

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ: ΘΕ.ΚΑ.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ
ΤΗΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ

ΕΠΟΥΔΑΣΤΗΣ:
ΣΒΩΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΠΟΠΤΗΣ:
ΔΡ. ΒΕΛΙΣΑΡΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 1999

Ευχαριστώ τον επόπτη μου Δρ. Δ. Βελισαρίου, τον
καθηγητή μου Δρ. Ε. Βλαχόπουλο και την καθηγήτρια
Ε. Βλουτόγλου για τη βοήθεια που μου προσέφεραν

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
Γενικά για την τριανταφυλλιά	4
Καταγωγή των καλλιεργούμενων τριανταφυλλιών	5
Ανθοφορία	6
Πολλαπλασιασμός	6
Καλλιέργεια	7
Κλάδεμα	7
Ποτίσματα	7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ	8
1.1. Μεταδοτικές ασθένειες	8
1.1.1. Μύκητες	8
1.1.2. Βακτήρια	9
1.1.3. Ιοί	9
1.1.4. Νηματώδεις	10
1.2. Μη μεταδοτικές ασθένειες	11
1.3. Αντιμετώπιση ασθενειών	11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	13
2.1. Ωίδιο (<i>Powdery Mildew</i>)	13
2.1.1. Συμπτώματα	13
2.1.2. Παθογόνο αίτιο	14
2.1.3. Κύκλος της ασθένειας	16
2.1.4. Επιδημιολογία	18
2.1.5. Αντιμετώπιση	19

2.2. Μελανή κηλίδωση (<i>Black spot</i>)	21
2.2.1. Γεωγραφική εξάπλωση της ασθένειας	21
2.2.2. Συμπτώματα	22
2.2.3. Παθογόνο αίτιο	24
2.2.4. Κύκλος της ασθένειας	25
2.2.5. Επιδημιολογία	27
2.2.6. Αντιμετώπιση	28
2.3. Σκωρίαση	29
2.3.1. Συμπτώματα	29
2.3.2. Παθογόνο αίτιο	30
2.3.3. Επιδημιολογία	32
2.3.4. Αντιμετώπιση	32
2.4. Αδρομύκωση (<i>Verticillium Wilt</i>)	33
2.4.1. Συμπτωματολογία	33
2.4.2. Παθογόνο αίτιο	34
2.4.3. Αντιμετώπιση	34
2.5. Περονόσπορος (<i>Downy Mildew</i>)	35
2.5.1. Συμπτωματολογία	35
2.5.2. Παθογόνο αίτιο	36
2.5.3. Αντιμετώπιση	37
2.6. Στίγμα Έλκους (<i>Brand Canker</i>)	38
2.6.1. Συμπτωματολογία	39
2.6.2. Παθογόνο αίτιο	39
2.6.3. Αντιμετώπιση	40
2.7. Έλκος του εμβολιασμού (<i>Common canker</i>)	41
2.7.1. Συμπτωματολογία	41
2.7.2. Παθογόνο αίτιο	42
2.7.3. Αντιμετώπιση	43
2.8. Καστανό έλκος (<i>Brown canker</i>)	44
2.8.1. Συμπτωματολογία	44
2.8.2. Παθογόνο αίτιο	45
2.8.3. Αντιμετώπιση	45
2.9. Μαύρη μούχλα (<i>Black mold</i>)	45
2.9.1. Συμπτωματολογία	45
2.9.2. Παθογόνο αίτιο	46
2.9.3. Αντιμετώπιση	47
2.10. Βοτρώτης (<i>Botrytis Blight</i>)	47

2.10.1. Συμπτωματολογία	48
2.10.2. Παθογόνο αίτιο	49
2.10.3. Αντιμετώπιση	50
2.11. Έλκος (<i>canker</i>)	51
2.12. Διάφορες ασθένειες που προκαλούνται από μύκητες	53
α) Ανθρακοειδής κηλίδωση (Spot Anthracnose)	53
β) Μαρασμός (Wilt)	55
γ) Κηλιδώσεις φύλλων (Leaf spots)	55
δ) Κηλίδωση πετάλων (Petal spots)	57
ε) Κάψιμο (Blight)	57
στ) Σήψεις (Root rots)	58
ζ) Παραμόρφωση φύλλου και κηλίδωση βλαστού (Algal Leaf and Stem Spot)	58
<i>BIBLIOΓΡΑΦΙΑ</i>	59

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Γενικά για την τριανταφυλλιά

Η τριανταφυλλιά είναι το δημοφιλέστερο φυτό κήπων σ' όλο τον κόσμο, καθώς και η σπουδαιότερη εμπορική καλλιέργεια υπό κάλυψη για δρεπτό άνθος (Horst, 1986). Καλλιεργείται από αρχαιοτάτων χρόνων στη λεκάνη της Μεσογείου και υπάρχουν στοιχεία, τα οποία βεβαιώνουν την καλλιέργειά της στη Β. Αφρική πριν από 5.000 χρόνια. Οι νέες καλλιεργούμενες ποικιλίες του γένους *Rosa* είναι το επιστέγασμα συνεχούς επιλογής μέσα από πολλές εκατοντάδες χρόνια από απλούς κηπουρούς. Το γένος έχει διαφοροποιηθεί σε 120 – 200 είδη, τα οποία είναι διάσπαρτα στο Βόρειο ημισφαίριο. Παρακάτω αναφέρονται μερικά από τα γνωστότερα είδη:

Rosa canina, *R. gallica*, *R. gigantea*, *R. indica*, *R. fragrans*, *R. chinensis*, *R. jamascena*, *R. moschata*, *R. banksiae*, *R. multiflora*, *R. foetida*, *R. arvensis*, *R. sempervivensis*, *R. centifolia*, *R. alpina*, *R. lutea*, *R. semperflorens*.

Η δημιουργία νέων ειδών συνεχίζεται μέχρι και σήμερα, όπως φαίνεται από το γεγονός ότι ομάδες ποικιλιών είναι δύσκολο να χωριστούν και να καταταγούν και ακόμη ότι απαντώνται υβρίδια σε άγρια κατάσταση. Ο υβριδισμός μεταξύ των ειδών είναι πολύ σημαντικός για τη δημιουργία των νέων τριανταφυλλιών. Οι περισσότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες προέρχονται από υβρίδια, τα οποία περιλαμβάνουν αρκετά, περίπου 8 – 10, άγρια είδη τριανταφυλλιάς. Τα άλλα είδη αντιπροσωπεύουν μια αστείρευτη πηγή γενετικού υλικού, με τεράστια αξία. Διάφορα είδη τριανταφυλλιάς έχουν προσαρμοστεί σε αντίξοες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας, εδάφους, υψομέτρου, καθώς και στις προσβολές από έντομα και μύκητες (Λιοντήρης, 1993).

Καταγωγή των καλλιεργούμενων τριανταφυλλιών

Η μεγαλύτερη εξέλιξη συνέβη μετά το 1800. Πριν από το 1800 οι τριανταφυλλιές του δυτικού κόσμου ήταν θάμνοι που άνθιζαν κυρίως το καλοκαίρι και προέρχονταν από τα είδη *R. gallica*, *R. damascena* και *R. moschata*. Στις χώρες όμως της Ανατολής είχαν γίνει πολλές διασταυρώσεις μεταξύ των ειδών *R. gigantea* και *R. chinensis*, τα οποία ανθοφορούν συνεχώς. Κατά τα έτη 1792 και 1793 έγινε η εισαγωγή αυτών των υβριδίων συνεχούς ανθοφορίας στην Ευρώπη.

Όλες οι καλλιεργούμενες ποικιλίες κατατάσσονται σήμερα στις παρακάτω ομάδες:

1. **Θαμνώδεις ή υβρίδια τσαγιού:** Είναι ποικιλίες με καλοσχηματισμένα άνθη, που εμφανίζονται μεμονωμένα ή μέχρι 5 το πολύ στο ίδιο στέλεχος. Εδώ υπάγονται οι πιο γνωστές ποικιλίες που καλλιεργούμε και στην Ελλάδα. Έχουν μεγάλα κόκκινα, πορτοκαλί, κίτρινα, ροζ, δίχρωμα και λευκά άνθη.
2. **Πολύανθα (*polyantha*) υβρίδια:** Οι ποικιλίες αυτές χαρακτηρίζονται από τα πολλά και μικρά άνθη τους. Τα νέα υβρίδια έχουν λιγότερα άνθη, αλλά μεγαλύτερα και μικρότερη διακλάδωση με μεγαλύτερη κατακόρυφη ανάπτυξη.
3. **Φλοριμπούντα (*Floribunda*):** Είναι φυτά που προήλθαν από τις διασταυρώσεις των παλιών πολύανθων υβριδίων με υβρίδια τσαγιού. Χαρακτηρίζονται για την ευρωστία τους και τη συνεχή σχεδόν άνθησή τους κατά δέσμες από την άνοιξη μέχρι το φθινόπωρο. Έχουν γενικά χαμηλή θαμνώδη ανάπτυξη, μικρότερη από τα υβρίδια τσαγιού.
4. **Μεγανθείς (διεθνώς *Grandifloras*):** Είναι υβρίδια μεταξύ *floribunda* και υβριδίων τσαγιού, γι' αυτό ονομάζονται και φλοριμπούντα με μεγάλα άνθη. Αυτή η κατηγορία έχει συνδυάσει τα καλύτερα στοιχεία των *floribunda* και των υβριδίων τσαγιού. Είναι θάμνος με μεγάλη ανάπτυξη και συνεχή ανθοφορία. Παρουσιάζει

μεγάλα, τέλεια σχηματισμένα άνθη, μεμονωμένα κατά δέσμες ή πάνω σε μεγάλα στελέχη. Έχουν μεγάλη ποικιλοχρωμία με εντυπωσιακά χρώματα και κυρίως έχουν μεγάλη αντοχή στις ασθένειες.

5. **Αναρριχώμενες:** Είναι ποικιλίες που αναπτύσσουν μεγάλα και ζωνρά βλαστάρια. Παρουσιάζουν άνθη μικρά, μέτρια ή μεγάλα και είναι μονοφόρες ή πολύφορες, ανάλογα με τις διασταυρώσεις από τις οποίες προήλθαν.
6. **Δενδρώδεις:** Αρκετά υβρίδια τσαγιού και ποικιλίες *floribunda* και *grandiflora* με εμβολιασμούς δίνουν αυτόν τον τύπο της τριανταφυλλιάς, βοηθούμενα και από το ανάλογο κλάδεμα.
7. **Νάνες ή μινιατούρες:** Έχουν πολύ μικρή ανάπτυξη (20-30 cm) και είναι κατάλληλες για ζαρντινιέρες, δοχεία και βροχόκηπους (Λιοντήρης, 1993).

Ανθοφορία

Τα άνθη της τριανταφυλλιάς αναπτύσσονται στην κορυφή των ανθοφόρων κλαδίσκων, οι οποίοι προέρχονται από τα μάτια της τελευταίας βλάστησης και μπορεί να φέρουν ένα ή περισσότερα άνθη. Η στεφάνη μπορεί να φέρει 5 ή και περισσότερα (25, 40 και μερικές φορές πάνω από 40) πέταλα με πάρα πολύ μεγάλη ποικιλία χρωμάτων. Μόνο τριαντάφυλλο μαύρου χρώματος δεν υπάρχει ακόμα (Λιοντήρης, 1993).

Πολλαπλασιασμός

Ο πολλαπλασιασμός της τριανταφυλλιάς γίνεται:

- α) Με σπόρο, όταν επιδιώκεται η δημιουργία νέων ποικιλιών.

- β) Με **μοσχεύματα**. Τα μοσχεύματα μπορεί να είναι σκληρού ή μαλακού ξύλου και με τον τρόπο αυτό πολλαπλασιάζονται πολλές ποικιλίες.
- γ) Με **εμβολιασμό**. Με τον τρόπο αυτό πολλαπλασιάζονται οι περισσότερες ποικιλίες (Λιοντήρης, 1993).

Καλλιέργεια

Η τριανταφυλλιά φυτεύεται από το Νοέμβριο μέχρι και το Μάρτιο. Συνήθως όμως προτιμάται η φύτευση του Νοεμβρίου, διότι τα φυτά ριζοβολούν ευκολότερα και ανθίζουν αμέσως από το πρώτο έτος, με την έλευση της άνοιξης (Λιοντήρης, 1993).

Κλάδεμα

Οι τριανταφυλλιές πρέπει να κλαδεύονται τακτικά κάθε χρόνο για να ανανεώνονται οι παλαιοί ξυλώδεις βλαστοί, να αφαιρούνται οι ξηροί κλάδοι και να διατηρείται το σχήμα τους. Το κλάδεμα γίνεται το χειμώνα ή πολύ νωρίς την άνοιξη πριν από την έναρξη της βλάστησης (Λιοντήρης, 1993).

Ποτίσματα

Η τριανταφυλλιά ποτίζεται τακτικά, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και τη σύσταση του εδάφους (Λιοντήρης, 1993).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ

1.1. Μεταδοτικές ασθένειες

Οι μεταδοτικές ασθένειες προκαλούνται από μύκητες, βακτήρια, ιούς και νηματώδεις. η εμφάνιση μιας ασθένειας εξαρτάται από την παρουσία ενός παθογόνου, ενός ευπαθή ξενιστή και του κατάλληλου περιβάλλοντος (Horst, 1986). Τα συμπτώματα των ασθενειών μπορούν να χαρακτηριστούν ως νέκρωση ή θάνατος των κυττάρων, των ιστών ή των οργάνων, υποπλασία που προκαλεί νανισμό ή καθυστέρηση της ανάπτυξης και υπερπλασία, η οποία προκαλεί υπερβολική ανάπτυξη των ιστών του φυτού (Horst, 1986).

1.1.1. Μύκητες

Οι μύκητες είναι απλά νηματοειδή φυτά, που δεν περιέχουν χλωροφύλλη και αναπαράγονται με αγενή ή εγγενή σπόρια. Περισσότερα από 100.000 είδη μυκήτων έχουν βρεθεί, από τα οποία 20.000 είδη είναι παθογόνα των φυτών ή των ζώων ή και των δύο. Οι μύκητες προσδιορίζονται με βάση τη μορφολογία των σπορίων τους και τους μηχανισμούς για την αναπαραγωγή τους. Τα σπόρια των μυκήτων μεταφέρονται εύκολα με τον άνεμο, το νερό (άρδευσης ή βροχής) και τις δραστηριότητες του ανθρώπου. Μπορούν επίσης να μετακινηθούν πάνω ή μέσα σε μέρη φυτών ή ζώων. Οι μύκητες διαχειμάζουν πάνω ή μέσα σε ζωντανά ή νεκρά φυτά, στο έδαφος και καμιά φορά με έντομα (Horst, 1986).

1.1.2. Βακτήρια

Τα βακτήρια περιλαμβάνουν περίπου 4.000 προκαρυωτικά είδη, περισσότερα από τα οποία δεν περιέχουν χλωροφύλλη. Αρκετές εκατοντάδες είδη είναι παθογόνα για τα φυτά, τα ζώα ή και τα δύο. Τα βακτήρια που είναι παθογόνα των φυτών είναι γενικά μονοκυτταρικά, ραβδοειδή, που δεν παράγουν σπόρια. Η αναγνώριση των βακτηρίων είναι σε μερικές περιπτώσεις πάρα πολύ δύσκολη και γίνεται με ειδικές τεχνικές χρώσης, με βιοχημικά τεστ και με ορολογικές αντιδράσεις. Πέντε γένη βακτηρίων προκαλούν τις ασθένειες των φυτών. Αυτά είναι: *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Agrobacterium*, *Erwinia* και *Corynebacterium*. Μόνο δύο από αυτά τα γένη – *Agrobacterium* και *Corynebacterium* – περιέχουν είδη που είναι παθογόνα για την τριανταφυλλιά. Τα βακτήρια εισέρχονται στα φυτά από πληγές, από στομάτια, ή από φακίδια. Μπορούν να επιβιώσουν χωρίς πρόβλημα για μήνες στους ιστούς των φυτών και μερικές φορές για χρόνια στο έδαφος. Τα βακτήρια μεταδίδονται με το νερό (άρδευσης ή βροχής), το έδαφος, τον άνεμο, τα έντομα, τους νηματώδεις και τον άνθρωπο. Η υγρασία και οι μέτριες έως υψηλές θερμοκρασίες γενικά ευνοούν την ανάπτυξη των ασθενειών, που οφείλονται σε βακτήρια (Horst, 1986).

1.1.3. Ιοί

Εξακόσιες ή και περισσότερες ασθένειες των φυτών θεωρείται ότι προκαλούνται από ιούς. Ιοειδή, μυκοπλάσματα και σπιροπλάσματα, έχει βρεθεί ότι προκαλούν κάποιες από αυτές τις ασθένειες, αλλά η συμπτωματολογία που σχετίζεται με αυτές τις ασθένειες είναι ανάλογη με τη συμπτωματολογία των ασθενειών, που προκαλούνται από ιούς.

Τα συμπτώματα των ασθενειών που προκαλούνται από τους ιούς συμπεριλαμβάνουν μείωση της παραγωγής της χλωροφύλλης, χλώρωση, κίτρινες ή νεκρωτικές δακτυλιωτές κηλιδώσεις στα φύλλα, καρουλιάσματα ή συστροφές στα φύλλα και τα λουλούδια και νεκρώσεις. Οι ιοί αποτελούνται

από δύο βασικά συστατικά: το νουκλεϊκό οξύ που βρίσκεται μέσα σε ένα στρώμα πρωτεΐνης. Τα ιοειδή αποτελούνται μόνο από ένα μικρό τμήμα RNA χωρίς στρώμα πρωτεΐνης. Τα μυκοπλάσματα που προκαλούν ασθένειες στα φυτά χωρίζονται σε δύο ομάδες, τους μυκοπλασματικούς οργανισμούς (MLOs) και τα σπιροπλάσματα. Οι MLOs είναι πλειομορφικοί παράγοντες που εμπεριέχονται σε απλές μεμβράνες και δεν έχουν κυτταρικά τοιχώματα. Τα σπιροπλάσματα έχουν όλα τα χαρακτηριστικά των MLOs, αλλά επιπλέον έχουν μια χαρακτηριστική υλική μορφολογία και μια περιστροφική και ευέλικτη κινητικότητα. Μέχρι στιγμής δεν έχουν βρεθεί ιοειδή (MLOs ή σπιροπλάσματα), τα οποία να είναι παθογενή για τα τριαντάφυλλα. Κάποιες από τις ασθένειες που χαρακτηρίζονται ασθένειές των δεν έχει αποδειχθεί ότι έχουν αποκλειστικά ιογενή προέλευση. Οι ιοί διαφοροποιούνται και αναγνωρίζονται από την εξειδίκευση που έχουν στο ξενιστή, από τα φυσικά χαρακτηριστικά τους, με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου μετά από καθαρισμό, μετά από ηλεκτροφόρηση, από ορολογικές μεθόδους και πιθανόν από άλλες τεχνικές. Οι ιοί μεταδίδονται με τα έντομα, τους μύκητες, τους νηματώδεις, με μηχανικά μέσα, με πολλαπλασιαστικό υλικό και κάποιες φορές με σπόρους (Horst, 1986).

1.1.4. Νηματώδεις

Οι νηματώδεις είναι σκωληκόμορφοι μικροοργανισμοί που ζουν στο έδαφος και το νερό και οι οποίοι αποσυνθέτουν οργανικές ουσίες, χώμα, φυτά και ζώα. Περισσότερα από 15.000 είδη νηματωδών έχουν περιγραφεί και περίπου 2.200 είδη είναι παρασιτικοί για τα φυτά. Τα παρασιτικά είδη νηματωδών για τα φυτά είναι γενικά μικροσκοπικά, διαφανή, σκωληκοειδή και κινούμενα. Οι νηματώδεις κινούνται παθητικά μέσα στο νερό, στο χώμα και σε ασθενή φυτικά μέλη, καθώς και πάνω σε εργαλεία, οχήματα και μηχανήματα μεταφοράς χώματος. Επίσης, διασπείρονται με τον άνεμο και με ζώα (Horst, 1986).

1.2. Μη μεταδοτικές ασθένειες

Οι μη μεταδοτικές ασθένειες προκαλούνται από πλεόνασμα, από έλλειψη ή από έλλειψη ισορροπίας των θρεπτικών στοιχείων. Επιπλέον, μπορεί να οφείλονται σε ακραίες καταστάσεις που έχουν σχέση με το νερό, το pH ή τους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Τέλος, υπάρχουν ασθένειες που προκαλούνται από ρυπαντές, από φυτοπροστατευτικές ουσίες ή άλλα αίτια. Τα συμπτώματα των μη μεταδοτικών ασθενειών μπορεί πολλές φορές να προκαλέσουν σύγχυση με τα συμπτώματα που προκαλούνται από μύκητες, βακτήρια, ιούς και νηματώδεις (Horst, 1986).

