



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ



**‘ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ’**

**ΤΣΑΒΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ, ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ: FG30748**

**Υπεύθυνος Καθηγητής: Αριστείδης Π. Παπααναγιώτου**

Φλώρινα, 2024

### Δήλωση περί μη λογοκλοπής

Δηλώνω ότι είμαι ο συγγραφέας της παρούσας εργασίας με τίτλο ‘Ασθένειες της τριανταφυλλιάς’, η οποία συντάχθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας και παραδόθηκε το μήνα Φεβρουάριο του έτους 2024. Η αναφερόμενη εργασία δεν αποτελεί αντιγραφή, ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν αναφέρονται σαφώς στη βιβλιογραφία και στο κείμενο, ενώ κάθε εξωτερική βοήθεια, αν υπήρξε, αναγνωρίζεται ρητά.

Όνομα (κεφαλαία)

AM

Υπογραφή:

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΣΑΒΟΣ

FG30748

Ημερομηνία: 13/2/2024

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
ABSTRACT.....	5
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ, ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ, ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ.....	6
2. ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ .....	9
2.1. ΜΕΛΑΝΗ ΚΗΛΙΔΩΣΗ .....	9
2.2 ΕΛΚΗ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ .....	13
2.3. ΣΚΩΡΙΑΣΗ .....	19
2.4. ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ .....	22
2.5. ΤΕΦΡΑ ΣΗΨΗ (ΒΟΤΡΥΤΗΣ) .....	27
2.6. ΩΙΔΙΟ .....	34
2.7. ΒΕΡΤΙΣΙΜΙΩΣΗ .....	40
2.8. ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΕΣ .....	45
2.9. ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΛΑΙΜΟΥ.....	50
2.10. ΑΝΘΡΑΚΩΣΗ.....	52
2.11. ΜΑΥΡΗ ΣΗΨΗ ΤΩΝ ΡΙΖΩΝ.....	53
2.12. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΗΛΙΔΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ.....	54
3. ΒΑΚΤΗΡΙΩΣΕΙΣ .....	55
3.1. ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΟΣ ΚΑΡΚΙΝΟΣ.....	55
3.2. ΡΙΖΟΜΑΝΙΑ.....	60
3.3. ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΚΑΙ ΝΕΚΡΩΣΗ.....	61
4. ΙΩΣΕΙΣ .....	62
5. ΜΗ ΜΕΤΑΔΟΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ .....	67
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	68

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η παρούσα πτυχιακή εργασία επικεντρώνεται στην παρουσίαση και ανάλυση των κυριότερων ασθενειών στην καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς, εστιάζοντας στη καταγραφή των παθογόνων, που είναι υπεύθυνα για τις περισσότερες μολύνσεις.

Για κάθε ασθένεια, η μελέτη αυτή περιγράφει λεπτομερώς τα συμπτώματα της προσβολής, διευκρινίζει τη παθογόνο αιτία και αναλύει την επιδημιολογία της. Ακόμη, καταγράφει τις συνθήκες που ευνοούν τις μολύνσεις των φυτών-ξενιστών, αξιολογεί την ένταση των προσβολών της και απαριθμεί τις διαθέσιμες μεθόδους για αποτελεσματικό έλεγχο. Οι μέθοδοι περιλαμβάνουν προληπτικά μέτρα, καθώς και χημικούς και βιολογικούς τρόπους αντιμετώπισης των παθογόνων.

Στόχος αυτής της μελέτης αποτελεί η παροχή λεπτομερών γνώσεων στους αναγνώστες για τις ασθένειες της τριανταφυλλιάς. Με αυτόν τον τρόπο, τους παρέχεται η δυνατότητα να διακρίνουν και να κατανοήσουν τα ζητήματα που επηρεάζουν τις καλλιέργειες τους.

## **ABSTRACT**

This thesis centers on the examination of primary diseases affecting the rose plant, with a specific emphasis on the documentation of pathogens responsible for the majority of infections.

For each disease, this study thoroughly outlines the symptoms of contamination, elucidates the pathogenic cause and examines its epidemiology. Additionally, it documents the conditions favoring host-plant infections, evaluates the intensity of attacks and enumerates the available methods for effective control. These methods include preventive measures, as well as chemical and biological strategies to managing pathogens.

The objective of this report is to impart detailed knowledge regarding rose diseases, thereby enabling readers to discern and comprehend the issues impacting their cultivations more effectively.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ, ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ, ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ, ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ

Η τριανταφυλλιά ή ροδή (*Rosa* spp.) καλλιεργείται από την αρχαιότητα. Έχει αναφερθεί η καλλιέργειά της στην Αρχαία Βαβυλωνία, την Περσία, την Ελλάδα και τη Ρώμη, ενώ πιστεύεται πως είναι το πρώτο καλλωπιστικό φυτό που καλλιεργήθηκε στην Ιαπωνία και στη Κίνα. Μέχρι τον 18<sup>ο</sup> αιώνα, ήταν γνωστά μόνο τρία είδη τριανταφυλλιάς, τα *Rosa canina*, *Rosa lutea* και *Rosa alba*. Με την φυσική μεταλλαγή αλλά και με την ανάπτυξη της τεχνικής των διασταυρώσεων της κλωνικής επιλογής, δημιουργήθηκαν πολλές νέες ποικιλίες και υβρίδια μεταξύ ευρωπαϊκών και ασιατικών ειδών. Πλέον, η τριανταφυλλιά καλλιεργείται στις περισσότερες χώρες του κόσμου σε εμπορική-επιχειρηματική κλίμακα, με κύριες χώρες παραγωγής τις ΗΠΑ, Ολλανδία, Γαλλία, Ιταλία, Μαρόκο, Κολομβία, Κένυα και άλλες. Στην χώρα μας καλλιεργούνται περίπου 950 στρέμματα σε σύγχρονα θερμοκήπια. Οι κυριότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται στη χώρα μας είναι οι First Red, Madelon, Baccara, Kardinal, Mercedes, Royal Red, Arianna, Vivaldi, Candia, Cocteil, Nicole, Golden Time, Belinda, Bingo κ.ά. Αξίζει να αναφερθεί ότι στη χώρα μας πιστεύεται ότι απαντώνται 25 αυτοφυή είδη της τριανταφυλλιάς

Η τριανταφυλλιά ανήκει στο γένος *Rosa* της οικογένειας Rosaceae, ενώ εντός του γένους *Rosa* είναι γνωστά τουλάχιστον 200 βοτανικά είδη. Τα φύλλα του φυτού είναι περιττόληκτα με 3, 5, 7 φυλλάκια, οδοντωτά και διαφόρων σχημάτων, ενώ οι βλαστοί είναι ακανθωτοί με διάφορα μήκη. Τα άνθη είναι μονήρη ή φέρονται σε ταξιανθίες και βρίσκονται στο άκρο των βλαστών. Κάθε άνθος φέρει 4-5 σέπαλα και 5-35 πέταλα διαφόρων χρωμάτων (Εικόνα 1).



**Εικ. 1.** Άνθη τριανταφυλλιάς.

Επίσης, το άνθος φέρει πολλούς στήμονες ενώ η μονόχωρη συνήθως ωοθήκη αποτελείται από πολλά καρπόφυλλα. Ο καρπός της τριανταφυλλιάς είναι αχάινιο και στο σχηματισμό του συμμετέχει η ανθοδόχη, η οποία μετά τη γονιμοποίηση διογκώνεται και δημιουργεί ένα απιοειδές ψευδοκάρπιο.

Οι άριστες θερμοκρασίες για την ανάπτυξη της τριανταφυλλιάς κυμαίνονται μεταξύ των 21-24°C τις πρωινές ώρες και μεταξύ 15-18°C κατά τη διάρκεια των νυχτερινών ωρών. Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες (όχι κάτω των 12°C) έχει παρατηρηθεί μείωση της παραγωγικότητας αλλά αύξηση της ποιότητας των ρόδων, ενώ σε υψηλότερες θερμοκρασίες παρατηρείται το ακριβώς αντίθετο. Είναι σημαντικό να ρυθμίζεται η νυχτερινή θερμοκρασία στη καλλιέργεια, καθώς και να μειώνεται η θερμοκρασία σε καλλιέργειες υπό κάλυψη κατά τους θερινούς μήνες. Επίσης, το φως είναι σημαντικός παράγοντας στην ανάπτυξη του φυτού. Όμως, η υπερβολική έκθεση σε αυτό μπορεί να προκαλέσει αποχρωματισμό των ανθών και για αυτό το λόγο κρίνεται απαραίτητη η σκίαση της φυτείας κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών. Προσέτι, η τριανταφυλλιά είναι φυτό με μεγάλες απαιτήσεις στη σχετική υγρασία. Μετά τη φύτευσή της θα πρέπει τα επίπεδα της σχετικής υγρασίας να βρίσκονται σε ποσοστό 80-90% και να μειώνονται σταδιακά μέχρι το 70-75%. Στην περίοδο της άνθησης η σχετική υγρασία του περιβάλλοντος πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 60 και 70%. Η ρύθμιση της σχετικής υγρασίας είναι αναγκαία για την αποφυγή εκδήλωσης ασθeneιών, οι οποίες ευνοούνται από υψηλά επίπεδα σχετικής υγρασίας και προκαλούν υψηλής έντασης προσβολές στις καλλιέργειες της τριανταφυλλιάς.

Επιπλέον, η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες, θα πρέπει να ρυθμίζεται μεταξύ 1.000-15.000ppm, καθώς οι τιμές αυτές ευνοούν την ποσότητα και ποιότητα των κομμένων ανθών. Τέλος, ένα έδαφος μέσης μηχανικής σύστασης, που δεν είναι συνεκτικό αλλά ελαφρύ, που παρουσιάζει καλή αποστράγγιση και αερισμό, αποτελεί το ιδανικό εδαφικό περιβάλλον για την ανάπτυξη της τριανταφυλλιάς.

Ο πολλαπλασιασμός της τριανταφυλλιάς λαμβάνει χώρα κατά τους εαρινούς μήνες. Αρχικά, επιλέγουμε μοσχεύματα από υγιείς κλαδίσκους που μόλις έχουν αρχίσει να ξυλοποιούνται. Φροντίζουμε να κόψουμε το μόσχευμα (περίπου 25cm) πάνω από έναν οφθαλμό στη κορυφή και κάτω από έναν οφθαλμό στη βάση, αφήνοντας δύο με τρία φύλλα στη κορυφή. Στη συνέχεια, αφού έχουμε ξύσει ελαφρώς τη βάση του μοσχεύματος, το εμβαπτίζουμε σε νερό και σε ορμόνη

ριζοβολίας, για να αυξηθούν τα ποσοστά επιτυχίας. Έπειτα, φυτεύουμε το μόσχευμα σε μικρή γλάστρα (βάθους 10-15cm) έτσι ώστε το μισό μόσχευμα και τα φύλλα να προεξέχουν από το έδαφος. Ως υπόστρωμα φύτευσης χρησιμοποιούμε κομπόστ, τύρφη και περλίτη σε αναλογία 1:1:1. Διατηρούμε τη γλάστρα σε δροσερό μέρος, σε θέση όπου δεν υπάρχει απευθείας έκθεση του φυτού στο ηλιακό φως και διατηρούμε σχετικά υγρό το έδαφος και τον περιβάλλοντα αέρα. Το γεγονός ανάπτυξης νέων φύλλων στα μοσχεύματα μετά το πέρας περίπου δύο μηνών, υποδηλώνει τον σχηματισμό ριζών και κατά συνέπεια την επιτυχία του πολλαπλασιασμού. Ακολούθως, τα νέα φυτά της τριανταφυλλιάς είναι έτοιμα για μεταφύτευση.



## 2. ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ

### 2.1. ΜΕΛΑΝΗ ΚΗΛΙΔΩΣΗ

Η μελανή ή μαύρη κηλίδωση (αγγλ. black spot, leaf blotch, rose Antinonema, rose leaf Asteroma) είναι μια ευρύτατα διαδεδομένη στην Ευρώπη, ασθένεια της τριανταφυλλιάς. Πρώτη φορά παρατηρήθηκε το 1815 στη Σουηδία και το 1844 η παρουσία της αναφέρθηκε και στις ακόλουθες χώρες: Γαλλία, Βέλγιο, Γερμανία, Αγγλία και Ολλανδία. Η μελανή κηλίδωση είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στις υπαίθριες καλλιέργειες τριανταφυλλιάς. Η ασθένεια συχνά εμφανίζεται με επιδημική μορφή και προκαλεί σημαντικές απώλειες.

#### Συμπτώματα

Στο πάνω μέρος του ελάσματος των φύλλων παρατηρείται σχηματισμός μελανών κηλίδων με διάμετρο 2-12mm. Η μορφή τους είναι κυκλική ή ακανόνιστου σχήματος, καθώς συνενώνονται με διπλανές κηλίδες. Χαρακτηριστικό της μορφολογίας των κηλίδων είναι η πτερωτή, ακτινωτή, κροσσωτή περιφέρεια, η οποία αποτελείται από αναπτυσσόμενα κάτω από την εφυμενίδα μυκηλιακά νήματα. Οι ιστοί των φύλλων γύρω από τις κηλίδες κιτρινίζουν από την δράση των μεταβολιτών του παθογόνου, δηλαδή από την παραγωγή αιθυλενίου (Εικόνα 2).



Εικ 2. Κηλίδωση και των φύλλων της τριανταφυλλιάς από τον μύκητα *Diplocarpon rosae*.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την γενική χλώρωση των φύλλων και κατά επέκταση την πτώση αυτών (Εικόνα 3). Στην επιφάνεια των κηλίδων μπορεί να εμφανιστούν μικρά μελανά ακέρβουλα, διασκορπισμένα ή τοποθετημένα κατά συγκεντρωτικούς κύκλους. Όταν υπάρχει μεγάλο ποσοστό υγρασίας στην ατμόσφαιρα, τα κονίδια του παρασίτου εμφανίζονται σαν λευκές, γλοιώδεις μάζες πάνω στα ακέρβουλα.



**Εικ. 3.** Χλώρωση του ελάσματος γύρω από τις κηλίδες.

Μικρότερης συχνότητας εμφάνισης μολύνσεις, μπορεί να εμφανιστούν επί των ετήσιων βλαστών των φυτών με τη μορφή ελαφρά υπερυψωμένων κηλίδων ερυθροϊώδους χρώματος. Συμπτώματα μπορεί ακόμα να εμφανιστούν στους μίσχους, στα σέπαλα και τα πέταλα των ανθών.

