

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ, ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΜΕΣΑ  
ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΕΥΔΕΜΙΔΑΣ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ *Lobesia*  
*botrana* Den. et Schiff. (LEPIDOPTERA : TORTRICIDAE)

Πτυχιακή εργασία

του σπουδαστή **Γεώργιου Πανόπουλου**

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ, ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΜΕΣΑ  
ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΕΥΔΕΜΙΔΑΣ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ *Lobesia*  
*botrana* Den. et Schiff. (LEPIDOPTERA : TORTRICIDAE).

Πτυχιακή εργασία

του σπουδαστή **Γεώργιου Πανόπουλου**

Επιβλέπων Καθηγητής: **Δρ. Γεώργιος Σταθάς**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

σελ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	4
---------------	---

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Το αμπέλι-Εχθροί και ασθένειες.....	5
2. Ταξινόμηση και ονοματολογία της ευδεμίδας.....	6
3. Γεωγραφική εξάπλωση της ευδεμίδας.....	6
4. Ξενιστές της ευδεμίδας.....	8

## ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

1.1 Στοιχεία μορφολογίας της ευδεμίδας.....	11
1.1.1 Ωό.....	11
1.1.2 Προνυμφικά στάδια.....	11
1.1.3 Νύμφη.....	14
1.1.4 Ακμαίο.....	15
1.2 Στοιχεία βιολογίας της ευδεμίδας.....	17
1.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την εξέλιξη της ευδεμίδας.....	23
1.3.1 Αβιοτικοί παράγοντες.....	23
1.3.1.1 Θερμοκρασία και υγρασία.....	23
1.3.1.2 Φωτοπερίοδος.....	25
1.3.2 Βιοτικοί παράγοντες.....	26
1.3.2.1 Παρασιτοειδή.....	26
1.3.2.2 Αρπακτικά.....	27
1.3.2.3 Παθογόνα.....	27

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ

2.1 Μελέτη της φαινολογίας της ευδεμίδας.....	29
2.1.1 Εισαγωγή.....	29
2.1.2 Μελέτη της φαινολογίας στην Ανατολική Αττική.....	30
2.1.2.1 Παρακολούθηση της εμφάνισης και της διακύμανσης της πυκνότητας του πληθυσμού των ακμαίων του εντόμου.....	30

2.1.2.2	Προσδιορισμός περιόδων ωτοκίας και δραστηριότητας προνυμφών.....	31
2.1.2.3	Έναρξη νύμφωσης και εξέλιξης νυμφών.....	32
2.1.2.4	Δραστηριότητα και εξέλιξη των προνυμφών μετά τον τρύγο.....	32
2.1.2.5	Μελέτη του παρασιτισμού.....	32
2.1.2.6	Μελέτη της επίδρασης των κλιματολογικών συνθηκών.....	32
2.1.3	Αποτελέσματα.....	32
2.2	Μελέτη του είδους των ζημιών.....	35
2.2.1	Μελέτη στην 1 <sup>η</sup> γενεά.....	36
2.2.2	Μελέτη στην 2 <sup>η</sup> γενεά.....	39
2.2.3	Μελέτη στην 3 <sup>η</sup> γενεά.....	41

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ III

	Σύγχρονα μέσα καταπολέμησης της ευδεμίδας.....	43
3.1	Εισαγωγή.....	43
3.2	Μέσα πρόγνωσης.....	44
3.2.1	Δειγματοληψία για έλεγχο ωτοκίας και προσβολής.....	44
3.2.2	Τροφική και φερομονική παγίδα.....	45
3.2.3	Μέθοδος αθροίσματος των θερμοκρασιών.....	45
3.3	Σύγχρονα μέσα και μέθοδοι καταπολέμησης.....	47
3.3.1	Εισαγωγή.....	47
3.3.2	<i>Bacillus thuringiensis</i> .....	48
3.3.3	<i>Spinosad</i> .....	48
3.3.4	Ρυθμιστές ανάπτυξης εντόμων.....	49
3.3.4.1	<i>Fenoxycarb</i> .....	49
3.3.4.2	<i>Mimic</i> .....	50
3.3.4.3	Ακυλουρίες.....	50
3.3.5	Κλασικά εντομοκτόνα.....	51
3.3.6	Μέθοδος διατάραξης της σύζευξης με φερομόνες.....	53

### ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ (ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ)

1	Περίληψη.....	56
2	Εισαγωγή.....	56
3	Υλικά και μέθοδοι.....	58



3.1	Εκτροφή.....	58
3.2	Μελέτη της ωοκτόνου δράσης.....	60
3.3	Μελέτη της προνυμφοκτόνου δράσης.....	61
4	Αποτελέσματα.....	62
4.1	Ωοκτόνος δράση.....	62
4.2	προνυμφοκτόνος δράση.....	65
5	Συζήτηση.....	67
6	Συμπεράσματα.....	68
<b>Βιβλιογραφία.....</b>		<b>71</b>

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή μελέτη αποτελεί μέρος των υποχρεώσεων των σπουδαστών με την οποία συμπληρώνεται ο κύκλος σπουδών στα Ανώτατα Τεχνολογικά Ιδρύματα.

Στα πλαίσια αυτά εντάσσεται και η παρούσα εργασία η οποία έχει τίτλο: "Μορφολογία, Φαινολογία και Σύγχρονα μέσα καταπολέμησης της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae)".

Η εργασία αυτή χωρίζεται σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος αναφέρονται ορισμένα στοιχεία που αφορούν την μορφολογία της ευδεμίδας, την φαινολογία του εντόμου, στην ανατολική Αττική και στοιχεία για τα σύγχρονα μέσα που χρησιμοποιούνται σήμερα για την καταπολέμηση του. Στο δεύτερο μέρος το οποίο είναι το πειραματικό παρατήθονται τα αποτελέσματα από την σύγκριση στο εργαστήριο πέντε εκλεκτικών εντομοκτόνων όσον αφορά στον τρόπο δράση τους. Έτσι, μελετάται η δράση των εντομοκτόνων αυτών επί ωών νεαρής ηλικίας πριν και μετά την εναπόθεση τους από το ακμαίο, καθώς και η δράση τους επί προνυμφών νεαρής ηλικίας (4 και 11 ημερών).

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους εκείνους που με την βοήθεια τους κατέστησαν δυνατή την εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επίκουρο καθηγητή του ΤΕΙ Καλαμάτας Δρα Γεώργιο Σταθά για την ανάθεση και επίβλεψη της εργασίας αυτής. Επίσης, ευχαριστίες απευθύνω στα μέλη της εξεταστικής επιτροπής για την παρουσία τους και την οποιαδήποτε συμβουλή τους

Θερμές ευχαριστίες οφείλω στον Δρα Θεόδωρο Ν. Μόσχο (ειδικό τεχνικό επιστήμονα του εργαστηρίου Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας του Μπεννακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου) καθότι η μελέτη πραγματοποιήθηκε εξ' ολοκλήρου στο εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας υπό τη συνεχή παρακολούθηση του Δρα Θεόδωρου Μόσχου ο οποίος με τις γνώσεις του , τις συμβουλές του και την συνεχή καθοδήγηση του βοήθησε καθοριστικά στη διεκπεραίωση της μελέτης αυτής.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τις τεχνικούς βοηθούς κα Βασιλική Καποθανάση και κα Σταυρούλα Παπανικολάου για την βοήθεια τους όσον αφορά την εκτροφή του υπό μελέτη εντόμου για την διεξαγωγή των πειραμάτων.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.ΤΟ ΑΜΠΕΛΙ- ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Το αμπέλι όπως όλα τα φυτά προσβάλλεται από μια πληθώρα εχθρών και ασθενειών. Οι κυριότεροι από τους εντομολογικούς εχθρούς παρατίθενται κατωτέρω.

Από την τάξη των Λεπιδοπτέρων σημαντικές ζημιές προκαλούν τα έντομα: *Lobesia botrana*, *Sparganothis pillariana* (πυραλίδα), *Eupoecilia aubiguella* (κοχυλίδα), *Theresimima (Ino) amplelophaga* (ψείρα ή ίπας), *Holocasista rivellei*, *Agrotis sp*, *Arctia caja*, *Deilephila elpenor*, *Celerio lineate*.

Από την τάξη των Κολεοπτέρων τα έντομα που αναφέρεται ότι προκαλούν ζημιές στις αμπελοκαλλιέργειες είναι τα: *Otiorynchus spp* (οτιόρυγχος), *Byctiscus betulae* (σιγαρολόγος), *Anomala vitis* (χρυσοκάνθαρος), *Schistocerus bimaculatus*, *Sinoxylon sexdentatum*, *Lethrus apterus*, *Bromius obscurus* και *Haltica lythri spp*.

Από την τάξη των Ημιπτέρων ως εχθροί του αμπελιού αναφέρονται τα: *Viteus vitifolia* (φυλλοξήρα), *Planococcus citri* (ψευδόκοκκος), *Pulvinaria vitis*, *Targionia vitis*, *Erythroneura eburnean* και *Empoasca vitis*.

Από τα Δίπτερα αναφέρεται το έντομο *Drosophila melanogaster* το οποίο προκαλεί έμμεσες ζημιές μεταφέροντας ασθένειες μέσω των προσβεβλημένων ραγών.

Από τα Αραχνοειδή σοβαρές προσβολές προκαλούν τα ακάρεα: *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae*, και *Eriophyes vitis* (άκαρι ερίνωσης).

Από τους Νηματώδεις αναφέρονται τα είδη *Xiphinema index* (φορέας ιού που προκαλεί τον μολυσματικό εκφυλισμό) και *Meloidogyne spp.* που προσβάλουν άμεσα ή έμμεσα το αμπέλι.

Από τις κρυπτογαμικές ασθένειες που προσβάλουν το αμπέλι οι σημαντικότερες είναι εκείνες που προκαλούνται από τους μύκητες *Plasmopara viticola*, *Uncinula necator*, *Botrytis cinerea*, *Fomes igniarius*, *Eutypa lata* και *Stereum hirsutum*, καθώς και από ορισμένους ιούς, σημαντικότερος των οποίων είναι ο ιός του μολυσματικού εκφυλισμού (grapevine fanleaf).

## 2.Ταξινόμηση και ονοματολογία

Η ευδεμίδα, *Lobesia botrana* Den. and Shiff. ανήκει στην τάξη των Λεπιδοπτέρων, στην υποτάξη των Ετερόνευρων, στην υπεροικογένεια των Tortricoidea και στην οικογένεια Tortricidae. Οι Denis και Shiffermueller το 1776 περιέγραψαν για πρώτη φορά το έντομο με την ονομασία *Totrix botrana*. Ο Stellwaag (1928) αναφέρει ότι το έντομο έλαβε στη συνέχεια διάφορα ονόματα, όπως: *Totrix vitisana* Jacquin (1778), *Tinea permixtana* Huebner (1796), *Tinea reliquana* Huember (1816), *Cochylis* ή *Totrix reliquana* Treischke (1930), *Totrix romaniana* O'Costa (1840), *Cochylis vitisana* Audouin (1842), *Cochylis botrana* Herrich-Shaffer (1843), *Penthina vitivorana* Packard (1860), *Eydemis rosmarinana* Milliere (1864), *Grapholita botrana* Heinemann (1863), *Coccyx botrana* (1869), *Eydemis botrana* Frey (1880), *Polychrosis botrana* Ragonot (1894), *Lobesia botrana* (Denis and Shiffermueller) Bovey (1966). Στην Ελλάδα αναφέρεται από τον Ορφανίδη (1872) για πρώτη φορά ως νέο είδος με το όνομα *Pyrallis corinthiaca* στην περιοχή Πατρών και Κορίνθου, από τον Isaakides (1936) αναφέρεται ως *Polycrosis botrana* σε όλη την Ελλάδα και τον Λινάρδο (1950) με το ίδιο όνομα στο νομό Ηρακλείου, όπου, όπως αναφέρει, μελέτησε το βιολογικό κύκλο του εντόμου το 1940.

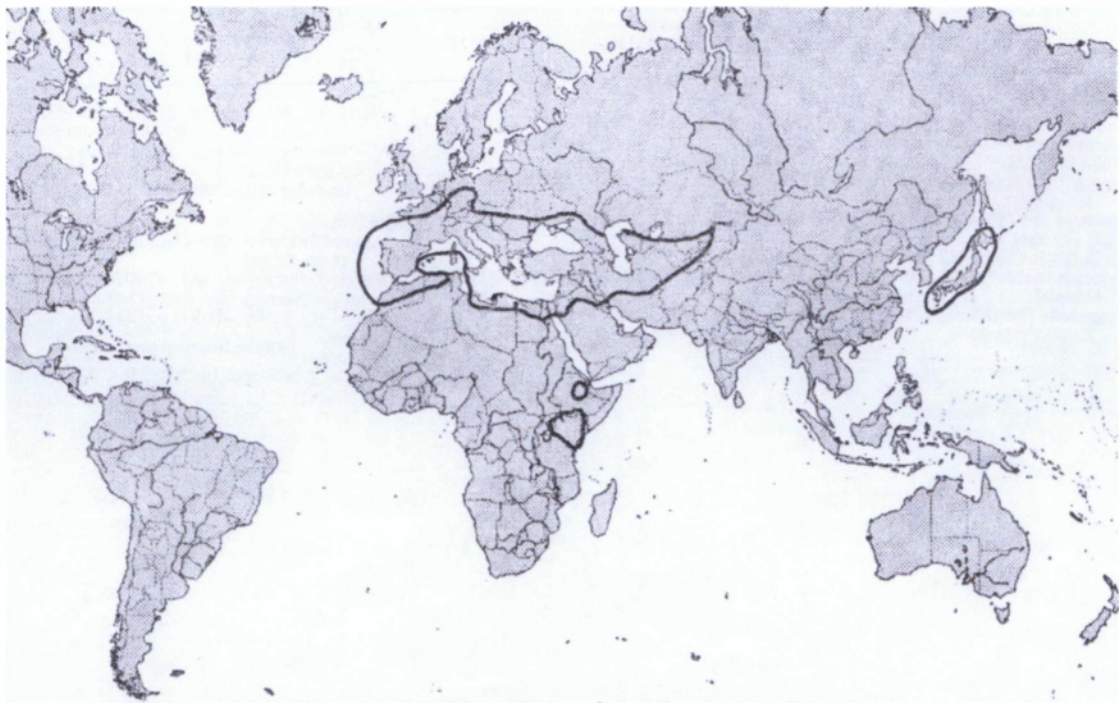
Τα κοινά ονόματα του εντόμου είναι ευδεμίδα του αμπελιού και σκουλήκι των σταφυλιών. Στην ξένη κοινή ονοματολογία τα κοινά ονόματα είναι : grape berry moth (Αγγλικά), eudemis (Γαλλικά), (Geoffrion 1970), Bekreuzten Traubenwickler (Γερμανικά) (Stellwaag 1928), Tignola dell' uva-tignola della vitte (Ιταλικά) ( Genduso 1987), Popilla del racimo (Ισπανικά) (Coscolla et al. 1983).

## 3.Γεωγραφική εξάπλωση

Όσων αφορά στη γεωγραφική εξάπλωση, η ευδεμίδα είναι έντομο των παλαιαρκτικών περιοχών. Από τα τέλη του 19ου αιώνα απαντάται κυρίως στην Ευρώπη αλλά και σε περιοχές της Μικράς Ασίας, Παλαιστίνης, Ιράν και Β.Αφρικής. Αφθονεί στις περιοχές καλλιέργειας του αμπελιού σε ποικιλία κλιματικών συνθηκών από τα νότια (290) ξηροθερμικά περιβάλλοντα (Αίγυπτος,Μαρόκο) μέχρι τα βόρεια (470) ψυχρά και υγρά (Β.Γαλλία) (Balachowsky 1972, Silvestri 1942,Stellwaag

1928). Η προσαρμογή του στις διαφορετικές αυτές κλιματικές συνθήκες είναι αποτέλεσμα κατά τεκμήριο φυσικής επιλογής.

Στην Κεντρική Ευρώπη βρίσκεται μόνο σε σχετικά ζεστές περιοχές (Τζανακάκης 1980). Κατά τον Kaussari (από Bovey 1966) υπάρχει στο Αζερμπαϊτζάν και κατά τους Anidon και Hagraz (1969) και στην Ιαπωνία. Στην Ευρώπη απαντάται στην Ιταλία, Αυστρία, Ισπανία, Ελβετία, Ρουμανία, Γιουγκοσλαβία και Βουλγαρία (εικ.1). Στην Ελλάδα είναι πολύ διαδεδομένη προκαλώντας σοβαρές ζημιές στις αμπελοκαλλιέργειες.



Εικ.1. Γεωγραφική εξάπλωση της ευδεμίδας του αμπελιού *Lobesia botrana*.  
(Distribution Maps Of Pests, 1974).



#### 4.ΞΕΝΙΣΤΕΣ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ

Η ευδεμίδα του αμπελιού είναι ένα ιδιαίτερα πολυφάγο είδος. Ένας μεγάλος αριθμός φυτών, που ξεπερνάει τα 27 είδη και ανήκουν σε διαφορετικές οικογένειες, θεωρούνται ως ξενιστές του εντόμου (Balachowsky and Mensil 1935, Ισαακίδης 1936, Bovey 1966, Galet 1982, Stoeva 1982, Moleas 1988, Roditakis 1989). Φυτά που αναφέρονται ως ξενιστές του εντόμου είναι τα εξής:

Anacardiaceae:	<i>Rhus glabra</i> (σουμάκι)
Araliaceae:	<i>Hedera helix</i> (κισσός)
Berberidaceae:	<i>Berberis</i> sp (βερβερίδα)
Caprifoliaceae:	<i>Lonicera tatarica</i> (αγιόκλημα), <i>Lonicera xylosteum</i> (μακεδονικό αγιόκλημα), <i>Viburnum lantana</i> (κληματσίδα)
Cornaceae:	<i>Cornus alba</i> (κρανιά), <i>Cornus mas</i> (κρανιά), <i>Cornus sanguinea</i> (αγριοκρανιά)
Grossulariaceae:	<i>Ribes grossularia</i> (λαγοκερασιά), <i>Ribes nigrum</i> (ριβήσιο το ερυθρό), <i>Ribes rubrum</i> (φραγκοστάφυλο)
Ebenaceae:	<i>Diospyrus kaki</i> (τραπεζωνιά)
Ericaceae:	<i>Arbutus unedo</i> (ήμερη κουμαριά)
Labiatae:	<i>Rosmarinus officinalis</i> (δενδρολίβανο)
Oleaceae:	<i>Olea europae</i> (ελιά), <i>Ligustrum vulgare</i> (μυρτολιά), <i>Syringa vulgaris</i> (πασχαλιά)
Ranunculaceae:	<i>Clematis Vitalba</i> (λευκάμπελος)
Rhamnaceae:	<i>Ziziphus vulgaris</i> (τζιτζιφιά)
Rosaceae:	<i>Rubus idaeus</i> (σμεουδιά)
Thimelaeaceae:	<i>Daphne ganidium</i> (δάφνη η γνίδιος)
Vitaceae:	<i>Vitis vinifera</i> (ευρωπαϊκή άμπελος)

Φυτά στα οποία αναφέρεται ότι αναπτύσσονται οι προνύμφες της ευδεμίδας είναι τα εξής:

Berberidaceae:	<i>Mahonia aquifolium</i> (μαώνια)
Celastraceae:	<i>Euonymus</i> sp (ευώνυμο)
Compositae:	<i>Achillea millefolium</i> (αχίλλεια), <i>Anthemis nobilis</i> (ανθεμίδα), <i>Cichorium intybus</i> (αντίδι), <i>Chrysanthemum</i>

	<i>vulgare</i> (χρυσάνθεμο), <i>Lactuca sativa</i> (μαρούλι), <i>Crepis taraxacifolia</i> (πικραλίδα), <i>Taraxacum officinale</i> (αγριοράδιχο)
Convolvulaceae:	<i>Convolvulus arvensis</i> (περιπλοκάδα), <i>Convolvulus sepium</i> (καλυστέγη)
Crassulaceae:	<i>Sedum acre</i> (αμάραντο), <i>Sedum album</i>
Cruciferae:	<i>Brassica oleracea</i> (λάχανο)
Dilleniaceae:	<i>Actinidia chinensis</i> (ακτινιδιά)
Euphorbiaceae:	<i>Mercurialis annua</i> (σκαρολάχανο)
Gramineae:	<i>Poa annua</i> (πόα)
Labiatae:	<i>Lamium amplexicaule</i> (δωδεκάνθι)
Malvaceae:	<i>Malva rotundifolia</i> (μολόχα)
Plantaginaceae:	<i>Plantago lanceolata</i> (πεντάνευρο)
Polygonaceae:	<i>Polygonum aviculare</i> (πολυκόμπι)
Rosaceae:	<i>Pyrus spp.</i> (είδη αχλαδιάς), <i>Malus spp.</i> (είδη μηλιάς), <i>Prunus laurocerasus</i> (δαφνοκερασιά)
Solanaceae:	<i>Solanum tuberosum</i> (πατάτα)
Umbelliferae:	<i>Falcaria vulgaris</i> (φαλκαρία η κοινή)

Φυτά πάνω στα οποία αναφέρεται ότι τα θηλυκά του εντόμου γεννούν γόνιμα αυγά είναι τα εξής :

Berberidaceae:	<i>Berberis vulgaris</i> (μεγάλη γλυκαγκαθιά)
Rosaceae:	<i>Prunus avium</i> (κερασιά), <i>Prunus cerasus</i> (βυσσινιά) και <i>Rubus caesius</i> (ασπροβατομουριά).

## *ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ*



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

## 1.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΥΔΕΜΙΔΑΣ

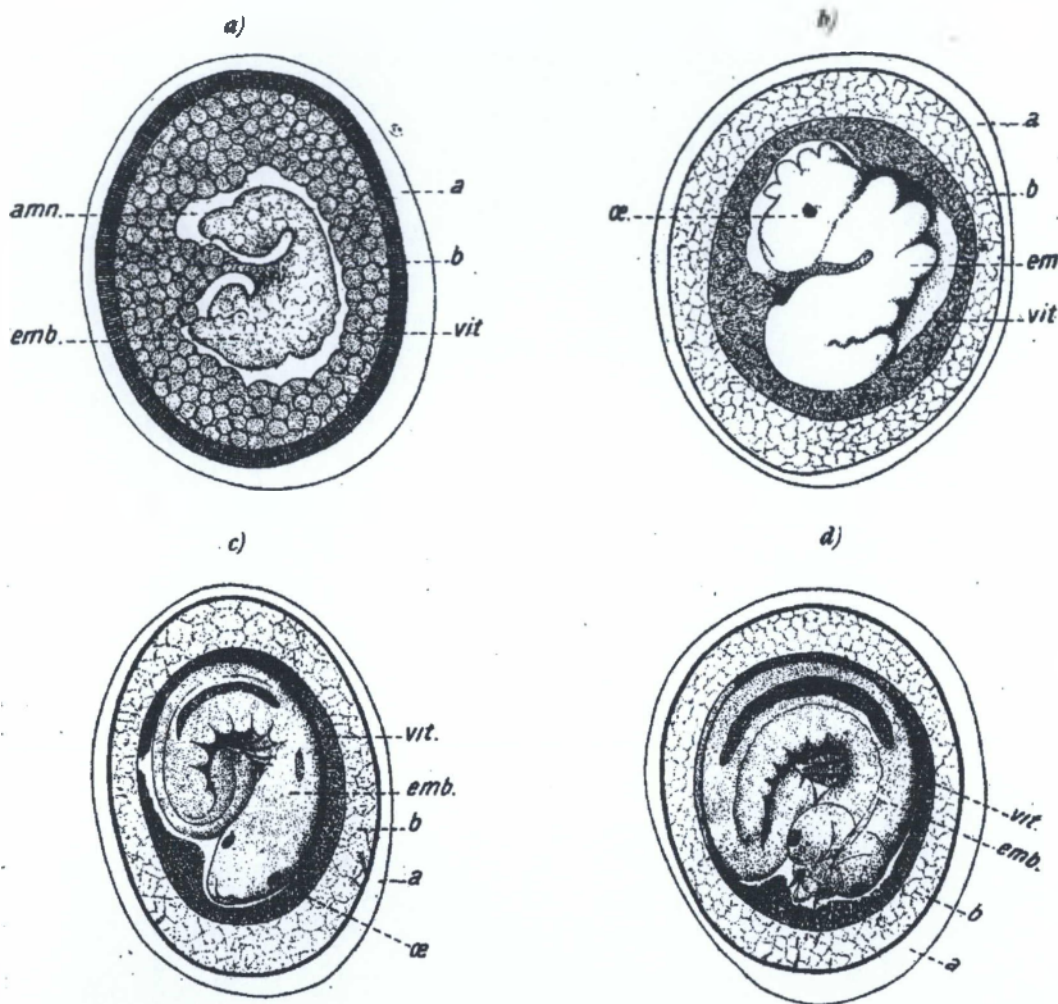
### 1.1.1 ΩΟ

Τα ωά της ευδεμίδας, έχουν σχήμα επιπεδόκυρτου φακού (Σαββοπούλου-Σουλτάνη 1985, Τζανακάκης 1980). Οι διαστάσεις τους, σύμφωνα πάντα με τους ίδιους συγγραφείς, κυμαίνονται όσον αφορά το ύψος τους μεταξύ 0,65 mm και 0,78 mm και το πλάτος τους από 0,60 mm έως 0,62 mm. Το χρώμα τους αρχικά είναι κιτρινωπό, κατόπιν και σε σύντομο χρονικό διάστημα γίνεται διαφανές και τελικώς παίρνει μία ιριδίζουσα φωτεινή απόχρωση του οπαλίου. Το χώριο του ωού είναι κυψελόμορφο (Stellwaag 1928). Το ωό από την στιγμή της εναπόθεσης του, από το ακμαίο, ως και την εκκόλαψη του διέρχεται από 4 στάδια ανάπτυξης. Τα στάδια αυτά καθώς και οι αλλαγές που συμβαίνουν στο έμβρυο κατά την επώαση του, φαίνονται αναλυτικά στην εικόνα 2

### 1.1.2 ΠΡΟΝΥΜΦΗ

Το προνυμφικό στάδιο της ευδεμίδας υποδιαιρείται σε πέντε προνυμφικές ηλικίες (L<sub>1</sub>-L<sub>5</sub>). Οι προνύμφες από την στιγμή που θα εκκολαφτούν (L<sub>1</sub>) και μέχρι να νυμφωθούν είναι ζωηρές, ευκίνητες και εξαιρετικά αδηφάγες. Η διάρκεια των προνυμφικών σταδίων κυμαίνεται μεταξύ 21 και 28 ημερών ανάλογα με τους περιβαλλοντικούς και θρεπτικούς παράγοντες που επικρατούν από χρονιά σε χρονιά και από περιοχή σε περιοχή αντίστοιχα

1<sup>η</sup> ηλικία (L<sub>1</sub>): Οι προνύμφες στο στάδιο αυτό έχουν μήκος μόλις 0,95mm-1,5mm και χρώμα λευκοκίτρινο. Η κεφαλική κάψα έχει μέσο πλάτος 0, 22 mm (Σαββοπούλου-Σουλτάνη 1985) και χρώμα σκούρο καστανό (Τζανακάκης 1980). Η διάρκεια του υποσταδίου αυτού είναι 4-8 ημέρες (Σαββοπούλου-Σουλτάνη 1985).



Εικ.2. Ωό της ευδεμίδας του αμπελιού *Lobesia botrana* σε διάφορα στάδια εξέλιξης μεγεθυμένα 85 φορές. (Stellwaag 1928).

a), Διαφανής ζώνη; b) Χόριο; vit., vitellous; emb., Έμβρυο; oe, Οφθαλμός; amn., Άμνιο.

2<sup>η</sup> ηλικία (L<sub>2</sub>): Οι προνύμφες της ηλικίας αυτής έχουν μήκος 1, 9-3 mm και χρώμα λευκοκίτρινο (Stellwaag 1928). Το μέσο πλάτος της κεφαλικής κάψας είναι 0,32 mm και η διάρκεια της ηλικίας αυτής είναι 2-7 ημέρες (Σαββοπούλου-Σουλτάνη 1985).

3<sup>η</sup> ηλικία (L<sub>3</sub>): Οι προνύμφες της ηλικίας αυτής έχουν μήκος 3,2-5 mm και χρώμα λευκοκίτρινο με πράσινη απόχρωση (Stellwaag 1928). Το μέσο πλάτος της κεφαλικής κάψας είναι 0,47 mm και η διάρκεια της ηλικίας αυτής είναι 3-6 ημέρες (Σαββοπούλου-Σουλτάνη 1985).

4<sup>η</sup> ηλικία (L<sub>4</sub>): Οι προνύμφες της ηλικίας αυτής έχουν μήκος 6-10 mm και χρώμα πρασινωπό έως κυανοπράσινο (Stellwaag 1928). Το μέσο πλάτος της κεφαλικής κάψας είναι 0,66 mm και η διάρκεια της ηλικίας αυτής είναι 5-10 ημέρες (Σαββοπούλου-Σουλτάνη 1985).



Εικ.3. Σχηματική παράσταση Praerurpe του *Lobesia botrana* σε μεγέθυνση (×5).  
(Stellwaag 1928)

5<sup>η</sup> ηλικία (L<sub>5</sub>): Το μήκος των προνυμφών στη τελικό αυτή ηλικία κυμαίνεται μεταξύ 8 mm και 9 mm. Το χρώμα του σώματος είναι πράσινο-υπόφαιο και φέρει τριχοφόρα φυμάτια. Η κεφαλική κάψα και η προθωρακική πλάκα (θυρεός) έχουν υποκάστανο χρώμα (Πελεκάσης 1984, Bonnemaison 1962). Σύμφωνα με τον Stellwaag (1928) το μήκος των προνυμφών αυτής της ηλικίας κυμαίνεται μεταξύ 6 mm και 12 mm. Αναφέρεται επίσης ότι το χρώμα τους είναι κυανοπράσινο ή βαθυπράσινο τεφρό και ότι η κεφαλική κάψα της αναπτυγμένης προνύμφης είναι κιτρινοκάστανη με πλάτος 0,91-0,93 mm (Τζανακάκης 1980, Silvestri 1943 από Σαββοπούλου-Σουλτάνη 1985).

Η προθωρακική πλάκα είναι καστανωπή, και μερικές φορές πιο σκούρου χρώματος στο οπίσθιο χείλος της, ενώ η πυγαία πλάκα είναι ανοικτοκίτρινη. Οι κοιλιακοί ψευδόποδες έχουν 2 σειρές κοντών αγκίστρων που εναλλάσσονται και που στο σύνολο τους είναι 30-40. Εξαιρέση αποτελούν οι εδραίοι ψευδόποδες που έχουν κατά μέσο όρο 25 αγκίστρα. Η προνύμφη έχει και ένα εδραίο χτένι με 6-8 δόντια (Τζανακάκης 1980).

Όταν η προνύμφη για οποιονδήποτε λόγο ενοχληθεί αφήνεται να πέσει στο έδαφος εξαρτώμενη από μεταξένιο νημάτιο το οποίο και η ίδια παράγει (Bonnemaison 1962).

### 1.1.3 ΝΥΜΦΗ

Η νύμφη, χρυσαλίδα ή pupa ανήκει στον τύπο «κεκαλυμμένη νύμφη», που είναι ο χαρακτηριστικός τύπος των Λεπιδοπτέρων, και έχει χρώμα ανοικτό έως βαθύ καστανό. Οι διαστάσεις της αρσενικής νύμφης κυμαίνονται μεταξύ 4,2 και 6,7 × 1,5-1,8 mm ενώ της θηλυκής μεταξύ 4,7-6,7 × 1,6-1,9 mm (Τζανακάκης 1980, Σαββοπούλου-Σουλτάνη 1985). Η διάρκεια του νυμφικού σταδίου είναι 10 με 14 ημέρες ενώ σύμφωνα με τον Πελεκάση (1984) 5-7. Χαρακτηριστικό εξάρτημα των νυμφών και των δύο φύλων της ευδεμίδας είναι μία ομάδα 8 χυτίνινων αποφύσεων



Εικ.4 :Σχηματική παράσταση θηλυκής νύμφης *Lobesia botrana*. α)όψη κοιλιακού τμήματος σε μεγέθυνση β)πλάγια όψη γ) νωτιαία όψη σε μεγέθυνση x 10 (Stellwaag)

που σχηματίζουν μικρά άγκιστρα και βρίσκονται στο άκρο του τελευταίου κοιλιακού τμήματος . Αυτά χρησιμεύουν για την καλή συγκράτηση της νύμφης μέσα στο βομβύκιο. Το τελευταίο κοιλιακό τμήμα των δύο φύλων παρουσιάζει διαφορετικό ανάγλυφο σχήμα και αποτελεί στοιχείο διαχωρισμού. (Stellwaag 1928) (εικ. 4,5 ). Έχει παρατηρηθεί ότι οι νύμφες κατά τις πρώτες μέρες της ζωής τους χάνουν βάρος. Η απώλεια αυτή συνεχίζεται ως και την 5<sup>η</sup> ημέρα ενώ από την 5<sup>η</sup> ως την 10<sup>η</sup>-12<sup>η</sup> ημέρα (έξοδος ενηλίκων) το βάρος τους παραμένει σταθερό (Σαββοπούλου-Σουλτάνη,1985). Πριν τη νύμφωση η προνύμφη κατασκευάζει με μετάξινα νημάτια πυκνό λευκό βομβύκιο μέσα στο οποίο προστατευμένη νυμφώνεται. Στο στάδιο αυτό η ευδεμίδα διαχειμάζει κάτω από τον φλοιό και τα ρυτιδώματα των πρέμνων όπως επίσης και στο έδαφος.



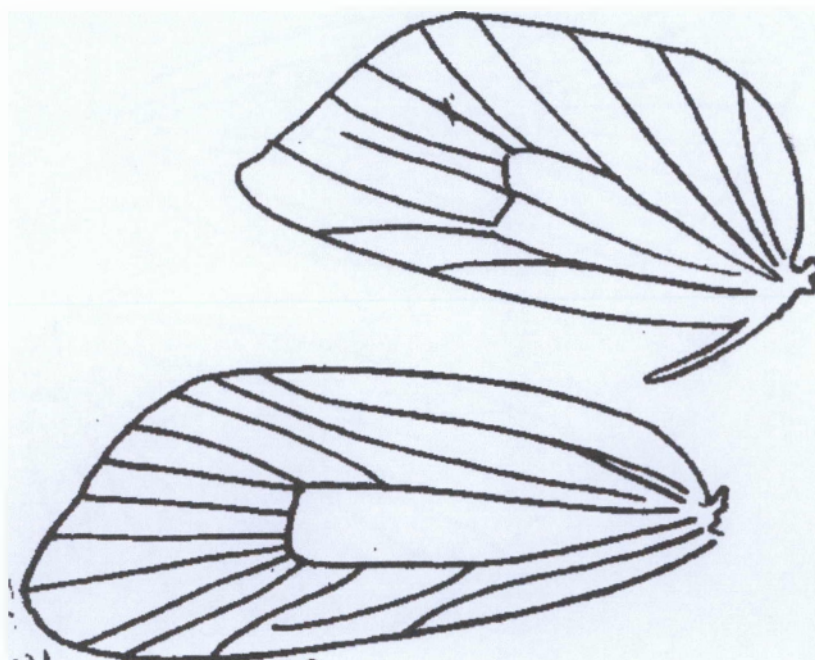
Εικ. 5 :Σχηματική παράσταση οπίσθιου τμήματος κοιλιακής όψης: α)θηλυκής νύμφης b)αρσενικής νύμφης *Lobesia botrana*, σε μεγέθυνση (x12). (Stellwaag 1928)

#### 1.1.4 ΑΚΜΑΙΟ

Το ακμαίο (ψυχή) έχει μήκος 7-10 mm (Σαββοπούλου-Σουλτάνη, 1985) και η έκταση των πτερύγων του είναι 12-15 mm (Πελεκάσης 1984), ή 14-20 mm (Σαββοπούλου-Σουλτάνη 1985) ή 18-20 mm (Bonnemaison 1962). Οι πρόσθιες πτέρυγες έχουν χρώμα φαιό, υποκυανό με μελανά στίγματα και χαρακτηριστική ταινία κυανόμαυρη με οδοντοειδή προεξοχή προς το termen (Πελεκάσης, 1984). Από τον Bonnemaison (1962) αναφέρεται ότι έχουν τρεις ταινίες ελαφρώς πλάγιες.



Επίσης αναφέρεται ότι είναι τεφροκίτρινες με χαρακτηριστικές σκοτεινές κηλίδες και στίγματα (Σαββοπούλου-Σουλτάνη 1985). Η κορυφή των πτερύγων έχει χρώμα υπόπυρο-ωχροκίτρινο, εκτός της πάνω γωνίας η οποία παρουσιάζει μικρή λευκή κηλίδα. Γύρω από την κηλίδα υπάρχουν άλλα χρώματα σε κηλίδες, επίσης χρώματος σκοτεινού φαιού. Ο γύρος των πτερύγων έχει τον ίδιο χρωματισμό, τον οποίο παρουσιάζει και η κορυφή.



Εικ.6 Πρόσθιο και πίσω πτερύγιο ακμαίου ευδεμίδας (κατά Stellwaag)

Οι πίσω πτέρυγες είναι τριγωνικές, έχουν χρώμα φαιό χωρίς κηλίδες με ομοιόμορφους κροσσούς (Πελεκάσης 1984). Αντίθετα κατά τον Bonnemaison (1962) είναι υπόφαιες με μια περιφερειακή ζώνη βαθύτερου χρώματος και περιχειλούνται από υπόφαιες σμήριγγες. Η κεφαλή, οι κεραίες, ο θώρακας και οι πόδες του εντόμου έχουν χρώμα υπόφαιο. Ο θώρακας έχει φαιές φολίδες, οι οποίες τον κάνουν να φαίνεται ποικιλόχρωμος. Ολόκληρη η κοιλία έχει χρώμα φαιό-ωχροκίτρινο.

Η διάρκεια ζωής του τέλειου σε φυσικές συνθήκες είναι 7-12 ημέρες (Σαββοπούλου-Σουλτάνη, 1985). Οι Moleas και Antonacci (1983) αναφέρουν πως το ακμαίο ζει 12- 15 ημέρες και ο Tremblay (1985) 10 ημέρες. Στο θηλυκό ακμαίο της ευδεμίδας υπάρχουν 4 ωοσωλήνες σε κάθε πλευρά που η κάθε μία περιλαμβάνει το πολύ 15 ωά, έτσι και από τις 2 ωοθήκες στη καλύτερη περίπτωση

μπορούν να προκύψουν το πολύ 120 ωά. Ο Silvestri μέτρησε κατά μέσω όρο 160-176. (Stellwaag 1928).



Εικ. 7 Ακμαίο ευδεμίδας σε φύλο αμπελιού

## 1.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΥΛΕΜΙΔΑΣ

Το έντομο *Lobesia botrana* είναι ο κυριότερος εντομολογικός εχθρός της αμπελοκαλλιέργειας στην χώρα μας.

Σημειώθηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα το 1867. Οι περιοχές όπου εμφανίσθηκε αρχικά ήταν ο νόμος Κορινθίας, η Πάτρα και αργότερα παρουσίασε μεγάλη πυκνότητα στις περιοχές Περιγιάλι, Αζίζι, παραλία Κιάτου, Συκιά, Ξυλόκαστρο και Ζάχολη. Από τα Επτάνησα αναφέρθηκε κυρίως στην Κεφαλλονιά. Το 1872 εμφανίσθηκε και στην περιοχή της Αργολίδας.

Αναφέρεται ότι το έντομο δείχνει κάποια προτίμηση στο να προσβάλλει λευκές και πυκνόραγες ποικιλίες (Ifoulis and Savoroulou-Soultani 2002). Επίσης λέγεται ότι προτιμά να προσβάλλει σταφύλια σε υψηλά συστήματα καλλιέργειας όπως κρεβατιές.

Ο βιολογικός της κύκλος ποικίλει από περιοχή σε περιοχή. Συνήθως η ευδεμίδα συμπληρώνει 3-4 γενεές το έτος ανάλογα με την περιοχή και την ποικιλία αμπέλου (Λινάρδος, 1952, Τζανακάκης, 1980. Πελεκάσης, 1984, Roditakis 1986; Broumas et al. 1989, Μόσχος 2001). (εικ.9)

Η ευδεμίδα προτιμά τις θερμές και ξηρές περιοχές. Για το λόγο αυτό εμφανίζει υψηλότερους πληθυσμούς στα κεντρικά και νότια διαμερίσματα της χώρας μας. Το έντομο διαχειμάζει ως νύμφη (rypa) κάτω από ξερούς φλοιούς πρεμνών (σκασίματα), πάνω ή κοντά στα φυτά-ξενιστές, στην επιφάνεια του εδάφους, εκτός των σχισμών των πασσάλων στήριξης ή σε άλλα φυσικά καταφύγια (Bonnemaison, 1962, Πελεκάσης, 1984). (εικ 8 )



εικ 8. Διαχειμάζουσα νύμφη ευδεμίδας σε φλοιό αμπελιού ([www.inra.fr](http://www.inra.fr))

Τα ενήλικα της γενεάς που διαχείμασε εμφανίζονται τον Απρίλιο και μάλιστα όταν οι ταξιανθίες της αμπέλου έχουν εκπτυχθεί αλλά τα άνθη δεν έχουν ανοίξει ακόμα (στάδιο μούρου), (Τζανακάκης 1980). Στην Γαλλία, οι ψυχές εμφανίζονται τις τελευταίες μέρες του Απριλίου ή στις αρχές Μαΐου στα νοτιοδυτικά και νοτιοανατολικά και το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Μαΐου στις βορειότερες περιοχές και συγκεκριμένα όταν η άμπελος έχει 3-4 φύλλα (Stellwag 1928, Bonnemaison 1962). Στο νησί της Σάμου τα πρώτα ακμαία εμφανίζονται μεταξύ 25 Απριλίου και 5 Μαΐου (Παλούκης κ. αλ. 1994). Γενικά στις βορειότερες περιοχές (κεντρική Ευρώπη) εμφανίζονται το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Μαΐου, ενώ σε πιο ζεστές περιοχές (παραμεσόγειες περιοχές) από τα μέσα Μαρτίου.

Οι ψυχές είναι δραστήριες στο λυκόφως και κατά τις εσπερινές ώρες (εσπερόβιο έντομο). Παραμένουν ακίνητες κατά την ημέρα και η πτήση τους είναι



ανώμαλη και τεθλασμένη (Πελεκάσης 1984, Τζανακάκης 1980, Bonnemaison, 1962). Είναι ικανά να εκτελούν πτήσεις πολλών εκατοντάδων μέτρων και τα αρρενα είναι πολυαριθμότερα των θηλέων στην αρχή της πτήσεως (φαινόμενο πρωτανδρίας), ενώ το αντίστροφο συμβαίνει στο τέλος της (Bonnemaison, 1962).

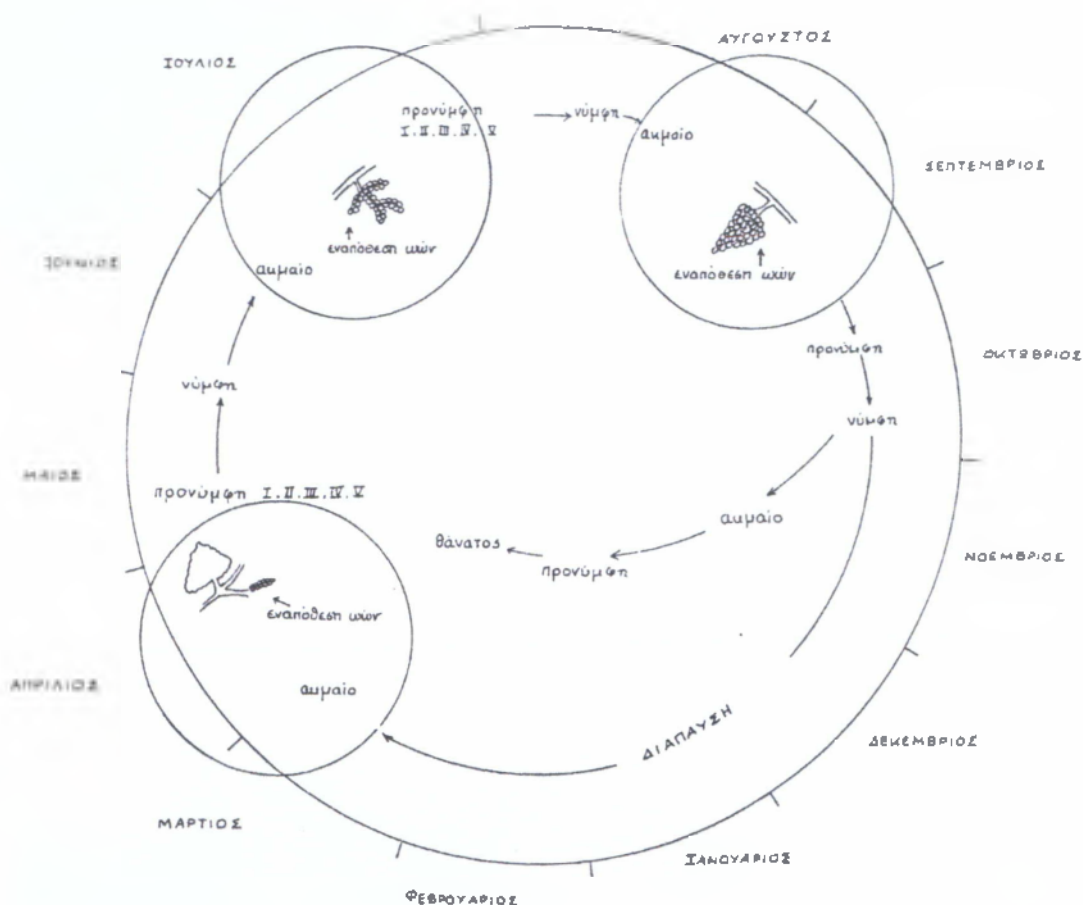
Η έξοδος των ακμαίων είναι κλιμακωτή, η διάρκεια ζωής των ακμαίων είναι 10-12 μέρες κατά μέσο και οι πτήσεις διαρκούν 2-3 εβδομάδες (Bonnemaison, 1962) ή 3 εβδομάδες (Πελεκάσης, 1984).

Η σύζευξη αρχίζει όταν νυκτώσει και η ωοτοκία αρχίζει 2-3 μέρες αργότερα (Bonnemaison 1962) ή 4-5 μέρες μετά (Πελεκάσης 1984).

Τα ωά της πρώτης γενεάς εναποτίθενται στα κλειστά άνθη (Bonnemaison, 1962 Τζανακάκης 1980, Πελεκάσης 1984) και κατά προτίμηση στην πλευρά του κλειστού άνθους, στο ύψος των νεκταρίων ή εντός της κοιλότητας στην κορυφή του κλειστού άνθους και μερικές φορές στον ποδίσκο ή στα βράκτεια (Marsal 1912, Feytaud 1917, Paillot 1931 από Bonnemaison).

Σχετικά με τον αριθμό των ωών που εναποθέτει το θήλυ ακμαίο της ευδεμίδας υπάρχουν διάφορες αναφορές. Σύμφωνα με τον Bonnemaison 1962 κάθε θήλυ ακμαίο γεννά 40-60 ωά. Ωστόσο σύμφωνα με τη Σαββοπούλου-Σουλτάνη, (1985) το θήλυ ακμαίο έχει την ικανότητα να εναποθέτει 50-100 με μέσο όρο τα 80 ωά. Δεδομένου ότι τα ακμαία δραστηριοποιούνται περισσότερο κατά τις εσπερινές και βραδινές ώρες έχει παρατηρηθεί ότι τα θήλεα του *Lobesia botrana*, εναποθέτουν τα ωά μεταξύ 17<sup>ης</sup> και 23<sup>ης</sup> ώρας (Jarfas and Bognar 1985).

Η διάρκεια επώασης των ωών της πρώτης γενεάς είναι 6-9 ημέρες (Bonnemaison 1962) ή 4-6 ημέρες (Πελεκάσης 1984), ανάλογα με την θερμοκρασία. Σε αμπελώνες της Καβάλας οι πρώτες προνύμφες της 1<sup>ης</sup> γενεάς διαπιστώθηκαν δύο εβδομάδες μετά την ημερομηνία εναπόθεσης των πρώτων ωών στις ταξιανθίες που βρίσκονταν στο στάδιο ανάπτυξης F (Broumas et al. 1989).



Εικ 9 : Σχηματική παράσταση βιολογικού κύκλου της ευδεμίδας της αμπέλου.

Δεδομένου ότι η ευδεμίδα είναι ένα πολυφάγο έντομο έχουν γίνει μελέτες σχετικά με την δυνατότητα ανάπτυξης των προνυμφών σε διάφορους ξενιστές και κυρίως στην ελιά που ως καλλιέργεια συχνά συνυπάρχει με το αμπέλι. Σε αγρούς της Θεσσαλονίκης ανθοταξίες αμπελιού εγκλωβίστηκαν σε σάκους οργανίνας, αφού πρώτα τοποθετήθηκαν σε αυτές από 10 νεαρές προνύμφες ευδεμίδας. Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και σε κλαδίσκους ελιάς με ανθοταξίες. Τελικώς διαπιστώθηκε ότι ο βαθμός ανάπτυξης των προνυμφών της ευδεμίδας στις ανθοταξίες του αμπελιού και της ελιάς δεν διέφερε σημαντικά Έτσι ελαιόδεντρα που γειτονεύουν με αμπελώνες, αποτελούν έναν πολύ ικανοποιητικό ενδιαμέσο ξενιστή (δεδομένου ότι η άνθηση της ελιάς προηγείται λίγες ημέρες εκείνης του αμπελιού) προσφέροντας έτσι ικανοποιητική τροφή στις προνύμφες από τις οποίες θα

προέλθουν ακμαία που στη συνέχεια θα ωοτοκήσουν στις ανθοταξίες του αμπελιού (Savoroulou, Soultani, Tzanakakis 1989).

Όσον αφορά στη συμπεριφορά των νεαρών προνυμφών αμέσως μετά την εκκόλαψή τους από τα ωά έχει παρατηρηθεί ότι αφού κάνουν μία βραχεία περιπλάνηση (10-24 ώρες) στην επιφάνεια των κλειστών ανθέων, ανοίγουν σπή και εισέρχονται στο εσωτερικό τους όπου στη συνέχεια κατατρώγουν τα αναπαραγωγικά τους όργανα (στήμονες και ωοθήκη). Αφού καταστρέψουν ένα άνθος, συνδέουν δύο ή τρία με μετάξινα νημάτια κατά τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζονται μικροί σωροί κατά θέσεις, οι λεγόμενες προνυμφικές φωλιές ή "κουκούλες" (Τζανακάκης 1980, Πελεκάσης 1984). Μερικές φορές οι προνύμφες κατατρώγουν το στέλεχος ή τον ποδίσκο της ανθοταξίας προκαλώντας έτσι μερική ή και ολική καταστροφή της ανθοταξίας (Bonnemaison 1962). Σε μελέτη που έγινε στις περιοχές Κατσάμπα και Καστέλι της Κρήτης διαπιστώθηκε ότι οι νεαρές προνύμφες είναι ευαίσθητες στον βροχερό καιρό (Ροδιτάκης 1989). Επίσης αναφέρεται ότι είναι ευαίσθητες στον ψυχρό καιρό, δηλαδή στις χαμηλές θερμοκρασίες της άνοιξης (Deseo, Marani, Brunelli, Bertaccini 1989).

Η διάρκεια της προνυμφικής ανάπτυξης αναφέρεται ότι κυμαίνεται μεταξύ 3-4 εβδομάδων αναλόγως των κλιματικών συνθηκών (Πελεκάσης, 1984).

Στην συνέχεια, η προνύμφη χρυσαλλιδώνεται, μέσα σε πυκνό λευκό βομβύκιο το οποίο υφαίνει στα υπολείμματα της διατροφής (Πελεκάσης 1984), στο εσωτερικό του βότρου, ανάμεσα στις πτυχές των ξηρών φύλλων, κάτω από τα ρυτιδώματα του πρέμνου, μέσα στις σχισμές των πασσάλων στήριξης, κάτω από βόλους χώματος, στην γύρω αυτοφυή βλάστηση ή σε άλλα φυσικά καταφύγια (Bonnemaison, 1962).

Η νυμφική περίοδος αναφέρεται ότι διαρκεί 5-7 μέρες (Πελεκάσης 1984). Σύμφωνα με τον Bonnemaison (1962) η περίοδος αυτή διαρκεί 10-14 ημέρες μετά το πέρας της οποίας εξέρχονται τα ακμαία της 1ης γενεάς (εαρινής) από τις αρχές Ιουνίου αλλά και κατά την διάρκεια του Ιουλίου, ανάλογα με την περιοχή. Στην περιοχή της Λομβαρδίας στη βόρεια Ιταλία οι πρώτες νύμφες εμφανίζονται 35 ημέρες μετά την αρχή της διαδικασίας εναπόθεσης των ωών και κατά προσέγγιση μετά τη συμπλήρωση 1600 ημεροβαθμών (Lozzia and Vita 1989).

Τα θήλεα ακμαία της πρώτης γενεάς 5-6 ημέρες μετά τη σύζευξη αρχίζει να εναποθέτει τα γόνιμα πλέον ωά στις άωρες ράγες και τους άξονες των βοτρώων προτιμώντας τους βότρεις που βρίσκονται σε υπήνεμες και σκιαζόμενες θέσεις των

πρέμνων. Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι τα ακμαία επιλέγουν για την ωοεναπόθεση ράγες καθαρές απαλλαγμένες από σκόνη (Τζανακάκης 1980, Πελεκάσης 1984). Την εποχή αυτή οι ράγες έχουν περίπου διάμετρο 8-10 mm (Bonnemaison 1962).

Η διάρκεια επώασης των ωών είναι 4-6 ημέρες (Bonnemaison, 1962). Σύμφωνα με τους Broumas et al. (1989) στην περιοχή της Καβάλας οι πρώτες νεαρές προνύμφες της δεύτερης γενεάς καταγράφηκαν 7-8 ημέρες μετά την έξοδο των ακμαίων και την εναπόθεση των ωών. Οι προνύμφες της δεύτερης αυτής γενεάς (καρποφάγες) εισδύουν σε μια ράγα, τρέφονται από την σάρκα και στην συνέχεια μπαίνουν σε γειτονικές από το σημείο επαφής των ραγών. Τις ράγες τις οποίες προσβάλουν τις συνενώνουν με μετάξινα νημάτια με τα οποία συγκρατούνται τα αποχωρήματα και τα υπολείμματα της τροφής (Τζανακάκης 1980, Πελεκάσης 1984). Εξαιτίας της προνυμφικής προσβολής επακολουθεί σήψη των ραγών από την ανάπτυξη παθογόνων μυκητών (κυρίως βοτρύτη) και βακτηρίων (βακτήρια που προκαλούν την όξινη σήψη). Οι καρποφάγες προνύμφες, εκτός των ραγών, προσβάλλουν και τους μίσχους και άξονες των βοτρύων τους οποίους περικόπτουν προκαλώντας καρπόπτωση, το λεγόμενο "ράπισμα" της σταφίδας (Πελεκάσης 1984). Οι προνύμφες αυτές, αφού συμπληρώσουν την ανάπτυξη τους, νυμφώνονται στις θέσεις διατροφής τους, εντός ξηρών ραγών και μίσχων (Τζανακάκης 1980, Πελεκάσης 1984) και γύρω στα μέσα Ιουλίου εμφανίζονται οι ψυχές της δεύτερης γενεάς (3η πτήση).

Στην μεσημβρινή Γαλλία και βόρειο Αφρική, οι ψυχές της δεύτερης αυτής γενεάς εμφανίζονται μέσα Αυγούστου με τέλος Σεπτεμβρίου (Bonnemaison, 1962).

Τα θήλεα ακμαία εναποθέτουν 150 περίπου ωά (μεγαλύτερη γονιμότητα) στις ωριμάζουσες ράγες. Μετά λίγες μόνο μέρες εμφανίζονται οι προνύμφες της τρίτης γενεάς, οι οποίες εισδύουν στις ράγες, τρεφόμενες με την σάρκα τους (Τζανακάκης 1980, Πελεκάσης 1984). Στη βόρειο Ιταλία οι προνύμφες της 3<sup>ης</sup> γενιάς παρατηρήθηκαν 4-6 ημέρες μετά από την λήξη της περιόδου ωοτοκίας και τη συμπλήρωση 1700 ημεροβαθμών (Lozzia and Vita 1989).

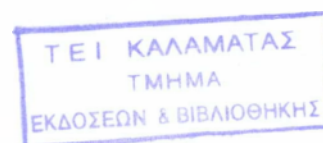
Οι προνύμφες της τρίτης γενεάς όταν συμπληρώσουν την ανάπτυξη τους νυμφώνονται και τα ακμαία εμφανίζονται τέλος Αυγούστου-αρχές Σεπτεμβρίου και ωοτοκούν σε σταφύλια όψιμων ποικιλιών. Από τα ωά αυτά θα εκκολαφθούν οι προνύμφες της 4ης γενεάς, οι οποίες αφού συμπληρώσουν την ανάπτυξη τους θα νυμφωθούν και θα διαχειμάσουν (Πελεκάσης 1984).



Η ύπαρξη της 4ης γενεάς επιβεβαιώνεται στην Κρήτη όπου και έχει οικονομική σημασία (Roditakis 1986). Επίσης η ύπαρξη μίας μερικής τέταρτης γενεάς έχει αναφερθεί στην Καβάλα (Broumas et al 1989). Μεγάλο, ωστόσο, πρόβλημα στη μελέτη του εντόμου αποτελεί η συχνή επικάλυψη των γενεών και κυρίως της δεύτερης και τρίτης γενεάς.

### **1.3 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΕΥΔΕΜΙΔΑΣ**

#### **1.3.1 ΑΒΙΟΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ**



##### **1.3.1.1 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΥΓΡΑΣΙΑ**

Ήδη από το 1920 άρχισε να γίνεται γνωστή η επίδραση των μετεωρολογικών παραγόντων στην εξέλιξη των εντόμων. Έτσι, η σημαντική διακύμανση του πληθυσμού των εντόμων από γενεά σε γενεά αποδόθηκε κυρίως στην επίδραση αυτών των παραγόντων. Από τους μετεωρολογικούς παράγοντες εκείνος που ασκεί την σημαντικότερη επίδραση στη διαδικασία ανάπτυξης των εντόμων είναι η θερμοκρασία, ενώ σημαντική είναι επίσης και η επίδραση της σχετικής υγρασίας της ατμόσφαιρας (Wagner et al., 1984).

Όσον αφορά στην ευδεμίδα του αμπελιού αναφέρεται ότι υψηλές θερμοκρασίες ( $22-28^{\circ}\text{C}$ ) και χαμηλή σχετική υγρασία αυξάνει τον αριθμό των εξερχόμενων ακμαίων και συνεπώς είναι μεγαλύτερος ο αριθμός των ωών που εναποτίθενται. Αντιθέτως, βροχερός καιρός και χαμηλές θερμοκρασίες μειώνουν την πιθανότητα συνάντησης των δύο φύλων γεγονός που οδηγεί σε εναπόθεση μικρότερου αριθμού ωών. Γενικώς, το στάδιο του ακμαίου και του ωού θεωρούνται ως τα πλέον ευαίσθητα στους περιβαλλοντικούς παράγοντες (Stellwaag 1928, Balachowsky, 1972).

Κατά τη διάρκεια της περιόδου ωοτοκίας η θερμοκρασία είναι δυνατόν να επηρεάσει σημαντικά τον αριθμό των ωών που εναποτίθενται. Μάλιστα ο αριθμός των ωών διαπιστώθηκε ότι μειώνεται σημαντικά ήδη στους  $22^{\circ}\text{C}$  (Deseo et al., 1981).

Οι Jancke and Roesler (1940) διαπίστωσαν ότι η υψηλή υγρασία (90%) παρατείνει τη διάρκεια ζωής των ακμαίων και συνεπώς τον αριθμό των ωών που εναποτίθενται.

Μελέτες τεσσάρων ετών σε αμπελώνες που εξέτασαν την επίδραση των καιρικών συνθηκών και του αριθμού των ακμαίων αλλά και των προνυμφών, απέδειξαν ότι οι προνύμφες μπορεί να είναι ευαίσθητες στον ψυχρό και βροχερό καιρό. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι ο αριθμός των ακμαίων μειώθηκε όχι μόνο κατά τη διάρκεια αλλά επίσης και μετά από μία κρύα περίοδο (Voigt, 1940).

Σύμφωνα με τους Ροδιτάκη και Καρανδεινό (1991) η γονιμότητα της ευδεμίδας επηρεάζεται σημαντικά από τη θερμοκρασία και κυμαίνεται από 116 ωά ανά θήλυ στους 16° C μέχρι 139 ωά ανά θήλυ στους 24° C .

Ωστόσο, οι παρατηρήσεις στους αμπελώνες σχετικά με την επίδραση των αβιοτικών παραγόντων στον βιολογικό κύκλο της ευδεμίδας καθώς και εκείνες στο εργαστήριο είναι συχνά αντιφατικές.

Εργαστηριακές μελέτες έδειξαν ότι δεν υπήρξε αισθητή θνησιμότητα μετά την έκθεση των ωών στους 40° C και 20% σχετική υγρασία για 6 ώρες, ή σε 40° C και 10% σχετική υγρασία για 3 ώρες. Ωστόσο έκθεση στους 43° C και 20% σχετική υγρασία για 5,5 ώρες είχε σαν αποτέλεσμα 62% θνησιμότητα (Coscola Sachez, Beltran 1986).

Οι optimum συνθήκες για την ανάπτυξη του εντόμου είναι 25-27°C. Ο ξηρός ζεστός καιρός ευνοεί την ανάπτυξη και την παρουσία υψηλού πληθυσμού (Ali et al., 1978).

Σύμφωνα με τους ανωτέρω ερευνητές και από εργαστηριακές μελέτες, διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα όσον αφορά στα διάφορα στάδια του εντόμου:

#### α) ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΚΚΟΛΑΨΗΣ ΠΡΟΝΥΜΦΩΝ.

Οι κατάλληλες συνθήκες για την εκκόλαψη είναι 25°C και 55% σχετική υγρασία. Θερμοκρασία μικρότερη ή μεγαλύτερη των 25°C μπορεί να μειώσει το ποσοστό των εκκολαφθέντων ωών. Η θνησιμότητα των ωών είναι σημαντική κατά τα ζεστά και ξηρά καλοκαίρια. Το θερμικό όριο εναπόθεσης ωών είναι γύρω στους 14°C με 15°C.

Γενικά το στάδιο του ωού είναι ευαίσθητο στους περιβαλλοντολογικούς παράγοντες.

### **β) ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΠΡΟΝΥΜΦΙΚΩΝ ΗΛΙΚΙΩΝ:**

Παρατηρήθηκε ότι σε μια δεδομένη θερμοκρασία οι προνύμφες 2<sup>ης</sup> ηλικίας έχουν τη μικρότερη ενώ της πέμπτης τη μεγαλύτερη διάρκεια. Στους 30°C διαπιστώθηκε η μικρότερη διάρκεια της κάθε ηλικίας, ενώ η μεγαλύτερη στους 20°C. Μη σημαντική ήταν η διαφορά της διάρκειας των προνυμφικών ηλικιών στους 25°C και 30°C. Η μεγαλύτερη αύξηση του ρυθμού προνυμφικής ανάπτυξης διαπιστώθηκε μεταξύ 20-25°C ενώ η μικρότερη στους 25° C και 30°C.

### **γ) ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΝΥΜΦΩΣΗΣ:**

Η διάρκεια νύμφωσης διαπιστώθηκε ότι ήταν μεγαλύτερη στους 20°C από ότι στους 25°C και 30°C. Στους 20°C και 25°C η διάρκειά της αυξανόταν όσο αυξανόταν η σχετική υγρασία από 35% σε 75%. Όμως, στους 30°C η διάρκεια μειωνόταν όσο αυξανόταν η σχετική υγρασία από 35% σε 65%. Μεγαλύτερη αύξηση της σχετικής υγρασίας σε 75% είχε σαν αποτέλεσμα την αύξηση της διάρκειας νύμφωσης.

### **δ) ΕΞΟΔΟΣ ΑΚΜΑΙΩΝ:**

Στους 20°C, 25°C και 30 °C και σχετική υγρασία 45%, 55% και 65% αντίστοιχα παρατηρήθηκε 100% έξοδος ακμαίων. Ενώ με σχετική υγρασία 35% το ποσοστό εξόδου ήταν 95% όταν η θερμοκρασία ήταν 20°C και 92,5% όταν η θερμοκρασία ήταν 30°C. Αντίθετα, με σχετική υγρασία 75% και θερμοκρασία 25°C το ποσοστό εξόδου ήταν 95%.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι optimum συνθήκες για την ανάπτυξη και εξέλιξη του εντόμου είναι 25°C και 55 %-65 % σχετική υγρασία.

#### **1.3.1.2 ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΟΣ**

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει την εξέλιξη του εντόμου είναι και η φωτοπερίοδος. Η φωτοπερίοδος σχετίζεται με την διάπαυση του εντόμου. Μικρή φωτοπερίοδος από τέλος Ιουλίου και μετά επιδρά πάνω στο ωό κυρίως στο έμβρυο που σχηματίζεται μετά από μια εβδομάδα και στη νεαρή προνύμφη (δύο εβδομάδες συνολικά). Οι μικρές μέρες στην περίοδο ωού-προνύμφης δημιουργούν διάπαυση στο επόμενο στάδιο της νύμφης (Ροδιτάκης, 1983).

Η ευδεμίδα είναι πολυκυκλικό έντομο μακράς ημέρας. Παρουσιάζει φθινοπωροχειμερινή διάπαυση στο στάδιο της νύμφης όταν το εμβρυακό στάδιο και

οι πρώτες προνυμφικές ηλικίες εκτεθούν σε φωτοπερίόδους βραχείας φωτόφασης (Τζανακάκης και Σαββοπούλου-Σουλτάνη, 1988).

Μετά από εργαστηριακά πειράματα (Tzanakakis et al., 1984) βρέθηκε ότι η ευδεμίδα εισέρχεται σε διάπαυση κάτω από υψηλές θερμοκρασίες και μεγάλη φωτόφαση. Δηλαδή η διάπαυση συμβαίνει ακόμη και σε συνθήκες καλοκαιριού.

Η μέση ωοπαραγωγή ενήλικων θηλέων της ευδεμίδας που είχαν εκτραφεί ως προνύμφες σε τεχνητή τροφή αυξήθηκε όταν τα ενήλικα διατηρήθηκαν σε φωτοπερίοδο 16 ωρών. Όταν μέσα στο κύπελλα διατηρήσεως των ενήλικων προστέθηκαν φύλλα και ράγες αμπέλου η μέση ωοπαραγωγή αυξήθηκε ακόμη περισσότερο (Σαββοπούλου-Σουλτάνη, 1985).

### 1.3.2ΒΙΟΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.

Εδώ και αρκετές δεκαετίες έχει διαπιστωθεί ότι εκτός από αβιοτικούς (περιβαλλοντικούς) παράγοντες υπάρχει επίσης μία πληθώρα βιοτικών παραγόντων που επηρεάζουν συχνά σημαντικά τη δυναμική των πληθυσμών της ευδεμίδας στους αμπελώνες. Τέτοιοι παράγοντες είναι διάφοροι φυσικοί εχθροί (παρασιτοειδή, αρπακτικά) και παθογόνοι μικροοργανισμοί, όπως εντομοπαθογόνοι μύκητες, βακτήρια και ιοί. Συχνά αναφέρονται υψηλά ποσοστά θνησιμότητας από τη δράση τέτοιων βιοτικών παραγόντων που αφορούν όλα τα ατελή βιολογικά στάδια του εντόμου τόσο σε αμπελώνες της Ιταλίας (Pinna et al., 1989, Marchesini and Dalla Monta, 1994) και της Ισπανίας (Coscola, 1981) όσο και της χώρας μας (Μόσχος 2001). Από τους βιοτικούς παράγοντες κανείς μέχρι σήμερα δεν έχει χρησιμοποιηθεί σε εμπορική κλίμακα για την καταπολέμηση του εντόμου. Οι σημαντικότεροι από αυτούς που μπορούν να επηρεάσουν την πληθυσμιακή διακύμανση της ευδεμίδας είναι:

#### 1.3.2.1Παρασιτοειδή.

Ως παρασιτοειδή νυμφών του εντόμου έχουν αναφερθεί από την οικογένεια Ichneumonidae (Hymenoptera) τα: *Pimpla spuria* Grav, *Itoplectis alternas* Grav, *Exodus tibialis* Holm, *Ischnus alternator* Grav, *Agrothereutes* sp, *Dicaelotus* sp, *Campoplex difformis*, *Campoplex borealis*, *Gelis cirictus* L., *Ampla turionellae* L., *Therospopus hemiplerus* F., *Bathytrix decipiens* Gr., *Pteromalus vitis*, *Ichneumon deceptor* Grav., *Cryptus minutulus*. Από την οικογένεια Pteromalidae (Hymenoptera)



αναφέρονται τα, *Dibrachys affinis* Masi, *Dibrachys carus* Walk. και *Dibrachys boarmiae* Walk. Από την οικογένεια Braconidae (Hymenoptera) αναφέρονται τα *Apanteles* sp, *Aleioides* sp και *Bassus linguarius*. Τέλος από την οικογένεια Tachinidae (Diptera) έχουν βρεθεί τα *Phytomyptera nignina* και *Phytomyptera nitiduentris* Links.

Όσον αφορά στις προνύμφες της ευδεμίδας έχει διαπιστωθεί η προσβολή τους στη φύση από τα κατωτέρω παρασιτοειδή. Από την οικογένεια Ichneumonidae (Hymenoptera) αναφέρεται το *Campoplex* sp. Από την οικογένεια Eulophidae (Hymenoptera) βρέθηκαν τα *Elachertus affinis* Masi, *Colpoclypeus florus* Wilk και *Eulophus polychrosis* Marsal. Τέλος από την οικογένεια Tachinidae (Diptera) αναφέρεται το *Phytomyptera nigrine* Meigen.

Όσον αφορά τον παρασιτισμό των ωών του εντόμου αναφέρονται τα *Trichogramma* spp (Trichogrammatidae) και το *Ascogaster quadridentata* Wesmael (Braconidae) (Stellwaag 1928, Marchesini and Della Monta 1994).

### 1.3.2.2Αρπακτικά.

Μεταξύ των φυσικών εχθρών της ευδεμίδας άλλη μια κατηγορία που παίζει σημαντικό ρόλο στον έλεγχο του πληθυσμού του εντόμου είναι αυτή των αρπακτικών. Τα κυριότερα αρπακτικά που έχουν βρεθεί ότι προσβάλλουν τα νεαρά στάδια της ευδεμίδας και κυρίως τις νύμφες είναι:

Από τη κλάση των Αραχνοειδών βρέθηκαν το *Philaeus chrysops* και το *Salticus* sp (Salticidae), το *Chyrachanthium* sp (Clubionidae) και το *Steatoda bipunctata* (Therididae). Το άκαρι *Allothrombium fuliginosum* (Thrombididae) βρέθηκε στους κορμούς πρεμνών καταστρέφοντας μεγάλο αριθμό νυμφών.

Τα αρπακτικά έντομα που βρέθηκαν να προσβάλλουν τα νεαρά στάδια της ευδεμίδας (ωά, προνύμφες) είναι τα εξής: *Forficula auricularia* (Dermaptera), *Malachius* sp (Coleoptera), *Chrysoperla carnea* και *Mallada prasinus* (Neuroptera, Chrysopidae) και τέλος το *Xanthandrus comtus* (Diptera, Syrphidae).

### 1.3.2.3Παθογόνα.

Ωστόσο, ο πληθυσμός της ευδεμίδας έχει διαπιστωθεί ότι ελέγχεται και από τη δράση παθογόνων. Τα κυριότερα από αυτά είναι διάφορα είδη εντομοπαθογόνων μυκήτων, όπως *Paecilomyces farinosus*, *Verticillium lecanii*, *Beauveria bassiana*, *Verticillium aff. lecanii* και *Paecilomyces lilacinus*,

Επίσης ένα άλλο παθογόνο που μολύνει τα ατελή στάδια της ευδεμίδας είναι το *Cytoplasmic Polyedrosis Virus* (CPV).

Τέλος το μικροσποριδιακό πρωτόζωο *Pleistophora legeri* (Paillot) έχει συχνά παρατηρηθεί σε συνεργασία με το CPV στα κυτοπλασμικά κύτταρα του μεσεντέρου της ευδεμίδας προκαλώντας μία χρόνια αλλά όχι θανατηφόρα ασθένεια η οποία μειώνει την αντίσταση του εντόμου σε άλλα παθογόνα καθώς και σε δυσμενείς περιβαλλοντικούς παράγοντες. (Marchesini and Della Monta 1994).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

### 2.1 Μελέτη της φαινολογίας της ευδεμίδας.

#### 2.1.1 Εισαγωγή.

Ο όρος «φαινολογία» ενός εχθρού περιλαμβάνει μελέτες σε βάθος χρόνου που αφορούν στην εποχιακή εμφάνιση και τη διακύμανση του πληθυσμού του εχθρού σε σχέση με τις αλλαγές του κλίματος σε μία συγκεκριμένη περιοχή. Ουσιαστικά πρόκειται για τη συστηματική μελέτη της συμπεριφοράς ενός φυτοπαρασίτου σε ένα συγκεκριμένο οικοσύστημα.

Τέτοιες μελέτες αποτελούν αναγκαία προϋπόθεση για την ορθολογική αντιμετώπιση των εχθρών στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης καταπολέμησης, επειδή βοηθούν καθοριστικά στον καθορισμό του σωστού χρόνου επέμβασης, ανάλογα με τις ιδιότητες του μέσου ή της μεθόδου καταπολέμησης. Η συνεχώς αυξανόμενη χρήση σύγχρονων εκλεκτικών εντομοκτόνων με εξειδικευμένο τρόπο δράσης απαιτεί σήμερα όσο ποτέ άλλοτε λεπτομερείς γνώσεις επί της φαινολογίας των εχθρών σε κάθε υπό μελέτη περιοχή.

Όσον αφορά στην ευδεμίδα της αμπέλου, οι μελέτες επί της εποχιακής εμφάνισης και της δυναμικής πληθυσμού του εντόμου δίνουν συνήθως έμφαση στον πληθυσμό των ενηλίκων ατόμων με βάση τις συλλήψεις στις φερομονικές παγίδες. Η μέθοδος αυτή παρακολούθησης της πυκνότητας του πληθυσμού του εντόμου, παρόλο που παρέχει χρήσιμα στοιχεία της πορείας πτήσεώς του, δεν δίνει στοιχεία που να συνδέονται άμεσα με τις ζημιές που προκαλεί η ευδεμίδα, αφού στις περισσότερες φορές δε φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του αριθμού των συλληφθέντων στις φερομονικές παγίδες εντόμων και του ύψους της ακολουθούμενης προσβολής (Roehrlich 1981, Roehrlich et al. 1986, Savoroulou-Soultani et al. 1989, Σαββοπούλου-Σουλτάνη και άλλοι 1994, Μόσχος 2001). Κατά συνέπεια ο καθορισμός των επεμβάσεων εναντίον του εντόμου δεν μπορεί να βασιστεί στις συλλήψεις των φερομονικών παγίδων, αλλά κυρίως στα αποτελέσματα άλλων παρατηρήσεων σχετικών με την εμφάνιση και τη δυναμική των ατελών σταδίων του εντόμου (ωών, προνυμφών), που συνδέονται άμεσα με την προσβολή.

### **2.1.2 Μελέτη της φαινολογίας της ευδεμίδας στην Ανατολική Αττική.**

Η φαινολογία της ευδεμίδας στην Ελλάδα μελετήθηκε επισταμένα στην περιοχή των Σπάτων της Ανατολικής Αττικής, σε αμπελώνα της οινοποιήσιμης ποικιλίας Σαββατιανό, κατά την τετραετία 1996-1999 (Μόσχος 2001). Η μελέτη της εποχιακής εμφάνισης και της δυναμικής πληθυσμού του εντόμου δεν περιορίστηκε μόνο στο πλαίσιο της καλλιεργητικής περιόδου αλλά επεκτάθηκε και πέραν αυτής, με αποτέλεσμα να εξαχθούν ενδιαφέροντα συμπεράσματα αναφορικά με τη βιολογία και τη συμπεριφορά του εντόμου.

Η μελέτη της φαινολογίας της ευδεμίδας στην ανωτέρω περιοχή περιελάμβανε:

1) την παρακολούθηση της εμφάνισης και της διακύμανσης της πυκνότητας του πληθυσμού των ακμαίων του εντόμου, 2) τον προσδιορισμό των περιόδων ωτοκίας και δραστηριότητας των προνυμφών, με δίκτυο φερομονικών παγίδων, 3) την έναρξη της νύμφωσης και την εξέλιξη των νυμφών, 4) τη δραστηριότητα και την εξέλιξη των προνυμφών μετά τον τρύγο, 5) τη μελέτη του παρασιτισμού, 6) τη μελέτη της επίδρασης των κλιματολογικών συνθηκών στον αναπτυξιακό κύκλο του εντόμου.

#### **2.1.2.1 Παρακολούθηση της εμφάνισης και της διακύμανσης της πυκνότητας του πληθυσμού των ακμαίων του εντόμου.**

Η παρακολούθηση της διακύμανσης πληθυσμού των ακμαίων της ευδεμίδας μελετήθηκε με φερομονικές παγίδες δελτοειδούς τύπου (BIOTRAP) με κολλητική επιφάνεια στο κάτω μέρος, πάνω στην οποία τοποθετούνταν εξατμιστήρας (dispenser) που περιείχε 1mg συνθετικής φερομόνης του εντόμου (E,Z)-7,9-dodecadienyl acetate (εικ. 10 ). Οι φερομονικές παγίδες ήταν τοποθετημένες σε απόσταση τουλάχιστον 70m η μία από την άλλη, έτσι ώστε να ελέγχουν ολόκληρη την έκταση του πειραματικού αμπελώνα. Ήταν αναρτημένες από βραχίονες των πρέμνων, έτσι ώστε να βρίσκονται στο ύψος της ζώνης των σταφυλιών, ενώ η εγκατάστασή τους στον πειραματικό αμπελώνα γινόταν μέσα στο πρώτο δεκαήμερο του Μαρτίου.





εικ 10 Φερομονική παγίδα τύπου BIOTRAP (Μόσχος)

Η ανανέωση του εξατμιστήρα φερομόνης στις παγίδες γινόταν κάθε 20-30 ημέρες, ανάλογα με την εποχή και κυρίως τις συνθήκες θερμοκρασίας, ενώ η καταμέτρηση των συλληφθέντων ακμαίων της ευδεμίδας σε αυτές γινόταν κάθε 2-8 ημέρες ανάλογα με την εποχή και τη φάση δραστηριότητας του εντόμου, καθ' όλη την περίοδο από την εγκατάσταση των παγίδων μέχρι και τον Νοέμβριο. Ταυτόχρονα με τον έλεγχο των φερομονικών παγίδων γινόταν καταγραφή του βλαστικού σταδίου του αμπελιού, προκειμένου να μελετηθεί η πορεία πτήσεων του εντόμου παράλληλα με την εξέλιξη του κύριου ξενιστή του.

#### **2.1.2.2 Προσδιορισμό περιόδων ωοτοκίας και δραστηριότητας προνυμφών.**

Ο προσδιορισμός των περιόδων ωοτοκίας και δραστηριότητας των προνυμφών έγινε με διαδοχικές δειγματοληψίες ανθοταξιών ή σταφυλιών, ανάλογα με την εποχή. Οι δειγματοληψίες άρχιζαν περί τα μέσα Απριλίου, διαρκούσαν μέχρι τον τρύγο (πρώτο δεκαήμερο του Σεπτεμβρίου) και γίνονταν κάθε 2-8 ημέρες ανάλογα με την εποχή και τη δραστηριότητα του εντόμου.

### **2.1.2.3 Έναρξη νύμφωσης και εξέλιξη νυμφών.**

Η έναρξη της νύμφωσης μελετήθηκε με τακτικό έλεγχο προσβεβλημένων ανθοταξιών ή σταφυλιών που είχαν εγκλωβιστεί σε σακουλάκια από οργαντίνα. Η διάρκεια της νύμφωσης μελετήθηκε με την παρακολούθηση της εξέλιξης δειγμάτων προνυμφών σε τεχνητή τροφή και σε συνθήκες υπαίθρου.

### **2.1.2.4 Δραστηριότητα και εξέλιξη των προνυμφών μετά τον τρύγο.**

Η δραστηριότητα και η εξέλιξη των προνυμφών μετά τον τρύγο μελετήθηκε με εξέταση σε τακτά χρονικά διαστήματα προσβεβλημένων και εγκλωβισμένων σταφυλιών που διατηρήθηκαν ατρύγητα στον αμπελώνα.

### **2.1.2.5 Μελέτη του παρασιτισμού.**

Η μελέτη του παρασιτισμού μελετήθηκε με διαδοχικά δείγματα ωών, προνυμφών και νυμφών του εντόμου που λαμβάνονταν σε τακτά χρονικά διαστήματα από τον πειραματικό αμπελώνα.

### **2.1.2.6 Μελέτη της επίδρασης των κλιματολογικών συνθηκών.**

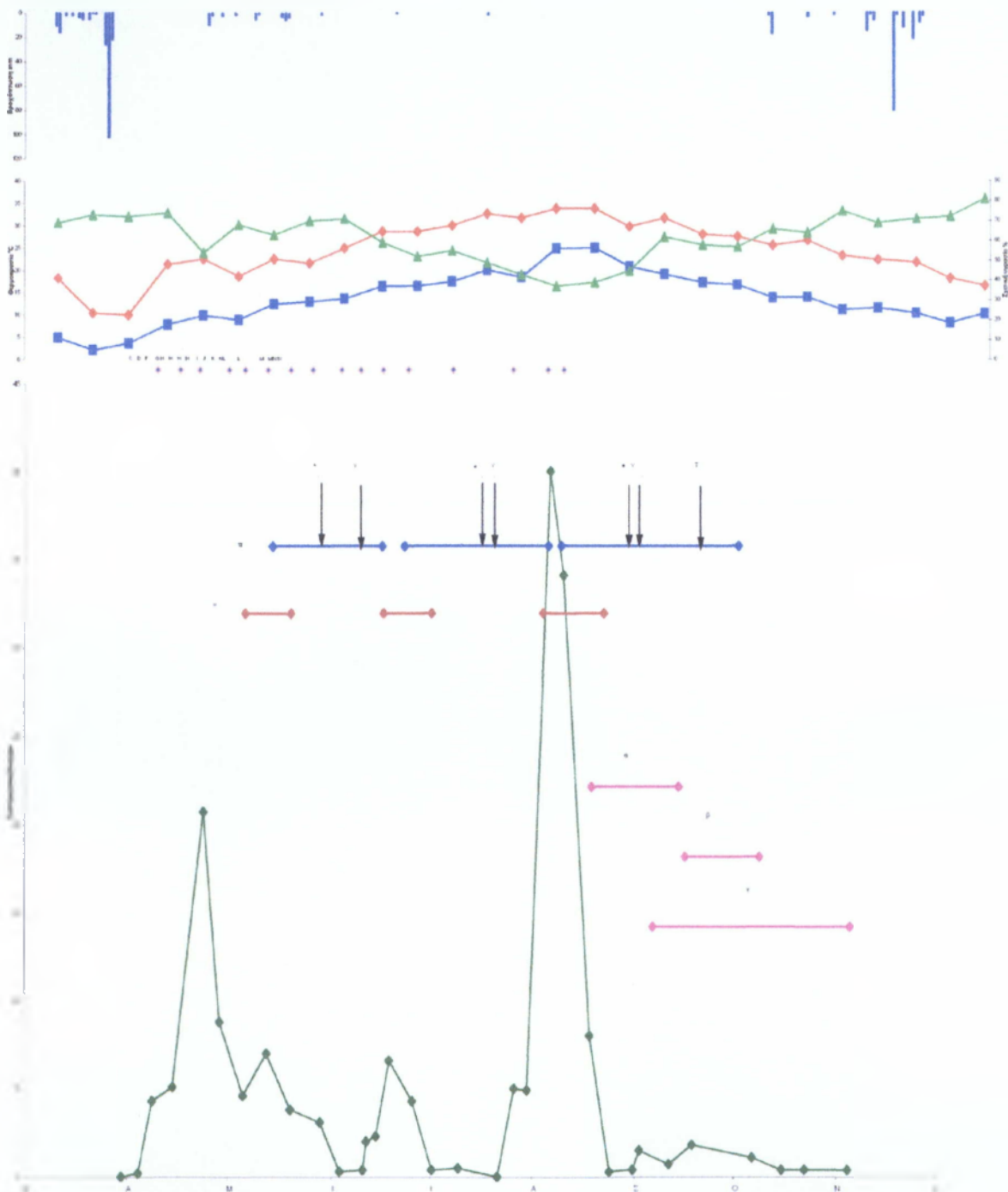
Η επίδραση των κλιματολογικών συνθηκών στον αναπτυξιακό κύκλο του εντόμου μελετήθηκε με βάση μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής (μέγιστη-ελάχιστη θερμοκρασία, σχετική υγρασία και βροχόπτωση) που ελήφθησαν από το μετεωρολογικό σταθμό του αεροδρομίου των Σπάτων.

Σύμφωνα με την έρευνα αυτή (Μόσχος 2001) η εποχιακή εμφάνιση όλων των βιολογικών σταδίων του εντόμου καθώς και η δυναμική πληθυσμού των ακμαίων ανά έτος και για την περίοδο 1996-1999 σε σχέση με τα μετεωρολογικά στοιχεία που επικράτησαν στην περιοχή των Σπάτων παρουσιάζονται διαγραμματικά στις εικόνες 11-14.

### **2.1.3 Αποτελέσματα.**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων, διαπιστώθηκε ότι στην περιοχή των Σπάτων Αττικής κατά την τετραετία 1996-1999, η ευδεμίδα της αμπέλου παρουσιάζει τρεις κύριες πτήσεις που αντιστοιχούν σε ισάριθμες γενεές. Το έντομο στην εν λόγω περιοχή πραγματοποιεί και μία 4<sup>η</sup> πτήση η οποία, όμως, είναι χωρίς οικονομική σημασία αφού η καλλιεργούμενη ποικιλία είναι πρώιμη και ο τρύγος γίνεται μέσα στο πρώτο δεκαήμερο του Σεπτεμβρίου.

Εικ.11 Καμπύλη πτήσης των ακμαίων και περίοδοι εμφάνισης των ατελών σταδίων της ευδεμίδας σε σχέση με τα βλαστικά στάδια ανάπτυξης της αμπέλου, καθώς και μετεωρολογικά στοιχεία (μέγιστη-ελάχιστη θερμοκρασία, σχετική υγρασία και ύψος βροχής), που επικράτησαν στην περιοχή των Σπάτων Αττικής το έτος 1998.



ω: Περίοδοι αυτακτίας

π: Περίοδοι εμφάνισης προκυμίων

μ: Μήνιστοι πυκνότητας προκυμίων στις ελαιοπαιζίες ή στους βότρυνες

ν: Έμφυση νόμφοισης

τ: Έμφυση τρύπανο

α: Περίοδος εξόδου ακμαίων από τις νόμφες της 1<sup>ης</sup> γενιάς που διηγήθην από καλοκαιρινή έκσπαση

β: Περίοδος εξόδου ακμαίων από τις νόμφες της 2<sup>ης</sup> γενιάς που διηγήθην από καλοκαιρινή έκσπαση

γ: Περίοδος εξόδου ακμαίων από τις νόμφες της 3<sup>ης</sup> γενιάς που διηγήθην σε φθινόπωρο-χειμερινή έκσπαση

— Μέγιστη θερμοκρασία

— Ελάχιστη θερμοκρασία

— Σχ. Υγρασία

◆ Βασιστική στήλη ομοζεύ

Οι περίοδοι πτήσεως εξαρτώνται από τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, αλλά γενικά η 1<sup>η</sup> πτήση παρατηρείται από τέλος Μαρτίου με αρχές Απριλίου μέχρι τέλος Μαΐου με αρχές Ιουνίου (διάρκεια 2 μήνες περίπου) με μέγιστο από μέσα Απριλίου έως αρχές Μαΐου. Η 2<sup>η</sup> πτήση λαμβάνει χώρα από αρχές Ιουνίου έως αρχές Ιουλίου (διάρκεια 1 μήνας περίπου) με μέγιστο στο δεύτερο δεκαήμερο του Ιουνίου. Η 3<sup>η</sup> πτήση παρατηρείται από μέσα με τέλος Ιουλίου μέχρι μέσα με τέλος Αυγούστου (διάρκεια 1 μήνας περίπου) με μέγιστο αρχές Αυγούστου.

Οι προνύμφες της 1<sup>ης</sup> γενεάς (ανθόβιος) φθάνουν το μέγιστο αριθμό 24 ημέρες κατά μέσο όρο μετά το μέγιστο των συλλήψεων των ενηλίκων στις φερομονικές παγίδες. Στη 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> γενεά (καρπόβιες) τα μέγιστα των προνυμφών και ενηλίκων απέχουν μεταξύ τους κατά μέσο όρο 22 και 18 ημέρες αντίστοιχα.

Οι νύμφες της 1<sup>ης</sup> γενεάς παρατηρούνται όλο το μήνα Ιούνιο, εκείνες της 2<sup>ης</sup> γενεάς από αρχές με μέσα Ιουλίου μέχρι μέσα με τέλος Αυγούστου και της 3<sup>ης</sup> από το τέλος Αυγούστου μέχρι το τέλος Σεπτεμβρίου με αρχές Οκτωβρίου.

Ωστόσο, διαπιστώθηκε ότι ένα μικρό ποσοστό (5,2% κατά μέσο όρο) των νυμφών της 1<sup>ης</sup> γενεάς εισέρχεται σε καλοκαιρινή διάπαυση διάρκειας 76 ημερών κατά μέσο όρο, που είναι μικρότερης διάρκειας από την κανονική (φθινοπωρινοχειμερινή). Τα ακμαία από τις νύμφες αυτές εμφανίζονται στο τέλος της 3<sup>ης</sup> έως αρχές της 4<sup>ης</sup> πτήσης.

Επίσης, διαπιστώθηκε ότι ένα μικρό ποσοστό (9,4% κατά μέσο όρο) των νυμφών της 2<sup>ης</sup> γενεάς εισέρχεται σε καλοκαιρινή διάπαυση διάρκειας 60 ημερών κατά μέσο όρο και συνεπώς μικρότερης διάρκειας από εκείνη της 1<sup>ης</sup> γενεάς. Τα ακμαία από τις νύμφες αυτές εξέρχονται σταδιακά και ακανόνιστα κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των νυμφών της 3<sup>ης</sup> γενεάς (90,6% κατά μέσο όρο) εισέρχεται βαθμιαία σε φθινοπωρινοχειμερινή διάπαυση και μόνο ένα μικρό ποσοστό (9,4% κατά μέσο όρο) δίνει ακμαία που εμφανίζονται σποραδικά κατά τους φθινοπωρινούς μήνες. Όσες προνύμφες δραστηριοποιούνται μετά το πρώτο δεκαήμερο του Σεπτεμβρίου, απομακρύνονται από τον αμπελώνα μέσω του τρύγου.



Παρόλο που η έναρξη όλων των δραστηριοτήτων του εντόμου επηρεάστηκε από τις κλιματολογικές συνθήκες και κυρίως τη θερμοκρασία, η διάρκεια των επί μέρους δραστηριοτήτων (πτήση, ωοτοκία, εξέλιξη προνυμφών, νύμφωση) δε διέφεραν σημαντικά μεταξύ των ετών.

Όσον αφορά στην 4<sup>η</sup> πτήση, αυτή διαπιστώθηκε ότι αποτελείται από ακμαία της 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> γενεάς των οποίων οι νύμφες διήλθαν από καλοκαιρινή διάπαυση καθώς και από ακμαία της 3<sup>ης</sup> γενεάς των οποίων οι νύμφες δεν εισήλθαν σε φθινοπωρινοχειμερινή διάπαυση. Η περαιτέρω έρευνα έδειξε ότι τα άτομα της τελευταίας αυτής πτήσης θα μπορούσαν να αναπτύξουν μερικώς μία 4<sup>η</sup> γενεά σε μία όψιμα συγκομιζόμενη ποικιλία στην περιοχή. Οι προνύμφες της γενεάς αυτής παρουσιάζουν παρατεταμένη διάρκεια ανάπτυξης και μία κλιμακούμενη νύμφωση, της οποίας η διάρκεια εξαρτάται από τη θερμοκρασία στην οποία αναπτύχθηκαν.

Βασικός περιοριστικός παράγοντας της πυκνότητας πληθυσμού του εντόμου στην περιοχή του πειραματικού αμπελώνα είναι διάφορα υμενόπτερα παρασιτοειδή τα οποία βρέθηκαν να παρασιτούν προνύμφες και των τριών γενεών της ευδεμίδας και των οποίων η δράση επεκτείνεται ακόμη και κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου σε προνύμφες και διαχειμάζουσες νύμφες του εντόμου. Ακόμη, διαπιστώθηκε δράση πολλών αρπακτικών σε όλα τα ατελή στάδια του εντόμου και καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

## **2.2 Μελέτη του είδους των ζημιών.**

Ο Μόσχος (2001), παράλληλα με την μελέτη της φαινολογίας της ευδεμίδας στην περιοχή των Σπάτων Αττικής κατά την περίοδο 1996-1999, μελέτησε επίσης και περιέγραψε λεπτομερώς το είδος των ζημιών αλλά και τον τρόπο προσβολής των προνυμφών ανά γενεά του εντόμου.

Μελέτες αυτού του είδους είναι απαραίτητες όχι μόνο διότι κάνουν φανερή την καταστρεπτικότητα του εντόμου, αλλά επειδή επίσης δίνουν πληροφορίες σχετικά με την καταστρεπτική συμπεριφορά των προνυμφών, γεγονός που μπορεί να βοηθήσει αποτελεσματικά στην ορθολογική καταπολέμησή τους.

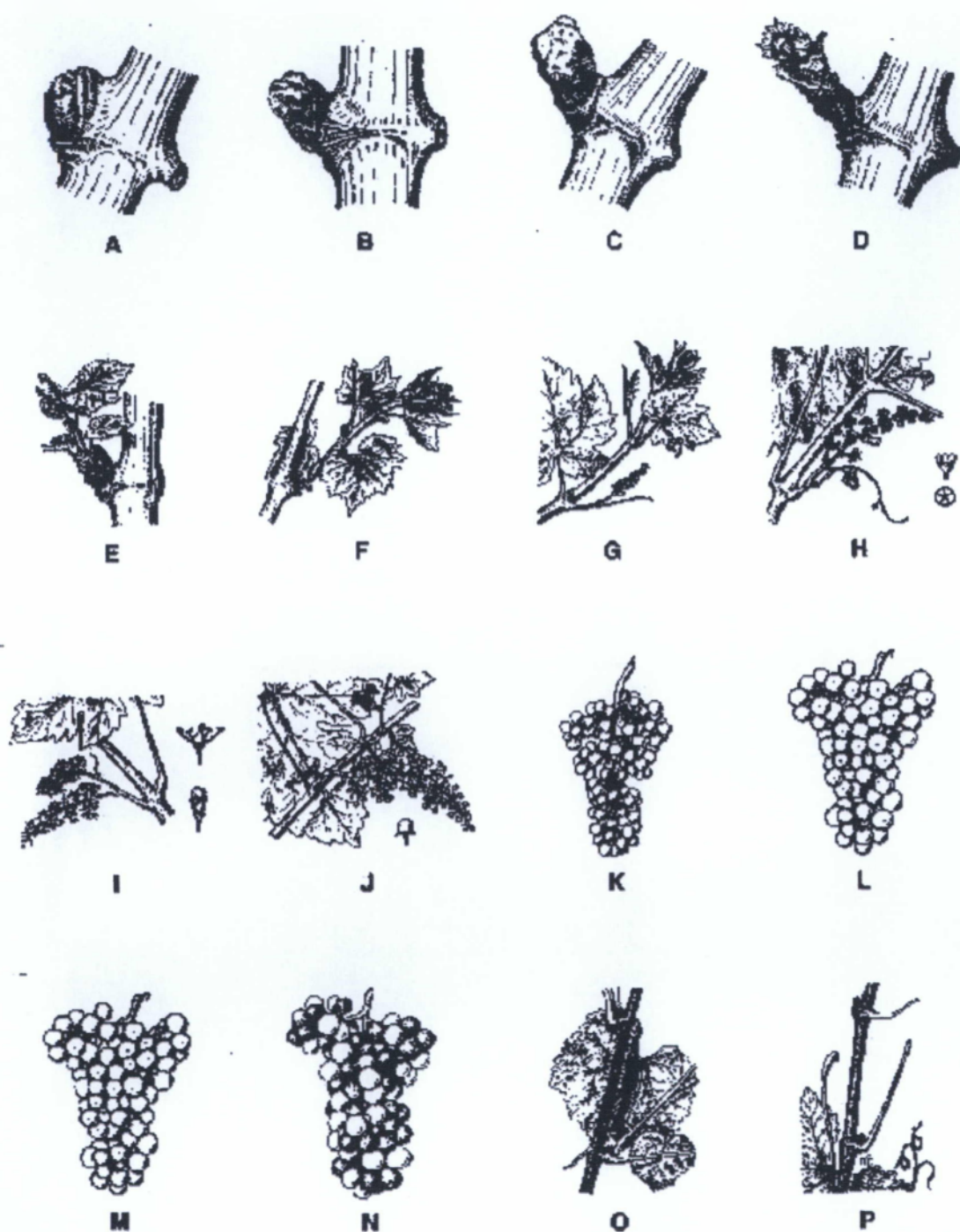
### 2.2.1 Μελέτη στην 1<sup>η</sup> γενεά

Σύμφωνα με τον ίδιο συγγραφέα, τα ακμαία της διαχειμάζουσας γενεάς της ευδεμίδας στην περιοχή της Ανατολικής Αττικής διαπιστώθηκε ότι αρχίζουν να ωοτοκούν στις ανθοταξίες μόλις το αμπέλι εισέρχεται στο βλαστικό στάδιο G (εικ. 15).

Στη συνέχεια αναφέρει ότι η εναπόθεση των ωών παρατηρείται αρχικά πάνω στα βράκτια που καλύπτουν τα μικρά ανθίδια, αλλά και πάνω στον κύριο άξονα της ανθοταξίας. Λίγες μέρες αργότερα και όταν τα άνθη έχουν μεγαλώσει (βλαστικό στάδιο H) η εναπόθεση των ωών παρατηρείται κυρίως πάνω στον κάλυκα και τον πύλο των ανθέων.

Αμέσως μετά την εκκόλαψη κάθε νεαρή προνύμφη αναφέρεται ότι εισέρχεται μέσα σε ένα άνθος ανοίγοντας μικρή οπή στο κάτω μέρος του πύλου, κοντά στη σύμφυση με τον κάλυκα, όπου και κατατρύγει τα αναπαραγωγικά του όργανα. Η μακροσκοπική διάκριση στον αμπελώνα της προσβολής σε αυτό το πρώιμο στάδιο είναι σχεδόν αδύνατη, ακόμη και για έναν έμπειρο παρατηρητή. Οι νεαρές προνύμφες της 1<sup>ης</sup> γενεάς εξερχόμενες από το άνθος από την οπή εισόδου συνεχίζουν να αναπτύσσονται εισερχόμενες και καταστρέφοντας το ένα άνθος μετά το άλλο. Κατά τη μετακίνησή τους αυτή συνδέουν με μεταξένια νημάτια τα προσβεβλημένα άνθη μεταξύ τους αλλά και με γειτονικά απρόσβλητα. Έτσι, δημιουργούν συσσωματώματα προσβεβλημένων και μη ανθέων (προνυμφικές φωλεές) μέσα στα οποία δραστηριοποιούνται.

Σημειώνεται ότι αρχικά οι φωλεές είναι μικρές (2-5 συνδεδεμένα άνθη), ενώ με την πάροδο του χρόνου και την εξέλιξη της προνύμφης αυξάνουν σε όγκο. Επίσης, παρατηρήθηκε ότι στην περιοχή του αμπελώνα η εποχή κατά την οποία αρχίζουν να γίνονται μακροσκοπικά διακριτές οι προνυμφικές φωλεές συμπίπτει με την έναρξη της άνθισης (βλαστικό στάδιο I).



Εικ. 12 Τα βλαστικά στάδια της αμπέλου σχεδιασμένα από τον Baggiolini 1951.

Η εξέλιξη των προνυμφών της 1<sup>ης</sup> γενεάς βαίνει παράλληλα με την εξέλιξη των ανθοταξιών και τον μετασχηματισμό τους σε νεαρούς βότρυες. Συνεπώς, οι προνύμφες και ιδιαίτερα αυτές που προέρχονται από τις τελευταίες εναποθέσεις

παρατηρήθηκε ότι καταστρέφουν νεαρές ράγες που μόλις έχουν σχηματιστεί.(εικ. 16,17)

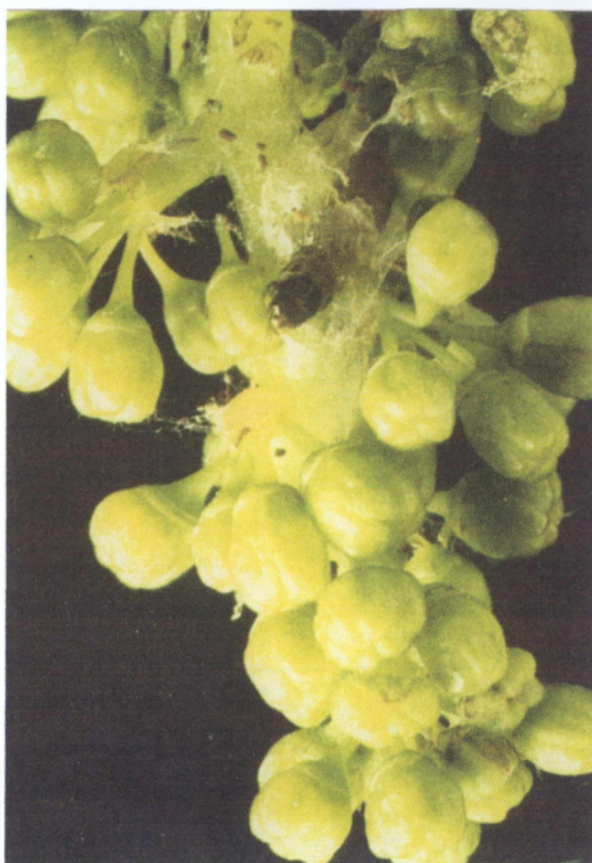


εικ 13 .Προνύμφες 1<sup>ης</sup> γενιάς σε νεαρές ράγες (φωτ. Θ Μόσχος)

Έτσι, στην περιοχή του πειραματικού αμπελώνα διαπιστώθηκε ότι λίγο μετά το τέλος της 1<sup>ης</sup> πτήσης των ακμαίων, οι προνυμφικές φωλεές αποτελούν συσσωματώματα κατεστραμμένων ανθέων και καρπιδίων. Δεδομένης της μεγάλης ηλικίας των προνυμφών που δραστηριοποιούνταν αυτή την εποχή (προνυμφικά στάδια L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub>) και του μικρού μεγέθους των ραγών, η καταστροφή των τελευταίων αναφέρεται ότι ήταν πλήρης.

Οι καταστροφές που προκαλούν οι προνύμφες της 1<sup>ης</sup> γενεάς σημειώνεται ότι είναι άμεσες, αφού δεν έχει παρατηρηθεί εκείνη την εποχή στην περιοχή ανάπτυξη μυκήτων ή άλλων παθογόνων οργανισμών, που θα μπορούσαν να προκαλέσουν έμμεσες ζημιές.





εικ 14. Προνύμφες σε νεαρές ράγες (φωτ. Θ.Μόσχος)

### 2.2.2Μελέτη στη 2<sup>η</sup> γενεά.

Τα ακμαία της 2<sup>ης</sup> γενεάς αναφέρεται ότι άρχισαν να ωτοκοούν πάνω στις νεαρές ράγες αμέσως μετά την καρπόδεση, δηλαδή εποχή κατά την οποία το αμπέλι εισέρχεται στο βλαστικό στάδιο Κ.

Οι νεαρές προνύμφες της 2<sup>ης</sup> γενεάς σπανίως παρατηρήθηκε να προσβάλλουν την ίδια ράγα πάνω στην οποία εκκόλαφτηκαν. Παρατηρήσεις που έγιναν το έτος 1998 κατά την περίοδο της εκκόλαψης των προνυμφών έδειξαν ότι σε 200 προσβεβλημένες ράγες μόνο οι 5 προσβλήθηκαν από προνύμφες που είχαν εκκολαφθεί πάνω σε αυτές. Παρατηρήθηκε, επίσης, ότι η απόσταση μεταξύ του σημείου εκκόλαψης και του σημείου προσβολής της προνύμφης κυμάνθηκε μεταξύ 2-4 εκ. Συνεπώς, το 97,5% των νεαρών προνυμφών της 2<sup>ης</sup> γενεάς αμέσως μετά την εκκόλαψη, διάνυσαν μία περίοδο περιπλάνησης και τελικώς προσέβαλαν γειτονικές ράγες που βρίσκονταν περίπου 2-4 εκ. από την ράγα πάνω στην οποία

εκκολάφθηκαν. Το φαινόμενο της προσβολής μίας ράγας από δύο προνύμφες του εντόμου αναφέρεται ότι ήταν σπανιότατο.

Οι νεαρές προνύμφες ορύσσοντας στοά εισέρχονται στο εσωτερικό των νεαρών ραγών όπου και κατατρώγουν τη σάρκα και τα γίγαρτα. Προκειμένου δε, να συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους εξέρχονται των κατεστραμμένων ραγών και προσβάλλουν άλλες γειτονικές ή μη ράγες. Στην περιοχή του πειραματικού αμπελώνα παρατηρήθηκε ότι η προσβολή δεν είχε τη μορφή των φωλεών (ομάδων προσβεβλημένων ραγών). Δεδομένου ότι σπανίως παρατηρήθηκαν πάνω από δύο γειτονικές προσβεβλημένες ράγες, η προσβολή πάνω στους βότρυες εμφανίζεται με τη μορφή διάσπαρτων προσβεβλημένων ραγών.



Εικ. 15 Σταφύλι με σοβαρή προσβολή από προνύμφες ευδεμίδας 2<sup>ης</sup> γενιάς. (φωτ. Editeno).

Σε περιπτώσεις επιπόλαιων προσβολών και δεδομένου ότι οι άωρες ράγες βρίσκονται εκείνη την εποχή στη φάση της ταχείας ανάπτυξης διαπιστώθηκε η δυνατότητα επούλωσης των πληγών (φελλοποίηση) και κανονικής από εκεί κι έπειτα εξέλιξης των ραγών. Έτσι, κατά μέσο όρο το 9,7% των προσβεβλημένων ραγών (6-11,6% ανάλογα με το έτος) συνεχίζουν κανονικά την ανάπτυξή τους.

Οι καταστραμμένες ράγες κενές περιεχομένου αναφέρεται ότι πολύ γρήγορα αφυδατώνονταν και συρρικνώνονταν, ενώ συχνά αποτελούν ενδιαίτημα νύμφωσης, τόσο για τις προνύμφες της 2<sup>ης</sup> γενεάς, όσο και για της 3<sup>ης</sup> γενεάς.

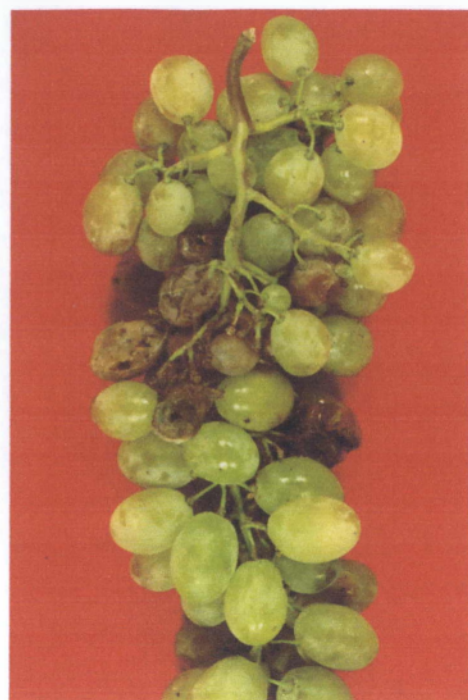
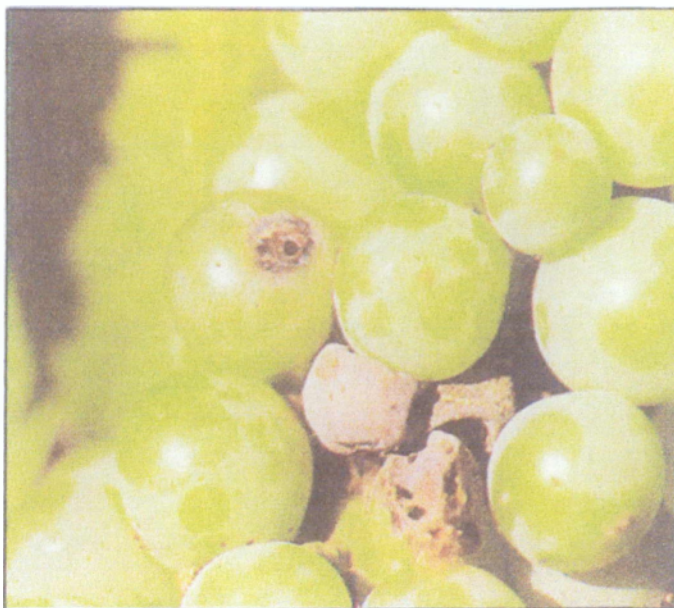


Οι ζημιές που προκαλούν οι προνύμφες της 2<sup>ης</sup> γενεάς αναφέρεται ότι αρχίζουν αμέσως μετά την καρπόδεση (βλαστικό στάδιο K) και τελειώνουν λίγο μετά την ωρίμαση (βλαστικό στάδιο M). Κατά την περίοδο αυτή δεν παρατηρήθηκε ποτέ η ανάπτυξη παθογόνων μυκήτων, όπως ο βοτρυτής, ή άλλων παθογόνων οργανισμών στις προσβεβλημένες ράγες, οι οποίες θα μπορούσαν ακολούθως να γίνουν εστίες μόλυνσης για τις γειτονικές υγιείς.

### 2.2.3 Μελέτη στην 3<sup>η</sup> γενεά.

Οι προνύμφες της 3<sup>ης</sup> γενεάς διαπιστώθηκε ότι εκκολάπτονται πάνω στις ράγες την εποχή που οι βότρυες εισέρχονται στο στάδιο της ωριμότητας. Κατά το στάδιο αυτό οι ράγες υφίστανται ιστολογικές μεταβολές κατά τις οποίες η σάρκα μετατρέπεται σταδιακά σε χυμό. Έτσι οι ράγες της ποικιλίας Σαββατιανό γίνονται χυμώδεις και ευαίσθητες στους χειρισμούς. Οι προνύμφες της 3<sup>ης</sup> γενεάς του εντόμου αναφέρεται ότι αδυνατούν να εισέλθουν στο εσωτερικό των ραγών, αφού η σάρκα σε αυτό το τελικό στάδιο της ωρίμασης έχει μετατραπεί πλήρως σε χυμό, ο οποίος συγκρατείται από τον φλοιό. Έτσι καθ' όλη την περίοδο ανάπτυξής τους βρίσκονταν σε μία συνεχή περιπλάνηση πάνω στους βότρυες και τρέφονταν αποκλειστικά με το φλοιό των ώριμων ραγών δημιουργώντας επιφανειακά φαγώματα το μέγεθος των οποίων αναφέρεται ότι ήταν ανάλογο της ηλικίας των προνυμφών.

Διαπιστώθηκε, επίσης, ότι αυτή η τροφική συμπεριφορά των προνυμφών είχε ως αποτέλεσμα κάθε προνύμφη της γενεάς αυτής να προσβάλλει ένα μεγάλο αριθμό ραγών δημιουργώντας συνήθως μεγάλης έκτασης φαγώματα, που αποτέλεσαν τελικώς πύλες εισόδου σπορίων του μύκητα *Botrytis cinerea* Pers. καθώς και βακτηρίων που προκαλούν την όξινη σήψη.



Εικ. 16, 17. Προσβολή ραγών από ευδεμίδα. (φωτ. Θ. Μπρούμας)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΙΙΙ

### ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΕΥΔΕΜΙΔΑΣ ΜΕ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΜΕΣΑ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ

#### 3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εφαρμογή μιας σωστής στρατηγικής για την αντιμετώπιση της ευδεμίδας απαιτεί από το ένα μέρος μία καλή γνώση του εντόμου (βιοοικολογία) και των οικονομικών επιπέδων ζημιάς και από το άλλο μέρος μία ορθολογική χρήση των εντομοκτόνων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ολοκληρωμένης καταπολέμησης. Στο πλαίσιο μιας τέτοιας καταπολέμησης, βασική προϋπόθεση είναι:

- 1) ο προσδιορισμός της κατάλληλης στιγμής επέμβασης ανάλογα με τον τρόπο δράσης του επιλεγμένου εντομοκτόνου, γεγονός που απαιτεί τη δυνατότητα πρόγνωσης της εμφάνισης του εντόμου και
- 2) η έρευνα για τη δυνατότητα εφαρμογής σύγχρονων μεθόδων καταπολέμησης.

Επί πολλά χρόνια οι επεμβάσεις για την αντιμετώπιση της ευδεμίδας καθορίζονταν χρονικά όχι με βάση τη φαινολογία του εντόμου, αλλά με βάση τα βλαστικά στάδια του αμπελιού και συγκεκριμένα: 1) λίγο πριν την άνθηση, 2) μετά τη γονιμοποίηση, 3) όταν οι ράγες έχουν μέγεθος μπιζελιού και 4) στην αλλαγή του χρώματος των ραγών. Η στρατηγική αυτή καταπολέμησης εξασφαλίζει μία στοιχειώδη προστασία κυρίως στις οινοποιήσιμες ποικιλίες. Όμως, με την πάροδο των ετών λόγω των αυξημένων ποιοτικών απαιτήσεων της αγοράς (μηδενικές ανοχές), δημιουργήθηκε μία τάση των παραγωγών για συστηματικές επεμβάσεις ανεξάρτητα από τον πραγματικό κίνδυνο, με αποτέλεσμα οι καταπολεμήσεις να έχουν απαράδεκτα υψηλό κόστος με όλες τις γνωστές οικολογικές και τοξικολογικές συνέπειες.

Σήμερα, παρόλο που πολλοί αμπελουργοί και σε αρκετές περιοχές της χώρας μας εφαρμόζουν τη στρατηγική αυτή καταπολέμησης, οι τάσεις που επικρατούν βασίζονται στην εφαρμογή προγραμμάτων με βάση τις αρχές και τις απαιτήσεις της ολοκληρωμένης καταπολέμησης. Προς την κατεύθυνση αυτή σημαντικό βήμα θεωρείται η ανάπτυξη και λειτουργία συστημάτων γεωργικών προειδοποιήσεων, που

σκοπός τους είναι να προσδιορίσουν τις χρονικές στιγμές καταπολέμησης και να υποδείξουν τα μέσα και τον τρόπο επέμβασης.

Ο προσδιορισμός της κατάλληλης στιγμής επεμβάσεων με βάση τη φαινολογία του εντόμου έχει ιδιαίτερη σημασία για τα εντομοκτόνα με εξειδικευμένο τρόπο δράσης, όπως είναι τα βιολογικά (*Bacillus thuringiensis*) και οι ρυθμιστές ανάπτυξης των εντόμων, αφού η επιτυχία της καταπολέμησης με τα εντομοκτόνα αυτά εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τη στιγμή της εφαρμογής τους. Κατά συνέπεια, η ακριβής προειδοποίηση (πρόγνωση) για επικείμενο κίνδυνο από τον εχθρό είναι πρωταρχικής σημασίας.

## **3.2 ΜΕΣΑ ΠΡΟΓΝΩΣΗΣ**

Σύμφωνα με τον Μόσχο (2001), τα μέσα πρόγνωσης που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι ο έλεγχος ωτοκίας και προσβολής και η παρακολούθηση της πτήσης των ενήλικων (ακμαίων) εντόμων με παγίδες (φερομονικές, τροφικές).

### **3.2.1 Δειγματοληψία για έλεγχο ωτοκίας και προσβολής.**

Από τα παραπάνω μέσα, ο έλεγχος ωτοκίας και προνυμφών αποτελεί το δείκτη του πραγματικού κινδύνου προσβολής και επομένως είναι απαραίτητη διαδικασία για τον προσδιορισμό του χρόνου καταπολέμησης, της περιόδου επιζημιότητας και την εκτίμηση του ύψους των ζημιών. Ο έλεγχος αυτός επιτυγχάνεται με συστηματικές δειγματοληψίες ανθοταξιών ή βοτρύων. Όμως η εξέταση των δειγμάτων για τον έλεγχο της προσβολής είναι επίπονη ιδιαίτερα για τη 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> γενεά της ευδεμίδας, δεδομένου ότι τα ωά και οι εισερχόμενες στις ράγες προνύμφες είναι δύσκολο να εντοπιστούν. Επιπλέον στις γενεές αυτές τα χρονικά περιθώρια ελέγχου της προσβολής είναι στενά, δεδομένου ότι τα όρια ανοχής είναι πολύ χαμηλά και η καταπολέμηση είναι συνήθως προληπτική. Ο έλεγχος, όμως, αυτός έχει μεγάλη σημασία για τις Υπηρεσίες Γεωργικών Προειδοποιήσεων, οι οποίες έχουν αναλάβει να ανακοινώνουν τη στιγμή έναρξης εκκόλαψης των προνυμφών του εντόμου στις διάφορες αμπελουργικές περιοχές της Ελλάδας προκειμένου να εφαρμοσθούν οι απαραίτητες επεμβάσεις (Μόσχος 2001).



### **3.2.2 Τροφική και φερομονική παγίδα.**

Η παρακολούθηση της πορείας πτήσεων των ενήλικων της ευδεμίδας με παγίδες (τροφικές, φερομονικές), παρουσιάζει ορισμένα πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα. Με τις παγίδες παρακολουθείται η πυκνότητα, η πορεία και η σύνθεση του ενήλικου πληθυσμού. Επίσης, προσεγγίζονται τα χρονικά όρια επιζημιότητας και η χρονική στιγμή επέμβασης. Ειδικότερα, οι τροφικές παγίδες δεν έχουν εκλεκτικότητα, επηρεάζονται από τις κλιματολογικές συνθήκες και γενικά δεν είναι πρακτικές, αφού χρειάζονται συχνά ανανέωση του ελκυστικού υγρού (υδατικό διάλυμα μελάσας, χυμού φρούτων ή μίγμα από κρασί, ξύδι και ζάχαρη). Αντιθέτως οι φερομονικές παγίδες (εικ. 21 ) είναι εύχρηστες, έχουν μεγάλη ελκυστικότητα και παρουσιάζουν μεγάλη εκλεκτικότητα. Αποτελούν ένα άριστο μέσο για την παρακολούθηση της πορείας πτήσεων των ενήλικων αρρένων του εντόμου και επίσης διευκολύνουν τον προσδιορισμό της κατάλληλης στιγμής για την πραγματοποίηση ενός ελέγχου της ωτοκίας, της προσβολής ή μιας επέμβασης. Η μέθοδος αυτή παρακολούθησης των ενήλικων της ευδεμίδας χρησιμοποιείται σήμερα από τις Υπηρεσίες Γεωργικών Προειδοποιήσεων σε πολλές αμπελουργικές περιοχές και δίδονται οδηγίες για τη διενέργεια επεμβάσεων. Κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα των φερομονικών παγίδων είναι τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά, ο τύπος της συνθετικής φερομόνης, ο τρόπος τοποθέτησής τους, κλιματολογικοί παράγοντες κ.τ.λ. (Μόσχος 2001).

### **3.2.3 Μέθοδος αθροίσματος των θερμοκρασιών.**

Οι παραπάνω αδυναμίες καθώς και η σημασία της πρόγνωσης της εποχιακής εμφάνισης των εντόμων, οδήγησε τους ερευνητές στη δημιουργία πολλών εμπειρικών μαθηματικών προτύπων, που περιγράφουν τους αναπτυξιακούς ρυθμούς ως συνάρτηση της θερμοκρασίας. Κι αυτό διότι η θερμοκρασία είναι ο παράγοντας που ασκεί τη μεγαλύτερη επίδραση στη διαδικασία ανάπτυξης των εντόμων. Τέτοια είναι τα πρότυπα των ημεροβαθμών (day-degree models), η χρήση των οποίων ανάγεται ήδη στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα. Σήμερα, είναι πλέον αναγνωρισμένα εργαλεία στη διαχείριση των εντομολογικών εχθρών και είναι χρήσιμα στην κατανόηση της φαινολογίας των εντόμων καθώς και στην πρόγνωση του κινδύνου της προσβολής. Σύμφωνα με τα πρότυπα αυτά κάθε είδος εντόμου απαιτεί ένα ορισμένο άθροισμα ημεροβαθμών για την εποχιακή του εμφάνιση ή για τη συμπλήρωση ορισμένου σταδίου ανάπτυξης, το οποίο καλείται "θερμική σταθερά.



Απώτερος σκοπός της πρόγνωσης με τα πρότυπα αυτά είναι ο προσδιορισμός των χρονικών στιγμών των επεμβάσεων (Μόσχος 2001).



Εικ. 18: Εξατμιστήρας φορορμόνης (dispenser) για την αντιμετώπιση της ευδεμίδας με τη μέθοδο της διατάραξης της σύζευξης προσαρτημένοι στις κεφαλές του πρέμνου. Αριστερά: εξατμιστήρας με διπλή αμπούλα τύπου RAK 2 plus BASF. Δεξιά: εξατμιστήρας τύπου Ropes brown type της Shin-etsu σε μορφή μικροσωληνίσκων από πολυαιθυλένιο με ενσωματωμένο μαλακό σύρμα.

Στη χώρα μας πρότυπα ημεροβαθμών χρησιμοποιήθηκαν από τους Παλούκη κ.ά. (1994) για την πρόγνωση της φαινολογίας της ευδεμίδας στη Σάμο και από τους Μυλωνά κ.ά. (1999) για την πρόγνωση της πτήσης του εντόμου στην περιοχή της Θεσσαλονίκης και της Νάουσας. Επίσης, η μέθοδος των ημεροβαθμών εφαρμόστηκε με αξιοσημείωτη επιτυχία κατά την τετραετία 1996-1999 στην περιοχή της Ανατολικής Αττικής για την πρόγνωση των πτήσεων αλλά και για την πρόγνωση της εμφάνισης και της διάρκειας όλων των επιμέρους ατελών βιολογικών σταδίων της ευδεμίδας (Μόσχος 2001).

Η πρόγνωση τόσο της πτήσης όσο και της εμφάνισης και διάρκειας των επιζήμιων σταδίων της ευδεμίδας μέσω του αθροίσματος των ημεροβαθμών (μέθοδος μηδενικού κόστους) εφόσον είναι ακριβέστερη από αυτή που προκύπτει από την απλή ημερολογιακή μέθοδο μπορεί να αποτελέσει ένα καλό μέσο για τον καθορισμό των περιόδων κινδύνου από τον εχθρό. Είναι δε ιδιαίτερα χρήσιμη για τον προσδιορισμό του κατάλληλου χρόνου επέμβασης και κυρίως για την πρόγνωση της 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> πτήσης, αφού οι προνύμφες της 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> γενεάς αποτελούν συνήθως αντικείμενο καταπολέμησης με χημικά ή εκλεκτικά εντομοκτόνα (μικροβιακά, ρυθμιστές ανάπτυξης εντόμων). Τα τελευταία χρόνια μάλιστα εφαρμόζονται προγράμματα καταπολέμησης εναντίον της ευδεμίδας με εκλεκτικά εντομοκτόνα και η αύξηση της χρήσης τους είναι επιθυμητή στο άμεσο μέλλον. Η εφαρμογή των εντομοκτόνων αυτών πρέπει να πραγματοποιείται στον ακριβή χρόνο, που σημαίνει ότι η πρόγνωση της έναρξης της πτήσης καθώς και των άλλων βιολογικών σταδίων (ωοτοκία, έναρξη εκκόλαψης προνυμφών) αποκτούν ιδιαίτερη σημασία (Μόσχος 2001).

### **3.3 ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ**

#### **3.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η καταπολέμηση της ευδεμίδας σήμερα στη χώρα μας βασίζεται στη χρήση εντομοκτόνων που ανήκουν στην κατηγορία των νευροτοξικών (οργανοφωσφορικά, καρβαμιδικά, πυρεθρινοειδή). Το κυριότερο χαρακτηριστικό των εντομοκτόνων αυτών είναι η μη εξειδικευμένη δράση, αφού εξοντώνουν σε διάφορο βαθμό έναν αριθμό βλαπτικών αλλά και ωφέλιμων εντόμων, ενώ παράλληλα είναι πολύ τοξικά για τον άνθρωπο και το οικοσύστημα γενικότερα. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια και στο πλαίσιο της προσπάθειας περιορισμού της χρήσης τοξικών ουσιών ευρέως φάσματος, έχουν ενταχθεί σε προγράμματα καταπολέμησης του εντόμου νέα εκλεκτικά εντομοκτόνα, των οποίων η δράση είναι εξειδικευμένη και συνεπώς είναι αβλαβή ή λιγότερο επικίνδυνα, σε σχέση με τα νευροτοξικά, για την ωφέλιμη πανίδα, τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Τέτοια μέσα καταπολέμησης είναι τα μικροβιακά σκευάσματα του *Bacillus thuringiensis* (BT), το βακτηριακό σκεύασμα Spinosad και ουσίες που ρυθμίζουν την ανάπτυξη των εντόμων.

### 3.3.2 *Bacillus thuringiensis*

Είναι ένα εντομοπαθογόνο, gram-θετικό, σποριογόνο βακτήριο. Κατά τη σποριοπαραγωγή παράγει ένα πρωτεϊνούχο παρασποριακό (ευρισκόμενο δίπλα στο σπόριο) κρυσταλλικό έγκλειστο το οποίο περιέχει εντομοκτόνες προτοξίνες. Μετά από κατάποση από τα έντομα, αυτό το κρυσταλλικό έγκλειστο διαλύεται μέσα στο αλκαλικό περιβάλλον του μεσεντέρου του εντόμου και απελευθερώνει τις προτοξίνες. Αυτές οι προτοξίνες αντιδρώντας με τις πρωτεάσες του μεσεντέρου απελευθερώνουν τις δ-ενδοτοξίνες (Cry toxins). Οι δ-ενδοτοξίνες επιδρούν στο μεσέντερο της προνύμφης και προκαλούν λύση των επιθηλιακών κυττάρων και τελικά το θάνατο (Attathom et al. 1995), ο οποίος σύμφωνα με τον Roditakis (1986) για τις προνύμφες της ευδεμίδας επέρχεται μετά την πάροδο 4-5 ημερών. Τα σκευάσματα του BT, χάρις στη γενικά μη τοξική τους φύση τόσο προς τα φυτά, όσο και προς τα σπονδυλωτά, στη σχετικά εξειδικευμένη τους δράση σε συγκεκριμένα είδη φυτοπαράσιτων καθώς και στην απουσία παρενεργειών τους στα ωφέλιμα έντομα (Yamvniyas 1962, 1964, Oatman and Legner 1964) μπορούν να παίξουν ένα σημαντικό ρόλο στην ολοκληρωμένη προστασία των καλλιεργειών. Όσο αφορά την καταπολέμηση της ευδεμίδας τα σκευάσματα αυτά, ως εντομοκτόνα στομάχου, πρέπει να εφαρμόζονται προληπτικά, δηλαδή τη στιγμή της εκκόλαψης των προνυμφών, όταν εμφανίζονται οι μικρές στοές εισόδου στις ράγες (Schmid and Antonin 1977, Charmillot et al. 1991). Επίσης, έχει διαπιστωθεί ότι ο BT αυξάνει την αποτελεσματικότητα του με την προσθήκη ζάχαρης σε αναλογία 1% και όταν εφαρμόζεται με ζεστό καιρό (Baillod and Schmid 1978, Bolter and Remund 1981). Η καλή αποτελεσματικότητα ορισμένων σκευασμάτων του BT εναντίον της 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> γενεάς της ευδεμίδας, έχει ήδη διαπιστωθεί σε πολλές περιπτώσεις σε διάφορες αμπελουργικές χώρες καθώς και στην Ελλάδα (Baillod et al. 1985, Roditakis 1986, Barbieri et al. 1988, Coscola et al. 1990, Παλούκης κ.άλλοι 1991, Μπρούμας κ.άλλοι 1994, 1995).

### 3.3.3 Spinosad.

Το Spinosad (εμπορικό όνομα) είναι ένα φυσικό προϊόν που αποτελεί ένα μίγμα από spinosyn A και spinosyn D, με κυρίαρχο τον πρώτο δραστικό παράγοντα. Οι spinosyns είναι φυσικής προελεύσεως ουσίες που έχουν εντομοκτόνες ιδιότητες. Και τα δύο αυτά συστατικά αποτελούν δευτερεύοντες μεταβολίτες του ακτινομύκητα εδάφους *Saccharopolyspora spinosa* Mertz & Yoa, που χαρακτηρίζεται ως βακτήριο.



Ο οργανισμός αποτελείται από μακρίες, κίτρινο-ροζ, εναέριες αλυσίδες από καλώς διακεκριμένων μεταξύ τους εγκλείστων σπορίων σε μακρόστενες ακανθώδης θήκες. Το βακτήριο είναι αερόβιο, Gram-θετικό, νηματοειδές και διακρινόμενο σε υπόστρωμα και αέρια μορφή. Το εναέριο μικκύλιο είναι κίτρινο-ροζ και το βλαστικό μικκύλιο είναι κίτρινο κίτρινο-καφέ. Το αρχικό είδος απομονώθηκε από ένα εγκαταλελειμμένο αποστακτήριο παρασκευής ρούμι στη Καραϊβική.

Ο βακτηριακός αυτός ζωμός έχει αποδειχθεί εξαιρετικός όσον αφορά στον έλεγχο πολλών εντόμων–εχθρών διαφόρων δασικών, κηπευτικών και αγρωστωδών φυτών. Δρα δια επαφής ή δια στομάχου πλήττοντας το νευρικό σύστημα του εντόμου. Ο θάνατος δεν επέρχεται ακαριαία αλλά σταδιακά. Το πρώτο σύμπτωμα που εμφανίζεται είναι το τρεμούλιασμα και η έλλειψη συντονισμού, ακολουθεί το τρεμούλιασμα εξάντλησης, η ηρεμία εξάντλησης και κατόπιν η παράλυση του εντόμου η οποία επέρχεται σχετικά γρήγορα. Τα τρεμουλιάσματα στις προνύμφες των Λεπιδοπτέρων χαρακτηρίζονται από συνεχείς κινήσεις των κάτω γνάθων και από συνεχή κάμψη των αγκίστρων των ψευδοπόδων.

Το Spinosad είναι ασφαλές για τα ωφέλιμα έντομα, δεν παρουσιάζει φυτοτοξικότητα και τα έντομα δεν παρουσιάζουν ανθεκτικότητα σε αυτό (Copping 2001).

#### **3.3.4 Ρυθμιστές ανάπτυξης εντόμων.**

Είναι μία σχετικά νέα κατηγορία εντομοκτόνων με εξειδικευμένο τρόπο δράσης στα φυτοπαράσιτα (διαταράσσουν την ανάπτυξη των εντόμων και μερικών ακάρεων παρεμποδίζοντας ένα συγκεκριμένο στάδιο του αναπτυξιακού τους κύκλου) διαφορετικό από εκείνο των κλασσικών εντομοκτόνων. Για το λόγο αυτό προσφέρουν μια εναλλακτική δυνατότητα αντιμετώπισης των εχθρών στα πλαίσια της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας, με τις λιγότερες δυνατές επιπτώσεις στο χρήστη, τον καταναλωτή και το περιβάλλον. Από αυτή την κατηγορία εντομοκτόνων εκείνα που έχουν χρησιμοποιηθεί περισσότερο στην καταπολέμηση της ευδεμίδας είναι το fenoxycarb το Mimic και οι ακυλουρίες.

##### **3.3.4.1 Fenoxycarb (Insegar).**

Είναι ένα καρβαμιδικό προϊόν, το οποίο αντίθετα από τα άλλα καρβαμιδικά εντομοκτόνα, που αναστέλλουν τη χολινεστεράση, συμπεριφέρεται όπως η ορμόνη

νεότητας (μιμητικό ορμόνης νεότητας). Παρουσιάζει εξαιρετική ωοκτόνο δράση, όταν εφαρμόζεται λίγο πριν την ωοτοκία ή λίγο αργότερα επί ωών μικρής ηλικίας (1-2 ημερών) και καλή διάρκεια δράσης εναντίον των προσβολών της 2<sup>ης</sup> γενεάς καθώς και των επόμενων γενεών (Charmillot et al. 1987, Coscolla et al. 1990, Μπρούμας κ. άλλοι 1994, 1995, Pasquier and Charmillot 1994). Επίσης, έχει διαπιστωθεί ότι η εφαρμογή του fenoxycarb δε διαταράσσει την ευεργετική δράση της ωφέλιμης πανίδας (Morando et al. 1990), ενώ η υψηλή του εξειδίκευση εξηγεί την πολύ χαμηλή τοξικότητά του για τον άνθρωπο και τα σπονδυλωτά.

#### **3.3.4.2 Mimic (tebufenozide).**

Είναι ένα νέο για την Ελληνική γεωργία εντομοκτόνο το οποίο ανήκει στην κατηγορία των ρυθμιστών ανάπτυξης των εντόμων (IGR) που ωστόσο, έχει διαφορετική δράση τόσο από τους παρεμποδιστές βιοσύνθεσης χιτίνης όπως το Cascade, όσο και από τα μιμητικά της ορμόνης νεότητας, όπως το fenoxycarb. Το tebufenozide μιμείται την ορμόνη των εντόμων εκδυσόνη (20-OH-ecdysone), η οποία ελέγχει την διαδικασία της έκδυσης. Ανήκει στην νέα κατηγορία ουσιών που καλούνται MAC (Moulting, Accelerating, Compounds ) και προκαλεί στις προνύμφες μια πρόωρη θανατηφόρα έκδυση εμποδίζοντας έτσι τη μεταμόρφωση. Είναι εντομοκτόνο στομάχου και δευτερευόντως επαφής και παρουσιάζει υψηλή εξειδίκευση στις προνύμφες λεπιδοπτέρων, ενώ είναι μη τοξικό στα ωφέλιμα έντομα και τα αρπακτικά ακάρεα (Querzola et al. 1996). Σε εργαστηριακά πειράματα όπου ελέγχθηκε η δράση του tebufenozide στην ευδεμίδα διαπιστώθηκε ότι δεν έχει καμία ωοκτόνο δράση ανεξάρτητα από την ηλικία των ωών. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι είναι δραστικό σε κάθε προνυμφικό στάδιο, αλλά η αποτελεσματικότητά του αυξάνει προοδευτικά αυξανόμενης της ηλικίας των προνυμφών. Ακόμα, επαφή των ακμαίων με το tebufenozide προκάλεσε μείωση της γονιμότητας και της ικανότητας αναπαραγωγής τους κατά 80% (Charmillot et al. 1994).

#### **3.3.4.3 Ακυλουρίες.**

Οι ουσίες αυτές παρεμποδίζουν το σχηματισμό χιτίνης στα έντομα και σε ορισμένες περιπτώσεις και στα ακάρεα. Αποτέλεσμα της δράσης τους αυτής είναι ο σχηματισμός ελαττωματικής cuticula (εξωτερικό περίβλημα ή εξωσκελετός του εντόμου), πράγμα που συνεπάγεται δυσκολίες στη μετέπειτα διαδικασία έκδυσης και της εξέλιξης των ατελών μορφών τους (Reynolds 1987). Η δράση τους αυτή γίνεται,



βασικά, μέσω του πεπτικού συστήματος (στομάχου) των φυτοπαρασίτων και σε ορισμένες περιπτώσεις και με επαφή, ενώ δε διαθέτουν διασυστηματική ή σε βάθος δράση (Grosscurt 1978, Hamman and Sirrenberg 1980, Sbragia et al. 1983). Ιδιαίτερα ευπαθή στις ακυλουρίες είναι τα προνυμφικά στάδια, αλλά η προνυμφοκτόνος δράση είναι γενικά αργή, αφού ο θάνατος των προνυμφών συμβαίνει μετά από ένα χρονικό διάστημα 4-7 ημερών κατά τη διάρκεια του οποίου αυτές εξακολουθούν να τρέφονται προξενώντας ζημιές. Για τις νεώτερες ακυλουρίες (flufenoxuron, hexaflumuron) υποστηρίζεται ότι υπό την επίδρασή τους οι προνύμφες δε θανατώνονται μεν αμέσως, χάνουν όμως γρήγορα την ικανότητα να τρέφονται (Grosscurt 1977, Sbragia et al. 1983). Οι νεαρές προνύμφες είναι περισσότερο ευαίσθητες από αυτές της προχωρημένης ηλικίας. (Grosscurt 1977, Sbragia et al. 1983, Charmillot 1989).

Εκτός από την προνυμφοκτόνο δράση, διαπιστώθηκε ότι οι ακυλουρίες έχουν και ωοκτόνο δράση (Grosscurt 1978) παρεμποδίζοντας την εμβρυογένεση όταν τα ωά εναποτεθούν πάνω σε επιφάνειες που έχουν προηγουμένως ψεκασθεί με αυτές (Hamman and Sirrenberg 1980). Σε μερικές από τις ακυλουρίες έχει διαπιστωθεί και ωοκτόνος δράση επαφής (Hamman and Sirrenberg 1980, Sbragia et al. 1983, Reditakis 1986). Ωστόσο, η ωοκτόνος δράση επηρεάζεται σημαντικά από το είδος του εντόμου (Charmillot 1989) αλλά και από την ηλικία των ωών, αφού τα ωά νεαρής ηλικίας (2-3 ημερών) είναι συνήθως περισσότερο ευαίσθητα (Hamman and Sirrenberg 1980, Charmillot 1989). Τα εντομοκτόνα της κατηγορίας αυτής, εξαιτίας του εξειδικευμένου τρόπου δράσης τους, παρουσιάζουν χαμηλή τοξικότητα τόσο στα ωφέλιμα έντομα (αρπακτικά και παρασιτοειδή), όσο και στα θηλαστικά (Voight et al. 1979, Inglesfield 1987). Η εφαρμογή στη χώρα μας αρκετών ακυλουριών στην καταπολέμηση της 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> γενεάς της ευδεμίδας έχει δώσει μέχρι σήμερα ικανοποιητικά αποτελέσματα (Ροδιτάκης 1987, Μπρούμας κ. άλλοι 1995, Σέρβης κ. άλλοι 1997), ενώ πολλές από αυτές έχουν ήδη πάρει έγκριση εφαρμογής τους στην αμπελοκαλλιέργεια.

### **3.3.5 Κλασικά εντομοκτόνα.**

Σύμφωνα με τους Μπρούμα και άλλους (2001) η στρατηγική καταπολέμησης της ευδεμίδας, ανάλογα με το σκοπό που επιδιώκεται, διακρίνεται σε προληπτική,

θεραπευτική ή μικτή. Στην πρώτη γενεά συνήθως δεν χρειάζεται επέμβαση εναντίον της ευδεμίδας. Όμως σε αμπελώνες όπου εμφανίζονται συνεχώς υψηλοί πληθυσμοί και ο κίνδυνος προσβολών είναι αυξημένος, μπορεί να εφαρμοσθεί μια προληπτική καταπολέμηση με κλασσικά εντομοκτόνα. Ακόμη είναι δυνατόν αργότερα να εφαρμοστεί μια θεραπευτική καταπολέμηση σε αμπελώνες όπου με οπτικό έλεγχο διαπιστώνεται προσβολή πάνω από το όριο ανοχής. Στις επόμενες γενεές (καρποφάγες), η καταπολέμηση είναι συνήθως προληπτική, δηλαδή αποσκοπεί στη θανάτωση των νεαρών προνυμφών αμέσως μετά την εκκόλαψη τους, τη στιγμή που αρχίζουν να προσβάλουν τις ράγες. Εάν παραστεί ανάγκη μπορεί ακόμη να εφαρμοστεί μια θεραπευτική καταπολέμηση εναντίον των προνυμφών μεγαλύτερης ηλικίας, με τη χρησιμοποίηση εντομοκτόνων που έχουν εις βάθος δράση, όπως π.χ. το parathion.

Για την καταπολέμηση της ευδεμίδας χρησιμοποιούνται οργανοφωσφορικά, καρβαμιδικά και πυρεθροειδή εντομοκτόνα. Από τα οργανοφωσφορικά καλά αποτελέσματα έδωσαν τα azinphos-methyl, chlor-pyrifos, etomfos, fenitrothion methidathion, parathion methyl, parathion microencapsulated, mevinphos, phosalon, tetrachlorvinphos, trichlorfon κ.α.

Τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα είναι αποτελεσματικά εναντίον ενηλίκων εντόμων και νεαρών προνυμφών, ορισμένα δε έχουν δράση και σε προνύμφες που εισέρχονται σε μικρό βάθος στις ράγες και επομένως αυτά μπορεί να εφαρμοστούν όχι μόνο λίγο μετά την έναρξη των εκκολάψεων, αλλά ως θεραπευτική καταπολέμηση όταν οι προσβολές είναι ήδη ορατές. Τα εντομοκτόνα όμως αυτά είναι πολυδύναμα και ως εκ τούτου παρουσιάζουν τοξικότητα για την ωφέλιμη πανίδα. Από τα καρβαμιδικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν το carbaryl και το methomyl το οποίο μάλιστα έχει και ωοκτόνο δράση κατά της ευδεμίδας. Από την ομάδα των συνθετικών πυρεθροειδών τα cypermethrin, fenvalerate, delamethrin κ.ά. είναι αποτελεσματικά κατά της ευδεμίδας και λιγότερο επικίνδυνα για τον άνθρωπο, αλλά πρέπει να χρησιμοποιούνται με σύνεση γιατί περιορίζουν πολύ τα ακαρεοφάγα αρθρόποδα με συνέπεια να ευνοούν την ανάπτυξη των φυτοφαγών ακάρεων. Νεότερα εντομοκτόνα της κατηγορίας αυτής όπως το lambdacyhalothrine (Karate) και το fluvalinate (Mavric) συνδυάζουν και ακαρεοκτόνο δράση (νέα γενιά πυρεθροειδών).

Ο τρόπος και τα μέσα εφαρμογής παίζουν σημαντικό ρόλο στην αποτελεσματικότητα της χημικής καταπολέμησης. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να

δίνεται στη χρησιμοποίηση κοντά στη συγκομιδή εντομοκτόνων με μικρή υπολειμματική δράση για αποφυγή ύπαρξης υπολειμμάτων στο προϊόν. Οι ψεκασμοί όταν πραγματοποιούνται επιμελώς πάνω στη ζώνη των σταφυλιών εξασφαλίζουν μια καλύτερη αποτελεσματικότητα, ενώ μειώνεται ο κίνδυνος επίδρασής τους στα αρπακτικά.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του IOBC ορισμένα εντομοκτόνα και ακαρεοκτόνα εντάχθηκαν στις ακόλουθες κατηγορίες, που ίσως κατά διαστήματα χρειάζονται αναθεώρηση λόγω της εμφάνισης νέων προϊόντων στην αγορά: 1) Μη επιτρεπόμενα: Πυρεθροειδή εντομοκτόνα και ακαρεοκτόνα, οργανοχλωριωμένα και ακαρεοκτόνα που είναι τοξικά στα *Phytoseiidae*. 2) Επιτρεπόμενα με περιορισμούς: Εξετάζεται προσεκτικά αν δεν υπάρχει άλλο ασφαλέστερο οικολογικό φυτοπροστατευτικό προϊόν και ακόμα αν το προϊόν που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί είναι απαραίτητο για τη διασφάλιση της στρατηγικής αποφυγής ανάπτυξης ανθεκτικότητας. Οι οδηγίες πρέπει να καθορίζουν σαφώς τους περιορισμούς και τις επιτρεπόμενες ενδείξεις.

### 3.3.6. Μέθοδος διατάραξης της σύζευξης με φερομόνες.

Από πλευράς μέσων αντιμετώπισης του εντόμου, η θεραπευτική καταπολέμηση με κλασσικά εντομοκτόνα (οργανοφωσφορικά, καρβαμιδικά, πυρεθρινοειδή) εναντίον των προνυμφών είναι συχνά μικρής αποτελεσματικότητας λόγω καλής προστασίας των εντός των ραγών, ενώ η προληπτική καταπολέμηση με κλασσικά ή εκλεκτικά εντομοκτόνα (*Bacillus thuringiensis*, ρυθμιστές ανάπτυξης εντόμων) είναι δυσχερής λόγω των δυσκολιών του προσδιορισμού των χρονικών στιγμών των επεμβάσεων, αφού δεν υπάρχουν αξιόπιστα μέσα πρόγνωσης του πραγματικού κινδύνου των προσβολών. Κατά συνέπεια, η ανάπτυξη και εφαρμογή μεθόδων καταπολέμησης χωρίς τη χρήση εντομοκτόνων παρουσιάζει ένα αναμφισβήτητο ενδιαφέρον για την αντιμετώπιση αυτού του τύπου του εχθρού.

Μεταξύ των μεθόδων αυτών, η τεχνική της διατάραξης της σύζευξης με φερομόνες (mating disruption ή sexual confusion) άρχισε να εφαρμόζεται πειραματικά από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 εναντίον της ευδεμίδας, αλλά κυρίως εναντίον του συγγενούς της είδους, της κοχυλίδας της αμπέλου *Eupoecilia ambiguella* Hb. Η μέθοδος αυτή αποσκοπεί στον αποπροσανατολισμό των αρρένων εντόμων με διακοπή της χημικής επικοινωνίας μεταξύ των δύο φύλων, εμποδίζοντας την εύρεση του θήλεως, ώστε να γίνει η σύζευξη και απόθεση γόνιμων ωών. Ο

αποπροσανατολισμός των αρρένων ακμαίων επιτυγχάνεται με σταθερή διανομή της συνθετικής φερομόνης στο χώρο της καλλιέργειας. Συνεπώς, ο κύριος μηχανισμός λειτουργίας της μεθόδου διακοπής της φερομονικής επικοινωνίας των φύλων είναι ο ανταγωνισμός μεταξύ θηλέων και πηγής συνθετικής φερομόνης. Εφαρμοζόμενη πριν από τη σύζευξη, μία τέτοια μέθοδος μπορεί να χαρακτηριστεί ως υπερπροληπτική.

Η σημασία της βιοτεχνικής αυτής μεθόδου για την αμπελοκαλλιέργεια έγκειται στο ότι: 1) παρουσιάζει υψηλή εξειδίκευση, 2) θα μπορούσε να μειώσει σημαντικά ή ακόμη και να εξαλείψει τη χρήση συμβατικών εντομοκτόνων και 3) λόγω της εξειδικευμένης της δράσης δε διαταράσσει την ομαλή βιολογική εξέλιξη των φυσικών εχθρών (αρπακτικών και παρασίτων), ενώ έμμεσα προστατεύει τη δράση τους λόγω περιορισμένης ή απουσίας ανάγκης εφαρμογής συμβατικών εντομοκτόνων. Έρευνες απέδειξαν ότι σε περιοχές που εφαρμόστηκε η βιοτεχνική μέθοδος της παρεμπόδισης της σύζευξης διαπιστώθηκε ένα ευρύτερο φάσμα ωφέλιμων αρθροπόδων και σε μεγαλύτερους πληθυσμούς σε σχέση με περιοχές όπου εφαρμόστηκαν συμβατικά εντομοκτόνα. Γενικά, είναι γνωστό ότι η εφαρμογή βιοτεχνικών μεθόδων στον έλεγχο των εντόμων εχθρών των καλλιεργειών οδηγεί σε θετικά άμεσα ή έμμεσα αποτελέσματα εξαιτίας του σεβασμού στην ωφέλιμη πανίδα των αρθροπόδων.

Η μέθοδος της διατάραξης της σύζευξης εφαρμόζεται με επιτυχία εναντίον της κοχυλίδας σε αμπελώνες πολλών Ευρωπαϊκών χωρών όπου μάλιστα η εφαρμογή της τεχνικής αυτής πέρασε αρκετά γρήγορα από την πειραματική φάση στην εμπορική εφαρμογή σε μεγάλες εκτάσεις όπως στη Γερμανία. Εναντίον της ευδεμίδας έχουν γίνει πολλές πειραματικές εργασίες με τη χρησιμοποίηση διαφόρων τύπων εξατμιστήρων, αλλά κυρίως με εξατμιστήρες υπό μορφή αμπούλας της εταιρίας BASF (εικ. 17 ). Τα πρώτα αποτελέσματα μολονότι ενθαρρυντικά δεν ήταν ομοιογενή, λόγω προφανώς της έλλειψης γνώσεων επί της συμπεριφοράς του εντόμου και των προβλημάτων που συνδέονται με τη διάχυση της φερομόνης (Μόσχος 2001).

Τα τελευταία, όμως, χρόνια έχουν πραγματοποιηθεί με επιτυχία πολλές δοκιμές καταπολέμησης της ευδεμίδας με τη μέθοδο αυτή σε πολλούς αμπελώνες Ευρωπαϊκών χωρών καθώς και στη χώρα μας (Roehrich et al. 1979, Παλούκης και άλλοι 1994, Stockel et al. 1994, Τσιτσιπής κ. άλλοι 1995, Charmillot et al. 1996, 1997, Μόσχος κ. άλλοι 1998, Moschos et al. 2004).

*ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ*

*ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ*



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

**Συγκριτική μελέτη στο εργαστήριο της ωοκτόνου και προνυμφοκτόνου δράσης πέντε εκλεκτικών εντομοκτόνων για την καταπολέμηση της ευδεμίδας του αμπελιού *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae).**

### 1 ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο εργαστήριο μελετήθηκε η δράση, στα ωά και στις προνύμφες της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* Den. et Schiff, των παρακάτω πέντε εκλεκτικών εντομοκτόνων: fenoxycarb (ανάλογο ορμόνης νεότητας), flufenoxuron, teflubenzuron (παρεμποδιστές σύνθεσης χιτίνης), tebufenozide (μιμητικό εκδυσόνης) και spinosad (φυσικό βακτηριακό σκεύασμα). Η εφαρμογή των τεσσάρων τελευταίων εντομοκτόνων στις συνιστώμενες για την καταπολέμηση του εντόμου δόσεις επί επιφανείας στην οποία είχαν προηγουμένως εναποτεθεί ωά δεν είχε ουσιαστικά καμία δράση (2,3%-28,4%) ανεξάρτητα από την ηλικία των ωών, με το spinosad να υπερέχει των υπολοίπων. Όταν η εφαρμογή προηγήθηκε της ωοτοκίας και τα τέσσερα εντομοκτόνα έδειξαν μια μικρή ωοκτόνο δράση (8.5 % - 25.5%). Αντίθετα το fenoxycarb εμφάνισε μια σημαντική ωοκτόνο δράση και στις δύο εφαρμογές. Έτσι επί ωών ηλικίας μέχρι δύο ημερών η μέση αποτελεσματικότητα ήταν 91% και επί επιφανείας πριν την εναπόθεση ωών ήταν 88,2%. Στις προνύμφες του εντόμου και τα πέντε εντομοκτόνα ήταν αποτελεσματικά επί όλων των δοκιμασθέντων ηλικιών προνυμφών με μια μέση αποτελεσματικότητα 99,6%. Θα πρέπει όμως να αναφερθεί ότι η δράση του fenoxycarb ήταν βραδεία επιτρέποντας την εξέλιξη των νεαρών προνυμφών μέχρι του τελευταίου σταδίου στο οποίο και εκδηλώθηκε η αποτελεσματικότητά του.

### 2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Τα τελευταία χρόνια η καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* Den et Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae) παρουσιάζει ταχεία εξέλιξη, καθώς πολλοί αμπελοκαλλιεργητές χρησιμοποιούν σταδιακά αντί των κλασσικών πολυδύναμων εντομοκτόνων νέα προϊόντα, που παρουσιάζουν λιγότερες κατά το δυνατόν ανεπιθύμητες επιδράσεις. Μια τέτοια εξέλιξη είναι δυνατή δεδομένου, ότι

αρκετά βιοτεχνικά εκλεκτικά προϊόντα έχουν εγκριθεί προσφέροντας στους αμπελοκαλλιεργητές τη δυνατότητα ένταξής τους σε προγράμματα επεμβάσεων εναντίον της ευδεμίδας. Μεταξύ αυτών είναι ορισμένα προϊόντα της κατηγορίας των ρυθμιστών ανάπτυξης των εντόμων (Insect Growth Regulators-IGR) όπως: παρεμποδιστές σύνθεσης χιτίνης, μιμητικά ορμονών καθώς και βακτηριακά σκευάσματα που αποτελούν το αντικείμενο εξέτασης του παρόντος πειράματος.

Το spinosin είναι ένα βακτηριακό σκεύασμα με εξαιρετική προνουμφοκτόνο δράση (90,8%) όταν εφαρμόζεται για τον έλεγχο της δεύτερης γενιάς της ευδεμίδας (Boselli et al., 1999).

Το fenoxycarb είναι ένας ρυθμιστής ανάπτυξης των εντόμων με δράση ανάλογη με αυτή της ορμόνης νεότητας των εντόμων, που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την καταπολέμηση της δεύτερης και τρίτης γενιάς της ευδεμίδας, όταν εφαρμόζεται επί των ωών ηλικίας μέχρι δύο ημερών (Charmillot et al., 1985).

Οι αναστολείς σύνθεσης της χιτίνης (Insect Growth Inhibitors-IGI) είναι εντομοκτόνα τα οποία έχουν ένα ειδικό τρόπο δράσης. Συγκεκριμένα αναστέλλουν τη σύνθεση χιτίνης στις νύμφες και τις προνύμφες των ολομετάβολων εντόμων (Reynolds, 1987), ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις έχουν και ωοκτόνο δράση (Grosscurt, 1978). Όμως, παρόλο που τα εντομοκτόνα αυτά έχουν τον ίδιο τρόπο δράσης, η αποτελεσματικότητα των διαφόρων IGI διαφέρει ανάλογα με την ομάδα εντόμων, το είδος ή το βιολογικό στάδιο, στο οποίο αυτά εφαρμόζονται. Επίσης είναι δύσκολο να προσδιοριστεί ο κατάλληλος χρόνος επεμβάσεων σε σχέση με το βιολογικό κύκλο ανάπτυξης του αντιμετωπιζόμενου εντόμου, επειδή δεν είναι ευαίσθητα όλα τα στάδια, ενώ τα συμπτώματα της δράσης τους εκδηλώνονται αργά.

Το Mimic (tebufenozide) είναι ένα σχετικά νέο για την Ελληνική γεωργία εντομοκτόνο το οποίο ανήκει στην κατηγορία των παρεμποδιστών ανάπτυξης των εντόμων (IGR). Μιμείται την ορμόνη των εντόμων εκδυσόνη, η οποία ελέγχει τη διαδικασία της έκδυσης και προκαλεί στις προνύμφες μία πρόωρη θανατηφόρα έκδυση εμποδίζοντας έτσι τη μεταμόρφωση. Είναι εντομοκτόνο στομάχου και δευτερευόντως επαφής και παρουσιάζει υψηλή εξειδίκευση στις προνύμφες λεπιδοπτέρων, ενώ είναι μη τοξικό στα ωφέλιμα έντομα και τα αρπακτικά ακάρεα (Querzola et al. 1996).

Στο πείραμα της εργασίας αυτής, που πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο, συγκρίνεται η αποτελεσματικότητα πέντε εκλεκτικών εντομοκτόνων επί των ωών και προνυμφών της ευδεμίδας με σκοπό τη διερεύνηση του τρόπου δράσης των

προϊόντων αυτών πράγμα που θα βοηθήσει στη καλύτερη αξιοποίηση τους σε ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα καταπολέμησης εναντίον του εχθρού αυτού της αμπέλου.

### 3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

#### 3.1 Εκτροφή εντόμου

Τα απαιτούμενα για τις βιοδοκιμές έντομα ευδεμίδας προέρχονταν από τη συνεχή εκτροφή του, που διατηρείται σε τεχνητό υπόστρωμα (Poitout et Bues, 1970) σε  $25 \pm 1$  °C, 65% ΣΥ και 16 ώρες φωτόφαση ημερησίως, στο Εργαστήριο Γεωργικής Εντομολογίας του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου. Η αναλυτική διαδικασία εκτροφής του εντόμου για τις ανάγκες του πειράματος ήταν η εξής :

Ακμαία του εντόμου από την υπάρχουσα εκτροφή του Εργαστηρίου συλλέγονταν με ελαφρά ανατάραξη των κυπέλλων εκτροφής μέσα σε διάφανη πλαστική σακούλα. Κατόπιν όλα τα ακμαία με ελαφρές αναταράξεις της σακούλας συγκεντρώνονταν σε γυάλινους δοκιμαστικούς σωλήνες, από τους οποίους διαμοιράζονταν σε διάφανα πλαστικά κύπελλα (7,5 x 4,5 x 9 cm) στον πυθμένα των οποίων είχε τοποθετηθεί βαμβάκι εμποτισμένο με μελόνερο για την διατροφή των ακμαίων. Ο αριθμός των ακμαίων ανά κύπελλο ήταν τυχαίος αλλά υπήρχε φροντίδα έτσι ώστε να μην υπάρχει μεγάλη διαφορά ακμαίων από κύπελλο σε κύπελλο. Στη συνέχεια τα κύπελλα σκεπάζονταν με φύλλα χαρτοβάμβακα και τοποθετούνταν για δύο εικοσιτετράωρα στις προαναφερθείσες συνθήκες εκτροφής του εργαστηρίου προκειμένου τα ακμαία της ευδεμίδας να συζευχθούν και να εναποθέσουν ωά στα εσωτερικά τοιχώματα των κυπέλλων εκτροφής

Κατόπιν, τα κύπελλα αφού αδειάζονταν από τα ακμαία με τον τρόπο που ανφέρεται πιο πάνω, ψεκάζονταν εσωτερικά στιγμιαία με αλκοόλη 95<sup>0</sup>, αμέσως μετά ξεπλένονταν με άφθονο νερό και τέλος τοποθετούνταν σε καλώς αεριζόμενο χώρο για να στεγνώσουν.

Μετά το στέγνωμα, η τεχνητή τροφήτοποθετούταν στο εσωτερικό των κυπέλλων σε μορφή κύβων, για την διατροφή των προνυμφών που επρόκειτο να εκκολαφθούν από τα ωά. Τα κύπελλα με την τεχνητή τροφή σκεπάζονταν με χαρτοβάμβακα και τοποθετούνταν στις προαναφερθείσες συνθήκες εκτροφής του εργαστηρίου για την περαιτέρω εξέλιξη του εντόμου.(εικ. 22 )



Εικ. 19 :Κύπελλα με τεχνητή τροφή στα οποία εναποτέθηκαν ωά από το θηλυκό ακμαίο της ευδεμίδας

Για την παρασκευή της τεχνητής τροφής χρησιμοποιήθηκαν υλικά που αναφέρονται στον πίνακα 1. Η μέθοδος παρασκευής της τροφής είναι η εξής. Το άγαρ τοποθετούνταν μαζί με το νερό σε ποτήρι ζέσεως χωρητικότητας 1200 ml το οποίο τοποθετούνταν στη φωτιά υπό συνεχή ανάδευση του περιεχομένου και μέχρι αυτό να κοχλάσει. Στη συνέχεια το περιεχόμενο τοποθετούνταν σε ηλεκτρικό αναδευτήρα όπου γινόταν η προσθήκη και η ανάδευσή του με τα υπόλοιπα υλικά. Από τα προστιθέμενα συστατικά το ασκορβικό οξύ ενσωματώνονταν στο μείγμα όταν αυτό έφτανε σε θερμοκρασία 60° C και η φορμαλδεΐδη στο τέλος της ανάδευσης. Μετά το τέλος της ανάδευσης το ομογενοποιημένο μείγμα τοποθετούνταν σε πλαστικά δοχεία σε στρώμα πάχους περίπου 1cm, όπου παρέμενε μέχρι να αποκτήσει τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και για τον υπόλοιπο χρόνο φυλάσσονταν στο ψυγείο.

**Πιν. 1** . Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την παρασκευή της τεχνητής τροφής της ευδεμίδας.

ΥΛΙΚΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Νερό	600 ml
Άγαρ	16 g
Αραβοσιτάλευρο	112 g
Φύτρα σιταριού	28 g
Ζυθοζύμη	30 g
Ασκορβικό οξύ	5 g
Βενζοϊκό οξύ	2 g
Νιπαζίνη	3 g
Φορμαλδεϋδη	1 ml

### 3.2 Μελέτη της ωοκτόνου δράσης

Για την εναπόθεση των ωών χρησιμοποιήθηκαν λωρίδες παραφινωμένου χαρτιού τοποθετημένες στα εσωτερικά τοιχώματα διαφανών πλαστικών κυπέλλων (7,5 x 4,5 x 9 cm) μέσα στα οποία ελευθερώνονταν τα απαραίτητα για τις βιοδοκιμές συζευχθέντα άτομα της ευδεμίδας.

A. Εφαρμογή εντομοκτόνων επί εναποτεθειμένων ωών: Προκειμένου να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητα των δοκιμασθέντων εντομοκτόνων απευθείας επί των ωών, τα παραφινωμένα χαρτιά παρέμειναν μέσα στα κύπελλα για 24 ώρες. Στη συνέχεια κόβονταν σε μικρότερα τεμάχια που έφεραν τουλάχιστον 100 ωά το καθένα και τοποθετούνταν σε τρυβλία Petri στις προαναφερθείσες συνθήκες για την περαιτέρω εξέλιξή τους. Μετά ορισμένες ημέρες τα παραφινωμένα χαρτιά με ωά διαφόρων ηλικιών εμβάπτιζονταν σε υδατικό διάλυμα του σκευάσματος. Η εμβάπτιση διαρκούσε επί 20΄, ενώ ταυτόχρονα γινόταν ελαφρά ανάδευση του διαλύματος. Ακολουθούσε στέγνωμα των παραφινωμένων χαρτιών και τοποθέτησή τους σε τρυβλία για την εξέλιξη των εναποτεθειμένων ωών.

B. Εφαρμογή εντομοκτόνων πριν την ωοτοκία: Χρησιμοποιήθηκε η ίδια διαδικασία,



με τη μόνη διαφορά ότι η ωοτοκία στα παραφινωμένα χαρτιά πραγματοποιήθηκε αφού αυτά προηγουμένως είχαν εμβαπτιστεί στο διάλυμα του προς μελέτη σκευάσματος.

Και στις δύο πιο πάνω περιπτώσεις εφαρμογής, ως μάρτυρας χρησιμοποιήθηκαν παραφινωμένα χαρτιά εμβαπτισμένα σε νερό. Οι βιοδοκιμές έγιναν σε 5 επαναλήψεις των 100 ωών για κάθε εντομοκτόνο και στις δύο περιπτώσεις. Οι δόσεις που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Ο έλεγχος για την εκτίμηση του ποσοστού θνησιμότητας των ωών πραγματοποιήθηκε μετά την ολοκλήρωση της εκκόλαψης των προνυμφών στους αντίστοιχους μάρτυρες, δηλαδή, μετά 7 ημέρες περίπου.

### **3.3 Μελέτη της προνυμφοκτόνου δράσης**

Για τη μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκε τεχνητό υπόστρωμα εκτροφής της ευδεμίδας, το οποίο εμβαπτιζόταν στιγμιαία σε υδατικό διάλυμα εντομοκτόνου. Στη συνέχεια η τροφή παρέμεινε πάνω σε διηθητικό χαρτί για απορρόφηση της περίσσειας υγρασίας και μετά τοποθετούνταν σε μικρά πλαστικά διαφανή βαζάκια (4,5 x 4 x 3 cm) σε ποσότητα 10g τροφής υπό μορφή κύβων για κάθε βαζάκι (επανάληψη). Ακολούθως, σε κάθε βαζάκι μεταφέρονταν 20 προνύμφες, όπου παρέμειναν για διατροφή σε ελεγχόμενες συνθήκες ( $25 \pm 1$  °C, 65% ΣΥ και 16 ώρες φωτόφαση ημερησίως) μέχρι την έξοδο των ακμαίων. Η βιοδοκιμή πραγματοποιήθηκε με προνύμφες ηλικίας 0 και 11-12 ημερών σε 4 επαναλήψεις των 20 προνυμφών με τα εντομοκτόνα και τις δόσεις, που εμφανίζονται στον πίνακα 2. Η αποτελεσματικότητα επί των προνυμφών των μελετηθέντων εντομοκτόνων εκτιμήθηκε σε σχέση με το ποσοστό εξόδου των ακμαίων, που σημειώθηκε στο μάρτυρα αντίστοιχης ηλικίας.

**Πίν.2** Εντομοκτόνα που δοκιμάστηκαν εναντίον ωών και προνυμφών της ευδεμίδας της αμπέλου.

<b>Εντομοκτόνο</b>	<b>Δόση <i>ml ή g/l νερού</i></b>
Spinosin (A+D) (Spinosad)	1,5 ml
Flufenoxuron (Cascade 10% D.C.)	0,5 ml
Teflubenzuron (Nomolt 15% S.C.)	0,8 ml
Fenoxycarb (Insegar 25% W.P.)	0,4 g
Tebufenozide (Mimic 24% C.S.)	0,6 ml

## 4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

**Μελέτη στο εργαστήριο της ωοκτόνου και προνυμφοκτόνου δράσης πέντε εκλεκτικών εντομοκτόνων.**

### 4.1 Ωοκτόνος δράση

Τα αποτελέσματα της εφαρμογής των εκλεκτικών εντομοκτόνων επί ωών διαφόρων ηλικιών της ευδεμίδας παρουσιάζονται στον πίνακα 3. Η εικόνα 23 δείχνει διαγραμματικά τη διακύμανση της ωοκτόνου αποτελεσματικότητας των δοκιμασθέντων εντομοκτόνων.

Στο μάρτυρα το μέσο ποσοστό εκκόλαψης ήταν 95,8% και κυμάνθηκε μεταξύ 89% και 100% (πιν. 3 ). Η αποτελεσματικότητα του fenoxycarb, σε σχέση με τη μέση εκκόλαψη που παρατηρήθηκε στο μάρτυρα, ήταν σημαντική (88% περίπου), όταν η επέμβαση πραγματοποιήθηκε επί της επιφάνειας ωοτοκίας πριν την εναπόθεση ωών. Όταν η επέμβαση πραγματοποιήθηκε επί εναποθετημένων ωών, η

αποτελεσματικότητά του ήταν εξαιρετική (95,9% και 85,8%) επί ωών νεαρής ηλικίας (μίας και δύο ημερών αντίστοιχα), (πίν 3). Όμως, η αποτελεσματικότητά του μειώθηκε απότομα (7,1% και 6,4%) επί ωών μεγαλύτερης ηλικίας (τριών και τεσσάρων ημερών αντίστοιχα). Πρέπει να σημειωθεί ότι σε όλες τις περιπτώσεις της εφαρμογής του fenoxycarb παρατηρήθηκε εξέλιξη των ωών μέχρι του σταδίου «μαύρη κεφαλή» πριν θανατωθούν.

Τα δύο εντομοκτόνα της ομάδας παρεμποδιστών σύνθεσης χιτίνης (IGI) καθώς και το tebufenozide δεν είχαν πρακτικά καμία δράση επί των ωών. Η αποτελεσματικότητά τους παρουσιάζεται να είναι λίγο καλύτερη επί ωών ηλικίας μίας ημέρας και κυρίως, όταν η εναπόθεση πραγματοποιείται επί επιφανείας, στην οποία προηγήθηκε η επέμβαση. Όμως και στις δύο περιπτώσεις αυτές η αποτελεσματικότητα δεν υπερέβη το 26% με κανένα από τα εντομοκτόνα αυτά (πίν. 3). Λίγο καλύτερα αποτελέσματα από αυτά των παρεμποδιστών σύνθεσης χιτίνης και του tebufenozide είχε το spinosad όταν εφαρμόστηκε σε επιφάνειες που ήδη είχαν ωοτοκήσει τα ακμαία. Η αποτελεσματικότητα όμως και εδώ δεν είναι ικανοποιητική αφού και στις τέσσερις ηλικίες των ωών δεν υπερέβη το 28,4%. Όταν το ίδιο προϊόν εφαρμόστηκε πριν την εναπόθεση των ωών δεν είχε ουσιαστικά καμία δράση αφού η αποτελεσματικότητά του δεν υπερέβη το 12,4%.

Πιν. 3 : Ωοκτόνος δράση 5 εκλεκτικών εντομοκτόνων μετά την εφαρμογή τους  
επί επιφανείας ωοκτονίας πριν και μετά την εναπόθεση ωών ηλικίας 1-4 ημερών

Επεμβάσεις	Ηλικία Ωών	Αριθμός επαναλή- ψεων	Αριθμός εξετασθέ- ντων ωών	Εκκόλαψη προνυμφών %			Αποτελεσ- ματικότητα Abbot (%)
				Μέγιστη (%)	Ελάχιστη (%)	Μέση (%)	
Μάρτυρας	ΕΠΩ	5	500	100	98	98.6	-
	1	5	500	95	89	93	-
Fenoxycarb	ΕΠΩ	5	500	16	9	11.6	88.2
	1	5	500	7	2	3.8	95.9
	2	5	500	16	10	13.2	85.8
	3	5	500	91	82	86.4	7.1
	4	5	500	93	84	87	6.4
Flufenoxuron	ΕΠΩ	5	500	79	75	76.6	22.3
	1	5	500	90	82	85.6	7.9
	2	5	500	91	86	87.8	5.6
	3	5	500	89	83	87.4	5.6
	4	5	500	90	85	87.5	5.9
Teflubenzuron	ΕΠΩ	5	500	77	71	73.4	25.5
	1	5	500	89	83	86	7.5
	2	5	500	87	79	84.4	9.2
	3	5	500	94	81	87.4	6
	4	5	500	91	85	87.6	5.8
Tebufenozide	ΕΠΩ	5	500	94	86	90.2	8.5
	1	5	500	91	81	85.6	8
	2	5	500	94	86	90.6	2.6
	3	5	500	89	83	87.4	6
	4	5	500	87	85	86	7.5
Spinosin	ΕΠΩ	5	500	89	85	86.4	12.4
	1	5	500	78	66	71.4	23.2
	2	5	500	72	62	66.6	28.4
	3	5	500	79	68	72.6	21.9
	4	5	500	70	64	67	28

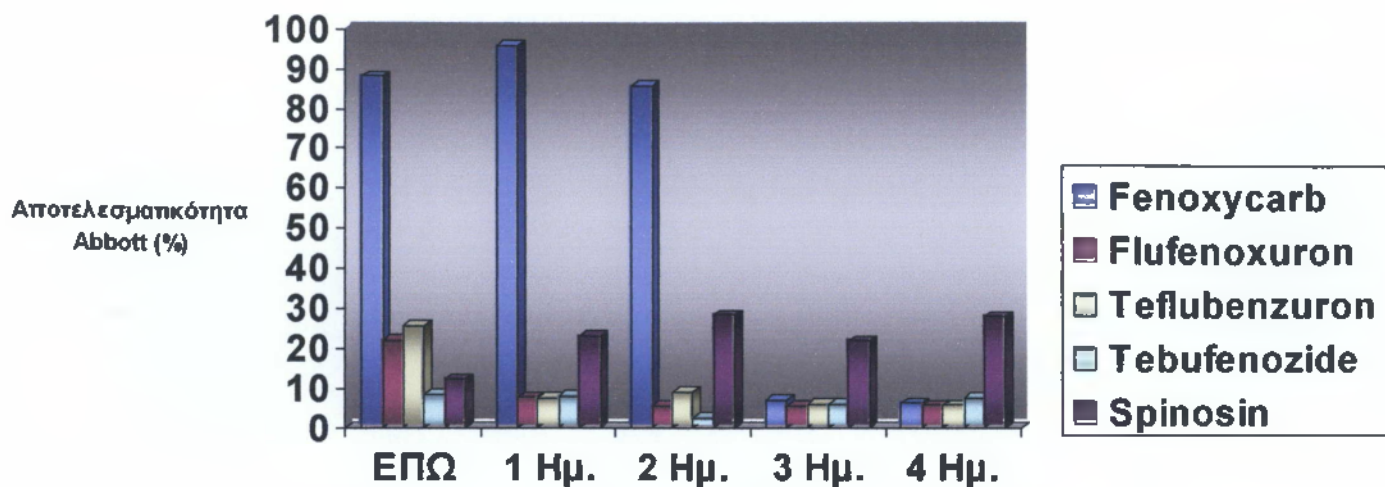
## 4.2 Προνυμφοκτόνος δράση

Στο μάρτυρα κατά μέσο όρο 86,3% των προνυμφών εξελίχθηκαν μέχρι του σταδίου του τελείου με μία απόκλιση, η οποία κυμάνθηκε μεταξύ 90% και 82,5% για προνύμφες ηλικίας 0 και 11 ημερών αντίστοιχα (πίν 4 και εικόνα 24). Το fenoxycarb, οι παρεμποδιστές σύνθεσης χιτίνης, το tebufenozide και το spinosad έδειξαν μία μέση αποτελεσματικότητα 100% επί των προνυμφών και των δύο ηλικιών (0 και 11 ημερών) που δοκιμάστηκαν. Αξίζει να σημειωθεί ότι η δράση του fenoxycarb ήταν ιδιαίτερα βραδεία δεδομένου, ότι επέτρεψε την εξέλιξη των προνυμφών μέχρι του τελευταίου σταδίου (L<sub>5</sub>), στάδιο στο οποίο και εκδηλώθηκε η αποτελεσματικότητά του. Παράλληλα το fenoxycarb προκάλεσε στις προνύμφες πολλές μορφογενετικές διαταραχές.

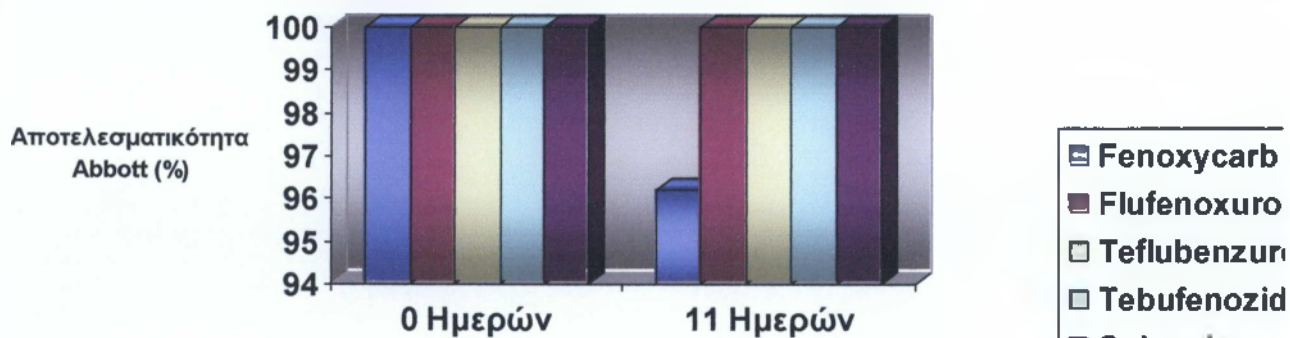
**Πιν 4:** Προνυμφοκτόνος δράση 5 εκλεκτικών εντομοκτόνων μετά την εφαρμογή τους σε προνύμφες ηλικίας 0 και 11 ημερών.

Επεμβάσεις	Ηλικία α προνυμφών (ημ)	Αριθμός επανα- λήψεων	Αριθμός εξετασθ έ-ντων πρ/μφών ν	Έξοδος ακμαίων (%)			Αποτελεσμ ατικότητα Abbott (%)
				Μέγιστ η (%)	Ελάχιστη (%)	Μέση (%)	
Μάρτυρας	0	4	80	100	85	90	-
	11	4	80	90	70	82.5	-
Fenoxycarb	0	4	80	0	0	0	100
	11	4	80	5	0	2	96,2
Flufenoxu ro	0	4	80	0	0	0	100
	11	4	80	0	0	0	100
Teflubenzur on	0	4	80	0	0	0	100
	11	4	80	0	0	0	100
Tebufenozid e	0	4	80	0	0	0	100
	11	4	80	0	0	0	100
Spinosin	0	4	80	0	0	0	100
	11	4	80	0	0	0	100





Εικ.20: Εξέλιξη ωών ύστερα από εφαρμογή πέντε εκλεκτικών εντομοκτόνων



Εικ.21: Εξέλιξη προνυμφών ηλικίας 0 και 11 ημερών ύστερα από εφαρμογή πέντε εκλεκτικών εντομοκτόνων

## 5 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών βιοδοκιμών έδειξαν ότι το fenoxycarb έχει μία εξαιρετική ωοκτόνο δράση επί των ωών της ευδεμίδας, όταν εφαρμόζεται επί ωών ηλικίας μέχρι δύο ημερών, ενώ η αποτελεσματικότητά του είναι εξίσου σημαντική όταν εφαρμόζεται επί επιφανείας ωοτοκίας πριν την εναπόθεση ωών. Ανάλογες παρατηρήσεις έχουν ήδη αναφερθεί από άλλους ερευνητές με τη διαφορά ότι η αποτελεσματικότητά του εντομοκτόνου επί επιφανείας πριν την ωοτοκία αναφέρεται ότι είναι συγκριτικά χαμηλότερη (Charmillot et al. 1985, Μόσχος 2001) εκείνης της απευθείας εφαρμογής επί ωών νεαρής ηλικίας.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα τα δύο εντομοκτόνα της ομάδας των παρεμποδιστών σύνθεσης χιτίνης (IGI), το tebufenozide καθώς και το spinosad δεν έχουν πρακτικά σημαντική δράση επί των ωών του εντόμου ανεξάρτητα από την ηλικία τους. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με εκείνα σχετικής εργασίας για τα προϊόντα flufenoxuron και teflubenzuron (Μόσχος 2001) αν και για το πρώτο αναφέρεται ότι έχει μία ωοκτόνο δράση 50% περίπου, όταν η εναπόθεση ωών συμβαίνει επί ψεκασθείσης επιφανείας (Charmillot 1989). Επιπλέον για το flufenoxuron αναφέρεται ότι έχει μια εξαιρετική ωοκτόνο δράση (93,5% - 97,8%) και η οποία διαρκεί τουλάχιστον 15 ημέρες, όταν τα ωά της ευδεμίδας εναποτίθενται επί ψεκασθείσης επιφανείας (Vidal and Francois 1996)

Επίσης τα αποτελέσματα για το tebufenozide συμφωνούν με εκείνα ανάλογου εργαστηριακού πειράματος (Charmillot et al. 1994) ενώ ανάλογα στοιχεία εργαστηριακών βιοδοκιμών δεν βρέθηκαν σχετικά με το spinosad

Όσον αφορά στις προνύμφες της ευδεμίδας, τα αποτελέσματα των βιοδοκιμών έδειξαν ότι και τα πέντε εκλεκτικά αυτά εντομοκτόνα είναι πολύ αποτελεσματικά και στις δύο ηλικίες των προνυμφών που δοκιμάστηκαν. Πρέπει να σημειωθεί, όμως, ότι η δράση του fenoxycarb ήταν βραδεία σε σχέση με αυτή των υπόλοιπων εντομοκτόνων. Συγκεκριμένα, ενώ η δράση των παρεμποδιστών σύνθεσης χιτίνης, του tebufenozide και του spinosad εκδηλώθηκε στο αμέσως επόμενο προνυμφικό στάδιο από αυτό που εφαρμόστηκαν, στην περίπτωση του fenoxycarb η δράση του δεν εμπόδισε την εξέλιξη των προνυμφών μέχρι του τελευταίου σταδίου, στο οποίο παρατηρήθηκε το μεγαλύτερο ποσοστό θνησιμότητας. Ακόμη, με το fenoxycarb

παρατηρήθηκε ότι κατά το χρόνο εξέλιξης των προνυμφών αυτές παρουσίασαν έντονη αδηφαγία και μακροζωία. Οι ανωτέρω ιδιαιτερότητες της δράσης του fenoxycarb αναφέρονται από τον Μόσχο (2001). Επιπλέον, το fenoxycarb προκάλεσε στις προνύμφες ένα ποικίλο αριθμό παραμορφώσεων όμοιων με αυτές που περιγράφουν οι Schmid et al. (1997), Voigt et al. (1979) μετά από εφαρμογή μιμητικών ορμόνης νεότητας σε φυσικούς πληθυσμούς της ευδεμίδας και ο (Μόσχος 2001) σε εργαστηριακούς πληθυσμούς του εντόμου.

Τα αποτελέσματα της προνυμφοκτόνου δράσης των παρεμποδιστών (flufenoxuron teflubenzuron), του fenoxycarb, και του tebufenozide συμφωνούν με εκείνα άλλων παρόμοιων ερευνητικών εργασιών (Charmillot 1989, Charmillot et al. 1994, Μόσχος 2001)

## 6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση τα αποτελέσματα των εργαστηριακών βιοδοκιμών οι επεμβάσεις εναντίον της ευδεμίδας με το fenoxycarb πρέπει να εφαρμόζονται αρκετά νωρίς, δηλαδή στην έναρξη πτήσεως των ακμαίων λόγω της εξαιρετικής ωοκτόνου δράσης που έχει επί ωών ηλικίας μέχρι δύο ημερών καθώς και σε ωά που εναποτίθενται επί ψεκασμένης επιφανείας. Η έναρξη πτήσης μπορεί εύκολα να προσδιοριστεί με τη χρήση φερομονικών παγίδων των αρρένων ακμαίων της ευδεμίδας και αποτελεί κριτήριο της έναρξης ωοτοκίας για τη 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> γενεά του εντόμου, δεδομένου ότι τότε οι πρώτες συλλήψεις αρρένων συμπίπτουν περίπου χρονικά με την έναρξη της σεξουαλικής δραστηριότητας των θηλέων.

Οι παρεμποδιστές σύνθεσης χιτίνης, το tebufenozide όπως επίσης και το spinosad θα πρέπει να εφαρμόζονται τη στιγμή των πρώτων εκκολάψεων, αφού τα εντομοκτόνα αυτά δεν έχουν αξιόλογη ωοκτόνο δράση εναντίον της ευδεμίδας. Όμως, ο προσδιορισμός του κατάλληλου χρόνου των επεμβάσεων με τα εντομοκτόνα αυτά αξίζει να μελετηθεί περαιτέρω δεδομένου ότι αναφέρεται ότι ορισμένοι παρεμποδιστές σύνθεσης χιτίνης έχουν κάποια ωοκτόνο δράση στα ωά της ευδεμίδας (Charmillot 1989), η οποία μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία (Ascher et al. 1978). Συνεπώς, υπό τις συνθήκες του αμπελώνα, όπου η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία μεταβάλλονται σημαντικά, είναι δυνατό η

ωοκτόνος δράση ορισμένων παρεμποδιστών σύνθεσης χιτίνης να είναι υψηλότερη από ότι στο εργαστήριο. Ακόμη, αναφέρεται ότι ορισμένα εντομοκτόνα της ομάδας αυτής μπορεί να προκαλέσουν σημαντική μείωση της αναπαραγωγικής ικανότητας των θηλέων ακμαίων (Anderson et al. 1986), ενώ έχει παρατηρηθεί ότι νεαρές προνύμφες που έχουν κατορθώσει να εκκολαφθούν από ψεκασμένα ωά είναι δυνατόν να θανατωθούν στην αρχή της ανάπτυξής τους (Grosscurt 1978). Μείωση της γονιμότητας και της αναπαραγωγικής ικανότητας των ακμαίων του εντόμου σε ποσοστό 80% έχει αναφερθεί επίσης και για το tebufenozide (Charmillot et al. 1994).

Όπως αναφέρθηκε, οι ρυθμιστές ανάπτυξης των εντόμων που δοκιμάστηκαν καθώς και το spinosad είναι πολύ αποτελεσματικά επί των προνυμφών της ευδεμίδας ανεξάρτητα από την ηλικία τους. Κατά συνέπεια τα εντομοκτόνα αυτά θα μπορούσαν θεωρητικά να εφαρμοσθούν ως θεραπευτικά μέσα εναντίον της ευδεμίδας. Πρακτικά όμως, η θεραπευτική τους χρήση δε μπορεί να έχει εφαρμογή παρά μόνο ίσως στην 1<sup>η</sup> γενεά και πριν από την άνθηση, περίοδο κατά την οποία το όριο ανοχής της προσβολής στα άνθη είναι υψηλό και δεν υπάρχει σοβαρός κίνδυνος προσβολών από το μύκητα *Botrytis cinerea* Pers. Στις επόμενες γενεές, κατά τις οποίες οι προνύμφες προσβάλλουν τα σταφύλια και το όριο ανοχής των ζημιών είναι πολύ χαμηλό, ο τρόπος της προνυμφοκτόνου δράσης των εντομοκτόνων αυτών φαίνεται να είναι πολύ βραδύς για να επιτρέπει μία θεραπευτική καταπολέμηση στις γενεές αυτές, δεδομένου μάλιστα ότι και ο κίνδυνος από βοτρώτη είναι πολύ υψηλός από τις προσβολές των ώριμων ραγών.

Από τα ανωτέρω είναι φανερό ότι λόγω της εξειδικευμένης δράσης των ρυθμιστών ανάπτυξης των εντόμων, προϋπόθεση για την επίτευξη καλής αποτελεσματικότητας των εντομοκτόνων αυτών εναντίον της ευδεμίδας είναι η εφαρμογή τους σύμφωνα με τον τρόπο δράσης τους. Επίσης, λόγω της χαμηλής τους τοξικότητας και εκλεκτικότητάς τους, ορισμένα από αυτά είναι δυνατό να παίξουν ένα σημαντικό ρόλο στην ολοκληρωμένη προστασία της αμπέλου.

Το Insegar (μιμητικό της ορμόνης νεότητας), ως άριστο ωοκτόνο νεαρών ωών 1-2 ημερών, έχει τη δυνατότητα να προστατεύσει ικανοποιητικά την παραγωγή αρκεί οι ψεκασμοί να εφαρμόζονται ακριβώς στην έναρξη των πτήσεων των ακμαίων και να επαναλαμβάνονται αν χρειαστεί μετά 10-12 ημέρες ανάλογα με την πυκνότητα του πληθυσμού των ακμαίων και τη διάρκεια της πτήσης με έμφαση στην 3<sup>η</sup> γενεά, όπου ο κίνδυνος εξάπλωσης του βοτρώτη είναι αυξημένος (Μόσχος 2001).



Όσον αφορά το Cascade έχει αποδειχθεί ότι με ένα μόνο ψεκασμό 6 ημέρες μετά την έναρξη της 2<sup>ης</sup> πτήσης των ακμαίων προστατεύεται άριστα η παραγωγή μέχρι τον τρύγο αφού προσδιορίστηκε μία μεγάλη διάρκεια δράσης του εντομοκτόνου που φθάνει τις 80-85 ημέρες (Σέρβης και άλλοι 1997, Μόσχος 2001).

Το spinosad εφαρμοζόμενο επί των νεαρών προνυμφών της δεύτερης γενεάς αναφέρεται ότι έδωσε πολύ καλά αποτελέσματα (91%) (Boselli et al. 1999).

Το Mimic (μιμητικό της εκδυσόνης) με μία εφαρμογή στη 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> γενεά μπορεί να προστατεύσει επίσης άριστα την παραγωγή, όταν εφαρμοστεί 8-11 ημέρες μετά την έναρξη των πτήσεων (Μόσχος 2001). Εκείνο που μένει να διερευνηθεί είναι, αν διαθέτει παρόμοια με το Cascade μακράς διάρκειας εντομοτοξική δράση γεγονός, που θα επέτρεπε την ελάττωση του αριθμού των ψεκασμών με το εντομοκτόνο αυτό.

Οι παραπάνω διαπιστώσεις κάνουν σαφές, ότι είναι εφικτή η ικανοποιητική προστασία της παραγωγής από την ευδεμίδα με τη χρήση σύγχρονων εξειδικευμένων εντομοκτόνων, ως εναλλακτική λύση των ευρέως φάσματος εντομοκτόνων που μέχρι σήμερα χρησιμοποιούνται στην περιοχή, χωρίς να απαιτείται παράλληλα η αύξηση του αριθμού των επεμβάσεων. Προϋπόθεση όμως της εφαρμογής τέτοιων εξειδικευμένων εντομοκτόνων είναι η ύπαρξη ενός αξιόπιστου συστήματος παρακολούθησης της δραστηριότητας των πτήσεων του εντόμου.

Σήμερα που οι τάσεις της γεωργίας προσανατολίζονται σε μία ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των ζωικών εχθρών και ασθενειών των καλλιεργειών, φαίνεται πως οι χειρισμοί που έγιναν για τον περιορισμό της ευδεμίδας στην εργασία αυτή αλλά και αυτοί που αναφέρθηκαν σε παρόμοιες εργασίες, θα μπορούσαν να ενταχθούν σε προγράμματα τέτοιας αντιμετώπισης. Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας, μπορεί να θεωρηθεί πως συμβάλουν στην αποτελεσματική και με οικονομικό τρόπο αντιμετώπιση της ευδεμίδας της αμπέλου, αφού η καλή και ακριβής γνώση του τρόπου δράσης των επιμέρους παραγόντων που χρησιμοποιούμε κατά τη εφαρμογή μιας μεθόδου, αποτελούν προϋπόθεση για την επιτυχή εφαρμογή της.



## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ALI M.A., LATEEF ABDEL F.A., AWADALLAH A.M., and KORASHY M.A. 1978. The effect of temperature and humidity on the development of vine grape moth *Lobesia botrana* Schiff. in proceeding of the fourth conference of pest control. Academy of scientific research and technology and national research centre, Cairo A.R.E., p.156-162.
- ANDERSON, M., FISCHER, J.P., ROBINSON, J. and DEBRAY, F.  
1986. Flufenoxuron – an acylurea acaricide / insecticide with novel properties. Proc. British Crop Protection Conference, pp. 89-96.
- BAILLOD, M., GUIGNARD, E. et VALLONTTON, R. 1985. La protection phytosanitaire en viticulture. *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 17(1): 11-17.
- BAILLOD, M. and SCHMID, A. 1978. Problèmes actuels de la phytopathologie de la vigne. *Bulletin de l' O.I.V.*, 51: 499-508.
- BALACHOWSKY, A. et MENSIL, L. 1935. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Vol. I. Paris, 1137 pp.
- BALACHOWSKY, A.S. 1972. Entomologie Appliquée a l' Agriculture. Lepidopteres II (1). Masson et Cie Paris. p.859-887.
- BOLLER, E. and REMUND, U. 1981. Grape moth in East Switzerland in 1981. Forecast and hints for its chemical and biological control. *Schweiz. Z. Obst – Weinbau*, 117:p.424-430.
- BONNEMAISON L., 1962. Les ennemis animaux des plantes cultivees et des forets. Edit, Paris 1er volumes. p.441-443.
- BOVEY, P. 1966. Super-famille des Tortricoidea. In «Entomologie Appliquée a l' Agriculture». (A.S. Balachowsky ed.). Tome II. Lepidoptères, Masson et Cie. Paris. pp. 456-893.
- BROUMAS, T., STAVRAKI, H., SOULIOTIS, K. and SARAFIS, N. 1989. Observations on the biology of grape moth *Lobesia botrana* Den. et Schiff. in Kavala, Greece. Proc. of the EEC Experts' Meeting on "Influence of environmental factors on the control of grape fruits, diseases and weeds" (R. Cavalloro ed.), A.A. Balkema, Rotterdam, pp. 57-62.
- CHARMILLOT, P.J., VERNEZ, K., BLOESCH, B., BERRET, M et PASQUIER, D.

1985. Action ovicide du fenoxycarb, un régulateur de croissance d' insectes, sur quatre espèces de tordeuses nuisibles aux vignobles et vergers. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, 58: 393-399

CHARMILLOT, P.J. 1989. Etude en laboratoire de l' activité ovicide et larvicide de 4 inhibiteurs de croissance d' insecte (ICI) sur les vers de la grappe *Eupoecilia ambiguella* HB. et *Lobesia botrana* Den. & Schiff. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.* 62: 17-27.

CHARMILLOT, P.J., BAILLOD, M., BLOESCH, B., GUIGNARD, E., ANTONIN, PH., FRISCHKNECHT, M.L., HOEHN, H. et SCHMID, A. 1987. Un régulateur de croissance d' insectes utilisé pour son action ovicide dans la lutte contre les vers de la grappe eudémis *Lobesia botrana* Den. & Schiff. et cochylys *Eupoecilia ambiguella* Hb. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 19 (3): 183-191.

CHARMILLOT, P.J., FAVRE, R., PASQUIER, D., RHYN, M. et SCALCO, A. 1994. Effet du régulateur de croissance d' insectes (RCI) tébufénozide sur les œufs, les larves et les papillons des vers de la grappe *Lobesia botrana* Den. & Schiff. et *Eupoecilia ambiguella* HB. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, 67: 393-402.

CHARMILLOT, P.J., PASQUIER, D., et ANTONIN, PH. 1991. Efficacité et rémanence de quelques préparations à base de *Bacillus thuringiensis* (BT) dans la lutte contre les vers de la grappe eudémis et cochylys. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 23(3): 187-194

CHARMILLOT, P.J., PASQUIER, D., ALIPAZ, N.J. et SCALCO, A. 1996. Etude du comportement de l' eudémis de la vigne *Lobesia botrana* Den. & Schiff. à l' intérieur et l' extérieur d' une ceinture de diffuseurs. *J. Appl. Ent.* 120, 603-609

COSCOLLA R. 1981. Parasitisme de *Lobesia botrana* dans la region de Valencia. In Lutte intégrée en viticulture: IV Réunion phénicière. Rapport. Travaux du sous-groupe «Tordeuses de la grappe» (R., Roehrich ed.), Gargnano (Italie), 10-12 Mars 1981, *Boll. Zool. Agr. Bachic. (ser. II)*, 16: 12-13.

COSCOLLA R., BELTRAN, V., FABRA, M., RIBESI, A. et LAORD, R. 1990. Utilisation du fenoxycarb et du *Bacillus thuringiensis* Berl. dans la lutte contre *Lobesia botrana* Den et Schiff. *Bull. OILB/SROP*, 13: 68-71

COSCOLLA R., SANCHEZ J., BELTRAN V., 1986. Preliminary study on the mortality of eggs of *Lobesia botrana* Den and Schiff caused by high temperatures and low relative humidities in the laboratory, *Boletín de sanidad vegetal plagas.* p 3-7.

- DESEÖ, K.V., MARANI, A., BRUNELLI, A. and BERTACCINI, A. 1981. Observations on the Biology and Diseases of *Lobesia botrana* Den. and Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae) in Central-North Italy. *Acta Phytopathol. Acad. Sci. Hung.* 16: 405-431.
- HAMMANN, I. and SIRRENBURG, W. 1980 Laboratory evaluation of SIR 8514, a new chitin synthesis inhibitor of the benzoylated urea class. *Pflanzenschutz – Nachrichten Bayer*, 33 (1): 1-34.
- CALET, P. 1982. Les Maladies et les Parasites de la Vigne. Tome II. Imprimerie du «Paysan Du Midi» Montpellier, 1876 pp.
- GROSSCURT, A.C. 1977. Mode of action of diflubenzuron as an ovicide and some factors influencing its potency. Proc. 1977 British Crop. Protection Conf. – Pest and Diseases, 1: 141-147.
- GROSSCURT, A.C. 1978. Diflubenzuron: Some aspects of its ovicidal and larvicidal mode of action and an evaluation of its practical possibilities. *Pestic. Sci.*, 9: 373-386.
- INGLESFIELD, C. 1987. Effects of Cascade on predatory mites – field studies. Conference Internationale sur les Ravageurs en Agriculture, Paris (1978) 1, pp. 75-82.
- IFOULIS A. AND SAVOPOULOU-SOULTANI. 2002. The influence of grape berry cluster morphological characteristics on their susceptibility to larvae of *Lobesia botrana*. Abstracts, VII<sup>th</sup> European Congress of Entomology. October 7-13 Thessaloniki Greece.
- ΙΣΑΑΚΙΔΗΣ, Κ.Α. 1936. Μαθήματα γεωργικής εντομολογίας (κατά σημειώσεις των φοιτητών) Αθήνα. σελ. 264
- JAFRAS J., BOGNAR S. 1985. Instrumental mensuration of activity in the case of some grape pests. In proceeding of the international conference on integrated plant protection volum 2. Integrated plant protection of grapevine, fruit crops and forests. p 94-99.
- ΛΙΝΑΡΔΟΣ Π. 1950. Έρευνα δια την αποτελεσματική καταπολέμηση της ευδεμίδας εν Κρήτη. Αγροτική επιθεώρηση. σελ 20-24
- LOZZIA, G.C. 1989. Preliminary notes on application of a predictive model for *Eupoecilia ambiguella* (Hbn.) and *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) flight in Lombardia (Italy) in relation to temperature. Proc. of the EEC Expert's Meeting

- on "Influence of environmental factors on the control of grape fruits, diseases and weeds" (R. Cavalloro ed.), A.A. Balkema, Rotterdam, pp. 35-47.
- MARCHESINI, L., DALLA MONTA, L. 1994. Observations on natural enemies of *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera, Tortricidae) in Venetian vineyards. *Boll. Zool. Agr. Bachic. (ser. II)*, 26: 201-230.
- MOLEAS, T. 1988. *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Tortricidae – Lepidoptera), a potential danger to kiwifruit (*Actinidia chinensis* Planchon). *Informatore Fitopatologico* 38(12): 71-73.
- ΜΟΣΧΟΣ, Θ., ΜΠΡΟΥΜΑΣ, Θ., ΣΟΥΛΙΩΤΗΣ, Κ., ΤΣΟΥΡΓΙΑΝΝΗ, Α. και ΚΑΠΟΘΑΝΑΣΗ, Β. 1998. Πειράματα για την καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepid., Tortricidae) με τη μέθοδο διατάραξης της σύζευξης στην περιοχή των Σπάτων Αττικής. *Χρον. Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστ. (Ν.Σ.)*, 18: 91-106.
- MOLEAS T.D., AND ANTONACCI, D.1983. Problemi della difesa dei fitofagi nella viticoltura dell'ambiente caldo-arido, Nota 1, Difesa della *Lobesia botrana* Schiff. *Viticultura a di enologia di conegliano*. p 227-244.
- MORANDO, A., BEVIONE, D., MORINO, G. 1990. Prove di controllo delle tignole della vite con prodotti tradizionali e regolatori di crescita. *Informatore Agrario*, 46(16): 141-145.
- MOSCHOS TH. 2001. Population on dynamics, damage estimation and research on the development of new methods for the control of grapevine moth *Lobesia botrana* in the district of Attica. Διδακτορική διατριβή. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- MOSCHOS TH, SOULIOTIS C, BROUMAS T AND KAPOTHANASI V. 2004. Control of the European grapevine moth *Lobesia botrana* in Greece by the meeting disruption technique : A three-year survey. *Phytoparasitica* 32 (1) :p 83-96.
- ΜΠΡΟΥΜΑΣ, Θ., ΣΟΥΛΙΩΤΗΣ, Κ., ΜΟΣΧΟΣ, Θ. και ΤΣΟΥΡΓΙΑΝΝΗ, Α. 1995. Καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepid., Tortricidae) με παρασκευάσματα του *Bacillus thuringiensis* και εκλεκτικά εντομοκτόνα. Πρακτικά Ε' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνέδριου, σελ. 121-129. Εντομολογική Εταιρία Ελλάδος
- ΜΠΡΟΥΜΑΣ, Θ., ΣΟΥΛΙΩΤΗΣ, Κ. και ΤΣΟΥΡΓΙΑΝΝΗ, Α. 1994. Αποτελεσματικότητα



- των fenoxycarb και *Bacillus thuringiensis* εναντίον της ευδεμίδας του αμπελιού *Lobesia botrana* Den. et Schiff. Πρακτικά Δ' Πανελλήνιου Εντομολογικού Συνεδρίου, σελ. 439-447. Εντομολογική Εταιρία Ελλάδος
- ΜΠΡΟΥΜΑΣ Θ, ΣΑΒΟΠΟΥΛΟΥ-ΣΟΥΛΤΑΝΗ Μ ΚΑΙ ΑΓΓΕΛΑΚΗΣ Μ. 2001. Η φυτοπροστασία στην ολοκληρωμένη διαχείριση της παραγωγής του αμπελιού. Πρακτικά συνάντησης φυτοπροστασίας. Λάρισα 6-8 Μαρτίου. σελ 255-270.
- ΜΥΛΩΝΑΣ Π.Γ, ΣΑΒΟΠΟΥΛΟΥ-ΣΟΥΛΤΑΝΗ Μ ΚΑΙ ΣΤΑΥΡΙΔΗΣ ΔΓ. 1999. Πρόβλεψη της πτήσης του εντόμου *Lobesia botrana* με βάση την άθροιση των ημεροβαθμών. Πρακτικά 7<sup>ου</sup> Πανελλήνιου Εντομολογικού Συνεδρίου. Καβάλα 21-24 Οκτωβρίου 1987. σελ 134-138.
- ΟΑΤΜΑΝ, Ε. and LEGNER, Ε.Ε. 1964. Additional studies of the effect of *B. thuringiensis* on the eye-spotted bud moth *Spilonota ocellana*. *J. Econ. Entomol.* 57(2): 294.
- ΠΑΛΟΥΚΗΣ, Σ.Σ., ΖΑΡΤΑΛΟΥΔΗΣ, Ζ.Δ. και ΧΑΡΙΖΑΝΗΣ, Π.Χ. 1991. Παρατηρήσεις στη βιολογία και καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* Den. & Schiff. στη νήσο Σάμο. Πρακτικά Γ' Πανελλήνιου Εντομολογικού Συνεδρίου, σελ. 263-275. Εντομολογική Εταιρία Ελλάδος
- ΠΑΛΟΥΚΗΣ, Σ.Σ., ΖΑΡΤΑΛΟΥΔΗΣ, Ζ.Δ. και ΚΑΡΙΩΤΟΓΛΟΥ, Η.Λ. 1994. Παρατηρήσεις στη βιολογία και δοκιμές ελέγχου του εντόμου *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (*Polychrosis botrana*) στη νήσο Σάμο με τη μέθοδο confusion (παρεμπόδιση συζεύξεων). Πρακτικά Δ' Πανελλήνιου Εντομολογικού Συνεδρίου, σελ. 229-236. Εντομολογική Εταιρία Ελλάδος
- PASQUIER, D. et CHARMILLOT, P.J. 1994. Lutte contre les vers de la grappe eudémis et cochyliis au moeyn d' un mélange de *Bacillus thuringiensis* (BT) et de fénoxycarbe. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, 26(3): 189-196.
- ΠΕΛΕΚΑΣΗΣ, Κ.Ε.Δ. 1984. Μαθήματα Γεωργικής Εντομολογίας. Τόμος Β'. Ειδική Εντομολογία. Αθήνα. 554 σελ
- PINNA, M., GREMO, F. and SCARAMOZZINO, P.L. 1989. A preliminary investigation into the influence of biotic and abiotic environmental factors on the winter populations of *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) in vineyards in Piedmont, Italy. Proc. of the EEC Expert's Meeting on "Influence of environmental factors on the control of grape pests, diseases and weeds". (R. Cavalloro ed.), A.A. Balkema, Rotterdam, pp. 77-86.
- ΠΑΛΟΥΚΗΣ, Σ.Σ., ΖΑΡΤΑΛΟΥΔΗΣ, Ζ.Δ. και ΚΑΡΙΩΤΟΓΛΟΥ, Η.Λ. 1994.



- Παρατηρήσεις στη βιολογία και δοκιμές ελέγχου του εντόμου *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (*Polychrosis botrana*) στη νήσο Σάμο με τη μέθοδο confusion (παρεμπόδιση συζεύξεων). Πρακτικά Δ' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, σελ. 229-236. Εντομολογική Εταιρία Ελλάδος
- QUERZOLA, P., MANARESI, M., REGIROLI, G. 1996. Tebufenozide. *Informatore Fitopatologico*, 46(7/8), 26-31.
- REYNOLDS, S.E. 1987. The cuticle, growth and molting in insects: the essential background to the action of acylurea insecticides. *Pestic. Sci.*, 20:131-146.
- RODITAKIS, N.E. 1986. Effectiveness of *Bacillus thuringiensis* Berliner var. Kurstaki on the grape berry moth *Lobesia botrana* Denn. & Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae) under field and laboratory conditions in Crete *Entomologia Hellenica* 4: 31-35.
- RODITAKIS, N.E. 1989. Factors affecting population size of grape berry moth *Lobesia botrana* Den. et Schiff. in Crete. Proc. of the EEC Expert's Meeting on "Influence of environmental factors on the control of grape pests, diseases and weeds". (R. Cavalloro ed.), A.A. Balkema, Rotterdam, pp. 69-76.
- ΡΟΔΙΤΑΚΗΣ Ν.Ε., 1983. Οικολογικές μελέτες για την ευδεμίδα στο Ηράκλειο Κρήτης. Πρακτικά του 1<sup>ου</sup> Ελληνικού Συνεδρίου για τους εχθρούς και τις ασθένειες των φυτών, σελ. 43.
- ΡΟΔΙΤΑΚΗΣ Ν.Ε., ΚΑΙ ΚΑΡΑΝΔΕΙΝΟΣ Μ.Γ. 1991. Επίδραση της θερμοκρασίας και φωτοπεριόδου στην ταχύτητα ανάπτυξης και άλλες παραμέτρους της *Lobesia botrana* Den and Schiff. Δ' Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο/Βόλος,Περιλήψεις, 9.
- ΡΟΔΙΤΑΚΗΣ, Ν.Ε. 1987. Αξιολόγηση εννέα εντομοκτόνων για την καταπολέμηση της ευδεμίδας του αμπελιού *Lobesia botrana* Den. et Schiff. *Γεωργική Έρευνα*, 11: 185-193.
- ROEHRICH, R. 1981. Travaux du sous-groupe «Tordeuses de la grappe». In Lutte intégrée en viticulture: IV Réunion plénière – Gargnano (Italie), 10-12 Mars 1981, *Boll. Zool. agr. Bachic. (ser. II)*, 16: 7-34.
- ROEHRICH, R., CARLES, J.P., DURAND, H. et TYMEN, J.L. 1986. Relations entre le nombre de males de l' eudémis de la vigne, *Lobesia botrana* Den. et Sciff. (Lepid. Tortricidae), captures par deux doses de phéromones et le niveau des population larvaires dans le parcelles de piégeage. *Agronomie*, 6(5): 447-452.

- ROEHRICH, R., CARLES, J.P., TRESOR, C. et DE VATHAIRE, M.A. 1979. Essais de «confusion sexuelle» contre les tordeuses de la grappe, l' eudemis *Lobesia botrana* Den. et Sciff. et la cochyliis *Eupoecilia ambiguella* Hb. *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 11(4): 659-675..
- REYNOLDS, S.E. 1987. The cuticle, growth and molting in insects: the essential background to the action of acylurea insecticides. *Pestic. Sci.*, 20:131-146.
- RODITAKIS, N.E. 1986. Effectiveness of *Bacillus thuringiensis* Berliner var. *Kurstaki* on the grape berry moth *Lobesia botrana* Denn. & Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae) under field and laboratory conditions in Crete *Entomologia Hellenica* 4: 31-35.
- RODITAKIS, N.E. 1989. Factors affecting population size of grape berry moth *Lobesia botrana* Den. et Schiff. in Crete. Proc. of the EEC Expert's Meeting on "Influence of environmental factors on the control of grape pests, diseases and weeds". (R. Cavalloro ed.), A.A. Balkema, Rotterdam, pp. 69-76.
- ΡΟΔΙΤΑΚΗΣ, Ν.Ε. 1987. Αξιολόγηση εννέα εντομοκτόνων για την καταπολέμηση της ευδεμίδας του αμπελιού *Lobesia botrana* Den. et Schiff. *Γεωργική Έρευνα*, 11: 185-193.
- ROEHRICH, R. 1981. Travaux du sous-groupe «Tordeuses de la grappe». In Lutte intégrée en viticulture: IV Réunion plénière – Gargnano (Italie), 10-12 Mars 1981, *Boll. Zool. agr. Bachic. (ser. II)*, 16: 7-34.
- ROEHRICH, R., CARLES, J.P., DURAND, H. et TYMEN, J.L. 1986. Relations entre le nombre de males de l' eudémis de la vigne, *Lobesia botrana* Den. et Sciff. (Lepid. Tortricidae), captures par deux doses de phéromones et le niveau des population larvaires dans le parcelles de piégeage. *Agronomie*, 6(5): 447-452.
- ROEHRICH, R., CARLES, J.P., TRESOR, C. et DE VATHAIRE, M.A. 1979. Essais de «confusion sexuelle» contre les tordeuses de la grappe, l' eudemis *Lobesia botrana* Den. et Sciff. et la cochyliis *Eupoecilia ambiguella* Hb. *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 11(4): 659-675.
- ΣΑΒΒΟΠΟΥΛΟΥ – ΣΟΥΛΤΑΝΗ, Μ. 1985. Επίδραση του μύκητα *Botrytis cinerea* στη βιολογία του εντόμου *Lobesia botrana* (Lepidoptera, Tortricidae). Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, σελ. 78.
- SAVOPOULOU-SOULTANI AND TZANAKAKIS 1988. Development of *Lobesia botrana* on grapes and apples infected with the fungus *Botrytis cinerea*. *Enviromental Entomology*. p1-6.

- ΣΑΒΒΟΠΟΥΛΟΥ – ΣΟΥΛΤΑΝΗ, Μ. ΑΓΓΕΛΑΚΗΣ, Ε., ΣΤΑΥΡΙΔΗΣ, Δ.Γ., ΧΑΤΖΗΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ, Α. και ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ, Α. 1994. Πρόβλεψη ζημιών από το *Lobesia botrana*, με βάση τις συλλήψεις αρρένων σε φερομονικές παγίδες. Πρακτικά Δ' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, σελ. 103-109. Εντομολογική Εταιρία Ελλάδος
- SAVOPOYLOU-SOULTANI AND TZANAKAKIS 1989. Comparison of olive flowers with vine flowers and leaves as food for larvae of *Lobesia botrana*. In influence of environmental factors on the control of grape pests, diseases and weeds. Proceeding of a meeting of the E.C. experts' group, Thessaloniki, October 1987. p 63- 67.
- SAVOPOULOU-SOULTANI, M., ANGELAKIS, E., HATZIVASSILIADIS, A., TZANAKAKIS, M.E. and STAVRIDIS, D.G. 1989. Captures of *Lobesia botrana* in traps and their relation to crop damage. Proc. of an international symposium on "Plant-protection problems and prospects of integrated control in viticulture". (R. Cavalloro ed.), ECSC-EEC-EAEC, Brussels, pp. 47-56.
- SBRAGIA, R.J., BISABRI-ERSHADI, B., RIGTERINK, R.H., CLIFFORD, D.P. and DUTTON, R. 1983. XRD-473, a new acylurea insecticide effective against *Heliothis*. Proc. 10<sup>th</sup> Inter. Congress Plant Protect., 1: 417-427
- SCHMID, A. et ANTONIN, PH. 1977. *Bacillus thuringiensis* dans la lutte contre les vers de la grappe, eudémis (*Lobesia botrana*) et cochylis (*Clysia ambiguella*) en Suisse romande. *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 9: 119-126.
- ΣΕΡΒΗΣ, Δ., ΜΟΣΧΟΣ, Θ., ΛΑΧΟΥΒΑΡΗΣ, Ε. και ΜΠΡΟΥΜΑΣ, Θ. 1997. Συμβολή του νέου ρυθμιστή ανάπτυξης των εντόμων (IGR) Cascade 10 DC (flufenoxuron) στην καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου, *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae). Αποτελέσματα αγρού και βιοδοκιμών. Πρακτικά ΣΤ' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, σελ. 510-518. Εντομολογική Εταιρία Ελλάδος
- SILVESTRI, E. 1992. Osservazioni sulla biologia e sui metodi di controllo di *Lobesia botrana* nella fascia costiera del Grossetano. *Informatore Agrario*, 48: 30, pp. 41-43.
- STOEVA, R. 1982. Hotes de la teigne bariolée des vignes (*Lobesia botrana* Schiff.). *Hortic. Vitic. Sci.* 19(2): 83-90. (in Bulgarian).

- STOCKEL, J.P., SCHMITZ, V., LECHARPENTIER, P., ROEHRICH, R., TORRES-VILA, M. et NEUMANN, U. 1994. La confusion sexuelle chez l' eudémis *Lobesia botrana* (Lepidoptera Tortricidae). Bilan de 5 années d' expérimentation dans un vignoble bordelais. *Agronomie* 2, 71-82.
- STELLWAAG, F. 1928. Die Weinbauinsekten der Kulturländer. P. Parey. Berlin, pp. 631-711.
- ΤΣΙΤΣΙΠΗΣ, ΙΑ., STOCKEL, J., ΓΙΑΤΡΟΠΟΥΛΟΣ, Κ., ΛΟΛΑΣ, Γ., ΠΑΠΑΘΑ-ΝΑΣΙΟΥ, Ε., ΚΟΥΤΡΟΥΜΠΑΣ, Α., ΠΕΚΚΑ, Α., ΠΑΡΑΓΙΟΥΤΣΙΚΟΣ, Α. και ΑΝΤΩΝΙΟΥ, Δ.  
1995. Καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* (Lep., Tortricidae), με τη μέθοδο της διατάραξης της σύζευξης με φερομόνες. Περιλήψεις Ε' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνέδριου, σελ. 121. Εντομολογική Εταιρία Ελλάδος
- TZANAKAKIS, M.E. 1980. Μαθήματα Εφαρμοσμένης Εντομολογίας. Τόμος II. Ειδικό μέρος. Θεσσαλονίκη. 613 σελ.
- TZANAKAKIS M.E, SAVOPOULOU-SOULTANI M., OUSTAPASSIDIS, CS, AND TREMBLAY E. 1985. *Entomologia Applicata*- vol.2 p187
- VIDAL, G. et FRANÇOIS, PH. 1996. Tordeuses de la grappe et pourriture grise. Incidence des traitements insecticides au flufenoxuron sur l' installation du Botrytis. *Phytoma – La Défense des Végétaux – N° 481 – Mars.*, 30-32
- VARRAS, SC . 1984. Diapause induction in *Lobesia botrana* under high temperture, 17th International Congres of Entomologi. Harburg. p382.
- VOIGT, E., VARJAS, L. and CSUTAK, J. 1979. Field use of juvenoids against the grape moth *Lobesia botrana* Den. et Schiff. *Acta Phytopath. Hung. Sci.*, 14: 175-187
- WAGNER, TL., WU, H., SHARPE, P.J.H., SCHOOLFIELD, R.M. and COUL-SON, R.N. 1984. Modeling insect development rates: A literature review and application of a biophysical model. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 77: 208-225.
- YAMVRIAS, C. 1962. Contribution a l' etude du mode d' action de *Bacillus thuringiensis* Berliner vis-a-vis de la Teigne de la farine *Anagasta künniella* Zeller. *Entomophaga* 7(2): 101-159.
- YAMVRIAS, C. 1964. Essais preliminaires d' un préparation bacterienne a *Bacillus thuringiensis* Berliner sur la lutte contre les larves de la generation anthophaga de la Teigne d' olivier *Prays olea* Bern. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki (N.S.)*, 6: 37-43.