1.3. Αντιμετώπιση ασθενειών

Η πλήρης αντιμετώπιση των ασθενειών είναι σπάνια, αλλά εκείνο, το οποίο μπορεί να επιτευχθεί με την αντιμετώπιση είναι η αύξηση της παραγωγής με το μικρότερο οικονομικό κόστος σε εργατικά και υλικά.

Η αντιμετώπιση των ασθενειών μπορεί να γίνει με μέθοδο, αλλά τις περισσότερες φορές συμπεριλαμβάνει το συνδυασμό διαφόρων μεθόδων (ολοκληρωμένη αντιμετώπιση). Υπάρχουν πέντε βασικές μέθοδοι αντιμετώπισης των ασθενειών και αυτές είναι: αποκλεισμός του παθογόνου από την περιοχή ή τον ευπαθή ξενιστή, εξαφάνιση του ήδη εγκατεστημένου σε μια περιοχή παθογόνου, προστασία του ευπαθή ξενιστή από μολύνσεις, ανθεκτικότητα του ξενιστή και θεραπεία.

Ο αποκλεισμός σημαίνει ότι αποκλείουμε στα παθογόνα να μπουν και να εδραιωθούν σε χωράφια, κήπους, πολιτείες και χώρες. Προκειμένου να γίνει αυτό, πρέπει οι καλλιεργητές και αυτοί που εμπορεύονται φυτά να χρησιμοποιούν υγιή, ελεγμένα φυτά. Πολιτείες και χώρες πολύ συχνά καθιερώνουν προϋποθέσεις για να αποτρέψουν την είσοδο των παθογόνων.

Η εξαφάνιση του ήδη εγκατεστημένου παθογόνου σημαίνει ότι πρέπει να μειωθούν τα πρωτογενή μολύσματα του παθογόνου από τη στιγμή που αυτό έχει εμφανιστεί σε μια καλλιέργεια. Υπάρχουν διάφοροι μέθοδοι για να

επιτευχθεί αυτό, όπως π.χ. καταστροφή των φυτών που έχουν προσβληθεί, αντικατάσταση των καλλιεργειών με μη ευπαθείς καλλιέργειες (αμειψισπορά), απολύμανση του εδάφους με χημικά μέσα.

Η προστασία του ευπαθή ξενιστή αφορά την κάλυψή του με φυτοπροστατευτικές ουσίες.

Η ανθεκτικότητα αφορά τη δημιουργία και χρησιμοποίηση ποικιλιών ή υβριδίων που μειώνουν ή αποκλείουν τη δραστηριότητα των παθογόνων. Παρ' όλο που δεν υπάρχει κάποια ποικιλία που να είναι ανθεκτική σε όλες τις ασθένειες, πηγές αντοχής ή ανθεκτικότητας σε συγκεκριμένες ασθένειες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχό τους.

Η θεραπεία είναι η μέθοδος εκείνη που θα αχρηστέψει ή θα εμποδίσει το παθογόνο. Στην περίπτωση αυτή μπορούν να χρησιμοποιηθούν χημικά που θα αδρανοποιήσουν το παθογόνο ή θερμότητα που θα καταστρέψει ή θα αδρανοποιήσει τους ιούς στους ιστούς των φυτών, ώστε οι καινούργιοι ιστοί να μην είναι προσβεβλημένοι από το παθογόνο (Horst, 1986).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

2.1. Ωίδιο (*Powdery Mildew*)

Το ωίδιο είναι η πιο διαδεδομένη και η πιο σοβαρή ασθένεια της τριανταφυλλιάς στα θερμοκήπια, τους κήπους και στην ύπαιθρο, όπου καλλιεργούνται τριαντάφυλλα. Παρ' όλο που οι πρώτοι μύκητες περιγράφηκαν το 1819, η ασθένεια υπήρχε πολύ πριν και ήταν γνωστή σε όλες τις χώρες που καλλιεργούνταν τριαντάφυλλα (Horst, 1986).

2.1.1. Συμπτώματα

Τα πρώτα συμπτώματα είναι πολύ συχνά κόκκινες περιοχές στην πάνω επιφάνεια των φύλλων, ελαφρά ανασηκωμένες. Η λευκή επάνθηση που εμφανίζεται στην πάνω και κάτω επιφάνεια των νεαρών κυρίως φύλλων, είναι το μυκήλιο και οι κονιδιοφόροι του μύκητα (φωτ. 1).

Αποτέλεσμα της προσβολής των φύλλων είναι η παραμόρφωση και η συστροφή τους. Τα γηραιότερα φύλλα μπορεί να μην παραμορφωθούν, παρ' όλα αυτά όμως κυκλικές ή ακανόνιστες περιοχές μπορεί να καλυφθούν από τη λευκή επάνθηση του μύκητα (φωτ. 2). Τα πολύ ώριμα φύλλα, συνήθως δεν προσβάλλονται. Όταν οι περιβαλλοντικές συνθήκες είναι ευνοϊκές για την ασθένεια, τότε παρατηρείται πρόωγη φυλλόπτωση. Η ανάπτυξη του μύκητα γίνεται αρχικά σε ιστούς νεαρών χυμωδών στελεχών, κυρίως στη βάση των αγκαθιών (φωτ. 3). Ο μύκητας παραμένει εκεί, ακόμα και όταν το στέλεχος ωριμάσει. Σε ποικιλίες που αναπτύσσονται σε κήπους, τα καινούργια βλαστάρια που εκφύονται από οφθαλμούς που βρίσκονται σε λήθαργο, μπορούν να προσβληθούν από το μύκητα, ο οποίος διαχειμάζει σε υποτυπώδη φύλλα ή αναπτυγμένους οφθαλμούς. Ο μύκητας μπορεί επίσης να προσβάλλει

άνθη και να αναπτυχθεί σε πέταλα, σέπαλα και ανθοδόχες, ακόμα και όταν το μπουμπούκι δεν έχει ανοίξει ακόμα (φωτ. 4). Αποτέλεσμα της προσβολής των ανθέων, είναι η υποβάθμιση της εμπορικής αξίας τους. Σοβαρές συνέπειες της προσβολής της τριανταφυλλιάς από το ωίδιο είναι μείωση της ανάπτυξης των φύλλων, μείωση της αισθητικής αξίας των ανθέων, μείωση της φωτοσυνθετικής ικανότητας και κατ' επέκταση μείωση της ανάπτυξης του φυτού και των πωλήσεων των δρεπτών ανθέων. Ο αριθμός των ανθέων που εκπύσσονται μπορεί επίσης να μειωθεί, αλλά αυτό δεν είναι πλήρως εξακριβωμένο (Horst, 1986).

2.1.2. Παθογόνο αίτιο

Ο Θεόφραστος ήταν ο πρώτος που αναφέρθηκε στο ωίδιο στα τριαντάφυλλα, γύρω στο 300 π.χ., αλλά ο Wallroth το 1812 ήταν ο πρώτος που περιέγραψε το μύκητα που προκαλεί αυτή την ασθένεια και τον ονόμασε *Alphitomorpha pannosa*. Ο μύκητας μεταφέρθηκε στο γένος *Erysiphae* ως *E. pannosa* το 1822 και τελικά περιγράφηκε και κατατάχθηκε στο γένος *Sphaerotheca* το 1851.

Αν και μύκητας έχει αναγνωριστεί και παραμένει ως *S. pannosa* (Wallr. ex Fr) Lev, κάποιοι ερμηνευτές συμφωνούν με τη διαφοροποίηση που είχε κάνει ο Woronichine (1914), ο οποίος διέκρινε δύο μορφές του μύκητα: την *var. rosae* που προκαλεί ασθένεια στα τριαντάφυλλα και την *var. persicae* που προσβάλλει τη ροδακινιά και την αμυγδαλιά. Ορισμένοι ερμηνευτές πιστεύουν ότι ο μύκητας *S. humuli* προσβάλλει και την τριανταφυλλιά και ότι τα περισσότερα είδη από τη Βόρεια Αμερική ανήκουν στο *S. humuli*, ενώ αυτά της Ευρώπης στο είδος *S. pannosa*. Ο Blumer το 1967 ανέφερε ότι αυτή η διαφοροποίηση των δύο ειδών όντως υπάρχει, αλλά προσδιόρισε το δεύτερο μύκητα (*S. pannosa*) ως *S. macularis*. Εντούτοις, ο μύκητας αυτός δεν θεωρείται από τον Salmon ότι είναι διαφορετικός από τον *S. humuli*. Μια εκτεταμένη μελέτη σε φυτικό υλικό τριανταφυλλιάς και σε αποξηραμένο υλικό

από όλο τον κόσμο, οδήγησε τον Coyier στο συμπέρασμα ότι ο *S. pannosa* και ο *S. humuli* δεν είναι διαφορετικά είδη και ότι το ωίδιο της τριανταφυλλιάς στις Η.Π.Α. προκαλείται από το είδος *S. pannosa*. Υπάρχουν επίσης αναφορές ότι μέσα στο είδος *S. pannosa* υπάρχει βιολογική εξειδίκευση.

Για παράδειγμα, ο μύκητας *S. pannosa* από ροδακινιά προκαλεί μεγάλες νεκρωτικές περιοχές στα φύλλα της βερικοκιάς, ενώ ο *S. pannosa* από την ποικιλία τριανταφυλλιάς «*Dorothy Perkins*» προκαλεί μικρές νεκρωτικές περιοχές στα φύλλα της βερικοκιάς. Έχει επίσης προταθεί, αλλά δεν έχει αποδειχθεί ότι υπάρχουν πέντε φυλές του *S. pannosa* var. *rosae*, ανάλογα με την παθογένεια του μύκητα και την ευπάθεια του ξενιστή.

Μετά την αρχική μόλυνση στην τριανταφυλλιά, ένα δεύτερο παχύ στρώμα μυκηλίου, που ονομάζεται «*pannose mycelium*» σχηματίζεται, στο οποίο οφείλεται και το όνομα του είδους (*S. pannosa*). Σε ορισμένες ποικιλίες τριανταφυλλιάς ασκοκάρπια μπορούν να βρεθούν μέσα σε αυτό το μυκήλιο. Τα ασκοκάρπια αυτά ονομάζονται κλειστοκάρπια, κλειστοθήκια ή περιθήκια. Τα ασκοκάρπια είναι σφαιρικά έως και πυραμιδοειδή, με διάμετρο 85-120 μm και με λίγα κοντά, ελαφρώς καστανά μυκηλιακά εξαρτήματα. Οι ασκοί είναι γενικώς επιμήκεις έως σφαιρικοί, έχουν μήκος 88-115 μm και περιέχουν οκτώ ασκοσπόρια με διαστάσεις 20-27 X 12-15 μm.

Τα ασκοκάρπια σχηματίζονται κάπως ακανόνιστα: σε μια περιοχή μπορεί να σχηματιστούν σε ορισμένες ποικιλίες και όχι σε άλλες και σε άλλες περιοχές μπορεί να μην σχηματιστούν σε καμία ποικιλία. Υπάρχουν αποδείξεις ότι ο *S. pannosa* var. *rosae* είναι ετεροθαλής. Οι ερευνητές υποθέτουν ότι τα ασκοκάρπια αποτελούν μέσο διαχείμασης του μύκητα, παράλληλα με το μυκήλιο στους οφθαλμούς που βρίσκονται σε λήθαργο. Εντούτοις, δεδομένα, στα οποία να βασίζεται η παραπάνω υπόθεση δεν υπάρχουν πειραματικά, καθόσον οι ερευνητές δεν έχουν καταφέρει ως τώρα να κάνουν τα ασκοσπόρια να βλαστήσουν (Horst, 1986).

2.1.3. Κύκλος της ασθένειας

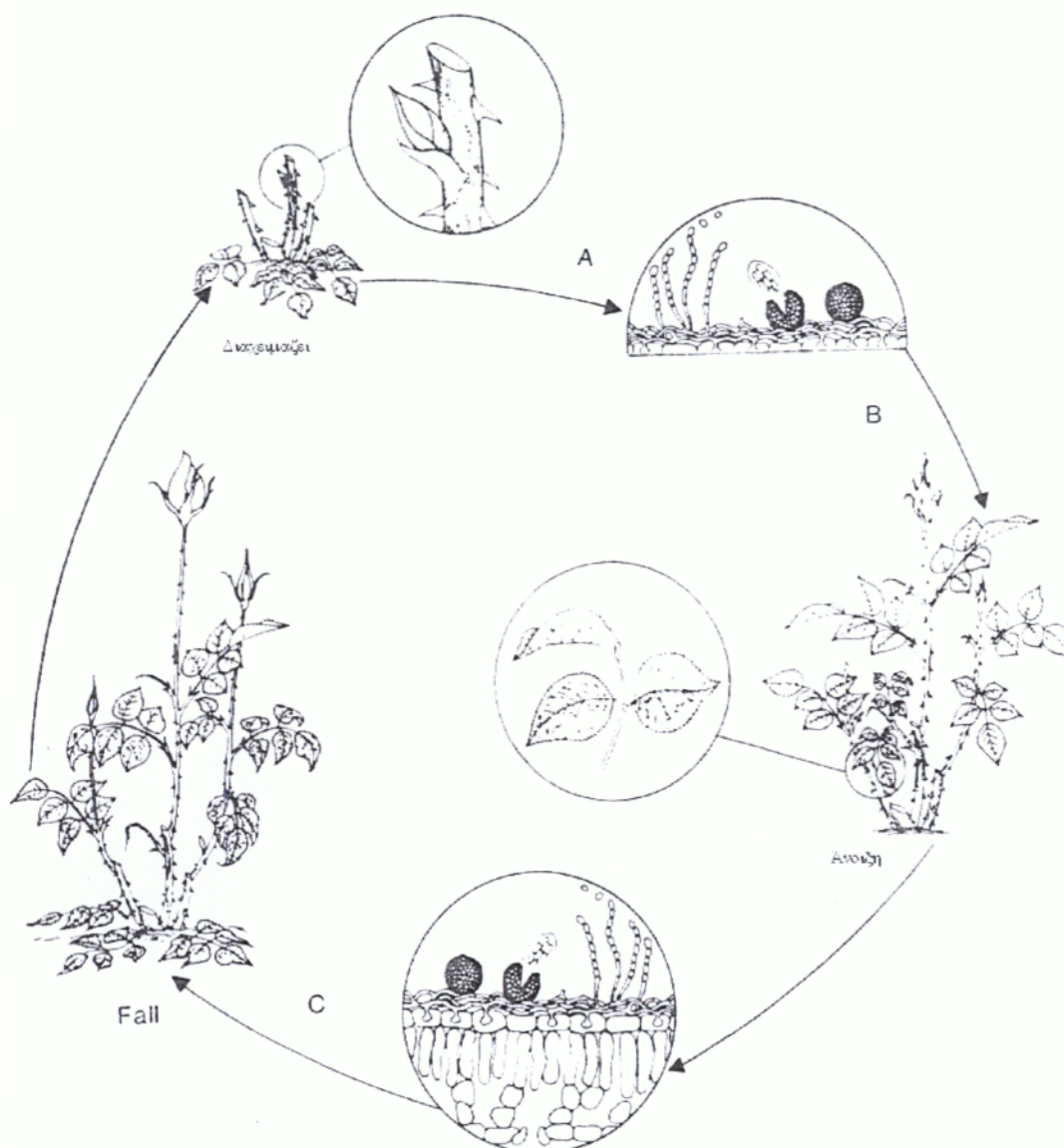
Στους 20°C και παρουσία υψηλής σχετικής υγρασίας (100%), τα κονίδια αρχίζουν να βλαστάνουν, δύο με τέσσερις ώρες μετά την τοποθέτησή τους στο φύλλο. Η βλάστηση γίνεται με τη μορφή μικρού βλαστικού σωλήνα, που παράγεται από τη μια πλευρά του κονιδίου (φωτ. 5) και μέσα σε έξι ώρες σχηματίζεται το απρεσσόριο στην άκρη του βλαστικού σωλήνα. Ο μύκητας διεισδύει στα επιδερμικά κύτταρα, μέσω ενός σωλήνα που σχηματίζεται στη βάση του απρεσσορίου.

Οι πρώτοι μυζητήρες εμφανίζονται συνήθως μετά από 16-20 ώρες. Περαιτέρω ανάπτυξη του μυκηλίου στην επιφάνεια του φύλλου και επιπρόσθετοι μυζητήρες δημιουργούνται μέσα στα επιδερμικά κύτταρα σε 20-24 ώρες. Μέσα σε 48 ώρες εμφανίζονται οι πρώτοι κονιδιοφόροι, με τη μορφή διογκώσεων πάνω στις μυκηλιακές υφές.

Αυτοί οι πρώτοι κονιδιοφόροι επιμηκύνονται και διαφοροποιούνται από την υφή με χώρισμα (septa), όταν ένας καινούργιος πυρήνας δημιουργείται με μείωση και μεταφέρεται σε αυτούς.

Τα κονίδια που έχουν μήκος κατά μέσο όρο 22,9-28,6 μm και πλάτος 13,6-15,8 μm αναπτύσσονται στις άκρες των κονιδιοφόρων (φωτ. 7), σε αλυσίδες, δίνοντας τη χαρακτηριστική λευκή επάνθιση στις φυτικές επιφάνειες. Τα κονίδια αυτά μπορεί να αποκοπούν και να μεταφερθούν σε καινούργιες περιοχές με τον άνεμο (εικόνα 1). Κάτω από ιδανικές περιβαλλοντικές συνθήκες, οι κονιδιακές αλυσίδες παράγονται κάθε 72 ώρες μετά την αρχική μόλυνση, αν και κανονικά χρειάζονται 5 με 7 ημέρες. Τα κονίδια έχουν έναν ημερήσιο κύκλο ωρίμανσης και ζωής, ο οποίος έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση ημερήσιας περιοδικότητας στον αριθμό των κονιδίων που παγιδεύονται μέσα ή πάνω από μια καλλιέργεια τριανταφυλλιάς. Σε μια ξηρή ημέρα, ο αριθμός των κονιδίων που παράγεται αυξάνεται, καθώς η σχετική υγρασία μειώνεται. Ο αριθμός των κονιδίων φτάνει στη μέγιστη συγκέντρωση από το μέσο της ημέρας έως νωρίς το απόγευμα και ακολούθως

μειώνεται, καθώς οι κονιδιοφόροι δεν έχουν άλλα αποθέματα ώριμων κονιδίων.



Εικ. 1. Βιολογικός κύκλος του ωιδίου

Σε υπαίθριες καλλιέργειες τριανταφυλλιάς και σε περιοχές με πολύ βαρύ χειμώνα, οι νέες μολύνσεις αρχίζουν από τα μηκύλια του μύκητα, τα οποία διαχειμάζουν σε υποτυπώδη φύλλα των οφθαλμών ή στο εσωτερικό των οφθαλμών, όπου επιβιώνουν, καθώς προστατεύονται από τα εξωτερικά λείπια των οφθαλμών. Όταν οι οφθαλμοί αυτοί εκπτυχθούν, οι παραγόμενοι βλαστοί μολύνονται και γεμίζουν με κονίδια. Αυτά τα κονίδια μεταφέρονται με τον

άνεμο σε νεοσχηματιζόμενα φύλλα και ξαναρχίζουν καινούργιο κύκλο της ασθένειας. Ο μύκητας μπορεί να διαχειμάσει με τη μορφή ασκοκαρπίων (εικ. 6), παρ' όλο που τα ασκοκάρπια αυτά σχηματίζονται τόσο ακανόνιστα, ώστε αυτός ο μηχανισμός δεν είναι πολύ αποτελεσματικός στη διαχείμαση του μύκητα. Σε κλίματα λιγότερο κρύα και σε θερμοκήπια, όπου η ανάπτυξη της τριανταφυλλιάς συνεχίζεται και κατά τη διάρκεια του χειμώνα, δεν χρειάζεται ειδικός μηχανισμός επιβίωσης του μύκητα, αφού κονίδια και νέοι κύκλοι της ασθένειας εμφανίζονται συνεχώς (Horst, 1986).

