

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΧΘΡΩΝ ΤΟΥ ΑΚΤΙΝΙΔΙΟΥ**



ΤΣΑΚΑΝΙΚΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

A.M. 15544

ΑΡΤΑ 2020

Ευχαριστίες

Αρχικά θέλω να ευχαριστήσω τον καθηγητή Γεώργιο Πατακιούτα για την καθοδήγηση, τη στήριξη και την συνεργασία που είχαμε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας. Επίσης, ευχαριστώ όλους όσους με στήριξαν και βοήθησαν με τη συλλογή του υλικού που χρειάστηκε προκειμένου να βγει η εργασία.

Περίληψη ελληνικά

Η εργασία αυτή έχει σκοπό την καταγραφή των εντομολογικών εχθρών της καλλιέργειας της ακτινιδιάς και την βιολογική τους καταπολέμηση. Αρχικά γίνεται αναφορά στην καλλιέργεια της ακτινιδιάς. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται λόγος για την προέλευση, τα είδη, το κλίμα στο οποίο ευδοκιμεί, τα χαρακτηριστικά και τις διάφορες ανάγκες του φυτού. Στη συνέχεια επισημαίνονται οι εχθροί του φυτού και οι πιο συνήθεις τρόποι αντιμετώπισής τους. Παράλληλα δίνονται και επιπλέον τρόποι που αντιμετωπίζονται αυτοί οι εχθροί. Κατόπιν παρουσιάζονται αναλυτικά οι εντομολογικοί εχθροί του ακτινιδίου και αναλύεται ο βιολογικός τους κύκλος, η δράση τους και οι τρόποι βιολογικής τους αντιμετώπισης. Η εργασία βασίζεται σε βιβλία άρθρα και γνώμες ειδικών επιστημόνων, εντομολόγων και γεωπόνων. Τέλος, εξάγονται κάποια συμπεράσματα και παρατίθενται προτάσεις για την καλύτερη δυνατή αντιμετώπιση των εχθρών του ακτινιδίου.

Λέξεις κλειδιά

ακτινίδιο, ζωικοί εχθροί, έντομα, βιολογική καταπολέμηση

Περίληψη αγγλικά

The aim of this thesis is to record the entomological enemies of kiwi cultivation and their biological control. Initially, reference is made to the cultivation of kiwi. More specifically, we talk about the origin, the species, the climate in which it thrives, the characteristics and the various needs of the plant. Then, the plant enemies and the most common ways to deal with them are identified. At the same time, there are offered more options to treat these enemies. Moreover, the entomological enemies of kiwi are presented in detail and their biological cycle, their action and the ways of their biological treatment are analyzed. This thesis is mainly based on books, articles and views of experts, entomologists and agronomists. Finally, some conclusions are drawn and suggestions are made for the best possible treatment of kiwi enemies.

Key words

kiwi, pests, insects, biological control

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	2
Εισαγωγή.....	8
Κεφάλαιο 1 ^ο – Το ακτινίδιο	
1.1. Το ακτινίδιο – η ιστορία του.....	10
1.2. Μέρη και συνθήκες που ευδοκμεί.....	13
1.3. Μορφολογία.....	14
1.4. Γεωγραφική κατανομή.....	19
1.5. Βιολογικός κύκλος.....	21
1.6. Εγκατάσταση ακτινιδίου.....	22
1.7. Οικονομική σημασία.....	24
1.8. Θρεπτική αξία.....	28
Κεφάλαιο 2 ^ο – Εντομολογικοί εχθροί	
2.1. <i>Ceratitis capitata</i> (Μύγα της Μεσογείου).....	29
2.2. <i>Halyomorpha halys</i> (Καφέ βρωμούσα)	32
2.3. <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Βαμβακάδα).....	34
2.4. <i>Drosophila suzukii</i>	36
2.5. <i>Melolontha melolontha</i> (Μηλολόνη).....	39
2.6. <i>Lobesia botrana</i> (Ευδεμίδα).....	41
2.7. <i>Metcalfa pruinosa</i>	43
2.8. <i>Bothynoderes punctiventris</i> (Κλεονός).....	45
2.9. <i>Stathmopoda auriferella</i>	47
2.10. <i>Thrips tabaci</i> (Θρίπας).....	49

Κεφάλαιο 3^ο – Βιολογική καταπολέμηση

3.1. Γενικά για τη Βιολογική Καταπολέμηση.....	51
3.2. Βιολογική καταπολέμηση των εντομολογικών εχθρών ακτινιδίου.....	53
Συμπεράσματα.....	57
Βιβλιογραφία.....	58

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΩΝ

Εικόνα 1 – Ο καρπός ακτινιδίου.....	10
Εικόνα 2 – Το ντόπιο πουλί Kīwi της Νέας Ζηλανδίας.....	11
Εικόνα 3 – Ο Hayward Wright.....	12
Εικόνα 4 – Ρίζες, καρπός, κλαδιά, φύλλα, καρποί ακτινιδίου.....	14
Εικόνα 5 – Ρίζα ακτινιδιάς.....	14
Εικόνα 6 – Μορφή κορμού ακτινιδιάς.....	15
Εικόνα 7 – Φύλλα διαφορετικών ποικιλιών.....	16
Εικόνα 8 – Οφθαλμοί ακτινιδιάς.....	17
Εικόνα 9 – Άνθη ακτινιδιάς.....	18
Εικόνα 10 – Κόκκινο, κίτρινο και πράσινο ακτινίδιο.....	18
Εικόνα 11 – Καρποί διάφορων ποικιλιών.....	19
Εικόνα 12 – Χάρτης με χώρες που παράγουν τις περισσότερες ποσότητες.....	20
Εικόνα 13 – Πίνακας, οι 10 χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή ακτινιδίου.....	20
Εικόνα 14 – Βιολογικός κύκλος ακτινιδίου.....	22
Εικόνα 15 – Ακτινιδαιώνας.....	23
Εικόνα 16 – Ακτινίδιο κρεβατίνα.....	24
Εικόνα 17 – Διάγραμμα, εισαγωγές ακτινιδίου στην Αργεντινή.....	25
Εικόνα 18 – Διάγραμμα, εξαγωγές ακτινιδίου Ελλάδας στην Ισπανία.....	26
Εικόνα 19 – Ραβδόγραμμα, Εξαγωγές ακτινιδίου από τη Νέα Ζηλανδία.....	26
Εικόνα 20 – Πίνακας, παραγωγή ακτινιδίου στο Βόρειο Ημισφαίριο.....	27
Εικόνα 21 – Περιεκτικότητα καρπού σε θρεπτικές ουσίες.....	28
Εικόνα 22 – Ακμαίο του εντόμου <i>Ceratitis capitata</i>	29
Εικόνα 23 – Ωά, προνύμφη και ακμαίο του εντόμου <i>Ceratitis capitata</i>	31
Εικόνα 24 – Μόλυνση σάρκας ακτινιδίου από το έντομο <i>Ceratitis capitata</i>	31
Εικόνα 25 – Ακμαίο του εντόμου <i>Halyomorpha halys</i>	32
Εικόνα 26 – Στάδια ανάπτυξης και μορφή του εντόμου <i>Halyomorpha halys</i>	32

Εικόνα 27 – Ζημιά σε ακτινίδια από το έντομο <i>Halyomorpha halys</i>	33
Εικόνα 28 – Ζημιά σε ακτινίδια από το έντομο <i>Halyomorpha halys</i>	33
Εικόνα 29 – Προνύμφες βαμβακάδας.....	34
Εικόνα 30 – Βιολογικός κύκλος του εντόμου <i>Pseudaulacaspis pentagona</i>	35
Εικόνα 31 – Προσβολή ακτινιδίου από το έντομο <i>Pseudaulacaspis pentagona</i>	36
Εικόνα 32 – Αρσενικό και θηλυκό ακμαίο του δίπτερου <i>Drosophila suzukii</i>	37
Εικόνα 33 – Ωά, προνύμφη, νύμφη και ενήλικα του εντόμου <i>Drosophila suzukii</i>	38
Εικόνα 34 – Ακμαίο του εντόμου <i>Mololontha mololontha</i>	39
Εικόνα 35 – Βιολογικός κύκλος του εντόμου <i>Melolontha melolontha</i>	40
Εικόνα 36 – Ακμαίο του εντόμου <i>Lobesia botrana</i>	41
Εικόνα 37 – Στάδια ανάπτυξης του εντόμου <i>Lobesia botrana</i>	42
Εικόνα 38 – Ακμαίο του εντόμου <i>Metcalfa pruinosa</i>	43
Εικόνα 39 – Περιοχές που απαντάται το έντομο <i>Metcalfa pruinosa</i>	43
Εικόνα 40 – Προνύμφη <i>Metcalfa pruinosa</i>	44
Εικόνα 41 – Νύμφη <i>Metcalfa pruinosa</i>	44
Εικόνα 42 – Ενήλικα του εντόμου <i>Metcalfa pruinosa</i>	44
Εικόνα 43 – Ζημιά από το έντομο <i>Metcalfa pruinosa</i>	45
Εικόνα 44 – Ακμαία του εντόμου <i>Metcalfa pruinosa</i> πάνω σε δέντρο.....	45
Εικόνα 45 – Ακμαίο του εντόμου <i>Bothynoderes punctiventris</i>	46
Εικόνα 46 – Βιολογικός κύκλος του εντόμου <i>Bothynoderes punctiventris</i>	46
Εικόνα 47 – Ζημιά σε νεαρό βλαστό από κλεονό.....	47
Εικόνα 48 – Ακμαίο του εντόμου <i>Stathmopoda auriferella</i>	47
Εικόνα 49 – Βιολογικός κύκλος του εντόμου <i>Stathmopoda auriferella</i>	48
Εικόνα 50 – Ζημιά από το έντομο <i>Stathmopoda auriferella</i>	48
Εικόνα 51 – Ακμαίο του εντόμου <i>Thrips tabaci</i>	49
Εικόνα 52 – Βιολογικός κύκλος του εντόμου <i>Thrips tabaci</i>	50
Εικόνα 53 – Ζημιά σε φύλλο ακτινιδιάς από το έντομο <i>Thrips tabaci</i>	50

Εισαγωγή

Η γνώση των εχθρών των καλλιεργειών είναι πολύ σημαντική για να μπορούμε να τους αντιμετωπίσουμε αποτελεσματικά, με το λιγότερο δυνατό κόστος και επιπτώσεις στο περιβάλλον αλλά και στην καλλιέργεια. Σε αυτή την εργασία έχει γίνει η προσπάθεια να περιγραφούν οι πιο σημαντικοί εχθροί και συγκεκριμένα τα έντομα στην καλλιέργεια του ακτινιδίου. Η προστασία της καλλιέργειας από τέτοιους εχθρούς στηρίζεται κυρίως στη χρησιμοποίηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων και φαρμάκων. Ωστόσο, αυτή η μέθοδος καταπολέμησης επιβαρύνει πολύ το περιβάλλον, παρά το ευρύ φάσμα δράσης και την αξιοπιστία που προσφέρουν. Τα εντομοκτόνα και τα ακαρεοκτόνα που χρησιμοποιούνται κατά τους ψεκασμούς είναι πολύ ισχυρά και επειδή η μέθοδος αυτή είναι εύκολη, οικονομική και διαδεδομένη, έχει ως αποτέλεσμα να πραγματοποιούνται περισσότεροι ψεκασμοί από όσους χρειάζονται στην πραγματικότητα. Έτσι, από οικονομικό τρόπο αντιμετώπισης, καταλήγει τελικά να γίνεται δαπανηρός τρόπος και επιβλαβής στο περιβάλλον. Παράλληλα, αν τα προϊόντα χρησιμοποιούνται αλόγιστα, υπάρχουν και άλλοι κίνδυνοι, όπως να αναπτυχθούν ανθεκτικοί εχθροί, ή να υπάρχουν υπολείμματα και τοξικότητα στα προϊόντα αλλά και στον περιβάλλον και φυσικά να διαταραχθεί η οικολογική ισορροπία. Για αυτούς τους λόγους θα επικεντρωθούμε περισσότερο στην βιολογική καταπολέμηση των εντομολογικών εχθρών.

Γίνεται εκτενής αναφορά στους τρόπους που αντιμετωπίζονται όλοι αυτοί οι εχθροί. Ιδιαίτερη σημασία έχει να γνωρίζουμε με ποιο έντομο έχουμε να κάνουμε, γιατί έτσι θα χρησιμοποιούμε τον πιο εξειδικευμένο τρόπο καταπολέμησης του. Είναι πολύ σημαντικό επίσης να γνωρίζουμε αναλυτικά τον τρόπο δράσης του εντομολογικού εχθρού, τον βιολογικό κύκλο του, τα χαρακτηριστικά του και τις ζημιές που προκαλεί. Τα έντομα διαφέρουν πολύ μεταξύ τους, όπως και οι ζημιές που προκαλούν, για αυτό θα γίνει ξεχωριστή αναφορά στον καθένα. Δεν είναι λίγες οι φορές που η αύξηση του πληθυσμού των εντόμων πάνω από ένα όριο μπορεί να προκαλέσει ακόμη και την καταστροφή της παραγωγής ή και της καλλιέργειας. Μεγάλη κρισιμότητα έχει και η χρονική περίοδος που προσπαθούμε να καταπολεμήσουμε το έντομο. Επιπλέον, θα δοθεί έμφαση και στην πρόληψη, όπως τα καλλιεργητικά μέτρα που λαμβάνονται. Η παρέμβαση του ανθρώπου είναι πολύ σημαντική από τα αρχαία χρόνια. Η προσπάθεια να περιοριστούν τα χημικά στο ελάχιστο δυνατό και η χρησιμοποίηση άλλων οργανισμών για τον έλεγχο αυτών των εντόμων είναι βασικοί στόχοι μιας ολοκληρωμένης αντιμετώπισης και καταπολέμησης των εντομολογικών εχθρών.

Η εργασία περιέχει υλικό με φωτογραφίες και πίνακες που θα δείχνουν αναλυτικά το κάθε έντομο και έτσι θα γίνεται πιο σαφές και ξεκάθαρο για κάθε έντομο η δράση του και η ζημιά που θα προκαλεί. Φυσικά δεν θα μπορούσαν να λείπουν τα συμπεράσματα και κάποιες προτάσεις σχετικά με την καλύτερη αντιμετώπιση των εντόμων στην καλλιέργεια του ακτινιδίου. Στο τέλος αναφέρονται όλες οι πηγές και η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της εργασίας.

Κεφάλαιο 1^ο – Το ακτινίδιο

1.1. Το ακτινίδιο – η ιστορία του

Το ακτινίδιο (kiwi) είναι ένα φυτό που πήρε την ονομασία του από το πτηνό Kiwi, το οποίο είναι εθνικό σύμβολο της Νέας Ζηλανδίας. Χαρακτηρίζεται ως θάμνος. Αναλυτικότερα, η ταξινόμησή του.

Βασίλειο: *Φυτά (Plantae)*

Συνομοταξία: *Αγγειόσπερμα (Magnoliophyta)*

Κλάση: *Δικοτυλήδονα (Magnoliopsida)*

Υφομοταξία: *Ροδίδες (Rosidae)*

Τάξη: *Τειώδη (Theales)*

Οικογένεια: *Ακτινιδιοειδή (Actinidiaceae)*,

Γένος: *Ακτινίδιον (Actinidia)*.

Είδος: *Actinidia deliciosa*



Εικόνα 1 - Καρπός ακτινιδίου

Η λέξη «ακτινίδιον» προέρχεται από το αρχαίο ελληνικό «ακτίς» που σημαίνει ακτίνα και λέγεται πως ονομάστηκε έτσι από τα ακτινωτά άνθη του φυτού ή την ακτινωτή τοποθέτηση των μαύρων σπερμάτων γύρω από τη λευκή σάρκα του καρπού (Εικ. 1).

Προέρχεται από την Ασία. Συγκεκριμένα, η Κίνα είναι η επικρατέστερη πατρίδα του ακτινιδίου. Ωστόσο, το συναντάμε και σε Σιβηρία, Ιαπωνία, Κορέα και Μαλαισία. Σήμερα καλλιεργούνται κυρίως στη Νέα Ζηλανδία, στην Αμερική, στην Ιταλία, στη Γαλλία, στην Ισπανία, στην Αυστραλία, στην Κίνα και στην Ελλάδα.

Το ακτινίδιο πρωτοεμφανίστηκε πριν από πολλά χρόνια. Οι πρώτες αναφορές που καταγράφηκαν για το ακτινίδιο στον κόσμο, ήταν από βοτανολόγους Ευρωπαίους που ταξίδεψαν στην Κίνα το 1700 και 1800 . Αυτοί οι εξερευνητές έκαναν συνήθως εισαγωγή τσαγιού από την Κίνα στην Ινδία. Κάπως έτσι έφεραν τα πρώτα δείγματα του ακτινιδίου στην Ευρώπη. Το ενδιαφέρον ήταν έντονο κυρίως από συλλέκτες φυτών. Αργότερα, περίπου το 1904, μία εταιρεία με έδρα το Λονδίνο, γνωστή ως James Veitch & Sons ,

προσέφεραν το φυτό προς πώληση. Τότε είχε μεγάλη ζήτηση ως πέργκολα στους ανοιχτούς κήπους.

Παρόλο που το φυτό αυτό έγινε γνωστό στην Ευρώπη τον 19^ο αιώνα, στην Κίνα είχε καταγραφεί από τον 12^ο αιώνα. Μάλιστα, μία από τις πρώτες περιγραφές του φυτού και των φρούτων έγινε από έναν συγγραφέα στην Δυναστεία Song του 12^{ου} αιώνα που περιέγραφε το ακτινίδιο ως ένα φυτό «που βρέθηκε στις κοιλάδες των βουνών. Είναι ένα αμπέλι με στρογγυλά εφηβικά φύλλα που μεγαλώνει αναρριχητικά πάνω σε δέντρα. Σε σχήμα και μέγεθος ο καρπός μοιάζει με αυγό. Η επιδερμίδα του είναι καφέ, μετά τους πρώτους παγετούς γίνεται γλυκό και βρώσιμο», όπως αναφέρεται από τον Ferguson το 1990.

Την ίδια στιγμή προσφέρθηκε το ακτινίδιο στον δυτικό κόσμο. Στα τέλη του 1800 με αρχές του 1900 το φυτό γνώρισε μεγάλη αναγνώριση ανάμεσα στους ταξιδιώτες από την Δύση. Όλοι αυτοί περνούσαν από τις περιοχές της Κίνας που ο καρπός ήταν άφθονος μέσα στη φύση. Ένας από τους ταξιδιώτες, λοιπόν, ήταν ένας δάσκαλος από την Νέα Ζηλανδία ο Isabel Fraser που επισκέφτηκε την Κίνα το 1903 και μετέφερε τους σπόρους στη Νέα Ζηλανδία. Έτσι εκεί ξεκίνησε και χτίστηκε η βιομηχανία παραγωγής ακτινιδίων της Νέας Ζηλανδίας.

Το ακτινίδιο ξεκίνησε να καλλιεργείται ως ένα καινούργιο φυτό στο βόρειο νησί της Νέας Ζηλανδίας και από τα μέσα της δεκαετίας του 1930 πέρασε και στην εγχώρια αγορά. Έτσι ξεκίνησε όλη αυτή η εμπορική εποχή. Γύρω στο 1950 πραγματοποιήθηκαν οι πρώτες εξαγωγές από τη Νέα Ζηλανδία. Στάλθηκαν δείγματα στο Λονδίνο το 1952. Το φρούτο αυτό ήταν τότε γνωστό ως «κινέζικο φραγκοστάφυλο». Η συγκεκριμένη ονομασία όμως ήταν δύσκολο να σταθεί στην αγορά. Η ιδέα της αλλαγής του ονόματος προήλθε από την Frida Caplan, η οποία είχε ένα κατάστημα με προϊόντα στο Λος Άντζελες που έφερνε τα πρώτα φρούτα στις Ηνωμένες Πολιτείες. Επειδή ο καρπός είχε γούνινη καφέ επιδερμίδα, έμοιαζε με το ντόπιο πουλί της Νέας Ζηλανδίας Kīwi (Εικ. 2.) και έτσι ονομάστηκε και



Εικόνα 2 - Το ντόπιο πουλί της Νέας Ζηλανδίας kiwi

ο καρπός Kiwi, ώστε να έχει μεγαλύτερη απήχηση. Έπειτα από αυτό, το όνομα υιοθετήθηκε και έχει μία γενική αποδοχή σε εμπορικούς, επιστημονικούς και τεχνικούς τομείς. Εκτός από τους καρπούς, η Νέα Ζηλανδία εξήγαγε και τα φυτά των ακτινιδίων. Έτσι προμήθευσε πολλά μέρη του κόσμου όπως τη Γαλλία, την Ιταλία, τη Νότια Αμερική και τις Ηνωμένες Πολιτείες με τις τέσσερις κύριες ποικιλίες Abbott, Monty, Bruno and Hayward. Το αποτέλεσμα ήταν, μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1970, το ακτινίδιο να καλλιεργηθεί εμπορικά σε πολλές χώρες στον κόσμο. Το 1980 η έκταση που ήταν καλλιεργημένη με ακτινίδια ήταν πάνω από 1000 εκτάρια. Η ανάπτυξη των βιομηχανιών ήταν μεγάλη επειδή οι τιμές των ακτινιδίων της Νέας Ζηλανδίας ήταν πολύ υψηλές στην διεθνή αγορά. Στην αυξανόμενη αποδοχή των φρούτων αυτών έπαιξε επίσης μεγάλο ρόλο το γεγονός ότι ήταν ένα καινοτόμο προϊόν που ξέφευγε από παραδοσιακές καλλιέργειες, όπως τα σταφύλια στην Ιταλία. Οι καλλιεργητές στο Βόρειο Ημισφαίριο είχαν επιπλέον πλεονέκτημα το γεγονός ότι το φρούτο θα ήταν έτοιμο όταν θα υπήρχε έλλειψη παραγωγής στη Νέα Ζηλανδία.



Εικόνα 3 - Ο Hayward Wright, από τον οποίο πήρε την ονομασία η ποικιλία "Hayward"

Η ποικιλία Hayward είναι «ο οδηγός» της παγκόσμιας παραγωγής ακτινιδίων και πήρε το όνομά της από τον Hayward Wright (Εικ. 3.). Εμφανίστηκε στην Νέα Ζηλανδία και επιλέχθηκε ανάμεσα σε διάφορες ανταγωνιστικές ποικιλίες γιατί είχε την ικανότητα να ανταποκρίνεται σε όλα τα απαραίτητα χαρακτηριστικά που χρειάζεται μία εμπορικά επιτυχημένη ποικιλία, όπως η γεύση, η δυνατότητα αποθήκευσης και το ποιοτικό μέγεθος.

Το ακτινίδιο καταναλώνεται γενικά φρέσκο και οι χρήσεις του ποικίλουν και διαφέρουν καθώς περνούν τα χρόνια, λόγω της τάσης στην κατανάλωση τροφίμων. Όταν πρωτοεμφανίστηκε ως πρωτοπόρο φρούτο, η πράσινη σάρκα του το έκανε δημοφιλές ως γαρνιτούρα για διάφορα γεύματα. Στη Νέα Ζηλανδία μάλιστα, συνεχίζει να αποτελεί το βασικό συστατικό γαρνιτούρας στο δημοφιλές επιδόρπιο Pavlova. Παρόλα αυτά, χρησιμοποιήθηκε και σαν μαρμελάδα, κονσέρβα, χυμός, κρασί ή αποξηραμένα φρούτα.

Εξίσου σημαντικό ήταν ότι ο καρπός είχε ιατρικές χρήσεις στην Κίνα. Συγκεκριμένα, βοηθούσε στην πέψη, στην ευερεθιστότητα, στην ανακούφιση των ρευματισμών, στις

πέτρες στους νεφρούς ή στο ουροποιητικό σύστημα, στην δυσπεψία, ακόμη και την πρόληψη του πρόωρου γκριζαρίσματος των μαλλιών. Ωστόσο, σήμερα η δημοτικότητα των φρούτων έμεινε στην φρέσκια μορφή του. Αυτό έδωσε την ιδέα σε κάποιους εμπόρους να αναπτύξουν ακόμη και σκεύος που θα βοηθάει να κόβουν και να μαζεύουν τη σάρκα των ακτινιδίων. Αυτό συνέβαλε σημαντικά στην επέκταση της κατανάλωσης ακτινιδίων. Η ποικιλία χρυσού (ή κίτρινου) ακτινιδίου Zespri (*Actinidia chinensis*), άλλαξε τον προσανατολισμό και την ανάπτυξη της παραγωγής των ακτινιδίων, καθώς πρότεινε μία διαφορετική εμφάνιση και έτσι προσέλκυσε νέους πελάτες.

Το μέλλον της παγκόσμιας καλλιέργειας ακτινιδίων συνδέθηκε με την ικανότητα για την παραγωγή διαφορετικών ποικιλιών έτσι ώστε να ικανοποιούνται όλα τα γούστα και να μπορεί να διαλέγει ο καθένας την ποιότητα που θέλει. Αυτό θα μπορούσε μεν να προκαλέσει σύγχυση στους καταναλωτές λόγω των πολλών επιλογών. Όμως θέλει μεγάλη προσοχή ώστε η παγκόσμια βιομηχανία να προσφέρει το καλύτερο δυνατό, με σκοπό να προσελκύει και νέους καταναλωτές αλλά και να κρατήσει αυτούς που ήδη έχει.

1.2. Μέρη και συνθήκες που ευδοκιμεί

Η ακτινιδιά ευδοκιμεί σε περιοχές με ήπιο χειμώνα και θερμό υγρό καλοκαίρι. Ένα ενήλικο δέντρο έχει αντοχή μέχρι τη θερμοκρασία των -9°C . Ωστόσο η αντοχές αλλάζουν ανάλογα και με την φάση που βρίσκεται το φυτό. Κατά το φούσκωμα των οφθαλμών η αντοχή μειώνεται και δεν αντέχει θερμοκρασίες χαμηλότερες των -1.5°C . Επιπλέον, το φυτό ευδοκιμεί σε περιοχές χωρίς ισχυρούς ανέμους, καθώς σπάνε τα κλαδιά και προκαλούν φυλλόπτωση. Όσον αφορά τα εδάφη, η ακτινιδιά καλλιεργείται σε αργιλλοπηλώδη εδάφη, με πλούσια οργανική ουσία, καλή αποστράγγιση, μικρή περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο με pH 5.5 – 7. Επιπλέον, προσαρμόζεται σε ελαφρά και χαλικώδη εδάφη με επαρκές πότισμα και λίπανση. Τα πηλώδη, τα αργιλλώδη, τα πολύ ασβεστώδη και με κακή αποστράγγιση εδάφη δεν θεωρούνται κατάλληλα.



Εικόνα 4 - Ρίζες, κορμός, κλαδιά, φύλλα και καρποί ακτινιδίου

1.3. Μορφολογία

Ρίζες

Το ακτινίδιο έχει μεγάλο ριζικό σύστημα και χαρακτηρίζεται σαρκώδες (Εικ.4.), (Εικ. 5.). Οι περισσότερες ρίζες αναπτύσσονται πιο κοντά στην επιφάνεια του εδάφους και σπανιότερα προχωρούν πιο βαθιά. Πιο συγκεκριμένα, αναπτύσσονται κυρίως στα πρώτα 60 εκατοστά κάτω από το έδαφος. Ανάλογα με τον τύπο του εδάφους, μπορεί να φτάσει στα 2.5 μέτρα βάθος. Η ανάπτυξη των ριζών εξαρτάται και από το είδος του φυτού, αν προέρχεται από μπόλιασμα ή αν



Εικόνα 5 - Γυμνή ρίζα ακτινιδιάς

είναι σπορόφυτο. Ειδικότερα, έχει παρατηρηθεί πως το ριζικό σύστημα στα δέντρα που είναι σπορόφυτα, είναι πιο απλωμένο και πιο αραιό σε σχέση με αυτό των φυτών που προέρχονται από μόσχευμα. Ωστόσο αυτές οι διαφορές φαίνονται στα νεαρά φυτά και αργότερα εξαφανίζονται.

Κορμός

Το ακτινίδιο είναι ένα φυτό αναρριχώμενο. Οι κληματίδες του περιελίσσονται και αυξάνουν πολύ γρήγορα. Μάλιστα έχει παρατηρηθεί αύξηση κληματίδας μέχρι και 10 εκατοστά τη μέρα. Ο κορμός στο ακτινίδιο θυμίζει αυτόν του αμπελιού. Αναπτύσσεται σαν κληματίδα που χρειάζεται υποστήλωση τα πρώτα χρόνια (Εικ. 6.). Παρ' όλα αυτά, στα φυτά μετά από τρεις δεκαετίες ο κορμός που έχει σχηματιστεί έχει διάμετρο που φτάνει πάνω από 10 εκατοστά. Μια άλλη μορφή του φυτού που δεν έχει υποστυλωθεί, είναι να αναπτυχθεί σαν θάμνος.



Εικόνα 6 - Μορφή κορμού ακτινιδιάς

Φύλλα

Ένα ώριμο δέντρο ακτινιδίου σε έναν οπωρώνα έχει περίπου 2000 έως 3000 φύλλα. Τα ώριμα φύλλα είναι μεγάλα, έως 20 cm σε διάμετρο και γενικά σε σχήμα καρδιάς. Το χρώμα τους είναι ανοιχτό πράσινο, η άνω επιφάνεια έχει υψηλή στιλπνότητα, η κάτω επιφάνεια είναι καλυμμένη με πτύχωση άφθονων τριχών. Ο μίσχος είναι μακρύς. Τα φύλλα εμφανίζονται στο βλαστό σε μια σπειροειδή φυλλοταξία 2/5 ή 2 + 3, η σπείρα είναι δεξιόστροφη ή αριστερόστροφη. Στο ακτινίδιο δεν είναι σύνηθες να υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ της σπειροειδούς κατεύθυνσης σε έναν βλαστό ή μπουμπούκι και εκείνη της βέργας που αναπτύχθηκε το προηγούμενο έτος (Brundell 1973). Τα εσωτερικά διαστήματα ποικίλλουν κατά μήκος του βλαστού. Μεταξύ των φύλλων που έχουν μόνο περιορισμένη ανάπτυξη, το μήκος του εσωτερικού ενδύματος είναι πολύ μικρότερο από

ότι μεταξύ των φύλλων που έχουν αναπτυχθεί πλήρως. Τόσο το μέγεθος όσο και το σχήμα των φύλλων ποικίλλουν επίσης κατά μήκος του βλαστού. Το σχήμα και η πτώση των φύλλων επηρεάζεται επιπλέον από τον τύπο του βλαστού στον οποίο αναπτύσσονται. Συγκεκριμένα, κάποια φύλλα καλύπτονται συχνά από άφθονο, πορφυρό τρίχωμα. Το μέγεθος των φύλλων επηρεάζεται από τη θέση του φυτού και τα φύλλα σε πολύ νέα φυτά είναι συχνά ιδιαίτερος μεγάλα. Το μέγεθος και το σχήμα των φύλλων χρησιμοποιούνται ταξινομικά για τον διαχωρισμό των ποικιλιών που βρίσκονται σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές (Εικ. 7.).



Εικόνα 7 - Φύλλα διαφορετικών ποικιλιών

Οφθαλμοί

Οι οφθαλμοί στο ακτινίδιο αναπτύσσονται στη μασχάλη των φύλλων αλλά δεν είναι λίγες οι φορές που σχηματίζονται οφθαλμοί στον κορμό και τους βραχίονες. Οι οφθαλμοί είναι ξυλοφόροι ή μεικτοί (Εικ. 8.). Οι ξυλοφόροι σχηματίζονται κατά κύριο λόγο πάνω στο ξύλο και στη βάση των κληματίδων και οι μεικτοί στο ανώτερο τμήμα των κληματίδων. Από τους οφθαλμούς προκύπτουν φυλλοφόροι και ανθοφόροι βλαστοί.



Εικόνα 8 - Οφθαλμοί ακτινιδιάς

Ανθοφόροι βλαστοί

Οι ανθοφόροι βλαστοί αναπτύσσονται από μπουμπούκια με τον ίδιο τρόπο όπως οι καθαρά βλαστικοί βλαστοί, άλλοι αναπτύσσονται από το ίδιο μπουμπούκι με το φύλλο και το λουλούδι. Τα λουλούδια δεν σχηματίζονται ποτέ στην κορυφή του βλαστού, το οποίο παραμένει βλαστικό. Τα φυτά συνήθως δεν ανθίζουν έως 3 ή 4 χρόνια μετά το μπόλιασμα (Youssef και Bergamini 1979) και είναι περισσότερο ανθεκτικά. Οι ποικιλίες διαφέρουν στον αριθμό και στην κατανομή των λουλουδιών κατά μήκος ενός βλαστού και στο ποσοστό των ανθισμένων βλαστών ανά βέργα. Σε κάποιες καλλιέργειες τα άνθη εμφανίζονται συνήθως σε ομάδες τριών ή περισσότερων σε κάθε άξονα. Σε ορισμένες ποικιλίες τα λουλούδια εμφανίζονται κυρίως σε ομάδες τριών και σε άλλες, όπως στην «Hayward», ως μεμονωμένα λουλούδια. Ο μειωμένος αριθμός των λουλουδιών οφείλεται στην απόρριψη των πρωτογενών και δευτερευόντων πλευρικών μπουμπουκίων κατά την ανάπτυξη. Το ακτινίδιο «Hayward» τείνει να παράγει λιγότερη σοδειά από ό,τι οι άλλες ποικιλίες, επειδή έχει ένα σημαντικό χαμηλότερο ποσοστό βλαστών ανθοφορίας ανά βέργα, λιγότερους άξονες άνθησης ανά βλαστό και σημαντικά λιγότερα άνθη ανά βλαστό (Brundell 1975). Η απόλυτη καρποφορία των μπουμπουκίων κατά μήκος μιας βέργας μπορεί να εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το χρονοδιάγραμμα της ανθοφορίας την άνοιξη σε σχέση με εκείνη άλλων μπουμπουκίων (Grant and Ryugo 1982).

