

**Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ**  
**ΤΜΗΜΑ:**  
**ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ &**  
**ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ:ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ.**

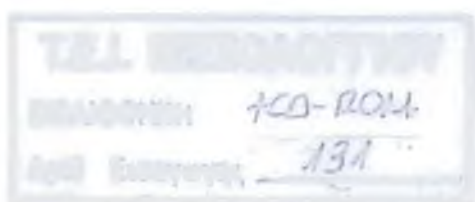
**ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ**  
**ΚΥΜΟΥΑΤ**  
**&**  
**Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ**  
**ΣΤΟ ΝΗΣΙ ΤΩΝ ΦΑΙΑΚΩΝ .**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**



**ΖΑΧΑΡΗ ΝΙΚΗ**  
**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ :Κα ΚΑΡΑΠΑΠΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ**

**Μεσολόγγι, Μάρτιος 2006**



**Μέσω αυτής της πτυχιακής, μου δίνεται η ευκαιρία να ευχαριστήσω την οικογένεια μου που ήταν και είναι πάντα δίπλα μου, για να με στηρίζουν σε όλες μου τις αποφάσεις.**

**Ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ θα ήθελα να πω στην καθηγήτρια μου κυρία Καραπαπά Βασιλική και τον φυτοπαθολόγο της Διεύθυνσης Γεωργίας του νομού Κερκύρας κύριο Παναγόπουλο για την βοήθεια πραγματοποίησης και υλοποίησης αυτής της πτυχιακής.**

**Στη μνήμη του μπαμπά μου**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	10
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
1.1. Βοτανικά χαρακτηριστικά του γένους <i>Fortunella</i>	11
1.2. ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ <i>FORTUNELLA</i>	13
1.3. ΥΒΡΙΔΙΑ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ <i>FORTUNELLA</i>	15
1.4. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ-ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ	17
1.5 ΦΥΤΕΥΣΗ	18
1.6. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	19
1.7. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	21
1.8. ΤΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	24
ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΣΕ ΚΥΜΚΥΑΤ	
2.1.1. ΚΟΜΜΙΩΣΗ ΤΟΥ ΛΑΙΜΟΥ	24
2.1.2 ΜΕΛΑΝΩΣΗ	33
2.1.3. ΣΗΨΗ ΚΑΡΠΩΝ ΚΑΙ ΒΛΑΣΤΩΝ ΑΠΟ <i>Phomopsis</i>	36
2.1.4. ΚΟΜΜΙΩΣΗ	39
2.1.5. ΨΩΡΑ ΣΕ ΚΥΜΚΥΑΤ	44
2.1.6. ΕΛΑΙΩΔΗΣ ΚΗΛΙΔΩΣΗ	48

<b>2.1.7. ΚΟΡΥΦΟΞΗΡΑ</b>	<b>53</b>
<b>2.1.8. ΑΝΘΡΑΚΩΣΗ</b>	<b>58</b>
<b>2.1.9. ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΦΥΛΛΩΝ ΑΠΟ ΑΛΓΗ</b>	<b>62</b>
<b>2.1.10. ΣΗΨΕΙΣ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ ΠΕΝΙΚΙΛΛΙΑ</b>	<b>66</b>
<b>2.1.11.ΣΗΨΗ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ ΡΗΥΤΟΡΗΤΟΡΑ</b>	<b>70</b>
<b>2.2. ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ</b>	<b>72</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>72</b>
<b>2.2.1. ΤΡΙΣΤΕΤΣΑ</b>	<b>73</b>
<b>2.2.2. ΚΑΤΣΑΡΩΜΑ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΚΑΙ ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΧΡΩΣΗ</b>	<b>79</b>
<b>2.2.3. ΟΜΑΔΑ ΨΩΡΩΣΕΩΝ</b>	<b>81</b>
<b>2.2.3.1. ΨΩΡΩΣΗ Α.</b>	<b>83</b>
<b>2.2.3.2. ΚΟΙΛΗ ΨΩΡΩΣΗ</b>	<b>84</b>
<b>2.3. ΜΗ ΜΕΤΑΔΟΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ</b>	<b>85</b>
<b>2.3.1. ΑΖΩΤΟ</b>	<b>86</b>
<b>2.3.2. ΦΩΣΦΟΡΟΣ</b>	<b>86</b>
<b>2.3.3. ΚΑΛΙΟ</b>	<b>87</b>
<b>2.3.4. ΜΑΓΝΗΣΙΟ</b>	<b>87</b>
<b>2.3.5 ΒΟΡΙΟ</b>	<b>88</b>
<b>2.3.6. ΣΙΔΗΡΟΣ</b>	<b>89</b>
<b>2.3.7. ΜΑΓΓΑΝΙΟ</b>	<b>89</b>
<b>2.3.8.ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ</b>	<b>90</b>

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b>	<b>91</b>
<b>ΕΧΘΡΟΙ ΣΕ ΚΥΜΑΤΑ</b>	
<b>3.1. Η ΙΣΕΡΙΑ ΤΩΝ ΞΥΝΩΝ</b>	<b>91</b>
<b>3.2. ΚΟΚΚΙΝΗ ΨΩΡΑ ΣΕ ΚΥΜΑΤΑ</b>	<b>94</b>
<b>3.3. ΕΡΙΩΔΗΣ ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ ΣΕ ΚΥΜΑΤΑ</b>	<b>99</b>
<b>ΧΗΜΙΚΗ-ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΥΠ. ΓΕΩΡΓΙΑΣ.</b>	<b>103</b>
<b>3.4. ΨΕΥΔΟΚΟΚΚΟΣ ΣΕ ΚΥΜΑΤΑ</b>	<b>108</b>
<b>3.5. ΛΕΚΑΝΙΟ</b>	<b>110</b>
<b>3.6. ΘΡΙΠΑΣ ΣΕ ΚΥΜΑΤΑ</b>	<b>113</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>117</b>

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η μελέτη της εύρεσης των εχθρών και των ασθενειών του κουμ-κουάτ καθώς και της καλλιέργειας του. Η διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε το ακαδημαϊκό έτος 2005 – 2006 με υπεύθυνο καθηγητή τον κο Σκούτα Δημήτριο, ενώ το γράψιμο επιμελήθηκε από την καθηγήτρια κα Καραπαπά Βασιλική, η οποία μου έδωσε τις κατευθυντήριες οδούς για την ορθή και ολοκληρωμένη διαμόρφωση της παρούσας διπλωματικής καθώς με την ουσιαστική και αμφίδρομη συνεργασία κατορθώσαμε να ξεπεράσουμε τις όποιες δυσκολίες παρουσιάστηκαν κατά την διάρκεια διεξαγωγής της. Θα ήθελα επίσης να πω ένα μεγάλο ευχαριστήσω για την άριστη συνεργασία μας και για τη μεγάλη βοήθεια του, τον κ. Πανογόπουλου από τη Διεύθυνση Γεωργίας της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Κέρκυρας, καθώς και τον Συνεταιρισμό Νυμφών “Κουμ-κουάτ” .

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ύστερα από προσωπική επικοινωνία με τον φυτοπαθολόγο της Διεύθυνσης Γεωργίας της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Κέρκυρας, κύριο Παναγόπουλο και τον συνεταιρισμό Κουμ-Κουάτ των Νυμφών, στο νησί των Φαιάκων έχουν παρατηρηθεί οι παρακάτω ασθένειες και εχθροί: Κομμίωση λαιμού (*P.citrophthora* & *P.parasitica*), Μελάνωση (*Diaporthe citri*), Σήψη καρπών και βλαστών από *Phomopsis* (*Phomopsis citri*), Κομμίωση (*Diplodia natalensis*), Ψώρα (*Elsinoe fawcetti*), Ελαιώδης κηλίδωση (*Mycosphaerella citri*), Κορυφοξήρα (*Phoma tracheiphila*), Ισέρια (*Iserya purchasi*), Κόκκινη ψώρα (*Aonidiella aurantii* Mask.), Εριώδης αλευρώδης (*Aleurothrixus floccococcus*), Ψευδόκοκκος (*Planococcus citri*) και Λεκάριο (*Saissetia oleae*). Όλες οι υπόλοιπες ασθένειες και εχθροί δεν έχουν εμφανιστεί στην Κέρκυρα αλλά αναφέρονται στην διεθνή βιβλιογραφία ύστερα από παρατηρήσεις ετών που έχουν πραγματοποιηθεί. Σημαντική παρατήρηση είναι ότι επειδή τα δέντρα ψεκάζονται με χαλκούχα σκευάσματα δεν παρατηρούνται πολύ έντονες προσβολές στη Κέρκυρα από Μελάνωση, Σήψη καρπών και βλαστών από *Phomopsis*, ελαιώδης κηλίδωση και ψευδόκοκκο. Αντιθέτως πολύ έντονες προσβολές στο νησί παρουσιάστηκαν από Εριώδη αλευρώδη, Ισέρια, Κόκκινη ψώρα και Κομμίωση λαιμού. Επίσης θα ήθελα να προσθέσω ότι υπάρχουν τρία είδη εμβολιασμού:

- Καμία συγγένεια ( αυτό συμβαίνει όταν δεν μπορεί να γίνει εμβολιασμός μεταξύ υποκειμένου – αντικειμένου διότι δεν πραγματοποιείται “ένωση” μεταξύ τους ),
- Μερική συγγένεια (το δέντρο ζει για κάποια χρόνια (8 έως 10 έτη) αλλά στη συνέχεια ξηραίνεται),
- Ολική συγγένεια (το δέντρο επιβιώνει σε άριστη κατάσταση).

Στην Κέρκυρα ακολουθείται ο δεύτερος τρόπος με μερική συγγένεια δηλαδή εμβολιασμός νεραντζιάς και κουμ-κουάτ. Έτσι για να ξεπεράσουμε το πρόβλημα που επέρχεται δηλαδή τη ξήρανση εξολοκλήρου των κουμ-κουάτ ύστερα από 8-10 έτη χρησιμοποιούμε ενδιάμεσο εμβόλιο. Τα ενδιάμεσα εμβόλια τα οποία χρησιμοποιούνται με μεγάλο ποσοστό επιτυχίας στην Κέρκυρα είναι:

- Εμβολιασμός με νεραντζιά – μανταρινιά – κουμ-κουάτ
- Εμβολιασμός με νεραντζιά – πορτοκαλιά – κουμ-κουάτ

Το Κουμ-κουάτ πρόκειται για σπυροφόρο δέντρο χαμηλού ύψους, έως 4 μέτρα. Τα φύλλα του είναι μικρά σκουροπράσινα. Τα άνθη του είναι μικρά λευκά, μοναχικά ή σε ταξιανθίες, ερμαφρόδιτα. Οι καρποί του ωοειδείς, με διάμετρο έως 2 εκ.. Έχουν παχύ, σαρκώδη, αρωματικό, κιτρινοπορτοκαλί φλοιό και σάρκα γλυκόξινη. Η ωρίμανση του ολοκληρώνεται γύρω στον Δεκέμβριο με την αλλαγή του χρώματός του από πράσινο σε πορτοκαλί, ενώ η συγκομιδή γίνεται από Ιανουάριο – Μάρτιο. Το Κουμ-κουάτ θεωρείται το πιο ανθεκτικό είδος από τα εσπεριδοειδή στο ψύχος ενώ η ανθεκτικότητα είναι ακόμη μεγαλύτερη αν εμβολιαστεί με υποκείμενο τρίφυλλης πορτοκαλιάς. Το Κουμ-κουάτ διαφεύγει πάντα τον κίνδυνο από τους παγετούς της ανοίξεως, γιατί έχει την ικανότητα να διέρχεται μεγάλα διαστήματα ζεστού καιρού, κατά τον χειμώνα ή αρχές ανοίξεως, χωρίς να ωθείται σε βλάστηση και άνθηση. Παρόλα αυτά οι καρποί του είναι πολύ ευαίσθητοι. Ευδοκίμει σε ευρεία ποικιλία εδαφών από αμμώδη μέχρι και αργιλώδη. Το κατάλληλο έδαφος για την καλλιέργεια του είναι τα μέσης σύστασης αμμοαργιλώδες διαπερατό καλά αποστραγγιζόμενο έδαφος, μη αλατούχο. Το βέλτιστο pH κυμαίνεται μεταξύ 5,5-7. Το 1981, ογδόντα εννέα παραγωγοί Κουμ-κουάτ της τότε κοινότητας Νυμφών του Νομού Κερκύρας ίδρυσαν τον Αγροτοβιομηχανικό Συνεταιρισμών Νυμφών με αντικείμενο την συλλογή, επεξεργασία, τυποποίηση και διάθεση του Κουμ-κουάτ. Τα επόμενα χρόνια αναγνωρίστηκε και ως προϊόν «προστατευόμενης γεωγραφικής ένδειξης» (ΠΓΕ). Στα πλαίσια του Α' ΚΠΣ έγινε αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων και



υλοποιήθηκε πρόγραμμα κατάρτισης σχετικά με την επεξεργασία του προϊόντος. Έτσι το 2001 οι παραγωγοί ίδρυσαν την Αγροτική Ανάπτυξη Νυμφών Θιναλίων Α.Ε. Ο κάμπος των Νυμφών της περιοχής Πλάτωνα στο βόρειο τμήμα της Κέρκυρας αποδείχθηκε ιδανικός και ο μοναδικός τόπος καλλιέργειας, λόγω του γόνιμου εδάφους και του ήπιου κλίματος το χειμώνα καθώς και των άφθονων νερών.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ** (6, 7, 10)

Ένας Άγγλος ταξιδευτής που τον έλεγαν Μέριλιν, μόνιμος κάτοικος της Κέρκυρας, αγαπούσε να φυτεύει στο αγρόκτημά του δένδρα που έφερνε από διάφορα μέρη του κόσμου. Έτσι το 1924 έφερε από την Κίνα στην Κέρκυρα ένα δένδρο περίπου 2,5 μέτρα ύψος, που έκανε κάτι καρπούς οι οποίοι έμοιαζαν με πορτοκάλια... νάνους! Είχαν μέγεθος καρπού δύο εκατοστά με γεύση ελαφρώς πικρίζουσα και τρώγονταν με τη φλούδα. Το όνομα του δένδρου ήταν κουμκουάτ. Από τότε στην Ελλάδα παράγεται μόνο στην Κέρκυρα και συγκεκριμένα στην περιοχή των Νυμφών του Δήμου Θιναλίων. Επίσης είναι αναγνωρισμένο ως προϊόν προστατευόμενης γεωγραφικής ένδειξης (είναι στα πλαίσια των κανονισμών της Ε.Ε. για την προστασία γεωγραφικών ενδείξεων για τα αγροτικά προϊόντα και είδη). Δεν καλλιεργείται σχεδόν πουθενά αλλού στην Ελλάδα, παρά μόνο στην Κέρκυρα και αποτελεί το ξεχωριστό της προϊόν.

Το *Fortunella* spp. (κν. Kumquat) της οικογένειας *Rutaceae*, από το 1915 έπαψε να κατατάσσεται στο γένος *Citrus* και αποτελεί το ξεχωριστό γένος *Fortunella* (Swingle 1943). Θεωρείται ότι κατάγεται από την Ν.Α Κίνα από όπου διαδόθηκε στην Ιαπωνία και αργότερα στην Ευρώπη και στην Αμερική. Στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στο νησί των Φαιάκων καλλιεργείται από το 1924 με ετήσια απόδοση 140 τόνους σε καλλιεργούμενη έκταση 500 στρεμμάτων. Το Κουμκουάτ συνήθως δεν καταναλώνεται ως νωπό γιατί παρουσιάζει το μειονέκτημα ότι είναι πικρό και στυφό, κυρίως συσκευάζεται και διατίθεται μεταποιημένο σε διάφορες μορφές (ηδύποτο, σακχαρόπηκτο, γλυκό). Τα κυριότερα είδη είναι: *F. margarita*, *F. crassifolia*, *F. japonica*. Το Κουμκουάτ είναι θάμνος και ο καρπός του μικρός με διάμετρο έως 2 εκ. Το χρώμα των καρπών του είναι χρυσοκίτρινο ή χρυσοπορτοκαλί και φέρονται πολλοί μαζί. Η άρδευση γίνεται με τεχνητή βροχή.

### **1.1. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ FORTUNELLA. (6, 7, 10)**

Το Κουμ-κουάτ περιλαμβάνει τέσσερα συνολικά είδη τα οποία μοιάζουν πάρα πολύ με τα είδη του γένους *Citrus* στην γενική εμφάνιση των δένδρων και των καρπών (κορμός, βλαστοί, φύλλα, άνθη, καρποί) και περισσότερο με τα μικρόκαρπα μανταρίνια (*Calamondin*), για αυτό παλαιότερα τα κατέτασσαν μαζί με την μανταρινιά. Σήμερα κατατάσσονται σε ξεχωριστό γένος, το γένος *Fortunella* (όνομα προς τιμή του Robert Fortune) γιατί παρουσιάζουν σημαντικές βοτανικές διαφορές από τα είδη του γένους *Citrus* στο ότι έχει:

- Ισόχωρη ή λιγόχωρη ωθήκη συνήθως 3-5χώρη, σπάνια 6-7χώρη.
- Δύο ωάρια σε κάθε χώρο.
- Στίγμα κοίλο, που φέρει μεγάλους, αρκετά βυθισμένους λυσιγενείς ελαιοαδένες, συνήθως κατά ζεύγη, ωοειδές σε εγκάρσια τομή και με την κατά διάμετρο ακτίνα μεγαλύτερη, περίπου 1/4 - 1/5 της διαμέτρου του στίγματος.
- Την κάτω επιφάνεια των φύλλων ανοικτού πράσινου χρώματος σχεδόν χωρίς νεύρα και με πολυάριθμα μικρά βαθυπράσινα αδενικά στίγματα.
- Καρπούς πολύ μικρούς, με σάρκα όξινη και φλοιό γλυκό φαγώσιμο
- Μικρούς γωνιώδεις καρποφόρους οφθαλμούς.

Τα είδη του γένους *Fortunella* είναι θάμνοι ή δένδρα αείφυλλα μικρού μεγέθους, το ύψος τους δεν ξεπερνά τα 2.5-4 m. Οι νεαροί βλαστοί είναι γωνιώδεις, ενώ οι μεγαλύτερης ηλικίας στρογγυλοί. Στο βλαστό υπάρχουν αγκάθια, τα οποία φέρονται πλευρικά των οφθαλμών, στις μασχάλες των φύλλων. Τα φύλλα είναι μονομερή, παχιά, αιχμηρά ή στρογγυλοποιημένα στη βάση, με νευρώσεις εμφανείς στην πάνω επιφάνεια και χρώματος βαθυπράσινου στην πάνω επιφάνεια και ωχροπράσινου στην κάτω. Οι μίσχοι είναι αρθρωτοί με το έλασμα και φέρουν μικρά πτερύγια. Τα άνθη τους είναι ερμαφρόδιτα, λευκά, μικρότερα από τα άνθη του γένους *Citrus* και μονήρη ή κατά ολιγανθείς ταξιανθίες στις μασχάλες των φύλλων των νέων βλαστών, ή βλαστών του προηγούμενου έτους. Τα πέταλα των ανθέων είναι λευκά, επιμήκη, λογχοειδή μήκους 8-12mm και πέντε σε αριθμό (σπάνια 4-6). Οι στήμονες είναι πολυάδελφοι 16-20 τον αριθμό συνδεδεμένοι ανωμάτων σε δέσμες, με νημάτια πλατιά και κωνοειδή στην κορυφή. Η ωοθήκη είναι 3-7χωρη με δύο ωάρια κατά χώρο. Το στίγμα είναι κεφαλωτό, συμμετρικό και κοίλο. Οι καρποί είναι μικροί σε μέγεθος συνήθως, επιμήκεις, ωοειδείς ή σφαιρικοί, αρωματικοί και ένσπερμοι. Ο φλοιός του καρπού είναι μάλλον παχύς, σαρκώδης, γλυκός, αρωματικός και φαγώσιμος με πολλούς ελαιοφόρους αδένες, δεν αποχωρίζεται εύκολα από την σάρκα, είναι ομαλός εξωτερικά με ωραίο χρυσοκίτρινο ή χρυσοπορτοκαλί χρωματισμό. Η σάρκα τους είναι πολύ περιορισμένη, με πολύ λίγο χυμό, χαρακτηριστικό άρωμα και υπόξινη γεύση. Οι σπόροι είναι ελάχιστοι, μικροί με πράσινες κοτυληδόνες (όπως και στα μανταρίνια).

## 1.2. ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ *FORTUNELLA* (6, 7, 10)

Από τα παρακάτω είδη του γένους *Fortunella* το μόνο που καλλιεργείται στην Κέρκυρα είναι το *F. margarita* και αυτό γιατί το συγκεκριμένο είδος μπορεί να αντέξει σε 10 – 15° από ψύχος και παγωνιά χωρίς να πάθει κάτι καθώς επίσης χρειάζεται και ζεστό καλοκαίρι.

1. ***F. margarita***: Είναι είδος της Άπω Ανατολής που το έφερε ο Robert Fortune στο Λονδίνο από τη Κίνα το 1846. Αυτό το είδος είναι το πιο διαδεδομένο . Καλλιεργείται σαν καλλωπιστικό αλλά και σαν παραγωγικό. Ο καρπός του είδους αυτού έχει σχήμα ωοειδές, με διάμετρο έως 2 εκ. και επιμήκεις με ωραίο χρυσοπορτοκαλί χρώμα έντονο άρωμα και γλυκίζουσα γεύση. Ο καρπός του τρώγεται νωπός αλλά και επεξεργασμένος. Γνωστή ποικιλία είναι η *Nagami* ή OVAL KUMQUAT καλλιεργείται στο Μαρόκο, Ισραήλ, Βραζιλία, ΗΠΑ και στην χώρα μας, στην Κέρκυρα γιατί έχει την ιδιότητα να αντέχει στο ψύχος λόγω του ότι πέφτει σε λήθαργο.



**Εικόνα 1.1.** Καρποί & κλάδοι από το είδος *F. margarita*.

(ΠΗΓΗ: προσωπικές φωτογραφίες από τον οπωρώνα Κουμ-κουάτ των Νυμφών της Κέρκυρας.)

**2. *F. japonica*:** Πρωτοεμφανίστηκε στην Αμερική το έτος 1850. Παράγει καρπούς στρογγυλούς μικρούς και χρώματος πορτοκαλί, φέρει περισσότερα αγκάθια, έχει ελαφρώς μικρότερα φύλλα και είναι λιγότερο ανθεκτικό στο ψύχος από το *F. margarita*. Καλλιεργείται λιγότερο στις παραμεσόγειες χώρες και στις ΗΠΑ. Γνωστή ποικιλία είναι η *Marumi* ή ROUND KUMQUAT, η οποία καλλιεργείται κυρίως ως καλλωπιστικό.



**Εικόνα 1.2.** Καρποί από το είδος *F. Japonica*.

(ΠΗΓΗ: [www.aujardin.info](http://www.aujardin.info))

**3. *F. crassifolia*:** Αυτό το είδος Κουμ-κουάτ είναι πιο πολύ γνωστό στην Ανατολή όπου και καλλιεργείται. Παράγει καρπούς σφαιρικούς ή λίγο μακρουλούς μεγαλύτερους σε μέγεθος από τα άλλα είδη με χοντρότερη φλούδα και γλυκύτερη γεύση και πολύ λίγους σπόρους. Τρώγονται ευχάριστα νωποί. Γνωστή ποικιλία είναι η *Meiwa* ή LARGE ROUND KUMQUAT.



**Εικόνα 1.3.** Καρποί από το είδος *F. crassifolia*.

(ΠΗΓΗ: [www.tradewindfruit.com](http://www.tradewindfruit.com))

4. *F. hindssii*: είναι θάμνος ή μικρό δένδρο με αγκάθια και λεπτή βλάστηση. Ο καρπός του είναι πολύ μικρός (1-1.5εκ.), ξινός, στυφός χρώματος πορτοκαλοκίτρινου ή βαθέως πορτοκαλί όταν ωριμάσει. Δεν είναι φαγώσιμος για αυτό το λόγω καλλιεργείται ως καλλωπιστικό. Είναι το καλύτερο είδος Κουμκουάτ και απαντάται ακόμα και σε άγρια μορφή. Γνωστές ποικιλίες είναι η HONGKONG της Κίνας και MAME της Ιαπωνίας.

### **1.3. ΥΒΡΙΔΙΑ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ FORTUNELLA (6, 7, 10)**

1) **Υβρίδια ενδογενή:** Είναι υβρίδια μεταξύ των ειδών του γένους *Fortunella*.

A) *Meiwa Kumquat*: Φέρει βλαστούς χωρίς αγκάθια και καρπούς χωρίς σπόρους. Ο δε φλοιός του καρπού είναι πολύ παχύς και φαγώσιμος. Το πιο πιθανό είναι ότι προήλθε από τυχαία διασταύρωση μεταξύ των ειδών *F. Margarita* και *F. japonica*.

B) *Changshou Kumquat*: Είναι νάνος ποικιλία που καλλιεργείται στην Κίνα σε γλάστρες. Έχει διάφορες ονομασίες όπως *F. obovata* και *F. Fukushu*. Τα άνθη του είναι άσπρα, ακανόνιστου σχήματος. Είναι υβρίδιο του *F. japonica*. Αντέχει μέχρι και τους -7βαθμούς κελσίου.

2) **Υβρίδια διγενετικά:**

Είναι υβρίδια μεταξύ των ειδών του γένους *Fortunella* και των ειδών του γένους *Citrus* και *Poncirus*.

A) *Limequats (Citrus aurantifolia x Fortunella sp.)*. Ο καρπός του είναι μικρός, στρογγυλός με εδώδιμους καρπούς και χρώμα πρασινοκίτρινο. Είναι διασταύρωση μεταξύ Κουμκουάτ και οποιουδήποτε *Citrus* που αντέχει σε χαμηλή θερμοκρασία, όπως *Lemoquats*, *Citrangquats*, *Mandarinquats*. Καλλιεργείται στις χώρες: Κίνα, Ιαπωνία, Ισραήλ, Ισπανία, Μαλαισία, Καλιφόρνια καθώς σε τροπικά και υποτροπικά μέρη. Είναι πλούσιο σε βιταμίνη C και έχει αντικαρκινικές ιδιότητες.

B) *Orangequats* (*F. japonica* x *F. margarita* *Meiwa*). Ο καρπός του είναι μεγαλύτερος από το Κουμ-κουάτ και έχει ημίγλυκη γεύση. Έχει χρώμα ανοικτό πορτοκαλί. Το δέντρο αν και μικρό είναι πολύ παραγωγικό, με όμορφο φύλλωμα. Η μοναδική του ποικιλία είναι το *Nippon*. Είναι υβρίδιο μεταξύ *Satsuma mandarin* και *Meiwa Kumquat*.

Γ) *Calamontin* (*Citrus reticulata* x *Fortunella* sp.). Είναι ένα πορτοκαλο- Kumquat που εμφανίστηκε στην Κίνα και προήλθε κατόπιν εντομοεπικονιάσεως ενός ξινού και εύκολα αποφλοιωμένου μανταρινιού με ένα είδος Κουμ-κουάτ. Οι καρποί είναι στρογγυλοί ελαφρώς πλακέ και έχουν λεπτό φλοιό που αποκολλάται εύκολα όταν οι καρποί ωριμάσουν καθώς και πολύ ξινή σάρκα.

Δ) Τετραπλοειδές Καλαμοντίν: το ενδιαφέρον αυτό είδος βρέθηκε στη Φορμόζα από τον *N. Nakamura*. Οι χαρακτήρες αυτής της ποικιλίας μοιάζουν με αυτούς του διπλοειδούς τύπου Καλαμοντίν που καλλιεργείται στην Ιαπωνία. Η ποικιλία αυτή παράγει καρπούς μεγαλύτερους σε μέγεθος και γλυκύτερους. Τα φύλλα είναι παχύτερα, οι δε κόκκοι της γύρης μεγαλύτεροι μεν σε μέγεθος αλλά σε ποσοστό 30% περίπου άγονοι.

### **3) Τριγενερικά υβρίδια:**

A) *Citrangquats* (*Fortunella* sp.) x *Citrus sinensis* x *Ponsirus trifoliata*. Ονομάστηκε το 1923 από τον Sinton. Ο καρπός του είναι μικρός με λίγους σπόρους σε σχήμα οβάλ με ωραίο πορτοκαλί χρώμα. Ο κορμός του είναι ορθόκλαδος με κοντινούς βλαστούς. Μπορεί να βλαστήσει σε οποιοσδήποτε συνθήκες όπου μπορούν οι διασταυρώσεις τους. Είναι τριγενές υβρίδιο και προέρχεται από το Κουμ-κουάτ και το *Citrang*, όπου *Citrang* είναι η διασταύρωση μεταξύ *Trifoliata* και γλυκό πορτοκάλι.

B) *Citragendins* (*Fortunella* sp.?) x *C. reticulata* var. *austera* ? x *Citrus sinensis* x *Ponsirus trifoliata*. Είναι υβρίδιο μεταξύ *Citrang* και καλαμοντίν.

Γ) *Faustrimedins* (*Microcitrus australasica*) x *Fortunella* sp. x *C. reticulata*-



καλαμοντίν.



**Εικόνα 1.4. & 1.5.** Δέντρα από ενδογενή υβρίδια *Meiwa Kumquat*. (ΠΗΓΗ: προσωπικές φωτογραφίες από τον οπωρώνα Κουμ-κουάτ των Νυμφών της Κέρκυρας.)

#### **1.4. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ – ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ (6, 7, 10)**

Το Κουμ-κουάτ μπορεί να εμβολιαστεί σε οποιοδήποτε εσπεριδοειδές (πορτοκαλιά, μανταρινιά, λεμονιά ή γκρέιπφρουτ) αλλά κυρίως πραγματοποιείται πάνω σε νεραντζιά. Στην Κέρκυρα μετά από εμπειρίες ετών το Κουμ-κουάτ εμβολιάζεται σε νεραντζιά με ενδιάμεσο εμβολιασμό μανταρινιάς ή πορτοκαλιάς. Με αυτόν τον τρόπο παίρνουμε μεγάλα δέντρα, με μεγάλη παραγωγή και αντοχή στο χρόνο. Έχει παρατηρηθεί ότι μετά από εμβολισμό απευθείας σε νεραντζιά, τα δέντρα ξηραίνονται μετά από 8-10 έτη. Εμβολιασμός σε *P. trifoliata* έχει αποδειχθεί από πολλαπλές δοκιμές ότι μετά από 15 έτη τα δέντρα τα οποία παίρνουμε είναι μικρού μεγέθους 1-1,5 m ύψος και περιορισμένης γενικά κόμης με παραγωγή μέχρι 10-15 kg. Θα μπορούσαμε να εμβολιάσουμε πάνω σε *P. trifoliata* φυτεύοντας πολλά δέντρα το στρέμμα ή για καλλωπιστικά. Το πιο κατάλληλο υποκείμενο ύστερα από πολλαπλές δοκιμές στη Κέρκυρα θεωρείται το *P. trifoliata* γιατί συμβαδίζουν οι χυμοί τους. Όταν εμβολιαστεί πάνω στο *P. trifoliata* αποκτάται δένδρο νάνο και παραμένει σε λήθαργο καθ'όλη τη διάρκεια του χειμώνα έως αργά την άνοιξη. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται πιο ανθεκτικό στις αντίξοες συνθήκες. Ακόμα συνιστάται ως υποκείμενο και η τραχύκαρπος λεμονιά,

διότι συμβαδίζουν οι χυμοί τους αν και στη Κέρκυρα δεν έχει εφαρμοστεί ακόμα ύστερα από τις βιβλιογραφίες. Η πιο καλή συνένωση εμβολίου-υποκειμένου επιτυγχάνεται όταν χρησιμοποιείται σαν ενδιάμεσο εμβόλιο το γκρέιπφρουτ.

### **1.5. ΦΥΤΕΥΣΗ (6, 7, 10)**

Η απόσταση φύτευσης εξαρτάται βασικά από τη γονιμότητα του εδάφους, το χρησιμοποιούμενο υποκείμενο και τη ζωηρότητα βλάστησης της καλλιεργούμενης ποικιλίας. Η πυκνή φύτευση των δενδρυλλίων αυξάνει μεν την παραγωγή, κατά τα πρώτα χρόνια εγκατάστασης της καλλιέργειας, αλλά αργότερα λόγω του συνωστισμού των δένδρων, συμβάλλει σε σημαντική μείωση της παραγωγής. Από την άλλη μεριά όμως η αραιή φύτευση έχει σαν αποτέλεσμα τη λήψη μικρών σοδειών κατά τα πρώτα χρόνια της εγκατάστασης αλλά ικανοποιητική σοδειά με την ενηλικίωσή (10-15 χρόνων). Στην καλλιέργεια του Κουμ-κουάτ στην Κέρκυρα συνιστώνται αποστάσεις 3,5 μέτρων μεταξύ των γραμμών και 3,5 μέτρων πάνω στις γραμμές. Οι τρόποι φύτευσης που χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια του Κουμ-κουάτ είναι:

- A) Κατά τετράγωνα
- B) Κατά ορθογώνια παραλληλόγραμμα ή γραμμές
- Γ) Κατά ισόπλευρα τρίγωνα ή εξάγωνα
- Δ) Κατά ισοΰψείς καμπύλες

Όσο αναφορά το σύστημα φύτευσης που ακολουθείται στην Κέρκυρα η έρευνα μου, μου έδειξε ότι δεν υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο είδος που να ακολουθείται εξολοκλήρου από τους παραγωγούς. Αυτό εξαρτάται από τον παραγωγό και το χώρο τον οποίο έχει να καλλιεργήσει.

Μικροί παραγωγοί επιλέγουν τα πιο πυκνά συστήματα φύτευσης σε αντίθεση με τους μεγαλοπαραγωγούς.

Η μεγαλύτερη παραγωγή Κουμ-κουάτ του νησιού στις Νυμφές ακολουθεί 80 % σύστημα φύτευσης κατά τετράγωνα και 20% ισόπλευρα τρίγωνα .



**Εικόνα 1.6.** Αποστάσεις & συστήματα φύτευσης σε καλλιέργεια Κουμ-κουάτ στη Κέρκυρα. (ΠΗΓΗ: προσωπικές φωτογραφίες από τον οπωρώνα Κουμ-κουάτ των Νυμφών της Κέρκυρας.)