2.1.4. Επιδημιολογία

Έχουν αναφερθεί διαφορές ως προς το βαθμό ευπάθειας των διαφόρων ποικιλιών τριανταφυλλιάς στο μύκητα *S. pannosa*. Αναρριχόμενες τριανταφυλλιές και υβρίδια τσαγιού είναι γενικώς πολύ ευπαθή, ενώ η *Wichuraiana* είναι πιο ανθεκτική. Επιπλέον, το στάδιο ανάπτυξης του ιστού του ξενιστή κατά την περίοδο που μολύνεται είναι πολύ σημαντικό γιατί ο μύκητας αναπτύσσεται καλά μόνο σε πολύ νεαρούς ιστούς. Οι ιστοί καθώς ωριμάζουν γίνονται περισσότερο ανθεκτικοί στην ασθένεια. Γενικά, η ανάπτυξη του ωιδίου αυξάνεται, καθώς καινούργιοι βλαστοί αναπτύσσονται και μειώνεται καθώς αυτοί οι βλαστοί ωριμάζουν και απολήγουν σε ανθοφόρους οφθαλμούς. Ο σχηματισμός ανθοφόρων οφθαλμών ακολουθείται από μια νέα ανάπτυξη του ωιδίου, καθώς οι ακραίοι οφθαλμοί ανοίγουν και νέοι βλαστοί αρχίζουν να αναπτύσσονται. Επιπλέον, η ευπάθεια του ιστού εξαρτάται από τη θερμοκρασία, τη σχετική υγρασία και την παρουσία του νερού που προάγει την ανάπτυξη του μύκητα *S. pannosa*. Η ιδανική θερμοκρασία, παρουσία υψηλής σχετικής υγρασίας είναι 21°C για τη βλάστηση των κονιδίων και 18-25°C για την ανάπτυξη του μυκηλίου. Η ιδανική σχετική υγρασία για τη βλάστηση των κονιδίων είναι 97-99%. Αντίθετα, η ανάπτυξη του ωιδίου επηρεάζεται αντιστρόφως ανάλογα από την παρουσία λεπτού στρώματος νερού στην επιφάνεια του φύλλου. Τα κονίδια

του μύκητα δεν βλαστάνουν όταν η επιφάνεια των φύλλων καλύπτεται από λεπτό στρώμα νερού. Ένα παράδειγμα για το πώς επηρεάζει το νερό την ανάπτυξη του ωιδίου είναι το ότι κατά το τέλος του 1930 και στις αρχές του 1940, όταν η καταπολέμηση των ακάρεων στα τριαντάφυλλα γινόταν με συνεχείς ψεκασμούς με νερό, το ωίδιο ήταν σπάνιο πρόβλημα, παρ' όλο που η μελανή κηλίδωση (*Diplocarpon rosae*) ήταν πάρα πολύ σοβαρό πρόβλημα. Τα τελευταία 30 με 40 χρόνια, που τα ακαρεοκτόνα σε σπρέι και αεροζόλ έχουν αντικαταστήσει τη μέθοδο του ψεκασμού του φυτού με νερό, η ασθένεια «μελανή κηλίδωση» έχει εξαφανιστεί στα θερμοκήπια τριανταφυλλιάς, ενώ το ωίδιο εξακολουθεί να αποτελεί σοβαρό πρόβλημα.

Στον αγρό, οι πιο ιδανικές συνθήκες για την ανάπτυξη του ωιδίου είναι οι ακόλουθες: Τη νύχτα θερμοκρασία 15,5°C και σχετική υγρασία 90-99%, που ευνοούν το σχηματισμό και τη βλάστηση των κωνιδίων και τη μόλυνση. Θερμοκρασία 26,7°C και σχετική υγρασία 40-70% κατά τη διάρκεια της ημέρας είναι ιδανικές για την ωρίμανση και την απελευθέρωση των κωνιδίων. Η επανάληψη πολλών κύκλων ημέρας – νύχτας με τις παραπάνω συνθήκες είναι απαραίτητη για να αρχίσει μια επιδημία ωιδίου (Horst, 1986).

2.1.5. Αντιμετώπιση

Καινούργιες ποικιλίες τριαντάφυλλων συνεχίζουν να παράγονται και πολλές από αυτές εμφανίζουν ανθεκτικότητα στο ωίδιο. Παρ' όλα αυτά, πολύ λίγες από αυτές παραμένουν ανθεκτικές για μεγάλο χρονικό διάστημα, καθόσον ο μύκητας *S. pannosa* έχει την ικανότητα να αναπτύσσει νέα μολυσματικά στελέχη. Η αντιμετώπιση του ωιδίου γίνεται κυρίως με προστατευτικό ψεκασμό με μυκητοκτόνα. Τα τελευταία χρόνια, έχει αυξηθεί το ενδιαφέρον στη συστηματική χρησιμοποίηση μυκητοκτόνων όπως το benomyl και το triforine.

Τα μέτρα αντιμετώπισης του ωιδίου στις υπαίθριες καλλιέργειες τριανταφυλλιάς διαφέρουν από εκείνα που χρησιμοποιούνται στα θερμοκήπια.

Στις υπαίθριες καλλιέργειες το ωίδιο εμφανίζεται όταν δεν υπάρχει βροχή, η θερμοκρασία είναι σχεδόν η ιδανική και η σχετική υγρασία είναι υψηλή τη νύχτα και χαμηλή κατά τη διάρκεια της ημέρας. Όταν υπάρχουν αυτές οι συνθήκες, οι προστατευτικοί ψεκασμοί με ωιδιοκτόνα είναι αναγκαίοι. Η πολύ γρήγορη παραγωγή ευπαθών βλαστών επιβάλλει πολλαπλούς ψεκασμούς, ενώ εξίσου σημαντικός είναι και ο χρόνος εφαρμογής των ψεκασμών αυτών. Το κλάδεμα των μολυσμένων βλαστών στο τέλος της περιόδου, καθώς και η καταστροφή αυτών των βλαστών σε περιοχές που ο χειμώνας είναι πολύ βαρύς, βοηθούν ώστε να μην επιτραπεί στο μύκητα να διαχειμάσει. Τέλος, η συλλογή και καταστροφή των φύλλων που έχουν πέσει γύρω από τις τριανταφυλλιές, στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου είναι σημαντικό μέτρο που μειώνει τις πληγές του πρωτογενούς μολύσματος. Στα θερμοκήπια το ωίδιο μπορεί να εμφανιστεί όταν η θερμοκρασία είναι σχεδόν η ιδανική και η σχετική υγρασία είναι υψηλή τη νύχτα και χαμηλή κατά τη διάρκεια της ημέρας. Όταν υπάρχουν αυτές οι συνθήκες, η εμφάνιση του ωιδίου μπορεί να γίνει μέσα σε 3 με 6 ημέρες. Για το λόγο αυτό ψεκασμοί με προστατευτικά μυκητοκτόνα (triadimefon, tridemorph, fenarimol, myclobutanil, propiconazole ή triforine) πρέπει να εφαρμόζονται κάθε 7 ημέρες όσο διατηρούνται οι ευνοϊκές συνθήκες (Βλουτόγλου, 1998). Τα μυκητοκτόνα triadimefon και tridemorph θα πρέπει να εφαρμόζονται με προσοχή, γιατί μπορεί να εμφανίσουν φαινόμενα τοξικότητας ή μικροφυλλίας.

Άλλες μέθοδοι προστασίας είναι η μείωση της υγρασίας κατά τη διάρκεια της νύχτας, με τη χρησιμοποίηση ανεμιστήρων ή εξαερισμού ή με το συνδυασμό θέρμανσης και εξαερισμού (Horst, 1986).

Σύμφωνα με τους Reuveni et al. (1994) πολύ καλά αποτελέσματα για την αντιμετώπιση του ωιδίου σε κλώνους τριανταφυλλιάς (*Rosa indica*) έδωσαν οι ψεκασμοί των φυτών με υδατικά διαλύματα K_2HPO_4 , KH_2PO_4 + KOH, $NaHCO_3$ ή bupirimate (Nimrod). Πιο συγκεκριμένα, η ασθένεια μειώθηκε κατά 79, 71, 54 και 50% σε σχέση με τους μάρτυρες, στα φυτά που ψεκάστηκαν με KH_2PO_4 + KOH, K_2HPO_4 , $NaHCO_3$ ή bupirimate αντίστοιχα.

Επανάληψη της εφαρμογής των παραπάνω αλάτων 9 ημέρες μετά την πρώτη επέμβαση, μείωσε το ποσοστό της προσβεβλημένης φυλλικής επιφάνειας κατά 90% σε σχέση με εκείνη που μετρήθηκε μετά την πρώτη εφαρμογή. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής των διτανθρακικών αλάτων και του *burigimate* ήταν προσωρινά, ενώ εκείνα των φωσφορικών ήταν μακροπρόθεσμα (για τουλάχιστον 23 ημέρες μετά την εφαρμογή (Reuveni, 1994).

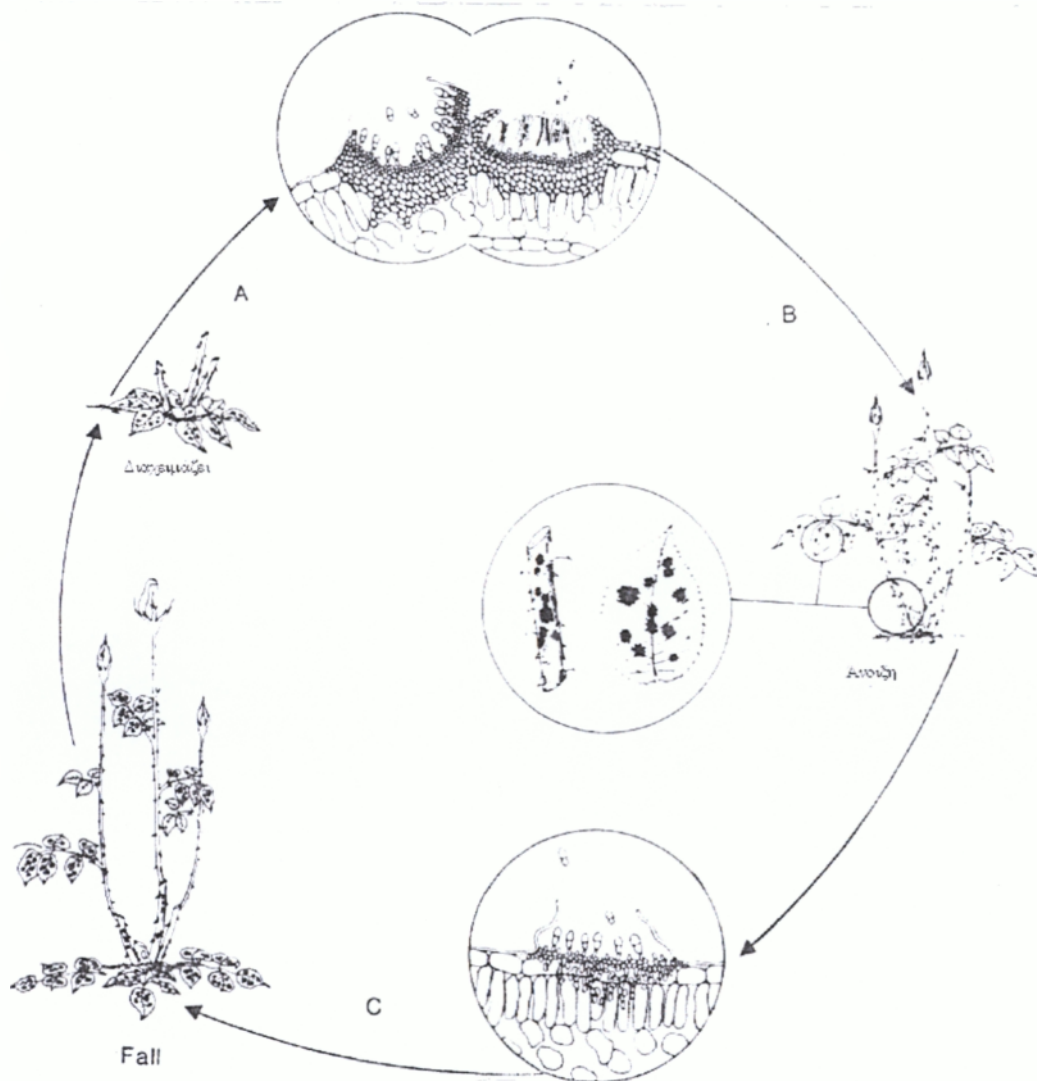
2.2. Μελανή κηλίδωση (*Black spot*)

Η ασθένεια της μελανής κηλίδωσης ονομάζεται επίσης και κηλίδωση των φύλλων, στιγματώση των φύλλων, ή αστεροειδής κηλίδωση. Είναι η πιο σοβαρή ασθένεια της τριανταφυλλιάς διεθνώς. Η μελανή κηλίδωση δεν αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για την καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς στα θερμοκήπια, επειδή υπάρχει μεγάλη φροντίδα ώστε να αποφεύγεται ο ψεκάσμος των φυτών με νερό για την καταπολέμηση των ακάρεων και επειδή η υγρασία της ατμόσφαιρας ελέγχεται πολύ προσεκτικά. Σε υπαίθριες όμως καλλιέργειες τριανταφυλλιάς η ασθένεια αυτή εμφανίζεται πολύ συχνά και σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να καταλήξει σε επιδημία.

2.2.1. Γεωγραφική εξάπλωση της ασθένειας

Η μελανή κηλίδωση έχει εξαπλωθεί στην Ευρώπη. Αναφέρθηκε για πρώτη φορά στη Σουηδία το 1815 και στη Γαλλία, το Βέλγιο, τη Γερμανία, την Αγγλία και την Ολλανδία το 1844. Η ασθένεια υπάρχει και στις Η.Π.Α. Αναφέρθηκε για πρώτη φορά στις βορειοανατολικές Η.Π.Α. το 1830. Η μελανή κηλίδωση έχει αναφερθεί στη Νότιο Αμερική το 1880, στην Αυστραλία το 1892, στη Σοβιετική Ένωση το 1907, στην Κίνα το 1910, στον Καναδά το 1911, στην Ιαπωνία το 1914, στην Αφρική το 1920 – 1922, στην Ινδία το 1941 και στην Τουρκία το 1947. Το παθογόνο έχει διαδοθεί ευρέως με

τις ποικιλίες καλλιεργούμενης τριανταφυλλιάς και σήμερα εμφανίζεται και σε νησιά όπως οι Φιλιππίνες, η Μάλτα, η Χαβάη και η Νέα Ζηλανδία (Horst, 1986).



Εικ. 2. Βιολογικός κύκλος μελανής κηλίδωσης

2.2.2. Συμπτώματα

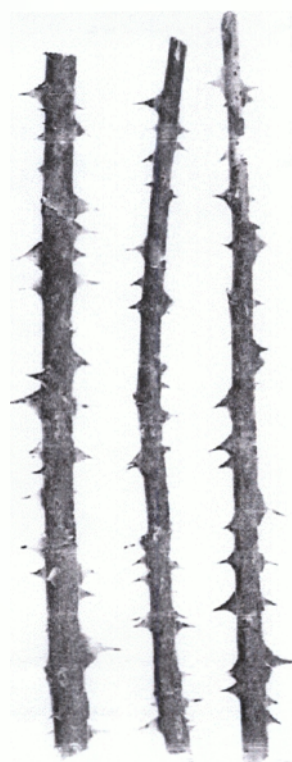
Τα συμπτώματα εμφανίζονται με τη μορφή μελανών κηλίδων διαμέτρου 2-12 mm στην πάνω επιφάνεια των φύλλων.

Οι κηλίδες αυτές είναι κυκλικές ή ακανόνιστου σχήματος, με ακτινωτή περιφέρεια (φωτ. 8). Στην πάνω επιφάνεια των φύλλων παρατηρούνται μικρά ακέρβουλα (φωτ. 9 και 10) μελανά, που εμφανίζονται ακανόνιστα ή σε συγκεντρικούς κύκλους. Τα κονίδια μπορεί να είναι ορατά ως άσπρες, γλοιώδεις μάζες πάνω στα ακέρβουλα. Ο ιστός των φύλλων που βρίσκεται γύρω από τις κηλίδες κιτρινίζει και η χλώρωση επεκτείνεται σε όλο το φύλλο, με αποτέλεσμα την πρόωρη πτώση του. Το παθογόνο βρίσκεται μόνο στις κηλίδες των φύλλων, ενώ η χλώρωση του υπολοίπου ελάσματος οφείλεται στους μεταβολείς του παθογόνου.

Οι κηλίδες αυξάνουν σε μέγεθος αργά και ύστερα από μερικές εβδομάδες φθάνουν τα 12 mm σε διάμετρο. Σε ανθεκτικές ποικιλίες ή όταν οι περιβαλλοντικές συνθήκες δεν είναι ευνοϊκές, εμφανίζονται στα φύλλα μικρά μελανά στίγματα, χωρίς τα αυτά φύλλα να κιτρινίσουν ή να πέσουν.

Το κιτρίνισμα (φωτ. 11) και η πτώση των φύλλων σχετίζεται με το αιθυλένιο. Τα φύλλα με τη μελανή κηλίδωση παράγουν μεγάλες ποσότητες αιθυλενίου, η παραγωγή του οποίου μειώνεται όταν τα φύλλα κιτρινίζουν και σταματά όταν οι ιστοί γίνουν καστανοί. Τα μολυσμένα φύλλα περιέχουν λιγότερη οξίνη από τα υγιή φύλλα.

Ανασηκωμένες ερυθρο – ιώδεις ακανόνιστες κηλίδες εμφανίζονται στους νεαρούς (ενός έτους) άωρους βλαστούς των ευπαθών ποικιλιών (εικόνα



Εικ. 3. Βέργες μολυσμένες με τον μύκητα που προκαλεί μελανή κηλίδωση

2). Οι κηλίδες αυτές με την πάροδο του χρόνου γίνονται πιο μελανές και πιο εξογκωμένες και περιέχουν τα ακέρβουλα του μύκητα.

Οι κηλίδες είναι συνήθως πολύ μικρές και σπανίως νεκρώνουν τους βλαστούς, αλλά παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιβίωση του παθογόνου κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Κηλίδες παρόμοιες με εκείνες των φύλλων μπορεί να εμφανιστούν στα πέταλα, στα σέπαλα και στους καρπούς. Στα πέταλα εμφανίζονται συνήθως κόκκινα στίγματα που προκαλούν παραμόρφωση των ιστών. Πάνω στα στίγματα αυτά, ο μύκητας σχηματίζει τα ακέρβουλά του (Horst, 1986).

2.2.3. Παθογόνο αίτιο

Ο μύκητας *Marssonina rosae* (Lib.) Lind (*Asteroma rosae*, *Actinonema rosae*, *Marsonia rosae*) είναι η ατελής μορφή του παθογόνου της μελανής κηλίδωσης που περιγράφηκε στη Γαλλία το 1827. Η τέλεια μορφή που ανήκει στο είδος *Diplocarpon rosae* Wolf, περιγράφηκε στη Νέα Υόρκη το 1912. Το παθογόνο έχει εξειδίκευση ως προς τους ξενιστές και εμφανίζει σχεδόν υποχρεωτικό παρασιτισμό. Τα παρασιτικά μυκήλια του *M. rosae* αναπτύσσονται κάτω από την επιδερμίδα είναι υποεπιφανειακά, ακτινωτά, διακλαδιζόμενα και μεμονωμένα ή σε πλέγματα με παράλληλες υφές. Οι υφές είναι υαλώδεις, όταν είναι νεαρές, αλλά με το πέρασμα του χρόνου σκουραίνουν. Μυζητήρες εξαπολύονται στα κύτταρα του ξενιστή.

Τα ακέρβουλα σχηματίζονται κάτω από την επιδερμίδα των φύλλων και εμφανίζονται ακανόνιστα στην επιφάνεια των φυτικών ιστών μετά από διάρρηξη της επιδερμίδας. Τα ακέρβουλα έχουν διάμετρο από 50 έως 400 μm και παράγουν δικύτταρα υαλώδη κονίδια (εικ. 14). Τα κονίδια έχουν διαστάσεις 15-25 X 5-7 μm είναι λεία, με κολλώδη επιφάνεια και εμφανίζονται με τη μορφή λευκής γλοιώδους μάζας. Τα αποθήκια σχηματίζονται σπάνια. Έχουν αναφερθεί δύο φορές στις Η.Π.Α. και τον Καναδά (την περίοδο από το Νοέμβριο έως το Δεκέμβριο) και δύο φορές στην Αγγλία (την περίοδο από τον

Απρίλιο έως το Μάιο). Τα αποθήκια έχουν διάμετρο 100-250 μm και περιβάλλονται από ένα στρώμα κυττάρων με σκούρα καστανά τοιχώματα.