### **Παθογόνο αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης**

Την ασθένεια προκαλεί ο μύκητας *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf (Ascomycota, Dermateaceae, Leotiales), ο οποίος έχει ατελή μορφή *Marssonina rosae* (Lib.) Died., συν. *Actinonema rosae* (Lib.) Fr. Η ατελής μορφή (ακέρβουλα) σχηματίζεται πάνω στις κηλίδες υπό μορφή μελανών στιγμάτων. Το παθογόνο διαχειμάζει ως μυκήλιο και κονίδια στα παλαιά

προσβεβλημένα φύλλα, τους μολυσμένους βλαστούς και τους οφθαλμούς των φυτών που έχουν υποστεί προσβολή. Οι πρωτογενείς μολύνσεις προκαλούνται κυρίως από τα αγενή σπόρια (κονίδια). Κύριος τρόπος μεταφοράς των μολυσμάτων του παθογόνου είναι τα σταγονίδια της βροχής, ιδιαίτερα όταν η βροχή συνοδεύεται από άνεμο. Δευτερευόντως, στη διασπορά των μολυσμάτων συμβάλλουν τα καλλιεργητικά εργαλεία, τα χέρια των εργατών και τα έντομα. Η είσοδος του παθογόνου γίνεται με απευθείας διάτρηση της εφυμενίδας. Το μυκήλιο του μύκητα αναπτύσσεται μεταξύ της εφυμενίδας και των επιδερμικών κυττάρων και μετά την περίοδο επώασης σχηματίζονται οι χαρακτηριστικές κηλίδες προσβολής. Με την επικράτηση υψηλών επιπέδων σχετικής υγρασίας παράγονται οι αγενείς καρποφορίες του μύκητα, τα ακέρβουλα, τα οποία έχουν διάμετρο 50-400μm και παράγουν δικύτταρα, υαλώδη κονίδια διαστάσεων 15-25 x 5-7μm. Οι κονιοδοφόροι είναι βραχείς, εξέρχονται από ένα λεπτό μαύρο στρώμα και παράγουν συνέχεια νέα κονίδια, τα οποία με τη σειρά τους ασκούν μηχανική πίεση, προκαλώντας διάρρηξη της εφυμενίδας. Αυτό συντελεί στην εμφάνιση των κονιδίων στην επιφάνεια των κηλίδων προσβολής και επιτρέπει την επακόλουθη αποτελεσματική διασπορά του μολύσματος από τις αρχικές εστίες προσβολής. Τα κονίδια είναι υπεύθυνα για τις δευτερογενείς μολύνσεις που λαμβάνουν χώρα καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου μέχρι έως και το φθινόπωρο.

Στα πεσμένα φύλλα μπορούν να σχηματισθούν τα μικροσκοπικά αποθήκια του παρασίτου (η τέλεια μορφή). Τα αποθήκια διαμέτρου 100-250μm περιέχουν ασκούς με διαστάσεις 70-80 x 15μm, εντός των οποίων σχηματίζονται οχτώ υαλώδη ασκοσπόρια με διαστάσεις 20-25 x 5-6μm. Κατά τους εαρινούς μήνες, τα ασκοσπόρια απελευθερώνονται από τα αποθήκια, μεταφέρονται με τον άνεμο (ξηροσπόρια) και προκαλούν τις αρχικές (πρωτογενείς) μολύνσεις. Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως στη φύση η τέλεια μορφή του παρασίτου σχηματίζεται σπανίως, με αποτέλεσμα η διασπορά της ασθένειας από τα ασκοσπόρια να μην είναι επιδημιολογικά σημαντική.

Οι συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη της ασθένειας είναι θερμοκρασίες μεταξύ 15 και 27°C, με άριστη θερμοκρασία αυτή των 24°C, καθώς και τα υψηλά επίπεδα σχετικής υγρασίας. Ιδανική συνθήκη για τον σχηματισμό των κονιδίων και την πραγματοποίηση των μολύνσεων αποτελεί η διαβροχή των ευπαθών φυτικών ιστών για διάστημα τουλάχιστον επτά ωρών. Τα συμπτώματα εμφανίζονται εντός 3-16 ημερών από την πραγματοποίηση της μόλυνσης. Το διάστημα μεταξύ της μόλυνσης του φυτού και της εμφάνισης των συμπτωμάτων ποικίλλει αναλόγως της επικρατούσας θερμοκρασίας και της πυκνότητας του μολύσματος. Για παράδειγμα,

όταν επικρατούν θερμοκρασίες 22-30°C, η εκδήλωση των συμπτωμάτων είναι ταχεία (τα συμπτώματα θα είναι εμφανή μέσα σε μόλις 3-4 ημέρες). Τα φύλλα είναι περισσότερο ευπαθή στο στάδιο της ανάπτυξης (όταν είναι ηλικίας 6-14 ημερών).

## **Καταπολέμηση**

Για την αντιμετώπιση της μαύρης κηλίδωσης της τριανταφυλλιάς συστήνεται η λήψη των ακόλουθων μέτρων:

1. Λήψη μέτρων για τον περιορισμό της υγρασίας στο περιβάλλον ανάπτυξης των φυτών, όπως η αραιή φύτευση και η αποφυγή διαβροχής του φυλλώματος.
2. Ψεκασμός, κατά την χειμερινή περίοδο με βορδιγάλειο πολτό ή χαλκούχα σκευάσματα, chlorothalonil ή παρεμποδιστές βιοσύνθεσης εργοστερόλης (cyproconazole ή triforine).
3. Συλλογή και κάψιμο όλων των ήδη προσβεβλημένων φύλλων και βλαστών, στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου για την αποτελεσματική μείωση των επιπέδων μολύσματος.
4. Ψεκασμοί ανά διάστημα 10 ημερών με ένα από τα ακόλουθα μυκητοκτόνα: azoxystrobin, chlorothalonil, cyproconazole, ferbam, zineb, maneb, mancozeb, captan, propiconazole, triforine, myclobutanil, flusilazole, polyram, dodine. Όταν επικρατούν περίοδοι με παρατεταμένη υψηλή υγρασία, ενδείκνυται οι ψεκασμοί να συνεχίζονται και το φθινόπωρο.
5. Επεμβάσεις με θείο (σε σκόνη ή βρέξιμο σκεύασμα) ή με μίγμα θείου και ferbam, αποσκοπώντας στη συνδυασμένη αντιμετώπιση και δύο ακόμη κοινών ασθενειών (του ωιδίου και της σκωρίασης), που προσβάλλουν την καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς.

## 2.2 ΕΛΚΗ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ

Τα έλκη του στελέχους και των σημείων εμβολιασμού ή έλκος εμβολιασμού αποτελούν ένα σύμπλοκο πολύ σοβαρών μυκητολογικών ασθενειών της τριανταφυλλιάς. Οι ασθένειες αυτές εμφανίζονται με παρόμοιες συμπτωματολογικές εκδηλώσεις, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα την αποξήρανση κλαδίσκων και στελεχών, την εξασθένηση των φυτών καθώς και την μείωση της παραγωγής ανθών. Αρκετοί μύκητες είναι υπεύθυνοι για την πρόκληση αυτών των ασθενειών, οι οποίες έχουν ποικίλες κοινές ονομασίες στην αγγλική γλώσσα, όπως: Common stem canker, Brand canker, Brown canker, Cane blight canker, Crown canker, Fungal canker, Graft canker. Οι συγκεκριμένες μυκητολογικές ασθένειες είναι αρκετά διαδεδομένες στη χώρα μας αλλά και στις περισσότερες περιοχές του κόσμου όπου καλλιεργούνται τριανταφυλλιές, είτε υπαίθρια είτε σε καλλιέργειες υπό κάλυψη.

### Συμπτώματα

Όπως αναφέρθηκε ήδη, το πλέον χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η σταδιακή, μερική ή καθολική αποξήρανση των κλαδίσκων και των στελεχών των προσβεβλημένων φυτών. Τα ασθενή φυτά παρουσιάζουν καχεξία, μαρασμό, ανάσχεση της βλάστησης και πτώση του φυλλώματος. Οι πρώτες ενδείξεις εκδήλωσης προσβολής των φυτών είναι ο σχηματισμός ρόδινων, καστανών μέχρι πορφυρών κηλίδων, οι οποίες σταδιακά μεγαλώνουν και εξελίσσονται σε έλκη με κεντρική περιοχή χρώματος ανοιχτού καστανού και σκούρας επιφάνειας. Η προσβολή αρχίζει συνήθως από τυχαίους τραυματισμούς που δημιουργούνται στην επιφάνεια των βλαστών και στο σημείο του εμβολιασμού. Ακόμη, μπορεί να αρχίζει από τις τομές που δημιουργούνται από το κλάδεμα των φυτών ή τη συγκομιδή ανθών και βαθμιαία εξαπλώνεται κατά μήκος των ανθικών στελεχών, των κύριων κλαδίσκων και του στελέχους, με αποτέλεσμα την αποξήρανση ολόκληρου του φυτού (Εικόνα 4).



**Εικ. 4.** Οι τομές κλαδέματος αποτελούν εστίες εισόδου-εγκατάστασης του παθογόνου.

Στα νεαρά φυτά η είσοδος του παθογόνου συμβαίνει κυρίως από τις τομές του κλαδέματος. Αρχικά, προκαλείται ξήρανση του τμήματος του υποκειμένου πάνω από το σημείο του εμβολιασμού. Στη συνέχεια, η προσβολή εξαπλώνεται μονόπλευρα ακολουθώντας αντίθετη πορεία από αυτή του εμβολίου. Φτάνοντας κάτω από το εμβόλιο και περιβάλλοντας το στέλεχος του υποκειμένου προκαλείται πλήρη νέκρωση και των δύο (Εικόνα 5).



**Εικ. 5.** Έλκος σε στέλεχος του φυτού. Η προσβολή ξεκίνησε από τη τομή του κλαδέματος.

Οι προσβεβλημένοι βλαστοί αποκτούν βαθύ καστανό χρώμα (Εικόνα 6) με σαφές περιθώριο και στην επιφάνειά τους παρατηρούνται πολυάριθμα μικρά, μελανά και ελαφρά υπερυψωμένα στίγματα. Τα στίγματα αυτά (πολυστιγμία) αποτελούν τα πυκνίδια (αγενείς καρποφορίες) του παθογόνου μύκητα.



**Εικ. 6.** Προσβολή στελεχών τριανταφυλλιάς.

### **Παθογόνα αίτια-Συνθήκες ανάπτυξης**

Τα έλκη των στελεχών της τριανταφυλλιάς οφείλονται στην προσβολή από διάφορους φυτοπαθογόνους μύκητες:

- i. Τον *Kalmusia coniothyrium* (Fuckel) Huhndorf, συν. *Diapleella coniothyrium* (Fuckel) Barr, *Leptosphaeria coniothyrium* (Fuckel) Sacc., *Sphaeria coniothyrium* Fuckel, (Loculoascomycetes, Dothideales), που αποτελεί το συνηθέστερο παθογόνο αίτιο της ασθένειας και θα αναλυθεί περισσότερο εν συνεχεία στο κεφάλαιο αυτό.

- ii. Τον *Coniothyrium wernsdorffiae* Laubert, που προκαλεί την ασθένεια ‘έλκος με τη μορφή μαύρων στιγμάτων’ (Brand canker). Η τέλεια μορφή του μύκητα δεν είναι γνωστή.
- iii. Τον *Coniothyrium rosarum* Cooke & Harkn., που προκαλεί την ασθένεια ‘έλκος του εμβολίου’ (Graft canker). Η τέλεια μορφή του μύκητα δεν είναι γνωστή.
- iv. Τον ασκομύκητα *Cryptosporella umbrina* (Jenkins) Jenk. & Wehmeyer, συν. *Diaporthe umbrina* Jenkins, (Diaporthales, Valsaceae), α.μ., *Phomopsis umbrina* που προκαλεί το καστανό έλκος (Brown canker), (Παναγόπουλος, 2003).
- v. Τους ασκομύκητες *Botryosphaeria dothidea* (Moug.:Fr.) Ces. & De Not. (Dothideales, Botryosphaeriaceae), α.μ. *Fusicoccum aesculi* Corda, *Botryosphaeria ribis* Gross & Duggar (Dothideales, Botryosphaeriaceae), α.μ. *Fusicoccum* sp., και *Discostroma corticola* (Fuckel) I. Brockmann (Xylariales, Amphisphaeriaceae), α. μ. *Seimatosporium lichenicola* (Corda) Shoemaker & E. Müller, που προκαλούν την ασθένεια ‘Cane blight canker’.
- vi. Τον ασκομύκητα *Calonectria kyotensis* Terashita (Hypocreales, Hypocreaceae) α. μ. *Cylindrocladium scoparium* Morg., που προκαλεί την ασθένεια ‘έλκος του λαιμού’ (Crown canker, Stem rot). Ο μύκητας μολύνει τα φύλλα και μέσω του μίσχου τους εξαπλώνεται στο στέλεχος.
- vii. Τους μύκητες *Cryptosporium minimum* Laubert (Deuteromycotina), *Nectria cinnabarina* (Tode:Fr.) Fr., (Ασκομύκητες, Hypocreaceae) α.μ. *Tubercularia vulgaris* (Tode:Fr.), και τον ασκομύκητα *Diaporthe eres* Nitschke (Diaporthales, Valsaceae), α.μ. *Phomopsis oblonga* (Desmaz.) Traverso, που προκαλούν την ασθένεια ‘μυκητολογικό έλκος’ (Fungal canker).

Ο ασκομύκητας *Kalmusia coniothyrium* προσβάλλει εκτός από την τριανταφυλλιά, τα κόκκινα σμέουρα (*Rubus idaeus*, red raspberry, framboise), τα μαύρα σμέουρα (*Rubus occidentalis*, black raspberry), το loganberry [υβρίδιο σμέουρου και βατόμουρου (*Rubus ursinus* x *Rubus idaeus*)], καθώς και τις καλλιεργούμενες ποικιλίες του βατόμουρου (*Rubus fruticosus*, blackberry). Ακόμη, προσβάλλει τη μηλιά, την αμπέλοψη (*Parthenocissus quinquefolia*), τη φράουλα και τη γαρυφαλλιά.

Η ατελής μορφή του μύκητα που ονομάζεται *Coniothyrium fuckelii* Sacc. (Deuteromycotina, Coelomycetes) αποτελεί την παρασιτική φάση του παθογόνου. Στα



προσβεβλημένα όργανα του φυτού, η ατελής μορφή του μύκητα, σχηματίζει πυκνίδια, τα οποία παρατηρούνται σε αφθονία, σκορπισμένα ή σε ομάδες, βυθισμένα στο φλοιό των προσβεβλημένων ιστών. Το χρώμα τους είναι σκούρο καστανό και έχουν ωοειδές σχήμα με διαστάσεις 180-260μm. Τα πυκνιδιοσπόρια είναι μονοκύτταρα, σφαιρικά ή ελαφρώς ελλειψοειδή, χρώματος ελαιώδους, με διαστάσεις 2,0-5,0 x 1,2-3,5μm και είναι υπεύθυνα για την πραγματοποίηση των νέων μολύνσεων.

Η διασπορά των μολυσμάτων πραγματοποιείται με το νερό (βροχή, πότισμα, πολύ υψηλή σχετική υγρασία αέρος), καθώς τα πυκνιδιοσπόρια (μυξοσπόρια) απελευθερώνονται μαζικά μέσω της οστιόλης από τα πυκνίδια και διασκορπίζονται σε περιβάλλον με υψηλή υγρασία. Ακόμη, η μετάδοση του παθογόνου μπορεί να επιτευχθεί σε μικρές αποστάσεις με τα εργαλεία κλαδέματος, τους καλλιεργητικούς χειρισμούς και τα ρούχα των εργαζομένων. Η διασπορά και η εγκατάσταση του παθογόνου σε μεγάλες αποστάσεις, πραγματοποιείται με το μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό. Η θερμοκρασία ανάπτυξης του παθογόνου κυμαίνεται από 1-35°C, ενώ η άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη και την υψηλή μολυσματικότητα της ασθένειας είναι 25,5°C.

## **Καταπολέμηση**

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συστήνεται η λήψη των ακόλουθων καλλιεργητικών και χημικών μέτρων:

1. Το κλάδεμα των φυτών επιβάλλεται να γίνεται στην αρχή της εαρινής περιόδου που ξεκινάει η έκπτυξη της νέας βλάστησης, όταν οι τομές επουλώνονται ταχύτερα. Για την αποφυγή ενδεχόμενης μόλυνσης οι τομές συστήνεται να γίνονται ακριβώς πάνω από τον κόμβο του κλαδίσκου, ώστε να σχηματιστεί κάλος. Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για το κλάδεμα θα πρέπει να είναι κοφτερά και να απολυμαίνονται κατά τη διάρκεια της εργασίας με τακτική εμβάπτιση σε διάλυμα φορμόλης ή υποχλωριώδους νατρίου ή οινόπνεύματος.
2. Να γίνεται χρήση υγιούς φυτικού υλικού (μοσχευμάτων και εμβολίων), για την εγκατάσταση νέων φυτειών. Το πολλαπλασιαστικό υλικό είναι σημαντικό να προέρχεται από απαλλαγμένες από την ασθένεια φυτείες.

3. Συστήνεται η καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών και υποκειμένων.
4. Για τη χημική καταπολέμηση της ασθένειας συστήνεται η εφαρμογή προληπτικών ψεκασμών ανά 10 ημέρες με ένα από τα παρακάτω μυκητοκτόνα: folpet, ferbam, daconil, thiram, captan (δεν επιτρέπεται σε καλλιέργειες θερμοκηπίου), mancozeb. Ο ψεκασμός θα πρέπει να λαμβάνει χώρα από το φθινόπωρο μέχρι την άνοιξη, με ιδιαίτερη προσοχή στους μήνες που παρατηρείται υψηλή υγρασία και αμέσως μετά τα κλαδέματα που δημιουργούν δυνητικές εστίες εισόδου και εγκατάστασης των παθογόνων.
5. Κλάδεμα και κάψιμο των προσβεβλημένων βλαστών και στελεχών. Κατά την αφαίρεση των προσβεβλημένων κλαδίσκων θα πρέπει να αφαιρείται και υγιές τμήμα μήκους 10-15cm. Η διεργασία αυτή συστήνεται να πραγματοποιείται κατά τους εαρινούς μήνες με την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων και αργά το φθινόπωρο (Νοέμβριο-Δεκέμβριο).

### 2.3. ΣΚΩΡΙΑΣΗ

Η σκωρίαση (rose rust) είναι μία ασθένεια της τριανταφυλλιάς ευρέως διαδεδομένη σε όλες τις χώρες του κόσμου, η οποία ανακαλύφθηκε και παρατηρήθηκε για πρώτη φορά το 1790. Η ασθένεια προσβάλλει κυρίως τα φύλλα, αλλά και τα στελέχη και τα άνθη του φυτού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αποφύλλωση και κατά συνέπεια τη σοβαρή εξασθένηση του προσβεβλημένου φυτού.

#### Συμπτώματα

Η εμφάνιση των συμπτωμάτων παρατηρείται στην αρχή της άνοιξης. Ειδικότερα, στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος των φύλλων εμφανίζονται φλύκταινες χρώματος πορτοκαλί και διαμέτρου 5mm που περιέχουν τα αικιδιοσπόρια του μύκητα. Στην άνω φυλλική επιφάνεια διακρίνονται κίτρινες-πορτοκαλόχρωμες γωνιώδεις κηλίδες, οριοθετημένες από τις νευρώσεις του ελάσματος (Εικόνα 7).



**Εικ. 7.** Αρχικά συμπτώματα σκωρίασης σε φύλλο τριανταφυλλιάς.

Στα στελέχη του φυτού μπορεί να εμφανιστούν μεγαλύτερης διαμέτρου φλύκταινες, οι οποίες οδηγούν μέχρι και στη νέκρωση των βλαστών. Καθώς σταδιακά αυξάνεται το μέγεθος των φλύκταινών, παρατηρούνται κηλίδες χρώματος πορτοκαλί ή καστανού, στο επάνω μέρος του ελάσματος των φύλλων. Οι κηλίδες αυτές αποτελούν το αικιδιακό στάδιο του παθογόνου. Λίγο νωρίτερα από το αικιδιακό στάδιο, μπορεί να υπάρξουν πιο ανοιχτές σε χρώμα κηλίδες στο επάνω μέρος των φύλλων, στις οποίες εμφανίζονται τα σπερμογόνια ή πύκνια του παθογόνου. Τα σπερμογόνια σχηματίζονται μετά τη μόλυνση του φυτού από τα βασιδιοσπόρια και στη συνέχεια ακολουθεί ο σχηματισμός των αικιδίων. Εξαιτίας των συνθηκών της μόλυνσης και της ποικιλίας της τριανταφυλλιάς, είναι πιθανό το στάδιο μηδέν (σπερμογόνια) του παθογόνου να μην σχηματιστεί, καθώς σχηματίζονται αικίδια από το διαχειμάζον μυκήλιο.

Οι μολύνσεις με τα αικιδιοσπόρια ή ουρεδοσπόρια οδηγούν στον σχηματισμό των ουρεδοσφωρών. Οι ουρεδοσφωροί σχηματίζονται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και προκαλούν νέες μολύνσεις όλη τη θερινή περίοδο. Τα ουρεδοσπόρια έχουν μικρό μέγεθος με διάμετρο 0,3-0,6 mm, χρώμα ερυθροπορτοκαλί, παράγονται σε μεγάλους αριθμούς σε αλληπάλληλες, διαδοχικές γενεές (Εικόνα 8). Μια γενεά ουρεδοσπορίων συμπληρώνεται κάτω από ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες, εντός διαστήματος μόλις δύο εβδομάδων.



**Εικ. 8.** Προσβολή από τον *Phragmidium mucronatum*. Παρατηρούνται φλύκταινες με μάζες πορτοκαλόχρωμων ουρεδοσπορίων.

Μετά το πέρας των θερινών μηνών και του φθινοπώρου, τα προσβεβλημένα όργανα του φυτού εμφανίζουν φλύκταινες μαύρου χρώματος (Εικόνα 9). Οι φλύκταινες αυτές περιέχουν τα τελειόσπορα του παθογόνου, τα οποία αποτελούν τα όργανα διαχείμασης ικανά να αντέξουν απουσία ξενιστή και εκτεθειμένα σε δυσμενείς συνθήκες του περιβάλλοντος.



**Εικ. 9.** Πορτοκαλόχρωμοι σωροί (ουρεδοσπόρια) και μαύροι σωροί (τελειοσπόρια) σπορίων του μύκητα *Phragmidium mucronatum* στην κάτω επιφάνεια φύλλου τριανταφυλλιάς.

Κατά τους εαρινούς μήνες, τα τελειοσπόρια βλασταίνουν και παράγουν βασίδια και βασιδιοσπόρια. Τα τελευταία είναι ξηροσπόρια που μεταφέρονται με τον αέρα και όταν καταλήξουν σε ευπαθείς ιστούς τριανταφυλλιάς βλαστάνουν και πραγματοποιούν τις μολύνσεις. Με αυτό τον τρόπο αρχίζει ένας νέος κύκλος της ασθένειας.

### **Παθογόνο αίτιο-Συνθήκες αναπτύξεως**

Η ασθένεια οφείλεται σε διάφορα είδη του γένους *Phragmidium*, με σημαντικότερο το είδος *Phragmidium mucronatum* (Pers.:Pers.) Schlechtend. Οι μύκητες του γένους *Phragmidium* είναι αυτόοικοι και μακροκυκλικοί. Σπανιότερα, σε περιοχές της Ευρώπης, η τριανταφυλλιά μπορεί να προσβληθεί και από τα είδη *Phragmidium tuberculatum* Mull., *P. rosae-pimpinellifoliae* (Rabh.) Dietel και *P. fusiforme* Schrot. Το παθογόνο διαχειμάζει υπό μορφή τελειοσπορίων στα ασθενή φύλλα, υπό μορφή μυκηλίου στα μολυσμένα στελέχη, ενώ σε περιοχές με ήπιο χειμώνα η διαχείμαση πραγματοποιείται και υπό μορφή ουρεδοσπορίων.

Οι θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 18-21°C αλλά και η συνεχής διαβροχή της επιφάνειας των ιστών για 2-4h, δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες για μόλυνση του φυτού και ανάπτυξη της ασθένειας. Αντιθέτως, οι υψηλές θερμοκρασίες που παρατηρούνται κατά τους θερινούς μήνες παρεμποδίζουν τις μολύνσεις, καθώς τα ουρεδοσπόρια επιβιώνουν μόνο για μία εβδομάδα σε θερμοκρασία 27°C.

### **Καταπολέμηση**

Για την αντιμετώπιση της σκωρίασης της τριανταφυλλιάς συνιστάται η λήψη των ακόλουθων μέτρων:

1. Λήψη μέτρων περιορισμού της υγρασίας στο περιβάλλον ανάπτυξης των φυτών, ιδιαίτερα σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες, ώστε να μην παρατείνεται η διαβροχή των φυτικών επιφανειών για διάστημα αρκετών ωρών, συνθήκη που ευνοεί την ανάπτυξη της ασθένειας και την συχνότητα-ένταση των προσβολών.
2. Αφαίρεση και καταστροφή των προσβεβλημένων βλαστών και φύλλων.
3. Χρήση ενός από τα παρακάτω μυκητοκτόνα oxycarboxin, triforine, propiconazole, mancozeb, τα οποία εκδηλώνουν προληπτική ή θεραπευτική δράση εναντίον του παθογόνου.

### **2.4. ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ**

Η ασθένεια είναι γνωστή στις περισσότερες χώρες του κόσμου. Αρχικά, ο περονόσπορος (downy mildew) παρατηρήθηκε στην Αγγλία το 1862 και στη συνέχεια, στις αρχές του 1900, η παρουσία της ασθένειας καταγράφηκε σε ολόκληρη την Ευρώπη. Στις ΗΠΑ διαπιστώθηκε στις μεσοδυτικές πολιτείες το 1880, και στη συνέχεια σε όλες τις περιοχές των ΗΠΑ και τον Καναδά. Όλες οι ποικιλίες της τριανταφυλλιάς είναι ευπαθείς και είναι πιθανό να προσβληθούν από την ασθένεια, αλλά διαφέρει ο βαθμός ευαισθησίας τους στην προσβολή και την ένταση των εκδηλούμενων συμπτωμάτων. Ευαισθησία στο παθογόνο αίτιο του περονόσπορου παρουσιάζουν ακόμα και είδη άγριας τριανταφυλλιάς, όπως τα *Rosa californica*, *R. centifolia*, *R. canina*, *R. rubiginosa* και *R. indica*.

## Συμπτώματα

Το παθογόνο προσβάλλει κυρίως τα τρυφερά όργανα του φυτού, με αποτέλεσμα τα συμπτώματα να εκδηλώνονται στα φύλλα, τους βλαστούς, τους ποδίσκους, τους κάλυκες και τα πέταλα των ανθών. Στα φύλλα παρατηρείται η εμφάνιση στην πάνω επιφάνεια του ελάσματος ακανόνιστων κιτρινοπράσινων κηλίδων, που συχνά μπορούν να αποκτήσουν χρώμα ιώδες, ερυθρόχροο μέχρι σκούρο καστανό έως μαύρο. Οι κηλίδες περιορίζονται από το πλέγμα των νευρώσεων του ελάσματος (Εικόνες 10 και 11).



**Εικ. 10.** Αρχικά συμπτώματα προσβολής περonosπόρου σε φύλλα τριανταφυλλιάς (από: Dr. Fulya Baysal-Gurel, Tennessee State University Otis Floyd Nursery Research Center).



**Εικ. 11.** Αρχικά (πάνω) και προχωρημένα συμπτώματα προσβολής περονόσπορου σε φύλλωμα τριανταφυλλιάς (από: Dr. Fulya Baysal-Gurel, Tennessee State University Otis Floyd Nursery Research Center).

Λόγω του χρώματος των κηλίδων αυτών, η ασθένεια είναι επίσης γνωστή με το όνομα ‘μαύρος περονόσπορος’ (‘black mildew’) και μπορεί να θεωρηθεί ότι τα συμπτώματα οφείλονται σε προσβολή που προκαλεί η μαύρη κηλίδωση της τριανταφυλλιάς. Ένα στοιχείο που επιτρέπει μια ασφαλή διάγνωση-διάκριση μεταξύ τους είναι ότι οι κηλίδες της μαύρης κηλίδωσης εμφανίζονται αρχικά στα χαμηλότερα φύλλα κοντά στη βάση των φυτών ενώ η προσβολή του περονόσπορου εκδηλώνεται συνήθως στην επάκρια βλάστηση των φυτών. Τα ελάσματα των προσβεβλημένων φύλλων κιτρινίζουν, διατηρώντας πράσινες περιοχές με διάμετρο περίπου 1cm. Η εικόνα αυτή δίνει την εντύπωση πρόκλησης φυτοτοξικότητας (έγκαιμα από έκθεση σε κακή εφαρμογή ή υψηλή ποσότητα κάποιου φυτοπροστατευτικού προϊόντος). Με ελαφρό τίναγμα του φυτού παρατηρείται η πτώση των προσβεβλημένων φύλλων. Όταν επικρατεί υψηλή σχετική υγρασία στο περιβάλλον των φυτών ευνοείται η παραγωγή των αγενών καρποφοριών του παθογόνου με τη μορφή λευκό-γκρίζων εξανθήσεων του μύκητα στη κάτω επιφάνεια του ελάσματος των προσβεβλημένων φύλλων (Εικόνα 12).





**Εικ. 12.** Εξάνθηση περονόσπορου στην κάτω επιφάνεια φύλλων τριανταφυλλιάς.

Στα υπόλοιπα μέρη του φυτού που προσβάλλει ο μύκητας εμφανίζονται μικρές κηλίδες ή περιοχές με μήκος  $\geq 2\text{cm}$  και χρώματος ιώδους μέχρι μελανού.

### **Παθογόνο αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης**

Την ασθένεια προκαλεί ο μύκητας *Peronospora sparsa* Berk. Το παθογόνο σχηματίζει κονιδιοφόρους (σποριαγγειοφόρους) που εξέρχονται από τα στόματα της κάτω επιφάνειας των φύλλων και έχουν διαστάσεις  $490\text{-}600 \times 4\text{-}6\mu\text{m}$ . Οι σποριαγγειοφόροι έχουν δενδροειδή μορφή και παρουσιάζουν διχοτομική διακλάδωση. Στο οξύ άκρο των διακλαδώσεων παράγονται τα (ζωο)σποριάγγεια (αγενή σπόρια) του μύκητα που έχουν σχήμα ελλειψοειδές-σφαιρικό και διαστάσεις  $18\text{-}24 \times 16\text{-}20\mu\text{m}$ . Ο μύκητας διαχειμάζει με τη μορφή των εγγενών σπορίων (ωοσπόρια) τα οποία έχουν διάμετρο  $22\text{-}30\mu\text{m}$  και σχηματίζονται στα προσβεβλημένα φύλλα, τα σέπαλα, τους ανθοφόρους οφθαλμούς και τους βλαστούς. Εναλλακτικά, το παθογόνο διαχειμάζει με τη μορφή του μυκηλίου που διατηρείται στα προσβεβλημένα όργανα του φυτού. Αξίζει να

σημειωθεί πως τα κονίδια επιβιώνουν επί των ξερών, πεσμένων στο έδαφος φύλλων για διάστημα ενός μηνός.

