

# Ασθένειες ωιδίου σε οπωροφόρα είδη που προκαλούνται από παθογόνα του γένους *Podosphaera*

Автор(и): гл. експерт д-р Анелия Райкова, Институт по земеделие – Кюстендил, ССА

Дата: 16.04.2026 Број: 4/2026



## Περίληψη

Τα ωίδια σε οπωροφόρα δέντρα, που προκαλούνται από είδη του γένους *Podosphaera*, αποτελούν ένα εκτεταμένο και οικονομικά σημαντικό φυτοπαθολογικό πρόβλημα στην οπωροκαλλιέργεια. Προσβάλλουν τόσο τα μηλοειδή όσο και τα πυρηνόκαρπα είδη και χαρακτηρίζονται από υψηλή προσαρμοστικότητα σε διάφορες αγροοικολογικές συνθήκες. Η διαχείριση αυτών των ασθενειών βασίζεται σε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση, που συνδυάζει αγροτεχνικά μέτρα, χρήση

ανθεκτικών και χαμηλής ευαισθησίας ποικιλιών, κατάλληλες μεθόδους καταπολέμησης, καθώς και εφαρμογή προγνωστικών μοντέλων για την εκτίμηση του κινδύνου μόλυνσης. Οικονομικά σημαντικοί εκπρόσωποι περιλαμβάνουν το ωίδιο της μηλιάς, που προκαλείται από το *Podosphaera leucotricha* (Ellis and Everh.) E. S. Salmon, και το ωίδιο της ροδακινιάς, που προκαλείται από το *Podosphaera pannosa* (Wallroth) de Bary, γεγονός που καθιστά αναγκαία την εφαρμογή περιβαλλοντικά ορθών μέτρων καταπολέμησης κατά των παθογόνων.



### Ωίδιο μηλιάς

Το γένος *Podosphaera* περιλαμβάνει μυκητιακά παθογόνα που προκαλούν ωίδια, τα οποία έχουν εντοπιστεί σε πολλά οπωροφόρα δέντρα, καθώς και στη φράουλα, τη σταφίδα και τη φουντουκιά [1,12,15,18]. Οικονομική ζημιά προκαλείται κυρίως στη μηλιά, με το κύριο παθογόνο *Podosphaera leucotricha* (Ellis et Everhart) E. S. Salmon, με κονιδιακό στάδιο *Oidium farinosum* Cooke [1,9,20], και στη ροδακινιά - *Podosphaera pannosa* (7,15). Σύμφωνα με δεδομένα από την Παγκόσμια Βάση Δεδομένων EPPO, οι αιτιολογικοί παράγοντες του ωιδίου σε οπωροφόρα δέντρα ανήκουν στο γένος *Podosphaera*, οικογένεια Erysiphaceae, τάξη Erysiphales, κλάση Ασκομύκητες. Και τα δύο είδη είναι υποχρεωτικά βιοτροφικά παθογόνα ασκομυκήτων, εξειδικευμένα για τους ιστούς ζώντων ξενιστών [11,12]. Ο αιτιολογικός παράγοντας του ωιδίου της μηλιάς, *P. leucotricha*, έχει πολυκυκλική ανάπτυξη και διαχειμάζει ως μυκήλιο, το οποίο

προσκολλάται στο φυτικό όργανο μέσω αποπρεσορίων (εξειδικευμένων διακλαδώσεων) και λαμβάνει θρέψη από το φυτικό κύτταρο μέσω αυστρωρίων. Πάνω στο μυκήλιο σε μολυσμένους φυλλικούς και μικτούς οφθαλμούς, σχηματίζονται κονιδιοφόροι, που φέρουν 6-9 μονοκύτταρα σπόρια διατεταγμένα σε αλυσίδα. Τα καρποφόρα σώματα του παθογόνου είναι κλειστοθήκια, αλλά σπάνια σχηματίζονται στη χώρα μας [3]. Τα κλειστοθήκια είναι σκούρα, σφαιρικά και διαθέτουν δύο τύπους εξαρτημάτων - απλά και διχοτομικά διακλαδιζόμενα. Ένας ασκός σχηματίζεται εντός του καρποφόρου σώματος, που περιέχει μονοκύτταρα ασκοσπόρια [4]. Την άνοιξη, αναπτύσσεται μια συστημική μορφή της ασθένειας, ενώ κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, η εξάπλωση της ασθένειας γίνεται μέσω κονιδιοσπορίων. Το παθογόνο αναπτύσσεται σε ένα ευρύ φάσμα θερμοκρασιών (4-30° C) και δεν απαιτείται σταγόνα νερού για τη βλάστηση των κονιδίων, λόγω της ικανότητάς τους να βλαστάνουν σε υγρασία αέρα άνω του 34%. Συγγραφείς αναφέρουν ότι το μυκήλιο σταματά την ανάπτυξη σε θερμοκρασίες άνω των 33°C [3].



