



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΞΕΝΙΣΤΟΥ ΤΟΥ**

*Amphicerus bimaculatus*

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΣΑΪΒΑΝΙΔΗ ΙΩΑΝΝΗ ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΗ**



**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2013**

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

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

**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΞΕΝΙΣΤΟΥ ΤΟΥ  
*Amphicerus bimaculatus***

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΣΑΪΒΑΝΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΗΣ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:  
ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΝΑΒΡΟΖΙΔΗΣ  
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2013**

## 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 Ιούλιο- Νοέμβριο 2013.

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 μου διέθεσε τον χώρο του εργαστηρίου Φυτοπαθολογίας για την διεξαγωγή μέρους των πειραμάτων.

Θεσσαλονίκη, Νοέμβριος 2013

## Πίνακας περιεχομένων

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>7</b>
ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	7
ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΡΟΔΙΟΥ.....	8
ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	10
ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	10
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΟΔΙΩΝ.....	13
Η ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ .....	14
ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΗΣ ΡΟΔΙΑΣ .....	14
<i>Acco</i> .....	15
<i>Wonderful</i> .....	16
<i>Hicaznar (Hicaz)</i> .....	17
<i>Ερμιόνη</i> .....	18
<i>Ανδρομάχη</i> .....	19
<i>Mollar de Eldeche</i> .....	19
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΝΟΣ ΟΠΩΡΩΝΑ ΡΟΔΙΩΝ .....	20
<i>Κατάλληλο κλίμα</i> .....	20
<i>Έδαφος</i> .....	21
<i>Σχέδιο οπωρώνα</i> .....	21
<i>Πολλαπλασιασμός</i> .....	21
<i>Κλαδέματα διαμόρφωσης και καρποφορίας</i> .....	22
<i>Άρδευση</i> .....	25
<i>Λίπανση</i> .....	26
<i>Βοτάνισμα</i> .....	27
ΈΝΤΟΜΑ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΥΝ ΤΗΝ ΡΟΔΙΑ .....	28
<i>Αφίδες Aphis punicae, Hemiptera: Aphididae</i> .....	28
<i>Carpodis tenebrionis, Coleoptera: Buprestidae</i> .....	29
<i>Αλευρώδεις Aleurothrixus floccosus, Hemiptera: Aleurodidae</i> .....	30
<i>Ξυλοφάγα Amphicerus bimaculatus, Coleoptera: Bostrychidae</i> .....	31
<b>ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ</b> .....	<b>34</b>
ΠΕΙΡΑΜΑ 1 .....	41
ΠΕΙΡΑΜΑ 2 .....	44
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>49</b>
<b>ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>51</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>52</b>

## Περίληψη

### Μελέτη επιλογής του ξενιστού *Amphicerus bimaculatus* Coleoptera Bostrychidae

Σαϊβανίδης Ιωάννης Χρυσοβαλάνης

Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης  
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τεχνολογίας Διατροφής Και  
Τροφίμων

Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων

Τομέας Γεωργίας Γενετικής Φυτοπροστασίας

Το ενδιαφέρον για την ροδιά και την καλλιέργειά της έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια. Η αύξηση αυτή οφείλεται στις πολλές χρήσεις που έχει το δέντρο και ο καρπός της ροδιάς, τις ευεργετικές ιδιότητες του καρπού και το υψηλό σχετικά κέρδος που μπορεί να αποφέρει. Υπάρχει έλλειψη επιστημονικών δεδομένων για την καλλιέργεια της ροδιάς και τους εχθρούς της. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η μελέτη ενός νέου εχθρού (εντόμου) που εντοπίστηκε στην Ελλάδα στην Βροντού Πιερίας, ονόματι *Amphicerus bimaculatus*, καθώς και η διερεύνηση των προτιμήσεων του όσον αφορά τα είδη ξενιστών που προτιμά να προσβάλλει (επιλογή ξενιστού). Στο εργαστήριο της εντομολογίας ακολουθήσαμε μια σειρά από πειράματα για να βρούμε τους τελικούς προτιμώμενους ξενιστές. Στο 1<sup>ο</sup> πείραμα βρήκαμε τους 5 πιο αρεστούς ξενιστές του *A. bimaculatus*. Στο 2<sup>ο</sup> πείραμα γνωρίζουμε πλέον τους 5 προτιμώμενους ξενιστές του *A. bimaculatus* (*Acacia sp.*, *Prunus avium.*, *Prunus amygdalus*, *Pirus communis*, *Ficus carica*) και σκοπός μας είναι να διερευνήσουμε εάν προτιμάει χλωρό ή ξερό κλάδο. Το αποτέλεσμα ήταν πώς προτιμάει λίγο περισσότερο τα ξερά κλαδιά. Γνωρίζοντας αυτό μπορούμε να συζητήσουμε νέες λύσεις καταπολέμησης του *A. bimaculatus*.

Abstract:

The interest in pomegranate cultivation has increased in recent years. This increase is due to the many uses that the pomegranate fruit has, the beneficial properties of man health and relatively high profit it can yield. There is a lack of scientific data on the cultivation of pomegranate and its enemies. The aim of this work is to study the new enemy (insect) identified in Greece in area Vrontou Pieria, named *Amphicerus bimaculatus*, and the investigation of preferences regarding host species that prefers to infects. In the laboratory of entomology followed a series of experiments to find the ultimately preferred hosts. In the first experiment we found the 5 most preferable hosts of *A. bimaculatus*. In the second experiment tested the five preferred hosts of *A. bimaculatus* (*Acacia* sp., *Prunus avium*, *Prunus amygdalus*, *Pirus communis*, *Ficus carica*). The aim was to investigate if prefers spring poles or dry twigs. The result was that prefers more slightly dried branches. Knowing this we can discuss new solutions to control *A. Bimaculatus*.

## ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΞΕΝΙΣΤΟΥ *Amphicerus bimaculatus*

### Εισαγωγή

#### Ιστορικά στοιχεία

Η ροδιά (*Punica granatum* L., Οικ. Pinicaceae) βγαλμένη από την ιστορία και το ρομαντισμό, μέσα στη μοναδικότητά της, ανήκει στην οικογένεια των Πουνικοειδών που περιλαμβάνει μόνο ένα γένος και δύο είδη. Το λιγότερο γνωστό είδος, η *P. protopunica*, βρέθηκε στο νησί Soqatra στις νότιες ακτές της Υεμένης.



Εικόνα 1. *P. Granatum*.

Η ροδιά (*Punica granatum* Linnaeus) θεωρείται το παλαιότερο καλλιεργούμενο καρποφόρο δέντρο. Είναι ενδημικό μεταξύ των επτά ειδών που αναφέρονται στη Βίβλο και αυτοφύεται στο Ιράν και τα Ιμαλάια στη βόρεια Ινδία (3500-2000 π.Χ.). Το φυτό είχε χρησιμοποιηθεί με πολλούς τρόπους όπως για χυμό, ποτό (γκρεναντίνη), βαφές, μελάνια, δεψικό οξύ για δέρματα (τανίνη) και μία ποικιλία από ιάματα για διάφορες ασθένειες. Το όνομα του ροδιού προήλθε από τη λατινική λέξη *romum* που σημαίνει μήλο και *granatus* που σημαίνει “με σπόρους”. Λέγεται ότι το όνομα του γένους *punica* δόθηκε προς τιμή των Φοινίκων που συνέβαλαν στη διάδοση της

καλλιέργειας της ροδιάς. Punica ήταν επίσης το ρωμαϊκό όνομα της Καρχηδόνας, που ιδρύθηκε από τους Φοίνικες και απ' όπου τα ρόδια μεταφέρθηκαν στην Ισπανία και Ιταλία. Η Αραβική (gum-man) και η Εβραϊκή (rimmon) ονομασία του ροδιού προέρχονται από τις λέξεις “φρούτο του παραδείσου”, το οποίο δείχνει τη μεγάλη εκτίμηση των πολιτισμών τους σε αυτό το φρούτο. Οι Φοίνικες και οι Άραβες έμποροι σύστησαν την ροδιά σε όλο τον αρχαίο κόσμο. Τα ρόδια χρησιμοποιήθηκαν με πολλούς τρόπους, όπως γίνεται και σήμερα. Ήταν απαραίτητο στοιχείο στην Αιγυπτιακή μυθολογία και τέχνη, εκθειάζονται στην Παλαιά Διαθήκη της Βίβλου και στο Βαβυλωνιακό Ταλμούδ και μεταφέρονταν από τα караβάνια στην έρημο χάρη του δροσιστικού χυμού τους. Στην ελληνική μυθολογία, ο Πλούτωνας απήγαγε την Περσεφόνη μεταφέροντάς την στον Κάτω Κόσμο. Της πρόσφερε ένα ρόδι από το οποίο αυτή έφαγε λίγα μόνο σπόρια. Αυτό την καταδίκασε να περνά το μισό χρόνο του έτους με τον Πλούτωνα (χειμώνας) και τον άλλο μισό με τους ζωντανούς στον Επάνω Κόσμο (καλοκαίρι). Οι ροδιές απεικονίζονταν στα Καρχηδονιακά και τα Φοινικικά παράσημα και στην πίσω πλευρά των νομισμάτων του νησιού της Ρόδου. Στην ελληνική μυθολογία η ροδιά κατέχει περίοπτη θέση και συμβολίζει τη γονιμότητα και την αφθονία. Το φρούτο ήταν αφιερωμένο στην Ήρα, η οποία παριστάνεται πάντα στα γλυπτά να κρατά μία ροδιά. Οι Έλληνες συγγραφείς, όπως ο Θεόφραστος, αναφέρουν τη ροδιά με το όνομα "ρόιο" και ο Διοσκουρίδης παραθέτει τις φαρμακευτικές ιδιότητες από τα διάφορα μέρη του φυτού. Copyright © 2000-2013 VALENTINE floral creations (2002).