#### **1.6. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ (6, 7, 10)**

Το νερό της Κέρκυρας χαρακτηρίζεται για την υπερβολική αλατότητα του, έτσι στις καλλιέργειες του Κουμ-κουάτ χρησιμοποιούνται φίλτρα για την καλύτερη και αποτελεσματικότερη άρδευση των καλλιεργειών. Τα φίλτρα αυτά καθαρίζονται συχνά διότι φράζουν με μεγάλη ευκολία. Τα συστήματα άρδευσης που ακολουθούνται στο νησί σε καλλιέργειες του Κουμ-κουάτ είναι δυο: 75% άρδευση με αυλάκια και 25% στάγδην άρδευση. Στη συνέχεια ακολουθούν τα συστήματα άρδευσης που χρησιμοποιούνται σε καλλιέργειες Κουμ-κουάτ στον υπόλοιπο κόσμο.

A) **Άρδευση με διπλές λεκάνες:** στην περίπτωση αυτή κατασκευάζονται αναχώματα γύρω από το λαιμό του δένδρου, σε απόσταση περίπου 50 εκατοστά από αυτόν, γιατί έτσι αποφεύγεται η δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών κοντά στο ευαίσθητο σημείο του δένδρου και κατά συνέπεια και η ανάπτυξη του μύκητα *Phytophthora sp.*

B) **Άρδευση με αυλάκια:** κατά την άρδευση με αυλάκια κατασκευάζουμε δύο ή τέσσερα παράλληλα αυλάκια σε κάθε σειρά δένδρων. Ο αριθμός των αυλακιών εξαρτάται από την ηλικία και την απόσταση φύτευσης των δένδρων. Στη Κέρκυρα

το μεγαλύτερο ποσοστό άρδευσης πραγματοποιείται με αυλάκια.

Γ) **Άρδευση με τεχνητή βροχή:** η άρδευση με τεχνητή βροχή κερδίζει συνέχεια έδαφος σε σύγκριση με τα άλλα συστήματα, καθώς πλέον θεωρείται το καλύτερο σύστημα άρδευσης για την καλλιέργεια του Κουμ-κουάτ. Σχεδόν όλα τα εδάφη μπορούν να ποτίζονται με τεχνητή βροχή. Ο μοναδικός παράγοντας που εμποδίζει την εφαρμογή της τεχνητής βροχής είναι η μεγάλη περιεκτικότητα του νερού σε άλατα. Η προσεκτική όμως εκπόνηση συστήματος τεχνητής βροχής κάτω από τα δένδρα με μικρούς εκτοξευτήρες, που δεν πετούν το νερό πάνω στα φύλλα και τον κορμό των δένδρων, επιτρέπει την εφαρμογή αυτού του συστήματος και στις περιπτώσεις που το νερό είναι υφάλμυρο. Η ομοιόμορφη κατανομή του νερού στο έδαφος, η αποφυγή της σπατάλης νερού και τα ελάχιστα εργατικά που απαιτεί η λειτουργία του συστήματος της τεχνητής βροχής, αποτελούν πλεονέκτημα αυτού του συστήματος.

Δ) **Στάγδην άρδευση:** το τελευταίο καιρό έχει αρχίσει να εφαρμόζεται η στάγδην άρδευση. Κατά το σύστημα αυτό το νερό δίνεται στα φυτά σε μικρές συνεχείς δόσεις με την μορφή σταγόνων. Με τη στάγδην άρδευση το νερό καλύπτει ένα μικρό μέρος της επιφάνειας του εδάφους και, αφού εισχωρήσει στο χώμα, κινείται κατά βάθος και πλάτος μέσα στο ριζόστρωμα, αλλά η επιφάνεια του εδάφους παραμένει σχεδόν στεγνή. Ένα πολύ μικρό ποσοστό άρδευσης του Κουμ-κουάτ στο νησί είναι και η στάγδην άρδευση.

Η άρδευση με κατάκλυση θεωρείται ακατάλληλη, γιατί δημιουργεί γύρω από το λαιμό του δένδρου ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη του μύκητα *Phytophthora sp.*

### 1.7. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ (6, 7, 10)

Οι καλλιέργειες Κουμ-κουάτ στη Κέρκυρα καλύπτουν έκταση 500 στρεμμάτων και δίνουν ετήσια παραγωγή 140 τόνων. Η αναλογία κυμαίνεται περίπου σαράντα (40) δέντρα ανά στρέμμα και η παραγωγή φτάνει έως και τον ενάμιση (1,5) τόνο σε καρπούς. Ύστερα από εμπειρία πολλών ετών οι παραγωγοί της Κέρκυρας ισχυρίζονται ότι η μέγιστη καρποφορία των δέντρων επέρχεται μετά από τα δέκα (10) έτη όπου η παραγωγή του φτάνει και τα πενήντα (50) κιλά. Όλα τα Κουμ-κουάτ της περιοχής Πλάτωνα είναι δέντρα ανθεκτικά διπλόεμβολιασμένα για να έχουν κάθε χρόνο παραγωγή. Ως επί τον πλείστον είναι διπλοεμβολιασμένα με μανταρίνι γιατί οι χυμοί τους συμβαδίζουν παρά πολύ και δεν επέρχεται το λεγόμενο «πνίξιμο» των χυμών. Δέντρα τα οποία είναι μικρά αποφεύγονται γιατί είναι ευαίσθητα και μη παραγωγικά, έτσι τα χρησιμοποιούν κυρίως ως καλλωπιστικά. Η ανθοφορία ξεκινάει από τον Ιούλιο και μέσα σε έναν μήνα πραγματοποιεί διαδοχικά τρεις ανθοφορίες. Καλύτεροι καρποί είναι της πρώτης ανθοφορίας, της δεύτερης και της τρίτης πραγματοποιούν μικρότερους καρπούς (εκτός και αν τα δέντρα είναι πολύ δυνατά και υγιή). Η ωρίμανση του καρπού ολοκληρώνεται γύρω στο Δεκέμβριο - Γενάρη με την αλλαγή του χρώματος από πράσινο σε πορτοκαλί. Η καλύτερη περίοδος συγκομιδής είναι από τον Φεβρουάριο έως και τον Μάρτιο διότι οι καρποί έχουν όλες τις βιταμίνες τους και ολοκληρωμένους τους χυμούς τους. Η συλλογή πραγματοποιείται (το χρονικό διάστημα μεταξύ Δεκεμβρίου – Μαρτίου) με τα χέρια από τους παραγωγούς με πολύ μεγάλη προσοχή γιατί οι καρποί είναι πολύ ευαίσθητοι και σε περίπτωση τραυματισμού απορρίπτονται από την αγορά. Έτσι η διαδικασία που ακολουθείται είναι : οι παραγωγοί φορώντας προστατευτικά γάντια τοποθετούν τους καρπούς σε ειδικές θήκες φτιαγμένες από υλικό γάζας οι οποίες είναι δεμένες στις μέσες τους για να συλλέγονται οι καρποί με πολύ μεγάλη προσοχή. Στη συνέχεια τοποθετούνται σε μεγάλα διαπερατά καλάθια, που επιτρέπουν τον καλό αερισμό του καρπού και έτσι οδηγούνται στον Αγροβιομηχανικό Συνεταιρισμό, όπου γίνεται και η διαλογή του. Μέσο των μεγάλων καρπών πραγματοποιούνται τα

γλασέ, μέσω των μικρών καρπών τα ποτά και τα γλυκά κουταλιού και ένα μέρος δίδεται για κατανάλωση ως νωπό στα σούπερ-μάρκετ (αν και στην κανονική του μορφή δεν βρίσκεται εύκολα λόγω της ιδιαίτερης γεύσης του, δεν καταναλώνεται). Μέχρι πρόσφατα οι καρποί μετά την συλλογή τους μεταφέρονταν μέσα σε ψυγεία για την αποφυγή αύξησης και ανάπτυξης μυκήτων, πλέον όμως επειδή οι καρποί δεν αντέχουν στα ψυγεία μεταφέρονται σε μικρές ποσότητες μέσα σε ειδικά διαπερατά δίχτυα.



**Εικόνα 1.7. & 1.8.** Καρποί Κουμ-κουάτ στο στάδιο συγκομιδής τους. (ΠΗΓΗ: προσωπικές φωτογραφίες από τον σπρωώνα Κουμ-κουάτ των Νυμφών της Κέρκυρας.)

### **1.8. ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ ΚΟΥΜ-ΚΟΥΑΤ (6, 7, 10)**

Μετά την συγκομιδή οι παραγωγοί αποδίδουν την σοδειά τους στον Αγροτοβιομηχανικό Συνεταιρισμό Νυμφών, όπου τα φρούτα περνούν από διαλογέα. Οι μεγαλύτεροι σε μέγεθος καρποί προορίζονται να γίνουν γλυκό του κουταλιού, ενώ οι μικρότεροι θα γίνουν μαρμέλαδα. Οι καρποί ανεξάρτητα από το μέγεθός τους παραμένουν πάντα πλούσιοι στα συστατικά τους. Επίσης θα πρέπει να αναφερθεί ότι δεν χρησιμοποιούνται συντηρητικά σε κανένα από τα προϊόντα που παρασκευάζει ο συνεταιρισμός. Το Κουμ-κουάτ έχει ιδιάζουσα, έντονη γλυκόπικρη γεύση και είναι πλούσιο σε βιταμίνες C και A.

## Τα προϊόντα του κουμκουάτ είναι : (6, 7 ,10)

- **Γλυκό του κουταλιού.** Οι καρποί πλένονται και τοποθετούνται στο ζαχαροπήκτη, ειδικό μηχάνημα όπου γίνεται το βράσιμο. Στη συνέχεια, το φρούτο παραμένει στο ζαχαροπήκτη μία ημέρα και ακολουθεί η ζαχαρόπηση που διαρκεί επτά ημέρες. Το γλυκό συσκευάζεται σε γυάλινα βάζα τα οποία τοποθετούνται σε ειδικό μηχάνημα, όπου γίνεται η παστερίωση του.
- **Φρούτο γλασέ.** Είναι το γλυκό του κουταλιού όπου αφήνετε να στραγγίσει από το σιρόπι του. Αρχικά κάθε τεμάχιο τοποθετείται σε διαφανές περιτύλιγμα τροφίμων και στην συνέχεια σε καλαθάκια καθώς και σε παραδοσιακά καφάσια.
- **Μαρμελάδα.** Από τους καρπούς που μπαίνουν στο ζαχαροπήκτη, αφού βράσουν και πριν προστεθεί η τελική ποσότητα της ζάχαρης, αφαιρείται η ποσότητα που προορίζεται να γίνει μαρμελάδα. Συσκευάζεται σε γυάλινα και πλαστικά βάζα.
- **Λικέρ από άνθη.** Τον Αύγουστο όπου τα δένδρα ανθίζουν, οι παραγωγοί τοποθετούν γύρω από αυτά δίχτυα, στα οποία μαζεύονται όλα τα πέταλα των λουλουδιών. Από αυτά γίνεται εκχύλισμα που χρησιμοποιούνται στην παρασκευή λικέρ, χωρίς την προσθήκη χρωστικής ουσίας. Το ποτό συσκευάζεται σε φιάλες διαφορετικών σχεδίων και μεγεθών από 0,40- 0,700 λίτρα.
- **Λικέρ από το φλοιό.** Ο καρπός αποφλοιώνεται και από τον φλοιό γίνεται εκχύλισμα που χρησιμοποιείται στην παρασκευή του λικέρ με τη προσθήκη χρωστικής ουσίας. Η περιεκτικότητα σε αλκοόλ είναι 25%. Το ποτό συσκευάζεται σε φιάλες διαφορετικού μεγέθους και σχεδίου από 0,40 –0,700 λίτρα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΚΟΥΜΚΟΥΑΤ

Οι ασθένειες που έχουν παρατηρηθεί στην Κέρκυρα είναι οι ακόλουθες: Κομμίωση λαιμού (*P. parasitica* και *P. citrophthora*), Μελάνωση (*Diaporthe citri*), Σήψη καρπών και βλαστών από *Phomopsis* (*Phomopsis citri*), Κομμίωση (*Diplodia natalensis*), Ψώρα (*Elsinoe fawcetti*), Ελαιώδης κηλίδωση (*Mycosphaerella citri*) και Κορυφοξήρα (*Phoma tracheiphila*). Οι υπόλοιπες που δεν έχουν εμφανιστεί στη Κέρκυρα αναφέρονται σε δημοσιεύσεις στη διεθνή βιβλιογραφία.

### 2.1. ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

#### 2.1.1. ΚΟΜΜΙΩΣΗ ΤΟΥ ΛΑΙΜΟΥ (1, 3, 4, 9, 12)

##### *Phytophthora spp.*

Διάφορα είδη του γένους *Phytophthora*, είναι δυνατόν να προκαλέσουν σοβαρές ασθένειες στο κουμ-κουάτ οι οποίες μεταδίδονται από το έδαφος. Η διάδοση αυτών των μυκήτων είναι ευρύτατη σε ολόκληρο τον κόσμο.

Είναι δε υπεύθυνοι για ζημιές τόσο σε ξηρικές καλλιέργειες όσο και σε περιοχές που δέχονται μεγάλες βροχοπτώσεις. Η κομμίωση προσβάλλει το Κουμ-κουάτ, τη λεμονιά, τη πορτοκαλιά, την κιτριά και τη φράππα ενώ η νεραντζιά είναι ανθεκτική στην ασθένεια. Στη Κέρκυρα ύστερα από παρατηρήσεις ετών έχει παρατηρηθεί ο *P.citrophthora*. Η τρίφυλλη πορτοκαλιά (*P. trifoliata*) είναι το πιο ανθεκτικό είδος, μαζί με τη μανταρινιά, ποικιλία Cleopatra, ενώ πιο ευπαθής είναι η λεμονιά.

##### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

Τα πιο χαρακτηριστικά συμπτώματα εμφανίζονται στις ρίζες και στο λαιμό των δένδρων, με τη μορφή σκουρόχρωμων, ελλειψοειδών, βυθισμένων αλλοιώσεων και προκαλούν ασθένειες στα μέρη των δέντρων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με το έδαφος. Η αλλοίωση ξεκινάει από το λαιμό και μπορεί να επεκταθεί προς τα πάνω μέχρι ύψους 60 cm επί του κορμού και προς τα κάτω



στις κεντρικές ρίζες. Η προσβολή συμβαίνει μέσω πληγών ή ρωγμών του κορμού. Ο μύκητας αναπτύσσεται μέσα στο κάμβιο, επιφέροντας νέκρωση η οποία συνήθως ακολουθείται από έκκριση άφθονου κόμμεος. Όταν αφαιρεθεί ο φλοιός στο σημείο της προσβολής παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός ο οποίος αφορά όλη την αλλοίωση. Μεταξύ δε των αλλοιωμένων καστανόχρωμων ιστών και των υγιών παρεμβάλλεται λωρίδα ιστών ανοιχτοκίτρινου χρώματος. Η αλλοίωση είναι δυνατόν να περιβάλλει ολόκληρο τον κορμό προκαλώντας τη ξήρανση του δένδρου. Στην κόμη του δένδρου λίγες εβδομάδες ή μήνες μετά την προσβολή στη βάση του κορμού, εμφανίζεται έντονη χλώρωση στα φύλλα η οποία ξεκινάει από το κεντρικό νεύρο. Τα φύλλα αποκτούν τραχεία υφή, και σε προχωρημένη προσβολή παρατηρείται ξήρανση και έντονη φυλλόπτωση με αποτέλεσμα τα άκρα των βλαστών να εμφανίζονται γυμνά.



**Εικόνα 2.1.** Σκουρόχρωμες βυθισμένες αλλοιώσεις και νέκρωση των κλάδων σε ολόκληρο τον κορμό του δέντρου από προσβολή του *P.parasitica* (αριστερά). Ο βιολογικός κύκλος των μυκήτων του γένους *P. parasitica*. (δεξιά) (ΠΗΓΗ: Φυτοπροστασία, θρέψη, γεωργία και ανάπτυξη, ετήσια ειδική έκδοση. Τεύχος 7(30) Οκτώβριος 1993.)

Τα συμπτώματα στα φύλλα εμφανίζονται στην ίδια πλευρά με την αλλοίωση στον κορμό. Η ασθένεια προσβάλλει και τα ριζικά τριχίδια προξενώντας σήψεις και απώλεια του φλοιού τους, έτσι μένουν μόνο με το ξύλο. Οι σηψιρριζίες αυτές όταν εκδηλώνονται σε ιδιαίτερα ευπαθή είδη μπορούν να έχουν ως αποτέλεσμα τη εξασθένηση των δένδρων και σοβαρές απώλειες στην παραγωγή σε μεγάλης ηλικίας οπωρώνες. Οι μύκητες του γένους *Phytophthora* μπορούν επίσης να προσβάλλουν τους καρπούς, προκαλώντας τη γνωστή καστανή σήψη.

Τις χρονιές μάλιστα, όπου στη διάρκεια του φθινοπώρου και του χειμώνα πέφτουν αρκετές βροχές και με ειδικές συνθήκες εδάφους, μπορεί να παρατηρηθεί και καθολική απώλεια της παραγωγής. Πέρα από αυτό όμως, η ασθένεια είναι δυνατόν να παρατηρηθεί και στην αποθήκη εάν είχε πραγματοποιηθεί προσβολή κατά τη συγκομιδή των καρπών.

## ΑΙΤΙΟ

Τα πιο συνηθισμένα και σημαντικότερα είδη του γένους *Phytophthora* που προσβάλλουν το Κουμ-κουάτ είναι τα *P. parasitica* Dastur και *P. citrophthora* (RE. Sm. & E.H. Sm.) Leonian. Το είδος *P. parasitica* είναι ευρέως διαδεδομένο στις περισσότερες εσπεριδοπαραγωγικές χώρες και είναι υπεύθυνο για την εμφάνιση σήψεων στη βάση του κορμού αλλά και στις ρίζες ενώ σπάνια προκαλεί προσβολές πολύ ψηλά στον κορμό. Το είδος *P. citrophthora* προσβάλλει συχνότερα από το *P. parasitica* τα υπέργεια μέρη του φυτού και είναι συνήθως υπεύθυνο για την εκδήλωση της καστανής σήψης στους καρπούς. Τα είδη *P. hibernalis* Came και *P. syringae* (Kleb.) εντοπίζονται σε περιοχές με δροσερό, υγρό χειμώνα και είναι υπεύθυνα συνήθως για την εμφάνιση της καστανής σήψης. Δύο άλλα είδη που έχει αναφερθεί ότι προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή σε τροπικές περιοχές είναι τα *P. palmivora* (Butler) Butler και *P. citricola* Saw. Όλα τα προαναφερόμενα είδη ανήκουν στους Ωομύκητες στην τάξη Peronosporales, στην οικογένεια Pythiaceae. Πρόκειται για μύκητες εδάφους που διατηρούνται μέσα στο έδαφος για πολλά χρόνια με τα ωοσπόρια ή τα χλαμυδοσπόριά τους ή πάνω στους προσβεβλημένους ιστούς με τη μορφή μυκηλίου ή με τα

ζωοσποριάγγειά τους.



**Εικόνα 2.2.** Έντονη χλώρωση του φυλλώματος δένδρου που έχει προσβληθεί από *Phytophthora*. (ΠΗΓΗ: Compendium of Citrus Diseases.)

## **ΒΙΟΛΟΓΙΑ-ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ**

Τα είδη του γένους *Phytophthora* είναι ενδημικά των περισσότερων εδαφών στα οποία καλλιεργούνται Κουμ-κουάτ. Η αγενής αναπαραγωγή τους γίνεται με τα ζωοσπόρια τα οποία παράγονται από χαρακτηριστικά, καλά διαφοροποιημένα, λεμονοειδή ζωοσποριάγγεια. Τα ζωοσπόρια είναι αυτά που πραγματοποιούν τη μόλυνση. Τα πολυάριθμα είδη του γένους *Phytophthora* που απαντώνται στις διάφορες περιοχές, οι διαφορετικές απαιτήσεις θερμοκρασίας για κάθε είδος ξεχωριστά μέσα στην ίδια περιοχή και η διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με τη βιολογία αυτών των παθογόνων, εξασφαλίζουν μια σταθερή ενεργό παρουσία αυτών των μυκήτων στο έδαφος, δημιουργώντας ένα συνεχή και έτοιμο να εκδηλωθεί κίνδυνο στις καλλιέργειες που δεν είναι άλλωστε οι μόνες που μπορούν να προσβληθούν από αυτούς τους παθογόνους οργανισμούς.

Το έδαφος, στη διαδικασία εξάπλωσης του παθογόνου, αντιπροσωπεύει το βασικό υπόστρωμα για τις μολύνσεις που θα πραγματοποιηθούν στο ριζικό σύστημα, αλλά και στο σημείο χαμηλά στον κορμό και στα φύλλα του φυτού. Όταν αυτά τα παθογόνα περνάνε από το έδαφος στα φύλλα, στους καρπούς, στα άνθη, στους κλαδίσκους του φυτού πραγματοποιείται ένας υπερβολικός πολλαπλασιασμός του μολύσματος το οποίο διαμέσου του μολυσμένου υλικού

(καρποί και φύλλα ειδικά) επιστρέφει ξανά στο έδαφος. Οι πιθανότητες πολλαπλασιασμού και αναπαραγωγής του μύκητα επηρεάζονται κυρίως από την παρουσία νερού στο έδαφος, αλλά επηρεάζονται και από τη θρέψη, τον αερισμό, το ΡΗ, την παρουσία ή όχι μυκοστατικών ουσιών οι οποίες παράγονται από άλλους μικροοργανισμούς του εδάφους και τη θερμοκρασία. Η τελευταία λόγω των διαφορετικών απαιτήσεων που εμφανίζουν τα διαφορετικά είδη του γένους *Phytophthora* παίζει καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία της εποχιακής ενεργοποίησης αυτών των παθογόνων.

Ωστόσο, οι μεγάλες δυνατότητες προσαρμογής ακόμη και σε μη ευνοϊκές συνθήκες επιτρέπουν σ' αυτά τα παθογόνα να περνούν εύκολα από την παρασιτική στη σαπροφυτική δράση και αντίστροφα. Επίσης οι διαφορετικοί τύποι σπορίων (χλαμυδοσπόρια, ωοσπόρια), που αυτοί οι μικροοργανισμοί είναι ικανοί να παράγουν, παρέχουν σημαντικές ικανότητες αντίστασης και στις πιο αντίξοες συνθήκες, παίζοντας έτσι ένα σημαντικό ρόλο στην επιβίωση αυτών των μυκήτων μέσα στο έδαφος. Η ανθεκτικότητα του Κουμ-κουάτ, από τους μύκητες του γένους *Phytophthora* εξασθενεί από τη στιγμή που θα εμβολιαστεί με τις καλλιεργούμενες ποικιλίες και επιπλέον μπορεί να μειωθεί λόγω λανθασμένων αγρονομικών επιλογών. Άλλες αιτίες που μειώνουν την αξία του υποκειμένου οφείλονται στην ύπαρξη διαφορετικών κλώνων που δεν έχουν πάντα τα χαρακτηριστικά ανθεκτικότητας στα είδη του γένους *Phytophthora*, στη μη χρησιμοποίηση σποροφύτων που να εγγυώνται την ταυτότητα του υποκειμένου δηλαδή στην έλλειψη πιστοποιημένου φυτικού υλικού, από τη μη εφαρμογή βασικών κανόνων φυτωριακής τεχνικής, (εφόσον τηρούνταν θα πραγματοποιούνταν μια επιλογή δενδρυλλίων με απομάκρυνση των σκάρτων και των μεταλλαγμένων από το σπορείο, με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια ομοιομορφία των δενδρυλλίων με τα ίδια γενετικά χαρακτηριστικά και συνεπώς και την ίδια ανθεκτικότητα με τα μητρικά φυτά).



**Εικόνα 2.3.** Ποικιλία γλυκοπορτοκαλιάς, εμβολιασμένη πάνω σε υποκείμενο τραχύκαρπης λεμονιάς, η οποία εμφανίζει συμπτώματα προσβολής από *Phytophthora* στο τμήμα πάνω και κάτω από το σημείο εμβολιασμού.

(ΠΗΓΗ: Φυτοπροστασία, θρέψη, γεωργία και ανάπτυξη, ετήσια ειδική έκδοση. Τεύχος 7(30) Οκτώβριος 1993.)

Η επιπολαιότητα με την οποία στο παρελθόν αντιμετωπίστηκε το πρόβλημα της επιλογής του εδάφους για την καλλιέργεια του Κουμ-κουάτ , ξεχνώντας τις περισσότερες φορές ότι πρέπει να λάβουμε υπόψη μας μερικά απαραίτητα εδαφολογικά χαρακτηριστικά και ακόμη τις προπαρασκευαστικές εργασίες οργώματος, ισοπέδωσης, αποστράγγισης κ.λ.π. οδηγεί συχνά σε φυτοπαθολογικά προβλήματα που αφορούν το ριζικό σύστημα. Ωστόσο πολύ συχνά προστίθεται και η εσφαλμένη εφαρμογή της αρδευτικής πρακτικής δηλαδή οι χρησιμοποιούμενες ποσότητες νερού, ο αριθμός ποτισμάτων και η μέθοδος άρδευσης.

Τα παραπάνω εξασθενούν το ριζικό σύστημα με αποτέλεσμα να προσδιορίζεται μια έμμεση ευαισθησία ακόμα και σε ανθεκτικά υποκείμενα. Το ριζικό σύστημα του Κουμ-κουάτ, γνωστό για τις υψηλές απαιτήσεις του σε οξυγόνο, υπόκειται εύκολα στα φαινόμενα εκφυλισμού εξαιτίας των νεροκρατημάτων του εδάφους και συνεπώς υποκύπτει με μεγάλη ευκολία στις προσβολές από *Phytophthora* , ενώ ταυτόχρονα ο μύκητας βρίσκει τις κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη του. Ένας άλλος παράγοντας που μπορεί να επιδράσει αρνητικά πάνω στην

ανθεκτικότητα, εξασθενίζοντας το ριζικό σύστημα, είναι το ασυμβίβαστο εμβολίου - υποκειμένου που δημιουργείται μεταξύ της νεραντζιάς και ορισμένων ειδών και ποικιλιών, όπως το Κουμ-κουάτ, η λεμονιά, η κιτριά και το περγαμόντο. Επίσης, στις αιτίες έμμεσης ευαισθησίας θα πρέπει να προστεθούν και εκείνα τα φαινόμενα της σηψιρριζίας που παρατηρούνται σε παλιά δένδρα όπου μερικές λανθασμένες καλλιεργητικές πρακτικές, κύρια το κακό κλάδεμα και η υπερβολική άρδευση, ανατρέπουν την ισορροπία, που υπήρχε μεταξύ του υπέργειου τμήματος και του ριζικού συστήματος. Επίσης το μεγάλο βάθος φύτευσης, ο χαμηλός εμβολιασμός, οι ζημιές που προκαλούνται στις διακλαδώσεις των ριζών και στον κορμό από τα καλλιεργητικά μηχανήματα, το παράχωμα του κορμού και τα πολλά ζιζάνια γύρω απ' αυτόν, το βρέξιμό του με την κατευθυνόμενη άρδευση, ειδικά όταν μεταξύ υποκειμένου και εμβολίου δεν υπάρχει καλή συγγένεια, η ανάπτυξη των δενδρουλλίων σε φυτώριο στο οποίο χρησιμοποιείται γενική κατάκλιση όλες αυτές είναι συνθήκες που προδιαθέτουν αρνητικά την υγιεινή κατάσταση των φυτών, ειδικά σε εδάφη με υψηλά ποσοστά μολύσματος. Κατά τον ίδιο τρόπο, για την καστανή σήψη των καρπών αποκτούν μεγάλη σημασία παράγοντες που σχετίζονται με το κλίμα και με την εφαρμογή ορισμένων καλλιεργητικών τεχνικών τόσο κατά την εκδήλωση της ασθένειας όσο και κατά τη φάση της επιδημιολογίας. Οι βροχές στη διάρκεια του φθινοπώρου και του χειμώνα, που πέφτουν με μεγάλη ένταση πάνω στο γυμνό από χόρτα έδαφος λόγω πρόσφατης καλλιέργειας ή λόγω ακαλλιέργειας του εδάφους βοηθούν τα ζωοσπόρια που αναπτύχθηκαν στο έδαφος να εκτιναχθούν στα χαμηλά μέρη του φυλλώματος με συνέπεια τη μόλυνση των καρπών, των φύλλων και των κλαδίσκων. Με τις προαναφερόμενες συνθήκες βροχής, οι ζημιές που προκαλούνται από τη μόλυνση αφορούν μονάχα τους καρπούς που βρίσκονται στα χαμηλά κλαδιά και γενικά μέχρι ένα μέτρο περίπου πάνω από το έδαφος. Στα Κουμ-κουάτ ανοικτών περιοχών, που είναι εκτεθειμένα σε ανεμοθύελλες, μπορεί να συμβεί εξάπλωση του μολύσματος ακόμη και στα ψηλά μέρη του φυτού. Τα ίδια αποτελέσματα μπορούν να παρατηρηθούν επίσης και σε Κουμ-κουάτ, χαμηλών περιοχών, όταν εκδηλώνονται ανεμοστρόβιλοι. Μια τέτοια εξάπλωση του μολύσματος, πάνω σ'

ολόκληρο το φυτό, εκδηλώνεται ευκολότερα όταν πρόκειται για μολύνσεις από το μύκητα *Phytophthora hibernalis*. Η παρουσία χόρτων στο έδαφος, τα οποία αποτρέπουν την αναπήδηση σταγόνων βροχής, εμποδίζει το μόλυσμα να φτάσει στα χαμηλά μέρη του φυτού και από αυτά, ενδεχομένως, να εξαπλωθεί μέχρι την κορυφή. Άλλοι παράγοντες που ευνοούν την εξάπλωση της ασθένειας είναι η πυκνή φύτευση και το παραμελημένο κλάδεμα των φυτών, που διευκολύνουν τη συγκράτηση της υγρασίας και εμποδίζουν την άμεση διείδυση των ηλιακών ακτινών.

## ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Οι περισσότερες από τις συνήθως καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι μέτρια έως πολύ ευπαθείς στην προσβολή από την κομμίωση. Το Κουμ-κουάτ είναι πολύ ευπαθές. Η ποικιλία της πορτοκαλιάς Valencia είναι γενικά περισσότερο ανθεκτική από τις ποικιλίες Navel. Οι περισσότερες μανταρινιές και τα υβρίδια τους είναι ανθεκτικότερες από τις πορτοκαλιές αλλά ορισμένες φορές προσβάλλονται έντονα. Από τα υποκείμενα που συνήθως χρησιμοποιούνται, η τρίφυλλη πορτοκαλιά είναι σχεδόν απρόσβλητη στην ασθένεια. Υψηλό βαθμό ανθεκτικότητας επιδεικνύει επίσης η μανταρινιά Swingle και σε μικρότερο βαθμό η μανταρινιά Cleopatra και οι ξινόπορτοκαλιές. Τα υποκείμενα Troyer (το οποίο προήλθε από σπερματοβλάστησης της Washington navel γονιμοποιηθείσης υπό γύρεως της *Poncirus* και *phytophthora*), Carrizo Citranges (το οποίο είναι διασταύρωση μεταξύ *Poncirus* και πορτοκαλιάς) και οι περισσότερες επιλογές Rough lemon (τραχύκαρπη λεμονιά) είναι ανθεκτικά στην κομμίωση του λαιμού και μπορούν να φυτευτούν σε τοποθεσίες όπου υπάρχει καλή αποστράγγιση. Τα υποκείμενα γλυκοπορτοκαλιάς και ορισμένα της τραχύκαρπης λεμονιάς είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στην προσβολή.

Πολλά προβλήματα σε καλλιέργειες κουμ-κουάτ που οφείλονται στους μύκητες του γένους *Phytophthora* μπορούν ν' αποφευχθούν με την προμήθεια φυτωριακού υλικού απαλλαγμένου από το μόλυσμα. Συστήνεται η εμβάπτιση του σπόρου των ξινών σε θερμό νερό (52° ) για 10 λεπτά για την εξάλειψη του παθογόνου.

Για τα σπορεία και τα φυτώρια συστήνεται η απολύμανση με ατμό ή με καπνογόνα όπως το methamsodium, ή άλλα σκευάσματα ή η εγκατάσταση τους σε καθαρά εδάφη. Μολονότι ο καπνισμός του εδάφους είναι ωφέλιμος από πολλές απόψεις, ωστόσο είναι δυνατόν να εξαφανίσει μύκητες που σχηματίζουν μυκόρριζες και να προκαλέσει ανασχεση της ανάπτυξης των φυταρίων. Η εφαρμογή από εδάφους metalaxyl ή οι ψεκασμοί του φυλλώματος με phosethylal είναι χρήσιμες πρακτικές για την αντιμετώπιση της ασθένειας στα φυτώρια. Θα πρέπει να ληφθούν μέτρα υγιεινής και προληπτικά μέτρα για την αποφυγή εισαγωγής του παθογόνου στα φυτώρια. Το έδαφος μπορεί να μολυνθεί μέσω της μεταφύτευσης φυταρίων ή φυτικού υλικού από προσβλημένες περιοχές, μέσω του εδαφικού ή τρεχούμενου νερού, μέσω του εξοπλισμού κατεργασίας του εδάφους και τέλος με τη μετακίνηση ανθρώπων ή ζώων. Ένα από τα πλέον αποτελεσματικά και ευρέως συνιστώμενα μέτρα αντιμετώπισης της ασθένειας είναι ο εμβολιασμός των δένδρων αρκετά ψηλά από την επιφάνεια του εδάφους και η φύτευση τους έτσι ώστε να μην σκεπάζεται το σημείο εμβολιασμού με χώμα. Επίσης το νερό της άρδευσης σε περίπτωση που αυτή γίνεται με κατάκλιση δεν θα πρέπει να διαβρέχει το σημείο εμβολιασμού. Εφόσον είναι δυνατόν, ο κορμός και ο χώρος κάτω απ' το δένδρο θα πρέπει να διατηρούνται στεγνοί και καθαροί. Οι εκτοξευτήρες εάν ακολουθείται αυτή η μέθοδος άρδευσης, θα πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοια θέση ώστε ο κορμός να μην βρέχεται για παρατεταμένα χρονικά διαστήματα. Θα πρέπει επίσης να αποφεύγονται οι ζημιές στον κορμό από διάφορα εργαλεία. Το έδαφος γύρω απ' τα δένδρα θα πρέπει να διατηρείται καθαρό από ζιζάνια με τη χρήση ζιζανιοκτόνων ώστε να αποφεύγονται οι ζημιές στον κορμό από μηχανικά μέσα. Η δημιουργία αναχωμάτων και τα μονωτικά υλικά που χρησιμοποιούνται για προστασία από τους παγετούς είναι δυνατό να δημιουργήσουν ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη της σήψης εάν εξαιτίας τους έχουμε νεροκρατήματα ή υπερβολική υγρασία για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Τα αναχώματα θα πρέπει να καταστρέφονται μόλις περάσει ο κίνδυνος από τους παγετούς. Εάν χρησιμοποιούνται υλικά κάλυψης θα ήταν προτιμότερο αυτά να μην απορροφούν νερό και καλά θα ήταν τα δένδρα να ξεσκεπάζονται περιοδικά



και να ελέγχονται για προσβολές στο λαιμό. Η προσβολή μπορεί να παρεμποδιστεί με την επάλειψη του κορμού με χαλκούχα μυκητοκτόνα ή με την εφαρμογή διά συστηματικών μυκητοκτόνων όπως το metalaxyl ή το phosethylal, τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν είτε στο έδαφος, είτε με διαφυλλικούς ψεκασμούς, είτε με επάλειψη στον κορμό, είτε με εφαρμογή μέσω της άρδευσης, όχι μόνο θεραπευτικά αλλά και προληπτικά. Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της προσβολής απαιτείται η έγκαιρη ανίχνευση της, γεγονός ιδιαίτερα δύσκολο στους μεγάλους σπρωρώνες. Έτσι, ο έλεγχος της ασθένειας εξαρτάται κυρίως από τη λήψη προληπτικών μέτρων που αφορούν καλλιεργητικές τεχνικές σε συνδυασμό με χρήση χημικών μέσων. Η εφαρμογή metalaxyl και phosethylal σε σπρωρώνες μεγάλης ηλικίας είναι δυνατόν να μειώσει τις απώλειες που προκαλεί η ασθένεια αλλά οι συνθήκες κάτω από τις οποίες μπορεί να γίνει η εφαρμογή αυτών των σκευασμάτων, οι αποτελεσματικότερες δόσεις και οι μέθοδοι εφαρμογής δεν έχουν ακόμα καθοριστεί.