Οι ασκοί (70-80 X 15 μm) περιέχουν οκτώ υαλώδη ασκοσπόρια (20-25 X 5-6 μm έκαστος). Τα ασκοσπόρια ελευθερώνονται βιαιώς από τους ασκούς και μεταφέρονται με τον άνεμο, αλλά όχι με το νερό.

Ο μύκητας αναπτύσσεται αργά σε θρεπτικό υλικό dextrose potato agar (PDA) ή σε βύνη σίτου και χρειάζεται 15-37 ημέρες ώστε να σχηματίσει μια ορατή αποικία από ένα απλό σπόριο και ένα μήνα, ώστε αυτή η αποικία να γίνει 2-9 mm σε διάμετρο (Horst, 1989).

2.2.4. Κύκλος της ασθένειας

Τα φύλλα είναι περισσότερο ευπαθή όταν βρίσκονται στο στάδιο της ανάπτυξης (6-14 ημερών). Για να βλαστήσουν τα κονίδια του μύκητα θα πρέπει να διαβρέχονται για τουλάχιστον πέντε λεπτά ακόμα και όταν διατηρούνται σε σχετική υγρασία 100%. Ανεξάρτητα από τη σχετική υγρασία, τα κονίδια θα πρέπει να βυθιστούν σε νερό και να είναι συνεχώς υγρά για τουλάχιστον 7 ώρες για να γίνει η μόλυνση. Ένα κονίδιο βλαστάνει σε 9-18 ώρες σε ένα ενυδατωμένο φύλλο και σε θερμοκρασία 22-26°C.

Από το μεγαλύτερο κύτταρο του κονιδίου αρχίζουν να εμφανίζονται βλαστικοί σωλήνες και συχνά και από άλλα κύτταρα. Οι βλαστικοί σωλήνες διαπερνούν την επιφάνεια του φύλλου και αναπτύσσονται ανάμεσα στην επιφάνεια και τα επιδερμικά κύτταρα. Λεπτές διακλαδώσεις των υφών αναπτύσσονται κάθετα και διεισδύουν στα επιδερμικά κύτταρα παράγοντας μυζητήρες. Οι μυζητήρες σχηματίζονται μέσα στο κύτταρο 15 ώρες μετά τη μόλυνση. Από την έκτη ή έβδομη ημέρα είναι δυνατό να υπάρχουν έξι με οκτώ μυζητήρες σε κάθε κύτταρο. Τα συμπτώματα εμφανίζονται 3-16 ημέρες μετά τη μόλυνση, ανάλογα με τη θερμοκρασία. Τα ακέρβουλα σχηματίζονται σε 11 ημέρες στην επάνω επιφάνεια των φύλλων και σε ένα μήνα στην κάτω.

Όταν η σχετική υγρασία στην περιοχή που υπάρχουν διογκωμένα ακέρβουλα μειωθεί, τότε αυτά ανοίγουν αφήνοντας μια γλοιώδη μάζα με κονίδια. Τα κονίδια μπορούν να παραχθούν 10-18 ημέρες μετά τη μόλυνση. Η παραγωγή των κονιδίων από κάθε ακέρβουλο μειώνεται έπειτα από μια εβδομάδα και μπορεί να σταματήσει μετά από δέκα ημέρες, αλλά καινούργια ακέρβουλα σχηματίζονται στην περιφέρεια των κυλίδων. Μερικά κονίδια προσκολλώνται σε σαπισμένες επιφάνειες, αλλά τα περισσότερα διασκορπίζονται με το νερό της βροχής ή συρρικνώνονται.

Τα κονίδια διασπείρονται με τα σταγονίδια της βροχής, με τα χέρια και τα εργαλεία των εργατών κατά τη διάρκεια των καλλιεργητικών εργασιών και με τα έντομα. Τα πεσμένα μολυσμένα φύλλα μπορούν με το φύσημα του ανέμου να διασπείρουν τα κονίδια τοπικά, αλλά συνήθως τα κονίδια μεταφέρονται με τη βοήθεια του ανέμου μέσα σε σταγονίδια νερού. Τα ασκοσπόρια συναντώνται τόσο σπάνια που δεν παίζουν σημαντικό ρόλο στη διασπορά του παθογόνου. Τα μολυσμένα φυτά που χρησιμοποιούνται ως πολλαπλασιαστικό υλικό μπορούν να μεταφέρουν το μύκητα μέσα στα θερμοκήπια.

Ο μύκητας δεν επιβιώνει στο έδαφος, ενώ τα κονίδια που προσκολλώνται σε εργαλεία, πάγκους κ.τ.λ. δεν επιβιώνουν πάνω από ένα μήνα. Σε περιοχές με ήπια κλίματα και σε θερμοκήπια, ο μύκητας επιβιώνει πάνω στο ξενιστή, καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Ο μύκητας διαχειμάζει σε πεσμένα φύλλα και μολυσμένους βλαστούς, υπό μορφή μυκηλίου (εικόνα 3). Στα πεσμένα φύλλα ο μύκητας μπορεί να διαχειμάζει υπό μορφή κονιδίων σε υπάρχοντα ακέρβουλα, υπό μορφή ακέρβουλων, στα οποία νέα κονίδια παράγονται την άνοιξη ή υπό μορφή μυκηλίου που την άνοιξη θα παράγει νέα ακέρβουλα με κονίδια ή αποθήκια με ασκοσπόρια (Horst, 1986).

2.2.5. Επιδημιολογία

Ο μύκητας *M. rosae* είναι ανθεκτικός σε ένα μεγάλος εύρος θερμοκρασιών (15-25°C). Σε θερμοκρασία 18°C η βλάστηση των κονιδίων αρχίζει μέσα σε εννέα ώρες από τη μόλυνση και μπορεί να φτάσει το 96% σε 36 ώρες. Το παθογόνο είναι ευαίσθητο σε υψηλές θερμοκρασίες. Τα κονίδια σκοτώνονται χωρίς να βλαστήσουν στους 33°C, ενώ στους 30°C μπορούν να βλαστήσουν, αλλά η περαιτέρω ανάπτυξή τους θα σταματήσει. Η ιδανική θερμοκρασία για την ανάπτυξη του μυκηλίου είναι 21°C, ενώ θερμοκρασίες 32°C για 8 εβδομάδες σταματούν την ανάπτυξη.

Η μόλυνση των φύλλων από τα κονίδια επιτυγχάνεται σε θερμοκρασία 19-21°C και τα συμπτώματα μπορούν να εμφανιστούν μετά από τρεις ή τέσσερις ημέρες στους 22-30°C. Η ανάπτυξη της ασθένειας ευνοείται από θερμοκρασία 24°C. Η επιτυχία της μόλυνσης αυξάνεται εάν το φύλλο είναι ενυδατωμένο για 24 ώρες. Η μόλυνση δεν γίνεται απουσία υγρασίας στις φυτικές επιφάνειες. Ακόμα και όταν η σχετική υγρασία είναι 100% δεν παρατηρείται βλάστηση των κονιδίων εάν τα κονίδια δεν έχουν ενυδατωθεί. Σε σχετική υγρασία μικρότερη από 90% τα ώριμα κονίδια βλαστάνουν και μολύνουν τον ξενιστή μόνο παρουσία σταγόνων νερού για τουλάχιστον επτά ώρες. Τα κονίδια αρχίζουν να βλαστάνουν οκτώ ώρες μετά την ενυδάτωσή τους. Η καλή κυκλοφορία του αέρα στα θερμοκήπια ή στην ύπαιθρο επιταχύνει το στέγνωμα των φυτικών επιφανειών και μειώνει την ένταση της ασθένειας. Εντούτοις, ο κρύος υγρός αέρας των ωκεανών σε περιοχές κοντά στη θάλασσα ή η τεχνητή βροχή βοηθούν την μόλυνση. Η ανάπτυξη της ασθένειας σταματά σε ξηρές περιοχές ή σε θερμοκήπια με χαμηλή υγρασία, όπου τα ενυδατωμένα φυτά στεγνώνουν γρήγορα. Οι υψηλές θερμοκρασίες το καλοκαίρι και οι χαμηλές το χειμώνα περιορίζουν την εξάπλωση της επιδημίας στις βροχερές περιοχές.

2.2.6. Αντιμετώπιση

Τα φύλλα των φυτών δεν πρέπει να μείνουν βρεγμένα ή σε συνθήκες υψηλής υγρασίας για περισσότερες από 7-12 ώρες. Τα φυτά δεν θα πρέπει να ραντίζονται με νερό σαν χρησιμοποιείται αυτή η μέθοδος τότε θα πρέπει να γίνεται μόνο σε ηλιόλουστα πρωινά με χαμηλές θερμοκρασίες. Το υπερβολικό πότισμα θα πρέπει να αποφεύγεται κατά τη διάρκεια υγρού και συννεφιασμένου καιρού. Η απομάκρυνση των πεσμένων φύλλων και το κλάδεμα των βλαστών που έχουν προσβληθεί μειώνει τα δευτερογενή μολύσματα. Η πυκνή βλάστηση πρέπει να αποφεύγεται, ώστε να υπάρχει καλή κυκλοφορία του αέρα ανάμεσα στα φύλλα.

Οι ψεκασμοί με μυκητοκτόνα πρέπει να εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια περιόδων όπου οι συνθήκες είναι ιδανικές για την εμφάνιση της ασθένειας. Μυκητοκτόνα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση της μελανής κηλίδωσης είναι τα: carbendazim, ddichlofluanid (συνιστάται δοκιμαστική εφαρμογή γιατί μερικές ποικιλίες μπορεί να παρουσιάζουν ευαισθησία στο μυκητοκτόνο) dithianon, mancozeb, maneb, zineb, triforine ή myclobutanil (Βλουτόγλου, 1998). Δεν υπάρχουν πολλές ανθεκτικές στη μελανή κηλίδωση ποικιλίες τριανταφυλλιάς κυρίως λόγω της ικανότητας του παθογόνου να εμφανίζει νέες φυλές. Οι ποικιλίες που έχει βρεθεί ότι έχουν υψηλή ανθεκτικότητα στη μαύρη κηλίδωση είναι οι: *David Thompson*, *Bebe Lune*, *Coronado*, *Ernest H. Morse*, *Fortyniner*, *Grand Opera*, *Lucky Cromphorn*, *Sphinx*, *Tiara*, *Carefree Beauty* και *Simplicity*. Γενικά, τα υβρίδια τσαγιού, τα υβρίδια *Perpetuals*, τα *Pernetianas*, τα *Austrian Briers* και τα πολύανθα είναι αρκετά ευπαθή, ενώ τα υβρίδια *Rugosa*, τα τριαντάφυλλα *moss* και τα *Wichurianas* είναι περισσότερο ανθεκτικά. Σε ότι αφορά τα υποκείμενα τριανταφυλλιάς, τα *Welch* και τα *Tate* της *Rosa multiflora* έχουν υψηλή ανθεκτικότητα, ενώ τα *R. odorata*, *R. manetti*, *R. candata*, *IXL*, *Texas Wax* και *Ragged Robin* είναι ευπαθή (Horst, 1986).

2.3. Σκωρίαση

Εννέα είδη του μύκητα *Phragmidium* έχουν διαπιστωθεί ότι προσβάλλουν την τριανταφυλλιά: *P. mucronatum*, *P. tuberculatum*, *P. fusiforme*, *P. rosaepimpinellifoliae*, *P. americanum*, *P. montivagum*, *P. rosae – californicae*, *P. rosicola* και *P. speciosum*. Όλα αυτά τα είδη έχουν αναφερθεί σε αμερικάνικα άγρια είδη τριανταφυλλιάς, ενώ τα είδη *P. mucronatum*, *P. americanum*, *P. fusiforme*, *P. speciosum* και *P. tuberculatum* μπορεί να εμφανιστούν καλλιεργούμενες τριανταφυλλίες. Ο μύκητας *P. mucronatum* είναι το πιο διαδεδομένο είδος που προκαλεί σκωρίαση στις Η.Π.Α. σε υβρίδια τσαγιού και σε άλλα τριαντάφυλλα με μεγάλα φύλλα.

Στην Αγγλία οι *P. mucronatum*, *P. tuberculatum*, *P. fusiforme* και *P. rosae – pimpinellifoliae* έχει διαπιστωθεί ότι προσβάλλουν πάνω από 200 ποικιλίες θαμνωδών τριαντάφυλλων. Ο *P. tuberculatum* είναι ο πιο διαδεδομένος. Παρ' όλο που η σκωρίαση της τριανταφυλλιάς είναι γενικώς πολύ διαδεδομένη ασθένεια, είναι πιο κοινή σε νότιες και ανατολικές περιοχές της Αγγλίας, στις δυτικές Η.Π.Α. και σε άλλες γεωγραφικές περιοχές, όπου οι χαμηλές θερμοκρασίες και η υψηλή υγρασία, κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων χρονικών περιόδων μέσα στο χρόνο, ευνοούν την ανάπτυξη της ασθένειας (Horst, 1986).

2.3.1. Συμπτώματα

Τα συμπτώματα εμφανίζονται αρχικά στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και τα άλλα πράσινα μέρη του φυτού, υπό μορφή κίτρινων ή πορτοκαλί φλυκταίνων που περιέχουν τα σπόρια του μύκητα (ακιδιοσπόρια) (φωτ. 12 και 13). Νωρίς την άνοιξη οι μάζες των σπορίων μπορεί να μην είναι εμφανείς και να μην παρατηρηθούν.

Καθώς οι φλύκταινες όμως μεγαλώνουν γίνονται ορατές στην πάνω επιφάνεια του φύλλου ως πορτοκαλί ή καφέ κηλίδες (φωτ. 14). Οι νεαροί

βλαστοί και τα σέπαλα επίσης μπορεί να προσβληθούν (φωτ. 15), με αποτέλεσμα να παραμορφώνονται.

Οι ποικιλίες τριανταφυλλιάς διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό, ανάλογα με την ευπάθειά τους και την αντίδρασή τους στην ασθένεια. Τα φύλλα κάποιων ποικιλιών μπορεί να καλυφθούν ολόκληρα από φλύκταινες και να παραμείνουν πάνω στο φυτό, ενώ σε άλλες ποικιλίες μια μόνο φλύκταινα σε ένα φύλλο μπορεί να προκαλέσει την πτώση του. Οι ποικιλίες που είναι ευπαθείς στη σκωρίαση είναι: *Arlene Francis*, *Aztec*, *Baby Blaze*, *Betsy McCall*, *Blue Moon*, *Buccaneer*, *Christopher Stone*, *Shrysler Imperial*, *Circus*, *Confidence*, *Dearest*, *Elizabeth of Glamis*, *Embers*, *Fragrant Cloud*, *Fusilier*, *Golden Girl*, *Golden Masterpiece*, *Heat Wave*, *Helen Traubel*, *Jeanie*, *Josephine Bruce*, *Kordes Perfecta*, *Montezuma*, *New Yorker*, *Nocturne*, *Peace*, *Piccadilly*, *Pink Peace*, *Pink Radiance*, *Queen Elizabeth*, *Siren*, *Spartan*, *Sutter's Gold*, *Talisman*, *The doctor*, *Virgo*, *Vogue*, *Wendy Cussons*, *White Bouquet*, *White Knight* και *White Swan*. Υπάρχουν πολλές νέες ποικιλίες που δεν συμπεριλαμβάνονται σε αυτή τη λίστα και είναι επίσης ευπαθείς.

Το καλοκαιρινό ουρεδιακό στάδιο έχει κοκκινοπορτοκαλί φλύκταινες και μπορεί να επαναληφθεί κάθε 10-14 ημέρες κάτω από συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη της ασθένειας. Το επαναλαμβανόμενο καλοκαιρινό ουρεδιακό στάδιο ακολουθείται από μαρασμό και αποφύλλωση των ευπαθών ποικιλιών. Σε ήπια κλίματα το ουρεδιακό στάδιο συνεχίζεται. Σε πιο κρύες περιοχές όμως εμφανίζονται μελανές φλύκταινες κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου (φωτ. 16) (Horst, 1986).

2.3.2. Παθογόνο αίτιο

Οι μύκητες *P. mucronatum* και *P. tuberculatum* είναι δύο είδη του γένους *Phragmidium* που είναι τα πιο διαδεδομένα και προκαλούν σκωρίαση στις διάφορες ποικιλίες τριανταφυλλιάς. Ο μύκητας *P. mucronatum* ήταν το πρώτο μυκητολογικό παράσιτο που έγινε ορατό με το μικροσκόπιο το 1665

από τον Hook, ο οποίος σχεδίασε πολύ προσεκτικά με κλίμακα το τελειοσπόριο του μύκητα σε φύλλο τριανταφυλλιάς. Οι μύκητες που προκαλούν σκωρίαση και έχουν έναν ολοκληρωμένο βιολογικό κύκλο, έχουν πέντε διαφορετικούς τύπους σπορίων, που αριθμούνται από 0 έως IV: 0, σπερμάτια που σχηματίζονται σε σπερμογόνια, I, αικιδιοσπόρια σε αικίδια, II, ουρεδοσπόρια σε ουρεδοσωρούς, III, Τελειοσπόρια σε τελειοσωρούς και IV, βασιδιοσπόρια σε βασίδια.

Στους ετερόοικους μύκητες σκωριάσεων, τα στάδια των σπορίων 0 και I πραγματοποιούνται σε ένα ξενιστή, ενώ τα II και III σε άλλον. Το στάδιο IV πάντα ακολουθεί το III μετά τη βλάστηση. Αν και οι περισσότεροι αυτόοικοι μύκητες σκωριάσεων σχηματίζουν όλους τους τύπους σπορίων σε ένα ξενιστή, υπάρχουν μερικοί από αυτούς που έχουν μικρό βιολογικό κύκλο και δεν σχηματίζουν τους τύπους σπορίων.

Τα εννέα είδη του γένους *Phragmidium* που προκαλούν σκωριάσεις στην τριανταφυλλιά αναφέρονται παρακάτω, μαζί με το στάδιο των σπορίων που απαντώνται στα φυτά. Τα είδη αυτά καθορίζονται από τον αριθμό των κυττάρων των τελειοσπορίων (φωτ. 17).

- ✓ *P. mucronatum*: 0, I στα φύλλα και στους βλαστούς. II, III στα φύλλα καλλιεργούμενης τριανταφυλλιάς. Τα τελειοσπόρια έχουν 5-9 κύτταρα.
- ✓ *P. tuberculatum*: 0, I στα φύλλα και στους βλαστούς. II, III στα φύλλα καλλιεργούμενης τριανταφυλλιάς. Τα τελειοσπόρια έχουν 3-5 κύτταρα.
- ✓ *P. americanum*: 0, I, II, III σε φύλλα αγρίων και καλλιεργούμενων τριανταφυλλιών, αλλά δεν είναι τόσο πολύ διαδεδομένα. Τα τελειοσπόρια έχουν 5-11 κύτταρα.
- ✓ *P. montivagum*: 0, I, II, III σε φύλλα πολλών ειδών τριανταφυλλιάς. Τα τελειοσπόρια έχουν 6-9 κύτταρα.
- ✓ *P. rosae – californicae*: 0, I, II, III σε φύλλα πολλών ειδών τριανταφυλλιάς. Τα τελειοσπόρια έχουν 8-11 κύτταρα.

- ✓ *P. rosicola*: III στα είδη *Rosa engelmannii* και *R. suffulta*. Τα τελειοσπόρια είναι μονοκύτταρα και σχεδόν σφαιρικά.
- ✓ *P. speciosum*: 0, I στους βλαστούς και στα φύλλα. III σε βλαστούς άγριων και καλλιεργούμενων τριανταφυλλιών. Τα τελειοσπόρια έχουν 4-8 κύτταρα.
- ✓ *P. rosae – pimpinellifoliae*: 0, I στους βλαστούς. II και III στα φύλλα. Στα είδη *R. foetida*, *R. spinosissima* και στο υβρίδιο *Agnes*. Τα τελειοσπόρια έχουν 5-7 κύτταρα (Horst, 1986).

2.3.3. Επιδημιολογία

Τα σπόρια του μύκητα από τις φλύκταινες μεταφέρονται με τον άνεμο και προσβάλλουν τα φύλλα της τριανταφυλλιάς μέσω των στοματίων.

Η ιδανική θερμοκρασία για την ανάπτυξη του μύκητα είναι 18-21°C, ενώ παρουσία συνεχούς υγρασίας για δύο με τέσσερις ώρες ευνοεί τη μόλυνση. Σε ευαίσθητες ποικιλίες στα θερμοκήπια, η ασθένεια εμφανίζεται κοντά στους ανεμιστήρες, όπου δημιουργείται συμπύκνωση υδατικών.

