

**Στρατηγική της διαχείρισης της ασθένειας του γλοιοσπορίου  
στην ελαιοκαλλιέργεια στην Περιφέρεια Πελοποννήσου**

**ΠΕ2.Π5. Μελέτη της αξιολόγηση γεωργικών φαρμάκων  
για την αντιμετώπιση του γλοιοσπορίου**

Καλαμάτα, Σεπτέμβριος 2023

## Εισαγωγή

Το γλοιοσπόριο ή ανθράκνωση της ελιάς προκαλείται από μύκητες του γένους *Colletotrichum* και αποτελεί μια από τις σοβαρότερες ασθένειες που προσβάλλουν την ελιά ((Cacciola *et al.*, 2012; Moral *et al.*, 2018; Talhinhos *et al.*, 2018). Η ένταση της εκδήλωσης της ασθένειας εξαρτάται από διάφορους παράγοντες που σχετίζονται κυρίως με τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν και τις καλλιεργητικές πρακτικές (κλάδεμα, λίπανση, φυτοπροστασία, κ.λπ.) που εφαρμόζονται κατά την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.

Η αντιμετώπιση της ασθένειας στηρίζεται κυρίως στην χημική καταπολέμηση με συνθετικά μυκητοκτόνα, κυρίως χαλκούχα σκευάσματα τα οποία μπορούν να συνδυαστούν συμπληρωματικά με σκευάσματα των οποίων οι δραστικές ουσίες ανήκουν στις ομάδες των στρομπιλουρινών, Παρεμποδιστών Βιοσύνθεσης Στερολών (Τριαζολικά) και γουανιδινών. Τα μυκητοκτόνα των ομάδων αυτών θεωρούνται ιδιαίτερα αποτελεσματικά στον περιορισμό της εξάπλωσης της ασθένειας του γλοιοσπορίου (Pennisi M. *et al.*, 1993, Moral J. *et al.*, 2018).

Σε ορισμένες περιπτώσεις οι επεμβάσεις με χαλκούχα σκευάσματα μπορεί να μην είναι αποτελεσματικές, και επιπλέον θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν αρνητικές επιπτώσεις λόγω της συσσώρευσης ιόντων  $Cu^{2+}$  στο έδαφος του ελαιώνα και στο νερό (Komàrek M. *et al.*, 2010).

## Σκοπός

Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των δραστικών ουσιών και των σκευασμάτων που συνιστώνται για την αντιμετώπιση του γλοιοσπορίου αλλά και άλλων που θα μπορούσαν να προταθούν στα ενδημικά στελέχη *Colletotrichum* spp. της Περιφέρειας Πελοποννήσου.

## Μεθοδολογία

### Δραστικές ουσίες και σκευάσματα

Δοκιμάστηκαν οι δραστικές ουσίες: azoxystrobin και pyraclostrobin (Biosynth Co., technical grade), difenoconazole και copper oxide (Sigma-Aldrich Co., technical grade) και τα εμπορικά σκευάσματα Insignia (pyraclostrobin, 20 % w:w) 20 WG (BASF HELLAS S.A.) και Pasta Caffaro (Copper oxychloride, 38,25 % w:v) SC (ISAGRO S.p.A.).

### Διαλύτες

Ως διαλύτες χρησιμοποιήθηκαν η ακετόνη (Honeywell, Riedel-de-Haën) για τα azoxystrobin, pyraclostrobin και difenoconazole και απεσταγμένο  $H_2O$  για τα copper oxide, Insignia και Pasta Caffaro. Στην περίπτωση την διάλυσης του copper oxide και για την αποφυγή δημιουργία συσσωματώματα των νανοσωματιδίων χρησιμοποιήθηκε συσκευή υπερήχων.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

### Στελέχη *Colletotrichum* spp.

Επελέγησαν 30 στελέχη *Colletotrichum* spp., των ειδών *C. acutatum* (20) και *C. nymphaeae* (10), που απομονώθηκαν από ελαιώνες των ποικιλιών Κορωνέικη (21), Καλαμών (1), Αθηνολιά (2), Μανάκι (2), Μεγαρίτικη (1) και Arbequina (3), των Π.Ε. Μεσσηνίας (23), Λακωνίας (4), Αργολίδας (3) και Κορινθίας (1) της Περιφέρειας Πελοποννήσου.

### Παρεμπόδιση της μυκηλιακής ανάπτυξης

Μολύσματα διαμέτρου 4 mm των στελεχών *Colletotrichum* spp. εμβολιάσθηκαν σε τριβλία Petri με θρεπτικό υλικό PDA και διαφορετικές συγκεντρώσεις των δραστικών ουσιών ή εμπορικών σκευασμάτων, επώασθηκαν για 5 ημέρες στους 25 °C και μετρήθηκαν οι διάμετροι των αποικιών. Η παρεμπόδιση υπολογίσθηκε ως η % διαφορά της διαμέτρου των αποικιών στις διαφορετικές συγκεντρώσεις σε σχέση με το μάρτυρα αφού αφαιρέθηκε η διάμετρος του αρχικού μολύσματος.

