



**ΤΕΙ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**Μελέτη της βιο-οικολογίας και της καταπολέμησης της  
μύγας της μεσογείου *Ceratitis capitata* στην Μεσσηνία**

Πτυχιακή εργασία

Του σπουδαστή **Χρήστου Κουτσοδημητρώπουλου**



Καλαμάτα 2013

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**Μελέτη της βιο-οικολογίας και της καταπολέμησης της  
μύγας της μεσογείου *Ceratitis capitata* στην Μεσσηνία**

Πτυχιακή εργασία

Του σπουδαστή **Χρήστου Κουτσοδημητρόπουλου**

Επιβλέπων καθηγητής: Παναγιώτης Σκούρας

Καλαμάτα 2013

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Οφείλω να ευχαριστήσω τον εισηγητή αυτής της πτυχιακής εργασίας, κύριο Σκούρα Παναγιώτη, Συμβασιούχο Επίκουρο καθηγητή στο ΤΕΙ Πελοποννήσου, για τη δυνατότητα που μου έδωσε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα, καθώς και για την πολύτιμη βοήθειά του.

Η πτυχιακή αυτή είναι αφιερωμένη στην οικογένειά μου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Νομός Μεσσηνίας ανήκει διοικητικά στην Περιφέρεια Πελοποννήσου, έχει έδρα την Καλαμάτα και αποτελείται από 6 Δήμους. Έχει πληθυσμό 175.587 κατοίκους και καλύπτει έκταση 2.990 τ.χλμ., ενώ είναι κατά βάση γεωργικός Νομός. Το κλίμα του Νομού χαρακτηρίζεται ασθενές μεσογειακό (εύκρατο) έως υποτροπικό, με ήπιους χειμώνες και εκτεταμένο και θερμό καλοκαίρι. Η ελιά, η συκιά, τα οινοποιήσιμα αμπέλια, οι σταφίδες και τα εσπεριδοειδή αποτελούν τις σημαντικότερες δενδρώδεις καλλιέργειες της περιοχής, με τη συκιά και τα εσπεριδοειδή να είναι οι κυριότερες καλλιέργειες-ξενιστές της μύγας της μεσογείου στη Μεσσηνία.

Τα έντομα αποτελούν την πολυπληθέστερη ομάδα του ζωικού βασιλείου, αποτελούν ομοταξία της συνομοταξίας των αρθροπόδων και διακρίνονται σε αμετάβολα, ημιμετάβολα και ολομετάβολα, ανάλογα με τις μορφολογικές αλλαγές που υφίστανται κατά την ανάπτυξή τους.

Η μύγα της μεσογείου *Ceratitis capitata* είναι έντομο δίπτερο, ολομετάβολο και ανήκει στην οικογένεια Tephritidae. Είναι ιθαγενές των υποτροπικών χωρών, αλλά μπορεί να ζήσει άνετα και σε εύκρατες περιοχές, ώστε να θεωρείται είδος κοσμοπολίτικο. Έχει μικρό μέγεθος, χρώμα κίτρινο με καφέ, ενώ τα βασικά χαρακτηριστικά που την κάνουν να ξεχωρίζει είναι οι λωρίδες στον θώρακά της, που σχηματίζουν μία νεκροκεφαλή και οι διάφορες ζώνες που φέρει στις πτέρυγες σε διάφορες αποχρώσεις του κίτρινου και του καφέ. Στην Ελλάδα συμπληρώνει 3-7 γενεές το χρόνο και διαχειμάζει ως προνύμφη μέσα στους προσβεβλημένους καρπούς ή στο έδαφος. Είναι πολυφάγο έντομο με πάνω από 250 ξενιστές με σημαντικότερο ξενιστή τα εσπεριδοειδή και οι ζημιές που προκαλεί οφείλονται στην εναπόθεση αυγών στο εσωτερικό των καρπών, οι οποίοι εν συνεχεία σαπίζουν. Η καταπολέμηση της μύγας της μεσογείου γίνεται με ψεκασμούς κάλυψης ή δολωματικούς με κατάλληλο εντομοκτόνο, ή με βιολογικές μεθόδους όπως με χρήση φυσικών εχθρών, μαζική παγίδευση ή με την τεχνική εξαπόλυσης στείρων εντόμων.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η Παρούσα μελέτη γίνεται στα πλαίσια των υποχρεώσεών μου για την ολοκλήρωση των σπουδών μου στο ΤΕΙ Πελοποννήσου και καλύπτει ένα ενδιαφέρον θέμα, που έχει μεγάλη σημασία για τις καλλιέργειες της περιοχής μου, του Νομού Μεσσηνίας, και έχει τίτλο: Μελέτη της βιο-οικολογίας και της καταπολέμησης της μύγας της μεσογείου *Ceratitis capitata* στην Μεσσηνία.

Προτού όμως ασχοληθώ με το βασικό θέμα της εργασίας μου, που είναι η βιο-οικολογία της μύγας της μεσογείου και η καταπολέμησή της θεώρησα σωστό στα πρώτα κεφάλαια να γίνει μια γνωριμία με τον Νομό Μεσσηνίας και τα διοικητικά, γεωγραφικά, κλιματολογικά, οικονομικά και γεωργικά γνωρίσματά του. Στη συνέχεια δε θα μπορούσα να μην κάνω μια σύντομη παρουσίαση των βασικότερων καλλιεργειών της περιοχής που αποτελούν ξενιστές του συγκεκριμένου εντόμου.

Η μελέτη μου πάνω στην μύγα της μεσογείου βασίστηκε σε μια μεγάλη βιβλιογραφική αναζήτηση και είναι αποτέλεσμα επίπονης έρευνας με βασικό στόχο να είναι όσο το δυνατόν πιο πλήρης

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>Κεφάλαιο 1: Ο ΝΟΜΟΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ</b> -----	1
1.1. Γενικά στοιχεία -----	1
1.2. Κλιματολογικά-Μετεωρολογικά στοιχεία-----	3
1.3. Γεωργοοικονομικά στοιχεία -----	6
<b>Κεφάλαιο 2: ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΜΥΓΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΜΕΣΣΗΝΙΑ</b> -----	8
2.1. Η συκιά-----	8
2.1.1. Η συκκοκαλλιέργεια στο Νομό Μεσσηνίας-----	8
2.1.2. Βοτανική ταξινόμηση-----	10
2.1.3. Βοτανικοί χαρακτήρες του είδους <i>Ficus carica</i> -----	10
2.1.4. Τρόπος καρποφορίας -----	11
2.1.5. Επικονίαση και γονιμοποίηση-----	11
2.1.6. Περίοδος καρποφορίας -----	11
2.1.7. Κλίμα και έδαφος -----	12
2.1.7.1. Κλίμα-----	12
2.1.7.2. Έδαφος-----	12
2.1.8. Ωρίμανση – Συγκομιδή – Συντήρηση – Ξήρανση -----	13
2.1.8.1. Ωρίμανση-----	13
2.1.8.2. Συγκομιδή -----	13
2.1.8.3. Συντήρηση -----	13
2.1.8.3. Ξήρανση-----	14
2.2. Τα εσπεριδοειδή -----	15
2.2.1. Γεωγραφικός Καταμερισμός – Σημασία της καλλιέργειας των εσπεριδοειδών -----	15
2.2.1.1. Η καλλιέργεια των εσπεριδοειδών στην Ελλάδα -----	16
2.2.1.2. Τα εσπεριδοειδή στη Πελοπόννησο και τη Μεσσηνία -----	17
2.3. Βοτανική ταξινόμηση-----	18
2.4. Μορφολογία -----	19
2.5. Κλίμα και έδαφος-----	19
<b>Κεφάλαιο 3: Τα έντομα και η σημασία τους</b> -----	20

<b>Κεφάλαιο 4: Η μύγα της μεσογείου</b>	<b>21</b>
4.1. Προέλευση και εξάπλωση του είδους	21
4.2. Μορφολογία του εντόμου	22
4.3. Βιολογία-οικολογία	26
4.4. Ξενιστές	29
4.5. Ζημιές	30
<b>Κεφάλαιο 5: Καταπολέμηση</b>	<b>32</b>
5.1. Χημική καταπολέμηση	32
5.1.1. Δολωματικοί ψεκασμοί	33
5.1.2. Ψεκασμοί κάλυψης	34
5.2. Βιολογική καταπολέμηση	35
5.2.1. Χρήση φυσικών εχθρών	35
5.2.2. Μαζική παγίδευση	35
5.2.2.1. Ελκυστικά	36
5.2.2.2. Φερομόνη	37
5.2.3 Τεχνηκή εξαπόλυσης στείρων εντόμων	38

## 1. Ο ΝΟΜΟΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ

### 1.1. Γενικά στοιχεία



Εικόνα 1: Χάρτης του Νομού Μεσσηνίας με τους καινούργιους Δήμους που δημιουργήθηκαν το 2011

Ο Νομός Μεσσηνίας ανήκει διοικητικά στην Περιφέρεια Πελοποννήσου (Περιφερειακή Ενότητα Μεσσηνίας) και έχει έδρα την Καλαμάτα. Γεωγραφικά βρίσκεται στο νοτιοδυτικό τμήμα της Πελοποννήσου και συνορεύει βόρεια με τον Νομό Ηλείας, βορειοανατολικά με τον Νομό Αρκαδίας και ανατολικά με τον Νομό Λακωνίας. Δυτικά και νοτιοδυτικά βρέχεται από το Ιόνιο πέλαγος και νότια από τον Μεσσηνιακό κόλπο. Στο Νομό ανήκουν επίσης τα νησιά του συμπλέγματος των Οινουσών (Σαπέντζα, Αγία Μαριανή, Σχίζα, Αρνάτσι, Πετρόκαβος και Βενέτικο), η Σφακτηρία και η Πρώτη.

Έχει πληθυσμό 175.587 κατοίκους. Η έκτασή της είναι 2.990 τ.χλμ, εκ των οποίων το 24% καλύπτουν πεδινές εκτάσεις, το 36% ημιορεινές και το 40% ορεινές.



Η έκταση του Νομού ανάλογα με τη χρήση γης αλλά και το σύνολο των καλλιεργούμενων εκτάσεων και αγραναπαύσεων και το είδος των καλλιεργειών με τον αριθμό των στρεμμάτων που καταλαμβάνει το καθένα έχει ως εξής:

Πίνακας 1: Σύνολο γεωργικής γης, εκτάσεις καλλιεργειών και αγραναπαύσεων στο Νομό Μεσσηνίας (2007) Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Καλαμάτας	
Είδος Καλλιεργειών	Στρέμματα
Συνολική γεωργική γη	1.099.669
Σύνολο καλλιεργειών και αγραναπαύσης	1.124.971
Αροτραίες καλλιέργειες	126.863
Κηπευτική γη	29.737
Δενδρώδεις Καλλιέργειες	1.549.628
Αμπέλια, σταφιδάμπελα	64.835
Αγραναπαύση	105.874
Σύνολο	4.101.577

Η Καλαμάτα, έδρα της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας είναι μια πόλη, με μακραίωνη ιστορία, πλούσια πνευματική-πολιτιστική δραστηριότητα, σπάνια ομορφιά και υπέροχα και σπουδαία ιστορικά μνημεία. Έχει περίπου 58.000 κατοίκους και απλώνεται στο μεσσηνιακό κόλπο σε εύφορη πεδιάδα, ενώ πίσω της έχει τον ορεινό όγκο του Ταϊγέτου.

