



Εγχειρίδιο για την καλλιέργεια της ροδιάς



ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΦΥΛΛΟΒΟΛΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ ΝΑΟΥΣΑΣ

Μάιος 2012

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Δρ Παυλίνα Δρογούδη, Αναπληρώτρια ερευνήτρια¹

Καθηγητής Μιλτιάδης Βασιλακάκης²

Αναπλ. Καθηγητής Θωμάς Θωμίδης³

Καθηγητής Εμμανουήλ Ναβροζίδης³

Δρ Γεώργιος Παντελίδης, Μεταδιδακτορικός ερευνητής^{1,2}

¹ *Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός "ΔΗΜΗΤΡΑ",
ΣΣ Ναούσης 38, 59 035 Νάουσα.*

² *Εργαστήριο Δενδροκομίας, Τμήμα Γεωπονίας,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη*

³ *Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης, 57400 Σίνδος*

ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

Δρ Ειρήνη Σ. Πιτταρά

Ιωάννα Καρακώστα

Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΦΥΛΛΟΒΟΛΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ

ΣΣ Ναούσης 38, 59 035 Νάουσα

τηλ.: 2632043343, e-mail: nagrefpi@otenet.gr

Η παρούσα έκδοση διατίθεται στους ιστότοπους www.pomologyinstitute.gr, www.nagref.gr



Εισαγωγή

Η ροδιά (*Punica granatum L.*, Οικ. Punicaceae) καλλιεργείται από αρχαιοτάτων χρόνων και ο καρπός της είχε σημαντική θέση στη διατροφή και τις προσπάθειες των ανθρώπων να νικήσουν τις ασθένειες. Σήμερα, πληθώρα ιατρικών ερευνητικών εργασιών καταγράφει τις θεραπευτικές ιδιότητες του ροδιού ενάντια σε ασθένειες όπως καρκίνος (στήθους, δέρματος και προστάτη), καρδιοαγγειακές παθήσεις, αιμορροΐδες, υπογονιμότητα, αρτηριακή πίεση, οστεοαρθρίτιδα, αρνυτικά συμπτώματα κατά την εμμηνόπαυση, καθώς και πως συμβάλλει στην καλή υγεία και προστασία του δέρματος, αφού έχει αντιγηραντική δράση λόγω των ισχυρών αντιοξειδωτικών που περιέχει.

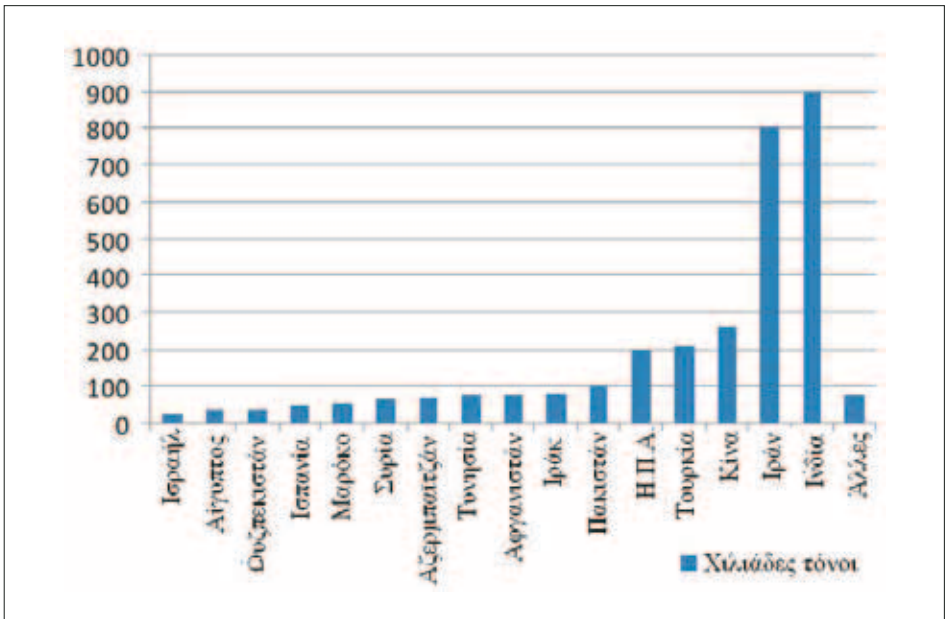
Οι ευεργετικές ιδιότητες του ροδιού στην ανθρώπινη υγεία και οι πολύ καλές οργανοληπτικές ιδιότητές του, αποτέλεσαν ισχυρά επιχειρήματα για να διαφημιστεί και να γίνει γνωστό σε ανεπτυγμένες χώρες που μέχρι πριν λίγο δε γνώριζαν καλά αυτόν τον καρπό. Διαφημίστηκαν οι ιδιότητες, οι χρήσεις του ροδιού καθώς και το πως καθαρίζεται ένας καρπός χωρίς λεκέδες σε χέρια και ρούχα. Αποτέλεσμα ήταν να αυξηθεί η ζήτηση του ροδιού και οι καλλιεργούμενες εκτάσεις σε χώρες όπως ΗΠΑ, Ινδία, Νότια Αφρική, Αργεντινή και πρόσφατα στην Ελλάδα. Σήμερα στο εμπόριο πωλούνται εκτός από νωπούς καρπούς, σπόροι και χυμός ροδιού (100% φρέσκος, μαζί με άλλα ροφήματα και συμπυκνωμένος), διάφορα προϊόντα ροδιού όπως σιρόπι, ξύδι, μαρμελάδα, λάδι από τα σπέρματα, κρασί, αποξηραμένοι σπόροι, συμπληρώματα διατροφής, διάφορα καλλυντικά προϊόντα. Επίσης το ρόδι βρίσκεται μαζί με άλλα προϊόντα σε μπάρες δημητριακών, μαύρο τσάι, μπισκότα κ.ά.

Η πρόσφατη εντατικοποίηση της καλλιέργειας της ροδιάς στη χώρα μας είχε ως αποτέλεσμα να αντιμετωπίζονται για πρώτη φορά διάφορα προβλήματα της καλλιέργειας. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται δεδομένα για την καλλιέργεια που αποκομίστηκαν από τη διεθνή βιβλιογραφία και πρόσφατες ερευνητικές δραστηριότητες που έγιναν στον Ελλαδικό χώρο. Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι η εξασφάλιση της οικονομικότητας της καλλιέργειας προϋποθέτει:

- την εγκατάσταση της καλλιέργειας σε περιοχές με κατάλληλο κλίμα για την παραγωγή καρπών ανώτερης ποιότητας,
- την προώθηση τοπικών ποικιλιών καθώς και τη δημιουργία ποικιλιών ή την εντόπιση, αξιολόγηση τοπικών γενοτύπων ροδιάς, που θα παράγουν εκλεκτά προϊόντα με ονομασία προέλευσης,
- την ύπαρξη μεγάλων συνεταιριστικών ομάδων που θα εφαρμόσουν την πρόσφατη επιστημονική γνώση και τεχνολογία,
- την προώθηση των ελληνικών προϊόντων ροδιάς με αποτελεσματικό μάρκετινγκ και
- την υποστήριξη της καλλιέργειας με ερευνητικά προγράμματα που θα στοχεύουν στην επίλυση των προβλημάτων της καλλιέργειας, καθώς και τη δημιουργία προϊόντων προστιθέμενης αξίας.

Υφιστάμενη κατάσταση στον κόσμο

Σύμφωνα με πρόσφατες εκτιμήσεις (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.



Εκτίμηση της παρούσας παραγωγής ροδιών στον κόσμο (Melgarejo και συνεργάτες, υπό εκτύπωση).

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 εξαγωγή 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 (Εάνθη, Σέρρες, Δράμα, Κιλκίς, Πέλλα, Λαμία και άλλες), μερικές από τις οποίες όμως δεν είναι και τόσο κατάλληλες από άποψη κλιματικών συνθηκών και πολύ πιθανόν η καλλιέργεια να αντιμετωπίσει προβλήματα στο εγγύς ή στο απώτερο μέλλον.