### ED<sub>50</sub>

Εκφράζει τη συγκέντρωση της δραστικής ουσίας ή του εμπορικού σκευάσματος που προκαλεί μείωση της ανάπτυξης του μύκητα κατά 50 % (Half maximal effective dose). Υπολογίσθηκε από τις καμπύλες παρεμπόδισης της ανάπτυξης μέσω της εξίσωσης της καμπύλης σε περιβάλλον Excel.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας  
και Οικονομικών

Ειδική Γραμματεία Διαχείρισης  
Προγραμμάτων ΕΠΠΑ & ΤΣ  
ΕΥΣ Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα»

ΕΠΑνεΚ 2014-2020  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



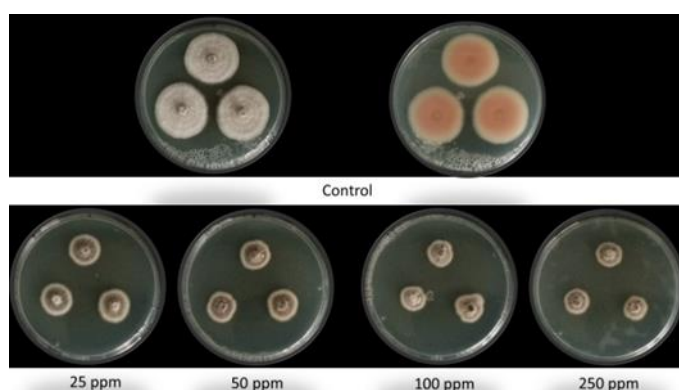
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## Αποτελέσματα

### Δραστική ουσία azoxystrobin

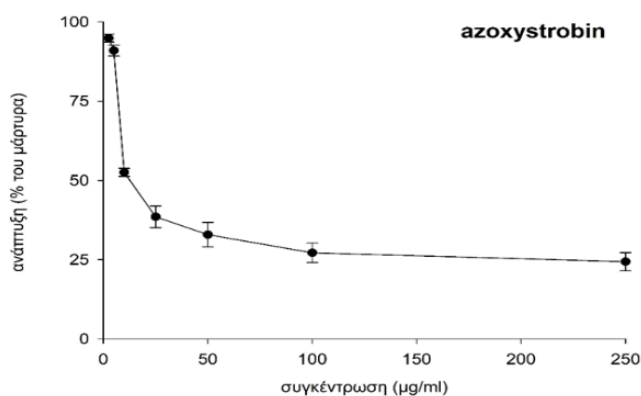
Η δραστική ουσία azoxystrobin ανήκει στην ομάδα των στρομπιλουρινών (Strobilurines), δρα σαν παρεμποδιστής του κυτοχρώματος b της αναπνευστικής αλυσίδας (cyt-b inhibitor) και επιδεικνύει διασυστηματική κίνηση.

Ενδεικτική απεικόνιση της παρεμπόδισης της μυκηλιακής ανάπτυξης ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων azoxystrobin δίνεται στην Εικόνα ΠΕ2.Π5.1.



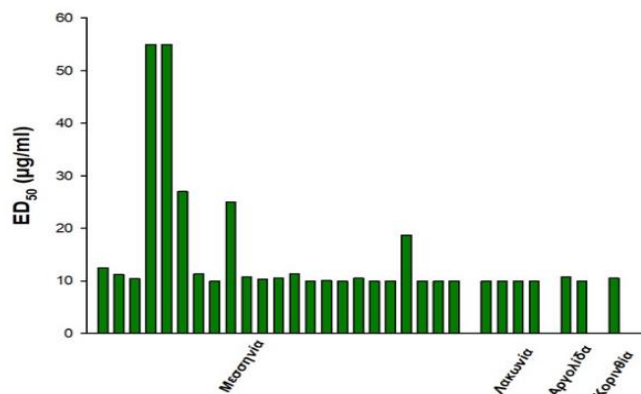
**Εικόνα ΠΕ2.Π5.1.**  
παρεμπόδιση της ανάπτυξης ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων azoxystrobin

Η παρεμπόδιση της μυκηλιακής ανάπτυξης 30 ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων azoxystrobin δίνεται στη Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.1.



**Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.1.**  
παρεμπόδιση της ανάπτυξης στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση του azoxystrobin.

Από την καμπύλη παρεμπόδισης υπολογίσθηκε η συγκέντρωση ED<sub>50</sub> του azoxystrobin για κάθε στέλεχος *Colletotrichum* spp. (Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.2.)



**Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.2.**

Συγκέντρωση ED<sub>50</sub> του azoxystrobin για τα στελέχη *Colletotrichum* spp.

Ο μέσος όρος (μ.ο.) των τιμών ED<sub>50</sub> για το azoxystrobin υπολογίσθηκε στα 12 ppm (εύρος τιμών από 10 έως 27 ppm) με εξαίρεση 2 στελέχη τα οποία εμφανίζουν σημαντική ανθεκτικότητα στη δραστική ουσία (ED<sub>50</sub> 55 ppm).

Τα στελέχη *C. acutatum* είναι ελάχιστα πιο ευαίσθητα (μ.ο. ED<sub>50</sub> 14 ppm) συγκριτικά με αυτά του *C. nymphaeae* (μ.ο. ED<sub>50</sub> 16 ppm).

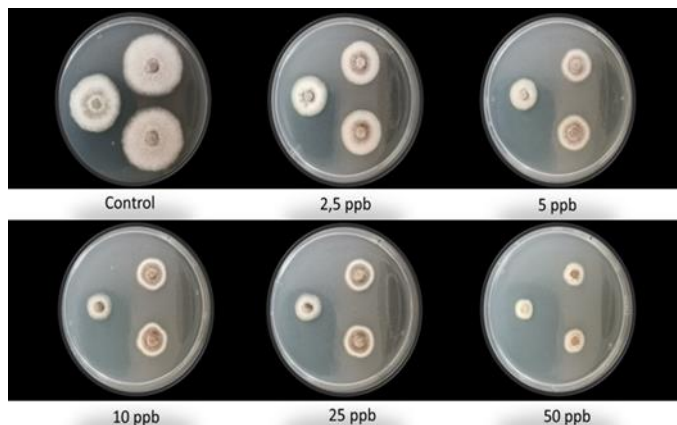
Τα στελέχη που απομονώθηκαν από την Κορωνέικη ποικιλία εμφανίζονται πιο ανθεκτικά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 16 ppm) συγκριτικά με αυτά από τις ποικιλίες Arbequina (μ.ο. ED<sub>50</sub> 15 ppm), Αθηνολιά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 10 ppm), Καλαμών (μ.ο. ED<sub>50</sub> 10 ppm), Μανάκι (μ.ο. ED<sub>50</sub> 10 ppm) και Μεγαρίτικη (μ.ο. ED<sub>50</sub> 11 ppm).