#### 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 ελαιικό 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 Α και Β 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; Δρογούδη, 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 αντιβακτηριδιακές ιδιότητες. Επίσης έχει αντική 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 υπερχλωρυδρία, 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 οξείδωση της και την αρτηριοσκλήρωση (Δρογούδη, 2009).

Μειώνει επίσης την κατάθλιψη και την απώλεια ωστικής 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 δεψικές 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).

#### Βοτανικά χαρακτηριστικά

Η ροδιά είναι δένδρο φυλλοβόλο αναφέρονται όμως και περιπτώσεις μερικών φύλλων να παραμένουν πάνω στα δένδρα και το χειμώνα. Αναπτύσσεται συνήθως σε θάμνο αλλά μπορεί να διαμορφωθεί σε δέντρο και να φτάσει σε ύψος μέχρι τα 6 μέτρα. Τα φύλλα είναι αντίθετα, μικρά, λογχοειδή, απλά και χωρίς παράφυλλα (Στεφανάκης και Νικηφοράκης, 1999. Βαχαμίδης και Βέμμος, 2009).

#### Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Τα νεοεκπτυσσόμενα φύλλα έχουν έντονο κόκκινο χρώμα. Καθώς ωριμάζουν μεταχρωματίζονται σε πράσινα. Τα φύλλα είναι γυαλιστερά και επιμήκη (μήκος μέχρι 7cm και πλάτος έως 2cm) με κοντούς μίσχους. Φέρονται αντίθετα-σταυρωτά και εκφύονται ανά 3 έως 4 ανά μεσογονάτιο σε ορθή γωνία. Πρόκειται για φυλλοβόλο αγκαθωτό θάμνο ή μικρό δένδρο, ανάλογα με την διαμόρφωση. Η κόμη του είναι σφαιρική και μπορεί να φθάσει τα 8-9m σε ύψος. Από τον λαιμό του φυτού παράγονται πολλές παραφυάδες κατακόρυφης ανάπτυξης.

Τα άνθη είναι μονήρη ή σε ταξιανθίες μέχρι 5 ανθέων. Εκφύονται από πλάγιους απλούς ανθοφόρους οφθαλμούς που φέρονται σε βλαστούς του προηγούμενου έτους και από μικτούς οφθαλμούς οι οποίοι 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.

Απαντώνται 3 είδη ανθέων επάνω στο ίδιο φυτό:

1. Αρσενικά τα οποία είναι μικρά σε μέγεθος και οι ωθήκες τους είναι ατροφικές, δεν μπορούν να καρποδέσουν.
2. Ερμαφρόδιτα τα οποία είναι μεγάλα με κυλινδρική βάση και κανονική ωθήκη. 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 και καθορίζει την παραγωγική δυνατότητα της κάθε ποικιλίας.

Ο καρπός της ροδιάς είναι σαρκώδης ράγα χρώματος λευκού, υποκίτρινου, πορτοκαλί έως κόκκινο ανάλογα με την ποικιλία. Το μέγεθός του κυμαίνεται από 7-12cm διάμετρο και το βάρος του από 150 έως 800gr. Το σχήμα του καρπού είναι στρογγυλό και φέρει υπερυψωμένο κάλυκα. Εξωτερικά περιβάλλεται από τον δερματώδη φλοιό και αμέσως κάτω από αυτόν συναντάμε το albedo το οποίο είναι ένας υπόλευκος ιστός ο οποίος αποτελείται από κυτταρίνη. Το albedo αγκαλιάζει τους σπόρους οι οποίοι είναι και το βρώσιμο μέρος του καρπού.

Οι σπόροι αποτελούνται από το σπέρμα το οποίο βρίσκεται στο κέντρο ενός σάκκου γεμάτου με χυμό. Το σπέρμα μπορεί να είναι μεγάλο ή μικρό, σκληρό ή μαλακό ανάλογα με την ποικιλία. (Copyright © 2013 Green Support).



Εικόνα 2. *P. granatum*.

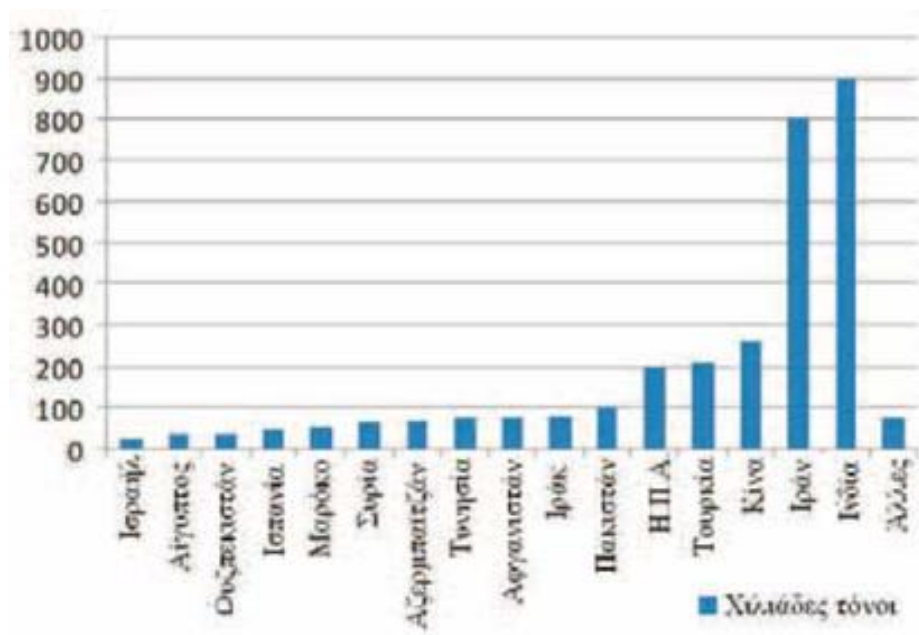
Τα λεπτά κλαδιά ξεκινούν κατακόρυφα και γέρνουν με χάρη προς τα έξω. Οι ακλάδευτοι θάμνοι έχουν σαφώς γυρτή ή σε σχήμα σιντριβανιού μορφή. Τα φύλλα είναι γυαλιστερά και έχουν μήκος οκτώ εκατοστά. Οι ροδιές έχουν όμορφα πορτοκαλοκίτρινα λουλούδια σε σχήμα τρομπέτας με πτυχωτά πέταλα. Τα άνθη έχουν μήκος πέντε εκατοστά είναι συχνά διπλά και ανθίζουν για μεγάλο διάστημα το καλοκαίρι. Τα φρούτα της ροδιάς είναι σφαιρικά με διάμετρο 5-8 εκατοστά και είναι γυαλιστερά κοκκινωπά ή κιτρινωπά όταν ωριμάσουν. Ο κάλυκας του καρπού βρίσκεται στην αντίθετη πλευρά του κλαδιού και έχει σχήμα κορώνας. Τα φρούτα είναι γεμάτα με τραγανούς σπόρους οι οποίοι είναι καλυμμένοι με ένα χυμώδη όξινο πολτό και όλοι μαζί περιβάλλονται από μία κιτρινωπή μεμβράνη. Οι σπόροι, ο χυμός και ο πολτός τρώγονται, αλλά η κιτρινωπή μεμβράνη είναι πολύ στυπτική. ([www.back-to-nature.gr](http://www.back-to-nature.gr))



Εικόνα 3. *P. granatum*.

## Παραγωγή ροδιών

Με εκτιμήσεις του έτος 2010, υπολογίζεται πως η συνολική παγκόσμια παραγωγή ροδιών ανέρχεται σε 3 εκατομμύρια τόνους και οι καλλιεργούμενες εκτάσεις σε περισσότερα από 3 εκατομμύρια στρέμματα, από τα οποία ποσοστό μεγαλύτερο από 76% βρίσκονται σε πέντε χώρες (Ινδία, Ιράν, Κίνα, Τουρκία και ΗΠΑ). Χώρες όπως Ισπανία, Αίγυπτος και Ισραήλ, ενώ έχουν μικρότερες καλλιεργούμενες εκτάσεις, ανέπτυξαν περισσότερο τις εξαγωγές, το μάρκετινγκ και δημιούργησαν νέες ποικιλίες.



Πίνακας 1. Εκτίμηση της παρούσας παραγωγής ροδιών στον κόσμο (Melgarejo και συνεργάτες).