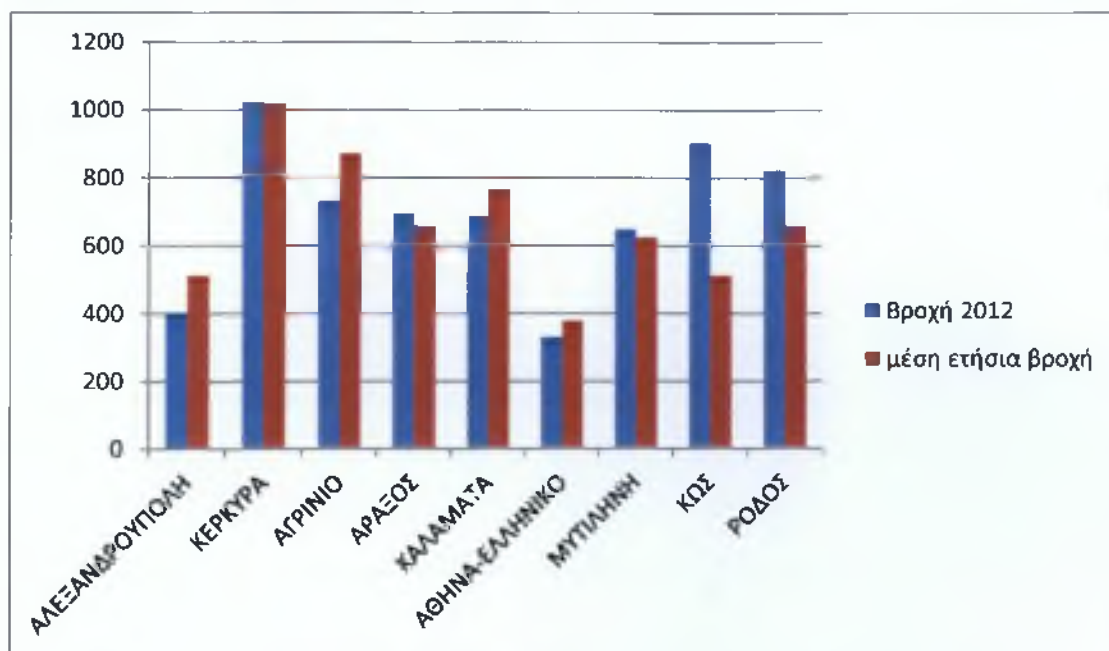
Η Περιφερειακή Ενότητα Μεσσηνίας αποτελείται από έξι Δήμους: Το Δήμο Καλαμάτας (Δ.Ε. Καλαμάτας, Άριος, Αρφαρών, Θουρίας), το Δήμο Δυτικής Μάνης (Δ.Ε. Λεύκτρου, Αβίας), το Δήμο Μεσσήνης (Δ.Ε. Μεσσήνης, Αίπειας, Ανδρούσας, Αριστομένους, Βουφράδος, Ιθώμης, Πεταλιδίου, Τρικόρφου), το Δήμο Οιχαλίας (Δ.Ε. Μελιγαλά, Ανδανίας, Δωρίου, Είρας, Οιχαλίας) το Δήμο Πύλου-Νέστορος (Δ.Ε. Πύλου, Κορώνης, Μεθώνης, Νέστορος, Παπαφλέσσα, Χιλιοχωρίων) και το Δήμο Τριφυλίας (Δ.Ε. Κυπαρισσίας, Αετού, Αυλώνας, Γαργαλιάνων, Τριπόλης, Φιλιατρών).

## 1.2. Κλιματολογικά-Μετεωρολογικά στοιχεία

Το κλίμα του νομού χαρακτηρίζεται ασθενές μεσογειακό (εύκρατο) έως υποτροπικό. Ο χειμώνας είναι ήπιος ενώ το καλοκαίρι εκτεταμένο και θερμό. Η ψυχρή περίοδος διαρκεί από το Νοέμβριο έως τον Απρίλιο και η θερμή από το Μάιο έως τον Οκτώβριο. Όσον αφορά τη θερμοκρασία, οι ανώτατες ετήσιες τιμές κυμαίνονται μεταξύ 18°C και 28°C και σημειώνονται στην πεδινή περιοχή που εκτίνεται στα βόρεια του Μεσσηνιακού κόλπου, ιδιαίτερα στην περιοχή της Μεσσήνης. Η δυτική παράκτια λωρίδα και τα παράκτια τμήματα στα δυτικά του Μεσσηνιακού κόλπου παρουσιάζουν θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 18°C, ενώ στο εσωτερικό της περιοχής οι θερμοκρασίες κυμαίνονται μεταξύ 16°C και 20°C. Στα ορεινά, και όπου δεν φτάνει η επίδραση της θάλασσας, οι μέσες ετήσιες θερμοκρασίες δεν υπερβαίνουν της 16°C.

Τον χειμώνα η γεινίαση, με την θάλασσα και οι σχετικά θερμοί και υγροί άνεμοι του νότου και νοτιοδυτικού τομέα διατηρούν τη θερμοκρασία σε υψηλά επίπεδα, για αυτό και ευδοκμούν στην περιοχή τα όψιμα και πρώιμα οπωροκηπευτικά, καθώς και τροπικά ή υποτροπικά φυτά, όπως η μπανανιά. Το καλοκαίρι οι μεγαλύτερες θερμοκρασίες σημειώνονται κυρίως στην πεδινή περιοχή που βρίσκεται στα βόρεια του Μεσσηνιακού κόλπου μέχρι το Διαβολίτσι, ενώ οι θερμοκρασίες στα ανατολικά και στα δυτικά της περιοχής παρουσιάζουν μείωση. Το δυτικό παράκτιο τμήμα το καλοκαίρι είναι δροσερό, εξαιτίας των μελτεμιών και της αύρας που προέρχονται από τη θάλασσα.

Η μεγάλη ηλιοφάνεια (3.000 ώρες ετησίως) επηρεάζει σημαντικά την ποσότητα αλλά και την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων. Το ύψος των βροχοπτώσεων είναι κατά μέσο όρο 800mm, ικανοποιητικό αλλά άνισα κατανεμημένο στη διάρκεια του χρόνου.



Διάγραμμα 1: Βροχή 2012 και μέση ετήσια βροχή σε διάφορες πόλεις της Ελλάδας (Πηγή Ε.Μ.Υ.)

Πίνακας 2: Μηνιαίες θερμοκρασίες στην Καλαμάτα. Περίοδος δεδομένων 1956-1997 (Πηγή Ε.Μ.Υ.)						
1 <sup>ο</sup> εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	5.7	5.7	6.8	8.9	12.4	16.0
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	10.2	10.6	12.3	15.2	19.7	24.1
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	15.3	15.5	17.1	19.9	24.3	28.8
2 <sup>ο</sup> εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	18.1	18.4	16.2	13.2	9.9	7.2
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	26.4	26.3	23.2	18.9	14.8	11.7
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	31.1	31.3	28.7	24.7	20.5	16.7

Πίνακας 3: Μέση μηνιαία υγρασία στην Καλαμάτα. Περίοδος δεδομένων 1956-1997 (Πηγή Ε.Μ.Υ.)						
1 <sup>ο</sup> εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	72.6	71.7	71.2	70.4	66.3	58.6
2 <sup>ο</sup> εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	58.0	61.1	65.2	69.3	74.8	75.0

Πίνακας 4: Βροχοπτώσεις στην Καλαμάτα. Περίοδος δεδομένων 1956-1997 (Πηγή Ε.Μ.Υ.)						
1 <sup>ο</sup> εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	99.9	94.1	73.0	48.5	25.6	7.5
Συνολικές Μέρες Βροχής	9.3	10.9	10.3	6.1	5.1	1.9
2 <sup>ο</sup> εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	4.2	11.3	29.1	85.3	99.9	99.9
Συνολικές Μέρες Βροχής	1.3	1.4	1.9	6.9	10.0	11.6

Πίνακας 5: Άνεμοι στην Καλαμάτα. Περίοδος δεδομένων 1956-1997 (Πηγή Ε.Μ.Υ.)						
1 <sup>ο</sup> εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	B	ΝΔ	ΝΔ	ΝΔ	ΝΔ	ΝΔ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	5.6	5.7	5.3	4.9	4.9	5.6
2 <sup>ο</sup> εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	B	B	B	B	ΝΔ	ΝΔ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	5.7	5.6	5.1	4.8	4.7	5.4

### 1.3. Γεωργοοικονομικά στοιχεία

Η Καλλιέργεια της ελιάς, της συκιάς, των αμπέλων οινοπαραγωγής, και αμπέλων παραγωγής μαύρης σταφίδας, καθώς επίσης και η καλλιέργεια των εσπεριδοειδών παρουσίασαν μεγάλη προσαρμοστικότητα στη περιοχή και έπαιξαν σημαντικό ρόλο στη κοινωνική και οικονομική ζωή του Νομού Μεσσηνίας. Η καλλιέργεια της ελιάς έφτασε να κατέχει την πρώτη θέση στις καλλιέργειες, ενώ παρουσιάζει τάση για περαιτέρω αύξηση.

Στο Νομό Μεσσηνίας υπάρχουν 58.000 γεωργικές εκμεταλλεύσεις από τις οποίες οι 54.382 γεωργικές και οι 3.618 χωρίς γεωργική γη (καθαρά κτηνοτροφικές) οι οποίες χωρίζονται:

- A. Οι 980 σε βοοειδή κρεατοπαραγωγικής κατεύθυνσης δηλ. εκτρέφονται βοοειδή για το κρέας τους. Γαλακτοκομικής κατεύθυνσης δεν υπάρχουν στο Νομό.
- B. Οι 2.638 σε εκμεταλλεύσεις αιγοπροβάτων από τις οποίες οι 482 είναι εκμεταλλεύσεις αιγών, οι 909 εκμεταλλεύσεις προβάτων και οι 1.247 εκμεταλλεύσεις αιγοπροβάτων δηλ. ένας κτηνοτρόφος έχει και πρόβατα και αίγες μαζί.

Στο Νομό Μεσσηνίας καλλιεργούνται ελιές, συκίες, αμπέλια, εσπεριδοειδή, σταφιδάμπελοι, τομάτες, πατάτες, μηλιές, διάφορα λαχανοκομικά προϊόντα κ.α..

Η παραγωγή των κύριων καλλιεργειών παρουσιάζεται εκτενέστερα στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 6: Έκταση και παραγωγή των κυριότερων καλλιεργειών του Νομού Μεσσηνίας 2008 (Πηγή: Διεύθυνση Γεωργίας Μεσσηνίας)		
Είδος	Έκταση	Παραγωγή (τον.)
Ελιές	800.000 στρ.	50.000
Χοντροελιές	3.700 στρ.	3.000
Οινάμπελοι	17.000 στρ.	20.000
Σταφιδάμπελοι	22.000 στρ.	4.500
Σύκα ξερά	16.000 στρ.	2.200
Πορτοκάλια	5.500 στρ.	6.000
Λεμόνια	1.100 στρ.	800
Μανταρίνια	550 στρ.	1.000
Πατάτες	9.000 στρ.	27.000
Τομάτες	3.000 στρ.	15.000
Φασόλια υπαίθρου	2.500 στρ.	2.100
Ρύζι	300 στρ.	1.500
Διάφορα λαχανικά	4.500 στρ.	20.000

## 2. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΜΥΓΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΜΕΣΣΗΝΙΑ

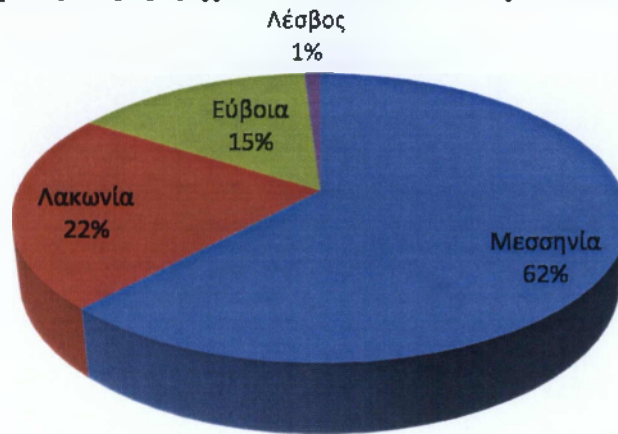
### 2.1. Η συκιά



#### 2.1.1. Η συκοκαλλιέργεια στο Νομό Μεσσηνίας

Η συκιά, μαζί με την ελιά και το αμπέλι, αποτελεί το σπουδαιότερο καρποφόρο δένδρο στο Νομό Μεσσηνίας, ενώ τα έσοδα από την καλλιέργεια της είναι από τα σημαντικότερα για τον αγροτικό πληθυσμό της Μεσσηνίας. Άλλο ένα στοιχείο που κάνει την καλλιέργεια της συκιάς ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα και άξια προσοχής και μελέτης είναι το ποσοστό συμμετοχής του Νομού στη συνολική παραγωγή ξηρών σύκων σε επίπεδο χώρας. Ο Νομός Μεσσηνίας καλύπτει το 62% περίπου της συνολικής παραγωγής ξηρών σύκων και ακολουθούν οι Νομοί: Λακωνίας (22%), Εύβοιας (15%) και Λέσβου (1%).

## Παραγωγή ξηρών σύκων στην Ελλάδα



Διάγραμμα 2: Παραγωγή ξηρών σύκων στην Ελλάδα

Η καλλιέργεια της συκιάς στη Μεσσηνία έχει εδραιωθεί λόγω των κατάλληλων κλιματολογικών συνθηκών, κυρίως για την ποικιλία Καλαμών. Κατά την τελευταία δεκαετία όμως, η καλλιέργεια της συκιάς άρχισε να περιορίζεται σημαντικά και να αντικαθίσταται από την ελιά, λόγω των χαμηλών τιμών του προϊόντος, οι οποίες δεν ανταποκρίνονταν στο κόστος παραγωγής. Αυτό συνέβη γιατί το καταναλωτικό κοινό δεν είχε δώσει τη δέουσα σημασία στο προϊόν, επειδή δε γνώριζε τη θρεπτική και υγιεινή αξία του. Τα τελευταία χρόνια όμως άρχισε πάλι να δικαιώνεται ο συκοπαραγωγός, με τη σταδιακή αύξηση των τιμών του προϊόντος. Για το λόγο αυτό, πολλοί σχεδόν παραμελημένοι συκεώνες, άρχισαν να τραβούν και πάλι το ενδιαφέρον των παραγωγών.