## **2.1.2 ΜΕΛΑΝΩΣΗ (1, 2, 5, 9, 12)**

### ***Diaporthe citri Wolf (συν. D. Medusaea Nits.)***

Η ασθένεια της μελάνωσης μπορεί να παρατηρηθεί σε όλο τον κόσμο όμως αποτελεί σοβαρό πρόβλημα μόνο σε περιοχές που φέρουν τις κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες για την ανάπτυξή της. Στις περιοχές αυτές, διατηρούνται υψηλές θερμοκρασίες αλλά και υψηλή βροχόπτωση στα αρχικά στάδια ανάπτυξης του φρούτου. Η μελάνωση έχει παρατηρηθεί στην Κέρκυρα σε καλλιέργεια Κουμ-κουάτ αλλά όχι σε μεγάλο βαθμό.

### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

Τα συμπτώματα της μελάνωσης εμφανίζονται μια εβδομάδα μετά από τη μόλυνση, ως μικρές καφέ χρώματος βυθισμένες κηλίδες στα φύλλα και τους καρπούς. Περιβάλλονται από ένα κίτρινο δαχτυλίδι ή ένα φωτοστέφανο. Αργότερα, στους χαλασμένους ιστούς εμφανίζεται μία παχύρρευστη κομμωδής ουσία που γίνεται καφέ και σκληραίνει και το φωτοστέφανο εξαφανίζεται.

Τα συμπτώματα της μελάνωσης σε Κουμ-κουάτ τείνουν να ακολουθήσουν ένα μοτίβο ραβδώσεων από την κορυφή προς το κατώτατο σημείο των καρπών, παρόμοιο με το σχέδιο που διαγράφεται από την ροή του νερού όταν αυτή περνά από το δέρμα. Οι καρποί που μολύνονται στο αρχικό στάδιο της ανάπτυξής τους, μπορούν να παραμείνουν σε μικρό μέγεθος (νανισμός) και να πέσουν πρόωρα από το δέντρο. Οι καρποί που μολύνονται όταν είναι σχεδόν ώριμοι, είναι περισσότερο ανθεκτικοί στην μόλυνση. Το κύριο σύμπτωμα είναι μικρά καφετί τραύματα στην φλούδα του καρπού.

## **ΒΙΟΛΟΓΙΑ – ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ**

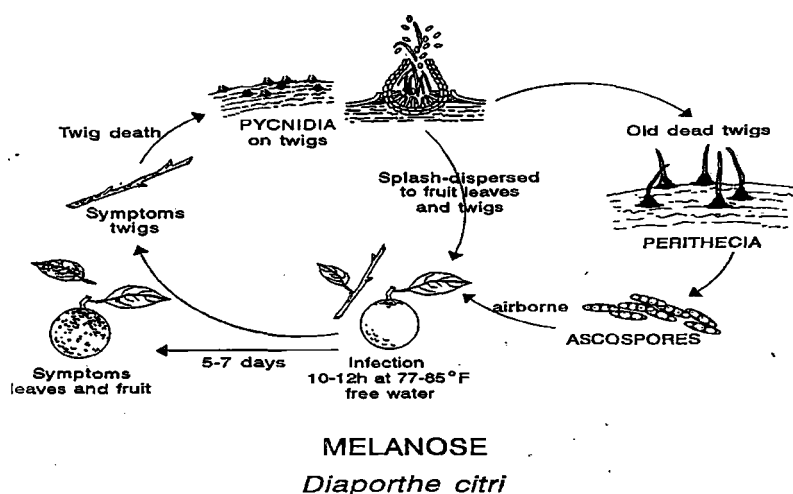
Το παθογόνο αίτιο της μελάνωσης είναι ο μύκητας *Diaporthe citri*. Τα δέντρα είναι ευπαθή για λίγους μόνο μήνες μετά τη πτώση των πετάλων. Η ένταση της ασθένειας καθορίζεται κυρίως από την ποσότητα του νεκρού ξύλου που παραμένει σε σκιερά σημεία του σπρωώνα και το χρονικό διάστημα που τα φρούτα παραμένουν υγρά μετά από τις βροχοπτώσεις ή την άρδευση μέσω ψεκαστήρων. Η θερμοκρασία είναι ακόμα ένας καθοριστικός παράγοντας. Από τη στιγμή που ένα σπόριο προσγειωθεί στα υγρά φύλλα ή στον ιστό του φρούτου, θα πρέπει να παραμείνει υγρό για μερικές ώρες προκειμένου να αρχίσει η ασθένεια.

Στους 15° C, 18-24 ώρες υγρασίας είναι απαραίτητες προκειμένου να μεταδοθεί η ασθένεια, αλλά στους 25° C μόλις 10-12 ώρες είναι αρκετές. Τα δέντρα νεαρής ηλικίας υποφέρουν λιγότερο από μελάνωση από αυτά της προχωρημένης ηλικίας λόγω του ότι διαθέτουν λιγότερο νεκρό ξυλώδη ιστό.

Ο μύκητας αναπαράγεται σε νεκρά κλαδιά και ειδικά σε αυτά που μόλις έχουν νεκρωθεί. Για αυτό το λόγο η απομάκρυνση των νεκρών ξυλωδών ιστών αποτελεί βασικό κομμάτι στην προσπάθεια ελέγχου της ασθένειας.

Ο μύκητας παράγει δύο ειδών σπόρια. Τα σπόρια του πρώτου είδους είναι πολυάριθμα και δεν μπορούν να ταξιδέψουν σε μεγάλες αποστάσεις. Μεταφέρονται κυρίως μέσω των σταγόνων της βροχής. Τα μολυσμένα νεκρά κλαδιά στα υψηλότερα μέρη του δέντρου είναι ικανά να προκαλέσουν, εφόσον δεν απομακρυνθούν, μόλυνση υψηλής έντασης στους κατώτερους κλάδους.

Τα σπόρια του δεύτερου είδους είναι περισσότερο σπάνια στην εμφάνισή τους και μεταφέρονται μέσω του ανέμου. Τα σπόρια αυτά είναι πιθανό να προκαλέσουν εμφάνιση της ασθένειας, εάν σωροί από νεκρό ξύλο κυματίζουν αφήνονται στο έδαφος του οπωρώνα ή γύρω από αυτόν.

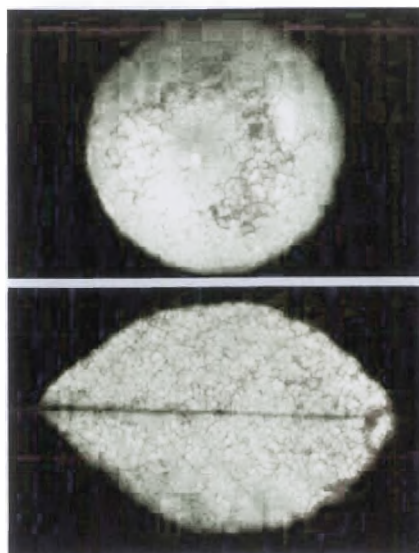


**Εικόνα 2.4.** Ο κύκλος της ασθένειας της μελάνωσης, που προκαλείται από τον μύκητα *Diaporthe citri*.

(ΠΗΓΗ: [www.ifas.ufl.edu/crec-websites/pathology/Melanose%Disease%20Cycie.htm](http://www.ifas.ufl.edu/crec-websites/pathology/Melanose%20Disease%20Cycie.htm))

## ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Η μελάνωση ελέγχεται συνήθως με μια ενιαία εφαρμογή μυκητοκτόνου μετά από την άνθιση ή την πτώση των πετάλων και πριν η διάμετρος των καρπών φτάσει τα 1,25 cm. Μετά από μία ιδιαίτερα υγρή άνοιξη, μια δεύτερη εφαρμογή μπορεί να κριθεί αναγκαία. Τα δέντρα πρέπει να ψεκαστούν για τον έλεγχο της μελάνωσης την άνοιξη που ακολουθεί μετά από έναν παγετό. Οι προσπάθειες ελέγχου της ασθένειας μέσω χημικών σκευασμάτων, στους βαριά μολυσμένους οπωρώνες, πιθανόν να πρέπει να συνδυαστούν με συμπληρωματικές εργασίες κλαδέματος και απομάκρυνσης των νεκρών κλάδων, προκειμένου να μειωθεί η ποσότητα του παθογόνου.

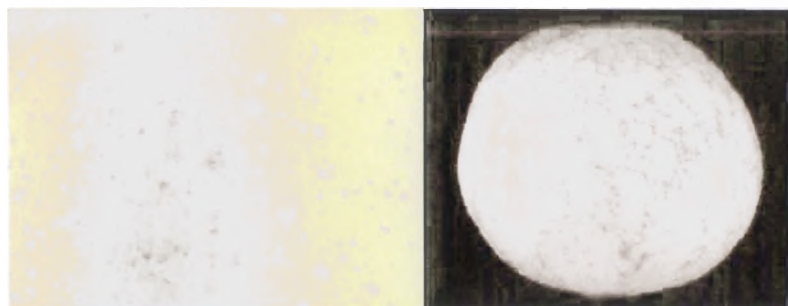


**Εικόνα 2.5.** Καφέ κηλίδες στο φύλλωμα και τους καρπούς από συμπτώματα μελάνωσης ( *Diaporthe citri* ). (ΠΗΓΗ: [www.vivaportal.com](http://www.vivaportal.com))

### **2.1.3. ΣΗΨΗ ΚΑΡΠΩΝ & ΒΛΑΣΤΩΝ ΑΠΟ *Phomopsis* (3, 5, 8, 9, 11)**

#### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

Στα αρχικά στάδια της μόλυνσης, η σήψη του βλαστού που προκαλείται από τον μύκητα *Phomopsis* είναι όμοια με αυτόν που προκαλείται από τον *Diplodia* χωρίς την απομόνωση και την καλλιέργεια του παθογόνου οργανισμού. Παρόλα αυτά, στην σήψη μίσχου από τον *Phomopsis*, ο μολυσμένος ιστός συρρικνώνετε, η προσβεβλημένη περιοχή παίρνει από μαύρο έως σκούρο καφέ χρώμα και διαμορφώνεται μια σαφή γραμμή που διαχωρίζει τον ασθενή από τον υγιή φλοιό. Ο *Phomopsis* σπάνια αυξάνεται γρήγορα μέσω του πυρήνα των φρούτων έτσι ώστε η σήψη να εκτίθεται και στις δύο άκρες. Συνήθως αναπτύσσεται μεταξύ του πυρήνα και του φλοιού έως ότου καλυφθούν ολόκληρα τα φρούτα. Το μικκύλιο που αναπτύσσεται στην επιφάνεια του καρπού μπορεί να αναπτυχθεί υπό συνθήκες αποθήκευσης με υψηλή υγρασία.



**Εικόνα 2.6.** Σκούρες καφέ κηλίδες στο καρπό από τη προσβολή του μύκητα *Phomopsis citri*.

(ΠΗΓΗ:[www.crec.ifas.ufl.edu/crecwebsites/pathology/Melanose%20Symptoms.htm](http://www.crec.ifas.ufl.edu/crecwebsites/pathology/Melanose%20Symptoms.htm))

## **ΒΙΟΛΟΓΙΑ – ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ**

Η αποσύνθεση του σημείου αποκοπής του μίσχου που βρίσκεται στους καρπούς προκαλείται από τον μύκητα *Phomopsis citri* ο οποίος αποτελεί το εγγενές στάδιο του μύκητα *D.citri*. Είναι ένα είδος φθοράς που εμφανίζεται συνήθως 10-20 ημέρες μετά από τη συγκομιδή. Τα σπόρια του μύκητα παράγονται σε πρόσφατα νεκρούς ξυλώδης ιστούς σε εξειδικευμένες δομές που αποκαλούνται πυκνίδια. Η αρχική μόλυνση αυτών των νεκρών κλάδων προκύπτει από αερομεταδιδόμενα σπόρια που παράγονται στα απορρίμματα που βρίσκονται στο χώμα. Παρόλα αυτά η μόλυνση των καρπών και η μετάδοση της ασθένειας σε αυτούς, προκύπτει κυρίως από τα σπόρια των οποίων η διασπορά από το νεκρό ξυλώδη ιστό πραγματοποιείται μέσω του νερού. Αυτά τα σπόρια μεταφέρονται μέσω του νερού της βροχής στα ανώριμα φρούτα κατά την διάρκεια των τελευταίων μηνών της άνοιξης αλλά και αυτών του καλοκαιριού. Σε ανώριμους καρπούς πρώιμης παραγωγής, η μόλυνση στην επιφάνεια των καρπών προκαλεί τον σχηματισμό μικρών φλυκταινών και η ασθένεια είναι γνωστή ως μελάνωση. Ο μύκητας επίσης δημιουργεί αποικίες στον νεκρό φυτικό ιστό στο σημείο αποκοπής του μίσχου όπου παραμένει ανενεργός μέχρι και μετά την συγκομιδή όπου μπορεί να προκαλέσει σήψη στο τελικό σημείο του μίσχου, πάνω στον καρπό. Ο μύκητας εισβάλλει το τελικό μέρος του μίσχου στον καρπό όταν προκύψουν σημάδια γήρανσης και η είσοδος του παθογόνου ευνοείται από τα φυσικά ανοίγματα που

δημιουργούνται κατά την κοπή του καρπού. Παραγωγή σπορίων σπάνια πραγματοποιείται σε μολυσμένους καρπούς, γι' αυτό η μετάδοση του παθογόνου μέσω του εξοπλισμού συντήρησης και συγκομιδής δεν είναι μεγάλο πρόβλημα, όπως συμβαίνει για παράδειγμα στην περίπτωση της πράσινης σήψης. Επίσης, η συγκεκριμένη ασθένεια δεν μεταδίδεται από μολυσμένους σε υγιείς καρπούς που μεταφέρονται συσκευασμένοι σε εμπορευματοκιβώτια.



**Εικόνα 2.7.** Μακροσκοπική εξέταση των σπορίων του *P.citri* τα οποία βγαίνουν από πυκνίδια σε νεκρά κλαδιά (αριστερά) και μικροσκοπική εξέταση των κονιδίων του μύκητα *P.citri* (δεξιά) που αποτελεί το εγγενές στάδιο του μύκητα *D. citri*. (ΠΗΓΗ:[www.ifas.ufl.edu/crec-websites/pathology/Melanose%Disease%20Cycle.htm](http://www.ifas.ufl.edu/crec-websites/pathology/Melanose%Disease%20Cycle.htm))

## ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Σωστές καλλιεργητικές πρακτικές που παράγουν υγιή δέντρα με την ελάχιστη δυνατή ποσότητα νεκρών κλάδων ή απομάκρυνση του νεκρού ξυλώδη ιστού μέσω κλαδέματος μπορούν να βοηθήσουν στον έλεγχο της ασθένειας. Η συγκομιδή με την χρήση χεριών αντί ψαλιδιών θα μειώσει την σήψη επειδή μερικοί από τους μίσχους που έχουν μολυνθεί θα αφαιρεθούν. Ψεκασμοί με μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της μελάνωσης θα μειώσουν την εξάπλωση του παθογόνου, χωρίς όμως να παρέχουν ικανοποιητικό έλεγχο της ασθένειας δίχως την πρόσθετη χρήση μυκητοκτόνων μετά τη συγκομιδή. Η αποθήκευση των φρούτων σε θερμοκρασία 12° C ή χαμηλότερη θα καταστείλει την ανάπτυξη της ασθένειας.

#### **2.1.4. ΚΟΜΜΙΩΣΗ (1, 2, 4, 8, 9)**

##### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

Τα συμπτώματα της κομμίωσης συνήθως εμφανίζονται σε συνδυασμό με την παρουσία τραυματισμένων ή νεκρών κλάδων. Το πιο χαρακτηριστικό σύμπτωμα της κομμίωσης είναι η άφθονη παραγωγή μίας λευκοκίτρινης, κομμιώδης-κολλώδης ουσίας (Εικ. 2.8.). Η κομμιώδης ουσία εκκρίνεται από τις κάθετες ρωγμές του φλοιού (Εικ. 2.9.) και κυλά κατά μήκος του κορμού ή κρέμεται από τους κλάδους, με την μορφή σταλακτιτών. Το ξύλο που βρίσκεται κάτω από τον προσβεβλημένο ιστό, έχει ροζ με πορτοκαλί χρωματισμό. Στο αρχικό στάδιο παραγωγή της ουσίας δεν παρουσιάζεται ξεφλούδισμα του φλοιού επί των τόπων όπου ο φλοιός είναι διαχωρισμένος (Εικ. 2.8.). Εντούτοις, το πρώτο στάδιο στη διαδικασία της επούλωσης είναι η αποβολή των λεπτών τμημάτων του νεκρού εξωτερικού φλοιού. Κατόπιν, ακολουθεί η ανάπτυξη του ιστού επούλωσης που παράγεται από τον φλοιό. Η επούλωση είναι μόνο προσωρινή και τα επουλωμένα τραύματα μπορεί πάλι να αρχίσουν να εκκρίνουν κομμιώδη ουσία και να διογκώνονται (Εικ.2.9.). Κατ' αυτό τον τρόπο, τα τραύματα μπορούν να περάσουν από επαναλαμβανόμενους κύκλους αποκατάστασης και υποτροπής, κατά τη διάρκεια των οποίων διογκώνονται σταδιακά και εκθέτουν όλο και περισσότερο ξύλο.



**Εικόνα 2.8 & 2.9.** Έκκριση λευκοκίτρινης κομμιώδης – κολλώδης ουσία υπό μορφή σταλάκτων από τις ρωγμές του φλοιού του δέντρο από προσβολή κομμίωσης. (ΠΗΓΗ: [www.fao.org](http://www.fao.org))



**Εικόνα 2. 10.** Κορμός δέντρου που έχει προσβληθεί από κομμίωση. Όταν ένα κομμάτι του φλοιού απομακρύνεται ώστε να εκτεθεί το φύλο (πάνω), άφθονη κόμμι που εντοπίζεται ανάμεσα στον φλοιό και το ξύλο, ρέει από τις ανοιχτές πληγές. Απομάκρυνση των εξωτερικών στρωμάτων του ξύλου (κάτω) δείχνει ότι υπάρχουν αποικίες κόμμης και μέσα στο ξύλο. (ΠΗΓΗ: [www.fso.org](http://www.fso.org))

Στα παλαιά, ανενεργά τραύματα (Εικ.2. 10) το ξύλο μένει εκτεθειμένο. Οι αποικίες της κομμιώδους ουσίας μπορούν να βρεθούν βαθιά μέσα στο ξύλο και η ουσία ταξιδεύει μια ιδιαίτερη μεγάλη απόσταση μέσα και κατά μήκος του ξύλου, έτσι ώστε οι αποικίες να μπορούν να ανεξαρτητοποιηθούν από το κοντινότερο ενεργό τραύμα που παράγει την ουσία. Το ξεφλούδισμα των φλοιών που συνδέεται με την διαδικασία της επούλωσης και η αποβολή των τμημάτων του νεκρού εξωτερικού φλοιού μπορεί να διακριθεί (Εικ. 2.11), αλλά δεν πρέπει να μπερδευτεί με αυτό του φολιδωτού φλοιού από rsorosis (Εικ. 2.12) ή με συμπτώματα "porcosh" (Εικ. 2.13). Επίσης, δεν θα πρέπει η ασθένεια να συγχυθεί με την κομμίωση από *phytophthora*.

Οι ανάπτυξη σε συνθήκες στρες, όπως οι ζημιές από παγετούς, η υψηλή στάθμη νερού, η συσσώρευση αλάτων και οι λανθασμένες καλλιεργητικές πρακτικές καθιστούν το φυτό ευπαθές στο παθογόνο.





**Εικόνα 2.11.** Σκάσιμο του φλοιού προκαλούμενο από κομμίωση σε δέντρο.  
(ΠΗΓΗ: [www.fao.org](http://www.fao.org))



**Εικόνα 2.12.** Τυπικά συμπτώματα σκασίματος του φλοιού από psorosis .  
(ΠΗΓΗ: [www.fao.org](http://www.fao.org))



**Εικόνα 2.13.** Κορμός στον οποίο διακρίνονται συμπτώματα psorosis. Μικρά κομμάτια του εξωτερικού φλοιού χαλαρώνουν, σπάνε και τελικά πέφτουν, αφήνοντας μικρές φλύκταινες ακάλυπτες. (ΠΗΓΗ: [www.fao.org](http://www.fao.org))

## ΑΙΤΙΟ

Πρόκειται για μία ασθένεια που δεν είναι και τόσο κοινή. Το παθογόνο αίτιο της κομμώσης προσδιορίστηκε μόλις πρόσφατα, στις αρχές της δεκαετίας του 80. Στη Φλώριδα, ο Godfrey (1946) και ο Childs (1953) είχαν αποδώσει την ασθένεια σε έναν ακτινομύκητα. Στο Τέξας, ο Olson και ο Waibel (1953) το απέδωσαν σε ένα στέλεχος του *Diplodia*. Στην Καλιφόρνια, οι Calavan και Christiansen (1961) πρότειναν ότι η ασθένεια μπορεί να οφείλεται σε έναν μη αναγνωρισμένο βασιδιομύκητα. Το 1963 ο Calavan εντόπισε δύο μύκητες που συνδέονται συνήθως με την ασθένεια. Ο ένας, ο μη αναγνωρισμένος μύκητας των Calavan και Christiansen (1958), διεισδύει από τις τομές του κλαδεύματος και από άλλα τραύματα και εισβάλλει στην ψίχα και την καρδιά του ξύλου. Το άλλο παθογόνο, το *Hendersonula toruloidea*, εισβάλλει στις πληγές και τις περιοχές που έχουν τραυματιστεί από παγετό ή υψηλές θερμοκρασίες. Υπάρχουν επίσης κάποια στοιχεία που δείχνουν ότι η ασθένεια συσχετίζεται με μια υψηλή συγκέντρωση των χλωριδίων στο χώμα. Πολύ έντονη είναι και η προσβολή του στη Κέρκυρα σε καλλιέργειες Κουμ-κουάτ .

Με βάση τις ακόλουθες παρατηρήσεις, ο μύκητας *Diplodia natalensis* (συνώνυμος του *Physalospora rhodina*) φαίνεται ότι είναι το παθογόνο αίτιο της κομμώσης. Ο *D. natalensis* απομονώθηκε με προσοχή από τον προσβεβλημένο ιστό και ακολούθως τα συμπτώματα της ασθένειας παρουσιάστηκαν επιτυχώς σε υγιή ιστό που εμβολιάστηκε με καλλιέργεια του μύκητα. Κατόπιν, ο μύκητας απομονώθηκε και η ασθένεια μεταδόθηκε μέσω του προσβεβλημένου ιστού, επιβεβαιώνοντας έτσι την μολυσματική φύση της ασθένειας. Η ανάπτυξη της ασθένειας προσδιορίστηκε μέσω εφαρμογών του μυκητοκτόνου benomyl.

## ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Διάφοροι παράγοντες που συμβάλουν στην ανάπτυξη τη ασθένειας έχουν προσδιοριστεί όπως είναι οι ζημιές από παγετούς, η ανεπαρκής στράγγιση και η συσσώρευση αλάτων. Τα αποδυναμωμένα και τραυματισμένα δέντρα φαίνονται να έχουν προδιάθεση στην ασθένεια. Δεν υπάρχει κανένα μέτρο εκτός από τις καλλιεργητικές πρακτικές που κρατούν τα δέντρα σε υψηλό επίπεδο σφριγηλότητας. Οι ορθές πρακτικές κλαδέματος μέσω των οποίων απομακρύνεται το τραυματισμένο από τον παγετό ξύλο και βοηθούν στην γρήγορη ανάρρωση, είναι ο καλύτερος τρόπος να αποτραπεί η ασθένεια.

Μόλις η μόλυνση εισβάλει στον κορμό του δέντρου είναι σχεδόν αδύνατο να αποβληθεί η ασθένεια με επέμβαση μέσω κλαδέματος. Η καταπολέμηση πρέπει να γίνεται μέσω της πρόληψης.

Τα κλαδέματα πρέπει να μειωθούν στο ελάχιστο και να εστιαστούν στους μικρούς κλάδους με διάμετρο όχι μεγαλύτερη από 25 χιλ.. Τα κλαδιά που κόπηκαν πρέπει να απολυμανθούν και αφού ξηραθούν να καλυφθούν με πίσσα. Στην Καλιφόρνια, διάλυμα carbolineum με περιεκτικότητα 2 τοις εκατό σε φαινόλες έχει συστηθεί ως απολυμαντικό για τις τομές κλαδέματος ενώ για την τελική επίστρωση στο απολυμασμένο ξύλο, ασφαλτος χαμηλού σημείου τήξης αναμεμιγμένη με ίση ποσότητα carbolineum. Επίσης, το άσπρισμα των κορμών και των κλάδων που θα μείνουν εκτεθειμένοι στον ήλιο (μετά από τη βαριά περικοπή) πρέπει να πραγματοποιηθεί με ένα μίγμα ψευδάργυρου – χαλκού – ασβέστη.

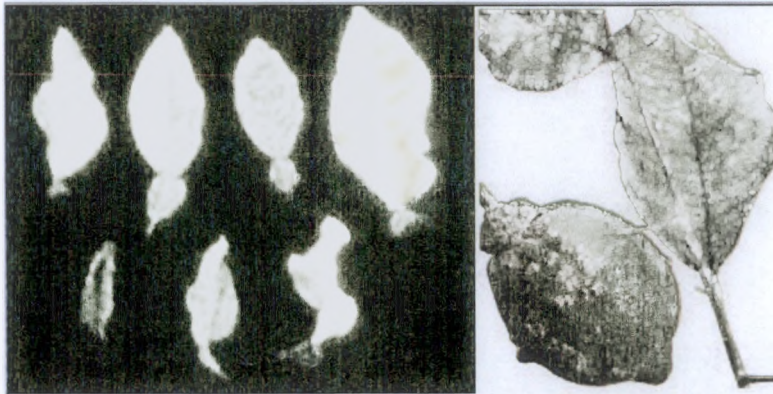
### **2.1.5. ΨΩΡΑ ΣΕ ΚΥΜΚΟΥΑΤ (1, 2, 3, 11, 18, 19)**

Η ψώρα προσβάλλει τους καρπούς, τα φύλλα αλλά και τα κλαδιά των ευπαθών ποικιλιών. Η ασθένεια πρέπει να ελέγχεται πρωτίστως στις περιπτώσεις των φρούτων που πρόκειται να διατεθούν ως φρέσκα στην αγορά. Η ψώρα αποτελεί σοβαρό πρόβλημα σε καλλιέργειες Κουμ-κουάτ στη Κέρκυρα.

#### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

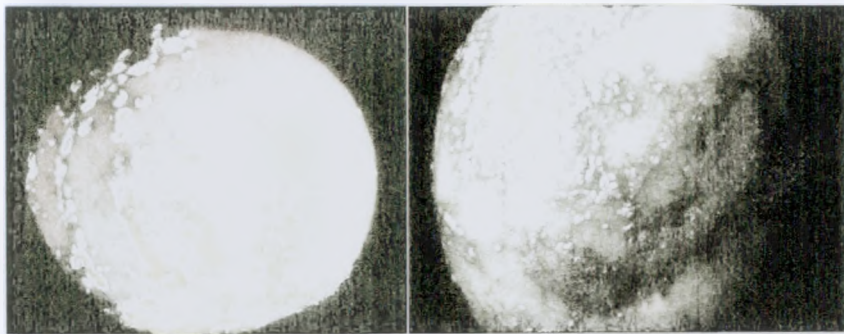
Τα συμπτώματα της ψώρας στα φύλλα του φυτού μπορούν να κάνουν την εμφάνισή τους από την τέταρτη μόλις ημέρα μετά την αρχική μόλυνση. Η ασθένεια πρωταρχικά εμφανίζεται με τη μορφή μικρών, κυκλικών κηλίδων, ανοιχτού πορτοκαλί χρώματος. Όσο το φύλλο αναπτύσσεται, οι μολύνσεις αυτές μετατρέπονται σε καθορισμένου σχήματος εξογκώματα που μοιάζουν με φλύκταινες στη μια πλευρά του φύλλου, με ένα κωνικό βαθούλωμα στην αντίθετη πλευρά. Τα τραύματα διακρίνονται μεμονωμένα ή ακαθόριστα ομαδοποιημένα. Οι λοφίσκοι αυτών των εξογκωμάτων που μοιάζουν με κηλίδες, συνήθως καλύπτονται από έναν φελλώδη ιστό, που μοιάζει με κρούστα, συνήθως ανοιχτόχρωμο αλλά μερικές φορές και σκούρου χρώματος, εφόσον αποικίζεται από άλλους μύκητες. Τα μολυσμένα σημεία συχνά αναπτύσσονται ταυτόχρονα και καλύπτουν μεγάλες περιοχές του φύλλου με μία φελλώδη κρούστα. Τα φύλλα που έχουν υποστεί βαριάς μορφής μόλυνση, δείχνουν ζαρωμένα, παραμορφωμένα και κατσαρωμένα έχοντας πολύ μικρή ομοιότητα με το κανονικό φύλλωμα. Στους καρπούς τα συμπτώματα της ασθένειας μπορούν διακριθούν επτά ημέρες μετά την αρχική μόλυνση. Η εκδήλωση της ασθένειας στους καρπούς ξεκινά σχηματίζοντας κηλίδες ακανόνιστου σχήματος ή συσσωματωμένες μάζες οι οποίες ποικίλουν από μπεζ έως ανοιχτό κίτρινο χρώμα, στους νεαρούς καρπούς, και γκριζόμαυρου έως λαδί χρώματος στους καρπούς μεγαλύτερης ηλικίας. Αυτή η αλλαγή στον χρωματισμό προκαλείται από σαπροφυτικούς μύκητες οι οποίοι αναπτύσσονται στην επιφάνεια του φελλώδη ιστού. Καρποί που δέχονται μεγάλη προσβολή σε πολύ νεαρή ηλικία συχνά

εξελίσσονται σε καρπούς ακανόνιστου σχήματος με ευκρινής φλύκταινες ή κωνικά εξογκώματα που επεκτείνονται στην επιφάνεια του καρπού. Στα κλαδιά, τα χαρακτηριστικά συμπτώματα της ασθένειας είναι η ανάπτυξη μικρών μαζών που μοιάζουν με φελλώδη εξογκώματα στην επιφάνεια τους. Οι νεαροί βλαστοί όπως και οι μίσχοι των νεαρών δέντρων, είναι αρκετά ευπαθής στην ψώρα και παρουσιάζουν τραύματα όμοια με αυτά των φύλλων.



**Εικόνα 2.14.** Συστροφή και παραμόρφωση φύλλων (αριστερά) εξογκώματα από φελλώδη κρούστα στον καρπό (δεξιά) από προσβολή ψώρας.

(ΠΗΓΗ: [www.dwpkultura.com](http://www.dwpkultura.com).)



**Εικόνα 2.15.** Αρχικά εξογκώματα από φελλώδη κρούστα στον καρπό από προσβολή ψώρας(*Elsinoe fawcetti*).

(ΠΗΓΗ: [www.dwpkultura.com](http://www.dwpkultura.com).)

## ΒΙΟΛΟΓΙΑ - ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Το παθογόνο αίτιο που προκαλεί την εκδήλωση της ψώρας είναι ο μύκητας *Elsinoe fawcetti* (ή *Sphaceloma fawcettii*). Μονάχα οι νεαροί ιστοί είναι ευπαθείς στην ασθένεια. Τα φύλλα αποκτούν ανοσία στη μόλυνση μόνο σε μερικές ημέρες ενώ τα φρούτα παραμένουν ευαίσθητα για περισσότερο από δύο μήνες. Ο αριθμός των διαθέσιμων σπορίων που είναι ικανά να μολύνουν τους ευαίσθητους ιστούς καθορίζει τον αριθμό τραυμάτων που προκύπτουν. Το νερό είναι ο σημαντικότερος παράγοντας που επηρεάζει την ένταση της ασθένειας και παίζει σημαντικό ρόλο στην παραγωγή, την διάδοση και την βλάστηση των σπορίων του παθογόνου. Τα σπόρια διασκορπίζονται κυρίως με την βροχόπτωση και την άρδευση αλλά σε κάποιο βαθμό και μέσω του αέρα.

Η δροσιά μπορεί να αποφέρει υψηλή παραγωγή σπορίων. Οι βέλτιστες θερμοκρασίες για την παραγωγή, την βλάστηση και την μόλυνση των σπορίων είναι 24-28° C. Παρόλα αυτά, η προσβολή μπορεί να πραγματοποιηθεί και σε θερμοκρασίες κάτω από τους 24° C, αν προκύψουν περίοδοι μακράς βροχόπτωσης.

