

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ και
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ-ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ-ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

**ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ
ΕΥΔΕΜΙΔΑ (*lobesia botrana*)
ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ (*vitis vinifera*)**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΜΑΚΡΥΔΗΜΗΤΡΗ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ :
Ε. ΝΑΒΡΟΖΙΔΗΣ**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2015

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα Πτυχιακή εργασία,
εκπονήθηκε στο οινοποιείο “**Οινόλπη**”, στην Αγριά- Μαχαιράδο της
Ζακύνθου, στο διάστημα 2012-2013.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους Τιμόθεο
Χριστόφορο και Χριστίνα Λευτάκη, Οινολόγους και ιδιοκτήτες της
Οινόλπης, για την βοήθεια που μου παρείχαν καθ’ όλη την διάρκεια της
παραμονής μου στην Ζάκυνθο, καθώς και για την υποστήριξη τους,
ώστε να ολοκληρωθεί η συγκεκριμένη εργασία.

Επίσης, επιθυμώ να ευχαριστήσω τον επιβλέπων καθηγητή
Ναβροζίδη Εμμανουήλ για την συνολική του μέριμνα, και για την
υποστήριξη που μου παρείχε, παρα τις δυσκολίες και κακοτυχίες που
συνέβησαν.

Ζάκυνθος , Ιούνιος 2012

Νάξος, Σεπτέμβριος 2014

Θεσσαλονίκη, Φεβρουάριος 2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή.....	8
2. Ευδεμίδα (<i>Lobesia botrana</i>).....	9
2.1. Εισαγωγικά χαρακτηριστικά.....	9
2.1.1. Εξάπλωση.....	10
2.1.2. Συστηματική κατάταξη.....	11
2.2. Συμπτώματα και ζημιές.....	11
2.2.1. Επιπτώσεις.....	12
2.2.2. Οικονομικά επίπεδα ζημιάς.....	13
2.3. Βιολογία.....	14
2.3.1. Αυγό.....	15
2.3.2. Προνύμφη.....	16
2.3.3. Νύμφη.....	17
2.3.4. Ακμαίο.....	18
2.4. Καταπολέμηση.....	20
2.4.1. Εισαγωγή ολοκληρωμένου προγράμματος καταπολέμησης....	20
2.4.2. Πρακτικές φυτοπροστασίας στην βιολογική αμπελουργία....	21
2.4.3. Μέσα πρόγνωσης.....	22
2.4.4. Βιοτεχνικά μέσα αντιμετώπισης.....	27
2.4.4.1. Καλλιεργητικά μέτρα.....	27
2.4.4.2. Μηχανική κατεργασία του εδάφους.....	28
2.4.4.3. Χλωρή λίπανση.....	29

2.4.5. Βιολογικά μέτρα καταπολέμησης.....	32
2.4.6. Αναφορές στους φυσικούς εχθρούς, ανταγωνιστές της ευδεμίδας.....	38
2.4.7. Ωφέλιμα παρασιτοειδή – φυσικοί εχθροί.....	41
2.4.7.1. Παράσιτο στο αυγό.....	42
2.4.7.2. Παράσιτο στη προνύμφη και στη νύμφη.....	45
2.4.7.3. Εντομοπαθογόνα βακτήρια.....	47
2.4.7.4. Εντομοπαθογόνοι μύκητες.....	49
2.4.7.5. Εντομοπαθογόνοι ιοί.....	49
2.4.7.6. Νηματώδεις (Εντομοπαθογόνοι και Εντομοπαρασιτικοί).....	50
3. Συμπεράσματα.....	52

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Βιολογική Καταπολέμηση του Εντόμου Ευδεμίδα (*Lobesia Botrana*) στην Καλλιέργεια της Αμπέλου (*Vitis Vinifera*)

Πτυχιακή Εργασία

Κωνσταντίνου Μακρυδημήτρη

Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης

**Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τεχνολογίας Διατροφής &
Τροφίμων, Τμήμα Τεχνολογίας Γεωπονίας**

Το κείμενο πραγματεύεται βιολογικούς και εναλλακτικούς τρόπους αντιμετώπισης της ευδεμίδας στο αμπέλι.

Είναι διεθνώς αποδεκτό ότι ο ανθρώπινος παράγοντας μέσω των χημικών που εφαρμόζονται επί δεκαετίες, έχει προξενήσει αδιόρθωτη ζημία στο περιβάλλον και στους παράγοντες που διέπουν αυτό. Ο συνεχώς αυξανόμενος ανταγωνισμός παραγωγής ποιοτικού οίνου, καθώς και οι διαταραχές που έχει υποστεί η φύση, ωθούν τους παραγωγούς σε εναλλακτικές μορφές αντιμετώπισης, παρά των συμβατικών. Έτσι αξιολογούνται οι μορφές μιας ολοκληρωμένης αντιμετώπισης όσον αφορά τις σχέσεις αλληλεπίδρασης ανθρώπου-περιβάλλον-προϊόντος, καθώς και της πλήρους αναδιάρθρωσης της θεωρίας περί καλλιέργειας και παραγωγής.

Στο κείμενο που ακολουθεί παρατίθενται τρόποι και τεχνικές που με κύριο παράγοντα το σεβασμό για το περιβάλλον και την φυσική ισορροπία, πραγματοποιείται η επιθυμητή παραγωγή αμπελοοινικού προϊόντος. Με έμφαση στην πρόληψη και όχι στην θεραπεία, επισημαίνονται τα φυτοπροστατευτικά, βιολογικά και βιοτεχνολογικά μέτρα όπως οι καλλιεργητικές τεχνικές, η γλωρή λίπανση, τα βιολογικά σκευάσματα, οι μέθοδοι πρόγνωσης και έγκαιρης διάγνωσης της προσβολής, καθώς και οι ωφέλιμοι οργανισμοί-φυσικοί εχθροί που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση της ευδεμίδας.

Τέλος δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην τεχνογνωσία που απαιτείται να αναπτύξει ο καλλιεργητής ώστε να έχει επαρκής γνώση πάνω στην βιολογία του εντόμου, και στον κύκλο ζωής του, στοιχεία τα οποία διευκολύνουν πολύ, μαζί με τις τεχνικές που αναφέρθηκαν την αντιμετώπιση του εντόμου με βάση μια οικολογική προσέγγιση.

SUMMARY

Biological Confrontation of the Insect Berry Moth (*Lobesia Botrana*) in the Wine Cultivation (*Vitis Vinifera*)

Degree Thesis

Konstantinos Makridimitris

Alexandrion Technological Educational Institute of Thessaloniki

Faculty of Agricultural Science Department of Crop Production

The text deals with biological and workarounds in the grape berry moth vine.

It is internationally accepted that the human factor through the chemical application for decades, has caused incorrigible damage to the environment and the factors that govern it. The increasing competition in the production of quality wines and the disorders suffered by nature, prompting producers to alternative forms of treatment, despite the conventional ones. Thus evaluated the form of a comprehensive treatment of the human-relations environment-products, and the complete restructuring of the theory of cultivation and production.

In the text below shows ways and techniques with which main produce the respect for the environment and its natural balance, effect the desired wine products. With emphasis on prevention rather than the treatment, labeled plant protection, biological and biotechnological measures such as cultivation techniques, the cultivation techniques, organic formulations, methods of forecasting and early diagnosis of the infection, and useful organisms natural enemies used for controlling berry moth.

Finally place emphasis on expertise needed to develop the farmer to have adequate knowledge on the biology of insects, and the life cycle, all of which greatly facilitated,

together with the mentioned techniques for the control management of the insect basis an ecological approach

1. Εισαγωγή

Η σύγχρονη αμπελουργία εκτός από τη συνεχώς μειωμένη καλλιεργήσιμη έκταση σε αμπελώνες και τη μείωση της κατανάλωσης κρασιού, έχει να αντιμετωπίσει ένα σκληρό διεθνή ανταγωνισμό, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, λόγω των απαιτήσεων για την παραγωγή αμπελοοινικών προϊόντων υψηλής ποιότητας.

Το πρόβλημα των υπολειμμάτων λόγω της αλόγιστης χρησιμοποίησης γεωργικών φαρμάκων είναι υπαρκτό και αρκετές χώρες έχουν θεσπίσει πολύ χαμηλά ανεκτά όρια ανίχνευσης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων. Στη χώρα μας το Υπουργείο Γεωργίας αποφάσισε την ίδρυση και λειτουργία των Κέντρων Ελέγχου Υπολειμμάτων σε διάφορες περιοχές. Εκτός βέβαια από την εμπορική διάσταση του θέματος υπάρχουν και άλλα θέματα που έχουν σχέση με την οικολογική ισορροπία καθώς και την προστασία του καταναλωτή.

Για την επίλυση των προβλημάτων αυτών βασική προϋπόθεση στη σύγχρονη αντιμετώπιση εντόμων-εχθρών της αμπέλου, όπως και κάθε άλλης καλλιέργειας, θα πρέπει να είναι ο περιορισμός της χρήσης των επικίνδυνων φυτοπροστατευτικών προϊόντων και ο περιορισμός των άσκοπων και ανεπίκαιρων ψεκασμών. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να διενεργούνται ψεκασμοί μόνο εφόσον είναι αναγκαίο, με τη χρησιμοποίηση των κατάλληλων και αποτελεσματικών εντομοκτόνων για κάθε εχθρό και σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή ανάλογη με τον βιολογικό του κύκλο. Επίσης βασική προϋπόθεση είναι η γνώση των διαφόρων μεσών και μεθόδων αντιμετώπισης σε συνδυασμό με γνώσεις για τα ευαίσθητα στάδια και το χρόνο επεμβάσεων για κάθε εχθρό. Επιπρόσθετα θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην ανάπτυξη και εφαρμογή εναλλακτικών προς τη χημική μεθόδων καταπολέμησης (όπως βιολογικές, βιοτεχνικές και βιοτεχνολογικές, διάφορα καλλιεργητικά μέτρα κ.λπ.) στο πλαίσιο μιας διευθυνόμενης ή και ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των εχθρών.

Η φυτοπροστασία βασιζόμενη στις αρχές της ολοκληρωμένης καταπολέμησης ενδείκνυται ιδιαίτερα για την αμπελοκαλλιέργεια και τούτο διότι σε αντίθεση με τις περισσότερες καλλιέργειες οι ζημιές που προκαλούνται στο αμπέλι οφείλονται κυρίως στην Ευδεμίδα, δεδομένου ότι τα λοιπά έντομα που προσβάλλουν το αμπέλι προκαλούν ζημιές μόνο σε ορισμένες περιοχές και κατά περιόδους.

Η εφαρμογή των παρασιτοκτόνων γινόταν και συνεχίζει να γίνεται με τη στρατηγική της ημερολογιακής καταπολέμησης, δηλαδή με βάση ορισμένες ημερομηνίες και τα βλαστικά στάδια των φυτών. Η στρατηγική της ημερολογιακής καταπολέμησης έχει ευρεία εφαρμογή, αλλά λόγω της αλόγιστης χρήσης παρασιτοκτόνων δημιουργήσε σοβαρά προβλήματα στον άνθρωπο, το περιβάλλον και επίσης στην

αποτελεσματικότητα αντιμετώπισης των εχθρών, λόγω κυρίως ανάπτυξης ανθεκτικών πληθυσμών. Τα προβλήματα αυτά κατέστησαν επιτακτική την ανάγκη αναθεώρησης της ακολουθούμενης ημερολογιακής στρατηγικής καταπολέμησης και την εφαρμογή της ΟΛΚΑΤ.

Η ΟΛΚΑΤ είναι η καταπολέμηση που συνδυάζει όλες τις διαθέσιμες μεθόδους καταπολέμησης με έμφαση στις εναλλακτικές προς τη χημική μεθόδους, όπως βιολογικές, βιοτεχνολογικές, καλλιεργητικά μέτρα κ.α. Η χημική μέθοδος εφαρμόζεται μόνο όταν οι άλλες μέθοδοι δεν έχουν αποτέλεσμα και με τρόπο ώστε να έχει την μικρότερη δυνατή επίδραση στις βιολογικές μεθόδους. Βασική αρχή στην ΟΛΚΑΤ είναι ο καθορισμός και χρησιμοποίηση Ορίων Ανεκτής Πυκνότητας (ΟΑΠ) πληθυσμών του βλαβερού είδους, δηλαδή πυκνότητας πληθυσμού κατά την οποία θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα καταπολέμησης.

Η ολοκληρωμένη καταπολέμηση των εντόμων και γενικότερα η ολοκληρωμένη προστασία των καλλιεργειών έχει αναγνωριστεί πλέον ως η πιο σωστή στρατηγική για την αντιμετώπιση των φυτοπαθολογικών προβλημάτων. Η ολοκληρωμένη καταπολέμηση βασίζεται στη γνώση του επιπέδου και των διακυμάνσεων του πληθυσμού των εχθρών καθώς επίσης στη γνώση των πραγματικών κινδύνων από τους εχθρούς αυτούς κάτι που εξασφαλίζεται με την επιτόπια μελέτη της φαινολογίας και την εκτίμηση των ζημιών και επιπέδου οικονομικής ζημιάς για κάθε συγκριμένο εχθρό.

«Οικολογική ισορροπία επιτυγχάνεται με τη σωστή εκτέλεση των απαραίτητων καλλιεργητικών εργασιών (κλάδεμα, λίπανση, άρδευση) και την προστασία των ωφέλιμων οργανισμών καθώς αποβλέπει στην πρόληψη και αποτροπή των ασθενειών και εχθρών και όχι μόνο στην καταπολέμηση τους. Προϋποθέτει την εκτέλεση μόνο των απαραίτητων επεμβάσεων καθώς και στην εφαρμογή βιολογικών σκευασμάτων , που επιτρέπονται από τον κανονισμό της Ε.Ε. 2092/91». (Αντωνόπουλος, 2008)

2. Ευδεμίδα (*Lobesia botrana*)

2.1.Εισαγωγικά χαρακτηριστικά

Γένος λεπιδόπτερον εντόμων της οικογένειας των τορτριχιδών.

Είναι ο κυριότερος εντομολογικός εχθρός του αμπελιού. Προκαλεί ποιοτική υποβάθμιση στους βότρυς λόγω των αποχωρημάτων και των ιστών της προνύμφης (από όπου και το κοινό όνομα της «σκουλήκι των σταφυλιών»). Προσβάλλει τις περισσότερες οινοποιήσιμες ποικιλίες καθώς και τα επιτραπέζια σταφύλια και προξενεί σοβαρές ποσοτικές και ποιοτικές ζημιές. Επίσης εμφανίζονται δευτερογενείς προσβολές βακτηριών και μυκήτων στις τραυματισμένες ράγες οι

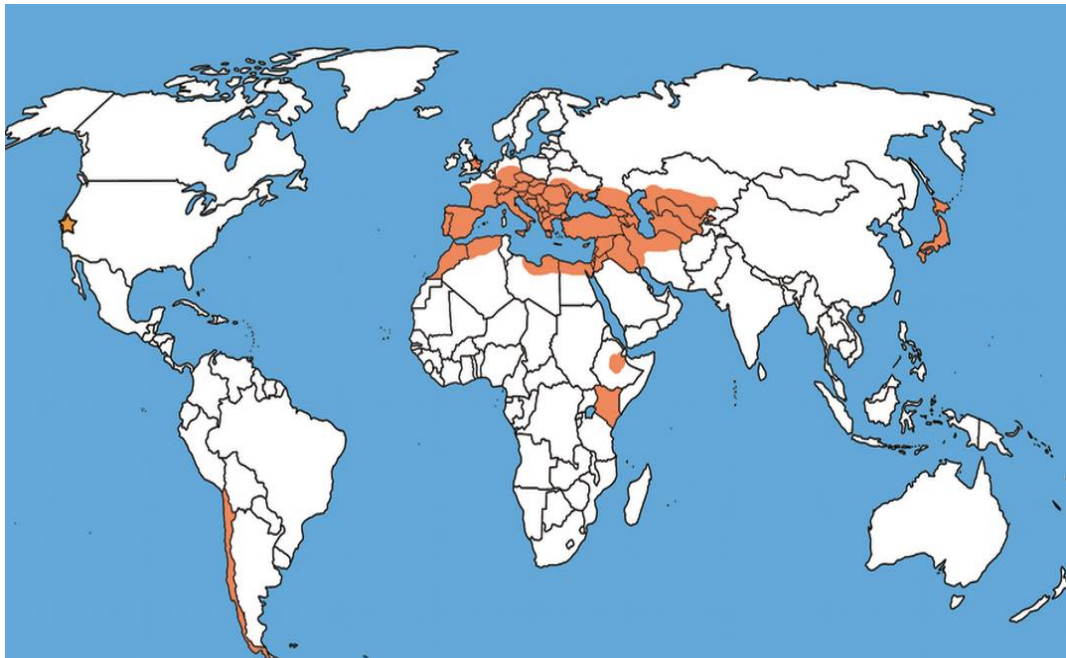
οποίες δημιουργούν εκτεταμένες σήψεις *Paralobesia botrana* (Denis & Schiffermüller), *Polychrosis botrana* (Denis & Schiffermüller)

2.1.1 Εξάπλωση

Η αρχική γεωγραφική κατανομή της ευδεμίδας ακολουθεί ένα καθαρά Παλαιαρκτικό μοντέλο. Η παρουσία του εντόμου στην κεντρική Αφρική (Αιθιοπία, Ερυθραία, Κένυα) και στην ανατολική Ασία (Ιαπωνία) σίγουρα είναι τυχαία, και οφείλεται πιθανότατα σε παρεμβάσεις του ανθρώπινου παράγοντα. Αναφορές προσβολών από την βόρεια Ευρώπη (Φινλανδία και Σουηδία) πρέπει να θεωρούνται ως συμπτωματικές.

Όσον αφορά τις μεσογειακές περιοχές, η παρουσία του εντόμου στη Σαρδηνία (Ιταλία) είναι σαφώς τεκμηριωμένη κατά τα τελευταία χρόνια. Ωστόσο, η Ευδεμίδα δεν είναι πλέον παρούσα στις Βαlearίδες Νήσους (Ισπανία), με τελευταίες καταγραφές πριν από 50 χρόνια.

Με βάση τις επιπτώσεις της προσβολής της ευδεμίδας στην καλλιέργεια του αμπελιού θα έπρεπε να έχει τεθεί σε συνεχόμενο στάδιο καραντίνας σε όλες τις χώρες που παραμένουν εκτός του δικτύου εξάπλωσης του εντόμου.



Εικόνα 1 : Εξάπλωση της ευδεμίδας παγκοσμίως (πηγή του 1974)
<http://www.practicalwinery.com/marapr10/moth1.htm>

2.1.2. Συστηματική Κατάταξη

- Κοινό όνομα: Σκουλήκι των σταφυλιών
- Επιστημονικό όνομα: *Lobesia botrana* Den. Et Schiff
- Τομέας: *Eukaryota*
- Βασίλειο: *Metazoa (Animalia)*
- Διαίρεση: *Arthropoda*
- Υποδιαίρεση: *Uniramia (Hexapoda)*
- Κλάση: *Insecta*
- Τάξη: *Lepidoptera*
- Οικογένεια: *Tortricidae*
- Γένος: *Lobesia*
- Είδος: *Lobesia botrana*
- Ξενιστής: *Vitis vinifera*

2.2. Συμπτώματα και ζημιές

A) 1^η γενεά → Ανθόβια

Η πρώτη γενιά (ανθόβια) εξελίσσεται στα νεαρά σταφύλια (σταδία μούρου-άνθησης). Τα αυγά εναποτίθενται από το θηλυκό με τη μορφή ωόπλακας πάνω στα άνθη, όπου μετά την εκκόλαψη τους οι προνύμφες συνδέουν τα ανθίδια με νήματα και τρέφονται με το άνθος. Τρέφεται με τους στήμονες και τον ύπερο, ενώ τα άνθη τα δένει με ένα μεταξωτό νήμα, κατασκευάζοντας ένα κουκούλι διατροφής το οποίο προσδίδει την παρουσία της.

Η πρώτη πτήση των ακμαίων ξεκινά μέσα Απριλίου, όταν τα πρέμνα βρίσκονται στο στάδιο «μούρου». Τα ακμαία ωτοκοούν στις ταξιανθίες και οι προνύμφες (κάμπιες)

της πρώτης γενεάς προσβάλλουν και καταστρέφουν τα άνθη και τα συνδέουν με μετάξινα νημάτια. Τα ακμαία (πεταλούδες) της πρώτης γενεάς ωοτοκούν στα τσαμπιά

Επόμενες γενιές → Καρπόβιες

B) 2^η γενεά

Αναπτύσσονται πάνω και μέσα στις ράγες και άνθη, καταστρέφουν τις άγουρες ράγες, οι οποίες συχνά συνδέονται με νήματα. Κάθε προνύμφη προσβάλλει 1-3 ράγες, συνήθως διπλανές. Οι προνύμφες της δεύτερης γενεάς (Ιούνιο-Ιούλιο) τρέφονται από τις άγουρες ράγες προκαλώντας πτώση τους.

Γ) 3^η γενεά

Προκαλούν τις σοβαρότερες ζημιές διότι προσβάλλουν τις ώριμες ράγες. Οι προνύμφες της τρίτης γενεάς (Ιούλιο-Αύγουστο ή μέχρι Οκτώβριο στη Μακεδονία) προσβάλλουν τα σταφύλια που ωριμάζουν. Οι προνύμφες της τελευταίας γενεάς νυμφώνονται και διαχειμάζουν κάτω από ξηρούς φλοιούς των πρέμων, στο έδαφος ή άλλα φυσικά καταφύγια.

Οι ζημιές είναι μεγαλύτερες σε ποικιλίες με πυκνόρραγους βότρες και σε κληματαριές. (Γεωργιάς, 2010)

2.2.1. Επιπτώσεις

Η ποσοτικοποίηση της απώλειας απόδοσης, όταν οι νύμφες προσβάλλουν την ταξιανθία (1^η γενεά), έχει πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας διάφορες προσεγγίσεις : Μέσω της σύγκρισης των φυσικά κατεστραμμένων και ακέραιων σταφυλιών (ως ταξιανθίες) με ζύγιση ή μέτρηση των σχηματιζόμενων ραγών, μέσω τεχνικών προσβολών με νύμφες και την προσομοίωση των ζημιών με άμεση αφαίρεση προσβεβλημένων οργάνων (Roehrich 1978, Coscollá 1980b, Gabel 1989).

Είναι γενικώς αποδεκτό ότι τα αμπέλια είναι αρκετά ανεκτικά σε ζημιές στις ταξιανθίες, και συνήθως συνίσταται να μην εφαρμόζονται θεραπείες στην 1^η γενεά. Εξάιρεση σε αυτή τη γενική προσέγγιση είναι ποικιλίες που έχουν μικρότερες ταξιανθίες (Basler & Boller, 1976), και σε βορινούς αμπελώνες όπου οι κλιματικές συνθήκες ευνοούν πρόωρες σήψης (ACTA-ITV, 1980).

Τα όρια ζημιών ταλαντώνονται σε ένα ευρύ φάσμα μεταξύ 10 και 100 νυμφών ανά 100 ταξιανθίες.

Σε σταφύλια (καλοκαιρινή γενεά του εντόμου), η έμμεση ζημιά είναι συνήθως πιο σημαντική από την άμεση, τουλάχιστον στις περιπτώσεις των λιγότερο σοβαρών

επιθέσεων. Έτσι η συνολική ζημιά εμφανίζεται με μικρότερη σημασία, εάν αξιολογείται ως απώλεια βάρους (άμεσες ζημιές), διότι η μεγαλύτερη ζημιά οφείλεται σε σήψης και στα παράγωγα της, κυρίως σε θέματα μείωσης της ποιότητας (έμμεση ζημιά).

Προνύμφες οι όποιες εμφανίζονται από τα σταφύλια προωθούν ένα μεγάλο αριθμό δευτερογενών σήψεων συμπεριλαμβανομένων των *Aspergillus*, *Alternaria*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Penicillium* και κυρίως την φαϊά σήψη που προκαλείται από τον μύκητα *Botrytis cinerea* (Fermaud & Le Menn, 1989, Fermaud, 1990). Η ανάπτυξη της φαϊάς σήψης επηρεάζεται σημαντικά τόσο από τις κλιματολογικές συνθήκες, όσο και από το φωνολογικό στάδιο των σταφυλιών. Οι επιπτώσεις της σήψης είναι υψηλότερες στην ωρίμανση και στα ώριμα σταφύλια, παρά στα ανώριμα, λόγω διάφορων μορφολογικών και βιοχημικών παραγόντων (Bessis, 1972, McClellan & Hewitt, 1973, Hill et al., 1981, Langcake, 1981, Pezet & Pont, 1986, 1988).