Πίνακας 7: Τιμές σύκων κατά τα έτη 2009-2013 στη ΣΥΚΙΚΗ

Κατηγορίες	2009	2010	2011	2012	2013
A	1,55€	1,58€	1,58€	1,58€	1,60€
B1	1,35€	1,38€	1,38€	1,38€	1,40€
B2	1,10€	1,10€	1,10€	1,00€	1,00€
Γ	0,98€	1,01€	1,01€	0,85€	0,80€

Στο Νομό Μεσσηνίας τα δημοτικά διαμερίσματα, όπου εντοπίζονται συκεώνες για την παραγωγή ξηρών σύκων είναι τα παρακάτω: Ανδρούσας, Αριστομένη, Ιθώμης, Μεσσήνης, Παπαφλέσσα, Τρικόρφου, Αβίας, Αετού, Αίπειας, Ανδανίας, Αρφαρών, Βουφράδων, Δωρίου, Ήρας, Θουρίας, Καλαμάτας, Μελιγαλά, Οιχαλίας, και Χίλιοχωριών.

Το σύκο ως εξαγωγικό προϊόν αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την οικονομία της περιοχής, με σημαντικότερες αγορές κυρίως τις περιοχές της Ευρώπης (Ιταλία, Πολωνία, Τσεχία, Γερμανία, Αυστρία, Ηνωμένο Βασίλειο), την Αμερική, τον Καναδά και την Αυστραλία. Για το λόγο αυτό πρέπει να καταβληθούν προγραμματισμένες προσπάθειες ώστε η συκιά να καταλάβει όλα τα κατάλληλα για



την καλλιέργειά της εδάφη (επικλινή, ασβεστώδη) που είναι ακατάλληλα για άλλες καλλιέργειες. Αξίζει να σημειωθεί επίσης ότι η ΣΥΚΙΚΗ ξεκίνησε να διαθέτει δωρεάν δένδρα από το φυτώριο της στα μέλη της. Κατά το έτος 2013 διέθεσε 7.000 δένδρα και υπολογίζεται ότι το 2014 θα διατεθούν 15.000 με 20.000 δένδρα.

### 2.1.2. Βοτανική ταξινόμηση

Η συκιά ανήκει στην οικογένεια Moraceae, στο γένος *Ficus*, στο υπογένος *Eusyce* και στο είδος *F. carica*. Η οικογένεια Moraceae περιλαμβάνει 60 γένη και πάνω από 2000 είδη δένδρων, θάμνων, αναρριχώμενων και ποωδών φυτών (Κ. Ποντίκης 1996).

### 2.1.3. Βοτανικοί χαρακτήρες του είδους *Ficus carica*

Το είδος *Ficus carica* είναι ένα θηλυκοδίοικο είδος, που περιλαμβάνει δύο τύπους δένδρων, που διακρίνονται εύκολα μεταξύ τους. Την αρρενοσυκιά, που είναι μόνουικη, δηλαδή έχει αρσενικά και θηλυκά άνθη και την ημεροσυκιά, που έχει μόνο θηλυκά άνθη (Κ. Ποντίκης 1996).

Η συκιά είναι φυλλοβόλο δένδρο, μετρίου έως μεγάλου μεγέθους, με μαλακό ξύλο. Έχει φύλλα απλά, μεγάλα, παχιά, τρίλοβα έως πεντάλοβα, μακρόμισχα, με τραχεία υφή, που είναι χνουδωτά στην κάτω επιφάνεια. Οι οφθαλμοί διακρίνονται σε ξυλοφόρους, που έχουν σχήμα κανικό και σε απλούς ανθοφόρους με σχήμα σφαιρικό. Οι ξυλοφόροι και οι μικτοί καρποφόροι σχηματίζονται επάκρια ή πλάγια των βλαστών και οι απλοί ανθοφόροι μόνο πλάγια. Τα άνθη της συκιάς είναι μικροσκοπικά και πολυάριθμα διατεταγμένα στο εσωτερικό τοίχωμα της εύσαρκης κοίλης ανθοδόχης (συκόνιο). Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικοί τύποι ανθέων: τα μακρόστυλα θηλυκά της ημεροσυκιάς, τα αρσενικά των ερινεών της αρρενοσυκιάς, τα βραχύστυλα θηλυκά της αρρενοσυκιάς και τα θηλυκά της παρθενοκαρπικής συκιάς. Τα άνθη της παρθενοκαρπικής συκιάς δεν παράγουν γύρη, ούτε έχουν ωοθήκες επιδεκτικές γονιμοποίησης, αλλά εξελίσσονται σε εδώδιμο καρπό (Κ. Ποντίκης 1996).

Οπωροκομικά καρπός είναι το ώριμο, εύχυμο συκόνιο, ενώ βοτανικά είναι ένας ψευδής καρπός, που αποτελείται στο σύνολό του από βλαστικό ταξιανθικό ιστό. Οι αληθινοί καρποί είναι τα μικροσκοπικά έμμισχα δρυπόμορφα αχάινια στο εσωτερικό (Κ. Ποντίκης 1996).

Ο καρπός (συκόνιο) έχει σχήμα σφαιρικό ή αχλαδόμορφο. Ο φλοιός είναι διαφόρων αποχρώσεων, πράσινος, πρασινοκίτρινος, λευκοκίτρινος, μοβ, μελανός. Η σάρκα είναι επίσης διαφόρων αποχρώσεων, κεχριμπαρι, ανοιχτοκόκκινη, κόκκινη, ρόδινη, μαλακή και γλυκιά (Κ. Ποντίκης 1996).

#### 2.1.4. Τρόπος καρποφορίας

Υπάρχουν δύο τύποι συκιάς:

- Η μονόφορη συκιά, που καρποφορεί μια φορά το χρόνο και οι καρποί σχηματίζονται στους βλαστούς του τρέχοντος έτους. Οι καρποί μπορούν να αναπτυχθούν παρθενοκαρπικά χωρίς γονιμοποίηση ή με γονιμοποίηση. Αυτό εξαρτάται από την ποικιλία.
- Η δίφορη συκιά, που καρποφορεί δύο φορές το χρόνο. Η πρώτη καρποφορία προέρχεται από καρπούς που σχηματίζονται στις κορυφές των βλαστών του παρελθόντος έτους και πάντοτε παρθενοκαρπικά. Η δεύτερη καρποφορία προέρχεται από καρπούς που σχηματίζονται σε βλαστούς του τρέχοντος έτους και αναπτύσσονται παρθενοκαρπικά ή με γονιμοποίηση και αυτό εξαρτάται από την ποικιλία.

#### 2.1.5. Επικονίαση και γονιμοποίηση

Όπως προαναφέρθηκε, το σύκο είναι ταξιανθία που φέρει τα άνθη στο εσωτερικό. Τα άνθη αυτά είναι πολύ μικρά και είναι είτε θηλυκά είτε αρσενικά. Τα σύκα της άγριας συκιάς φέρουν άνθη αρσενικά και θηλυκά, ενώ της καλλιεργούμενης συκιάς φέρουν μόνο θηλυκά. Τα σύκα αναπτύσσονται παρθενοκαρπικά ή αφού γονιμοποιηθούν. Γονιμοποιούνται μόνο τα σύκα της μονόφορης συκιάς και τα σύκα της δεύτερης παραγωγής της δίφορης συκιάς.

Η επικονίαση των ανθέων της συκιάς γίνεται με τη βοήθεια ενός εντόμου που λέγεται ψήνας (*Blastofaga psenes*), ο οποίος διαχειμάζει υπό μορφή προνύμφης στα σύκα της άγριας συκιάς και κάθε χρόνο συμπληρώνει τρεις γενεές, που συμπίπτουν με τις τρεις σοδειές της αρρενοσυκιάς: ανοιξιάτικη σοδειά (ερινεοί), καλοκαιρινή σοδειά (καλοκαιρινά σύκα) και χειμωνιάτικη σοδειά (όλυνθοι).

#### 2.1.6. Περίοδος καρποφορίας

Η συκιά μπαίνει σε αξιόλογη καρποφορία από τον 3<sup>ο</sup> έως τον 4<sup>ο</sup> χρόνο της ηλικίας της. Η παραγωγική ζωή της υπολογίζεται σε 40 έως 50 χρόνια (Κ. Ποντίκης 1996).

## 2.1.7. Κλίμα και έδαφος

### 2.1.7.1. Κλίμα

Η συκιά ευδοκμεί σε τροπικές (υψόμετρο 900-1800 μέτρα) και υποτροπικές περιοχές, ως και σε ήπιες κλιματικά περιοχές της εύκρατης ζώνης (Κ. Ποντίκης 1996). Σε χώρες, που η θερμοκρασία δεν πέφτει κάτω από 15°C η βλάστηση των δένδρων και η ωρίμανση των καρπών είναι σχεδόν αδιάκοπη. Τα ενήλικα δένδρα, ανάλογα με την ποικιλία, ανέχονται θερμοκρασίες του χειμώνα μέχρι -9,5°C έως -12°C, αλλά τα νεαρά δένδρα δεν είναι τόσο ανθεκτικά και θα πρέπει να προστατεύονται κατά το χειμώνα. Παράγει καρπούς καλής ποιότητας, όταν η μέση θερμοκρασία του καλοκαιριού κυμαίνεται γύρω στους 30°C. Θερμοκρασίες πάνω από 40°C υποβαθμίζουν την ποιότητά τους (σύκα σκληρά και δερματώδη) (Κ. Ποντίκης 1996). Οι βροχοπτώσεις και η υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία κατά τη διάρκεια ωρίμανσης των καρπών μπορεί να προκαλέσουν σχίσιμο στον καρπό και ξίνισμα στη σάρκα του. Όταν ο καιρός είναι υγρός, εντός του καρπού, από τον οφθαλμό του, μπαίνει νερό. Αν μετά τη βροχή επικρατήσουν υψηλές θερμοκρασίες, τότε εκδηλώνεται ανεπιθύμητη ζύμωση, που προκαλεί το ξίνισμα στη σάρκα των σύκων (Κ. Ποντίκης 1996).

Οι ανάγκες της σε ψύχος, για τη διακοπή του λήθαργου των οφθαλμών της και την έκπτυξη ζωνής βλάστησης την άνοιξη, είναι μικρές (περίπου 100 έως 350 ώρες κάτω από τους 7°C) (Κ. Ποντίκης 1996).

### 2.1.7.2. Έδαφος

Η συκιά αναπτύσσεται σε ευρεία ποικιλία εδαφών, αλλά ευδοκμεί καλύτερα σε βαθειά αργιλοπλώδη ή πηλώδη εδάφη, που αποστραγγίζονται καλά. Ανέχεται ασβεστώδη και μέτρια αλκαλικά εδάφη. Το pH του εδάφους πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 6 έως 8 (Κ. Ποντίκης 1996).

## **2.1.8. Ωρίμανση – Συγκομιδή – Συντήρηση – Ξήρανση**

### **2.1.8.1. Ωρίμανση**

Τα σύκα είναι ώριμα όταν ο φλοιός τους αποκτήσει το χαρακτηριστικό χρώμα της ποικιλίας κατά την ωρίμανση και είναι μέτρια συνεκτικά. Η έκκριση γάλακτος από τον ποδίσκο του καρπού στο σημείο αποκοπής αποτελεί ένδειξη ότι ο καρπός είναι ακόμα άγουρος. Στο στάδιο αυτό ωριμότητας συλλέγονται όταν πρόκειται να καταναλωθούν στην αγορά ως νωπά. Τα σύκα όμως που προορίζονται για ξήρανση πρέπει να συλλέγονται στο στάδιο της πλήρους ωριμότητας (συρρίκνωση φλοιού, μέγιστη περιεκτικότητα σακχάρων).

### **2.1.8.2. Συγκομιδή**

Τα σύκα που προορίζονται για νωπή κατανάλωση συλλέγονται με συστροφή του ποδίσκου και σε πολλά χέρια, ενώ τα προοριζόμενα για ξήρανση συλλέγονται με κούνημα των δένδρων ή με ράβδισμα ή από το έδαφος (από φυσική πτώση ημίξηρων σύκων).

Η ωρίμανση των σύκων μπορεί να επισπευτεί για 15 μέρες περίπου με λάδωμα. Το λάδωμα των σύκων γίνεται με επάλειψη αυτών με λάδι στον οφθαλμό τους, όταν έχουν διάμετρο 35-40mm. Αποτελεσματικά είναι τόσο το ελαιόλαδο όσο και τα σπορέλαια (Κ. Ποντίκης 1996).