Οι μολύνσεις των νεαρών καρπών από σπόρια, προκύπτουν από τα παλαιότερά τραύματα που υπέστησαν οι καρποί μέχρι να ξεχειμωνιάσει και είναι ακόμα ενεργά ή από οποιαδήποτε προσβολή από ψώρα προέκυψε στα αρχικά στάδια της άνοιξης. Τραύματα κατά την διάρκεια της αύξησης των βλαστών μπορούν να καταστήσουν το φυτό πολύ ευπαθές στην ασθένεια, ειδικά στην περίπτωση που υπάρχει έντονη βροχόπτωση ή άρδευση μέσω ψεκαστήρων στο κρίσιμο διάστημα της επέκτασης των φύλλων.

Η συχνότητα και η διάρκεια των ψεκασμών (ή της βροχόπτωσης), και όχι η θερμοκρασία, είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχή προσβολή του παθογόνου. Τα σπόρια διασκορπίζονται κυρίως μέσω της εκτίναξης των σταγόνων του νερού. Τα φύλλα είναι περισσότερο ευπαθή όταν προκύπτουν από οφθαλμό και αποκτούν ανοσία ώσπου να φθάσουν το 1/4 του τελικού πλάτους τους. Τα φρούτα παραμένουν ευπαθή για ένα διάστημα μέχρι και 8 εβδομάδες ή

μέχρι τα τέλη Μαΐου κατά τη διάρκεια ενός έτους κανονικής άνθισης.

Στα σπόρια του *E. fawcetti* αρκούν μικρές μονάχα περιόδοι πλούσιας υγρασίας ώστε να βλαστήσουν και να προκαλέσουν μόλυνση. Μια περίοδος της τάξεως των 2-3 ωρών πλούσιας υγρασίας είναι αρκετή για να πραγματοποιηθεί η προσβολή από σπόρια που μόλις έχουν απελευθερωθεί από το παθογόνο. Έτσι, οι περίοδοι υγρασίας που ακολουθούν την βροχόπτωση που έχει προκληθεί από ένα κρύο διάστημα, πολλές φορές διαρκούν τόσο ώστε να αποτρέψουν την μόλυνση.

Η γενικά υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης της ψώρας στις περιοχές με χαμηλότερο υψόμετρο, σε σύγκριση με τις υψηλότερες περιοχές, φαίνεται ότι οφείλεται στα μεγαλύτερα ποσοστά υγρασίας που διακρίνονται σε τέτοιες περιοχές και βοηθούν την παραγωγή σπορίων.

Η ψώρα μπορεί να προκαλέσει σφοδρές προσβολές κατά την διάρκεια των θερινών εκροών. Οι ιδιαίτερα υγρές περίοδοι του καλοκαιριού σε συνδυασμό με τις έντονες βροχοπτώσεις (ή την άρδευση μέσω ψεκαστήρων) και την υψηλή σχετική υγρασία, ευνοούν ιδιαίτερα την βλάστηση των σπορίων και την πραγματοποίηση της προσβολής από το παθογόνο. Η ανάπτυξη της ψώρας στους φυτικούς ιστούς τους καλοκαιρινούς μήνες, όχι μόνο προκαλεί εκτεταμένα τραύματα στο φυτό τα οποία επηρεάζουν την ανάπτυξή του, αλλά εξασφαλίζει σε πολύ μεγάλο βαθμό και τη διαχείμαση του παθογόνου.

## **ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ**

Οι ψεκασμοί που προορίζονται για έλεγχο της ψώρας ενδείκνυται κυρίως για καλλιέργειες που έχουν πρόσφατο ιστορικό με την ασθένεια. Στην περίπτωση που η ασθένεια στο παρελθόν ήταν υψηλής έντασης, είναι επιθυμητό να αποτραπεί η προσβολή στους αυξανόμενους βλαστούς που αναπτύσσονται πριν από την άνθιση, καθώς τέτοιες μολύνσεις μπορεί γρήγορα να αυξήσουν την ένταση της ασθένειας σε ποσοστό ικανό για να μολύνει τους καρπούς. Παραδοσιακά, δύο είναι τα προγράμματα καταπολέμησης που ακολουθούνται στην περίπτωση της ψώρας. Το πρώτο εφαρμόζεται νωρίς την άνοιξη όταν τα πρώτα άνθη έχουν κάνει την εμφάνισή τους και έχουν μέγεθος 5-7 cm. Αυτό το

πρόγραμμα μπορεί να εφαρμοστεί στην περίπτωση που η μόλυνση από την ασθένεια κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα από το προηγούμενο έτος. Το δεύτερο πρόγραμμα εφαρμόζεται κατά την πτώση των πετάλων. Η εφαρμογή ενός τρίτου ψεκασμού κρίνεται αναγκαία, περίπου τρεις εβδομάδες αργότερα, προκειμένου να ελεγχθούν η ψώρα και η μελάνωση. Είναι τελείως αναποτελεσματικό να προσπαθήσουμε να ελέγξουμε την ψώρα κατά την διάρκεια των καλοκαιρινών εκρών με τη χρήση μυκητοκτόνων.

Η ψώρα αποτελεί όλο και μικρότερο πρόβλημα όσο τα δέντρα γερνούν, όμως οι προληπτικοί ψεκασμοί συνεχίζουν να είναι απαραίτητοι, ειδικά στις περιπτώσεις των ευπαθών ποικιλιών. Όταν είναι εφικτό, συνίσταται οι ποικιλίες που είναι ευπαθείς στην ψώρα να ποτίζονται λεπτομερώς, πριν αρχίσει η αύξηση την άνοιξη, όταν χρησιμοποιούνται ψεκαστήρες. Σε αυτήν την περίπτωση ίσως καταστεί δυνατόν να καθυστερήσει το επόμενο πότισμα μέχρι το σημείο που η νέα άνθιση θα έχει εξαπλωθεί ικανοποιητικά ώστε να έχει αποκτήσει ανθεκτικότητα στη μόλυνση. Σε κάθε περίπτωση, τα ποτίσματα θα πρέπει να διατηρηθούν στα ίδια επίπεδα με τις ανάγκες των δέντρων. Αν το φύλλωμα από την προηγούμενη καλλιεργητική περίοδο είναι αρκετά μολυσμένο, η δημιουργία ενός φράκτη συνιστάται, προκειμένου να μειωθεί η εξάπλωση του παθογόνου.

#### **2.1.6.ΕΛΑΙΩΔΗΣ ΚΗΛΙΔΩΣΗ (4, 5, 8, 11, 23)**

##### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ – ΖΗΜΙΕΣ**

Τα συμπτώματα στα φύλλα αρχικά εμφανίζονται με την μορφή κίτρινων ακανόνιστων κηλίδων στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Η ανάπτυξη υφών στο εσωτερικό του φυτικού ιστού του φύλλου, προκαλεί διόγκωση των κυττάρων και έχει ως αποτέλεσμα το σχηματισμό φουσκάλων και κίτρινων με καφέ κηλίδων στην κάτω επιφάνεια του φύλλου. Αργότερα, ο διογκωμένος ιστός αρχίζει σταδιακά να καταρρέει παίρνοντας καφέ χρωματισμό, ώσπου τελικά τα καφέ ή μαύρα συμπτώματα μπορούν να διακριθούν και στην πάνω επιφάνεια των προσβεβλημένων φύλλων. Τα προσβεβλημένα φύλλα συχνά πέφτουν προτού τα τραύματα παρουσιάσουν μία σκούρα ελαιώδη εμφάνιση, ειδικά αν η μόλυνση έχει

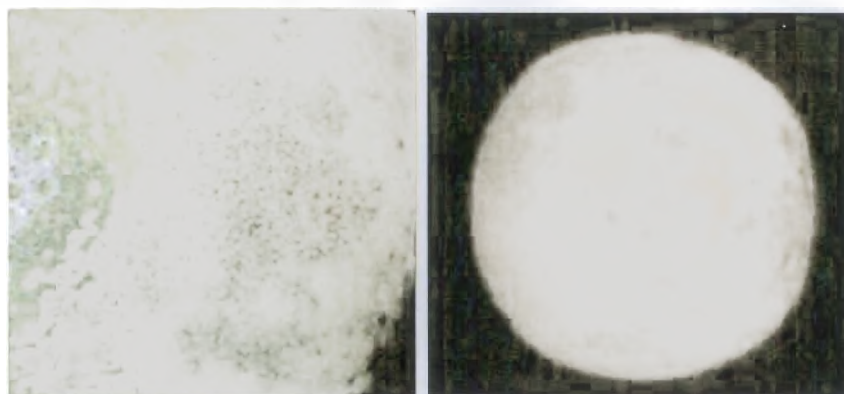


πραγματοποιηθεί στις ζώνες αποκοπής κοντά στο μίσχο των φύλλων. Τα συμπτώματα εμφανίζονται πολύ νωρίτερα στις ευπαθείς ποικιλίες.

Η ελαιώδης κηλίδωση μπορεί να παρουσιαστεί αρκετά νωρίς, όπως το Νοέμβριο, αλλά έχουν παρουσιαστεί και φαινόμενα όπου η ασθένεια δεν εμφανίστηκε μέχρι τον Φεβρουάριο.



**Εικόνα 2.16.** Κίτρινες ακανόνιστες κηλίδες στο πάνω μέρος του φύλλου (αριστερά), καφέ φουσκάλες στο κάτω μέρος του φύλλου από την ανάπτυξη υφών στο εσωτερικό του φυτικού ιστού (δεξιά) από προσβολή ελαιώδους κηλίδωσης. (ΠΗΓΗ: [www.viarural.com](http://www.viarural.com))



**Εικόνα 2.17.** Καφέ και μαύρες κηλίδες από προσβολή ελαιώδους κηλίδωσης σε καρπούς. (ΠΗΓΗ: [www.viarural.com](http://www.viarural.com), [www.edis.ifas.ufl.edu](http://www.edis.ifas.ufl.edu))

## ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ

Η ελαιώδης κηλίδωση προκαλείται από τον μύκητα *Mycosphaerella citri* και μπορεί να προκαλέσει σε σοβαρό βαθμό πρόωρη φυλλόπτωση κατά την διάρκεια του φθινοπώρου, αλλά και του χειμώνα, σε όλες τις ποικιλίες που καλλιεργούνται τόσο για φρέσκια κατανάλωση όσο και για μεταποίηση.

Η πτώση των φύλλων που προκαλείται από την ελαιώδη κηλίδωση γενικότερα ακολουθεί ένα εποχιακό μοτίβο. Σχετικά λίγα φύλλα πέφτουν κατά την διάρκεια του καλοκαιριού και του φθινοπώρου. Ξεκινώντας από τον χειμώνα, η φυλλόπτωση συνεχίζεται με αναπτυσσόμενους ρυθμούς και οδηγείται σε μία μέγιστη συσσώρευση των φύλλων-απορριμμάτων στο έδαφος του οπωρώνα έως τον Απρίλιο ή τον Μάιο. Λόγω του ότι η οι βροχοπτώσεις τον χειμώνα και τις αρχές τις άνοιξης δεν είναι τόσο συχνές, τα φύλλα που έχουν πέσει στο έδαφος αργούν να αποσυντεθούν. Η αποσύνθεση με πιο ταχύ ρυθμό ξεκινά καθώς ανεβαίνει η θερμοκρασία από τον Απρίλιο έως τον Ιούλιο και ολοκληρώνεται μέχρι το τέλος Ιουλίου.

Με δεδομένη την συχνότερη εμφάνιση των βροχοπτώσεων τον Μάιο και τον Ιούνιο, η ανάπτυξη των σπορίων στα πεσμένα φύλλα εντείνεται και η πιθανότητα προσβολής κατά την διάρκεια αυτών των μηνών αυξάνεται. Επίσης, αυτή είναι η καταλληλότερη εποχή, σε ότι αφορά τις κλιματολογικές συνθήκες, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η μόλυνση. Η απελευθέρωση των σπορίων επιβραδύνεται, καθώς τα πεσμένα φύλλα αποσυντίθεται. Τα μολυσμένα φύλλα-απορρίμματα αρχίζουν να απελευθερώνουν τα σπόρια του μύκητα όταν βραχούν από το πότισμα, τη βροχή ή την πολύ δροσιά. Τα σπόρια εκτινάσσονται αρκετά ψηλότερα από το υπόστρωμα, έτσι ώστε να καταφέρουν να μεταφερθούν πάνω στο φύλλωμα των δέντρων με τη βοήθεια του ανέμου. Τα σπόρια διασκορπίζονται ευρέως και μπορούν εύκολα να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις μακριά από την πηγή τους.

Ποσοστά σχετικής υγρασίας πάνω από 90% είναι καθοριστικά για τη βλάστηση των ασκοσπορίων και την επιτυχή αποίκιση του παθογόνου στο φυτικό ιστό, για αυτό και η προσβολή του είναι έντονη σε καλλιέργειες Κουμ-κουάτ στην

Κέρκυρα. Το ποσοστό της επιτυχής αποίκησης των σπορίων στο φυτικό ιστό (που είναι το κρίσιμο στοιχείο που καθορίζει την ένταση της ασθένειας) είναι έξι φορές μεγαλύτερο στους 25° C από ότι στους 15° C.

Αρκετά μεγάλοι περίοδοι όπου τα φύλλα είναι υγρά (6 ώρες) ή περίοδοι υψηλής υγρασίας με θερμοκρασίες αρκετά υψηλές (ώστε να αποτρέψουν τη διείσδυση από τα φύλλα) έχουμε συνήθως κάθε βράδυ από τον Ιούνιο έως τις αρχές Οκτωβρίου, φαινόμενο που εμφανίζεται όμως σπανιότερα τον υπόλοιπο χρόνο. Τα φύλλα είναι ευπαθή στη μόλυνση σε όλη την διάρκεια της ζωής τους.

Ο μύκητας *M.citri* εισέρχεται μέσα στον ιστό του ξενιστή μόνο μέσα από τα στομάτια. Μία υψηλή συγκέντρωση από στομάτια που έχουν διαπεραστεί από τον μύκητα απαιτούνται προκειμένου να δημιουργηθεί ένα τραύμα. Η διείσδυση πραγματοποιείται κυρίως από το Μάιο έως το Σεπτέμβριο.

Ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα της ελαιώδους κηλίδωσης που παίζει καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία της μόλυνσης, συνεπώς και στο πότε θα προχωρήσουμε σε εφαρμογή χημικού σκευάσματος καταπολέμησης, είναι η ικανότητα του παθογόνου να αναπτύσσεται και να επιβιώνει επιφυτικά με τη μορφή μικκυλίου στην φυλλική επιφάνεια. Το γεγονός αυτό, αυξάνει τις πιθανότητες διεισδύσεων στα πλησιέστερα στομάτια και τη δημιουργία ορατών τραυμάτων. Έτσι, η προσβολή του παθογόνου στο ξενιστή μπορεί να συνεχιστεί ακόμα και αν τα αποθέματα των σπορίων που βρίσκονται στα φύλλα-υπολείμματα στο έδαφος εξαντληθούν, διασφαλίζοντας έτσι την επιβίωση του παθογόνου. Συνθήκες υψηλής υγρασίας και θερμοκρασίας απαιτούνται για τη βλάστηση των σπορίων και την ανάπτυξη του μικκυλίου πάνω στη φυλλική επιφάνεια. Η βέλτιστη βλάστηση και ανάπτυξη πραγματοποιείται μεταξύ των 25° C και των 30° C υπό την παρουσία νερού ή 100% σχετικής υγρασίας.

Η ανάπτυξη του μύκητα στη φυλλική επιφάνεια μπορεί να ευνοηθεί από θρεπτικά στοιχεία που εκκρίνονται από τον ξενιστή, από μελιτώματα και από έντομα που βρίσκονται στο στάδιο της αποσύνθεσης.

## ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Η ποικιλία που θα καλλιεργηθεί και το ιατρικό ιστορικό του οπωρώνα είναι τα κριτήρια για την επιλογή των υλικών και του αριθμού των επεμβάσεων. Η καλύτερη στιγμή για να αξιολογηθεί η ένταση της ασθένειας είναι να παρατηρήσουμε την πυκνότητα του φυλλώματος και την πρόωρη φυλλόπτωση κατά την διάρκεια του Φεβρουαρίου πριν από την εμφάνιση των ανοιξιάτικων εκροών. Οι αποφάσεις για τα σκευάσματα που θα χρησιμοποιηθούν για την καταπολέμηση της ασθένειας αλλά και την επιλογή του προγράμματος και του χρονικού σημείου εφαρμογής για τον επόμενο ψεκασμό, θα πρέπει να ληφθούν σε αυτό το διάστημα. Τα δύο προγράμματα που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι είτε ένας ψεκασμός στο διάστημα από μέσα Μαΐου έως μέσα Ιουλίου, είτε δύο ψεκασμοί: ένας τον Ιούνιο και ένας τον Αύγουστο. Λόγω της επιφυτικής ανάπτυξης του μύκητα στην επιφάνεια του φύλλου και της μεγάλης χρονικής διάρκειας (2 με 3 εβδομάδες) που χρειάζεται προκειμένου να προχωρήσει σε βαθιά διείδυση, η εφαρμογή του ενός ψεκασμού όχι μόνο προστατεύει το φύλλο από μελλοντικές προσβολές αλλά σκοτώνει και το μικκύλιο του μύκητα που έχει αναπτυχθεί. Εφόσον η μόλυνση εμφανίζεται μόνο στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, η σωστή κατανομή του σκευάσματος μέσω του ψεκασμού σε αυτή την περιοχή, είναι πολύ σημαντική για τη σωστή καταπολέμηση.

Η μόλυνση του ξενιστή ξεκινά με τη διείδυση του παθογόνου από τα στομάτια και αυτό συμβαίνει κυρίως όταν οι κλιματολογικές συνθήκες είναι κατάλληλες. Έτσι, η χημική επέμβαση που θα πραγματοποιήσουμε θα πρέπει να έχει ως στόχο αυτό το στάδιο του κύκλου ζωής του παθογόνου και όχι το στάδιο απελευθέρωσης των σπορίων. Προκειμένου να καταπολεμηθεί η ελαιώδης κηλίδωση χρησιμοποιούνται έλαια σε αναλογία 2,27 έως 4,54 lt/στρέμμα ( με βάση δυο παραδοχές: 1)ότι το ειδικό βάρος των ελαίων είναι ένα κυβικό μέτρο στους 4<sup>ο</sup> κελσίου, 2) μονάδα μέτρησης όγκου με βάση το γαλόι Αμερικής που είναι 231 ίντσες). Τα έλαια δεν μειώνουν την βλάστηση των σπορίων ή την ανάπτυξη υφών, όμως μειώνουν τη διείδυση του παθογόνου στον φυτικό ιστό. Η

ασθένεια καταπολεμάτε επίσης με ψεκασμούς ελαίων που εφαρμόζονται αρκετά αργότερα από το χρονικό σημείο της διείσδυσης του μύκητα στον ιστό του φύλλου. Η κύρια δράση των ελαίων είναι να μειώσουν την εξάπλωση της ασθένειας, αποτρέποντας ή καθυστερώντας την ανάπτυξη των συμπτωμάτων ακόμα και όταν το παθογόνο έχει εγκατασταθεί βαθιά μέσα στον ξενιστή. Η μέγιστη ανταπόκριση από μία επέμβαση με ένα συνιστάμενο μυκητοκτόνο του εμπορίου, για την καταπολέμηση της ασθένειας, απαιτεί πιο έγκαιρους ψεκασμούς από ότι με τα έλαια.

### **2.1.7. ΚΟΡΥΦΟΞΗΡΑ (8, 9, 12, 21, 22)**

***Phoma tracheiphila (Petri) Kantsch. & Gik.***

***Συν. Deuterophoma tracheiphila Petri)***

Η κορυφοξήρα είναι μια αδρομύκωση των εσπεριδοειδών, διεθνώς γνωστή με το ιταλικό της όνομα mal secco, πρωτοεντοπίστηκε το 1894 στη Χίο και στο Πόρο από το 1900 (Αναγνωστόπουλος 1939) αλλά το παθογόνο της αίτιο (*D.tracheiphila*) περιγράφηκε μόλις το 1929 από τον Petri. Η ασθένεια είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στις χώρες της Μεσογείου, γύρω απ' τη Μαύρη Θάλασσα και τη Μικρά Ασία. Όταν η μόλυνση εμφανιστεί στην κόμη είναι δυνατόν να χρειαστούν αρκετά χρόνια για να προχωρήσει προς τα κάτω και να προσβάλλει και τον κορμό. Όμως εάν ξεκινήσει από τη βάση ή τη ρίζα το δένδρο ξεραίνεται γρήγορα.

Η κορυφοξήρα προσβάλλει τα είδη των γενών *Fortunella – Citrus – Poncirus – Severina* .Στη λεμονιά όμως προκαλεί τις πλέον σοβαρές ζημιές, ενώ σπάνια προσβάλλει το γκρέιπφρουτ και τις γλυκοπορτοκαλιές.

Ευπαθή στην κορυφοξήρα είναι επίσης τα υποκείμενα *Rough lemon, Troyer* και *Carrizo, citranges*, η λιμεπία κ.ά. Η νεραντζιά θεωρείται ανθεκτική στην ασθένεια στο Ισραήλ αλλά ευαίσθητη σε άλλες χώρες.

## ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ

Η ασθένεια προσβάλλει τα δένδρα οποιασδήποτε ηλικίας, αλλά οι ζημιές που προκαλεί είναι περισσότερο έντονες στα νεαρά δενδρύλλια. Η ανάπτυξη της ασθένειας και το είδος των συμπτωμάτων εξαρτώνται από το τύπο της προσβολής. Όταν η προσβολή εμφανιστεί στη κόμη τα τυπικά της συμπτώματα είναι η χλώρωση των νευρώσεων των φύλλων. Ορισμένες φορές είναι δυνατόν αυτές οι χλωρώσεις να είναι εντοπισμένες γύρω από πληγές των φύλλων. Σταδιακά η χλώρωση επεκτείνεται σε ολόκληρο το έλασμα, τα φύλλα μαραίνονται, ξεραίνονται στη συνέχεια και τελικά πέφτουν. Ορισμένες φορές τα πεσμένα φύλλα παρουσιάζουν έναν κοκκινωπό χρωματισμό στα μεσονεύρια διαστήματα και στις δευτερεύουσες νευρώσεις.



**Εικόνα 2.18.** Χαρακτηριστικός κιτρινοκόκκινος μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου λόγω της προσβολής από *P. tracheiphila*. (ΠΗΓΗ: [www.ecso.edu](http://www.ecso.edu))



**Εικόνα 2.19.** Νέκρωση των κλάδων που έχει προσβληθεί από κορυφοξήρα.

(ΠΗΓΗ:Φυτοπροστασία,θρέψη, γεωργία και ανάπτυξη, ετήσια ειδική έκδοση. Τεύχος 7(30) Οκτώβριος 1993.)

Οι απογυμνωμένοι βλαστοί ξεραίνονται, προσλαμβάνουν έναν τεφρό χρωματισμό και εμφανίζουν πολυστιγμία. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας και σημείο αναφοράς για την ασφαλή διάγνωση της κορυφοξήρας είναι ο μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου σε εγκάρσια τομή των βλαστών. Ο μεταχρωματισμός αυτός ποικίλλει από κοκκινωπός μέχρι πορτοκαλόχρωμος και μπορεί να συμπληρώνει κυκλικά το κεντρικό κύλινδρο ή να αφορά μόνο ένα τόξο. Σε επιμήκη τομή ο μεταχρωματισμός έχει τη μορφή ραβδώσεων. Υπάρχει όμως πιθανότητα να μην εμφανίζεται μεταχρωματισμός του ξύλου των προσβλημένων κλάδων όταν η ασθένεια προκαλείται από μη χρωμογόνο φυλή του μύκητα. Σ' αυτή την περίπτωση συστήνεται η εμφάπτιση των βλαστών σε διάλυμα ΚΟΗ 1% με σκοπό την εκδήλωση του χαρακτηριστικού μεταχρωματισμού εάν αυτοί είναι όντως προσβεβλημένοι. Τα συμπτώματα της κορυφοξήρας είναι δυνατόν να εμφανιστούν με τη μορφή του συνδρόμου του βραδέως μαρασμού οπότε είναι πιο ήπια, ή με τη μορφή της αποπληξίας οπότε παρατηρείται απότομη μάρανση του φυλλώματος και γρήγορη ξήρανση του δένδρου. Είναι επίσης δυνατόν τα συμπτώματα της ασθένειας ν' αφορούν μόνο τη μια πλευρά του δένδρου (ημιπληγία). Στην Ιταλία η προσβολή συνήθως συμβαίνει στη βάση του κορμού και στο

ριζικό σύστημα. Το παθογόνο ανεβαίνει πολύ γρήγορα προς τα πάνω ενώ τα συμπτώματα εκδηλώνονται είτε σε ολόκληρο το δένδρο είτε μόνο σε έναν κλάδο. Η ασθένεια μπορεί να εξελιχθεί τόσο ξαφνικά ώστε τα φύλλα να ξεραθούν πάνω στο δένδρο. Ένας άλλος τύπος προσβολής είναι αυτός όπου το παθογόνο εισέρχεται στα εσωτερικά αγγεία του ξύλου χωρίς αρχικά να προκαλέσει οποιαδήποτε εμφανή ζημιά στο δένδρο. Σταδιακά όμως το παθογόνο φτάνει στις εξωτερικές ζώνες του ξύλου και τότε προκαλείται ξαφνική κατάρρευση της κόμης (αποπληξία).

## **ΒΙΟΛΟΓΙΑ – ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ**

Το παθογόνο αίτιο της ασθένειας είναι ο Δευτερομύκητας *P. tracheiphila* (Petri) Kantsch. & Gik. (συν. *D. tracheiphila*) της τάξης Sphaeropsidales. Ο μύκητας παράγει μαύρα, σφαιρικά πυκνίδια διαμέτρου 60-135 μm & 45-110 μm, με οστίολη τα οποία συχνά έχουν «λαιμό». Πάνω από την οστίολη υπάρχει ψευδοϊστός ο οποίος βοηθάει στην ανασήκωση και διάρρηξη του υπερκείμενου ιστού για την ελευθέρωση των πυκνιδιοσπορίων. Λόγω ακριβώς αυτής της ανασήκωσης οι προσβλημένοι βλαστοί λαμβάνουν τεφρό χρωματισμό καθώς δημιουργούνται θύλακες αέρος. Τα πυκνιδιοσπόρια είναι υαλώδη, μονοκύτταρα, ελαφρά κεκαμένα ή σε ευθεία, διαστάσεων 0,5-1,5 x 2-4 μm. Ο μύκητας παράγει επίσης κονίδια (φιαλιδιοσπόρια) τα οποία προέρχονται από φιαλίδια (ακραία κύτταρα κονιδιοφόρων όμοια με φιάλες). Η τέλεια μορφή αυτού του Αδηλομύκητα δεν είναι γνωστή. Έχει επίσης αναφερθεί ότι ο μύκητας παράγει και θαλλασοσπόρια τα οποία μεταφερόμενα με τον ανιόντα χυμό παίζουν σοβαρό ρόλο στην γρήγορη εξάπλωση της προσβολής σε ολόκληρο το δέντρο.



## ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Οι καλλιεργητικές πρακτικές θα πρέπει να βασίζονται :

- Στον έλεγχο των αγριόχορτων που είναι ξενιστές στο παθογόνο.
- Σ την αφαίρεση και καταστροφή των προσβεβλημένων τμημάτων, κατά τη δυσμενή για την ανάπτυξη του παθογόνου περίοδο.
- Στην εφαρμογή ελαφρών κλαδεμάτων.
- Στην αποφυγή δημιουργίας πληγών & εκτέλεσης βαθιών οργωμάτων.
- Στην προσθήκη στο έδαφος οργανικής ουσίας φτωχής σε άζωτο.
- Στην εξουδετέρωση των παθοτοξικών με τη νομπιλετίνη.
- Στην εφαρμογή, σε έντονες προσβολές, ψεκασμών με χαλκούχα σκευάσματα.
- Στην προστασία των πληγών κλαδέματος με πάστα από βορδιγάλιο πολτό ή κατάλληλη μαστίχα εμβολίου.

## **ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΤΕΙ ΣΤΗ ΚΕΡΚΥΡΑ ΕΩΣ ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΑ**

### **2.1.8. ΑΝΘΡΑΚΩΣΗ (9, 12, 13, 16,21, 23)**

#### ***Colletotrichum gloeosporioides (Penz.) Sacc.***

Είναι μια πολύ κοινή προσβολή των κλάδων, φύλλων και καρπών των εσπεριδοειδών.

#### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

Τα τραύματα που προκαλούνται από ανθράκωση και σχετίζονται με τον μωλωπισμένο ή τραυματισμένο φλοιό, εμφανίζονται σαν καφετιές έως καφεκόκκινες ή μαύρες κηλίδες, που μπορούν να είναι σφιχτές και ξηρές. Όταν βρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο, παρατηρείται μαλάκωμα του φλοιού. Κάτω από υγρές συνθήκες, οι μάζες που έχουν σχηματιστεί από τα σπόρια στην επιφάνεια των τραυμάτων εμφανίζουν ρόδινο ή πορτοκαλί χρωματισμό. Τα συμπτώματα της ανθράκωσης που συνδέονται με τον ατραυμάτιστο φλοιό είναι αρχικά αργυροειδή, γκρίζα και δερματοειδή, και διατηρούν τον ίδιο βαθμό σφριγηλότητας και "ανύψωσης" με τον παρακείμενο υγιή φλοιό. Όσο η προσβολή συνεχίζεται, ο φλοιός παίρνει καφέ προς μαύρο-γκρι χρώμα και τελικά μια μαλακή σήψη εμφανίζεται.

Τα συμπτώματα μπορούν να αναπτυχθούν σε οποιοδήποτε σημείο της επιφάνειας των καρπών των κουμ-κουάτ και μπορούν να διαμορφώσουν ένα μοτίβο όμοιο με δάκρυα, σε συνδυασμό με τον σχηματισμό των *appressoria* που προκύπτει από τα διασκορπισμένα από νερό σπόρια. Τα συμπτώματα μπορούν επίσης να εμφανιστούν σύντομα γύρω από το σημείο αποκοπής του μίσχου, όπου ο μύκητας αποικεί προτού μεταδοθεί στον παρακείμενο υγιή φλοιό.

Παρόμοια συμπτώματα, με της κηλίδες και την σήψη του ιστού, εμφανίζονται και στα φύλλα του κουμ-κουάτ. Τα φύλλα που βρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο μόλυνσης πέφτουν πρόωρα κατά την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και κάποιες φορές τα δέντρα παρουσιάζουν ολική φυλλόπτωση. Η πρώιμη φυλλόπτωση συνήθως ακολουθείται από παραγωγή περισσότερων φύλλων.



**Εικόνα 2.20.** Σκουρόχρωμες κηλίδες και μαλακή σήψη του καρπού από προσβολή ανθράκωσης. (ΠΗΓΗ: [www.sardi.sa.gov.au](http://www.sardi.sa.gov.au))

### **ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΣ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ**

Η ανθράκωση προκαλείται από τον μύκητα *C. gloeosporioides* (Αδηλομύκητες, *Melanacanlales*). Η τέλεια μορφή του *Glomerella Cingulata* ανήκει στους ασκομύκητες. Μια σήψη αναπτύσσεται πρωτίστως στους καρπούς που εκτίθενται σε αιθυλένιο κατά τη διάρκεια της εμπορικής ωρίμανσης. Ο μύκητας είναι ένα κοινό περιστασιακό παθογόνο του φλοιού των εσπεριδοειδών και εμφανίζεται μόνο όταν αποδυναμώνεται ο φλοιός του φυτού. Σε μερικές περιπτώσεις, η εφαρμογή αιθυλενίου προκαλεί σε ικανοποιητικό βαθμό την αποδυνάμωση του φυτού ώστε να προκληθεί η ασθένεια. Τα σπόρια αυτού του μύκητα παράγονται στα *acervuli*, οι οποίες διαμορφώνονται στη επιφάνεια του νεκρού ξυλώδη ιστού που βρίσκεται στην πάνω επιφάνεια των κουμ-κουάτ. Η αρχική μόλυνση αυτού του νεκρού ξυλώδη ιστού εμφανίζεται από τα αερομεταφερόμενα σπόρια που παράγονται στα νεκρά μέρη των κλάδων που βρίσκονται τοποθετημένα στο χώμα. Οι πρωταρχικές μολύνσεις των καρπών εμφανίζονται από τη διασπορά των σπορίων που παράγονται στους νεκρούς ξυλώδης ιστούς. Τα σπόρια (κονίδια) μεταφέρονται στις επιφάνειες των καρπών κατά τη διάρκεια των θερμών, βροχερών θερινών μηνών.

Τα κονίδια βλασταίνουν και διαμορφώνουν κάποιες δομές με παχιά τοιχώματα που χρησιμοποιούνται για την επιβίωσή τους και αποκαλούνται *appressoria*. Ένας μικρός αριθμός των *appressoria* βλασταίνουν, δημιουργούν το σώμα του μύκητα (θαλλό), το οποίο διαπερνά τον υγιή φλοιό και έπειτα παραμένει ανενεργός ανάμεσα στα πρώτα 3 στρώματα των κυττάρων του φυτικού ιστού. Οι

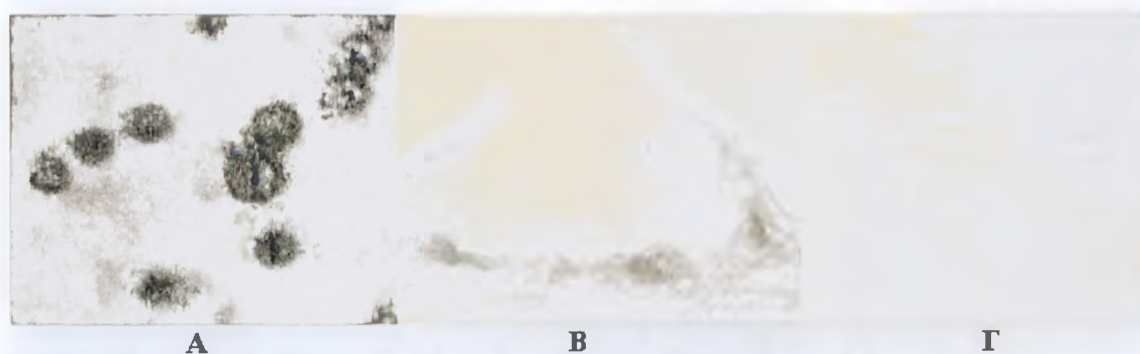
τραυματισμοί μπορούν να προκαλέσουν την ενεργοποίηση αυτών των ανενεργών μολύνσεων οι οποίες θα εξελιχθούν σε τραύματα φυσιολογικής μορφής. Οι πρώιμες παραγωγές είναι πολύ πιθανόν να προσβληθούν σε πολύ μεγάλο βαθμό από ανθράκωση, λόγω του ότι υπόκεινται σε εφαρμογή αιθυλενίου για τεχνητή ωρίμανση και ευνοείται η βλάστηση των *appressoria*.