Προέλευση της ροδιάς και ετυμολογία του ονόματός της

Η ροδιά είναι ένα από τα παλαιότερα γνωστά καλλιεργούμενα οπωροφόρα δένδρα, μεταξύ των επτά ειδών που αναφέρονται στη Βίβλο και αυτοφύεται στο Ιράν και τα Ιμαλάια στη βόρεια Ινδία (3500-2000 π.Χ.). Το όνομα του ροδιού προήλθε από τη λατινική λέξη *romum* που σημαίνει μίλο 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 (*rumman*) 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. Η ελληνική μυθολογία το συνδέει με τη γονιμότητα, την ευημερία και την ευκαρπία.

Μορφολογία του δένδρου

Ανάπτυξη: Η ροδιά σχηματίζει σφαιρική κόμη, γίνεται θάμνος ή μικρό δέντρο (ύψος 4 έως 5 μ.), μπορεί όμως να φτάσει και το ύψος των 9 μ. Έχει πολλά κλαδιά τα οποία είναι δύσκαμπτα, με γωνίες και περισσότερα ή λιγότερα αγκάθια ανάλογα με την ποικιλία. Έχει ισχυρή τάση να σχηματίζει παραφυάδες. Οι παραφυάδες εκφύονται από τη βάση του κορμού του δένδρου και σχηματίζουν οξεία γωνία με τον κορμό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αποκολώνονται εύκολα από τον κορμό αν αφεθούν να αναπτυχθούν και να καρποφορήσουν σε μονόκορμα δένδρα. Ο κορμός καλύπτεται από έναν κοκκινωπό φλοιό, ο οποίος αργότερα γίνεται γκρίζος. Η ροδιά αρχίζει να καρποφορεί από τον 3^ο-4^ο χρόνο, η μέγιστη παραγωγή επιτυγχάνεται στον 7^ο χρόνο και η παραγωγική ζωή της διαρκεί επί 40 έως 50 χρόνια.

Φύλλωμα: Τα νεαρά φύλλα έχουν χρώμα κοκκινωπό και γίνεται πράσινο καθώς αυτά ωριμάζουν. Τα ώριμα φύλλα είναι γυαλιστερά, δερματώδη, έλλοβα, επιμήκη-τρογγυλωπά με κοντό μίσχο. Στο πάνω άκρο φέρουν νεκτάρια. Είναι αντίθετα, σταυρωτά σε ορθές γωνίες. Μερικές ποικιλίες έχουν 3 φύλλα /γόνατο, σχηματίζοντας γωνία 120° μεταξύ τους, ακόμη δε και 4 φύλλα /γόνατο στο ίδιο δένδρο. Οι περισσότερες ποικιλίες ροδιάς είναι φυλλοβόλες, υπάρχουν όμως και αείφυλλες.

Άνθη: Τα άνθη μπορεί να είναι μονήρη, διπλά ή σε ταξιανθίες μέχρι 5 μαζί. Τα άνθη προέρχονται από απλούς ανθοφόρους οφθαλμούς, που βρίσκονται συνήθως στα πλάγια των βλαστών του προηγούμενου έτους, και από καρποφόρους οφθαλμούς, οι οποίοι αρχικά σχηματίζουν βλαστό στην άκρη του οποίου φέρονται 1-5 άνθη.

Η ροδιά έχει τρία είδη ανθέων: τα αρσενικά, τα ερμαφρόδιτα και έναν ενδιάμεσο τύπο. Τα αρσενικά άνθη είναι μικρότερου μεγέθους, κωνικά στη βάση τους με βραχείς στύλους, έχουν ατροφικές ωοθήκες και είναι άγονα. Τα ερμαφρόδιτα (τέλεια) είναι μεγάλου μεγέθους, κυλινδρικά στη βάση τους, έχουν κανονική ωοθήκη και μπορούν να γονιμοποιηθούν και να δώσουν καρπό. Ο ενδιάμεσος τύπος ανθέων έχει μικρότερο ποσοστό καρπόδεσης σε σύγκριση με τα ερμαφρόδιτα.

Το ποσοστό των ερμαφρόδιτων ανθέων (σε σχέση με τα αρσενικά) καθορίζει το μέγεθος της παραγωγής και μπορεί να διαφέρει μεταξύ ποικιλιών από 10 έως 80%, καθώς και από χρονιά σε χρονιά, γεγονός το οποίο αποτελεί ένδειξη παρενιαυτοφορίας. Επίσης, σε ελληνικούς κλώνους ροδιάς βρέθηκε ότι κατά την πλήρη άνθηση, όπου σε μία εβδομάδα μπορεί να

εκπτυχθεί το 40-65% των ανθέων, το ποσοστό των ερμαφρόδιτων ανθέων έχει μικρότερες τιμές σε σύγκριση με την αρχή και το τέλος της ανθοφορίας (10% και 88%, αντίστοιχα).

Η άνθηση στη ροδιά διαρκεί για ένα - δύο μήνες, ενώ σε νεαρής ηλικίας δένδρα μπορεί να συνεχίζεται και όλο το καλοκαίρι. Τα όψιμα όμως αυτά άνθη, παρόλο που είναι γόνιμα, είναι άχρηστα διότι ο καρπός που σχηματίζεται δεν προλαβαίνει να ωριμάσει στις κλιματικές συνθήκες της Μεσογείου.

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 ώρια 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 σταυρεπικονίαση 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 σταυρεπικονίασης μεταξύ των ποικιλιών.

Καρπός: Ο καρπός αναπτύσσεται από την ωθήκη 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 7-12 εκ., 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.



Ποικιλίες

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 όπως για παράδειγμα οι ποικιλίες που επελέγησαν στην Ινδία και Ισπανία που χαρακτηρίζονται από χαμηλή οξύτητα και μαλακά σπέρματα. 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 γλυκόμενες 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 γλυκόμενες ποικιλίες Wonderful και 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 σχίσιμο, σε εχθρούς και ασθένειες, στον παγετό κ.ά.

Acco

Είναι πρώιμη ποικιλία με μικρο-μεσαίο 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 Ισραηλινές ποικιλίες Shani και Emek.



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).



Καρποί της ποικιλίας Wonderful.

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.

Hicaznar (ή 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 καφέτσιασμα της επιδερμίδας (Scald).



Καρποί των ποικιλιών Wonderful (τα δύο με το κλαδί) και Hicaznar.



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).



Καρποί από την ποικιλία Ερμιόνη (προσφορά του Δρος Σ. Βέμμου).

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.



Δένδρο και καρπός της ποικιλίας Ανδρομάχη.

Mollar de Elche

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.



*Καρποί της ποικιλίας
Mollar de Elche.*

Κατάλληλες περιοχές και έδαφος

Περιοχές

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.

Η ροδιά έχει μοναδική προσαρμοστικότητα σε διαφορετικά περιβάλλοντα, γεγονός που σχετίζεται με το ότι αντέχει σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 44°C και χαμηλές μέχρι -12°C. Το περιβάλλον όμως επηρεάζει την ανάπτυξη του δένδρου, την ανθοφορία, την καρποφορία και την ποιότητα 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.

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.

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. Η μαύρη σακούλα έχει πολλά πλεονεκτήματα και προτιμάται όλο και περισσότερο από τους φυτωριόχους. 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.

Σχεδιασμός 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 x 3,5-4 μ. στο θάμνο και στο δένδρο ή 5 x 2 μ. όταν πρόκειται για δημιουργία φράχτη. Όταν η φύτευση γίνεται σε μικρότερες αποστάσεις (για παράδειγμα 2 x 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 $\geq 2,5$ τόνους/στρέμμα ικανοποιητικής ποιότητας καρπών.

Κλάδεμα

Κλαδέματα διαμόρφωσης

Θάμνος: Είναι ο παραδοσιακός και εύκολος τρόπος διαμόρφωσης. 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.

Πλεονεκτήματα: 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.

Μειονεκτήματα: 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.