Παρόμοια τα στελέχη που απομονώθηκαν από τη Μεσσηνία, εμφανίζονται να είναι πιο ανθεκτικά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 17 ppm) σε σχέση με αυτά από τις άλλες Π.Ε. (Λακωνία μ.ο. ED<sub>50</sub> 10 ppm, Αργολίδα μ.ο. ED<sub>50</sub> 10 ppm και Κορινθία μ.ο. ED<sub>50</sub> 11 ppm).

### Δραστική ουσία pyraclostrobin

Η δραστική ουσία pyraclostrobin ανήκει στην ομάδα των στρομπιλουρινών (Strobilurines), δρα σαν παρεμποδιστής του κυτοχρώματος b της αναπνευστικής αλυσίδας (cyt-b inhibitor) και επιδεικνύει διασυστηματική κίνηση.

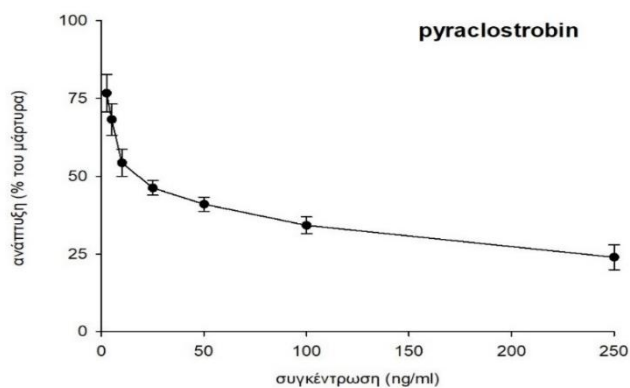
Ενδεικτική απεικόνιση της παρεμπόδισης της μυκηλιακής ανάπτυξης ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων pyraclostrobin δίνεται στην Εικόνα ΠΕ2.Π5.2.



**Εικόνα ΠΕ2.Π5.2.**

παρεμπόδιση της ανάπτυξης ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων pyraclostrobin

Η παρεμπόδιση της μυκηλιακής ανάπτυξης 30 ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων pyraclostrobin δίνεται στη Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.3.



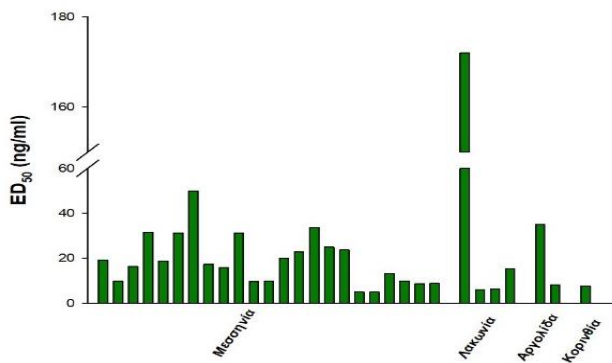
**Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.3.**

παρεμπόδιση της ανάπτυξης στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση του pyraclostrobin.

Από την καμπύλη παρεμπόδισης υπολογίσθηκε η συγκέντρωση ED<sub>50</sub> του pyraclostrobin για κάθε στέλεχος *Colletotrichum* spp. (Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.4.)

Ο μ.ο. των τιμών ED<sub>50</sub> για το pyraclostrobin υπολογίσθηκε στα 22 ppb (εύρος τιμών από 5 έως 35 ppb) με εξαίρεση 2 στελέχη τα οποία εμφανίζουν σημαντική ανθεκτικότητα στη δραστική ουσία (ED<sub>50</sub> από 50 έως 172 ppb).

Τα στελέχη *C. acutatum* είναι πιο ανθεκτικά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 29 ppb) συγκριτικά με αυτά του *C. nymphaeae* (μ.ο. ED<sub>50</sub> 10 ppb).



#### Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.4.

Συγκέντρωση ED<sub>50</sub> του azoxystrobin για τα στελέχη *Colletotrichum* spp.

Τα στελέχη που απομονώθηκαν από την ποικιλία Καλαμών εμφανίζονται πιο ανθεκτικά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 91 rrb) συγκριτικά με αυτά από τις ποικιλίες Arbequina (μ.ο. ED<sub>50</sub> 28 rrb), Κορωνέικη (μ.ο. ED<sub>50</sub> 17 rrb), Αθηνολιά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 20 rrb), Μανάκι (μ.ο. ED<sub>50</sub> 22 rrb) και Μεγαρίτικη (μ.ο. ED<sub>50</sub> 8 rrb).

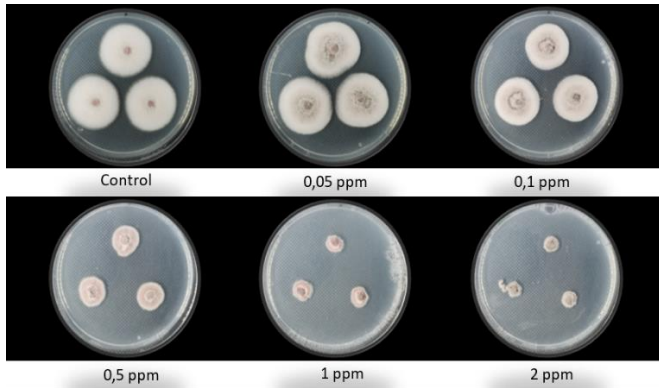
Παρόμοια τα στελέχη που απομονώθηκαν από τη Λακωνία, εμφανίζονται να είναι πιο ανθεκτικά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 50 rrb) σε σχέση με αυτά από τις άλλες Π.Ε. (Μεσσηνία μ.ο. ED<sub>50</sub> 19 rrb, Αργολίδα μ.ο. ED<sub>50</sub> 22 rrb και Κορινθία μ.ο. ED<sub>50</sub> 8 rrb).

#### Δραστική ουσία difenoconazole

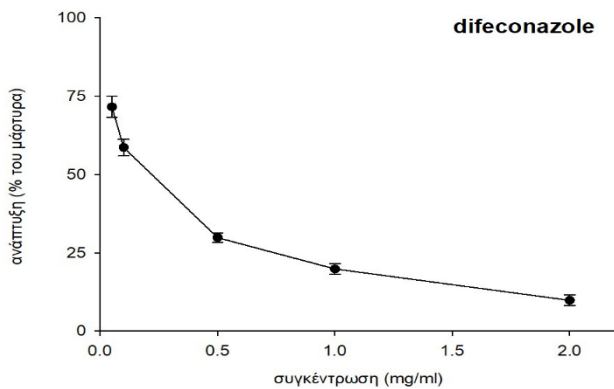
Η δραστική ουσία difenoconazole ανήκει στους Παρεμποδιστές Βιοσύνθεσης Στερολών (sterol Biosynthesis Inhibitors, SBI's) στην ομάδα των τριαζολικών (triazoles), παρεμποδίζει τη βιοσύνθεση της εργοστερόλης των κυτταρικών μεμβρανών των μυκήτων και επιδεικνύει διασυστηματική κίνηση.

Ενδεικτική απεικόνιση της παρεμπόδισης της μυκηλιακής ανάπτυξης ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων difenoconazole δίνεται στην Εικόνα ΠΕ2.Π5.3.

Η παρεμπόδιση της μυκηλιακής ανάπτυξης 30 ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων difenoconazole δίνεται στη Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.5.

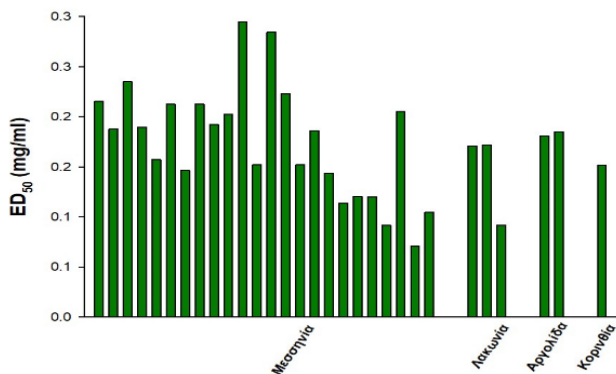


**Εικόνα ΠΕ2.Π5.3.**  
 παρεμπόδιση της ανάπτυξης  
 ενδημικών στελεχών  
*Colletotrichum* spp. υπό την  
 επίδραση διαφορετικών  
 συγκεντρώσεων difenoconazole



**Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.5.**  
 παρεμπόδιση της ανάπτυξης  
 στελεχών *Colletotrichum* spp.  
 υπό την επίδραση του  
 difenoconazole.

Από την καμπύλη παρεμπόδισης υπολογίσθηκε η συγκέντρωση ED<sub>50</sub> του difenoconazole για κάθε στέλεχος *Colletotrichum* spp. (Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.6.)



**Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.6.**  
 Συγκέντρωση ED<sub>50</sub> του  
 difenoconazole για τα  
 στελέχη *Colletotrichum* spp.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
 Ευρωπαϊκό Ταμείο  
 Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
 Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας  
 και Οικονομικών

Ειδικό Γραμματείο Διαχείρισης  
 Προγραμμάτων ΕΠΠΑ & ΤΣ  
 ΕΥΣ Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα»

ΕΠΑνεΚ 2014-2020  
 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
 ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
 ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
 ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Ο μ.ο. των τιμών ED<sub>50</sub> για το difenoconazole υπολογίσθηκε στα 0,17 ppm (εύρος τιμών από 0,07 έως 0,29 ppm) με εξαίρεση 2 στελέχη τα οποία εμφανίζουν σημαντική ανθεκτικότητα στη δραστική ουσία (ED<sub>50</sub> 0,28 και 0,29 ppm).

Τα στελέχη *C. acutatum* είναι αρκετά πιο ανθεκτικά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 0,21 ppm) συγκριτικά με αυτά του *C. nympphaeae* (μ.ο. ED<sub>50</sub> 0,12 ppm).

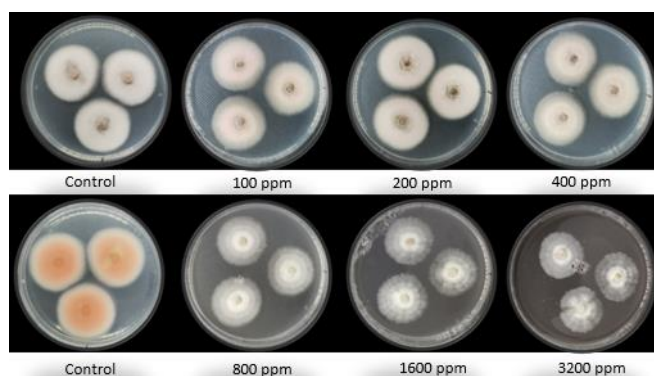
Τα στελέχη που απομονώθηκαν από τις ποικιλίες Arbequina (μ.ο. ED<sub>50</sub> 0,20 ppm) και Καλαμών (μ.ο. ED<sub>50</sub> 0,19 ppm), εμφανίζουν μεγαλύτερη ανθεκτικότητα συγκριτικά με αυτά από τις ποικιλίες Μεγαρίτικη (μ.ο. ED<sub>50</sub> 0,18 ppm), Κορωνέικη (μ.ο. ED<sub>50</sub> 0,17 ppm) και Αθηνολιά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 0,14 ppm).

Παρόμοια, τα στελέχη που απομονώθηκαν από τη Μεσσηνία, εμφανίζονται να είναι πιο λίγο ανθεκτικά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 0,17 ppm) σε σχέση με αυτά από τις άλλες Π.Ε. (Κορινθία μ.ο. ED<sub>50</sub> 0,15 ppm, Λακωνία μ.ο. ED<sub>50</sub> 0,14 ppm και Αργολίδα μ.ο. ED<sub>50</sub> 0,12 ppm).

### Δραστική ουσία copper oxide

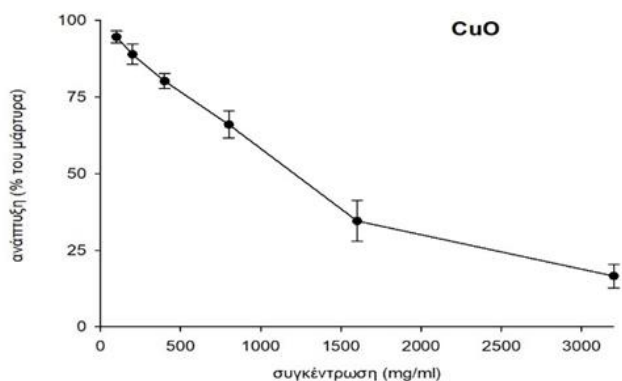
Η δραστική ουσία copper oxide ανήκει στα ανόργανα προστατευτικά μυκητοκτόνα και δρα σε πολλές θέσεις σε υποκυτταρικό επίπεδο προκαλώντας τη μετουσίωση πολλών πρωτεϊνών του πρωτοπλάσματος.

Ενδεικτική απεικόνιση της παρεμπόδισης της μυκηλιακής ανάπτυξης ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων copper oxide δίνεται στην Εικόνα ΠΕ2.Π5.4.



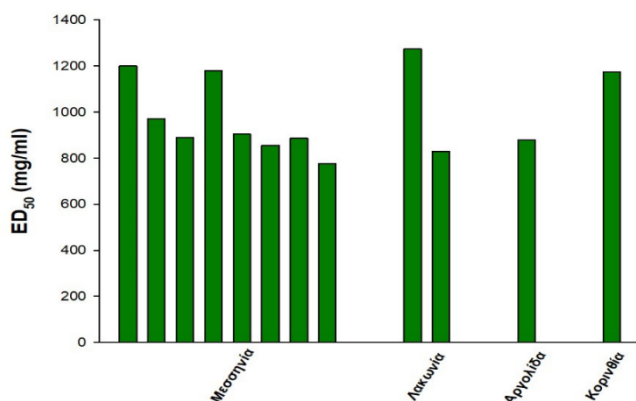
**Εικόνα ΠΕ2.Π5.4.**  
παρεμπόδιση της ανάπτυξης ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων copper oxide

Η παρεμπόδιση της μυκηλιακής ανάπτυξης 16 ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων copper oxide δίνεται στη Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.7.



**Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.7.**  
παρεμπόδιση της ανάπτυξης στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση του copper oxide.

Από την καμπύλη παρεμπόδισης υπολογίσθηκε η συγκέντρωση ED<sub>50</sub> του copper oxide για κάθε στέλεχος *Colletotrichum* spp. (Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.8.)



**Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.8.**  
Συγκέντρωση ED<sub>50</sub> του copper oxide για τα στελέχη *Colletotrichum* spp.

Η μέση τιμή ED<sub>50</sub> για την δραστική ουσία copper oxide υπολογίσθηκε στα 986 ppm (εύρος τιμών από 777 έως 1.274 ppm) χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ των στελεχών.

Τα στελέχη *C. acutatum* είναι πιο ανθεκτικά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 1.132 ppm) συγκριτικά αυτά του *C. nyctphaeae* (μ.ο. ED<sub>50</sub> 881 ppm).

Τα στελέχη που απομονώθηκαν από τις ποικιλίες Αθηνολιά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 1086 ppm) και Μεγαρίτικη (μ.ο. ED<sub>50</sub> 1.174 ppm) είναι πιο ανθεκτικά συγκριτικά με τα στελέχη που απομονώθηκαν από τις ποικιλίες Κορωνέικη (μ.ο. ED<sub>50</sub> 950 ppm) και Μανάκι (μ.ο. ED<sub>50</sub> 880 ppm).



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας  
και Οικονομικών

Ειδικό Γραμματείο Διαχείρισης  
Προγραμμάτων ΕΠΠΑ & ΤΣ  
ΕΥΔ Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα»

ΕΠΑνεΚ 2014-2020  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

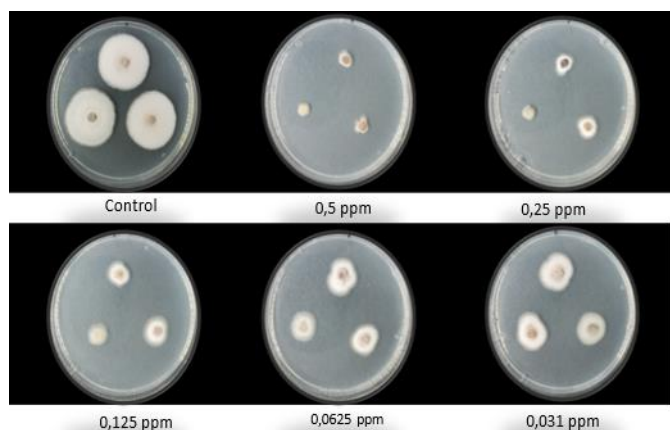


Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## Εμπορικό σκεύασμα Insignia

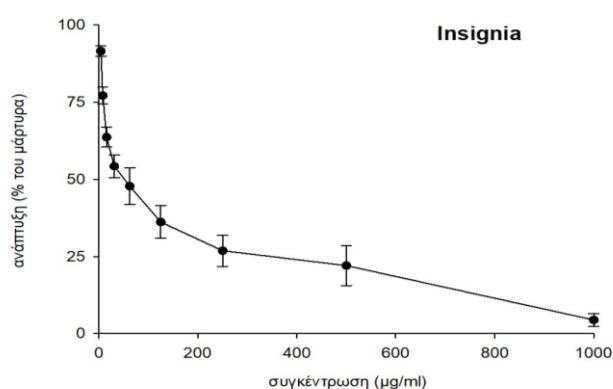
Το σκεύασμα Insignia της εταιρείας BASF HELLAS περιέχει δραστική ουσία pyraclostrobin σε συγκέντρωση 20 %.

Ενδεικτική απεικόνιση της παρεμπόδισης της μυκηλιακής ανάπτυξης ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων Insignia δίνεται στην Εικόνα ΠΕ2.Π5.5.



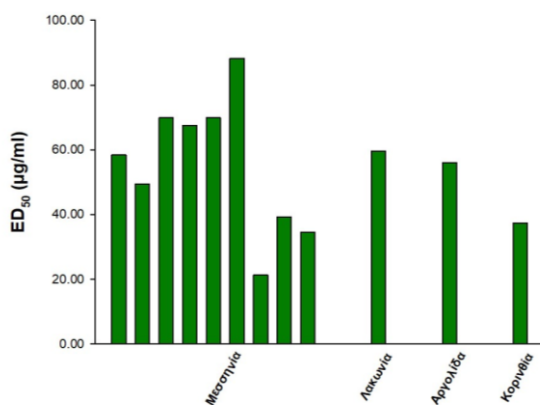
**Εικόνα ΠΕ2.Π5.5.**  
παρεμπόδιση της ανάπτυξης ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων Insignia

Η παρεμπόδιση της μυκηλιακής ανάπτυξης 16 ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων Insignia δίνεται στη Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.9.



**Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.9.**  
παρεμπόδιση της ανάπτυξης στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση του Insignia.

Από την καμπύλη παρεμπόδισης υπολογίσθηκε η συγκέντρωση ED<sub>50</sub> του Insignia για κάθε στέλεχος *Colletotrichum* spp. (Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.10.)



#### Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.10

Συγκέντρωση ED<sub>50</sub> του Insignia για τα στελέχη *Colletotrichum* spp.

Η μέση τιμή ED<sub>50</sub> για το εμπορικό σκεύασμα Insignia υπολογίσθηκε στα 54 ppb (εύρος τιμών από 21 έως 88 ppb) με ένα στέλεχος να εμφανίζει σημαντική ανθεκτικότητα στη δραστική ουσία (ED<sub>50</sub> 88 ppb).

Τα στελέχη *C. acutatum* είναι πιο ανθεκτικά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 65 ppb) συγκριτικά αυτά του *C. nympheae* (μ.ο. ED<sub>50</sub> 38 ppb).

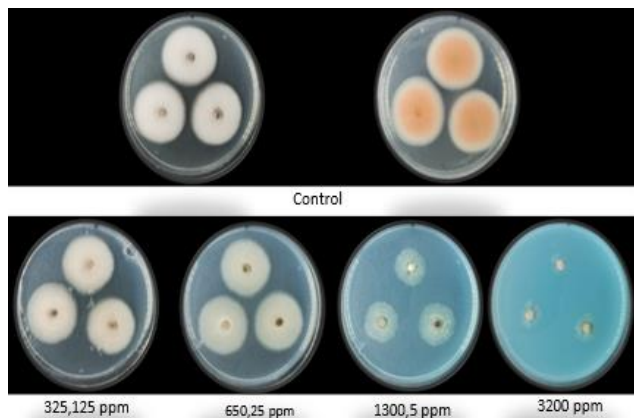
Ένα στέλεχος που προέρχεται από την ποικιλία Κορωνέικη και την περιοχή της Μεσσηνίας, παρουσιάζει την μικρότερη ανθεκτικότητα (ED<sub>50</sub> 21 ppb) συγκριτικά με τα στελέχη που απομονώθηκαν από τις ποικιλίες Καλαμών -Λακωνία (ED<sub>50</sub> 59 ppb), Μανάκι-Αργολίδα (ED<sub>50</sub> 55 ppb) και Μεγαρίτικη -Κορινθία (ED<sub>50</sub> 37 ppb).

#### Εμπορικό σκεύασμα Pasta Caffaro

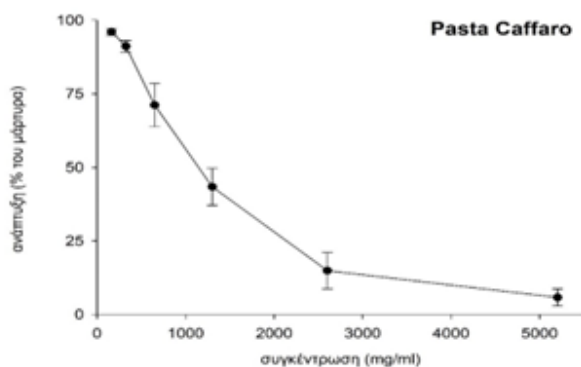
Το σκεύασμα Pasta Caffaro της εταιρείας ISAGRO περιέχει δραστική ουσία copper ochloride σε συγκέντρωση 38,25 %.

Ενδεικτική απεικόνιση της παρεμπόδισης της μυκηλιακής ανάπτυξης ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων Pasta Caffaro δίνεται στην Εικόνα ΠΕ2.Π5.6.

Η παρεμπόδιση της μυκηλιακής ανάπτυξης 16 ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων Pasta Caffaro δίνεται στη Διάγραμμα ΠΕ2.Π5.11.

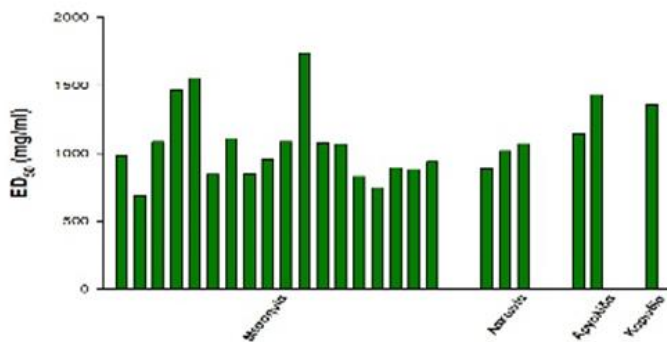


**Εικόνα PE2.Π5.6.** παρεμπόδιση της ανάπτυξης ενδημικών στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων Pasta Caffaro



**Διάγραμμα PE2.Π5.11.** Παρεμπόδιση της ανάπτυξης στελεχών *Colletotrichum* spp. υπό την επίδραση του Pasta Caffaro.

Από την καμπύλη παρεμπόδισης υπολογίσθηκε η συγκέντρωση ED<sub>50</sub> του Pasta Caffaro για κάθε στέλεχος *Colletotrichum* spp. (Διάγραμμα PE2.Π5.12.)



**Διάγραμμα PE2.Π5.12** Συγκέντρωση ED<sub>50</sub> του Pasta Caffaro για τα στελέχη *Colletotrichum* spp.

Η μέση τιμή ED<sub>50</sub> για το εμπορικό σκεύασμα Pasta Caffaro υπολογίσθηκε στα 1.271 ppm (εύρος τιμών από 687 έως 1.737 ppm) με ένα στέλεχος να εμφανίζει σημαντική ανθεκτικότητα στη δραστική ουσία (ED<sub>50</sub> 1.737 ppm).

Τα στελέχη *C. acutatum* είναι πιο ανθεκτικά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 1.138 ppm) συγκριτικά αυτά του *C. nympheae* (μ.ο. ED<sub>50</sub> 937 ppm).

Στελέχη που απομονώθηκαν από τις ποικιλίες Μεγαρίτικη και Μανάκι έδειξαν αυξημένη ανθεκτικότητα (μ.ο. ED<sub>50</sub> 1.359 και 1.289 ppm, αντίστοιχα) συγκριτικά με τα στελέχη από τις ποικιλίες Arbequina (μ.ο. ED<sub>50</sub> 919 ppm), Αθηνολιά (μ.ο. ED<sub>50</sub> 1.176 ppm), Καλαμών (μ.ο. ED<sub>50</sub> 1.018 ppm) και Κορωνέικη (μ.ο. ED<sub>50</sub> 1.043 ppm)

Τα στελέχη που απομονώθηκαν από τις Π.Ε. Μεσσηνίας και Λακωνίας εμφανίζουν μέσες τιμές ED<sub>50</sub> 1.044 και 992 ppm αντίστοιχα, ενώ 2 στελέχη που προέρχονται από την Αργολίδα έδειξαν μ.ο. ED<sub>50</sub> 1.289 ppm.

## Συνολικά

Οι τιμές ED<sub>50</sub> των δραστικών ουσιών και σκευασμάτων στα ενδημικά στελέχη *Colletotrichum* spp. δίνονται στους Πίνακες ΠΕ2.Π5.1 έως ΠΕ2.Π5.5

**Πίνακας ΠΕ2.Π5.1.** Μέσος όρος και εύρος τιμών ED<sub>50</sub> των δραστικών ουσιών και σκευασμάτων στα ενδημικά στελέχη *Colletotrichum* spp.

<b>δραστική ουσία σκεύασμα</b>	<b>μέσος όρος ED<sub>50</sub> (ppm)</b>	<b>εύρος τιμών ED<sub>50</sub> (ppm)</b>
azoxystrobin	12	10 - 27
difenoconazole	0,17	0,07 - 0,29
copper oxide	986	777 - 1.274
Pasta Caffaro	1.271	687 - 1.737
	<b>μέσος όρος ED<sub>50</sub> (ppb)</b>	<b>εύρος τιμών ED<sub>50</sub> (ppb)</b>
pyraclostrobin	22	5 - 35
Insignia	54	21 - 88

**Πίνακας ΠΕ2.Π5.2.** Μέσος όρος τιμών ED<sub>50</sub> των δραστικών ουσιών και σκευασμάτων στα ενδημικά στελέχη *Colletotrichum* spp.

δραστική ουσία σκεύασμα	μέσος όρος ED <sub>50</sub> (ppm)	
	<i>C. acutatum</i>	<i>C. nymphaeae</i>
azoxystrobin	14	16
difenoconazole	0,21	0,12
copper oxide	1.132	881
Pasta Caffaro	1.138	937

δραστική ουσία σκεύασμα	μέσος όρος ED <sub>50</sub> (ppb)	
	<i>C. acutatum</i>	<i>C. nymphaeae</i>
pyraclostrobin	29	10
Insignia	65	38

**Πίνακας ΠΕ2.Π5.3.** Μέσος όρος τιμών ED<sub>50</sub> των δραστικών ουσιών και σκευασμάτων βάσει της ποικιλίας ελιάς από την οποία απομονώθηκαν τα ενδημικά στελέχη *Colletotrichum* spp.

δραστική ουσία σκεύασμα	μέσος όρος ED <sub>50</sub> (ppm)					
	Κορωνέικη	Καλαμών	Αθηνολιά	Μανάκι	Μεγαρίτικη	Arbequina
azoxystrobin	16	10	10	10	11	15
difenoconazole	0,17	0,19	0,14		0,18	0,20
copper oxide	950		1.086	880	1.174	
Pasta Caffaro	1.043	1.018	1.176	1.289	1.359	919

δραστική ουσία σκεύασμα	μέσος όρος ED <sub>50</sub> (ppb)					
	Κορωνέικη	Καλαμών	Αθηνολιά	Μανάκι	Μεγαρίτικη	Arbequina
pyraclostrobin	17	91	20	22	8	28
Insignia	21	59		55	37	





## Συμπεράσματα

Το pyraclostrobin είναι περίπου 500 φορές πιο αποτελεσματικό από το azoxystrobin.

Το pyraclostrobin με τη μορφή του εμπορικού σκευάσματος Insignia είναι περίπου 2,5 φορές λιγότερο αποτελεσματικό από την καθαρή μορφή της δραστικής ουσίας.

Το copper oxide είναι αποτελεσματικό σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις.

Το copper oxychloride με τη μορφή του εμπορικού σκευάσματος Pasta Caffaro είναι αποτελεσματικό σε υψηλές συγκεντρώσεις, παρόμοιες με αυτές του copper oxide.

Η πιο αποτελεσματική δραστική ουσία είναι το difenoconazole.

Τα ενδημικά στελέχη *Colletotrichum* spp. επιδεικνύουν, εκτός ελαχίστων περιπτώσεων, παρόμοια ευαισθησία, κατά συνέπεια ο κίνδυνος εμφάνισης ανθεκτικών στελεχών φαίνεται να είναι μικρός για όλες τις δραστικές ουσίες που δοκιμάστηκαν.

Τα ενδημικά στελέχη και των δύο είδη του *Colletotrichum* spp. (*C. acutatum* και *C. nymphaeae*), επιδεικνύουν παρόμοια ευαισθησία τόσο στην περίπτωση του azoxystrobin όσο και στην περίπτωση του difenoconazole.

Στα χαλκούχα μυκητοκτόνα (δραστική ουσία copper oxide και σκεύασμα Pasta Caffaro) τα ενδημικά στελέχη του *C. acutatum* εμφανίζονται ελαφρώς πιο ανθεκτικό από αυτά του *C. nymphaeae*.

Τα ενδημικά στελέχη *C. acutatum* εμφανίζουν 2 - 2,5 φορές υψηλότερη ανθεκτικότητα από αυτά του *C. nymphaeae*.

Τα ενδημικά στελέχη *Colletotrichum* spp. που απομονώθηκαν από ελαιώνες διαφορετικών ποικιλιών έδειξαν παρόμοια επίπεδα ευαισθησία τόσο στις δραστικές ουσίες azoxystrobin και difenoconazole όσο και στο σκεύασμα Pasta Caffaro.

Τα ενδημικά στελέχη *Colletotrichum* spp. που απομονώθηκαν από ελαιώνες της ποικιλίας Καλαμών έδειξαν μικρότερη ευαισθησία σε σχέση με αυτά από άλλες ποικιλίες στη δραστική ουσία pyraclostrobin και στο σκεύασμα Insignia.

Τα ενδημικά στελέχη *Colletotrichum* spp. που απομονώθηκαν από ελαιώνες της ποικιλίας Μεγαρίτικη έδειξαν αυξημένη ευαισθησία σε σχέση με αυτά από άλλες ποικιλίες στη δραστική ουσία pyraclostrobin, όχι όμως και στο σκεύασμα Insignia.

Τα ενδημικά στελέχη *Colletotrichum* spp. που απομονώθηκαν από ελαιώνες διαφορετικών Π.Ε. της Περιφέρειας Πελοποννήσου έδειξαν παρόμοια συμπεριφορά σε όλες τις δραστικές ουσίες και τα σκευάσματα που δοκιμάστηκαν.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας  
και Οικονομικών

Ειδικό Γραμματείο Διαχείρισης  
Προγραμμάτων ΕΠΠΑ & ΤΣ  
ΕΥΣ Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα»

ΕΠΑνεΚ 2014-2020  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## Βιβλιογραφία

Cacciola, S.O., Faedda, R., Sinatra, F. et al., 2012. Olive anthracnose. Journal of Plant Pathology 94, 29-44.

Komàrek M., Cadkova e., Chrastny V., Bordas F., Bollinger J.C., 2010. Contamination of vineyard soils with fungicides: a review of environmental and toxicological aspects. Environ. Int. 36, 138-151.

Moral, J., Agustí-Brisach, C., Agalliu, G., de Oliveira, R., Pérez-Rodríguez, M., Roca, L. F., Romero J., Traperó, A., 2018. Preliminary selection and evaluation of fungicides and natural compounds to control olive anthracnose caused by *Colletotrichum* species. Crop Protection, 114, 167–176

Pennisi M., Agosteo G.E., Grasco S., 1993. Chemical control of olive rot caused by *Glomerella cingulata*. EPPO Bull. 23, 467-472.

Talhinhas, P., Loureiro, A., & Oliveira, H., 2018. Olive anthracnose: a yield- and oil quality-degrading disease caused by several species of *Colletotrichum* that differ in virulence, host preference and geographical distribution. Molecular Plant Pathology, 19(8), 1797–1807.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας  
και Οικονομικών

Ειδική Γραμματεία Διαχείρισης  
Προγραμμάτων ΕΠΠΑ & ΤΣ  
ΕΥΣ Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα»

ΕΠΑνεΚ 2014-2020  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης