



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ**

*Amphicerus bimaculatus*

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΤΣΑΚΑΛΩΦ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗΣ**



**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2014**

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ  
ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ**

*Amphicerus bimaculatus*

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΤΣΑΚΑΛΩΦ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗΣ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:**

**ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΝΑΒΡΟΖΙΔΗΣ**

**ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

## **ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2014**

### **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία εκπονήθηκε στο ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης στο μάθημα της Ειδικής Εντομολογίας με εισηγητή και επιβλέποντα τον καθηγητή κ. Ναβροζίδη Εμμανουήλ, την χρονική περίοδο Μάιο – Οκτώβριο 2014.

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου στο κ. Ναβροζίδη Εμμανουήλ για την ανάθεση του ερευνητικού θέματος της πτυχιακής διατριβής μου, την καθοδήγησή, τις υποδείξεις και διορθώσεις του στην συγγραφή της διατριβής.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Θωμά Θωμίδη που διέθεσε τον χώρο του εργαστηρίου Φυτοπαθολογίας για την διεξαγωγή μέρους των πειραμάτων, καθώς και τους συμφοιτητές μου με τους οποίους συνεργαστήκαμε κατά την εκπόνηση της διατριβής μου .

Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2014

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ: .....	7
1.1. Σημασία μελέτης της βιολογίας των εντόμων.....	7
1.2 Ταξινόμηση του εντόμου <i>Amphicerus bimaculatus</i> .....	8
1.2.1 Τάξη Κολεοπτέρων (Coleoptera).....	8
1.2.2. Οικογένεια Bostrichidae.....	11
1.2.3. Είδος <i>Amphicerus bimaculatus</i> . Βιολογικός κύκλος και μορφολογία του.....	12
1.3.ΡΟΔΙΑ.....	15
1.3.1. Ιστορικά στοιχεία.....	15
1.3.2. Η ροδιά στην Ελλάδα.....	16
1.3.3. Ευεργετικές ιδιότητες του ροδιού.....	17
1.3.4.Μορφολογικά χαρακτηριστικά ροδιάς .....	20
2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ .....	25
2.1 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ .....	25
2.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	30
3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ:.....	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.</b>
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	33

## Περίληψη

«Βιολογία του εντόμου *Amphicerus bimaculatus* Coleoptera Bostrychidae»

Τσακάλωφ Αικατερίνη

Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης

Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τεχνολογίας Διατροφής Και Τροφίμων

Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων

Τομέας Γεωργίας Γενετικής Φυτοπροστασίας

### Περίληψη

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η μελέτη ενός νέου για την Ελλάδα βλαβερού εντόμου που βρέθηκε στην Βροντού Πιερίας και ονομάζεται *Amphicerus bimaculatus* ή με κοινή ονομασία ξυλοφάγος της ροδιάς. Το έντομο αυτό προσβάλλει σημαντικές για την Ελλάδα γεωργικές καλλιέργειες όπως η κερασιά , το αμπέλι , η συκιά και κυρίως τη ροδιά, η οποία προκαλεί τελευταία το ενδιαφέρον των παραγωγών λόγω της καλής οικονομικής απόδοσης και των πολλών τρόπων που μπορεί να αξιοποιηθεί τόσο το δένδρο της ροδιάς όσο και ο καρπός της. Για την αποδοτική προστασία των φυτών από το *Amphicerus bimaculatus* χρειάζεται καλή γνώση της βιολογίας του εντόμου και η μελέτη της ήταν ο βασικός στόχος της εργασίας δεδομένου ότι στην βιβλιογραφία δεν υπάρχουν πολλά σχετικά δεδομένα. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε ο βιολογικός κύκλος του εντόμου και μελετήθηκαν οι προτιμήσεις του σε ξενιστές μεταξύ της ροδιάς, της αμπέλου, της κερασιάς, της συκιάς, της ακακίας και αχλαδιάς. Παρατηρήθηκε ότι οι κλάδοι της ροδιάς προτιμήθηκαν έναντι των κλάδων της αμπέλου , οι κλάδοι της κερασιάς έναντι της ακακίας και η συκιά έναντι της αχλαδιάς κατά 100 %.

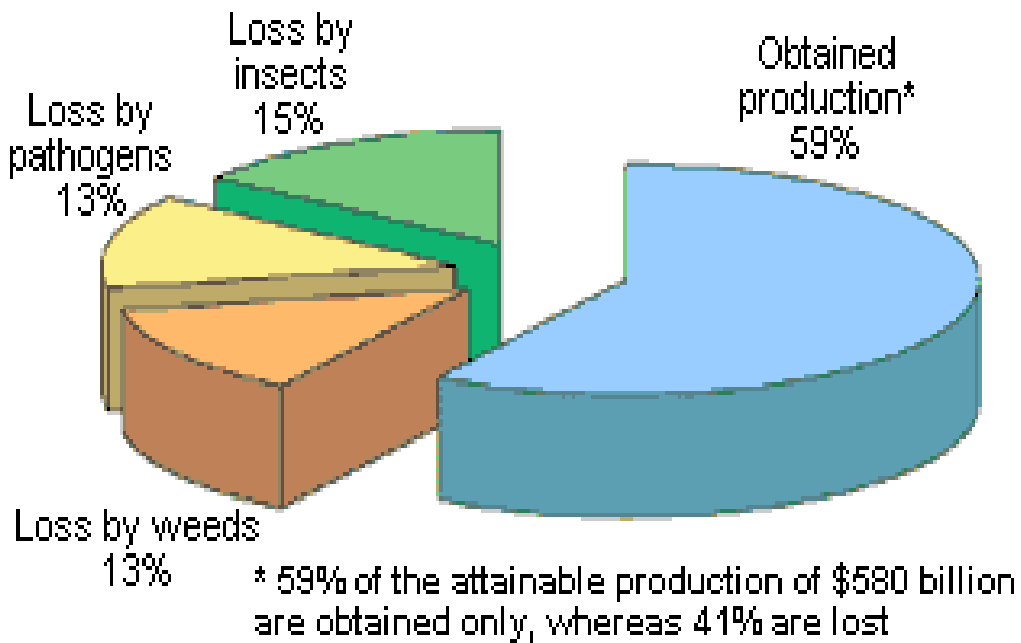
## **Abstract**

The main goal of this study was the investigation of new for Greece harmful insect named *Amphicerus bimaculatus* which was recently found in Vrontou, Pieria. This insect affects important for Greece agricultural cultivations such as cherry, vine, fig tree and especially the pomegranate, which causes lately the growing interest of Greek farmers because of good economic efficiencies of its cultivations and also many ways the pomegranate tree and its fruit can be utilized. To protect efficiently plants from the pest one should know well the biology of the beetle. There are scarce relevant data in the literature and thus the study of *Amphicerus bimaculatus* biology was the main goal of the presented research. In particular the biological cycle of the beetle was observed and as well as its preferences for hosts between pomegranate, vine, fig tree, cherry, acacia and pear. It was observed that the branches of the pomegranate were preferred against the branches of the vine, the branches of the cherry against the acacia and fig tree against pear for 100%.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

### 1.1. Σημασία μελέτης της βιολογίας των εντόμων.

Η εντομολογία είναι ένας από τους πιο εξελιγμένους και αξιόλογους κλάδους της ζωολογίας λόγω σημαντικότητας του ρόλου, αρνητικού ή θετικού, που παίζουν τα έντομα στην παγκόσμια οικονομία και την υγεία του ανθρώπου (Ναβροζίδης Ε.2004). Για παράδειγμα ένα μεγάλο μέρος της συγκομιδής των βασικών ειδών διατροφής καταστρέφεται κάθε χρόνο από βλαβερά έντομα (Εικόνα 1) και η καταπολέμηση τους με τον τελικό στόχο την αύξηση της απόδοσης γεωργικής παραγωγής είναι ένα σημαντικό ζήτημα του αγροτικού τομέα και ταυτόχρονα ένας σημαντικός ερευνητικός στόχος της Γεωργικής Εντομολογίας (Oerke, E.-C., 1994, 2006).



Σχήμα 1. Βασικές αιτίες απωλειών των καλλιεργειών παγκοσμίως (Oerke *et al.*, 1994).