### Ωίδιο μηλιάς

Συμπτώματα στη μηλιά που προκαλούνται από το *P. leucotricha* παρατηρούνται σε φυλλικούς και μικτούς οφθαλμούς που μολύνθηκαν κατά το προηγούμενο έτος (συστημική μορφή της ασθένειας). Οι μολυσμένοι φυλλικοί οφθαλμοί δίνουν ασθενώς αναπτυγμένους βλαστούς

καλυμμένους με μια πυκνή λευκή επίστρωση που αποτελείται από το μυκήλιο του μύκητα και σπόρια. Οι μολυσμένοι μικτοί οφθαλμοί παράγουν φύλλα και άνθη εντελώς καλυμμένα με μια αλευρώδη επικάλυψη, προκαλώντας κιτρίνισμα και πρόωρη πτώση. Τα μολυσμένα ανθικά μάτια είναι μικρά, παραμορφωμένα, δεν δένουν καρπό, γίνονται καφέ και πέφτουν. Σε περίπτωση μόλυνσης κατά την ίδια καλλιεργητική περίοδο (τοπική μορφή της ασθένειας), παρατηρείται μια γκριζόλευκη επικάλυψη στα φύλλα, η οποία σταματά την ανάπτυξη στο σημείο της ζημιάς, και παρατηρείται παραμόρφωση του ελάσματος του φύλλου. Αλευρώδεις κηλίδες παρατηρούνται επίσης στους μίσχους, καλυμμένες με μυκήλιο, το οποίο φτάνει και περιβάλλει υγιείς οφθαλμούς. Ο μύκητας έχει τη δυνατότητα να αποικίσει τους καρπούς πολύ ευαίσθητων ποικιλιών, δείχνοντας σημάδια ενός δικτύου φελλοποίησης που καλύπτει τον καρπό σε διάφορες μορφές και βάθη. Πολύ ευαίσθητες ποικιλίες όπως 'Golden Delicious', 'Jonathan' [14,19,4] έχουν περιγραφεί από πολλούς συγγραφείς, η απόδοση των οποίων μπορεί να μειωθεί σημαντικά εάν δεν εφαρμοστεί καταπολέμηση της ασθένειας. Δεδομένα από μακροχρόνιες επιτόπιες παρατηρήσεις στο πρόγραμμα αναπαραγωγής της Δρέσδης-Πίλνιτς δείχνουν ότι οι ποικιλίες μηλιάς 'Remo', 'Regia', 'Rewena' και 'Rebella' χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό αντοχής στο ωίδιο [10]. Σε μια πιο πρόσφατη επιτόπια μελέτη υπό παρόμοιες συνθήκες φυσικής πίεσης μόλυνσης, διαπιστώθηκε ότι οι ποικιλίες 'Delicious', 'Demir', 'Dayton' και 'Burgundy' δεν εμφάνισαν συμπτώματα της ασθένειας και επέδειξαν υψηλό βαθμό επιτόπιας αντοχής για δύο συνεχόμενες καλλιεργητικές περιόδους [8]. Οι ποικιλίες 'Gala', 'Honeycrisp', 'Mutsu' [4,23] βρέθηκαν να έχουν μέτρια ευαισθησία. Μακροχρόνιες μελέτες στο Ινστιτούτο Γεωργίας - Κιουστεντίλ δείχνουν ότι η καταπολέμηση του παθογόνου μπορεί να διευκολυνθεί με τη χρήση πιο ανθεκτικών ποικιλιών, μειώνοντας την πίεση μόλυνσης. Έρευνες που διεξήχθησαν στο Ινστιτούτο έχουν καθορίσει διάφορους βαθμούς ευαισθησίας μεταξύ των ποικιλιών μηλιάς, υπογραμμίζοντας τη χαμηλής ευαισθησίας 'Prima' και 'Erwin Baur' [1,20], τη μέτρια ευαίσθητη 'Mutsu' [21] και την πολύ ευαίσθητη 'Moira' [1,9].