Οι συνθήκες που ευνοούν την ασθένεια είναι υψηλά επίπεδα σχετικής υγρασίας στο μικροπεριβάλλον των φυτών ( $RH > 85\%$ ) και μέτριες θερμοκρασίες, περί τους  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Η βλάστηση των κονιδίων πραγματοποιείται σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ των  $5\text{-}27^{\circ}\text{C}$ . Η ασθένεια μπορεί να μεταδοθεί και με το πολλαπλασιαστικό υλικό που προέρχεται από προσβεβλημένες μητρικές φυτείες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την πρόκληση απωλειών στα φυτάρια τριανταφυλλιάς, λόγω αποτυχίας στη ριζοβολία, καθώς έχει γίνει χρήση μοσχευμάτων τα οποία έχουν υποστεί λανθάνουσα μόλυνση.

### **Καταπολέμηση**

1. Λήψη μέτρων μείωσης της υγρασίας του περιβάλλοντος με καλό αερισμό ή και με αύξηση της θερμοκρασίας στους  $27^{\circ}\text{C}$ , στις καλλιέργειες θερμοκηπίων.
2. Χρήση των παρακάτω μυκητοκτόνων: azoxystrobin, zineb, febram, maneb, mancozeb, daconil, metalaxyl ή fosetyl-Al.
3. Ανίχνευση με αξιόπιστες μεθόδους όπως η αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης (Polymerase Chain Reaction, PCR) της παρουσίας του παθογόνου στις μητρικές φυτείες και εμβάπτιση για 10min των υπόπτων για εκδήλωση προσβολής μοσχευμάτων σε διάλυμα των φαινυλαμιδίων metalaxyl ή mefenoxam.
4. Αφαίρεση και καταστροφή των προσβεβλημένων φυτικών οργάνων.

## 2.5. ΤΕΦΡΑ ΣΗΨΗ (ΒΟΤΡΥΤΗΣ)

Η τεφρά σήψη είναι μία ευρέως γνωστή και εξαπλωμένη ασθένεια της τριανταφυλλιάς σε όλο τον κόσμο, είτε αυτή καλλιεργείται υπαίθρια είτε σε καλλιέργειες υπό κάλυψη. Η ασθένεια αναγνωρίστηκε και μελετήθηκε για πρώτη φορά το 1909 στο Maryland των ΗΠΑ, ενώ αργότερα υπήρξαν αναφορές στη Γαλλία (1926) και τη Γερμανία (1933). Οι υγρές και ψυχρές συνθήκες που δημιουργούνται συχνά σε μη θερμαινόμενα θερμοκήπια, ευνοούν την ανάπτυξη του παθογόνου.

### Συμπτώματα

Το παθογόνο προσβάλλει όλα τα υπέργεια τμήματα του φυτού, τα στελέχη και τους κλαδίσκους. Προσβολές υφίστανται συχνότερα τα άνθη και οι ανθοφόροι βλαστοί. Πέραν των προσβολών που εκδηλώνονται στη διάρκεια κάθε καλλιεργητικής περιόδου, η ασθένεια προκαλεί και μετασυλλεκτικές σήψεις στα κομμένα άνθη κατά τη μεταφορά και συντήρηση μέχρι την τελική τους διάθεση. Ορισμένες από τις κοινές ονομασίες της ασθένειας είναι Botrytis blight, grey mould, bud and flower blight, twig blight, flower spot, 'ghost spot', blossom blight, cane canker κ.ά.

Στους κλαδίσκους και στα στελέχη εμφανίζονται καστανές κηλίδες ή καστανές περιοχές που εξελίσσονται σε νεκρωτικές, υφίστανται σήψη ή εκδηλώνουν σχηματισμό ελκών. Σε έντονες προσβολές επί νεαρών, τρυφερών βλαστών-κλαδίσκων σχηματίζονται μαύρες ή καστανές βυθισμένες, επιμήκεις κηλίδες οι οποίες διαχωρίζονται σαφώς από τους γειτονικούς υγιείς ιστούς. Οι κηλίδες προκαλούν εξασθένηση και κατάρρευση του σημείου προσβολής η οποία ακολουθείται από μαρανση του φυλλώματος πάνω από το σημείο προσβολής (Εικόνες 13 και 14). Αν οι συνθήκες συνεχίσουν να είναι ιδιαίτερα ευνοϊκές για την εξέλιξη της ασθένειας μπορεί να νεκρωθεί ολόκληρο το φυτό που υπέστη την προσβολή.



**Εικ. 13.** Στους κλαδίσκους και στα στελέχη εμφανίζονται καστανές κηλίδες ή καστανές περιοχές που εξελίσσονται σε νεκρωτικές, υφίστανται σήψη ή εκδηλώνουν σχηματισμό ελκών (από: Ludwig's Roses).



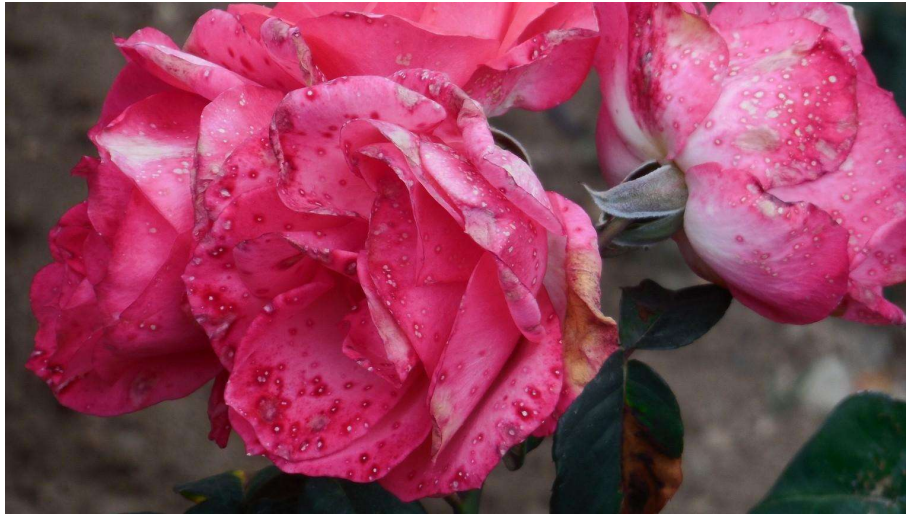
**Εικ.14.** Μάρανση και ξήρανση φυτού από σχηματισμό κηλίδων-ελκών σε βλαστούς τριανταφυλλιάς (από: Ludwig's Roses).

Τα προσβεβλημένα κλειστά άνθη δεν ανοίγουν, ενώ οι τρυφεροί ανθοφόροι βλαστοί κάμπτονται και ξηραίνονται. Τα προσβεβλημένα άνθη εμφανίζουν καστανό μεταχρωματισμό (Εικόνα 15).



**Εικ. 15.** Καστανός μεταχρωματισμός και νεκρώσεις σε πέταλα άνθους προσβεβλημένου από τεφρά σήψη.

Μερικές φορές η προσβολή εκδηλώνεται στα πέταλα των ανθών με τη μορφή μικρών στιγμάτων διαμέτρου 5-6mm που θυμίζουν νύγματα εντόμων και είναι γνωστές ως κηλίδες φάντασμα (ghost spot) (Εικόνα 16). Πρόκειται για αρχικές προσβολές ιστών οι οποίες δεν εξελίσσονται λόγω επικράτησης μη ευνοϊκών συνθηκών για την ανάπτυξη του παθογόνου και την εξέλιξη της ασθένειας.



**Εικ. 16.** Προσβολή ‘κηλίδων φαντάσματος’ (‘ghost spots’) σε πέταλα άνθους από τον *Botrytis cinerea*.

Χαρακτηριστικό της ασθένειας αποτελεί η κάλυψη των προσβεβλημένων τμημάτων του φυτού με πυκνή τεφρή (γκριζοκαστανή) εξάνθηση του παρασίτου, ιδιαίτερα με συνθήκες υψηλής υγρασίας (Εικόνα 17). Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως οι κηλίδες που εμφανίζονται στα πέταλα, δεν καλύπτονται με την εξάνθηση του παθογόνου.



**Εικ. 17.** Πυκνή, γκριζοκαστανή (τεφρά) εξάνθηση των αγενών καρποφοριών (κονιδιοφόροι, κονίδια) του παθογόνου *B. cinerea* (Ludwig’s Roses).

## Αίτιο - Συνθήκες ανάπτυξης

Την ασθένεια προκαλεί ο ατελής μύκητας *Botrytis cinerea* Pers.:Fr. (Deuteromycotina, Hyphomycetes), οποίος σχηματίζει κονιδιοφόρους με μήκος  $\geq 2\text{mm}$ , με πάχος 16-30 $\mu\text{m}$ . Οι κονιδιοφόροι αποτελούνται από έναν ποδίσκο καστανού χρώματος, ο οποίος φέρει στη κορυφή του επί μικρών διακλαδώσεων τα κονίδια κατά κεφαλές σε μορφή βότρυος. Τα κονίδια είναι υαλώδη, μονοκύτταρα, ωοειδή και έχουν διαστάσεις 9,7-11,1 $\mu\text{m}$  x 7,3-8,0 $\mu\text{m}$ . Η τέλεια μορφή του παθογόνου, η οποία ανήκει στους Ασκομύκητες και ονομάζεται *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel, συν. *Sclerotinia fuckeliana* (de Bary) Fuckel (Ascomycota, Leotiales, Sclerotiniaceae), εμφανίζεται πολύ σπάνια στη φύση. Η τέλεια μορφή σχηματίζεται από τα σκληρώτια του μύκητα τα οποία σχηματίζουν επίσης μυκήλιο ή κονιδιοφόρους.

Οι ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη και την επιδημική μορφή εκδήλωσης της ασθένειας είναι η υψηλή σχετική υγρασία του περιβάλλοντος (συχνές βροχοπτώσεις, ομίχλες) και ο σχετικά ψυχρός καιρός. Το περιβάλλον υψηλής σχετικής υγρασίας που υπάρχει ανάμεσα στο φύλλωμα των φυτών κατά τη διάρκεια της νύχτας ευνοεί τη γρήγορη ανάπτυξη του μυκηλίου του παθογόνου, με αποτέλεσμα το σχηματισμό τεράστιου αριθμού κονιδίων (μολυσματικών σπορίων). Τα κονίδια αναπτύσσονται στις σταγόνες του νερού και μολύνουν το φυτό με απευθείας διάτρηση της εφυμενίδας.

Ο μύκητας έχει την ικανότητα να επιβιώνει επί νεκρών ή εξασθενημένων φυτικών ιστών σαπροφυτικά. Επομένως, ο παθογόνος οργανισμός εισέρχεται, εγκαθίσταται και προσβάλλει συχνότερα/αποτελεσματικότερα εξασθενημένους, γερασμένους ή νεκρούς φυτικούς ιστούς (υπολείμματα ανθέων) (παράσιτο αδυναμίας). Στη συνέχεια, εξαπλώνεται στους γειτονικούς ή εφαπτόμενους υγιείς φυτικούς ιστούς. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως η παρουσία πληγών στο φυτό καθιστά ιδιαίτερα εύκολη την είσοδο του παρασίτου. Επίσης, έχει παρατηρηθεί πως η παραγωγή αιθυλενίου από τα άνθη, τα πέταλα και τα φύλλα της τριανταφυλλιάς τα καθιστά ευπαθέστερα στην προσβολή από την ασθένεια. Η μόλυνση των πετάλων σε αρχικό στάδιο είναι λανθάνουσα και εκδηλώνεται αργότερα λόγω συνθηκών υψηλής υγρασίας ή ωρίμανσης των ανθών.

Η απελευθέρωση των κονιδίων γίνεται κυρίως με τον άνεμο (ξηροσπóρια), ενώ μικρότερη επιδημιολογική συμβολή διαδραματίζει η διασπορά των μολυσμάτων με τις ψεκάδες του νερού. Προσέτι, η διασπορά των κονιδίων μπορεί να επιτευχθεί με τα χέρια, τα ρούχα και τα εργαλεία των εργαζομένων κατά την εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών και τους χειρισμούς των φυτών μέσα στα θερμοκήπια. Ο παθογόνος οργανισμός μπορεί να αναπτυχθεί σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 1 και 30°C, με άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη της ασθένειας αυτή των 15°C. Η ανάπτυξη του μύκητα και η πρόκληση των μολύνσεων παρεμποδίζεται σε θερμοκρασίες ανώτερες των 32°C.

### **Καταπολέμηση**

Για την αντιμετώπιση της τεφράς σήψης συστήνεται η λήψη των ακόλουθων καλλιεργητικών και χημικών μέτρων:

1. Μείωση της υγρασίας στις υπαίθριες καλλιέργειες με αραιή φύτευση και εγκατάσταση των γραμμών της καλλιέργειας κατά τη φορά των ανέμων που πνέουν συνήθως στην περιοχή. Στις υπό κάλυψη καλλιέργειες συστήνεται η αποφυγή των μεγάλων διακυμάνσεων της θερμοκρασίας στη διάρκεια της ημέρας. Οι χώροι πρέπει να αερίζονται καλά και οι αρδεύσεις να γίνονται τις πρωινές και όχι τις νυχτερινές ώρες, ώστε να εξατμίζεται γρήγορα το νερό.
2. Αφαίρεση και καταστροφή των προσβεβλημένων φυτικών οργάνων αμέσως μετά την παρατήρηση των πρώτων συμπτωμάτων. Οι καλλιέργειες είναι σημαντικό να είναι απαλλαγμένες από νεκρούς ή εξασθενημένους φυτικούς ιστούς, καθώς αυτοί αποτελούν εστίες μόλυνσης.
3. Πραγματοποίηση προληπτικών ψεκασμών ανά 7 ημέρες με τα παρακάτω προστατευτικά οργανικά μυκητοκτόνα: captan, thiram, chlorothalonil, dicloran. Ακόμη, μπορεί να γίνει χρήση δικαρβοξιμιδικών μυκητοκτόνων (vinclozolin, procymidone, iprodione).
4. Χρήση εξειδικευμένων βοτρυδιοκτόνων που ανήκουν στις ομάδες των phenylpyrroles (fludioxonil και cyprodinil), phenylpyridinamines (fluzinam), anilinopyrimidines (pyrimethanil), και hydroxylanilide (fenhexamid), τα οποία είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά ακόμη και σε φυλές του παθογόνου που έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα στα



βενζιμιδαζολικά (παλαιότερα) και τα δικαρβοξαμιδικά μυκητοκτόνα. Βέβαια, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι ανθεκτικότητα έχει επιλεγεί τόσο στη χώρα μας όσο και διεθνώς σε φυλές του παθογόνου ακόμα και στα νεότερα, εξειδικευμένα βοτρυδιοκτόνα που αναφέρθηκαν. Το παθογόνο χαρακτηρίζεται από εγγενή ικανότητα να επιλέγει ταχύτατα ανθεκτικά στελέχη ως ανταπόκριση στην πίεση επιλογής που υφίσταται από τις επαναλαμβανόμενες επεμβάσεις μυκητοκτόνων, ιδιαίτερα σε καλλιέργειες υπό κάλυψη. Συνεπώς, είναι καθοριστικής σημασίας για τη διατήρηση αποτελεσματικών επιλογών και την αποφυγή αχρήστευσης όλων των διαθέσιμων δραστικών ουσιών (συνέπεια επιλογής και επικράτησης πολλαπλώς ανθεκτικών στελεχών σε μυκητοκτόνα πολλών διαφορετικών χημικών οικογενειών και κυρίως μηχανισμών δράσεων), η συστηματική εναλλαγή μυκητοκτόνων με διαφορετικούς μηχανισμούς δράσης για την επιβράδυνση της επιλογής/ανάδυσης ανθεκτικότητας μεταξύ των στελεχών του παθογόνου.

5. Χρήση του βιολογικού σκευάσματος Trichodex 20 WP, το οποίο περιέχει τον μύκητα *Trichoderma harzianum* (φυλή T39), τυποποιημένο ως βρέξιμη σκόνη ο οποίος δρα ως τροφικός ανταγωνιστής του παθογόνου. Οι επεμβάσεις του βιολογικού σκευάσματος μπορούν να πραγματοποιηθούν εναλλάξ (σε μεσοδιαστήματα 7 ημερών) με χημικά φυτοπροστατευτικά προϊόντα της χημικής οικογένειας των δικαρβοξαμίδιων. Ο βιολογικός παράγοντας συμβάλλει στον μετριασμό της πίεσης επιλογής που ασκούν οι επεμβάσεις των χημικώς συντιθέμενων μυκητοκτόνων και παρέχει (μαζί με την τήρηση-υιοθέτηση καλλιεργητικών μέτρων) αξιόλογες δυνατότητες ολοκληρωμένης διαχείρισης (Integrated Pest Management, IPM) του παθογόνου.

## 2.6. ΩΙΔΙΟ

Το ωίδιο είναι μια ασθένεια που έχει παρατηρηθεί από την αρχαιότητα με πρώτη αναφορά της περίπου το 300 π.Χ. από τον Θεόφραστο. Η πρώτη περιγραφή του μύκητα όμως αναφέρεται από τον Wallroth το 1819. Η ασθένεια αυτή είναι διαδεδομένη σε όλα τον κόσμο και είναι μια από τις πιο σοβαρές αθένειες της τριανταφυλλιάς, τόσο στις υπαίθριες όσο και στις υπό κάλυψη καλλιέργειες.

### Συμπτώματα

Το ωίδιο προσβάλλει τα φύλλα, τους βλαστούς, τους οφθαλμούς και τα άνθη της τριανταφυλλιάς με βασικό σύμπτωμα τη παραμόρφωση των οργάνων και την καχεξία του φυλλώματος. Τα συμπτώματα εμφανίζονται αρχικά στο έλασμα των φύλλων με την παρουσία μικρών κηλίδων λευκού επιχρίσματος (Εικόνα 18 ). Το έλασμα των προσβεβλημένων φύλλων εμφανίζει ελαφρά υπερυψωμένες περιοχές, χρώματος συχνά ανοικτού ερυθρού. Κατά τους εαρινούς μήνες με την έκπτυξη των οφθαλμών παρατηρείται μόλυνση των νεαρών βλαστών από το παθογόνο, το οποίο διαχειμάζει στα λέπια των οφθαλμών.



**Εικ. 18.** Αρχικά συμπτώματα ωιδίου σε φύλλο τριανταφυλλιάς.

Στην εξέλιξη της μόλυνσης τα νεαρά φύλλα παρουσιάζουν στην επιφάνεια τους μια χαρακτηριστική αλευρώδη εξάνθηση, που αποτελείται από το μυκήλιο και τις αγενείς καρποφορίες (κονιοδοφόρους και κονίδια) του παθογόνου, η οποία καλύπτει μεγάλο μέρος της άνω και κάτω φυλλικής επιφάνειας (Εικόνα 19).



**Εικ. 19.** Τυπική προσβολή ωιδίου σε φύλλα τριανταφυλλιάς.

Το παθογόνο είναι επίφυτο και εκτοπαράσιτο και παρασιτεί τους φυτικούς ιστούς με μυζητήρες που αποστέλλει στα επιδερμικά κύτταρα προκαλώντας την εξασθένιση και τελικά τη νέκρωσή τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα προσβεβλημένα φύλλα να υφίστανται συστρόφη του ελάσματος, κατσάρωμα και παραμόρφωση (Εικόνα 20).



**Εικ. 20.** Έντονη συστροφή του ελάσματος προς τα πάνω σε φύλλα τριανταφυλλιάς.

Τα μεγαλύτερης ηλικίας φύλλα δεν παραμορφώνονται, αλλά εμφανίζουν κυκλικές ή ακανόνιστες περιοχές που καλύπτονται από τη χαρακτηριστική λευκή εξάνθηση (επίχρισμα) του μύκητα.

Ο μύκητας προσβάλλει τα άνθη όταν είναι ακόμη κλειστά, και αναπτύσσεται στους ποδίσκους, στα σέπαλα και τον κάλυκα (Εικόνες 21 και 22). Τα πέταλα προσβάλλονται σπανιότερα, όπως και τα ώριμα φύλλα.



**Εικ. 21.** Προσβολή ωιδίου στα φύλλα, τους κλειστούς οφθαλμούς και τους ποδίσκους κλειστών ανθών.



**Εικ. 22.** Ανάπτυξη λευκής, αλευρώδους εξάνθησης σε ποδίσκους κλειστών μπουμπουκιών και άνθους, προσβεβλημένων από ωίδιο (από: <https://ccmg.ucanr.edu/HortCoCo/>).

### **Παθογόνο αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης**

Την ασθένεια προκαλεί ο ασκομύκητας *Sphaerotheca pannosa* (Wall.:Fr.) Lén. var. *rosae* Woronichin, συν. *Shaerotheca pannosa* (Wall.:Fr.) Lén. var. *pannosa* (Ascomycota, Erysiphales, Erysiphaceae). Ο μύκητας είναι υποχρεωτικό παράσιτο, ετερόθαλλος και προσβάλλει αποκλειστικά μόνο φυτά του γένους *Rosa*. Το παθογόνο σχηματίζει υαλώδη κονίδια

ελλειψοειδούς σχήματος σε αλυσίδες με μήκος 23-29 x 14-19μm. Οι εγγενείς καρποφορίες του παθογόνου είναι κλειστοθήκια τα οποία έχουν σφαιρικό έως απιοειδές σχήμα και διαστάσεις 85-120μm. Οι ασκοί που περιέχονται εντός των κλειστοθηκίων έχουν σχήμα σφαιροειδές, διαστάσεις 88-115μm και περιέχουν οκτώ ασκοσπόρια με διαστάσεις 20-27 x 12-15μm. Το παθογόνο διαχειμάζει στο φύλλωμα και στους βλαστούς υπό μορφή μυκηλίου, ενώ στα πεσμένα στο έδαφος φύλλα διατηρείται υπό μορφή μυκηλίου, κονιδίων ή κλειστοθηκίων.

Οι συνθήκες που ευνοούν το σχηματισμό, τη βλάστηση των κονιδίων αλλά και τις μολύνσεις των φυτικών οργάνων είναι θερμοκρασία 15°C και σχετική υγρασία 90-95% κατά τη διάρκεια της νύχτας. Αντίθετα, κατά τη διάρκεια της ημέρας, θερμοκρασία 26°C και σχετική υγρασία η οποία κυμαίνεται μεταξύ 40 και 70% ευνοούν την ωρίμανση και απελευθέρωση των κονιδίων (μολυσματικών σπορίων). Τα κονίδια διασπείρονται με τον άνεμο (ξηροσπόρια). Το νερό παρεμποδίζει την ανάπτυξη του παθογόνου, καθώς δεν πραγματοποιείται βλάστηση των κονιδίων εξαιτίας της υπερβολικής απορρόφησης νερού, του ανεπαρκή εφοδιασμού με οξυγόνο αλλά και της χαμηλής περιεκτικότητας αυτών σε διοξείδιο του άνθρακα (Παναγόπουλος, 2003).

### **Καταπολέμηση**

Για την αντιμετώπιση του ωιδίου συστήνεται η λήψη των ακόλουθων μέτρων διαχείρισης:

1. Ψεκασμός των φυτών με νερό (συντελεί σε σημαντική καταστολή της ασθένειας).
2. Αφαίρεση και καταστροφή των προσβεβλημένων στελεχών και φύλλων μετά το πέρας της καλλιεργητικής περιόδου. Προσέτι, συστήνεται η απομάκρυνση-καταστροφή των πεσμένων στο έδαφος φύλλων.
3. Πραγματοποίηση χημικών επεμβάσεων με κάποιο από τα παρακάτω μυκητοκτόνα ανά 7-14 ημέρες (ανάλογα με την υπολειμματική διάρκεια των δραστικών ουσιών και τις επικρατούσες συνθήκες), αμέσως με την εμφάνιση της νεαρής βλάστησης της τριανταφυλλιάς την άνοιξη: οι παρεμποδιστές του συμπλόκου III της αναπνευστικής αλυσίδας azoxystrobin (στρομπιλουρίνη) και kresoxim methyl (μεθοξιμινοοξικό), ο παρεμποδιστής της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης dinocap, οι παρεμποδιστές της βιοσύνθεσης εργοστερόλης imazalil και triflumizole (ιμιδαζολικά), triforine

(πιπεραζινικό), piperalin (πιπεριδινικό), dodemorph (μορφολινικό), fenarimol (πυριμιδινικό), myclobutanil, propiconazole, triadimefon (τριαζολικά), το αμινοπυριμιδινικό bupirimate (παρεμποδιστής της βιοσύνθεσης πουρινών). Μερικές ποικιλίες της τριανταφυλλιά είναι ευπαθείς σε ορισμένα από τις ανωτέρω δραστικές ουσίες, οπότε συστήνεται να χρησιμοποιούνται στην αρχή δοκιμαστικά.

4. Πραγματοποίηση επεμβάσεων με θειάφι (ανόργανο μυκητοκτόνο). Είναι απαραίτητο να αποφεύγεται η χρήση του όταν επικρατούν θερμοκρασίες υψηλότερες των 27°C, γιατί μπορεί να προκληθούν εγκαύματα στα φυτά. Επίσης, σε θερμοκρασίες μικρότερες των 24°C η αποτελεσματικότητα του θείου εναντίον του ωιδίου περιορίζεται αισθητά.

## 2.7. ΒΕΡΤΙΣΙΛΛΙΩΣΗ

Η βερτισιλλίωση της τριανταφυλλιάς (*Verticillium wilt*) αναφέρθηκε πρώτη φορά στη Γερμανία το 1889 και στη συνέχεια στις ΗΠΑ το 1924. Τα παθογόνα αίτια είναι εδαφογενή, προσβάλλουν-εγκαθίστανται και νεκρώνουν το αγγειακό σύστημα των φυτών-ξενιστών. Στο εξαιρετικά ευρύ φάσμα ξενιστών των παθογόνων συγκαταλέγονται η φιστικιά, η ελιά, το αμπέλι, τα περισσότερα κηπευτικά, βιομηχανικά φυτά, καλλωπιστικά είδη και θάμνοι (Παναγόπουλος, 2007). Τα δένδρα που ασθενούν εκδηλώνουν αρχικά συμπτώματα απώλειας σπαργής (μαρασμού) στα φύλλα και στους βλαστούς, τα οποία προοδευτικά καταλήγουν στην αποξήρανση των κλάδων ή και ολόκληρου του προσβεβλημένου ξενιστή. Η ασθένεια σήμερα είναι γνωστή σε πολλά μέρη του κόσμου, αν και δεδομένου ότι ο μύκητας έχει εξαιρετικά μεγάλο κύκλο ξενιστών, είναι πιθανό η ασθένεια να υπάρχει οπουδήποτε καλλιεργούνται τριανταφυλλίες.

### Συμπτώματα

Η είσοδος του παθογόνου πραγματοποιείται από τις ρίζες του φυτού και στη συνέχεια εγκαθίσταται στα αγγεία του ξύλου. Αρχικά, παρατηρείται απώλεια σπαργής (μαρασμός) των φύλλων στις κορυφές των νεαρών βλαστών και χλώρωση των κατώτερων φύλλων. Στη συνέχεια, τα φύλλα κιτρινίζουν, γίνονται καστανά, ξηραίνονται και προκαλείται φυλλόπτωση, αρχικά των κατώτερων φύλλων και ακολούθως των φύλλων στα ανώτερα σημεία της κόμης. Ακόμη, προκαλείται ξήρανση κορυφών σε προσβεβλημένους βλαστούς και νεκρωτικές επιμήκεις ραβδώσεις κατά μήκος των βλαστών. Τα ασθενή φυτά παρουσιάζουν ανάσχεση βλαστικής ανάπτυξης, μείωση της ευρωστίας, σταδιακή εξασθένηση (σύνδρομο βραδέος μαρασμού) και τελικά τα προσβεβλημένα φυτά καταλήγουν.

Τα συμπτώματα της ασθένειας είναι εντονότερα σε περιόδους που τα φυτά υφίστανται καταπόνηση από βιοτικούς ή αβιοτικούς παράγοντες (ξηρασία, ανεπαρκή εφοδιασμό σε θρεπτικά στοιχεία, υψηλή αλατότητα). Στις υπαίθριες καλλιέργειες τριανταφυλλιάς η ασθένεια είναι ηπιότερη, καθώς παρατηρείται συχνά μία φυσική 'ανάρρωση' των προσβεβλημένων φυτών. Οι περίοδοι μόλυνσεως των φυτών είναι την άνοιξη και τον χειμώνα. Στις θερμοκηπιακές



καλλιέργειες η ασθένεια εμφανίζεται εντονότερη και δεν έχουν καταγραφεί συγκεκριμένοι περίοδοι μολύνσεων.

Τα συμπτώματα της βερτισιλλίωσης παρουσιάζουν ομοιότητα με εκείνα μιας ασθένειας που ονομάζεται ‘μαρασμός της τριανταφυλλιάς’ (rose wilt). Η ασθένεια αυτή θεωρείται ασαφούς αιτιολογίας καθώς ενώ αποδίδεται σε διάφορους ιούς, δεν έχει ταυτοποιηθεί ακόμα το παθογόνο αίτιο. Τυπικό χαρακτηριστικό της βερτισιλλίωσης είναι η μονόπλευρη εμφάνιση συμπτωμάτων μόνο στη μια πλευρά των προσβεβλημένων δένδρων (ημιπληγία). Οι προσβεβλημένοι ξενιστές εμφανίζουν συμπτώματα απώλειας σπαργής, καχεκτικής ανάπτυξης, χλώρωσης, προοδευτικής εξασθένησης, φυλλόπτωσης και νεκρώσεων στη μια πλευρά τους, ενώ η άλλη πλευρά εμφανίζει ηπιότερα ή καθόλου συμπτώματα. Σταδιακά, τα συμπτώματα της ασθένειας επεκτείνονται και στην άλλη πλευρά.

Το πλέον χαρακτηριστικό σύμπτωμα που επιβεβαιώνει (μαζί με τα υπόλοιπα συμπτώματα και τη γενική εικόνα των φυτών) την προσβολή από το παθογόνο *Verticillium dahliae* είναι ο σκούρος καστανός ή καστανοκόκκινος μεταχρωματισμός των ξυλωδών αγγείων. Ο μεταχρωματισμός συνέπεια νέκρωσης των ξυλωδών αγγείων έχει όψη ραβδώσεων (σε διαμήκη τομή) (Εικόνα ) ή δακτυλίων (σε εγκάρσια τομή) (Εικόνα 23).



**Εικ. 23.** Καστανός μεταχρωματισμός των ξυλωδών αγγείων εμφανής σε διαμήκη τομή προσβεβλημένου στελέχους.

### Παθογόνο αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια προκαλείται από δύο είδη *Verticillium*, το *V. dahliae* Kleb., το οποίο είναι σχεδόν αποκλειστικά υπεύθυνο για την ασθένεια στη χώρα μας, και το *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthier (Deuteromycotina, Hyphomycetes). Το πρώτο σχηματίζει μικροσκληρώτια χρώματος καστανού ως μαύρου και διαστάσεων 80-120 x 15-50μm και το δεύτερο σχηματίζει ένα διαχειμάζον μυκήλιο χρώματος καστανού ως μαύρου. Και τα δύο είδη σχηματίζουν ελεύθερους, ανορθωμένους, υαλώδεις, πολυκύτταρους κονιδιοφόρους που διαθέτουν χαρακτηριστική διακλάδωση κατά σπονδύλους. Στα septa του κονιδιοφόρου παρατηρείται σχηματισμός τριών πλάγιων, κοντών, μονοκύτταρων φιαλιδίων με διαστάσεις 16-35 x 1-2,5μm. Στις κορυφές αυτών των φιαλιδίων σχηματίζονται διαδοχικά πολλά κονίδια, τα οποία συγκρατούνται μεταξύ τους με μία κολλώδη ουσία. Τα κονίδια είναι μονοκύτταρα, υαλώδη, ωοειδή ως ελλειψοειδή, διαστάσεων 2,5-8 x 1,4-3,2μm και ελευθερώνονται με το νερό.

Η ασθένεια ευνοείται όταν οι ημερήσιες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες κυμαίνονται μεταξύ των 20-24°C. Ακόμα, παρατηρείται επιδείνωση της ασθένειας σε ουδέτερα μέχρι αλκαλικά εδάφη. Ο μύκητας έχει την ικανότητα να διατηρείται στο έδαφος, ακόμη και χωρίς την παρουσία ξενιστών, με τα μικροσκληρώτια ή ως μυκήλιο και κονίδια, για πολλά (8-14) έτη.

Το παθογόνο διασπείρεται σε κλίμακα αγρού με την βοήθεια του νερού άρδευσης, με τα υπολείμματα της καλλιέργειας, τα ζιζάνια και με το έδαφος που προσκολλάται και μεταφέρεται στα ελαστικά των γεωργικών μηχανημάτων. Το πολλαπλασιαστικό υλικό επίσης αποτελεί ένα μέσο μεταφοράς της ασθένειας σε μεγαλύτερες αποστάσεις, συμβάλλοντας στην εγκατάσταση του παθογόνου σε αμόλυντες θέσεις-περιοχές. Η μόλυνση του δένδρου από το παθογόνο πραγματοποιείται με απ' ευθείας διάτρηση των ιστών. Βέβαια, τυχόν πληγές-τραύματα που προκαλεί η τροφική δραστηριότητα φυτοпараσιτικών νηματωδών ή εντόμων εδάφους ευνοούν την είσοδο και εγκατάσταση του παθογόνου στις ρίζες των δένδρων αμυγδαλιάς.

Αφότου ο μύκητας εισέλθει στις ρίζες, προχωρά και εγκαθίσταται στα αγγεία του ξύλου, προκαλώντας έμφραξη και νέκρωση των αγγείων, μη επιτρέποντας τη διακίνηση του νερού και των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων και την κατανομή τους στο υπέργειο μέρος των δένδρων. Η έμφραξη των αγγείων συντελεί στην απώλεια σπαργής, την σταδιακή εξασθένηση του υπέργειου. Πολλοί παράγοντες διαδραματίζουν ρόλο στην ανάπτυξη και σοβαρότητα της ασθένειας, όπως η επιβίωση του μολύσματος, το πόσο πυκνό είναι το μόλυσμα, η φυλή του παθογόνου, η ποικιλία

του δένδρου, το έδαφος, η θερμοκρασία, τα αυτοφυή (ζιζάνια), οι βροχές, η άρδευση και άλλα (Παναγόπουλος, 2007).

### **Καταπολέμηση**

1. Δεν υπάρχει χημική θεραπεία της ασθένειας. Προτείνεται χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (φυτών, μοσχευμάτων, εμβολίων), εγκατάσταση νέων καλλιεργειών σε αμόλυντους αγρούς και χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών ή υποκειμένων.
2. Αποφυγή εγκατάστασης φυτειών τριανταφυλλιάς σε εδάφη που καλλιεργήθηκαν για μεγάλο χρονικό διάστημα με ευπαθή ετήσια φυτά (βαμβάκι, κηπευτικά). Τα μολυσμένα εδάφη πρέπει να απολυμαίνονται με χημικά απολυμαντικά (ισοθειοκυανικό μεθύλιο, varam, dazomet).
3. Εφαρμογή ηλιοαπολύμανσης (απολύμανση του εδάφους με ηλιακή θερμότητα). Αυτό επιτυγχάνεται αρχικά με πολύ καλή κατεργασία-ψιλοχωματισμό του εδάφους, άρδευση μέχρι σημείου υδατοϊκανότητας και κάλυψη του εδάφους με διαφανή φύλλα πολυαιθυλενίου πάχους 70-100 μm, κατά τη διάρκεια του θέρους (Ιούλιος-Σεπτέμβριος). Η ηλιοαπολύμανση πρέπει να διαρκέσει ιδανικά 8 τουλάχιστον εβδομάδες για να εξασφαλιστεί υψηλή αποτελεσματικότητα εναντίον σημαντικού αριθμού εδαφογενών παθογόνων και ζωικών εχθρών. Αξίζει να αναφερθεί ότι πέραν της προληπτικής εφαρμογής της μεθόδου, η ηλιοαπολύμανση προσφέρει και δυνατότητα αποτελεσματικής θεραπευτικής δράσης σε ήδη εκδηλωμένη προσβολή φυτών.
4. Πότισμα των φυτών με την μέθοδο της στάγδην άρδευσης και όχι με αυλάκια ώστε να μην γίνεται μεταφορά μολυσμάτων με το νερό στα υγιή φυτά.
5. Συστηματική-σχολαστική καταπολέμηση των αυτοφυών (ζιζανίων) ανά τακτά χρονικά διαστήματα για την απομάκρυνση δυνητικών ξενιστών.
6. Εκρίζωση των φυτών που έχουν νεκρωθεί από την ασθένεια με σχολαστική απομάκρυνση του ριζικού τους συστήματος και το έδαφος στη συνέχεια να απολυμαίνεται.

7. Χρησιμοποίηση ανταγωνιστικών μικροοργανισμών που αποικίζουν τη ριζόσφαιρα και ανταγωνίζονται το παθογόνο πριν και κατά τη διάρκεια της μόλυνσεως (βιολογική καταπολέμηση).

## 2.8. ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΕΣ

Η σηψιρριζία (*Armillaria* root rot, shoestring root rot, mushroom root rot, oak root fungus disease) οφείλεται στους μύκητες *Armillaria mellea* (Vahl: Fr.) (Basidiomycetes, Agaricales) και *Rosellinia necatrix* (Ascomycota, Xylariales), α.μ. *Dematophora necatrix* R. Hartig. Οι προσβολές εκδηλώνονται όταν καλλιέργειες τριανταφυλλιάς εγκαθίστανται σε πρόσφατα εκχερσωμένα δασικά εδάφη ή θέσεις παλαιών πολυετών φυτειών. Τα φυτά που προσβάλλονται δεν εμφανίζουν κάποιο παθογνωμονικό σύμπτωμα εκτός από μία φτωχή, χλωρωτικούς μεταχρωματισμούς και συμπτώματα μαρασμού, καχεκτική βλάστηση και μια προοδευτική εξασθένηση. Επομένως, η εκλάκκωση και εξέταση των κεντρικών ριζών του φυτού είναι ο τρόπος εξακρίβωσης της ασθένειας.

### Συμπτώματα

Σε περίπτωση που το φυτό έχει προσβληθεί από τον μύκητα *Armillaria mellea*, παρατηρείται σε ορισμένες ρίζες μία ξηρή σήψη που αρχίζει από το φλοιό και φθάνει μέσα στο ξύλο, ενώ όταν έχει προσβληθεί από τον *Rosellinia necatrix* η σήψη εμφανίζεται στο παρέγχυμα, στο φλοιό, το κάμβιο αλλά όχι μέσα στο ξύλο. Όλα τα συμπτώματα που προαναφέρθηκαν μπορεί να οφείλονται σε κάποιο άλλο παθογόνο μύκητα που προσβάλλει το ριζικό σύστημα ή σε τραυματισμό των ριζών κατά την κατεργασία του εδάφους ή και σε άλλες βιοτικές-αβιοτικές καταπονήσεις. Συνεπώς, για να διαγνωστεί αξιόπιστα αν η προσβολή οφείλεται σε σηψιρριζία θα πρέπει να εξεταστούν οι χονδρές ρίζες και η βάση του κορμού των ύποπτων για εκδήλωση προσβολής δένδρων. Στην περίπτωση προσβολής από τον μύκητα οι ρίζες εμφανίζουν ξηρή αποσύνθεση που αρχίζει από τον φλοιό και επεκτείνεται στο εσωτερικό ξύλο. Ο φλοιός και στις δύο περιπτώσεις είναι έντονα καστανός, αποκολλάται εύκολα από το ξύλο και έχει έντονη, οσμή μανιταριού, η οποία είναι χαρακτηριστικό της ασθένειας αυτής και επιτρέπει τη διαφοροποίηση από τη μη παρασιτική σηψιρριζία η οποία οφείλεται σε ασφυξία των ριζών από παρατεταμένη διατήρηση εξαιρετικά υψηλών επιπέδων εδαφικής υγρασίας και ανεπαρκή στράγγιση του εδάφους. Ειδικότερα, στη μη παρασιτική σηψιρριζία οι ρίζες αναδίδουν οσμή βούρκου ή οίνοπνεύματος (Παναγόπουλος, 2007).

Μεταξύ φλοιού και ξύλου εμφανίζονται πυκνές, λευκές μυκηλιακές πλάκες με τη μορφή ριπιδίου (βεντάλιας) (Εικόνα 24). Κάτω από τον φλοιό, παρατηρείται η παρουσία των ριζόμορφων του μύκητα, τα οποία είναι πεπλατυσμένα, έχουν χρώμα ερυθροκαστανό ή σχεδόν μαύρο και συνδέονται σε μορφή δικτύου. Όταν τα ριζόμορφα βρίσκονται στην επιφάνεια των ριζών είναι κυλινδρικά, με σχήμα κορδονιού διαμέτρου 1-3mm και μήκους μέχρι 9m και σπανίως συνδέονται μέσω δικτύου.



**Εικ. 24.** Λευκές μυκηλιακές πλάκες του παθογόνου αποκαλύπτονται μετά την απομάκρυνση του φλοιού.

Μετά την εκδήλωση έντονων βροχοπτώσεων το φθινόπωρο, παρατηρούνται γύρω από τον λαιμό οι καρποφορίες (βασιδιοκάρπια) (Εικ. ), αλλά η παρουσία τους διατηρείται μόνο για κάποιες εβδομάδες. Κάθε είδος *Armillaria* δημιουργεί διαφορετικά βασιδιοκάρπια και έτσι μπορεί να αναγνωριστεί το είδος που έχει προσβάλει το δένδρο. Γενικά, είναι μεγάλαμανιτάρια με πύλο 4 έως 15cm, με κίτρινο έως καστανοκίτρινο χρώμα, με μακρύ στύπο, στον οποίο υπάρχει τις περισσότερες φορές δακτύλιος (Εικόνα 25) (Παναγόπουλος, 2007).



**Εικ. 25.** Βασιδιοκάρπια (μανιτάρια) του μύκητα σχηματίζονται στη βάση του κορμού των προσβεβλημένων δέντρων.

### **Παθογόνο αίτιο-συνθήκες ανάπτυξης**

Τα παθογόνα που είναι υπεύθυνα για τις σηψιρριζίες των φυλλοβόλων οπωροφόρων και της αμπέλου είναι συνήθως μύκητες του γένους *Armillaria*. Το συχνότερο αίτιο για τις σηψιρριζίες που εκδηλώνονται στη χώρα μας είναι ο μύκητας *Armillaria mellea*. Ο μύκητας μπορεί να διαχειμάσει ως μυκήλιο ή ως ριζόμορφα στα φυτά-ξενιστές που έχει προσβάλει, στις ρίζες τους και στο έδαφος. Τα φυτά που είναι υγιή μπορούν να μολυνθούν από τα ριζόμορφα που βρίσκονται και 'προεκτείνονται' σταδιακά μέσα στο έδαφος ή με επαφή των ριζών τους με το ριζικό σύστημα ενός μολυσμένου δένδρου. Προσέτι, τμήματα από μολυσμένες ρίζες ή ριζόμορφα μπορούν να 'μεταφέρουν' την ασθένεια από ένα μολυσμένο δένδρο σε ένα υγιές. Η διασπορά του μύκητα μπορεί να ευνοηθεί από τα βασιδιοσπόρια αφότου αυτά αναπτυχθούν στους νεκρούς ιστούς των ριζών και σχηματίσουν ριζόμορφα. Ειδικότερα, τα βασιδιοσπόρια δεν μπορούν να μολύνουν τους ξενιστές του παθογόνου όταν είναι στην μορφή των σπορίων. Αξίζει να σημειωθεί ότι ένας από τους βασικούς παράγοντες που ευνοεί την ασθένεια είναι η υψηλή υγρασία του εδάφους. Τα δένδρα που είναι ήδη προσβεβλημένα από κάποια άλλη ασθένεια ή είναι καταπονημένα-εξασθενημένα από δυσμενείς/αντίξοες αβιοτικές συνθήκες περιβάλλοντος (παγετό) είναι πιο ευάλωτα στο να υποστούν προσβολή από τον μύκητα.

## Καταπολέμηση

Η καταπολέμηση των σηψιρριζιών είναι αρκετά απαιτητική και για την επίτευξή της είναι καλό να εφαρμοστούν τα παρακάτω μέτρα:

### A. Πριν τη φύτευση των δένδρων.

1. Θα πρέπει να γίνεται εκρίζωση των δένδρων (δασικών ή καρποφόρων) που προϋπήρχαν στον αγρό και στην συνέχεια να καίγονται. Η κατάλληλη εποχή για την αφαίρεση των ριζών είναι η χειμερινή περίοδος, καθώς το έδαφος είναι πιο μαλακό και επιτρέπει την ευκολότερη αφαίρεση των ριζών.
2. Το έδαφος θα πρέπει να έχει αποστραγγιστεί αποτελεσματικά με την εφαρμογή των απαραίτητων μέτρων.
3. Μετά την εκρίζωση των δένδρων, το χωράφι είναι σκόπιμο να καλλιεργηθεί με σιτηρά για 1 έως 2 χρόνια πριν γίνει η φύτευση των νέων δένδρων (για να μειωθεί το υπάρχον μόλυσμα του παθογόνου).
4. Τα νεαρά φυτά που θα χρησιμοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του τριανταφυλλέωνα θα πρέπει να είναι υγιή (απαλλαγμένα από την παρουσία του παθογόνου).
5. Επίσης, συστήνεται η χρησιμοποίηση ανθεκτικών υποκειμένων.

### A. Σε εγκατεστημένο αγρό.

1. Τα προσβεβλημένα φυτά πρέπει να εκρίζώνονται, καθώς και αυτά που βρίσκονται κοντά τους και είναι ύποπτα προσβολής και ακολούθως να καίγονται.
2. Η περιοχή στην οποία εμφανίστηκαν τα προσβεβλημένα φυτά θα πρέπει να απομονώνεται από τον υπόλοιπο καλλιεργούμενο αγρό με τη δημιουργία μιας τάφρου πλάτους 30cm και βάθους 60cm. Είναι σημαντικό το έδαφος από την τάφρο που ανοίχτηκε να τοποθετείται στην πλευρά του αγρού στην οποία εκδηλώθηκε η προσβολή από το παθογόνο.
3. Το μολυσμένο έδαφος είναι απαραίτητο να απολυμαίνεται πριν την φύτευση-εγκατάσταση νέων δένδρων με κάποιο απολυμαντικό όταν το έδαφος είναι ξηρό



(κατά τον Σεπτέμβριο ή Οκτώβριο) για να μπορεί το φυτοπροστατευτικό προϊόν να εισχωρήσει σε βάθος.

4. Μπορεί να εφαρμοστεί το σκεύασμα Cresylic acid (Armillatox και Bray's Emulsion), το οποίο εμφανίζει θεραπευτική δράση εναντίον του είδους *Armillaria mellea*.
5. Το ριζικό σύστημα των δενδρυλλίων πριν την εγκατάσταση στην οριστική τους θέση στον οπωρώνα, να εμβαπτίζεται σε διάλυμα βενζιμιδαζολικού μυκητοκτόνου.
6. Εφαρμογή ηλιοαπολύμανσης ή/και διαφόρων βιολογικών παραγόντων (*Trichoderma harzianum*, *Pseudomonas fluorescens*, σκεύασμα Vesta) στα πλαίσια ολοκληρωμένης διαχείρισης των παθογόνων αιτιών της σηψιρριζίας (η αποτελεσματικότητά τους είναι υψηλότερη εναντίον του είδους *Rosellinia necatrix* και λιγότερο εναντίον του είδους *Armillaria mellea*) (Παναγόπουλος, 2007).

## 2.9. ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΛΑΙΜΟΥ

Οι κύριοι μύκητες που είναι υπεύθυνοι για την ασθένεια είναι είδη του γένους *Phytophthora* spp., ο *Rhizoctonia solani*, είδη *Pythium* και *Fusarium*. Τα μοσχεύματα δεν ριζοβολούν (νέκρωση ριζών), αποφυλλώνονται και τελικά ξηραίνονται.

### Συμπτώματα

Για την είσοδο και εγκατάσταση του παθογόνου μέσα στο φυτό απαιτούνται πληγές ή εξασθενημένοι φυτικοί ιστοί, για αυτό το λόγο τα μοσχεύματα είναι περισσότερο ευπαθή στην εγκατάσταση και μόλυνση από τα παθογόνα. Τα συμπτώματα εμφανίζονται συνήθως μετά το πέρας μίας έως έξι εβδομάδων από το φύτευμα των μοσχευμάτων. Έχει παρατηρηθεί ως βασικό σύμπτωμα ο γενικός και απότομος μαρασμός των προσβεβλημένων φυτών. Στη βάση του στελέχους ή λίγο πιο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους σχηματίζεται ξηρό, καστανό έλκος το οποίο καλύπτεται στην επιφάνειά του με την καστανή εξάνθηση του παθογόνου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το σπάσιμο του στελέχους στη περιοχή του λαιμού (Εικόνα 26).



**Εικ. 26.** Συμπτώματα προσβολής ριζών (αριστερά) και βάσης στελέχους (δεξιά).

## **Καταπολέμηση**

1. Προληπτική εφαρμογή στο έδαφος με τα μυκητοκτόνα quintozene, iprodione και triflumizole.
2. Εφαρμογή του μυκητοκτόνου azoxystrobin σε δόση 2 g/m<sup>2</sup>.

## 2.10. ΑΝΘΡΑΚΩΣΗ

Η ασθένεια οφείλεται στον ασκομύκητα *Elsinoe rosarum* Jenkins & Bitancourt (Dothideales, Elsinoaceae) [ατελής μορφή *Sphaceloma rosarum* (Pass.) Jenkins], ο οποίος προκαλεί κηλίδωση των φύλλων. Η ασθένεια είναι διαδεδομένη σε καλλιέργειες τριανταφυλλιάς στην Ευρώπη και στη Βόρεια Αμερική.

### Συμπτώματα

Οι κηλίδες που εμφανίζονται στα φύλλα έχουν αρχικά ερυθρόχροη απόχρωση, η οποία ακολούθως γίνεται καστανή ή σκοτεινή-ιώδης. Τελικά το κέντρο των κηλίδων αποκτά τεφρόλευκη απόχρωση ενώ τα περιθώρια των κηλίδων αποκτούν σκοτεινό ερυθρό χρωματισμό. Συχνά, οι προσβεβλημένοι ιστοί του ελάσματος αποχωρίζονται από τους περιβάλλοντες υγιείς ιστούς και πέφτουν δημιουργώντας το σύμπτωμα ‘κηλίδες από σκάγια’ (‘shot hole’ symptom). Οι καρποφορίες του παθογόνου (μικροσκοπικά ακέρβουλα) εμφανίζονται διασκορπισμένα στο κέντρο των κηλίδων, όταν επικρατούν συνθήκες μέτριων θερμοκρασιών και παρατεταμένης υψηλής σχετικής υγρασίας στο περιβάλλον των φυτών. Οι προσβολές είναι εντονότερες σε καλλιέργειες που αρδεύονται με σύστημα τεχνητής βροχής που προκαλεί συνεχή-παρατεταμένη διαβροχή του φυλλώματος και αυξημένα επίπεδα υγρασίας στο μικροπεριβάλλον των φυτών. Αντίθετα, η άρδευση με σταγόνες περιορίζει τη συχνότητα και την ένταση των προσβολών από το παθογόνο.

### Καταπολέμηση

Τα μέτρα αντιμετώπισης που αναφέρθηκαν στη μελανή κηλίδωση παραπάνω, είναι αποτελεσματικά και στη περίπτωση της ανθράκωσης.

## 2.11. ΜΑΥΡΗ ΣΗΨΗ ΤΩΝ ΡΙΖΩΝ

Η ασθένεια ‘μαύρη μούχλα’ (Black mold) προσβάλλει τα σημεία εμβολιασμού, τους οφθαλμούς της τριανταφυλλιάς καθώς και τις τομές της βάσης των μοσχευμάτων. Οφείλεται στον αδηλομύκητα *Chalara thielavioides*.

### Συμπτώματα

Στις τομές του εμβολιασμού τόσο του υποκειμένου όσο και του εμβολίου εμφανίζεται η πυκνή μαύρη εξάνθηση του παθογόνου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παρεμπόδιση σχηματισμού κάλου και τη συγκόλληση των ιστών, η οποία οδηγεί τελικά στη νέκρωση του εμβολίου. Ο μύκητας σχηματίζει δύο ειδών κονίδια, τα μακροκονίδια και τα ενδοκονίδια (Εικόνα 27). Τα πρώτα έχουν χρώμα καστανό και παχιά τοιχώματα διαμέτρου 14-19μm, ενώ τα δεύτερα είναι υαλώδη, κυλινδρικά μονοκύτταρα με διαστάσεις 8-15 x 2,5-4,5μm. Το παθογόνο σπανίως προκαλεί σοβαρά προβλήματα στις καλλιέργειες τριανταφυλλιάς.



**Εικ. 27.** Χλαμυδοσπόρια (σκοτεινού καστανού χρώματος) και ενδοκονίδια (υαλώδη) του μύκητα *Chalara thielavioides*.

### Καταπολέμηση

Κύριος τρόπος αντιμετώπισης της ασθένειας είναι η λήψη αυστηρών μέτρων υγιεινής.

## 2.12. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΗΛΙΔΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΛΛΩΜΑΤΟΣ

Οι παρακάτω μύκητες προκαλούν μικρής σημασίας κηλιδώσεις στα φύλλα της τριανταφυλλιάς, ιδιαίτερα σε συνθήκες συχνών βροχοπτώσεων και διατήρησης υψηλών επιπέδων σχετικής υγρασίας: *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl., *A. brassicae* (berk.) Sacc., *A. brassicicola* (Schwein.) Wiltshire, *Septoria rosae* Desmaz, *Cercospora puderi* B. H. Davis, *Cercospora rosicola* Pass., *Colletotrichum capsici* (Syd ) Butl. & Bisby και *Curvularia brachyspora* Boedijn.

### 3. ΒΑΚΤΗΡΙΩΣΕΙΣ

#### 3.1. ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΟΣ ΚΑΡΚΙΝΟΣ

Ο καρκίνος ή όγκος του λαιμού (Crown gall) της τριανταφυλλιάς αποτελεί μία από τις πιο σοβαρές ασθένειες της καλλιέργειας της τριανταφυλλιάς και παρουσιάζει κοσμοπολίτικη διάδοση. Η εξάπλωση της ασθένειας στις καλλιέργειες της τριανταφυλλιάς αποδίδεται κυρίως στη χρησιμοποίηση μολυσμένων υποκειμένων. Ακόμη, έχει παρατηρηθεί η ενδοφυτική παρουσία του παθογόνου, καθώς και η διασυστηματική μετακίνησή του εντός των αγγείων των στελεχών των φυτών (Παναγόπουλος, 2003).

Το παθογόνο αίτιο της ασθένειας (*Agrobacterium tumefaciens*) διαθέτει πολύ μεγάλο εύρος ξενιστών. Συγκεκριμένα, μπορεί να προσβάλει περισσότερα από 643 είδη φυτών, ανάμεσά τους την αμυγδαλιά και άλλα σημαντικά καλλιεργούμενα είδη. Στην Ελλάδα η ασθένεια έχει μεγάλη οικονομική σημασία για τα μηλοειδή, τα πυρηνόκαρπα, το αμπέλι και την τριανταφυλλιά. Οι μολύνσεις είναι ιδιαίτερα σοβαρές στα φυτώρια και στους νέους οπωρώνες. Οι προσβολές συχνά ξεκινούν από τα φυτώρια και συνεχίζονται μετά την εγκατάσταση των δενδρυλλίων στους οπωρώνες και προκαλούν σημαντικές απώλειες.

#### **Συμπτώματα**

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ο σχηματισμός σχεδόν σφαιρικών όγκων που έχουν διάμετρο 0,5-25cm. Οι όγκοι αυτοί συναντώνται σε διάφορα μέρη του φυτού, όπως στις ρίζες, το λαιμό και στα υπέργεια μέρη του φυτού κοντά στο σημείο του εμβολιασμού (Εικόνα 28).



**Εικ. 28.** Καρκινικοί όγκοι σε τριανταφυλλιές.

Οι όγκοι προκύπτουν ως αποτέλεσμα ανεξέλεγκτου πολλαπλασιασμού των κυττάρων στη βάση του κορμού και κυρίως στο ριζικό σύστημα των φυτών-ξενιστών. Οι όγκοι που αναπτύσσονται στο ριζικό σύστημα (Εικόνα 29) και στο κορμό ή τη βάση των φυτών μπορούν να προκαλέσουν γενική καχεξία με ημιπληγίες και ξήρανση των κλάδων και των βραχιόνων.



**Εικ. 29.** Σχηματισμός όγκων του παθογόνου *Agrobacterium tumefaciens* επί ριζικού συστήματος.



Στην αρχή, οι όγκοι εμφανίζονται σαν μικρές προεξοχές ιστών (υπερπλασίες), μεμονωμένες ή σε ομάδες, έχουν χρώμα υπόλευκο και η επιφάνεια τους είναι σχεδόν λεία. Σε αυτό το στάδιο, συχνά οι όγκοι συγχέονται με το συνήθη επουλωτικό ιστό (κάλος) που σχηματίζεται σε διάφορες τομές και πληγές ή τις υπερπλασίες που δημιουργούνται στις ρίζες μετά από χρήση ορμονών ριζοβολίας. Στη συνέχεια, οι όγκοι αποκτούν σκοτεινότερο χρώμα, γίνονται σκληροί με την επιφάνεια τους να είναι τραχεία, ανώμαλη και πολλές φορές εμφανίζει προεξοχές που μοιάζουν με καταβολές ριζών (Εικόνα 30). Τα φυτά που προσβάλλονται αποκτούν καχεκτική όψη, γίνονται χλωρωτικά, μη παραγωγικά και αρκετά από αυτά αποξηραίνονται. Η έκταση προσβολής, ο χρόνος πραγματοποίησης της μόλυνσης και η θέση της εμφάνισης των όγκων επηρεάζουν τη σοβαρότητα της ασθένειας.



**Εικ. 30.** Καρκινικός όγκος στο λαιμό τριανταφυλλιάς.

### **Παθογόνο αίτιο-Συνθήκες ανάπτυξης**

Η νεοπλασματική αυτή ασθένεια προκαλείται από το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn, (συν. *Bacterium tumefaciens*, *Pseudomonas tumefaciens*,

*Bacillus tumefaciens*, *Phytomonas tumefaciens*). Στη φύση έχουν καταγραφεί τρεις βιότυποι (biotypes) του βακτηρίου, οι οποίοι παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους τόσο σε φυσιολογικούς όσο και σε βιοχημικούς χαρακτήρες. Οι βιότυποι 1 και 2 διαθέτουν εξαιρετικά ευρύ κύκλο ξενιστών και είναι οι υπεύθυνοι για την προκαλούμενη ασθένεια στην τριανταφυλλιά. Αντίθετα, ο βιότυπος 3 παρουσιάζει περιορισμένο κύκλο ξενιστών και είναι υπεύθυνος για την προκαλούμενη ασθένεια στο αμπέλι. Το παθογόνο βακτήριο μπορεί να επιβιώσει στους όγκους, στην επιφάνεια και στη ριζόσφαιρα του ριζικού συστήματος των ευπαθών φυτών-ξενιστών, στο έδαφος και διασυστηματικά μέσα στα αγγεία των ριζών, στελεχών και βλαστών της τριανταφυλλιάς. Η διασπορά σε μεγάλες αποστάσεις γίνεται με το μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό, το οποίο μπορεί να μην εμφανίζει συμπτώματα αλλά να περιέχει το βακτήριο στα αγγεία του ξύλου (λανθάνουσα μόλυνση). Η τοπική διασπορά και η μόλυνση υγείων φυτών γίνεται με τη βροχή, το νερό άρδευσης, το έδαφος κατά την κατεργασία του. Το παθογόνο μπορεί ακόμα να διασπαρεί με έντομα εδάφους, ζώα, τον άνθρωπο, τα εργαλεία κλαδέματος ή τα μηχανήματα κατεργασίας του εδάφους.

Η είσοδος των βακτηρίων στο φυτό πραγματοποιείται αποκλειστικά μέσω πρόσφατων πληγών που προκαλούνται από φυσικά ή μη αίτια. Με την είσοδο του παθογόνου, ένα μικρό τεμάχιο του ογκογόνου πλασμιδίου, το T-DNA, μεταφέρεται από το βακτήριο και ενσωματώνεται στο πυρηνικό DNA του φυτικού κυττάρου ως φορέας γενετικών μηνυμάτων που εκφράζονται από αυτό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μετατροπή του φυτικού κυττάρου σε καρκινικό. Οι νέοι όγκοι εμφανίζονται μέσα σε ένα διάστημα 8-15 ημερών και μερικών μηνών. Η ευνοϊκότερη θερμοκρασία για την ανάπτυξη και την υψηλή ένταση της ασθένειας κυμαίνεται μεταξύ 14-28°C.

## **Καταπολέμηση**

1. Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού κατά την εγκατάσταση των νεοσύστατων οπωρώνων-τριανταφυλλεώνων. Είναι απαραίτητο το πολλαπλασιαστικό υλικό να προέρχεται από υγιείς μητρικές φυτείες, έτσι ώστε να αποφεύγεται η εγκατάσταση εξ' αρχής μολυσμένων φυτών με λανθάνουσα προσβολή από το παθογόνο.
2. Τα εργαλεία κοπής που χρησιμοποιούνται είναι απαραίτητο να απολυμαίνονται με τακτική εμβάπτιση σε διάλυμα φορμόλης 5% σε νερό.

3. Βιολογική αντιμετώπιση της ασθένειας η οποία βασίζεται στην αξιοποίηση του στελέχους K84 που ανήκει στο μη παθογόνο είδος *Agrobacterium radiobacter*. Η μέθοδος χρησιμοποιείται ευρύτατα, με μεγάλη επιτυχία στη γεωργική πράξη. Το συγκεκριμένο στέλεχος παράγει μια πρωτεϊνική βακτηριοσύννη (την αγροσίνη 84) η οποία παρουσιάζει υψηλή αποτελεσματικότητα εναντίον των περισσότερων παθογόνων μορφών του *Agrobacterium tumefaciens*. Η μέθοδος πρέπει να εφαρμόζεται αποκλειστικά σε δενδρύλλια ή άλλο πολλαπλασιαστικό υλικό που δεν είναι μολυσμένο. Το φυτικό υλικό εμβαπτίζεται σε αιώρημα του στελέχους K84 και αμέσως μετά φυτεύεται (δενδρύλλια), σπέρνεται (σπόροι) ή στρωματώνεται (μοσχεύματα). Ακόμη, η εμβάπτιση του υλικού στο βακτηριακό αιώρημα θα πρέπει να γίνεται αμέσως μετά την εκρίζωσή του ή το αργότερο δύο ώρες μετά από αυτήν.
4. Έχουν παρατηρηθεί και απομονωθεί ορισμένα υποκείμενα του φυτού που παρουσιάζουν σημαντική ανοχή στο παθογόνο. Η βελτίωση και χρήση των υποκειμένων αυτών για τη δημιουργία ακόμα ανθεκτικότερων φυτών στην ασθένεια αποτελεί μακροχρόνιο στόχο η επίτευξη του οποίου θα επιτρέψει αποτελεσματική διαχείριση της σοβαρής αυτής ασθένειας.

### 3.2. ΡΙΖΟΜΑΝΙΑ

Η Ριζομανία (Hairy Root) οφείλεται στο βακτήριο *Agrobacterium rhizogenes* (Riker *et al.*) και δεν έχει αναφερθεί ως ασθένεια στην Ελλάδα. Χαρακτηριστικό της είναι ο σχηματισμός μεγάλης μάζας νηματοειδών ριζών στις μολυσμένες θέσεις του ριζικού συστήματος ή στις μολυσμένες πληγές υπέργειων τμημάτων του φυτού (Εικόνα 31). Οι μεγάλες αυτές μάζες αναπτύσσονται στην επιφάνεια των μικρών διογκώσεων που σχηματίζονται στις μολυσμένες θέσεις του φυτού. Το παθογόνο είναι συγγενές με το παθογόνο αίτιο του βακτηριακού καρκίνου. Τα κύτταρα μετατρέπονται, όμως, σε ‘ριζομανιακά’ με την ενσωμάτωση του ειδικού παθογόνου πλασμιδίου που περιέχει τα γονίδια της ριζομανίας (root-inducing plasmid, Ri-plasmid).



**Εικ. 31.** Συμπτώματα προσβολής από βακτηριακό καρκίνο (*A. tubefaciens*) (αριστερά) και ριζομανία (*A. rhizogenes*) (δεξιά)

(Plant Diseases.org, World Encyclopedia of Plant Bacterial Diseases, Berkeley University of California).

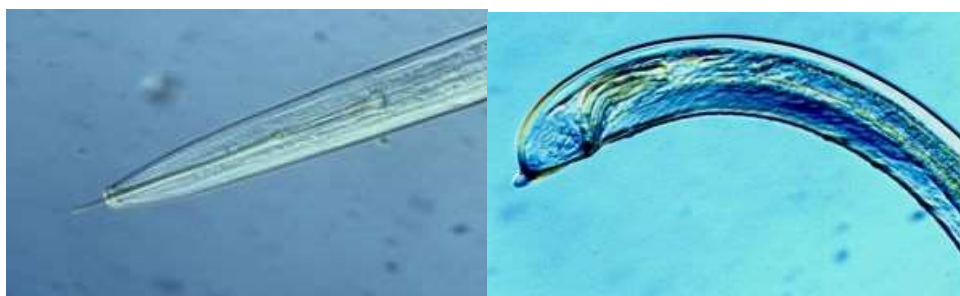
### **3.3. ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΚΑΙ ΝΕΚΡΩΣΗ**

Η βακτηριακή κηλίδωση και νέκρωση (Bacterial leaf spot and blast or blight) οφείλεται στο βακτήριο *Pseudomonas syringae* van Hall. Η ασθένεια προσβάλλει κυρίως τα φύλλα, τα άνθη και τους βλαστούς της τριανταφυλλιάς. Τα συμπτώματα που έχουν παρατηρηθεί είναι ο σχηματισμός καστανόμαυρων κηλίδων, νεκρωτικών περιοχών ή ραβδώσεων στα προσβεβλημένα τμήματα των φυτών. Οι συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη της ασθένειας είναι η επικράτηση ψυχρού και υγρού καιρού.

#### 4. ΙΩΣΕΙΣ

Οι ιώσεις της τριανταφυλλιάς προκαλούν κυρίως μείωση της ευρωστίας του φυτού, της ποιότητας των παραγόμενων ανθών και του μεγέθους της συγκομιδής, ενώ σπάνια επιφέρουν νέκρωση των προσβεβλημένων φυτών. Επειδή διάφοροι ιοί προκαλούν παρόμοια συμπτώματα αλλά και ασθένειες μοιάζουν με ιούς, η αναγνώριση της ασθένειας οφείλει να γίνεται με εργαστηριακή διάγνωση. Η ανίχνευση και ο προσδιορισμός των ιώσεων γίνεται με χρήση της μεθόδου IC-RT-PCR (Immunocapture-reverse transcription-polymerase chain reaction) και την DAS-ELISA (Double-antibody sandwich-enzyme-linked immunosorbent assay). Επίσης, η διάγνωση της ιώσεως μπορεί να επιτευχθεί και με μόλυνση φυτών δεικτών.

Οι ιώσεις που προσβάλλουν την τριανταφυλλιά ανήκουν κυρίως στα γένη *Ilarvirus* (οικογένεια Bromoviridae) και *Nepovirus* (οικογένεια Comoviridae). Ανάμεσα από τους ιούς του γένους *Nepovirus* οι ιός του μωσαϊκού της αραβίδος [Arabis mosaic virus, ArMV] και ο λανθάνων ιός της δακτυλιωτής κηλίδωσης της φράουλας [Strawberry latent ringspot virus, SLRSV] προσβάλλουν υπαίθριες και θερμοκηπιακές καλλιέργειες τριανταφυλλιάς στο Ηνωμένο Βασίλειο. Και οι δύο ιοί μεταδίδονται στον αγρό με νηματώδεις (ο πρώτος με τα είδη *Xiphinema bakeri*, *X. coxi*, *X. diversicaudatum*, ενώ ο δεύτερος με το είδος *X. diversicaudatum*) (Εικόνα 32). Επίσης, οι ιοί μεταδίδονται μηχανικά, με εμβολιασμό και με τον σπόρο. Και οι δύο ιοί σχηματίζουν ισομετρικά σωματίδια, (ο ArMV διαμέτρου 25-27nm, ενώ ο SLRSV διαμέτρου 30nm), τα οποία περιέχουν μονοηματικό RNA. Τέλος, και οι δύο ιοί διαθέτουν πολύ μεγάλο κύκλο φυτών-ξενιστών και παρουσιάζουν ευρύτατη εξάπλωση παγκοσμίως.



**Εικ. 32.** Νηματώδεις *Xiphinema diversicaudatum*, αποτελεσματικοί φορείς των ιών Arabis mosaic virus (ArMV) και Strawberry latent ringspot virus (SLRSV).

(από: Vitipendium Wissen über Rebe und Wein).

Μεταξύ των ιών του γένους *Ilarvirus* ο ιός της Νεκρωτικής Δακτυλιωτής Κηλιδώσεως των πυρηνοκάρπων [*Prunus necrotic ringspot virus* (PNRSV), συν. rose chlorotic mottle virus, rose line pattern virus, rose vein banding virus, rose yellow vein mosaic virus] έχει απομονωθεί σε πάρα πολλές περιοχές παγκοσμίως και θεωρείται ο πλέον διαδεδομένος ιός στις καλλιέργειες της τριανταφυλλιάς στην Ευρώπη. Το ‘μωσαϊκό της τριανταφυλλιάς’ είναι η συχνότερα απαντώμενη ίωση που οφείλεται στον ιό PNRSV στην Ευρώπη. Η ασθένεια παρουσιάζει ποικίλα συμπτώματα. Από τα πιο χαρακτηριστικά συμπτώματα της ίωσης είναι η εμφάνιση χλωρωτικών περιοχών κατά μήκος των νευρώσεων του ελάσματος των φύλλων, χλωρωτικών γραμμικών σχεδίων (chlorotic line patterns), χλωρωτικών δακτυλιωδών κηλίδων (ring spots), κίτρινου περινεύριου μεταχρωματισμού (yellow vein banding) και συμπτώματα ποικιλογλώρωσης (Εικόνες 33, 34, 35, 36). Το έλασμα που περιβάλλει τις χλωρωτικές περιοχές παρουσιάζει παραμορφώσεις. Ακόμα, τα φύλλα παρουσιάζουν συχνά ένα χαρακτηριστικό μεταχρωματισμό που περιγράφεται ως ‘φύλλο δρυός’ (oak leaf pattern).



**Εικ. 33.** Συμπτώματα προσβολής σε φυτό τριανταφυλλιάς προσβεβλημένο με τον ιό PNRSV.



**Εικ. 34.** Έντονο μωσαϊκό, ποικιλογλώρωση και παραμόρφωση του ελάσματος (αριστερά), κίτρινος περινεύριος μεταχρωματισμός και παραμόρφωση φύλλων (δεξιά) (IFAS Extension, University of Florida, <https://edis.ufl.edu>).



**Εικ. 35.** Χλωρωτικοί δακτύλιοι (αριστερά) και συμπτώματα ποικιλόχρωσης (δεξιά) σε φυτά μολυσμένα με τον ιό PNRSV (IFAS Extension, University of Florida, <https://edis.ufl.edu>).





**Εικ. 36.** Χλωρωτικός μεταχρωματισμός μορφής ‘φύλλου δρυός’ (oak leaf pattern) σε φύλλο τριανταφυλλιάς.

Τα συμπτώματα μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με τη φυλή του παθογόνου, την εποχή, την επικρατούσα θερμοκρασία και την ποικιλία του φυτού. Η συγκέντρωση του ιού στους φυτικούς ιστούς είναι συνήθως μικρή και παρουσιάζει μεγάλη παραλλακτικότητα. Τα σωματίδια του PNRSV είναι πολυσωματιδιακά (έχουν διηρημένο γένωμα τριών ειδών), σφαιρικά με διάμετρο 23, 25 και 27nm και περιέχουν μονονηματικό RNA. Τέλος, ο ιός ανάλογα με τον ξενιστή φυτό, μπορεί να μεταδοθεί με τη γύρη, με το σπόρο, με το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό και τον εμβολιασμό ή μηχανικά, μέσω διάφορων πληγών που έχουν δημιουργηθεί από διάφορες καλλιεργητικές πρακτικές.

Μεταξύ των ιών που έχουν απομονωθεί σε μολυσμένα φυτά τριανταφυλλιάς συγκαταλέγονται ο ιός της δακτυλιωτής κηλίδωσης του καπνού (Tobacco ringspot virus, TRSV), και ο ιός της δακτυλιωτής κηλίδωσης της τομάτας (Tomato ringspot virus, ToRSV).

Εκτός των ανωτέρω φυτοπαθογόνων ιών έχουν παρατηρηθεί και άλλες ασθένειες που προκαλούν συμπτώματα παραπλήσια με εκείνα που εκδηλώνουν φυτά μολυσμένα με φυτικούς

ισούς, χωρίς να είναι όμως γνωστή η πραγματική τους αιτιολογία. Τα κοινά ονόματα ορισμένων από αυτές τις ασθένειες είναι Rose streak, Rose rosette, Rose ring pattern, Rose wilt, Rose leaf curl, Rose flower break, Rose flower proliferation, Rose spring dwarf, Rose color break.

### **Καταπολέμηση**

Για την αντιμετώπιση των ιώσεων που προσβάλλουν την καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς συστήνεται η λήψη των ακόλουθων μέτρων:

1. Λήψη πολλαπλασιαστικού υλικού αποκλειστικά από υγιείς μητρικές φυτείες, οι οποίες υφίστανται συστηματικό ιολογικό έλεγχο για τον έγκαιρο εντοπισμό πιθανών μολυσμένων φυτών.
2. Εκρίζωση και καταστροφή των φυτών που εμφανίζουν ύποπτα συμπτώματα ιολογικής προσβολής μέσα στην καλλιέργεια.
3. Διατήρηση των προσβεβλημένων φυτών τριανταφυλλιάς σε θερμοκρασία 38°C για τέσσερις εβδομάδες (θερμοθεραπεία). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, την απαλλαγή των φυτών από τη προσβολή.
4. Καταπολέμηση των νηματωδών-φορέων, εφόσον διαπιστώνεται η παρουσία ιών που μεταδίδονται με νηματώδεις.

## **5. ΜΗ ΜΕΤΑΔΟΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ**

Οι μη μεταδοτικές ασθένειες προκαλούνται από περίσσεια, έλλειψη ή διαταραχή της ισορροπίας θρεπτικών στοιχείων του φυτού, από υπερβολική παροχή νερού, από ακατάλληλες τιμές pH ή από δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος που προκαλούν σημαντική αβιοτική καταπόνηση στα φυτά. Μπορεί ακόμα να οφείλονται σε αέριους ρύπους, φυτοτοξικότητα από κακή εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων και άλλους ζημιογόνους παράγοντες. Τα συμπτώματα που προκαλούνται από διάφορες μη μεταδοτικές ασθένειες συχνά συγχέονται με εκείνα που οφείλονται σε φυτοπαθογόνα (μύκητες, βακτήρια, φυτοπλάσματα και ιούς).

## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ζιώγας, Β.Ν., Μάρκογλου, Α.Ν. 2007. Γεωργική Φαρμακολογία Βιοχημεία, Φυσιολογία, Μηχανισμοί Δράσης και Χρήσεις Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων. 1<sup>η</sup> Έκδοση, Εκτυπωτική Αττικής, σελ. 836.

Παναγόπουλος, Χ.Γ. 2003. Ασθένειες Καλλωπιστικών Φυτών. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Αθήνα, σελ. 73-120.

Παναγόπουλος, Χ.Γ. 2007. Ασθένειες Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Αθήνα, σελ. 76-86, 206-215.

### Πηγές από το διαδίκτυο

- [Gaiapedia.gr](http://Gaiapedia.gr)
- [Georponoi.gr](http://Georponoi.gr)
- [Fytocomia.gr](http://Fytocomia.gr)
- [Geoplexus.net](http://Geoplexus.net)
- [Greengardens.gr](http://Greengardens.gr)
- [Geoponic.gr](http://Geoponic.gr)
- [Wikipedia.gr](http://Wikipedia.gr)