Η ασθένεια μπορεί να έχει μεγαλύτερη ένταση στους καρπούς με το λιγότερο έντονο χρώμα κατά την περίοδο της τεχνητής ωρίμανσης, αλλά δεν θα μεταδοθεί από μολυσμένους σε υγιείς καρπούς στα συσκευασμένα εμπορευματοκιβώτια.

Οι περιβαλλοντικές συνθήκες που ευνοούν το παθογόνο είναι οι υψηλές θερμοκρασίες (με βέλτιστη αυτή των 28° C) και υψηλή υγρασία.

Τα κονίδια πρέπει να βρίσκονται σε περιβάλλον ελεύθερου ύδατος προκειμένου να βλαστήσουν. Το ποσοστό της βλάστησης των σπορίων είναι αμελητέο όταν η σχετική υγρασία βρίσκεται κάτω από το 97%. Τα κονίδια απελευθερώνονται από τα *acervuli* μόνο όταν υπάρχει αφθονία υγρασίας. Οι σταγόνες της βροχής είναι ένα κοινό μέσο διάδοσης των σπορίων.

Η ένταση της ασθένειας συσχετίζεται άμεσα με τις καιρικές συνθήκες και ο μύκητας είναι σχετικά ανενεργός στο ξηρό καιρό. Το φως του ήλιου, η χαμηλή υγρασία και οι ακραίες θερμοκρασίες (κάτω από 18° C ή μεγαλύτερες από 25° C) προκαλούν αδρανοποίηση των σπορίων αρκετά σύντομα.



**Εικόνα 2.21.** *Acervuli* και κονίδια του μύκητα *Colletotrichum gloeosporioides*. Α. Μορφολογία μακροσκοπικά, Β. *Acervuli*, Γ. Κονίδια.

(ΠΗΓΗ: [www.forest.hawaii.edu](http://www.forest.hawaii.edu)).

## ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Εφόσον εμφανισθούν τα συμπτώματα ή εξελιχθεί σε μεγάλης έντασης ασθένεια η ανθράκωση είναι πολύ δύσκολο να καταπολεμηθεί την ίδια καλλιεργητική περίοδο. Οι ορθές καλλιεργητικές πρακτικές που παράγουν εύρωστα δέντρα με την ελάχιστη δυνατή ποσότητα νεκρού ξύλου ή η αφαίρεση του, μέσω κλαδέματος, μπορούν να βοηθήσουν στον έλεγχο της ασθένειας. Στην περίπτωση που φυτεύουμε νέα δέντρα, θα πρέπει να φροντίζουμε να τοποθετούνται έτσι ώστε οι μεταξύ τους αποστάσεις να παρέχουν ικανοποιητική ηλιοφάνεια και ανακύκλωση αέρα προκειμένου να εξασφαλίζεται το καλό στέγνωμα της φυλλικής επιφάνειας ακόμα και όταν τα δέντρα μεγαλώσουν. Τα φύλλα και τα κλαδιά που έχουν πέσει στο έδαφος θα πρέπει να συλλέγονται και καταστρέφονται. Οι κλιματολογικές συνθήκες παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στον έλεγχο της ανθράκωσης. Θα πρέπει να παρατηρούνται ιδιαίτερα οι συνθήκες άρδευσης και το επίπεδο των βροχοπτώσεων τόσο στο παρελθόν όσο και στο παρόν προκειμένου να βρεθεί αν ευνοείται η ανάπτυξη της ασθένειας. Η παρουσία ξηρού καιρού την άνοιξη πιθανόν να σημαίνει ότι δεν απαιτείται έλεγχος της ασθένειας. Η υγρή άνοιξη ή η άρδευση που καταβρέχει την φυλλική επιφάνεια του φυτού μπορεί να οδηγήσει σε έξαρση της ασθένειας.

Οι κατάλληλες συγκεντρώσεις αιθυλενίου (510 ppm) που απαιτούνται για την βέλτιστη ωρίμανση θα πρέπει να διατηρηθούν, καθώς τα υψηλότερα επίπεδα δεν θα ενισχύσουν την διαδικασία αλλά θα αυξήσουν σημαντικά τις επιπτώσεις της ασθένειας. Η καθυστερημένη συγκομιδή για την καλύτερη φυσική ανάπτυξη του χρώματος φρούτων θα μειώσει τον χρόνο που απαιτείται για την τεχνητή ωρίμανση με τη χρήση αιθυλενίου και κατ' επέκταση την παρουσία της ασθένειας.

### 2.1.9. ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΑΠΟ ΑΛΓΗ (1, 2, 3, 20, 23)

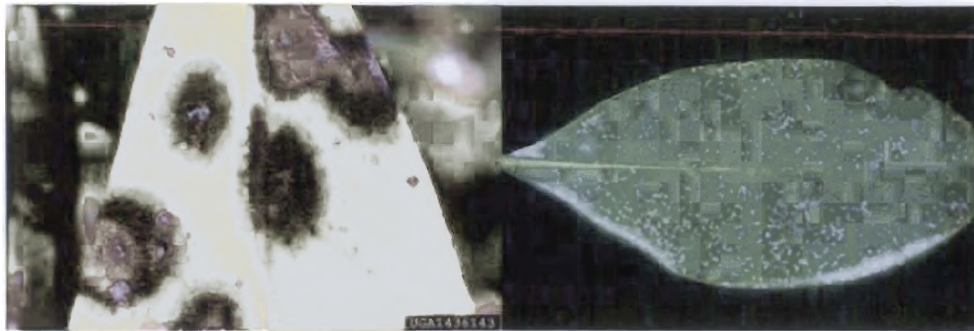
#### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

Οι κηλίδες στα φύλλα αναπτύσσονται ως ανοιχτά πράσινα ή ανοιχτά κόκκινα, τραχιά, επιφανειακά, διχτυωτά κυκλικά σημεία με κυματιστά ή χνουδωτά περιθώρια. Σε κάποιες περιπτώσεις και σε μερικούς ξενιστές, τα άλγη μπορούν να μολύνουν τους κλαδίσκους και τους κλάδους, προκαλώντας τραύματα σε διάταξη ζωνών. Οι μολύνσεις των κλαδίσκων από άλγη αναγκάζουν συχνά τα επιφανειακά στρώματα κυττάρων να διογκώνονται και να σκάνε. Αυτό το σκάσιμο των κυττάρων, αναγκάζει τους κλαδίσκους να είναι πιο ευαίσθητοι σε μόλυνση από μύκητες. Όταν παράγονται τα σποριάγγεια (δομές σπορίων στα άλγη), τα τραύματα γίνονται κοκκινωπά. Όταν τα σποριάγγεια δεν παράγονται, οι κηλίδες παραμένουν ανοικτού πράσινου χρώματος. Ο ιστός στις περιοχές των κηλίδων πολλές φορές καταρρέει κάτω από πολύ υγρές συνθήκες ή συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας, ώσπου τελικά οι κηλίδες να καλύψουν ολόκληρη την επιφάνεια του προσβεβλημένου ιστού. Οι κηλίδες μπορούν να εμφανιστούν προς το τέλος της άνοιξης κυρίως όμως εμφανίζονται κατά την διάρκεια του καλοκαιριού και του φθινοπώρου, καθώς αναπτύσσονται οι αποικίες.



**Εικόνα 2.22.** Επιφανειακές κηλίδες με διχτυωτά κυκλικά σημεία ανοιχτοπράσινου χρώματος από *Cephaleuros virescens*. σε φύλλα.

(ΠΗΓΗ: [www.plantpro.dose.co.th](http://www.plantpro.dose.co.th))



**Εικόνα 2.23.** Έντονες κηλίδες με διχτυωτά κυκλικά σημεία (Α. προχωρημένο στάδιο, Β. αρχικό στάδιο) μετά από προσβολή *C. virescens*. (ΠΗΓΗ: Α. [www.ipmimages.org](http://www.ipmimages.org), Β. [www.acas.edu](http://www.acas.edu))

Η κηλίδωση των φύλλων από άγλη μπορεί να προσβάλει μεγάλο εύρος ξενιστών και να εμφανιστεί σε πληθώρα φυτικών ειδών. Σε περιπτώσεις προσβολών που η παρουσία των αποικιών είναι περιορισμένη, έχει βρεθεί ότι αυτά τα άγλη δεν περιορίζουν την παραγωγή. Σε περιοχές όπου επικρατούν οι ιδανικές κλιματολογικές συνθήκες, αυτά τα άγλη είναι πιθανόν να εμφανιστούν πάνω σε καλάμια ή ακόμα, λόγω της παρουσίας τους να αυξηθούν οι ασθένειες των καλάμων, προκαλώντας την μεταγενέστερη πτώση και το θάνατο.

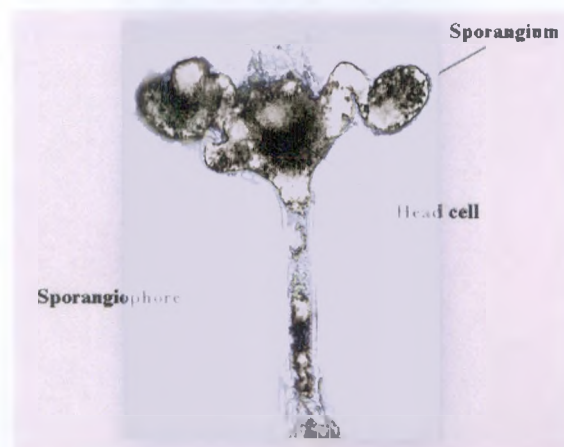
## ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΣ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ

Για πολύ λίγα είδη από τα άγλη που είναι γνωστά έως σήμερα έχει παρατηρηθεί φυτοπαθογόνος δράση. Το πιο σύνηθες από αυτά είναι το *C. virescens*, του οποίου η παθογόνος δράση έχει διαπιστωθεί για περίπου 300 είδη και ποικιλίες φυτών. Από αυτά, περίπου τα 80 περιλαμβάνουν ως επιπλέον συμπτώματα, κηλίδες και τραύματα στους μίσχους των φύλλων. Παρόλο που το *C. virescens* γενικότερα είχε διαπιστωθεί ότι δημιουργεί αποικίες ανάμεσα στην εφυμενίδα (εξωτερικό κηρώδες στρώμα στην πάνω πλευρά του φύλλου) και την επιδερμίδα (εξωτερικά στρώματα κυττάρων), αποικίες του παθογόνου παρατηρήθηκαν μέσα στα επιδερμικά κύτταρα του φυτού και τραυματισμένος ιστός εντοπίστηκε μέσα στην περιοχή του φλοιού του φυτού. Το γεγονός αυτό δίνει κάποιες πιθανότητες

στο ότι το φυτό περιβάλλεται από τις προσβολές ή ότι η ζημιά εξαπλώνεται. Από τις λίγες παρατηρήσεις που έχουν γίνει σε περιβάλλον καλλιέργειας και από τις περιορισμένες αναφορές που υπάρχουν έως τώρα, έχει γίνει η υπόθεση ότι ο κύκλος της ασθένειας του *C. virescens* είναι παρόμοια για όλους τους ξενιστές. Γενικότερα, οι αποικίες του παθογόνου δημιουργούνται στα σημεία όπου είχαν εγκατασταθεί τα ζωοσπόρια το προγενέστερο καλοκαίρι.

Καθώς οι αποικίες αναπτύσσονται από τις αρχές έως τα μέσα του καλοκαιριού, δημιουργούν τριχοειδής μίσχους (σποριαγγιοφορείς), οι οποίοι με την σειρά τους παράγουν μεγάλες ποσότητες σποριάγγειων.

Κάτω από υγρές συνθήκες, τα σποριάγγεια απελευθερώνουν μεγάλο αριθμό ζωοσπόριων, το κάθε ένα από τα οποία έχει την ικανότητα να δημιουργήσει μία νέα αποικία. Τα σπόρια μεταφέρονται κυρίως μέσω του νερού της βροχής ή των αρδεύσεων. Όταν το παθογόνο παράγει ικανοποιητικό αριθμό βιώσιμων σπορίων, μπορεί να γίνει αρκετά επιθετικό. Ο κύκλος της ασθένειας χρειάζεται περίπου 8 με 9 μήνες ώστε να ολοκληρωθεί.



**Εικόνα 2.24.** Σποριαγγειοφόρος του *C. virescens*, με διογκωμένη κορυφή που φέρει τα σποριάγγεια. (Όπου sporangiophore: σποριαγγειοφόρος, sporangium: σποριάγγειο, head cell: κελί κεφαλής). (ΠΗΓΗ: [www.uclens.barkley.edu](http://www.uclens.barkley.edu))



## ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Πολλά χαλκούχα σκευάσματα έχουν καταγραφεί ότι βοηθούν στην καταπολέμηση της ασθένειας, χρησιμοποιώντας σχετικά μεγάλες συγκεντρώσεις για τις φθινοπωρινές εφαρμογές και χαμηλότερες στις περιπτώσεις σαρκωδών ιστών. Ο αριθμός των εφαρμογών που συνιστάται από τον κατασκευαστή του σκευάσματος πιθανών να μην είναι αρκετός για να καλύψει όλες τις μολυσματικές περιόδους. Επίσης, τραυματισμοί από τον χαλκό μπορεί να προκύψουν από την εκτεταμένη χρήση των σκευασμάτων ή κάτω από συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως οι πολύ ζεστές ή υψηλής υγρασίας περίοδοι. Με δεδομένο ότι η παραγωγή των σπορίων, για το συγκεκριμένο παθογόνο, παρατηρήθηκε τον Ιούνιο, μπορεί να κριθούν αναγκαίες εφαρμογές μακράς περιόδου ή στοχοθετημένες εφαρμογές χαλκούχων σκευασμάτων (αυξημένων συγκεντρώσεων) προκειμένου να έχουμε τα βέλτιστα αποτελέσματα. Εντούτοις, οι εφαρμογές χαλκούχων σκευασμάτων στα μέσα του καλοκαιριού δεν συνιστώνται από τους κατασκευαστές είναι πιθανόν να παρουσιαστούν και πάλι τραυματισμοί των φυτικών ιστών υπό συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών.

Η απομάκρυνση με τα χέρια των μολυσμένων φύλλων αλλά και των ελαφρά προσβεβλημένων φυτών είναι μία από τις εργασίες που θα πρέπει να εφαρμόζονται για την καταπολέμηση της ασθένειας. Τα προσβεβλημένα μέρη του φυτού και τα φύλλα που έχουν πέσει θα πρέπει να συλλέγονται και να καταστρέφονται.

Επίσης, τα κουμ-κουάτ που βρίσκονται κοντά στα προσβεβλημένα φυτά και πιθανώς τα σκιάζουν, θα πρέπει να κλαδεύονται έτσι ώστε προκύψουν χαμηλότερα επίπεδα υγρασίας αλλά και να επιταχυνθεί το στέγνωμα της φυλλικής τους επιφάνειας. Τέλος, η βελτίωση της εδαφικής στράγγιση κρίνεται απαραίτητη για την αναχαίτιση της ασθένειας.

### **2.1.10. ΣΗΨΕΙΣ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ ΠΕΝΙΚΙΛΛΙΑ (4, 9, 12, 24)**

#### **Κυανή σήψη (*Penicillium italicum*) & πράσινη σήψη (*Penicillium digitatum*)**

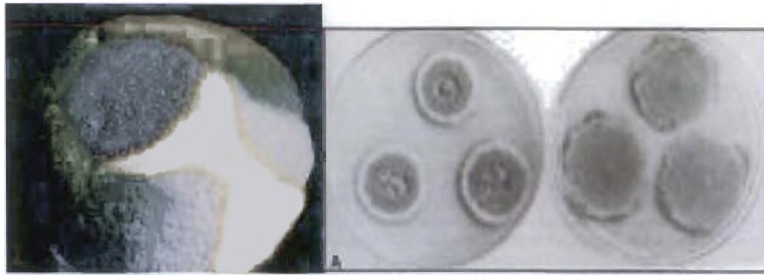
Οι σήψεις των καρπών, ιδίως οι οφειλόμενες σε μύκητες των γενών *Phytophthora* & *Penicillium*, είναι πολύ διαδεδομένες και σημαντικές ασθένειες. Σήψεις καρπών προκαλούν και διάφοροι άλλοι μύκητες όπως *Alternaria* sp., *Geotrichum candidum*, *Sclerotinia sclerotiorum* ( ο μύκητας αυτός προκαλεί και αποξηράνσεις νεαρών βλαστών), *Botrytis cinerea*, *Fusarium* sp., *Aspergillus niger*.

Είναι οι πλέον συνήθεις και οι περισσότερο καταστρεπτικές μετασυλλεκτικές σήψεις, παρατηρούνται σπανίως πάνω στα δέντρα αλλά είναι πολύ συνήθεις στα συσκευαστήρια, στις μεταφορές, στις αποθήκες και την εμπορία των προϊόντων και μπορούν να προκαλέσουν απώλειες μέχρι 100%.

#### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

Στην επιφάνεια του καρπού παρατηρείται αρχικά μια υδατώδης μαλακή, ελαφρά βυθισμένη κηλίδα με διάμετρο 0,5 – 1 cm, που αυξάνει ταχύτατα και επεκτείνεται σε ολόκληρο τον καρπό. Αν η θερμοκρασία είναι ευνοϊκή, η κηλίδα μπορεί να μεγαλώνει 2 -3 cm σε διάμετρο την ημέρα. Οι προσβεβλημένοι ιστοί είναι μαλακοί και υποχωρούν σε ελαφριά πίεση των δακτύλων. Στην επιφάνεια των προσβεβλημένων ιστών σχηματίζεται πολύ γρήγορα μια χαρακτηριστική εξάνθηση . Εφόσον η προσβολή οφείλεται στον *P. digitatum* (πράσινη σήψη) η εξάνθηση έχει χρώμα πράσινο ή πράσινο ελαιώδες που οφείλεται στο σχηματισμό των κονιδιοφόρων του μύκητα. Γύρω από τη πράσινη εξάνθηση υπάρχει ζώνη λευκού μυκηλίου πλάτους 2- 3 mm. Συχνά παρατηρούνται και τα δυο παθογόνα στον ίδιο καρπό. Τελικά ολόκληρος ο καρπός καλύπτεται από τις εξανθήσεις των παθογόνων.

Σε περιβάλλον υψηλής σχετικής υγρασίας ο καρπός μετατρέπεται σε μια μαλακή μάζα και αποσυντίθεται τελείως με την επέμβαση και άλλων δευτερογενών μικροοργανισμών ( μυκήτων – βακτηρίων ).



**Εικόνα 2.24** Υδατώδης μαλακή βυθισμένη σήψη σε καρπό από *P.italicum* σε προχωρημένο στάδιο. (ΠΗΓΗ: [www.mycology.uni.bayreuth.de](http://www.mycology.uni.bayreuth.de) & [www.univ-brest.fr](http://www.univ-brest.fr) )

Όταν όμως η υγρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή ο καρπός αφυδατωμένος, συρρικνώνεται και <μουμιοποιείται>. Οι προσβεβλημένοι καρποί αναδύουν ως μη μούχλας και έχουν πικρή δυσάρεστη γεύση. Σε θερμοκρασία δωματίου 20ο C η πράσινη σήψη αναπτύσσεται πιο σύντομα από την μπλε σήψη και παράγει περισσότερα σπόρια. Ο *P. italicum* που προκαλεί την μπλε σήψη παράγει κονιδιοφόρους και κονίδια όχι μόνο στην επιφάνεια αλλά και στο εσωτερικό του καρπού, ενώ ο *P. digitatum* (πράσινη σήψη), παράγει μόνο στην επιφάνεια του καρπού. Μία πρόσθετη ζημιά προκαλείται από αιθυλένιο που παράγουν οι παθογόνοι μύκητες, το οποίο αυξάνει την αναπνοή των καρπών και επιταχύνει την αλλαγή του χρώματος και την ωρίμανση των υγιών καρπών. Έτσι η παραγωγή αιθυλενίου, ακόμη και σε πολύ μικρές ποσότητες, μειώνει την διάρκεια ζωής των υγιών καρπών που βρίσκονται στο ίδιο κιβώτιο συσκευασίας με προσβεβλημένους καρπούς ή ακόμη στον ίδιο αποθηκευτικό χώρο.

## ΑΙΤΙΑ – ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Το παθογόνο αίτιο της κυανής σήψης, ο μύκητας *P. italicum* (μπλε σήψη) Wehmer σχηματίζει αλυσίδες από κυλινδρικά – ελλειπτικά ή ελαφρώς ωοειδή κονίδια, διαστάσεων 2-3 x 3-5 μ.μ.



**Εικόνα 2.25.** *P. italicum* (ΠΗΓΗ: [www.univ-brest.fr](http://www.univ-brest.fr) & [www.ulb.ac.be](http://www.ulb.ac.be) )



**Εικόνα 2.26.** Υδατώδης μαλακή βυθισμένη σήψη σε καρπό από *P. digitatum* (ΠΗΓΗ: [www.mycococondroz.be](http://www.mycococondroz.be) & [www.univ-brest.fr](http://www.univ-brest.fr) & [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com))

Ο μύκητας *P. digitatum* (πράσινη σήψη) σχηματίζει επίσης αλυσίδες από κονίδια διαφόρου μεγέθους και σχήματος, διαστάσεων 4-7 x 6-8 μ.m

Οι δυο αυτοί Αδυλομύκητες (*Hyphomycetes*) της τάξης *Monilales* χαρακτηρίζονται από το σχηματισμό όρθιων κονιδιοφόρων που φέρουν εγκάρσια τοιχώματα και που διακλαδίζονται στην κορυφή. Στα άκρα των διακλαδώσεων σχηματίζονται φιαλίδια, δηλαδή ακραία κύτταρα που μοιάζουν με φιάλη. Από το άκρο του φιαλιδίου παράγονται κονίδια σε αλυσίδες που λέγονται φιαλιδοσπόρια.

Οι κονιδιοφόροι μαζί με τα κονίδια είναι υπεύθυνοι για το χαρακτηριστικό μπλε ή πράσινο χρωματισμό της σήψης. Και οι δυο σήψεις είναι παρόμοιες ως προς το βιολογικό κύκλο, τη διαδικασία προσβολής και την επιδημιολογία. Ωστόσο, σε αντίθεση με την πράσινη σήψη εξαπλώνεται στα συσκευασμένα φρούτα και δημιουργεί <φωλιές> από προσβεβλημένους καρπούς. Όπως η πράσινη σήψη έτσι και η κυανή αναπτύσσεται ταχύτατα στους 24° C περίπου. Η κυανή σήψη αναπτύσσεται καλύτερα από τη πράσινη κάτω από τους 10° C και είναι δυνατόν να επικρατήσει της πράσινης σε καρπούς υποθηκευμένους σε αυτές τις

θερμοκρασίες. Είναι δυνατόν επίσης να επικρατήσει σε καρπούς στους οποίους έχει γίνει εφαρμογή βενζιμιδαζολικών μυκητοκτόνων, επειδή συνήθως παρατηρείται ανθεκτικότητα σε αυτά τα σκευάσματα από μέρους του μύκητα *P.italicum*, υπεύθυνου για την εμφάνιση της κυανής σήψης. Τα όργανα διατήρησης των δυο παθογόνων από χρονιά σε χρονιά είναι τα κονίδια. Οι αρχικές μολύνσεις επιτυγχάνονται με τα σπόρια που μεταφέρονται με τον αέρα, τα οποία εισέρχονται στον καρπό διαμέσου πληγών. Πληγές ακόμη και στους ελαιοφόρους αδένες μπορούν να ευνοήσουν την προσβολή. Ο μύκητας *P. digitatum* μπορεί να εισχωρήσει στον καρπό μέσω τραυμάτων που οφείλονται σε φυσιολογικές παθήσεις (π.χ. ζημιές από παγετό, ελαιοκυττάρωση κ.λ.π.)



**Εικόνα 2.27** *P. digitatum* (ΠΗΓΗ: [www.dehs.umn.edu](http://www.dehs.umn.edu))

## ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Οι προσεκτικοί χειρισμοί κατά τη συλλογή των καρπών και στα επόμενα στάδια εκμηδενίζουν την πιθανότητα τραυματισμού τους και αποτρέπουν τον κίνδυνο εμφάνισης των σήψεων. Θα πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα υγιεινής ώστε να αποφεύγεται η σποριογένεση στους προσβεβλημένους καρπούς και η συσσώρευση σπορίων πάνω στις διάφορες επιφάνειες και γενικά στο χώρο συσκευασίας και αποθήκευσης. Απολυμαντικά όπως η χλωρίνη, τα σκευάσματα τεταρτοταγούς αμμωνίου, η φορμαλδεΐδη και το οινόπνευμα εξασφαλίζουν την αποφυγή συγκέντρωσης του μολύσματος. Οι πληθυσμοί των κονιδίων διατηρούνται χαμηλοί στα συσκευαστήρια με τη γρήγορη απομάκρυνση των προσβεβλημένων καρπών, με τη χρήση εξαεριστήρων και με την εγκατάσταση

του συσκευαστηρίου μακριά από υγρές περιοχές. Εφαρμογή benomyl μπορεί να γίνει στον οπωρώνα μέχρι και 3 εβδομάδες πριν από τη συγκομιδή ή μετασυλλεκτικά στο συσκευαστήριο. Στις μετασυλλεκτικές εφαρμογές περιλαμβάνει η χρήση thiabendazole, carbendazim, imazil, biphenyl και sorbic acid. Ο μύκητας *P. digitatum* μπορεί να αναπτύξει ανθεκτικότητα σε ορισμένα μυκητοκτόνα, ιδιαίτερα στα βενζιμιδαζολικά. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ανάπτυξης ανθεκτικότητας συστήνεται η χρήση δυο ή περισσότερων μυκητοκτόνων που δεν έχουν χημική συγγένεια.

Τέλος η άμεση ψύξη των καρπών μετά τη συσκευασία τους καθυστερεί σημαντικά την ανάπτυξη της ασθένειας, ιδιαίτερα εάν συνδυαστεί με εφαρμογή αποτελεσματικών μυκητοκτόνων.

#### **2.1.11. ΣΗΨΗ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ *Phytophthora* (9, 12, 18, 23, 24)**

Η ασθένεια εμφανίζεται τόσο σε καρπούς που βρίσκονται πάνω στα δέντρα όσο και σε ήδη συγκομισμένους καρπούς. Εμφανίζεται δε σε περιοχές όπου κατά τα τελευταία στάδια ανάπτυξης των καρπών παρατηρούνται βροχοπτώσεις.

#### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ – ΖΗΜΙΕΣ**

Η σήψη εκδηλώνεται αρχικά με τη μορφή ενός ανοιχτοκάστανου μεταχρωματισμού. Η προσβεβλημένη περιοχή είναι σκληρή και δερματώδης, διατηρεί τον ίδιο βαθμό συνεκτικότητας και βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με τους γειτονικούς υγιείς ιστούς, αποκτά δε καστανό – ελαιοκάστανο χρωματισμό και εξελίσσεται σε μια μεγάλη κηλίδα με ασαφή όρια. Στη συνέχεια η προσβολή προχωράει σε βάθος και επεκτείνεται καλύπτοντας συχνά ολόκληρο το καρπό.

Σε συνθήκες υψηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας στην επιφάνεια των καρπών είναι δυνατόν να παρατηρηθεί αραιή λευκή εξάνθηση. Στους οπωρώνες τέλος, ή στις αποθήκες όπου υπάρχουν προσβεβλημένοι καρποί, επικρατεί μια διάχυτη διαπεραστική οσμή, που είναι χαρακτηριστική της προσβολής από *phytophthora*.

## **ΒΙΟΛΟΓΙΑ – ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ**

Παθογόνα αίτια της καστανής σήψης των καρπών στη χώρα μας είναι ο *phytophthora citrophthora* (R.E. Sm . & E.H. Sm.) Leonian & ο *phytophthora syringae* (Kleb.) Kleb. Άλλα είδη υπεύθυνα για την ασθένεια είναι επίσης ο *P.parasitica* Dastur, ο *P.cactorum* (Leb. & Cohn.) Schr., ο *P.hibernalis* Carne και ο *P.citricola* Sawada.

Όλοι οι παραπάνω Φυκομύκητες είναι προαιρετικά σαπρόφυτα που ζουν στο έδαφος και για να αναπτύξουν τη μολυσματική τους δραστηριότητα είναι απαραίτητη η παρουσία νερού. Έτσι , με βροχερό καιρό τα ζωοσπόρια εκτοξεύονται με τα σταγονίδια της βροχής από το έδαφος και μολύνουν τους καρπούς που βρίσκονται στα χαμηλότερα μέρη των δέντρων. Η μόλυνση μπορεί να πραγματοποιηθεί επίσης όταν οι καρποί έρθουν σε επαφή με το έδαφος κατά τη συγκομιδή. Σε ευνοϊκές συνθήκες για τη μόλυνση, τα ζωοσπόρια παράγονται πάνω στους καρπούς των χαμηλότερων κλάδων και στη συνέχεια εκτοξεύονται στα ανώτερα μέρη του φυλλώματος. Η είσοδος του παθογόνου γίνεται με απευθείας διάτρηση της επιδερμίδας του καρπού ενώ η ύπαρξη πληγής στον ξενιστή αν και δεν είναι απαραίτητη ευνοεί τη μόλυνση. Γενικά η θερμοκρασία και ο χρόνος διατήρησης της υγρασίας πάνω στους καρπούς, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο για την εκδήλωση της μόλυνσης του κουμ-κουάτ.

## **ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ**

Οι καλλιεργητικές τεχνικές που συντομεύουν το χρονικό διάστημα κατά το οποίο μένει υγρό το έδαφος περιορίζουν το βαθμό έντασης της ασθένειας του κουμ-κουάτ. Σε αυτές τις τεχνικές περιλαμβάνεται ο ορθολογικός τρόπος άρδευσης, η ζιζανιοκτονία ή η κοπή του χόρτου που καλύπτει τον οπωρώνα ώστε να μην ψηλώνει αρκετά, το κλάδεμα για την απομάκρυνση των χαμηλών κλάδων και η εξασφάλιση καλής αποστράγγισης του εδάφους. Η συγκομιδή των καρπών, μετά από περίοδο κατά την οποία παρατηρούνται προσβολές, θα πρέπει να αναβάλλεται έτσι ώστε όλοι οι προσβεβλημένοι από την ασθένεια καρποί να πέσουν στο έδαφος για την αποφυγή του κινδύνου προσβολής κατά τη

συσκευασία και διατήρηση. Η εφαρμογή χαλκούχων μυκητοκτόνων στο έδαφος και στο κατώτερο τμήμα της κόμης όταν αναμένεται υγρός καιρός βοηθάει στην αποφυγή εμφάνισης της προσβολής. Εάν η ασθένεια στο κουμ-κουάτ έχει ήδη κάνει την εμφάνιση της θα πρέπει να ψεκαστεί ολόκληρη η κόμη του. Στις περιοχές που επικρατούν συνθήκες ιδιαίτερα ευνοϊκές για την ασθένεια μπορεί να χρειαστούν αρκετοί ψεκασμοί κατά το στάδιο όπου οι καρποί του κουμ-κουάτ εμφανίζονται ευαίσθητοι στη προσβολή. Η προσβολή των πρώιμων είναι δυνατόν να συμβεί 5 μήνες μετά την πτώση των πετάλων. Ο έλεγχος της καστανής σήψης μπορεί να γίνει επίσης , με εμβάπτιση των καρπών σε νερό θερμοκρασίας 50° C για 2 -4 λεπτά. Οι καρποί θα πρέπει να μένουν να παραμένουν για μια μέρα στο χώρο συσκευασίας ώστε να είναι δυνατή η απομάκρυνση ενός ποσοστού της φυσιολογικής τους υγρασίας από την επιδερμίδα προτού γίνει η εμβάπτιση τους σε θερμό νερό. Η αποθήκευση των καρπών στους 50° C περίπου, καθυστερεί σημαντικά την ανάπτυξη της ασθένειας.

## 2.2. ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

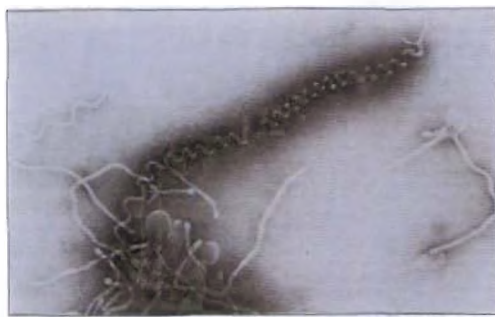
### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις ιώσεις των κουμ-κουάτ είχαν καταχωρηθεί από παλιά όλες εκείνες οι ασθένειες που είχαν σαν κοινό χαρακτηριστικό τους, τη μετάδοση με τον εμβολιασμό και το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό. Με τη μελέτη και την έρευνα πάνω στις ασθένειες αυτές πολλά πράγματα έχουν αλλάξει τα τελευταία χρόνια. Για ορισμένες ασθένειες βρέθηκε και αποδείχτηκε ότι πράγματι το παθογόνο αίτιο είναι ιός. Δηλαδή ο ιός καθαρίστηκε, προσδιορίστηκε και επαληθεύτηκαν οι κανόνες του Κωχ με τη μόλυνση υγιών δένδρων με καθαρό ιό και αναπαραγωγή των συμπτωμάτων της ασθένειας. Πρόκειται για την κατηγορία των ιώσεων με την κυριολεκτική σημασία της λέξεως. Για άλλες ασθένειες η έρευνα έδειξε πως οφείλονται σε άλλες κατηγορίες παθογόνων και όχι σε ιούς. Η ασθένεια «ακαμψία» των εσπεριδοειδών (*citrus stubborn*) αποδείχθηκε πως οφείλεται σε μυκόπλασμα, το *Spiroplasma citri*, το οποίο μάλιστα είναι το πρώτο μυκόπλασμα που απομονώθηκε σε φυτά. Μια άλλη σοβαρή ασθένεια, το πρασίνισμα των



καρπών (greening) οφείλεται σε βακτήριο. Η ιολογική έρευνα έφερε εξάλλου στο φως μια νέα κατηγορία φυτικών παθογόνων τα ιοειδή. Οι ασθένειες των κουμκουατ εξωκορτίδα και καχεξία οφείλονται σε ιοειδή.

Τέλος υπάρχει μία ακόμη κατηγορία ασθενειών στις οποίες δεν έχει απομονωθεί το παθογόνο αίτιο και οι οποίες προς το παρόν θεωρούνται ιώσεις. Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται ασθένειες που αποδεδειγμένα οφείλονται σε ιούς ή ασθένειες στις οποίες δεν έχει απομονωθεί το παθογόνο αίτιο και προς το παρόν θεωρούνται ιώσεις.