### Ωίδιο ροδακινιάς

Τα συμπτώματα του ωιδίου της ροδακινιάς, που προκαλείται από το *Podosphaera pannosa* (Wallroth) de Bary, με κονιδιακό στάδιο *Oidium leucoconium* Desmazières, είναι παρόμοια με εκείνα της μηλιάς. Η ασθένεια προσβάλλει τα πράσινα όργανα του φυτού, συμπεριλαμβανομένων των φύλλων, των νεαρών βλαστών και των καρπών. Το παθογόνο εκδηλώνεται με δύο μορφές - συστηματική (διάχυτη) και τοπική, με τη συστηματική μορφή να έχει ιδιαίτερη σημασία στα πρώτα στάδια της βλάστησης. Την άνοιξη, κατά το σκάσιμο των μολυσμένων οφθαλμών, αναπτύσσονται βλαστοί με χαρακτηριστική αλευρώδη επικάλυψη, οδηγώντας σε καθυστερημένη ανάπτυξη και εξέλιξη [4]. Υπό ευνοϊκές συνθήκες, η ασθένεια μπορεί να προσβάλει και νεαρούς καρπούς, με αποτέλεσμα παραμορφώσεις και μόνιμη υποβάθμιση της εμπορικής ποιότητας του προϊόντος. Η διαδικασία μόλυνσης του *Podosphaera pannosa* είναι τυπική για υποχρεωτικά βιοτροφικά παθογόνα, με το παθογόνο να διεισδύει στους φυτικούς ιστούς διασχίζοντας άμεσα την επιδερμίδα και σχηματίζοντας αυστώρια στα επιδερμικά κύτταρα [17].

### Στρατηγική Καταπολέμησης

#### Αγροτεχνικά Μέτρα

Τα κύρια αγροτεχνικά μέτρα κατά των αιτιολογικών παραγόντων του ωιδίου περιλαμβάνουν:

- Επιλογή κατάλληλων ποικιλιών που είναι ανθεκτικές ή έχουν χαμηλή ευαισθησία στο παθογόνο, γεγονός που θα μειώσει σημαντικά την πίεση μόλυνσης και την ανάγκη για μυκητοκτονικές επεμβάσεις [1,14].
- Επιλογή κατάλληλης θέσης και αποστάσεων φύτευσης, μαζί με μια καλά διαμορφωμένη κόμη, που βελτιώνουν τον αερισμό και περιορίζουν τον σχηματισμό ευνοϊκού μικροκλίματος για την ανάπτυξη του παθογόνου [1,2].
- Η ισορροπημένη λίπανση συμβάλλει στη βέλτιστη βλαστική ανάπτυξη και περιορίζει την ευαισθησία στο ωίδιο, ενώ η υπερβολική αζωτούχος λίπανση αυξάνει την ευαισθησία [2,13].
- Το κλάδεμα με στόχο την αφαίρεση μολυσμένων βλαστών και κλαδιών, μειώνοντας την ποσότητα του πρωτογενούς μολύσματος, αποτελεί βασικό μέτρο για τον περιορισμό των πρώιμων μολύνσεων την άνοιξη [2,23].

### **Προσέγγιση Χημικής και Βιολογικής Καταπολέμησης**

Η εφαρμογή ψεκασμών με μυκητοκτόνα εγκεκριμένα κατά της ασθένειας έχει περιοριστική δράση, και οι στρατηγικές καταπολέμησης θα πρέπει να στοχεύουν στον αποτελεσματικό περιορισμό των πρωτογενών και δευτερογενών μολύνσεων. Η ευρύτερα χρησιμοποιούμενη ομάδα δραστικών ουσιών κατά του *P. leucotricha* είναι οι αναστολείς βιοσύνθεσης εργοστερόλης (Αναστολείς Απομεθυλίωσης - DMI, ομάδα FRAC 3), συμπεριλαμβανομένων των μυκλοβουτανίλης, πενκοναζόλης, τετρακοναζόλης, διφαινοκοναζόλης και φλουτριάφολης [23,25], και οι στρομπιλουρίνες (Αναστολείς κινόνης εξωτερικά - QoI, ομάδα FRAC 11) [25]. Πρέπει να τηρείται η εναλλαγή δραστικών ουσιών για την αποφυγή ανάπτυξης αντοχής στα μυκητοκτόνα DMI και QoI. Είναι σημαντικό οι μυκητοκτονικές επεμβάσεις να πραγματοποιούνται σύμφωνα με τα εγκεκριμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα για την ασθένεια στη χώρα.

Παράλληλα με τη χημική καταπολέμηση, το ενδιαφέρον για βιολογικούς παράγοντες περιορισμού του αιτιολογικού παράγοντα του ωιδίου της μηλιάς έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια. Μεταξύ των καλύτερα μελετημένων βιολογικών παραγόντων κατά των ωιδίων είναι εκπρόσωποι του γένους *Bacillus*, οι οποίοι δείχνουν αποτελεσματικότητα έναντι διαφόρων ειδών *Podosphaera*, συμπεριλαμβανομένων των οπωροφόρων δέντρων, κυρίως αυξάνοντας την περιεκτικότητα σε χλωροφύλλη και βελτιώνοντας τη φωτοσυνθετική δραστηριότητα, συμβάλλοντας στην καλύτερη φυσιολογική κατάσταση των φυτών και στην ενισχυμένη αντοχή στη μόλυνση από το *P. leucotricha* [16]. Υπάρχουν επίσης διαθέσιμες μελέτες σχετικά με την αποτελεσματικότητα των ζυμών στη μείωση του βαθμού προσβολής από το *P. leucotricha* κατά 37,4% [5,6].

Τελευταίο αλλά εξίσου σημαντικό είναι η χρήση προγνωστικών μοντέλων για την ανάπτυξη της ασθένειας ως ένα σημαντικό εργαλείο για τη βελτιστοποίηση της καταπολέμησης του ωιδίου της μηλιάς. Μοντέλα όπως το RIMpro χρησιμοποιούν μετεωρολογικά δεδομένα, τη φαινολογική ανάπτυξη της καλλιέργειας και βιολογικές παραμέτρους του παθογόνου για την πρόβλεψη περιόδων αυξημένου κινδύνου πρωτογενών και δευτερογενών μολύνσεων, επιτρέποντας την πιο ακριβή και έγκαιρη εφαρμογή φυτοπροστατευτικών μέτρων. Έρευνες στην Ευρώπη και τη Βουλγαρία δείχνουν ότι η χρήση τέτοιων μοντέλων συμβάλλει στη μείωση του αριθμού των επεμβάσεων χωρίς να διακυβεύεται η αποτελεσματικότητα της καταπολέμησης και υποστηρίζει τη διαχείριση της αντοχής στα μυκητοκτόνα περιορίζοντας τις περιττές εφαρμογές [13,20,22]. Αν και τα περισσότερα προγνωστικά μοντέλα αναπτύχθηκαν αρχικά για την ψώρα της μηλιάς, πολλά από αυτά, συμπεριλαμβανομένου του RIMpro, ενσωματώνουν επιτυχώς ενότητες και για το ωίδιο, καθιστώντας τα ένα πολύτιμο στοιχείο της σύγχρονης Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Επιβλαβών Οργανισμών (IPM) κατά του *P. leucotricha* υπό συνθήκες μεταβαλλόμενου κλίματος.

Τα ωίδια παραμένουν μία από τις βασικές φυτοπαθολογικές προκλήσεις οικονομικής σημασίας, ειδικά υπό συνθήκες εντατικής παραγωγής και μεταβαλλόμενων κλιματικών συνθηκών. Ο συνδυασμός ανθεκτικών ή χαμηλής ευαισθησίας ποικιλιών με μια ολοκληρωμένη προσέγγιση διαχείρισης της ασθένειας, συμπεριλαμβανομένων αγροτεχνικών και φυτοπροστατευτικών μέτρων που συμπληρώνονται από προγνωστικά μοντέλα, παρέχει μια ευκαιρία για μια μακροπρόθεσμα αποτελεσματική και ελπιδοφόρα στρατηγική καταπολέμησης [16,21,23,24].

---

## Αναφορές

1. Borovinoва, M. (2007). *Οικονομικά Σημαντικές Μυκητιακές Ασθένειες της Μηλιάς και της Βυσσινιάς και η Καταπολέμησή τους στην Ολοκληρωμένη Οπωροπαραγωγή* Ινστιτούτο Γεωργίας - Κιουστεντίλ.
2. Dzhuvinov, V., Gandev, S., Arnaudov, V., Rankova, Z., Nacheva, L., & Dobrevska, G. (2016). *Μηλιά*. Biofruit BG - EOOD.
3. Nakova, M., Nakov, B., Karov, S., & Neshev, G. (2015). *Ειδική Φυτοπαθολογία*. IMN Εκδοτικός Οίκος - Φιλιπούπολη.
4. Stancheva, Y. (2021). *Ασθένειες Πολυετών Καλλιεργειών*. INFINITY BOOKS.
5. Alaphilippe, A., Elad, Y., David, D. R., Derridj, S., & Gessler, C. (2008). Επιδράσεις ενός παράγοντα βιολογικής καταπολέμησης του ωιδίου της μηλιάς (*Podosphaera leucotricha*) στο φυτό ξενιστή και σε μη-στοχευόμενους οργανισμούς: ένα έντομο επιβλαβές (*Cydia*

- romonella*) και ένα παθογόνο (*Venturia inaequalis*). *Biocontrol Science and Technology*, 18(2), 121-138. <https://doi.org/10.1080/09583150701818964>
6. Alaphilippe, A., Elad, Y., Derridj, S., & Gessler, C. (2007). Επίδραση εισαγόμενης επιφυλλικής ζύμης σε ένα έντομο επιβλαβές (*Cydia pomonella* L.), σε παθογόνα της μηλιάς (*Venturia inaequalis* και *Podosphaera leucotricha*) και στη χημική σύσταση της φυλλόσφαιρας. *IBOC Bull*, 30, 259-263.
7. Ashraf, M. A., Khan, A. S., Shireen, F., Nawaz, S., Ayyub, S., Mohibullah, S., Asim, M., Riaz, T., Khalid, B., & Azam, M. (2025). Ασθένειες της ροδακινιάς σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα: Παθογόνα, αντοχή και βιώσιμες λύσεις. *Microbial Pathogenesis*, 108110.
8. Awan, S. I., Thapa, R., Svara, A., Feulner, H., Streb, N., & Khan, A. (2023). Αξιολόγηση Γενετικού Υλικού Malus Προσδιορίζει Γενετικές Πηγές Αντοχής στο Ωίδιο και στη Κηλίδωση Φύλλων για τη Βελτίωση της Μηλιάς. *Phytopathology*, 113(7), 1289-1300. <https://doi.org/10.1094/phyto-11-22-0417-r>
9. Borisova, A., Borovinova, M., & Kamenova, I. (2014). Κύριες ασθένειες των μηλιών στην περιοχή του Κιουσεντίλ της Βουλγαρίας. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 1(Ειδικό Τεύχος-1), 695-700.
10. Fischer, M., & Fischer, C. (2004). Γενετικοί πόροι ως βάση για νέες ανθεκτικές ποικιλίες μηλιάς. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 12(Spec. ed. 2).
11. Gañán-Betancur, L., Peever, T. L., Evans, K., & Amiri, A. (2021). Υψηλή Γενετική Ποικιλότητα σε Κυρίως Κλωνικούς Πληθυσμούς του Μύκητα Ωιδίου *Podosphaera leucotricha* από Μηλεώνες των ΗΠΑ. *Applied and Environmental Microbiology*, 87(15), e00469-00421. <https://doi.org/doi:10.1128/AEM.00469-21>
12. Glawe, D. A. (2008). Τα ωίδια: μια ανασκόπηση των πιο γνωστών (αλλά ελάχιστα κατανοητών) φυτοπαθογόνων του κόσμου. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 46(1), 27-51.
13. Holb, I. (2014). Ωίδιο μηλιάς που προκαλείται από το *Podosphaera leucotricha*: ορισμένες πτυχές της διαχείρισης της ασθένειας.
14. Holb, I. J. (2009). Ωίδιο μηλιάς που προκαλείται από το *Podosphaera leucotricha*: ορισμένα σημαντικά χαρακτηριστικά βιολογίας και επιδημιολογίας. *International Journal of Horticultural Science*, 15(1-2), 45-51. <https://ojs.lib.unideb.hu/IJHS/article/view/1096>
15. Leus, L., Dewitte, A., Van Huylbroeck, J., Vanhoutte, N., Van Bockstaele, E., & Höfte, M. (2006). *Podosphaera pannosa* (συν. *Sphaerotheca pannosa*) σε *Rosa* και *Prunus* spp.: Χαρακτηρισμός Παθοτύπων με Διαφορικές Αντιδράσεις Φυτών και Αλληλουχίες ITS. *Journal of Phytopathology*, 154(1), 23-28. <https://doi-org.salford.idm.oclc.org/10>