Για την προστασία της γεωργικής παραγωγής απαραίτητη είναι η γνώση των χαρακτηριστικών, της βιολογίας και της οικολογίας των οργανισμών που προσβάλλουν τα καλλιεργούμενα φυτά.

Η μελέτη της βιολογίας και της συμπεριφοράς του εντόμου *A.bimaculatus* θα συμβάλλει στην προστασία των προαναφερθέντων καλλιεργειών και ως αποτέλεσμα στην αύξηση απόδοσης γεωργικής παραγωγής που βασίζεται στις καλλιέργειες αυτές.

### 1.2 Ταξινόμηση του εντόμου *Amphicerus bimaculatus*.

Η ταξινόμηση των εντόμων έχει επιστημονική και πρακτική σημασία. Συμβάλλει στην οργάνωση του πεδίου έρευνας της εντομολογίας διαιρώντας τα πολυάριθμα έντομα, πάνω από ένα εκατομμύρια είδη, σε κλάσεις, τάξεις και οικογένειες με βάση κάποια κοινά μορφολογικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά και επιτρέποντας έτσι την συστηματική τους μελέτη (Καπετανάκης Ε.). Πρακτική σημασία έχει το γεγονός ότι τα μέλη μιας ομάδας (τάξη, οικογένεια, γένος, είδος) έχουν πολλά κοινά σημεία και έτσι αν υπάρχουν κάποιες πληροφορίες για κάποιο μέλος της ομάδας αυτές πιθανότατα να ισχύουν και για άλλα μέλη της ίδιας ομάδας. Η συστηματική κατάταξη του *Amphicerus bimaculatus* φαίνεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Συστηματική κατάταξη του *Amphicerus bimaculatus*.

<b>Βασίλειο</b>	<b>Ζώα (Animalia)</b>
<b>Φύλο</b>	<b>Αρθρόποδα (Arthropoda)</b>
<b>Κλάση</b>	<b>Έντομα (Insecta)</b>
<b>Τάξη</b>	<b>Κολεόπτερα (Coleoptera)</b>
<b>Οικογένεια</b>	<b>Bostrichidae</b>
<b>Γένος</b>	<b><i>Amphicerus</i></b>
<b>Είδος</b>	<b><i>Bimaculatus</i></b>

#### 1.2 .1 Τάξη Κολεοπτέρων (Coleoptera)

Η τάξη των Κολεοπτέρων στη οποία ανήκει *Amphicerus bimaculatus* είναι η μεγαλύτερη τάξη των εντόμων που περιλαμβάνει περίπου 360.000 καταγεγραμμένα είδη.

Συνεπώς το 25% απ' όλα τα ζωικά είδη είναι κολεόπτερα και 40% των περιγραφέντων ειδών εντόμων είναι κολεόπτερα ενώ νέα είδη ανακαλύπτονται συχνά .



Ονομάστηκαν “Coleoptera” από τον Αριστοτέλη διότι φέρουν έντονα χιτίνισμένες τις πρόσθιες πτέρυγες τους οι οποίες καλύπτουν τις οπίσθιες και ολόκληρο το σώμα τους . Τα κολεόπτερα κυμαίνονται σε μέγεθος από 0.25 mm έως και πάνω από 170mm (εικόνα 3)



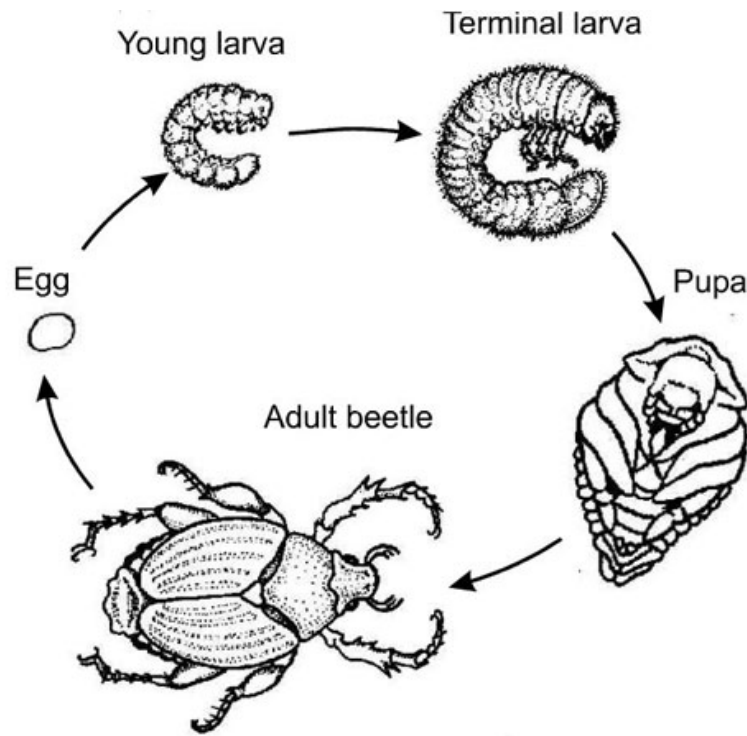
**Εικόνα 3.** Διάφορα είδη κολεόπτρων

Συναντώνται σε όλους σχεδόν τους βίοτοπους εκτός των πολικών περιοχών και της θάλασσας . Ο αριθμός ειδών κολεοπτέρων στην Ελλάδα είναι από τους υψηλότερους στην Ευρώπη . Υπάρχουν είδη φυτοφάγα , μυκητοφάγα , κοπροφάγα , σαρκοφάγα και νεκροφάγα . Θεωρούνται ένας από τους μεγαλύτερους καταστροφείς της γεωργικής παραγωγής προ- και μετά-συλλεκτικά. (Ζαρταλούδης Δ.)

Υπάρχουν μεγάλες απώλειες κάθε χρόνο σε αποθηκευμένα προϊόντα από κολεόπτερα που μπορούν να προσβάλλουν τους σπόρους ρυζιού , καλαμποκιού , σιτηρών , τα φύλλα του καπνού κ.α. Όμως υπάρχουν και πολλά ωφέλιμα κολεόπτερα, που με τη σειρά τους βοηθούν να μειώνουν τα βλαβερά. Από τα πιο γνωστά τέτοια κολεόπτερα είναι αυτά του γένους *Calosoma* (βικιπέδια) .

Τα κολεόπτερα μπορούν να σχηματίσουν τις φωλιές τους σε σπόρους, φύλλα, βλαστούς , κλάδους, κορμούς ή δημιουργούν όγκους πάνω σε φυτά (Ναβροζίδης Ε. 2004).

Συνήθως τα κολεόπτερα έχουν μία γενεά το χρόνο αλλά βέβαια έχουν 4 γενεές και πάνω όπως επίσης υπάρχουν είδη που ολοκληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο μια φορά κάθε 2 – 6 έτη .Τα κολεόπτερα ανήκουν στην κατηγορία των ολομετάβολων ή ενδοπτερύγων εντόμων με μασητικού τύπου στοματικά μέρη . Ως ολομετάβολα υφίστανται πλήρη μεταμόρφωση και ο βιολογικός τους κύκλος αποτελείται από τα τέσσερα βασικά στάδια: αυγό(egg), προνύμφη (larva), νύμφη (pupa), ακμαίο (adult) (Εικόνα 4) .