### **2.1.8.3. Συντήρηση**

Τα σύκα είναι πολύ φθαρτοί καρποί και μπορεί να διατηρηθούν σε ψυκτικούς χώρους μόνο για μία εβδομάδα σε θερμοκρασία 0°C και σχετική υγρασία 90% (Κ. Ποντίκης 1996).

### 2.1.8.3. Ξήρανση

Στην Ελλάδα τα συλλεγμένα σύκα τοποθετούνται σε ξύλινους ταρσούς (διαστάσεων 2x1 μέτρα), σε λεπτό στρώμα και στη συνέχεια ξηραίνονται στον ήλιο για λίγες μέρες, μέχρι η υγρασία να μειωθεί στο 17-18%. Κατά τη διάρκεια της ξήρανσης τα σύκα τη νύχτα πρέπει να σκεπάζονται, για να μην απορροφήσουν υγρασία απ' τη νυχτερινή δροσιά και για να προστατεύονται από ενδεχόμενη προσβολή από τα μικρολεπιδόπτερα *Plodia* και *Eprhestia*. Μόλις συμπληρωθεί η ξήρανση τα σύκα μεταφέρονται στην αποθήκη, αφού προηγουμένως αποστειρωθούν σε συνεταιριστικά ή κρατικά αποστειρωτήρια.



Εικόνα 2: Ξήρανση σύκων



Εικόνα 3: Αποστειρωτήριο ΣΥΚΙΚΗΣ

## 2.2. Τα εσπεριδοειδή



### 2.2.1. Γεωγραφικός Καταμερισμός – Σημασία της καλλιέργειας των εσπεριδοειδών

Τα εσπεριδοειδή καλλιεργούνται σε χώρες που έχουν τροπικό και υποτροπικό κλίμα, κατάλληλο έδαφος, επαρκή υγρασία και είναι απαλλαγμένες από παγετούς. Οι κυριότερες περιοχές που καλλιεργούν και παράγουν σήμερα εσπεριδοειδή καταλαμβάνουν μία ζώνη που ακολουθεί τον Ισημερινό και επεκτείνεται 35° περίπου προς Βορρά ή προς Νότο. Όμως είναι δυνατό να ευδοκιμήσουν και σε περιοχές πέραν των 35° και ως χαρακτηριστικό παράδειγμα αναφέρουμε τις περιοχές της Μεσογείου (Ελλάδα, Ισραήλ, Τουρκία, Βόρειος Αφρική, Ιταλία, Ισπανία, Πορτογαλία, Γαλλία) και της Καλιφόρνια που βρίσκονται μεταξύ 38<sup>ου</sup> και 39<sup>ου</sup> παράλληλου, περιοχές στις οποίες αναπτύσσονται και ευδοκιμούν όλα σχεδόν τα είδη των εσπεριδοειδών. Στις περιοχές αυτές περιοριστικός παράγοντας είναι οι χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα (Ε. Πρωτοπαπαδάκης 2004).

Η καλλιεργούμενη έκταση σε παγκόσμια κλίμακα υπολογίζεται σε 24.000.000 στρέμματα, της οποίας το 80% ανήκει στις παραμεσόγειες χώρες και στη Βόρεια και Κεντρική Αμερική. Το υπόλοιπο 20% κατανέμεται στην Άπω Ανατολή 10%, Νότια Αμερική 6% και σε άλλες χώρες του Νότιου ημισφαιρίου 4% (Κ. Ποντίκης 2003). Η παραγωγή σε παγκόσμιο επίπεδο υπολογίζεται σε 67.398.000 τόνους. Για κάθε είδος αντιστοιχούν κατά προσέγγιση τα εξής ποσοστά: πορτοκάλια 65%, λεμόνια 10%, γκρέιπφρουτ 10%, μανταρίνια 12%, λοιπά είδη 3% (Κ.Ποντίκης 2003).

### 2.2.1.1. Η καλλιέργεια των εσπεριδοειδών στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα η έκταση που καλλιεργείται με εσπεριδοειδή υπολογίζεται ότι ήταν για το έτος 1996, 555.000 στρέμματα και η παραγωγή εκτιμάται ότι ανήλθε σε 1.264.500 τόνους. Από αυτούς την πρώτη θέση κατέχουν τα πορτοκάλια με 995.000 τόνους και ακολουθούν τα λεμόνια με 160.000 τόνους, τα μανταρίνια με 100.000 τόνους και τα γκρέιπφρουτ με 9.500 τόνους. Το έτος 2008 η εγχώρια παραγωγή ήταν 1.015.600 τόνοι (πηγή FAO). Σύμφωνα με τα στοιχεία της Στατιστικής Υπηρεσίας η καλλιέργεια των εσπεριδοειδών στην Ελλάδα έχει πρωτικές τάσεις, όπως φαίνεται στους πίνακες που ακολουθούν. Τα κυριότερα κέντρα παραγωγής εντοπίζονται στη Νότια και Δυτική Ελλάδα και συγκεκριμένα στους Νομούς Αργολίδας, Άρτας, Κορινθίας, Χανίων, Λακωνίας, Ηλείας, και Αχαΐας.

<b>Πίνακας 8: Εκμεταλλεύσεις, εκτάσεις και αριθμός δένδρων λεμονιάς κατά γεωγραφικό διαμέρισμα για τα έτη 2002 και 2007 (Πηγή ΕΛΣΤΑΤ)</b>			
Περιοχή	Εκμεταλλεύσεις	Εκτάσεις	Αριθμός δένδρων
	2002/2007	2002/2007	2002/2007
<b>Γενικό σύνολο</b>	16.938/18.655	61.701/51.805	2.261.410/1.752.0984
<b>Πελοπόννησος</b>	4.931/3.686	23.316/17.307	823.905/570.845
<b>Κρήτη</b>	1.055/2.586	1.574/2.777	62.905/88.675
<b>Κεντρική Ελλάδα &amp; Εύβοια</b>	7.842/7.466	26.170/19.695	969.091/685.800
<b>Νησιά Αιγαίου</b>	1.336/3.068	2.327/3.077	81.441/76.876
<b>Λοιπή χώρα</b>	1.774/1.849	8.314/8.949	324.068/329.902

<b>Πίνακας 9: Εκμεταλλεύσεις, εκτάσεις και αριθμός δένδρων μανταρινιάς κατά γεωγραφικό διαμέρισμα για τα έτη 2002 και 2007 (Πηγή ΕΛΣΤΑΤ)</b>			
Περιοχή	Εκμεταλλεύσεις	Εκτάσεις	Αριθμός δένδρων
	2002/2007	2002/2007	2002/2007
<b>Γενικό σύνολο</b>	10.681/13.675	49.796/66.314	2.413.848/2.969.651
<b>Πελοπόννησος</b>	4.671/4.654	25.138/33.789	1.262.368/1.594.484
<b>Κρήτη</b>	1.152/2.440	3.354/3.566	149.745/141.532
<b>Νησιά Αιγαίου</b>	1.165/2.624	2.710/2.143	163.697/111.984
<b>Λοιπή χώρα</b>	3.693/3.957	18.594/26.816	838.038/1.121.651

**Πίνακας 10: Εκμεταλλεύσεις, εκτάσεις και αριθμός δένδρων πορτοκαλιάς κατά γεωγραφικό διαμέρισμα για τα έτη 2002 και 2007 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ)**

Περιοχή	Εκμεταλλεύσεις	Εκτάσεις	Αριθμός δένδρων
	2002/2007	2002/2007	2002/2007
<b>Γενικό σύνολο</b>	44.906/52.144	330.330/324.449	14.453.183/13.689.408
<b>Πελοπόννησος</b>	17.245/16.196	176.027/173.493	7.916.892/7.732.245
<b>Κρήτη</b>	8.316/10.423	35.108/34.116	1.488.579/1.332.537
<b>Ήπειρος</b>	5.955/5.832	45.739/39.947	2.160.281/1.807.679
<b>Κεντρική Ελλάδα &amp; Εύβοια</b>	9.303/13.005	61.261/65.320	2.379.841/2.333.430
<b>Νησιά Αιγαίου</b>	3.194/5.792	8.614/8.840	372.717/381.060
<b>Λοιπή χώρα</b>	893/896	3.581/2.733	134.873/102.457

### 2.2.1.2. Τα εσπεριδοειδή στη Πελοπόννησο και τη Μεσσηνία

Τα εσπεριδοειδή της Πελοποννήσου είναι περίφημα για την ποιότητά τους. Οι λεμονιές, οι πορτοκαλιές, οι μανταρινιές αποτελούν τα φυσικά στολίδια της Πελοποννησιακής γης. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα μεγαλύτερα κέντρα παραγωγής εσπεριδοειδών εντοπίζονται στη Πελοπόννησο και κυρίως στους Νομούς Αργολίδας Λακωνίας και Ηλείας.

Στη Μεσσηνία καλλιεργούνται περίπου 10.000 στρέμματα και παράγονται περίπου 25.000 τόνοι εσπεριδοειδών γεγονός που την κάνει μια σημαντική καλλιέργεια για το Νομό.

Στον πίνακα που ακολουθεί βλέπουμε την εξέλιξη της καλλιέργειας των σημαντικότερων εσπεριδοειδών κατά τη δεκαετία του 90.



Πίνακας 11: Έκταση (στρέμματα) καλλιέργειας εσπεριδοειδών στο Νομό Μεσσηνίας κατά τα έτη 1992-1996 (Πηγή: Διεύθυνση Γεωργίας)				
Έτη	Λεμόνια	Πορτοκάλια	Μανταρίνια	Γκρέιπφρουτ
1996	2.000	6.400	1.000	600
1995	2.000	3.900	1.000	550
1994	2.300	3.900	1.030	550
1993	2.300	3.900	1.300	-
1992	2.500	4.000	1.100	1.300

Οι εξαγωγές εσπεριδοειδών του Νομού Μεσσηνίας μειώνονται συνεχώς. Αυτό οφείλεται κυρίως στη μονοκαλλιέργεια της ελιάς και στον πολυτεμαχισμό του αγροτικού κλήρου. Κυριότερα κέντρα εξαγωγών είναι η Γερμανία, η Ουγγαρία, η Γιουγκοσλαβία, η Τσεχία και η Δανία.

### 2.3. Βοτανική ταξινόμηση

Τα εσπεριδοειδή είναι μια ομάδα φυτών της οικογένειας Rutaceae και της υποοικογένειας Aurantioidea. Στην οικογένεια Rutaceae περιλαμβάνονται κυρίως αιθαλή φυτά, δένδρα ή θάμνοι με κλαδιά αγκαθωτά. Τα φύλλα είναι δερματώδη, λεία, απλά ή σύνθετα με ελαιογόνους αδένες, οι οποίοι περιέχουν αιθέρια έλαια (Σ. Πετροπούλου 2003). Εκ των πολλών γενών της οικογένειας αυτής μας ενδιαφέρει κυρίως το γένος *Citrus*. Τα είδη των εσπεριδοειδών που καλλιεργούνται στη χώρα μας μπορούν να καταταγούν στις παρακάτω ομάδες (Μ. Βασιλακάκης 1991):

1. Περιλαμβάνει είδη με χρώμα καρπού πορτοκαλί (εκτός από τη φράπα) και ο φλοιός τους αποχωρίζεται εύκολα από τη σάρκα
  - Πορτοκαλιά (*Citrus sinensis*)
  - Μανταρινιά (*Citrus nobilis*)
  - Νεραντζιά (*Citrus aurantium*)
  - Φράπα (*Citrus grandis*)
  - Περγαμοτιά (*Citrus bergamina*)
2. Περιλαμβάνει είδη με χρώμα καρπού κίτρινο και ο φλοιός δεν αποσπάται εύκολα από τη σάρκα
  - Λεμονιά (*Citrus limon*)
  - Κιτριά (*Citrus medica*)
  - Βοτρυόκαρπο (Γκράπα) (*Citrus paradisi*)
3. Περιλαμβάνει φυλλοβόλα εσπεριδοειδή όπως την Ιαπωνική ή τρίφυλλο πορτοκαλιά (*Poncirus trifoliata*) της οποίας ο καρπός δεν τρώγεται αλλά το είδος χρησιμοποιείται ως υποκείμενο.

#### 4. Περιλαμβάνει τα μεταξύ των διαφόρων εσπεριδοειδών υβρίδια όπως την κίτρολεμονιά, τη γλυκολεμονιά, τα tangelosκ.α.

Επίσης ένα είδος που καλλιεργείται κυρίως στα νησιά του Ιονίου και ιδιαίτερα στην Κέρκυρα είναι το *Fortunella margarita* το οποίο μας δίνει τα γνωστά Kum-Quat που χρησιμοποιούνται στη ζαχαροπλαστική και αρωματοποιία.

### 2.4. Μορφολογία

Τα καλλιεργούμενα εσπεριδοειδή είναι μονόκορμα δένδρα. Ο κορμός τους είναι σχετικά λείος και κυλινδρικός αλλά μερικές φορές παρουσιάζει εξογκώματα τα οποία συνδέονται με κύριους βραχίονες ή ρίζες (Σ Πετροπούλου 2003).