Διαμόρφωση ροδιάς σε θάμνο και δένδρο.

Δένδρο: Είναι το πιο διαδεδομένο σύστημα διαμόρφωσης σε πολλές αναπτυγμένες χώρες. 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.

Πλεονέκτημα: Είναι ευκολότερη η αντιμετώπιση των ζιζανίων και η αφαίρεση των παραφυάδων στα διαμορφωμένα δένδρα.

Μειονεκτήματα: 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.

Φράχτης: Γίνεται πυκνή φύτευση σε αποστάσεις 5-6 x 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.).

Κλάδεμα καρποφορίας

Με ελαφριά κλαδέματα κάθε χρόνο πρέπει να γίνεται σταδιακή ανανέωση της κόμης του δένδρου. Αυστηρό κλάδεμα πρέπει να αποφεύγεται γιατί προκαλεί παρениαυτοφορία. Η καρποφορία της ροδιάς φέρεται κυρίως σε βραχείς βλαστούς (sprurs) που βρίσκονται σε κλάδους 2-3 ετών στην εξωτερική πλευρά της κόμης.



Ροδιά διαμορφωμένη σε θάμνο χωρίς να στηρίζονται οι βραχίονες, περίπου ένα μήνα πριν τη συγκομιδή.



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 βραχιόνες και κλαδιά ζημιωθούν από παγετό και ξεραθούν ή η βλάστησή τους είναι αδύνατη, τότε πρέπει να κλαδεύονται αυστηρά ώστε να δώσουν πλούσια βλάστηση.

Υποστήριξη των βραχιόνων

Η υποστήριξη των βραχιόνων είναι απαραίτητη, γιατί οι καρποί μπορεί να έχουν μεγάλο βάρος, να έρθουν σε επαφή με το έδαφος και να εμποδίζεται η πρόσβαση μηχανημάτων δίπλα στον κορμό. Ζημιά από δυνατούς ανέμους μπορεί επίσης να συμβεί στους καρπούς όπως γδαρσίματα, τα οποία μπορεί να επηρεάσουν πολύ την ποιότητα των καρπών που προορίζονται για ωπή χρήση και να αποτελέσουν είσοδο για παθογόνα.

Αραίωμα των ανθέων και καρπών

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.

Άρδευση

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 σκίζουν, 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 m³/στρέμμα ανά ημέρα κατά την άνοιξη αν χρειάζεται και να αυξήσουμε την ποσότητα σε 5.0 m³/στρέμμα ανά ημέρα το καλοκαίρι κοντά στη συγκομιδή. Συνολικά η ροδιά απαιτεί περίπου 250 χιλιοστά νερού ή 250 m³/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 σταλακτίρες 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.

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.

Ώριμα δένδρα απαιτούν 250-500 g 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_2SO_4) 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 2^ο χρόνο, 1.0 kg στον 3^ο, 1.5 kg στον 4^ο, 2.5 kg στον 5^ο και 3.0 kg μετά τον 6^ο χρόνο.

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.

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

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



Ζιζανιοκτονία

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. Raountap).

Φυσιολογικές ασθένειες

Σχίσσιμο των καρπών

Το φαινόμενο του σχισίματος είναι περισσότερο έντονο κατά τη διάρκεια των τελευταίων σταδίων ανάπτυξης του καρπού, και γι' αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως ένα φυσιολογικό στάδιο ανάπτυξης του καρπού που έχει σκοπό την απελευθέρωση και διάχυση των σπόρων. Όμως το σχίσσιμο των καρπών μπορεί να προκαλέσει σοβαρή οικονομική ζημιά στον παραγωγό, γιατί οι καρποί δεν είναι κατάλληλοι για νωπή κατανάλωση και όταν οι σχισμές είναι βαθιές και φαίνονται οι σπόροι δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για παραγωγή χυμού, γιατί μπορεί να έχουν προσβληθεί από μύκητες (*Penicillium sp.*, *Aspergillus niger*) που παράγουν τοξίνες και έτσι ο χυμός καθίσταται επικίνδυνος για τον άνθρωπο.



Καρπός ροδιάς με σχίσσιμο.

Μερικές ποικιλίες είναι περισσότερο ανθεκτικές στο σχίσσιμο, δείχνοντας πως η τάση για σχίσσιμο είναι γενετικό χαρακτηριστικό.

Το σχίσσιμο μπορεί να είναι περισσότερο έντονο όταν:

- Η περίοδος ωρίμασης του καρπού συμπίπτει με βροχές.
- Υπάρχει έλλειψη υγρασίας στο έδαφος ακολουθούμενη από βροχή ή καλό πότισμα. Γι' αυτό πρέπει να διατηρείται σταθερή η υγρασία του εδάφους με το πότισμα - συχνή άρδευση με μικρές ποσότητες - καθ' όλη τη διάρκεια ωρίμασης του καρπού.
- Υπάρχει μεγάλη διακύμανση της θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύκτας.

Το σχίσσιμο των νεαρών καρπών μπορεί να οφείλεται σε έλλειψη βορίου, ψευδαργύρου, χαλκού, μολυβδαινίου, μαγνησίου και καλίου και γι' αυτό ψεκασμοί με ιχνοστοιχεία και μακροστοιχεία μπορεί να μειώσουν το σχίσσιμο των ροδιών. Σε πρόσφατη μελέτη που έγινε στο Μαρόκο αναφέρεται πως ψεκασμός δένδρων ροδιάς με σκευάσματα που περιείχαν βόριο (Fertibor, 0,2L/στρέμμα), ασβέστιο (Ferticalcium, 0,2L/στρέμμα) ή καολινίτη (Cutisan, 0,2Kg/στρέμμα) μείωσαν το σχίσσιμο και βελτίωσαν άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών. Επίσης, βρέθηκε

ότι ψεκασμός με 0,5-1,0% κλωριούχο ασβέστιο, 0,2% βορικό οξύ, ή 2% ασβεστούχο νιτρική αμμωνία μείωσαν το σχίσμο σε οπωρώνα ροδιάς στην Ινδία.

Ηλιοκάμα

Τα ρόδια που καλλιεργούνται σε περιοχές με έντονη ηλιοφάνεια κατά τους θερινούς μήνες μπορεί να παρουσιάσουν σκλήρυνση και νέκρωση- μαύρισμα της φλούδας του καρπού στη μεριά που εκτίθεται περισσότερο στο φως. Η υψηλή θερμοκρασία και χαμηλή σχετική υγρασία στο περιβάλλον μπορεί να αυξήσει το πρόβλημα καθώς και η αλλαγή θέσης του καρπού όταν αυξάνει, βαραίνει και αλλάζει θέση, οπότε εκτίθεται απότομα στον ήλιο. Η ευπάθεια των καρπών στο ηλιοκάμα επηρεάζεται από την ποικιλία.

Οι καρποί μπορεί να προστατευτούν από τα ηλιοκάματα με:

- Δεσίματα των κλάδων μεταξύ τους με σκοπό να σκιάζονται οι καρποί από τη βλάστηση του δένδρου.
- Ψεκασμοί των δέντρων με καολινίτη (Surround® WP). Εάν οι καρποί προορίζονται για ωπή κατανάλωση απαιτείται να πλυθούν μετά τη συγκομιδή.



Καρποί με συμπτώματα ηλιοκάματος σε Α) εμπορικό οπωρώνα στην Αλεξάνδρεια Ημαθίας και Β) εργοστάσιο τυποποίησης ροδιών στην περιοχή Έλτσε της Ισπανίας.



Ροδιές ψεκασμένες με καολινίτη.

Καρπός ροδιάς με συμπτώματα σκουριάς σε οπωρώνα στην Αλεξάνδρεια Ημαθίας.



- Τοποθέτηση δικτυών πάνω από την καλλιέργεια, σε συνδυασμό με προστασία από χαλάζι.
- Τοποθέτηση χάρτινης σακούλας στους καρπούς, σε συνδυασμό με προστασία από έντομα.