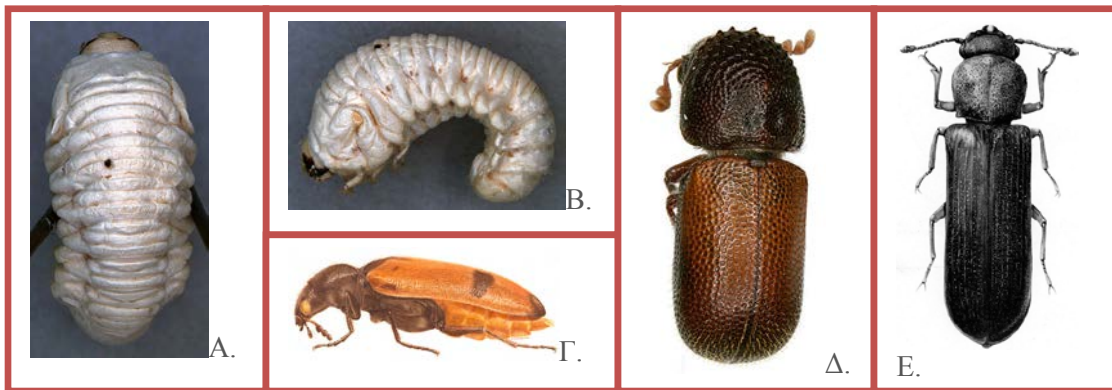


**Εικόνα 4. Βασικά βιολογικά στάδια ολομετάβολου εντόμου: αυγό(egg), προνύμφες (young and terminal larva), νύμφη (pupa), ακμαίο (adult) .**

### 1.2.2. Οικογένεια Bostrichidae.

Μια από τις πολλές οικογένειες των κολεοπτέρων είναι η οικογένεια Bostrichidae στην οποία ανήκει και το *Amphicerus bimaculatus* . Στην οικογένεια αυτή ανήκουν πάνω από 700 γνωστά είδη με κοινό χαρακτηριστικό την ξυλοφαγία. (βικιπέδια) .

Το μήκος των ακμαίων εντόμων της οικογένειας κυμαίνεται από 2 έως 50 mm όμως τα περισσότερα δεν ξεπερνούν τα 20 mm . Το σχήμα του σώματος συνήθως επιμήκεις κυλινδρικό και ελαφρά έως ευδιάκριτα κυρτό . Τα χρώματα των περισσότερων εντόμων κυμαίνονται μεταξύ κίτρινου , καφέ , μαύρου και υπάρχουν κάποια με μεταλλική απόχρωση (Εικόνα 5). Το κεφάλι τους συνήθως σκεπάζεται από το πρόνωτο (pronotum) και δεν είναι ορατό από πάνω. Οι κεραίες, τα αισθητήρια όργανά τους, είναι συνήθως ροπαλοειδής, σπανίως ελασματοειδής και αποτελούνται από 8 – 11 άρθρα. Η κοιλιακή χώρα έχει συνήθως πέντε ορατά κοιλιακά τμήματα, σπανίως έξι (Andrew R. Cline, Michael A. Ivie Charles L. Bellamy, Julia Scher 2011).



**Εικόνα 5 .** Διάφορα έντομα της οικογένειας Bostrichidae . A. *Bostrichus capucinus* (L.) larva, dorsal view. B. *Bostrichus capucinus* (L.), lateral view. Γ. *Psoa* sp. Δ. *Dinoderus minutus* (Fabricius). E. *Lyctus planicollis* LeConte.

### 1.2.3. Είδος *Amphicerus bimaculatus*. Βιολογικός κύκλος και μορφολογία του.

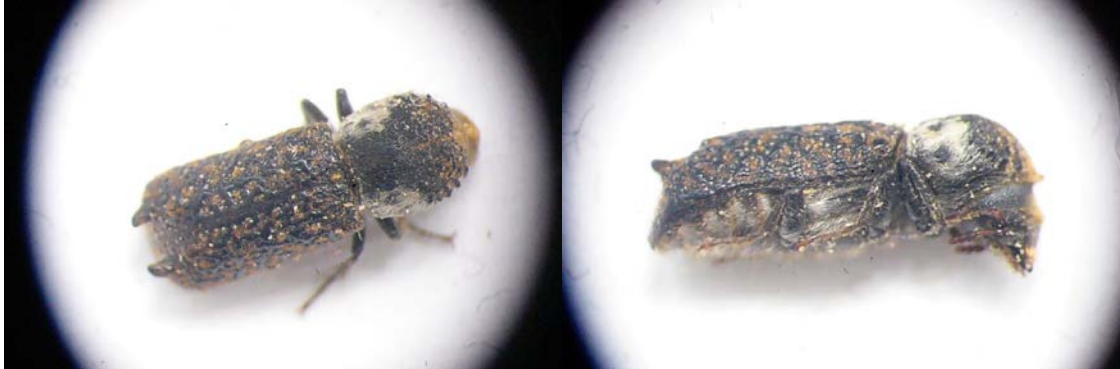
Το κολεόπτερο *Amphicerus bimaculatus* είναι ξυλοφάγο , με κοινή ονομασία “ξυλοφάγος της ροδιάς” . Αν και έχει εντοπιστεί σε χώρες όπως Ισραήλ, Τουρκία, Ιταλία, Παλαιστίνη, Ελλάδα και γενικότερα στην περιοχή της Μεσογείου υπάρχει έλλειψη επιστημονικών δεδομένων για το έντομο αυτό (Balachowsky, 1962; Avidon and Harpaz, 1969; Lodos, 1998; Legalon, 2003). Σε ξένη βιβλιογραφία αναφέρεται ως “Grape cane borer” δηλαδή έντομο που τρυπανίζει τους κλάδους της αμπέλου.

Έχει αναφερθεί ότι οι ξενιστές που προτιμάει είναι οπωροφόρες καλλιέργειες όπως το *Vitis vinifera* (αμπέλι), *Punica granatum* (η ροδιά) *Ficus carica* (η συκιά), *Pirus communis* (μηλιά), *Prunus avium*. (κερασιά), *Prunus amygdalus* (αμυγδαλιά), *Prunus armeniaca* (βερικοκιά), *Citrus sp.* (εσπεριδοειδή) σε καλλωπιστικά είδη *Acacia sp.* (ακακία) και σε αυτοφυή είδη όπως *Tamarix sp.* (Αλμυρίκι) (Balachowsky 1962, Lodos 1998) . Το έντομο έχει εντοπιστεί στη Βροντού του Ν. Πιερίας και εμφανίζει μία γενεά το έτος. Τα ακμαία δραστηριοποιούνται δύο φορές, την άνοιξη και νωρίς το φθινόπωρο. Γεννούν τα αυγά τους σε κλάδους και κλαδίσκους. Μετά την εκκόλαψη, οι προνύμφες ορύσσουν στοές στα κλαδιά, φθάνουν στην εντεριώνη και φράσσουν τη στοά πίσω τους με εκκρίσεις και περιττώματα. Το φθινόπωρο οι προνύμφες αναπτύσσονται πλήρως και νυμφώνονται μέσα στη στοά. Μπορούν να γίνουν ακμαία ή όχι, αλλά διαχειμάζουν μέσα στη στοά. Η στοά είναι καλοσηματισμένη με πλάτος μέχρι 0,35 εκ. και μήκος μέχρι 3,5 εκ. (Ναβροζίδης κ.α 2013).

#### ***Ακμαίο***

Το έντομο έχει κυλινδρικό επίμηκες σώμα μαύρου χρώματος. Τα έλυτρα έχουν χαρακτηριστική όψη και φέρουν κατά σημεία κίτρινο χνούδι. Η κεφαλή του είναι υπόγναθος, με μασητικού τύπου στοματικά μόρια , οι κεραίες αποτελούνται από εννέα άρθρα και είναι τύπου κεφαλωτής με τον σκάπο να αποτελείται από τρία άρθρα .

Στο οπίσθιο άκρο του φέρει λοξά και προς τα κάτω δύο κερατοειδείς σχηματισμούς οι οποίοι αποτελούν χαρακτηριστικό αναγνώρισης φύλου καθότι οι σχηματισμοί αυτοί είναι εντονότεροι στα αρσενικά. Στο κάτω μέρος του προθώρακα φέρει δεξιά και αριστερά μεγάλες κηλίδες με ανοιχτό γκριζο χνούδι και σκουρόχρωμες βούλες στο κέντρο.



**Εικόνα 6** . Ακμαίο του *A.bimaculatus*

**Ωό** Υπόλευκο , οβάλ και λείο.

#### **Προνύμφη**

Σκαρβαειόμορφος με σώμα κυρτό, παχύ και διογκωμένο προς τα εμπρός , υπόλευκο χρώμα με πόδες και κεφαλή καστανού χρώματος . Το μήκος της φτάνει τα 8-10 mm.

#### **Νύμφη.**

Τύπος κυρίως νύμφης.



**Εικόνα 7.**Αριστερά: προνύμφη *A. bimaculatus* και ακμαίο σε στοά σε ξύλο Ροδιάς.

Δεξιά: Νύμφη σε κλάδο της αμπέλου.