Αργά το καλοκαίρι και νωρίς το φθινόπωρο, μαύρες φλύκταινες εμφανίζονται στις υπαίθριες καλλιέργειες τριανταφυλλιάς, συχνά στις ίδιες περιοχές των φύλλων, στις οποίες υπήρχαν τελειοσπόρια (φωτ. 18). Οι μαύρες αυτές φλύκταινες παραμένουν στον ιστό του φύλλου και του βλαστού (φωτ. 19) κατά τη διάρκεια του χειμώνα και μετά την πτώση των φύλλων, όπου αργότερα παράγουν σπόρια για τις μολύνσεις της άνοιξης.

2.3.4. Αντιμετώπιση

Για την αντιμετώπιση της σκωρίασης της τριανταφυλλιάς εφαρμόζονται μέτρα καλλιεργητικά και χημικά. Πρέπει να αφαιρούνται και να καταστρέφονται με κάψιμο τα προσβεβλημένα φυτικά όργανα κατά τη διάρκεια και αμέσως μετά το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου.

Τα μυκητοκτόνα πρέπει να εφαρμόζονται κάθε επτά ημέρες, κατά τη διάρκεια περιόδων που οι περιβαλλοντικές συνθήκες ευνοούν την ανάπτυξη της ασθένειας. Κατάλληλα για το σκοπό αυτό είναι τα μυκητοκτόνα triforine ή oxycarboxin (Βλουτόγλου, 1998).

2.4. Αδρομύκωση (*Verticillium Wilt*)

Η αδρομύκωση πρωτοαναφέρθηκε στις ανατολικές Η.Π.Α. το 1924 και στις δυτικές δύο χρόνια αργότερα. Σήμερα, η ασθένεια έχει αναφερθεί σε όλα τα μέρη των Η.Π.Α., τον Καναδά, την Ευρώπη, τη Νότιο Αμερική και τη Νέα Ζηλανδία. Στην Ελλάδα δεν έχει διαπιστωθεί ακόμη.

Η αδρομύκωση είναι πρόβλημα για τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες της τριανταφυλλιάς, καθώς και για τις υπαίθριες, που προορίζονται για μεταφύτευση στα θερμοκήπια (Horst, 1986).

2.4.1. Συμπτωματολογία

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της αδρομύκωσης είναι ο μαρασμός των φύλλων στις κορυφές των νεαρών βλαστών και το κιτρίνισμα των χαμηλότερων φύλλων. Μετά από μερικές ημέρες επέρχεται μόνιμος μαρασμός, τα φύλλα γενικώς γίνονται χλωρωτικά (φωτ. 20-22) και ακολούθως καστανά και νεκρώνονται. Οι βλαστοί, στους οποίους εμφανίζονται συμπτώματα, μπορεί να συνεχίσουν να αναπτύσσονται ή να νεκρωθούν. Η νέκρωση ξεκινά από την κορυφή του βλαστού και προχωρά προς τη βάση του, ενώ νεκρωτικές κηλίδες ή ιώδεις έως μελανές ραβδώσεις εμφανίζονται κατά μήκος του βλαστού (φωτ. 23 και 24), με αποτέλεσμα τη νέκρωση όλου του φυτού. Συνήθως δεν παρατηρείται μεταχρωματισμός των αγγείων, σύμπτωμα πολύ κοινό σε άλλους ξενιστές. Τα συμπτώματα της αδρομύκωσης μπορεί να συγχυστούν με αυτά του μαρασμού της τριανταφυλλιάς, που οφείλεται σε ιό.

Τα συμπτώματα εμφανίζονται στο μέσο του καλοκαιριού ή αργότερα. Σε πολλές περιπτώσεις, τα φύλλα μαραίνονται κατά τη διάρκεια της ημέρας και επανέρχονται σε κανονική κατάσταση τη νύχτα. Τα συμπτώματα στις υπαίθριες καλλιέργειες είναι λιγότερο έντονα απ' ό,τι εκείνα στις θερμοκηπιακές.

Σε μερικές περιπτώσεις, τα προσβεβλημένα φυτά μπορεί να εμφανίζονται ανθεκτικά χωρίς την παρουσία συμπτωμάτων όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές για την ανάπτυξη των φυτών. Μολυσμένα, χωρίς συμπτώματα φυτά συνήθως εμφανίζουν συμπτώματα κατά την εγκατάσταση μιας νέας φυτείας (Horst, 1986).

2.4.2. Παθογόνο αίτιο

Η αδρομύκωση προκαλείται από το μύκητα *Verticillium albo – atrum* ή από τον *V. dahliae*. Τα κονίδια είναι μονοκύτταρα, υαλώδη και σφαιρικά έως ελλειψοειδή. Τα κονίδια σχηματίζονται στις άκρες των κονιδιοφόρων και μπορούμε να τα βρούμε στα αγγεία του προσβεβλημένου φυτού (φωτ. 25). Το είδος *V. dahliae* σχηματίζει μικροσκληρώτια, ενώ το είδος *V. albo – atrum* δεν σχηματίζει.

2.4.3. Αντιμετώπιση

Επειδή τα παθογόνα αίτια των αδρομυκώσεων επιβιώνουν στο έδαφος, το έδαφος που θα χρησιμοποιηθεί για καλλιέργεια τριανταφυλλιάς θα πρέπει να αποστειρωθεί ή να απολυμανθεί με ένα απολυμαντικό εδάφους (π.χ. βρωμιούχο μεθύλιο) πριν καλλιεργηθεί.

Τα υποκείμενα που χρησιμοποιούνται στις υπαίθριες καλλιέργειες τριανταφυλλιάς διαφέρουν ως προς το βαθμό αντοχής τους στις αδρομυκώσεις. Πολύ καλά αποτελέσματα δίνει η μέθοδος της ηλιοαπολύμανσης. Τα υποκείμενα *R. odorata* και *Ragged Robin* είναι ευπαθή, ενώ τα *R. multiflora*

και *Dr. Huey* είναι σχετικά ανθεκτικά και τέλος το *R. manetti* είναι πολύ ανθεκτικό.

Η αντιμετώπιση της ασθένειας πρέπει να ξεκινήσει πριν αυτή εμφανιστεί (προληπτικά μέτρα), γιατί μετά την εμφάνισή της είναι πολύ δύσκολο να καταπολεμηθεί (Horst, 1986).

2.5. Περονόσπορος (*Downy Mildew*)

Ο περονόσπορος διαπιστώθηκε για πρώτη φορά στην τριανταφυλλιά στην Αγγλία το 1862 και από τότε, αναφέρθηκε στην Ευρώπη στις αρχές του 1900, στη Γαλλία, τις Σκανδιναβικές χώρες και τη Σοβιετική Ένωση. Η ασθένεια διαπιστώθηκε στις μεσοδυτικές Η.Π.Α. το 1880 και πολύ σύντομα σε όλα τα μέρη της χώρας. Ο περονόσπορος της τριανταφυλλιάς έχει επίσης διαπιστωθεί στη British Columbia, τον Καναδά και έχει αναφερθεί και στην Ισλανδία. Παρ' όλο που η ασθένεια σύμφωνα με τη βιβλιογραφία εμφανίζεται σε περιοχές δυτικά του Τροπικού του Καρκίνου, έχει αναφερθεί στη Βραζιλία και η γεωγραφική της εξάπλωση είναι μεγάλη τα τελευταία χρόνια. Η ασθένεια υπάρχει στην Κολομβία, Μαυριτανία, Ισραήλ και Αίγυπτο, ενώ έχει εξαπλωθεί και στην Αυστραλία. Όλες οι ποικιλίες τριανταφυλλιάς είναι ευπαθείς (Horst, 1986).

2.5.1. Συμπτωματολογία

Τα συμπτώματα του περονόσπορου εμφανίζονται κυρίως στα νεαρά όργανα των φυτών όπως στα φύλλα, τους βλαστούς, τους κάλυκες και τα πέταλα των ανθέων. Τα φύλλα εμφανίζουν ιώδεις έως σκούρες καστανές ακανόνιστες κηλίδες (φωτ. 26 και 27) και τα φυλλίδια γίνονται χλωρωτικά. Περιοχές με κανονικό, πράσινο ιστό, μεγαλύτερο από 1 cm σε διάμετρο, συχνά παρατηρούνται σε κίτρινα φυλλίδια. Τα συμπτώματα του φυλλώματος, μπορεί να μοιάζουν με εγκαύματα, από τοξικότητα φαρμάκων (φωτ. 28).

Όταν υπάρχει υγρασία και χαμηλές θερμοκρασίες, τα κονίδια και οι κονιδιοφόροι εμφανίζονται στις κάτω επιφάνειες των φύλλων (φωτ. 29), αλλά κάτω από λιγότερο ευνοϊκές συνθήκες, η παραγωγή των σπορίων είναι σπάνια και είναι δύσκολο να εντοπιστούν.

Ιώδεις έως μελανές περιοχές 2 cm ή μεγαλύτερες σε μήκος εμφανίζονται στους βλαστούς. Ο περονόσπορος διαφέρει από το ωίδιο στο ότι τα γκρι σπόρια του περονόσπορου παράγονται μόνο στις κάτω επιφάνειες των φύλλων, ενώ στο ωίδιο, τα σπόρια εμφανίζονται και στις δύο επιφάνειες των φύλλων (Horst, 1986).

2.5.2. Παθογόνο αίτιο

Ο περονόσπορος προκαλείται από το μύκητα *Peronospora sparsa*. Τα μυκήλια είναι ενδοκυτταρικά στον ιστό του ξενιστή. Κάτω από υγρές συνθήκες, οι σποριαγγειοφόροι (κονιδιοφόροι) έχουν μήκος περίπου 350 μm και εξέρχονται από τα στομάτια της κάτω επιφάνειας των φύλλων. Τα σποριάγγεια (κονίδια) διαστάσεων 17-22 X 14-18 μm παράγονται άφθονα, στις άκρες των σποριαγγειοφόρων.

Τα ωοσπόρια μπορεί να σχηματιστούν σε φύλλα, σέπαλα, ανθοφόρους οφθαλμούς και βλαστούς. Ο μύκητας μπορεί να διαχειμάσει στους βλαστούς, με τη μορφή λανθάνοντος μυκηλίου, χωρίς την παρουσία ωοσπορίων. Τα σποριάγγεια μπορεί να παράγονται για μεγάλες περιόδους όταν υπάρχει υψηλή υγρασία και χαμηλή



Εικ. 4. Σποριάγγεια (A),
Σποριαγγειοφόροι (B)

θερμοκρασία. Τα τριαντάφυλλα δεν προσβάλλονται από τον περονόσπορο, όταν η υγρασία είναι χαμηλότερη από 85%. Η ιδανική θερμοκρασία για τη βλάστηση των σπορίων είναι 18°C. Τα σπόρια δεν βλαστάνουν στους 5°C και σκοτώνονται μέσα σε 24 ώρες σε θερμοκρασία 27°C.

Τα σποριαγγεία βλαστάνουν μέσα σε νερό σε τέσσερις ώρες και η παραγωγή σπορίων στα φύλλα μπορεί να γίνει σε τρεις μέρες από τη μόλυνση, αν υπάρχουν ευνοϊκές συνθήκες. Τα σπόρια μπορεί να επιβιώσουν σε πεσμένα φύλλα για περισσότερο από ένα μήνα (Horst, 1986).

2.5.3. Αντιμετώπιση

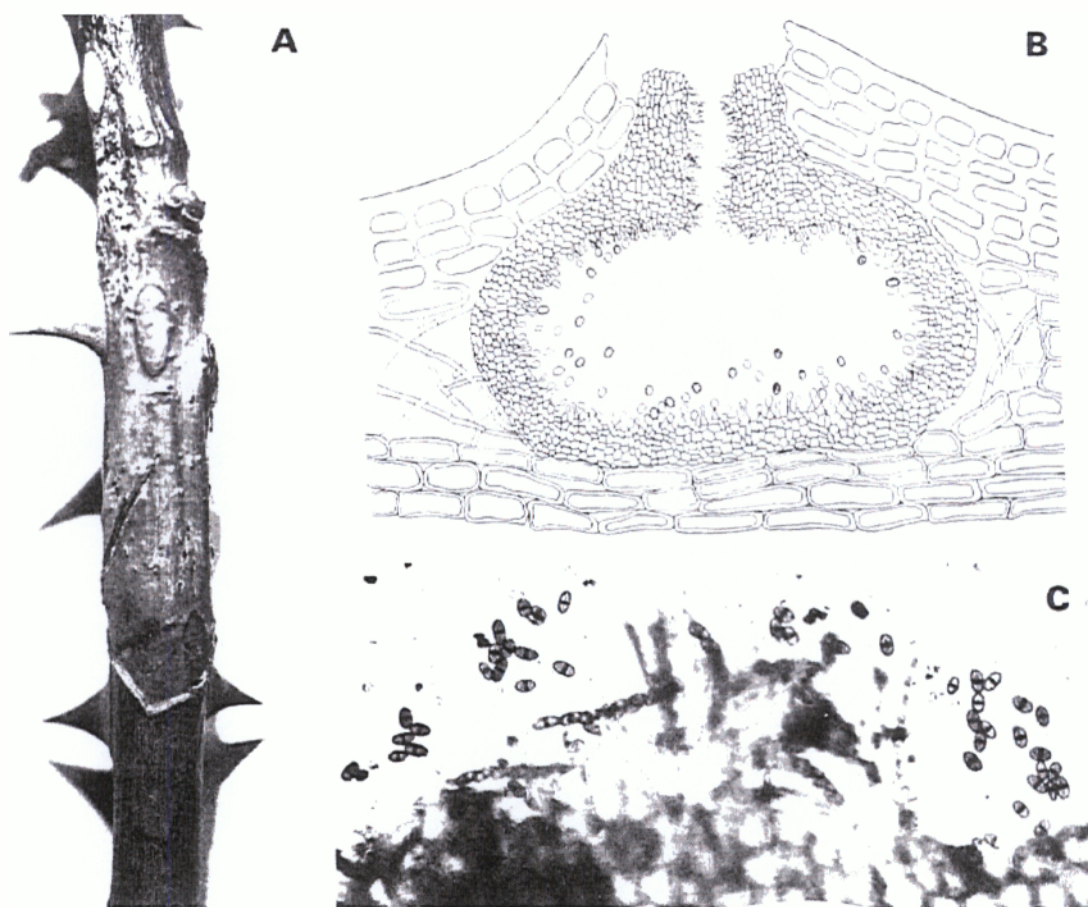
Η μείωση της υγρασίας, με ανεμιστήρες και εξαερισμό και η αύξηση της θερμοκρασίας στους 27°C, κατά τη διάρκεια των θερμών περιόδων της ημέρας και της νύκτας, βοηθούν στην αντιμετώπιση του περονόσπορου στα θερμοκήπια τριανταφυλλιάς. Η υγρασία δεν πρέπει να ξεπερνά το 85% για περισσότερο από τρεις ώρες.

Ο περονόσπορος είναι πολύ σοβαρή ασθένεια, τόσο στο θερμοκήπιο, όσο και στις υπαίθριες καλλιέργειες τριανταφυλλιάς, ιδίως όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές. Τα φύλλα, οι βλαστοί και τα άνθη που έχουν προσβληθεί πρέπει να καταστρέφονται αμέσως. Επειδή το παθογόνο μπορεί να διαχειμάζει σε βλαστούς με τη μορφή λανθάνοντος μυκηλίου και ωοσπορίων, θα πρέπει οι καλλιεργητές να ελέγχουν προσεκτικά τα φυτά και να απομακρύνουν τα υπολείμματα του κλαδέματος, καθώς και τα φυτικά όργανα που έχουν προσβληθεί (Horst, 1986),

Τέλος, συνιστώνται ψεκασμοί των φυτών με ένα από τα παρακάτω μυκητοκτόνα: captan, maneb, zineb ή χαλκούχα (Βλουτόγλου, 1998). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα χαλκούχα μπορεί να προκαλέσουν καθυστέρηση στη βλάστηση.

2.6. Στίγμα Έλκους (*Brand Canker*)

Το στίγμα έλκους της τριανταφυλλιάς αναφέρθηκε για πρώτη φορά στην Ευρώπη στα τέλη του 1800 και ο παθογόνος μύκητας ονομάστηκε στη Γερμανία το 1905. Εκείνη την περίοδο, η ασθένεια ήταν εξαπλωμένη στην Ευρώπη. Πρωτοεμφανίστηκε στις Η.Π.Α. το 1925 και έχει αναφερθεί στον Καναδά και τη Σοβιετική Ένωση. Η ασθένεια εμφανίζεται κυρίως σε υπαίθριες καλλιέργειες τριανταφυλλιάς, αλλά δεν έχει διαπιστωθεί στη χώρα μας (Horst, 1986).



Εικ. 5.

2.6.1. Συμπτωματολογία

Τα χαρακτηριστικά συμπτώματα περιορίζονται στους βλαστούς των φυτών και ποικίλουν ως προς το μέγεθος. Τα πρώτα συμπτώματα είναι μικρά σκούρα ερυθρωπά στίγματα, τα οποία μεγαλώνουν, ενώ το περίγραμμά τους είναι ερυθροκάστανο ή ιώδες και τα διαχωρίζει από το πράσινο των βλαστών. Το κέντρο του έλκους παίρνει χρώμα ελαφρύ καστανό, καθώς τα κύτταρα νεκρώνονται και τα πυκνίδια του μύκητα εμφανίζονται ως μικρά, μελανά, ανυψωμένα στίγματα μέσα στο έλκος (εικόνα 5A).

Καθώς τα πυκνίδια αυξάνουν σε μέγεθος, μικρές σχισμές εμφανίζονται στην επιδερμίδα, αφήνοντας να εξέλθουν μάζες σπορίων (εικ. 5B). Τα έλκη που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια του χειμώνα και προστατεύονται από το χιόνι, είναι μελανά όταν τα φυτά αρχίζουν να εμφανίζονται κάτω από το χιόνι την άνοιξη. Η ασθένεια πήρε το όνομά της από τη γερμανική λέξη *Brandfleckenkrankheit*, που σημαίνει ασθένεια της πυρακτωμένης κηλίδας. Μετά από μια ή δύο εβδομάδες στο φως και τον αέρα, τα συμπτώματα του έλκους παίρνουν τα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Τα έλκη μπορούν να περιβάλλουν τους βλαστούς των φυτών, με αποτέλεσμα τη νέκρωσή τους. Η ασθένεια πολλές φορές συγχέεται με το έλκος του εμβολιασμού (κοινό έλκος) (Horst, 1986).

2.6.2. Παθογόνο αίτιο

Ο μύκητας *Coniothyrium wernsdorffiae* είναι το παθογόνο που προκαλεί το στίγμα του έλκους. Τα πυκνίδια είναι μαύρα, σφαιρικά και εμφανίζονται μεμονωμένα. Τα κονίδια είναι μικρά, μονοκύτταρα, με σχήμα ωσειδές ή ελλειψοειδές (εικόνα 5C).

Τα ελαιώδη, καστανά κονίδια είναι σχεδόν διπλάσια σε μέγεθος από αυτά του *C. fuckelii* και ελευθερώνονται μέσω των επιμήκων σχισμών στην επιδερμίδα των βλαστών των φυτών, σε αντίθεση με τα κονίδια του *C.*

rosarum που ελευθερώνονται κάτω από την επιδερμίδα με τη μορφή μιας μαύρης μάζας.

Ο μύκητας *C. wernsdorffiae* αναπτύσσεται σε χαμηλές θερμοκρασίες και προσβάλλει τους βλαστούς της τριανταφυλλιάς κάτω από χειμωνιάτικες συνθήκες. Το παθογόνο εισέρχεται στο ξενιστή κυρίως μέσω πληγών που έχουν δημιουργηθεί από έντομα, από αγκάθια, από γδαρσίματα και καμιά φορά μέσω των οφθαλμών (Horst, 1986).

2.6.3. Αντιμετώπιση

Η προστασία της καλλιέργειας από τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα αυξάνουν την υγρασία στο περιβάλλον των φυτών και γι' αυτό θα πρέπει να αποφεύγονται. Επίσης πρέπει να γίνονται προσεκτικοί χειρισμοί των φυτών, ώστε να μην τραυματίζονται οι βλαστοί. Οι τομές από το κλάδεμα πρέπει να γίνονται αμέσως πάνω από τον κόμπο, χωρίς ουσιαστικά να κόβεται ο ιστός του κόμπου και στη σωστή γωνία. Οι τομές αυτές συνήθως σταματούν και προστατεύουν το φυτό, ώστε να μην προσβληθεί από το μύκητα *C. wernsdorffiae*. Όταν το κλάδεμα δεν γίνεται σωστά και μένουν μακριοί βλαστοί, ο μύκητας αναπτύσσεται στο νεκρό ξύλο του βλαστού, στη συνέχεια μολύνει το κάτω μέρος του βλαστού, μέσω του κόμπου, και ακολούθως νεκρώνει το βλαστό ή όλο το φυτό.

Οι προσβεβλημένοι βλαστοί πρέπει να κόβονται σε κάθε κόμπο κάτω από την περιοχή που έχει προσβληθεί από το παθογόνο. Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για το κλάδεμα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση (κοφτερά) και να αποφεύγεται ο τραυματισμός του φυτού. Ψεκασμοί με μυκητοκτόνα μπορούν να εφαρμοστούν για να προστατεύσουν τις πληγές του κλαδέματος (Horst, 1986).

2.7. Έλκος του εμβολιασμού (*Common canker*)

Το έλκος του εμβολιασμού του βλαστού της τριανταφυλλιάς πρωτοαναφέρθηκε στην Ευρώπη στα τέλη του 1800 και ο παθογόνος μύκητας πήρε την ονομασία του στη Γερμανία το 1905. Εκείνη την περίοδο η ασθένεια ήταν πολύ διαδεδομένη στην Ευρώπη, ενώ στις Η.Π.Α. πρωτοαναφέρθηκε το 1925. Το έλκος του εμβολιασμού εμφανίζεται σε υπαίθρια, αλλά και σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια τριαντάφυλλα και είναι πολύ διαδεδομένο (Horst, 1986).

2.7.1. Συμπτωματολογία

Οι πληγές είναι απαραίτητες για τη μόλυνση. Το έλκος ξεκινά ως μικρά κίτρινα έως ερυθρά στίγματα στο φλοιό και στη συνέχεια επεκτείνονται. Τα κέντρα των ελκών γίνονται ανοικτά καστανά, ενώ η περιφέρειά τους σκούρα καστανή (εικ. 6). Ο επιδερμικός ιστός μέσα στο έλκος ξηραίνεται και συρρικνώνεται, μερικές φορές σπάει, αφήνοντας να εξέλθουν μάζες από μικρά κονίδια (εικόνες 6B-D και K-Q). Τα έλκη μπορούν να περιβάλλουν το βλαστό προκαλώντας μαρασμό και νέκρωση των μερών του φυτού που έχουν μολυνθεί. Πολλά μικρά πυκνίδια εμφανίζονται πάνω στο έλκος. Τα συμπτώματα εμφανίζονται αρχικά στο σημείο ενώσεως του υποκειμένου με το εμβόλιο σε περιοχές με υγρασία, ενώ η ανάπτυξη συνεχίζεται όταν τα φυτά μεταφέρονται μέσα στο θερμοκήπιο. Η μόλυνση μπορεί να είναι πολύ σοβαρή στα αποθηκευμένα τριαντάφυλλα και στις πρόσφατα φυτεμένες τριανταφυλλιές, ειδικά αν τα φυτά έχουν υποστεί καταπόνηση από διάφορες αιτίες (Horst, 1986).



Εικ. 6. Κοινό έλκος που προκαλείται από τον *Coniothyrium fuckelii*

2.7.2. Παθογόνο αίτιο

Ο μύκητας *Coniothyrium fuckelii* είναι η ατελής μορφή του *Leptosphaeria coniothyrium* που προκαλεί το έλκος του εμβολιασμού στην τριανταφυλλιά. Θεωρείται ότι είναι συνώνυμο με τον *C. rosarum*. Τα ποκνίδια του μύκητα είναι μαύρα, σφαιρικά και ξεχωρίζουν το ένα από το άλλο. Τα κονίδια είναι μικρά, μονοκύτταρα και ωσειδή ή ελλειψοειδή. Τα καστανού χρώματος κονίδια είναι σχεδόν μισά σε μέγεθος από αυτά του *C. wernsdorffiae*

και σχηματίζονται κάτω από την επιδερμίδα των βλαστών με τη μορφή μαζών. Πυκνίδια μπορεί να βρεθούν μέσα σε μαύρες κηλίδες πάνω στα φύλλα, αλλά το έλκος του εμβολιασμού είναι ασθένεια κυρίως των βλαστών.

Όταν υπάρχει πληγή στο βλαστό, το παθογόνο αμέσως εγκαθίσταται σε αυτόν. Τα έλκη γενικώς δημιουργούνται στις άκρες των βλαστών μετά το κλάδεμα, αλλά μπορούν να δημιουργηθούν γύρω από πληγές που έχουν προκαλέσει έντομα ή άλλα αίτια (αγκάθια, γδαρσίματα, κ.τ.λ.) (Horst, 1986).

2.7.3. Αντιμετώπιση

Θα πρέπει να αποφεύγονται οι τραυματισμοί στους βλαστούς της τριανταφυλλιάς. Το κλάδεμα πρέπει να γίνεται αμέσως πάνω από τον κόμπο, χωρίς να κόβεται ο ιστός του κόμπου και σε γωνία ώστε να μένει όσο το δυνατόν λιγότερο νεκρό ξύλο, στο οποίο μπορεί να αναπτυχθεί το παθογόνο.

Αμέσως μετά το κλάδεμα θα πρέπει να ακολουθεί ψεκασμός των φυτών με μυκητοκτόνα, όπως dichlofluanid ή captan (Βλουτόγλου, 1998). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η χρήση του captan απαγορεύεται στα θερμοκήπια, ενώ το dichlofluanid θα πρέπει να εφαρμόζεται δοκιμαστικά γιατί μπορεί να προκαλέσει τοξικότητα σε μερικές ποικιλίες. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα thiophanate – methyl ή carbendazim.

Κατά την εγκατάσταση νέας φυτείας θα πρέπει τα μοσχεύματα και τα εμβόλια να προέρχονται από υγιή μητρικά φυτά, να αφαιρούνται οι νεκροί βλαστοί και τα εργαλεία του εμβολιασμού και του κλαδέματος να απολυμαίνονται. Μυκητοκτόνα μπορούν να καλύψουν τις πληγές (Horst, 1986).

2.8. Καστανό έλκος (*Brown canker*)

Το καστανό έλκος της τριανταφυλλιάς εμφανίζεται κυρίως σε υπαίθριες καλλιέργειες και μπορεί να είναι πολύ διαδεδομένο και σοβαρό, καθώς τα φυτά αναπτύσσονται. Η ασθένεια πρωτοαναφέρθηκε στις ανατολικές Η.Π.Α. το 1917, ενώ δεν έχει διαπιστωθεί στη χώρα μας (Horst, 1986).

2.8.1. Συμπτωματολογία

Τα αρχικά συμπτώματα της ασθένειας είναι μικρές ερυθρές έως ιώδεις κηλίδες σε νεαρούς βλαστούς του έτους. Αυτές οι κηλίδες μεγαλώνουν και εξελίσσονται σε λευκές, νεκρωτικές περιοχές, οι οποίες σπάνια διεισδύουν κάτω από την επιφάνεια του βλαστού (εικόνα 7).

Οι κηλίδες περιβάλλονται από ένα ερυθροιώδες περίγραμμα. Τα έλκη μπορεί να εμφανιστούν σε ομάδες, δημιουργώντας συμπαγείς σκούρες περιοχές, με ιώδη περιγράμματα. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα και της άνοιξης, τα έλκη που είναι αρκετά εκατοστά σε μέγεθος, δημιουργούνται σε βλαστούς ενός χρόνου. Σε υγρό καιρό, αυτά τα μεγάλα έλκη καλύπτονται με κίτρινες μάζες σπορίων που βγαίνουν από πυκνίδια που βρίσκονται ακριβώς κάτω από την επιδερμίδα (Horst, 1986).



Εικ. 7. Καστανό έλκος που προκαλείται από τον *Chrytosporella umbrina*

2.8.2. Παθογόνο αίτιο

Το καστανό έλκος της τριανταφυλλιάς προκαλείται από το μύκητα *Cryptosporella umbrina*. Η ατελής μορφή του μύκητα είναι *Diaporthe umbrina* και συχνά βρίσκεται στα αναπτυσσόμενα έλκη (Horst, 1986).

2.8.3. Αντιμετώπιση

Οι βλαστοί με έλκη και οι νεκροί βλαστοί πρέπει να αφαιρούνται αμέσως μόλις εμφανιστούν. Το κλάδεμα της άνοιξης και το κόψιμο των ανθέων πρέπει να γίνεται αμέσως πάνω από τους οφθαλμούς ή τους μίσχους των φύλλων. Ψεκασμοί με μυκητοκτόνα μπορούν να εφαρμοσθούν στις πληγές (Horst, 1986).

2.9. Μαύρη μούχλα (*Black mold*)

Η ασθένεια αυτή της τριανταφυλλιάς πρωτοπαρατηρήθηκε στην Αυστραλία το 1936 και αναφέρθηκε στις ανατολικές Η.Π.Α. το 1938 και 1939. Η ασθένεια αναφέρθηκε στη Σκωτία το 1980, ενώ στη χώρα μας δεν έχει διαπιστωθεί ακόμη (Horst, 1986).

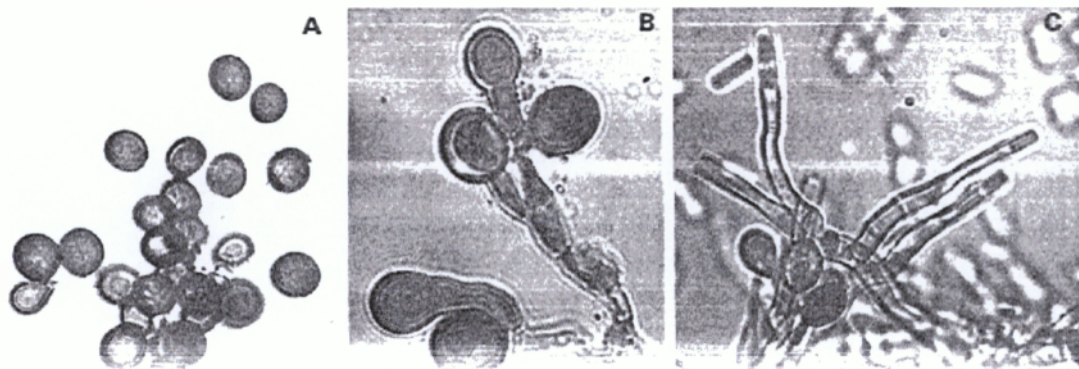
2.9.1. Συμπτωματολογία

Το μαύρο μυκήλιο του μύκητα αναπτύσσεται και καλύπτει επιφάνειες που έχουν πρόσφατα κοπεί, στα υποκείμενα και στο εμβόλιο. Αυτή η ανάπτυξη του μυκηλίου εμποδίζει την ένωση του εμβολίου με το υποκείμενο και έχει ως αποτέλεσμα τη νέκρωση του εμβολίου. Τριανταφυλλιές εμβολιασμένες που έχουν πρόσφατα μολυνθεί, εμφανίζουν μια λευκή έως γκρίζα ανάπτυξη μυκηλίου, πάνω στην επιφάνεια των τομών. Η μυκηλιακή ανάπτυξη σταδιακά

σκουραίνει, μέχρι να παραχθούν μάζες από μαύρα σπόρια αυτά δίνουν και το όνομα στην ασθένεια.

Σε εμβολιασμένα φυτά, τα πρώτα συμπτώματα γίνονται ορατά από την αποτυχία των οφθαλμών να ενωθούν με το βλαστό. Τα μαύρα μυκήλια και τα σπόρια εμφανίζονται στις επιφάνειες ανάμεσα στα λέπια του οφθαλμού και στο υποκείμενο. Τα πρώτα συμπτώματα, που θεωρούνται ασήμαντα και περνούν απαρατήρητα είναι η δημιουργία μιας άσπρης μυκηλιακής ανάπτυξης, πάνω στις επιφάνειες που έχουν κοπεί. Το μυκήλιο σκουραίνει σε μερικές ημέρες και μάζες από μαύρα σπόρια εμφανίζονται. Τα λέπια των οφθαλμών τελικά νεκρώνουν.

Τα πιο σοβαρά συμπτώματα εμφανίζονται σε λανθάνον ή γερασμένο ξύλο, καθώς και στα λέπια των οφθαλμών, στις τομές του κλαδέματος και σε βλαστούς (Horst, 1986).



Εικ. 8. Χλαμυδοσπόρια (A), κονίδια και κονιδιοφόροι (B), ενδοκονίδια (C) του *Chalaropsis thielavioides*, μαύρη μούχλα

2.9.2. Παθογόνο αίτιο

Η ασθένεια οφείλεται στο μύκητα *Chalaropsis thielavioides* Peyronel. Ο μύκητας αυτός είναι αποκλειστικά παθογόνο πλιγγών.

Παράγει δύο τύπους κονιδίων: α) Τα μακροκονίδια (εικ. 8B) ή τα χλαμυδοσπόρια (εικ. 8A), που είναι λαδοπράσινα με παχιά τοιχώματα όταν ωριμάσουν. Τα κονίδια αυτά παράγονται σε κοντούς

κονιδιοφόρους που βρίσκονται κατά ομάδες. β) Τα υαλώδη ενδοκονίδια σχηματίζονται μέσα στα ακραία κύτταρα σκούρων κονιδιοφόρων και επιμηκύνονται σε αλυσίδες (εικ. 8C). Η ανάπτυξη του μύκητα αυτού στους ιστούς της τριανταφυλλιάς σε συνθήκες υγρασίας, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή μιας χαρακτηριστικής γλυκιάς μυρωδιάς φρούτου (Horst, 1986).

2.9.3. Αντιμετώπιση

Δεν υπάρχουν μέθοδοι για την αντιμετώπιση της ασθένειας. Τα είδη της τριανταφυλλιάς που χρησιμοποιούνται ως υποκείμενα διαφέρουν στην ευπάθεια στον μύκητα *C. thielavioides*. Η *Rosa odorata* και η *R. manetti* είναι πολύ ευπαθείς, ενώ η *R. multiflora* είναι μετρίως ευπαθής. Μέσα στη *R. multiflora*, η ποικιλία *Ragged Robin* εμφανίζει ανοσία, ενώ η *Dr Huey* είναι ευπαθής.

2.10. Βοτρύτης (*Botrytis Blight*)

Ο βοτρύτης είναι πολύ διαδεδομένος σε όλο τον κόσμο, σε πολλά άνθη, φρούτα και λαχανικά. Η ασθένεια έχει πάρα πολλά ονόματα όπως: γκρίζα μούχλα, τεφρά σήψη των οφθαλμών και των ανθέων, τεφρά σήψη της άνθησης και γκρίζα σήψη. Στα τριαντάφυλλα, οι ασθένειες του βοτρύτη μπορεί να περιλαμβάνουν και το έλκος του βλαστού. Ο βοτρύτης αναπτύσσεται οπουδήποτε καλλιεργούνται τριαντάφυλλα, είτε σε θερμοκήπια, είτε στην ύπαιθρο και έχει αναφερθεί ότι δημιουργεί προβλήματα στις Η.Π.Α., στο Ιρακ, στην Ιαπωνία, στην Ινδία, τον Καναδά και την Ελλάδα (Horst, 1986).

2.10.1. Συμπτωματολογία

Η μεγαλύτερη καταστροφή από το βοτρώτη στην καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς προκαλείται κατά την αποθήκευση και τη μεταφορά των κομμένων ανθέων. Οι προσβολές μπορεί να μην είναι ορατές, όταν κόβονται τα άνθη, αλλά εμφανίζονται πολύ γρήγορα στις υγρές συνθήκες που επικρατούν κατά τη μεταφορά και την αποθήκευσή τους.

Κατά τη διάρκεια περιόδων βροχερού καιρού και χαμηλών θερμοκρασιών, τα μπουμπούκια των φυτών, που καλλιεργούνται σε υπαίθριες καλλιέργειες, δεν ανοίγουν και καλύπτονται από μια γκρίζα καστανή επάνθηση (φωτ. 30). Τα προσβεβλημένα μπουμπούκια συνήθως πέφτουν, ενώ μαλακή σήψη και καστανός χρωματισμός μπορεί να διαπιστωθεί στο μίσχο των ανθέων.

Η ζημιά στις τριανταφυλλίες των θερμοκηπίου μπορεί να είναι παρόμοια με αυτή των υπαίθριων τριανταφυλλιών ή μπορεί να εμφανίζεται ως μώλωπες. Μικρά στίγματα εμφανίζονται στα προσβεβλημένα πέταλα των ανθεών (φωτ. 31 και 32) και οι άκρες ή η περιφέρεια των πετάλων γίνονται καστανές και μαλακές (φωτ. 33). Σε ορισμένες περιπτώσεις, πολλά κυκλικά καστανά στίγματα ίσως εμφανιστούν στην επιφάνεια των πετάλων. Η προσβολή, είναι ιδιαίτερα εμφανής σε ποικιλίες με λευκά άνθη.

Ο βοτρώτης μπορεί να προσβάλλει τις άκρες των βλαστών, από όπου έχουν κοπεί τα άνθη, ή πληγές που δημιουργούνται από το κλάδεμα σε τριανταφυλλίες που καλλιεργούνται σε θερμοκήπια ή υπαίθρια. Τελικά, αυτή η προσβολή έχει ως αποτέλεσμα τη νέκρωση των βλαστών (εικ. 9). Έλκη μπορούν να δημιουργηθούν από την προσβολή του βοτρώτη, ιδίως εάν υπάρχουν πληγές και κατάλληλες συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας, για την ανάπτυξη του μύκητα. Εάν οι συνθήκες είναι κατάλληλες την άνοιξη, οι νεαροί βλαστοί περιβάλλονται στους κόμπους, με αποτέλεσμα τη συρρίκνωση και νέκρωσή τους. Σε κλαδέματα που πραγματοποιούνται σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες τριανταφυλλιάς, ο μύκητας μπορεί να εισέλθει στο φυτό από πληγές που δημιουργούνται κατά το κλάδεμα και μπορεί να νεκρώσει μικρά

φυτού ή ολόκληρη την περιοχή του φυτού που υπάρχει η πληγή. Οι προσβεβλημένες περιοχές των φυτών, συχνά καλύπτονται με τις γκρίζες καρποφορίες του μύκητα (φωτ. 34).

Τα φυτά που βρίσκονται σε λανθάνουσα κατάσταση στις αποθήκες προσβάλλονται από το βοτρύτη. Το φυτό φαίνεται αρρωστημένο λόγω της ανάπτυξης του μύκητα και τα μπουμπούκια ή μεγάλα τμήματα του φυτού νεκρώνονται. Πιο συχνά προσβάλλονται από το μύκητα οι νεαροί βλαστοί (φωτ. 35) (Horst, 1986).

2.10.2. Παθογόνο αίτιο

Η ασθένεια οφείλεται στο μύκητα *Botrytis cinerea*. Αυτός ο μύκητας προκαλεί πολλές ζημιές, έχει πολλά στελέχη και ίσως περισσότερα του ενός είδη προσβάλλουν την τριανταφυλλιά, αλλά δεν έχει ερευνηθεί ποια είδη προσβάλλουν το συγκεκριμένο ξενιστή.

Η ιδανική θερμοκρασία για την ανάπτυξη του μύκητα και τη μόλυνση είναι 15°C, παρουσία υψηλής υγρασίας. Ο μύκητας συνήθως απαιτεί μια πληγή για να εισβάλλει στον ιστό του φυτού. Τα κονίδια είναι ωοειδή, υαλώδη και μονοκύτταρα. Παράγοντας σε ελεύθερους διακλαδιζόμενους κονιδιοφόρους (εικ. 10B) πάνω στην επιφάνεια του προσβεβλημένου ιστού.

Ο τρόπος που τα κονίδια σχηματίζονται πάνω στους κονιδιοφόρους δίνεται το όνομα στο γένος, που προκύπτει από την ελληνική λέξη «βότρυς» που σημαίνει «τσαμπί από σταφύλι». Πεπλατυσμένα, μελανά, ημισφαιρικά σκληρώτια μπορούν να δημιουργηθούν κάτω από την



Εικ. 9. Βέργα με βοτρύτη που έχει προκαλέσει ο *Botrytis cinerea*

επιδερμίδα των προσβεβλημένων φυτικών οργάνων. Με τα σκληρώτια αυτά διαχειμάζει ο μύκητας. Ο μύκητας διαχειμάζει κάτω από αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες με τη μορφή σκληρωτίων (Horst, 1986).

2.10.3. Αντιμετώπιση

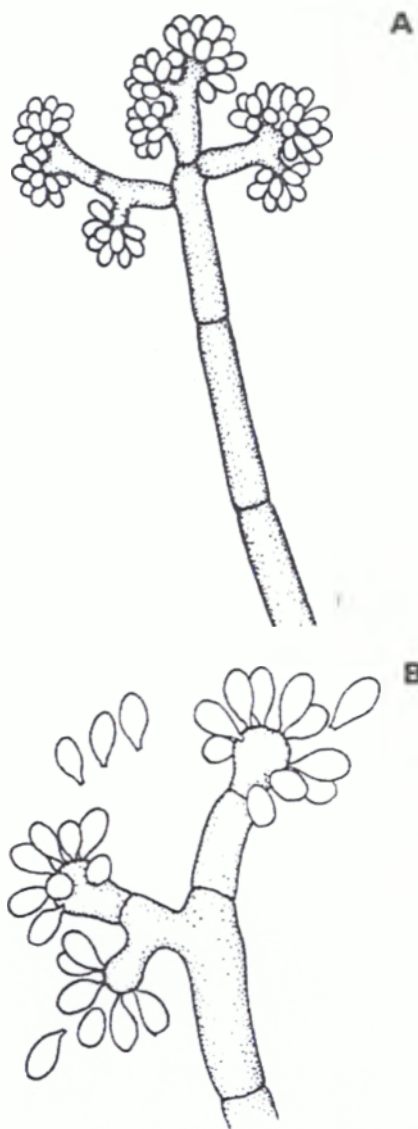
Θα πρέπει να αποφεύγεται η πυκνή φύτευση, ώστε να μειώνεται η υγρασία του περιβάλλοντος και να διευκολύνεται ο αερισμός. Στα τριαντάφυλλα που καλλιεργούνται στα θερμοκήπια, πρέπει να αποφεύγονται οι μεγάλες αυξομειώσεις της θερμοκρασίας που συντελούν στη συμπύκνωση των υδρατμών και την επικάλυψη δροσιάς στα φυτά. Τα προσβεβλημένα όργανα των φυτών πρέπει να αφαιρούνται και να καταστρέφονται με κάψιμο ή παράχωμα. Τέλος, τα φυτά πρέπει να είναι απαλλαγμένα από νεκρούς ιστούς, που αποτελούν εστίες μόλυνσης και πύλες εισόδου του παθογόνου στο φυτό.

Η αντιμετώπιση του μύκητα *B. cinerea* γίνεται και με ψεκασμούς με μυκητοκτόνα. Αποτελεσματικά είναι τα ευρέως φάσματος δράσης, προστατευτικά οργανικά μυκητοκτόνα όπως τα dichlofluanid, chlorothalonil και thiram. Επίσης, υπάρχουν τα εξειδικευμένης δράσης διασυστηματικά μυκητοκτόνα, που ανήκουν στην ομάδα των βενζιμιδαζολικών (benomyl, carbendazim, thiophanate – methyl) και στην ομάδα των δικαρβοξιμιδικών (vinclozolin, procymidone, iprodione). Τα μυκητοκτόνα εξειδικευμένης δράσης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε εναλλαγή με τα ευρέως φάσματος μυκητοκτόνων για να αποφευχθεί η ανάπτυξη ανθεκτικότητας από το μύκητα (Βλουτόγλου, 1998).

Σύμφωνα με τους Elad & Volpin (1991), εμβαπτίσεις των ανθέων σε νερό θερμοκρασίας 50°C για 20-40 δευτερόλεπτα έδωσε πολύ καλά αποτελέσματα για την αντιμετώπιση της ασθένειας στα άνθη τριανταφυλλιάς. Η παραπάνω επέμβαση προκάλεσε μείωση της έντασης της ασθένειας σε φυσικά μολυσμένα άνθη κατά 60%, αλλά δεν ήταν αποτελεσματική σε άνθη που είχα μολυνθεί τεχνητά με το παθογόνο. Επιπλέον, οι ίδιοι ερευνητές

διαπίστωσαν ότι ο συνδυασμός επέμβασης με νερό θερμοκρασίας 50°C και του αντιβιοτικού polyoxin B έδωσε πολύ καλύτερα αποτελέσματα απ' ότι η κάθε επέμβαση μόνη της (Elad & Volpin, 1991).

Επεμβάσεις με τα μυκητοκτόνα fenpiclonil, tebuconazole, dichlofluanid μόνα τους ή σε εναλλαγή με το βιολογικό παράγοντα *Trichoderma harzianum* μείωσαν την ένταση της ασθένειας σε άνθη τριανταφυλλιάς που συγκομίστηκαν αμέσως μετά την επέμβαση και επωάστηκαν σε συνθήκες δυσμενείς για το μύκητα *B. cinerea* (Elad et al., 1993). Επιπλέον, μετασυλλεκτικές επεμβάσεις των ανθέων με τα μυκητοκτόνα iprodione + thiram, tebuconazole + dichlofluanid και το αντιβιοτικό polyoxin D μείωσαν κατά 50-58% την ασθένεια (Elad et al, 1993).



Εικ. 10. Α. Διακλαδισμένοι κονιδιοφόροι του *Botrytis cinerea* που μοιάζουν με τσαμπιά σταφυλιών, Β. κονίδια του *B. cinerea* και προσκόλληση στους κονιδιοφόρους

2.11. Έλκος (*canker*)

Πολλοί μύκητες, εκτός από αυτούς που περιγράφηκαν παραπάνω, έχει αναφερθεί ότι προκαλούν έλκη στην τριανταφυλλιά. Το πόσο σημαντικά είναι αυτά τα παθογόνα δεν έχει ακόμα μελετηθεί αρκετά και δεν έχει βρεθεί κάτω

από ποιες συνθήκες εμφανίζονται οι ασθένειες αυτές. Τα παθογόνα και τα συμπτώματα που αυτά προκαλούν στην τριανταφυλλιά είναι:

Ο *botryosphaeria ribis* είναι συνήθως ένα σαπρόφυτο που αναπτύσσεται σε νεκρούς ιστούς. Η παρασιτική μορφή του *B. ribis*, var. *chromogena*, προκαλεί συμπτώματα στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου, που περιλαμβάνουν μικρές μελανές καρποφορίες του μύκητα, σε παράλληλες γραμμές, πάνω σε προσβεβλημένους βλαστούς. Οι βλαστοί αυτοί μαραίνονται και νεκρώνονται στα σημεία πάνω από τα έλκη. Ο μύκητας *B. ribis*, var. *chromogena* εμφανίζει ένα ιώδες χρώμα όταν αναπτύσσεται σε άμυλο.

Ο μύκητας *Cryptosporium minimum* έχει αναφερθεί ότι προκαλεί έλκη στην τριανταφυλλιά, αλλά δεν εμφανίζεται συχνά.

Ο μύκητας *Gryphosphaeria corticola* (ατελής μορφή *Coryneopsis microsticta*) προκαλεί έλκη στη βάση των βλαστών (εικ. 11). Μελανές, γυαλιστερές φλύκταινες με κονίδια, ίσως εμφανιστούν. Όταν οι βλαστοί παραμορφώνονται, μεγάλοι όγκοι μπορεί να εμφανιστούν στην περιοχή πάνω από στα έλκη (εικ. 11).

Ο μύκητας *Nectria cinnbarina* είναι σαπρόφυτο πολύ διαδεδομένο, που δημιουργεί μικρά προβλήματα στην τριανταφυλλιά. Τα έλκη δημιουργούνται γύρω από πληγές και στη βάση νεκρών βλαστών (φωτ. 36 και 37).

Τα συμπτώματα που συνδέονται με τον μύκητα *Didymella serpincoliformis* περιγράφονται ως μαρασμός, ενώ τα συμπτώματα που



Εικ. 11. Εξανθήματα που έχουν προκληθεί από τον *Gryphosphaeria corticola*

συνδέονται με το μύκητα *Glomerella cingulata* περιγράφονται ως μαρασμός και έλκος.

Ο μύκητας *Cylindrocladium scoparium* προκαλεί συμπτώματα στην ένωση του υποκειμένου με το εμβόλιο. Το σημείο αυτό σκουραίνει και γίνεται μελανό, φουσκώνει και γεμίζει νερό (εικ. 12). Τα έλκη μπορεί να παραμορφώσουν, αλλά να μη νεκρώσουν τους βλαστούς με αποτέλεσμα να παράγονται από τους βλαστούς αυτούς λιγότερα και υποβαθμισμένης ποιότητας άνθη.

Η ασθένεια που προκαλείται από τον *Diaporthe eres* (ατελής μορφή *Phomopsis mali*) έχει αναφερθεί στις Η.Π.Α. και την Ιταλία, είναι αρκετά σοβαρή σε θαμνώδεις και δενδρώδεις τριανταφυλλιές και έχει εμφανιστεί στα είδη *Rosa canina* και *R. multiflora*. Τα συμπτώματα της ασθένειας είναι στους βλαστούς που περιέχουν πυκνίδια του παθογόνου (Horst, 1986).

2.12. Διάφορες ασθένειες που προκαλούνται από μύκητες

Υπάρχουν διάφορες ασθένειες μικρότερης σημασίας της τριανταφυλλιάς, που προκαλούνται από μύκητες, αλλά υπάρχουν πολύ λίγες πληροφορίες για αυτές. Η εμφάνιση των ασθενειών αυτών δεν έχει ερευνηθεί εκτενώς, όπως δεν έχουν ερευνηθεί και οι μύκητες που τις προκαλούν. Μερικές από αυτές τις ασθένειες είναι:

α) Ανθρακοειδής κηλίδωση (*Spot Anthracnose*)

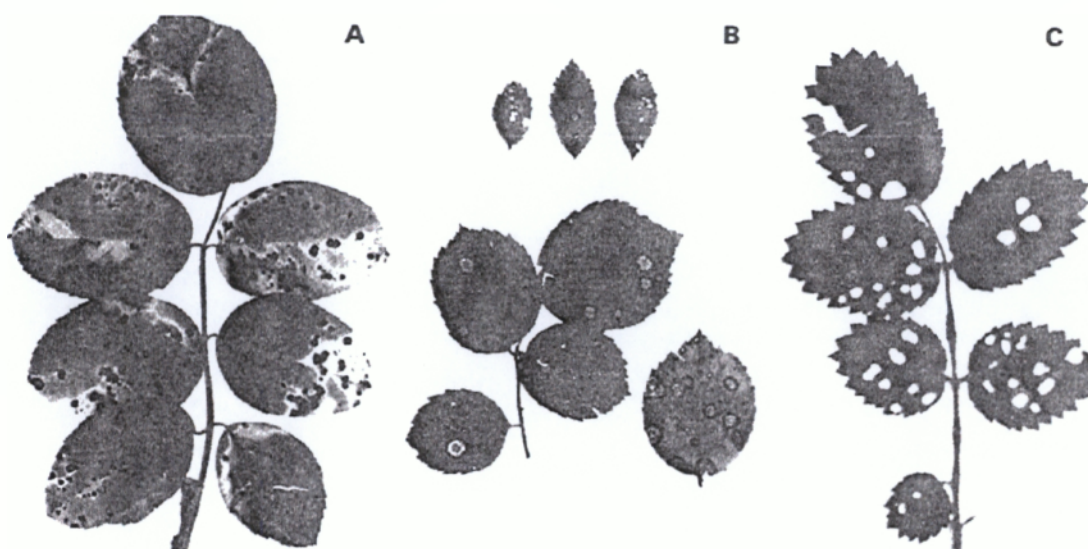
Ο μύκητας *Sphaceloma rosarum* (τέλεια μορφή *Elsinoë rosarum*), που προκαλεί την ανθρακοειδή κηλίδωση, διαπιστώθηκε σε άγρια τριαντάφυλλα το 1898. Έχει αναφερθεί ότι προσβάλλει τις αναρριχόμενες τριανταφυλλιές, αλλά είναι επίσης παθογόνο των υβριδίων τσαγιού και των θαμνωδών τριανταφυλλιών. Η ασθένεια συγχέεται με τη μελανή κηλίδωση και όταν οι

συνθήκες είναι ευνοϊκές μπορεί να γίνει σοβαρή, προκαλώντας στιγματώση των φύλλων, χλωρώσεις και αποφύλλωση.

Τα στίγματα στα φύλλα που είναι σε ομάδες ή διασκορπισμένα, είναι συνήθως σφαιρικά, με διάμετρο μεγαλύτερη από 0,5 cm (εικ. 13A). Τα νεαρά στίγματα είναι ερυθρά, μπορεί να γίνουν καστανά ή σκούρα ιώδη, στην απάνω επιφάνεια των φύλλων. Στο τελικό στάδιο, τα κέντρα των στιγμάτων γίνονται λευκά με σκοτεινό ερυθρό περίγραμμα (εικ. 13B). Μικροί ακέρβουλοι του μύκητα μπορεί να εμφανιστούν διασκορπισμένα, στα άσπρα κέντρα των στιγμάτων. Ο ιστός των φύλλων στις κηλίδες μπορεί να καταστραφεί δημιουργώντας οπές (εικ. 13C). Τα κονίδια του μύκητα *S. rosarium* παράγονται χωρίς την άνοιξη και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, όταν υπάρχουν υγρές συνθήκες. Τα κονίδια διασκορπίζονται με το νερό.



Εικ. 12.



Εικ. 13. Ανθρακοειδές στίγμα που έχει προκληθεί από το *Sphacelona rosarum*

β) Μαρασμός (Wilt)

Ο μύκητας *Phytophthora megasperma* προκαλεί μαρασμό στις τριανταφυλλιές σε μέρη που δεν υπάρχει καλή αποστράγγιση. Οι πληγές είναι απαραίτητες για τη μόλυνση των φυτών. Οι βλαστοί κοντά στην επιφάνεια του εδάφους αρχικά εμφανίζονται σκούροι πράσινοι, σαν να έχουν διαποτιστεί με νερό, και τελικά γίνονται σκούροι καστανοί. Οι νεαροί βλαστοί μαραίνονται και νεκρώνονται. Τα χαμηλότερα φύλλα των πιο γηρασμένων φυτών κιτρινίζουν, μαραίνονται και τελικά πέφτουν. Οι ποικιλίες που είναι ιδιαίτερα ευπαθείς είναι η *Carina*, η *Golden Rapture* και η *Mary Devor*.

γ) Κηλιδώσεις φύλλων (Leaf spots)

Ο μύκητας *Alternaria alternata* προκαλεί κηλιδωση στα φύλλα κατά τη διάρκεια βροχερών περιόδων. Ακολούθως, τα φύλλα γίνονται εύθραυστα και αλλάζουν από ανοιχτό καστανό σε σκούρο καστανό. Οι κηλίδες μεγαλώνουν και δείχνουν σαν ομόκεντρα δαχτυλίδια στις άκρες των φύλλων.

Εάν συνεχίσουν να υπάρχουν υγρές συνθήκες, τα μπουμπούκια και τα άνθη μπορεί να μολυνθούν. Η ιδανική θερμοκρασία για την ασθένεια είναι 30°C.

Ο μύκητας *A. brassicae* var. *microspora* και άλλα είδη του γένους *Alternaria* έχει αναφερθεί, ότι επίσης προκαλούν κηλίδωση στα φύλλα της τριανταφυλλιάς.

Ο μύκητας *Cercospora ruderi* προκαλεί κυκλικά στίγματα, μεγαλύτερα από 5 mm σε διάμετρο, με γκρίζο κέντρο και καστανό έως ερυθροκάστανο περιθώριο. Ο μύκητας παράγει σπόρια κυρίως στην πάνω επιφάνεια των φύλλων, τα οποία εμφανίζονται σε ομάδες.



Εικ. 14.

Ο μύκητας *C. rosicola* (τέλεια μορφή *Mycosphaerella rosicola*) προκαλεί κυκλικά στίγματα διαμέτρου 1 – 4 mm που συνενώνονται και δημιουργούν ακανόνιστες, ιώδεις έως ερυθροκαστανές περιοχές (εικ. 4), με ανοιχτό καστανό ή γκρίζο κέντρο (φωτ. 38). Τα περιθήκια του μύκητα δημιουργούνται σε πεσμένα φύλλα.

Ο μύκητας *M. rosigena* έχει αναφερθεί σαν παθογόνο της τριανταφυλλιάς, αλλά πιθανόν έχει συγχυστεί με το είδος *M. rosicola*. Τα κονίδια του *C. puderii* και τον *C. rosicola* φαίνονται στην εικόνα 15.

Ο μύκητας *Colletotrichum capsici* προκαλεί κυκλικά ερυθρά στίγματα. Αρχικά τα στίγματα είναι μικρά, αλλά αργότερα μεγαλώνουν και γίνονται καστανά. Τα στίγματα μπορεί να ενωθούν μεταξύ τους και δημιουργήσουν μεγάλες περιοχές. Τα φύλλα τελικά ξεραίνονται και πέφτουν. Άλλοι μύκητες που έχουν απομονωθεί και προκαλούν ασθένειες στα φύλλα της τριανταφυλλιάς είναι οι: *Monochaetia compta*, *Pezizella oenotherae*, *Phyllosticta rosae*, *Septoria rosae*, *Glomerella cingulata* και *Currularia brachyspora*.

δ) Κηλίδωση πετάλων (Petal spots)

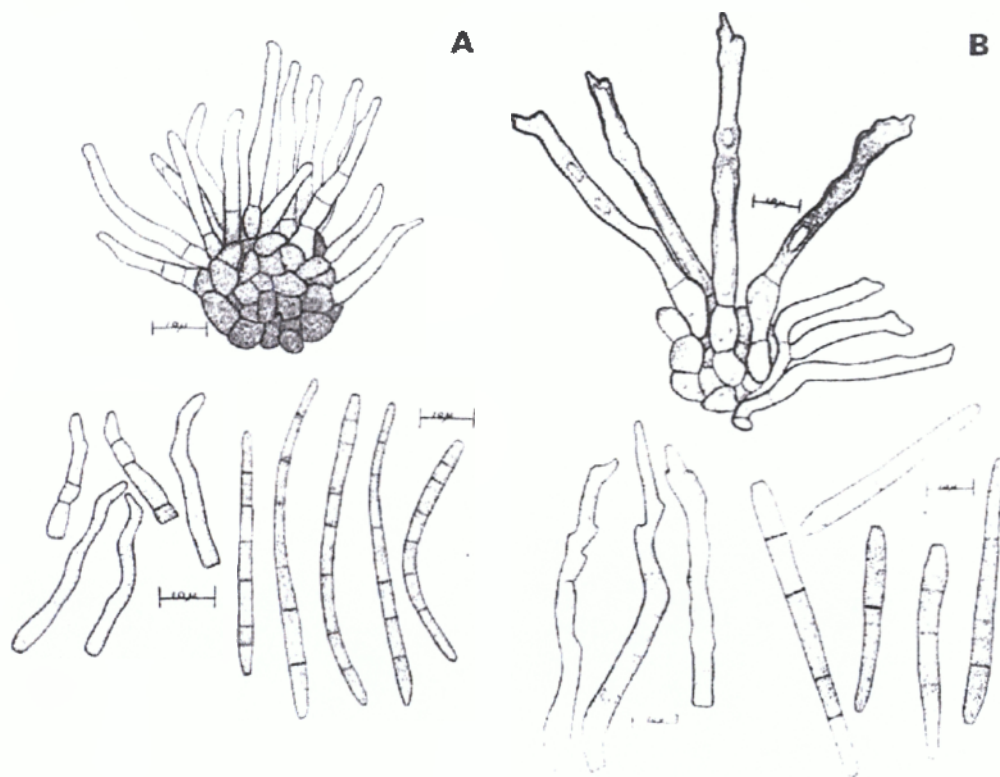
Ο μύκητας *Biopolaris (Helminthosporium) setariae* προκαλεί στα πέταλα των ανθέων αρχικά ελαφρώς καστανά στίγματα, με διάμετρο πάνω από 2 mm. Τα στίγματα σταδιακά αυξάνονται και ενώνονται με αποτέλεσμα να δημιουργούνται μεγάλες νεκρωτικές περιοχές στα πέταλα. Τα προσβεβλημένα πέταλα των ανθέων πέφτουν πρόωρα. Συνθήκες υψηλής υγρασίας προάγουν την ασθένεια. Τα συμπτώματα είναι σχεδόν ίδια με αυτά που προκαλούνται από το μύκητα *B. cinerea*.

ε) Κάψιμο (Blight)

Οι μύκητες *Physalospora fusca*, *Gloeosporium rosaecola*, *G. rosarum*, *Pellicularia koleroga* και *Sclerotium rolfsii* έχει αναφερθεί ότι προκαλούν παρασιτικά καψίματα της τριανταφυλλιάς.