Οι πορτοκαλιές και τα γκρέιπφρουτ χαρακτηρίζονται από πυκνή και σφαιρική βλάστηση που αποτελείται από πάρα πολλούς και μικρούς βλαστούς, ενώ οι λεμονιές από αραιότερη και ζωηρότερη βλάστηση που αποτελείται από λιγότερους και μεγαλύτερους βλαστούς. Τα φύλλα των εσπεριδοειδών είναι βαθυπράσινα και γυαλιστερά εκτός της λεμονιάς και της κιτριάς που είναι ανοιχτοπράσινα. Τα φύλλα είναι απλά και τα δένδρα αειθαλή εκτός από το *Poncirus trifoliata*, το οποίο, όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, είναι φυλλοβόλο και έχει σύνθετα φύλλα με τρία φυλλάρια (Σ. Πετροπούλου 2003).

Ο φλοιός του καρπού και τα φύλλα φέρουν ελαιογόνους αδένες. Αυτοί περιέχουν αιθέρια έλαια, που ελευθερώνονται μόνο μετά από πρόκληση ζημιάς του αδένου ή μετά από πίεση. Οι αδένες είναι πολύ εμφανείς στα φύλλα της κιτριάς και της λεμονιάς. Η σύσταση των αιθέριων ελαίων επηρεάζεται από την ηλικία του φύλλου και διαφέρει από είδος σε είδος (Σ. Πετροπούλου 2003).

### 2.5. Κλίμα και έδαφος

Τα εσπεριδοειδή απαιτούν κλίμα υγρό και θερμό με ήπιο χειμώνα του οποίου η θερμοκρασία δεν πέφτει κάτω από τους 0°C. Στους -2°C τα άνθη, οι νεαροί βλαστοί και οι καρποί παθαίνουν σοβαρές ζημιές και στους -5°C παθαίνουν ζημιές οι μεγάλης ηλικίας βλαστοί και οι καρποί, όπως είναι το στέγνωμα του ώριμου καρπού και το κάψιμο των βλαστών. Στους -10°C παρατηρούνται νεκρώσεις δένδρων. Τα δένδρα παθαίνουν ζημιές επίσης από ισχυρούς ανέμους γι' αυτό συνιστώνται οι ανεμοφράκτες Μ. Βασιλακάκης 1991).

Τα εσπεριδοειδή αναπτύσσονται πολύ καλά σε γόνιμα αλλά ελαφρά εδάφη. Δεν ανέχονται τον κακό αερισμό και την υψηλή υπόγεια στάθμη του νερού. Επειδή τα εσπεριδοειδή δέχονται πολλές αρδεύσεις πρέπει το νερό που χρησιμοποιείται να ελέγχεται. Νερό με υψηλή περιεκτικότητα αλάτων δεν πρέπει να χρησιμοποιείται γιατί μετά από λίγα χρόνια η περιεκτικότητα του εδάφους σε άλατα ανεβαίνει πάρα πολύ (Μ. Βασιλακάκης 1991).

### 3.Τα έντομα και η σημασία τους

Τα έντομα αποτελούν την πολυπληθέστερη ομάδα του ζωικού βασιλείου, με περισσότερα του ενός εκατομμυρίου είδη, ενώ άγνωστος παραμένει ο συνολικός τους αριθμός αφού πιστεύεται ότι χιλιάδες είδη δεν έχουν ακόμα καταγραφεί και ταξινομηθεί. Αποτελούν ομοταξία της συνομοταξίας των αρθροπόδων (υποσυνομοταξία γναθωτά: διαθέτουν γνάθους). Διάφορα έντομα μπορούν να ζήσουν σε όλες τις κλιματικές ζώνες της γης. Η παρουσία τους έχει διαπιστωθεί από τα υδάτινα οικοσυστήματα και τα τροπικά δάση μέχρι τις ξηρότερες ερήμους, τους πόλους ακόμη και σε δεξαμενές πετρελαίου. Μερικά μπορούν να αναπτυχθούν σε μύκητες φρούτων, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό βρίσκεται στο έδαφος τουλάχιστον για κάποιο στάδιο της ζωής τους.

Η ονομασία έντομο δηλαδή τετμημένο δόθηκε από τον Αριστοτέλη, που πρώτος ταξινόμησε τα ζώα αυτά σε ιδιαίτερη ομάδα, εξ αιτίας των τριών διαφορετικών τμημάτων, στα οποία χωρίζεται το σώμα τους (κεφαλή, θώρακας και κοιλία).

Ανάλογα με τις μορφολογικές αλλαγές που υφίστανται κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, τα έντομα διακρίνονται σε αμετάβολα, ημιμετάβολα και ολομετάβολα. Στις δύο πρώτες ομάδες ανήκουν έντομα, στα οποία η προνύμφη και το ενήλικο άτομο έχουν μικρές διαφορές, ενώ στα ολομετάβολα ανήκουν έντομα τα οποία υφίστανται πλήρη μεταμόρφωση κατά την ανάπτυξή τους. Υπάρχει δηλαδή σαφής διαφοροποίηση των ατόμων κατά τη μετάβαση από προνύμφη σε νύμφη και τελικά στο ενήλικο άτομο.

Αρκετά είδη εντόμων είναι υπεύθυνα για πολλά προβλήματα που αφορούν στην υγεία του ανθρώπου και των ζώων, καθώς και στην αγροτική οικονομία. Παρά την εκτεταμένη χρήση χημικών εντομοκτόνων, ολοένα και περισσότεροι άνθρωποι υποφέρουν από ασθένειες που μεταδίδονται από έντομα και όλο και μεγαλύτερες είναι οι απώλειες στην παγκόσμια γεωργία λόγω της αύξησης και εξάπλωσης των πληθυσμών των επιβλαβών εντόμων. Είναι απολύτως βέβαιο όμως, ότι χωρίς τα έντομα δε θα μπορούσαμε να υπάρξουμε. Τα έντομα αποτελούν σημαντικό κρίκο κάθε οικοσυστήματος και συμμετέχουν σε διαδικασίες όπως η γονιμοποίηση πολλών φυτών, η αποικοδόμηση οργανικών υλών, ο έλεγχος των πληθυσμών επιβλαβών ασπόνδυλων οργανισμών και η παραγωγή συγκεκριμένων τροφών (π.χ. μέλι), αλλά και πρώτων υλών (μετάξι, βερνίκι), τις οποίες εκμεταλλεύεται ο άνθρωπος. Είναι συνεπώς εμφανές ότι η σημασία των εντόμων στην οικολογία, στην οικονομία αλλά και στην υγεία είναι μεγάλη.

#### 4.Η μύγα της μεσογείου

Η μύγα της μεσογείου *Ceratitiscapitata* (Wiedemann) είναι έντομο δίπτερο, ολομετάβολο και ανήκει στην οικογένεια Tephritidae. Στην οικογένεια αυτή ανήκουν επίσης πολλά άλλα είδη μεγάλης οικονομικής σημασίας όπως π.χ. διάφορα είδη του γένους *Bactrocera* και *Anastrepha* (Α. Οικονόμου 2006).

Πίνακας 12: Συστηματική κατάταξη της Μεσογειακής μύγας	
Συνομοταξία	Αρθρόποδα
Ομοταξία	Έντομα
Διαίρεση	Πτερυγωτά
Υποδιαίρεση	Ενδοπτερυγωτά
Υπέρταξη	Μεκοπτεροειδή
Τάξη	Δίπτερα
Υπόταξη	Βραχύκερα (Μύγες)
Υπεροικογένεια	Σχιζοφόρα
Οικογένεια	Τεφριτίδες (Tephritidaeή Trypetidae)
Γένος	<i>Ceratitis</i> ( <i>Ceratitis capitata</i> , <i>C. rosa</i> etc.)

#### 4.1. Προέλευση και εξάπλωση του είδους

Η μύγα της μεσογείου, μολονότι είναι ιθαγενές των υποτροπικών χωρών μπορεί να ζήσει άνετα και σε εύκρατες περιοχές, ώστε να θεωρείται είδος κοσμοπολίτικο (G. Goidanich 1968). Η γεωγραφική εξάπλωση του είδους είναι πολύ καλά μελετημένη και μπορεί να παρουσιαστεί συνοπτικά.

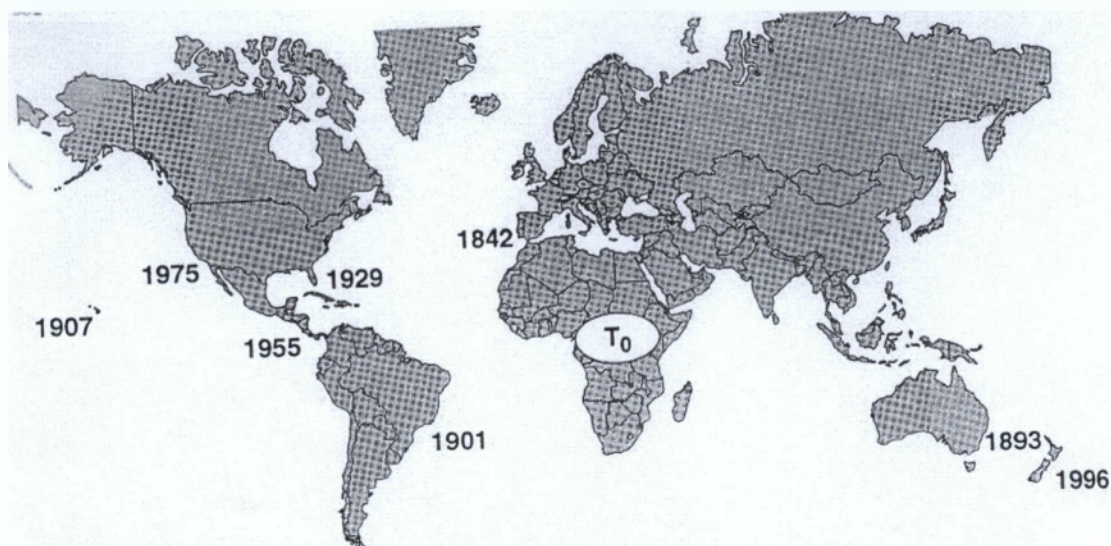
Κατάγεται από τη δυτική Αφρική και τα τελευταία 200 χρόνια έχει εξαπλωθεί στη λεκάνη της μεσογείου, τη κεντρική και νότια Αμερική και την Αυστραλία (Α. Οικονόμου 2006).

Στη Μεσόγειο εισήχθη αρχικά στην Ιταλία, το 1860, όπου σε διάστημα ενός αιώνα διαδόθηκε σε όλες τις κεντρικές και νότιες περιοχές της (G. Goidanich 1968). Την ίδια περίοδο καταγράφηκε και στην Ισπανία, ενώ σε σύντομο χρονικό διάστημα εξαπλώθηκε σε όλες τις χώρες της λεκάνης της Μεσογείου (Α. Οικονόμου 2006).

Το 1893 αποίκισε στην Αυστραλία, στη περιοχή Perth (Α. Οικονόμου 2006)

Η πρώτη καταγραφή του εντόμου στην Αμερικανική ήπειρο έγινε στη Βραζιλία το 1905 και εν συνεχεία εξαπλώθηκε στις πολιτείες Τέξας, Φλόριντα και Καλιφόρνια, όπου εμφανίστηκε το 1975 (Α. Οικονόμου 2006).

Η ανάπτυξη του εμπορίου, ακολουθείται από παγκόσμια ανησυχία σχετικά με τις οικονομικές επιπτώσεις από την εξάπλωση της μύγας της Μεσογείου και γενικότερα της οικογένειας *Tephritidae*. Για το λόγο αυτό σαφείς διατάξεις φυτοϋγείας απαγορεύουν την εξαγωγή καρπών προσβεβλημένων από προνύμφες της μύγας της μεσογείου.



Εικόνα 4: Χάρτης διασποράς της Μεσογειακής μύγας *Ceratitis capitata* χρονολογικά. (T<sub>0</sub> : πιθανό αρχικό σημείο προέλευσης)

#### 4.2. Μορφολογία του εντόμου

**Ενήλικο:** Έχει μήκος 4-6 mm, πλάτος 1,2-2mm (Τζανακάκης-Κατσόγιαννος 2003) και άνοιγμα πτερυγών 8-11mm (G. Goidanich 1968). Δηλαδή το μέγεθός του είναι περίπου τα 2/3 του μεγέθους της οικιακής μύγας (Α. Οικονόμου 2006).

Το γενικό χρώμα του σώματός του είναι κίτρινο με λίγο καφέ, ειδικά στο υπογάστριο και στα πόδια ενώ φέρει μαύρες και καστανές κηλίδες στο θώρακα και στις πτέρυγες.

Ο θώρακας έχει γενικό χρώμα μαύρο και κίτρινο στη κοιλιακή του επιφάνεια, ενώ φέρει ανοιχτόχρωμες λωρίδες κατά τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζεται ένα χαρακτηριστικό σχήμα, που μοιάζει πολύ με νεκροκεφαλή, και είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα της μύγας της μεσογείου (Δ. Αντωνόπουλος 2010).

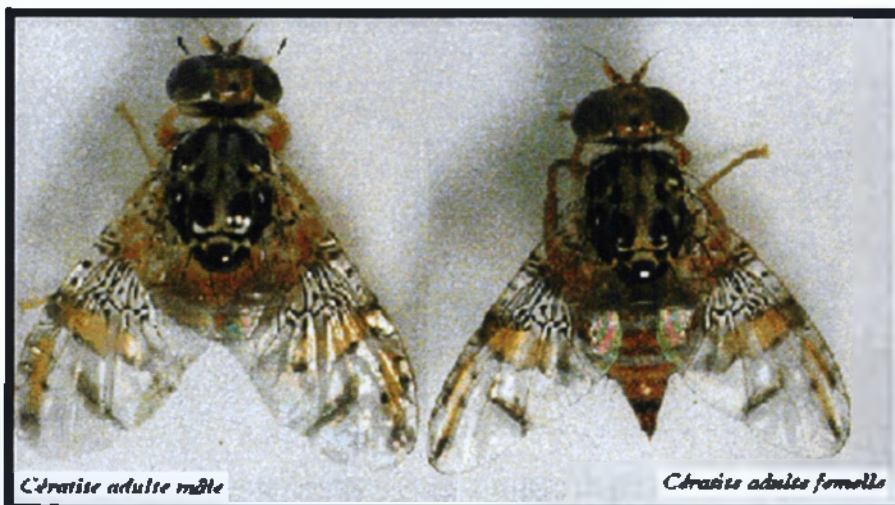
Η κοιλία έχει σχήμα ωοειδές και χρώμα πορτοκαλοκίτρινο με δύο καστανέρυθρες εγκάρσιες ζώνες και πολλά λεπτά στίγματα (Τζανακάκης-Κατσόγιαννος 2003). Το θηλυκό ξεχωρίζει από τον ωσθέτη που φέρει στην απόληξη της κοιλίας του και είναι το όργανο με το οποίο αποθέτει τα αυγά του στο εσωτερικό των καρπών. Όταν ο ωσθέτης τεντωθεί πλήρως φτάνει 6 φορές το κανονικό του πλάτος.

Οι πτέρυγες είναι πλατιές, έχουν μήκος 4,5mm η καθεμία, είναι σχεδόν διάφανες και γυαλιστερές, ενώ φέρουν πολλές μαύρες, καστανές και κίτρινες

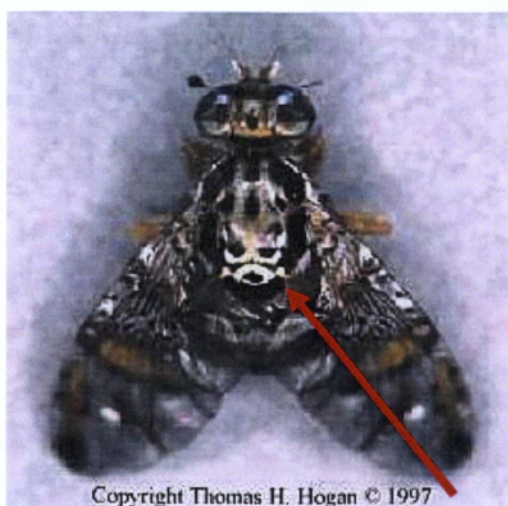
εγκάρσιες ζώνες και κηλίδες. Όταν το ενήλικο στέκεται ή βαδίζει κρατά τις πτέρυγες μισάνοιχτες (ώστε οι πρόσθιες πλευρές τους να σχηματίζουν περίπου ορθή γωνία) και με κάποια κλίση της οπίσθιας παρυφής τους προς το υπόστρωμα (Τζανακάκης-Κατσόγιαννος 2003).

Τα πόδια είναι κατρινέρυθρα και οι οπίσθιες κνήμες έχουν κίτρινες σκληρές τρίχες (Τζανακάκης-Κατσόγιαννος 2003).

Η κεφαλή είναι κίτρινη, πιο σκοτεινή ανάμεσα στις βάσεις των κεραιών και με μαύρες τρίχες ανάμεσα στους σύνθετους οφθαλμούς (Τζανακάκης-Κατσόγιαννος 2003). Το αρσενικό φέρει στο μέτωπό του δυο μακριές μαύρες κεραιές με ροπαλοειδές σχήμα. Οι κεραιές είναι καστανέρυθρες, ενώ οι σύνθετοι οφθαλμοί είναι λαμπεροί, χρώματος οινώδους-αιματώδους (G. Goidanich 1968).



Εικόνα 5: Ενήλικα άτομα *Ceratitidis capitata* αρσενικό (αριστερά) και θηλυκό (δεξιά). Το θηλυκό φέρει ωοθήτη στην απόληξη της κοιλίας του



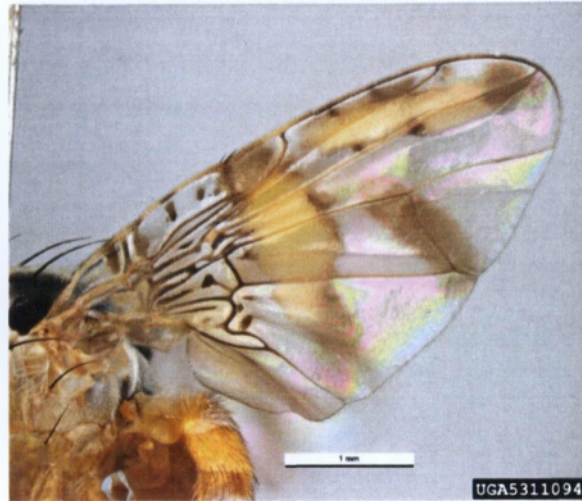
Εικόνα 6: Ενήλικο *Ceratitidis capitata*.. Διακρίνεται το σχήμα νεκροκεφαλής στο θώρακα



Εικόνα7: *Ceratitidis capitata*, πίσω μέρος. Διακρίνεται η κοιλία με τις εγκάρσιες ζώνες και τον ωοθήτη. Διακρίνονται επίσης οι οπίσθιες κνήμες



Εικόνα 8: Κεφαλή αρσενικού. Διακρίνονται οι σύνθετοι οφθαλμοί και οι ροπαλοειδείς κεραίες



Εικόνα 9: Πτέρυγα *Ceratitidis capitata*

**Αυγό:** Είναι πολύ λεπτό, λείο, λευκό, επίμηκες, σε σχήμα μπανάνας. Οι διαστάσεις του είναι 0,9-1,1 X 0,2mm (Τζανακάκης-Κατσόγιαννος 2003).



Εικόνα 10: Αυγά *Ceratitidis capitata*

**Προνύμφη:** Όπως οι περισσότερες της οικογένειας Tephritidae, είναι ακέφαλη, άποδη, πιο στενή στο πρόσθιο μέρος του σώματός της και σχεδόν κυλινδρική στο οπίσθιο. Έχει χρώμα υπόλευκο ή λευκοκίτρινο και τελικές διαστάσεις 7-9 X 1,5-2mm. Στην άκρη της κοιλιάς έχει δύο αναπνευστικά στίγματα, τα οποία αποτελούνται από τρία ανοίγματα το καθένα (Τζανακάκης-Κατσόγιαννος 2003).

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

Η μεταμόρφωση της προνύμφης σε πλαγγόνα ονομάζεται νύμφωση (pupaition). Κατά το στάδιο αυτό η νύμφη 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 (Ε. 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 (Ε. Αλαβάνου 2011).



Εικόνα 11: Προνόμφη *Ceratitidis capitata*

**Νύμφη (πλαγγόνα):** Είναι ελλειψοειδής, ανοιχτοκάστανη ως σκοτεινοκάστανη, διαστάσεων 4-4,5 X 2-2,5mm. Βρίσκεται συνήθως στο έδαφος (Τζανακάκης-Κατσόγιαννος 2003).



Εικόνα 12: Νύμφες *Ceratitidis capitata*



Εικόνα 13: Νύμφες στο έδαφος



### 4.3. Βιολογία-οικολογία

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 (Α. Μαυρομάτης 2008).

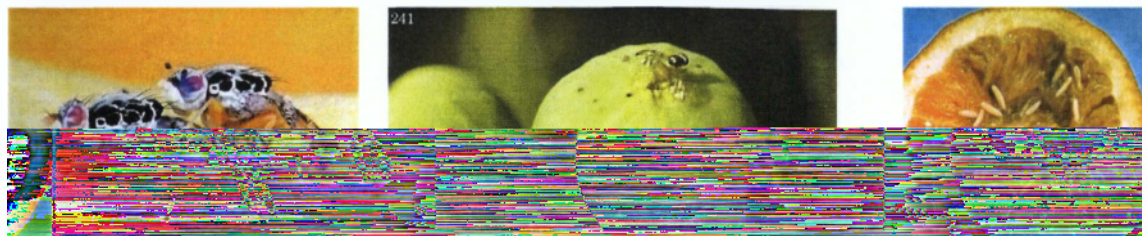
Τα ακμαία διατρέφονται κυρίως με υγρές ζαχαρούχες και αζωτούχες ουσίες όπως νέκταρ, μελιτώδη απεκκρίματα κοκκοειδών, ή στην ανάγκη ουσίες που το σάλιο τους μπορεί να ρευστοποιηθεί ώστε να τις καταπούν με την εκτατή σπογγίζουσα μυζητική προβοσκίδα τους (Τζανακάκης-Κατσόγιαννος 2003).

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 ωοτοκεί και σε σχισμές ή τραύματα του φλοιού καρπών ή σε οπές ωοτοκίας άλλων θηλυκών του είδους του. Ένα θηλυκό, καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του, είναι δυνατό να εναποθέσει χίλια περίπου αυγά (G. Goidanich 1968).

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 (G. Goidanich 1968). Το στάδιο αυτό σε ευνοϊκές συνθήκες διαρκεί γύρω στις 12 ημέρες και περιλαμβάνει τρεις ηλικίες (Α. 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 (Α. Μαυρομάτης 2008). Εάν ο προσβεβλημένος καρπός μεταφερθεί στην αποθήκη, οι προνύμφες νυμφώνονται μέσα σε ρωγμές των τοιχωμάτων της ή μέσα σε σχισμές των κιβωτίων αποθήκευσης (G. Goidanich 1968). Η χρονική περίοδος του σταδίου της νύμφης ποικίλλει και εξαρτάται από τη θερμοκρασία, την υγρασία, την ατμοσφαιρική πίεση κ.α.. στις νότιες περιοχές και κατά τους θερινούς μήνες αυτή μπορεί να διαρκέσει 10-11 ημέρες, κατά τη χειμερινή περίοδο ακόμα και ένα μήνα (G. Goidanich 1968). Μεταμορφώνονται σε ενήλικα νωρίς την άνοιξη, σε μεγαλύτερους αριθμούς νωρίς το πρωί με ζεστό καιρό και σποραδικά όταν ο καιρός είναι ψυχρός (Α. Μαυρομάτης 2008).

Τα ενήλικα άτομα ζουν μέχρι 2 μήνες (Μ. Θεοδωράκη 2005). Τα αρσενικά συνήθως δείχνουν σεξουαλική δραστηριότητα περίπου 4 ημέρες μετά τη μεταμόρφωσή τους και ζευγαρώνουν συνήθως την 5η ημέρα. Τα περισσότερα θηλυκά είναι έτοιμα να ζευγαρώσουν σε 6-8 ημέρες μετά τη μεταμόρφωσή τους από το νυμφικό στάδιο (Α. 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 (Α. Μαυρομάτης 2008).



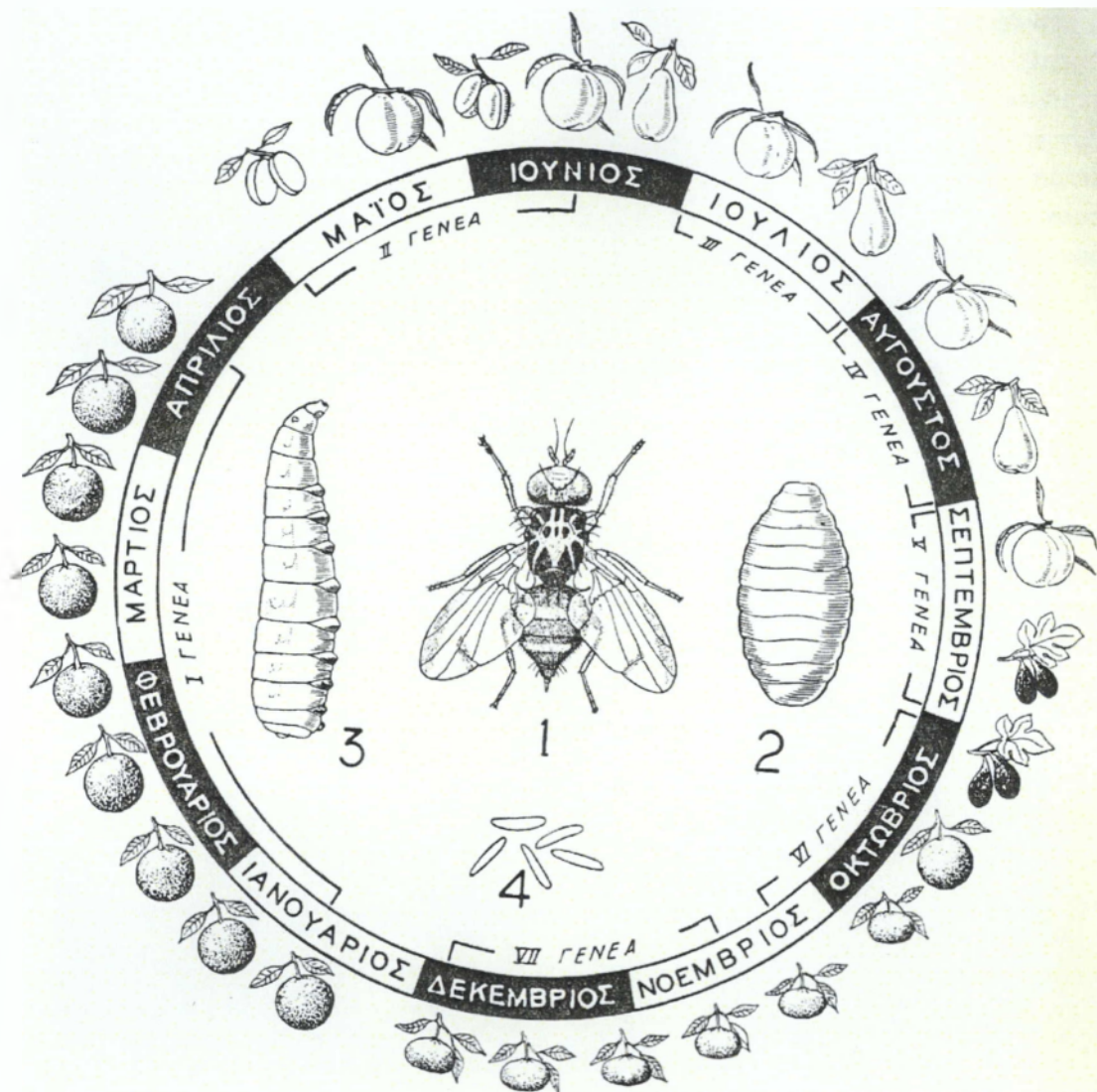
Εικόνα 14: Ενήλικα άτομα κατά τη σύζευξη

Εικόνα 15: ωοθεσία σε καρπό σύκου

Εικόνα 16: Προνύμφες στο εσωτερικό καρπού πορτοκαλιού

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 (Α. Μαυρομάτης 2008).



**Εικόνα 17:** Σχηματική παράσταση του βιολογικού κύκλου του *Ceratitits capitata*. Στο εσωτερικό μέρος του κύκλου δίνεται ο βιολογικός κύκλος του εντόμου και στο εξωτερικό η αλληλουχία των διαφόρων ξενιστών του. 1 ακμαίο, 2 νύμφη, 3 προνύμφη, 4 αυγά

#### 4.4. Ξενιστές

Είναι πολυφάγο, κοσμοπολίτικο έντομο, με περισσότερο από 250 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.

Στην Ελλάδα προσβάλλει κυρίως πορτοκαλιά, μανταρινιά, λεμονιά, νεραντζιά, συκιά, βερικοκιά, αχλαδιά και λιγότερο συχνά ροδακινιά και μηλιά. Συχνότερα αναφέρονται προσβολές στη Νότια και Κεντρική Ελλάδα. Προσβάλλει και άλλους καρπούς, όπως λωτός, αβοκάντο, μπανάνα, bittermelon (*Momordica charantia*, πικρό πεπόνι), carambola (starfruit), καφεόδεντρο, guava, μάνγκο, παπάγια, πιπεριά και πολλά είδη κολοκυνθοειδών.

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. Διαπιστώθηκε επίσης ότι το έντομο έχει τη δυνατότητα ολοκλήρωσης του βιολογικού του κύκλου σε επιτραπέζια σταφύλια της ποικιλίας Σουλτανίνα (Ε. Αλαβάνου 2011).

Πίνακας 13: αρχικά χαρακτηριστικά της μεσογειακής μύγας		
<b>Ceratitis capitata (Wiedemann) (Mediterranean fruit fly)</b>		
Κατανομή	Αφρική, λεκάνη της Μεσογείου, νότιος Αμερική, νότιες περιοχές Η.Π.Α., Αυστραλία, μερικά νησιά του Ατλαντικού και Ειρηνικού ωκεανού.	
Ξενιστές	Περισσότερα από 200 είδη φρούτων (μάγκο, παπάγια, γκουάβα, μήλα, τροπικά αμύγδαλα, καφές, εσπεριδοειδή, κεράσια, ροδάκινα, κ.α.	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΤΑΔΙΩΝ	Περίοδος πριν την ωοαπόθεση	Από 2-5 ημέρες μετά την εκκόλαψη του ώριμου θηλυκού. Στις συνθήκες αγρού μπορεί να διαρκέσει 7-9 ημέρες.
	Εμβρυικό στάδιο	2-4 ημέρες. Μπορεί να παραταθεί σε ψυχρές συνθήκες ως τις 16-18 ημέρες πριν επέλθει ο θάνατος.
	Στάδια προνύμφης	Φυσιολογικά 6-11 ημέρες ανάλογα με τη θερμοκρασία. Είναι δυνατόν όμως να παραταθεί ως τις 50 ημέρες. Ο ρυθμός της ανάπτυξης επηρεάζεται έντονα από τον ξενιστή.
	Στάδιο νύμφης (βομβυκίου)	7-11 ημέρες. Σε χαμηλές θερμοκρασίες μπορεί να παραταθεί ως τις 60 ημέρες.
	Ενήλικο	Φυσιολογικά μπορεί να ζήσει ως 2 μήνες, αλλά σε ψυχρές περιοχές έχει επιζήσει ως 1 χρόνο!
Αριθμός αυγών	Σε εργαστηριακές συνθήκες καλλιέργειας ένα θηλυκό μπορεί να γεννήσει ως 800 αυγά, ενώ στη φύση ως 300 αυγά.	

#### 4.5. Ζημιές

Το εν λόγω έντομο προσβάλλει πολυάριθμα καλλιεργούμενα φυτά και οι προκαλούμενες ζημιές περιορίζονται αποκλειστικά στους καρπούς που μπαίνουν ή μπήκαν σε στάδιο ωρίμανσης. Η ζημιά που συντελείται είναι αποτέλεσμα τριών παραγόντων.

- Του ανοίγματος της οπής ωοτοκίας και εναπόθεσης των αυγών μέσα στους καρπούς και της ορατής οπής εξόδου της προνύμφης. Στα εσπεριδοειδή η οπή ωοτοκίας είναι ευδιάκριτη, όταν οι καρποί είναι ακόμα πράσινοι, η οπή είναι ένα μαύρο στίγμα που περιβάλλεται από μια χλωρωτική κηλίδα.
- Της διάβρωσης της σάρκας των καρπών από τις προνύμφες που γεννιούνται μέσα στον καρπό από τα αυγά και τρέφονται από αυτή. Οι προνύμφες αναπτύσσονται σε βάρος του ώριμου ή του σχεδόν ώριμου καρπού, η βλάβη συνεχίζεται και μετά τη συγκομιδή. Οι καρποί γεμίζουν στοές και η σάρκα τους νεκρώνει, ενώ οι προσβεβλημένοι από τις προνύμφες καρποί σχεδόν πάντοτε πέφτουν στο έδαφος και όχι μόνο χάνουν την εμπορική τους αξία, αλλά και σαπίζουν σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα ώστε να καθίστανται τελείως άχρηστοι. Κατά τα έτη έντονων προσβολών είναι δυνατόν να καταστραφεί ολόκληρη η παραγωγή των εσπεριδοειδών, των βερίκοκων και των ροδάκινων.
- Της αποσύνθεσης και σήψης των προσβεβλημένων καρπών από δευτερογενείς προσβολές λόγω εισόδου παθογόνων μικροοργανισμών από την οπή. Δευτερογενώς αναπτύσσονται μύκητες, βακτήρια και άλλοι μικροοργανισμοί που συντελούν στην ταχύτερη σήψη τους. Όταν ο καρπός αρχίζει να σαπίζει ωοτοκούν εκεί και άλλα είδη εντόμων όπως: *Drosophila sp.* ή *Carpophilus sp.* των οποίων οι προνύμφες επιτείνουν την ζημιά.



**Εικόνα 18:** Οπές ωτοκίας με χαρακτηριστικές χλωρωτικές κηλίδες



**Εικόνα 19:** Στοές στο εσωτερικό καρπού σταφυλιού από προνύμφες *Ceratitis capitata*



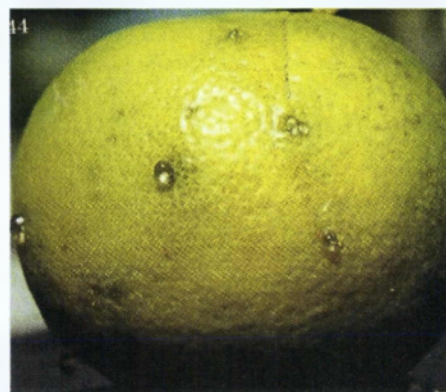
**Εικόνα 20:** Σάπιος καρπός σύκου προσβεβλημένος από προνύμφες *Ceratitis capitata*



**Εικόνα 21:** Βλάβη από προνύμφες σε αχλάδια



**Εικόνα 22:** Σάπια ροδάκινα



**Εικόνα 23:** Κόμμι από σημείο ωτοκίας σε πορτοκάλι



Εικόνες 24, 25: Έντομα του γένους *Drosophila* (αριστερά) και *Carrophilus* (δεξιά) που ωτοκούν δευτερογενώς σε σάπιους καρπούς προσβεβλημένους από *Ceratitidis capitata*

## 5. ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

### 5.1. Χημική καταπολέμηση

Για την χημική καταπολέμηση του εντόμου εφαρμόζονται δολωματικοί ψεκασμοί ή ψεκασμοί κάλυψης. Λίγες βδομάδες πριν οι καρποί αρχίσουν να γίνονται κατάλληλοι για ωτοκία του εντόμου τοποθετούνται στον οπωρώνα παγίδες McPhail 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 26: παγίδα τύπου McPhail

### 5.1.1. Δολωματικοί ψεκασμοί

Οι δολωματικοί ψεκασμοί στοχεύουν στη μείωση του ενήλικου πληθυσμού του εντόμου, πριν αυτά εναποθέσουν τα αυγά τους στο 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 ωρίμασης (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 τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα fenthion και dimethoate 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 είναι τα Alma Dacus, Buminal, Dacona, Dacus Bait, Entomela, Nulure κ.α..

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 αρπακτικά και παράσιτα.



### 5.1.2. Ψεκασμοί κάλυψης

Ο πρώτος γίνεται όταν αρχίζει η ωρίμανση των καρπών και επαναλαμβάνονται κάθε 20 μέρες περίπου, 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).

**Πίνακας 14: Ενδοκκοκκίδια που προσβάλλουν στα κοκκοειδή (Πηγή Υπ.Α.Α.Τ. 2009, 2013)**

ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	ΨΕΥΔΟΚΟΚΚΟΣ	ΚΟΚΚΙΝΗ ΨΩΡΑ	ΛΕΚΑΝΙΟ	ΛΟΙΠΑ ΚΟΚΚΟΕΙΔΗ	ΑΝΘΟΤΡΗΤΗΣ	Μ. ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ	ΑΦΙΔΕΣ	ΕΡ. ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ	ΦΥΛΛΟΚΝΙΣΤΗΣ	ΑΚΑΡΕΑ	ΠΑΡΑΜΟΡΦΟΤΙΚΟΣ ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΣ	ΚΟΚΚΙΝΟΣ ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΣ	ΚΙΤΡΙΝΟΣ ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΣ	ΘΡΙΠΕΣ	ΗΜ. ΠΡ. ΣΥΓΚ.
Ακεταμπρίντ (φυτώρια)							*		*						14
Άλατα Καλίου Λιπαρών Οξέων	*	*	*	*			*	*		*				*	0
Δελταμεθρίνη			*			*	*								30
Ιμιντακλοπρίντ								*	*						21
Μετοξυφenoζαίντ (εκτός λεμονιάς)									*						14
Παραφινικό λάδι (θερινός πολτός)	*	*	*	*			*	*		*	*	*	*		21
Πιμετροζαίν (μόνο πορτοκαλιά)							*								21
Πυρεθρίνες							*								2
Πυριμικάρμπ							*								21
Πυριπροξυφέν		*	*												28
Τεμπουφenoζαίντ (μόνο μανταρινιά)									*						14
Τιαμετοζάμ							*		*						28
Φενοξυκάρμπ			*												45
Φλουβαλινείτ			*		*		*								28
Φοσμέτ	*	*				*									28
Χλωροπυριφώς	*	*	*	*	*		*							*	30
Χλωροπυριφώς μεθύλ	*	*	*	*	*		*								21
<b>ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ</b>															
Βάκιλλος θουριγγίας					*										0
Μποβέρια Μπασιάνα (μόνο μανταρινιά)					*										0

## 5.2. Βιολογική καταπολέμηση

Τα έντομα της οικογένειας Τερηψίτιδαε θεωρούνται από τα πιο καταστροφικά παράσιτα των γεωργικών καλλιεργειών. Λόγω των εκτενών καταστροφών που προκαλεί η Μεσογειακή μύγα στη γεωργική παραγωγή παγκοσμίως έχουν γίνει στο παρελθόν εκτεταμένες προσπάθειες αντιμετώπισής της κυρίως με εντομοκτόνα. Εντούτοις, εξαιτίας των αρνητικών επιδράσεων των εντομοκτόνων στο περιβάλλον και στους άλλους οργανισμούς το ενδιαφέρον των επιστημόνων επικεντρώνεται τα τελευταία χρόνια σε βιολογικές μεθόδους πληθυσμιακού ελέγχου του εντόμου οι οποίες δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον. Τέτοιες μέθοδοι είναι η χρήση παγίδων, η χρήση παρασίτων του εντόμου καθώς επίσης και η τεχνική μαζικής απελευθέρωσης στειρών ατόμων στη φύση

### 5.2.1. Χρήση φυσικών εχθρών

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 αρπακτικό *Forpus ceratitivorus* (hymenoptera: Braconidae) από την Κένυα χρησιμοποιήθηκε πειραματικά στην Χαβάη (S. Kroder, 2010), το *Psytalia concolor* (Hymenoptera: Braconidae) στην Κένυα με καλά αποτελέσματα αλλά με υψηλό κόστος διατροφής και αναπαραγωγής. 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.

### 5.2.2. 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.

### 5.2.2.1. Ελκυστικά

Ένας τρόπος παγίδευσης των εντόμων, χωρίς τη χρήση εντομοκτόνων, είναι με ελκυστικά τροφής. Τα ελκυστικά είναι μια μεγάλη κατηγορία παραγόντων 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. Υπάρχουν πολλά είδη φερομονών όπως για παράδειγμα φερομόνες φύλου, σεξουαλικές φερομόνες, φερομόνες συνάθροισης κ.α.. οι φερομόνες που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι οι φερομόνες φύλου.

Διάφορες ουσίες χρησιμοποιούνται σαν 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. Δύο εγκεκριμένα σκευάσματα υδρολυόμενης πρωτεΐνης είναι τα εξής (πηγή Υπ.Α.Α.Τ.)

- ENTOMELA 75SL. Αριθμός έγκρισης 9010 στις 28/4/1983 και ημερομηνία λήξης στις 31/8/2015. Φυτοπροστατευτικό προϊόν με το παραπάνω εμπορικό όνομα με κοινή ονομασία κατά ISOουρία-υδρολυμένη πρωτεΐνη. Κατάλληλο για δολωματικούς ψεκασμούς.
- ENTOMELA 50SL. Αριθμός έγκρισης 9042 στις 29/2/2000 και ημερομηνία λήξης 31/8/2015. Φυτοπροστατευτικό προϊόν με το παραπάνω εμπορικό όνομα με κοινή ονομασία κατά ISOουρία-υδρολυμένη πρωτεΐνη. Κατάλληλο για δολωματικούς ψεκασμούς.

### 5.2.2.2. 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. Έπειτα από μελέτες έχουν βρεθεί διάφορες χημικές ουσίες που ελκύουν τη μύγα της μεσογείου, μερικές από τις οποίες αναφέρονται στον Πίνακα 4

<b>Πίνακας 15: Χημικές ουσίες που συνιστούν φερομόνες της μύγας της μεσογείου σύμφωνα με τους παρακάτω ερευνητές</b>	
<b>Ερευνητές</b>	<b>Χημικές ουσίες</b>
Doolittle RE	1S2S4R-trimedlure C
McGovern TP	Trimedlure C
Braga-Sobrinho R	ammonium acetate putrescine trimethylamine triton
Katsoyannos BI	ammonium acetate trimethylamine putrescine
Jang EB	1R2R5R-ceralure B1
Nishida R	alpha-copaene
Casana-Giner V	ethyl acetate acetic acid ethyl alcohol
Prokopy RJ	7-2 Kt

### 5.2.3 Τεχνική εξαπόλυσης στειρών εντόμων

Η τεχνική στειρών εντόμων (Sterile Insect Technique, SIT) είναι μια ειδο-ειδική και φιλική προς το περιβάλλον τεχνική η οποία βασίζεται στη μαζική απελευθέρωση μεγάλου αριθμού στειρωμένων με ακτινοβολήση ατόμων (Knipling, 1959). Τα απελευθερωμένα στείρα άτομα ζευγαρώνοντας με τα φυσιολογικά του περιβάλλοντος δεν αφήνουν απογόνους με αποτέλεσμα το μέγεθος του φυσικού πληθυσμού του εντόμου να μειώνεται. Η τεχνική αυτή μπορεί να βρει εφαρμογή εκτός από τα γεωργικά παράσιτα και σε περιπτώσεις εντόμων που είναι φορείς ασθeneιών, όπως για παράδειγμα το κουνούπι *Anopheles gambiae* του οποίου τα θηλυκά άτομα είναι φορείς του παρασίτου *Plasmodium falciparum*, που είναι υπεύθυνο για την ελονοσία.

Ένα από τα προβλήματα της SIT είναι το γεγονός ότι τα στείρα αρσενικά και θηλυκά άτομα που απελευθερώνονται στο περιβάλλον μαζί παρουσιάζουν την τάση να ζευγαρώνουν μεταξύ τους και όχι με τα γόνιμα άτομα του φυσικού πληθυσμού. Ως συνέπεια η αποτελεσματικότητα της μεθόδου μειώνεται λόγω μείωσης του ποσοστού των διασταυρώσεων: στείρα x γόνιμα άτομα. Επιπλέον, τα στείρα θηλυκά άτομα εξακολουθούν να προκαλούν φθορές στα φρούτα με τον ωοαποθέτη τους δημιουργώντας ταυτόχρονα και εστίες μικροβιακών μολύνσεων στους καρπούς. Στο πλαίσιο βελτίωσης της τεχνικής προτάθηκε η απελευθέρωση μόνο αρσενικών ατόμων και έγιναν προσπάθειες για τη δημιουργία στελεχών γενετικού διαχωρισμού του φύλου (GSS: Genetic Sexing Strains) από τα οποία είναι δυνατόν να προκύψουν μόνο αρσενικά άτομα κάτω από περιοριστικές περιβαλλοντικές συνθήκες ή στελέχη στα οποία είναι εύκολη η διάκριση των δύο φύλων και ως εκ τούτου ο διαχωρισμός, των αρσενικών από τα θηλυκά άτομα σε κάποιο στάδιο πριν την εκκόλαψη των ενηλίκων (π.χ. λευκές θηλυκές νύμφες). Μεγάλης κλίμακας δοκιμές έδειξαν ότι η απελευθέρωση μόνο αρσενικών ατόμων μπορεί να επιφέρει 3-5 φορές μείωση του φυσικού πληθυσμού σε σύγκριση με την απελευθέρωση και των 2 φύλων (Rendonetal, 2000).

## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αλαβάνου Ειρήνη 2011.** Έλεγχος αποτελεσματικότητας της παγίδας Bio-lure σε σχέση με παγίδα υδρολυόμενης πρωτεΐνης για την αντιμετώπιση της μύγας της μεσογείου *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). Πτυχιακή εργασία, ΤΕΙ Κρήτης
- Βασιλακάκης Μιλτιάδης 1991.** Στοιχεία γενικής και ειδικής δενδροκομίας. Εκδόσεις Δεδούσης
- GabrieleGoidanich 1968.** Εχθροί και ασθένειαι των καλλιεργούμενων φυτών τόμος πρώτος. Εκδόσεις Γκιούρδα
- Γαρίου-Παπαλεξίου Αγγελική 1998.** Μελέτη της γονιδιακής δραστηριότητας στους σιελογόνους αδένες του εντόμου *Ceratitis capitata* κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης και ο ρόλος της εκδυσόνης. Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, τμήμα Βιολογίας
- Γιαννακάκη Σοφία 2008.** Τρόποι ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των εχθρών στα εσπεριδοειδή. Πτυχιακή εργασία, ΤΕΙ Κρήτης
- Γουρζή Πολυξένη 2000.** Γενετική και κυτταρογενετική ανάλυση-σύνθεση του πρώτου ισοροπημένου χρωμοσώματος στη μεσογειακή μύγα *Ceratitis capitata*. Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, τμήμα Βιολογίας
- Θεοδωράκη Μαρία 2005.** Δομή, έκφραση και λειτουργική ανάλυση του θερμοεπαγόμενου γονιδίου hsr83 της μεσογειακής μύγας, *Ceratitis capitata*. Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, τμήμα Βιολογίας
- Κούρτη Ιωάννα 1990.** Γενετική μελέτη πληθυσμών του εντόμου *Ceratitis capitata*. Διδακτορική διατριβή, Γεωργικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, τμήμα γεωργικής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας
- Κουτσοδημητρόπουλος Ιωάννης 1975.** Τεχνοοικονομική μελέτη αφορώσα την καλλιέργειαν της σύκης εις τον Νομόν Μεσσηνίας. Ιδιαίτερα σημασία εις τα θέματα ερνεασμός και αποξήρανσις των σύκων. Πτυχιακή εργασία, Α.Γ.Σ.Α.
- Μάμαλή Ειρήνη 2008.** Σηματοδοτικοί μηχανισμοί κατά την απόπτωση και την κυτταροφαγία στα αιμοκύτταρα της μύγας της μεσογείου. Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, τμήμα Βιολογίας
- Μανταγάρης Αναστάσιος 2008.** Περιφερειακή μελέτη νομού Μεσσηνίας. Μεταπτυχιακή διατριβή, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, τμήμα οργάνωσης & διοίκησης επιχειρήσεων
- Μαυρομάτης Αθανάσιος 2008.** Επιζήμια έντομα ροδακινιάς, βερικοκιάς, δαμασκηνιάς. Δυνατότητες ολοκληρωμένης αντιμετώπισης. Πτυχιακή εργασία, ΤΕΙ Κρήτης
- Μουζάκη Δέσποινα 1991.** Συγκριτική μελέτη της χοριογένεσης σε έντομα οικονομικής σημασίας. Διδακτορική διατριβή Πανεπιστήμιο Αθηνών, τμήμα Βιολογίας
- Οικονόμου Αικατερίνη 2006.** Ανάλυση φυσικών πληθυσμών της μεσογειακής μύγας *Ceratitis capitata*-διερεύνηση της σχέσης γενοτύπου και των ξενιστών της με τη χρήση μικροδορυφορικών δεικτών. Μεταπτυχιακή διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, τμήμα Βιολογίας

**Πετροπούλου-Καραγιαννοπούλου Σμαραγδή 2003.** Σημειώσεις εσπεριδοειδών. ΤΕΙ Καλαμάτας

**Ποντίκης Κωνσταντίνος 1987.** Ειδική денδροκομία τόμος δεύτερος-ακρόδρυα, πυρηνόκαρπα, λοιπά καρποφόρα. Εκδόσεις Σταμούλης

**Ποντίκης Κωνσταντίνος 2003.** Ειδική денδροκομία τόμος τέταρτος-εσπεριδοειδή. Εκδόσεις Σταμούλης

**Πρωτοπαπαδάκης Εντύχιος 2004.** Τα εσπεριδοειδή. Εκδόσεις Ψύχαλου

**Ροδιτάκη Μαρία 2000.** Επίδραση της τροφής ενηλίκων και της στειρώσης στην ικανότητα σύζευξης και στην επιβίωση στελέχους μαζικής εκτροφής της μύγας της μεσογείου *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera Tephritidae). Μεταπτυχιακή διατριβή, Πανεπιστήμιο Κρήτης, τμήμα Βιολογίας

**Τζανακάκης Μ.Ε.-Κατσόγιαννος Β.Ι. 2003.** Έντομα καρποφόρων δέντρων και αμπέλου. Εκδόσεις Αγροτύπος