Τα νεαρά φυτά είναι πιο ευπρόσβλητα αλλά και τα μεγαλύτερης ηλικίας δέντρα μπορεί να προσβληθούν. Συνήθως υπάρχει μία στοά ανά κλαδί, σε μεγάλους πληθυσμούς όμως μπορεί να παρατηρηθούν και περισσότερες. Φυτά, τα οποία είχαν καλό σχήμα πριν την προσβολή, χάνουν τη φρεσκάδα τους, κοκκινίζουν και δεν είναι ούτε θα γίνουν σαν τα απρόσβλητα. Τα προσβεβλημένα δέντρα δεν πεθαίνουν αμέσως, επειδή δε διακόπτεται όλο το σύστημα των νεύρων και των αγγείων. Όμως πάντα θα υστερούν σε ανάπτυξη από τα υγιή απρόσβλητα δέντρα. Δευτερογενείς προσβολές από μικροοργανισμούς καθιστούν εντονότερες τις ζημιές στις ροδιές.

Η προσβολή συχνά μένει απαρατήρητη μέχρι την εμφάνιση των ακμαίων και τον εύκολο εντοπισμό της θέσης των οπών εξόδου στους κλάδους (εικόνα 20). Οι οπές εξόδου εντοπίζονται στον κορμό συνήθως κοντά σε πλάγιους κλάδους, λίγο πιο πάνω ή λίγο πιο κάτω από αυτούς.

Ορισμένα ενήλικα εκπτύσσονται και δημιουργούν ακόμη μία στοά τον χειμώνα. Όλα τα ενήλικα εμφανίζονται την άνοιξη από Μάρτιο έως Μάιο (Σαϊβανίδης Ι . 2013).

#### 1.2.4 Αντιμετώπιση

- Διατήρηση των φυτών σε καλή κατάσταση και καλά λιπασμένων.
- Απομάκρυνση άλλων ξενιστών κοντά από την καλλιέργεια (όσο είναι δυνατόν).
- Συστηματική συλλογή και κάψιμο όλων των προσβεβλημένων κλαδιών.
- Εφαρμογή εντομοκτόνου την άνοιξη ή και το φθινόπωρο αν υπάρχει εκτεταμένη διάδοση σκαθαριών.

Ο καθορισμός της χρονικής στιγμής της αντιμετώπισης είναι μια πρόκληση λόγω της μεγάλης περιόδου εξόδου των ενηλίκων.

Στην Ελλάδα η ροδιά, μια ολοένα και επεκτεινόμενη καλλιέργεια ,αποτελεί έναν εκ των σημαντικότερων ξενιστών του *A. bimaculatus* .



### 1.3.ΡΟΔΙΑ



Εικ 8. Φυτό ροδιάς

#### 1.3.1. Ιστορικά στοιχεία.

Η ροδιά (*Punica granatum* L., Οικ. Pinicaceae) είναι φυτό του γένους πουνική (*Punica*) της οικογένειας πουνικίδες (*Punicaceae*). Ανήκει στην τάξη μυρτώδη (*Myrtales*). Το γένος πουνική περιλαμβάνει δύο είδη, με σημαντικότερη την Πουνική τη ροιά ή Ροιά η κοινή (*Punica granatum*). Αυτή είναι γνωστή με τα κοινά ονόματα ροδιά, ροϊδιά, ρογδιά και ρωβιά (στην Κύπρο). Το ρόδι αποτελεί σύμβολο της γονιμότητας της καλοτυχίας και της ευτυχίας. Το δέντρο ήταν γνωστό στην αρχαία Ελλάδα. Ο Θεόφραστος την αναφέρει ροιά ή ρόα. Ήδη από την αρχαιότητα, χρησιμοποιούσαν τη φλούδα της στη βυρσοδεψία και στην ιατρική.

Στην Αρχαία Ελλάδα, το ρόδι συμβόλιζε τη ζωή και την αναγέννηση.

Ο κατακόκκινος χυμός χρησιμοποιήθηκε συχνά ως μελάνι. Τα ρόδια έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και γι' αυτό τα κουβαλούσαν στα μεγάλα ταξίδια σαν πηγή νερού και τροφής. Οι περισσότεροι των ασχοληθέντων με τη ροδιά, ξένοι και Έλληνες, θεωρούν ότι πατρίδα της ροδιάς είναι το Ιράν (Περσία) και από το Ιράν διαδόθηκε στην λοιπή Ασία, Αφρική και Ευρώπη.

Ο Πλίνιος υποστηρίζει ότι η ροδιά διαδόθηκε από την Καρχηδόνα και είναι Φοινικική από όπου πήρε το όνομα *Malus Punicum* (Μήλο Φοινικικό) .

Από την ονομασία αυτή ξεκίνησε ο Λιναίος για να δώσει το όνομα *Punica granatum* L. , το οποίο καθιερώθηκε οριστικά ως το επιστημονικό όνομα της ροδιάς. Ωστόσο ο De Candolle, φρονεί ότι το όνομα «Punicum», δεν οφείλεται στην καταγωγή του δένδρου από την Καρχηδόνα (Φοίνικες) , αλλά στο πορφυρούν χρώμα των κλάδων , του άνθους και του καρπού. Εξάλλου η ροδιά δεν είναι αυτοφυής επί της Αφρικανικής παραλίας. Μερικοί πιστεύουν ότι το ταξίδι της ροδιάς ξεκίνησε από την περιοχή που εκτείνεται ανάμεσα στο Ιράν , στο Ιράκ, στο Κουρδιστάν και στο Αφγανιστάν . Κατά τον De Candolle η ύπαρξη αυτοφυών δένδρων αποτελεί προϋπόθεση για να θεωρηθεί μια περιοχή πατρίδα του δένδρου (Λέτσας , 1957). Σύμφωνα με Αμερικανικές πηγές , η ροδιά από το Ιράν διαδόθηκε στα Ιμαλάια και στη Β. Ινδία και τον πρώτο Π .χ. αιώνα στην Κεντρική και Νότια Ινδία. Στην Αιγυπτιακή μυθολογία αναφέρεται ότι σπόροι (καρπίδια) ροδιάς συνόδευαν τους Φαραώ μετά τον θάνατο τους.

Η ροδιά αναφέρεται και στην Βίβλο , όπου ο Βασιλιάς Σολομών είχε έναν οπωρώνα από ροδιές αιωνόβιες. Αργότερα , ο προφήτης Μωάμεθ παρατηρεί: « τρώγετε το ρόδι , γιατί καθαρίζει το σύστημα από το φθόνο και το μίσος» .

### **1.3.2. Η ροδιά στην Ελλάδα.**

Στην Ελλάδα η καλλιέργεια της ροδιάς είναι αρχαιότερη από εκείνη της αμυγδαλιάς και της βερικοκιάς και σύγχρονη με την καλλιέργεια της ελιάς , του αμπελιού και της συκιάς . Η ροδιά στη Ελλάδα φέρεται με πολλά ονόματα ,άλλα με πανάρχαια καταγωγή και άλλα νεώτερα, διαφοροποιημένα όλα στις διάφορες περιοχές της χώρας . Οι αρχαίες ονομασίες, « Ροιά», « Ρόα», «Ροά», «Σίδη», «Σίδα», είναι γνωστές από την αρχαιότητα.

Η ονομασία « Ροιά» , φαίνεται ότι καθιερώθηκε από τον Όμηρο και γίνεται ευρεία χρήση αυτής στη μυθολογία. Με την ονομασία αυτή αναφέρεται ο Όμηρος στους κήπους του Βασιλιά των Φαιάκων ώστε έγιναν παροιμιώδεις και μέτρο σύγκρισης για κάθε αξιόλογο κήπο ή εύχυμους καρπούς (Λέτσας, 1949).



Ο φερόμενος δε επί πολλών αργυρών Κερκυραϊκών νομισμάτων περικεχαραγμένος αγρός δεν είναι παρά συμβολική παράσταση των κήπων του Αλκίνοου .



Εικ 9. Τάφος Λύσωνος και Καλλικλέος , Το όνομα του νεκρού και γιρλάντα με ρόδια.

### 1.3.3. Ευεργετικές ιδιότητες του ροδιού

Ο χυμός ροδιού έχει υψηλή αντιοξειδωτική ικανότητα και υψηλή συγκέντρωση ολικών φαινολικών. Η αντιοξειδωτική του ικανότητα είναι από τις υψηλότερες μεταξύ των διαφόρων φρούτων και τροφίμων γενικότερα (Stover and Mercure, 2007; Koppel and Chambers IV, 2010). Έχει τριπλάσια αντιοξειδωτική ικανότητα σε σχέση με το πράσινο τσάι και το κόκκινο κρασί (Τζουραμάνη κ.α., 2008) ή κατά άλλους μία κούπα χυμού ροδιού ισοδυναμεί με 10 κούπες από πράσινο τσάι, 2 ποτήρια κόκκινο κρασί και με 4 κούπες χυμό από γκράνμπερυ (Stiles, 2007).

Τα περισσότερα αντιοξειδωτικά στο ρόδι φαίνεται ότι τα έχει ο φλοιός (Mohamed, 2007). Ο φλοιός του ροδιού περιέχει πουνικαλαγίνη και πουνικαλίνη, γαλλικό και ελαϊκό οξύ κι είναι ιδιαίτερα ωφέλιμα για την υγεία. Οι ουσίες αυτές μεταφέρονται στο χυμό όταν οι βιομηχανίες παίρνουν το χυμό από ολόκληρο το φρούτο.

Η πουνικαλαγίνη στο χυμό μπορεί να φτάσει σε συγκέντρωση μεγαλύτερη των 2g/L ανάλογα την ποικιλία και τον τρόπο παρασκευής του χυμού (Seeram et al., 2005; Koppel and Chambers IV, 2010).

Οι υδρολυμένες τανίνες πουνικαλαγίνη A και B και πουνικαλίνη αποτελούν το 89% της αντιοξειδωτικής ικανότητας του χυμού του ροδιού, άλλα αντιοξειδωτικά που περιέχει είναι οι ολικές πολυφαινόλες και ανθοκυανίνες (Aseri et al., 2008; Zhang et al., 2009).

Το ρόδι χαρακτηρίζεται από αντικαρκινικές ιδιότητες (Mirdehghan et al., 2006). Αυξημένη κατανάλωση χυμού ροδιού βρέθηκε πως μπορεί να αποτρέψει την ανάπτυξη καρκινικών όγκων και να μειώσει την καρκινογένεση (Jurenka, 2008; Δρογουδή, 2009). Το ρόδι προστατεύει επίσης από τον καρκίνο του προστάτη και τον καρκίνο του οισοφάγου (Tuttle, 2007; Budka 2008). Έχει θετικά αποτελέσματα στη θεραπεία του καρκίνου του μαστού και στην προστασία από τον καρκίνο του δέρματος. Ο χυμός ροδιού έδειξε ότι καταστέλλει και την λευχαιμία. Το ρόδι προάγει επίσης την νεανικότητα του δέρματος (Stiles, 2007; Tuttle. 2007).

Έχει αντιφλεγμονώδης ιδιότητες, προστατεύει από την υπέρταση, το διαβήτη, την ανδρική στειρότητα, τη νόσο του Αλτσχάιμερ, την παχυσαρκία κι έχει αντιβακτηριακές ιδιότητες. Επίσης έχει αντιακή δράση και μειώνει την χοληστερίνη στους διαβητικούς (Stiles, 2007; Jurenka, 2008).

Η τακτική κατανάλωση ροδιού μειώνει και τον κίνδυνο της στηθάγχης. Σε ασθενείς μετά από ένα χρόνο κατανάλωσης συμπληρωμάτων διατροφής που περιείχε ρόδι μειώθηκε η συστολική πίεση κατά 21% (Stiles, 2007).

Το ρόδι έχει καλά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση της ταινίας, της διάρροιας και των στοματικών ερεθισμών (Bagri et al., 2009).

Το ρόδι έχει χρησιμοποιηθεί για τις κοιλιακές διαταραχές και πόνους, την υπερχλωροδρία, τη φυματίωση, την λέπρα και τον υψηλό πυρετό. Αποτρέπει επίσης την ανάπτυξη της αρτηριοσκλήρωσης (Mirdehghan et al., 2006; Aseri et al., 2008).

Αυξημένη κατανάλωση χυμού ροδιού βρέθηκε πως μπορεί να αποτρέψει τον ιό HIV-1, την οξειδωση της και την αρτηριοσκλήρωση (Δρογούδη, 2009).Μειώνει επίσης την κατάθλιψη και την απώλεια οστικής μάζας κατά την εμμηνόπαυση (Stiles, 2007).Αφέψημα από το φλοιό του ροδιού έχει μυκητοκτόνο δράση και μειώνει τις καρδιαγγειακές παθήσεις (Stover and Mercure, 2007; Δρογούδη, 2009).Ο φλοιός του κορμού του και η ρίζα του είναι πλούσια σε δευρικές ουσίες με στυπτικές ιδιότητες (Στεφανάκη - Νικηφοράκη. 1999).Ο Ιπποκράτης αναφέρει ότι χρησιμοποιούσε εκχύλισμα ροδιού στο δέρμα ή στα μάτια για να αντιμετωπίσει φλεγμονές. Επίσης βοηθάει και στην πέψη των τροφών. Άλλη παραδοσιακή χρήση ήταν για θεραπεία από δάγκωμα φιδιού και αφέψημα ανθέων ροδιάς μαζί με τσάι κατά της βρογχίτιδας. Αφέψημα ανθέων στο Μεξικό χρησιμοποιείται κατά της στοματίτιδας (Stover and Mercure, 2007).Περισσότερα αντιοξειδωτικά βρέθηκε πως έχουν τα μικρού μεγέθους ή κόκκινου χρώματος ρόδια, λόγω της μεγαλύτερης περιεκτικότητας ανθοκυανών στο χυμό τους (Δρογούδη, 2009).



Εικ 10. Ο φλοιός του ροδιού περιέχει πουνικαλαγίνη και πουνικαλίνη, γαλλικό και ελαϊκό οξύ κι είναι ιδιαίτερα ωφέλιμα για την υγεία.

#### 1.3.4.Μορφολογικά χαρακτηριστικά ροδιάς

**Ανάπτυξη :** Η ροδιά αναπτύσσεται ως θάμνος ή μικρό δένδρο, έχει σφαιρική κόμη, με μέσο όρο ύψος 4 – 5 μέτρα , μπορεί όμως να φτάσει και τα 9 μέτρα . Σχηματίζει πολλούς κλάδους οι οποίοι είναι δύσκαμπτοι με γωνίες και φέρουν ανάλογα με την ποικιλία περισσότερα η λιγότερα αγκάθια .

Έχει έντονη τάση για σχηματισμό παραφυάδων οι οποίες εκφύονται από την βάση του κορμού δημιουργώντας οξεία γωνία με αυτόν. Συνέπεια αυτού είναι να αποκολλούνται εύκολα από τον κορμό και εάν αφεθούν να εξελίσσονται σε μονόκορμα δένδρα. Ο φλοιός του κορμού έχει κοκκινωπό χρώμα και αργότερα γίνεται γκρι .

Η ροδιά ξεκινά να καρποφορεί από το 3<sup>ο</sup> η 4<sup>ο</sup> έτος με την μέγιστη παραγωγή της να παρατηρείται στο 7<sup>ο</sup> έτος, η παραγωγική ζωή της διαρκεί επί 40 έως 50 έτη.

**Φύλλωμα :** Τα νεαρά φύλλα έχουν κοκκινωπό χρωματισμό και ωριμάζοντας γίνονται πράσινα . Τα ώριμα φύλλα είναι γυαλιστερά, δερματώδη, έλλοβα, επιμήκη-στρογγυλωπά με κοντό μίσχο και νεκτάρια στο πάνω άκρο τους .Τα φύλλα εκφύονται αντίθετα, σταυρωτά σε ορθές γωνίες .Φυσικά υπάρχουν ποικιλίες των οποίων τα φύλλα εκφύονται διαφορετικά π.χ. 3φύλλα ανά γόνατο η 4 φύλλα ανά γόνατο. Οι περισσότερες ποικιλίες ροδιάς είναι φυλλοβόλες, υπάρχουν όμως και αείφυλλες.