στ) Σήψεις (Root rots)

Οι μύκητες *Armillaria mellea*, *Clitocybe tabescens*, *Phymatotrichum omnivorum* και *Ramularia macrospora* προκαλούν σάπισμα των ριζών στα φυτά της τριανταφυλλιάς.



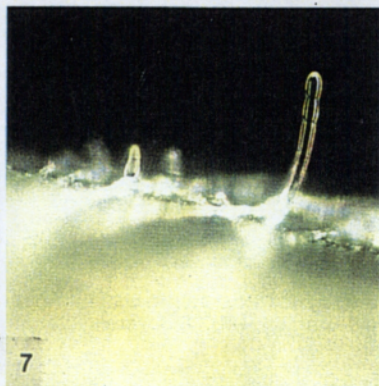
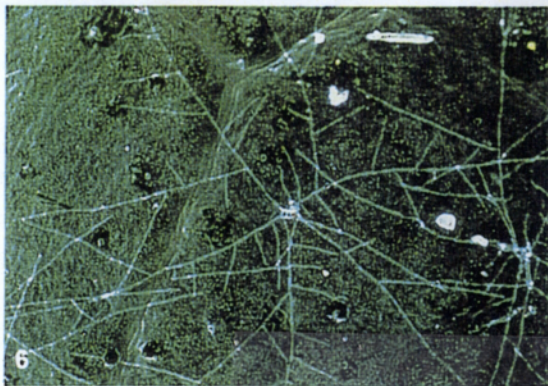
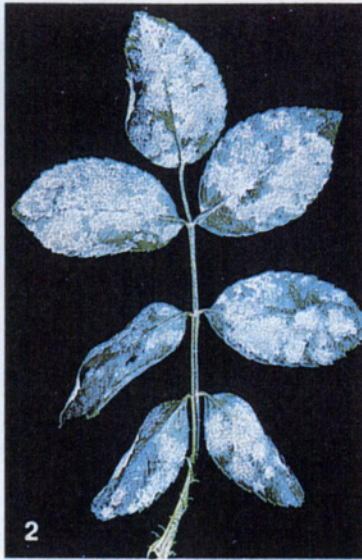
Εικ. 15. Κονίδια και κονιδιοφόροι του *Cercospora puderi* (A) και *C. rosicola* (B)

ζ) Παραμόρφωση φύλλου και κηλίδωση βλαστού (Algal Leaf and Stem Spot)

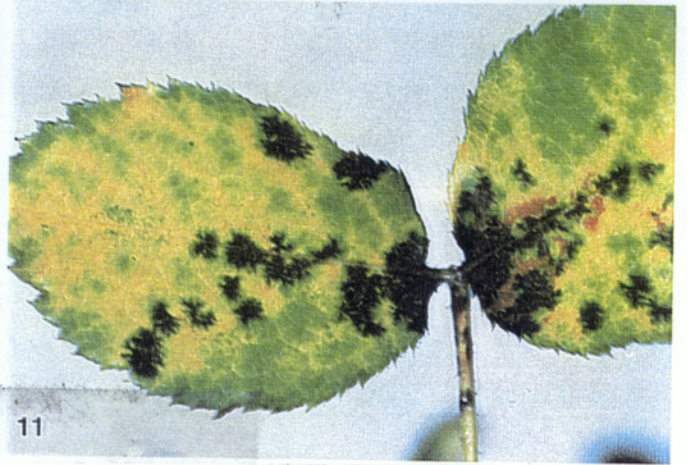
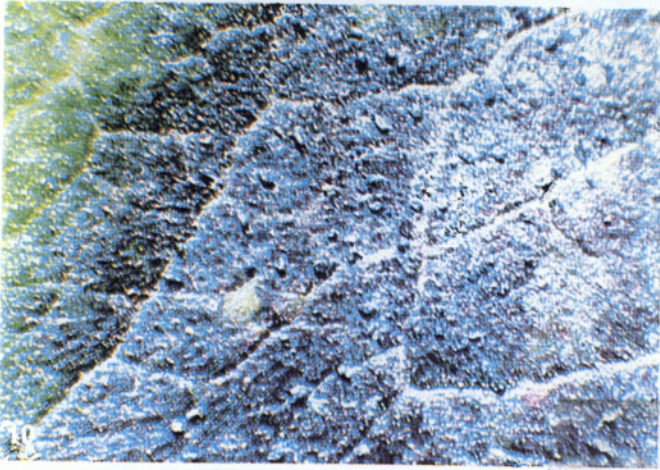
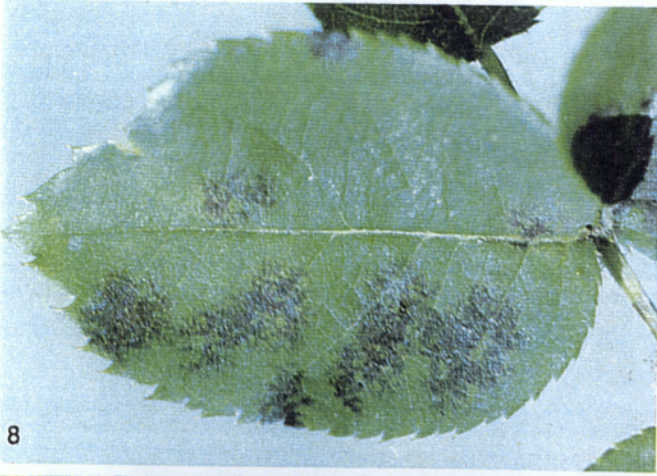
Ο μύκητας *Cephaleuros vivescens* που προκαλεί παραμορφώσεις έχει αναφερθεί σε 145 είδη φυτών που ανήκουν σε 51 οικογένειες. Οι περισσότερες μολύνσεις των φύλλων από το μύκητα δεν παρουσιάζουν οικονομικό ενδιαφέρον. Παρ' όλα αυτά, προσβολές βλαστού έχουν αναφερθεί σε φυτά τριανταφυλλιάς. Η οικονομική ζημιά που προκαλείται από αυτά δεν έχει ακόμα μελετηθεί (Horst, 1986).

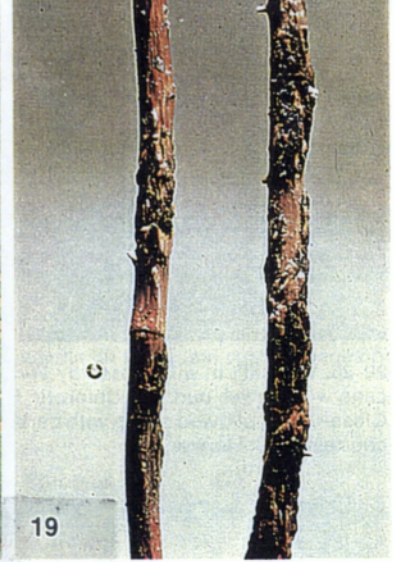
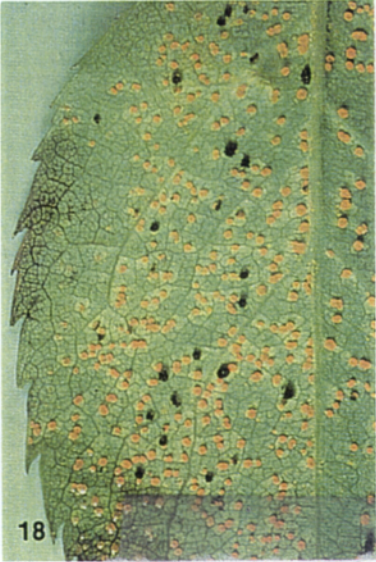
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

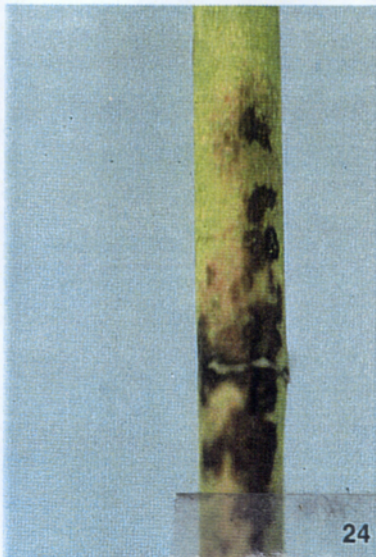
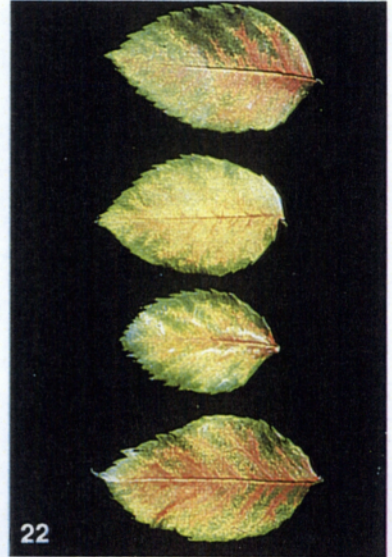
1. **ΒΛΟΥΤΟΓΛΟΥ, Ε.**, 1998, *Μυκητολογικές Ασθένειες Τριανταφυλλιάς*, Οδηγός Αντιμετώπισης Ασθενειών των φυτών, Εκδόσεις Α. Σταμούλη και Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρία, σελ. 380-387
2. **ELAD, Y., KIRSHNER, B. and GOTLIB, Y.**, 1993, *Attempts to control Botrytis cinerea on roses by pre – and postharvest treatment with biological and chemical agents*. *Crop Protection* **12**, 69-73
3. **ELAD, Y. and VOLPIN, H.**, 1991 *Heat treatment for the control of rose and carnation gray mould (Botrytis cinerea)*. *Plant Pathology* **40**, 278-286
4. **HORST, R. K.**, 1986, *Compendium of rose diseases*. The American Phytopathological Society, st. Paul, Minnesota, U.S.A.
5. **ΛΙΟΝΤΗΡΗΣ**, *Ανθοκομία III*, 1995
6. **REUVENI, B., AGAPOV, V., REUVENI, M. and RAVIN, M.**, 1994, *Effects of Foliar Sprays of phosphates on Powdery Mildew (Sphaerotheca pannosa) of Roses*. *Journal of phytopathology*. **142**, 331-337

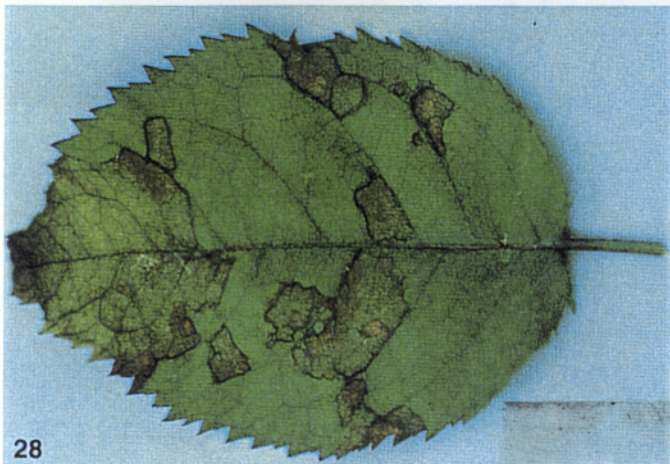
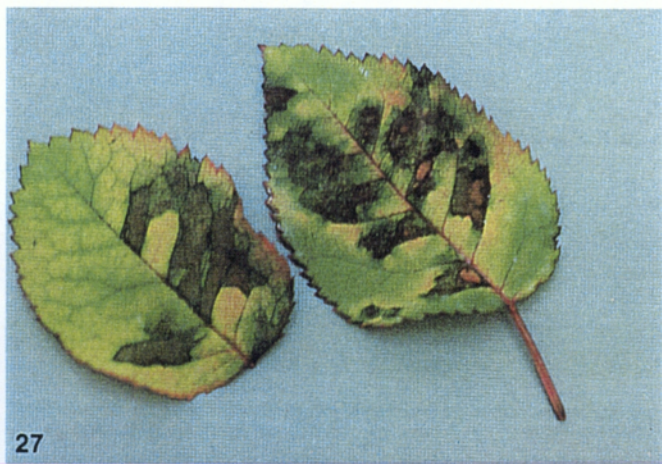
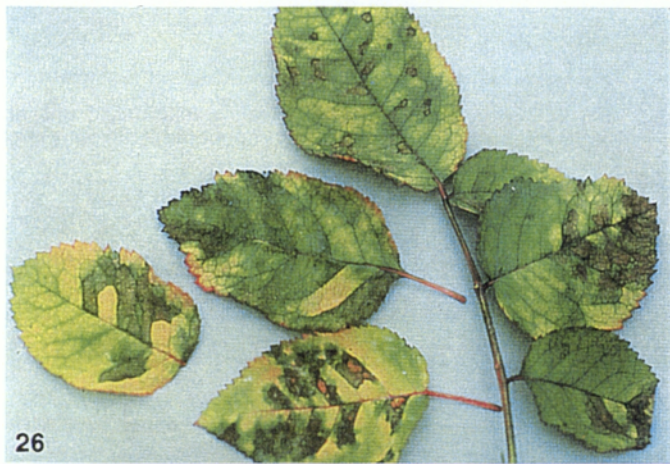


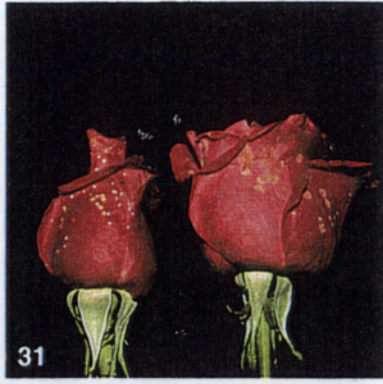
Rosa rugosa L. (Rose) - Powdery mildew - *Oidium rosae* Berk. & Rav. (1891)

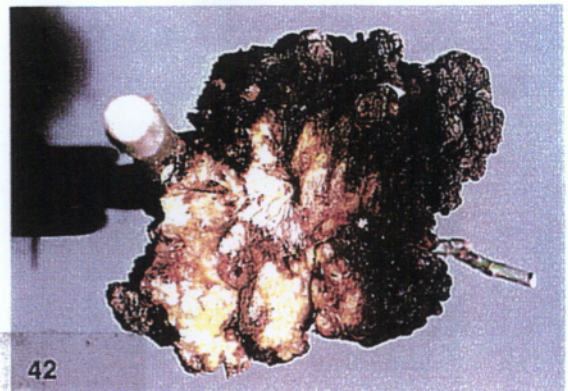
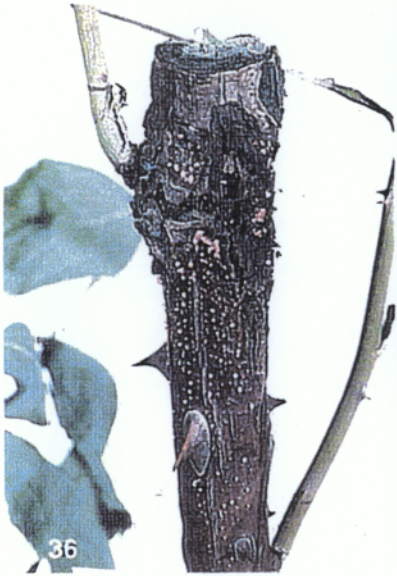


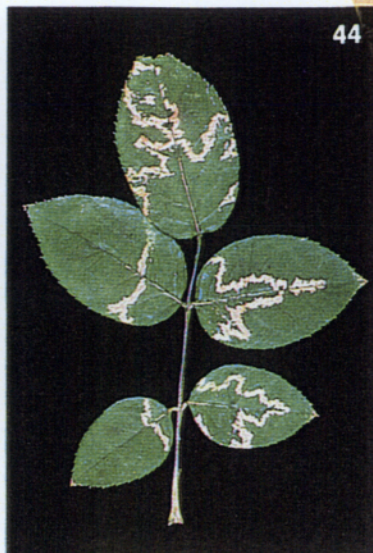
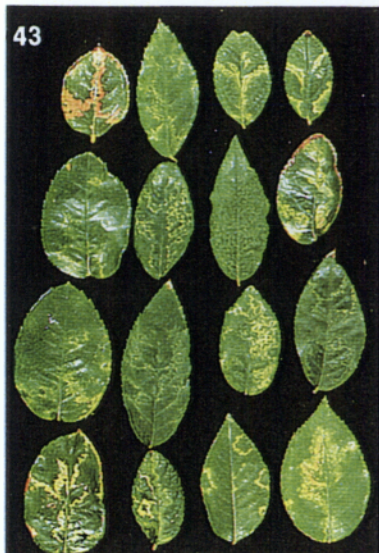


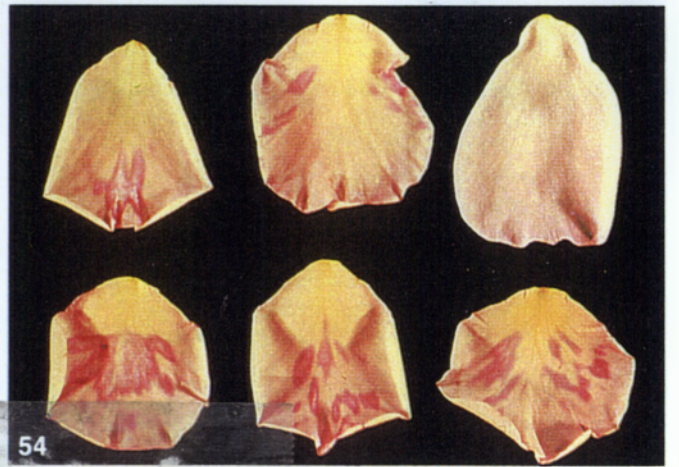
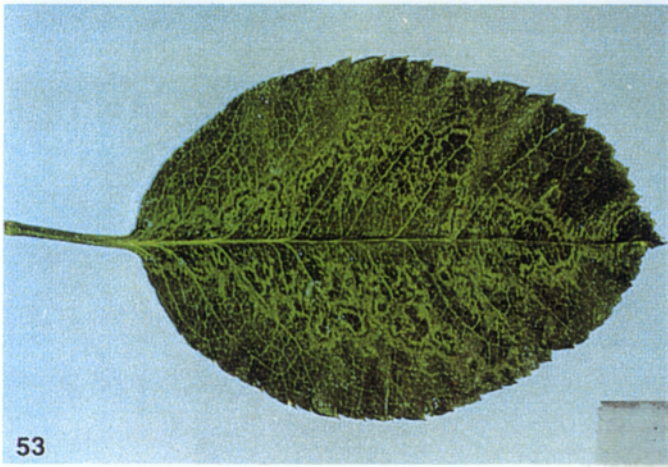
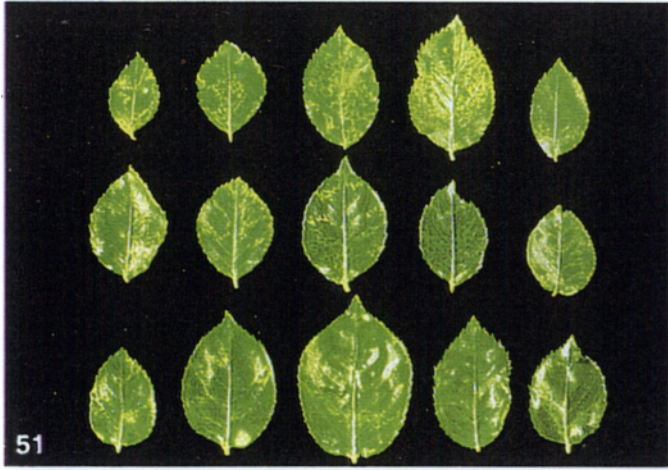


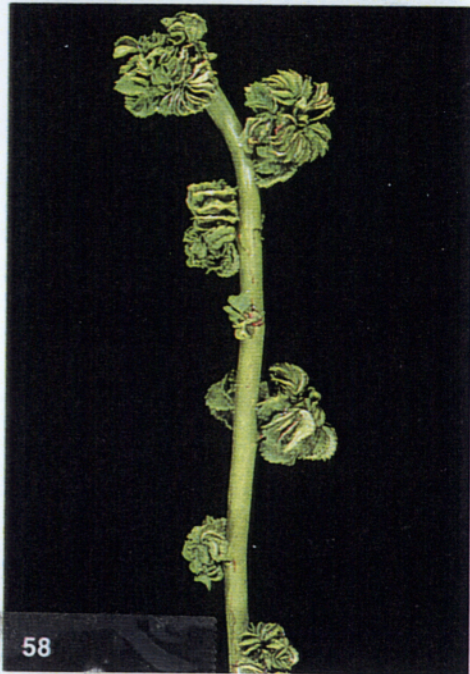












Photograph 55: *Asplenium nidus* L. (Moss)