Η Ινδία είναι η μεγαλύτερη παραγωγός χώρα ροδιών στον κόσμο και μεγάλης έκτασης φυτεύσεις οπωρώνων ροδιάς έγιναν μόλις τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Η Κίνα είναι επίσης μεγάλη παραγωγός χώρα ροδιών έχοντας 1.100.000 στρέμματα και παραγωγή μικρή, περίπου 250.000 τόνους, λόγω των σχετικά πρωτόγονων μέσων καλλιέργειας που εφαρμόζονται. Οι ΗΠΑ παράγουν περίπου 200.000 τόνους και από αυτούς εξάγουν 17.000 τόνους στην Ιαπωνία, τον Καναδά, το Μεξικό και την Αγγλία, ενώ το 80% της παραγωγής οδηγείται στη βιομηχανία για παραγωγή χυμού. Στην Ευρώπη, η Ισπανία είναι η κύρια παραγωγός χώρα ροδιών με παραγωγή περίπου 45.000 τόνους εκ των οποίων περισσότερο από 55% εξάγεται. Στην Ισπανία η μέση απόδοση ροδιών είναι πολύ μικρή περί τον 1 τόνο/ στρέμμα, όμως υπάρχουν οπωρώνες των οποίων η απόδοση φτάνει τους 3 τόνους/ στρέμμα. Μεγάλο

ενδιαφέρον για την καλλιέργεια της ροδιάς έχουν δείξει τελευταία χώρες του νοτίου Ημισφαιρίου όπως η Αργεντινή, η Χιλή, το Περού, η Νότια Αφρική και η Αυστραλία. Στην Ελλάδα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας αναφέρουν πως το 2007 υπήρχαν 2.000 στρέμματα με ροδιές που βρίσκονταν κυρίως στην Πελοπόννησο, ενώ τα τελευταία χρόνια αδημοσίευτες πληροφορίες αναφέρουν πως τα στρέμματα πιθανόν να έχουν φτάσει τις 15.000. Εμπορικοί οπωρώνες ροδιάς εγκαθίστανται σε πολλές περιοχές της Ελλάδας (Ξάνθη, Σέρρες, Δράμα, Κιλκίς, Πέλλα, Λαμία και άλλες), όμως δεν είναι και τόσο κατάλληλες από άποψη κλιματικών συνθηκών και πολύ πιθανόν η καλλιέργεια να αντιμετωπίσει προβλήματα στο εγγύς ή στο απώτερο μέλλον. (Δρογούδη κα. 2012).

#### Η διατήρηση της ποιότητας και της αποθήκευσης

Το ρόδι είναι ίση με το μήλο να έχει μια μακρά διάρκεια ζωής αποθήκευσης. Είναι καλύτερα να διατηρείται σε θερμοκρασία 32 ° έως 41 ° F (0 ° -5 ° C). Οι καρποί βελτιώνονται στην αποθήκευση, να γίνονται πιο ζουμεροί και γευστικοί. Μπορούν να διατηρούνται για χρονικό διάστημα 7 μηνών, εντός αυτού του εύρους θερμοκρασίας και σε 80 έως 85% σχετική υγρασία, χωρίς να συρρικνώνεται ή να χαλάσει. Σε 95% σχετική υγρασία, ο καρπός μπορεί να διατηρηθεί μόνο 2 μήνες στους 41 ° F (5 ° C). Για μεγαλύτερες περιόδους στους 50 ° F (10 ° C). Μετά από παρατεταμένη αποθήκευση, η εσωτερική κατάρρευση αποδεικνύεται από το ξεθώριασμα. Ρόδια ποικιλίας Wonderful, αποθηκεύονται στο Ισραήλ για την αποστολή των Χριστουγέννων στην Ευρώπη, υπόκεινται σε επιφανειακό καφέτιασμα (Browning) («φλοιό έγκαυμα»). Ο έλεγχος έχει επιτευχθεί με την καθυστέρηση της συγκομιδής και αποθήκευσης, σε 2% O<sub>2</sub> σε 35,6 ° F (2 ° C). Μετέπειτα μεταφορά σε 68 ° F διαλύεται η συσσώρευση αιθανόλης. (Morton, J. 1987)

#### Ποικιλίες της ροδιάς

Οι περισσότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα έχουν προέλθει από τυχαία σπορόφυτα ή μεταλλάξεις, και μερικές μόνο περιπτώσεις από διασταυρώσεις (Ισραήλ, Ινδία, Ισπανία). Οι επιλογές των τοπικών ποικιλιών μέχρι τώρα έγιναν με χαρακτηριστικά που προτιμούν οι τοπικοί πληθυσμοί. Η εξέλιξη της ζήτησης ροδιών ανά τον κόσμο και η ανάγκη εξαγωγών έχει επηρεάσει τα κριτήρια επιλογής ποικιλιών ροδιάς και στην Ελλάδα, όπου ενώ οι περισσότερες τοπικές ποικιλίες είναι



γλυκές, εγκαταστάθηκαν σε μεγάλες εκτάσεις γλυκόξινες ποικιλίες που προορίζονται για εξαγωγή και παραγωγή εξαιρετικής ποιότητας χυμού.

Οι ελληνικές ποικιλίες ροδιάς προέρχονται από σπορόφυτα που έχουν επιλεγεί σε διάφορες περιοχές και είναι κυρίως γλυκές ποικιλίες με πιο γνωστή την ποικιλία Ερμιόνη, ενώ τελευταία εισήχθησαν και καλλιεργούνται κυρίως οι γλυκόξινες ποικιλίες Wonderful, Hicaznar, και λιγότερο οι γλυκές ποικιλίες Acco και Mollar de Elche.

Επιθυμητά χαρακτηριστικά στη ροδιά είναι:

- Υψηλή απόδοση.
- Πρωιμότητα.
- Οψιμότητα, για να αυξηθεί η διάρκεια διάθεσης καρπών.
- Έντονο χρώμα στο φλοιό.
- Έντονο χρώμα στο σπόρο, ιδιαίτερα όταν προορίζονται για χυμοποίηση.
- Μεσαίο- μεγάλο μέγεθος καρπού.
- Μεγάλο μέγεθος σπόρου.
- Μαλακά σπέρματα (για τις επιτραπέζιες ποικιλίες).
- Γεύση υπόξινη ή γλυκιά, ανάλογα με τις προτιμήσεις των καταναλωτών.
- Μεγάλη δυνατότητα συντήρησης.

Μεγάλη αντοχή στο σχίσσιμο, σε εχθρούς και ασθένειες, στον παγετό κ.ά. (Δρογούδη κα. 2012).

#### Acco

Είναι πρώιμη ποικιλία με μικρομεσαίο μέγεθος καρπού (300-400 g), εντυπωσιακό κόκκινο χρώμα φλοιού και σπόρων, μαλακό σπέρμα και γλυκιά γεύση. Μειονεκτεί στο ότι δε συντηρείται το ίδιο καλά όπως η Wonderful και άλλες ποικιλίες.

Είναι η κυριότερη πρώιμη ποικιλία που εξάγεται από το Ισραήλ και δεν είναι πατενταρισμένη. Παρόμοια χαρακτηριστικά με την Acco έχουν οι πατενταρισμένες Ισραλινές ποικιλίες Shani και Emek.



Εικόνα 4. Καρποί της ποικιλίας Acco.

#### Wonderful

Είναι η πιο ευρέως καλλιεργούμενη ποικιλία στις ΗΠΑ. Τα τελευταία χρόνια, φυτεύσεις ροδιών στην Ελλάδα έγιναν χρησιμοποιώντας κυρίως αυτή την ποικιλία.

Στη Β. Ελλάδα συγκομίζεται το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Οκτωβρίου αρχές Νοεμβρίου. Πιθανώς περιοχές της Β. Ελλάδας να μην είναι οι πλέον κατάλληλες για την καλλιέργειά της αφού μπορεί οι καρποί να αντιμετωπίζουν προβλήματα σχισίματος ή και μετασυλλεκτικών σήψεων εξαιτίας χαμηλών θερμοκρασιών και βροχοπτώσεων κατά τη συγκομιδή (Οκτώβριο- Νοέμβριο). Αναφέρεται από τον Melgarejo και συνεργάτες του πως έχει μικρή προς μέτρια απόδοση/ στρέμμα, που συνήθως δεν είναι μεγαλύτερη από 1,8 τόνους/ στρέμμα, όμως Ισραηλινοί γεωπόνοι υποστηρίζουν πως συγκομίζουν περί τους 4 τόνους/ στρέμμα. Η εξωτερική εμφάνιση του καρπού και των σπόρων είναι πολύ ελκυστική. Έχει μεγάλο μέγεθος καρπού, ομοιόμορφο κόκκινο χρώμα φλοιού, βαθύ κόκκινο χρώμα σπόρων, ημίσκληρα σπέρματα και γλυκόξινη γεύση. Ποικιλίες που προήλθαν από τη Wonderful και καλλιεργούνται στο Ισραήλ είναι οι κλώνοι PG 100-1 και PG 101-2 με χαρακτηριστικά όπως παρουσιάστηκαν παραπάνω, ο κλώνος PG 116-17 μέσης



εποχής ωρίμασης (ένα μήνα νωρίτερα) αλλά έχει περισσότερο όξινο χυμό και γι' αυτό δε συνιστάται για περαιτέρω φυτεύσεις, καθώς και η πατενταρισμένη ποικιλία «Kamel», που ωριμάζει δύο εβδομάδες νωρίτερα και ο καρπός έχει εντονότερο κόκκινο χρώμα φλοιού. Σήμερα έχει σταματήσει η εξαγωγή φυτικού υλικού ροδιάς από το Ισραήλ σε χώρες που θεωρούνται ανταγωνιστικές για να προστατευτεί η ανταγωνιστικότητα των δικών τους ροδιών.



Εικόνα 5. Καρποί της ποικιλίας Wonderful.

#### Hicaznar (Hicaz)

Τουρκικής προέλευσης ποικιλία. Έχει παρόμοια χαρακτηριστικά με τη Wonderful, μόνο που ο καρπός της έχει λιγότερο έντονο χρώμα εξωτερικά και συγκομίζεται 7-10 ημέρες νωρίτερα. Συντηρείται το ίδιο καλά και ο χυμός της έχει τα ίδια ποιοτικά

χαρακτηριστικά όπως και η Wonderful. Ευαίσθητη στις δερματίτιδες και στο καφέτιασμα της επιδερμίδας (scald).



Εικόνα 6. Καρποί των ποικιλιών Wonderful.

#### Ερμιόνη

Σπορόφυτο που προήλθε από την περιοχή Ερμιόνης της Πελοποννήσου. Ωριμάζει από 20 Σεπτεμβρίου μέχρι 20 Οκτωβρίου στην Πελοπόννησο και από 15 μέχρι 30 Οκτωβρίου στη Νάουσα (παρατηρήσεις σε νεαρά δένδρα).



Εικόνα 7. Καρπός από την ποικιλία Ερμιόνη.



Παραγωγική ποικιλία. Ο καρπός έχει μεγάλο μέγεθος και κόκκινο χρώμα, ο σπόρος είναι μεγάλος με έντονο κόκκινο χρώμα, μαλακό σπέρμα και γλυκό χυμό.

Είναι αξιόλογη ελληνική ποικιλία. Υπερτερεί σε σύγκριση με την ισπανική Mollar de Elche, η οποία είναι επίσης γλυκιά και έχει μαλακό σπέρμα, στο ότι έχει καλύτερο - κόκκινο χρώμα καρπού και σπόρου. Επίσης, καλύπτει τις προτιμήσεις καταναλωτών που τους αρέσουν τα γλυκά ρόδια. Συντηρείται στο ψυγείο για μικρότερο χρονικό διάστημα σε σύγκριση με τη Wonderful.

#### Ανδρομάχη

Επιλογή του Ινστιτούτου Φυλλοβόλων Δένδρων που προτείνεται για δοκιμαστικές φυτεύσεις. Έχει μεγάλο μέγεθος καρπού, με καλό επίχρωμα στο φλοιό, σπόρο και χυμό με έντονο κόκκινο χρώμα και ημίσκληρο σπέρμα. Ο χυμός είναι γλυκός, με μεγάλη συγκέντρωση ανθοκυανών και αντιοξειδωτική ικανότητα. Ιδιαίτερο θετικό χαρακτηριστικό της ποικιλίας είναι η σχετικά μεγάλη αντοχή της στο σχίσσιμο.



Εικόνα 8. Δένδρο και καρπός της Ανδρομάχης.

#### Mollar de Eldeche

Είναι η κυριότερη καλλιεργούμενη ποικιλία στην Ισπανία. Έχει μεγάλο μέγεθος καρπού, πράσινο-ροζ χρώμα φλοιού, ροζ χρώμα σπόρων και μαλακό σπέρμα. Είναι μέσης εποχής ωρίμασης και ευπαθής στα ηλιοκάματα. Το ροζ χρώμα του καρπού και

των σπόρων μειώνει την ελκυστικότητά τους για νωπή κατανάλωση και την καθιστά ακατάλληλη για χυμοποίηση. (Copyright © 2013 Green Support).



Εικόνα 9. Καρπός ποικιλίας Mollar de Eldeche.

Δημιουργία και συντήρηση ενός οπωρώνα ροδιών

Κατάλληλο κλίμα

Άριστες κλιματικές συνθήκες για τη ροδιά έχουν οι περιοχές με ζεστά και μακρά καλοκαίρια (μέγιστη θερμοκρασία 38°C, ήπιο χειμώνα όπου η ελάχιστη θερμοκρασία δεν πέφτει κάτω των -11°C και χωρίς βροχές κατά την περίοδο ωρίμασης των καρπών. Στην Ελλάδα, τελευταία, εμπορικοί οπωρώνες ροδιάς εγκαθίστανται πέραν της Πελοποννήσου και σε πολλές περιοχές της Β. και Κ. Ελλάδος (Ξάνθη, Σέρρες, Δράμα, Κιλκίς, Πέλλα, Λαμία και άλλες), μερικές εκ των οποίων δε διαθέτουν ξηροθερμικό κλίμα και παρατηρούνται συχνά βροχοπτώσεις το φθινόπωρο αφενός και αφετέρου, μερικές χρονιές παρατηρούνται θερμοκρασίες πολύ χαμηλότερες των -11°C με αποτέλεσμα την παγετοπληξία. (Δρογούδη κα. 2012).

## Έδαφος

Η ροδιά, περισσότερο από πολλά άλλα είδη δένδρων, προσαρμόζεται σε ευρεία κλίμακα εδαφών. Όμως η καλύτερη ανάπτυξη επιτυγχάνεται σε βαθιά αργιλώδη εδάφη, αν και αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε αμμώδη και πηλώδη εδάφη. Αν και μπορεί να ανεχθεί μικρές περιόδους με κακή στράγγιση, προτιμά τα καλά στραγγιζόμενα εδάφη. Μακρές περιόδους με υπερβολική υγρασία μειώνουν τις αποδόσεις και την ποιότητα των καρπών. Ανέχεται τα ασβεστούχα, αλκαλικά εδάφη (αγωγιμότητα 4,5ds/m) και βαθιά, όξινα πηλοαμμώδη και σε μεγάλη γκάμα εδαφών μεταξύ αυτών των ακραίων περιπτώσεων. Το άριστο pH του εδάφους κυμαίνεται μεταξύ 6,5-7,5. Η ροδιά είναι μέτρια ανεκτική στα άλατα και μπορεί να ανεχθεί άρδευση με νερό που περιέχει 2000- 2500 ppm άλατα. (Δρογούδη κα. 2012).

## Σχέδιο οπωρώνα

Οι αποστάσεις φύτευσης και το σχήμα διαμόρφωσης της κόμης πρέπει να εξασφαλίζουν τον καλό φωτισμό και αερισμό μεταξύ και εντός της κόμης των δένδρων, τη μέγιστη απόδοση / στρέμμα και την καλή ποιότητα καρπών. Ως βέλτιστες αποστάσεις φύτευσης συνιστώνται οι 5 χ 3,5-4 μ. στο θάμνο και στο δένδρο ή 5 χ 2 μ. όταν πρόκειται για δημιουργία φράχτη. Όταν η φύτευση γίνεται σε μικρότερες αποστάσεις (για παράδειγμα 2 χ 4 μ.), η παραγωγή τα πρώτα χρόνια είναι αυξημένη αυτή όμως μειώνεται καθώς τα δένδρα μεγαλώνουν, η καρποφορία μετατοπίζεται στην κορυφή των δέντρων, η συγκομιδή γίνεται δυσκολότερη και η ποιότητα των καρπών υποβαθμίζεται. Οι εμπορικοί οπωρώνες πρέπει να στοχεύουν σε αποδόσεις >2,5 τόνους/στρέμμα ικανοποιητικής ποιότητας καρπών. (Δρογούδη κα. 2012).

## Πολλαπλασιασμός

Αγενώς η ροδιά πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα σκληρού ξύλου, με φυλλοφόρα μοσχεύματα και με ιστοκαλλιέργεια. Κυρίως πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα σκληρού ξύλου. Μοσχεύματα μήκους 20-25 εκ. ετοιμάζονται το χειμώνα από βλαστούς του παρελθόντος έτους ή από παραφυάδες. Αφού η βάση τους εμβαπτιστεί σε διάλυμα IBA (50- 6.000 ppm, ανάλογα με την ποικιλία) φυτεύονται κατευθείαν στο φυτώριο ή αποθηκεύονται σε άμμο και σκιερό μέρος ή και σε ψυγείο στους 0°C σε σακούλες πολυαιθυλενίου και φυτεύονται την άνοιξη. Τα μοσχεύματα φυτεύονται

στο φυτώριο σε αποστάσεις 15-20 εκ. ή σε πλαστικές μαύρες σακούλες και σε βάθος τέτοιο έτσι ώστε 2-3 οφθαλμοί να εξέχουν από το έδαφος. Τα φυτά αναπτύσσονται επί 2 έτη στο φυτώριο και στη συνέχεια είναι έτοιμα για μεταφύτευση. Τέλος, οι σπόροι της ροδιάς φυτρώνουν εύκολα, ωστόσο, τα δενδρύλλια που θα παραχθούν δε θα είναι ομοιόμορφα. (Copyright © 2013 Green Support).

#### Κλαδέματα διαμόρφωσης και καρποφορίας

Ο παραδοσιακός και εύκολος τρόπος διαμόρφωσης είναι ο θάμνος (Εικόνα 10). Σχηματίζονται 5-7 κεντρικοί βραχίονες από παραφυάδες και αναπτύσσονται ως ανοιχτό βάζο. Απαιτείται η στήριξη των κεντρικών βραχιόνων όταν χρειαστεί γιατί από το βάρος των καρπών μπορεί να σπάσουν. Εάν παρατηρηθεί παγετός ή ζημιά από ξυλοφάγο έντομο, μπορεί απλά να κοπεί ο κατεστραμμένος βλαστός και να αντικατασταθεί από μια ζωνρή παραφυάδα. Απαιτείται λιγότερη εργασία για τη διαμόρφωση του σχήματος.



Εικόνα 10. Διαμόρφωση ροδιάς σε θάμνο





Εικόνα 11. Διαμόρφωση ροδιάς σε δένδρο.

Δυσκολεύονται πολλές καλλιεργητικές πρακτικές, όπως η κοπή των παραφυάδων, γιατί τα φυτά έχουν την τάση να αναπτύσσουν πολλούς βλαστούς στο εσωτερικό της κόμης. Επίσης, η θαμνώδης νεαρή βλάστηση είναι ευπαθής σε προσβολές από αφίδες. Το πιο διαδεδομένο σύστημα διαμόρφωσης σε πολλές αναπτυγμένες χώρες είναι το δενδρώδες. (Εικόνα 11). Τα νεαρά δενδρύλλια ενός έτους κλαδεύονται το χειμώνα σε ύψος περίπου 30 εκ. περίπου και τον επόμενο χειμώνα διατηρούνται πάνω από αυτό το σημείο 3-5 βραχίονες, οι οποίοι θα πρέπει να κατανέμονται ομοιόμορφα γύρω από τον κορμό σε σχήμα βάζου. Οι παραφυάδες που εμφανίζονται πρέπει να αφαιρούνται. Είναι ευκολότερη η αντιμετώπιση των ζιζανίων και η αφαίρεση των παραφυάδων στα διαμορφωμένα δένδρα, όμως απαιτείται περισσότερη εργασία για τη διαμόρφωση του σχήματος. Επίσης, οι νεαροί βλαστοί έχουν την τάση να λυγίζουν από το βάρος των

καρπών τα πρώτα χρόνια της παραγωγής, δεδομένου ότι οι καρποί αναπτύσσονται μόνο στις άκρες της νέας βλάστησης. Έτσι χαλάει το σχήμα διαμόρφωσης και ακουμπούν οι καρποί στο έδαφος. Γι' αυτό οι βλαστοί πρέπει να δένονται ή να κλαδεύονται κυρίως τα πρώτα 3 χρόνια για την ενθάρρυνση του μέγιστου αριθμού νέων βλαστών σε όλες τις πλευρές, την αποτροπή ανομοιόμορφης ανάπτυξης και την επίτευξη ενός δυνατού σκελετού. Μετά το τρίτο έτος, μόνο οι παραφυάδες και τα νεκρά κλαδιά πρέπει να αφαιρούνται.

Στον Φράκτη η φύτευση γίνεται πυκνή σε αποστάσεις 5-6 χ 1,5-2 μ. και διαμόρφωση σε θάμνο. Το ύψος του δένδρων σε κάθε κλάδεμα διαμόρφωσης πρέπει να διατηρείται τόσο ώστε να διευκολύνονται οι καλλιεργητικές εργασίες (3 - 3,5 μ.).

Στα κλαδέματα καρποφορίας πρέπει κάθε χρόνο να γίνεται σταδιακή ανανέωση της κόμης του δέντρου με ελαφριά κλαδέματα.



Εικόνα 12. Ροδιά διαμορφωμένη σε θάμνο χωρίς να στηρίζονται οι βραχίονες.

Αυστηρό κλάδεμα πρέπει να αποφεύγεται γιατί προκαλεί παρενιαυτοφορία. Η καρποφορία της ροδιάς φέρεται κυρίως σε βραχείς βλαστούς που βρίσκονται σε κλάδους 2-3 ετών στην εξωτερική πλευρά της κόμης. Το κλάδεμα καρποφορίας της ροδιάς αποσκοπεί στο καλό φωτισμό και αερισμό του δένδρου και περιλαμβάνει αφαίρεση των βλαστών που μπλέκονται στο εσωτερικό της κόμης, ελαφριά βράχυνση των μακρών βλαστών για προώθηση της καρποφόρας βλάστησης και αφαίρεση των λαίμαργων βλαστών και παραφυάδων.



Αν κατά τη διάρκεια του χειμώνα βραχίονες και κλαδιά ζημιωθούν από παγετό και ξεραθούν ή η βλάστησή τους είναι αδύνατη, τότε πρέπει να κλαδεύονται αυστηρά ώστε να δώσουν πλούσια βλάστηση.

Τα άνθη καλό είναι να αφαιρούνται κατά τη διάρκεια των πρώτων δύο ετών της ανάπτυξης των δένδρων.

Οι καρποί συστήνεται να αραιώνονται όταν ακουμπούν μεταξύ τους, ενώ επιδιώκεται η καλή διασπορά τους στην κόμη. Εάν τα φρούτα αγγίζουν το ένα το άλλο, στο σημείο της επαφής δημιουργούνται ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη εντόμων. Μικρά κλαδιά που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους καρπούς θα πρέπει να αφαιρούνται. Οι καρποί που προέρχονται από πολύ όψιμα άνθη καλό είναι και αφαιρούνται γιατί γίνονται μικρότεροι σε μέγεθος ή δεν προλαβαίνουν να ωριμάσουν. Η παραγωγή της ροδιάς αρχίζει το 3ο έτος από την εγκατάσταση στον αγρό (περίπου 100 κιλά/στρέμμα), ενώ η μέγιστη παραγωγή εμφανίζεται γύρω στα 8-10 έτη (περίπου 2.000 κιλά ανά στρέμμα). Η παραγωγική ζωή της ροδιάς διαρκεί 40-50 χρόνια.

[http://www.kastoria.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=6306&Itemid=371](http://www.kastoria.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=6306&Itemid=371)

## Άρδευση

Το πότισμα της Ροδιάς ιδιαίτερα κατά το καλοκαίρι είναι αναγκαίο για να διατηρεί σταθερή την παραγωγικότητα των δένδρων και συμβάλει στην παραγωγή καρπών ανώτερης ποιότητας. Για να επιτευχθεί μεγάλη παραγωγή και ταυτόχρονα καλή ποιότητα καρπών πρέπει να υπάρχει επαρκής υγρασία στο έδαφος καθ' όλη την καλλιεργητική περίοδο, ιδιαίτερα όταν πλησιάζει η συγκομιδή στα τέλη του καλοκαιριού και στις αρχές του φθινοπώρου, καθώς έτσι περιορίζεται το σχίσσιμο των καρπών. Κατά την περίοδο ωρίμασης των καρπών δεν πρέπει ο καιρός να είναι βροχερός διότι τότε τα ρόδια σχίζονται, ακόμη και αυτά των ανθεκτικών ποικιλιών, και μηδενίζεται η εμπορική τους αξία.

Το ύψος της άρδευσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το κλίμα. Ένας γενικός οδηγός είναι να ξεκινήσουμε με 1.5 m<sup>3</sup>/στρέμμα ανά ημέρα κατά την άνοιξη αν χρειάζεται και να αυξήσουμε την ποσότητα σε 5.0 m<sup>3</sup>/στρέμμα ανά ημέρα το καλοκαίρι κοντά στη συγκομιδή. Συνολικά η ροδιά απαιτεί περίπου 250 χιλιοστά νερού ή 250 m<sup>3</sup>/ στρέμμα /καλλιεργητική περίοδο, όταν από τη βροχόπτωση

εξασφαλίζονται περί τα 400 mm βροχής. Μετά τη συγκομιδή, χρειάζεται πολύ λίγη άρδευση. Η στάγδην άρδευση θεωρείται η καλύτερη μέθοδος άρδευσης και οι σταλακτιήρες πρέπει να είναι μακριά από τον κορμό του δένδρου.

Έχει δημιουργηθεί και λογισμικό πρόγραμμα για τον υπολογισμό των αναγκαίων ποσοτήτων νερού για άρδευση στη ροδιά. <http://rodies.gr/rodia-punica-granatum.html>.



Εικόνα 13. Άρδευτικό σύστημα νέων δενδρυλλίων.

#### Λίπανση

Τα ανόργανα στοιχεία που εφαρμόζονται συστηματικά κάθε έτος είναι το Άζωτο (N), το Κάλιο (K) και ο Φωσφόρος (P). Η λίπανση γίνεται λαμβάνοντας υπόψη την εδαφική ανάλυση, την ηλικία των δένδρων, την ανάπτυξη του δένδρου και των καρπών και τα στοιχεία της φυλλοδιαγνωστικής, αν υπάρχουν. Γενικά, αν δεν υπάρχουν στοιχεία από αναλύσεις τότε συνιστάται εφαρμογή 20 μονάδων αζώτου (N), 12-20 μονάδες καλίου (K) και 6 μονάδες φωσφόρου (P) /στρέμμα /έτος. Ωριμα δένδρα απαιτούν 250-500g. N/έτος, ανάλογα με τις αποστάσεις φύτευσης ή το μέγεθος της κόμης του δένδρου. Καλό είναι η ποσότητα αυτή να δίνεται σε 2 δόσεις. Η μισή ποσότητα το χειμώνα και η άλλη μισή την άνοιξη. Το άζωτο χορηγείται καθ' όλη τη βλαστική περίοδο, εφόσον εφαρμόζεται στάγδην άρδευση δια μέσου του δικτύου άρδευσης, μέχρι 2 εβδομάδες πριν τη συγκομιδή των καρπών.

Το κάλιο εφαρμόζεται καθ' όλη τη βλαστική περίοδο. Εφαρμόζονται ακόμη και διαφυλλικοί ψεκασμοί με σκευάσματα καλίου (KCl ή K<sub>2</sub>S<sub>04</sub>) προκειμένου να αυξηθούν τα επίπεδα του καλίου, όταν παρατηρείται έντονη έλλειψη.

Ο φωσφόρος εφαρμόζεται είτε ως φωσφορικό οξύ δια μέσου του νερού άρδευσης, είτε ως μικτό λίπασμα. Ο φωσφόρος, ως φωσφορικό οξύ, εφαρμόζεται μια φορά στην αρχή της βλάστησης και κατόπιν στο τέλος για να καθαρίσει και το σύστημα άρδευσης από τα άλατα. Τα μικτά φωσφορικά λιπάσματα εφαρμόζονται καθ' όλη την περίοδο με το νερό άρδευσης. Ένα μικτό λίπασμα που κυκλοφορεί και είναι κατάλληλο περιέχει 15% N, 2.2% P, 16.6% K, 1.2% Mg, 8% S και 6 ιχνοστοιχεία. Ανάλογα με την ηλικία των δένδρων συνολικά εφαρμόζονται 0.75 Kg/δένδρο στο 2ο χρόνο, 1.0 Kg στον 3ο, 1.5 Kg στον 4ο, 2.5 Kg στον 5ο και 3.0 Kg μετά τον 6<sup>ο</sup>.

Συχνά παρατηρείται έλλειψη ψευδαργύρου και αυτή διορθώνεται με ψεκασμό θειικού ψευδαργύρου το χειμώνα, με διαφυλλικούς ψεκασμούς ή και με εφαρμογή χηλικού ψευδαργύρου στο έδαφος. Εφαρμογή μικροστοιχείων όπως σίδηρος, μαγγάνιο εφαρμόζονται κατά περίπτωση στο έδαφος ή με διαφυλλικούς ψεκασμούς και βελτιώνουν την απόδοση και τη χυμοπεριεκτικότητα των ροδιών.

Επίπεδα ανόργανων στοιχείων στα φύλλα μετά από διαφυλλική ανάλυση βοηθούν στο σωστό προγραμματισμό λίπανσης της ροδιάς. (Δρογούδη κα. 2012).

Στοιχείο-Συγκέντρωση	Στοιχείο-Συγκέντρωση
N =1,99 %	Cl =0,76 %
P =0,22 %	B =23 ppm
K =1,07 %	Fe =75 ppm
Ca =2,97 %	Cu =11 ppm
M =0,25 %	Mn =33 ppm
Na =0,02 %	

Πίνακας 2. Συγκέντρωση ανόργανων στοιχείων σε φύλλα ροδιάς (% ξηρό βάρος).

### Βοτάνισμα

Η καταστροφή των ζιζανίων μεταξύ των γραμμών γίνεται την άνοιξη με ελαφριά φρέζα (μέχρι 10 εκ. βάθος) και ενσωμάτωση των χειμερινών ζιζανίων. Στη συνέχεια και όσες φορές χρειάζεται, γίνεται κοπή των χόρτων με χορτοκοπτικό μηχάνημα, η χρήση του οποίου ενδείκνυται γιατί δε ζημιώνεται το ριζικό σύστημα των φυτών και δε διαταράσσεται η οργανική ουσία του εδάφους.

Η καταστροφή των ζιζανίων επί της γραμμής μπορεί να γίνει με μηχανικά μέσα (κοσιά ή μεσινέζα προσέχοντας να μην τραυματιστεί ο κορμός των δένδρων) ή την εφαρμογή ενός μη διασυστηματικού ζιζανιοκτόνου όπως το Reglone (diquat ion 20% β/ο), το οποίο εφαρμόζεται και για την καταστροφή νεαρών παραφυάδων σε δένδρα ηλικίας 3 ετών ή και μεγαλύτερης ηλικίας.

Απαγορεύεται η χρήση ζιζανιοκτόνων σε φυτά νεαρής ηλικίας (με πράσινο φλοιό) καθώς και η χρήση διασυστηματικού ζιζανιοκτόνου (π.χ. Round up). [www.back-to-nature.gr](http://www.back-to-nature.gr)

Έντομα που προσβάλλουν την Ροδιά

Αφίδες *Aphis punicae*, Hemiptera: Aphididae



Εικόνα 14. *Aphis punicae*.

Η αφίδα αυτή προσβάλλει φύλλα όλων των ηλικιών αλλά κυρίως συγκεντρώνεται στις κορυφές των βλαστών, πάνω στα νεύρα των φύλλων. Εμφανίζεται την άνοιξη αλλά μπορεί να παραμείνει όλη τη βλαστική περίοδο. Μεγαλύτερες ζημιές προκαλούνται στα άνθη που μετατρέπονται σε καρπούς, όπου στα σημεία μύζησης προκαλούνται κηλίδες μυκητολογικών προσβολών. Ακόμη τα μελιτώδη εκκρίματα προκαλούν δευτερογενείς ζημιές από την ανάπτυξη μυκήτων. Αντιμετώπιση: Ένας ή δύο ψεκάσμοι με αφιδοκτόνα εντομοκτόνα (imidachloprid, thiamethoxan, pirimicarb κ.ά.

*Capnodis tenebrionis*, Coleoptera: Buprestidae



Εικόνα 15. Ακμαίο του εντόμου *Capnodis tenebrionis*.

Το έντομο αυτό είναι πολυφάγο. Συνήθως προσβάλλει πυρη- νόκαρπα, γγαρτόκαρπα, φιστικιές, φουντουκιές, αλλά στην Πιερία (Βροντού) έχουν βρεθεί σημαντικοί πληθυσμοί και σε καλλιέργεια ροδιάς. Έχει μία γενεά το έτος ή μία ανά δύο έτη. Τα ακμαία τοποθετούν τα αυγά τους κοντά στο λαιμό των ξενιστών. Οι προνύμφες μπαίνουν στο λαιμό και κατευθύνονται στις ρίζες ορύσσοντας στοές, οι οποίες έχουν μήκος από 50-150 εκατοστά. Η νύμφωση γίνεται στο λαιμό των δέντρων σε ειδικό θάλαμο που κατασκευάζει η προνύμφη. Από τις στοές των προνυμφών προκαλούνται βλάβες που καταλήγουν στο θάνατο των δέντρων, κυρίως όταν τα δέντρα βρίσκονται σε περιοχές με ξερό θέρος και φθινόπωρο. Όταν η καλλιέργεια είναι αρδευόμενη οι ζημιές περιορίζονται ή αποφεύγονται. Περιορισμένη ζημιά προκαλούν και τα ακμαία στα φύλλα και στους οφθαλμούς των δέντρων. Αντιμετώπιση: Φύτευση μη προσβεβλημένων δενδρυλλίων. Τακτική λίπανση και άρδευση. Χημική αντιμετώπιση κυρίως γύρω από τους κορμούς ή ριζοπότισμα με εντομοκτόνο εδάφους (ακόμη δεν υπάρχουν εγκεκριμένα εντομοκτόνα για την καλλιέργεια της ροδιάς.



Αλευρώδεις *Aleurothrixus floccosus*, Hemiptera: Aleurodidae



Εικόνα 16. Ακμαία του εντόμου *Aleurothrixus floccosus*.

Το έντομο αυτό προσβάλλει στην Ελλάδα κυρίως εσπεριδοειδή, αλλά έχει βρεθεί στην παραλία Κατερίνης σε δέντρα ροδιάς. Αναπτύσσεται και ωτοκεύ στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και συμπληρώνει 4-5 γενεές. Διαχειμάζει ως προνύμφη διαφόρων σταδίων ή ως αυγό. Όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές υπάρχει αλληλοεπικάλυψη γενεών. Οι προνύμφες και τα ακμαία εκτός του ότι αφαιρούν θρεπτικά συστατικά από τα φύλλα, ευνοούν με τα μελιτώδη εκκρίματά τους την ανάπτυξη της καπνιάς, η οποία περιορίζει τη φωτοσύνθεση των φύλλων. Αντιμετώπιση: Τα εντομοκτόνα δε δίνουν ικανοποιητική αντιμετώπιση, όμως η εξαπόλυση του Υμενοπτέρου *Cales noacki* αντιμετώπισε ικανοποιητικά το έντομο αυτό.



Εικόνα 17. Αυγά εντόμου του *Aleurothrixus floccosus*.

Ξυλοφάγα *Amphicerus bimaculatus*, Coleoptera: Bostrychidae.



Εικόνα 18. *A. bimaculatus* ακμαίο.

Το έντομο αυτό είναι πολυφάγο και έχει αναφερθεί ότι προσβάλλει και άλλα οπωροφόρα δένδρα όπως το *Vitis vinifera* (αμπέλι), *Ficus carica* (η συκιά), *Pirus communis* (μηλιά), *Prunus avium*. (κερασιά), *Prunus amygdalus* (αμυγδαλιά), *Prunus armeniaca* (βερικοκιά), *Citrus* sp. (εσπεριδοειδή) και καλλωπιστικά είδη όπως *Acacia*

sp. (ακακία). 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, (εικόνα 19) 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 καλοσχηματισμένη με πλάτος μέχρι 0,35 εκ. και μήκος μέχρι 3,5 εκ. 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 εκπύσσονται και δημιουργούν ακόμη μία στοά τον χειμώνα. Όλα τα ενήλικα εμφανίζονται την άνοιξη από Μάρτιο έως Μάιο.



Εικόνα 19. Προνύμφη *A. bimaculatus* και ακμαίο σε στοά σε ξύλο Ροδιάς.



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. (Δρογούδη κ.ά. 2013).



Εικόνα 20. Οπή εξόδου από κλάδο συκιάς *Ficus carica*.

Σκοπός της εργασίας είναι να κατανοήσουμε το έντομο *A. bimaculatus* και να μελετήσουμε ποιους ξενιστές προσβάλει.

## Υλικά και Μέθοδοι

Χρησιμοποιήθηκε το ξυλοφάγο έντομο της ροδιάς, *Amphicerus 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. 21, Εικ. 22, Εικ. 23, Εικ. 24).



Εικόνα 21. Κλουβί εκτροφής 1.



Εικόνα 22 και 23 Κλουβί εκτροφής 2.





Εικόνα 24. Κλουβί εκτροφής 2. Φαίνεται η κατανάλωση των κλάδων από το έντομο.

Οι ξενιστές 10 διαφορετικών δέντρων συλλέχθησαν από το αγρόκτημα του ΑΤΕΙΘ. Επιλέχθηκαν κλάδοι μήκους 10 εκ. και πλάτους 1 εκ. (Εικ. 25, Εικ. 26).



Εικόνα 25. *F. Carica*, *P. armeniaca*, *Malus sp.*, *P. amygdalus*.



Εικόνα 26. *P. avium*, *P. granatum*, *Acacia* sp., *V. vinifera*.

Χρησιμοποιήθηκε για την μέτρηση της θερμοκρασίας ηλεκτρονικό Θερμόμετρο LCD Multi-Thermometer με ανοξείδωτο εξωτερικό αισθητήρα. Τύπου 040-BT02. (εικ. 27, εικ. 28).



Εικόνα 27. Ηλεκτρονικό θερμόμετρο





Εικόνα 28.

Χρησιμοποιήθηκαν πλαστικά κουτιά διαστάσεων 54 εκ. επί 38 εκ. (Εικ. 29, Εικ. 30).



Εικόνα 29.



Εικόνα 30.

Τα έντομα πρὶν δοκιμαστοῦν συλλέγονταν ἀπὸ τοὺς κλωβοὺς ἐκτροφῆς καὶ τοποθετοῦνταν σε δοχεῖα Petri. (Εικ. 31, Εικ. 32, Εικ. 33).



Εικόνα 31. *A. bimaculatus*. Εξαγωγή ἀπὸ τὸ κλωβὶ ἐκτροφῆς πρὸς τὸ petri.



Εικόνα 32. Μέσα στο δοχείο petri.



Εικόνα 33. Δοχείο petri.



## Πείραμα 1

Επιλογή ξενιστού του *A. bimaculatus*

Σε δέκα πλαστικά κουτιά τοποθετήσαμε τους ξενιστές, (*Vitis vinifera*, *Prunus avium*., *Acacia* sp., *Ficus carica*, *Citrus* sp., *Prunus armeniaca*, *Punica granatum*, *Prunus amygdalus*, *Malus* sp., *Pirus communis*).



Εικόνα 34. Ξενιστές πειράματος.

Οι θερμοκρασίες του πειράματος ήταν Max 28 °C και Min 26 °C. Τοποθετήσαμε δέκα ξενιστές σε κάθε κουτί και τους στερεώσαμε με ειδική κόλλα τύπου UHU Patafix χωρίς επιπτώσεις στα έντομα. Οι θέσεις των ξενιστών στα κουτιά είναι σε διαφορετικές θέσεις σε κάθε κουτί για να αποκλείσουμε την περίπτωση επιλογής του ξενιστού με βάση την τοποθεσία μέσα στο κουτί, όπως είναι οι γωνίες. Παρακολουθούσαμε τις κινήσεις ακμαίων του *A. bimaculatus* κάθε 10 λεπτά, εάν πήγαινε σε ένα ξενιστή και άρχιζε να μασάει το ξύλο και να προσπαθεί να ανοίξει στοά, τότε θεωρούσαμε πως επέλεξε αυτόν τον ξενιστή. Ο πληθυσμός των εντόμων που δοκιμάστηκε ήταν 100 έντομα. Όταν ένα έντομο επέλεγε ξενιστή, τότε απομακρύνουμε αυτό το έντομο και τοποθετούσαμε ένα άλλο στη θέση του. Τα έντομα που χρησιμοποιήθηκαν τα τοποθετούσαμε σε ένα δεύτερο κουτί εκτροφής. Τα έντομα

προς δοκιμή τα αφαιρούσαμε από το κουτί εκτροφής 1 σε ένα petri για 24 ώρες, για να έχουν πιο έντονη την επιθυμία αναζήτησης του ξενιστού και μετά τα βάζαμε για να επιλέξουν τον ξενιστή που ήθελαν.



Εικόνα 35. Μεταφορά εντόμου στο κουτί δοκιμής.



Εικόνα 36. Το έντομο μέσα στο κουτί με τους ξενιστές.



Εικόνα 37. Το *A. bimaculatus* επέλεξε ξενιστή.



Εικόνα 38. Το *A. bimaculatus* επέλεξε ξενιστή.



## Πείραμα 2

Στο δεύτερο πείραμα σκοπός μας ήταν να κατανοήσουμε από τους πιο δημοφιλείς ξενιστές του *A. bimaculatus* (με βάση το πρώτο πείραμα) *Acacia* sp., *Prunus avium*., *Prunus amygdalus*, *Pirus communis* και *Ficus carica* εάν έχει προτίμηση στο ξερό ή στο χλωρό κλαδί. Αποξηράναμε τους ξενιστές σε κλίβανο στους 150 °C για 60 λεπτά. Σε κάθε κουτί τοποθετήσαμε από ένα είδος ξενιστή, δύο ξερά και δύο χλωρά κλαδιά, αντικριστά το ένα από το άλλο. Τα κουτιά σύνολο ήταν δέκα. Σε κάθε κουτί τοποθετήσαμε από πέντε έντομα *A. bimaculatus*, όπου τα παρακολουθούσαμε κάθε 20 λεπτά και όταν ένα έντομο άρχιζε να ορίζει μια οπή σε ένα κλαδί, τότε καταγράφαμε πώς είχε επιλέξει αυτόν τον κλάδο για ξενιστή. Χρησιμοποιήσαμε 50 έντομα σύνολο. Οι θερμοκρασίες πειράματος ήταν Min 26 °C και Max 27,7 °C.



Εικόνα 39. Τοποθέτηση των ξενιστών μέσα στα κουτιά.





Εικόνα 40. Τα *A. bimaculatus* άρχισαν να κάνουν στοές στην *Acacia sp.*



Εικόνα 41. Οπή εξόδου στην *Acacia sp.*



Εικόνα 42. Τα *A. bimaculatus* καταναλώνουν τα *Prunus amygdalus* και *Pirus communis*.



Εικόνα 43. Οπή εξόδου στην *Prunus amygdalus*



Εικόνα 44. Κατανάλωση των *Pirus communis* και *Ficus carica*.



Εικόνα 45. Το *A. bimaculatus* προσπαθεί να εισέλθει σε μια στοά του κλάδου *Ficus carica* όπου ένα άλλο την άνοιξε και είναι ακόμα μέσα.





Εικόνα 46. *Ficus carica*



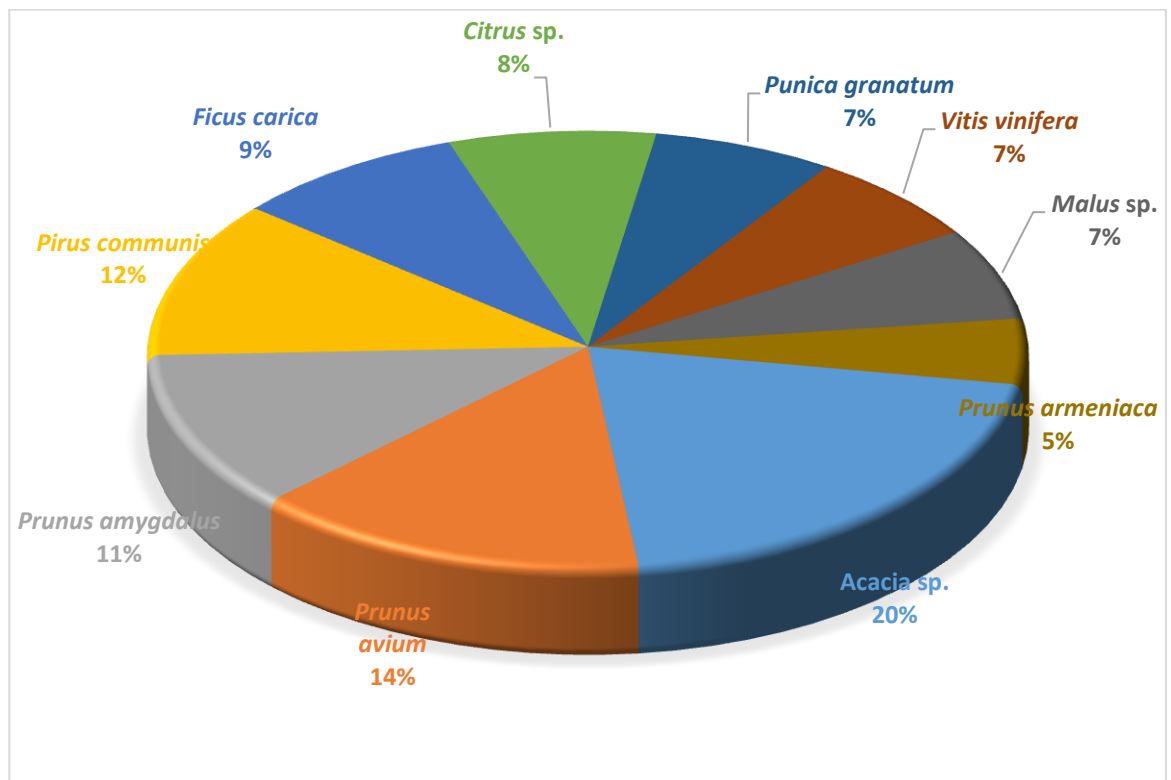
Εικόνα 47. *Prunus avium*.



## Αποτελέσματα.

Τα αποτελέσματα της επιλογής ξενιστού από τα έντομο *A. bimaculatus* φαίνονται στο Σχεδιάγραμμα 1. Από αυτό προκύπτει ότι η επιλογή προτίμησης του εντόμου στους διάφορους ξενιστές είναι κατά σειρά η παρακάτω:

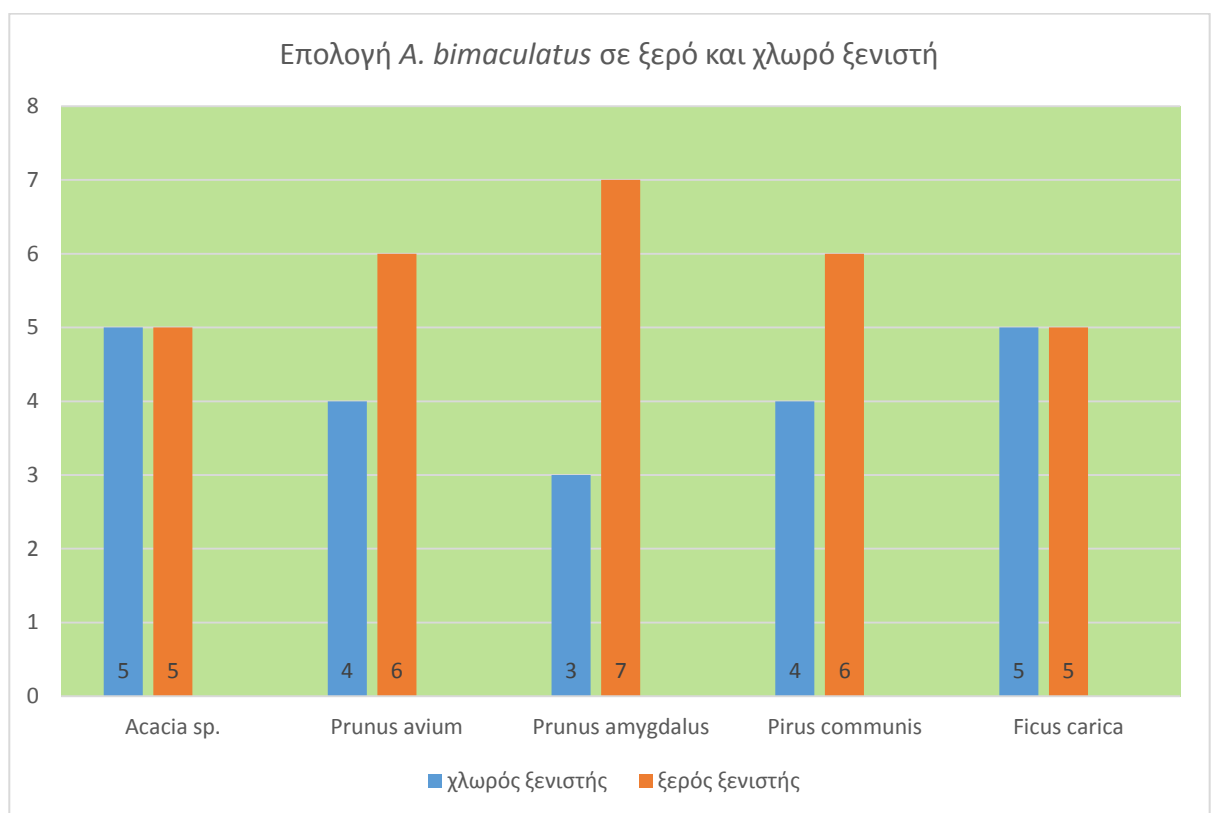
- 1<sup>η</sup> ακακία (*Acacia* sp.) 20%
- 2<sup>η</sup> κερασιά (*Prunus avium*) 14%
- 3<sup>η</sup> αμυγδαλιά (*P. amygdalus*) 11%
- 4<sup>η</sup> αχλαδιά (*P. communis*) 12%
- 5<sup>η</sup> συκιά (*F. Carica*) 9%
- 6<sup>η</sup> πορτοκαλιά *Citrus sinensis*. 8%
- 7<sup>η</sup> ροδιά (*P. granatum*) 7%
- 8<sup>η</sup> αμπέλι (*V. Vinifera*) 7%
- 9<sup>η</sup> μηλιά (*Malus* sp.) 7%
- 10<sup>η</sup> βερυκοκιά (*P. armeniaca*) 5%



Σχεδιάγραμμα 1. Επιλογή ξενιστού του *A. bimaculatus* σε συνθήκες εργαστηρίου μεταξύ 10 διαφορετικών ειδών.

## Πείραμα 2

Από τα αποτελέσματα προτίμησης του χλωρού ή ξερού ξύλου μεταξύ των πέντε πρώτων επιλογών ειδών που προσβάλλει το έντομο (Σχεδιάγραμμα 2), απεδείχθη ότι το έντομο προσβάλλει την ακακία και τη συκιά εξίσου και τα δύο ξύλα, αλλά λίγο περισσότερο προτιμά το ξερό ξύλο στη αμυγδαλιά κατά 70 % και τέλος προτιμά το ξερό ξύλο στην κερασιά και αχλαδιά κατά 60 %.



Σχεδιάγραμμα 2. Επιλογή ξενιστού του *A. bimaculatus* σε συνθήκες εργαστηρίου μεταξύ χλωρού και ξερού ξύλου.

## Συζήτηση- Συμπεράσματα

Από τα αναφερθέντα προκύπτει ότι η ροδιά δεν είναι η πρώτη προτίμηση για επιλογή του ξενιστού από το έντομο *A. bimaculatus*. Το έντομο προσβάλλει τη ροδιά στη Βροντού Περίας επειδή αυτόν τον ξενιστή βρίσκει πιο εύκολα και είναι η πιο εκτεταμένη καλλιέργεια από αυτές που το έντομο προτιμά.

Από το πείραμα επιλογής χλωρού-ξερού ξύλου προκύπτει ότι συνολικά το έντομο προτιμά λίγο περισσότερο το ξερό ξύλο γι αυτό δεν πρέπει να αφήνονται κλάδοι που κόπηκαν από το δέντρο κατά το κλάδευμα γιατί το έντομο μπορεί να αναπτυχθεί

Από όσα μελετήθηκαν μπορεί εφαρμοστεί η καλλιεργητική μέθοδος αντιμετώπισης του εντόμου στην καλλιέργεια της ροδιάς που κυρίως προσβάλλει, τοποθετώντας κλάδους ακακίας γύρω από τον οπωρώνα ροδιάς ώστε το έντομο να πάει στην ακακία και μετά να καταστραφούν στη φωτιά οι προσβεβλημένοι κλάδοι.

## Βιβλιογραφία

### 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.
- Borowski Jerzy and Piotr Wegrzynowicz. (2007). World Catalogue of Bostrichidae (Coleoptera) Page 247 ISBN/ISSN: 9788392618218
- Budka D. (2008). Active Ingretiens, Their Bioavailability and the health benefits of the *Punica granatum* Linn (*Pomegranate*). A research review. Pages 1-76.
- 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.
- Stiles M. (2007). Pomegranates. The pomegranate is a fruit full of symbolism and has a rich and ancient history. *Natural medicine*, 30: 42-44.
- Jurenka J. (2008). Therapeutic application of pomegranate (*Punica granatum* L.) review. *Alternative Medicine Review*, 13: 128-144.
- 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 postharv est cold storage of Pomegranate. *Journal of Agricultural and food Chemistry*. 54: 8495-8500.
- Morton, J. 1987. Pomegranate. p. 352–355. In: Fruits of warm climates. Julia F. Morton, Miami, FL.
- 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 Technolgy*, 41: 49-55.
- Seeram N. P., Adams L. S., Henning S. M., Niu Y., Zhang Y., Nair M. G. and Heber D. (2005). In vitro antiproliferative, apoptotic and antioxidant activities of punicalagin,



ellagic acid and a total pomegranate tannin extract are enhanced in combination with other polyphenols as found in pomegranate juice. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 1-23.

Seeram N. P., Schulman R. N. and Heber D. (2006). Pomegranates. Ancient roots to modern medicine. Medicinal and aromatic plants-industrial profiles. CRC Press Taylor & Francis group, United States of America.

Seeram N. P., Aviram M., Zhang Y., Henning S. M., Feng L., Dreher M. and Heber D. (2008). Comparison of antioxidant potency of commonly consumed polyphenol-rich beverages in the United States, *Journal of Agricultural and food chemistry*, 56: 1415-1422.

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.

Zhang Y., Wang D., Lee R. P., Henning S. M. and Heber D. (2009). Absence of pomegranate ellagitannins in the majority of commercial pomegranate extracts: implications for standardization and quality control. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57: 7395-7400.

### **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.

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)).

Γάτσιος Κ. (2010). Η ροδιά (καλλιέργεια- χρήσεις- φαρμακευτικές ιδιότητες). Εκδόσεις Αγρότυπος, Αθήνα, σελίδες 20-85.

Ποντίκης Α.Κ. (1966). Ειδική Δεντροκομία. Ακρόδρυα, Πυρηνόκαρπα, Λοιπά Καρποφόρα, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα-Πειραιάς, Σελίδες, 433-438

Πουλημένος Α. 2012 Αξιολόγηση ελληνικών και ξένων γονοτύπων ροδιάς (*Punica granatum* L.) που καλλιεργούνται στην Ερμιόνη Αργολίδας. Μεταπτυχιακή διατριβή Γεωπονικό πανεπιστήμιο Αθηνών τμήμα επιστήμης φυτικής παραγωγής εργαστήριο δεντροκομίας.

Διαδικτυακές πηγές. Internet sources

<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/pomegranate.html>

<http://www.uga.edu/fruit/pomegran.htm>

[http://www.floridata.com/ref/p/puni\\_gra.cfm](http://www.floridata.com/ref/p/puni_gra.cfm)

<http://www.geocities.com/boonehistory/punica.html>

<http://www.killerplants.com/plant-of-the-week/20020527.asp>

<http://greensupport.gr/index.php/bibliotheca/organisms/menu-plants/item/167-punica-granatum-rodia>

[http://www.kastoria.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=6306&Itemid=371](http://www.kastoria.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=6306&Itemid=371)

<http://se.gr/health/?p=580>

[http://www.valentine.gr/linkOfTheMonth\\_gr-december2002.php](http://www.valentine.gr/linkOfTheMonth_gr-december2002.php)

[webmaster@valentine.gr](mailto:webmaster@valentine.gr)