Εικ. 11 Ροδεώνας σε καρποφορία



**Άνθη :** Τα άνθη είναι μονήρη ή σε ταξιανθίες έως 5 ανθέων. Εκφύονται σε βλαστούς του προηγούμενου έτους από πλάγιους απλούς ανθοφόρους οφθαλμούς και από μικτούς οφθαλμούς που δίνουν μικρό βλαστό στην άκρη του οποίου φέρονται από 1 έως 5 άνθη. Τα άνθη της ροδιάς έχουν πορτοκαλοκόκκινα ή και λευκά πέταλα και έντονα κόκκινα σέπαλα. Υπάρχουν 3 είδη ανθέων επάνω στο ίδιο φυτό:

1. Αρσενικά τα οποία είναι μικρά σε μέγεθος και φέρουν ατροφικές ωοθήκες με συνέπεια να μην μπορούν να καρποδέσουν.
2. Ερμαφρόδιτα τα οποία είναι μεγάλα με κυλινδρική βάση και κανονική ωοθήκη. Έχουν υψηλό ποσοστό καρπόδεσης.
3. Ενδιάμεσος τύπος ανθέων. Το μέγεθός τους είναι επίσης ενδιάμεσο των δύο προηγούμενων και το ποσοστό καρπόδεσης είναι κατά πολύ μικρότερο από αυτό των ερμαφρόδιτων.

Η σχέση αρσενικών ανθέων προς ερμαφρόδιτα διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία καθορίζοντας έτσι την παραγωγική δυνατότητα της κάθε ποικιλίας.



Εικ 12. Άνθη ροδιάς

Ο καρπός αναπτύσσεται από την ωοθήκη και είναι μια σαρκώδης ράγα .Το χρώμα του καρπού ποικίλει , από πρασινοκίτρινο έως και σκούρο βυσσινί η και μαύρο ακόμη ανάλογα με την ποικιλία και το στάδιο ωριμάνσεως . Το βάρος του καρπού κυμαίνεται μεταξύ 150 – 800 γραμμαρίων με διάμετρο μεταξύ 7-12 εκατοστά και σχήμα στρόγγυλο – εξαγωνικό με υπερυψωμένο κάλυκα (κορώνα).

Ο φλοιός του είναι δερματώδης το πάχος του οποίου ποικίλλει ανάλογα με την ποικιλία. Εσωτερικά του φλοιού βρίσκεται το albedo, λευκός ιστός που αποτελείται από κυτταρίνη και είναι πικρός εξαιτίας της τανίνης που περιέχει. Οι σπόροι που είναι και το εδώδιμο τμήμα του καρπού αποτελούνται από μια μεμβράνη που μέσα περικλείει το χυμό και το σπέρμα. Το χρώμα του χυμού , το μέγεθος και η σκληρότητα του σπέρματος διαφέρει ανάλογα με την ποικιλία. Κάθε ρόδι περιέχει 300-600 σπόρους, ανάλογα με το μέγεθος του καρπού. Δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του χρώματος του φλοιού και του χυμού. Το εδώδιμο τμήμα του καρπού αντιπροσωπεύει περίπου το 52% του συνολικού βάρους του καρπού και αποτελείται κατά 80% από χυμό και 20% περίπου από σπέρματα.

Το χαρακτηριστικό αυτό διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία και επηρεάζεται από το περιβάλλον στο οποίο καλλιεργείται η ροδιά. Το ποσοστό χυμού ανά καρπό μπορεί να είναι μεγαλύτερο σε ποικιλίες με μικρό μέγεθος καρπού. Ο χυμός του ροδιού περιέχει 85% νερό, 10% σάκχαρα, πηκτίνες, ασκορβικό οξύ, πολυφαινόλες, ανθοκυάνες, οξέα, αμινοξέα και ανόργανα. Είναι γλυκός, γλυκόξινος ή και ξινός. Κατά την ωρίμαση του καρπού παρατηρείται αύξηση της περιεκτικότητας σε χυμό.

**Γονιμοποίηση- Επικονίαση:** Η παρουσία τόσο αρσενικών (στείρων) όσο και ερμαφρόδιτων (γόνιμων) ανθέων στη ροδιά, επιτρέπουν να είναι αυτο-γονιμοποιούμενη όπως και σταυρο-γονιμοποιούμενη. Σημαντικές αποδόσεις μπορούν να ληφθούν και από αυτεπικονίαση.

Αρκετές μελέτες όμως έχουν δείξει ότι η σταυρεπικονίαση οδηγεί σε περίπου 20% αύξηση στην καρπόδεση όπως και σε καλύτερη ποιότητα καρπών (π.χ. μεγαλύτερο μέγεθος καρπού).

Το μέγεθος του καρπού εξαρτάται από τον αριθμό των σπόρων, και όχι το μέγεθός τους, και όσο περισσότερα ωάρια γονιμοποιούνται τόσο περισσότερα σπέρματα δημιουργούνται και τόσο πιο μεγάλο θα γίνει το ρόδι.

Άρα η καλή γονιμοποίηση των ανθέων συμβάλλει όχι μόνο σε αύξηση της καρπόδεσης αλλά και σε μεγαλύτερο μέγεθος καρπού.

Η σταυροεπικονίαση γίνεται με έντομα, κυρίως μέλισσες, ενώ υπάρχει πολύ μικρή διασπορά της γύρης με τον άνεμο.

Η σταυροεπικονίαση με άνθη από άλλη ποικιλία ροδιάς οδηγεί σε αύξηση της καρπόδεσης και της ποιότητας των καρπών. Γι' αυτό συνιστάται να φυτεύονται τουλάχιστον δύο διαφορετικές ποικιλίες μέσα στον οπωρώνα, και να τοποθετούνται μέλισσες στο χωράφι αμέσως μετά την έναρξη της ανθοφορίας, έτσι ώστε να μη χάνεται η ευκαιρία σταυροεπικονίασης μεταξύ των ποικιλιών.

**Καρπός:** Ο καρπός αναπτύσσεται από την ωοθήκη και είναι μια σαρκώδης ράγα. Το χρώμα του φλοιού του καρπού ποικίλλει από πράσινο-λευκό-κίτρινο, λευκό-κίτρινο με ροζ ή κόκκινο επίχρωμα, ολοκληρωτικά ερυθρό έως βυσσινί, αλλά και μαύρο χρώμα, ανάλογα με την ποικιλία και το στάδιο ωρίμασης.

Έχει βάρος μεταξύ 150 και 800 γραμμαρίων, διάμετρο 7-12εκ., και σχήμα στρογγυλό – εξαγωνικό με υπερυψωμένο κάλυκα (κορώνα). Εξωτερικά φέρει το φλοιό, δερματώδες περίβλημα, το πάχος του οποίου ποικίλλει ανάλογα με την ποικιλία.

Εσωτερικά του φλοιού υπάρχει το albedo, λευκός ιστός που αποτελείται από κυτταρίνη και είναι πικρός εξαιτίας της τανίνης που περιέχει.

Το εδώδιμο τμήμα του καρπού είναι οι σπόροι. Ο κάθε σπόρος αποτελείται από έναν ασκό γεμάτο με χυμό χρώματος λευκού - ρόζ, έως έντονου ερυθρού, ανάλογα με την ποικιλία, που περιβάλλεται από λεπτή μεμβράνη. Στο εσωτερικό του ασκού υπάρχει ένα σπέρμα που μπορεί να είναι σκληρό, ημίσκληρο ή μαλακό και μικρό ή μεγάλο ανάλογα με την ποικιλία.

Κάθε ρόδι περιέχει 300-600 σπόρους, ανάλογα με το μέγεθος του καρπού. Δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του χρώματος του φλοιού και του χυμού.

Το εδώδιμο τμήμα του καρπού αντιπροσωπεύει περίπου το 52% του συνολικού βάρους του καρπού και αποτελείται κατά 80% από χυμό και 20% περίπου από σπέρματα.