Σε οινοποιήσιμα σταφύλια η ανάπτυξη της σήψης προκαλεί κακές γεύσεις και αρώματα, υποβαθμίζοντας την ποιότητα του κρασιού. Σε επιτραπέζια σταφύλια, τόσο η εμφάνιση των προνυμφών, όσο και η σήψεις που προκαλούνται, υποβαθμίζουν την ποιότητα των σταφυλιών και κατατάσσονται μη εμπορεύσιμα. Κατά συνέπεια, τα όρια ζημιών στα σταφύλια είναι περιορισμένα, καθώς κυμαίνονται μεταξύ 2 με 20 νύμφες ανά 100 σταφύλια (ACTA-ITV, 1980), ως συνάρτηση διαφόρων μεταβλητών συμπεριλαμβανομένων την ποικιλία του σταφυλιού, την χρησιμοποίηση του αγροτικού παράγοντα, την πιθανότητα σήψης, καθώς και την στρατηγική ελέγχου και καταπολέμησης που εφαρμόζεται.

2.2.2. Οικονομικά Επίπεδα Ζημιάς

Η απόφαση για την αναγκαιότητα ή μη, μιας επέμβασης βασίζεται στον προσδιορισμό των οικονομικών επιπέδων ζημιάς σε κάθε γενεά της ευδεμίδας. Ο προσδιορισμός αυτός παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες και απαιτείται έρευνες για τις διάφορες ποικιλίες και αμπελουργικές περιοχές της χώρας μας. Οι εργασίες για το θέμα αυτό στην ευδεμίδα αλλά και στους άλλους εχθρούς της αμπέλου είναι ελάχιστες στην Ελλάδα, έτσι τα περισσότερα στοιχεία προέρχονται από την διεθνή βιβλιογραφία.

Για την πρώτη γενεά αναφέρεται ότι το όριο ανοχής είναι 20-40% των σταφυλιών που φέρουν μια ή περισσότερες φωλιές, ανάλογα με την ποικιλία και το φορτίο του πρέμνου (Baillot et al., 1996). Το υψηλό αυτό όριο εξηγείται από το γεγονός ότι στη γενεά αυτή δεν υπάρχει γενικά κίνδυνος ανάπτυξης του βοτρύτη, ενώ οι ζημιές κατά ένα μεγάλο ποσοστό αναπληρώνονται από την αύξηση του βάρους των ραγών και σε περίπτωση υψηλής προσβολής μπορεί να σημειωθεί ένα ωφέλιμο αποτέλεσμα από το αραιώμα των ραγών.

Η κατάλληλη στιγμή στην πρώτη γενεά για να γίνει ένας έλεγχος της προσβολής αντιστοιχεί στο στάδιο του αμπελιού, λίγο πριν από την άνθηση. Ο έλεγχος πραγματοποιείται παρακολουθώντας 100 σταφύλια σε αναλογία ένα σταφύλι ανά πρέμνο, τυχαία από όλο τον αμπελώνα. Στις επόμενες γενεές το όριο είναι πολύ χαμηλό λόγω του κινδύνου σήψης των σταφυλιών από μύκητες και άλλους μικροοργανισμούς που εγκαθίστανται στις τραυματισμένες ράγες και στη συνέχεια απλώνονται και σε υγιείς. Στην περίπτωση της προληπτικής καταπολέμησης δεν υπάρχει όριο (όριο 0).

Στην θεραπευτική καταπολέμηση το όριο είναι 5% των σταφυλιών με ωά ή προνύμφες. Στην Ιταλία (κεντρική και νότια) ως ανεκτά όρια αναφέρονται για την 2η γενεά το 3-5% των 49 σταφυλιών με ωά ή προνύμφες και για την 3η γενεά το 3-5% για οινοποιήσεις και 2-3% για επιτραπέζιες ποικιλίες (Moleas, 1981, Tranfaglia et al., 1981).

2.3. Βιολογία

Εκτενείς πληροφορίες για τη βιολογία και οικολογία της ευδεμίδας έχουν συνταχτεί από τους Bovey (1966), Roehrich & Boller (1991) και Coscollá (1997).

Η ευδεμίδα είναι πολυφάγο έντομο και το φυτό ξενιστής θα μπορούσε να έχει σημαντικές επιπτώσεις τόσο στο στάδιο της επιβίωσης των προνυμφών όσο και στο αποτέλεσμα της αναπαραγωγής των ενηλίκων. (Stoeva, 1982, Savoroulou-Soultani & Tzanakakis, 1987, Savoroulou-Soultani et al., 1990, Torres-Vila et al., 1992).

Ο βιολογικός κύκλος της ευδεμίδας διαρκεί 45 ημέρες την άνοιξη και 33 το καλοκαίρι, και είναι άμεσα εξαρτώμενος από τους περιβαλλοντολογικούς παράγοντες της περιοχής, ιδιαίτερα από τη θερμοκρασία και την υγρασία (23-27°C και 40-70% αντίστοιχα, όπου ευνοείται η εξέλιξη).

Η δραστηριότητα του εντόμου (δηλαδή πτήση, διατροφή, ζευγάρωμα και ωοτοκία), κατά κύριο λόγο εμφανίζονται στο σούρουπο (εσπερόβιο), αν και τυχόν δραστηριότητες μπορεί να παρουσιαστούν και κατά την αυγή την ή οποιαδήποτε στιγμή σε συννεφιασμένες μέρες, ενώ την ημέρα κρύβεται μέσα στα φυλλώματα.

Η ευδεμίδα πραγματοποιεί δύο γενιές στις βόρειες κρύες περιοχές, και συνήθως τρεις με τέσσερις σε νότιες εύκρατες περιοχές, ωστόσο αυτό το γενικό πεδίο γεωγραφικών συντεταγμένων για τις γενεές, εξαρτάται από το υψόμετρο και τους παράγοντες (κλίση, τις συνθήκες μικροκλίματος κ.α.) σε μια δεδομένη περιοχή. Έτσι, ο αριθμός των γενεών έχει ένα ευρύτερο φάσμα, από μία γενιά στην Ρουμανία (Filip, 1986) και τέσσερις γενιές στην Ισπανία, την Ελλάδα, την Κρήτη, την Ιταλία, το Τουρκμενιστάν και πρώην Γιουγκοσλαβία (Coscollá, 1997), και ακόμη, ασυνήθιστα, πέντε γενιές στο Τουρκμενιστάν (Rodionov, 1945).

Ο αριθμός των γενεών σε μια συγκεκριμένη περιοχή καθορίζεται από την φωτοπερίοδο σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία, ενεργώντας σε συνθήκες τέτοιες ώστε να μην παρουσιάζεται διάπαυση επαγωγής και ποσοστό ανάπτυξης, αντίστοιχα. Ημέρες με μικρή φωτοπερίοδο (μεταξύ 8-12 ώρες) κατά το στάδιο των προνυμφών επάγει συνθήκες τέτοιες ώστε να μην παρουσιάζεται διάπαυση στο στάδιο αυτό, αλλά αργότερα εκφράζεται στο στάδιο της νύμφης (Komarova, 1949, Roehrich, 1969).

Όταν η ευδεμίδα είναι απολύτως συνδεδεμένη με την ποικιλία αμπέλου και υπάρχουν τρεις γενιές, η ωοτοκία πραγματοποιείται στα ακόλουθα στάδια της αμπέλου :

17 (Πλήρης ανάπτυξη ταξιανθίας: διαχωρισμός λουλουδιών), **31** (Μούρα μέγεθος μπιζελιού: τσαμπιά κρέμονται) έως **33** (Αρχή της αφής του μούρου) και **35** (Αρχή της ωρίμανσης του μούρου: αρχή της απώλειας του πράσινου χρώματος , λόγω περκασμού) έως **37** (Μούρα ώριμα για συγκομιδή) (Eichhorn και Lorenz, 1977).

Η επώαση των αυγών πραγματοποιείται 7-10 ημέρες αργότερα της ωοτοκίας, ως συνάρτηση της θερμοκρασίας, περίπου 65-75 ημεροβαθμούς με 10 °C ορίου ανάπτυξης (Touzeau, 1981).

Κατά την διάρκεια της πρώτης γενεάς κάθε προνύμφη δημιουργεί ένα προστατευτικό κάλυμμα γνωστό ως 'glomerula' (λευκό βομβύκιο), προκειμένου να προστατεύει τον εαυτό της από τα παράσιτα και τα αρπακτικά (Bovey 1966, Thiéry 2005).

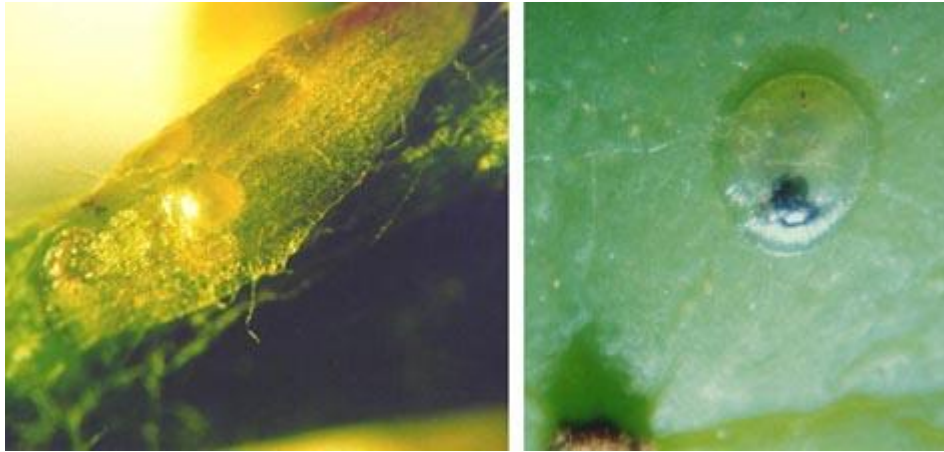
Το κουκούλι αυτό, μειώνει την αφυδάτωση και την απώλεια βάρους, που χρειάζεται για τη διαχείμαση της νύμφης, διατηρώντας τη δυναμικότητα της γυναικείας γονιμότητας (Torres-Vila et al. , 1996a).

Τα έντομα που προέρχονται από την τελευταία γενιά διαχειμάζουν ως νύμφες από το φθινόπωρο μέχρι την άνοιξη, σε προφυλαγμένες θέσεις στο φλοιό της αμπέλου ή στις σχισμές, και προστατεύονται στο εσωτερικό του 'glomerula' όπου είναι πιο άκαμπτο από αυτό της νύμφης χωρίς διάπαυση (R. Roehrich, INRA Γαλλίας).

2.3.1. Αυγό

Το αυγό της ευδεμίδας είναι της κατηγορίας επίπεδου τύπου, με μακρύ οριζόντιο άξονα. Ελλειπτικό, με μια μέση στρέβλωση της τάξης του 0.65 mm , το μέγεθος του αυγού είναι 0.65-0.90 x 0.45-0.75 mm. Τα προσφάτως γεννημένα αυγά είναι χρώματος κρεμ ανοιχτόχρωμου, όπου αργότερα γίνεται γκρι ανοιχτό και διαφανές με ιριδίζουσες ανταύγειες. Το σώμα του αυγού είναι ελαφρά μακρόστενο καθώς παρουσιάζει μια ελαφρά πολυγωνική δομή στα περιθώρια και στα άκρα.

Ο χρόνος που έχει παρέλθει από την ωοτοκία μπορεί να εκτιμηθεί με την παρατήρηση των αυγών: υπάρχουν πέντε στάδια της εμβρυϊκής ανάπτυξης - ορατό έμβρυο, ορατά μάτια, ορατή γνάθος, καφέ και μαύρο κεφάλι. Όπως συνήθως συμβαίνει στα είδη της υποοικογένειας *Olethreutinae*, τα αυγά κατατάσσονται μεμονωμένα, και πιο σπάνια σε μικρές ομάδες δύο ή τρεις (Feytaud, 1924).



Εικόνα 2 : Αυγό ευδεμίδας, με χαρακτηριστικό το μαύρο κεφάλι του εντόμου (Deseo1988, Roehrich 1969)

2.3.2. Προνύμφη

Νεογέννητες προνύμφες είναι περίπου 0.95-1 mm μακριές, με το κεφάλι και την προθωρακική ασπίδα χρώματος βαθύ καφέ, σχεδόν μαύρο, και με το σώμα ελαφρά κίτρινο. Ωριμες προνύμφες φτάνουν σε μήκος μεταξύ 10 και 15 mm, με το κεφάλι και την προθωρακική ασπίδα ελαφρύτερη σε χρώμα από τις νεογέννητες νύμφες και το χρώμα ποικίλλει από ανοιχτό πράσινο έως καφέ, ανάλογα κυρίως με τη τροφή των προνυμφών. Ανεξαρτήτως σταδίου, οι προνύμφες είναι υπερβολικά ευκίνητες με χαρακτηριστική κυματιστή κίνηση.



Εικόνα 3 : Προνύμφη ευδεμίδας, με χαρακτηριστικά μαύρα όρια στις άκρες της προθωρακικής ασπίδας (Jack Kelly Clark, IPM Program.)

Η ανάπτυξη των προνυμφών διαρκεί κατά μέσο όρο 20-28 ημέρες (περίπου 170 και 255 βαθμό-ημέρες 1ης και 2ης γενιάς, αντίστοιχα) (Touzeau, 1981).

Οι προνύμφες της 2^{ης} γενεάς εισέρχονται, τρέφονται από τις άγουρες ράγες (όπου έχει προηγηθεί ωοτοκία των ενηλίκων) καθώς και νυμφώνονται σε αυτές.



Εικόνα 4 : Τυπικές φολιές (glomerula) που χτίστηκαν από τις προνύμφες της ευδεμίδα. Το βέλος δείχνει μια προνύμφη. (Εικόνες του Δρ. T. Zahavi, Ισραήλ.)

2.3.3. Νύμφη

Η θηλυκή νύμφη είναι μεγαλύτερη (5 έως 9 mm) από την αρσενική (4-7 mm). Η νεοσχηματισμένη νύμφη είναι συνήθως χρώματος κρέμ ή ανοιχτό καφέ αλλά και ανοιχτό πράσινο μέχρι μπλε, καθώς λίγες ώρες αργότερα μεταχρωματίζεται σε βαθύ καφέ.

Ο χρόνος εμφάνισης της νύμφης είναι άρρηκτα εξαρτώμενος από την θερμοκρασία. Ενδεικτικά εμφανίζεται σε 12 ημέρες με 15°C και σε 6 ημέρες όταν η θερμοκρασία ανεβαίνει στους 25°C.

Μετά την ανάπτυξη των προνυμφών, ο σχηματισμός της νύμφης παρατηρείται κυρίως σε φύλλα όπου δεν βρίσκονται σε διάπαυση (1ης και 2ης γενιάς). ενώ η ανάπτυξη της νύμφης διαρκεί κατά μέσο όρο 12-14 ημερών (περίπου 130 βαθμο-ημέρες) (Touzeau, 1981).

Το στάδιο πρωτοεμφάνισης της νύμφης θεωρείται καταλληλότερο για την καταπολέμηση της. Οι νεογνές νύμφες δείχνουν ένα υψηλό επίπεδο κινητικής δραστηριότητας πριν την εγκατάσταση στον ξενιστή, η οποία ονομάζεται από Marchal (1912) "ακανόνιστο στάδιο".

Η ηλικία της νύμφης μπορεί να εκτιμηθεί ως συνάρτηση της διαφάνειας του περικαλύμματος και του χρωματισμού. Για το σκοπό αυτό, οι Lalanne-Cassou (1977) διαφοροποίησαν 10 φάσεις στην ανάπτυξη της νύμφης, με το μήκος του χρόνου που αναγράφεται στους 20 °C και με σχετική υγρασία 75% : πρώτη φάση, διαφανή στα μάτια (>150 ώρες), δεύτερη φάση, καφέ μάτια (40 ώρες), τρίτη φάση,

μαύρα μάτια (24 ώρες), τέταρτη φάση, πλήρους προσαρτήματος (24 ώρες), πέμπτη φάση, ασημί φτερά (40 ώρες), έκτη φάση, καφέ κεραίες (20 ώρες), έβδομη φάση, αρχή χρωματισμού φτερού (5 ώρες), όγδοη φάση, ατελής χρωματισμός φτερού (8 ώρες), ένατη φάση, πλήρης χρωματισμός φτερού (22 ώρες), και τέλος η δέκατη φάση όπου έχει ολοκληρωθεί η ανάπτυξη της νύμφης.



Εικόνα 5 : Νύμφη ευδεμίδας μέσα στο σχεδόν ανοιχτό κουκούλι και σε προστατευμένη θέση (Jack Kelley Clark, IPM Program)

Οι νύμφες έχουν σημαντική ικανότητα διασποράς και μπορούν να φτάσουν στα αναπαραγωγικά όργανα όπου είναι τοποθετημένα τα αυγά από την ωοτοκία των θηλυκών (Torres-Vila et al. , 1997c).

Τα δύο φύλα μπορούν να διακριθούν από την θέση του ακρωτηριασμού των σκαριφημάτων που τοποθετούνται στην IX, VIII κοιλιακή χώρα στα αρσενικά και θηλυκά, αντίστοιχα. Επιπλέον, το αρσενικό γεννητικό στόμιο τοποθετείται μεταξύ των δύο μικρών πλευρικών προεξοχών. Όταν η εμφάνιση των ενηλίκων είναι επικείμενη, οι νύμφες διατρύπουν το κουκούλι, που ακουμπά τον εξωσκελετό, σταθερά εξωτερικά σε μια χαρακτηριστική θέση από τον μυή ‘cremaster’ της σπονδυλικής στήλης.

Οι νύμφες αναπτύσσουν την 1η, 2η και 3η γενεά ταχύτητα στις ταξιανθίες στα ανώριμα μούρα και στα ώριμα μούρα, αντίστοιχα. Επιπλέον, η διαθέσιμη τροφή για τις νύμφες αλλάζει καθ’ όλη τη διάρκεια της περιόδου σύμφωνα με την φωνολογία των αναπαραγωγικών οργάνων του ξενιστή και αυτό μπορεί να επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό τόσο την επιβίωση (Torres-Vila et al. , 1992, Gabel & Roehrich, 1995) όσο και την αναπαραγωγική απόδοση της ευδεμίδας (Torres-Vila , 1995).

2.3.4. Ακμαίο

Τα ενήλικα εμφανίζονται στην περίοδο μεταξύ Απριλίου και Μαΐου. Η πτήση των ακμαίων διαρκεί 10-30 μέρες, ανάλογα με τη θερμοκρασία. Είναι 6-8 mm μακριά με εκπέτασμα πτερυγίων περίπου 10-13mm. Το μέγεθος των ενηλίκων επηρεάζεται σε

μεγάλο βαθμό από την ποιότητα της τροφή των προνυμφών (Torres-Vila , 1995). Το κεφάλι και η κοιλιά είναι χρώματος κρέμ καθώς και ο θώρακας είναι επίσης χρώματος κρέμ με μαύρα σημάδια. Τα πόδια έχουν χλωμό κρέμ χρώμα με καφέ λωρίδες. Οι εμπρόσθιες πτέρυγες έχουν ένα μωσαϊκό σχήμα με χρώματα μαύρο, καφέ, γαλακτερό κρεμ, κόκκινο και μπλε για διακόσμηση. Τα τριχίδια είναι χρώματος καφέ με ένα χρωματισμό στην κορυφή, όπου στη συνέχεια γίνονται χλωρωτικές οι άκρες. Το κάτω μέρος είναι χρώματος καφετί-γκρι, σταδιακά σκοτεινότερο προς την κορυφή. Οι οπίσθιες πτέρυγες, είναι ελαφρύ καφέ-γκρι χρώματος, σκούρα προς την κορυφή. Το κάτω μέρος είναι ένα ομοιόμορφο ελαφρύ γκρι.



Εικόνα 6 : Ακμαίο ευδεμίδας *Lobesia botrana* (Zangheri 1992)

Η ωοτοκία των ενηλίκων πραγματοποιείται στις άγουρες ράγες, στους Βότρυς καθώς και σε κλειστά άνθη (όπου νυμφώνονται σε λευκό βομβύκιο στην προσβεβλημένη ανθοταξία) ανάλογα με την γενεά στην οποία κατατάσσονται.

Δεν υπάρχει σαφής σεξουαλικός διμορφισμός, αλλά και τα δύο φύλα μπορούν εύκολα να διαχωριστούν από την γενική μορφολογία και την συμπεριφορά: όπως στο στάδιο της νυμφης, τα αρσενικά είναι μικρότερα από τα θηλυκά, έχουν στενότερη κοιλιακή χώρα με μια πρωκτική λεπτή χτένα τροποποιημένης κλίμακας , όπου όταν διαταραχθεί παρουσιάζουν κινήσεις γρήγορες και νευρικές.

Η διαθεσιμότητα νερού είναι απαραίτητη για τα ακμαία ώστε να επιτύχουν την επιθυμητή αναπαραγωγική απόδοση (Torres-Vila et al.,1996c). Τα θηλυκά είναι συνήθως μονογαμικά, αλλά υπό διάφορους φυσιολογικούς παράγοντες μπορεί να ζευγαρώσουν πολλαπλές φορές (Torres-Vila et al.,1997b). Από την άλλη πλευρά, τα αρσενικά είναι σε μεγάλο βαθμό πολυγαμικά (Torres-Vila et al.,1995). Μία έως τρεις ημέρες μετά το ζευγάρωμα, τα θηλυκά ξεκινούν την ωοτοκία στα όργανα αναπαραγωγής της αμπέλου.

Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε περίοδο 10 ετών (1992-2002), στην Κρήτη, παρατηρήθηκαν ότι η περίοδος πτήσεων άρχισε ενωρίς το Μάρτιο και διήρκεσε μέχρι τέλος Νοεμβρίου, ενώ σποραδικές πτήσεις παρατηρήθηκαν και το χειμώνα. Η παρουσία της ευδεμίδας ως προνύμφη επεκτάθηκε μέχρι μέσα

Φεβρουαρίου στους φθινοπωρινούς ξενιστές. Η θνησιμότητα των νυμφών που εισήλθαν στη διάπαυση ενώρις το φθινόπωρο ήταν σχεδόν διπλάσια των αντίστοιχων που σχηματίστηκαν αργά το φθινόπωρο μέχρι μέσα του χειμώνα. Η γονιμότητα των θηλυκών και το βάρος των νυμφών εξαρτάται από τους ξενιστές. Η διακοπή της διάπαυσης άρχισε μέσα Φεβρουαρίου, ολοκληρώθηκε σταδιακά σε 15-20 ημέρες και ήταν ανεξάρτητη από την ημερομηνία εισόδου στη διάπαυση και το ξενιστή. (Ροδιτάκης, 2002)

Επίσης, έχει αποδειχθεί ότι η διατροφική αλλοίωση των καρπών που προκαλούνται από το μύκητα *Botrytis cinerea* μπορεί να ενισχύσει τη γονιμότητα των γυναικείων εντόμων (Σαβοπούλου-Σουλτάνη & Τζανακάκης, 1988).

Τέλος, οι συνθήκες αναστολής της διαδικασίας διάπαυσης (εξακολουθεί να μην έχει τεκμηριωθεί επαρκώς) καθορίζεται από τη μέση θερμοκρασία στα τέλη του χειμώνα και νωρίς την άνοιξη (Gabel & Roehrich, 1990). Αβιοτικοί παράγοντες, ενδέχεται να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην πληθυσμιακή δυναμική της ευδεμίδας σε όλα τα στάδια του εντόμου. Ειδικότερα, η θερμοκρασία ενεργώντας στα στάδια της προνύμφης και του ακμαίου ρυθμίζει τη γονιμότητα του γυναικεία εντόμου (Bergougnoux, 1988, Torres-Vila, 1996), τη δραστηριότητα των ενηλίκων και τη μακροζωία (Bovey, 1966), τη θνησιμότητα των αυγών (Coscollá et al., 1986), και τη θνησιμότητα της νυμφης (Torres-Vila et al., 1993).

2.4. Καταπολέμηση

2.4.1. Εισαγωγή ολοκληρωμένου προγράμματος καταπολέμησης

Στα πλαίσια ενός ολοκληρωμένου προγράμματος καταπολέμησης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

- Η σπουδαιότητα των εχθρών. Η σπουδαιότητα ενός εχθρού διαφέρει σημαντικά από την μια περιοχή στην άλλη, ακόμα και από το ένα τεμάχιο στο άλλο εντός της ίδιας περιοχής. Αυτό σημαίνει ότι σε ορισμένες μόνο σποραδικές περιπτώσεις απαιτείται μια συγκεκριμένη καταπολέμηση εναντίον του ενός ή του άλλου των εχθρών αυτών.

- • Η παρουσία των ωφέλιμων εντόμων (παρασίτων, αρπακτικών) πρέπει να προστατεύεται.

- • Η επιλογή και η εφαρμογή των εντομοκτόνων. Η επιλογή ενός εντομοκτόνου πραγματοποιείται με βάση όχι μόνο την αποτελεσματικότητα του εναντίον ενός εχθρού αλλά και την τοξικότητα του στα ωφέλιμα έντομα ώστε να επιλέγονται τα πιο εκλεκτικά εντομοκτόνα ή λιγότερο τοξικά στα ωφέλιμα έντομα. Για την εφαρμογή, υπάρχει δυνατότητα χρησιμοποίησης ψεκαστικών μηχανημάτων που επιτρέπουν να ψεκάσουμε διαφορετικά την κορυφή και τη βάση της βλάστησης και ακόμα παρέχουν

τη δυνατότητα ρύθμισης του ψεκαστικού διαλύματος ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν ο διασκορπισμός του επί του εδάφους.

• • Ο σκοπός μιας επέμβασης είναι η διατήρηση ενός πληθυσμού κάτω από το όριο ανοχής.

Για την αποτελεσματική καταπολέμηση της ευδεμίδας και ταυτόχρονα την προστασία της ωφέλιμης πανίδας, είναι απαραίτητο να λαμβάνουμε υπόψη όλα αυτά τα στοιχεία προκύπτουν και να προσδιορίζουμε με ακρίβεια τη κατάλληλη στιγμή επέμβασης ανάλογα με τον τρόπο δράσης του επιλεγμένου προϊόντος. Ειδικότερα για τα προϊόντα με εξειδικευμένο τρόπο δράσης (βιολογικά, βιοτεχνικά), η επιτυχία της καταπολέμησης εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τη στιγμή της εφαρμογής τους. Κατά συνέπεια η πρόγνωση για επικείμενο κίνδυνο από τον εχθρό είναι πρωταρχικής σημασίας.

2.4.2. Πρακτικές φυτοπροστασίας στη βιολογική αμπελουργία

Για την περιποίηση των φυτών στη βιολογική αμπελουργία επιδιώκονται καταστάσεις ισορροπίας μεταξύ αμπελιού ως ξενιστή, ενός εχθρού ή παθογόνου και των ωφέλιμων εντόμων, οι οποίες υποστηρίζονται δια μέσου της βελτιστοποίησης των καλλιεργητικών εργασιών, από τη μια και την κατευθυνόμενη χρήση φυτικών ενισχυτικών, από την άλλη. (Θουκης, 2010)

1. Η εφαρμογή φυτικών ουσιών (ρεσβερατρόλη) για την ενεργοποίηση ανθεκτικότητας κατά μυκήτων και βακτηρίων ή η χρησιμοποίηση παρεμποδιστικών ουσιών (π.χ. Τερπένια ή τανίνες) σε συνδυασμό με μυκητοκτόνο που να επιτρέπεται όμως από τον Περί Βιολογικής Παραγωγής Νόμο 227(I) του 2004.
2. Η χρήση βακτηρίων με εντομοκτόνο δράση *Bacillus thuringiensis*
3. Η εφαρμογή μικροοργανισμών των οποίων προϊόντα του μεταβολισμού τους έχουν παρεμποδιστική δράση πάνω σε παθογόνα ή αυξάνουν την ανθεκτικότητα της αμπέλου, που να επιτρέπονται όμως από τον Περί Βιολογικής Παραγωγής Νόμο 227(I) του 2004.
4. Η χρήση ανόργανων συστατικών (οξειδίο του πυριτίου) για σκλήρυνση του ελάσματος ή και τη δημιουργία προστατευτικών κηρώδων στρώσεων πάνω στην επιφάνεια των φύλλων
5. Εφαρμογή παγίδων φερομόνων για προσέλκυση, παγίδευση και σεξουαλική σύγχυση των εντόμων

2.4.3. Μέσα Πρόγνωσης

1. Δολωματικές Παγίδες

Αυτού του είδους οι παγίδες χρησιμοποιήθηκαν κατά κόρων στο παρελθόν, πριν αναπτυχθούν οι φερομονικές παγίδες και χρησιμοποιούνται ακόμα σε συγκεκριμένες περιπτώσεις. Ένα δοχείο, γυάλινο ή πήλινο χρησιμοποιείται με μούστο, μελάσα ή υλικό που ζυμώνει για δόλωμα, και έτσι τα αρώματα που αναδύονται προσελκύουν τα ενήλικα έντομα όπου και στην διάρκεια πνίγονται. Επίσης με τον τρόπο αυτό εκτιμάται και ο πληθυσμός του εντόμου κατά προσέγγιση. Ωστόσο η μέθοδος αυτή έχει κάποια πρακτικά προβλήματα όπως η παράτυπη και ακανόνιστη παγίδευση λόγω του ότι η ζύμωση πραγματοποιείται και βασίζεται στις εποχιακές θερμοκρασίες, έτσι δεν είναι συνεχώς ελεγχόμενη καθώς μειώνεται η δυναμική των αναδιδόμενων αρωμάτων προσέλκυσης. Επίσης η συντήρηση των παγίδων (αναπλήρωση δολώματος, και καθαρισμός από αφρούς), καθώς και η χαμηλή εκλεκτικότητα εντάσσονται στα προβλήματα της μεθόδου αυτής, όπου και για τον λόγο αυτό ελαχιστοποιήθηκε η χρησιμοποίησή της.

2. Φερομονική παγίδα.

Η αρχική χρησιμοποίησή τους, αρχικά προτάθηκε από τον Götz το (1939). Οι Chaboussou και Carles (1962) σχεδίασαν παγίδες με δολώματα για την προσέλκυση θηλυκών εντόμων, όπου αποδείχθηκαν αυξανόμενα σημαντικές για την παρακολούθηση της ευδεμίδας. Για την μαζική προσέλκυση των θηλυκών στις παγίδες, διάφορες εργαστηριακές μελέτες πραγματοποιήθηκαν, πάνω σε φυσικά υποστρώματα (Maison & Pargade, 1967, Roehrich, 1967a, Touzeau & Vonderheyden, 1968), καθώς και σε συνθετικά και ημισυνθετικά μέσα (Moreau, 1965, Guennelon κ.α., 1970, 1975, Τζανακάκης & Σαβοπούλου, 1973).

Ωστόσο, οι σεξουαλικές παγίδες έγιναν αποτελεσματικότερες όταν περιγράφηκε το βασικό συστατικό της αντιμετώπισης της ευδεμίδας, η φερομόνη (7E, 9Z)-7, 9-dodecadienyl acetate (Roelofs et al., 1973), όπου αναγνωρίστηκε από τους θηλυκούς αδένες (Buser κ.α., 1974), και συνθετικοποιήθηκε. Έτσι στις παγίδες αντικαταστάθηκε το δόλωμα από εξαμιστήρες με συνθετική φερομόνη, η οποία έχει πρακτικά πλεονεκτήματα ως προς την παρακολούθηση. Έχει αποδειχθεί ότι η σεξουαλική φερομόνη για την ευδεμίδα, είναι ένα μίγμα 15 ενώσεων (Arn et al., 1988), όμως για οικονομικούς λόγους, οι εμπορικές παγίδες περιέχουν μόνο το βασικό συστατικό της φερομόνης, με ικανοποιητική ειδική παγίδευση για την ευδεμίδα.

Είναι ένα άριστο μέσο για την παρακολούθηση της πορείας πτήσεως των ενήλικων αρρένων της ευδεμίδας. Επίσης διευκολύνουν τον προσδιορισμό της κατάλληλης στιγμής για την πραγματοποίηση ενός ελέγχου της ωτοκίας, της προσβολής ή μιας επέμβασης. Όμως η φερομονική παγίδα δεν επιτρέπει την εκτίμηση του κινδύνου προσβολής με αρκετή αξιοπιστία, δεδομένου ότι αμφισβητείται από πολλούς

ερευνητές ή ύπαρξη σχέσης μεταξύ συλλήψεων στις φερομονικές παγίδες και προσβολής των σταφυλιών επειδή η σχέση συλλήψεων/πυκνότητας προνυμφών επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες (ποικιλία, κλιματολογικές συνθήκες, έτη, τύπο και δόση της φερομόνης, κ.α.). Ορισμένοι ερευνητές αναφέρουν ότι η συσχέτιση αυτή στη πρώτη γενεά είναι σημαντική και αρκετά αξιόπιστη, ενώ στις επόμενες γενεές δεν φαίνεται να είναι αξιόπιστη παρά σε ορισμένες μόνο περιπτώσεις (Sobreiro 1989, Dalla Monta et Pavan 2000).

Η μέθοδος παρακολούθησης των ενήλικων εντόμων της ευδεμίδας με φερομονικές παγίδες χρησιμοποιείται σήμερα από τις Υπηρεσίες Γεωργικών Προειδοποιήσεων σε όλες τις κύριες αμπελουργικές περιοχές της χώρας μας και δίδονται οδηγίες για την διενέργεια επεμβάσεων.

Η ακριβής ημερομηνία καταπολέμησης του σκουληκιού της ευδεμίδας, καθορίζεται με βάση τις συλλήψεις του εντόμου στις παγίδες. Η παγίδα στο αμπέλι, πρέπει να τοποθετείται μέσα Απριλίου, όταν και ξεκινάει η πρώτη γενιά της ευδεμίδας. Με την εξέλιξη της γενιάς συλλαμβάνονται καθημερινώς και πιο πολλά άτομα

Ένας σημαντικός περιορισμός στην σεξουαλική παγίδευση της ευδεμίδας είναι η έλλειψη της σχέσης μεταξύ του αριθμού των αρσενικών που παγιδεύονται και στη ζημιά που προκαλείται από τους απογόνους τους, δεδομένου του μεγάλου αριθμού των άλλων ανεξέλεγκτων οικολογικών παραγόντων που εμπλέκονται. Ο συσχετισμός μεταξύ αυτών των μεταβλητών έχει βελτιωθεί μερικώς με μείωση της δόσης της φερομόνης στις παγίδες (Roehrich et.al, 1983, 1986). Ωστόσο στην προκείμενη φάση, μόνο μια αρνητική πρόβλεψη μπορεί να γίνει (Roehrich & Schmid, 1979), μόνο όταν τα αρσενικά που παγιδεύονται είναι σποραδικά (έως μηδενικά), μπορεί να αναμένεται ελάχιστη (έως μηδενική) ζημιά που θα προκληθεί από τους απογόνους στην καλλιέργεια. Εάν όμως στην παγίδευση παρατηρηθεί μέτριος η υψηλός αριθμός εντόμων, τότε οι ζημιές που θα προκληθούν από τους απογόνους είναι απρόβλεπτες.

Ανάλογη μελέτη στη Ελλάδα και σε διάφορες αμπελουργικές περιοχές έδειξε ότι υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ συλλήψεων και ύψους προσβολής στα σταφύλια από τις προνύμφες της 2ης γενιάς και επομένως μπορεί να γίνει πρόβλεψη ζημιών στα σταφύλια στη γενεά αυτή με βάση τις συλλήψεις αρσενικών σε φερομονικές παγίδες και έτσι να αποφασίσουμε αν χρειάζεται καταπολέμηση του εντόμου (Σαββοπούλου-Σουλτάνη κ.α., 1994).

Οι φερομόνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν με 3 διαφορετικούς τρόπους:

A. Η πιο σημαντική εφαρμογή τους είναι για την παρακολούθηση του πληθυσμού των εντόμων. Τοποθετούμε τις φερομόνες μέσα σε παγίδες τύπου Δέλτα (Delta traps) τις οποίες παρακολουθούμε ανά τακτά χρονικά διαστήματα σημειώνοντας κάθε φορά πόσα νέα έντομα παγιδεύονται μέσα. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να καταλάβουμε πότε εμφανίζεται κάθε καινούργια γενεά εντόμου και ανάλογα με το έντομο και πόσα παγιδεύονται μέσα, μπορούμε να κρίνουμε πότε είναι

ο κατάλληλος χρόνος για ψεκάσμο έτσι ώστε να μην ξεπερνούμε το επίπεδο οικονομικής ζημιάς).

B. Η δεύτερη εφαρμογή φερομονών είναι αυτή της μαζικής παγίδευσης εντόμων. Χρησιμοποιούμε λεκάνες με μεγάλη επιφάνεια μέσα στις οποίες τοποθετούμε νερό και σαπούνι (για να σπάσει η επιφανειακή τάση του νερού) στην οποία στο κέντρο, πάνω από την επιφάνεια του νερού, τοποθετούμε την φερομόνη. Με αυτό τον τρόπο αφαιρούμε ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού των εντόμων μειώνοντας την πυκνότητα του πληθυσμού. Ταυτόχρονα με την συχνή παρακολούθηση των παγίδων μπορούμε να παρακολουθήσουμε την εξέλιξη του πληθυσμού των εντόμων.

Γ. Μια τρίτη μέθοδος είναι η χρησιμοποίησή τους για την αναστάτωση του ζευγαρώματος των εντόμων. Φερομόνες τοποθετούνται σε αρκετά και διάφορα σημεία ανάμεσα στην καλλιέργεια μας, πλημμυρίζοντας την έτσι με ψεύτικες φερομόνες θηλυκών εντόμων. Τα αρσενικά έντομα νομιζόμενα ότι η φερομόνη προέρχεται από τα θηλυκά, τρέχουν αμέσως να ζευγαρώσουν. Αυτό προκαλεί μια μείωση της αναπαραγωγής μεταξύ των εντόμων και ακολούθως αυτό έχει επιπτώσεις στον πληθυσμό τους (Άρθρο στο internet, 16/6/12), (http://www.agro-help.com/2012/05/blog-post_16.html).

3. Έλεγχος των αναπαραγωγικών οργάνων

Επιθεώρηση των ταξιανθιών και αναζήτηση αυγών στα μπουμπούκια των λουλουδιών. Αντίστοιχα παρατηρούμε στα σταφύλια για τυχόν αυγά καθώς και για χτυπημένες ρώγες που μπορούν να προξενήσουν σήψεις. Είναι προτιμότερο να αναζητήσουμε για ζημιές από τις προνύμφες παρά να ψάχνουμε για αυγά, αφού είναι δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία σε συνθήκες στον αγρό.

4. Δειγματοληψία για έλεγχο ωοτοκίας και προσβολής.

Αποτελεί το δείκτη του πραγματικού κινδύνου και επομένως 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 βοτρυών ανάλογα με την εποχή. Παρακολουθούνται η πυκνότητα και το στάδιο των ωοτοκίων, η πορεία εκκολάψεων των προνυμφών, η σύνθεση των διαφόρων σταδίων της προνύμφης, ο παρασιτισμός και η θνησιμότητα. Με τον τρόπο αυτό συγχρόνως ελέγχεται η αποτελεσματικότητα των επεμβάσεων και η ανάγκη επανάληψης.

Ο έλεγχος αυτός είναι σχετικά εύκολος στην πρώτη γενεά δεδομένου ότι η εκτίμηση της προσβολής διευκολύνει παρατηρώντας την εμφάνιση των μικρών σωρών (φωλιών

διατροφής) που σχηματίζονται από λευκά μετάξινα νήματα των προνυμφών. Στις επόμενες γενεές (καρπόβιες) η εξέταση των δειγμάτων για τον έλεγχο της προσβολής είναι επίπονη δεδομένου ότι τα ωά και οι εισερχόμενες στις ράγες νεαρές προνύμφες είναι δύσκολο να εντοπισθούν. Ο έλεγχος όμως αυτός έχει μεγάλη σημασία κυρίως για τις Υπηρεσίες Γεωργικών Προειδοποιήσεων οι οποίες πρέπει να ανακοινώνουν τη στιγμή έναρξης εκκόλαψης των προνυμφών του εντόμου στις διάφορες αμπελουργικές περιοχές προκειμένου να εφαρμοστούν οι απαραίτητες επεμβάσεις.

Σημαντικό επίσης για τις υπηρεσίες αυτές είναι η καταγραφή των φαινολογικών σταδίων της αμπέλου και η συγκέντρωση και αξιολόγηση των μετεωρολογικών στοιχείων. Η καταγραφή των φάσεων ανάπτυξης των φυτικών οργάνων παρέχει χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τις διαδοχικά μεταβολές των σταφυλιών και την επιδεκτικότητα των ραγών στις προσβολές. Οι μετεωρολογικές συνθήκες επηρεάζουν άμεσα την πυκνότητα πληθυσμού του εντόμου. Ανάλογα με τις μετεωρολογικές συνθήκες, η ωοτοκία και η προσβολή δεν ακολουθούν πάντοτε αμέσως τις συλλήψεις στις φερομονικές παγίδες, αλλά μπορεί η ωοτοκία να διαφοροποιηθεί ή τα ωά να νεκρωθούν εάν μεσολαβήσει υψηλή θερμοκρασία και αυτό συμβαίνει συχνά σε θερμές περιοχές.

5. Μοντελοποίηση

Μαθηματικά μοντέλα πρόβλεψης έχουν αναπτυχτεί και δοκιμαστεί για τον προσδιορισμό του κύκλου ζωής της ευδεμίδας, συμπεριλαμβανομένων των κλιματικών και βιολογικών παραγόντων. Μοντέλα στηριζόμενα στη θερμοκρασία, τόσο τα γραμμικά (μέθοδος αθροίσματος των ημεροβαθμών πάνω από το κατώτερο όριο) καθώς και μη γραμμικά (αιτιοκρατικά), έχουν δημιουργηθεί στην Ελβετία (Schmid, 1978), Γαλλία (Touzeau, 1981), τη Σλοβακία (Gabel & Mocko, 1984b, 1986) και την Ιταλία (Caffarelli & Vita, 1988, Baumgartner & Baronio, 1989, Cravedi & Mazzoni, 1990). Τα βασικά προβλήματα που επηρεάζουν τα σωστά αποτελέσματα του πληθυσμού της ευδεμίδας, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της μοντελοποίησης, έχουν συνοψιστεί από τους Knight & Croft (1991) – πρέπει να σημειωθεί ότι η πρόγνωση είναι συνήθως μόνο πολιτικοποιημένη. Ωστόσο η μέθοδος της μοντελοποίησης μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμη ως πρόγραμμα διαχείρισης της ευδεμίδας.

6. Μέθοδος αθροίσματος των θερμοκρασιών (μέθοδος ημεροβαθμών).

Επειδή τα αρθρόποδα είναι ψυχρόαιμα, η ανάπτυξη τους επηρεάζεται από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος. Κάθε είδος απαιτεί ένα συγκεκριμένο εύρος θερμοκρασίας για την ανάπτυξη του. Αν οι θερμοκρασίες είναι πολύ χαμηλές ή πολύ υψηλές η ανάπτυξη σταματάει, έτσι έχουν καθοριστεί τα ελάχιστα και μέγιστα αναπτυξιακά όρια για τα περισσότερα είδη. Σε θερμούς καιρούς οι οργανισμοί αναπτύσσονται πιο γρήγορα απ' ό,τι σε ψυχρό καιρό, όμως το συνολικό ποσό της θερμότητας που απαιτείται για την υλοποίηση της ανάπτυξης ενός συγκεκριμένου

οργανισμού δεν μεταβάλλεται. Ο συνδυασμός της θερμοκρασίας (μεταξύ ορίων) και του χρόνου εκφράζεται σε μονάδες που ονομάζονται ημεροβαθμοί. Ένας ημεροβαθμός δημιουργείται, όταν η μέση θερμοκρασία για μία ημέρα είναι ένα βαθμό πάνω από το ελάχιστο όριο. Η μέθοδος αθροίσματος των βαθμοημερών αρχίζει είτε με μια αυθαίρετη ημερομηνία (π.χ. 1η Ιανουαρίου) ή με ένα βιολογικό γεγονός. Η μέθοδος αθροίσματος των ημεροβαθμών χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη του πότε ένα έντομο θα φθάσουν σε μια ορισμένη φάση της ζωής. (Varela, et.al. 2010).

Ο υπολογισμός των απαραίτητων ημεροβαθμών για την ανάπτυξη ενός σταδίου του βιολογικού κύκλου του εντόμου δίνει χρήσιμα στοιχεία για τον προσδιορισμό των κατάλληλων ημερομηνιών για παρατήρηση προκειμένου να εκτιμήσουμε τον κίνδυνο προσβολής, καθώς επίσης να αποφύγουμε μη χρήσιμους και επίπονους ελέγχους. Για παράδειγμα, σε πειράματα που έγιναν σε δύο περιοχές στην Ελλάδα (Θεσσαλονίκη, Νάουσα) βρέθηκε ότι υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ του ποσοστού των συλλήψεων σε φερομονικές παγίδες και του αθροίσματος των ημεροβαθμών πάνω από τους 6,45 ο C θερμοκρασία- ουδό (Μυλωνάς κ.α., 1999).

Για την ευδεμίδα, η μέθοδος αθροίσματος ξεκινά από 1^η Ιανουαρίου, με ελάχιστο και ανώτατο όριο 10^ο και 30^ο αντίστοιχα. Για την εφαρμογή οργανικών εντομοκτόνων για την 1^η γενεά της ευδεμίδας, θα πρέπει το άθροισμα των ημεροβαθμών να είναι περίπου στους 300^ο και να συνεχίζεται εβδομαδιαία, εξαρτώμενο με τα επίπεδα πληθυσμού (Varela, et.al. 2010).

7. Συσχετιση και διαφοροποίηση με αντίστοιχα είδη

Σε παλαιοαρκτικές αμπελουργικές περιοχές, άλλα είδη λεπιδόπτερων έχουν οικολογική θέση αντίστοιχη αυτής της ευδεμίδας, περιλαμβανομένων των *Eupoecilia ambiguella*, *Argyrotaenia pulchellana*, *Clepsis spectrana*, *Cryptoblabes gnidiella*, *Euzophera bigella* and *Ephestia parasitella*. Ακόμα και το κυρίως φυτοφάγο *Sparganothis pilleriana* μερικές φορές μπορεί να βλάψει τα σταφύλια.

Ωστόσο, μόνο η πρώτη εξ αυτών, η *Eupoecilia ambiguella*, μπορεί να προκαλέσει ζημιές συγκρίσιμες της ευδεμίδας, τουλάχιστον σε Βορινούς αμπελώνες της Ευρώπης. Τα ενήλικα των ειδών αυτών μπορούν εύκολα να διαφοροποιηθούν μακροσκοπικά χρησιμοποιώντας ένα φωτογραφικό χαρακτηριστικό (τα φτερά της *E. Ambiguella* είναι κρεμώδες σε χρώμα με ενδιάμεσα περιτόνια μπλε σκούρου προς καφέ). Σε συνθήκες αγρού, οι προνύμφες διακρίνονται από τα εξής χαρακτηριστικά

1. Το κεφάλι της *E. Ambiguella* που είναι πιο σκούρο απ'ότι της *L.botrana*
2. Οι προνύμφες της ευδεμίδας δεν έχουν προστατευτικό κάλυμμα μεταξιού
3. Η συμπεριφορά της ευδεμίδας κατά την διασπορά της είναι πιο έντονη και ταχύτερη.

4. Επιπλέον η νυμφοποίηση της ευδεμίδας πραγματοποιείται μέσα σε ένα γκριζωπό, λευκό κουκούλι, όπου συνήθως δεν περιλαμβάνει φυτικά υπολείμματα, σε αντίθεση με την *E. Ambiguella*.

Ένα άλλο είδος που εμφανίζεται στα αμερικάνικα αμπέλια είναι η *Endopiza viteana* [*Polychrosis viteana*], όπου παρατηρείται στο ανατολικό τμήμα των ΗΠΑ και παρουσιάζει παρόμοια βιονομία με την ευδεμίδα (Roehrich & Boller, 1991).

2.4.4. Βιοτεχνικά Μέσα Αντιμετώπισης

Τα μη φυσιολογικά πρότυπα κατανομής της ευδεμίδας ανά τον κόσμο τονίζουν τον εγγενή κίνδυνο νέων, ανεπιθύμητων εισαγωγών, όταν προσβεβλημένα σταφύλια και φυτικό υλικό μεταφέρεται από περιοχή σε περιοχή. Ο υγειονομικός έλεγχος των φυτών σε εμπορευματοποιημένους οργανισμούς πρέπει να μπορεί να περιορίζει την περαιτέρω εξάπλωση των επιβλαβών οργανισμών, ειδικά την εισαγωγή σε χώρες με ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες για την ανάπτυξη των παρασίτων.

2.4.4.1. Καλλιεργητικά Μέτρα

1. Αμειψισπορά
2. Αγρανάπαυση
3. Αλλαγή του τρόπου ή του χρόνου φύτευσης ή συγκομιδής
4. Φύτευση φυτών-παγίδων
5. Διατήρηση πληθυσμών ωφέλιμων στον αγρό
6. Καλλιέργεια του εδάφους και ιδιαίτερα το όργωμα και το σκάψιμο
7. Καταστροφή και απομάκρυνση των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας
8. Ορθή χρήση του νερού και λιπασμάτων
9. Αποφυγή της χρήσης μολυσμένου νερού στην άρδευση
10. Χρήση υγιών ή και ανθεκτικών φυτών
11. Αποφυγή αναπαραγωγής και διασποράς των ζιζανίων
12. Έγκαιρη εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών
13. Επιλογή κατάλληλων ειδών και ποικιλιών

Τα καλλιεργούμενα είδη και ποικιλίες πρέπει να είναι όσο το δυνατόν προσαρμοσμένα στις εδαφοκλιματικές συνθήκες και όσο το δυνατόν ανθεκτικά στους εχθρούς και τις ασθένειες.

Οι διάφορες καλλιεργητικές τεχνικές μπορούν να μειώσουν το ποσοστό της προσβολής των εντόμων σε υψηλό μεταβλητό βαθμό (Voukassovitch, 1924).

- 1) κατάλληλη χρήση των υπάρχοντων φυσικών πηγών στο στάδιο φύτευσης μιας νέας καλλιέργειας π.χ. ανθεκτικοί κλώνοι και ποικιλίες στους εχθρούς και ασθένειες, υγιές πολλαπλασιαστικό υλικό, κατάλληλο σύστημα φύτευσης και διαμόρφωσης.
- 2) εξάλειψη όλων των καλλιεργητικών πρακτικών με αρνητικές επιδράσεις στο αγροοικοσύστημα π.χ. αποφυγή υπερβολικής αζωτούχου λίπανσης, κατάλληλος χειρισμός φυλλώματος – αερισμός για τη μείωση ανάπτυξης των εχθρών, φυτοκάλυψη του εδάφους για την μείωση της χρήσης ζιζανιοκτόνων και τον εμπλουτισμό της βιοποικιλότητας μέσα στον αμπελώνα
- 3) Αμπελουργική προστασία, με σωστό κλάδεμα και στη συνέχεια κατάλληλη διαμόρφωση του αμπελουργικού τεμαχίου με δομημένο σχέδιο διαμόρφωσης, συγκεκριμένο για κάθε ποικιλία και βασισμένο στις ανάγκες της καθεμιάς, στις εποχιακές απαιτήσεις που προκύπτουν από τους περιβαλλοντικούς παράγοντες και στα στάδια προσβολής του εντόμου
- 4) Σωστό πότισμα. Το αμπέλι είναι εκ φύσεως ξηρικό είδος, όπου ευδοκίμει σε περιοχές με μέτριες απαιτήσεις σε νερό. Το πότισμα πρέπει να εκτελείται μόνο σε περιπτώσεις όπου ορίζεται από τις εδαφικές αναλύσεις και από τις προβλέψεις του καιρού, ώστε να μπορεί να διατηρείται σε ένα οικολογικό επίπεδο βασισμένο στην καλλιέργεια και στη χρήση του νερού. Μειώνοντας έτσι και την αύξηση της επιφανειακής υγρασίας και κατά συνέπεια και τις πιθανότητες προσβολής εντόμων και μυκήτων.

Ωστόσο, οι καλλιεργητικές τεχνικές έχουν περιορισμένη αποτελεσματικότητα από μόνες τους αφού εκτελούνται κυρίως προληπτικά

2.4.4.2. Μηχανική κατεργασία του εδάφους

Εφόσον στη βιολογική αμπελοκαλλιέργεια η χλωρή λίπανση σε όλη την επιφάνεια του αμπελώνα και/ή η κάλυψη του εδάφους είναι αυτονόητη, η κλασική εδαφική περιποίηση δεν εφαρμόζεται στη ουσία με την έννοια της ζιζανιοκτονίας. Η μηχανική κατεργασία του εδάφους έχει περισσότερο ως στόχο την αναμόχλευση και τον αερισμό του εδάφους, έτσι ώστε να καλυτερεύσουν οι συνθήκες διαβίωσης των οργανισμών του εδάφους και των φυτικών ριζών. Έτσι, διευρύνεται ο ενεργός, ζωντανός εδαφικός χώρος, όπου αναπτύσσεται το ριζικό σύστημα, με αποτέλεσμα να υπάρχει ένας μηχανισμός ενάντια της φυσικής

καθίζησης και των φαινομένων συμπίεσης. Στις περισσότερες περιπτώσεις μετάβασης, από τη συμβατική στη βιολογική αμπελουργία, αυτό είναι το πρώτο βήμα της εδαφικής εξυγίανσης, το οποίο βέβαια έχει νόημα όταν συνδυάζεται με μια νέα χλωρή λίπανση με σκοπό τη βιολογική σταθεροποίηση (Hofmann et al, 1995).

Οι μηχανισμοί δράσης των φυσικών, βιολογικών προϊόντων, οι οποίοι τελικά έχουν σαν στόχο την προστασία του φυτού από βλαβερούς οργανισμούς, διαφέρουν πολύ μεταξύ τους, έχουν διαφορετικές δράσεις και παράλληλα επιδιώκουν την αύξηση της φυσικής αμυντικής ικανότητας της αμπέλου κατά των παθογόνων, η οποία βασίζεται πάνω σε μηχανισμούς ανθεκτικότητας.

Παθητική ανθεκτικότητα πρόκειται για την περίπτωση που ένα παθογόνο δεν είναι σε θέση να εγκατασταθεί πάνω στην άμπελο επειδή παρεμποδίζεται από τα ανατομικά χαρακτηριστικά του φύλλου, όπως το πάχος της υμενίνης, το τοίχωμα της επιδερμίδας της φλούδας, η ακόμα από την κατασκευή των στομάτων του φυλλώματος. Παράδειγμα, η ανθεκτικότητα κάποιων ποικιλιών στο οίδιο, όπου διακόπτεται η μετάδοση της ασθένειας λόγω της πάχυνσης και της αλλαγής της δομής της υμενίνης, και έτσι κατά την εκβλάστηση του μυκηλίου δεν αναγνωρίζεται πλέον η άμπελος ως ξενιστής.

Ενεργητική ανθεκτικότητα καλείται η περίπτωση όπου το αμπέλι ανταγωνίζεται με το παθογόνο σε μια δοκιμασία επιβίωσης. αυτή εκδηλώνεται υπό της μορφής υπερευαισθησίας, από την πλευρά της αμπέλου όπου τα προσβαλλόμενα κύτταρα ή γειτονικές κυτταρικές ενότητες νεκρώνονται παρεμποδίζοντας την περαιτέρω εξάπλωση του παθογόνου στο φυτό. Παράδειγμα, τα αμερικάνικα υβρίδια, τα οποία κατά τις πληγές που δημιουργούνται από τη δράση της φυλλοξήρας της αμπέλου στις ρίζες, ενεργοποιούν με ταχύ ρυθμό τη φλοιό-φελλοδερμική ζώνη έτσι που το φελλογόνο που παράγεται επουλώνει και παρέχει στο αμπέλι την ευκαιρία για να συνεχίσει τη διαβίωση του. (Θουκης, 2010)

2.4.4.3. Χλωρή λίπανση

Ο φόβος για τα ζιζάνια ως ανταγωνιστές της αμπέλου σε νερό και θρεπτικά στοιχεία ή σαν εστίες πυρκαγιών κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, οδήγησε σε εντατική ζιζανιοκτονία και ταυτόχρονα στην ελάττωση της βιοποικιλότητας των ειδών στον αμπελώνα.

Από περιβαλλοντικής άποψης η διατήρηση ενός ελεύθερου από φυσική βλάστηση αμπελώνα είναι μη αποδεκτή, αφού προκαλεί σε μακροχρόνια βάση χειροτέρευση της εδαφικής δομής. Μια χλωρή λίπανση, πλούσια σε είδη, επιφέρει τον εμπλουτισμό της αμπελοκαλλιέργειας και τη δυνατότητα εποικισμού από ωφέλιμα έντομα στο έδαφος.

Η ευδεμίδα, όπου λόγω ανύπαρκτης βλάστησης προσβάλλει το αμπέλι ως κύριο ξενιστή, βρίσκει στα φυτά της χλωρής λίπανσης μια βάση για τη σταθεροποίηση της οικολογικής ισορροπίας. Προτείνεται η καθιέρωση στον αμπελώνα μια σποράς από φυτά για την καλυτέρευση του εδάφους και την αναχαίτιση της συμπίεσης που δημιουργήθηκε διαχρονικά από την έλευση των οχημάτων ή τις άλλες αμπελουργικές εργασίες. Ειδικότερα, η συγκαλλιέργεια ειδών από ένα μίγμα πλούσιο σε φυτικά είδη όπως ψυχανθή (δεσμευτική ικανότητα σε άζωτο, ανάπτυξη ενεργών ριζικά συστημάτων και πλούσια ανθοφορία), σταυρανθή (συνίσταται μικρό μέρος ανάμειξης σε μείγματα εδαφικής βελτίωσης), ποώδη ή δημητριακά (προσθέτουν οργανική ουσία, ιδιαίτερα όταν αφεθούν να ωριμάσουν αρκετά), σπέρνεται για λίγους μήνες του χρόνου, συχνά σε κάθε δεύτερη σειρά, καθώς κόβεται σε ορισμένο ύψος, αφήνεται σε πλήρη άνθιση και τελικά τεμαχίζεται. Το κατατεμαχισμένο υλικό παραμένει πάνω στο έδαφος του αμπελώνα για κάλυψη και τελικά ενσωματώνεται κατά τη μηχανική καλλιέργεια.

Ο περιορισμός εφαρμογής της χλωρής λίπανσης, τεκμηριώνεται από τους αμπελοκαλλιεργητές ως ο κίνδυνος ανταγωνισμού για το νερό και τα θρεπτικά στοιχεία. Για την αντιμετώπιση αυτού του ανταγωνισμού, η χλωρή βλάστηση μπορεί να κρατηθεί σε χαμηλό επίπεδο ώστε να περιοριστεί η ανάπτυξη της και τελικά να ενσωματωθεί στο έδαφος μετά την πλήρη ανθοφορία της. Τα θρεπτικά στοιχεία που αφαιρούνται από το εδαφικό διάλυμα και τα μεταλλικά σύμπλοκα δια μέσου της χλωρής λίπανσης επανέρχονται στο έδαφος μαζί με την οργανική μάζα σε αφομοιώσιμη μορφή για το αμπέλι. Έτσι, δεν δημιουργείται ανταγωνισμός αλλά αντίθετα, μακροπρόθεσμα, παρουσιάζεται μια σημαντική δυναμική θρέψης του αμπελιού και βελτίωσης της γονιμότητας του εδάφους.

Έτσι εκτός από την οικολογική χλωρή λίπανση του αμπελώνα μπορεί, μέσω της διατήρησης ξερολιθιάς, φυσικών θάμνων περιθωρίων, ένταξης δένδρων ή της φυσικής χλωρίδας από άγρια φυτά (ζιζάνια), να μετατραπεί ο αμπελώνας από μονοκαλλιέργεια σε ένα λειτουργικό και υγιές οικοσύστημα. (Θουκης Γ., 2010)

Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται και η μείωση της προσβολής (λόγω πληθώρας επιλογών της ευδεμίδας ως εναλλακτικούς ξενιστές), καθώς και η αύξηση του πληθυσμού των φυσικών εχθρών για την αντιμετώπιση της ευδεμίδας στα πλαίσια της ολοκληρωμένης συνύπαρξης.

Ψυχανθή

Τα ψυχανθή αποτελούν την πιο οικονομική πηγή αζώτου στα συστήματα βιολογικής παραγωγής. Αναπτύσσονται γρήγορα και έχουν υψηλό δυναμικό δέσμευσης αζώτου, παρέχοντας αξιοσημείωτες ποσότητες αζώτου στο αμπέλι. Παράλληλα, η χρήση τους βοηθά στην κινητοποίηση και άλλων μακροστοιχείων. Προτιμώνται, κυρίως, τα ετήσια χειμερινά ψυχανθή, που είναι αυτό-αναπαραγόμενα και μειώνεται έτσι το κόστος των εισροών των σπόρων. Τέτοια

είναι : διάφορα είδη βίκου (π.χ. *Vicia sativa*), διάφορα είδη τριφυλλιού (π.χ. *Trifolium hirtum*) και διάφορα είδη μηδικής (π.χ. *Medicago spp.*) (Hofmann et al, 1995).

Αγροστώδη

Τα αγροστώδη βελτιώνουν τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους των αμπελώνων και χρησιμοποιούν στο έπακρον την τυχόν περίσσεια του εδαφικού αζώτου στη βιομάζα τους. Με το ριζικό τους σύστημα μεταφέρουν θρεπτικά στοιχεία στα βαθύτερα

στρώματα του εδάφους. Τα πλέον κατάλληλα αγροστώδη για αμπελώνες με προβλήματα διάβρωσης είναι τα αυτό-αναπαραγόμενα είδη. Τα φυτά αυτά προστατεύουν το εύθραυστο έδαφος των αμπελώνων από τις καταρρακτώδεις, πολλές φορές, χειμωνιάτικες βροχές. Τέτοια είδη είναι το *Bromus mollis*, *Festuca megaluna*, *Lolium multiflorum* και *Lolium rigidum* (Hofmann et al, 1995).

Δημητριακά

Τα δημητριακά μπορούν να παράγουν σημαντικές ποσότητες βιομάζας και οργανικής ουσίας, παρά το ότι είναι αργά αποικοδομούμενη. Εξαιτίας του τύπου του ριζικού τους συστήματος, βελτιώνουν τη δομή του εδάφους, προλαμβάνουν προβλήματα διάβρωσης, διευκολύνουν τη διήθηση του νερού και μειώνουν την απορροή του και περιορίζουν τις απώλειες θρεπτικών στοιχείων, λόγω έκπλυσης τους σε βαθύτερα στρώματα. Τα πιο συνηθισμένα δημητριακά που χρησιμοποιούνται ως φυτά εδαφοκάλυψης είναι το κριθάρι και η σίκαλη (Fantersmissen, 1999).

Άλλα φυτά

Άλλα φυτά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φυτά εδαφοκάλυψης σε βιολογικά συστήματα αμπελοπαραγωγής είναι είδη του γένους *Sinapis* (σινάπι) και άλλα φυτά της οικογένειας των σταυρανθών, π.χ. *Brassica campestris*, *Brassica nigra*, *Brassica rapa*. Ανάμεσα στα άλλα πλεονεκτήματά τους είναι η γρήγορη ανάπτυξη και κάλυψη του εδάφους, η εύκολη ενσωμάτωση και οι χαμηλές απαιτούμενες ποσότητες σπόρου με χαμηλό κόστος. Ακόμη, μερικές ποικιλίες σταυρανθών αναφέρεται ότι έχουν επιδράσεις αλληλοπάθειας και ότι αποτελούν φυσικά νηματοδοκτόνα (Καμπουράκη & Βασιλείου, 1996).

Μείγματα ειδών

Πολύ συχνά, στη βιολογική αμπελοκαλλιέργεια, χρησιμοποιούνται μείγματα μη ψυχανθών με ψυχανθή, μια και συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα των διαφορετικών ειδών. Τα μίγματα ειδών ανταγωνίζονται και καταπνίγουν καλύτερα τους πληθυσμούς των ανεπιθύμητων ειδών (ζιζάνια), όταν αυτά δημιουργούν προβλήματα. Σε μίγματα, επίσης, αγροστωδών με ψυχανθή υπάρχει

ανταγωνισμός μεταξύ τους. Παρ' όλα αυτά, ο ανταγωνισμός στο εδαφικό άζωτο μπορεί να κάνει τα ψυχανθή περισσότερο αποδοτικά στη δέσμευση του ατμοσφαιρικού αζώτου. Σίγουρα, όμως, χρειάζεται προσοχή στην αναλογία τους στο μείγμα, ειδικά σε φτωχά εδάφη, όπου μπορούν να δημιουργηθούν προβλήματα εξαιτίας της δέσμευσης του αζώτου στους ιστούς των αγρωστωδών και της αργής αποδόμησής του και απελευθέρωσής του (Γιαννοπολίτης, 1998).

2.4.5. Βιολογικά μέτρα καταπολέμησης

A. Μέθοδος Διατάραξης Σύζευξης με Φερομόνες (μέθοδος confusion)

Η αντιμετώπιση της ευδεμίδας της αμπέλου με τη μέθοδο της σύγχυσης του φύλου είναι μία βιοτεχνολογική-βιολογική μέθοδος στην οποία η μείωση της απαιτούμενης φερομόνης είναι κατευθυντήριοις οδηγός (Coracini 2004, Nansen 2007).

Αυτή η προσέγγιση για την αντιμετώπιση των εντόμων πρωτοξεκίνησε στα τέλη 1960 από τους Gaston κ.α. (1967). Με ιδιαίτερη έμφαση στην ευδεμίδα, τα πρώτα πειραματικά προγράμματα πραγματοποιήθηκαν στην Γαλλία, υπό συνθήκες εργαστηρίου (Roehrich & Carles, 1977), αλλά και σε συνθήκες αγρού (Roehrich et al., 1977, 1979, Roehrich & Carles, 1982).

Τα τελευταία χρόνια η μέθοδος της διαταραχής των συζεύξεων (mating disruption) λόγω της απλότητας στην εφαρμογή, της αποτελεσματικότητάς της, καθώς και της τεχνικής βελτίωσης των εξατμιστήρων ώστε να έχουν μεγαλύτερη διάρκεια αποδέσμευσης φερομόνης, ακόμη με την βελτίωση των τεχνικών εφαρμογής κ.ά., (Dvora et al. 2005) κερδίζει έδαφος, τόσο ως βοηθητικό σύστημα φυτοπροστασίας (μειώνοντας σημαντικά την ανάγκη επεμβάσεων) όσο και ως μοναδικό σύστημα φυτοπροστασίας (χωρίς άλλη επέμβαση εναντίον της ευδεμίδας).

Οι εξατμιστήρες φερομόνης πρέπει απαραίτητα να εγκαθίσταται επί των πρέμων πριν ή στην έναρξη της πρώτης πτήσης, διότι η μέθοδος είναι προληπτική. Για να είναι αποτελεσματική η μέθοδος θα πρέπει να εφαρμόζεται αποκλειστικά σε μεγάλης έκτασης ομοιόμορφους αμπελώνες τουλάχιστον 10 στρεμμάτων όπου ο αρχικός πληθυσμός δεν είναι πολύ υψηλός. Εάν κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους της καταπολέμησης, η προσβολή επί των σταφυλιών ξεπερνά το 5-10% στην πρώτη γενεά, τότε συνίσταται η εφαρμογή αμέσως μιας θεραπευτικής επέμβασης ώστε να μειωθεί ο πληθυσμός προκειμένου να εγγυηθούμε την επιτυχία της καταπολέμησης με την μέθοδο αυτή στις επόμενες γενεές (Charmillot et al., 1995).

Η μέθοδος διατάραξης σύζευξης με φερομόνες χρησιμοποιείται αποτελεσματικά στην καταπολέμηση της ευδεμίδας μόνο όταν ο πληθυσμός βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα. (Friedrich, et.al., 2001) Για την επιτυχία όμως της μεθόδου αυτής πρέπει να

εφαρμόζεται σε μεγάλη έκταση αμπελώνων και να μην υπάρχουν αναμολύνσεις από γειτονικές καλλιέργειες.

Η συνιστώμενη ποσότητα συγκέντρωσης φερομονής στη χρησιμοποίηση με εξατμιστήρες, στα πλαίσια της Ευρώπης ορίζεται στα 120mg/ha (σχεδόν 500 εξατμιστήρες/εκταριο).

Σε διαφορές πειραματικές που έχουν πραγματοποιηθεί, προτείνεται η χρησιμοποίηση μεγαλύτερης οσότητας φερομονής (ήτοι 165mg/ha), για την μείωση της πιθανότητας ζημίας σε προσβολές από αυξημένους πληθυσμούς καθώς και από ανεπαρκή σημεία εξατμίσεως φερομονής (Schmitz κ.α., 1995, Suckling & Anerelli. 1996).

Πειραματικά προγράμματα για τη σύγχυση του φύλλου της ευδεμίδας με εξατμιστήρες φερομόνης

1. Πειραματικό για την σύγχυση φύλλου με εξατμιστήρες ExoSex στο ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης

Στην έρευνα αυτή, σε πειράματα εργαστηρίου και υπαίθρου, χρησιμοποιήθηκαν οι εξατμιστήρες ExoSex, που στηρίζονται στην ηλεκτροστατική σκόνη Entostat η οποία τυποποιείται μαζί με την σεξουαλική φερομόνη του θηλυκού και τοποθετείται σε δελτοειδή παγίδα. Τα αρσενικά έλκονται από τη φερομόνη και καθώς μπαίνουν στην παγίδα η σκόνη κολλάει στο δερμάτιό τους, οι δέκτες φερομόνης υπερφορτώνονται και τα αρσενικά καθίστανται «τυφλά» στα ίχνη φερομόνης των θηλυκών, ενώ καθώς πετούν γίνονται κινητοί εξατμιστήρες όταν φεύγουν από τις παγίδες φερομόνης. Νεοεκπτυσσόμενα αρσενικά θεωρούν τα αρσενικά που επισκέφτηκαν την παγίδα ως θηλυκά και στην προσπάθειά τους να συζευχθούν μαζί τους παίρνουν ποσότητα από την σκόνη με την φερομόνη και έτσι διαδίδεται (εξαπλώνεται) η φερομόνη δια μέσου των ψευτοσυζεύξεων. Τα θηλυκά απορρίπτουν τα αρσενικά που έχουν σκόνη φερομόνης από την διαδικασία σύζευξης ακόμη και αν εντοπιστούν με οπτικά ή αισθητήρια αφής από τα αρσενικά. (Ναβροζιδής, κ.α.)

2. Πειραματικό που διενεργήθηκε στα Σπάτα, Αττικής,

Κατά την διάρκεια 3 ετών και με δοκιμές της μεθόδου διατάραξης της σύζευξης όπου διεξήχθητε σε όλες τις γενεές της ευδεμίδας, παρατηρήθηκαν διάφορα αποτελέσματα, καθώς υπήρχε μεγάλη διαφοροποίηση στις χρονιές και στις γενεές. Στην πρώτη (ανθοφάγο) γενεά, τα αποτελέσματα ήταν πενιχρά, όμως στην δεύτερη και τρίτη (καρποφάγα) γενεά, τα αποτελέσματα ήταν συγκρίσιμα με αυτά του ελέγχου με εντομοκτόνα και σε κάποιες περιπτώσεις και καλύτερα. Η πυκνότητα του πληθυσμού του εντόμου στο πειραματικό με την χρήση της φερομόνης μειώθηκε κατά μέσο όρο 67% και 57% στην δεύτερη και τρίτη γενεά αντίστοιχα. Πάραυτα δεν επιτεύχθηκε επαρκής προστασία της καλλιέργειας με την μέθοδο αυτή μόνη της. (Μοσχός, κ.α., 2004)

3. Πειραματικές εργασίες έδειξαν ότι εφαρμογή 50 εξατμιστήρων φερομόνης (τύπου BASF), ανά στρέμμα προστάτευσε έκταση 40 στρ. εξίσου ή και καλύτερα από τα εντομοκτόνα (Τσιτσιπής κ.α., 1995). Η μέθοδος αυτή δοκιμάζεται και σε άλλες περιοχές από άλλους ερευνητές και προβλέπεται βελτίωση της (Ζαρταλούδης και άλλοι, 1995).

4. Πειραματική πραγματοποιήθηκαν στην Λάρισα, κτήμα Τσαριτσάνη (1992-1995) και στην Αταλαντή (1992-1997), για την αξιολόγηση της μεθόδου σύγχυσης της σύζευξης ως μέθοδο αντιμετώπισης της ευδεμίδας στους αμπελώνες. Αξιολογήθηκαν 4 εφαρμογές, και με συνολικά ποσοστά που κυμάνθηκαν, στην εφαρμογή μόνο εντομοκτόνου (1-35%), σε περιοχή χωρίς εφαρμογή-μάρτυρας (0-80%), σε εφαρμογή φερομόνης με εξατμιστήρες (1-11%) και σε εφαρμογή φερομόνης μαζί με εντομοκτόνα (2-18%)

Τα αποτελέσματα του πειραματικού φανερώνουν την σύγχυση που δημιουργήθηκε στο πειραματικό κομμάτι, καθώς και την αποτελεσματικότητα της μεθόδου σε συνθήκες αγρού, σαν μια εναλλακτική και οικολογική μέθοδος διαχείρισης της μόλυνσης, έως και καλύτερη των συμβατικών μεθόδων καταπολέμησης του εντόμου (Τσιτσιπής Α., κ.α., 1997)

5. Η μέθοδος διατάραξης της σύζευξης με εξατμιστήρες ISONET για τον έλεγχο της ευδεμίδας, πραγματοποιήθηκε στην Αυστρία σε διάστημα 2 ετών, για την πρώτη και δεύτερη γενεά της ευδεμίδας, συγκρίνοντας την μέθοδο αυτή με τη χρήση συμβατικών εντομοκτόνων. Για την πρώτη γενεά, σε αμπέλι όπου δεν είχε εφαρμοστεί η μέθοδος, το ποσοστό ζημιάς κυμάνθηκε από 5-15%, ενώ όταν χρησιμοποιήθηκε η φερομόνη με τους ψεκαστές σε όλη την καλλιεργούμενη έκταση, το ποσοστό προσβολής κυμάνθηκε από 0.5-1.5%. Αντίστοιχα για την δεύτερη γενεά σε αμπέλι όπου είχαν εφαρμοστεί συμβατικά εντομοκτόνα το ποσοστό ζημιάς κυμάνθηκε από 0-11%, ενώ στο πειραματικό με τους εξατμιστήρες ISONET, το ποσοστό ζημιάς κυμάνθηκε από 0-0.2%.

6. Το πείραμα με τους εξατμιστήρες ISONET πραγματοποιήθηκε σε διαφορετικές περιοχές την επόμενη χρονιά, με αποτελέσματα ποσοστού ζημιάς, για την πρώτη γενεά να κυμαίνεται από 6.4-21.5% σε αμπέλι χωρίς την εφαρμογή της μεθόδου, και από 0.2-2.3% με την εφαρμογή της μεθόδου. Αντίστοιχα για την δεύτερη γενεά, 1-25.1% για απέκαστες περιοχές και 0-0.6% σε σημεία εφαρμογής της μεθόδου (Charmillot et.al., 2001-2002).

7. Αντίστοιχα πειράματα της μεθόδου διατάραξης της σύζευξης με την χρησιμοποίηση φερομόνης και με εξατμιστήρες Isonet L Shin-Etsu, έχουν αποφέρει πολύ θετικά αποτελέσματα, σε διάφορες περιοχές (Bagnoli & Lucchi, 2002) και πλέον καθιστούν την μέθοδο ως καταλληλότερη για την πρόληψη της ευδεμίδας σε παγκόσμιο επίπεδο.

8. Πείραμα που πραγματοποιήθηκε σε αμπελώνα στην Τουρκία, για την αποτελεσματικότητα της μεθόδου διαταραχής της σύζευξης, σε περίοδο δυο χρόνων, προτρέπει την χρησιμοποίηση της μεθόδου για την αντιμετώπιση της ευδεμίδας σε ευρύ φάσμα, με την υποστήριξη του βιολογικού σκευάσματος του βάκιλου της Θουριγγίας, όσο η προσβολή ξεπερνά τα όρια οικονομικής ζημιάς

Τα συμπεράσματα που εξάγονται από τα παραπάνω πειραματικά, δίνουν τη σαφή εικόνα της δράσης της μεθόδου της διατάραξης της σύζευξης με διάφορους εξατμιστήρες, αφού αποδεικνύεται ότι με την εφαρμογή φερομόνης προληπτικά σε διαφορετικές διάρκειες έχουμε επαρκέστατη πρόληψη της ευδεμίδας καθόλη τη διάρκεια του έτους.

Καθώς η μέθοδος αυτή συνεχώς βελτιώνεται και πλέον υπάρχουν ανεπτυγμένες γνώσεις στο είδος του εντόμου, όπως και τεχνολογικές εξελίξεις που εμβαθύνουν την αντιμετώπιση του σε βιολογικό επίπεδο (Torres- Vila et al., 1997a, Charmillot et al., 1995a, Stockel et al., 1992, και άλλοι), η μέθοδος της σεξουαλικής σύγχυσης της ευδεμίδας χρησιμοποιείται σε διάφορες χώρες (Arn et al., 1997) και έχει αποφέρει αποτελέσματα σχεδόν αντίστοιχα των συμβατικών εντομοκτόνων.

B. Ρυθμιστές Ανάπτυξης των Εντόμων (Insect growth regulators - IGR)

Πρόκειται για βιοανάλογα της νεανικής ορμόνης γνωστή και ως γοναδοτροπική. Ο ρόλος της στην ανάπτυξη των εντόμων είναι καθοριστικός. Ελέγχει την προνυμφική εξέλιξη, την μεταμόρφωση και παρεμβαίνει σε σημαντικές βιολογικές λειτουργίες (ωογένεση, σύζευξη, μεταβολισμό). Από τις ουσίες της κατηγορίας αυτής το μόνο προϊόν που έχει εγκριθεί είναι το fenoxycarb (Insegar). Εφαρμόζεται λίγο πριν την έναρξη των ωοτοκίων ή το αργότερο σε πρόσφατες ωοτοκίες και διακόπτει την εμβρυϊκή ανάπτυξη. Έχει υψηλή αποτελεσματικότητα και είναι απαραίτητο να τηρούνται οι προδιαγραφές χρήσης (επίκαιρη εφαρμογή, πλήρης κάλυψη των σταφυλιών. Κατά συνέπεια θα πρέπει να χρησιμοποιείται αμέσως με την έναρξη δραστηριοποίησης των συλλήψεων στις φερομονικές παγίδες. Γενικά, η επέμβαση πρέπει να επαναλαμβάνεται μετά 10-15 ημέρες (Charmillot et al., 1987, Μπρούμας και άλλοι, 1994). Είναι δυνατόν επίσης, να χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι παρεμποδιστές της ανάπτυξης των εντόμων που αναστέλλουν την βιοσύνθεση της χητίνης. Η προνύμφη αδυνατεί να κατασκευάσει νέο χιτώριο περίβλημα κατά την έκδυση και θανατώνεται. Επιδεικνύουν επίσης ωοκτόνο δράση, καθ' όσον αναστέλλουν την διαδικασία της εμβρυογένεσης.

Οι Ρυθμιστές Ανάπτυξης Εντόμων (Insect Growth Regulators, IGR) είναι μια νέα ομάδα εντομοκτόνων που δεν ταξινομούνται με βάση τη χημική τους δομή αλλά με βάση τον τρόπο δράσης τους. Τα εντομοκτόνα αυτά δεν είναι τοξικά για τον άνθρωπο και τα ανώτερα θηλαστικά, είναι φιλικά προς το περιβάλλον και μπορούν να ενταχθούν σε προγράμματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης. Δρουν σε μια ορισμένη φάση του βιολογικού κύκλου των εντόμων με αποτέλεσμα ο χρόνος εφαρμογής τους

να παίζει καθοριστικό ρόλο στην αποτελεσματικότητα τους, για αυτό και είναι απαραίτητη η ταυτόχρονη χρήση παγίδων φερομόνης φύλου για την παρακολούθηση των πληθυσμιακών διακυμάνσεων των εντόμων. Μερικά από τα εντομοκτόνα αυτά δρουν σαν παρεμποδιστές βιοσύνθεσης της χιτίνης (συστατικό του εξωσκελετού των εντόμων), στο στάδιο της προνύμφης μη επιτρέποντας τον σχηματισμό του νέου δερματοσκελετού κατά την έκδυση. Σε μερικές περιπτώσεις, ακμαία που έχουν δεχθεί την επίδραση των παρεμποδιστών βιοσύνθεσης χιτίνης γεννούν στείρα αυγά. Άλλα εντομοκτόνα τύπου IGR, μιμούνται τη δράση της ορμόνης νεότητας παρεμποδίζοντας έτσι τη νύμφωση των προνυμφών. Από πλευράς τρόπου εισόδου στον οργανισμό των εντόμων, άλλα είναι εντομοκτόνα στομάχου και άλλα στομάχου και επαφής.

Αντιπρόσωποι:

- Παρεμποδιστές βιοσύνθεσης χιτίνης: diflubenzuron, teflubenzuron.
- Μιμητικά ορμόνης νεότητας: fenoxycarb, cyromazine. BT και fenoxycarb

Ένα μίγμα του fenoxycarb και του BT επιτρέπει την καταπολέμηση της ευδεμίδας με μία μόνο εφαρμογή στη 2η γενεά (Pasquier et al., 1994, Μπρούμας και άλλοι, αδημοσίευτα στοιχεία) και μια ή δύο εφαρμογές στην 3η γενεά (Μπρούμας και άλλοι, αδημοσίευτα στοιχεία). Με τον συνδυασμό αυτό ο BT εξασφαλίζει την θανάτωση των πρώτων προνυμφών, ενώ το fenoxycarb θανατώνει τα τελευταία ωά που εναποτίθενται. Η επέμβαση πρέπει να εφαρμόζεται αμέσως πριν την εκκόλαση των πρώτων προνυμφών. Η προσθήκη ζάχαρης είναι απαραίτητη για την αύξηση της προνυμφοκτόνου δράσης του BT.

Η χρήση των ρυθμιστών ανάπτυξης στηρίχθηκε στην ιδέα της αντιμετώπισης των εντόμων εχθρών με ορμόνες νεότητας που παράγουν τα ίδια τα έντομα. Τα πλεονεκτήματα της χρήσης τους είναι η εκλεκτική επί των εντόμων δράση τους και η μικρή πιθανότητα ανάπτυξης ανθεκτικότητας, αν και έχουν αναφερθεί ορισμένες τέτοιες περιπτώσεις. Σήμερα, στη λίστα των διαθέσιμων ρυθμιστών αναπτύξεως εκτός από τις ορμόνες νεότητας έχουν προστεθεί και οι παρεμποδιστές σύνθεσης χιτίνης καθώς και οι ανταγωνιστές έκδυσης (Oberlander et al., 1997).

Γ. Παρεμποδιστές Ανάπτυξης των Εντόμων (Insect growth inhibitors - IGI)

Τα εντομοκτόνα αυτά εμποδίζουν τη σύνθεση της χιτίνης ή την απόθεσή της κατά τη διαδικασία της έκδυσης και ανάπτυξης στα έντομα. Κατά συνέπεια δρουν επί των προνυμφών αλλά ορισμένα προϊόντα της κατηγορίας αυτής επιδεικνύουν και ωοκτόνο δράση (Charmillot, 1989). Από τοξικολογικής πλευράς εμφανίζουν μεγάλη εκλεκτική δράση και δεν επιδρούν επί πολλών ωφέλιμων εντόμων (Staubli et al., 1984).

Οι παρεμποδιστές σύνθεσης χιτίνης, αν και δεν μιμούνται τις ορμόνες νεότητας, εμποδίζουν την ομαλή έκδυση των προνυμφών των εντόμων, παρεμποδίζοντας τον

σχηματισμό χιτίνης με κάποιο μηχανισμό, ο οποίος δεν είναι ακόμη απολύτως γνωστός. Από αυτούς, το diflubenzuron είναι ένα αποτελεσματικό σκεύασμα εναντίον πολλών ειδών εντόμων εχθρών των αποθηκευμένων προϊόντων (Maceljiski & Korunic, 1972).

Γενικά, οι παρεμποδιστές σύνθεσης χιτίνης δίδουν αυξημένη προστασία παρεμποδίζοντας τον σχηματισμό γενεών με ταυτόχρονη θανάτωση των ανώριμων σταδίων. Επιπλέον, οι μιμητές ορμονών νεότητας καλό θα είναι να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με άλλα εντομοκτόνα ή με παρεμποδιστές συνθέσεως χιτίνης, τα οποία δεν θα εξασκούν καμία ή θα εξασκούν ήπια δράση επί των ωφελίμων εντόμων (παρασιτοειδών – αρπακτικών), στο πλαίσιο ολοκληρωμένης αντιμετώπισης (Mian & Mulla 1982).

Η συστηματική παρακολούθηση των πτήσεων της ευδεμίδας βοηθά στην επιλογή του κατάλληλου χρόνου των επεμβάσεων. Οι γεωργικές προειδοποιήσεις αποτελούν το καλλίτερο μέσο σ' αυτή τη περίπτωση. Μπορούμε όμως και με τη χρήση ενός μίγματος ξυδιού και νερού σε αναλογία 60 κυβ. εκ./λίτρο νερού με 40γρ. ζάχαρη σε πλαστικά δοχεία να παγιδεύσουμε τα ακμαία. (Ροδιτακης)

BIOREND-R

Το σύστημα Bio Rent-R είναι μια καινοτόμος μέθοδος βιολογικής καταπολέμησης για την αντιμετώπιση διαφόρων φυτοφάγων εντόμων. Βασίζεται στον συνδυασμό εντομοπαθογόνων νηματωδών και ενός υγρού ενυδατικού μέσου, της χιτοζάνης.

Οι Εντομοπαθογόνοι νηματώδεις της οικογένειας Steinernematidae χρησιμοποιούνται στη βιολογική καταπολέμηση ευρέος φάσματος φυτοφάγων εντόμων. Εισβάλλουν από τα φυσικά ανοίγματα των εντόμων, μεταδίδουν βακτήρια και θανατώνουν τους φυτοφάγους οργανισμούς. Απαντώνται κυρίως στο έδαφος και είναι ευαίσθητοι σε ξηροθερμικές συνθήκες και ιδιαίτερα στην υπεριώδη ακτινοβολία.

Χρησιμοποιούνται κυρίως στα διαχειμάζοντα στάδια των λεπιδόπτερων.

Το προστατευτικό μέσο Bio Rent-R αποτελείται από την ουσία χιτοζάνη, ένα πολυμερές της χιτίνης που απαντάται στον εξωσκελετό των εντόμων. Λειτουργεί ενισχυτικά διευκολύνοντας την επιβίωση των νηματωδών σε δυσμενείς για αυτούς περιβαλλοντικές συνθήκες και αυξάνει τη δράση τους.

2.4.6. Αναφορές στους φυσικούς εχθρούς, ανταγωνιστές της ευδεμίδας

Τα παράσιτα και τα αρπακτικά έχουν καταγραφεί και απαριθμηθεί από τους Thompson (1943-1964), EPPO (1996) και Coscollá (1997), και τις σχετικές αναφορές σε αυτούς.

Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί έχουν καταγράψει από τους Feytaud (1924), Ruíz-Castro (1943), Bovey (1966), Deseo κ. α. (1981), Martignoni και Iwai (1986), Marchesini και Dalla-Monta (1994), EPPO (1996), Coscollá (1997) και τις σχετικές αναφορές σε αυτούς.

Επίσης για την αντιμετώπιση του εντόμου βάση των φυσικών ανταγωνιστών έχουν συμπληρωθεί στοιχεία από συγκεκριμένες έρευνες και τοπικές μελέτες από τους Silvestri (1912), Feytaud (1913, 1924), Voukassovitch (1924), Ruíz-Castro (1943), Geoffrion (1959), Kisakurek (1972), Kaitazon και Kharizanov (1977), Coscollá (1980a, b, 1981), Nuzzaci και Triggiani (1982), Zapryanov και Stoeva (1982), Causse et al. (1984), Dugast και Voegelé (1984), Barbieri (1987), Sengonca και Leisse (1987, 1989), Belcari και Raspi (1989), Martínez και Reymonet (1991), Marchesini και Dalla-Monta (1994), καθώς και αρκετές ακόμα ερευνητικές που στοχεύουν στην πλήρη στοιχειοποίηση των εχθρών της ευδεμίδας.

Τα περισσότερα είδη ανταγωνιστών που έχουν καταγράψει (>95%) είναι παρασιτικά υμενόπτερα. Παρόλο τον μεγάλο αριθμό των φυσικών εχθρών που έχει αναφερθεί, η ανταγωνιστική δράση αυτών δεν καταλήγει σε ικανοποιητικά αποτελέσματα για εμπορικούς αμπελώνες. Μια εξαίρεση είναι το βακτήριο του βάκιλλου (*Bacillus thuringiensis*), όταν εφαρμόζεται ως εμπορικό εντομοκτόνο.

Όσον αφορά τα παράσιτα, η χρήση των ειδών *Trichogramma* είναι ευρέως γνώση και χρησιμοποιούμενη με καλά αποτελέσματα καθώς πραγματοποιούνται ακόμα έρευνες για βελτίωση της αποτελεσματικότητάς τους.

Στην Ελλάδα η βιολογική καταπολέμηση εφαρμόζεται με εισαγωγή φυσικών εχθρών από το εξωτερικό και εξαπόλυση τους με σκοπό, την αρχική εγκατάσταση του φυσικού εχθρού και τον επιτυχή έλεγχο του εντόμου μέσο-μακροπρόθεσμα, και την άμεση αντιμετώπιση βλαβερών ειδών (κυρίως σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες, όπου υπάρχει άμεσο αντίκτυπο του αποτελέσματος). (Μπρουφας & Κωβαίος, 2012)

Η μελέτη οικολογικών αλληλεπιδράσεων, όπως η ενδοειδική θήρευση (Polis and Holt 1992) και ο ανταγωνισμός είναι σημαντική τόσο από θεωρητική όσο και από εφαρμοσμένη άποψη της βιολογικής καταπολέμησης. Σε περιπτώσεις που η βιολογική καταπολέμηση εντόμων εχθρών είναι απαραίτητη είναι σημαντικό να γνωρίζουμε αν αλληλεπιδράσεις μεταξύ ατόμων του ίδιου είδους ή μεταξύ διαφορετικών ειδών φυσικών εχθρών μπορούν να παράγουν τα επιθυμητά αποτελέσματα όσον αφορά την μείωση μιας προσβολής (Mills 2002).

Η μελέτη των βασικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ θηρευτή - θηράματος και ο προσδιορισμός της λειτουργικής απόκρισης ενός θηρευτού εξυπηρετεί στην καλύτερη αξιολόγηση ενός αρπακτικού ως φυσικού εχθρού. Η μελέτη των αλληλεπιδράσεων παράλληλα μεταξύ διαφόρων ειδών θηρευτών που επιδρούν σε ένα είδος λείας, καθώς και η επίδραση αυτών των αλληλεπιδράσεων στην πιθανά αθροιστική θηρευτική συμπεριφορά τους, αποκτά βαρύνουσα σημασία στην μελέτη πολύπλοκων

τροφικών συστημάτων καθώς αποτελούν εργαλείο για την αποτελεσματικότερη εφαρμογή τους, στην βιολογική καταπολέμηση εχθρών των καλλιεργούμενων φυτών.

Ένα σημαντικό κριτήριο για τη μείωση της προσβολής από παθογόνα είναι η προστασία και προώθηση των ωφέλιμων οργανισμών (αρπακτικά προστασίας και καθαρισμού) που υπάρχουν ήδη στον αμπελώνα.

Για το σκοπό αυτό, εκτός από τη σπορά μιας πλούσιας σε φυτικά είδη λίπανσης, η οποία προσφέρει στους ωφέλιμους οργανισμούς καταφύγιο και τροφή, συνίσταται η φύτευση θάμνων και δέντρων, η εγκατάσταση τεχνητών φωλιών για την εποίκιση των αμπελώνων με πουλιά και η συντήρηση ή κατασκευή τοίχων ξερολιθιάς για την εξυπηρέτηση κυρίως των ερπετών. Έτσι τα διάφορα αρπακτικά διαβιούν και παρέχουν προστασία στα φυτά που τα φιλοξενούν

Οι ιδιότητες των ιδεωδών φυσικών εχθρών για την μεγαλύτερη αποτελεσματικότητά τους στη βιολογική καταπολέμηση είναι: η εξειδίκευση ως προς το επιβλαβές έντομο, ο συγχρονισμός του βιολογικού τους κύκλου με αυτόν του επιβλαβούς εντόμου, η υψηλή αναπαραγωγική ικανότητά τους, η υψηλή ικανότητα αναζήτησης, η ικανότητα μετακίνησης και διασποράς, η ευκολία χειρισμού τους και μαζικής παραγωγής τους και η συνδυαστικότητα με καλλιεργητικές πρακτικές. (Περδικής, Αλεξανδρακής, Λυκουρεσής)

Η βιολογική καταπολέμηση των επιζήμιων εντόμων πραγματοποιείται μέσω τριών μεθόδων η κάθε μία από τις οποίες περιλαμβάνει μια σειρά ενεργειών:

1. Κλασική βιολογική καταπολέμηση

Γενικά, η σειρά των ενεργειών που θα πρέπει να ακολουθηθούν για την εφαρμογή ενός προγράμματος κλασικής βιολογικής καταπολέμησης είναι:

1. Προσδιορισμός του εντόμου εχθρού που εισήλθε σε μια περιοχή καθώς και η εξακρίβωση του τόπου προέλευσής του, 2. Διερεύνηση, καταγραφή και εκτίμηση των φυσικών του εχθρών στην περιοχή προέλευσής του, 3. Εισαγωγή, μαζική εκτροφή και απελευθέρωση του(ων) πλέον κατάλληλου(ων) φυσικού(ων) εχθρού(ων) του, 4. Μη διενέργεια επιβλαβών επεμβάσεων μετά την απελευθέρωσή του(ς) και έλεγχος για την εγκατάστασή του(ς), 5. Παρακολούθηση και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους μετά την εγκατάστασή του(ς).

Γενικά, η κλασική βιολογική καταπολέμηση είναι μια μέθοδος που έχει εφαρμοστεί πολλές φορές με επιτυχία και:

α) δύναται να προσφέρει αντιμετώπιση των εντόμων για μεγάλο χρονικό διάστημα, μεταθέτοντας τη θέση ισορροπίας του πληθυσμού κάτω από το οικονομικό όριο και

β) συνεισφέρει σημαντικά στη δημιουργία ισορροπίας στο αγροοικοσύστημα και στην παραγωγή προϊόντων ποιότητας

Η κλασική βιολογική αντιμετώπιση καθίσταται τελικά η πλέον οικονομική μέθοδος αντιμετώπισης, κυρίως σε περιπτώσεις νεοεισαχθέντων εντόμων σε μια περιοχή.

2. Μαζική παραγωγή και απελευθέρωση

Η μαζική απελευθέρωση πραγματοποιείται με περιοδικές εξαπολύσεις, μη περιοδικές (συχνές) εξαπολύσεις, συμπληρωματικές εξαπολύσεις και εξαπολύσεις υπερβολικά μεγάλου αριθμού ατόμων. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται με επιτυχία για την αντιμετώπιση επιβλαβών εντόμων στις καλλιέργειες υπό κάλυψη αλλά και σε άλλες καλλιέργειες όπως τα εσπεριδοειδή.

3. Διατήρηση και αύξηση της δράσης των υπαρχόντων φυσικών εχθρών με κατάλληλους χειρισμούς στο αγροοικοσύστημα (Conservation Biological Control).

Σε αυτή τη μέθοδο βιολογικής καταπολέμησης σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν τα αυτοφυή φυτά τα οποία είναι κύρια συστατικά των αγροοικοσυστημάτων και συμβάλλουν σημαντικά στη διατήρηση και στην αφθονία των φυσικών εχθρών. Αυτό συμβαίνει κυρίως διότι οι φυσικοί εχθροί τρέφονται στα άνθη (γύρη, νέκταρ) ή βρίσκουν εναλλακτικά είδη ξενιστών ή λείας στα αυτοφυή φυτά. Επίσης, τα αυτοφυή φυτά προσφέρουν καταφύγια και θέσεις διαχείμασης στους φυσικούς εχθρούς. Σε αρκετές περιπτώσεις η διατήρηση αυτοφυών φυτών στα περιθώρια των καλλιεργειών έχει βρεθεί να συμβάλλει σημαντικά στον αποικισμό των καλλιεργειών με φυσικούς εχθρούς προσφέροντας τους προστασία από επιβλαβή έντομα.

Αρκετές έρευνες και εφαρμογές για τη βιολογική καταπολέμηση επιβλαβών εντόμων και άλλων ζωικών ειδών έχουν πραγματοποιηθεί, αλλά λόγω της ιδιαίτερης σημασίας που παρουσιάζει το θέμα αυτό στην “Παραγωγή Ποιοτικών Προϊόντων” και στην “Προστασία του Περιβάλλοντος” ακόμα περισσότερα έχουν να γίνουν στο μέλλον. (Περδικής, Αλεξανδρακής, Λυκουρεσης)

2.4.7. Ωφέλιμα παρασιτοειδή – Φυσικοί εχθροί

Παρασιτοειδή

Παρασιτοειδές χαρακτηρίζεται εκείνο το είδος εντόμου το οποίο συνήθως έχει μέγεθος παρόμοιο με τον ξενιστή του και απαιτεί για τη συμπλήρωση της ανάπτυξής του ένα μόνο άτομο του ξενιστή το οποίο και τελικά θανατώνει

Hymenoptera Ichneumonidae

Dicaelotus inflexus, Itopectis alternans, Itopectis tunetana, Pimpla spurious, Pimpla turionellae, Campoplex capitator, Tranosemella prerogator, Venturia canescens, Ischnus alternator, Gelis cinctus, Gelis areator, Agrothereutes abbreviator, Theroscopus hemipterus, Bathyrix decipiens, Bathyrix argentatus, Triclistus albicinctus, Exochus tibialis, Pristomerus vulnerator

Hymenoptera Braconidae

Ascogaster quadridentata, Microplitis sp,

Hymenoptera Pteromalidae

Dibrachus affinis, Dibrachus cavus, Habrocytus sp, Frigomalus chrysos

Hymenoptera Torymidae

Monodontomerus sp .

Hymenoptera Eulophidae

Colpoclypeus florus, Sympiesis sandanis, Eutetrastichus amethystinus, Elachertus affinis, Elasmus steffani

Diptera Tachinidae

Phytomyptera nigrina

Αρπακτικά

Αρπακτικό χαρακτηρίζεται ένα έντομο το οποίο είναι συνήθως μεγαλύτερο από τη λεία του, από την οποία τρέφεται με περισσότερα του ενός άτομα για να συμπληρώσει την ανάπτυξή του και ζει ελεύθερα καθόλη τη διάρκεια της ζωής του

Arachnida Salticidae

Philaeus chrysops

Arachnida Clubionidae

Chyrachanthium sp .

Arachnida Therididae

Steatoda bipunctata

Arachnida Acarina Thrombidiidae

Allothrombium fuliginosus

Έχει αποδεδειχθεί ότι οι αράχνες αποτελούν βασικό παράγοντα στην βιολογική αντιμετώπιση, λόγω της σχέσης που επικρατεί μεταξύ κάποιων ειδών της αράχνης και της ευδεμίδας (Mansour, 1987 & Wise, 1993). Οι οικογένειες Clubionidae, Theridiidae και Thomisidae, όπου είναι οι πιο χαρακτηριστικές ως αρπακτικά, θέτουν την ευδεμίδα ως μοναδικό ξενιστή, με ιδιαίτερη προτίμηση στους πληθυσμούς των ενηλίκων της ευδεμίδας (Addante, et. al., 2003)

Ανάμεσα στα αρπακτικά που συνδέονται με την καταπολέμηση της ευδεμίδας, εντάσσονται

Dermaptera Forficulidae

Forficula auricularia

Coleoptera Malachiidae

Malachius sp.

Neuroptera Chrysopidae

Chrysoperla carnea, Mallada prasinus

Diptera Syrphidae

Xanthandrus comtus

2.4.7.1. Παράσιτο στο αυγό

Hymenoptera (*Mymaridae : Chalcidoidea*)

Τριχογράμμα

Trichogramma sp. Hymenoptera (Trichogrammatidae : Chalcidoidea)

Η πρώτη εξειδικευμένη έρευνα καταγράφηκε από τον Salt (1934, 1935, 1937 and 1940), επιτυγχάνοντας λεπτομερή έρευνα για διάφορους παράγοντες του παρασιτισμού, όπως η επιλογή του ξενιστή και η δεκτικότητα του στη μόλυνση. Οι πρώτες έρευνες για βιολογική καταπολέμηση με την χρήση των Τριχογράμμα διεξήχθησαν από τις Η.Π.Α και την Σοβιετική Ένωση στις αρχές του 20^{ου} αιώνα (Schieferdecker, 1970).

Κανένα άλλο Παρασιτοειδές δεν χρησιμοποιείται παγκοσμίως και τόσο εντατικά όσο τα Τριχογράμμα για άμεσο έλεγχο των προσβολών εντόμων (Hoffman & Frodsham, 1993)

Η δράση ορισμένων υμενοπτέρων της οικογένειας Trichogrammatidae. Πρόκειται για παρασιτοειδή (τριχόγραμμα) από τα οποία έχουν επιλεγεί ορισμένα είδη ή φυλές που παρασιτούν με επιτυχία τα αυγά της ευδεμίδας από την πρώτη γενιά. Ενδεικτικά αναφέρονται τα *T. cacoeciae*, *T. evanescens*, *T. principium*, *T. embryophagum*. Ειδικότερα παρατηρείται μια αυξημένη αποδεκτικότητα του ξενιστή κυρίως στα είδη *T. cacoeciae*, *T. evanescens*, καθώς και γενικότερα τα Τριχόγραμμα προτιμούν για ξενιστή την ευδεμίδα.

Ενας αρνητικός παράγοντας στην βιολογική αντιμετώπιση της ευδεμίδας με τα Τριχόγραμμα είναι η λάθος αξιολόγηση της σχέσης ξενιστή-παρασίτου. Η αξιολόγηση της σχέσης του παρασίτου και του εντόμου είναι εξαρτώμενη από την εξειδίκευση και την γνώση ως προς την συμπεριφορά των δυο σε συνθήκες αγρού (Mayer 1955), όπου παρατηρούνται απροσδόκητες συμπεριφορές, λόγω των αλλαγών στις συνθήκες περιβάλλοντος (υγρασία, θερμοκρασία, κ.α.) (Hassan et al. 1984).

Υπολογίζεται ετησίως ότι σε περίπου 32 εκτάρια καλλιεργήσιμης γης διεθνώς χρησιμοποιούνται ως μέθοδος καταπολέμησης, σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους.

Σήμερα προσανατολίζονται προς μια πυκνότητα 20.000 ατόμων/στρέμμα και 40 σημεία απελευθέρωσης. Με τρεις εξαπολύσεις σε κάθε γενιά (ανά δεκαήμερο), το ποσοστό παρασιτισμού μπορεί να φθάσει το 90%, επίδοση ιδιαίτερα ικανοποιητική. Σημαντική ωστόσο δυσκολία στην εφαρμογή αυτής της βιολογικής μορφής καταπολέμησης, είναι ο συγχρονισμός συνύπαρξης παρασίτου και ωοτοκίων.

Η επιτυχής εφαρμογή του προγράμματος βιολογικού ελέγχου της ευδεμίδας στην αμπελοκαλλιέργεια με τα Τριχόγραμμα, βασίζεται σε κάποιες προϋποθέσεις, εκ των οποίων, επαρκής πληροφόρηση για την ευδεμίδα και για τα Τριχόγραμμα, έλεγχος για ανάπτυξη φυσικών πληθυσμών Τριχόγραμμα, επιλογή κατάλληλων ειδών, ανάπτυξη της διαδικασίας παραγωγής τους και στην εξάπλωση τους στον αμπελώνα, καθώς και στην αξιολόγηση αυτού του προγράμματος (Castaneda 1990, Smith 1996). Επίσης, για την βέλτιστη χρήση των ειδών Τριχόγραμμα, πολύ σημαντικός παράγοντας είναι αυτός της ηλικίας των παρασιτοειδών κατά την διάρκεια της παραμονής τους στην καλλιέργεια στα αυγά ξενιστές (μετά από την αρχική διασπορά), αλλά και ταυτόχρονα πως η γήρανση των αυγών του ξενιστή μπορεί να επηρεάσει τα βιολογικά γνωρίσματα του παρασιτοειδούς (Pizzol, κ.α., 2012)

Για την αποτελεσματική χρήση των παρασιτοειδών του γένους Τριχόγραμμα σε αυγά, στην βιολογική αντιμετώπιση, είναι απολυτός απαραίτητη η επιλογή του κατάλληλου είδους του γένους των Τριχόγραμμα (Wuhrer, 1996). Έχει αποδειχθεί ότι οι αιτίες της μη αποτελεσματικής δραστηριότητας κάποιων Τριχόγραμμα, οφείλεται στην επιλογή ακατάλληλου είδους και στην εφαρμογή του κάτω από ανεπιθύμητες περιβαλλοντικές συνθήκες (Mayer, 1960). Για το λόγο αυτό, είναι επιθυμητό να επιλέγονται εγχώρια είδη, όπου έχουν αυξημένες πιθανότητες προσαρμοστικότητας

στις κλιματικές συνθήκες, σε σχέση με εξωτικά είδη του γένους Τριχόγραμμα (Voegelé et al. 1988, Hassan 1994, Smith 1996).

Τα είδη των Τριχόγραμμα χρησιμοποιούνται εύκολα για μαζική παραγωγή λόγω του σύντομο χρόνου δημιουργίας τους. Σκοτώνουν τα λεπιδόπτερα στο στάδιο του αυγού πριν την εμφάνιση της προνύμφης και την αρχή της ζημιάς στην καλλιέργεια (Hassan 1990). Σε σταθερή θερμοκρασία 27°C χρειάζονται 10 μέρες για να ολοκληρωθεί ο παρασιτισμός (Hoffman, 1995).

Συμφωνα με τους Rubenson και Kring (1993), το θηλυκό Τριχόγραμμα στην διάρκεια της ζωής του μπορεί να παρασιτήσει από 10 μέχρι και 190 αυγά. Επίσης τα θηλυκά προτιμούν τα νεότερα σε ηλικία αυγά για να παρασιτήσουν. Τα αυγά του ξενιστή (ευδεμίδα) μεταχρωματίζονται μαύρα στις 3-4 μέρες έπειτα του παρασιτισμού, λόγω κάποιων ενώσεων σκούρες μελανίνης που αποσχηματίζονται σε εσωτερικό του αυγού. Ο μεταχρωματισμός αυτός του αυγού και η τρύπα εξόδου είναι η απόδειξη του παρασιτισμού από τα Τριχόγραμμα (Strand, 1986). Αργότερα τα ενήλικα Τριχόγραμμα πλέον, αναδύονται και βγαίνουν από το αυγό του ξενιστή δημιουργώντας μια κυκλική τρύπα στο κέλυφος του αυγού (Strand, 1986). Τα παρασιτοειδή πουπιοποιούνται μέσα στο αυγό του ξενιστή.

Καποια είδη των Τριχόγραμμα είναι εντελώς θηλύτοκα, ενώ κάποια αλλά αποτελούνται και από θηλύτοκα και από αρρενότοκα στους πληθυσμούς τους (Pinto & Stouthamer 1994).

Στην Γερμανία για τον βιολογικό έλεγχο της 2^η γενεάς της ευδεμίδας, πραγματοποιήθηκαν εξαπολύσεις του παρασιτικού είδους *T. Cacoeciae* και *T. Evanesceus* του γένους *Trichogramma*, με πολύ θετικά αποτελέσματα και με ποσοστά μείωσης της προσβολής να κυμαίνονται από 75-84% και 64-77% αντίστοιχα (Reda, 2004)

Η βιοποικιλότητα των αυγών παρασίτων, έχει διερευνηθεί στην Νότια Ιταλία στο πλαίσιο διετούς προγράμματος (2002-2004), σε 4 αμπελώνες με διαφορετικές αγρονομικές τεχνικές στον καθένα. Συνολικά 8204 παρασιτοειδή αυγών, παγιδεύτηκαν, όπου σχεδόν όλα ανήκουν στην οικογένεια Mymaridae (91%), καθώς και στην Trichogrammatidae (9%), και ελάχιστα (όπου δεν συμπεριλαμβάνονται) στην Scelionidae. Το γένος *Anagrus* υπήρξε το πιο εκπροσωπούμενο (71%) με πλειοψηφία στο είδος *Anagrus ustulatus* από την οικογένεια των Mymaridae, καθώς και γένη όπως *Alaptus*, *Anaphes*, *Camptoptera*, *Erythmelus*, *Gonatocerus* και *Stethynium* (κυρίως του είδους *Stethynium triclavatum*). Σπάνιοτερα *Litus*, *Mymar* και *Polynema*. Από την οικογένεια των Trichogrammatidae καταγράφηκαν τα γένη *Chaetostricha*, *Lathromeris*, *Megaphragma*, *Monorthochaeta*, *Oligosita*, *Paracentrobia*, *Ufens*, *Uscana* και *Trichogramma* (όπου παρατηρήθηκε πιο συχνά με ποσοστό 2,18). (Viggiani & Jesu, 2002)

2.4.7.2. Παράσιτο στη προνύμφη και στη νύμφη

Phytomyzeta nigrina (Diptera : Tachinidae) (Meigen, 1824)

Έχει παρατηρηθεί στην Ιταλία, στην Ελλάδα και στην Τουρκία σε αμπελώνες (Lucciano κ.α., 1988 , Kara και Tschorsnig , 2003 , Ροδιτάκης, 2002).

Πειραματικό που διενεργήθηκε στην Γαλλία, με βάση την αποτελεσματικότητα του παρασίτου *Phytomyzeta nigrina* στην πρώτη και δεύτερη γενεά της ευδεμίδας, παρατηρήθηκαν αρκετά ικανοποιητικά αποτελέσματα παρασιτισμού με μέσο όρο 27%. Αντίστοιχη παραγωγικότητα παρατηρήθηκε και στην Σαρδηνία και Τοσκάνη από τους Lucciano κ.α., (1998). Έτσι το παράσιτο αυτό μπορεί να αποτελέσει κύριο παράγοντα καταπολέμησης της ευδεμίδας στους καλοκαιρινούς πληθυσμούς κυρίως της πρώτης αλλά και της δεύτερης γενεάς (Thiéry D.,κ.α., 2006)

Enyztus apostata Gravenhorst, 1829, *Pristomerus vulnerator* (Panzer, 1799);

Temelucha sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae),

Nemorilla maculosa (Meigen, 1824) (Diptera: Tachinidae),

Habrobracon hebetor (Say) and *Bracon* sp. (Hymenoptera: Braconidae).

Διάφορα είδη του γένους *Ichneumonidae*, *Braconidae* και *Pteromalidae* είναι φυσικοί θηρευτές (και παρόντα στους Ευρωπαϊκούς αμπελώνες) ,στην πούπα της προνύμφης της ευδεμίδας (Marchesini & Dalla Monta, 1994, Shirra and Louis, 1998, Thiéry et al, 2001).

Campoplex capitator & *Dicaelotus infexus* (Ichneumonidae)

Dibrachys cavus & *Dibrachys affinis* (Pteromalidae)

Τα παρασιτοειδή που επισημάνθηκαν στις νύμφες ήταν

Phytomyzeta nigrina (Meigen) (Diptera: Tachinidae),

Dicaelotus cameroni Bridgman, *Dibrachis affinis* Masi and *Hockeriaunicolor* Walker (Hymenoptera: Chalcididae).

Τα παρασιτοειδή που επισημάνθηκαν στις προνύμφες ήταν

Elachertus argissa, *Simpiesis santanis* Walker (Hymenoptera : Eulophidae)

Campoplex capitator , *Pimpla* sp, *Temelula* sp (Hymenoptera : Ichneumonidae).

Πειραματικό που διενεργήθηκε στην Γαλλία, και στην Αυστρία, για τις ποικιλίες ειδών των παρασιτοειδών στην προνύμφη, σε διάρκεια 2 ετών, συλλέχθηκαν πάνω από 2000 προνύμφες της ευδεμίδας, από 6 ποικιλίες αμπέλου, από όπου παρατηρήθηκαν συνολικά 118 παρασιτοειδή. 10 είδη μπόρεσαν να αναγνωριστούν.

Το είδος *Exochus notatus* (Holmgren, 1858) (Hymenoptera: Ichneumonidae) ήταν το πιο πολυπληθές με ευρεία γεωγραφική κατανομή. Επίσης το *Agrypon anxium* (Wesmael, 1849) (Hymenoptera: Ichneumonidae), όπου δεν είχε αναγνωριστεί για την ευδεμίδα παλαιότερα, καθώς και άλλα 2 όπου δεν έχουν ακόμα αναγνωριστεί *Goniozus sp.* (Förster, 1851) (Hymenoptera: Bethyridae) και *Apanteles sp.* (Hymenoptera: Braconidae). Τα υπολοιπα είδη είναι τα *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) (Diptera: Tachinidae), *Campoplex capitator* (Aubert, 1960), *Diadegma fenestralis* (Holmgren, 1860), *Dicaelotus inflexus* (Thomson, 1891), *Itopectis maculator* (Fabricius, 1775) και το *Triclistus meridiator* Aubert, 1984 (all Hymenoptera: Ichneumonidae). Παρατηρήθηκε σημαντική περιφερειακή παραλλαγή σε ποικιλία ειδών, και διαπιστώθηκε ότι η αφθονία και η ποικιλία των διαφόρων ειδών των παρασιτοειδών μεταβάλλεται σαν μια συνάρτηση της γεωγραφικής θέσης και την ποικιλία των σταφυλιών. Για παράδειγμα το ποσοστό παρασιτισμού από την *E. notatus* ήταν επηρεασμένο από την ποικιλία των σταφυλιών που υποδηλώνει ότι ο βιολογικός έλεγχος μπορεί να επηρεαστεί από την ποικιλία των φυτό ξενιστή. (Moreau, κ.α., 2010).

Πειραματικό με βάση τον φυσικό παρασιτισμό στην *Lobesia botrana* από τα παράσιτα *Campoplex capitator*, *Itopectis maculator*, *Dicaelotus inflexus* και *Scambus elegans* του γένους *Ichneumonidae*, που διενεργήθηκε στην Γαλλία σε 5 ποικιλίες και για 2 συνεχόμενα έτη, είχε ως αποτέλεσμα του ποσοστού παρασιτισμού στη προνύμφη, από 20-37%, χωρίς να παρατηρείται σχέση με την ποικιλία. Ιδιαίτερα ενεργό και σε αφθονία σε πληθυσμό παρατηρήθηκε να είναι το είδος *Campoplex capitator*, ιδιαίτερα στην πρώτη γενεά της ευδεμίδας (Thiéry & Xuereb, 2001)

Ο παρασιτισμός νυμφών και προνυμφών την άνοιξη κυμάνθηκε από 20-85% , το καλοκαίρι 2-10% ενώ το φθινόπωρο μέχρι 45%. Τα παρασιτοειδή που επισημάνθηκαν στις νύμφες ήταν *Phytomyptera nigrina* (Meigen) (Diptera : Tachinidae), *Dicaelotus cameroni* Bridgman, *Dibrachis affinis* Masi and *Hockeria unicolor* Walker (Hymenoptera: Chalcididae). Τα παρασιτοειδή που επισημάνθηκαν στις προνύμφες ήταν *Campoplex capitator* Aubert, *Pimpla sp.*, *Temelula sp* (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Elachertus argissa* (Walker), *Simpiesis santanis* (Walker) (Hymenoptera : Eulophidae).

Και ο εντομοπαθογόνος μύκητας *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin. (Ροδιτάκης, 2002)

2.4.7.3. Εντομοπαθογόνα Βακτήρια

Τα βακτήρια αποτελούν τον πιο πολυπληθή τύπο μικροοργανισμών που έχουν δράση παθογόνο στα έντομα. Τα γένη *Bacillus*, *Serratia*, *Pseudomonas*, *Enterobacter* (*Aerobacter*) κ.α. περιλαμβάνουν τα πιο γνωστά εντομοπαθογόνα. Το *Bacillus*

thuringiensis είναι το πιο διαδεδομένο εμπορικά εντομοπαθογόνο. Τα υποείδη *Bacillus thuringiensis* kurstaki και *Bacillus thuringiensis* aizawai χρησιμοποιούνται ευρύτατα για την αντιμετώπιση λεπιδοπτέρων. Επίσης το υποείδος *Bacillus thuringiensis* israelensis χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση διπτέρων και το υποείδος *Bacillus thuringiensis* tenebrionis (ή *Bacillus thuringiensis* morrisoni ή *Bacillus thuringiensis* san diego) για την αντιμετώπιση κολεοπτέρων (Κοντοδημας, κ.α., 2005)

Επίσης ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αξιοποίηση του συμβιωτικού βακτηρίου *Wolbachia* για τον έλεγχο των πληθυσμών πολλών ειδών βλαβερών εντόμων. (Κοντοδημας, Μεντή)

Bacillus thuringiensis (BT)

Η εφαρμογή των βακτηριακών εντομοκτόνων που παρασκευάζονται από ορισμένα υποείδη του *Bacillus thuringiensis*, είναι η μόνη εμπορικά διαθέσιμη βιολογική μέθοδος ελέγχου προς το παρόν. Οι πρώτες ενδείξεις στο εργαστήριο αλλά και υπό συνθήκες αγρού, έδειξαν τις δυνατότητες του βάκιλλου (σπόρια και κρύσταλλοι ενδοτοξίνης) εναντίον της ευδεμίδας (Roehrich, 1964, 1967b, 1968, 1970). Με μέσο όρο απόδοσης ελέγχου 75-90% (μερικές φορές και υψηλότερο) , υπό ευνοϊκές συνθήκες είναι σχεδόν τόσο αποτελεσματικό όσο τα συμβατικά εντομοκτόνα (Roehrich & Boller, 1991).

Η παραγόμενη τοξίνη από το βακτήριο αυτό δρα αποκλειστικά επί των προνυμφών με κατάποση. Τα προϊόντα με βάση το *Bacillus thuringiensis* πρέπει επομένως να εφαρμόζονται τη στιγμή της εκκόλαψης των προνυμφών όταν εμφανίζονται οι 50 πρώτες μικρές στοές εισόδου στις ράγες. Ο κατάλληλος χρόνος επέμβασης με βάση τις συλλήψεις στις φερομονικές παγίδες τοποθετείται 10-12 ημέρες μετά την κανονική αύξηση των συλλήψεων (μέσος χρόνος μεταξύ σύζευξης και εκκόλαψης των προνυμφών). Η αποτελεσματικότητα του *Bacillus thuringiensis* αυξάνει σημαντικά με την προσθήκη 1% ζάχαρης στο ψεκάστηκε διάλυμα. Η επανάληψη της επέμβασης μετά 12-15 μέρες παρέχει στο βάκιλο μια αποτελεσματικότητα συγκρίσιμη με αυτήν των οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων (Charmillot et al., 1991, Μπρούμας και άλλοι, 1995).

Η αποτελεσματικότητα ορισμένων σκευασμάτων του *Bacillus thuringiensis* εναντίον της 2ης και 3ης γενεάς της ευδεμίδας έχει διαπιστωθεί σε πολλές περιπτώσεις σε διάφορες αμπελουργικές χώρες καθώς και στην Ελλάδα (Roditakis, 1986, Μπρούμας και άλλοι, 1994, 1995).

Ικανοποιητικά επίσης αποτελέσματα αναφέρονται εναντίον της 2ης γενεάς της ευδεμίδας με επίταση του *Bacillus thuringiensis* αναμεμιγμένου με σκόνη θείου

Ο *B. Thuringiensis* είναι ένα αερόβιο, αρνητικό κατά Gram βακτήριο, το οποίο κατά την σποριοποίηση παράγει συγχρόνως και μια κρυσταλλική πρωτεΐνη, την προτοξίνη.

Με την κατάποση και υπό την επίδραση του αλκαλικού περιβάλλοντος και των πρωτεϊνολυτικών ενζύμων του στομάχου του εντόμου μετατρέπεται σε τοξίνη, την δέλτα-ενδοτοξίνη, η οποία έχει εντομοκτόνο δράση. Οι ενδοτοξίνες διαχέονται και προσβάλλουν και καταστρέφουν τα κυτταρικά τοιχώματα του στομαχικοεντερικού επιθηλίου. Οι προνύμφες σταματούν να διατρέφονται και μετά από 2-4 μέρες πεθαίνουν.

Ο βάκιλος αυτός δρα αποκλειστικά στις κάμπιες των λεπιδοπτέρων και δεν επιφέρει καμία επίπτωση στα αυγά, στην πεταλούδα ή σε οποιοδήποτε άλλο οργανισμό. Για να κάνουμε τον βάκιλο πιο ελκυστικό για την κάμπια, προσθέτουμε στο βυτίο και ζάχαρη περίπου ένα κιλό στον τόνο. Η καταγραφή των συλλήψεων στο αμπέλι μας, τα τελευταία χρόνια έδειξε ότι το μέγιστο των πτήσεων το είχαμε περίπου μέσα Μαΐου, 16-20 Ιουνίου και 16-20 Αυγούστου.

Τα περισσότερα είδη του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis*, που έχουν αναγνωριστεί, περιέχουν ένα μίγμα μέχρι 8 διαφορετικών κρυπτοπρωτεϊνών (Martínez, κ.α., 2004), που παρέχουν μια μεγάλη ποικιλία από ισχυρές εντομοκτόνες τοξίνες (Bravo, κ.α., 1998), (Ibarrá, κ.α., 2003), που αντιπροσωπεύουν ένα σημαντικό τοξικό προϊόν για την ανάπτυξη εντομοκτόνων προϊόντων.

Η αντιμετώπιση της ευδεμίδας με την χρήση ειδών του Βάκιλλου, είναι σε ικανοποιητικά επίπεδα, ωστόσο η αποτελεσματικότητα μιας Cry πρωτεΐνης από μόνη της δεν έχει αποδειχτεί πειραματικά.

Πειραματικό που πραγματοποιήθηκε σε αμπελώνα στο Δυρράχιο της Αλβανίας από το 2004 έως το 2006, για τη μελέτη της αποτελεσματικότητας των δύο στελεχών του *Bacillus thuringiensis* Berliner, var *kurstaki* και *aizawai*, εναντίον της ευδεμίδας *Lobesia botrana* Denis & Schiffermüleler (Lepidoptera: Tortricidae). Από τα αποτελέσματα πρόέκυψε ότι και τα δυο στελέχη ήταν πιο αποτελεσματικά από τη συμβατική καταπολέμηση, και ιδιαίτερα με το είδος var. *aizawai* να είναι αποτελεσματικότερο από var. *Kurstaki*, του *Bacillus thuringiensis*. Επίσης παρατηρήθηκε καλύτερη προστασία από τον βάκιλο στα σταφύλια από την προσβολή της δεύτερης, σε σύγκριση με την τρίτη γενεά της ευδεμίδας, όπου δείχνει τη σύντομη περίοδο της δράσης του ενεργού συστατικού (Shahini, S.A., κ.α., 2010).

2.4.7.4. Εντομοπαθογόνοι μύκητες

Πολλά είδη μυκήτων από διάφορες τάξεις δρουν ως παθογόνα εντόμων εμφανίζοντας διάφορους βαθμούς εκλεκτικότητας και εκμεταλλεύσιμα με επιτυχία στο βιολογικό έλεγχο πολλών εχθρών. Τα παρακάτω έχουν αναφερθεί ως αποτελεσματικά για νύμφες της ευρωπαϊκής ευδεμίδας.

Οι ατελείς μύκητες στην τάξη Moniliales περιλαμβάνουν τα ευρύτερου φάσματος εντομοπαθογόνα *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii*, *Metarrhizium anisopliae*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Paecilomyces lilacinus*, *Paecilomyces farinosus*

2.4.7.5. Εντομοπαθογόνοι ιοί

Οι ιοί είναι μικροοργανισμοί οι οποίοι καταγράφονται σε κάθε τάξη εντόμων και είναι οι μικρότεροι των εντομοπαθογόνων μικροοργανισμών. Παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς επιδεικνύουν πολύ μεγάλη εκλεκτικότητα. Από τις διάφορες οικογένειες εντομοπαθογόνων ιών (Baculoviridae, Reoviridae, Poxviridae, Iridoviridae, Parvoviridae κ.α.) αξιοποιούνται εμπορικά μόνον είδη της πρώτης οικογένειας. Ένα χαρακτηριστικό των ιών Baculoviridae και Reoviridae είναι ότι σχηματίζουν προστατευτικά εγκλειστικά κρυσταλλικά σωμάτια (πολύεδρα ή κοκκία). Οι Baculoviridae διακρίνονται σε μόνο- ή πολυκαψιδικούς ιούς πυρηνικής πολυέδρωσης (single-capsid nuclear polyedrosis virus – SNPV ή multi-capsid nuclear polyedrosis virus – MNPV) και σε ιούς κοκκιώσεων (granulosis virus – GV), ενώ οι Reoviridae χαρακτηρίζονται ως ιοί κυτοπλασματικής πολυέδρωσης (cytoplasmic polyedrosis virus – CPV). οι Reoviridae χαρακτηρίζονται ως ιοί κυτοπλασματικής πολυέδρωσης (cytoplasmic polyedrosis virus – CPV). (Κοντοδημας, Μεντή)

Κάποιες έρευνες που διενεργήθηκαν στην Γεωργία της Ρωσίας προτείνουν την προοπτική των εντομοπαθογόνων ιών για την καταπολέμηση της ευδεμίδας, συγκεκριμένα αναφέρονται στην αποδοτικότητα του Baculovirus orana σε συνθήκες αγρού όπου τα ποσοστά καταπολέμησης κυμάνθηκαν από 60-100% (Chkhubianishili and Malaniya, 1986, 1990).

2.4.7.6. Νηματώδεις

Εντομοπαθογόνοι νηματώδεις

Οι νηματώδεις των οικογενειών Steinernematidae και Heterorhabditidae χαρακτηρίζονται από σημαντικές ιδιότητες:

– έχουν αναπτύξει συμβιωτική σχέση με βακτήρια τα οποία μεταφέρουν και εισάγουν εντός της σωματικής κοιλότητας των εντόμων, προκαλώντας ταχύτερα το θάνατο των εντόμων. Λόγω της ιδιότητας αυτής οι νηματώδεις αυτών των οικογενειών ονομάζονται εντομοπαθογόνοι. Τα συμβιωτικά βακτήρια των Steinernematidae είναι το *Xenorhabdus nematophilus* ενώ εκείνα των Heterorhabditidae είναι το *Photorhabdus luminiscens*. Και τα δύο ανήκουν στην οικογένεια Enterobacteriaceae.

– έχουν ευρεία κλίμακα ξενιστών που περιλαμβάνει την πλειοψηφία των τάξεων & οικογενειών των εντόμων

– μπορούν να καλλιεργηθούν σε μεγάλη κλίμακα πάνω ή μέσα σε τεχνητό στερεό ή υγρό υπόστρωμα

– μπορούν να σκοτώσουν τα έντομα μέσα σε 24-48 ώρες

- σχηματίζουν ένα ανθεκτικό μολυσματικό στάδιο το οποίο μπορεί να αποθηκευτεί για μεγάλους χρονικούς περιόδους, να εφαρμοστεί με τους συμβατικούς τρόπους & να παραμείνει στο φυσικό περιβάλλον
- το μολυσματικό στάδιο είναι ανθεκτικό στα περισσότερα αγροχημικά, γεγονός που επιτρέπει την χρήση τους σε πρόγραμμα ολοκληρωμένης διαχείρισης.
- τα έντομα δεν φαίνεται να αναπτύσσουν ανθεκτικότητα
- τα φυτά & τα θηλαστικά δεν επηρεάζονται.

Η χρήση εντομοπαθογόνων μικροοργανισμών για την αντιμετώπιση των εντόμων – εχθρών των καλλιεργειών, κερδίζει έδαφος στην σύγχρονη φυτοπροστασία, καθώς τα εμπορικά σκευάσματά τους, συγκεντρώνουν ανταγωνιστικές ιδιότητες. Παρουσιάζουν υψηλή παθογένεια (=αποτελεσματικότητα), εξειδίκευση (=εκλεκτικότητα), αντοχή, λογικό κόστος, συνδυαστικότητα με άλλες μεθόδους, ασφάλεια και ευκολία χειρισμών κατά την εφαρμογή τους.

Εντομοπαρασιτικοί νηματώδεις

Από τις δεκαεννέα οικογένειες νηματωδών οι οποίες μπορούν να παρασιτήσουν υγιή έντομα, εννέα μόνο μπορούν να προκαλέσουν τον θάνατο του εντόμου και τέσσερις μόνο από αυτές οι Mermithidae, Allantonematidae, Steinernematidae και Heterorhabditidae έχουν δείξει δυνατότητα για χρήση σε προγράμματα βιολογικής αντιμετώπισης. Εμπορικά αξιοποιούνται είδη μόνο από τις οικογένειες Steinernematidae και Heterorhabditidae.

3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ένας από τους κύριους παράγοντες φυτοπροστασίας είναι η επιλογή της μεθόδου καταπολέμησης και βέβαια αυτή του φυτοπροστατευτικού προϊόντος. Προτεραιότητα πρέπει να δίδεται στη χρήση φυσικών, καλλιεργητικών, βιολογικών και πολύ εξειδικευμένων μεθόδων καταπολέμησης.

Για την αντιμετώπιση των εχθρών της αμπέλου υπάρχουν σήμερα πολλές προοπτικές εφαρμογής σύγχρονων μεθόδων με βάση τις αρχές της ολοκληρωμένης καταπολέμησης. Σημαντικό ρόλο για την εφαρμογή τέτοιων μεθόδων παίζει και το γεγονός ότι από τους εχθρούς που προσβάλλουν το αμπέλι, μόνο η ευδεμίδα προκαλεί τακτικά ζημιές, ενώ οι άλλοι εχθροί προκαλούν ζημιές μόνο σε ορισμένες περιοχές και κατά περιόδους. Κατά συνέπεια κάθε μέτρο βελτίωσης της φυτοπροστασίας από τους εχθρούς στο αμπέλι αφορά κατά κύριο λόγο την ευδεμίδα.

Για την αντιμετώπιση της ευδεμίδας, η ερευνητική προσπάθεια των τελευταίων ετών έδειξε ότι υπάρχουν πολλές δυνατότητες χρησιμοποίησης εναλλακτικών προς τη χημική μεθόδων, όπως είναι οι βιολογικές και βιοτεχνικές. Η καταπολέμηση με τις μεθόδους αυτές είναι προληπτική και λόγω του εξειδικευμένου τρόπου δράσης τους βασική προϋπόθεση για την αποτελεσματικότητά τους είναι ο ακριβής προσδιορισμός του κατάλληλου χρόνου εφαρμογής τους. Για την αναγκαιότητα όμως μιας επέμβασης απαιτείται εκτίμηση του οικονομικού επιπέδου προσβολής καθώς επίσης καταγραφή ορισμένων κλιματολογικών στοιχείων. Προς την κατεύθυνση αυτή σημαντικό ρόλο μπορεί να παίξουν οι Υπηρεσίες Γεωργικών Προειδοποιήσεων.

Η βιολογική καλλιέργεια αποτελεί μια ολοκληρωμένη πρόταση παραγωγής, οικολογικού προσανατολισμού, σύμφωνα με την οποία οι παράγοντες που καθορίζουν την ποσότητα και ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων αντιμετωπίζονται ολιστικά. Το σύστημα αυτό οργάνωσης και λειτουργίας της γεωργικής πράξης σέβεται τη φύση και προσπαθεί να συνεργάζεται αρμονικά μαζί της. Στη λογική ακριβώς αυτή εντάσσεται η διατήρηση της μεγαλύτερης δυνατής ποικιλομορφίας ζωικών και φυτικών οργανισμών στο οικοσύστημα της καλλιέργειας, η όσο το δυνατόν στενότερη ανακύκλωση της ύλης και η αποφυγή της χρήσης χημικών συνθετικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.

Είναι πλέον επιτακτική η ανάγκη της στροφής προς τις εναλλακτικές μορφές αντιμετώπισης και της ολοκληρωμένης διαχείρισης όσον αφορά τον αμπελώνα και τους παράγοντες που αλληλεπιδρούν σε αυτόν.

Ο καλλιεργητής είναι ο βασικός παράγοντας αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον, λόγω της επιπλοκής που δημιουργεί διαταράσσοντας διαρκώς την οικολογική ισορροπία. Θεωρείται αναγκαία η συνεχής ενημέρωση του ίδιου από τις επίκαιρες καινοτομίες στον τομέα της βιολογικής προσέγγισης, πάνω σε μεθόδους πρόληψης και προστασίας καθώς και εναλλακτικές μορφές προστασίας, όπως σε φυτοπροστατευτικά προϊόντα και σε διάφορα ερευνητικά προγράμματα για την χρησιμοποίηση νέων σκευασμάτων, πάντα σκεπτόμενος την μικρότερη διατάραξη που μπορεί να προσεγγίσει στο περιβάλλον της καλλιέργειας του.

Επιπλέον η βελτίωση των γνώσεων του καλλιεργητή και η συνεχής βιβλιογραφική αναζήτηση πάνω σε πειραματικές αναφορές, γενικά στο σύστημα της βιολογικής αντιμετώπισης αλλά και σε κάποιους τομείς εξειδικευμένα (όπως μεμονωμένα έντομα ή εχθροί), ενισχύει το ποσοστό αποτελεσματικότητας της αντιμετώπισης.

Όταν πλέον ο καλλιεργητής έχει αναπτύξει τεχνογνωσία πάνω στη βιολογία, στα συμπτώματα και στο κύκλο ζωής της προσβολής, είναι ικανός να προβλέψει την κατάλληλη στιγμή που πρέπει να επέμβει καθώς και με τα μέσα φυτοπροστασίας που θα εφαρμόσει, για την πρόληψη της ζημιάς.

Η χρησιμοποίηση μεθόδων για την παρακολούθηση των πληθυσμών και τις διακυμάνσεις αυτών (ανάλογα με τις καλλιεργητικές τεχνικές και τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που επικρατούν ανά χρόνια), με βάση πάντα την διατήρηση του επιπέδου οικονομικής ζημιάς και της οικολογικής ισορροπίας, τελικώς μειώνουν το ποσοστό των εφαρμογών διότι υπάρχει πρόγραμμα προληπτικών επεμβάσεων για κάθε έτος.

Οι τεχνικές που επικρατούν τα τελευταία χρόνια πάνω στη βιολογική καταπολέμηση συνεχώς βελτιώνονται και αυξάνονται. Έτσι ο καλλιεργητής έχει την ευκαιρία πειραματισμού με εναλλακτικά συστήματα φυτοπροστασίας, όπως η χρησιμοποίηση των ωφέλιμων φυσικών έχθρων (παράσιτα, αρπακτικά, παθογόνα και Εντομοπαθογόνοι ιοί, βακτηρία και μύκητες). Πρώτιστος έγκειται η αναζήτηση των υπαρχόντων φυσικών έχθρων και τυχόν η ύπαρξη αυτών στο σύστημα της καλλιέργειας. Ενώ είναι εξίσου σημαντικός και ο τρόπος χρησιμοποίησης αυτών ώστε να μπορέσουν να καταστούν αποτελεσματικοί διατηρώντας παράλληλα σταθερές τις βιοτικές διακυμάνσεις.

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε, ώστε να παρουσιαστούν οι εναλλακτικές μορφές καταπολέμησης της ευδεμίδας, μέσα στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης αντίληψης της αντιμετώπισης στις προσβολές του εντόμου.

Παράλληλα επισημάνθηκαν τα μέσα πρόγνωσης και πρόληψης του επιπέδου της προσβολής, καθώς και καλλιεργητικές φροντίδες που επηρεάζουν ποικιλοτρόπως την ύπαρξη και ανάπτυξη του εντόμου.

Επιπλέον δόθηκε έμφαση στην ανάγκη γνώσης της ταξινόμησης και της βιολογίας του εντόμου, με σκοπό την πρόληψη και την έγκαιρη εφαρμογή των κατάλληλων μεθόδων για την καταπολέμηση της προσβολής.

Τέλος παρουσιάστηκαν και τα μέσα της βιολογικής καταπολέμησης του εντόμου, σε όλο το φάσμα της προσβολής, καθώς και σε επικείμενες δευτερογενείς προσβολές από μύκητες, πάντα στο πλαίσιο της αντιμετώπισης με τις μικρότερες διαταραχές στο περιβάλλον και την οικολογική ισορροπία.

Εμφανίζονται λοιπόν από τα προαναφερθέντα οι δυνατότητες της βιολογικής μεθόδου και η υπεροχή της έναντι των συμβατικών σε όλους τους τομείς, αρκεί να πραγματοποιείται στα πλαίσια που ορίζεται.

Είναι δύσκολο να μπορέσουμε να επιδιορθώσουμε τις ζημιές που έχει προκαλέσει το γένος των ανθρώπων στο περιβάλλον και είναι ουτοπικό να πιστεύουμε ότι κάποια στιγμή θα γίνει κάτι τέτοιο. Όμως είναι πλέον απαραίτητη η ευαισθητοποίηση των καλλιεργητών και η μετάβαση όλων μας σε μια εποχή χωρίς χημικά και επιβλαβή προϊόντα για το περιβάλλον και κατά συνέπεια και για εμάς, καθώς και να επαναπροσδιοριστεί ο σεβασμός που αρμόζει στην φύση.

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ACTA-ITV, (1980), IPM. Periodic inspections vineyard. Flight. II. Paris, France: Tiller and Co., *Issoudum*.

Addante R., Moleas T., Ranieri G., (2003), Preliminary investigations on the interaction between spiders (*Araneae*) and grapevine moth (*Lobesia botrana*) populations in Apulian vineyards, *Integrated Protection and Production in Viticulture*, IOBC/wprs Bulletin Vol. 26 (8) 2003, pp. 111 - 115

Anagnou-Veroniki, M. and Kontodimas, D.C., (2003). Laboratory tests of the effect of *Bacillus thuringiensis* on grape berry moth *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) and on the pseudococcids' predator *Nephus includens* (Coleoptera: Coccinellidae). *IOBC/WPRS Bulletin*, 26(8): 117-119.

Arn H, Rauscher S, Guerin P, Buser HR, (1988), Sex pheromone blends of three tortricid pests in European vineyards. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 21(1-2):111-117

Bagnoli B. and Lucchi A. , (2001-2002), European grapevine moth control in a Chianti vineyard by mating disruption technique, Firenze and Pisa, Italia.

Basler P, Boller E, (1976). The grape in eastern Switzerland: II, On the importance of Heuwurms. *Swiss Journal of fruit and viticulture*, 112:74-79.

Baumgartner J, Baronio P, (1989). Phenological model of the flight of *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae) in relation to the environmental conditions of Emilia-Romagna. *Bulletin of the Institute of Entomology "Guido Grandi"* of the University of Bologna University, 43:157-170

Bessis R, (1972). Studies in scanning electron microscopy of the relationship between host and parasite the case of the gray porriture. *Proceedings of the Academy of Sciences of Paris* (series D) 274:1911-1914.

Bergougoux P, (1988). Population dynamics of *Lobesia botrana* in a vineyard Beaumes Venice (Vaucluse). Comparative study of the thermal factor on the emergence and oviposition in abreeding population and a natural population. Marseille, France: *Memory DEA from the University of Marseille*.

Bovey P, (1966). Tortricoidea superfamily. In: Balachowsky AS, ed. *Applied Entomology of Agriculture* Vol. 2 (1). Paris, France: Masson et Cie., 859-887.

Bourtzis K. and O'Neill S.L. (1998). *Wolbachia* infections and arthropod reproduction. *Bioscience* 48: 287-293.

Bravo, A., S. Sarabia, L. Lopez, H. Ontiveros, C. Abarca, A. Ortiz, M. Ortiz, L. Lina, F. J. Villalobos, G. Pena, M. E. Nunez-Valdez, M. Soberon, and R. Quintero. (1998).

- Characterization of *cry* genes in a Mexican *Bacillus thuringiensis* strain collection. *Appl. Environ. Microbiol.* 64:4965-4972.
- Buser HR, Rauscher S, Arn H, (1974). Sex pheromones of *Lobesia botrana*. E7 Z9 dodecadienyl-acetate in the female grape vine moth. *Journal of chemical sciences*, 29:731-783.
- Caffarelli V, Vita G, (1988). Heat accumulation for timing grapevine moth control measures. *Bulletin SROP*, 11 (2):24-26
- Castaneda O., (1990). Studies on the parasitism of the grape berry by egg parasitoids of the genus *Trichogramma*. PhD Thesis. *FAGeisenheim, Univ. Hohenheim*, 111 pp..
- Chaboussou F, Carles JP, (1962). Observations on the trapping of male sexual moth (*Lobesia botrana*). *Journal of Agricultural and Applied Zoology*, 61:8198.
- Charmillot PJ, Pasquier D, Scalco A, Alipaz NJ, (1995). Six years of control of the vine and grape moths by mating disruption with a reduced density of dispensers. *Swiss Journal of Viticulture and Arboriculture Horticulture*, 27 (1) :7-12
- Charmillot P.J., Pasquier D., Verdun C. , (2001-2002), Mating disruption using ISONET dispensers to control grape moths, *Swiss Federal Research Station for Plant Production of Changins*, CH-1260 Nyon, Switzerland
- Chkhubianishvili TsA, Malaniya IG, (1986). Granulosis virus against the European grape moth. *Zashchita Rastenii*, 5:33
- Coracini, M. (2004). Attraction of codling moth males to apple volatiles. *Entomol. Exp. Appl.* 110: 1-10.
- Coscolla R., (1997). Cluster moth vine (*Lobesia botrana* Den., And Schiff.). Valencia, Spain: Generalitat Valencia, Consejerfa of Agriculture, *Fisheries and Food*.
- Coscolla R, (1980). Study population, ecological and economic Moth Vine Cluster *Lobesia botrana* Den. & Schiff. in the province of Valencia. Approach control system directed. Valencia, Spain: PhD from the School of *Agricultural Engineering of the Polytechnic University of Valencia*.
- Coscollá R, Sanchez J, Beltran V, (1986). Preliminary study on the mortality of eggs of *Lobesia botrana* Den. & Schiff. caused by high temperatures and low relative humidities in the laboratory. *Bulletin of Plant, Pest*, 12 (1) :3-7
- Cravedi P, Mazzoni E, (1990). Heat sums for forecasting the emergence of *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae). *Redia*, 73(1):17-40

- Dvora, G., T. Zahavi, L. Anshelevich, M. Harel, S. Ovadia. E. Dunkelblum and A. Rachel Harari. (2005). Mating disruption of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: 8th Session: Biological, *Biotechnology and Other Methods of Response* :245)
- Fantersmissen N., (1999) "Fertilization in organic cultivation", period. *ΔΗΩ*, No. 12..
- Feytaud J., (1924). Notes on the biological to the grapes (*Cochylis and Eudemis*). *Journal of Agricultural and Applied Zoology*, special issue, 36 pp.
- Filip I., (1986). Breeding zones of the grape moth (*Lobesia botrana* Den & Schiff) in Romania. *Problems Plant Protection*, 14 (1) :25-30
- Friedrich L., Schirra K.J, (2001), Mating disruption of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) in vineyards with very high population densities, *Pheromones for Insect Control in Orchards and Vineyards* Vol. 24, pp. 75-79
- Gabel B, (1989). Setting the threshold of harmfulness of moth caterpillars of the cluster premiFre generation. *Plant defense*, 259:17-20.
- Gabel B, Mocko V, (1984). Temporal analysis of fertilization in the field population of the grape berry moth, *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lep., Tortricidae). *Journal of Applied Entomology*, 98 (4) :380-389
- Gabel B, Mocko V, (1986). A functional simulation of European vine moth *Lobesia botrana* Den. et Schiff.(Lep., Tortricidae) population development. *Journal of Applied Entomology*, 101(2):121-127
- Gabel B, Roehrich R, (1990). Action exhibitions at different temperatures on diapausing pupae of *Lobesia botrana* Den. and Schiff. *Colloquia INRA*, 52:57-60.
- Gabel B, Roehrich R, (1995). Sensitivity of grapevine phenological stages to larvae of European grapevine moth, *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lep., Tortricidae). *Journal of Applied Entomology*, 119(2):127-130
- Gaston AR, Shorey HH, Saario CA, (1967). Insect population control by the use of sex pheromones to inhibit orientation between sexes. *Nature*, 213:1155.
- Guennelon C, D'Arcier F, Trincal J, (1975). Description of mass rearing the vine Tortricid on an artificial medium (*Lobesia botrana* Schiff, Lepidoptera, Tortricidae). *Journal of Zoology, Animal Ecology*, 7 (3): 295-309
- Guennelon C, Sender C, d'Arcier F, Audemard H, (1970). Development of an artificial medium for rearing larvae in the laboratory of the European grapevine moth *Lobesia botrana* Den. and Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae). *Journal of Zoology, Animal Ecology*, 2:51-77.

Hassan, S.A. (1990). A simple method to select effective *Trichogramma* strains for use in biological control. *Trichogramma* and other egg parasitoids. *The Colloquies I'INRA* 56, 201-204.

Hassan S.A., (1994). Strategies to select *Trichogramma* species for use in biological control. In: E. Wajnberg and S.A. Hassan (eds.), Biological control with egg parasitoids. *CAB International, Wallingford, U.K.*, pp.55-71.

Hassan S.A., Koch F., Neuffer G., (1984). European corn borer control with *Trichogramma*. Ang science the series of the Ministry of EL and F. Farmer -. *Verlag, Münster*. 35 S.

Hoffmann M.P., Frodsham A.C., (1993). Natural enemies of vegetable insect pests. *Cornell Cooperative Extension Manual*, 63 pp.

Hoffmann M.P., Walker D.L., Shelton A.M., (1995). Biology of *Trichogramma ostriniae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) reared on *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae) and survey for additional hosts. *Entomophaga*. **40**, 387-402.

Hofman, Kopfer, Werner (1995), Αμπελουργία, Εκδόσεις ΨΥΧΑΛΛΟΣ

Ibarra, J. E., M. C. del Rincon, S. Orduz, D. Noriega, G. Benintende, R. Monnerat, L. Regis, C. M. F. de Kara, K. and Tschorsnig, H.-P. (2002). Host catalogue for the Turkish Tachinidae (Diptera). *Journal of Applied Entomology* **127**: 465–476.

Kontodimas, D.C., Anastasopoulou, O., and Anagnou-Veroniki, M., (2005). Efficacy of *Bacillus thuringiensis* and azadirachtin compounds against *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera, Tortricidae). *International Symposium on Organic Agriculture in the Mediterranean – Problems and Perspectives*. Chania, Crete, Greece, November 9-11, 2005.

Langcake P, (1981). Disease resistance of *Vitis* spp. and the production of the stress metabolites resveratrol, epsilon -viniferin, alpha -viniferin and pterostilbene. *Physiological Plant Pathology*, 18(2):213-226

Luciano, P., Delrio, G. and Prota, R. (1988). Observations on populations of European grapevine moth (Den. & Schiff.) *Gnidium* of *Daphne* L. in Sardinia. *Acts XV Congrezio National Entomology, L'Aquila*, 1988: 543-548.

Maceljiski, M. and Korunic, Z. (1972). The Effectiveness against Stored-Product Insects of Inert Dusts, Insect Pathogens, Temperature and Humidity. *Final Report, Zagreb, Croatia*, pp 151.

Maison, P., Pargade P. (1967). Sexual trapping of moth in the service of agricultural warning. *Phytoma*, 190:9-13.

- Mansour, F. (1987): Spiders in sprayed and unsprayed cotton fields in Israel, their interactions with cotton pests and their importance as predators of the Egyptian cotton leaf worm, *Spodoptera littoralis*. – *Phytoparasitica* 15 (1): 31-41.
- Marchal P, (1912). Report on the work done by the research mission of the moth and the moth. Paris, France: Librairie Polytechnique, Paris and LiFge.
- Marchesini, E. & Della Monta, L.D. (1994): Observations on natural enemies of *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera, Tortricidae) in Venetian vineyards. *Boll. Zool.agr. Bachic.* 26 (2): 201-230.
- Martínez, C., M. Porcar, A. López, I. Ruiz de Escudero, F. J. Pérez-Llarena, and P. Caballero. (2004). Characterization of a *Bacillus thuringiensis* strain with a broad spectrum of activity against lepidopteran insects. *Entomol. Exp. Appl.* 111:71-77.
- Mayer, K. (1955). The Trichogramma problem. *Nachrichtenbl. Dtsch. Schutzd plants.* 8 (7), 131-133.
- Mayer, K. (1960). Behavioral studies with egg parasites of the genus Trichogramma (Hym., Chalcidoidea). *Mitt BBA* 100, 3-10.
- Mian, L.S. and Mulla, M.S. (1982). Residual activity on insect growth regulators against stored – product beetles in grain commodities. *Journal of Economic Entomology* 69: 479-480.
- Mills, N.J. (2002). Parasitoid interactions and biological control. *1st International Symposium on Biological Control of Arthropods Honolulu, Hawaii, USA, January 14-18, 2002.*
- Moreau J.P., (1965). Behavior towards visa-vis the cluster of grapes and various artificial feeding trials. *Journal of Agricultural and Applied Zoology*, 64:1316.
- Moreau, J.P., Villemant, C.b, Benrey, B.c, Thiéry, D.d, (2010). Species diversity of larval parasitoids of the European grapevine moth (*Lobesia botrana*, Lepidoptera: Tortricidae): *The influence of region and cultivar, Biological Control*, Volume 54, Issue 3, September 2010, Pages 300-306
- Nansen, C. (2007). Effects of sex pheromone in electrostatic powder on mating behavior by *Lobesia botrana* males. *J. Appl. Entomol.* 131: 303-310.
- Oberländer, H., Silhaek, DL, Shayya, E. και Isayya, I. (1997). Current status and future prospects of the use of insect growth regulators for control of stored product insects. *Journal of Stored Product Pests.* 33 (1): 1-6.
- Oliveira, H. Lanz, M. H. Rodriguez, J. Sanchez, G. Pena, and A. Bravo. (2003). Diversity of *Bacillus thuringiensis* strains from Latin America with insecticidal activity against different mosquito species. *Appl. Environ. Microbiol.* 69:5269-5274.

- Pezet R, Pont V, (1986). Floral infection and latency of *Botrytis cinerea* in grape clusters of *Vitis vinifera* (var. Gamay). *Swiss Journal of Viticulture, Arboriculture and Horticulture*, 18(5):317-322
- Pezet R, Pont V, (1988). Antifungal activity in *Vitis vinifera* grapes: effects of organic acids and pterostilbene. *Swiss Journal of Viticulture, Arboriculture and Horticulture*, 20(5):303-309
- Pinto J.D., Stouthamer R., (1994). Systematics of the Trichogrammatidae with emphasis on *Trichogramma*. (eds.) In: Wajnberg, E. and S.A.Hassan, *Biological Control with Egg Parasitoids*. CAB, 1- 36.
- Pizzol, J.a , Desneux, N.a, Wajnberg, E.a, Thiéry, D.b, (2012), Parasitoid and host egg ages have independent impact on various biological traits in a *Trichogramma* species, *Journal of Pest Science*, Pages 1-8
- Polis, G.A. and R.D. Holt. (1992). Intraguild Predation - the Dynamics of Complex Trophic Interactions. *Trends Ecol. Evol.* 7: 151-154.
- Reda A. I., (2004), Biological control of grape berry moths *Eupoecilia ambiguella* Hb. and *Lobesia botrana* Schiff. (*Lepidoptera: Tortricidae*) by using egg parasitoids of the genus *Trichogramma*, *Institute of Phytopathology and Applied Zoology, Justus Liebig University of Giessen, Germany*
- Rodionov Z.S., (1945). Pest of vines in the Turkmen SSR. (*English abstract in Rev. Appl. Entomol.*)
- Roehrich R, (1964). A comparative study of the sensitivity of three Lepidoptera (Tortricoidea) to *Bacillus thuringiensis* Berliner. *Journal of Insect Pathology*, 6:186-197.
- Roehrich R, (1967). Sensitivity caterpillars Tortricidae action has associated a crystal toxin thermostable *Bacillus thuringiensis* Berliner, I. Serotype *Phytopharmacology*, 16:91-95.
- Roehrich R, (1967). Rearing caterpillars of the moth (*Lobesia botrana* Schiff.) On natural food alternatives. *Journal of Agricultural and Applied Zoology*, 66:111-115.
- Roehrich R, (1968). Testing vine various products based on *Bacillus thuringiensis* Berliner against the European grapevine moth (*Lobesia botrana* Schiff). *Journal of Agricultural and Applied Zoology*, 67:68
- Roehrich R., (1969). Diapause of the European grapevine moth *Lobesia botrana* Schiff (*Lep.: Tortricidae*): induction and disposal. *Journal of Zoology, Animal Ecology*, 1:419? 431.

- Roehrich R, (1970). Testing of two commercial products based on *Bacillus thuringiensis* for the protection of the vine against the moth (*Lobesia botrana* Schiff). *Journal of Agricultural Zoology and Plant Pathology*, 69:73-78.
- Roehrich R, (1978). Research on the harmfulness of *Eupoecilia ambiguella* Hb. and *Lobesia botrana* Den. and Schiff. *Plant defense*, 191:106-124.
- Roehrich R, Boller E, (1991). Tortricids in vineyards. In: Van der Geest LPS and Evenhuis HH, eds. Tortricids pests their biology natural enemies and control. Amsterdam, *The Netherlands: Elsevier*, 507-514.
- Roehrich R, Carles JP, (1977). Disturbances in reproduction *Lobesia botrana* Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) induced by the presence of the sex pheromone of synthFse. *Proceedings of the Academy des Sciences de Paris (series D)*, 285:237-239.
- Roehrich R, Carles JP, (1982). Test of mating disruption in a vineyard against the vine moth *Lobesia botrana* Schiff. The chemical mediators acting on insect behavior. International Symposium. Versailles, 16-20 November 1981. Paris, *France: Institut National de la Recherche Agronomique*, 365-371
- Roehrich R, Carles JP, Dreuilhe A, Vonderheyden F, (1983). Captures of *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae) in sex traps in relation to the dosage of pheromone in the dispenser. *Agronomie*, 3 (9):925-929
- Roehrich R, Carles JP, Durand H, Tymen JL, (1986). Relation between the number of males of the vine tortricid, *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepid., Tortricidae), captured by two doses of pheromone, and the level of larval populations in the trapping plots. *Agronomie*, 6(5):447-452
- Roehrich R, Carles JP, Tresor C, (1977). Preliminary test for protecting vineyards against *Lobesia botrana* Schiff. by means of the synthetic sex pheromone (disorientation method). *Journal of Agricultural Zoology and Vegetable Pathology*, 76(1):25-36
- Roehrich R, Carles JP, Tresor C, Vathaire MAde, (1979). 'Sexual confusion' test against the vine moths *Lobesia botrana* Den. et Schiff. and *Eupoecilia ambiguella* Tr. *Journal of Zoology, Animal Ecology*, 11(4):659-675
- Roelofs W, Kochansky J, Carde R, Arn H, Rauscher S, (1973). Sex attractant of the grape vine moth, *Lobesia botrana*. *Releases of the Swiss Entomological Society*, 46 (1/2) :71-73
- Roehrich R, Schmitz V, (1992). The attraction of males for mated females of the grape moth *Lobesia botrana* Den. and Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae). *Bulletin of the Entomological Society of France*, 97(1):75-81

- Ruiz I., Estela A., Escriche B., Caballero P., (2007), Potential of the *Bacillus thuringiensis* Toxin Reservoir for the Control of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae), a Major Pest of Grape Plants, *Appl Environ Microbiol. January*; 73(1): 337–340.
- Salt G.(1937). Experimental studies in insect parasitism. V: The sense caused by *Trichogramma* to distinguish between parasitized and unparasitized hosts. *Proc.R. Soc., Lond. B* 122, 57-75.
- Salt G. (1940). Experimental studies in insect parasitism. VII: The effect of different hosts on the parasite *Trichogramma evanescens* Westw. (Hym., Chalcidoidea). *Proc.R. Soc., Lond. A* 15, 81-95.
- Schieferdecker H.(1970). On the state of research in *Trichogramma* Europe and its other tasks. *Tagungsber. Dtsch. Academic and economic swiss., Berlin* 110, 137-175.
- Schmid A, (1978). 1977 to cluster in Suisse Romande. In: Integrated Pest Management in Viticulture. Zaragoza, Spain: *IOBC Technical Report*.
- Schmitz, V., Roehrich, R. & Stockel, J. (1995): Distribution mechanisms of pheromone communication in the European grape moth *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lep., Tortricidae) II. Influence of the population density and the distance between insects for males to detect the females in atmosphere impregnated by pheromone. – *J. Appl. Ent.* 119: 303-308.
- Shahini, S.a, Kullaj, E.b , Çakalli, A.c, Çakalli, M.d, Lazarevska, S.e, Pfeiffer, D.G.f, Gumeni, F.g, (2010), Population dynamics and biological control of European grapevine moth (*Lobesia botrana*: *Lepidoptera*: *Tortricidae*) in Albania using different strains of *Bacillus thuringiensis*, *International Journal of Pest Management* , Volume 56, Issue 3, July 2010, Pages 281-286
- Shirra, K.J. & Louis, F. (1998): Occurrence of beneficial organisms in pheromone treated vineyards. *IOBC/wprs Bull.* 21 (2): 67-69.
- Smith S.M., (1996). Biological control with *Trichogramma*: advances, successes and potential of their use. *Annu. Rev. Entomol.* 41: 375-406.
- Stockel JP, Schmitz V, Lecharpentier P, Roehrich R, Neumann U, Torres-Vila M, (1992). Three years experience in the control of the grape moth *Lobesia botrana* using mating disruption in a Bordeaux vineyard. *Bulletin OILB/SROP*, 15(5):117-120
- Strand M.R. (1986). The physiological interactions of parasitoids with their hosts and their influence on reproductive strategies. In: J. Waage and D. Greathead (eds.), *Insect parasitoids*, *Academic Press, London*, pp. 97-136.

Thiéry D., Yoshida T., Guisset M., (2006). *Phytomypta nigrina* (Meigen), a parasite of first generation European grapevine moth larvae in several vineyards in the Roussillon area

Thiéry, D., Xuereb, A., Villemant, C., Sentenac, G., Delbac, L. & Kuntzman, P. (2001): Budworm larval parasites vineyard: overview of some species in three French wine regions. *IOBC / WPRS Bull.* 24 (7): 135-142.

Thiéry D. and Xuereb A., (2000—2001), Relative abundance of several larval parasitoids of *Lobesia botrana* on different varieties of grapes, Institut National de la Recherche Agronomique, *UMR INRA-ENITAB de Santé Végétale*, BP 81, 33883 Villenave d'Ornon Cedex, France

Torres-Vila LM, (1995). Biotic potential regulatory factors and polyandry in the moth Cluster vine *Lobesia botrana* Den. and Schiff., (*Lepidoptera: Tortricidae*). Madrid, Spain: *PhD at the School of Agricultural Engineering of the Polytechnic University of Madrid*.

Torres-Vila LM., (1996). Temperature effect on the development preimaginal biotic potential of the Cluster moth vine, *Lobesia botrana* Den. and Schiff. (1775) (*Lepidoptera: Tortricidae*). *SHILAP Lepidopterologica Journal*, 24:197-206.

Torres-Vila L.M., Schmitz V., Stockel J., (1992). Effect of the phenological stage and of grape cultivar on the establishment and survival of the first generation of larvae of the grape vine moth *Lobesia botrana* Den. and Schiff. (*Lepidoptera; Tortricidae*). *Bulletin of Plant, Pest*, 18(4):755-764.

Torres-Vila LM, Oustry L, Schmitz V, Roehrich R, Stockel J, (1993). Action of relative humidity and temperature fluctuation on non-diapausing pupae of the grape vine moth *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (*Lepidoptera: Tortricidae*). *Bulletin of Plant, Pest*, 19(1):79-93

Torres-Vila LM, Stockel J, Roehrich R, (1995). The reproductive potential and associated biotic variables in the male of the European vine moth *Lobesia botrana*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 77(1):105-119

Torres-Vila LM, Stockel J, Lecharpentier P, (1996). A melanic form of the European grape vine moth, *Lobesia botrana* Den and Schiff (*Lepidoptera, Tortricidae*), and its genetic basis. *Agronomie*, 16(6):391-397; 18 ref.

Torres-Vila LM, Stockel J, Bielza P, Lacasa A, (1996)a. Effect of diapause and the cocoon of the potential biotic grape moth *Lobesia botrana* Den. and Schiff. (*Lepidoptera: Tortricidae*). *Health bulletin Plant Pests*, 22:27-36.

- Torres-Vila LM, Stockel J, Rodríguez-Molina MC, (1996)c. Effect of Water on the unavailability biotic potential of grape moth *Lobesia botrana* Den. and Schiff. (*Lepidoptera: Tortricidae*). *bulletin of Plant, Pest*, 22:443-449.
- Torres-Vila LM, Stockel J, Rodríguez-Molina MC, (1997). Physiological factors regulating polyandry in *Lobesia botrana* (*Lepidoptera: Tortricidae*). *Physiological Entomology*, 22(4):387-393; 46 ref.
- Torres-Vila LM, Stockel J, Lecharpentier P, Rodríguez-Molina MC, (1997). Artificial selection in pheromone permeated air increases mating ability of the European grape vine moth *Lobesia botrana* (Lep., Tortricidae). *Journal of Applied Entomology*, 121(4):189-194; 40 ref.
- Torres-Vila LM, Stockel J, Roehrich R, Rodríguez-Molina MC, (1997). The relation between dispersal and survival of *Lobesia botrana* larvae and their density in vine inflorescences. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 84(2):109-114; 22 ref.
- Touzeau J Vonderheyden F, (1968). The semi-industrial farming Leafrollers cluster for the sexual trapping. *Phytoma*, 198:25-30.
- Touzeau, J, (1981). Modeling the evolution of the grapevine moth to the Midi Pyrénées region. *Bollettino di e di Agraria Zoologia Bachicoltura (series II)*, 16:2628.
- Varela L.G., Cooper L.M., Bentley W.J., Smith R.J.,(2010), Degree-day accumulations used to time insecticide treatments to control 1st generation European grapevine moth. *University of California Cooperative Extension*
- Viggiani G., Jesu R., (2002), Preliminary notes on the biodiversity of egg parasitoids (Hymenoptera: Mymaridae and Trichogrammatidae) in vineyards of Southern Italy, *Integrated Protection and Production in Viticulture IOBC/wprs Bulletin Vol. 26 (8) 2003 pp. 217 - 220*
- Voegele J., Waage J., van Lenteren J.C., (1988). Trichogramma and Other Egg Parasites. 2nd Int. Symp. on *Trichogramma*, Guangzhou, PR China. Paris: *Les Colloques de l'INRA* 43, 644 pp.
- Wise D.H. (1993): Spiders in ecological webs. – Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Wuhrer B.G., (1996). Selection of effective strains of *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) to control lepidopterous in tropical horticulture. Ph.D Thesis, *Department of Biology at the Technical University of Darmstadt*. 127pp.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αντωνόπουλος Δ., (2008), Βιολογική καταπολέμηση ασθενειών και εχθρών στους αμπελώνες, Ασθενειές και Ζιζάνια της Αμπελου.

Γεωργιάς Θ., 25/01/2010, Ευδεμίδα της αμπελου (*lobesia botrana*), άρθρο στο ιντερνετ

Γιαννοπολίτης Κ., (1998) “Τα ζιζάνια και η αντιμετώπισή τους στον αμπελώνα”, περιοδ. Γεωργία Κτηνοτροφία, τεύχος 10/1998.

Επιτροπικής Τ., Βιολογική Γεωργία, Εκδόσεις : Βιβλιοεκδοτική

Ζαρταλούδης Ζ.Δ., Ανάσσης Ι.Ε., Καριώτογλου Η.Λ., (1997). Εφαρμογή ενός προγράμματος καταπολέμησης του *Lobesia botrana* στη Σάμο, με βάση τη μέθοδο της παρεμπόδισης των συζεύξεων, Πρακτικά ΣΤ Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, Χανιά, 31 Οκτ. – 3 Νοεμβ. 1995, σελ. 459-469.

Θουκας Γ., (2010), Αρχές διατήρησης βιολογικού αμπελώνα, Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Κλάδος Αμπελουργίας-Οινολογίας, Λευκωσία-Κυπρος, Έκδοση 5η

Καμπουράκη Ε., Βασιλείου Α., (1996) “Έδαφοκάλυψη σε συστήματα οικολογικής παραγωγής αμπελοκομικών προϊόντων”, Πρακτ. 2^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Βιολογικής Γεωργίας, Τρίπολη.

Κοντοδημας Δ., Μεντη Χ., Χρήση εντομοπαθογόνων μικροοργανισμών για την αντιμετώπιση των εντομών εχθρών των καλλιεργειών, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο

Κοντοδημας Δ.Χ., Κορκας Η., Γαρυφαλή Ε., Παλαμιδάς Γ., Μπανίλας Γ., Εργαστηριακή αξιολόγηση εντομοπαθογόνων μυκήτων έναντι της ευδεμίδας της αμπελου, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας

Κουκουβίνου Α., (2010), Βιολογική καλλιέργεια αμπελιού στη Θήβα, Πτυχιακή εργασία, ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης

Μοσχός Θ., Σουλιωτής Χ., Βρούμας Τ., Καποθανάση Β., (2004), Έλεγχος της ευδεμίδας (*Lobesia botrana*) στην Ελλάδα με την μέθοδο της διαταραχής της συζεύξης: Μια τριετής μελέτη, *Phytoparasitica*, Τόμος 32, Ενθεμα 1, σελ. 83-96,

Μπρούμας Θ., Σουλιώτης Κ., Τσουργιάννη Α., (1994). Αποτελεσματικότητα των Fenoxycarb και *Bacillus thuringiensis* εναντίον της ευδεμίδας του αμπελιού *Lobesia botrana* Den. and Schiff. Πρακτικά Δ' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, Βόλος, Οκτ. 1991, σελ. 439-447.

Μπρούμας Θ., Σουλιώτης Κ., Μόσχος Θ., Τσούργιαννη Α., (1995). Καταπολέμηση της ευδεμίδας της αμπέλου *Lobesia botrana* Den. and Schiff. με παρασκευάσματα του *Bacillus thuringiensis* και εκλεκτικά εντομοκτόνα. *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου*, σελ. 121-129.

Μπρουφας Γ., Κωβαιος Δ., (2012), Ολοκληρωμενη καταπολεμηση εχθρων των καλλιεργειων, *AGROTICA*

Μυλωνάς Π.Γ., Σαβοπούλου-Σουλτάνη Μ., Σταυρίδης Δ.Γ., (1999). Πρόβλεψη της πτήσης του εντόμου *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) με βάση την άθροιση ημεροβαθμών. *Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου*, Καβάλα 21-24 Οκτ. 1987, σελ. 134-138.

Ναβροζίδης Ε., Βαρθολομαίου Α., Payne C., Η συγχυση του φυλλου με εξατμησθηρες Exosex στην αντιμετωπιση της ευδεμίδας της αμπελου *Lobesia botrana*

Περδικης Δ., Αλεξανδρακης Β., Λυκουρεσης Δ. Βιολογικη αντιμετωπιση επιβλαβων εντομων, *Γεωπονικο Πανεπιστημιο Αθηνων Εργαστηριο Εντομολογιας*,

Ροδιτάκης Ν. Ε., (2002), Ξενιστές της ευδεμίδας του αμπελιού, *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) στη Κρήτη, *ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε*

Ροδιτακης Ν.Ε., (1986). Αποτελεσματικοτητα του *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki στην αντιμετωπιση της *Lobesia botrana* Den. and Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae) σε συνθηκες εργαστηριου και αγρου στην Κρητη, *Ελληνικη Εντομολογια* 4:31-35

Σαβοπουλου-Σουλτανη Μ., Τζανακακης Μ.Ε., (1987), Συγκριση λουλουδιων και φυλλων της ελιας και του αμπελιου για τροφη στις προνυμφες της *Lobesia botrana*. Στο Cavalloro R, αρθρο : Influence of Environmental Factors on the Control of Grape Pest, Diseases and Weeds. Rotterdam, Ολλανδια: Επιτροπη Ευρωπαϊκων Κοινοτητων.

Σαβοπουλου-Σουλτανη Μ., Τζανακακης Μ.Ε., Σταυριδης Δ.Γ., (1990), Α ναπτυξη και αναπαραγωγη της *Lobesia botrana* πανω σε ταξιανθιες αμπελιου και ελιας, *Ελληνικη Εντομολογια*, 8:29-35

Σαβοπουλου-Σουλτανη Μ., Τζανακακης Μ.Ε., (1988), Αναπτυξη της *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) σε σταφυλια προσβεβλημενα απο το μυκητα *Botrytis cinerea*. *Environmental Entomology*, 17(1):1-6

Τζανακακης Μ.Ε., Σαβοπουλου-Σουλτανη Μ., (1973), Τεχνιτες τροφες για τις προνυμφες της *Lobesia botrana* (Lepidoptera:Tortricidae), *Annals of the Entomological Society of America*, 66:470-471.

Τζανακακης Μ.Ε., Σαβοπουλου-Σουλτανη Μ., Ουσταπασσιδης Γ.Σ., Βερρας Σ., Χατζηεμμανουηλ Η., (1988). Πρόκληση λήθαργου στην *Lobesia botrana* με συνθήκες μακράς μέρας και υψηλές θερμοκρασίες. *Entomologia Hellenica*, 6:7-10.

Τσιτσιπης Α., Γιατροπουλος Κ., Παπαθανασιου Ε., Πεκα Α., Γλιατης Α., Παραγιουτσικος Α., Μαργαριτοπουλος Τ., Ζαρπας Κ., (1992-1997), Έλεγχος του εντομου *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) με την μεθοδο της συγχυσης της συζευξης σε 2 αμπελωνες της κεντρικης Ελλάδας.