Σκουριά

Σκουριά είναι το καφέτιασμα και η σκλήρυνση του φλοιού του ροδιού που εμφανίζεται στον αναπτυσσόμενο καρπό και τον κάνει ακατάλληλο για πώληση ως νωπό φρούτο. Τα συμπτώματα περιορίζονται στο φλοιό και μοιάζουν με προσβολή από ακάρεα. Πιθανόν να σχετίζεται με την αυξημένη σχετική υγρασία του περιβάλλοντος.

Καρπόπτωση

Συχνά παρατηρείται καρπόπτωση σε δένδρα νεαρής ηλικίας (3^ο-5^ο έτος). Η καρπόπτωση αυξάνεται με καλλιεργητικές πρακτικές που ωθούν σε υπερβολική βλαστική ανάπτυξη, όπως η παραπανίσια λίπανση και τα υπερβολικά ποτίσματα. Τα ώριμα δέντρα συνήθως κρατούν περισσότερους καρπούς που έχουν γονιμοποιηθεί σε σύγκριση με τα νεαρά σε ηλικία δέντρα.

Ζημιές από παγετό

Ζημιές από χαμηλές θερμοκρασίες παρουσιάστηκαν σε πολλούς οπωρώνες της Β. Ελλάδας το 2011 ενώ ξηράνσεις των δένδρων από μυκητολογικές προσβολές που βρέθηκαν είναι πιθανόν να συνδέονται με την είσοδο παθογόνων μυκήτων από πληγές που δημιουργήθηκαν από τον παγετό στους βραχίονες (δευτερογενείς μολύνσεις).



Ζημιά από παγετό σε δένδρα ροδιάς στις Σέρρες το έτος 2010.

Συμπτώματα ζημιάς από χαμηλές θερμοκρασίες εμφανίζονται πρώτα στη νότια πλευρά του κορμού του δένδρου και κοντά στο έδαφος με τη μορφή σχισίματος του φλοιού.

Θερμοκρασία -11°C κατά τη διάρκεια του λήθαργου το χειμώνα μπορεί να προκαλέσει ζημιά. Το δένδρο είναι περισσότερο ευπαθές στον παγετό λίγο πριν μπει σε λήθαργο το φθινόπωρο και κατά τη διάρκεια της έκπτυξης των οφθαλμών την άνοιξη, σε σύγκριση με το χειμώνα.

Μερικοί μέθοδοι προστασίας από τον παγετό είναι:

- Επιλογή κατάλληλης τοποθεσίας του οπωρώνα (π.χ. κλίση εδάφους 1-3%, κοντά σε υδάτινους όγκους).
- Επιλογή ανθεκτικής ή πρώιμης ποικιλίας. Το ποσοστό ζημιάς μετά τον παγετό που έγινε το έτος 2011 ήταν μικρότερο σε νεαρά δενδρύλλια της ποικιλίας Acco σε σύγκριση με τις Wonderful και Hicaznar που βρίσκονταν στο ίδιο φυτώριο, δείχνοντας πως η ποικιλία Acco μπορεί να είναι περισσότερο ανθεκτική στον παγετό. Επίσης δένδρα της Acco σε παραγωγική ηλικία, επειδή συγκομίζονται πρώιμα (1 μήνα νωρίτερα) σταματάει η άρδευση

και τα δένδρα εισέρχονται στο λήθαργο νωρίτερα σε σύγκριση με τις ποικιλίες Wonderful και Hicaznar.

- Περιορισμός των αζωτούχων λιπάνσεων το φθινόπωρο. Τα δένδρα να είναι εύρωστα και υγιή.
- Κοπή ζιζανίων γιατί εμποδίζουν τη συσσώρευση θερμοκρασίας από το έδαφος την ημέρα και την αντανάκλαση της θερμότητας στα δένδρα τη νύχτα.
- Ασβέστωμα του κορμού για να μειώνεται η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ ακραίων θερμοκρασιών την ημέρα και νύχτα.
- Χρήση κολάρων από χαρτόνι, φελιζόλ, πλαστικά μονωτικά, σακούλες κ.ά. στα νεαρά δενδρύλλια.
- Ανεμοφράκτες, ανεμομίκτες, κάθετες τουρμπίνες SIS, τεχνητή βροχή.

Χειρισμοί σε παγετόπληκτα δένδρα

Μετά από έναν παγετό τα δένδρα πρέπει να ψεκάζονται με χαλκούχα σκευάσματα ή κατάλληλα μυκητοκτόνα και δεν πρέπει να κλαδεύονται. Τα τμήματα του δένδρου όπου υπάρχουν σχισίματα του φλοιού πρέπει να καλύπτονται με κόλλα εμβολιασμού για να αποφευχθεί η είσοδος παθογόνων. Μετά την έλευση του παγετού τα δένδρα αφήνονται αρκετό διάστημα ώστε να εμφανιστεί η πραγματική ζημιά υπό μορφή συμπυκμάτων (ξηράνσεις, σχισίματα) και μετά να γίνει κλάδεμα με σκοπό την απομάκρυνση των ξερών βλαστών.

Κριτήρια ωρίμασης

Το ρόδι θεωρείται μη κλιμακτηρικός καρπός, δηλαδή οι καρποί ωριμάζουν μόνο όταν είναι πάνω στο δέντρο και γι' αυτό θα πρέπει να συλλέγονται όταν έχουν ωριμάσει πλήρως για να εξασφαλιστεί η καλύτερη δυνατή γεύση. Πρώιμη συγκομιδή, προκειμένου να αποφευχθεί το σχίσμο των καρπών, είναι ο κυριότερος παράγοντας υποβαθμισμένης ποιότητας των καρπών.

Καθώς ο καρπός ωριμάζει παρατηρείται αύξηση της περιεκτικότητας σε χυμό, των διαλυτών στερεών συστατικών ($\Delta\S\S$), της έντασης του χρώματος (ανθοκυάνες) του χυμού και μείωση της οξύτητας. Τα πιο σημαντικά κριτήρια ωρίμασης είναι η συγκέντρωση διαλυτών στερεών συστατικών ($\Delta\S\S$ - ή Brix) και οξέων, η σχέση $\Delta\S\S$ / οξύτητας και το χρώμα του φλοιού του καρπού. Επιπλέον, ο σωστός χρόνος ωρίμασης μπορεί να καθοριστεί εμπειρικά όταν χτυπώντας τον καρπό ακούγεται ένας μεταλλικός ήχος.

Ο χρόνος αλλαγής του βασικού χρώματος του φλοιού του καρπού στις έγχρωμες ποικιλίες γίνεται ανάλογα με την ποικιλία και μπορεί να γίνει συγχρόνως όταν οι σπόροι καταστούν εδώδιμοι ή πολύ νωρίτερα. Στην ποικιλία Wonderful, το στάδιο που το 70-90% της επιφάνειας του καρπού είναι σκούρο- κόκκινο (με βάση την κλίμακα Munsel Color Chart 5R-5/12) αντιστοιχεί με αναλογία $\Delta\S\S$ /οξύτητα κατάλληλη για εμπορική συγκομιδή. Η ένταση του χρώματος του φλοιού όμως μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τη χρονιά και γι' αυτό δεν πρέπει να χρησιμοποιείται μόνη της ως κριτήριο ωρίμασης.

Οι γλυκές ποικιλίες μπορεί να παρουσιάσουν ποσοστό $\Delta\S\S$ μέχρι και 20% ενώ οι γλυκόμενες ποικιλίες από 15- 18%. Η οξύτητα των γλυκών ποικιλιών κυμαίνεται περί το 0,5% ενώ των γλυκόμενων ποικιλιών κυμαίνεται μεταξύ 1,7 και 2,5%.



Η σχέση ΔΣΣ/ΟΟ καθορίζει τη γεύση του φρούτου και για την ποικιλία Wonderful οι τιμές κυμαίνονται μεταξύ 11 και 16.