Το χαρακτηριστικό αυτό διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία και επηρεάζεται από το περιβάλλον στο οποίο καλλιεργείται η ροδιά. Το ποσοστό χυμού ανά καρπό μπορεί να είναι μεγαλύτερο σε ποικιλίες με μικρό μέγεθος καρπού. Ο χυμός του ροδιού περιέχει 85% νερό, 10% σάκχαρα, πηκτίνες, ασκορβικό οξύ, πολυφαινόλες, ανθοκυάνες, οξέα, αμινοξέα και ανόργανα. Είναι γλυκός, γλυκόξινος ή και ξινός. Κατά την ωρίμαση του καρπού παρατηρείται αύξηση της περιεκτικότητας σε χυμό. (Δρ Παυλίνα Δρογούδη, Καθηγήτης Μιλτιάδης Βασιλακάκης Αναπλ. Καθηγήτης, Θωμάς Θωμίδης Καθηγήτης Εμμανουήλ Ναβροζίδης ,Δρ Γεώργιος Παντελίδης, Μεταδιδακτορικός ερευνητής 2012).



Εικ 13. Καρποί ροδιάς



## **2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **2.1 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ**

Χρησιμοποιήθηκε το ξυλοφάγο έντομο της ροδιάς, *Ampicerus bimaculatus*.

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Atelocerata

Class: Hexapoda (including Insecta)

Infraclass: Neoptera

Subclass: Pterygota

Order: Coleoptera

Suborder: Polyphaga

Infraorder: Bostrichiformia

Superfamily: Bostrichoidea

Family: Bostrichidae

*Amphicerus bimaculatus* (Olivier, 1790). Borowski J et al. (2007)

Ο πληθυσμός του εντόμου που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα υπήρχε στο εργαστήριο Εντομολογίας του ΑΤΕΙΘ .



Εικ 14 . Κλωβός εκτροφής του *A. Bimaculatus*

Οι ξενιστές 6 διαφορετικών δέντρων συλλέχτηκαν από το αγρόκτημα του ΑΤΕΙΘ. Οι κλάδοι των ξενιστών είχαν μήκος 10 εκ. και πλάτος 1 εκ. τοποθετήθηκαν σε πλαστικά κουτιά ( 54εκ. πλάτος 40εκ.ύψος ) .



Εικ 15. Οι ξενιστές τοποθετήθηκαν ανά δύο σε κουτιά . 1) Δεξιά *Pyrus communis* αριστερά *Ficus carica*, 2) *Acacia* sp. και *Prunus avium* και 3) *Vitis vinifera* και *Punica granatum* αντίστοιχα.

Σε κάθε κουτί τοποθετήθηκαν 4 ξεροί κλάδοι από δύο διαφορετικούς ξενιστές , ώστε να παρατηρήσουμε την προτίμηση του εντόμου. Οι δυο ξενιστές τοποθετήθηκαν αντικριστά και για αποκλείσουμε την περίπτωση επιλογής του ξενιστού με βάση την τοποθεσία.

Για την στερέωση των κλάδων χρησιμοποιήθηκε ειδική κόλλα τύπου UHU Patafix η οποία δεν επηρεάζει τα έντομα. Στο κέντρο του κουτιού εναποθέσαμε οκτώ ακμαία του *A. bimaculatus* .



Εικ 16 . Ακμαία *A. bimaculatus* σε δοχείο Petri.

Τα έντομα πριν δοκιμαστούν συλλέγονταν από το κλωβο εκτροφής και τοποθετούνταν σε δοχεία Petri . Για την μέτρηση της θερμοκρασίας χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικό θερμόμετρο LCD Multi-Thermometer με ανοξειδωτο εξωτερικό αισθητήρα. Τύπου 040-BT02.



Εικ 17 . Ηλεκτρονικό θερμόμετρο

Οι θερμοκρασίες του πειράματος ήταν Max 29 °C και Min 23 °C. Η μεγαλύτερη δραστηριότητα παρατηρήθηκε το πρώτο μήνα του πειράματος όπου τα έντομα άνοιξαν στοές στο ξενιστή που επέλεξαν . Έπειτα η δραστηριότητα τους μειώθηκε αισθητά καθώς ξεκίνησε η διαχείμαση τους.



Εικ 18. Οπές εισόδου σε κλάδο ροδιάς

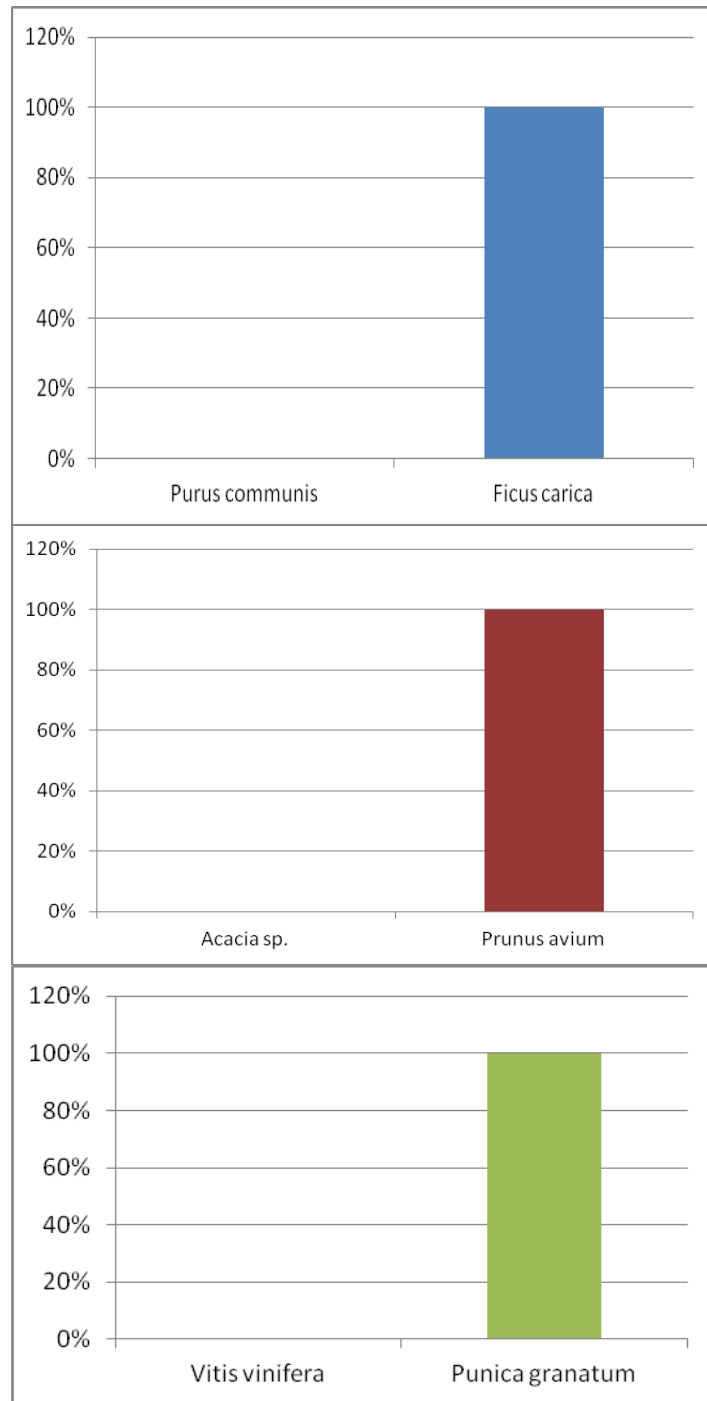


Εικ 19. Εγκάρσια τομή κλάδου συκιάς. Παρατηρούνται οι οπές που άνοιξαν τα ακμαία .

## 2.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.

Τα αποτελέσματα της επιλογής ξενιστού από τα έντομο *A. bimaculatus* φαίνονται στο Σχεδιάγραμμα 1. Από την παρακολούθηση της δραστηριότητας των ακμαίων προκύπτει ότι οι ξενιστές που προτιμήθηκαν είναι οι κλάδοι της ροδιάς (έναντι των κλάδων της αμπέλου), η κερασιά έναντι των κλάδων της ακακίας και οι συκιά έναντι της αχλαδιάς κατά 100%. Η ακακία, η αχλαδιά και η άμπελος δεν προτιμήθηκαν.





Σχεδιάγραμμα 1. Ποσοστό προτίμησης ξενιστού του *A. bimaculatus* σε συνθήκες εργαστηρίου μεταξύ 6 διαφορετικών ειδών.