**Εικόνα 2.28.** το μυκόπλασμα *S. citri*.

(ΠΗΓΗ: φωτ. CIBA-GEIGY ΕΛΛΑΣ ΑΒΕΕ).

### **2.2.1. ΤΡΙΣΤΕΤΣΑ (5, 6, 9, 12, 27)**

Σήμερα αναφερόμενοι στην τριστέτσα δεν εννοούμε μόνο την ασθένεια που προκαλείται μεταξύ των ειδών του γένους *Citrus* (κουμ-κουάτ, μανταρινιά, πορτοκαλιά, γκρέιπφρουτ) εμβολιασμένα πάνω σε υποκείμενα νεραντζιάς (*Citrus aurantium*). Με τα καινούργια δεδομένα η τριστέτσα οφείλεται σε σύμπλοκο φυλών του ιού των εσπεριδοειδών που προκαλούνται από φυλές του ιού της τριστέτσας των εσπεριδοειδών (*Citrus Tristeza Virus, CIV*). Η τριστέτσα ήρθε στη χώρα μας μέσω παράνομης εισαγωγής δενδρυλλίων πορτοκαλιάς ποικιλίας Lane late, από εκπρόσωπο εταιρείας εισαγωγής υλικών συσκευασίας για εσπεριδοειδή (FOMESA), από την Ισπανία. Μερικά από τα δενδρύλλια αυτά χρησιμοποιήθηκαν ως δότες εμβολίων, για εμβολιασμό υποκειμένων νεραντζιάς με την "νέα" ποικιλία, ορισμένα δε εξ αυτών ήταν μολυσμένα και έτσι ο ιός εξαπλώθηκε σε περιορισμένη κλίμακα. Η τριστέτσα ανήκει στο γένος κλωστηρίων (closterovirus)

και είναι πλέον καταστρεπτική. Μεταδίδεται με έντομα και με το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό. Τα έντομα φορείς είναι οι αφίδες *Toxoptera citricidus*, *Aphis gossypii*, *Aphis spiraeicola* και *Toxoptera aurantii*. Η νεραντζιά ως υποκείμενο του κουμ-κουάτ είναι το πλέον ευαίσθητό στο ιό.

#### Οι φυλές του ιού είναι οι ακόλουθες:

- CTV
- PeP MV

#### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

- Την κατάρρευση δένδρων κουμ-κουάτ, πορτοκαλιάς, μανταρινιάς και γκρέιπφρουτ εμβολιασμένων σε νεραντζιά. Είναι η πιο γνωστή μορφή τριστέτσας(decline).
- Τη βοθρίωση του ξύλου (stem pitting).
- Το κιτρίνισμα των δένδρων (seedling yellows).

#### **ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**

- Θα πρέπει να αποφεύγεται η εισαγωγή δενδρυλλίων από το εξωτερικό διότι η Ελλάδα είναι βασικά αμόλυνη χώρα από την τριστέτσα και το πολλαπλασιαστικό υλικό που παράγεται στη Ελλάδα.
- Στην περίπτωση προμήθειας δενδρυλλίων από το εξωτερικό θα πρέπει να αναφέρεται στην Διεύθυνση Γεωργίας για τον έλεγχο ύπαρξης ή μη του ιού.
- Στην περίπτωση προμήθειας δενδρυλλίων από το εξωτερικό θα πρέπει να έχουν τα απαραίτητα συνοδευτικά έγγραφα καθώς και τις ετικέτες πιστοποίησης (certified stock)
- .Να πραγματοποιηθούν ιολογικοί έλεγχοι των οπωρώνων για τυχόν εντοπισμό κρουσμάτων
- Να υπάρξουν αυστηροί περιορισμοί στην εισαγωγή πολ/κού υλικού στην

Ελλάδα από χώρες της Ε.Ε.

- Τέλος και πιο σημαντικό να αρχίσει στην Ελλάδα η παραγωγή πιστοποιημένου πολκού υλικού με ετικέτα. Έως και σήμερα στην Ελλάδα διατίθεται υλικό αμόλυντο ή ιολογικά ελεγμένο αλλά όχι πιστοποιημένο.

Η πρώτη σοβαρή επιδημία τριστέσας εμφανίστηκε τον περασμένο αιώνα στην Ν. Αφρική, στη συνέχεια υπό τη μορφή κατάρρευσης δένδρων σημειώθηκε το 1930 στην Αργεντινή. Το 1937 η ασθένεια εμφανίστηκε στη Βραζιλία και της δόθηκε το όνομα τριστέσα που σημαίνει θλίψη λόγω της θλιβερής όψης που παρουσίαζαν οι προσβεβλημένοι οπωρώνες εσπεριδοειδών. Το 1938 η ασθένεια εμφανίστηκε στην Καλιφόρνια και ονομάστηκε quick decline. Αργότερα η τριστέσα επισημάνθηκε και σε χώρες της Μεσογείου (Ισπανία, Ισραήλ, Αίγυπτο, Μαρόκο, Ιταλία). Οι Fawcett και Wallace το 1946 αναπαρήγαγαν την ασθένεια σε υγιείς πορτοκαλιές εμβολιασμένες σε νεραντζιά, με εμβόλια φλοιού από άρρωστα δένδρα και απέδωσαν την ασθένεια σε ιό. Την ίδια εποχή ο Meneghini στη Βραζιλία ανακάλυψε πως η ασθένεια μεταδίδεται από δένδρο σε δένδρο με την αφίδα *T.citricida*. Αργότερα αποδείχθηκε πως η ασθένεια μεταδίδεται και με τις αφίδες *A.gossypii* και *A.spiraecola*. Πολύ πριν την επισήμανση της για πρώτη φορά, η ασθένεια ήταν ενδημική σε περιοχές όπως η Ν. Αφρική, η Κίνα και η Ιαπωνία όμως λόγω της χρησιμοποίησης άλλων υποκειμένων όπως η τραχύκαρπη λεμονιά και η τρίφυλλη πορτοκαλιά δεν εμφανίστηκαν ιδιαίτερα προβλήματα. Εντούτοις απόπειρες εισαγωγής της νεραντζιάς σαν υποκείμενο στη Ν. Αφρική στα τέλη του περασμένου αιώνα κατέληξαν πάντα σε αποτυχία. Τα εμβολιασμένα δένδρα λίγο μετά του εμβολιασμό καταστρέφονταν. Οι αποτυχίες αποδόθηκαν τότε σε ασυμφωνία των καλλιεργούμενων ποικιλιών με τη νεραντζιά. Το 1951 ο Wallace σε ένα άρθρο του συνέδεε την τριστέσα, τη βοθρίωση του ξύλου του γκρέιπφρουτ, την ασθένεια της λιμεπτιάς και την ασυμφωνία πορτοκαλιάς-νεραντζιάς-κουμ-κουάτ, στη Ν. Αφρική και υπέθετε πως οι ασθένειες αυτές οφείλονται στον ίδιο ιό. Ο ίδιος ερευνητής το 1957 συνέδεε το κιτρίνισμα των δένδρων με την τριστέσα και απέδιδε την πρώτη ασθένεια σε μια σοβαρή φυλή του CTV.



**Εικόνα 2.29.** Τριστέσα σε δέντρο. Πρώτα στάδια προσβολής με τη χαρακτηριστική έντονη καρποφορία του δένδρου και απότομη ξήρανση του δένδρου σε δεύτερο στάδιο. (ΠΗΓΗ: φωτ.CIBA-GEIGY ΕΛΛΑΣ ΑΒΕΕ)

## **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΣ ΞΕΝΙΣΤΩΝ**

### **ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗ ΤΩΝ ΔΕΝΤΡΩΝ**

Οφείλεται σε νέκρωση των κυττάρων του ηθμού στο σημείο του εμβολιασμού. Λόγω της καταστροφής των αγγείων προκαλείται διατάραξη της κυκλοφορίας των χυμών, με αποτέλεσμα οι ρίζες να αδυνατούν να τραφούν και άμυλο να συγκεντρώνεται πάνω από το σημείο εμβολιασμού. Τα δένδρα ενώ φαίνεται πως έχουν καλή ανάπτυξη φύλλων και καρπών ξαφνικά εμφανίζουν έντονα συμπτώματα μάρανσης, το φύλλωμα τους παίρνει ένα γκριζωπό χρώμα και τέλος ξεραίνονται συνήθως χωρίς να πέσουν τα φύλλα και οι καρποί τους. Η ξήρανση μπορεί να είναι απότομη ή λίγο πολύ βαθμιαία. Πολλές φορές τα δένδρα πριν ξεραθούν παρουσιάζουν ιδιαίτερα έντονη καρποφορία. Ένα αρκετά χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η αντίστροφη βοθρίωση (inverse pitting) κοντά στο σημείο εμβολιασμού. Συγκεκριμένα στο φλοιό εμφανίζονται αβαθή βοθρία όπου εισχωρούν αντίστοιχες προεξοχές του ξύλου. Ένα άλλο επίσης χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι η παρουσία εγκλείστων (inclusion bodies) στα κύτταρα του ηθμού των προσβεβλημένων δένδρων Ευαίσθητοι συνδυασμοί είναι οι ποικιλίες κουμ-κουάτ , πορτοκαλιάς, γκρέιπφρουτ και μανταρινιάς σε υποκείμενα

νεραντζιάς.

## **ΒΟΘΡΙΩΣΗ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ**

Τα δένδρα εμφανίζουν γενική καχεξία και έντονη μικροκαρπία. Στον κορμό και τους βλαστούς εμφανίζεται βοθρίωση του ξύλου (stem pitting) δηλαδή το ξύλο παρουσιάζει αυλακώσεις μέσα στις οποίες εισχωρούν αντίστοιχες προεξοχές του φλοιού. Στα φύλλα εμφανίζεται διαφάνεια των νεύρων (vein-clearing). Ευαίσθητα είδη στη βοθρίωση είναι το κουμ-κουάτ , το γκρέιπφρουτ, η λιμετία και ορισμένες ποικιλίες πορτοκαλιάς όπως η πορτοκαλιά Pera στη Βραζιλία.

## **ΚΙΤΡΙΝΙΣΜΑ ΤΩΝ ΔΕΝΤΡΩΝ**

Τα δένδρα παρουσιάζουν σοβαρή χλώρωση και νανισμό. Ευαίσθητα είδη είναι το κουμ-κουάτ, η νεραντζιά, η λεμονιά, το γκρέιπφρουτ.

## **ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ- ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ**

Η ασθένεια οφείλεται στον ιό citrus tristeza virus, σε σύμπλοκο φυλών του ιού. Ο ιός της τριστέσας CTV είναι νηματοειδής ιός διαστάσεων 11 x 2000 nm και ανήκει στην ομάδα των *Closterovirus*. Είναι ιός που πολλαπλασιάζεται στα κύτταρα του ηθμού στο φλοιό του δένδρου. Μεταδίδεται με τις αφίδες με ημιέμμονο τρόπο. Ο πλέον αποτελεσματικός φορέας της ασθένειας είναι η αφίδα *T.citricida*, αφίδα της Ν. Αμερικής που δεν υπάρχει στις Ηνωμένες Πολιτείες και στη Μεσόγειο. Τελευταία οι έρευνες δείχνουν μια ανησυχητική εξάπλωση της *T.citricida* στις χώρες της Κεντρικής Αμερικής και στο τόξο της Καραϊβικής. Άλλοι φορείς του ιού είναι η *A.gossypii* και η *A.spiraecola*, που ήταν πιο παλιά γνωστή με το όνομα *A.citricola*. Οι τελευταίες αυτές αφίδες είναι γενικώς λιγότερο αποτελεσματικοί φορείς του ιού. Βέβαια η αποτελεσματικότητα στη μετάδοση ενός ιού εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Εκτός από το είδος της αφίδας σημαντικό ρόλο παίζουν και άλλοι παράγοντες όπως οι σχετικοί πληθυσμοί των αφίδων, το είδος του ξενιστή, οι κλιματολογικές συνθήκες αλλά και η φυλή του ιού. Έτσι υπάρχουν φυλές του ιού που μεταδίδονται ευκολότερα ή δυσκολότερα από κάποιο είδος αφίδας. Επιπλέον ο CTV, όπως κάθε ιός, είναι επιρρεπής σε

γενετικές μεταλλαγές με συνέπεια να αλλάζει η παθογόνος δύναμη του ιού αλλά και η αποτελεσματικότητα μετάδοσης του μέσω των αφίδων. Επιπλέον νέες φυλές μπορεί να αντιδράσουν με παλιές και να δημιουργηθούν σύμπλοκα φυλών με απρόβλεπτες ιδιότητες. Ο CTV έχει στη φύση πολλές φυλές με μεγαλύτερη ή μικρότερη παθογόνο δύναμη αλλά και εξειδίκευση στην εκδήλωση διαφορετικών ασθενειών. Ο CTV όπως όλοι οι ιοί μεταδίδεται με τον εμβολιασμό και με το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό.

## **ΔΙΑΓΝΩΣΗ-ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ**

Το πρώτο τεστ που χρησιμοποιήθηκε για τη διάγνωση της τριστέσας ήταν το τεστ ιωδίου για τη μέτρηση της συγκέντρωσης αμύλου στα άρρωστα δένδρα. Το τεστ αυτό δεν είναι εξειδικευμένο γιατί εκτός από την τριστέσα και άλλες ασθένειες, που διαταράσσουν την κυκλοφορία των χυμών, μπορούν να προκαλέσουν συγκέντρωση αμύλου. Αργότερα και για πολλά χρόνια η διάγνωση της ασθένειας γινόταν με εμβολιασμό σε φυτά δείκτες. Πολύ ευαίσθητος δείκτης είναι η μεξικάνικη λιμεττιά. Τα συμπτώματα που παρατηρούνται όταν υπάρχει προσβολή από τον ιό είναι έντονος αποχρωματισμός των νεύρων (vein-clearing) στα φύλλα και βοθρίωση του ξύλου των βλαστών. Μετά την ανακάλυψη μεθόδων για τον καθαρισμό του ιού αναπτύχθηκαν ορολογικά τεστ για τη διάγνωση της τριστέσας. Σήμερα στην πράξη χρησιμοποιείται ευρύτατα η μέθοδος ELISA (Guzyme- Linked Immunosorbent Assay). Τελευταία αναπτύχθηκαν νέες μέθοδοι προσδιορισμού του ιού που στηρίζονται στην ηλεκτροφόρηση των ριζονουκλεοξέων (RNA) του ιού.

## **ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**

Για την καταπολέμηση της ασθένειας το σπουδαιότερο προληπτικό μέτρο είναι η χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού ελεγμένου και πιστοποιημένου. Η ασθένεια συνδυασμού μπορεί να αντιμετωπισθεί με τη χρησιμοποίηση ανθεκτικών υποκειμένων στον ιό όπως η τραχύκαρπη λεμονιά, η τρίφυλλη πορτοκαλιά και τα υβρίδια της. Προβλήματα όμως μπορούν να παρουσιαστούν επειδή τα υποκείμενα αυτά είναι συνήθως ευαίσθητα σε άλλα παθογόνα των εσπεριδοειδών. Η διασταυρωτή προστασία χρησιμοποιήθηκε για την αντιμετώπιση της βοθρίωσης του ξύλου της πορτοκαλιάς Pera στη Βραζιλία και τη βοθρίωση του γκρέιπφρουτ στην Αυστραλία και τη Ν. Αφρική. Με τη μέθοδο αυτή τα δένδρα εμβολιάζονται με ήπιες φυλές του ιού που δεν προκαλούν καθόλου ή προκαλούν πολύ ελαφρά συμπτώματα και προστατεύουν από πολύ σοβαρές φυλές του ιού. Για την αντιμετώπιση της τριστέσας απαραίτητη είναι η θέσπιση μέτρων καραντίνας για την αποφυγή εισαγωγής φυλών του ιού και αφίδων φορέων από άλλες περιοχές. Τα μέτρα καραντίνας δεν αφορούν μόνο περιοχές όπου η τριστέσα δεν έχει εμφανιστεί αλλά ακόμη και περιοχές όπου η ασθένεια ενδημεί και τούτο για να αποφευχθεί η εισαγωγή πολύ σοβαρών φυλών του ιού ή φυλών που μεταδίδονται εύκολα με τις αφίδες και βέβαια για την αποφυγή εισαγωγής αποτελεσματικότερων φορέων του ιού.

### **2.2.2. ΚΑΤΣΑΡΩΜΑ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΚΑΙ ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΧΡΩΣΗ (5, 8, 11)**

Το κατσάρωμα των φύλλων (crinkly leaf) και η μολυσματική ποικιλόχρωμη (infectious variegation) αρχικά θεωρήθηκαν δύο διαφορετικές ασθένειες, όμως αργότερα αποδείχθηκε πως και οι δύο προκαλούνται από φυλές του ίδιου ιού.

Η μολυσματική ποικιλόχρωση περιγράφηκε για πρώτη φορά από τους Fawcett και Klotz το 1939 (5). Το κατσάρωμα των φύλλων περιγράφηκε από τους Fawcett και Bitan court το 1943. Η ασθένεια έχει σημειωθεί στην Καλιφόρνια στη Φλώριδα, στην Αυστραλία, σε χώρες της Μεσογείου καθώς και στη χώρα μας.

## ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ-ΚΥΚΛΟΣ ΞΕΝΙΣΤΩΝ

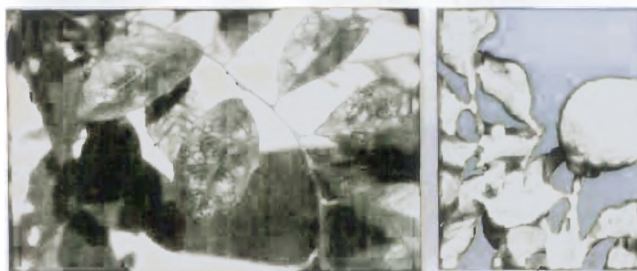
Η ασθένεια προκαλεί μικρή μείωση της αύξησης των δένδρων. Τα φύλλα εμφανίζουν είτε κατσάρωμα, είτε έντονη ποικιλόχρωση. Οι καρποί πολλές φορές παρουσιάζουν παραμορφώσεις και εξογκώματα. Αρκετά ευαίσθητο είδος είναι το κουμ-κουάτ. Πειραματικά ο ιός έχει μεταφερθεί με μηχανικό τρόπο σε μια σειρά ποωδών φυτών όπως η αγγουριά, το φασόλι, ο καπνός, η *Gomphrena globosa*, το *Chenopodium quinoa*, η *Vigna sinensis*, η *Mormotica balsamina*.

## ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ-ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ

Το παθογόνο αίτιο είναι ιός πολυεδρικός διαστάσεων 26-30 nm που ανήκει στην ομάδα των ιών ILAR. Στη φύση ο ιός μεταδίδεται με τον εμβολιασμό και με το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό. Πειραματικά έχει μεταφερθεί και με μηχανικό τρόπο.

## ΔΙΑΓΝΩΣΗ-ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Η διάγνωση της ασθένειας γίνεται με εμβολιασμό σε σπορόφυτα λεμονιάς. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ποώδεις δείκτες για τη μηχανική μετάδοση του ιού. Η ταχεία διάγνωση του ιού γίνεται με την ορολογική μέθοδο ELISA. Η καταπολέμηση της ασθένειας γίνεται με τη χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.



**Εικόνα 2.30.** Κατσάρωμα των φύλλων. Συμπτώματα σε φύλλα (αριστερά) και συμπτώματα σε καρπούς(δεξιά).

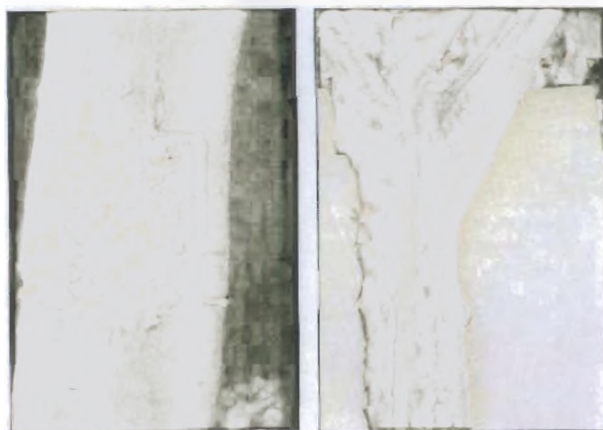
(ΠΗΓΗ: Fitofagi delle Piante da frutto (Έκδοση L' Informatore Argario.))



### **2.2.3. ΟΜΑΔΑ ΨΩΡΩΣΕΩΝ (9, 12, 22, 23)**

Το όνομα ψώραση δόθηκε αρχικά στην ασθένεια που περιέγραψαν ο Swingle και Webber το 1896 και σήμερα είναι γνωστή με το όνομα ψώραση Α. Το κύριο σύμπτωμα της ασθένειας αυτής είναι η απολέπιση του κορμού των δένδρων. Επιπλέον στα νεαρά φύλλα παρατηρούνται συμπτώματα ελαφρού μεσονεύριου μωσαϊκού. Με βάση το τελευταίο αυτό σύμπτωμα των νεαρών φύλλων και άλλες ασθένειες, με διαφορετικά κύρια συμπτώματα όπως η ψώραση Β, η κοίλη ψώραση, η μολυσματική ποικιλόχρωση, το κατσάρωμα των φύλλων, η δακτυλιωτή κηλίδωση, θεωρήθηκαν ότι ανήκουν στην ομάδα των ψωρώσεων και προκαλούνται από φυλές του ίδιου ιού. Αργότερα συμπτώματα ελαφρού μωσαϊκού στα νεαρά φύλλα παρατηρήθηκαν και σε δένδρα με συμπτώματα λιθίασης και κριστακορτίδας. Σήμερα, που η έρευνα στην ιολογία έχει προχωρήσει, η κατάταξη διαφορετικών ασθενειών σε μια ομάδα, με βάση ένα σύμπτωμα, δεν φαίνεται να έχει κάποιο νόημα και πολύ περισσότερο βέβαια δεν μπορούμε να μιλάμε για ταυτότητα ή συγγένεια παθογόνων, εάν οι ιοί δεν έχουν καθαριστεί και προσδιοριστεί. Η κατάσταση έχει ξεκαθαρίσει για τη μολυσματική ποικιλόχρωση και το κατσάρωμα των φύλλων που αποδείχθηκε πως προκαλούνται από ιό που απομονώθηκε καθαρίστηκε και προσδιορίστηκε. Η λιθίαση και η κριστακορτίδα παρόλο που το αίτιο τους παραμένει άγνωστο δεν φαίνεται πως έχουν σχέση με την ψώραση Α. Όσο αφορά την κοίλη ψώραση, εκτός του ότι προκαλεί διαφορετικά συμπτώματα στον κορμό από την ψώραση Α, υπάρχει διαφορά και στη συμπτωματολογία των νεαρών φύλλων. Στην ψώραση Α παρατηρείται ελαφρό μεσονεύριο μωσαϊκό ενώ στην κοίλη ψώραση ο ελαφρός αποχρωματισμός του ελάσματος του φύλλου δημιουργεί το χαρακτηριστικό σύμπτωμα «φύλλου δρυός». Η ψώραση Β, με κύριο σύμπτωμα την απολέπιση του φλοιού σε κάθετη ανάπτυξη σε όλο το μήκος του κορμού, δεν θεωρείται σήμερα διαφορετική ασθένεια αλλά ιδιαίτερο σύμπτωμα της ψώρασης Α, το οποίο μάλιστα μπορεί να προκληθεί και πειραματικά σε νεαρές πορτοκαλιές αν εμβολιαστούν με φλοιό προερχόμενο από το σημείο απολέπισης άρρωστου

δένδρου. Τέλος η δακτυλιωτή κηλίδωση των φύλλων, τουλάχιστον στη μορφή που η ασθένεια εμφανίζεται στην Αμερική, φαίνεται πως είναι συνδεδεμένη με την ψώραση A. Δένδρα με συμπτώματα δακτυλιωτής κηλίδωσης εμφανίζουν επίσης συμπτώματα απολέπισης κορμού και βλαστών. Το 1987 ο Dierrick από δένδρα με συμπτώματα δακτυλιωτής κηλίδωσης απομόνωσε το μεταδιδόμενο μηχανικά.



**Εικόνα 2.31.** Απολέπιση, καχεξία και μειωμένη ανάπτυξη του κορμού από συμπτώματα ψώρασης A [γενικευμένη απολέπιση (αριστερά)] & ψώρασης B [απολέπιση με ανάπτυξη κατά μήκος του κορμού (δεξιά)].

(ΠΗΓΗ: Φυτοπροστασία, θρέψη, γεωργία και ανάπτυξη, ετήσια ειδική έκδοση. Τεύχος 7(30) Οκτώβριος 1993.)



**Εικόνα 2.32.** Δακτυλιωτή κηλίδωση (Ring-spot). Συμπτώματα σε φύλλα (αριστερά) και καρπούς (δεξιά).

(ΠΗΓΗ: Φυτοπροστασία, θρέψη, γεωργία και ανάπτυξη, ετήσια ειδική έκδοση. Τεύχος 7(30) Οκτώβριος 1993.)

### **2.2.3.1. ΨΩΡΩΣΗ Α. (9, 12, 21, 22)**

Η ασθένεια περιγράφηκε για πρώτη φορά από τους Swingle και Webber το 1896.

Η ασθένεια είναι ευρέως διαδεδομένη παντού όπου καλλιεργούνται κουμ-κουάτ.

#### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΚΥΚΛΟΣ ΞΕΝΙΣΤΩΝ**

Τα προσβεβλημένα δένδρα εμφανίζουν γενική καχεξία και μειωμένη ανάπτυξη. Στον κορμό και τους βλαστούς παρατηρείται απολέπιση του φλοιού. Πολλές φορές κάτω από το φλοιό υπάρχει συγκέντρωση κόμμεος που εκρέει από τις σχισμές του φλοιού. Σε προχωρημένο στάδιο το ξύλο κάτω από το σημείο απολέπισης βάφεται έντονα από το κόμμι. Στα νεαρά φύλλα παρατηρείται ελαφρό μεσονεύριο μωσαϊκό. Πολύ ευαίσθητα είδη στην ασθένεια είναι το κουμ-κουάτ, η πορτοκαλιά, η μανταρινιά και το γκρέιπφρουτ. Η νεραντζιά και η λεμονιά δεν δείχνουν απολέπιση του κορμού, εάν εμβολιαστούν όμως με φλοιό άρρωστου δένδρου δείχνουν συμπτώματα στα νεαρά φύλλα.



**Εικόνα 2.33.** Απολέπιση του φλοιού του κορμού και δημιουργία κόμμης από προσβολή ψώρωσης Α. (ΠΗΓΗ: Φυτοπροστασία, θρέψη, γεωργία και ανάπτυξη, ετήσια ειδική έκδοση. Τεύχος 7(30) Οκτώβριος 1993.)

#### **ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ - ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ**

Το παθογόνο αίτιο δεν είναι γνωστό. Εικάζεται πως το αίτιο της ασθένειας είναι ιός. Η ασθένεια μεταδίδεται με τον εμβολιασμό και το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό.



**Εικόνα 2.34.** Ελαφρύ μεσονεύριο μωσαϊκό σε νεαρά φύλλα από προσβολή Ψώρωσης Α. (ΓΗΓΗ: Φυτοπροστασία, θρέψη, γεωργία και ανάπτυξη, ετήσια ειδική έκδοση. Τεύχος 7(30) Οκτώβριος 1993.)

## **ΔΙΑΓΝΩΣΗ - ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ**

Η διάγνωση της ασθένειας γίνεται με εμβολιασμό σε φυτά πορτοκαλιάς ποικιλίας Madame Vinous στα νεαρά φύλλα των οποίων παρατηρείται ελαφρό μωσαϊκό.

Τα συμπτώματα εμφανίζονται οκτώ μήνες μετά τον εμβολιασμό με φλοιό από ύποπτα δένδρα. Η καταπολέμηση της ασθένειας γίνεται μόνο με τη χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιασμού υλικού.

### **2.2.3.2. ΚΟΙΛΗ ΨΩΡΩΣΗ (9, 12, 18, 23)**

Η ασθένεια περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1936 από τον Fawcett. Η ασθένεια είναι ευρέως διαδεδομένη παντού όπου καλλιεργούνται κουμ-κουάτ (κυρίως στο νησί των Φαιάκων). Σημαντική είναι η παρουσία της ασθένειας και στη χώρα μας.

## **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΚΥΚΛΟΣ ΞΕΝΙΣΤΩΝ**

Το κυριότερο σύμπτωμα είναι η παρουσία κοιλοτήτων στον κορμό των δένδρων. Κάτω από τις κοιλότητες υπάρχει συγκέντρωση κόμμεος που μπορεί να εκρέει από ρωγμές του φλοιού. Τα δένδρα γενικά εμφανίζουν μειωμένη ανάπτυξη. Στα νεαρά φύλλα παρατηρούνται συμπτώματα «φύλλου δρυός». Ευαίσθητα είδη είναι το κουμ-κοάτ καθώς και η πορτοκαλιά, η μανταρινιά και το υβρίδιο *tan-gelo*.

## ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ - ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ

Το παθογόνο αίτιο δεν είναι γνωστό. Εικάζεται πως πρόκειται για ιό. Η μετάδοση της ασθένειας γίνεται με τον εμβολιασμό και το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό.

## ΔΙΑΓΝΩΣΗ - ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Η διάγνωση της ασθένειας γίνεται με εμβολιασμό σποροφύτων πορτοκαλιάς και μανταρινιάς και αναζήτηση στα νεαρά φύλλα των χαρακτηριστικών συμπτωμάτων φύλλου δρυός. Η καταπολέμηση γίνεται μόνο με τη χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.



**Εικόνα 2.35. & 2.36.** Εμφάνιση κοιλοτήτων στους κορμούς και έκκριση κόμμεως από τις ρωγμές του φλοιού από προσβολή κοίλης ψώρωσης.

(ΠΗΓΗ: Φυτοπροστασία, θρέψη, γεωργία και ανάπτυξη, ετήσια ειδική έκδοση. Τεύχος 7(30) Οκτώβριος 1993.)

### **2.3. ΜΗ ΜΕΤΑΔΟΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ (4, 5, 9, 11, 12)**

Το κουμ-κουάτ αντιδρά στην έλλειψη ή στην περίσσεια των θρεπτικών στοιχείων με διάφορους τρόπους όπως μειωμένη ανάπτυξη, μη φυσιολογικός τρόπος ανάπτυξης, ανωμαλίες στην αύξηση των καρπών, μεταχρωματισμούς και ακανόνιστους σχηματισμούς στα φύλλα.

Ορισμένες τροφοπενίες αναγνωρίζονται εύκολα από το σύνολο των συμπτωμάτων που παρουσιάζουν. Άλλες προκαλούν συμπτώματα τόσο ασαφή ή έμμεσα που μόνο με την ανάλυση εδάφους ή την φυλλοδιαγνωστική μπορούμε

να φτάσουμε στην ασφαλή διάγνωσή τους. Άλλες τροφοπενίες εμφανίζουν περισσότερο έντονα συμπτώματα όταν οι ρίζες δεν λειτουργούν κανονικά λόγω ξηρασίας, υπερβολικής ποσότητας νερού ή προσβολών νηματωδών.

### **2.3.1. ΑΖΩΤΟ**

Η πιο συνηθισμένη τροφοπενία που εμφανίζεται στο κουμ-κουάτ είναι αυτή του αζώτου. Τα συμπτώματα της τροφοπενίας αζώτου εκδηλώνονται με ομοιόμορφα ανοιχτοπράσινα-κιτρινοπράσινα φύλλα.

Σε κανονικές συνθήκες η τροφοπενία διορθώνεται εύκολα και γρήγορα με την εφαρμογή υδατοδιαλυτών αζωτούχων λιπασμάτων. Εμφανής βελτίωση συνήθως παρατηρείται μετά από δύο εβδομάδες από την εφαρμογή. Επίσης, συνίσταται η χορήγηση ουρίας (46-0-0) σε ποσότητα 1kg/100 lt νερού. Σε ορισμένες περιοχές τα συμπτώματα της τροφοπενίας αζώτου εκδηλώνονται νωρίς την άνοιξη ακόμη και αν στη ζώνη των ριζών υπάρχουν αρκετές ποσότητες αζώτου. Αυτό συμβαίνει λόγω της γρήγορης ανάπτυξης και της αυξημένης δραστηριότητας της κόμης των κωματά όταν το έδαφος είναι ακόμη πολύ ψυχρό, γεγονός που εμποδίζει την ομαλή λειτουργία του ριζικού συστήματος και συνεπώς την πρόσληψη των θρεπτικών συστατικών.

### **2.3.2. ΦΩΣΦΟΡΟΣ**

Η έλλειψη φωσφόρου είναι δύσκολο να αναγνωριστεί. Τα φύλλα των προσβεβλημένων δέντρων παρουσιάζουν ομοιόμορφο ανοιχτοπράσινο-κιτρινοπράσινο χρώμα και μοιάζουν με αυτά που υποφέρουν από έλλειψη αζώτου. Η πρόσληψη φωσφόρου από το ριζικό σύστημα του κουμ-κουάτ γίνεται πιο έντονη λόγω της δράσης ορισμένων μυκήτων που σχηματίζουν μυκόρριζες.

Ακραίες περιπτώσεις τροφοπενίας φωσφόρου έχουν αναφερθεί σε φυτώρια ξινών όπου για τη φύτευση του σπόρου χρησιμοποιήθηκε έδαφος απολυμασμένο με υποκαπνισμό.

### **2.3.3. ΚΑΛΙΟ**

Τα συμπτώματα της τροφοπενίας καλίου εκδηλώνονται εντονότερα στους καρπούς από ότι στα φύλλα. Η έλλειψη καλίου έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση μικρών, λεπτόφλουδων καρπών με ασυνήθιστα απαλή φλούδα. Η τροφοπενία είναι δυνατόν να προκληθεί από ανεπαρκή χορήγηση καλίου ή από την ανταγωνιστική δράση που σημειώνεται μετά από τη χορήγηση υπερβολικών ποσοτήτων άλλων κατιόντων όπως του ασβεστίου ή του μαγνησίου.

Η πρόσληψη πολύ μεγάλων ποσοτήτων καλίου έχει σαν αποτέλεσμα το σχηματισμό μεγάλων καρπών, τραχείας υφής, που τείνουν να μένουν κατά ένα μέρος πράσινοι ακόμη και μετά την ωρίμανσή τους.

