράσματα – Συζήτηση

Έπειτα από τη μελέτη και την επεξεργασία των δεδομένων μπορούμε να πούμε ότι τα συμπεράσματα δεν είναι τόσο ξεκάθαρα, όμως δεν παύουν να είναι σημαντικά. Σημαντικό πρόβλημα αποτέλεσε το γεγονός ότι από την 7η δοκιμή και μετά οι πληθυσμοί της μύγας της μεσογείου μειώθηκαν δραματικά με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν πολλά δεδομένα για τις 4 τελευταίες δοκιμές.

Σε 3 από τις 10 δοκιμές, ο μάρτυρας προσέλκυσε τα περισσότερα έντομα. Στις υπόλοιπες 7, το επικρατέστερο μίγμα ήταν (TA = τριμεθυλαμίνη, AA = οξικό αμμώνιο):

- 1η δοκιμή → Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (1%)
- 2η δοκιμή → Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + TA (0,5%) + AA (1%)
- 3η δοκιμή → Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + AA (1%)
- 4η δοκιμή → Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (2,5%)
- 7η δοκιμή → Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (3%)
- 9η δοκιμή → Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (10%)
- 10η δοκιμή → Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (3%) + AA (1%)

Στην 1η δοκιμή εξετάστηκε αν η προσθήκη ουρίας στον μάρτυρα αυξάνει την ελκυστικότητα και εξετάστηκαν οι συγκεντρώσεις 0,1%, 1% και 10%. Η προσθήκη 1% ήταν η αποτελεσματικότερη, με το 10% να είναι από κοντά, αλλά καλύτερα από τον μάρτυρα. Το 0,1% έπιασε λιγότερες μύγες Μεσογείου από τον μάρτυρα. Συνεπώς, η προσθήκη ουρίας φαίνεται ότι αυξάνει την ελκυστικότητα.

Διάφορες συγκεντρώσεις ουρίας εξετάστηκαν επιπλέον στην 7η και 9η δοκιμή. Μάλιστα, στην 9η δοκιμή είχαμε στατιστικώς σημαντικά περισσότερες συλλήψεις στην προσθήκη ουρίας 10%, σε σχέση με το 1% και 5%. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την 1η δοκιμή, όμως υπάρχουν δύο σημαντικές διαφορές. Πρώτον, οι πληθυσμοί στην 9η δοκιμή ήταν πολύ χαμηλότεροι σε σχέση με την 1η δοκιμή. Δεύτερον, οι θερμοκρασίες ήταν χαμηλότερες, με αποτέλεσμα να μειώνεται η έκλυση αμμωνίας από την ουρία. Στην 7η δοκιμή, οι διαφορές με τον μάρτυρα ήταν πολύ μικρές.

Στη 2η δοκιμή εξετάστηκε η προσθήκη μείγματος TA και AA, σε τρεις συνδυασμούς συγκεντρώσεων όπου το AA ήταν πάντα διπλάσιο του TA: 0,05% TA + 0,1% AA, 0,5% TA + 1% AA και 5% TA + 10% AA. Οι δύο τελευταίες περιπτώσεις έπιασαν έως και 6 φορές περισσότερες μύγες Μεσογείου, ενώ η πρώτη

συγκέντρωση είχε το ίδιο αποτέλεσμα με τον μάρτυρα. Ο συνδυασμός, λοιπόν, ΑΑ και ΤΑ δίνει καλά αποτελέσματα.

Στην 3η δοκιμή συγκρίθηκε η προσθήκη ουρίας 1%, ΑΑ 1% και συνδυασμός των δύο. Η προσθήκη ΑΑ αύξησε τουλάχιστον 3 φορές τις συλλήψεις, ενώ ο συνδυασμός με την ουρία δεν έδωσε καλύτερο αποτέλεσμα. Επίσης, η ουρία 1% έπιασε λιγότερες μύγες από τον μάρτυρα. Αυτό το αποτέλεσμα εξηγείται αν δεχτούμε ότι το 1% ήταν χαμηλή συγκέντρωση ουρίας για την περίοδο αυτή. Παράλληλα, διαφαίνεται ότι, ενώ η προσθήκη ουρίας αυξάνει την ελκυστικότητα, δεν είναι εύκολο να υπολογιστεί η συγκέντρωση, καθώς η έκλυση αμμωνίας επηρεάζεται από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Προσθήκη διαφόρων συγκεντρώσεων ΑΑ δοκιμάστηκε και στην 8η δοκιμή, στην οποία ο μάρτυρας προσέλκυσε περισσότερα έντομα σε σχέση με τις υπόλοιπες επεμβάσεις. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την 3η δοκιμή, όμως στην 8η δοκιμή οι αριθμοί των ακμαίων μύγας της Μεσογείου που συνελήφθησαν ήταν πολύ χαμηλοί.

Στην 4η δοκιμή αξιολογήθηκε η προσθήκη ΑΑ, Ουρίας και συνδυασμός ΑΑ + ΤΑ. Οι συλλήψεις είχαν μικρές διαφορές μεταξύ τους και δεν υπήρχε την αύξηση της προσελκυστικότητας με την προσθήκη ουρίας στην 1η, 4η και 9η δοκιμή, του ΑΑ στην 3η δοκιμή μείγματος ΑΑ + ΤΑ στην 4η δοκιμή.

Στην 10η δοκιμή εξετάστηκε η προσθήκη ΑΑ 1% σε μείγμα με ουρία 3%. Τα μείγματα έπιασαν περισσότερα έντομα από τον μάρτυρα, ενώ η προσθήκη ΑΑ αύξησε την προσελκυστική ικανότητα του μείγματος με ουρία 3%.

Στην 5η και 6η δοκιμή εξετάστηκε προσελκυστική ικανότητα δύο ουσιών που βρίσκονται στο αιθέριο έλαιο πολλών φυτών, το λεμονένιο και τη μεθυλοευγενόλη. Οι ουσίες αυτές έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν για τη μύγα της Μεσογείου (λεμονένιο) ή άλλα καρποφάγα της οικογένειας Tephritidae (μεθυλοευγενόλη). Διαπιστώθηκε ότι ο μάρτυρας προσέλκυε περισσότερα έντομα της μύγας Μεσογείου σε σχέση με τους συνδυασμούς που χρησιμοποιήθηκαν. Φαίνεται ότι μάλλον λειτουργούν απωθητικά, παρά προσελκυστικά, τουλάχιστον στις συγκεντρώσεις που χρησιμοποιήσαμε και τις συνθήκες του πειράματος, καθώς ο μάρτυρας προσέλκυσε περισσότερα έντομα. Αυτό δεν αποκλείει να δείξουν άλλα αποτελέσματα σε διαφορετικές συνθήκες πειράματος.

Στην 9η και 10η δοκιμή, οι οποίες έγιναν με συνδυασμούς μελάσας, βόρακα και διαφόρων συγκεντρώσεων ουρίας, οι θηλυκές μύγες που πιάστηκαν ήταν σχεδόν όλες

γονιμοποιημένες. Αν και σαν αποτέλεσμα είναι εντυπωσιακό, είναι μάλλον τυχαίο, αφού σε άλλες δοκιμές με ουρία η γονιμότητα δεν ήταν τόσο υψηλή.

Τέλος όσον αφορά στα ωφέλιμα έντομα, συμπεραίνουμε ότι οι συνδυασμοί που τα προσελκύουν περισσότερο είναι δύο:

- Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + Ουρία (1%) + ΑΑ (1%) και
- Μελάσα (2,5%) + Βόρακας (1%) + ΑΑ (1%)

Αυτό θα μπορούσε να σημαίνει ότι το ΑΑ προσελκύει περισσότερο τα ωφέλιμα έντομα, όμως χρειάζεται περισσότερη και στοχευμένη έρευνα πάνω σε αυτό το θέμα προτού εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα.

Κλείνοντας, μπορούμε να πούμε ότι οι ουσίες που εκλύουν αμμωνία είναι πολλά υποσχόμενες αναφορικά με την προσέλκυση της μύγας της Μεσογείου. Από τα αποτελέσματα του πειράματος αυτού, φαίνεται ότι το οξικό αμμώνιο (ΑΑ) υπερτερεί έναντι της ουρίας και της τριμεθυλαμίνης (ΤΑ). Χρειάζεται περαιτέρω έρευνα, μεγαλύτερης κλίμακας για να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα, ενώ θα πρέπει να εκτιμηθεί και η επίδραση των περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασία, υγρασία).

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

- Αλαβάνου, Ε. (2011). Έλεγχος αποτελεσματικότητας της παγίδας Bio - Lure σε σχέση με παγίδα υδρολόμενης πρωτεΐνης για την αντιμετώπιση της μύγας της Μεσογείου *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). Πτυχιακή Εργασία στο <https://apothesis.lib.teicrete.gr/handle/11713/611> (6/03/2018).
- Αντωνάκου, Μ., Αραπογιάννης, Θ., Ρούσσο, Π.Α. & Σπηλιώτη, Σ. (2004). Καταπολέμηση της μύγας Μεσογείου [*Ceratitis capitata* (Wiedemann), Diptera, Tephritidae] με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης χρησιμοποιώντας εξατμιστήρες *Biolure MedFly*, 1-5.
- Γκιάσσης, Χ. (2014). Μελέτη βιολογικών παραμέτρων πληθυσμών της μύγας Μεσογείου σε συνθήκες εργαστηρίου. Πτυχιακή εργασία στο <ir.lib.uth.gr/bitstream/handle/11615/1996/P0001996.pdf?sequence=1> (6/3/2018).
- Κόττικα, Α. (2004). Μελέτη της αναθεώρησης του υφιστάμενου καθεστώτος παρακολούθησης του πληθυσμού του άκου (*Dacus oleae*) στη Λέσβο, με τη βοήθεια της εξέλιξης του πληθυσμού του σε χωρικό και χρονικό επίπεδο.
- Μαυρομάτης, Α. (2008). Επιζήμια έντομα ροδακινιάς, βερικοκιάς, δαμασκηνιάς. Δυνατότητες ολοκληρωμένης αντιμετώπισης. Πτυχιακή εργασία στο <nefeli.lib.teicrete.gr> (6/03/2018).
- Νικολάου, Ε. (2011). Εποχική και χωρική κατανομή των πληθυσμών της μύγας της Μεσογείου στην περιοχή των Λεχενιών Μαγνησίας. Μεταπτυχιακή Διατριβή. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος στο <ir.lib.uth.gr> (6/3/2018).
- Οικονόμου, Α. (2006). Ανάλυση φυσικών πληθυσμών της μεσογειακής μύγας *Ceratitis Capitata* - Διερεύνηση της σχέσης γενότυπου και των ξενιστών της με τη χρήση μικροδορυφορικών δεικτών. Μεταπτυχιακή Εργασία στο <www.nemertes.lis.upatras.gr> (6/03/2018).
- Παπαδόπουλος, Ν., Σταυρίδης, Δ. και Ζάρπας, Κ. (2010). Η μύγα της Μεσογείου στην Ελλάδα: Υφιστάμενη κατάσταση και σχεδιασμός της αντιμετώπισής της. Από πρακτικά 5ης συνάντησης φυτοποροστασίας, σελ. 23-30.
- Παπαναστασίου, Σ. (2014). Επίδραση της ηλικίας και άλλων παραγόντων στη συμπεριφορά της μύγας της Μεσογείου, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae).

<https://www.didaktorika.gr/eadd/handle/10442/35275> (6/3/2018).

- Σπυθουράκη, Φ. (2012). *Ανάπτυξη, επιβίωση και γονιμότητα της μύγας Μεσογείου Ceratitis Capitata (Diptera: Terhritidae) σε καρπούς ακτινιδιάς*, Πτυχιακή Εργασία, στο nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/.../17665/STEG_FP_00740_Medium.pdf ?.. (6/3/2018).
- Τζανακάκης, Μ.Ε. & Κατσόγιαννος, Β.Ι. (2003). *Έντομα καρποφόρων δέντρων και αμπέλου*. Αθήνα: ΑγροΤύπος.

Ξενόγλωσση

- Caceres C. (2002). Mass rearing of temperature sensitive genetic sexing strains in the Mediterranean fruit fly (*Ceratitidis capitata*), *Genetica* 116: 107-116.
- Fletcher, B.S. (1989) *Life history strategies of tephritid fruit flies*. In *World Crop Pests: Fruit Flies. Their biology, natural enemies and control*, Volume 3B, pp.195-206, Elsevier, Amsterdam the Netherlands
- Haniotakis G., Kozyakis T., Fitsakis T. and Antonidaki A. (1991). An effective mass trapping method for the control of *Dacus oleae* (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.* 84-(2): 564-569.
- Katsoyannos, B.I., Kouloussis, N.A. & Carey, J.R. (1998). Seasonal and Annual Occurance of Mediterranean Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) on Chios Island, Greece:Differences Between Two Neighboring Citrus Orchards. *Annual of the Entomological Society of America*, 91, 43-51(9).
- Malacrida, A.R., Guglielmino, C.G. & Gasperi, G. (1992). Spatial & temporal differentiation in colonizing populations of *C. capitata*. *Heredity*, 69, 101-111.
- Mansour and Franz G. (1996). *A rapid test for distinguishing irradiated from unirradiated Mediterranean fruit-fly, Ceratitidis capitata, larvae*. In: *Fruit fly pests: a world assessment of their biology and management*. Bruce A. McPheron, Gary J. Steck (eds). St. Lucie Press. pp. 505-510.
- Mavrikakis, P.G., Economopoulos, A.P. & Carey, J.R. (2000). Continuous Winter Reproduction and Growth of the Mediterranean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) in Heraklion, Crete, Southern Greece. *Environmental Entomology*, 29 (6), 1180-1187.

- Michel K., Stamenova A., Pinkerton A. C., Franz G., Robinson A. S., Gariou-Papalexioy A., Zacharopoulou A., O'Brochta D. A. and Atkinson P. W. (2001). Hermes-mediated germ line transformation of the Mediterranean fruit fly *Ceratitit capitata*. *Insect Molecular Biology*, 10: 155-162.
- Myers, J., Simberloff, D., Kuris, A.M. & Carey, J.R. (2000) Eradication revisited: dealing with exotic species. *Trends in Ecology and Evolution*, 15,316-320.
- Papadopoulou,T.N., Katsoyannos, I.B., Kouloussis, A.N. & Carey, R.J.(2001) Seasonal and annual occurrence of the Mediterranean fruit fly (Diptera:Tephritidae) in Northern Greece. *Annals of the Entomological Society of America* 94, 41-50.
- Papadopoulou, N., 2008. Mediterranean fruit fly, *Ceratitit capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae), pp. 2382-2386. in J. L. Capinera [ed.], Encyclopedia of Entomology. Springer-Verlag, Berlin.
- Robinson, A.S. (2002) Genetic sexing strains in medfly, *Ceratitit capitata*, sterile insect technique programmes. *Genetica* 116, 5-13.
- Robinson S.A. (1999) Genetic sexing strains in the medfly, *Ceratitit capitata*: development, mass rearing and field application, *Trends Entomol.* 2: 81-104.
- Sproul, A. (2001) *The fight Against Fruit Flies in Western Australia*. Bulletin no.4504. Department of Agriculture Western Australia, Perth.
- Tan, K.H. (2002). *Area-wide Control of Fruit Flies and other Insect Pests*, Penerbit UniversitiSains Malaysia, Pulau Pinang.
- Zabalou S, Apostolaki A, Livadaras I, Franz G, Robinson AS, Savakis C & Bourtzis K (2009) Incompatible insect technique: incompatible males from a *Ceratitit capitata* genetic sexing strain. *Entomologia Experimentalis Et Applicata* 132: 232-240.

Πηγή από το διαδίκτυο

www.gemma.gr/gr/proionta/leptomereies/14896/

Αναλογίδης, Δ. XX. Ουρία 46-0-0 στο
[https://agrotikistegi.gr/%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CE%BD/%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B9%CE%B1-46-0-0/ \(19/03/2018\).](https://agrotikistegi.gr/%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CE%BD/%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B9%CE%B1-46-0-0/ (19/03/2018).)