Άνθη

Τα άνθη φέρονται στις μασχάλες των φύλλων των 5-6 πρώτων γονάτων των κληματίδων του έτους. Στα θηλυκά δέντρα τα άνθη βρίσκονται σε ταξιανθία τριών



Εικόνα 9 - Άνθος ακτινιδιάς

ανθέων και δίνεται η εντύπωση ότι υπάρχουν άνθη μονήρη, καθώς τα παράπλευρα άνθη πέφτουν. Στα αρσενικά δέντρα τα άνθη βρίσκονται τρία με πέντε μαζί σε ταξιανθία, όπως και τα θηλυκά, και δεν παρατηρείται ανθόπτωση. Επομένως τα άνθη των αρσενικών δέντρων είναι περισσότερα από των θηλυκών και αυτό έχει μεγάλη σημασία για την επιτυχή επικονίαση και

γονιμοποίηση των λουλουδιών. Τα άνθη είναι μεγάλα, λευκά, έχουν όλα τα όργανα, αλλά μερικά από αυτά είναι ατελή και το άνθος είναι ερμαφρόδιτο, όμως λειτουργικά είναι αρσενικό ή θηλυκό (Εικ. 9.). Τα θηλυκά αποτελούνται από 5-6 καφέ επιμήκη σέπαλα, 5-6 λευκά πέταλα, 183 περίπου στήμονες και ύπερο με 40 περίπου καρπόφυλλα. Το άνθος είναι υπόγυνο. Τα αρσενικά άνθη έχουν τον ίδιο αριθμό πετάλων και σέπαλων με τα θηλυκά, ενώ έχουν 153 περίπου στήμονες και έχουν υποπλαστική ωοθήκη. Μάλιστα ανθίζουν νωρίτερα από τα θηλυκά χωρίς αυτό να αποτελεί πρόβλημα στην επικονίαση. Είναι εντομόγαμο είδος και η μεταφορά της γύρης γίνονται με την βοήθεια διαφόρων εντόμων και της μέλισσας παρόλο που τα άνθη της ακτινιδιάς δεν την προσελκύουν ιδιαίτερα.

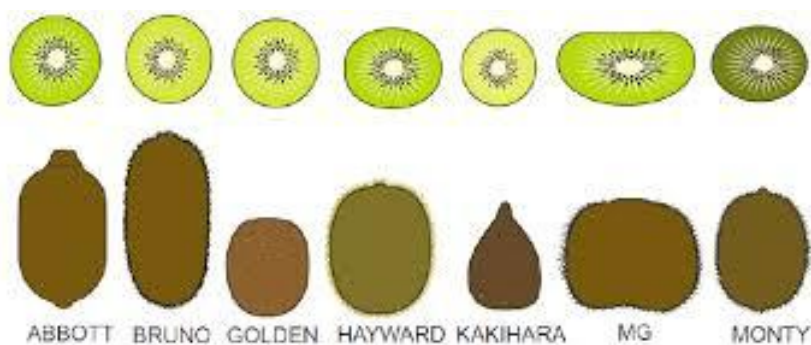
Καρπός

Ο καρπός του ακτινιδίου εξωτερικά είναι καφέ και περιβάλλεται από χνούδι. Το σχήμα του είναι ωοειδές, ελλειψοειδές ή στρογγυλό και το μέγεθός του φτάνει



Εικόνα 10 - Κόκκινο, Κίτρινο και Πράσινο Ακτινίδιο

περίπου όσο ένα αυγό (Εικ. 10.). Τα χαρακτηριστικά αυτά διαφέρουν ανάλογα με την ποικιλία (Εικ. 11.). Το βάρος του κυμαίνεται από 65 έως 130 γραμμάρια και είναι χαρακτηριστικό που εξαρτάται επίσης από την ποικιλία. Ο καρπός του είναι η τυπική ράγα. Η σάρκα του είναι πράσινη και στο κέντρο υπάρχει η λευκή σάρκα, γύρω από την οποία βρίσκονται ακτινωτά πολλά μικρά μαύρα σπέρματα που φτάνουν σε αριθμό τα 1.500. Ο καρπός είναι αρκετά σκληρός και συνεκτικός όσο είναι άγουρος. Μετά την πλήρη ωρίμανσή του είναι ζουμερός. Η γεύση του είναι αρωματώδης, υπόξινη έως ξινή, αλλά όταν ωριμάσει γλυκαίνει.



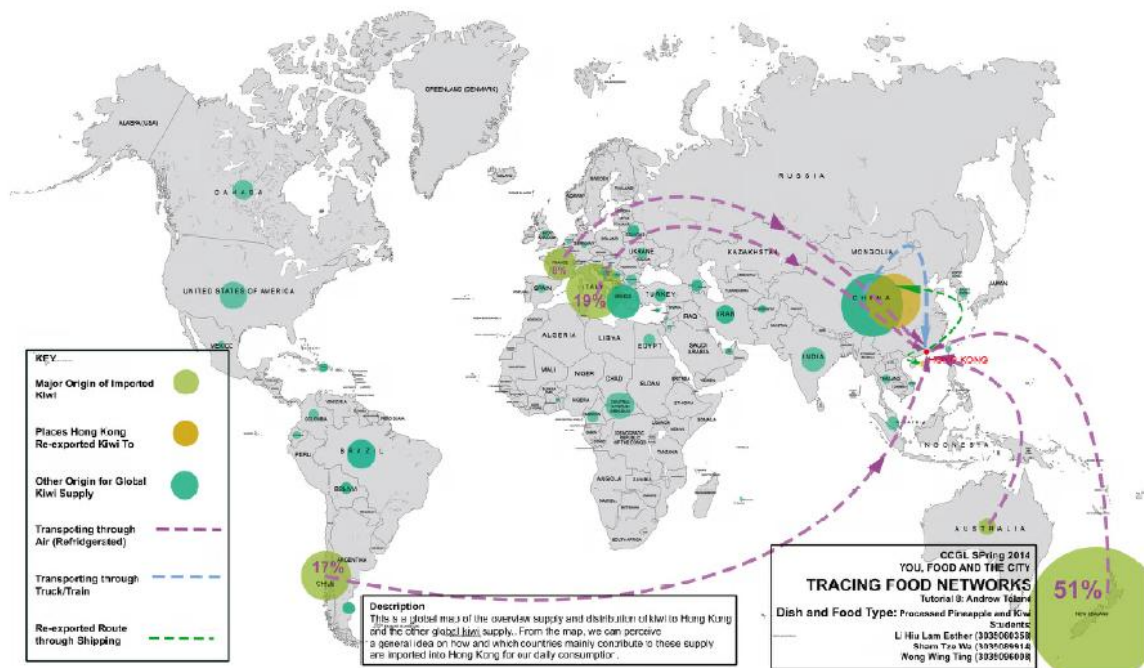
Εικόνα 11 - Καρποί ακτινιδίων των πιο γνωστών ποικιλιών

1.4. Γεωγραφική κατανομή

Το κέντρο της ανάπτυξης του γένους *Actinidia* βρίσκεται στις οροσειρές της νοτιοδυτικής Κίνας, αλλά είδη μπορούν να βρεθούν από τη Σιβηρία και την Ιαπωνία μέσω της Κίνας έως την Ινδοκίνα, την Ταϊλάνδη, τη Μαλαισία και την Ινδονησία. Υπάρχει σημαντική διακύμανση στο εύρος και την κατανομή των διαφόρων ειδών, ανάλογα με τις ταξινομικές έννοιες που χρησιμοποιούνται. Τα είδη που έχουν πολύ μεγάλες κατανομές είναι συνήθως πολυμορφικά, αποτελούμενα από αναγνωρίσιμες ποικιλίες που καταλαμβάνουν διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές. Ωστόσο, οι διάφορες μορφές μπορούν να ταξινομηθούν μεταξύ τους και οι γεωγραφικές κατανομές ενδέχεται να αλληλεπικαλύπτονται (Li 1952). Τα περισσότερα από τα είδη που είναι λιγότερο μεταβλητά είναι επίσης λιγότερο ευρέως κατανεμημένα. Έτσι, ορισμένα είδη από τη νότια Κίνα, βρίσκονται σε πολύ περιορισμένες περιοχές, μερικές φορές σε μια μόνο επαρχία (Liang 1983). Το γένος *Actinidia* έχει χωριστεί σε τμήματα με βάση τα φυτικά χαρακτηριστικά. Αυτά τα τμήματα διαφέρουν στις γεωγραφικές κατανομές τους. Για

παράδειγμα, κάποια ακτινίδια περιορίζονται σε μεγάλο βαθμό στις επαρχίες νότια του ποταμού Γιάνγκ Τσε, ενώ ορισμένα είδη στα άλλα τμήματα είναι ευρέως διαδεδομένα.

Σύμφωνα με έρευνες, τα πρωτεία στην παραγωγή του ακτινιδίου κατέχει η Κίνα. Ακολουθούν η Ιταλία, η Νέα Ζηλανδία, το Ιράν. Στην Πέμπτη θέση παγκοσμίως βρίσκεται η Ελλάδα (Εικ. 12.), (Εικ. 13.). Επόμενες είναι η Χιλή, η Γαλλία, η Τουρκία, η Πορτογαλία, η Ιαπωνία και οι Η.Π.Α.



Εικόνα 12 - Χώρες που παράγουν τις περισσότερες ποσότητες ακτινιδίου

Rank	Country	Production (Tonnes)
1	China	1,765,847
2	Italy	447,560
3	New Zealand	382,337
4	Chile	255,758
5	Greece	162,800
6	France	55,999
7	Turkey	41,635
8	Iran	31,603
9	Japan	29,225
10	United States	27,300

Εικόνα 13 - Οι δέκα χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή ακτινιδίου

1.5. Βιολογικός Κύκλος

Το ακτινίδιο είναι ένα φυλλοβόλο καρποφόρο δέντρο. Ο βιολογικός του κύκλος χωρίζεται σε δύο περιόδους, η μία που είναι της ανάπαυσης και η δεύτερη που είναι η ενεργή περίοδος (Εικ. 14.). Όσον αφορά τη βλάστηση, πρέπει να υπάρξει αρκετό ψύχος κατά τη διάρκεια του λήθαργου που γίνεται το χειμώνα. Συγκεκριμένα, τα δέντρα πρέπει να περάσουν 600 ώρες σε θερμοκρασία γύρω στους 7° C. Μετά από αυτό, σημαντικό ρόλο παίζει να υπάρχει η κατάλληλη θερμότητα για την κάλυψη των αναγκών των οφθαλμών που επιτυγχάνεται με την άνοδο της θερμοκρασίας την άνοιξη.

Η έκπτυξη των οφθαλμών ξεκινάει συνήθως στα μέσα Μαρτίου. Σημαντικό ρόλο παίζουν και η τοποθεσία της καλλιέργειας, η ποικιλία, η περίοδος του κλαδέματος και η θερμοκρασία. Τα μπουμπούκια που δημιουργούνται ανθίζουν προς το τέλος Μαΐου και η διαδικασία αυτή διαρκεί 8 με 12 μέρες περίπου. Ωστόσο, η άνθιση διαφέρει από χρονιά σε χρονιά. Αν υπάρχει περισσότερη ζέστη την άνοιξη, ανθίζουν νωρίτερα. Μετά, τα λευκά πέταλα πέφτουν και μένουν οι στήμονες και ο ύπερος.

Ακολουθεί η επικονίαση που πρέπει να πραγματοποιηθεί μέσα σε τρεις έως πέντε μέρες, καθώς αν αργήσει περισσότερο, σχηματίζονται καρποί που πέφτουν αργότερα. Η επικονίαση γίνεται με τον αέρα και από έντομα, κυρίως τις μέλισσες, παρόλο που δεν προτιμούν τα άνθη του ακτινιδίου. Για να γίνει δυνατή η γονιμοποίηση όλων των ωαρίων και επομένως δημιουργία πολλών καρπών, πρέπει στην ωοθήκη να φτάσει μεγάλος αριθμός γυρεόκοκκων. Έπειτα από αυτό, σχηματίζονται οι καρποί οι οποίοι μεγαλώνουν

και στα τέλη Οκτωβρίου είναι έτοιμοι για συγκομιδή. Μετά από αυτό το δέντρο περνάει σε περίοδο ανάπαυσης όπου θα ρίξει τα φύλλα του τον χειμώνα.

Όσον αφορά τον πολλαπλασιασμό του φυτού, γίνεται με τρεις τρόπους: είτε με σπόρο είτε με μοσχεύματα ή με συνδυασμό των δύο μεθόδων.



Εικόνα 14 - Διάγραμμα βιολογικού κύκλου ακτινιδίου: κλάδεμα – έκπτυξη μπουμπουκιών – άνθος (επικονίαση) – μικρός καρπός – κλάδεμα – έλεγχος ωρίμανσης - συγκομιδή

1.6. Εγκατάσταση Ακτινιδαιώνα

Σε έναν ακτινιδαιώνα πριν την εγκατάστασή του πρέπει να γίνουν κάποιες ενέργειες που θα διασφαλίσουν το καλύτερο αποτέλεσμα. Αρχικά πραγματοποιείται ο έλεγχος στην ποιότητα του εδάφους. Για παράδειγμα ελέγχεται το pH και η σύσταση. Με αυτό τον τρόπο εξακριβώνουμε κατά πόσο είναι κατάλληλο για την καλλιέργεια της ακτινιδιάς και

εντοπίζουμε τυχόν προβλήματα. Επόμενο στάδιο είναι να εξασφαλίσουμε την δυνατότητα ύδρευσης. Συνήθως ανοίγεται γεώτρηση, γι' αυτό ελέγχονται και τα νερά της περιοχής. Παράλληλα δεν ξεχνάμε να εξετάσουμε αν η περιοχή έχει ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως δυνατούς ανέμους ή χαλάζι. Τοποθετούμε σε σειρές κολώνες ανά τέσσερα μέτρα. Κάθε σειρά απέχει από την άλλη έξι μέτρα. Εφόσον τα παραπάνω κριτήρια τηρούνται, μπορεί να αρχίσει η προετοιμασία για την εγκατάσταση. Το χωράφι καθαρίζεται, οργώνεται και λαμβάνει την απαραίτητη λίπανση. Μετά μπορεί να γίνει η υποστύλωση και η φύτευση (Εικ. 15.). Τα δέντρα είναι σε μορφή μοσχεύματος και συνήθως φυτεύονται θηλυκά προς αρσενικά σε αναλογία 3 προς 1. Διαμορφώνουμε τα δέντρα και βάζουμε σύρματα ώστε να φεύγουν τα κλαδιά δεξιά και αριστερά και να μην σπάσουν από το βάρος και να έχουν κατεύθυνση ανάπτυξης. Τα πρώτα χρόνια της καλλιέργειας το φυτό δεν έχει γερό κορμό και για αυτό χρειάζεται υποστύλωση. Συνήθως τοποθετούμε έναν πάσσαλο που θα μπορέσουμε να αφαιρέσουμε όταν ο κορμός θα είναι αρκετά δυνατός. Στις περιοχές που πλήττονται από δυνατούς ανέμους, ενδείκνυται η δημιουργία ανεμοθραυστών. Τις περισσότερες φορές χρησιμοποιούνται κυπαρίσσια ή λεύκες. Όσον αφορά τη διαμόρφωση, υπάρχουν διάφοροι τύποι. Το γραμμοειδές (κορδόνι), η ημικρεβατίνα και η κρεβατίνα ή πέργκολα (Εικ.16.).



Εικόνα 15 – Ακτινιδαιώνας



Εικόνα 16 - Ακτινίδιο κρεβατίνα

1.7. Οικονομική σημασία

Η καλλιέργεια του ακτινιδίου και το εμπόριό του σε όλο το κόσμο αποτελούν σημαντικό παράγοντα στην οικονομία. Πρώτα απ' όλα, στη Νέα Ζηλανδία χτίστηκε μια ολόκληρη βιομηχανία παραγωγής και προώθησης ακτινιδίου, η οποία έφερε πολλά έσοδα στη χώρα, τόσα πολλά, που αναπτύχθηκε και η οικονομία της και πια στηρίζεται σε μεγάλο ποσοστό σε αυτό το τομέα (Εικ.19.).

Λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση αυτή, ιδρύθηκε η Zespri. Η Zespri International Limited (Zespri) ιδρύθηκε το 1997 ως παγκόσμιος οργανισμός μάρκετινγκ. Η δουλειά της αφορούσε μια ενιαία πλατφόρμα ιδιοκτησίας καλλιεργητών που είχε σκοπό να προμηθεύει ποιοτικά ακτινίδια της Νέας Ζηλανδίας παγκοσμίως. Η Zespri είναι η μεγαλύτερη εμπορική εταιρία ακτινιδίων με μερίδιο 30% της παγκόσμιας παραγωγής. Αυτή η προσπάθεια ανακάλυψης και παροχής νέων ποικιλιών είναι η βασική στρατηγική της Zespri.

Το γεγονός ότι το ακτινίδιο είναι σχετικά καινούργια καλλιέργεια, των τελευταίων 50 χρόνων, σε συνδυασμό με την θρεπτική του αξία, αύξησαν τη ζήτησή του. Για παράδειγμα, υπήρξε αύξηση ζήτησης του ακτινιδίου στην Αργεντινή (Εικ. 17.) Για αυτό το λόγο επίσης μπορούν να το εμπορεύονται σε υψηλές τιμές που αποφέρουν μεγάλο κέρδος. Μετά από τη Νέα Ζηλανδία, και η Κίνα λόγω της έκτασής της αλλά και του κατάλληλου κλίματος, παράγει τεράστιες ποσότητες ακτινιδίου και προμηθεύει όλες τις χώρες στον κόσμο. Η καλλιέργεια ακτινιδίου έδωσε την δυνατότητα σε χώρες που δεν έχουν βιομηχανική οικονομία, να μπορέσουν να αναπτυχθούν βασιζόμενες στον πρωτογενή τομέα και τις εξαγωγές. Τέτοιες χώρες είναι για παράδειγμα η Χιλή, η Πορτογαλία, η Ελλάδα και το Ιράν. Σύμφωνα με έρευνα, το 2018, το ακτινίδιο βρισκόταν στην 24 θέση στην παγκόσμια παραγωγή φρούτων. Η παγκόσμια παραγωγή ακτινιδίων αυξάνεται ολοένα και περισσότερο τα τελευταία χρόνια. Βέβαια λόγω της αύξησης της παραγωγής έχουν πέσει οι τιμές στους παραγωγούς. Στο βόρειο ημισφαίριο από το 2009 έως το 2014 οι ποσότητες παραγωγής κυμαίνονται περίπου στα ίδια επίπεδα με μερικές αυξομειώσεις (Εικ. 20.).

Στην Ελλάδα η παραγωγή ακτινιδίου έχει αυξητική τάση γιατί τα δέντρα πλησιάζουν τα 20 χρόνια και έχει τη μέγιστη παραγωγή επομένως και το μέγιστο κέρδος. Οι πρώτες μεγάλες φυτείες δημιουργήθηκαν το 1973 στην Μαγνησία και την Πιερία και σήμερα οι νομοί με τις μεγαλύτερες παραγωγές είναι οι Πιερίας, Ημαθίας, Άρτας, Αιτωλοακαρνανίας, Πέλλας και Φθιώτιδας. Το μεγαλύτερο ποσοστό της παραγωγής εξάγεται, καθώς είναι λίγοι οι ψυκτικοί και αποθηκευτικοί χώροι (Εικ.18.). Κάτι εξίσου σημαντικό για την οικονομία στην Ελλάδα είναι ότι το ακτινίδιο καλλιεργήθηκε πολύ την περίοδο που σταμάτησε η καλλιέργεια του καπνού. Ο καπνός καλλιεργούταν παντού στην χώρα και βασίζονταν σε αυτόν πολλά νοικοκυριά. Όταν σταμάτησε η καλλιέργειά του, το ακτινίδιο ήρθε σαν νέα καλλιέργεια που ήταν προσοδοφόρα και έδωσε δουλειά στα νοικοκυριά που βασίζονταν στον αγροτικό τομέα. Έτσι έχουν αναπτυχθεί οικονομικά τα τελευταία χρόνια οι συγκεκριμένοι νομοί.



Εικόνα 17 - Εισαγωγές ακτινιδίου στην Αργεντινή

Εξαγωγές ακτινιδίου Ελλάδας στην Ισπανία

	2014	2015	2016	2017	2018
Βάρος (κιλά)	9.310.141	13.412.568	15.624.561	16.683.116	22.191.757
Αξία (ευρώ)	7.939.817,86	11.120.539,35	11.356.554,46	16.466.550,70	23.293.568,75

Πηγή: Τελωνεία Ισπανίας

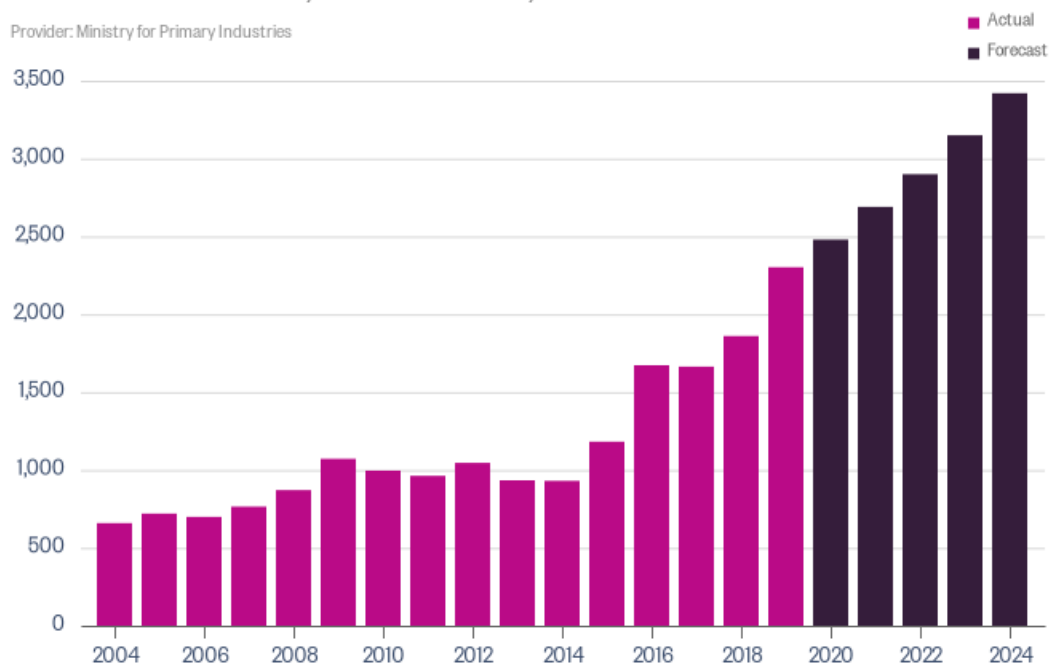


Εικόνα 18 - Εξαγωγές ακτινιδίου στην Ισπανία 2014-2018

Value of kiwifruit exported from New Zealand

Year ended June 2004-2019, 2020-2024 forecast, NZD millions

Provider: Ministry for Primary Industries



Εικόνα 19 - Εξαγωγές ακτινιδίου από τη Νέα Ζηλανδία

Production in tons of the Northern hemisphere from 2009 to 2014

	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	Previsions 2014/2015	Var % 2014- 15/2013-14
Italy	475,790	410,522	471,8870	376,000	408,800	419,200	+3%
France	75,000	65,000	67,500	63,500	56,000	60,000	+7%
Portugal	18,000	17,000	20,000	18,000	21,300	16,000	-25%
Spain	14,856	11,715	12,915	12,463	11,200	12,500	+12%
Greece	82,500	82,000	95,000	120,000	95,000	125,000	+32%
Total Europe	666,146	586,237	667,285	589,963	592,300	632,700	+7%
California	17,325	19,716	26,925	30,950	23,800	21,400	-10%
South Korea	15,600	13,600	15,200	13,500	13,500	11,500	-15%
Total Northern hemisphere	699,071	619,553	709,410	634,413	629,600	656,600	+6%

Source: CSO/IKO

Εικόνα 20 - Παραγωγή ακτινιδίου Βόρειο Ημισφαίριο

1.8. Θρεπτική αξία

Το ακτινίδιο εκτός από ιδιαίτερη γεύση έχει και μεγάλη θρεπτική αξία. Η περιεκτικότητά του σε βιταμίνη C είναι η μεγαλύτερη που έχει βρεθεί σε φρούτο. Επίσης είναι πλούσιο σε ασβέστιο, φώσφορο και σίδηρο. Παράλληλα περιέχει μεγάλες ποσότητες σε κάλιο, μαγνήσιο, φώσφορο, φυτικές ίνες και ιχνοστοιχεία, όπως επίσης και άλατα χρήσιμα στον οργανισμό (Εικ. 21.). Για αυτό το λόγο, το ακτινίδιο είναι από μόνο του φάρμακο για τον οργανισμό. Σύμφωνα με τους ειδικούς βοηθάει στην αντιμετώπιση της γρίπης, προστατεύει την καρδιά, το ήπαρ, διασφαλίζει την καλή πέψη και συμβάλλει στην καλή όραση.

Ακτινίδια - Διατροφική αξία ανά 100γραμ.

Προέλευση: USDA: National Nutrient Database

Θρεπτικά Συστατικά	Θρεπτική Αξία	Συνιστώμενη Ημερήσια Πρόσληψη (RDA)
Ενέργεια	61 Kcal	3%
Υδατάνθρακες	14,66g	11%
Πρωτεΐνη	1g	2%
Ολικό λίπος	0,52g	2%
Χοληστερόλη	0	0%
Φυτικές ίνες	3g	8%
Βιταμίνες		
Φυλλικό οξύ	25μg	6%
Νιασίνη	0.341mg	2%
Παντοθενικό οξύ		
Πυριδοξίνη		
Ριβοφλαβίνη	0,025mg	2%
Θειαμίνη	0.027mg	2%
Βιταμίνη A	87 IU	2%
Βιταμίνη C	92,7mg	1,54%
Βιταμίνη E	1,46mg	10%
Βιταμίνη K	40,3μg	34%
Ηλεκτρολύτες		
Νάτριο	3mg	0%
Κάλιο	312mg	7%
Μεταλλικά στοιχεία		
Ασβέστιο	34mg	3,5%
Χαλκός	0.130mg	14%
Σίδηρος	0.31mg	4%
Μαγνήσιο	17mg	3%
Μαγκάνιο		
Φώσφορος		
Σελήνιο		
Ψευδάργυρος	0.14mg	1%
Φυτοθρεπτικά συστατικά		
Καροτίνη - B	52μg	--
Κρυπτοξανθίνη	0μg	--
Λουτεΐνη - Ζεαξανθίνη	122 μg	

Εικόνα 21 – Περιεκτικότητα ακτινιδίου σε θρεπτικές ουσίες

Κεφάλαιο 2^ο – Εντομολογικοί εχθροί

Αρχικά, ως εχθρός μιας καλλιέργειας ορίζεται ο ζωντανός οργανισμός που παρασιτεί στις καλλιέργειες. Επίσης εχθρός θεωρείται και ο πληθυσμός εντόμων στο οικοσύστημα που είναι μεγαλύτερος του φυσιολογικού. Οι εχθροί του ακτινιδίου είναι λίγοι σε σχέση με άλλα οπωροφόρα δέντρα και αυτό καθιστά την βιολογική καλλιέργεια πιο εφικτή. Παρακάτω καταγράφονται τα κυριότερα έντομα – εχθροί του ακτινιδίου.

2.1. *Ceratitis capitata* (Μύγα της μεσογείου)

Ταξινόμηση

Βασίλειο: *Animalia* (Ζώα)

Συνομοταξία: *Arthropoda* (Αρθρόποδα)

Κλάση: *Insecta* (Έντομα)

Τάξη: *Diptera* (Δίπτερα)

Οικογένεια: *Tephritidae*

Γένος: *Ceratitis*

Είδος: *Ceratitis capitata*



Εικόνα 22 – Ακμαίο του εντόμου *Ceratitis capitata*

Περιγραφή

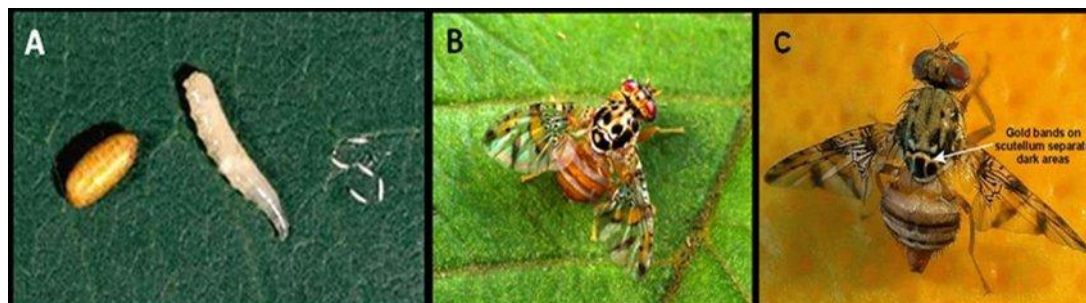
Το *Ceratitis capitata*, ή μεσογειακή μύγα φρούτων, είναι ένα κίτρινο και καφέ παράσιτο φρούτων και θεωρείται ένα από τα πιο καταστροφικά παράσιτα φρούτων στον κόσμο. Το *C. capitata* επιβιώνει με επιτυχία σε ψυχρότερα κλίματα από τα περισσότερα άλλα είδη μύγας, και μπορεί να κατοικεί σε πάνω από 200 τροπικά φρούτα και λαχανικά στα οποία προκαλεί σοβαρή καταστροφή και υποβάθμιση. Η προσβολή του *C. capitata* θα προκαλέσει χαμηλότερες ποσότητες καλλιέργειας και δαπανηρές διαδικασίες διαλογής για φρέσκα φρούτα και λαχανικά. Τα ωά *C. capitata* είναι κυρτά, λευκά και δεν

έχουν κάποιο έντονο χαρακτηριστικό. Το ωό έχει μήκος περίπου 1 mm. Οι προνύμφες του *C. capitata* έχουν κυλινδρικό σχήμα που είναι με στενό στο μπροστινό μέρος και πεπλατυσμένη ουρά. Οι προνύμφες περνούν τρεις φάσεις. Είναι λευκές. Στην τρίτη προνυμφική ηλικία φθάνουν τα 7-9 χιλιοστά σε μήκος. Έχουν κυλινδρικό και επίμηκες σχήμα, με στένωση και κύρτωση στο πρόσθιο άκρο. Τα ενήλικα του εντόμου έχουν συνήθως μήκος 3 έως 5 mm. Τα συναντάμε σε συνδυασμό λευκού κίτρινου και καφέ χρώματος με μοτίβα μαύρων κηλίδων. Τα φτερά της μύγας περιέχουν μια ζώνη σκοτεινές ραβδώσεις και κηλίδες (Εικ. 22.) , (Εικ. 23.).

Βιολογικός κύκλος

Η μύγα της Μεσογείου αναπτύσσεται σε παρθένες φυσικές περιοχές, κυρίως σε δασικές περιοχές, αλλά προσαρμόστηκε και επιβιώνει επιτυχώς και σε καλλιεργούμενες εκτάσεις αλλά και σε αστικές περιοχές. Η χαμηλότερη θερμοκρασία για την ανάπτυξη των προνυμφών του εντόμου είναι 10.2°C. Τα ενήλικα σταματούν να δραστηριοποιούνται σε υψηλότερες θερμοκρασίες από 30°C. Ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου της μύγας της Μεσογείου το καλοκαίρι είναι 21 έως 30 ημέρες. Τα θηλυκά έντομα ωοτοκούν τα ωά τους, συνήθως έως 10, κάτω από την επιδερμίδα των φρούτων, σε μια κοιλότητα βάθους 1 mm, σε σημεία που υπάρχει αμυχή ή σε σημεία που φαίνεται ότι το φρούτο ωριμάζει. Τα θηλυκά δεν ωοτοκούν όταν οι θερμοκρασίες πέφτουν κάτω από τους 16° C , εκτός εάν εκτίθενται στον ήλιο για πολλές ώρες. Η ωοτοκία διαρκεί τις περισσότερες φορές 4 με 5 ημέρες. Στο ίδιο σημείο μπορούν διαφορετικά θηλυκά να τοποθετήσουν μέχρι και 75 ωά, τα οποία εκκολάπτονται μέσα σε 2 - 3 μέρες. Το θηλυκό μπορεί να ωοτοκήσει μέχρι και 800 ωά κατά τη διάρκεια της ζωής του, όμως συνήθως ωοτοκεί περίπου 300. Οι προνύμφες μπορούν να μείνουν μέσα στον καρπό από 5 ημέρες έως ένα μήνα. Οι προνύμφες έχουν τρεις ηλικίες, και η διάρκεια ζωής τους φθάνει τις 6 έως 10 ημέρες. Το είδος και η κατάσταση των καρπών συχνά επηρεάζουν την διάρκεια του σταδίου της προνύμφης. Μόλις οι προνύμφες αναπτυχθούν αρκετά, πέφτουν στο έδαφος και νυμφώνονται σε μικρό βάθος 2-5εκ. Το νυμφικό στάδιο διαρκεί τουλάχιστον 6 έως 13 ημέρες, ωστόσο μπορεί να φτάσει και τις 19 ημέρες. Τα ενήλικα που βγαίνουν από τις θέσεις νύμφωσης αρχικά δεν είναι ώριμα αναπαραγωγικά. Τα αρσενικά άτομα μπορούν να ζευγαρώσουν πέντε ημέρες μετά την εμφάνισή τους. Και τα δύο φύλα είναι αναπαραγωγικά ενεργά όλη την ημέρα. Τα ενήλικα πεθαίνουν μέσα σε τέσσερις ημέρες, αν δεν μπορούν να εξασφαλίσουν τροφή. Συνήθως περίπου το 50% των

ενηλίκων πεθαίνουν κατά τους πρώτους δύο μήνες μετά την εμφάνισή τους. Ορισμένα ενήλικα άτομα μπορεί να επιβιώσουν μέχρι έξι μήνες ή περισσότερο κάτω από ευνοϊκές συνθήκες φαγητού.



Εικόνα 23 - Ωά , προνύμφη και ακμαίο *Ceratitidis capitata*

Ζημιά στο δέντρο

Το *Ceratitidis capitata* είναι ένας από τους πιο καταστροφικούς εχθρούς των φρούτων στον κόσμο. Το είδος αυτό δραστηριοποιείται στην υποσαχάρια Αφρική. Οι προνύμφες μπαίνουν στη σάρκα των φρούτων και εκεί αρχίζουν να ωριμάζουν (Εικ. 24.). Μόλις



Εικόνα 24 - Μόλυνση σάρκας ακτινιδίου από το έντομο *Ceratitidis capitata*

αναπτυχθούν, εγκαταλείπουν τα φρούτα. Οι νεαροί καρποί παραμορφώνονται, σαπίζουν και συνήθως πέφτουν. Η ζημιά που κάνουν στους καρπούς μπορεί να βοηθήσει στην είσοδο σε βακτήρια και μύκητες που προκαλούν σάπισμα των φρούτων. Οι προνύμφες μπορεί να προκαλέσουν ζημιά και στους ανθοφόρους οφθαλμούς. Επίσης έχουν βρεθεί να προσβάλουν και το ριζικό σύστημα νεαρών φυτών.

2.2. *Halyomorpha halys* (Καφέ βρομούσα)

Ταξινόμηση

Βασίλειο: *Animalia* (Ζώα)

Συνομοταξία: *Arthropoda* (Αρθρόποδα)

Κλάση: *Insecta* (Έντομα)

Τάξη: *Hemiptera* (Ημίπτερα)

Οικογένεια: *Pentatomidae*

Γένος: *Halyomorpha*

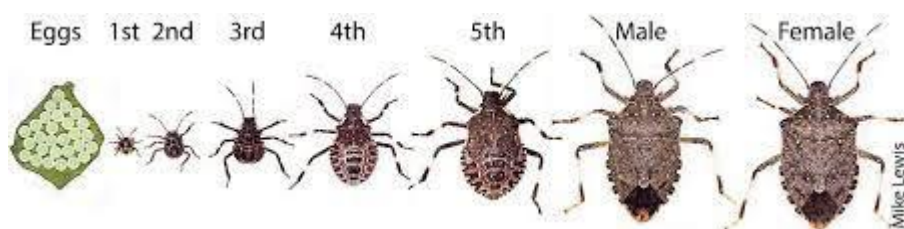
Είδος: *Halyomorpha halys*



Εικόνα 25 –Ακμαιο του εντόμου *Halyomorpha halys*

Περιγραφή

Το *Halyomorpha halys* έχει γενικά καφέ χρωματισμό και λευκές ζώνες στις κεραίες και στο μεμβρανώδες μέρος των πτερύγων (Εικ. 25.). Τα ωά έχουν διάμετρο 1 mm, χρώμα ανοιχτό πράσινο ή γαλάζιο. Το έμβρυο αναπτύσσεται και φαίνεται μέσα από το ωό λόγω των κόκκινων ματιών του. Οι νύμφες αρχικά έχουν μήκος 2.4 mm έχουν μαύρη κεφαλή και θώρακα με πορτοκαλί ή κόκκινο χρώμα ενώ αργότερα γίνονται πιο σκούρες. Τα πόδια και οι κεραίες τους έχουν λευκές λωρίδες. Οι ενήλικες έχουν μήκος 12 – 17 mm και χρώμα καφέ, κόκκινο και μαύρο με λευκές λωρίδες στις κεραίες και στα πόδια, όπως και οι νύμφες (Εικ. 26.).



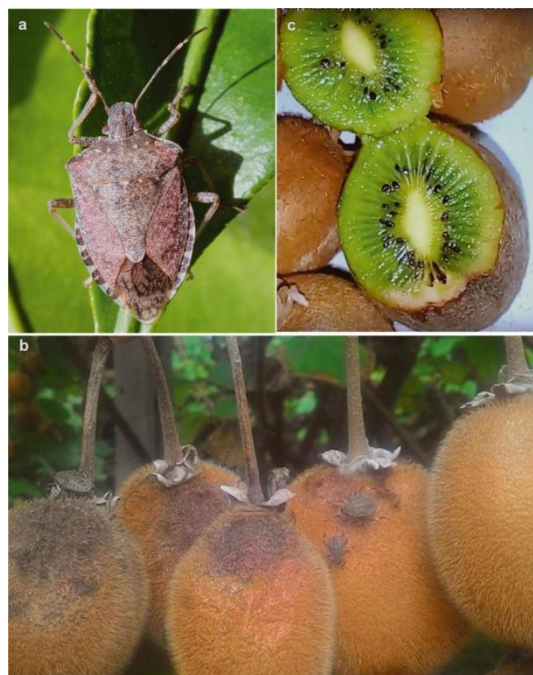
Εικόνα 26 - Στάδια ανάπτυξης και μορφή του εντόμου *Halyomorpha halys*

Βιολογικός κύκλος

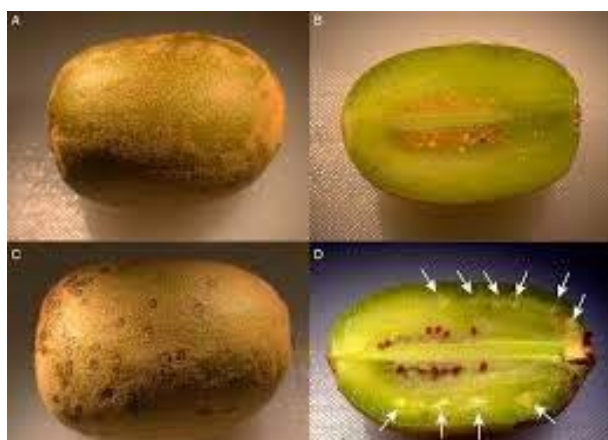
Η καφέ βρομούσα είναι πολυκυκλικό είδος. Στη χώρα μας έχει εκτιμηθεί ότι μπορεί να συμπληρώσει μέχρι και 3 γενεές κυρίως στις θερμές περιοχές της Πελοποννήσου και της Κρήτης. Η ανάπτυξη από το ωό σε ενήλικο διαρκεί περίπου 40 έως 60 ημέρες. Διαχειμάζει ως σεξουαλικά ανώριμο ενήλικο. Η έναρξη πτήσεων γίνεται Μάρτιο – Απρίλιο. Τα ενήλικα άτομα μπορούν να παράγουν σε κάθε φωτοκία περίπου 30 ωά που τα τοποθετούν κάτω από τα φύλλα. Το έντομο περιλαμβάνει πέντε νυμφικά στάδια μέχρι να γίνει τέλειο. Το τέλειο μπορεί να ζήσει μέχρι και ένα χρόνο.

Ζημιά στο δέντρο

Η ζημιά προκύπτει κατά την τροφική δραστηριότητα του εντόμου *Halysomorpha halys*, όπου τόσο τα ενήλικα όσο και τα ανήλικα άτομα τρέφονται με τα μυζητικού τύπου στοματικά τους μόρια μυζώντας χυμούς, με αποτέλεσμα τη δημιουργία κηλίδων και παραμορφώσεων στους καρπούς (Εικ. 27.), (Εικ. 28.). Ακόμη μπορεί να προκαλέσει πρόωρη πτώση των καρπών λόγω των ενζύμων που απελευθερώνουν τα έντομα.



Εικόνα 27 - Ζημιά σε ακτινίδιο από το έντομο *Halysomorpha halys*



Εικόνα 28 - Ζημιά σε ακτινίδιο από το έντομο *Halysomorpha halys*

2.3. *Pseudaulacaspis pentagona* (Βαμβακάδα)

Ταξινόμηση

Βασίλειο: *Animalia* (Ζώα)

Συνομοταξία: *Arthropoda* (Αρθρόποδα)

Κλάση: *Insecta* (Έντομα)

Τάξη: *Hemiptera* (Ημίπτερα)

Υπερουκογένεια: *Coccoidea* (Κοκκοειδή)

Οικογένεια: *Diaspididae*

Γένος: *Pseudaulacaspis*

Είδος: *Pseudaulacaspis pentagona*

Περιγραφή

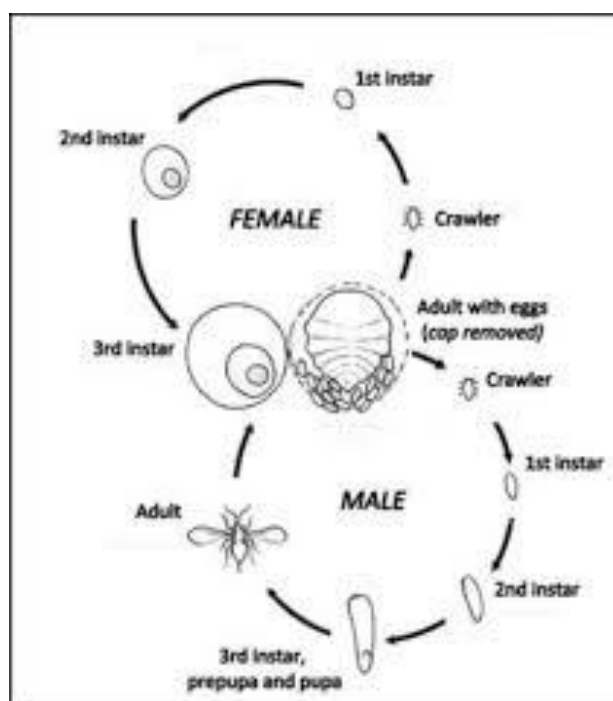
Η βαμβακάδα είναι ένα κοκκοειδές και αποτελεί σημαντικό εχθρό που προσβάλλει τον κορμό, τα κλαδιά και τους καρπούς, τόσο σαν νύμφη όσο και είτε ως θηλυκό ακμαίο. Οι προνύμφες είναι λευκού χρώματος (Εικόνα 29.). Το θηλυκό άτομο έχει δομή ελαφρώς κυρτή και λευκή με διάμετρο 1.5-2.8 mm. Όταν βρίσκεται σε ωτοκία είναι σχεδόν κυκλικό. Το αρσενικό άτομο είναι μικρότερο από το θηλυκό και πιο στενό. Το συναντάμε σε χρώματα λευκό – κίτρινο και έχει ένα ζευγάρι φτερά και μακριές κεραίες και άκρα.



Εικόνα 29 - Προνύμφες βαμβακάδας

Βιολογικός κύκλος

Η βαμβακάδα έχει μία έως τέσσερις γενιές τον χρόνο. Ο βιολογικός της κύκλος περιλαμβάνει έξι στάδια (Εικ. 30.). Η περίοδος ωοτοκίας ξεκινά τον Απρίλιο ή το Μάιο. Το θηλυκό άτομο ωοτοκεί περίπου 100 ωά. Ωοτοκεί στην αρχή ροζ χρώματος θηλυκά ωά και στη συνέχεια κίτρινου ή λευκού χρώματος αρσενικά ωά. Τα αρσενικά άτομα της πρώτης γενιάς πετούν μετά από 2 - 3 μήνες. Μόλις ωριμάσουν, ζουν για 1 - 2 μέρες. Για να διευκολυνθεί το ζευγάρωμα, τα θηλυκά απελευθερώνουν μία φερομόνη που έλκει τα αρσενικά, τα οποία είναι ικανά να ζευγαρώσουν με πολλά διαφορετικά θηλυκά σε σύντομο χρονικό διάστημα.



Εικόνα 30 - Βιολογικός κύκλος του εντόμου *Pseudaulacaspis pentagona*

Ζημιά στο δέντρο

Το έντομο *Pseudaulacaspis pentagona* απορροφάει χυμούς από το φυτό και προκαλεί την εξασθένησή του έως και την ξήρανση κληματίδων. Προκαλεί επίσης προσβολές στους καρπούς. Οι βαριές προσβολές εντοπίζονται στους κορμούς, λιγότερο σε κλαδιά και σπάνια σε ρίζες. Εντοπίζεται εύκολα από τις μεγάλες λευκές αποικίες των θηλυκών και των αρσενικών (Εικ. 31.).



Εικόνα 31 - Προσβολή ακτινιδίου από το έντομο *Pseudaulacaspis pentagona*

2.4. *Drosophilla suzukii*

Ταξινόμηση

Βασίλειο: *Animalia* (Ζώα)

Συνομοταξία: *Arthropoda* (Αρθρόποδα)

Κλάση: *Insecta* (Έντομο)

Τάξη: *Diptera* (Δίπτερα)

Οικογένεια: *Drosophilidae*

Γένος: *Drosophila* (Δροσοφίλα)

Είδος: *Drosophila suzukii*

Περιγραφή

Το έντομο *Drosophila suzukii* είναι μια μύγα φρούτων. Αποτελεί ένα σημαντικό παράσιτο επειδή μολύνει τους καρπούς κατά την ωρίμανση. Εγγενές στη Νοτιοανατολική Ασία και έχει επίσης βρεθεί στην Ευρώπη, στην Ιταλία, τη Γαλλία και της Ισπανία. Το *D.*

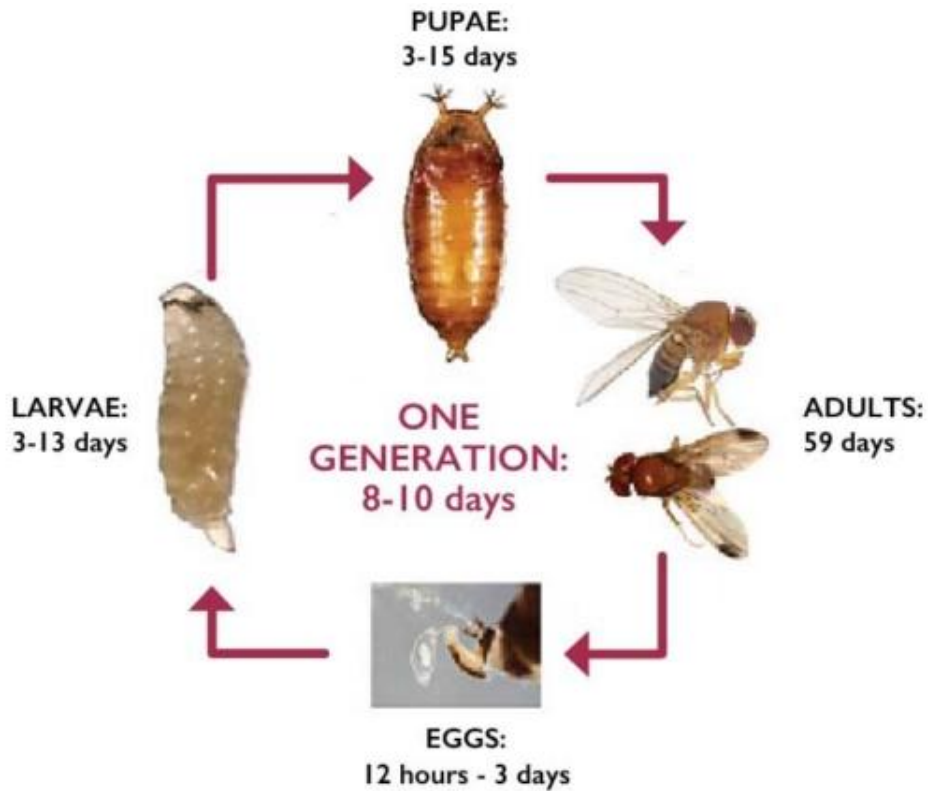
suzukii αποτελεί σοβαρή οικονομική απειλή για τα μαλακά καλοκαιρινά φρούτα. Το έντομο είναι μικρό και φτάνει μήκος 2 – 3.5 mm και άνοιγμα φτερών 5 – 6.5 mm. Το σώμα του είναι από κίτρινο μέχρι καφέ, έχει πιο σκούρες λωρίδες στη κοιλιά και έχει κόκκινα μάτια. Τα αρσενικά άτομα έχουν χαρακτηριστικό μαύρο στίγμα στα φτερά που τα ξεχωρίζει από τα θηλυκά (Εικ. 32.). Οι προνύμφες είναι μικρές, λευκές και κυλινδρικές και φτάνουν σε μήκος τα 3.5 mm.



Εικόνα 32 – Αρσενικό (αριστερά) και θηλυκό (δεξιά) ακμαίο του δίπτερου *Drosophila suzukii*

Βιολογικός κύκλος

Το έντομο *Drosophila suzukii* προτιμά ένα μέτριο κλίμα. Η αναπαραγωγή στο *Drosophila suzukii* είναι γρήγορη (Εικ. 33.). Ο συνολικός κύκλος ζωής μπορεί να ολοκληρωθεί εντός μίας έως δύο εβδομάδων ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες (Kanzawa 1939). Τα ενήλικα του εντόμου ζουν από τρεις έως εννέα εβδομάδες. Η μύγα παράγει 10 έως 13 γενιές και μπορεί να επιβιώσει έως και 10 γενιές ετησίως (Walsh et al. 2011). Τα στάδια των ωών, των προνυμφών και των νυμφών διαρκούν από 1-3, 3-13 και 4-5 ημέρες, αντίστοιχα (Kanzawa 1939). Το θηλυκό άτομο μπορεί να ωοτοκήσει ένα έως 60 ωά την ημέρα και 200-600 ωά στη διάρκεια της ζωής του. Ένα θηλυκό άτομο ωοτοκεί περίπου ένα έως τρία ωά ανά τοποθεσία ωοτοκίας.



Εικόνα 33 - Ωά, προνύμφη, νύμφη και ενήλικα του εντόμου *Drosophila suzukii*

Ζημιά στο δέντρο

Η προσβολή των φρούτων από το *Drosophila suzukii* αρχικά φαίνεται από ουλές στην επιδερμίδα των φρούτων που δημιουργούνται από τα θηλυκά άτομα λόγω ωοτοκίας. Η ζημιά προκαλείται κυρίως από τις προνύμφες του εντόμου που τρέφονται με τη σάρκα και τους χυμούς των φρούτων, μετατρέποντας τη σάρκα των φρούτων σε καφέ και μαλακή. Τα προσβεβλημένα φρούτα πέφτουν και σαπίζουν λόγω δευτερογενών μυκητολογικών προσβολών (Beers et al. 2010).

2.5. *Melolontha melolontha* (Μηλολόνη)

Ταξινόμηση

Βασίλειο: *Animalia* (Ζώα)

Συνομοταξία: *Arthropoda* (Αρθρόποδα)

Κλάση: *Insecta* (Έντομα)

Τάξη: *Coleoptera* (Κολεόπτερα)

Οικογένεια: *Scarabaeidae* (Σκαρβαειοειδή)

Γένος: *Melolontha* (Μηλολόνη)

Είδος: *Melolontha melolontha*

Περιγραφή

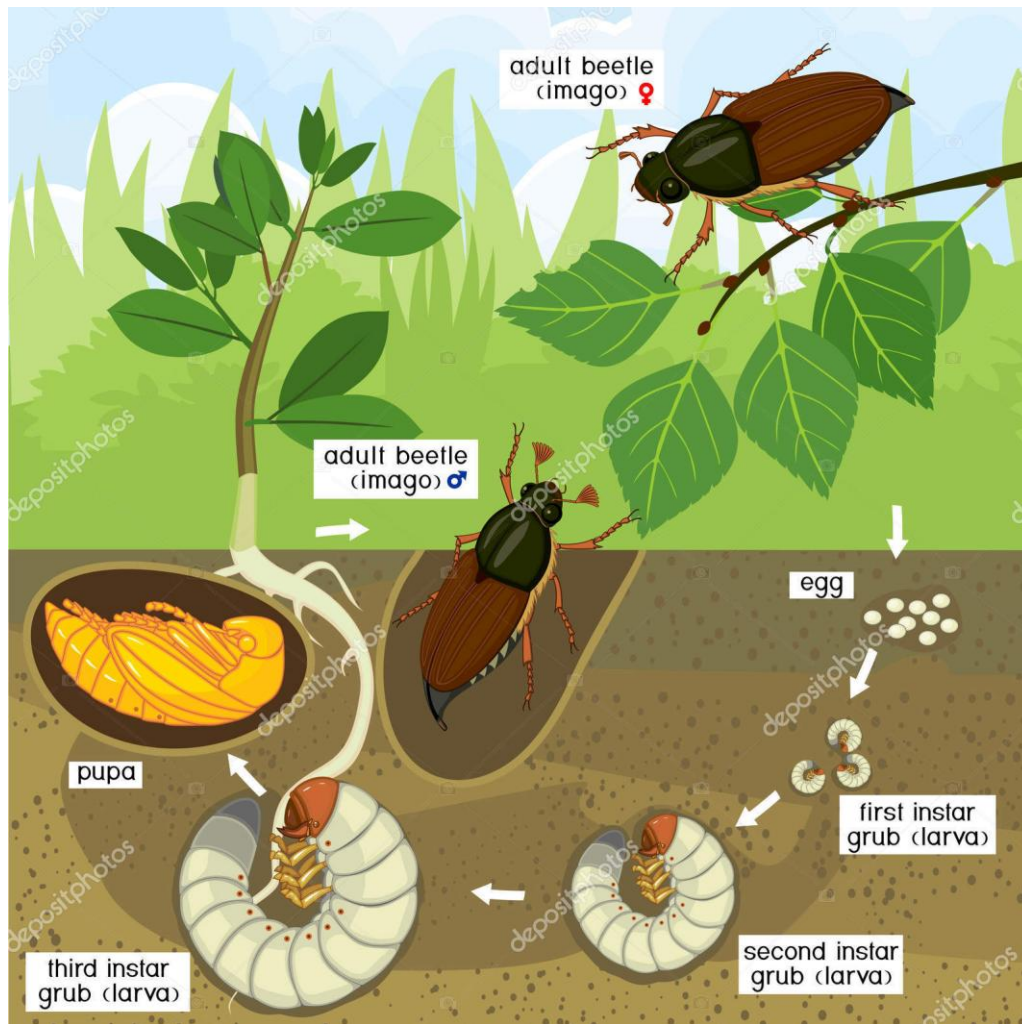
Το ενήλικο του εντόμου *Melolontha melolontha* έχει μήκος 25–30mm, χρώματος καφέ ή υπομελανού (Εικ. 34.). Η ουρά του είναι μακριά και λεπτή. Τα αρσενικά άτομα έχουν επτά φύλλα στις κεραίες τους και τα θηλυκά έχουν έξι. Η προνύμφη έχει μήκος 40–46mm, χρώματος λευκού.



Εικόνα 34 – Ακμαίο του εντόμου *Melolontha melolontha*

Βιολογικός κύκλος

Τα ενήλικα του εντόμου *Melolontha melolontha* εμφανίζονται στις αρχές Μαΐου και ζουν για ένα ή δύο μήνες. Το θηλυκό άτομο ωοτοκεί τα ώα μετά από δύο εβδομάδες και τα θάβει στο έδαφος σε βάθος 10 με 20 εκατοστά. Μάλιστα μπορεί να ωοτοκήσει μέχρι 80 ώα. Οι προνύμφες εκκολάπτονται μέσα σε 4 – 6 εβδομάδες (Εικ. 35.). Λόγω του μεγάλου χρονικού διαστήματος που αναπτύσσονται σαν προνύμφες, τα έντομα εμφανίζονται σε ένα κύκλο κάθε 3 με 4 χρόνια.



Εικόνα 35 - Βιολογικός κύκλος του εντόμου *Melolontha melolontha*

Ζημιά στο δέντρο

Το κολεόπτερο *Melolontha melolontha* προσβάλλει τις ρίζες και οι ζημιές είναι μεγαλύτερες στα φυτώρια. Προσβάλλει, φύλλα, άνθη και καρπούς κυρίως ως ενήλικο άτομο. Στην ακτινιδιά η ζημιά που προκαλεί δεν είναι τόσο σοβαρή.

2.6. *Lobesia botrana* (Ευδεμίδα)

Ταξινόμηση

Βασίλειο: *Animalia* (Ζώα)

Συνομοταξία: *Arthropoda* (Αρθρόποδα)

Κλάση: *Insecta* (Έντομα)

Τάξη: *Lepidoptera* (Λεπιδόπτερα)

Οικογένεια: *Tortricidae*

Γένος: *Lobesia*

Είδος: *Lobesia botrana*

Περιγραφή

Το έντομο *Lobesia botrana* μπορεί να φτάσει σε μήκος 6-8 mm, με άνοιγμα φτερών 12–13 mm. Τα θηλυκά είναι ελαφρώς μεγαλύτερα. Η εξωτερική επιφάνεια των φτερών έχει στίγματα με μαύρο-καφέ, γκριζωπές και σκούρες καφέ κηλίδες. Τα πίσω φτερά είναι γκρι (Εικ. 36.). Οι προνύμφες μπορούν να φτάσουν σε μήκος 8-9 mm. Είναι κιτρινωπές πράσινες έως ανοιχτό καφέ, με ανοιχτό κίτρινο κεφάλι. Τα ωά έχουν μήκος 0.6 -0.7 mm και είναι κιτρινωπά κατά την ωοθεσία και συνεχεία γίνονται γκρι ιριδίζον.



Εικόνα 36 – Ακμαίο του εντόμου *Lobesia botrana*

Βιολογικός κύκλος

Τα ενήλικα του εντόμου *Lobesia botrana* εμφανίζονται τον Απρίλιο με Μάιο. Το έντομο ωτοκεί πάνω σε μπουμπούκια ανθέων και τα ωά εκκολάπτονται περίπου μετά από μία εβδομάδα. Στη συνέχεια, οι προνύμφες προσβάλλουν τα νεαρά μπουμπούκια ανθέων και φτιάχνουν μεταξωτούς ιστούς εντός των αναπτυσσόμενων ταξιανθιών. Οι προνύμφες αλλάζουν αρκετά κατά τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου (Εικ. 37.). Η ανάπτυξη των προνυμφών είναι πολύ γρήγορη εάν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές και άλλες 1-2 γενιές μπορεί να ολοκληρωθούν την ίδια καλλιεργητική περίοδο.



Εικόνα 37 – Στάδια ανάπτυξης του εντόμου *Lobesia botrana*

Ζημιά στο δέντρο

Οι προνύμφες του εντόμου *Lobesia botrana* καταστρέφουν τα μπουμπούκια και τα ανοιχτά λουλούδια και τους νέους καρπούς. Έτσι δίνεται χώρος σε μύκητες να προκαλέσουν περεταίρω καταστροφές.

2.7. *Metcalfa pruinosa*

Ταξινόμηση

Βασίλειο: *Animalia* (Ζώα)

Συνομοταξία: *Arthropoda* (Αρθρόποδα)

Κλάση: *Insecta* (Έντομα)

Τάξη: *Hemiptera* (Ημίπτερα)

Οικογένεια: *Flatidae*

Γένος: *Metcalfa*

Είδος: *Metcalfa pruinosa*



Εικόνα 38 - Ακμαίο του εντόμου *Metcalfa pruinosa*

Περιγραφή

Τα ενήλικα άτομα του *Metcalfa pruinosa* μπορούν να φτάσουν σε μήκος 5.5-8 mm. Αρχικά είναι λευκά (Εικ. 38.). Το χρώμα των ενηλίκων ατόμων μπορεί να ποικίλλει από καφέ σε γκρι και γαλαζοπράσινο. Τα μάτια είναι μεγάλα και εμφανή, πορτοκαλί. Τα μπροστινά φτερά έχουν πολλά χαρακτηριστικά λευκά σημεία. Οι νύμφες μπορεί να φτάσουν σε μήκος περίπου 3.2 mm (Εικ. 41.). Το χρώμα κυμαίνεται από λευκό έως ανοιχτό πράσινο. Το έντομο έχει βρεθεί σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες (Εικ. 39.).



Εικόνα 39 – Περιοχές που απαντάται το έντομο *Metcalfa pruinosa*

Βιολογικός κύκλος

Το έντομο *Metcalfa pruinosa* έχει μια γενιά το χρόνο. Διαχειμάζει στο στάδιο του ωού και έχει 5 προνυμφικές ηλικίες. Εμφανίζεται στις αρχές Μαΐου και οι προνύμφες του εντόμου καλύπτονται από λευκά νημάτια (Εικ. 40.). Τα τέλεια του εντόμου εμφανίζονται μέσα στον Ιούνιο και στα μέσα Αυγούστου γίνεται το ζευγάρωμα (Εικ. 42.). Τα θηλυκά άτομα ωοτοκούν περίπου 100 ωά στις θέσεις διαχείμασης.



Εικόνα 40 - Προνύμφη *Metcalfa pruinosa*



Εικόνα 41 - Νύμφη *Metcalfa pruinosa*



Εικόνα 42 – Ενήλικα του εντόμου *Metcalfa pruinosa*

Ζημιά στο δέντρο

Το έντομο *Metcalfa pruinosa* είναι μυζητικό και προκαλεί ζημιά σε όλα τα στάδια. Οι σημαντικότερες προσβολές είναι σε νέες φυτείες. Τα έντομα εκκρίνουν μελιτώματα τα οποία προκαλούν υποβάθμιση. Απορροφούν όλους τους χυμούς από τα φύλλα, τους νεαρούς βλαστούς, ακόμη και από καρπούς αφήνοντας στίγματα (Εικ. 43.). Πολλές φορές εναποθέτουν τα ωά τους σε σχισμές του δέντρου και εμποδίζουν ή καθυστερούν την ανάπτυξή του. Παρ' όλα αυτά, δεν θεωρείται τόσο επιβλαβής η δράση του. Γίνεται αντιληπτό λόγω την λευκών κηρωδών νημάτων που καλύπτουν τα φυτά (Εικ. 44.).



Εικόνα 43 - Ζημιά από το έντομο *Metcalfa pruinosa*



Εικόνα 44 – Ακμαία του εντόμου *Metcalfa pruinosa* πάνω σε δέντρο

2.8. *Bothynoderes punctiventris* (Κλεονός)

Ταξινόμηση

Βασίλειο: *Animalia* (Ζώα)

Συνομοταξία: *Arthropoda* (Αρθρόποδα)

Κλάση: *Insecta* (Έντομα)

Τάξη: *Coleoptera* (Κολεόπτερα)

Οικογένεια: *Curculionidae*

Γένος: *Bothynoderes*

Είδος: *Bothynoderes punctiventris*

Περιγραφή

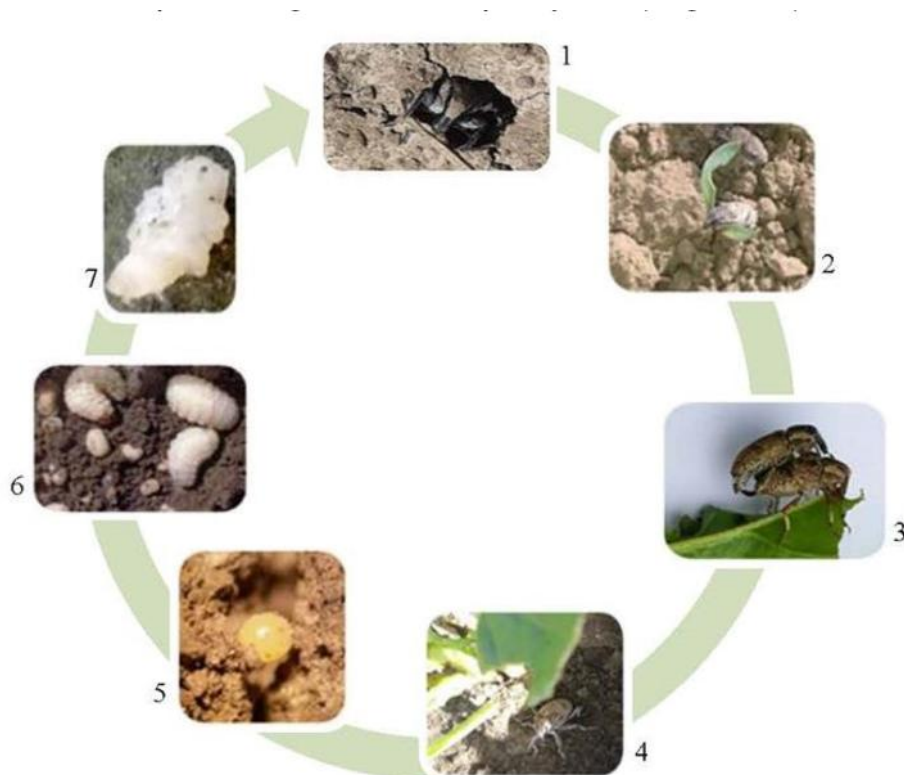
Το έντομο *Bothynoderes punctiventris* μοιάζει με σκαθάρι, έχει μήκος περίπου 15 mm , χρώμα γκριζο. Το σώμα του είναι ιδιαίτερα θωρακισμένο και στο κεφάλι υπάρχει χαρακτηριστικό ρύγχος (Εικ. 45.). Οι προνύμφες είναι λευκές, άποδες και έχουν καστανή κεφαλή.



Εικόνα 45 – Ακμαίο του εντόμου *Bothynoderes punctiventris*

Βιολογικός κύκλος

Το συγκεκριμένο είδος κολεόπτερου διαχειμάζει στο έδαφος ως προνύμφη και την άνοιξη εμφανίζεται ως ακμαίο. Έχει μία γενιά το χρόνο. Το θηλυκό ωοτοκεί στο έδαφος σε βάθος περίπου 3 mm (Εικ. 46.). Ο αριθμός των ωών που ωοτοκεί το έντομο υπολογίζεται μεταξύ των 100 – 120.



Εικόνα 46 - Βιολογικός κύκλος του εντόμου *Bothynoderes punctiventris*

Ζημιά στο δέντρο

Ο κλεονός στο ακτινίδιο επηρεάζει τα νεαρά φυτά, τρώγοντας τους βλαστούς, τα φύλλα και το ριζώμα (Εικ. 47.). Τα φυτά μαραίνονται και παραμένουν καχεκτικά ή πεθαίνουν. Είναι κυρίως έντομο που προσβάλλει τις τευτλοκαλλιέργειες. Αν η προσβολή είναι μεγάλη, τα ριζώματα γίνονται ακατάλληλα για τη ζαχαουργία. Ο ξηρός καιρός ευνοεί την εμφάνισή τους.



Εικόνα 47 - Ζημιά σε νεαρό βλαστό από κλεονό

2.9. *Stathmopoda auriferella* (Heliodinid moth)

Ταξινόμηση

Βασίλειο: *Animalia* (Ζώα)

Συνομοταξία: *Arthropoda* (Αρθρόποδα)

Κλάση: *Insecta* (Έντομα)

Τάξη: *Lepidoptera* (Λεπιδόπτερα)

Οικογένεια: *Stathmopodidae*

Γένος: *Stathmopoda*

Είδος: *Stathmopoda auriferella*



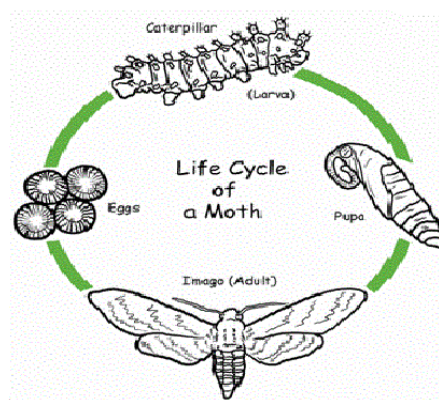
Εικόνα 48 –Ακμαίο του εντόμου *Stathmopoda auriferella*

Περιγραφή

Το έντομο *Stathmopoda auriferella* είναι ένα είδος σκώρου που βρίσκεται κυρίως στην Ανατολή, σε τροπικές ή υποτροπικές περιοχές της Αφρικής και της Ασίας. Στην Ελλάδα εμφανίστηκε στην Κρήτη. Η προνύμφη έχει καφέ-κίτρινο κεφάλι που αργότερα σκουραίνει, μία λευκή γραμμή, η μπροστινή άκρη είναι λεπτή και στενή. Το σώμα είναι γκρι – μωβ. Η νύμφη έχει χρώμα καφέ – κόκκινο και υπόλευκο κουκούλι. Τα ενήλικα του εντόμου είναι καφέ – κίτρινοι, με στενό και μακρύ σώμα και έχουν άνοιγμα φτερών 9 – 13 mm (Εικ. 48.). Πετάνε από τον Ιούνιο μέχρι το Δεκέμβριο.

Βιολογικός κύκλος

Το έντομο *Stathmopoda auriferella* έχει 2 με 3 γενιές το έτος. Ο βιολογικός του κύκλος είναι περίπου 30 ημέρες και περιλαμβάνει τέσσερα στάδια: ωό, προνύμφη, νύμφη και ενήλικο (Εικ. 49.). Το ενήλικο του εντόμου ωοτοκεί πάνω σε φύλλα συνήθως, μετά ακολουθεί το στάδιο της προνύμφης, ύστερα της νύμφης και τέλος το τέλειο του εντόμου.



Εικόνα 49 - Βιολογικός κύκλος του εντόμου *Stathmopoda auriferella*

Ζημιά στο δέντρο

Έχει καταγραφεί ότι το έντομο *Stathmopoda auriferella* λειτουργεί σαν παράσιτο. Η προνύμφη καταστρέφει τα μπουμπούκια και τους καρπούς (Εικ. 50.). Συχνά προκαλείται πτώση των καρπών λόγω προσβεβλημένων φυτικών τμημάτων. Έρευνες έχουν δείξει πως επηρεάζονται περισσότερο τα πράσινα και κίτρινα ακτινίδια. Το έντομο που σκοπεύει να ωοτοκήσει τρέφεται συνεχώς από το φρούτο μέχρι τη συγκομιδή.



Εικόνα 50 - Ζημιά από το έντομο *Stathmopoda auriferella*

2.10. *Thrips tabaci* (Θρίπας)

Ταξινόμηση

Βασίλειο: *Animalia* (Ζώα)

Συνομοταξία: *Arthropoda* (Αρθρόποδα)

Κλάση: *Insecta* (Έντομα)

Τάξη: *Thysanoptera* (Θυσανόπτερα)

Οικογένεια: *Thripidae*

Υποοικογένεια: *Thripinae* (Θριπίνα)

Γένος: *Thrips* (Θρίπας)

Είδος: *Thrips tabaci*



Εικόνα 51 – Ακμαίο του εντόμου *Thrips tabaci*

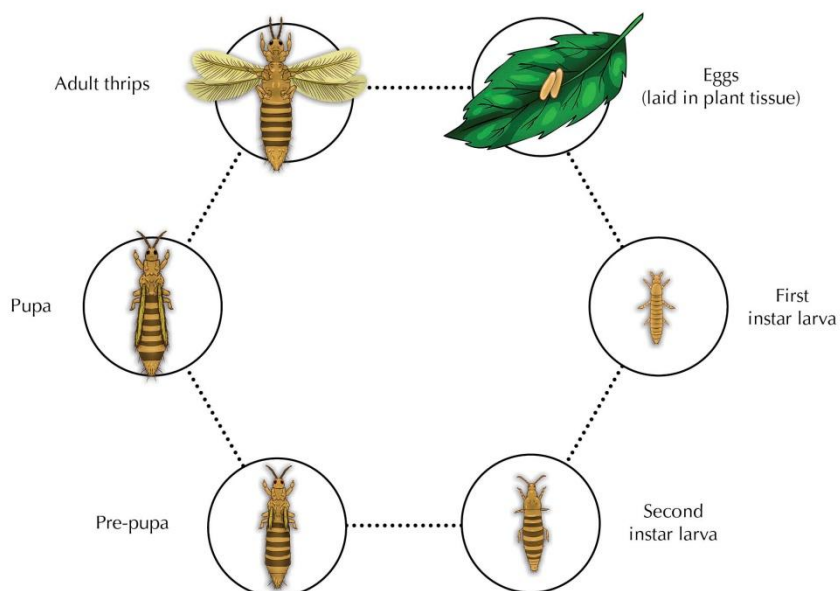
Περιγραφή

Τα αρσενικά άτομα του εντόμου *Thrips tabaci* εμφανίζονται πολύ λιγότερο από τα θηλυκά. Το ενήλικο του εντόμου έχει μήκος 0.8 -1.3 mm. Τα χρώματα που υπάρχουν πάνω του είναι αποχρώσεις του άσπρου, κίτρινου και του καφέ (Εικ. 51.). Οι κεραίες έχουν επτά τμήματα, τα φτερά είναι πλήρως ανεπτυγμένα και τα θηλυκά έχουν ωοφύλακα στην κοιλιά. Η προνύμφη έχει μήκος 0.6 mm, μεγάλο κεφάλι και κόκκινα μάτια. Στο δεύτερο στάδιο έχει μήκος 0.7 – 0.8 mm και χρώμα κίτρινο έως πράσινο.

Βιολογικός κύκλος

Ο βιολογικός κύκλος του θρίπα περιλαμβάνει έξι στάδια: ωό, νύμφη 1^{ου} σταδίου, νύμφη 2^{ου} σταδίου, προνύμφη, νύμφη και τέλειο (Εικ. 52.). Συμπληρώνει 5-6 γενιές το χρόνο. Το θηλυκό άτομο ωοτοκεί τα ωά του κάτω από την επιδερμίδα του. Το χρώμα των ωών από άσπρο στην αρχή, γίνεται πορτοκαλί. Μετά από 4 – 5 μέρες τα ωά

εκκολάπτονται. Ακολουθούν δύο στάδια προνυμφών που διαρκούν περίπου εννέα ημέρες. Το ενήλικο άτομο ζει δύο με τρεις εβδομάδες και τα θηλυκά ωοτοκούν περίπου 80 ωά. Τα περισσότερα από τα ωά είναι από παρθενογένεση.



Εικόνα 52 - Βιολογικός κύκλος του εντόμου *Thrips tabaci*

Ζημιά στο δέντρο

Το έντομο *Thrips tabaci* προσβάλλει την ακτινιδιά αλλάζοντας το χρώμα των φύλλων της στην κάτω επιφάνειά και τα κάνει ασημί (Εικ. 53.). Εμφανίζονται κηλίδες ανοιχτού καστανού χρώματος που φελοποιούνται. Στο τέλος προκαλεί ξήρανση. Επίσης μπορεί να προσβάλλει ακόμα και τους καρπούς. Ο θρίπας πίνει το χυμό των φυτικών κυττάρων και έτσι γεμίζουν με αέρα. Ακόμη, μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση στους καρπούς.



Εικόνα 53- Το χρώμα του φύλλου έχει αλλάξει λόγω της δράσης του *Thrips tabaci*

Κεφάλαιο 3^ο – Βιολογική καταπολέμηση

3.1 Γενικά για τη βιολογική καταπολέμηση

Η βιολογική αντιμετώπιση στη γεωργία ορίζεται ως η χρήση ζωντανών οργανισμών που βοηθάει στον περιορισμό ζωικών εχθρών. Σε αυτούς τους οργανισμούς συγκαταλέγονται φυσικοί εχθροί, όπως εντομοφάγα έντομα και εντομοπαθογόνοι μικροοργανισμοί. Τα εντομοφάγα έντομα είναι τα παράσιτα, τα παρασιτοειδή και τα αρπακτικά. Στους εντομοπαθογόνους οργανισμούς περιλαμβάνονται μύκητες, βακτήρια, ιοί, νηματώδεις και πρωτόζωα.

Τα παράσιτα είναι τα έντομα που προκαλούν το θάνατο του ξενιστή τους. Τα παρασιτοειδή έντομα ζουν εις βάρος του ξενιστή τους και δεν προκαλούν το θάνατό του. Κάποια από αυτά χαρακτηρίζονται ως ενδοπαρασιτοειδή, που αναπτύσσονται εσωτερικά του σώματος του ξενιστή τους, ενώ άλλα χαρακτηρίζονται ως εκτοπαρασιτοειδή γιατί αναπτύσσονται εξωτερικά του σώματος του ξενιστή τους. Τα αρπακτικά είναι κυρίως έντομα ή άλλοι ζωικοί εχθροί που ζουν ελεύθεροι. Τις περισσότερες φορές είναι μεγαλύτερα από τη λεία τους και την τρώνε αφού τη θανατώσουν. Για τα αρπακτικά είναι πολύ σημαντικό να υπάρχουν την ίδια περίοδο που υπάρχουν και οι ξενιστές τους. Στην αποτελεσματικότητα της χρήσης του αρπακτικού παίζουν ρόλο διάφοροι παράγοντες με κυριότερο την πυκνότητα του αρπακτικού και της λείας του. Επίσης, λαμβάνονται υπόψη οι αμυντικοί μηχανισμοί της λείας και ο τρόπος που επιτίθεται το αρπακτικό, όπως επίσης η ικανότητά του να μετακινείται και να διασπείρεται και οι συνθήκες του περιβάλλοντος και του κλίματος.

Η βιολογική καταπολέμηση έχει στόχο την μείωση του πληθυσμού των εχθρών σε επίπεδο που δεν βλάπτει την καλλιέργεια. Για την επιλογή του σωστού φυσικού εχθρού γίνονται έρευνες και δίνεται έμφαση σε πράγματα όπως στην βιολογία του εχθρού, τον τρόπο ζωής, την ικανότητα αναπαραγωγής, το κατά πόσο είναι ανταγωνιστικός σε σχέση με άλλα είδη ή σε πιο γενικούς παράγοντες, όπως ο τρόπος που προσαρμόζεται ο φυσικός εχθρός στο περιβάλλον του εχθρού της καλλιέργειας και οι σχέσεις των δύο ειδών. Η διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί είναι να προσδιορίσουμε και να αναγνωρίσουμε τον εχθρό, να καταγράψουμε όλες τις πληροφορίες για αυτόν, να εντοπίσουμε τους φυσικούς εχθρούς του, πώς αλληλεπιδρά με αυτούς και έπειτα να προχωρήσουμε στην εκτροφή του για τα τον απελευθερώσουμε στην καλλιέργεια την κατάλληλη χρονική στιγμή. Είναι πολύ σημαντικό να καταγράφονται συνεχώς οι πληθυσμοί και όλες οι

αυξομειώσεις που παρατηρούνται, ώστε να γνωρίζουμε και τις απαραίτητες ποσότητες και να δαπανήσουμε το λιγότερο δυνατό για το καλύτερο αποτέλεσμα.

Η βιολογική καταπολέμηση χωρίζεται σε τέσσερις κατηγορίες: την φυσική, την εφαρμοσμένη, την κλασική και την διαχείριση πληθυσμών. Η φυσική βιολογική καταπολέμηση είναι η δράση των φυσικών εχθρών χωρίς την παρέμβαση του ανθρώπου. Η εφαρμοσμένη καταπολέμηση περιλαμβάνει τη δράση των φυσικών εχθρών με την παρέμβαση του ανθρώπου. Η κλασική βιολογική αντιμετώπιση περιλαμβάνει τα στάδια της εκτροφής, του πολλαπλασιασμού και της εξαπόλυσης των φυσικών εχθρών. Τέλος, στη διαχείριση πληθυσμών παρέχεται τροφή, καταφύγιο ή άλλοι ξενιστές στους φυσικούς εχθρούς.

Η έννοια της βιολογικής καταπολέμησης περιλαμβάνει επίσης και την αλλαγή καλλιεργητικών πρακτικών. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν φυτά παγίδες, που δεν αποτελούν την κύρια καλλιέργεια, η αμειψισπορά που βοηθάει σε περίπτωση που ο εχθρός είναι ολιγοφάγος και δεν μετακινείται εύκολα, οι παγίδες, ακόμη και η καύση καλαμιών.

Η βιολογική μέθοδος καταπολέμησης των εντομολογικών εχθρών περιλαμβάνει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Στα πλεονεκτήματα περιλαμβάνονται:

- δεν επιβαρύνει το περιβάλλον
- δεν είναι επιβλαβής για τον άνθρωπο και τα ζώα
- μπορεί να εφαρμοστεί σε όλους τους τύπους γεωργίας, συμβατικούς και βιολογικούς
- έχει εξειδικευμένη δράση
- είναι περισσότερο καιρό αποτελεσματική σε σύγκριση με τη χημική μέθοδο

Τα μειονεκτήματα της βιολογικής καταπολέμησης είναι:

- τα αποτελέσματα δεν είναι άμεσα και απαιτείται κάποιο χρονικό διάστημα για να φανούν
- δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε μικρό σημείο ή να περιοριστεί καθώς οι ζωντανοί οργανισμοί μετακινούνται και διασπείρονται
- χρειάζεται ενδελεχής σχεδιασμός και ειδικοί για να εφαρμοστεί
- καταπολεμάται μόνο ένας εχθρός της καλλιέργειας και δεν καλύπτει ευρύ φάσμα όπως η χημική μέθοδος

3.2. Βιολογική καταπολέμηση εντομολογικών εχθρών ακτινιδίου

Ceratis Capitata

Για την βιολογική καταπολέμηση της μύγας της Μεσογείου, συστήνονται τα έντομα *Forpus ceratitivorus*, *Psytalia concolor*. Η εξαπόλυσή τους είναι αποτελεσματική αλλά αρκετά δαπανηρή. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο εντομοπαθογόνος μύκητας *Beauveria bassiana* σε διάφορα σκευάσματα που φέρνουν καλά αποτελέσματα με πιο μικρό κόστος. Για να εντοπίσουμε τον εχθρό μέσα στον ακτινιδαιώνα, τοποθετούμε παγίδες πριν την ωρίμανση των καρπών και τους αφήνουμε μέχρι τη συγκομιδή.

Halyomorpha halys

Η αντιμετώπιση του εντόμου είναι ακόμη σε ερευνητική φάση. Ύστερα από αρκετές έρευνες, τα σημαντικότερα αποτελέσματα επέφερε η χρήση του εντόμου σφήκα *Samurai* ή *Trissolcus japonicus*. Το έντομο παρασιτεί στις συστοιχίες των ωών της βρωμούσας καταστρέφοντας τον πληθυσμό.

Pseudaulacaspis pentagona

Η βιολογική αντιμετώπιση της βαμβακάδας είναι καλά μελετημένη. Τα κοκκινελίδια και ένας αριθμός παρασιτοειδών όπως το *Encarsia berleseii* είναι αποτελεσματικοί παράγοντες καταπολέμησης. Το αποτέλεσμα μπορεί να φανεί σε σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα και χωρίς τη χρήση εντομοκτόνων. Ο συνδυασμός άλλων αρπακτικών με τους αυτόχθονες φυσικούς εχθρούς αυξάνουν τα αποτελέσματα. Πρέπει να παρακολουθείται η καλλιέργεια και η δράση να γίνεται περισσότερο για τις προνύμφες. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε παγίδες με φερομόνες σε διάφορα σημεία της καλλιέργειας για να εντοπίσουμε τον πληθυσμό τους.

Drosophilla suzukii

Ύστερα από αρκετές μελέτες για τον εντοπισμό φυσικών παρασιτοειδών και θηρευτών του εντόμου *Drosophilla suzukii*, βρέθηκαν να παρασιτούν τα *Pachycrepoides vindemmiae* (Rondani) και *Trichopria cf. drosophilae* Perkins. Αυτά τα δύο είδη μείωσαν σημαντικά τον πληθυσμό των ενηλίκων. Στα αρπακτικά είδη βρέθηκαν αποτελεσματικά τα *Orius laevigatus* (Fieber) που τρέφεται με ωά και το *Labidura riparia* Pallas που τρέφεται με προνύμφες. Ιδιαίτερα αποτελεσματικό ήταν και το *Ganaspis brasiliensis*.

Melolontha melolontha

Η αντιμετώπιση του εντόμου μηλολόνη ερευνήθηκε πολύ, καθώς υπήρχε έλλειψη των περιβαλλοντικά βιώσιμων ουσιών, ικανών να ελέγξουν τις προνύμφες στο έδαφος. Επειδή δεν υπήρχε κατάλληλη χημική μέθοδος, απομόνωσαν τον εντομοπαθογόνο μύκητα *Beauveria brongniartii* από νοσούντες προνύμφες του κολεόπτερου.