Στην Καλιφόρνια, οι καρποί της Wonderful συγκομίζονται με βάση την αλλαγή του χρώματος του φλοιού και όταν τα ΔΣΣ είναι 17% και η Ο.Ο. <1,85%. Στο Ισραήλ, η συγκομιδή της Wonderful γίνεται όταν οι καρποί έχουν αποκτήσει 15% ΔΣΣ. Στην Ελλάδα η συγκομιδή στηρίζεται σε εμπειρικά κριτήρια και πραγματοποιείται Οκτώβριο –Νοέμβριο, ανάλογα με την περιοχή και τη χρονιά. Η συγκομιδή συνιστάται να γίνεται όταν τα ΔΣΣ φτάσουν το 16% και η οξύτητα κυμαίνεται περί το 2%.

Μετασυλλεκτική μεταχείριση ροδιών- Συντήρηση

Τα ρόδια συγκομίζονται με ειδικά ψαλίδια κόβοντας τον ποδίσκο από τη βάση έτσι ώστε οι καρποί να μην τραυματίζονται μεταξύ τους. Τοποθετούνται σε κουβάδες πλαστικού και στη συνέχεια σε κλούβες. Μεταφέρονται όσο γίνεται συντομότερα στο συσκευαστήριο και εκεί χωρίζονται σε εμπορεύσιμους και μη. Οι ακατάλληλοι για εμπορία καρποί οδηγούνται στα ψυγεία ή κατευθείαν για χυμοποίηση. Οι καρποί με βαθιά σχισίματα (φαίνονται οι σπόροι) καλό είναι να μη χυμοποιούνται γιατί συνήθως προσβάλλονται από μύκητες, που παράγουν μυκοτοξίνες, που είναι πολύ επικίνδυνες για τον άνθρωπο.

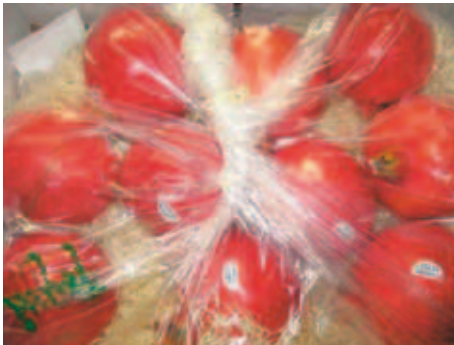
Αν και δεν είναι απαραίτητο, είναι καλό οι καρποί να προψύχονται με αέρα στους 7°C το συντομότερο δυνατό μετά τη συγκομιδή. Οι καρποί που προορίζονται για νωπή χρήση πλένονται με διάλυμα χλωρίνης, ξεπλένονται με νερό, στεγνώνονται με αέρα και ταξινομούνται



Διαφορετικές συσκευασίες ροδιών στην Ισπανία. Διακρίνονται πολυτελή χάρτινα, ξύλινα και πλαστικά τελάρα. Η τοποθέτηση χόρτου είναι συνηθισμένη τακτική για την απορρόφηση της υγρασίας.

ανάλογα με την παρουσία ελαττωμάτων, το μέγεθος, το χρώμα και το βάρος. Εάν οι καρποί προορίζονται για μακρά συντήρηση και υπάρχει έγκριση, εφαρμόζεται ένα μυκητοκτόνο (στην Αμερική είναι το Scholar-Syngenta). Η εφαρμογή κερώματος μπορεί επίσης να καλυτερεύσει την εμφάνιση των ροδιών και να αυξήσει τη διάρκεια συντήρησης μειώνοντας την απώλεια υγρασίας.

Οι καρποί που θα οδηγηθούν για νωπή χρήση μπορεί να συντηρηθούν σε κιβώτια των 16-18 κιλών (για να γίνει αργότερα η συσκευασία) ή σε κιβώτια μικρότερου μεγέθους ή σε τελάρα. Για περιόδους αποθήκευσης μικρότερες από 4 εβδομάδες μετά τη συγκομιδή, ο καρπός μπορεί να διατηρηθεί αυτούσιος σε αποθήκευση υπό ψύξη χωρίς οποιαδήποτε ανάγκη για τροποποιημένο περιβάλλον. Για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μέχρι 10 εβδομάδες μετά τη συγκομιδή, συνιστάται η συσκευασία των φρούτων σε σακούλες τροποποιημένης ατμόσφαιρας και υγρασίας (Xtend, πολυαιθυλενίου και άλλες) και θερμοκρασία 5-8°C. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η αφυδάτωση του φλοιού, αφενός, και, αφετέρου, αυξάνει η συγκέντρωση του CO₂ και μειώνεται εκείνη του O₂, οπότε η αύξηση του CO₂ παρεμποδίζει την ανάπτυξη μετασυσληκτικών ασθενειών. Όταν οι καρποί τοποθετούνται εντός της σακούλας πρέπει να είναι ψυχροί (προψυγμένοι). Η σακούλα Xtend βρέθηκε ότι κρατάει το επίπεδο του CO₂ στο 5% και του O₂ στο 12-14%. Έτσι μειώθηκε η απώλεια υγρασίας κατά 4%, η εμφάνιση καφετιάσματος κατά 36% και η σήψη της κορώνας σημαντικά επί 4 μήνες περίπου.



Συντήρηση ροδιών σε σακούλες τροποποιημένης ατμόσφαιρας.

Για μακρά αποθήκευση μέχρι πέντε μήνες συνιστάται η αποθήκευση σε θαλάμους με ελεγχόμενη ατμόσφαιρα (5% O₂, 15% CO₂ και 90-95% Σχ. Υγρ.).

Σε θερμοκρασία 5°C και σχετική υγρασία 95% το φρούτο μπορεί να συντηρηθεί επί 2-4 μήνες μόνο, ενώ στους 10°C για συντομότερο χρονικό διάστημα. Στους 7-10°C δεν παρατηρείται ζημιά εξαιτίας χαμηλών θερμοκρασιών, όμως σε θερμοκρασία υψηλότερη των 5°C και υγρασία 90-95% το ρόδι καθίσταται πολύ ευαίσθητο στις σήψεις και ιδιαίτερα στο βοτρυτή, οπότε η χρήση μυκητοκτόνων είναι απαραίτητη.

Όταν το ρόδι προορίζεται για νωπή χρήση η καλύτερη θερμοκρασία συντήρησης σε κοινά ψυγεία θεωρείται η μεταξύ 5 και 8°C και σχετική υγρασία 90-95%, αλλά για διάστημα 2-3 μηνών μόνο.

Απώλεια υγρασίας στους καρπούς μεγαλύτερη από 5% είναι εμφανής. Η απώλεια υγρασίας επηρεάζεται από την ποικιλία, το στάδιο ωρίμασης του καρπού και από τις καλλιεργητικές φροντίδες.



Συντήρηση σπόρων ροδιού

Η αφαίρεση των σπόρων μπορεί να γίνει με το χέρι (όμως έχει υψηλό κόστος) ή μηχανικά. Ο καθαρισμένος στεγνός σπόρος ροδιού μπορεί να συντηρηθεί σε κεσεδάκι στους 0°C επί 21 ημέρες, στους 2° επί 18 ημέρες, στους 5°C μέχρι 15 ημέρες, αρκεί η θερμοκρασία συντήρησης να είναι σταθερή. Η κάλυψη των συσκευασιών με μεμβράνη τροποποιημένης ατμόσφαιρας μπορεί να αυξήσει τη διάρκεια συντήρησης των σπόρων.

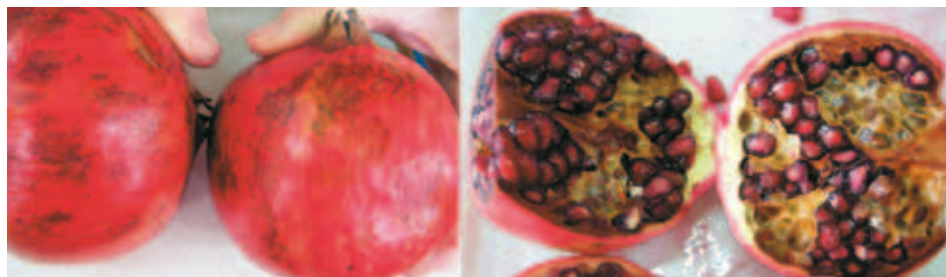
Φυσιολογικές ανωμαλίες ή ασθένειες κατά τη συντήρηση

Οι φυσιολογικές ασθένειες που παρατηρούνται είναι το εσωτερικό καφέτιασμα και το επιφανειακό έγκαυμα. Μία επίπτωση των φυσιολογικών ζημιών είναι η αύξηση της ευαισθησίας των καρπών στις σήψεις.

Εσωτερικό καφέτιασμα ή κατάρρευση

Εξωτερικά συμπτώματα της ασθένειας είναι η εμφάνιση νεκρωτικών κηλίδων (βαθουλωμάτων) και ο αποχρωματισμός του φλοιού, ενώ εσωτερικά είναι το καφέτιασμα στις λευκές μεμβράνες που διαχωρίζουν τα καρπόφυλλα και το κιτρίνισμα των σπερμάτων.

Η ασθένεια εμφανίζεται μετά από μακροχρόνια συντήρηση σε θερμοκρασία χαμηλότερη των 5–6°C και μεταφορά των καρπών στους 20°C. Η ένταση των συμπτωμάτων αυξάνει όσο χαμηλότερη είναι η θερμοκρασία και όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια συντήρησης. Η ελάχιστη ασφαλής θερμοκρασία συντήρησης είναι μεταξύ 5 και 8°C και εξαρτάται από την ποικιλία και την περιοχή. Η ποικιλία Acco είναι περισσότερο ευαθής σε σύγκριση με τη Wonderful και Hicaznar και εμφανίζει έντονα συμπτώματα μετά από δυο μήνες συντήρησης.



Συμπτώματα εσωτερικού καφετιάσματος σε ρόδια.

Επιφανειακό έγκαυμα (husk scald)

Προκαλείται καφέτιασμα της επιδερμίδας το οποίο αναπτύσσεται στο παρά τον ποδίσκο άκρο του καρπού και επεκτείνεται μέχρι το άλλο άκρο του καρπού ανάλογα με την ένταση του φαινομένου, καλύπτει επιφάνεια 60% περίπου (όπως περίπου το επιφανειακό έγκαυμα στα μήλα) ενώ δεν επηρεάζεται το εσωτερικό του καρπού. Η ασθένεια αυξάνει την ευαισθησία του καρπού στις σήψεις.

Εκδηλώνεται γρηγορότερα και σε μεγαλύτερη ένταση σε θερμοκρασίες συντήρησης 6–10°C, παρά αν τα φρούτα συντηρηθούν σε χαμηλότερες θερμοκρασίες. Στην ποικιλία Wonderful τα συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται μετά από 8 εβδομάδες συντήρησης στους 2°C ή και

νωρίτερα, όταν οι καρποί συντηρούνται σε υψηλότερες θερμοκρασίες. Η ένταση της ασθένειας επιδεινώνεται με την πρόωρη συγκομιδή. Η ποικιλία Hicaznar είναι πολύ ευπαθής στο επιφανειακό έγκαυμα εάν δε συντηρηθεί χωρίς σακούλα.

Επεμβάσεις που περιορίζουν τη ζημιά από χαμηλές θερμοκρασίες έχει αποδειχθεί ότι μειώνουν και την ένταση του επιφανειακού εγκαύματος. Αυτές είναι η εναλλασσόμενη υψηλή με χαμηλή θερμοκρασία, οι θερμικές μετασυσλεκτικές επεμβάσεις, οι συσκευασίες τροποποιημένης ατμόσφαιρας, η ελεγχόμενη ατμόσφαιρα και η εμβάπτιση των καρπών σε διάλυμα πολυαμινών. Σε καρπούς της ποικιλίας Wonderful, που συντηρήθηκαν στους 6-10°C σε ατμόσφαιρα με χαμηλή συγκέντρωση O₂, το επιφανειακό έγκαυμα μειώθηκε και παρατηρήθηκε βραδύτερη ανάπτυξη της ασθένειας καθώς μειωνόταν η συγκέντρωση του O₂, όμως μετά την έξοδο των καρπών από το ψυγείο στους 20°C η εμφάνιση του επιφανειακού εγκαύματος αυξήθηκε.

Ελεγχόμενη ατμόσφαιρα καθώς και τροποποιημένη ατμόσφαιρα περιορίζουν την εκδήλωση των ασθενειών επιφανειακό έγκαυμα και ζημιά εξαιτίας χαμηλών θερμοκρασιών. Ένας συνδυασμός χαμηλού οξυγόνου 5%, θερμοκρασίας 2-6°C και καθυστερημένης συγκομιδής, είναι άριστος για να μειωθεί η ζημιά εξαιτίας χαμηλών θερμοκρασιών και να διατηρηθεί η ποιότητα.



Συμπτώματα εξωτερικού ή επιφανειακού καφετιάσματος και αφυδάτωσης.

Μυκητολογικές ασθένειες της ροδιάς

Ξηράνσεις δένδρων

Είναι ίσως η σοβαρότερη ασθένεια της ροδιάς που έχει εντοπιστεί σε όλες τις περιοχές της χώρας μας. Τα συμπτώματα εκδηλώνονται υπό μορφή ημιπληγίας ή αποπληξίας (κιτρίνισμα και πτώση των φύλλων, νέκρωση των βλαστών κ.λπ.). Στο λαιμό και τον κορμό του δένδρου



Συμπτώματα αποπληξίας και ημιπληγίας σε δένδρα ροδιάς.



εκδηλώνονται συμπτώματα σήψης, τα οποία όμως δεν επεκτείνονται στο ριζικό σύστημα.

Από τις προσβεβλημένες περιοχές του λαιμού και του κορμού των δένδρων απομονώθηκαν οι μύκητες *Pilidiella granati*, *Botryosphaeria* sp., *Phomopsis* sp., *Phoma* sp., *Ophiostoma* sp. και *Cytospora-like fungus*. Παρόλα αυτά, η κύρια αιτία για την πρόκληση της ασθένειας δεν έχει αποσαφηνιστεί. Πιθανόν οι μολύνσεις από τα παραπάνω παθογόνα να συνδέονται με ζημιές από παγετό, ζιζανιοκτόνα, εντομολογικές προσβολές, νηματώδεις, ανωμαλίες στην άρδευση των δένδρων κ.λπ.

Αντιμετώπιση: Διατήρηση των δένδρων σε άριστη υγιεινή κατάσταση, καταπολέμηση των ξυλοφάγων εντόμων, προστασία των δένδρων από παγετούς, καταπολέμηση των νηματωδών και ορθολογική λίπανση και άρδευση.



Συμπτώματα σήψης του λαιμού σε δένδρο ροδιάς.

Νέκρωση βλαστών

Συμπτώματα της ασθένειας παρατηρούνται σε ετήσιους και μεγαλύτερης ηλικίας βλαστούς. Στους προσβεβλημένους βλαστούς εμφανίζονται κλειστά έλκη μελανού-σκούρου χρώματος. Αργότερα, τα έλκη επεκτείνονται, περιμετρικά του βλαστού προκαλώντας την ξήρανσή του.

Μύκητες του γένους *Botryosphaeria* και *Phomopsis* απομονώθηκαν από τα έλκη των προσβεβλημένων βλαστών στην Ελλάδα, ενώ στο Ιράν έχει αναφερθεί και ο μύκητας *Pilidiella granati*. Οι μύκητες διαχειμάζουν σε προσβεβλημένους βλαστούς που παραμένουν στο δένδρο και μπορεί να αποτελέσουν την πηγή των νέων μολυσμάτων.



Συμπτώματα έλκους σε βλαστό ροδιάς.

Αντιμετώπιση: Απομάκρυνση και καταστροφή όλων των προσβεβλημένων βλαστών και διατήρηση των δένδρων σε άριστη υγιεινή κατάσταση. Όπου υπάρχουν σοβαρά προβλήματα από την ασθένεια, συστήνονται 1-2 ψεκασμοί με thiophanate methyl, krezomyl methyl κ.ά. τις κρίσιμες περιόδους (υψηλή υγρασία και θερμοκρασίες 15-30°C).

Ανθράκωση

Τα συμπτώματα της ασθένειας εκδηλώνονται κυρίως στους καρπούς και τα φύλλα. Στους καρπούς εμφανίζονται χαρακτηριστικές καφέ χρώματος κηλιδώσεις, σφαιρικού – ωοειδούς ή σε πολλές περιπτώσεις ακανόνιστου σχήματος. Στα φύλλα εμφανίζονται μικρές ακανόνιστου σχήματος υδατώδεις κηλίδες. Στη χώρα μας δεν έχουν αναφερθεί συμπτώματα στα φύλλα.

Το παθογόνο αίτιο είναι ο μύκητας *Colletotrichum gloeosporioides*. Διαχειμάζει κυρίως με την αγενή του μορφή στους προσβεβλημένους καρπούς που παραμένουν στο δένδρο. Πηγές μόλυσμάτων πιθανόν να αποτελούν και μολυσμένα φυτά άλλων καλλιεργειών που βρίσκονται περιμετρικά του αγρού. Η εμφάνιση της ασθένειας ευνοείται από τον υγρό και θερμό καιρό. Γενικά δε φαίνεται να δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στη ροδιά.

Αντιμετώπιση: Ψεκασμός με thiophanate methyl, mancozeb ανά 15 ημέρες σε περιοχές όπου το παθογόνο προκαλεί προβλήματα.



Συμπτώματα κηλιδώσεων σε ρόδι που οφείλονται στο μύκητα *Colletotrichum gloeosporioides*.

Βακτηρίωση της ροδιάς

Η ασθένεια αυτή δεν έχει αναφερθεί στη χώρα μας. Αντίθετα, στην Ινδία σήμερα προκαλεί μείωση στην παραγωγή ροδιών από 30% μέχρι 90%, επηρεάζοντας σημαντικά τις εξαγωγές ροδιών, ενώ πριν λίγα χρόνια θεωρούνταν παθογόνο μικρής οικονομικής σημασίας. Η ασθένεια έχει αναφερθεί και στην Κίνα και Αυστραλία και επεκτάθηκε και στη Νότια Αφρική μέσω της διακίνησης αγενούς πολλαπλασιαστικού υλικού.

Προσβάλλει τα φύλλα, τους βλαστούς και τους καρπούς. Στα φύλλα εμφανίζονται αρχικά ακανόνιστου σχήματος υδατώδεις κηλίδες, διαμέτρου 2-5 mm και βαθμιαία το κέντρο των κηλίδων αποκτά χαρακτηριστικό σκούρο χρωματισμό και νεκρώνεται. Σε σοβαρές περιπτώσεις παρατηρείται πρόωρη φυλλόπτωση. Στους προσβεβλημένους βλαστούς εμφανίζονται οι χαρακτηριστικές σκούρες-καφέ κηλίδες, ενώ σε πολλές περιπτώσεις οι κηλίδες εξελίσσονται σε ανοικτά έλκη. Παρόμοιες ακανόνιστου σχήματος σκούρες-καφές κηλίδες εμφανίζονται στους προσβεβλημένους καρπούς. Σε πολλές περιπτώσεις, οι προσβεβλημένοι ιστοί μπορεί να σκιστούν. Με υγρές συνθήκες, πάνω στους προσβεβλημένους ιστούς παρατηρείται βακτηριακή εξίδρωση.

Το παθογόνο αίτιο είναι το βακτήριο *Xanthomonas axonopodis* pv *punicae*. Πηγές μόλυσμάτων αποτελούν τα προσβεβλημένα φύλλα, οι προσβεβλημένοι βλαστοί και καρποί που παραμένουν πάνω στο δένδρο. Η διασπορά των μολυσμάτων γίνεται κυρίως με τη βροχή, τα έντομα και τα μολυσμένα κλαδευτικά εργαλεία.

Αντιμετώπιση: Η καταπολέμηση της ασθένειας βασίζεται κυρίως στην απομάκρυνση και την καταστροφή όλων των προσβεβλημένων οργάνων, στην απολύμανση των κλαδευτικών ερ-



Συμπτώματα προσβολής από το βακτήριο *Xanthomonas axonopodis* εν ρυτίσσει σε φύλλα και καρπούς ροδιάς (APS Image Resources 2011).

γαλιών, και στη χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού. Η χημική καταπολέμηση βασίζεται στην εφαρμογή χαλκούχων σκευασμάτων (προσοχή για την αποφυγή πιθανής τοξικότητας) στις περιόδους με υγρό και θερμό καιρό (θερμοκρασίες 20-30°C).

Σήψεις του Λαιμού και των Ριζών που προκαλούνται από το μύκητα *Ceratocystis fimbriata*

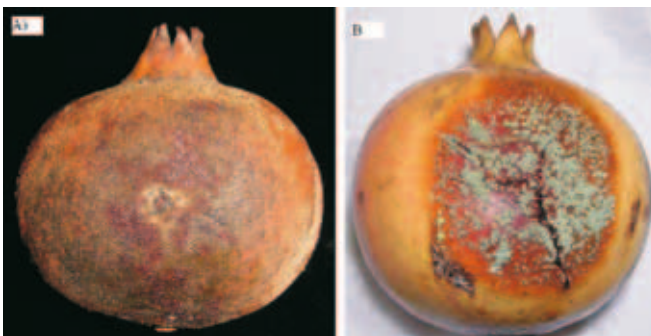
Η ασθένεια αυτή δεν έχει αναφερθεί στη χώρα μας. Αντίθετα, σοβαρά προβλήματα έχουν αναφερθεί στην Κίνα και την Ινδία. Τα προσβεβλημένα δένδρα παρουσιάζουν συμπτώματα ημιπληγίας ή αποπληγίας (κιτρίνισμα και πτώση των φύλλων, νέκρωση των βλαστών κ.λπ.). Το παθογόνο προσβάλλει κυρίως το ριζικό σύστημα και σε ορισμένες περιπτώσεις και το λαιμό του δένδρου προκαλώντας σήψη.

Σήψεις των καρπών

Παθογόνο Αίτιο: *Pilidiella granati*

Αποτελεί από τα σημαντικότερα παθογόνα που προκαλούν προ- και μετασυλλεκτικές σήψεις στα ρόδια.

Συμπτώματα: Οι προσβεβλημένοι ιστοί αποκτούν καφέ χρωματισμό, γίνονται μαλακοί και υδατώδεις. Η σήψη επεκτείνεται στο εσωτερικό του καρπού. Η αναγνώριση του παθογόνου με βάση τα συμπτώματα είναι δύσκολη και συνήθως απαιτείται η απομόνωση του παθογόνου στο εργαστήριο. Πηγές μολυσμάτων αποτελούν κυρίως οι μολυσμένοι καρποί που παραμένουν στον αγρό, καθώς επίσης και τα μολυσμένα υλικά συσκευασίας.



Συμπτώματα σήψης σε ρόδι που οφείλονται στο μύκητα
Α) *Pilidiella granati* και Β) *Penicillium* sp. (προσφορά της Dr. L. Παλου)

Παθογόνο Αίτιο: Μύκητες του γένους *Penicillium*

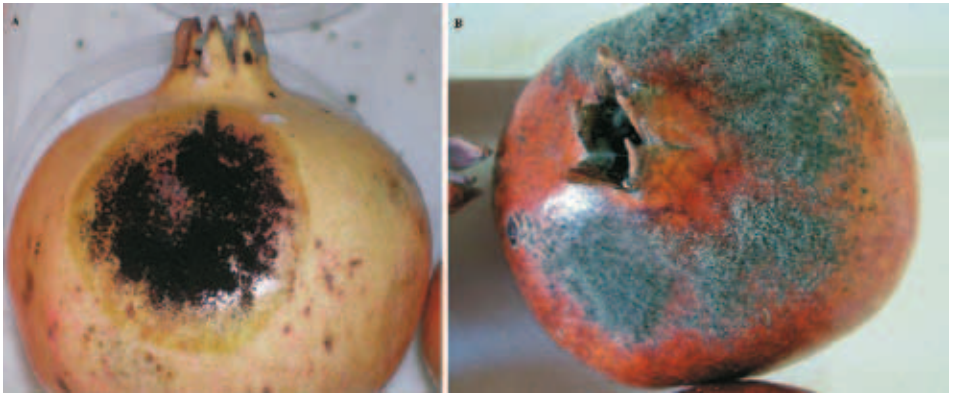
Συμπτώματα: Προσυλλεκτικά προσβάλλουν κυρίως σχισμένους καρπούς, ενώ μετασυλλεκτικά μπορούν να μολύνουν και τους υγιείς καρπούς. Οι προσβεβλημένοι ιστοί αποκτούν καφέ χρωματισμό, γίνονται μαλακοί και υδατώδεις. Κύρια διαφορά τους με τις σήψεις που προκαλούνται από το μύκητα *Pilidiella granati* είναι οι πράσινες επανθίσεις που καλύπτουν τους προσβεβλημένους ιστούς.

Παθογόνο Αίτιο: Μύκητες του γένους *Aspergillus*

Συμπτώματα: Προσβάλλουν κυρίως τους σχισμένους καρπούς, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις, ιδιαίτερα όταν επικρατούν συνθήκες υψηλής υγρασίας, μπορεί να μολύνουν και υγιείς καρπούς. Οι προσβεβλημένοι ιστοί αποκτούν σκούρο χρωματισμό, γίνονται μαλακοί και καλύπτονται από τις χαρακτηριστικές μαύρες επανθίσεις.

Παθογόνο Αίτιο: *Botrytis cinerea*

Συμπτώματα: Προσβάλλει τους καρπούς, κυρίως μετασυλλεκτικά. Οι προσβεβλημένοι ιστοί αποκτούν ανοικτό καφέ χρωματισμό, γίνονται μαλακοί υδατώδεις και καλύπτονται από χαρακτηριστικές τεφρού χρώματος επανθίσεις.



Συμπτώματα σήψης σε ρόδι που οφείλονται στο μύκητα
A) *Aspergillus niger* και B) *Botrytis cinerea*.

Παθογόνο Αίτιο: *Alternaria alternata*

Συμπτώματα: Τα συμπτώματα εκδηλώνονται υπό μορφή εσωτερικής σήψης. Εξωτερικά οι καρποί μπορεί να μην εκδηλώνουν ορατά συμπτώματα. Οι προσβεβλημένοι ιστοί αποκτούν χαρακτηριστικό μαύρο χρωματισμό και καλύπτονται συνήθως από τις μαύρες επανθίσεις του παθογόνου.

Αντιμετώπιση: Πηγές μολυσμάτων των παθογόνων που προκαλούν σήψεις στα ρόδια αποτελούν κυρίως οι μολυσμένοι καρποί που παραμένουν στον αγρό και στους αποθηκευτικούς χώρους, καθώς επίσης και τα μολυσμένα υλικά συσκευασίας. Γι' αυτό συστήνεται η αποφυγή τραυματισμού των καρπών κατά τη συγκομιδή και αποθήκευσή τους, η χρήση καθαρών υλικών συσκευασίας, η απολύμανση των χώρων



Συμπτώματα εσωτερικής σήψης σε ρόδι που οφείλονται στο μύκητα *Alternaria alternata*.



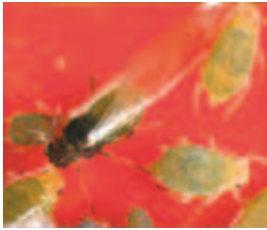
αποθήκευσης και η απομάκρυνση όλων των τραυματισμένων και προσβεβλημένων καρπών. Επιπλέον, συστήνεται η εφαρμογή ψεκασμού 7-10 ημέρες πριν τη συγκομιδή με τα μυκητοκτόνα thiophanate methyl και tebuconazole. Ιδιαίτερα για την προστασία των καρπών από την εσωτερική σήψη (*A. alternata*) συστήνεται η εφαρμογή ψεκασμού με iprodione κατά τη διάρκεια της άνθησης.

Μετά τη συγκομιδή η εμβάπτιση των καρπών πριν την αποθήκευσή τους σε διάλυμα του μυκητοκτόνου Fludioxonil (Scholar), όπου αυτό επιτρέπεται, περιορίζει σημαντικά την ανάπτυξη μετασυλλεκτικών σήψεων. Κατόπιν οι σήψεις θα μειωθούν περαιτέρω εάν οι καρποί, αφού στεγνώσουν, αποθηκευτούν αμέσως σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα (ιδιαίτερα σε υψηλή συγκέντρωση CO₂) ή σε σακούλες ελεγχόμενης ατμόσφαιρας.

Έντομα που προσβάλλουν τη ροδιά

Αφίδες

Aphis punicae, Hemiptera: Aphididae



Ακμαίο πτερωτό και άπτειρα άτομα *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 ψεκασμοί με αφιδοκτόνα εντομοκτόνα (imidachloprid, thiamethoxam, pirimicarb κ.ά.).

Ξυλοφάγα

Amphicerus bimaculatus, Coleoptera: Bostrychidae



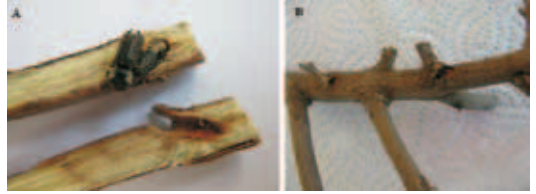
Ακμαία (θηλυκό και αρσενικό) *Amphicerus bimaculatus*.

Το έντομο αυτό είναι πολυφάγο και έχει αναφερθεί ότι προσβάλλει και άλλα οπωροφόρα δένδρα όπως το αμπέλι, η συκιά, η μπλιά, η κερασιά, η αμυγδαλιά, η βερικοκιά, τα εσπεριδοειδή και καλλωπιστικά είδη όπως η ακακία και το ταμάριξ.

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. 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 ροδιάς. Η προσβολή συχνά μένει απαρατήρητη μέχρι την εμφάνιση των ακμαίων και τον εύκολο εντοπισμό της θέσης των οπών εξόδου στους κλάδους. Οι οπές εξόδου εντοπίζονται στον κορμό συνήθως κοντά σε πλάγιους κλάδους, λίγο πιο πάνω ή λίγο πιο κάτω από αυτούς. Ορισμένα ενήλικα εκπτώσσονται και δημιουργούν ακόμη μία στοά με την έλευση του χειμώνα. Όλα τα ενήλικα εμφανίζονται την άνοιξη από Μάρτιο έως Μάιο.



Α) Στοά σε κλαδί ροδιάς και Β) δύο οπές εξόδου από το έντομο *Amphicerus bimaculatus*.

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.

Capnodis tenebrionis, Coleoptera: Buprestidae



Ακμαίο του εντόμου *Capnodis tenebrionis*.

Το έντομο αυτό είναι πολυφάγο. Συνήθως προσβάλλει πυρηνόκαρπα, γιγαρτόκαρπα, 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, *Hemiprera*: *Aleurodidae*



Ακμαία και αυγά του εντόμου *Aleurothrixus floccosus*.

Το έντομο αυτό προσβάλλει στην Ελλάδα κυρίως εσπεριδοειδή, αλλά έχει βρεθεί στην παραλία Κατερίνης σε δέντρα ροδιάς. Αναπτύσσεται και ωτοκεί 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.





ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΦΥΛΛΟΒΟΛΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ
ΣΣ Νάουσας 38, 59 035 Νάουσα
τηλ.: 23320 43343, www.pomologyinstitute.gr

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
Αιγιαλείας 19 & Χαλεπά, 151 25 Μαρούσι
τηλ.: 210 8175410, www.nagref.gr