### **3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ:**

Η μελέτη που πραγματοποιήθηκε έδειξε ότι το βλαβερό έντομο *Amphicerus bimaculatus* έχει σαφες προτιμήσεις στους ξενιστές για την ανάπτυξη και αναπαραγωγή του. Συγκεκριμένα μελετήθηκαν οι προτιμήσεις του σε ξενιστές μεταξύ της ρόδιας (*Punica granatum*) και της αμπέλου (*Vitis vinifera*), της κερασιάς (*Prunus avium*) και της ακακίας (*Acacia sp*), της συκίας (*Ficus carica*) και της αχλαδιάς (*Pyrus communis*). Παρατηρήθηκε ότι οι κλάδοι της ροδιάς, της κερασιάς και της συκίας προτιμήθηκαν 100% έναντι των κλάδων της αμπέλου, της ακακίας και της αχλαδιάς αντίστοιχα. Αυτό δείχνει πρωτίστως ότι κάποια φυτά είναι πιο ευαίσθητα στη δράση του εντόμου *Amphicerus bimaculatus*. Στόχος της επόμενης μελέτης μπορεί να είναι σύγκριση προτιμήσεων εντόμου μεταξύ άλλων δυνητικά ευαίσθητων φυτών.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **Ξένη βιβλιογραφία**

Aseri G.K., Jain N., Panwar J., Rao A.V. and Meghwal P.R. (2008). Biofertilizers improve plant growth, fruit yield, nutrition, metabolism, and rhizosphere enzyme, activities of Pomegranate (*Punica granatum* L.) in Indian Thar Desert. *Scientia Horticulturae*, 117: 130-135.

Bagri O., Ali M., Shahnaz S. and Aeri V. (2009). New sterol esters from the flowers of *Punica granatum* Linn. *Journal of Asian Natural Products Research*, 11:710-715.

Budka D. (2008). Active Ingredients, Their Bioavailability and the health benefits of the *Punica granatum* Linn (*Pomegranate*). A research review. Pages 1-76.

Jurenka J. (2008). Therapeutic application of pomegranate (*Punica granatum* L.) review. *Alternative Medicine Review*, 13: 128-144.

Koppel K. and Chambers E. IV (2010). Development and application of a lexicon to describe the flavor of Pomegranate juice. *Journal of Sensory Studies*, 25: 819-837.

Mirdehghan S. H., Rahemi M., Serrano M., Guillen F., Martinez-Romero D. and Valero D. (2006). Prestorage heat treatment to maintain nutritive and functional properties during postharvest cold storage of Pomegranate. *Journal of Agricultural and food Chemistry*. 54: 8495-8500.

Mohamed E. A. A. (2007). Influences of Pomegranate (*Punica granatum*) peel extract on the stability of sunflower oil during deep-fat frying process. *Electronic Journal of Food and Plants Chemistry*, 2: 14-19.

Seeram N., Lee R., Hardy M. and Heber D. (2005). Rapid large scale purification of ellagitannins from pomegranate husk, a by-product of the commercial juice industry. *Separation and Purification Technology*, 41: 49-55.

Stiles M. (2007). Pomegranates. The pomegranate is a fruit full of symbolism and has a rich and ancient history. *Natural medicine*, 30: 42-44.

Stover E. D. and Mercure E. W. (2007). The Pomegranate: A new look at the fruit of Paradise. *Hortscience*, **42**: 1088-1092.

Tuttle D. (2007). Pomegranate. Reverses Atherosclerosis and Slows the Progression of Prostate Cancer. *Life Extension*, 72-78.

### **Ελληνική βιβλιογραφία**

Δρογούδη Π., Τσιπουρίδης Κ. και Πανταζής Σ. (2007). Η καλλιέργεια της ροδιάς. Γεωργία - Κτηνοτροφία. 1: 24-29.

Δρογούδη Π. (2009). Ροδιά (*Punica granatum* L): Ο 'κόκκινος χρυσός' της διατροφικής αξίας - μια εναλλακτική καλλιέργεια για την ελληνική ύπαιθρο. ΕΘΙΑΓΕ, 38: 4-6.

Δρογούδη Π., Βασιλακάκης Μ., Θωμίδης Θ. Ναβροζίδης Ε και Παντελίδης Γ., (2012). Εγχειρίδιο για την καλλιέργεια της ροδιάς ΕΓΟ "ΔΗΜΗΤΡΑ" ΙΦΔΝ 29 σελ.

Λέτσας Α. 1949: Μυθολογία της Γεωργίας. Τόμος Ι. Σελίδες: 26, 27, 104, 263, 378, 400. Θεσσαλονίκη .

Λέτσας Α. 1952: Μυθολογία της Γεωργίας. Τόμος Π. Σελίς 198. Θεσσαλονίκη.

Λέτσας Α. 1957: Μυθολογία της Γεωργίας. Τόμος ΠΙ Σελίδες 349,390-393. Θεσσαλονίκη.

Ναβροζίδης Ε. 2004 *Σημειώσεις γενικής εντομολογίας* Θεσσαλονίκη.

Ε.Ι. Ναβροζίδης, Σ.Ε. Κατερίνης, Κ.Κ. Αντωνιάδης και Σ.Σ. Ανδρεάδης Παρουσία, προσβολή και αντιμετώπιση του *Amphicerus bimaculatus* (Coleoptera: Bostrychidae) σε ροδιές στην Πιερία.

Στεφανάκη - Νικηφοράκη Μ. (1999). Συστηματική Βοτανική. Αγγειόσπερμα. Τόμος Α, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα, Σελίδες, 102.

Τζουραμάνη Ε., Λιοντάκης Α., Σιντόρη Α., Ναβρούζογλου Π., Παπαευθυμίου Μ., Καρανικόλας Π. και Αλεξόπουλος Γ. (2008). Ροδιά. Ινστιτούτο Γεωργοοικονομικών και Κοινωνιολογικών Ερευνών. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας ([www.agroepiloges.gr](http://www.agroepiloges.gr)).

### Διαδικτυακές πηγές

Wikipedia Coleoptera [online],  
<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%BF%CE%BB%CE%B5%CF%8C%CF%80%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B1>, [ πρόσβαση 13 Αυγούστου 2014 ] .

Wikipedia Bostrychidae [online],  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Bostrychidae> , [ πρόσβαση 13 Αυγούστου 2014 ] .

Andrew R. Cline, Michael A. Ivie Charles L. Bellamy, Julia Scher 2011. Wood boring beetle families, [online]  
[http://idtools.org/id/wbb/families/Wood\\_Boring\\_Beetle\\_Keys/Woodboring\\_Families/Media/Html/Fact\\_sheets/Bostrychidae.html](http://idtools.org/id/wbb/families/Wood_Boring_Beetle_Keys/Woodboring_Families/Media/Html/Fact_sheets/Bostrychidae.html), [ πρόσβαση 13 Αυγούστου 2014 ] .

Tulin Aksit , Ibrahim Cakmak, F. Ozsemerci 2003. Some new xylophagus species on fig trees [online]  
[http://www.researchgate.net/profile/Tuelin\\_Aksit/publication/255486006\\_Some\\_new\\_xylophagus\\_species\\_on\\_fig\\_trees\\_\(Ficus\\_carica\\_cv.\\_Calymirna\\_L.\)\\_in\\_Turkey\\_Authors'\\_names\\_and\\_address/links/00b4952020d692f9e6000000](http://www.researchgate.net/profile/Tuelin_Aksit/publication/255486006_Some_new_xylophagus_species_on_fig_trees_(Ficus_carica_cv._Calymirna_L.)_in_Turkey_Authors'_names_and_address/links/00b4952020d692f9e6000000)

[ πρόσβαση 16 Αυγούστου 2014] .

Radoslav Andreev Agricultural Entomology for all - [online]

<http://www.referati.org/nepriqteli-po-lozata-brymbari/36294/ref/p10>, [πρόσβαση 14 Αυγούστου 2014 ].

Καπετανάκης Ευάγγελος , Γεωργική εντομολογία [online]

[http://www.lib.teicrete.gr/webnotes/steg/Georgiki\\_Entomologia/index.html](http://www.lib.teicrete.gr/webnotes/steg/Georgiki_Entomologia/index.html)

[πρόσβαση 16 Αυγούστου ]