Lobesia botrana

Η αντιμετώπιση των φυσικών εχθρών του *L. botrana* διαφέρει σημαντικά σε χρόνο και χώρο ανάλογα με τη φυσιολογία των εντόμων, τη δραστηριότητα και την οικολογική θέση των ειδών. Τα παθογόνα που έχουν καταγραφεί περιλαμβάνουν μύκητες των γενών *Spicaria*, *Beauveria*, *Paecilomyces*, *Aspergillus*, *Cephalosporium*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Citromyces*, *Verticillium* και *Stemphylium*, καθώς και τα εντομοπαθογόνα βακτήρια *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* και *B. thuringiensis var. aizawai* (Scalco et al., 1997; Shahini et al., 2010). Τα περισσότερα αρθρόποδα περιλαμβάνουν αρπακτικά και παρασιτοειδή. Τα αρπακτικά ζώα περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό αραχνών, πουλιών, νυχτερίδων και πολλά άλλα είδη εντόμων (Thiery et al., 2018) συμπεριλαμβανομένων των αραχνών (*Clubionidae*, *Theridiidae*, *Tomisidae*, *Linyphiidae*, *Salticidae*) και εντόμων που ανήκουν στα *Dermaptera*, *Hemiptera*, *Neuroptera*, *Diptera* και *Coleoptera* (Coscollá, 1997). Τα περισσότερα είδη είναι παρασιτικά υμενόπτερα. Τα παρασιτοειδή ανήκουν στα *Hymenoptera* (*Ichneumonidae*, *Braconidae*, *Chalcididae*, *Pteromalidae*,

Eulophidae, *Elasmidae*, *Trichogrammatidae*) και *Diptera* (*Tachinidae*). Ο φυσικός έλεγχος που κάνει το κάθε είδος διαφέρει σημαντικά σε χρόνο και χώρο.

Metcalfa pruinosa

Μετά από μελέτες, βρέθηκε ο φυσικός εχθρός του *Metcalfa pruinosa* στη χώρα καταγωγής του, στην Αμερική. Το έντομο *Neodryinus typhlocybae* (*Hymenoptera Dryinidae*) διατηρεί τον εχθρό σε χαμηλούς πληθυσμούς, καθώς είναι μονοφάγο εξειδικευμένο με μεγάλη παρασιτική ικανότητα. Συνήθως προσβάλλει τα νεαρά στάδια του *Metcalfa pruinosa*. Φυσικά στη δράση του παίζουν ρόλο το κλίμα και οι καιρικές συνθήκες γιατί επηρεάζουν την ανάπτυξη του.

Bothynoderes punctiventris

Φυσικοί εχθροί του εντόμου μέχρι σήμερα θεωρούνται τα κατοικίδια ζώα όπως οι γαλοπούλες και τα κοτόπουλα. Οι νηματώδεις *Steinernema feeliae*, *Steinernema weiseri* και τα βακτηριοφόρα *Heterorhabditis* θεωρούνται παθογόνοι οργανισμοί για πολλά έντομα όπως και για τον κλεονό και αποτελούν επιτυχή καταπολέμησή του. Γι' αυτό χρησιμοποιούνται και γίνονται ολοένα και περισσότερες έρευνες για τη δράση τους.

Stathmopoda auriferella

Το *Stathmopoda auriferella* είναι ένας νέος εχθρός των καλλιεργειών και εκτός από το ακτινίδιο παρασιτεί και στο ρόδι, στο μήλο κ.α. Γι αυτό το λόγο δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα για την αντιμετώπισή του. Παρ' όλα αυτά, φαίνεται πως κάποια σκευάσματα από τα *Sophora flavescens*, *Cinnamomum cassia* και *Azadirachta indica* Juss (*Sapindales*, *Meliaceae*) είναι αποτελεσματικά απέναντι σε αυτό τον εχθρό. Η γρήγορη συγκομιδή βοηθάει αρκετά στο να προληφθούν επιθέσεις από το έντομο.

Thrips tabaci

Για την βιολογική αντιμετώπιση του θρίπα υπάρχουν αρπακτικά όπως τα *Orius niger*, *Anthocoris sp*, *Amblyseius cucumeris*, *Amblyseius barkeri*. Ο εντομοπαθογόνος μύκητας *Verticillium lecanii* χρησιμοποιείται επίσης για την βιολογική καταπολέμηση του θρίπα γιατί ταιριάζει καλά με τους φυσικούς εχθρούς του. Σε σοβαρές περιπτώσεις προσβολών μπορούμε να εφαρμόσουμε σκευάσματα με βάση πυρεθρίνες που εξάγονται από το *Chrysanthemum cinerariaefolium*. Αρδεύσεις με τεχνητή βροχή εμποδίζουν τη μετακίνησή του από φύλλο σε φύλλο και μειώνουν την επιβίωσή του.

Συμπεράσματα

Στην συγκεκριμένη εργασία έγινε μία προσπάθεια να καταγραφούν οι κυριότεροι εχθροί της καλλιέργειας του ακτινιδίου. Ειδικότερα, έγινε εστίαση στους εντομολογικούς εχθρούς που βρίσκονται στην Ελλάδα. Κάθε έντομο αναλύθηκε ξεχωριστά για την περιγραφή του, τον βιολογικό του κύκλο και τη ζημιά που προκαλεί. Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρθηκαν και οι τρόποι βιολογικής καταπολέμησης κάθε εχθρού χωριστά. Όλη η εργασία βασίστηκε σε βιβλιογραφία, ξένη και ελληνική, και υποστηρίζεται από φωτογραφικό υλικό, πίνακες και διαγράμματα. Οι εντομολογικοί εχθροί που ανέλυσα ήταν αυτοί που έχουν τη μεγαλύτερη εξάπλωση στην χώρα μας. Έτσι λοιπόν, οι κυριότεροι είναι η *Ceratitis capitata*, *Halyomorpha halys*, *Pseudaulacaspis pentagona*, *Drosophila suzukii*, *Mololontha mololontha*, *Lobesia botrana*, *Metcalfa pruinosa*, *Bothynoderes punctiventris*, *Stathmopoda auriferella*, *Thrips tabaci*.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η βιολογική αντιμετώπιση των εντομολογικών εχθρών του ακτινιδίου είναι εφικτή σε μεγάλο ποσοστό. Η βιολογική καταπολέμηση αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια και ερευνάται ακόμη. Το κόστος είναι μεγάλο σε σχέση με τους άλλους τρόπους καταπολέμησης, και χρειάζεται χρονοδιάγραμμα, γιατί η βιολογική καταπολέμηση που βασίζεται σε άλλους οργανισμούς, εξαρτάται επίσης από την ανάπτυξή τους. Κάποια έντομα έχουν περισσότερους φυσικούς εχθρούς και άλλα λιγότερους, οπότε η ευκολία στην αντιμετώπιση του κάθε εντόμου μεταβάλλεται. Η παρακολούθηση της καλλιέργειας για τυχόν εχθρούς πρέπει να είναι συχνή, καθώς τα έντομα εμφανίζονται διαφορετικές χρονικές περιόδους. Ο έλεγχος των πληθυσμών γίνεται συνήθως με παγίδες φερομόνων.

Για την καλύτερη αντιμετώπιση των εχθρών, ο παραγωγός πρέπει να έχει εξασφαλίσει με καλλιεργητικές μεθόδους και άλλους τρόπους την προστασία της καλλιέργειας. Αρχικά, μπορεί με την αμειψισπορά να «εξοντώσει» έντομα που δεν μετακινούνται και δεν τρώνε άλλα φυτά. Επίσης πρέπει να είναι προσεκτικός στις καλλιέργειες που βρίσκονται δίπλα στην δική του, καθώς μπορεί η διπλανή καλλιέργεια να περιέχει εχθρούς που θα αποτελούν εχθρό και για το ακτινίδιο. Μέσα σε όλα αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ποια άλλα έντομα βρίσκονται στην περιοχή καθώς επίσης και οι καιρικές συνθήκες.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Actinidia deliciosa: A Review, Shastri KV , Bhatia V , Parikh PR and Chaphekar VN, Int J Pharm Sci Res.,2012

A text – book of Entomology , Alpheus s. Packard, M.D., Ph.D , Macmillan & co., Ltd,1898

Horticultural Reviews, Volume 6, Jules Janick, Purdue University, The Avi Publishing Company, 1984

Kiwifruit, New Zealand Kiwifruit Journal, Webby, J. 2008

Kiwifruit: Science and Management J. Warrington, Graham C Weston, New Zealand Society for Horticultural Science, 1990

Kiwifruit: Taking Its Place in the Global Fruit Bowl, New Zealand: Elsevier Ltd., Ward,C. and Courtney, D., 2013

Pest Lepidoptera of Kiwifruit in New Zealand, D. Steven, Acta Hortic, 1992

Pests of Fruit Crops: A Color Handbook, David V. Alford, Academic Press, Elsevier, 2007

Temperate Fruit Crop Breeding, Germplasm to Genomics, James F. Hancock, Springer Dordrecht, 2008

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ακτινίδια, Στέργιος Παλούκης, Ο. Ντινόπουλος, 1989

Ακτινίδιο. Παραγωγή – Διεθνές Εμπόριο – Προοπτικές, Κουρουκλής Σ., Οργανισμός Προώθησης Εξαγωγών, 1985

Γενική και Ειδική Δενδροκομία, Βασιλακάκης Μ., Εκδόσεις Γαρταγάνη, 2007

Γεωργικά Φάρμακα & Φυτοπροστασία, Ναβροζίδης Ι. Εμμανουήλ, Δρ. Κατρείνης Ε. Στυλιανός, City Publish, Θεσσαλονίκη 2015

Ειδική δενδροκομία Τόμος II "Ακρόδρυα-Πυρηνόκαρπα-Λοιπά καρποφόρα", Ποντίκης. Κ., Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα,1993

Έντομα Καρποφόρων Δέντρων και Αμπέλου, Τζανακάκης Μ., Κατσόγιαννος Β., Εκδόσεις Αγρότυπος, 2003

Εντομολογία, Τζανακάκης Μ., Εκδόσεις Επιστημονικών Βιβλίων και Περιοδικών, 1995

Ολοκληρωμένη Φυτοπροστασία II: μέθοδοι και μέσα ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας. Ηλιόπουλος Α.Γ., ΤΕΙ Καλαμάτας, 2003

Ολοκληρωμένη Φυτοπροστασία, Α. Κ. Παπαβλασόπουλος, Πανεπιστημιακές σημειώσεις, ΤΕΙ Ηπείρου, Άρτα 2004

Σημειώσεις μαθήματος Ζωικοί Εχθροί, Δ. Παπαχρήστος, Δ. Ζωάκη, Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Άρτα 2004

Σημειώσεις μαθήματος Φυτοπροστασία, Δρ. Δ. Ζωάκη – Μαλισσιόβα, Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Άρτα 1995

Φυτοπροστασία, Εντομολογική Καταπολέμηση Εντόμων και Ακάρεων, Μαρία Σαββίδου, 2010

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

<http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%91%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CE%AC>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%AF%CE%B4%CE%B9%CE%BF>

<https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/actinidia-deliciosa>

http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%95%CF%87%CE%B8%CF%81%CE%BF%CE%AF_%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CE%AC%CF%82

https://en.wikipedia.org/wiki/Ceratitis_capitata

http://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/flies/drosophila_suzukii.htm

https://en.wikipedia.org/wiki/Metcalfa_pruinosa

http://entnemdept.ufl.edu/creatures/orn/scales/white_peach_scale.htm

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/45077>

<https://www.koppert.com/challenges/caterpillars/european-vine-moth/>

<https://www.biobestgroup.com/en/biobest/pests-and-diseases/thrips-4975/>

<https://plantprotect.blogspot.com/2018/09/bmsb-halyomorpha-halys.html>

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10526-014-9646-z#citeas>

https://www.agriculturejournals.cz/web/pps.htm?type=article&id=86_2015-PPS

https://en.wikipedia.org/wiki/Stathmopoda_auriferella

<https://www.semanticscholar.org/paper/Stathmopoda-auriferella-%28Walker%2C-1864%29-an-adventive-Heckford/f8cd6ced589991311a0c22b299b65b43900e4db4?p2df>

<http://www.ukleps.org/morphology.html>

https://www.ishs.org/ishs-article/1001_12

ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ – ΠΙΝΑΚΩΝ

<https://www.google.com>

<https://www.statista.com/statistics/812434/production-volume-of-leading-kiwi-producing-countries/>

<https://www.worldatlas.com/articles/top-kiwi-fruit-producing-countries-in-the-world.html>

<http://agroecosystem.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1/%CE%B7-%CE%BC%CF%8D%CE%B3%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%BC%CE%B5%CF%83%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE%AF%CE%BF%CF%85>

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.dreamstime.com%2Fkiwi-plant-roots-fruits-white-background-kiwi-plant-roots-fruits-white-background-beautiful-image137752719&psig=AOvVaw1plydgy4PN3ryzj16ZrSvq&ust=1600110384200000&s>

[source=images&cd=vfe&ved=0CAkQjhxqFwoTCKiW9ePp5usCFQAAAAAdAAAAABAc](#)

[https://www.dreamstime.com/stock-photo-kiwi-leaves-isolated-over-white-background-image78052844](#)

[https://www.agronews.gr/georgikes-proeidopoiiseis/174506/anagaios-o-kalos-aerismos-kai-fotismos-gia-diasfalisi-paragogikotitas-sto-aktinidio/](#)

[https://agrosidiro.gr/%CE%B7-%CE%BB%CF%8D%CF%83%CE%B7-%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%BD-](#)

[%CE%BB%CE%AE%CE%B8%CE%B1%CF%81%CE%B3%CE%BF-%CF%83%CE%B5-](#)

[%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%AF%CE%B4%CE%B9%CE%BF-%CE%BA%CE%B5%CF%81%CE%AC%CF%83/](#)

[http://www.actinidiadeliciosa.gr/](#)

[https://www.infonews.co.nz/photo.cfm?id=6843](#)

[https://foodnetworks.org/foods/fruit/kiwi-and-pineapple/](#)

[https://gr.pinterest.com/pin/162551867771027403/](#)

[https://www.pcti.co.nz/home/kiwifruit-orchard-hero-1600px/](#)

[https://www.albomadventures.com/kiwifruit-country/](#)

[https://emvolos.gr/aktinidio-mia-ypertrofi-me-megala-ofe/](#)

[http://areflh.org/en/francais/the-kiwi-fruit-in-the-world](#)

[https://figure.nz/chart/jPhn59ZSuhXHZh7v-nEbIV7pkqOcWduFP](#)

[http://www.gaiapedia.gr/](#)

[http://calag.ucanr.edu/Archive/?article=ca.v046n01p12](#)

[https://www.researchgate.net/figure/A-Pupa-larva-and-eggs-of-Ceratitis-capitata-B-Adult-C-capitata-fruit-fly-C-Adult_fig4_287217253](#)

[https://www.odaguides.us/halyomorpha-halys.html](#)

[https://bladminerders.nl/parasites/animalia/arthropoda/insecta/hemiptera/sternorrhyncha/coccoidea/diaspididae/pseudaulacaspis/pseudaulacaspis-pentagona/](#)

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.kvh.org.nz%2Fvdb%2Fdocument%2F104809&psig=AOvVaw2ZgVRibE-3hYggPpp-R4bI&ust=1600419715077000&source=images&cd=vfe&ved=0CAkQjhXqFwoTCNjI4o7q7-sCFQAAAAAdAAAAABAA>

<https://www.goodfruit.com/swd-how-to-stop-a-proliferate-pest/>

<https://www.ukbeetles.co.uk/melolontha-melolontha>

https://idtools.org/id/leps/tortai/Lobesia_botrana.htm

<https://blueberriesconsulting.com/en/lobesia-botrana-en-uvas-ciruelas-y-arandanos-comportamiento-biologico-sintomatologia-de-dano-y-analisis-de-puntos-criticos/>

http://www.novagrica.com/wp-content/uploads/2013/10/hellentsoc_201310_metcalfa.pdf

<https://www.shutterstock.com/image-photo/sugarbeet-weevil-asproparthenis-punctiventris-formerly-bothynoderes-1048123675>

[https://www.semanticscholar.org/paper/The-sugar-beet-weevil-\(Bothynoderes-punctiventris-%3A-Drmi%C4%87/6d4fa2f4916b79e76e0b1e4ca9720dea37a7315e](https://www.semanticscholar.org/paper/The-sugar-beet-weevil-(Bothynoderes-punctiventris-%3A-Drmi%C4%87/6d4fa2f4916b79e76e0b1e4ca9720dea37a7315e)

<https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/eng/botpunkm.htm>

<https://www.syngentaornamentals.co.ke/thrip-control>

https://nzpps.org/_journal/index.php/nzpp/article/view/4793

<https://www.cropscience.bayer.co.nz/pests/insects>

https://www.researchgate.net/publication/268267028_Insect_Pests_of_Kiwifruit_THE_I_NSECT_PEST_COMPLEX_OF_ACTINIDIA_ARGUTA_KIWIFRUIT

https://www.actahort.org/members/showpdf?booknrarnr=1001_12