### **2.3.4. ΜΑΓΝΗΣΙΟ**

Η τροφοπενία μαγνησίου είναι συνηθισμένη σε σπρωρώνες κουμ-κουάτ που έχουν εγκατασταθεί σε αμμώδη εδάφη τα οποία από τη μια πλευρά παρουσιάζουν χαμηλή περιεκτικότητα μαγνησίου και από την άλλη, παρατηρείται περιορισμένη συγκράτηση του χορηγούμενου με τη λίπανση μαγνησίου.

Επίσης απαντάται συνήθως στα ασβεστούχα εδάφη λόγω των ανταγωνιστικών φαινομένων που παρατηρούνται μεταξύ του μαγνησίου και του ασβεστίου όταν το τελευταίο βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες στο έδαφος. Ευτυχώς τα συμπτώματα της έλλειψης μαγνησίου είναι εμφανή και αναγνωρίζονται εύκολα, έτσι τα μέτρα διόρθωσης μπορούν να παρθούν έγκαιρα.

Το πιο χαρακτηριστικό σύμπτωμα της τροφοπενίας μαγνησίου είναι η χλώρωση που σταδιακά επεκτείνεται κατά μήκος της περιφέρειας του φύλλου μέχρις ότου να καλύψει το μεγαλύτερο του μέρος αφήνοντας μια μικρή περιοχή σχήματος δέλτα, χρώματος σκουροπράσινου στη βάση του ελάσματος.

Στα όξινα εδάφη η τροφοπενία μπορεί να διορθωθεί εύκολα με εφαρμογή μαγνησιούχων λιπασμάτων (προσθήκη νιτρικού μαγνησίου σε ποσότητα 1Kg/100lt νερού). ή με την ασβέστωση των εδαφών με δολομιτικό ασβέστιο. Χρειάζεται προσοχή στην προσθήκη μεγάλων ποσοτήτων ασβεστίου γιατί το

στοιχείο αυτό είναι ανταγωνιστικό στο μαγνήσιο, όπως αναφέραμε παραπάνω.

Η διόρθωση καθίσταται στα πιο δύσκολη στα ασβεστούχα εδάφη όπου απαιτούνται μεγαλύτερες ποσότητες μαγνησιούχου λιπάσματος και σε έντονα φαινόμενα τροφοπενίας είναι απαραίτητες οι συμπληρωματικές εφαρμογές με διαφυλλικούς ψεκασμούς.

### **2.3.5. ΒΟΡΙΟ**

Η τροφοπενία βορίου παρατηρείται σε εδάφη που από την φύση τους έχουν μικρή περιεκτικότητα σε βόριο καθώς και σε εδάφη στα οποία τα αποθέματα βορίου έχουν εκλυθεί. Τα πλέον εμφανή και χαρακτηριστικά συμπτώματα της τροφοπενίας εκδηλώνονται στους καρπούς. Οι καρποί παρουσιάζουν μικρό μέγεθος, είναι σκληροί, παραμορφωμένοι και εμφανίζουν παχιά φλούδα. Πάνω στη φλούδα και ορισμένες φορές και μέσα στη σάρκα εμφανίζονται θύλακες από καστανωπό κόμμι, παρόμοιοι με αυτούς που εκδηλώνονται από την προσβολή της *imprietratura*. Η τροφοπενία μπορεί να διορθωθεί εύκολα με τη χορήγηση βόρακα από το έδαφος και από το φύλλωμα με διαφυλλικούς ψεκασμούς με υδατοδιαλυτά σκευάσματα. Η τοξικότητα βορίου μπορεί αν εμφανιστεί εύκολα εάν κατά την προσπάθεια διόρθωσης της έλλειψη χορηγηθούν μεγάλες ποσότητες αυτού του στοιχείου. Σε ορισμένες περιοχές το βόριο βρίσκεται από μόνο του σε ποσότητες αγγίζουν την τοξικότητα στο έδαφος ή στο νερό της άρδευσης. Τα συμπτώματα της τοξικότητας βορίου στα φύλλα εκδηλώνονται με κιτρίνισμα που αρχίζει από την άκρη του ελάσματος και σταδιακά επεκτείνεται στα μεταξύ των νευρώσεων διαστήματα. Στις προσβεβλημένες περιοχές μπορεί αργότερα να παρατηρηθούν νεκρωτικά σημεία. Στην κάτω επιφάνεια των προσβεβλημένων φύλλων παρατηρείται έκκριση κόμμεος. Η περίσσεια βορίου αντιμετωπίζεται στην περιοχή του ριζικού συστήματος με την άρδευση ή τις βροχές που απομακρύνουν τις υπερβολικές ποσότητες με έκπλυση.



### **2.3.6. ΣΙΔΗΡΟΣ**

Σε πολλές παραγωγικές περιοχές κουμ-κουάτ όπως στο νησί των Φαιάκων η τροφοπενία σιδήρου οφείλεται κυρίως στο ότι το στοιχείο δεν βρίσκεται στο έδαφος στις διαθέσιμες ποσότητες έτσι ώστε να μπορεί να αφομοιωθεί από τις ρίζες των φυτών και όχι στην ανεπαρκή χορήγηση ολικού σιδήρου. Ο σίδηρος είναι περισσότερο διαθέσιμος στα όξινα εδάφη από ότι στα ουδέτερα ή στα αλκαλικά. Η τροφοπενία σιδήρου μπορεί επίσης να εμφανιστεί μετά από καταστροφή του ριζικού συστήματος από νεροκρατήματα, προσβολές νηματωδών ή τοξικότητα χαλκού. Το πλέον χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι ο τυπικός χλωρωτικός σχηματισμός πάνω στο φύλλο ο οποίος εμφανίζεται πρώτα στα νεαρά αναπτυσσόμενα φύλλα. Ολόκληρο το έλασμα του φύλλου παρουσιάζει ανοιχτοπράσινο ή κίτρινο χρωματισμό εκτός από τις κεντρικές και τις δευτερεύουσες νευρώσεις που παραμένουν σκουροπράσινες. Για τη χλώρωση σιδήρου, η οποία απαντάται σε εδάφη πλούσια σε ενεργό ασβέστιο, οι διαφυλλικοί ψεκασμοί δίνουν περιορισμένα αποτελέσματα. Είναι προτιμότερο να γίνονται χορηγήσεις από εδάφους χηλικών οργανικών ενώσεων σιδήρου στη δόση των 250-300g/φυτό, παραχωρώντας ελαφρώς και στη συνέχεια να ακολουθεί ελαφρό πότισμα.

### **2.3.7. ΜΑΓΓΑΝΙΟ**

Τα συμπτώματα της τροφοπενίας μαγγανίου εμφανίζονται στα νεαρά φύλλα και είναι δυνατόν να παραμείνουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Τυπικά, αναπτύσσονται κατά μήκος των νεύρων ανοιχτοπράσινες κηλίδες ενώ οι μεταξύ των κηλίδων περιοχές και τα κύρια νεύρα διατηρούν το φυσιολογικό τους πράσινο χρώμα. Το σύνολο των δευτερευουσών νευρώσεων δεν είναι τόσο σαφώς καθορισμένο όπως συμβαίνει στην περίπτωση της τροφοπενίας σιδήρου. Τα συμπτώματα μιας ελαφριάς μορφής τροφοπενίας μαγγανίου τείνουν να εξαφανιστούν μέσα σε λίγες εβδομάδες από την πλήρη ανάπτυξη των φύλλων. Οι εφαρμογές θειικού μαγγανίου από εδάφους (130-150g στα 100 lt νερού )

παρέχουν αποτελεσματικό έλεγχο στα όξινα εδάφη, αλλά είναι λιγότερο αποτελεσματικές από τους διαφυλλικούς ψεκασμούς προκειμένου για διόρθωση της τροφοπενίας μαγγανίου σε ουδέτερα και σε αλκαλικά εδάφη.

### **2.3.8. ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ**

Παγκόσμια, η τροφοπενία ψευδαργύρου βρίσκεται πιθανόν στη δεύτερη θέση μετά την έλλειψη αζώτου από πλευράς συχνότητας εμφάνισης στο κουμ-κουάτ . Σε πολλές περιοχές ιδιαίτερα όπου καλλιεργούνται κουμ-κουάτ σε ουδέτερα εδάφη, θα πρέπει να γίνεται τακτικά εφαρμογή ψευδαργύρου με διαφυλλικό ψεκασμό. Τα συμπτώματα της έλλειψης ψευδαργύρου εμφανίζονται στη νεαρή βλάστηση και χαρακτηρίζονται από έντονη χλώρωση των φύλλων, μικροφυλλία και βράχυνση των μεσογονάτιων διαστημάτων. Η χλώρωση αναπτύσσεται στα μεσονεύρια διαστήματα του φύλλου όπου σχηματίζονται έντονες ανοιχτοπράσινες-κιτρινωπές κηλίδες πάνω σε ακανόνιστο σκουροπράσινο φόντο. Σε προχωρημένες καταστάσεις η νέα βλάστηση εμφανίζεται θαμνώδης και ορθόκλαδη. Μια αποτελεσματική διαφυλλική εφαρμογή μπορεί να επαναφέρει το κανονικό σκουροπράσινο χρώμα στα φύλλα ωστόσο το μέγεθος παραμένει ίδιο χωρίς περαιτέρω ανάπτυξη ελάσματος. Όταν η τροφοπενία είναι ελαφράς μορφής τα συμπτώματα εμφανίζονται συνήθως σε διάσπαρτα σημεία στις άκρες του φυτού. Οι χρόνιες περιπτώσεις σοβαρής τροφοπενίας ψευδαργύρου προκαλούν έντονη φυλλόπτωση και ξήρανση. Για τη διόρθωση της τροφοπενίας ψευδαργύρου επεμβαίνουμε με θειικό ψευδάργυρο στη δόση των 130-150g/lit νερού.

Η συνισταμένη λίπανση για το κουμκουάτ είναι 0,5 –1,5Kg/δένδρο λιπάσματος  
11-15-15.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **ΕΧΘΡΟΙ ΣΕ ΚΟΥΜΚΟΥΑΤ**

Η ισέρια (*Icerya purchasi*), η κόκκινη ψώρα (*Aonidiella auranti*), ο εριώδης αλευρώδης (*Aleurothrixus floccosus*), ο ψευδόκοκκος (*Planococcus citri*) και το λεκάνιο (*Saissetia oleae*), είναι εχθροί που παρουσιάστηκαν σε καλλιέργειες κουμ-κουάτ στην Κέρκυρα.

### **ΕΧΘΡΟΙ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΕΜΦΑΝΙΣΤΕΙ ΣΤΗΝ ΚΕΡΚΥΡΑ ΈΩΣ ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΑ**

#### **3.1. Η ΙΣΕΡΙΑ ΤΩΝ ΞΥΝΩΝ (1, 2, 4, 12)**

##### ***Icerya purchasi* (Muls.)**

Η *I. purchasi* είναι ένα κοκκοειδές που κατάγεται από την Αυστραλία. Ωστόσο η εξάπλωση του αφορά θερμές, υποτροπικές και τροπικές περιοχές και όχι μόνο, αλλά ακόμη και τις ψυχρές περιοχές, στις υπό κάλυψη καλλιέργειες. Έντονη είναι και η προσβολή του στο νησί των Φαιάκων σε καλλιέργειες κουμ-κουάτ. Είναι πολυφάγο, όμως τα φυτά που προτιμά είναι το κουμ-κουάτ, οι ακακίες, το γύνεστρο κ.ά.

##### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

Οι ζημιές που προκαλεί είναι σοβαρές, λόγω του ότι απομυζεί χυμούς αλλά ταυτόχρονα παράγει μελιτώματα πάνω στα οποία επικάθεται καπνιά. Η απομύζηση των χυμών προκαλεί κιτρίνισμα, πρόωρη φυλλόπτωση και εξασθένηση του φυτού, ενώ η καπνιά μπορεί να οδηγήσει τα φυτά ακόμη και στο θάνατο.

##### **ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

Το έντομο είναι ερμαφρόδιτο και προέρχεται κατά ένα μεγάλο ποσοστά από αβγά, που έχουν γονιμοποιηθεί από σπερματοζωάρια που παράγονται μέσα στο σώμα του ίδιου του εντόμου. Τα λίγα αβγά που διαφεύγουν από τη γονιμοποίηση δίνουν αρσενικά απλοειδή. Το σώμα του θηλυκού είναι κόκκινο και έχει μήκος 0,5 cm και πλάτος 3,6 mm. Το αρσενικό έχει μήκος 2,8 mm είναι πτερωτό με μακριές

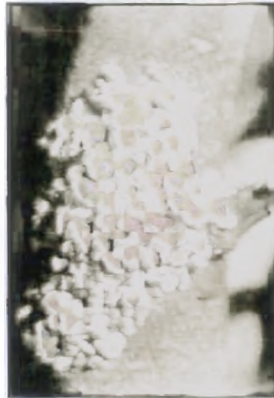
κεραίες. Στη διάρκεια της εναπόθεσης των αβγών η ισέρια εκκρίνει ένα ωοφόρο σάκο με 16 διαμήκεις ραβδώσεις, μέσα στην κηρώδη ουσία του οποίου υπάρχουν κατά μέσο όρο 400-800 αβγά. Στη διάρκεια του έτους αναπτύσσονται 3-4 γενιές με μαζική εμφάνιση των νεανίδων τον Ιούνιο και Σεπτέμβριο. Οι νεανίδες εγκαταλείπουν γρήγορα τον ωόσακκο και αποικούν σε νέες θέσεις, κυρίως στα φύλλα, όπου προσκολλώνται κατά μήκος των νευρώσεων στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος. Αυτές στη συνέχεια, μετά από τρεις μεταμορφώσεις φτάνουν στο στάδιο του ακμαίου, σε ότι αφορά τα θηλυκά και μετά από τέσσερις, σε ότι αφορά τα αρσενικά. Η διαχείμαση πραγματοποιείται σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης, αλλά κυρίως με έντονη παρουσία νεαρών θηλυκών που διαθέτουν ωοφόρο σάκο ο οποίος περιέχει μειωμένο αριθμό αβγών.



**Εικόνα 3.1.** Παραγωγή μελιτωμάτων και καπνιάς στο κορμό και στα φύλλα από προσβολή ισέριας. ΠΗΓΗ:Guida Fitopatologica e fitoiatrica έκδοση L' Informatore Argario.)



**Εικόνα 3.2.** Θηλυκό ισέριας με ωόσακκο τέλεια αναπτυγμένο στο οποίο διακρίνονται σαφώς οι επιμήκεις ραβδώσεις. [ΠΗΓΗ:Guida Fitopatologica e fitoiatrica (έκδοση L' Informatore Argario.)]

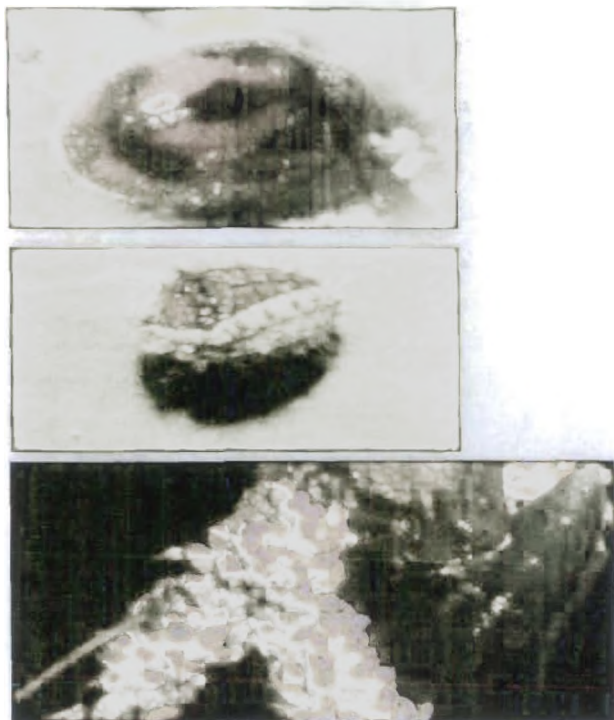


**Εικόνα 3.3.** Αποικία του κοκκοειδούς *I. purchasi*.

(ΠΗΓΗ: Guida Fitopatologica e fitoiatrica (έκδοση L' Informatore Argario.)

### **ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ**

Η *Rodolia* (-*Vedalia* ή *Novius*) *cardinalis* είναι το βασικό αρπακτικό της ισέριας. Οι τροφικές του απαιτήσεις είναι σημαντικές, γι' αυτό το λόγω οι αποικίες του κοκκοειδούς περιορίζονται δραστικά και γρήγορα από αυτό το κολεόπτερο. Διαχειμάζει στο στάδιο του ακμαίου, της νύμφης και της προνύμφης. Η αναπαραγωγή της *R. cardinalis* ξεκινάει τον Απρίλη-Μάη και στη διάρκεια του έτους φτάνει τις 8 γενιές το χρόνο. Το θηλυκό της που γονιμοποιείται πολλές φορές στη διάρκεια της ζωής του, μπορεί να εναποθέσει σταδιακά στη διάρκεια του μήνα 350-600 αβγά. Τα αβγά τα εναποθέτει μέσα στις ραβδώσεις του ωοσάκκου του ξενιστή, της ισέριας, συνεπώς πάνω στο θήραμα. Οι λάρβες της κοξινέλλας, όπως και τα ακμαία, τρέφονται κυρίως από τα αβγά και τις νεανίδες της ισέριας. Δεδομένου ότι σε πολλές περιοχές όπου παρατηρείται σκληρός χειμώνας, η *R. cardinalis* δεν καταφέρνει να τον ξεπεράσει, σε αντίθεση με την ισέρια χρειάζεται η παρέμβαση η δικιά μας, για να επαναδραστηριοποιηθεί ο πληθυσμός του αρπακτικού. Ωστόσο και σε άλλες περιοχές παρατηρείται μείωση λόγω της χρησιμοποίησης χημικών φαρμάκων με ευρύ φάσμα δράσης. Για να αντιμετωπίσουμε τις προηγούμενες περιπτώσεις εισάγουμε το αρπακτικό την περίοδο εκείνη που μπορεί να αναπαραχθεί και να αναπτύξει την αρπακτική του δράση, δηλαδή από Απρίλη, Μάη μέχρι Σεπτέμβρη, Οκτώβρη.



Εικόνα 3.4. Το *Coccinellidae R. cardinalis*.

Εικόνα 3.5. Προνύμφη της *R. cardinalis*.

Εικόνα 3.6. Το κοκκοειδές *I.purchasi*.

(ΠΗΓΗ: Fitofagi delle Piante da frutto (Έκδοση L' Informatore Argario.))

### **3.2. ΚΟΚΚΙΝΗ ΨΩΡΑ ΣΕ ΚΥΜΚΟΥΑΤ (1, 2, 3, 12)**

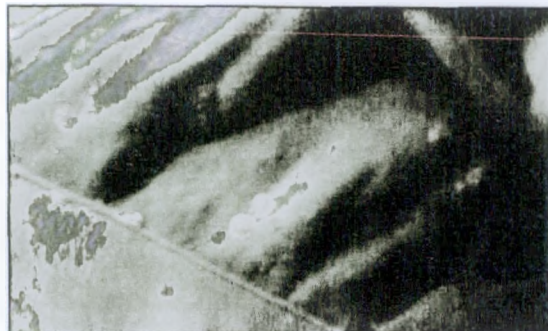
#### ***Aonidiella aurantii* Mask.**

Η *A.aurantii* είναι ένα κοκκοειδές διαδεδομένο σε όλες τις περιοχές καλλιέργειας των κουμ-κουάτ και ιδιαίτερα στις περιοχές της Κέρκυρας, της Κρήτης και της νότιας Ελλάδας. Πρόκειται για ένα είδος αρκετά πολυφάγο και παρότι ότι τα ξινά και κυρίως το κουμ-κουάτ αποτελούν τους κυρίως ξενιστές που μπορεί να προσβάλλει καθώς και άλλα σπυροφόρα (όπως συκιά, λωτό, καρυδιά, αμπέλι, μηλιά, αχλαδιά, κυδωνιά, μουσμουλιά, βερικοκιά κ.λπ.) και αρκετά καλλωπιστικά (όπως λιγούστρο, πιπτόσπορο, ακακία κ.λπ.) Μεταξύ των ξινών το κουμ-κουάτ είναι το πιο ευαίσθητο είδος, στην οποία προκαλεί πολλές φορές σοβαρές ζημιές.

#### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

Η *A. aurantii* προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού αλλά προτιμά τη νεαρή βλάστηση και τους καρπούς. Η εγκατάσταση του κοκκοειδούς στα φύλλα έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία χλωρωτικών κηλίδων. Οι χλωρωτικές κηλίδες οφείλονται στα νύγματα του και είναι αποτέλεσμα της καταστροφής της

χλωροφύλλης από τις τοξίνες που εκκρίνει το έντομο. Κατά τη διάρκεια μιας πλήρους περιόδου προσβολής δηλαδή από την πρώτη μέχρι την τρίτη γενιά έχουμε μια μείωση του αριθμού των νέων φύλλων της τάξης του 45%. Το μήκος της ετήσιας βλάστησης ελαττώνεται με την αύξηση της πυκνότητας του κοκκοειδούς. Η ελάττωση αυτή της ανάπτυξης της νεαρής βλάστησης των δένδρων προκαλεί γενικά μία μείωση της επόμενης παραγωγής, μια και η παραγωγή είναι συνδεδεμένη με το μέγεθος της κόμης του δένδρου. Οι καρποί πολλές φορές καλύπτονται κατά το μεγαλύτερο μέρος με άτομα του κοκκοειδούς με αποτέλεσμα να γίνονται ακατάλληλοι για εξαγωγή επειδή είναι πολύ δύσκολη η απομάκρυνση των ατόμων κατά το πλύσιμο στα συσκευαστήρια. Το μέσο βάρος του καρπού ελαττώνεται όσο προχωρούμε από χαμηλές πυκνότητες του κοκκοειδούς σε υψηλές. Η μείωση αυτή δεν είναι σημαντική αν η μέση πυκνότητα του κοκκοειδούς δεν υπερβαίνει τα 150 άτομα ανά καρπό. Παρατηρείται επίσης μία ελαφρά αύξηση του ποσοστού του χυμού του καρπού όσο αυξάνει η πυκνότητα του κοκκοειδούς. Η πυκνότητα του χυμού και τα ολικά διαλυτά στερεά αυξάνονται κατά τον ίδιο τρόπο. Παρατηρείται μια ελάττωση του πάχους του φλοιού στους έντονα προσβλημένους καρπούς η οποία μπορεί να αποδοθεί στην παρεμπόδιση της ανάπτυξης του που οφείλεται στα νύγματα του εντόμου. Έντονη προσβολή σε περίοδο έξαρσης του πληθυσμού είναι δυνατόν να επιβραδύνει την ανάπτυξη των νεαρών δένδρων στους αγρούς και στα φυτώρια, με εκδήλωση γενικής αδυναμίας αυτών. Η γενική αυτή αδυναμία πιθανόν να οφείλεται στην απομύζηση χυμών του ξενιστή από το έντομο ή στην τοξική επίδραση μέσω του σάλιου που εισάγουν τα κοκκοειδή κατά τη διάρκεια της μύζησης των χυμών.



**Εικόνα 3.7.** Χλωρωτικές κηλίδες στην πάνω επιφάνεια φύλλου από προσβολή κόκκινης ψώρας. (ΠΗΓΗ: Fitofagi delle Piante da frutto (Έκδοση L' Informatore Argario.))

### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ**

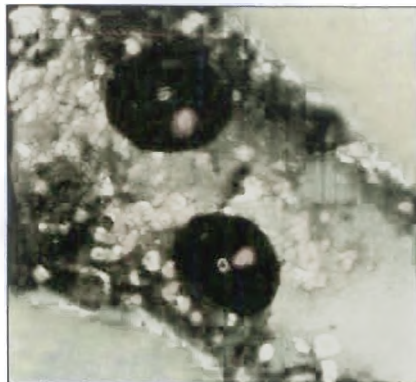
Το ασπίδιο του θηλυκού είναι σχεδόν κυκλικό, με τα προνυμφικά εκδύματα σχεδόν στο κέντρο. Έχει χρώμα πορτοκαλί ή ανοιχτό καστανό, είναι ημιδιαφανές και μέσα από αυτό μπορούμε να διακρίνουμε το σώμα του κοκκοειδούς που έχει σχήμα ωοειδές και χρώμα κίτρινο-πορτοκαλί. Το σώμα του κοκκοειδούς χωρίζεται από το υπόστρωμα που είναι εγκατεστημένο με ένα χαρακτηριστικό υπόλευκο, πολύ λεπτό κοιλιακό διάφραγμα. Η αναπαραγωγή του εντόμου είναι πάντοτε εγγενής και δεν κατορθώθηκε μέχρι σήμερα η λήψη απογόνων από μη γονιμοποιημένα άτομα. Το αρσενικό είναι πτερωτό, κίτρινο-πορτοκαλί, με ένα ζευγάρι πτερύγων. Το ασπίδιο και το σώμα του κοκκοειδούς είναι στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους ώστε ο διαχωρισμός τους κατά την αποκόλληση να είναι πολύ δύσκολος. Οι κινούμενες νύμφες έχουν μήκος 0,2-0,25 mm, φέρουν τρία ζεύγη πόδια και αμυδρά διακρινόμενες κεραίες. Αμέσως μετά τη γέννηση τους παραμένουν κάτω από το μητρικό σώμα, από μισή ώρα μέχρι δύο ημέρες ανάλογα με τις εξωτερικές συνθήκες του περιβάλλοντος. Μετά την περιπλάνηση τους, που η διάρκεια της εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, εγκαθίστανται στην τελική τους θέση. Μόλις ακινητοποιηθούν αρχίζουν να εκκρίνουν μεγάλα μετά ξινά νήματα και στη συνέχεια δημιουργούν το ασπίδιο. Οι διαστάσεις που παρουσιάζει το κοκκοειδές εξαρτώνται τόσο από το στάδιο στο οποίο βρίσκεται όσο και από τον ξενιστή πάνω στον οποίο είναι εγκατεστημένο. Τα στοματικά μόρια του Α.



*aurantii* είναι τύπου νύσσοντος μυζητικού. Το θηλυκό του *A.aurantii* με το ρύγχος του νύσσει τους ιστούς των φυτών και κατά αυτόν τον τρόπο διατρέφεται σε όλη τη διάρκεια της ζωής του. Αντίθετα τα αρσενικά από το στάδιο της προνύμφης μέχρι το τέλος της ζωής τους δεν έχουν την ικανότητα να τραφούν και έτσι αμέσως μετά τη γονιμοποίηση των θηλυκών πεθαίνουν. Στην *A.aurantii* το πυγίδιο φέρει 3 ζεύγη λοβών, 5 ζεύγη παραφύσεων και καλώς αναπτυγμένα χτένια. Το ακμαίο θηλυκό χαρακτηρίζεται από την έλλειψη κηρογόνων δίσκων γύρω από το γεννητικό τμήμα.

## **ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

Το έντομο συμπληρώνει τέσσερις γενιές το χρόνο, που ξεκινάνε από τις αρχές Μαΐου - τέλη Ιουλίου μέχρι αρχές Αυγούστου, από το πρώτο δεκαήμερο Ιουλίου μέχρι τέλος Αυγούστου και από τέλη Αυγούστου-αρχές Σεπτεμβρίου μέχρι αρχές Νοεμβρίου και τέλος από Νοέμβριο μέχρι Μάιο. Διαχειμάζει με άτομα διαφορετικών σταδίων ανάπτυξης. Το γονιμοποιημένο, από το πτερωτό αρσενικό, θηλυκό τοποθετεί σταδιακά 60-150 αβγά, και οι νεανίδες γεννιούνται αμέσως. Αυτές εξέρχονται από το μητρικό σώμα και λίγο αργότερα προσκολλώνται και δημιουργούν αποικίες έτσι σε νέα βλαστικά τμήματα. Λόγω της σημαντικής επικάλυψης των γενιών, πάνω στο φυτό υπάρχουν ταυτόχρονα όλα τα στάδια ανάπτυξης του εντόμου με νεανίδες που περιφέρονται από φυτό σε φυτό από το Μάιο, Ιούνιο μέχρι το Νοέμβριο και μετά. Θηλυκά με αβγά μπορούν να παρατηρηθούν ακόμη και μέσα στην καρδιά του χειμώνα, αλλά οι νεανίδες που γεννώνται αυτή την περίοδο δεν καταφέρνουν να προσκολληθούν.

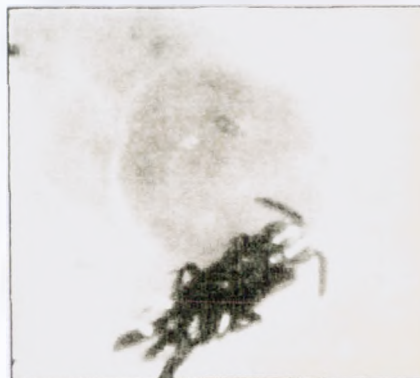


**Εικόνα 3.8.** Ακμαία τον ωφελίμου *Chilocorus* sp. Πρόκειται για πολύ κινητές μορφές αυτού του *Coccinelidae* που διαφέρουν από τις άλλες κοξινέλλες, λόγω του διαφορετικού σχήματος των ελύτρων που κατεβαίνουν προς τα κάτω. (ΠΗΓΗ: ZENECA HELLAS A.E.)

## ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Η καταπολέμηση αυτού του κοκκοειδούς αποδεικνύεται δύσκολη λόγω της ταυτόχρονης ύπαρξης διαφορετικών σταδίων ανάπτυξης του εντόμου και λόγω της κρούστας που σχηματίζεται πάνω στους κλάδους. Για να αντιμετωπίσουμε τις προσβολές που έχουν ξεπεράσει τα όρια ανοχής είναι σκόπιμο να πραγματοποιηθεί η χημική καταπολέμηση στη διάρκεια της χειμερινής περιόδου, το Φεβρουάριο, όταν το *Aphelinidae Aphytis melinus* βρίσκεται στο στάδιο της προνύμφης ή της νύμφης και μάλιστα είναι καλά προστατευμένο από το ασπίδιο του παρασιτισμένου κοκκοειδούς. Αυτή την εποχή μπορούν να χρησιμοποιηθούν λευκά έλαια 2% ενισχυμένα με όργανο φωσφορικούς εστέρες. Κυρίως στο κουμκουάτ στην περίπτωση έντονων προσβολών, μπορούμε να επέμβουμε επίσης στο τέλος του καλοκαιριού, όταν η θερμοκρασία δεν ξεπερνά τους 30 °C, χρησιμοποιώντας μόνο λευκά έλαια για να μην ζημιώσουμε τους ανταγωνιστές του κοκκοειδούς. Η ανάπτυξη του κοκκοειδούς εμποδίζεται κατά την πιο θερμή περίοδο του καλοκαιριού. Όταν και εάν υψηλότερες από 30-32 °C θερμοκρασίες συνοδεύονται από μια χαμηλή σχετική υγρασία, προκαλούν μια σημαντική θνησιμότητα των νεανίδων. Για τη βιολογική αντιμετώπιση αναφέρουμε το *Coccinelidae Chilocorus bipustilatus*, αρπακτικό των νεανίδων το οποίο δρα

αποτελεσματικά. Σημαντική θεωρείται επίσης και η δραστηριότητα του *Aphelinidae Aphytis melinus De Bach*, που εισάχθηκε από την Καλιφόρνια για την εξακρίβωση της ανάπτυξης των προσβολών του κοκκοειδούς.



**Εικόνα 3.9.** Το υμενόπτερο *Comperiella bifasciata* παρασιτοειδές της κόκκινης ψώρας, (*A. aurantii*) και το θύμα του. (ΠΗΓΗ: φωτ: ZENECA HELLAS A.E.)

### **3.3. ΕΡΙΩΔΗΣ ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ ΣΕ ΚΥΜΚΟΥΑΤ (8, 9, 12)**

#### ***Aleurothrixus floccosus (Mask.)***

Ο εριώδης αλευρώδης είναι ένα μικρό έντομο που πρωτοήλθε στη χώρα μας το καλοκαίρι του 1991 και μέχρι σήμερα έχει εντοπιστεί στα εσπεριδοειδή, κυρίως στο κουμ-κουάτ στη Κέρκυρα.

#### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

Οι ζημιές που προκαλεί είναι πάρα πολύ σοβαρές (εξασθένηση ή ακόμη και ξήρανση δένδρων λόγω απομύζησης των χυμών τους με τις θρεπτικές ουσίες, ανάπτυξη καπνιάς, αντιαισθητική εμφάνιση δένδρων). Για το λόγω αυτό αλλά και προκειμένου να αποφευχθεί η εξάπλωση του εντόμου στις εσπεριδοπαραγωγικές περιοχές της χώρας, με οικονομικές επιπτώσεις που δεν μπορούν να υπολογιστούν, η καταπολέμηση του είναι υποχρεωτική σύμφωνα με το 419/91 Προεδρικό Διάταγμα.

## **ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

Ο εριώδης αλευρώδης έχει μικρό βιολογικό κύκλο (35 περίπου ημέρες) και γεννά περίπου 60 αυγά. Λόγω εριωδών ινών και των μελιτωδών εκκρίσεων που περιβάλλουν το σώμα των ατελών σταδίων του (νύμφες), είναι πολύ δύσκολη η καταπολέμηση του. Μεταδίδεται πολύ εύκολα από περιοχή σε περιοχή γιατί τα ακμαία του είναι πολύ μικρά και ελαφρότατα και παρασύρονται από τον άνεμο σε μεγάλες αποστάσεις.

## **ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**

Για την αντιμετώπιση του εριώδη αλευρώδη απαιτείται να ληφθεί μια σειρά από μέτρα, τα οποία περιλαμβάνουν:

- κατάλληλες καλλιεργητικές επεμβάσεις και συγκεκριμένα ελαφρόκλάδεμα για μείωση της φυλλικής επιφάνειας των δένδρων, μειωμένες λιπάνσεις και ποτίσματα,
- χημική καταπολέμηση με διενέργεια ψεκασμών με τα κατάλληλα γεωργικά φάρμακα και ψεκαστικά μηχανήματα και
- βιολογική αντιμετώπιση με εξαπολύσεις σε επαρκείς πληθυσμούς του παρασίτου *Cales noacki*, που είναι φυσικός εχθρός του συγκεκριμένου αλευρώδη.

## **ΧΗΜΙΚΗ-ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΥΠ. ΓΕΩΡΓΙΑΣ. (12)**

Το πρόγραμμα αρχίζει από το φθινόπωρο και αναλυτικά είναι το εξής:

### **Οκτώβριος**

Ψεκασμός κάλυψης. Φάρμακα και δόσεις που πρέπει να χρησιμοποιηθούν είναι: Savona σε συνδυασμό με Arplaud (2 kg Savona και 50 g Arplaud στα 100 lt νερό) ή εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν ο συνδυασμός Actellic (150 cm<sup>3</sup>/100 lt νερό) και Arplaud (50 g/100 lt νερό) και Drawin (100 cm /100 lt νερό). Απαιτούνται δύο ψεκασμοί ανά δεκαήμερο. Πέρα από τις οδηγίες του Υπ. Γεωργίας ένα άλλο εξίσου αποτελεσματικό σκεύασμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με θερινό πολτό 1% είναι το imidadorpid (Confidor). Ο ψεκασμός πραγματοποιείται από φυλλώματος έγκαιρα στα στάδια του αλευρώδη L1, L2.

### **Νοέμβριος ή αρχές Δεκεμβρίου**

Ψεκασμός κάλυψης. Φάρμακα και δόσεις που πρέπει να χρησιμοποιηθούν είναι: θερινός πολτός (1,5 kg/100 lt νερό) σε συνδυασμό με Actellic (150 cm<sup>3</sup> /100 lt νερό). Απαιτείται ένας ψεκασμός.

### **Φεβρουάριος**

Ελαφρό κλάδεμα όλων των δένδρων με σκοπό τη μείωση της φυλλικής επιφάνειας των δένδρων για να διευκολυνθούν οι ψεκασμοί. Τα απόκλαδα πρέπει να καταστρέφονται με κάψιμο σε ειδικούς χώρους που θα καθορίζουν οι Δήμοι και Κοινότητες.

### **Μάρτιος-Απρίλιος**

α) Πρώτος ψεκασμός (κάλυψης) για τη μείωση του πληθυσμού των πρώτων εξερχόμενων ακμαίων με Actellic (150 cm<sup>3</sup>/100 lt νερό). Ο ακριβής προσδιορισμός του χρόνου επέμβασης θα γίνεται από τους ειδικούς επιστήμονες του Μπεννακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Μ.Φ.Ι.).

β) Δεύτερος ψεκασμός κάλυψης για τη μείωση του πληθυσμού των νυμφών 1ου και 2ου σταδίου, που ενδεχομένως θα προέλθουν από τις εναποθέσεις των ακμαίων που διέφυγαν από την πρώτη επέμβαση, με Applaud (50 g/100 lt νερό).

Χρόνος επέμβασης: τέλη Μαρτίου-αρχές Απριλίου, σύμφωνα με τις υποδείξεις των ειδικών του Μ.Φ.Ι.

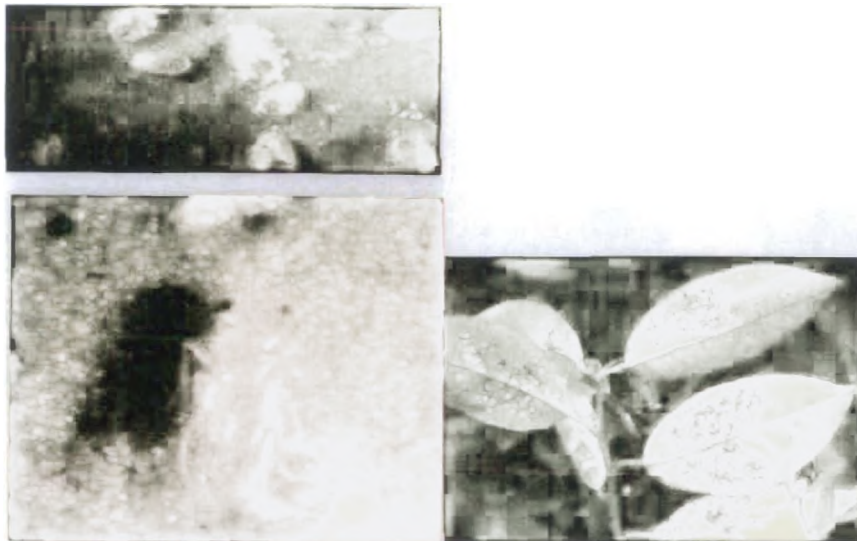
γ) Τρίτος ψεκασμός (κάλυψης): αρχές με μέσα Απριλίου, πάντα σύμφωνα με τις υποδείξεις των ειδικών του Μ.Φ.Ι. με Savona (2 kg στα 100 lt νερό).

δ) Βιολογική αντιμετώπιση: θα γίνει εξαπόλυση του παρασίτου *Cotesia noacki* που παρασιτεί στον αλευρώδη εφόσον εξασφαλιστεί ο απαραίτητος αριθμός του από το Μ.Φ.Ι. το τρίτο δεκαήμερο Απριλίου. Οι εξαπολύσεις του παρασίτου *Cotesia noacki* θα συνεχιστούν και κατά τους επόμενους μήνες μέχρι το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου.

ε) Εάν κατά το μήνα Μάιο παρατηρηθεί έξαρση του πληθυσμού του αλευρώδη, πρέπει να γίνει ψεκασμός (κάλυψης) με Applaud (50 g/100 lt νερό) μαζί με Drawin (100cm<sup>3</sup> στα 100 lt νερό). Οι ίδιοι ψεκασμοί πρέπει να επαναληφθούν και κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

Η χρήση του Drawin απαγορεύεται εφόσον τα δένδρα είναι ανθισμένα.

Οι προδιαγραφές αυτές δεν ισχύουν πάντα, υπάρχουν κάποιες προδιαγραφές όπως είναι οι καιρικές συνθήκες και το είδος της καλλιέργειας.



**Εικόνα 3.10.** Αποικίες του *A. floccosus* στην επιφάνεια των φύλλων νεαρού βλαστού.

**Εικόνα 3.11.** Νεαρά στάδια του εριώδη αλευρώδη με οπή εξόδου από το παρασιτοειδές *Cales noacki*.

**Εικόνα 3.12.** Το ημενόπτερο παρασιτοειδές του εριώδη αλευρώδη *C. noacki*. (ΠΗΓΗ: φωτ. ZENECA HELLAS A.E.)

### **3.4 ΨΕΥΔΟΚΟΚΚΟΣ ΣΕ ΚΥΜΚΥΑΤ (8, 9, 11)**

#### ***Planococcus citri* (Risso)**

Ο ψευδόκοκκος ή βαμβακώδης ψώρα είναι ένας εχθρός αρκετά διαδεδομένος που προσβάλλει ξινά, ποώδη και δενδρώδη φυτά. Προσβάλλει όλα τα ξινά αλλά κυρίως όμως το κουμ-κουάτ, τη λεμονιά, την πορτοκαλιά και τη μανταρινιά. Είναι ημίπτερο και ζει σε αποικίες στα σημεία επαφής των καρπών ή των καρπών με άλλα όργανα του φυτού.

#### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

Ο ψευδόκοκκος προσβάλλει τους καρπούς, τα φύλλα και τους κλάδους. Οι ζημιές που προκαλούνται από τον *P. citri* μπορούν να διαχωριστούν σε άμεσες και σε έμμεσες. Οι άμεσες ζημιές αφορούν τη σημαντική απορρόφηση χυμών από τα προσβαλλόμενα φυτικά μέρη. Τα στοματικά μόρια του εντόμου νύσσουν όχι μόνο

διαπερνώντας τα κύτταρα, αλλά φτάνουν μέχρι τα αγγεία στα οποία κυκλοφορεί ο χυμός. Οι προσβολές γενικά αρχίζουν συνήθως από τα νεαρά φύλλα. Οι ζημιές μπορούν να εξαπλωθούν σε λίγες μέρες, αν από την αρχή δεν αντιμετωπιστούν οι πληθυσμοί του εντόμου, οι οποίοι εγκαθίστανται σε μέρη όπου είναι δύσκολο να ελεγχθούν (κάλυκας, ομφαλός των ομφαλοφόρων πορτοκαλιών, σημείο επαφής μεταξύ καρπών ή καρπού και φύλλου). Εκτιμάται ότι το όριο για την επέμβαση είναι πολύ χαμηλό 2% των καρπών που φιλοξενούν κάτω από τον κάλυκα άτομα του εντόμου. Σε κουμ-κουάτ τελικού μεγέθους, χρώματος πράσινου, η επιδερμίδα που φιλοξενεί κοκκοειδή του *P. citri* παρουσιάζει κίτρινες μεταχρωματισμένες περιοχές στα σημεία του νύγματος, οφειλόμενες στην τοξικότητα του σάλιου που εκχύνεται στο εσωτερικό των επιδερμικών κυττάρων. Σε μεσογειακές περιοχές όπου φυσούν ξηροί και θερμοί άνεμοι κατά την εποχή που υπάρχουν πρώιμες προσβολές από *P. citri* η αφυδάτωση του νεαρού καρπού που έχει μέγεθος μπιζελιού είναι πολύ έντονη με αποτέλεσμα ο καρπός να παίρνει ένα κιτρινωπό χρώμα και να πέφτει.

Το λεπιδόπτερο *Ectomyelois ceratoniae* επισκέπτεται τα εσπεριδοειδή με ιδιαίτερη προτίμηση στα κουμ-κουάτ κυρίως όταν αυτά είναι προσβεβλημένα από ψευδόκοκκους και κυρίως από *P. citri*, καθώς ο *E. ceratoniae* ελκύεται από τα εκκρίματα του τελευταίου. Το έντομο *E. ceratoniae* παρατηρείται στους καρπούς των κουμ-κουάτ μετά τον Ιούλιο και μερικές φορές οι προσβεβλημένοι καρποί πέφτουν στο τέλος αυτού του μήνα. Το δεύτερο λεπιδόπτερο *Cryptoblabes guidiella* ελκύεται επίσης από τα μελιτώματα που εκκρίνει το έντομο *P. citri*. Οι λίγο πιο ώριμες προνύμφες τρέφονται επιπόλαια από το φλοιό των καρπών των εσπεριδοειδών. Η αιτία των έμμεσων ζημιών από το *P. citri* είναι τα μελιτώματα που εκκρίνει το έντομο γύρω από τις αποικίες του υπό μορφή κολλωδών σταγόνων αρκετά μεγάλου μεγέθους. Εφόσον η προσβολή του καρπού είναι σημαντική, οι σταγόνες αυτές πέφτουν πάνω στα φύλλα και στους καρπούς που βρίσκονται κάτω από τις αποικίες. Σε πολύ υγρές περιοχές πάνω σε αυτά τα μελιτώματα αναπτύσσεται σύμπλεγμα μυκήτων που δημιουργούν την καπνιά, η οποία σχηματίζει μαύρες περιοχές στα φυτικά όργανα και ακόμη και μετά από το



πλύσιμο και το βούρτσισμα του καρπού οι περιοχές αυτές μένουν μεταχρωματισμένες και υποβαθμίζουν την παραγωγή. Τα φύλλα επίσης λόγω της καπνιάς κιτρινίζουν και πέφτουν γιατί οι μύκητες παρεμποδίζουν τη φωτοσυνθετική τους δραστηριότητα.



**Εικόνα 3.13.** Ψευδόκοκκοι σε φύλλα (ΠΗΓΗ.: ZENECA HELLAS A.E.).

### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ**

Το θηλυκό του *P. citri* είναι άπτερό, όπως όλα τα θηλυκά κοκκοειδή. Το σώμα του είναι ωοειδές με διαστάσεις 2,5 x 2-3 mm, έχει χρώμα πορτοκαλί σαρκώδες, καλυπτόμενο από άσπρη κηρώδη σκόνη. Φέρει στην περιφέρεια 17 ή 18 ζευγάρια κοντών κηρωδών αποφύσεων, απ' τα οποία το οπίσθιο ζευγάρι είναι λίγο μακρύτερο από τα άλλα. Ο αριθμός αβγών που εναποθέτει το θηλυκό στα σημεία προσβολής είναι γύρω στα 300-500. Όσπου ν' αρχίσει η ωοτοκία μετακινείται το θηλυκό. Όσο για το τέλειο αρσενικό είναι καστανέρυθρο, με μαύρους οφθαλμούς, κεραιές μακριές και τριχωτές και διαφανείς πτέρυγες μακρύτερες από σώμα. Το αβγό είναι ωοειδές κιτρινωπό, η προνύμφη πρώτου σταδίου είναι ανοιχτόχρωμη, του δεύτερου σταδίου πιο σκοτεινή και του τρίτου σταδίου μοιάζει με το ενήλικο θηλυκό.

### **ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

Διαχειμάζει σε διάφορα στάδια ανάπτυξης, αλλά κυρίως στο στάδιο των νεανίδων 2ης ηλικίας, στα πιο προστατευμένα σημεία του φυτού και ακόμη και στις επιφανειακές ρίζες κοντά στον κορμό. Την άνοιξη με την αύξηση των θερμοκρασιών ξαναρχίζει τη διατροφική του δραστηριότητα και όταν ωριμάσει, τα θηλυκά που έχουν γονιμοποιηθεί από τα αρσενικά αλλά και εκείνα με

παρθενογένεση, παράγουν ένα βαμβακώδη ωόσακκο που χαρακτηρίζεται από κηρώδεις ραβδώσεις και περιέχει μέχρι 600 αβγά. Μετά από μερικές μέρες επώασης γεννώνται οι νεανίδες που αποικούν σε καινούργια σημεία της βλάστησης. Οι γενιές στη διάρκεια ίου έτους ποικίλλουν σε αριθμό (4-6 γενιές) και επηρεάζονται σημαντικά από τις κλιματικές συνθήκες, με τις μεγαλύτερες προσβολές στην αρχή του φθινοπώρου.

### ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

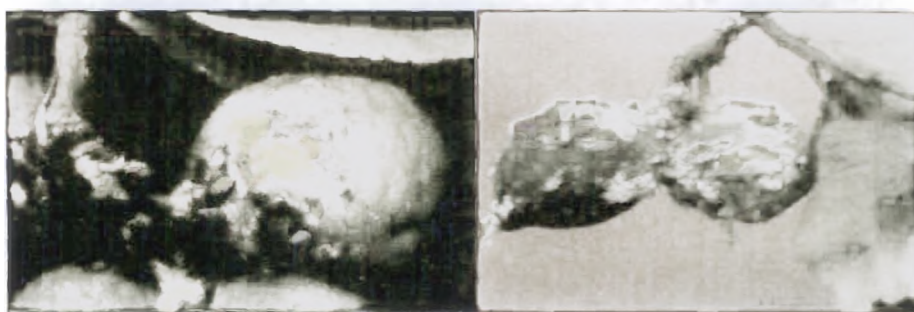
Ο ψευδόκοκκος έχει ένα μεγάλο αριθμό φυσικών εχθρών, αρπακτικά και παράσιτα. Καταρχάς αναφέρουμε τα *Coccinelidae Exochomus quadripustulatus*, *Chilocorus bipustulatus*, *Lindorus lophantae* (Blais.), *Scymnus includens* Kir., *Scymnus redtembacken* Muls. και *Cryptolaemus montrouzieri*. Τα παράσιτα αντιπροσωπεύονται από τα υμενόπτερα *Leptomastix dactylopii* (How.), *Anagyrus pseudococci* (Gir.) και *Leptomastidea abnormis* (Gir.) τα οποία δραστηριοποιούνται στα προχωρημένα στάδια του ψευδόκοκκου. Ο *Leptomastix dactylopii* και ο *Cryptolaemus montrouzieri* μπορούν να χρησιμοποιηθούν με επιτυχία στα προγράμματα βιολογικής καταπολέμησης.



**Εικόνα 3.14.** Το ωφέλιμο αρπακτικό *Leptomastix dactylopii* στη διάρκεια της εκκόλαψης του. ΠΗΓΗ: (ZENECA HELLAS A.E.)



**Εικόνα 3.15. & 3.16.** Μελιτώματα υπό μορφή κολλωδών σταγόνων και αφυδάτωση από προσβολή από *P. citri*. ΠΗΓΗ: (ZENECA HELLAS A.E.)



**Εικόνα 3.17.** Κοινωνία ψευδόκοκκου στο στάδιο της εξαφάνισης λόγω παρασιτισμού από τον *Anagyrus pseudococci* (αριστερά), Κοινωνία ψευδόκοκκου σε πλήρη δραστηριότητα (δεξιά). ΠΗΓΗ:(ZENECA HELLAS A.E.)

Οι προσβολές μπορούν να περιοριστούν με το κατάλληλο σύστημα φύτευσης και το ορθολογικό κλάδεμα έτσι ώστε να ευνοείται η κυκλοφορία του αέρα αλλά και το πέρασμα των ακτίνων του ηλίου, μέσα στο φύλλωμα και να αποφεύγεται η δημιουργία ευνοϊκού περιβάλλοντος για την ανάπτυξη του εντόμου.

Επειδή οι ζημιές που προκαλούνται από τον *P. citri* είναι μεγάλες και οι φυσικοί εχθροί του εντόμου που υπάρχουν στη φύση δεν είναι ικανοί να συγκρατήσουν τους πληθυσμούς του εντόμου σε ανεκτά οικονομικά όρια, κατά καιρούς διάφοροι ερευνητές πειραματίστηκαν πάνω στη χρήση χημικών μέσων για την καταπολέμηση του *P. citri* και την επίδραση των ουσιών αυτών πάνω στα ωφέλιμα έντομα τους φυσικούς εχθρούς του εντόμου. Η χρήση των εντομοκτόνων ενάντια στο *P. citri* πρέπει να γίνει πολύ νωρίς κατά την άνοιξη, που οι καρποί είναι μικροί και η προφύλαξη τους πληρέστερη από το

εντομοκτόνο όταν ο ομφαλός του καρπού δεν έχει κλείσει ακόμη.

Την εποχή αυτή οι πληθυσμοί του εντόμου βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα, αποτελούνται κυρίως από νεαρά στάδια, ενώ οι πρώτες κινούμενες μορφές δεν έχουν εγκατασταθεί ακόμη στον καρπό. Τα εντομοκτόνα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι τα: Parathion, methidathion, chlorpyrifos, mecarbam.



**Εικόνα 3.18.** Θηλυκά του ψευδόκοκκου σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης. Το σώμα τους διακοσμείται με 36 ακτίνες από τις οποίες οι δύο είναι της ουράς και ελαφρώς πιο μακριές από τις άλλες. ΠΗΓΗ :(ZENECA HELLAS A.E.)

### **3.5. ΛΕΚΑΝΙΟ ΣΕ ΚΥΜΚΟΥΑΤ . (3, 9, 12)**

#### **Saissetia oleae (oliv.)**

Το λεκάνιο έχει σαν βασικούς ξενιστές την ελιά και τα ξινά, ωστόσο ζει σε διάφορα άλλα φυτά, δένδρωδη και ποώδη. Έντονη είναι και η προσβολή του στη Κέρκυρα σε καλλιέργειες κουμ-κουάτ.

#### **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

Οι προσβολές αφορούν τους κλάδους, τους βλαστούς και το κάτω μέρος του ελάσματος του φύλλου, όπου οι νεανίδες εγκαθίστανται κατά μήκος των μήκους των κύριων νευρώσεων. Το λεκάνιο προκαλεί εξασθένηση στη βλάστηση, φυλλόπτωση, ξήρανση των βλαστών, καρπόπτωση και μειωμένη καρπόδεση. Στα παραγόμενα μελιτώδη εκκρίματα αναπτύσσεται στη συνέχεια μια άφθονη ποσότητα καπνιάς. Η ανάπτυξη του κοκκοειδούς ευνοείται κυρίως τις χρονιές όπου παρατηρείται φθινόπωρο και χειμώνας ήπιος και καλοκαίρι υγρό χωρίς υπερβολικές αζωτούχες λιπάνσεις. Επιπλέον, η πυκνή φύτευση του οπωρώνα

και τα περιορισμένα κλαδέματα τα οποία πολλές φορές παραλείπονται εντελώς, δημιουργούν συνθήκες μικροκλίματος, ιδιαίτερα ευνοϊκές για την ανάπτυξη των προσβολών.

## **ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

Το κοκκοειδές παρουσιάζει συνήθως μόνο μια γενιά το χρόνο. Διαχειμάζει στο στάδιο της νεανίδας 2<sup>ης</sup> ή 3<sup>ης</sup> ηλικίας, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες και μόνο ελάχιστα ή και πάρα πολύ περιορισμένα με νεαρά ακμαία θηλυκά, τα οποία ορισμένες φορές ωοτοκούν και έτσι δίνουν την ευκαιρία να ξεκινήσει μια δεύτερη γενιά που ολοκληρώνεται το επόμενο έτος. Αυτά ωριμάζουν από το μήνα Μάιο και εναποθέτουν παρθενογενετικά, έναν αριθμό αβγών που ποικίλλει από 150 έως 2500-3000. Η τοποθέτηση των αυγών παρατείνεται για 30-60 ημέρες και πραγματοποιείται σύμφωνα με τις περιοχές από το Μάιο μέχρι το δεύτερο δεκαήμερο του Ιουλίου με τη μέγιστη παραγωγή τον Ιούνιο στις πιο θερμές περιοχές και στα μέσα Ιουλίου στις λιγότερο θερμές. Στα τέλη του Ιουλίου η εναπόθεση ολοκληρώνεται. Τα αβγά εκκολάπτονται και οι νεανίδες εμφανίζονται μετά την περίοδο επώασης 10-20 ημερών ή και περισσότερο, σε σχέση με τις κλιματικές συνθήκες, με έναν μέγιστο αριθμό ατόμων από τις 15 Ιουλίου μέχρι τις 20 Αυγούστου και μάλιστα ορισμένες φορές και μέχρι τα μέσα του Σεπτεμβρίου στις θερμές περιοχές. Αυτές υφίστανται μια με δύο μεταμορφώσεις και περνούν το χειμώνα (διαχειμάζουν) στο δεύτερο ή τρίτο στάδιο ανάπτυξης.

## **ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**

Φυσικοί εχθροί του λεκανίου είναι τα *Coccinellidae Chilocorus bipustalatus* (L.) και *Exochomus quadripustulatus* (L.) αρπακτικά των νεανίδων και οι λάρβες του λεπιδόπτερου *Coccidiphaga (Eublemma) scitula* (Rbr.) που τρέφονται με τα αβγά και το σώμα, αφήνοντας το σκληρό κέλυφος που καλύπτει το λεκάνιο. Άλλοι φυσικοί εχθροί είναι: *Scutellista cyanea* (Motsch), *Moranica californica* (How.) , *Metaphycus flavus* (How.), και *Metaphycus lounsburyi* (How.)

Η χημική καταπολέμηση εφαρμόζεται στα στάδια της 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> ηλικίας νεανίδων όπου έχουμε αποτελέσματα κάθε φορά που ο αριθμός ξεπερνά τις 4-5

νεανίδες/φύλλο ή ένα θηλυκό /10cm βλαστού.

Ενδεικτικά μπορούμε να επέμβουμε στα μέσα Ιουλίου και στα μέσα Αυγούστου με θερινό πολτό, carbaryl, chlorpyrifos-methyl ή mathidathion.

## **ΕΧΘΡΟΙ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΤΕΙ ΣΤΗ ΚΕΡΚΥΡΑ ΎΩΣ ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΑ**

### **3.6. ΘΡΙΠΑΣ ΣΕ ΚΥΜΚΥΑΤ. (9, 12, 18, 23)**

#### ***Heliothrips haemorrhoidalis (Bouche).***

Ο θρίπας είναι ένα θυσανόπτερο που κατάγεται από τροπικές χώρες, έχει γίνει πλέον κοσμοπολίτικο και επίσης είναι πολυφάγο. Παρουσιάζει μεγάλη εξάπλωση στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες όπου προσβάλλει τα κηπευτικά και τα καλλωπιστικά. Προσβάλλει επίσης δένδρωςδεις καλλιέργειες όπως τα ξινά, ιδιαίτερα τη λεμονιά και λιγότερο το Κυμκιάτ. Μπορούμε να τον συναντήσουμε σε όλα τα υπέργεια τμήματα των φυτών όπου εγκαθίσταται στο κάτω μέρος του ελάσματος του φύλλου. Με τα νύγματα του απομυζεί τους χυμούς των ιστών προκαλώντας έτσι τη νέκρωση των κυττάρων και συνεπώς την πρόωρη πτώση των φύλλων.

## **ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΖΗΜΙΕΣ**

Στους καρπούς που βρίσκονται στο στάδιο της ανάπτυξης, προκαλεί την εμφάνιση καφετιών κηλίδων, ενώ σε εκείνους που πλησιάζουν την ωρίμαση προκαλεί νέκρωση γύρω από τη ζώνη του ποδίσκου και αργυρόλευκη σκουριά με στίγματα μαύρα (λευκή σκουριά ίων ξινών). Η σκουριά αυτή παρατηρείται πιο σπάνια στους κλάδους και στην κάτω επιφάνεια του φύλλου. Σε αυτές τις ζημιές προστίθενται και εκείνες που οφείλονται στα σταγονίδια των εκκρίσεων, τα οποία σχηματίζουν σκουρόχρωμες κηλίδες που λερώνουν τους καρπούς και τα φύλλα. Οι προσβολές παρατηρούνται κυρίως στα φυτά με πυκνή βλάστηση στα σκιερά σημεία όπου σημειώνονται νεροκρατήματα με συνέπεια το σχηματισμό υψηλής υγρασίας και τη δημιουργία ενός ευνοϊκού μικροκλίματος για την ανάπτυξη του

εντόμου.



**Εικόνα 3.19.** Προσβολή από θρίπες σε καρπό που βρίσκεται σε νεαρό στάδιο ανάπτυξης. (ΠΗΓΗ:φωτ. ZENECA HELLAS A.E.)

## ΒΙΟΛΟΓΙΑ

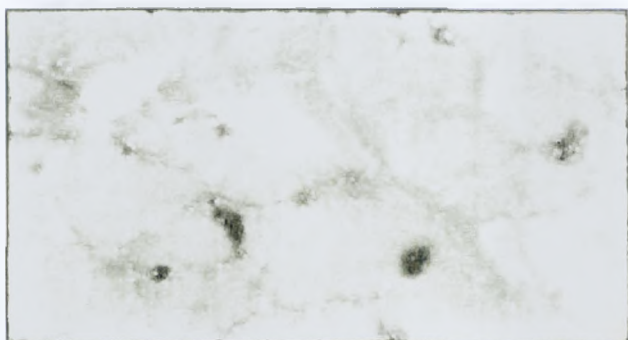
Το έντομο πολλαπλασιάζεται μέσω παρθεγενονετικών γενιών και εμφανίζεται στα φυτά από τις αρχές του μήνα Απριλίου μέχρι τις αρχές Νοεμβρίου, όταν με την έναρξη του ψύχους καταφεύγει στις ρωγμές του φλοιού, ανάμεσα στα φυτικά υπολείμματα του εδάφους ή σε άλλα σημεία κατάλληλα για τη διαχείμαση του. Στις πιο θερμές περιοχές, παρά το ότι αναστέλλει τη δραστηριότητά του βρίσκεται πάνω στα δένδρα και στη διάρκεια του χειμώνα. Το θηλυκό εναποθέτει, μέσω του τερέτρου, τα αβγά του στους ιστούς των νευρώσεων, στο κάτω μέρος της επιφάνειας του φύλλου. Οι νεανίδες γεννώνται μετά από μια περίοδο επώασης που ποικίλλει σε σχέση με τις κλιματικές συνθήκες, συνήθως όμως κυμαίνεται περίπου στις 5-7 μέρες. Αυτές ολοκληρώνουν την ανάπτυξη τους σε δύο εβδομάδες, μετά από τα δυο τους στάδια, τα οποία χαρακτηρίζονται από μια έντονη τροφική δραστηριότητα, το προνυμφικό και το νυμφικό. Λόγω της σταδιακής εναπόθεσης των αβγών και επομένως και της σταδιακής εμφάνισης των νεανίδων, παρατηρείται μια επικάλυψη των γενιών με ταυτόχρονη παρουσία ατόμων διαφορετικών σταδίων ανάπτυξης. Οι προσβολές ευνοούνται από υψηλό βαθμό σχετικής υγρασίας και από θερμικά επίπεδα γύρω στους 25-28 C, ενώ αντίθετα οι υψηλές θερινές θερμοκρασίες δημιουργούν σοβαρά εμπόδια στην ανάπτυξη του πληθυσμού του εντόμου.

## ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Η αντιμετώπιση πραγματοποιείται κυρίως, όταν τα όρια ανοχής ξεπεράσουν το 2-3% των προσβλημένων καρπών. Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιούνται οι συνήθεις φωσφορικοί εστέρες, λαμβάνοντας υπόψη το φάσμα δράσης τους για τους άλλους πληθυσμούς που τυχόν υπάρχουν στην καλλιέργεια. Αναφέρουμε το dimehoate, methidathion, azinphos methyl, fenitrothion τα οποία μπορούν να ενισχυθούν με χειμερινούς ή θερινούς πολτούς όταν ταυτόχρονα θέλουμε να καταπολεμήσουμε άλλα κοκκοειδή. Με κατάλληλα κλαδέματα αραιώσης της κόμης εξασφαλίζεται η κυκλοφορία του αέρα στο εσωτερικό του φυλλώματος και έτσι εμποδίζεται η ανάπτυξη του εντόμου.



**Εικόνα 3.20.** Εμφάνιση της χαρακτηριστικής λευκής σκουριάς των ξινών πάνω σε καρπό λόγω της προσβολής από το θρίπτα *H. haemonhoidatis*. (ΠΗΓΗ: Fitofagi delle Piante da frutto (Έκδοση L' Informatore Argario.))



**Εικόνα 3.21.** Νεανίδες του θρίπτα *H. haemorrhoidalis*.

(ΠΗΓΗ: Fitofagi delle Piante da frutto (Έκδοση L' Informatore Argario.))



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Caffaro σημειώσεις Difesa degli agrumi, Milano 20121, Via Privata Vasto 1.
2. Forte, V., (1982), Kumquat (Fortunella Margarita E.F. Japonica) in Frutti Esotigi Coltivabili in Italia, 31-32, Edagricole, Bologna.
3. Morettini, A., Frytticoltura generale e speciale, Roma.
4. Professor Moore, D., M., (1991) Garden, Earth, System Earth an encyclopedia of plant life system, General Editor, Time Life Books, Amsterdam.
5. Swingle, (1943) w.t., The Botany Of Citrus.
6. Δημοσίευτα δεδομένα των Κερκυραϊκών επιχειρήσεων μεταποίησης Kumquat.
7. Ινστιτούτο ελαίας Κέρκυρας, ΕΘΙΑΓΕ.
8. Κεραμίδα, Κ., Πασσίση, Μ., Ασθένειες, εχθροί και ανωμαλίες των ξυμών, β' έκδοση.
9. Παναγόπουλος, Χ. Γ., Ασθένειες Καρποφόρων Δέντρων και αμπελιού, Εκδόσεις Καραμπερόπουλος Α.Ε.
10. Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Νο 21<sup>ο</sup>., Τόμος 11ος. 8-10 Οκτωβρίου 2003 Ιωάννινα.
11. Ποντική, Κ., (1983), Citrus fruits, and its relatives of the orange subfamily, in webber, h.j. and l.d. batchelor.
12. Φυτοπροστασία, θρέψη, γεωργία και ανάπτυξη, ετήσια ειδική έκδοση. Τεύχος 7(30) Οκτώβριος 1993.

13. **Amtrichase** CAUSAL ORGANISM AND DISEASE CYCLE.  
G.E. Brown.

<http://24.223.183.104/search?query=Amtrichase&start=0&end=10&sort=score>  
<http://24.223.183.104/search?query=Amtrichase&start=0&end=10&sort=score>

14. Diseases of Citrus in Arizona. Mary Olsen, Plant Pathology Specialist, Mike Matheron, Research Scientist, Plant Pathology  
Mike McClure, Professor, Plant Pathology  
Zhongguo Xiong, Associate Professor, Plant Pathology.

<http://24.223.183.104/search?query=Diseases+of+Citrus+in+Arizona&start=0&end=10&sort=score>  
<http://24.223.183.104/search?query=Diseases+of+Citrus+in+Arizona&start=0&end=10&sort=score>

15. Virus and virus - Like diseases of citrus in the near east region.  
Chapter 6: Short description of major citrus diseases in the near east.  
Diseases involving phloem restricted prokaryotic agents. Joseph M. Bové Professor.

<http://24.223.183.104/search?query=Virus+and+virus+like+diseases+of+citrus+in+the+near+east+region&start=0&end=10&sort=score>  
<http://24.223.183.104/search?query=Virus+and+virus+like+diseases+of+citrus+in+the+near+east+region&start=0&end=10&sort=score>

16. <http://24.223.183.104/search?query=Virus+and+virus+like+diseases+of+citrus+in+the+near+east+region&start=0&end=10&sort=score>  
<http://24.223.183.104/search?query=Virus+and+virus+like+diseases+of+citrus+in+the+near+east+region&start=0&end=10&sort=score>

17. Texas plant disease handbook. Citrus diseases. TAMU –  
Plant pathology and microbiology. SOILBORNE DISEASES

<http://24.223.183.104/search?query=Texas+plant+disease+handbook+Citrus+diseases+TAMU+Plant+pathology+and+microbiology+SOILBORNE+DISEASES&start=0&end=10&sort=score>  
<http://24.223.183.104/search?query=Texas+plant+disease+handbook+Citrus+diseases+TAMU+Plant+pathology+and+microbiology+SOILBORNE+DISEASES&start=0&end=10&sort=score>

18. Diseases of Citrus in Arizona. University of Arizona,  
college of Agriculture and life sciences.

<http://ag.arizona.edu/azid/diseases/citrus.html>

19. Texas plant disease handbook. Citrus - Rio Grande Gummosis.  
[http://www.citrus.ces.ncsu.edu/extension/extension.htm](#)
20. Algal Leaf Spot. Jacqueline Mullen and Austin Hagan.  
[http://www.citrus.ces.ncsu.edu/extension/extension.htm](#)
21. College of tropical agriculture and human resources. University of Hawaii at Manoa.  
[http://www.ctahr.hawaii.edu/](#)
22. Small Fruit News. Clemson University, NC State University, University of Georgia, University of Tennessee. Volume 4, No. 3. July 2004.  
[http://www.clemson.edu/extension/extension.htm](#)
23. Plant Parasitic Algae. Pests and Diseases of American Samoa, Number 5. American Samoa Community College Community & Natural Resources Cooperative Research & Extension 2003.  
[http://www.clemson.edu/extension/extension.htm](#)
24. <http://www.minagric.qr/greek/proeid/NAYPL/proeid031105.shtml>
25. University of Florida Agrultural IPM: fruit (Citrus). The Asian Citrus Psyllid and Citrus Greening Disease. By Joseph L. Knapp, Susan Halbert, Richard Lee, Marjorie Hoy, Richard Clark and Michael Kesinger.



[Faint, illegible text block]

[Faint, illegible text block]

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILL.