



ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Πρόγραμμα και Περιλήψεις Εργασιών

5-8 Οκτωβρίου 2010
AQUIS CORFU HOLIDAY PALACE
ΚΕΡΚΥΡΑ

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

- Πρόεδρος:** Δρ. Επαμεινώνδας Παπλωματάς
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Αντιπρόεδρος:** Δρ. Ελισάβετ Χατζηβασιλείου
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Γεν. Γραμματέας:** Δρ. Σωτήριος Τζάμος
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Ταμίας:** Δρ. Αιμιλία Μαρκέλλου
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο
- Μέλη:** κος Αντώνης Καντάς
Ινστιτούτο Ελαίας Κέρκυρας
- κος Θωμάς Παπαγιώτας
Δ/ση ΕΛΓΑ Ιωαννίνων
- κος Σταμάτης Πρας
Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης Κέρκυρας
- κος Ασημάκης Παναγόπουλος
Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης Κέρκυρας

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρεία από ιδρύσεως της το 1976 διοργανώνει κάθε δύο χρόνια το Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο με κύριο στόχο την προαγωγή της Επιστήμης της Φυτοπαθολογίας στην Ελλάδα και τη διάδοση των νέων δεδομένων της φυτοπαθολογικής επιστημονικής έρευνας σε όλους τους ενδιαφερόμενους αποδέκτες. Το 15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο θα πραγματοποιηθεί για πρώτη φορά στην Κέρκυρα, μια περιοχή με μεγάλο γεωργικό αλλά και πολιτισμικό ενδιαφέρον.

Όπως και στα προηγούμενα συνέδρια, αναμένεται συμμετοχή καταξιωμένων μελών της ελληνικής και διεθνούς επιστημονικής κοινότητας, φυτοπαθολόγων, επιστημόνων φυτοπροστασίας και εφαρμογών, φοιτητών αλλά και αγροτών. Στο 15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο θα παρουσιαστούν 107 πρωτότυπες επιστημονικές εργασίες, 53 προφορικές και 54 εικονογραφημένες (posters), και θα γίνουν 5 εισηγήσεις σε θέματα αλληλεπίδρασης παθογόνου-ξενιστή, χημικής καταπολέμησης και εντομομεταδιδόμενων ιών των φυτών και 1 συζήτηση Στρογγυλής Τράπεζας σχετικά με χρηματοδοτούμενα ευρωπαϊκά προγράμματα εφαρμοσμένης φυτοπροστασίας. Κατά τις εργασίες του συνεδρίου, θα παρουσιασθούν νέες και αναδυόμενες ασθένειες, σύγχρονες στρατηγικές αντιμετώπισης των ασθενειών, κλασσικές και μοριακές μέθοδοι διάγνωσης των παθογόνων και νέα δεδομένα της παθογένεσης και άμυνας του φυτού σε μοριακό επίπεδο.

Στο παρόν τεύχος περιέχονται το πρόγραμμα και οι περιλήψεις των εργασιών του 15^{ου} Πανελληνίου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου. Η Οργανωτική Επιτροπή ευχαριστεί όλους τους συνέδρους που με τη συμμετοχή τους τιμούν το επιστημονικό έργο της ΕΦΕ και κρίνοντας από την ποιότητα των εργασιών που πρόκειται να παρουσιασθούν, θεωρεί εκ προοιμίου δεδομένη την επιτυχία του 15^{ου} Πανελληνίου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου.

Τέλος, η Οργανωτική Επιτροπή εκφράζει ιδιαίτερες ευχαριστίες στους παρακάτω χορηγούς που υπό τις παρούσες δυσμενείς συνθήκες συνέβαλλαν με την οικονομική τους ενίσχυση σημαντικά στη πραγματοποίηση του Συνεδρίου:

Την κύρια χορηγό εταιρεία BASF AGRO HELLAS A.B.E.E., την εταιρεία DuPont Agro Ελλάς A.B.E.E., το Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, τις εταιρείες SYNGENTA HELLAS A.B.E.E., ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ A.B.E.E., K+N ΕΥΘΥΜΙΑΔΗΣ A.B.E.E. και τον χορηγό επικοινωνίας ΑγροΤύπος Α.Ε.

Η ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Επιμέλεια Έκδοσης:

Δρ. Σωτήριος Τζάμος

Έκδοση:

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

<http://efe.aua.gr>

Τ.Θ. 51016

145 10 Κηφισιά, Αττική

ΠΑΡΑΓΩΓΗ: ΑγροΤύπος ΑΕ, Ευβοίας 5, 151 25 Μαρούσι

Τηλ. 210 61.42.500 & 80.64.002, Fax 210 61.25.141,

<http://www.agrotypos.gr>

Πρόγραμμα Συνεδρίου

Π Ρ Ο Γ Ρ Α Μ Μ Α

ΔΕΥΤΕΡΑ 4 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2010

18.30 - 20.30 **Υποδοχή Συνέδρων - Εγγραφή**
(Aquis Corfu Holiday Palace, Κέρκυρα)

ΤΡΙΤΗ 5 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2010

08.30 **Προσέλευση Συνέδρων - Εγγραφή**
09.30 **Χαιρετισμοί - Εισαγωγικές Ομιλίες - Έναρξη Εργασιών Συνεδρίου**
10.15 **Εισήγηση Προέδρου Ελληνικής Φυτοπαθολογικής Εταιρείας**
Ε.Κ. Τζάμος. Φυτοπαθολογία και Φυτιατρική: Εκσυγχρονισμός της Πανεπιστημιακής Εκπαίδευσης ως απαίτηση θεωρητικών αλλά και των εφαρμοσμένων προκλήσεων στην Ελληνική και Παγκόσμια Γεωργία (σελ. 23)

10.45 – 11.15 **Διάλειμμα**

Πρώτη Συνεδρία
Νέες Ασθένειες – Αναδυόμενες Απειλές
Προεδρία:
Καθηγητής Ν. Ιωάννου και Δρ. Π. Τσόπελας

Ανακοινώσεις

11.15 **Τσόπελας Π., Ε.Ι. Παπλωματάς, Σ.Ε. Τζάμος, Ν. Σουλιώτη και Κ. Ελένα.** Πρώτη καταγραφή του παθογόνου καραντίνας *Phytophthora ramorum* στην Ελλάδα (σελ. 31)
11.30 **Τσόπελας Π. και Ν. Σουλιώτη.** Εισβολή του μύκητα *Ceratocystis platani* στην Ήπειρο: Μια επαπειλούμενη οικολογική καταστροφή στα φυσικά οικοσυστήματα πλατάνου (σελ. 33)
11.45 **Ρούμπος Ι.Χ.** Νεκρώσεις βλαστών μηλιάς που οφείλονται στο μύκητα *Botryosphaeria* spp. στη μηλοπαραγωγική περιοχή του Πηλίου (σελ. 35)
12.00 **Ρούμπου Α., Ι. Αδαμόπουλος, Β. Schneider και Μ. Kube.** Παραλλακτικότητα στους πληθυσμούς φυτοπλάσμάτων που προκαλούν μικροκαρπία των μήλων στο Πήλιο (σελ. 36)
12.15 **Αντωνίου Π.Π., Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης, Σ.Ε. Τζάμος, Ε.Ι. Παπλωματάς και Ε.Κ. Τζάμος.** Αίτια έξαρσης και επιπτώσεις της βερτισιλλίωσης σε εντατικούς ελαιώνες και σε προωθούμενες εναλλακτικές καλλιέργειες στη χώρα μας (σελ. 37)

Δεύτερη Συνεδρία
Αλληλεπίδραση Παθογόνου – Ξενιστή Ι
Προεδρία:
Αν. Καθηγητής Ε.Ι. Παπλωματάς και Λέκτορας Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

Εισήγηση

- 12.30 **Παπλωματάς Ε.Ι.** Μοριακή βάση της αλληλεπίδρασης των παθογόνων των αδρομυκώσεων με το φυτό-ξενιστή (σελ. 41)

Ανακοινώσεις

- 13.00 **Τζίμα Α., Ε.Ι. Παπλωματάς, Ρ. Rauyaree, και S. Kang.** Απενεργοποίηση του γονιδίου της πρωτεϊνικής κινάσης μη καταβολισμού της σακχαρόζης (*SNF1*) στον μύκητα *Verticillium dahliae* επιδρά στην παθογένεια και την έκφραση ενζύμων που αποδομούν το κυτταρικό τοίχωμα του φυτού (σελ. 43)
- 13.15 **Τσολακίδου Μ.Α., Ι.Σ. Παντελίδης, Σ.Ε. Τζάμος, Ε.Ι. Παπλωματάς, και K.F. Dobinson.** Διερεύνηση του ρόλου του γονιδίου *l-aminocyclopropane-l-carboxylic acid synthase (ACS)* στην παθογένεια του μύκητα *Verticillium dahliae* (σελ. 44)
- 13.30 **Κουντούρη Σ.Α., J.D.G. Jones και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης.** Ο γενετικός και μοριακός ρόλος των πρωτεϊνικών παραγόντων πρόκλησης απόπτωσης AIF (Apoptosis Inducing Factor) στην ενεργοποίηση του εγγενούς ανοσοποιητικού συστήματος του φυτού *Arabidopsis thaliana* (σελ. 45)

13.45 – 15.30 Διακοπή – Γεύμα

14.45 Παρουσίαση πρώτης σειράς εικονογραφημένων κειμένων

Τρίτη Συνεδρία
Αλληλεπίδραση Παθογόνου – Ξενιστή II
Προεδρία:
Επικ. Καθηγήτρια Ε. Τσαγρή και Δρ. Ι. Λιβιεράτος

Εισήγηση

- 15.30 **Στεργιόπουλος Ι., B. Ökmen, H.A. van den Burg, H.G. Beenen, G.H.J. Kema, και P.J.G.M. De Wit.** Ανάλυση των τελεστών του παθογόνου μύκητα της τομάτας *Cladosporium fulvum* και των ομολόγων αυτών σε μύκητες της κλάσης των Dothiideomycetes (σελ. 49)

Ανακοινώσεις

- 16.00 **Sägesser R., Vourvouhaki E., Tabler M. και Τσαγρή Ε.** Ανεύρεση πρωτεϊνών του ξενιστή-φυτού που αλληλεπιδρούν με την βασική υπομονάδα

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

της ρεπλικάσης (core replicase protein, Nib) του ιού της ευλογιάς της δαμασκηνιάς (plum pox virus, PPV) (σελ. 50)

- 16.15 **Μαθιουδάκης Μ., R. Veiga, M. Ghita, Δ. Τσίκου, V. Medina, T. Canto, Α. Μακρής και Ι. Λιβιεράτος.** Μοριακές δοκιμές για την ανίχνευση αλληλεπιδράσεων των πρωτεϊνών του ιού του μωσαϊκού του Pepino (*Pepino mosaic virus*, PepMV) και του ξενιστή (τομάτα) (σελ. 51)
- 16.30 **Μπούτλα Α., Ν. Βασιλάκος, Κ. Καλαντίδης και Χ. Βαρβέρη.** Ο ρόλος της RNA σίγησης στην έκβαση της αλληλεπίδρασης παθογόνου - φυτού ξενιστή (σελ. 52)
- 16.45 **Μαρκάκης Ε.Α., Σ.Ε. Τζάμος, Π.Π. Αντωνίου, Π.Α. Ρούσσος, Ε.Ι. Παπλωματάς και Ε.Κ. Τζάμος.** Μεταβολές στα επίπεδα των φαινολικών ενώσεων ευπαθών και ανθεκτικών ποικιλιών ελιάς κατά τη μόλυνσή τους από την αποφυλλωτική και μη αποφυλλωτική φυλή του μύκητα *Verticillium dahliae* (σελ. 53)

17.00 – 17.30 Διάλειμμα

Τέταρτη Συνεδρία

Διάγνωση, μοριακή ανίχνευση και χαρακτηρισμός παθογόνων των φυτών Ι
Προεδρία:

Επικ. Καθηγήτρια Π.Π. Αντωνίου και Δρ. Ν. Σκανδάλης

Ανακοινώσεις

- 17.30 **Σκανδάλης Ν., Π.Φ. Σαρρής, Μ. Ιωάννου, Δ. Καφετζόπουλος και Ν.Ι. Πανόπουλος.** Ανάπτυξη νέων διαγνωστικών εργαλείων για gram-φυτοπαθογόνα βακτήρια βασισμένη στην *in silico* ανάλυση εκκριτικών συστημάτων (σελ. 57)
- 17.45 **Καρρή Ι.Β., Π.Φ. Σαρρής και Δ.Ε. Γκούμας.** Μοριακή ταυτοποίηση απομονώσεων του *Pseudomonas syringae* pv. *alisalensis* από φυτά ρόκας στην Ελλάδα (σελ. 58)
- 18.00 **Παπαϊωάννου Ι.Α., Μ. Abdelhalim, Α.Γ. Ντούλης, Ε.Κ. Λιγοξυγκάκης, Δ.Ι. Βακαλουνάκης και Μ.Α. Τύπας.** Ανάπτυξη νέων μοριακών εργαλείων για τη γενετική ανάλυση πληθυσμών του φυτοπαθογόνου μύκητα *Verticillium dahliae* (σελ. 59)
- 18.15 **Παπαβασιλείου Α., Γ.Α. Μπάρδας και Γ.Σ. Καραογλανίδης.** Συχνότητα και χαρακτηρισμός των συζευκτικών τύπων MAT1-1 και MAT1-2 στον μύκητα *Cercospora beticola* A. (σελ. 60)
- 18.30 **Κωνσταντίνου Σ., Γ. Μπάρδας, Ε. Δούκας, Ι. Μηνάς και Γ.Σ. Καραογλανίδης.** Μετασυλλεκτικές σήψεις μήλων: συχνότητα εμφάνισης παθογόνων αιτίων, ευπάθεια ποικιλιών και παραγωγή πατουλίνης (σελ. 61)
- 19.00 **Αρχαιρεσίες Ελληνικής Φυτοπαθολογικής Εταιρείας**

ΤΕΤΑΡΤΗ 6 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2010

Πέμπτη Συνεδρία
Χημική καταπολέμηση Ι
Προεδρία:
Καθηγητής Α. Παππάς και Επικ. Καθηγητής Α. Μαρκόγλου

Εισήγηση κύριου χορηγού (BASF Ελλάς)

- 08.30 Merk M., K.N. Μπόζογλου, και R. Gold. INITIUM®: Ένα νέο καινοτόμο μυκητοκτόνο, νέας χημικής ομάδας, για την καταπολέμηση του περονοσπόρου (σελ. 65)

Ανακοινώσεις

- 09.00 Σαμουήλ Σ., Θ. Βελούκας και Γ. Καραογλανίδης. Συχνότητα παρουσίας μεταθετών στοιχείων σε πληθυσμούς του μύκητα *Botrytis cinerea* και προφίλ ευαισθησίας σε μυκητοκτόνα (σελ. 66)
- 09.15 Σαμουήλ Σ., Θ. Βελούκας, Α.Χ. Παπαγιάννης, και Γ.Σ. Καραογλανίδης. Συχνότητα της G143A μεταλλαγής και του cytb εσονίου τύπου I σε πληθυσμούς του μύκητα *Botrytis cinerea* στην Ελλάδα (σελ. 68)
- 09.30 Μαλανδράκης Α.Α., Α.Ν. Μαρκόγλου και Β.Ν. Ζιώγας. Φυτοπαθολογικός και μοριακός χαρακτηρισμός στελεχών του μύκητα *Botrytis cinerea* ανθεκτικών σε μυκητοκτόνα και των ομάδων των βενζαμιδίων, των βενζιμιδαζολικών και των φαινυλοκαρβαμιδικών (σελ. 70)
- 09.45 Χατζηδημόπουλος Μ., Φ. Μπαλωτή, Ν.Γ. Τσιρόπουλος και Α.Χ. Παππάς. Αντιμετώπιση του βοτρυτή σε υδροπονική καλλιέργεια μαρουλιού με chlorothalonil και υπολείμματα μυκητοκτόνου κατά την συγκομιδή (σελ. 72)
- 10.00 Κανέτης Α., H. Förster και J.E. Adaskaveg. Υπολογισμός της συχνότητας ανθεκτικών στελεχών του μύκητα *Penicillium digitatum* στα μυκητοκτόνα fludioxonil και pyrimethanil με τη χρήση μιας νέας μεθόδου αερο-δειγματοληψίας (σελ. 73)

10.15 – 10.45 Διάλειμμα

Έκτη Συνεδρία
Χημική καταπολέμηση II
Προεδρία:
Καθηγητής Β. Ζιώγας και Επικ. Καθηγητής Γ. Καραογλανίδης

Ανακοινώσεις

- 10.45 Stammli G, K.N. Μπόζογλου και Alice Glättli. Άναστολεις της Αφυδρογονάσης του Ηλεκτρικού Οξέος: τρόπος δράσης, τρόπος ανάπτυξης και διαχείρισης ανθεκτικότητας (σελ. 77)

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

- 11.00 **Μπάρδας Γ.Α., Σ. Μέγα, Σ. Κωνσταντίνου, Ι. Καλαμπόκης, Ε.Γ. Δούκας, Γ.Σ. Καραογλανίδης και Α.Ν. Μαρκόγλου.** Χαρακτηρισμός παραμέτρων φυτοπαθογόνου προσαρμοστικότητας και μυκοτοξικογόνου ικανότητας στελεχών του μύκητα *Penicillium expansum* ανθεκτικών στα ανιλινοπυριμιδινικά, τριαζολικά, φαινυλοπυρρολικά και δικαρβοξυμιδικά μυκητοκτόνα (σελ. 78)
- 11.15 **Μέγα Σ., Σ. Κωνσταντίνου, Ι. Καλαμπόκης, Ε.Γ. Δούκας, Α.Α. Μαλανδράκης, Γ.Α. Μπάρδας, Γ.Σ. Καραογλανίδης και Α.Ν. Μαρκόγλου.** Μοριακός χαρακτηρισμός της ανθεκτικότητας στα βενζιμιδαζολικά μυκητοκτόνα και μελέτη της φυτοπαθογόνου προσαρμοστικότητας και μυκοτοξικογόνου ικανότητας στελεχών του μύκητα *Penicillium expansum* (σελ. 80)
- 11.30 **Τσιτσιγιάννης Δ.Ι., Σ. Παλαβούζης, Ε.Ι. Παπλωματάς, Σ.Ε. Τζάμος, Π.Π. Αντωνίου, Μ. Δημακοπούλου, Γ. Ζακυνθινός, Θ. Βαρζάκας, Γ. Καρνάβας, T.J. Michailides και Ε.Κ. Τζάμος.** Χημική αντιμετώπιση του καμαροσπορίου της φιστικιάς (σελ. 82)

Έβδομη Συνεδρία
Χημική καταπολέμηση ΙΙΙ
Προεδρία:
Καθηγήτρια Μ. Χρυσάγη και Δρ. Α. Καλαμαράκη

Ανακοινώσεις

- 11.45 **Πίττας Δ., Α. Κανέτης, Δ. Τσάλτας, Γ. Νεοφύτου και Ν. Ιοάννου.** Συζευκτικοί τύποι και ευαισθησία στα μυκητοκτόνα κυπριακών απομονώσεων του *Phytophthora infestans* (σελ. 85)
- 12.00 **Μαλανδράκης Α.Α., Α.Ν. Μαρκόγλου, Δ.Χ. Νίκου, Ι.Γ. Βόντας και Β.Ν. Ζιώγας.** Ανάπτυξη μοριακού διαγνωστικού για την ανίχνευση και τον ποσοτικό προσδιορισμό των μεταλλαγών ανθεκτικότητας G143A και G143S του κυτοχρώματος b του μύκητα *Cercospora beticola* στους Qo παρεμποδιστές (σελ. 86)
- 12.15 **Καλαμπόκης Ι., Ε.Γ. Δούκας και Α.Ν. Μαρκόγλου.** Επίδραση της ανθεκτικότητας στους παρεμποδιστές βιοσύνθεσης στερολών στη μυκοτοξικογόνο ικανότητα και φυτοπαθογόνο προσαρμοστικότητα του μύκητα *Fusarium graminearum* (σελ. 87)
- 12.30 **Κουκιάσας Ν., Α.Α. Μαλανδράκης, Θ. Βελούκας και Α.Ν. Μαρκόγλου.** Διερεύνηση του κινδύνου εμφάνισης ανθεκτικότητας του μύκητα *Monilia laxa* στο fenhexamid (σελ. 89)
- 12.45 – 15.00 **Διακοπή – Γεύμα**
- 14.00 **Παρουσίαση δεύτερης σειράς εικονογραφημένων κειμένων**

Όγδοη Συνεδρία
Διάγνωση, μοριακή ανίχνευση και χαρακτηρισμός παθογόνων των φυτών II
Προεδρία:
Καθηγητής Δ.Ε. Γκούμας και Επικ. Καθηγητής Δ. Τσάλτας

Ανακοινώσεις

- 15.00 **Χριστοφόρου Μ., Α.Χ. Παπαγιάννης, Γ. Νεοφύτου, Δ. Τσάλτας, Π. Φελλάς και Ν. Ιωάννου.** Ταυτοποίηση και ποσοτικοποίηση του πληθυσμού των κυστογόνων νηματωδών της πατάτας στην Κύπρο (σελ. 93)
- 15.15 **Χριστοφόρου Μ., Γ. Ιωάννου, Δ. Τσάλτας και Ν. Ιωάννου.** Χαρτογράφηση της διασποράς των κυστογόνων νηματωδών της πατάτας με τη χρήση συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών (σελ. 94)
- 15.30 **Βέλλιος Ε.Κ., Ε. Καρατσιώρη, Φ. Λιολιοπούλου, Ε. Καραγιάννη, Α.Χ. Παππάς και Π.Η. Κυριακοπούλου.** Προσβολή καλλιεργούμενων δένδρων του γένους *Prunus* από *Candidatus Phytoplasma prunorum* σε περιοχές της βόρειας, κεντρικής και νότιας Ελλάδας (σελ. 95)
- 15.45 **Τσαπικούνης Φ.Α.** Δεκατρείς απομονώσεις του φυτοπαθογόνου Ασκομύκητα *Sclerotinia sclerotiorum*, σχηματίζουν μικροκονίδια στο εργαστήριο (σελ. 96)
- 16.00 Επίσκεψη στα κτήματα Μέρλιν (Δασιά) και δενδροκομείου Κουμ-Κουάτ (Παλαιοκαστρίτσα – Λάκωνες)
- 21.00 Δεξίωση στο ξενοδοχείο Aquis Corfu Holiday Palace

ΠΕΜΠΤΗ 7 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2010

Ημερήσια επιστημονική επίσκεψη – Οπωρώνες Ν. Θεσπρωτίας (Δέλτα Καλαμά)
Επίσκεψη στο Μέτσοβο και στα Ιωάννινα

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 8 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2010

Ένατη Συνεδρία
Ιολογικές ασθένειες Ι

Προεδρία:
Καθηγητής Ν.Ι. Κατής και Δρ. Χ. Βαρβέρη

Ανακοινώσεις

- 08.30 **Μαλανδράκη Ι. και Χ. Βαρβέρη.** Ανοσολογικός και μοριακός χαρακτηρισμός απομονώσεων του ιού της τριστεύας των εσπεριδοειδών από λεμονιά (σελ. 99)
- 08.45 **Καπαρή Θ., Α. Κυριακού, Γ. Γαβριήλ, Γ. Σάββας, Α. Παπαγιάννης και Ν. Ιωάννου.** Ο ιός της τριστεύας των εσπεριδοειδών στην Κύπρο (σελ. 100)
- 09.00 **Τσαπάρας Α., Α. Γάτσιος, Χ. Βαρβέρη και Π. Κουτρέτσης.** Εντοπισμός του ιού της τριστεύας των εσπεριδοειδών σε φυτά calamondin, σε θερμοκηπιακή μονάδα του νομού Πρέβεζας και λήψη μέτρων εκρίζωσης (σελ. 101)
- 09.15 **Δήμου Δ., Κ. Σπανού, Β. Τόμπρας, Π. Κουτρέτσης, Μ. Καπώνη και Ν. Κούλης.** Η δεκαετής πορεία του ιού της τριστεύας των εσπεριδοειδών στην Αργολίδα (σελ. 103)
- 09.30 **Παπαγιάννης Α.Χ., Χ. Κόκκινος, Θ. Καπαρή-Ησαΐα και Α. Alfaro-Fernández.** Ο ιός του μωσαϊκού του peripo: Μια νέα ιολογική ασθένεια στις καλλιέργειες τομάτας της Κύπρου (σελ. 104)
- 09.45 **Χατζηβασιλείου Ε.Κ., Α. Καργιωτίδου, Ι.Σ. Τοκατλίδης, S.G. Kumari και Κ.Μ. Makkouk.** Οι ιοί ως παθογόνα της φακής (*Lens culinaris* Medik.) στην Ελλάδα και προοπτικές βελτίωσής της (σελ. 105)

10.00 – 10.30 Διάλειμμα

Δέκατη Συνεδρία
Ιολογικές ασθένειες ΙΙ

Προεδρία:
Επικ. Καθηγήτρια Ε. Χατζηβασιλείου και Α. Παπαγιάννης

Εισήγηση

- 10.30 **Κατής Ν.Ι.** Πρόσφατα προβλήματα και μελλοντικοί κίνδυνοι από εντομο-μεταδιδόμενους ιούς σε σχέση με τα έντομα-φορείς τους (σελ. 109)

Ανακοινώσεις

- 11.00 **Κατσιάνη Α.Θ., Β.Ι. Μαλιόγκα και Ν.Ι. Κατής.** Μελέτη της γενετικής παραλλακτικότητας απομονώσεων του ιού της χλωρωτικής κηλίδωσης των φύλλων της μηλιάς (ACLSV) από είδη της οικογένειας Rosaceae (σελ. 110)

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

- 11.15 Λώτος Δ., Κ. Ευθυμίου, Β.Ι. Μαλιόγκα και Ν.Ι. Κατής. Ανάπτυξη μιας μεθόδου μοριακής ανίχνευσης ιών του γένους *Polytivirus* (σελ. 111)
- 11.30 Παπτή Π.Γ., Χ.Ι. Δόβας, Κ.Ε. Ευθυμίου και Ν.Ι. Κατής. Ανάπτυξη μοριακής μεθόδου Real Time PCR για την ανίχνευση και ποσοτικοποίηση στελεχών του EMDV σε διάφορους ξενιστές (σελ. 112)
- 11.45 Παπαγιάννης Δ.Χ., J.K. Brown, Α. Παρασκευόπουλος και Ν.Ι. Κατής. Ταυτοποίηση και επιδημιολογικά χαρακτηριστικά των ιών που σχετίζονται με την ασθένεια του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας σε Ελλάδα και Κύπρο (σελ. 113)
- 12.00 Μπουμπουράκης Η.Ν., Α. Βολουδάκης, Κ. Φασσέας, Ν. Resnick, Η. Koltai και Π.Η. Κυριακοπούλου. Κυτταρικός εντοπισμός του ιοειδούς PLMVd σε τομές φύλλων ροδακινιάς με την υγρής φάσεως επιτόπια αντίστροφη μεταγραφή-αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης (liquid phase *in situ* RT-PCR) (σελ. 114)

Στρογγυλή Τράπεζα
Η φυτοπαθολογία στην εφαρμογή: Ευρωπαϊκά προγράμματα
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ εφαρμοσμένης φυτοπαθολογίας
Συντονιστής: Καθηγητής Ε.Κ. Τζάμος

- 12.15 Εισηγητές (αλφαβητικά)

Επίκουρη Καθηγήτρια Π. Αντωνίου Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Δρ. Α. Μαρκέλλου Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο
Κος. Α. Παρασκευόπουλος Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης Τριφυλλίας
Επίκουρος Καθηγητής Δ. Τσάλτας Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου
Λέκτορας Δ. Τσιτσιγιάννης Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

- 13.30 – 15.00 Διακοπή - Γεύμα

- 14.00 Παρουσίαση τρίτη σειράς εικονογραφημένων κειμένων

Ενδέκατη Συνεδρία
Βιολογική και Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση
Προεδρία:
Επικ. Καθηγήτρια Α. Λαγοπόδη και Δρ. Α. Μαρκέλου

Ανακοινώσεις

- 15.00 Μοσχογιάννη Μ., Ε.Κ. Τζάμος, Π.Π. Αντωνίου, J. Kuc και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης. Αξιολόγηση επιφανειοδραστικών ουσιών στην ενεργοποίηση του αμυντικού μηχανισμού της ανοσοποίησης των φυτών (σελ. 117)
- 15.15 Μωραΐτης Η., Α. Παντελιά, Κ. Χαλαλάμπους, Ε.Κ. Τζάμος, Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης, J. Kuc και Π.Π. Αντωνίου. Αξιολόγηση επιφανειο-

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

δραστικών ουσιών για την αντιμετώπιση του βακτηριακού έλκους της τομάτας (σελ. 119)

- 15.30 **Μπάρδας Γ.Α., Ε. Μπάλλας, Κ. Μαυροδήμος και Χ. Ξυλογιάννης.** Αντιμετώπιση του *Pythium ultimum* με τη χρήση του βιολογικού παράγοντα *Trichoderma harzianum* T22 κατά τη φάση της σκληραγώγησης GF-677 υποκειμένων (σελ. 121)

- 15.45 **Αντωνίου Π.Π., Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης Σ.Ε. Τζάμος, Ε.Ι. Παπλωματάς και Ε.Κ. Τζάμος.** Προβλήματα και διέξοδοι στην αντιμετώπιση εδαφογενών παθογόνων σε υπαίθριες και υπό κάλυψη καλλιέργειες λαχανικών (σελ. 122)

16.00 – 16.30 **Διάλειμμα**

Δωδέκατη Συνεδρία Βιολογική και Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Προεδρία: Λέκτορας Ε. Βέλλιος και Δρ. Σ. Τζάμος

Ανακοινώσεις

- 16.30 **Τζελέπης Γ.Α., Ν.Ν. Κάμου, Ε. Παντερής, Ι.Σ. Παντελίδης, Σ.Ε. Τζάμος και Α.Α. Λαγοπόδη.** Παρατήρηση αλληλεπιδράσεων μεταξύ του φυτοπαθογόνου μύκητα *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici* και των βιοπαραγόντων *Pseudomonas chlororaphis* PCL1391 και *Clonostachys rosea* IK726 επί των ριζών της τομάτας με χρήση αυτοφθορίζουσών πρωτεϊνών (σελ. 127)

- 16.45 **Γκούζη Δ., Ι.Α. Στριγγλής, Σ.Ε. Τζάμος και Ε.Ι. Παπλωματάς.** Βιολογική αντιμετώπιση της βερτισιλλίωσης της μελιτζάνας με έκχυση του μη παθογόνου στελέχους *Fusarium oxysporum* F2 στα αγγεία των φυτών (σελ. 128)

- 17.00 **Μηνάς Ι.Σ., Γ.Σ. Καραογλανίδης, Γ.Α. Μαγγανάρης και Μ. Βασιλακάκης.** Η εφαρμογή του όζοντος κατά τη ψυχρή συντήρηση των ακτινιδίων επάγει αντοχή στη τεφρά σήψη (σελ. 129)

- 17.15 **Αναστασιάδης Ι., Α.Κ. Κυμπάρης, Μ. Κορμπή, Μ.Γ. Πολυσίου και Ε. Καραναστιάση.** Μελέτη επί της νηματοκτόνου δράσης του αιθέριου ελαίου και άλλων ουσιών του σκόρδου εναντίον του *Meloidogyne javanica* (σελ. 131)

- 17.30 **Τσαπικούνης Φ.Α.** Μια πρόταση ολοκληρωμένης αξιολόγησης μυκοπαρασίτων των σκληρωτίων, του φυτοπαθογόνου Ασκομύκητα *Sclerotinia sclerotiorum*, στο εργαστήριο (σελ. 132)

- 17.45 **Συμπεράσματα - Λήξη Εργασιών Συνεδρίου**

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Παρουσίαση Πρώτης Σειράς Εικονογραφημένων Εργασιών

Νέες ασθένειες – Αναδυόμενες Απειλές
Αλληλεπίδραση - Παθογόνου Ξενιστή

ΝΕΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ – ΑΝΑΔΥΟΜΕΝΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

1. Μπάρδας Γ.Α., Γ. Τζελέπης, Α. Λώτος και Γ.Σ. Καραογλανίδης. Πρώτη αναφορά των *Botrytis cinerea*, *Penicillium glabrum*, *Aspergillus niger* var. *tubigenis* και *Pilidiella granati* ως παθογόνα σήψεων καρπών ροδιάς (*Punica granatum*) στην Ελλάδα (σελ. 143)
2. Νίκου Α.Π., Χ.Ξ. Γκατζιλάκης, Α.Μ. Κασελάκη και Δ.Ε. Γκούμας. Βακτηριακή σήψη του φυτού ζαμιόκουκας (*Zamioculcas zamiifolia*) (σελ. 144)
3. Περγέρου Χ., Γ.Θ. Τζίρος, Α.Μ. Vettraino και Σ. Διαμαντής. Μελάνωση της καστανιάς από το μύκητα *Phytophthora cryptogea* (σελ. 145)
4. Πολέμης Η., Δ.Μ. Δήμου, Δ. Τζανουδάκης και Γ.Ι. Ζερβάκης. Πρώτες καταγραφές ενός γένους και τριών ειδών ξυλοσηπτικών βασιδιομυκήτων της οικογένειας Hymenochaetaceae Donk στην Ελλάδα (σελ. 146)
5. Χατζηδημόπουλος Μ., Ε.Κ. Βέλλιος και Α.Χ. Παππάς. Τεχνητή μόλυνση και εξέλιξη της προσβολής του μύκητα *Septoria pyricola* στους καρπούς αχλαδιάς (σελ. 147)

ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΞΕΝΙΣΤΗ- ΠΑΘΟΓΟΝΟΥ

6. Αντωνόπουλος Δ.Φ. και Α.Α. Μήλα. Ευπάθεια του στελέχους και των ριζών του καπνού ενάντια στο *Pythium aphanidermatum* (σελ. 148)
7. Γιαννακοπούλου Α.Μ. και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης. Μοριακή και φυτοπαθολογική διερεύνηση του ρυθμιστικού γονιδίου του δευτερογενούς μεταβολισμού *VdLaeA* στο μύκητα *Verticillium dahliae* (σελ. 149)
8. Δημόπουλος Β., Σ. Σωτηρόπουλος, Χ. Πασχαλίδης και Μ. Ζώκος. Συσχέτιση της συγκέντρωσης της αφλατοξίνης Β1 με τη θρεπτική κατάσταση των ξηρών σύκων (σελ. 150)
9. Κουτελιέρη Χ. και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης. Διερεύνηση του ρόλου των *vfb* γονιδίων (Vier F-Box Proteine) στο εγγενές ανοσοποιητικό σύστημα του φυτού *Arabidopsis thaliana* (σελ. 151)
10. Μητρούσια Γ.Κ., Ι.Σ. Παντελίδης, Σ.Ε. Τζάμος και Ε.Ι. Παπλωματάς. Μελέτη της παθογόνου εξειδίκευσης του μύκητα *Verticillium dahliae* στην πιπεριά (σελ. 152)
11. Παναγιωτοπούλου Μ.Χ., Η.Α. van den Burg, J.D.G. Jones και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης. Διερεύνηση του ρόλου νέων γενετικών ρυθμιστών της ανθεκτικότητας του φυτού *Arabidopsis thaliana* στις ασθένειες (σελ. 153)
12. Παπαδοπούλου Μ. Επίδραση των πλασμαγονιδίων των δυο ποικιλιών του ρυζιού στην προσβολή τους από *Fusarium oxysporum* f. sp. *oryza* (σελ. 154)
13. Στριγγλής Ι.Α., Ε.Ι. Παπλωματάς και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης. Βιοπληροφορική και

φυλογενετική ανάλυση των συζευγμένων πρωτεϊνικών υποδοχέων με τις G πρωτεΐνες (GPCRs) στο μύκητα *Verticillium dahliae* (σελ. 155)

14. Τζίμα Α.Κ., Ε.Ι. Παπλωματάς, Χ. Σχοινά, Ε. Δομαζάκης, S. Kang και P. Goodwin. Μετασχηματισμός του μύκητα *Thielaviopsis basicola* με τη μεσολάβηση του *Agrobacterium tumefaciens* (σελ. 156)
15. Τζίμα Α.Κ., Ε.Ι. Παπλωματάς, Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης, Ε. Τσαγκούρης και S. Kang. Διερεύνηση του ρόλου του γονιδίου νέκρωσης και παραγωγής αιθυλενίου *VdNEP* στην παθογένεια του μύκητα *Verticillium dahliae* (σελ. 157)
16. Eboigbe L., Α.Κ. Τζίμα και Μ.Α. Τύπας. Κλωνοποίηση και ανάλυση λειτουργίας του γονιδίου της β-1,6- ενδογλουκανάσης στο μύκητα *Verticillium dahliae* (σελ. 158)
17. Eboigbe L., Α.Κ. Τζίμα, Ε.Ι. Παπλωματάς και Μ.Α. Τύπας. Ρόλος του γονιδίου της β-1,4-ενδοξυλανάσης στην παθογένεια του μύκητα αδρομύκωσης *Verticillium dahliae* (σελ. 159)

Παρουσίαση Δεύτερης Σειράς Εικονογραφημένων Εργασιών

**Διάγνωση, μοριακή ανίχνευση και χαρακτηρισμός παθογόνων
Χημική καταπολέμηση**

**ΔΙΑΓΝΩΣΗ, ΜΟΡΙΑΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ**

18. Αντωνόπουλος Δ.Φ., R.S. Lewis και Α.Α. Μήλα. Διάκριση των φυλών 0, 1 και 3 του *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* με τη χρήση καθαρών σειρών καπνού (σελ. 160)
19. Θανόπουλος Ρ., Σ.Ε. Τζάμος και Ε. Παπλωματάς. Καταγραφή μυκητολογικών ασθενειών σε είδη του γένους *Medicago* στην Ελλάδα (σελ. 161)
20. Κανέτης Α., Α. Πίττας, Δ. Τσάλτας και Ν. Ιωάννου. Γονοτυπικός χαρακτηρισμός πληθυσμών του μύκητα *Phytophthora infestans* στην Κύπρο με τη χρήση μικροδορυφορικών δεικτών (σελ. 162)
21. Παλαβούζης Σ., Ε.Ι. Παπλωματάς και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης. Μοριακός χαρακτηρισμός του Καμαροσπόριου της φιστικιάς (σελ. 163)
22. Παπαγιάννης Α.Χ., Θ. Καπαρή-Ησαΐα και Α. Κυριακού. Εφαρμογές της αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης πραγματικού χρόνου (Real-Time PCR) στη διάγνωση φυτοπαθογόνων στην Κύπρο (σελ. 164)
23. Πίττας Α., Α. Κανέτης, Δ. Τσάλτας, Γ. Νεοφύτου, Π. Φελλάς και Ν. Ιωάννου. Πρόγνωση του περονοσπόρου της πατάτας στην Κύπρο κατά την τριετία 2008-2010 (σελ. 165)
24. Τζίρος Γ.Θ. και Α.Α. Λαγοπόδη. Σχηματισμός μικροσκληρωτίων από το μύκητα *Alternaria dauci* (σελ. 166)

ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

25. Αγορίτσης Σ.Π., Γ. Ζακυνθινός, Θ. Βαρζάκας, Σ.Ε. Τζάμος, Π.Π. Αντωνίου, Μ. Δημακοπούλου, Γ. Καρνάβας, Ε.Ι. Παπλωματάς, Ε.Κ. Τζάμος, Τ.Ι. Michailides και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης. Οικολογία, επιδημιολογία και

- αντιμετώπιση των μυκοτοξικογόνων μυκήτων *Aspergillus* spp. σε καλλιέργειες φιστικιάς στο Νομό Φθιώτιδας (σελ. 167)
26. **Αντωνόπουλος Δ.Φ., T. Melton και Α.Α. Μήλα.** Επίδραση της χημικής καταπολέμησης, ανθεκτικότητας ποικιλιών και δομής του ριζικού συστήματος στη φυτόφθορα του καπνού (σελ. 169)
27. **Βελούκας Θ., Γ. Μπάρδας, Μ. Παλαιοχωρινός και Ρ. Χατζηγεωργιάδης.** PREVICUR ENERGY SL®, πειράματα αποτελεσματικότητας εναντίον του *Rhizium ultimum* σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες αγγουριού (σελ. 170)
28. **Μπάρδας Γ.Α., Θ. Βελούκας, Ο. Κουτίτα και Γ.Σ. Καραογλανίδης.** Πολλαπλή ανθεκτικότητα απομονώσεων του *Botrytis cinerea* από ακτινίδιο σε παρεμποδιστές των συμπλόκων II και III της αναπνοής και μυκητοκτόνα άλλων χημικών ομάδων (σελ. 171)
29. **Σίμογλου Κ.Β.** Μετα-ανάλυση υπολειμμάτων δικαρβοξυμιδίων σε σταφύλια στην Ε.Ε. (1996-2006) (σελ. 172)

Παρουσίαση Τρίτης Σειράς Εικονογραφημένων Εργασιών

**Ιολογικές ασθένειες
Βιολογική και Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση**

ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

30. **Δημητρίου Χ.Ν., Α. Χ. Παπαγιάννης, Α. Γάτσιος, Χ. Ορφανίδου, Ι. Φωτίου και Ν.Ι. Κατής.** Εύρος ξενιστών και χαρακτηρισμός των ιών του γένους *Crinivirus* και των αλευρωδών-φορέων που σχετίζονται με τον ίκτερο της τομάτας στην Ελλάδα (σελ. 173)
31. **Ευθυμίου Κ.Ε., Α.Π. Γάτσιος, Κ.Χ. Αρετάκης, Α.Χ. Παπαγιάννης και Ν.Ι. Κατής.** Ταυτοποίηση του ιού του μωσαϊκού του πεπίνου (*Pepino mosaic virus*, PepMV) σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια μικρόκαρπης ντομάτας στην Ελλάδα (σελ. 175)
32. **Κατσιάνη Α.Θ., Β.Ι. Μαλιόγκα, Χ. Κτωρή, Ε.Κ. Χατζηβασιλείου και Ν.Ι. Κατής.** Πρώτη αναφορά του ιού της πράσινης δακτυλιοειδούς ποικιλοχλώρωσης της κερασιάς (*Cherry green ring mottle virus*, CGRMV) στην Ελλάδα και ανάπτυξη μίας νέας μοριακής μεθόδου ανίχνευσης του ιού (σελ. 176)
33. **Κουτρέτσης Π., Μ. Καπώνη, Γ. Θεοδωρόπουλος, Ι. Τσαπαρλή και Ε. Αζαρλή.** Φυτοϋγειονομικός έλεγχος δειγμάτων αγενούς πολλαπλασιαστικού υλικού με τη μέθοδο ELISA στην Ελλάδα (σελ. 177)
34. **Κουτσιουμάρη Ε.Μ., Μ. Afunian, Η.Ν. Μπουμπουράκας, Π.Η. Κυριακοπούλου, Θ. Αγοραστού, Γ. Μαγριπής, Γ. Βιδαλάκης και Α.Ε. Βολουδάκης.** Ανίχνευση του ιοειδούς του ραγίσματος του φλοιού των εσπεριδοειδών (*Citrus bark cracking viroid*) σε μητρικά δένδρα εσπεριδοειδών στην Ελλάδα (σελ. 178)
35. **Λώτος Α., Κ. Ευθυμίου, Β.Ι. Μαλιόγκα και Ν.Ι. Κατής.** Μερικός χαρακτηρισμός ενός Polero-ιού που σχετίζεται με τον ίκτερο της πιπεριάς (σελ. 179)
36. **Μπουμπουράκας Η.Ν., Ε. Παλυβάκου, και Π.Η. Κυριακοπούλου.** Η παρουσία του ιοειδούς του λανθάνοντος μωσαϊκού της ροδακινιάς (*Peach latent mosaic*

viroid, PLMVd) στο πολλαπλασιαστικό υλικό ροδακινιάς στην Ελλάδα (σελ. 180)

37. Παπαγιάννης Α.Χ., Α. Κυριακού και Θ. Καπαρή-Ησαΐα. Γενετική παραλλακτικότητα του ιού της τριστεζας των εσπεριδοειδών στην Κύπρο (σελ. 181)
38. Παππή Π.Γ., Κ.Ν. Μοράκη, Π.Σ. Ντάσιου, Κ.Ε. Ευθυμίου και Ν.Ι. Κατής. Ορολογική ανίχνευση των AMV και CMV σε καλλιέργειες μελιτζάνας και σε αυτοφυή φυτά της Βόρειας Ελλάδας με την ανοσοενζυμική δοκιμή ELISA και μοριακός χαρακτηρισμός των απομονώσεων του CMV (σελ. 182)
39. Χατζηβασιλείου Ε.Κ., Ε. Τσούπρας και Φ. Μίγκου. Ιοί που προσβάλλουν το σπαράγγι (*Asparagus officinalis* L.) στην Ελλάδα (σελ. 183)
40. Χατζηβασιλείου Ε.Κ., Ε. Καζάκης, Α. Σιώμος και Ζ. Άμπας. Αξιολόγηση οκτώ γενοτύπων σπαραγγιού (*Asparagus officinalis* L.) ως προς την εμφάνιση του φυσιολογικού προβλήματος της σκουριάς και την προσβολή από σκωρίαση (*Puccinia asparagi* D.C.) (σελ. 184)
41. Αφίfi Η., Δ. Τσίκου, Α. Καραγιάννη και Ι. Λιβιεράτος. Επισκόπηση για την ταυτοποίηση του ιού της τριστεζας των εσπεριδοειδών στη Κρήτη και βελτιστοποίηση μοριακών τεχνικών (σελ. 185)

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

42. Αναστασιάδης Ι., Α.Κ. Κυμπάρης, Μ. Κορμπή Μ.Γ. Πολυσίου και Ε. Καρανασάση. Επιπτώσεις της παράλληλης παρουσίας εντομοπαθογόνων νηματωδών και ενός συστατικού του αιθερίου ελαίου του σκόρδου σε υποστρώματα ανάπτυξης φυτών, μολυσμένα με φυτοπαρασιτικούς νηματώδεις (σελ. 186)
43. Λάρρας Α., Β. Δημόπουλος, Ε. Καζανά και Χ. Τηνιακού. Η επίδραση της υπερϊώδους ακτινοβολίας στην εκδήλωση της μετασυλλεκτικής κηλίδωσης (*Botrytis cinerea*) σε δρεπτά άνθη ζέρμπερας (σελ. 187)
44. Δομαζάκης Ε., Σ. Μαΐστρου, Σ.Ε. Τζάμος και Ε.Ι. Παπλωματάς. Αξιολόγηση βιολογικών παραγόντων κατά της αδροφουζαρίωσης της πεπονιάς (σελ. 188)
45. Λαμπρόπουλος Α. και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης. Μελέτη της ικανότητας επαγωγής ανθεκτικότητας του ριζοσφαιρικού βιολογικού ανταγωνιστή *Paenibacillus alvei* κατά παθογόνων φυλλώματος του φυτού *Arabidopsis thaliana* (σελ. 189)
46. Μπάρδας Γ.Α., Ε. Μπάλλας, Κ. Μαυροδήμος και Ν. Κατής. Επίδραση βιολογικών παραγόντων στην ανάπτυξη υποκειμένων GF-677 και στην αντιμετώπιση μικτών προσβολών από *Pythium ultimum* και *Rhizoctonia solani* κατά τη φάση της σκληραγωγησης (σελ. 190)
47. Μυρεσιώτης Χ., Γ. Καραογλανίδης, Ζ. Βρύζας, Ε. Παπαδοπούλου-Μουρκίδου. Αξιολόγηση ριζοσφαιρικών βακτηρίων στην προώθηση της ανάπτυξης και βιολογική αντιμετώπιση του μύκητα *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* στην τομάτα (σελ. 191)
48. Παπασωτηρίου Φ., Κ. Βαρυπατάκης, Σ.Ε. Τζάμος και Ε.Ι. Παπλωματάς. Αντιμετώπιση του μύκητα *Verticillium dahliae* με τη χρήση ζυμωμένου οργανικού φυτοχώματος από απόβλητα ελαιουργείου (σελ. 193)
49. Περγέρου Χ., Σ. Διαμαντής, Α. Μητσακάκη, Ζ. Νακοπούλου. Έλκος της καστανιάς στη χερσόνησο του Αγίου Όρους -Έλεγχος εξάπλωσης υπομολυσματικών στελεχών του μύκητα *Cryphonectria parasitica* μετά την εφαρμογή προγράμματος βιολογικής καταπολέμησης (σελ. 194)

50. Σκανδάλης Ν., Τ. Μαυράκης, Χ. Ουσταμανωλάκης, Α. Bottin, Ν. Magan, Α.Α. Σκαλτσούνης, Ν.Ι. Πανόπουλος και Φ Βερβερίδης. Φυτοπροστατευτική δράση φυτικών εκχυλισμάτων από ιστούς ελιάς, σταφυλιών και των παραπροϊόντων τους (σελ. 195)
51. Σχοινά Χ., Ι.Α. Στριγγλής, Ι.Σ. Παντελίδης, Σ.Ε. Τζάμος, Ε.Ι. Παπλωματάς. Διερεύνηση της δυνατότητας βιολογικής αντιμετώπισης της τήξης φυταρίων βαμβακιού που προκαλείται από το μύκητα *Thielaviopsis basicola* (σελ. 196)
52. Τζελέπης Γ.Δ., Α.Χ. Λώτος, Γ. Γκιάκας και Α.Α Λαγοπόδη. Απομόνωση από τη ριζόσφαιρα ενός νέου βιοπαράγοντα στην αντιμετώπιση του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis – lycopersici* (σελ. 197)
53. Τοπαλίδου Ε.Θ. και Μ.Μ. Shaw. *Leptosphaerulina australis*, ένας νέος ανταγωνιστής των ωιδίων (σελ. 198)
54. Ζαρταλούδης Ζ.Δ., Φ. Ιωαννίδης, και Σ. Μώκιου. Ολοκληρωμένη Διαχείριση του *Verticillium dahliae* στην καλλιέργεια της ελιάς στο Ν. Χαλκιδικής (σελ. 199)

Περιλήψεις Προφορικών Εργασιών

ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΠΡΟΕΔΡΟΥ
ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΦΥΤΙΑΤΡΙΚΗ:
Εκσυγχρονισμός της Πανεπιστημιακής Εκπαίδευσης ως απαίτηση
θεωρητικών αλλά και των εφαρμοσμένων προκλήσεων στην
Ελληνική και Παγκόσμια Γεωργία

Ε.Κ. Τζάμος

*Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα*

Προτείνεται ο όρος Φυτιατρική σε μια σύγχρονη Πανεπιστημιακή εκπαίδευση στις επιστήμες φυτοϋγείας και η αντικατάσταση του όρου **Φυτοπροστασία με τον όρο Εφαρμοσμένη Φυτιατρική**. Αναλύονται σκέψεις και θέσεις, που ήδη υλοποιούνται σε Ευρώπη, Αμερική και Ασία. Επισημαίνεται η ανάγκη διακριτής, ορθολογικά, αξιοκρατικά και ολοκληρωμένα δομημένης εκπαίδευσης στη **Φυτιατρική**, αναγνωρισμένης από την Πολιτεία και βασισμένης σε επιστημονικές επιλογές που θα αναδείξουν σαφώς τον προδιαγεγραμμένο ρόλο των **φυτιάτρων**. Προέρχεται από την ανάγκη επαναπροσδιορισμού της Γεωπονικής Παιδείας, που θα εμπεριέχει και τη Φυτιατρική ως ζωτικής σημασίας επιστήμη για τη γεωργία και την οικονομία της πατρίδας μας λόγω και της αναγκαιότητας παρουσίας **εξειδικευμένων επιστημόνων στον τομέα της φυτοϋγείας**.

Η επί τεσσαρακονταετία προσωπική ενασχόληση και με τη διαγνωστική φυτοπαθολογία (Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο/ Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών) κατέδειξε την απαίτηση ευρύτερης και βαθύτερης γνώσης του αντικείμενου των ασθενειών και εχθρών των φυτών και αντιμετώπισης αυτών για την ασφαλή εξαγωγή διαγνωστικών συμπερασμάτων σε κλινική ή εργαστηριακή προσέγγιση. Διότι περιορισμένη γνώση, εσφαλμένη φυτιατρική διάγνωση και η μη ενδεδειγμένη πρόταση αντιμετώπισης, απόρροια ελλιπούς ενημέρωσης, άγνοιας της επιδημιολογίας των ασθενειών μία της οικολογίας των εντόμων της διάδοσης νέων φυλών παθογόνων, και εχθρών ως και των προβλημάτων διακίνησης πολλαπλασιαστικού υλικού, αποτελούν αιτίες σημαντικής οικονομικής επίπτωσης για παραγωγούς για οικονομία και παράλληλα διασυρμού της επιστήμης και αυτών που με ελαφρά καρδιά την διακονούν. Επισημαίνεται ότι διαχρονική τεράστια συμβολή του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου ως και των σχετικών ιδρυμάτων του ΕΘΙΑΓΕ στη διαγνωστική Φυτιατρική δεν επαρκεί να επιλύσει τα ανά πάσα στιγμή και περιοχή ανακύπτοντα προβλήματα διαγνωστικής φυτιατρικής.

Η Γεωπονική Παιδεία χαρακτηρίζεται σήμερα από την παρουσία πληθώρας φοιτητών, δυσανάλογης με τις απαιτήσεις της χώρας, με

έλλειψη επαγγελματικού προσανατολισμού και συνείδησης και με μειωμένο ενδιαφέρον για τα γεωπονικά τεκταινόμενα. Αποτέλεσμα είναι η δυσχέρεια των πτυχιούχων γεωπόνων να επιβάλλουν την επιστημονική τους ταυτότητα και την επαγγελματική επάρκειά τους στην αγορά εργασίας. Με τα σημερινά δεδομένα, πολλοί αντιμετωπίζουν το φάσμα της ανεργίας, γεγονός που, εκτός των άλλων, έχει αρνητικές επιπτώσεις στην προσέλκυση φοιτητών υψηλής βαθμολογίας στα Γεωπονικής κατεύθυνσης ΑΕΙ. Το ήδη διαπιστωμένο ποσοστό ανεργίας πτυχιούχων γεωπόνων δεν μπορεί παρά να προκαλεί ιδιαίτερη ανησυχία σε όσους ενδιαφέρονται σοβαρά για το μέλλον των ανώτατων γεωπονικών σπουδών.

Προπτυχιακά προγράμματα Φυτιατρικής: Η σοβαρότητα των αναφερθέντων συνηγορεί υπέρ της σταδιακής αναβάθμισης των βασικών σπουδών με την ίδρυση Τμημάτων Φυτιατρικής ανάλογων της Κτηνιατρικής. **Η Φυτιατρική ορίζεται επιγραμματικά** ως η ευρύτερη ομάδα βιολογικών και γεωπονικών επιστημών που μελετούν τους βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες που διαταράσσουν την υγεία των καλλιεργούμενων και δασικών φυτών και εστιάζεται στη μελέτη και τη διάγνωση των αιτίων των ασθενειών, εχθρών και ζιζανίων ως και στη διαχείριση αυτών. Οι επιστήμες της Φυτιατρικής κάτω από μια συνεχώς μεταβαλλόμενη και εξελισσόμενη γεωργία θεωρούνται σήμερα διεθνώς ως τα θεμελιώδη επιστημονικά πεδία στήριξης της παραγωγής υγιών, επαρκών, ποιοτικών και ασφαλών τροφίμων κάτω από τις συνθήκες ενός σύγχρονου παγκοσμιοποιημένου εμπορίου.

Στις επιστήμες της **Φυτιατρικής** εντάσσονται όλες η επιστήμες που εξασφαλίζουν τη **φυτοϋγεία** ως ακολούθως:

I. Η επιστήμη της **Φυτοπαθολογίας** με τα κύρια επί μέρους επιστημονικά γνωστικά της αντικείμενα ήτοι: Φυτοπαθολογικής Μυκητολογίας, Φυτοπαθολογικής Προκαρυολογίας, Φυτοπαθολογικής Ιολογίας, Μη Παρασιτικών Ασθενειών (Περιλαμβάνονται μη παρασιτικά αίτια όπως ξηρασία ή πλημμύρα, νεροκρατήματα, κατακλήσεις, χαμηλές θερμοκρασίες παγετός, τροφοπενίες στοιχείων και ιχνοστοιχείων, αλατούχα εδάφη ή περίσσειες-τοξικότητες στοιχείων και ιχνοστοιχείων που απαντούν μόνα τους είτε προκαλούνται από ανθρώπινες επεμβάσεις. Στις ανθρώπινες επεμβάσεις περιλαμβάνονται επίσης και προβλήματα συνεκτικότητας ή μόλυνσης εδάφους και ρύπανσης του αέρα ή υπερβολική χρήση φυτοφαρμάκων). Επιδημιολογίας των ασθενειών των φυτών, Μετασυλλεκτικής Φυτοπαθολογίας, Μοριακής Φυτοπαθολογίας, Αρχών και Μεθόδων Διαγνωστικής και Αρχών, Μεθόδων και Μέσων Αντιμετώπισης των φυτονόσων (χημική, βιολογική και ολοκληρωμένη) στα καλλιεργούμενα, στα δασικά και άλλα φυτά.

II. Η επιστήμη της **Εντομολογίας** με τα κύρια επί μέρους επιστημονικά γνωστικά αντικείμενα ήτοι Μορφολογίας, Φυσιολογίας, Οικολογίας, Συστηματικής, Διαγνώσεως Προσβολών και Αντιμετώπισης Εντόμων και άλλων Αρθροπόδων σε καλλιεργούμενα, καλλωπιστικά, δασικά και άλλα φυτά,, Εντόμων και άλλων Αρθροπόδων Υγειονομικής Σημασίας, Παραγωγικών

εντόμων (μέλισσα, μεταξοσκώληκας κ.τ.λ.), η επιστήμη της Νηματολογίας καθώς και έτεροι κλάδοι της Γεωργικής Ζωολογίας που ασχολούνται με σπονδυλωτά και ασπόνδυλα ζώα γεωργικής σημασίας (τρωκτικά, έτερα θηλαστικά, γεωσκώληκες, και άλλα).

III. Η επιστήμη της **Ζιζανιολογίας** με τα κύρια επί μέρους επιστημονικά γνωστικά της αντικείμενα σχετικά με τη Μελέτη των Ζιζανίων (προσδιορισμός, βιολογία και φυσιολογία), Ανταγωνισμό και την Αλληλοπάθεια με την Αντιμετώπιση των Ζιζανίων (χημική, βιολογική και ολοκληρωμένη) Χρήση Ζιζανιοκτόνων-Φυτορυθμιστικών ουσιών.

IV. Η επιστήμη της **Φυτοφαρμακολογίας** με τα κύρια επί μέρους επιστημονικά γνωστικά της αντικείμενα σχετικά με τη Μελέτη Βιοδραστικότητας Φυσικών και Χημικών ενώσεων, Ανθεκτικότητα των Φυτοπαρασίτων στα Φυτοπροστατευτικά προϊόντα, Υπολείμματα Φυτοπροστατευτικών προϊόντων και άλλων Τοξικολογικής σημασίας ουσιών στα γεωργικά προϊόντα και στο περιβάλλον, Τοξικολογία των Φυτοπροστατευτικών προϊόντων Περιβαλλοντική Συμπεριφορά των Φυτοπροστατευτικών προϊόντων (Τύχη και Συμπεριφορά των Φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο Περιβάλλον, Οικοτοξικολογία).

V. Πέραν όμως των ανωτέρω στενώς εξειδικευμένων επιστημονικών πεδίων φυτοϋγείας, η φυτιατρική σχετίζεται και συνεργάζεται και ολοκληρώνεται με **σημαντικές γεωπονικές ή βιολογικές επιστήμες** που αναφέρονται κατωτέρω.

1. Βιομετρία και Γ. Πειραματισμός
2. Βελτίωση Φυτών
3. Επιλογή ποικιλιών για την αντιμετώπιση ασθενειών και εχθρών
4. Συστήματα γεωργικής παραγωγής
5. Βασικές γνώσεις Γενικής και Ειδικής Δενδροκομίας
6. Βασικές γνώσεις Γενικής και Ειδικής Αμπελουργίας
7. Βασικές γνώσεις Γενικής και Ειδικής Λαχανοκομίας
8. Βασικές γνώσεις Γενικής και Ειδικής Ανθοκομίας
9. Βασικές γνώσεις Γενικής και Ειδικής Γεωργίας
10. Βασικές γνώσεις Δασολογίας
11. Μοριακή Βιολογία
12. Βασικές γνώσεις Βιοτεχνολογίας
13. Εδαφολογία, Διαχείριση του εδάφους
14. Λιπασματολογία - Θρέψη
15. Πολλαπλασιασμός αναπαραγωγή σπόρων και φυτών
16. Επισημάνση νέων ασθενειών εχθρών και ζιζανίων
17. Διαδικασία συγκομιδής και επιπτώσεις στην φυτοϋγεία
18. Οικολογία και αρχιτεκτονική τοπίου
19. Οικοτοξικολογία
20. Προστασία του περιβάλλοντος

21. Επικοινωνία και ενημέρωση
22. Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις της εφαρμοσμένης φυτιατρικής
23. Ποιοτική παραγωγή
24. Προστασία του καταναλωτή
25. Ασφάλεια εργασίας

Μεταπτυχιακά προγράμματα φυτιατρικής στην Ελλάδα: Παρά την λειτουργία προγράμματος με τον τίτλο Φυτοπροστασία και περιβάλλον στο ΓΠΑ έχει ήδη υποβληθεί πρόταση για την ίδρυση διατομεακού μεταπτυχιακού προγράμματος στη Φυτιατρική. Και τούτο διότι είναι άμεσης προτεραιότητας η εισαγωγή μεταπτυχιακής εξειδίκευσης στη Φυτιατρική στα Γεωπονικά Πανεπιστήμια, Σχολές της Χώρας για να υλοποιηθεί η ανάγκη απόκτησης εξειδικευμένων επιστημόνων που θα μπορούν να εργασθούν και ως Φυτίατροι εφαρμογής. Επισημαίνεται ότι το Τμήμα Γεωπονίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας έχει εγκριθεί και άρχισε να λειτουργεί από το 2010 μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών που τιτλοφορείται **Φυτιατρική και Περιβάλλον**.

Φυτιατρική διεθνώς. Η οργάνωση μεταπτυχιακών σπουδών σε Πανεπιστήμια των ΗΠΑ και της Ευρώπης: Οι Αμερικάνοι έχουν στη FLORIDA και στη NEBRASKA τη Φυτιατρική σε μεταπτυχιακό επίπεδο. Αναφέρουν ότι η Φυτιατρική (*Plant medicine*) είναι ένα επεκτεινόμενο πανεπιστημιακό πεδίο που πρωτοεμφανίστηκε στη Φλόριδα και επεκτάθηκε στη Νεμπράσκα και επεκτείνεται διεθνώς στην Κίνα Ιαπωνία, Νότιο Κορέα, Ταϊλάνδη και Αίγυπτο. *To meet the critical needs of the food industry, plant doctors serve as trained consultants to agricultural firms, liaisons between researchers and producers and educators to the general public.*

Πληροφορίες για τα μεταπτυχιακά προγράμματα φυτιατρικής δίδονται στις σχετικές διαδικτυακές ιστοσελίδες

Η διαδικτυακή ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου της FLORIDA είναι:
<http://dpm.ifas.ufl.edu/>

Η διαδικτυακή ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου της NEBRASKA είναι:
<http://dph.unl.edu/>

Στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών υλοποιείται η δημιουργία ενός μεταπτυχιακού προγράμματος φυτιατρικής σε συνεργασία με τα πανεπιστήμια Αλβανίας Σερβίας και Σκοπίων Κοσσόβου Κροατίας. Μέλη ΔΕΠ του Τομέα Φυτοπροστασίας και Προστασίας του Περιβάλλοντος του ΓΠΑ συμμετέχουν σε πρόγραμμα TEMPUS της ΕΕ στο οποίο συμμετέχει η Ιταλία, η Βουλγαρία και όλες οι χώρες των Βαλκανίων. Το πρόγραμμα που επιγράφεται

INTERNATIONAL JOINT MASTER DEGREE IN PLANT MEDICINE
αφορά την ανάπτυξη μεταπτυχιακών προγραμμάτων Φυτιατρικής σε όλες τις
βαλκανικές χώρες στα **αγγλικά**.

Φυτιατρική Εταιρεία Ελλάδος και φυτιατρική παγκοσμίως. Πρόσφατα η
ίδρυση της Φυτιατρικής Εταιρείας Ελλάδος ήταν απόρροια της πασιφανούς
αναγκαιότητας εκσυγχρονισμού της γεωπονικής παιδείας της εκπαίδευσης των
φοιτητών αλλά και της μεταπτυχιακής εξειδίκευσης σε θέματα εφαρμοσμένης
φυτιατρικής με παροχή σύγχρονων εφαρμοζόμενων γνώσεων ανταπο-
κρινόμενων στις απαιτήσεις των νέων συνθηκών που δημιουργούνται συνεχώς.
Στο πλαίσιο αυτής της προσπάθειας ως Πρόεδρος της Φυτιατρικής Εταιρείας
Ελλάδος απέστειλα σχετικό Γράμμα στον Εκδότη του Περιοδικού
Phytopathology News που εκδίδεται από την American Phytopathological
Society που έχει πάνω από 5000 μέλη και εμφανίζεται στην ιστοσελίδα της
Φυτιατρικής Εταιρείας Ελλάδος <http://fytiatriki.gr>

Ήδη υφίστανται επιστημονικές εταιρείες Φυτιατρικής

Η διαδικτυακή ιστοσελίδα της Swiss Society for Phytiatry είναι: <http://www.sg-phytomed.ch/english/index.html>

*Η διαδικτυακή ιστοσελίδα της The German Phytomedical Society (DPG) είναι:
<http://dpg.phytomedizin.org/> ‘healthy plant’ and ‘healthy plant production’.*

Πρώτη Συνεδρία

Νέες Ασθένειες – Αναδυόμενες Απειλές

Ανακοινώσεις

Πρώτη καταγραφή του παθογόνου καραντίνας *Phytophthora ramorum* στην Ελλάδα

Τσόπελας Π., E.I. Παπλωματάς, Σ.Ε. Τζάμος, N. Σουλιώτη
και K. Ελένα

Εισβολή του μύκητα *Ceratocystis platani* στην Ήπειρο:

Μια επαπειλούμενη οικολογική καταστροφή στα φυσικά οικοσυστήματα πλατάνου

Τσόπελας Π., και N. Σουλιώτη

Νεκρώσεις βλαστών μηλιάς που οφείλονται στο μύκητα *Botryosphaeria* spp. στη μηλοπαραγωγική περιοχή του Πηλίου

Ρούμπος I.X.

Παραλλακτικότητα στους πληθυσμούς φυτοπλάσμάτων που προκαλούν μικροκαρπία των μήλων στο Πήλιο

Ρούμπου Α., I. Αδαμόπουλος, B. Schneider και M. Kube

Αίτια έξαρσης και επιπτώσεις της βερτισιλλίσωσης σε εντατικούς ελαιώνες και σε προωθούμενες εναλλακτικές καλλιέργειες στη χώρα μας

Αντωνίου Π.Π., Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης, Σ.Ε. Τζάμος, E.I. Παπλωματάς και E.K. Τζάμος

**Πρώτη καταγραφή του παθογόνου καραντίνας
Phytophthora ramorum στην Ελλάδα**

Π. Τσόπελας¹, Ε.Ι. Παπλωματάς², Σ.Ε. Τζάμος²,
Ν. Σουλιώτη¹ και Κ. Ελένα³

¹ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.- Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων,
Τέρμα Αλκμάνος, 115 28 Αθήνα

²Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

³Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στ. Δέλτα 8, 145 61 Κηφισιά

Το είδος *Phytophthora ramorum* προξενεί μία καταστρεπτική ασθένεια των δρυοδασών (*Quercus* spp. και *Lithocarpus densiflorus*) στην Καλιφόρνια και το Όρεγκον των ΗΠΑ, γνωστή με το όνομα: «Sudden oak death» (SOD) «αιφνίδιος θάνατος της δρυός». Εκτιμάται ότι από τα μέσα της δεκαετίας του 1990 μέχρι σήμερα έχουν νεκρωθεί από την ασθένεια περισσότερα από ένα εκατομμύριο δένδρα στις ΗΠΑ. Σε αρκετές χώρες της Ευρώπης το παθογόνο έχει βρεθεί ως επί το πλείστον σε φυτώρια προσβάλλοντας κυρίως το φύλλωμα και τους νεαρούς κλάδους και βλαστούς σε είδη *Rhododendron* και *Viburnum* καθώς και άλλων καλλωπιστικών ειδών, ενώ οι θανατηφόρες προσβολές σε δενδρώδη είδη (*Quercus* spp., *Fagus sylvatica* κ.λπ.) είναι περιορισμένες. Το *Phytophthora ramorum* θεωρείται ότι έχει εισαχθεί χωριστά στην Ευρώπη και στη Βόρεια Αμερική από μία τρίτη περιοχή, η οποία παραμένει άγνωστη. Επειδή θεωρείται παθογόνο καραντίνας, την άνοιξη του 2010 πραγματοποιήθηκαν επισκοπήσεις (surveys) στην Ελλάδα για τον εντοπισμό του. Σε ένα από τα φυτώρια του Νομού Φθιώτιδας παρατηρήθηκαν συμπτώματα προσβολής σε φυτά ροδόδενδρου (*Rhododendron*, cv. «Kate Waterer»), που είχαν πρόσφατα εισαχθεί από το Βέλγιο. Τα φυτά αυτά εμφάνιζαν νεκρώσεις νεαρών βλαστών και φύλλων, ενώ σε κάποια φύλλα παρατηρήθηκαν νεκρωτικές κηλίδες ή και νέκρωση του ακραίου τμήματος του ελάσματος. Από τα προσβεβλημένα φύλλα, απομονώθηκε σταθερά ένα είδος *Phytophthora* σε επιλεκτικό θρεπτικό υπόστρωμα PARP-V8. Οι αποικίες που σχημάτιζαν οι απομονώσεις σε θρεπτικό υπόστρωμα V8 είχαν ακτινική ανάπτυξη 2,1-2,4 mm/ημέρα στους 20°C, ενώ η μέγιστη θερμοκρασία ανάπτυξης ήταν 26-27°C. Το μυκήλιο ήταν κοραλλοειδές κοινοκύτταρο, εμφάνιζε αποσπώμενα ελλειψοειδή σποριάγγεια με μικρή θηλή, διαστάσεων 40-70 μm x 20-28 μm και χαρακτηριστικά μεγάλα σφαιρικά χλαμυδοσπόρια διαμέτρου 40-70 μm. Το είδος *Phytophthora ramorum* ταυτοποιήθηκε επί τη βάσει αυτών των μορφολογικών και φυσιολογικών χαρακτηριστικών σε συνδυασμό με τις αλληλουχίες της περιοχής ITS του rDNA. Πραγματοποιήθηκαν δοκιμές παθογένειας σε κομμένα φύλλα ροδόδενδρου και κουμαριάς (*Arbutus unedo*), τα οποία εμφάνισαν καστανόμαυρες νεκρωτικές κηλίδες μετά από επώαση 7-10 ημερών σε υγρές συνθήκες στους 20 °C. Το

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

Phytophthora ramorum επαναπομονώθηκε σταθερά από τα προσβεβλημένα φύλλα σε επιλεκτικό θρεπτικό υπόστρωμα. Στο συγκεκριμένο φυτώριο που παρατηρήθηκαν οι προσβολές ελήφθησαν μέτρα για την εξάλειψη του παθογόνου. Αυτή είναι η πρώτη καταγραφή στην Ελλάδα του *Phytophthora ramorum*.

**Εισβολή του μύκητα *Ceratocystis platani* στην Ήπειρο:
Μια επαπειλούμενη οικολογική καταστροφή στα φυσικά
οικοσυστήματα πλατάνου**

Π. Τσόπελας και Ν. Σουλιώτη

ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.- Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων,
Τέρμα Αλκμάνος, 115 28 Αθήνα

Ο μύκητας *Ceratocystis platani* προξενεί το μεταχρωματικό έλκος του πλατάνου, που είναι μία από τις πλέον καταστρεπτικές ασθένειες δασικών δένδρων διεθνώς. Ο *C. platani* θεωρείται αυτόχθον είδος της Βόρειας Αμερικής και πιθανολογείται ότι εισήχθη στην Ευρώπη κατά τη διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου. Στην Ελλάδα το παθογόνο διαπιστώθηκε για πρώτη φορά το 2003 στο Νομό Μεσσηνίας και στη συνέχεια διαδόθηκε στους όμορους νομούς Ηλείας και Αρκαδίας, ενώ το 2009 βρέθηκε και στο Νομό Αχαΐας. Στην Πελοπόννησο ο *C. platani* έχει ήδη νεκρώσει χιλιάδες δένδρων πλατάνου κάθε μεγέθους και ηλικίας και συνεχώς επεκτείνεται σε νέες περιοχές. Το 2010 διαπιστώθηκαν για πρώτη φορά προσβολές από το παθογόνο στην Ήπειρο, στην περιοχή Τύρια του Νομού Ιωαννίνων κοντά στη νέα Ε. Ο. «Εγνατία», καθώς και σε αρκετά σημεία κατά μήκος του ποταμού Καλαμά στο Νομό Θεσπρωτίας. Η απόσταση μεταξύ των περιοχών των δύο νομών είναι περίπου 30 km. Είναι πιθανόν να υπάρχουν και άλλες εστίες προσβολής στην Ήπειρο και να μην έχουν εντοπιστεί ακόμα. Από τον αριθμό των προσβεβλημένων δένδρων καθίσταται εμφανές ότι το παθογόνο διαδόθηκε στις περιοχές αυτές τα τελευταία 4-5 χρόνια. Ο *C. platani*, κατά πάσα πιθανότητα, έχει μεταφερθεί στην Ήπειρο με κάποιο μηχανήμα εκσκαφής, που είχε χρησιμοποιηθεί προηγουμένως σε περιοχή με προσβεβλημένα πλατάνια στην Πελοπόννησο και στη συνέχεια εργάστηκε στην κατασκευή της Ε. Ο. «Εγνατία» ή σε κάποιο άλλο έργο. Στη διάδοση της ασθένειας έχουν συμβάλλει πληθώρα εργασιών τόσο αναπτυξιακών όσο κι έργων συντήρησης της τοπικής αυτοδιοίκησης και άλλων φορέων. Στις δύο περιοχές που εντοπίστηκε η ασθένεια είχαν χρησιμοποιηθεί μηχανήματα εκσκαφής. Επίσης, παρατηρήθηκαν μικρές εστίες προσβολής που είχαν ξεκινήσει από μολυσμένα εργαλεία κοπής κλάδων (πριόνια, τσεκούρια κλπ), ιδιαίτερα κατά μήκος δρόμων. Τα μέτρα αντιμετώπισης της ασθένειας πρέπει είναι προληπτικά και να αποβλέπουν στον περιορισμό της διασποράς του παθογόνου σε νέες περιοχές μέσω των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων. Παράλληλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ζιζανιοκτόνα για τη νέκρωση των ζώντων προσβεβλημένων δένδρων καθώς και των γειτονικών τους υγιών, αλλά και να δημιουργηθούν περιφερειακές τάφροι για την ανάσχεση της διάδοσης του μύκητα μέσω της επικοινωνίας των ριζών. Εάν δεν ληφθούν άμεσα μέτρα αντιμετώπισης της ασθένειας, το παθογόνο έχει τη δυνατότητα να επεκταθεί σε φυσικά

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

οικοσυστήματα πλατάνου της Ηπείρου και άλλων περιοχών της Ελλάδας, καθώς και των γειτονικών χωρών, προκαλώντας μια τεράστια οικολογική καταστροφή.

**Νεκρώσεις βλαστών μηλιάς που οφείλονται στο μύκητα
Botryosphaeria spp. στη μηλοπαραγωγική περιοχή του Πηλίου**

I.X. Ρούμπος

Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Βόλου, ΕΘΙΑΓΕ, 380 01 Βόλος

Στις αρχές της δεκαετίας του 2000 για πρώτη φορά διαπιστώθηκε στο εργαστήριό μας η συσχέτιση του μύκητα *Botryosphaeria dothidea* με έλκη και νεκρώσεις βραχιόνων δένδρων μηλιάς ποικιλίας Starking Delicious στην περιοχή του Πηλίου. Την άνοιξη του 2010 μία ασυνήθιστη προσβολή του μύκητα *Botryosphaeria* spp. καταγράφηκε στην ίδια μηλοπαραγωγική περιοχή η οποία εκδηλώθηκε με νέκρωση νεαρών βλαστών. Αρχικά, τα συμπτώματα της ασθένειας αποδόθηκαν από τους παραγωγούς στο παθογόνο της ασθένειας «Βακτηριακό κάψιμο της μηλιάς» *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow. Η διάκριση μεταξύ των δύο ασθενειών είναι δυνατή από τα πολυάριθμα και ευδιάκριτα πυκνίδια του μύκητα που σχηματίζονται στην επιφάνεια της προσβλημένης επιφάνειας η οποία λαμβάνει καστανωπό χρωματισμό. Η προσβολή αρχίζει συνήθως από τομή κλαδεύματος και όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή έχει ταχυστάτη εξέλιξη. Η ασυνήθιστη αυτή προσβολή αποδίδεται στις υψηλές θερμοκρασίες που επικράτησαν την περίοδο Μαΐου-Ιουνίου 2010. Ξήρανση νεαρών βλαστών προκαλεί το παθογόνο και σε άλλους ξενιστές, όπως στη φιστικιά, καρυδιά, ακτινιδιά, στην άμπελο, καθώς και στο λιόπουρνο (*Ilex aquifolium*) το οποίο καλλιεργείται ευρύτατα στην περιοχή. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συστήνεται η χρήση προστατευτικών αλοιφών των τομών κλαδεύματος, περιορισμός του μολύσματος με απομάκρυνση και κάψιμο των νεκρών βλαστών, καθώς και εφαρμογή μυκητοκτόνων που είναι εγκεκριμένα για την χημική αντιμετώπιση του φουζικλαδίου της μηλιάς (*Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.), τα οποία αναφέρονται στη βιβλιογραφία ότι είναι αποτελεσματικά για την αντιμετώπιση του μύκητα *Botryosphaeria dothidea* στη φιστικιά.

Παραλλακτικότητα στους πληθυσμούς φυτοπλάσμάτων που προκαλούν μικροκαρπία των μήλων στο Πήλιο

Α. Ρούμπου¹, Ι. Αδαμόπουλος¹, B. Schneider² και M. Kube³

¹Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας/ Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών,
Οδός Φυτόκου, 38001, Βόλος

²Julius Kühn Institute / Ινστιτούτο Φυτοπροστασίας για δενδρώδης καλλιέργειες και
αμπέλι/ Dossenheim, Γερμανία

³Max Planck Institute / Ινστιτούτο Μοριακής Γενετικής/ Berlin, Γερμανία

Το φαινόμενο της μικροκαρπίας των μήλων εμφανίστηκε εδώ και μια δεκαετία στους μηλεώνες του Πηλίου και έχει πάρει πια επιδημικές διαστάσεις. Οι απώλειες από την ασθένεια υπολογίζονται στο 20-40% της παραγωγής σε μηλεώνες της χαμηλότερης ζώνης (≤ 400 m), 40-70% στη μεσαία ζώνη που είναι και η κυρίως μηλοπαραγωγική (400-600 m), και 70-100% στις περιοχές με μεγαλύτερο υψόμετρο που γειτνιάζουν με δάση οξιάς. Τα προσβεβλημένα δέντρα είναι στην πλειοψηφία τους αυτόριζα, μεγάλης ηλικίας (35-50 χρόνων), κυρίως της ποικιλίας 'Starking Delicious'. Το φαινόμενο σχετίστηκε με την παρουσία του φυτοπλάσματος *Candidatus Phytoplasma mali*, παθογόνο αίτιο της ασθένειας «σκούπα της μηλιάς», αφού διαπιστώθηκε με τη βοήθεια της διαγνωστικής μεθόδου PCR-RFLP σε μεγάλο αριθμό δέντρων με συμπτώματα μικροκαρπίας και σε βλαστούς ντόπιας ποικιλίας 'Φιρίκι' που εμβολιάστηκαν σε άρρωστα δέντρα Starking. Η παραλλακτικότητα φυλών του φυτοπλάσματος διερευνήθηκε με τη βοήθεια αλληλούχισης περιοχών του 16S rDNA από δείγματα ριζών προερχόμενα από την ευρύτερη περιοχή του Πηλίου. Εκτός από το *Ca. P. mali* διαπιστώθηκε η παρουσία του *Ca. P. pyri*, παθογόνο αίτιο της «παρακμής της αχλαδιάς» (Pear decline), ενώ βρέθηκαν και αλληλουχίες που ομοιάζουν ως και κατά 90% με φυτόπλασμα, αλλά δεν ταυτίζονται με ήδη χαρακτηρισμένους τύπους φυτοπλάσμάτων. Τα αποτελέσματα αυτά αποτελούν ένδειξη για ύπαρξη διαφοροποίησης στις φυλές και τα είδη φυτοπλάσμάτων που εντοπίζονται ακόμη και στο περιορισμένο εύρος ενός μηλεώνα.

**Αίτια έξαρσης και επιπτώσεις της βερτισιλλώσης σε εντατικούς
ελαιώνες και σε προωθούμενες εναλλακτικές καλλιέργειες
στη χώρα μας**

**Π.Π. Αντωνίου, Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης, Σ.Ε. Τζάμος, Ε.Ι. Παπλωματάς
και Ε.Κ. Τζάμος**

*Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα*

Η βερτισιλλώση της ελιάς θεωρείτο ως η μάστιγα της ελαιοκαλλιέργειας στη χώρα μας σε περιοχές όπου καλλιεργείται η ποικιλία Αμφίσσης. Η σταδιακή όμως αντικατάσταση της Αμφίσσης με την ανεκτική Καλαμών αλλά και η επέκταση της ευαίσθητης ποικιλίας Χαλκιδική δεν έλυσε το πρόβλημα της ασθένειας. Πράγματι εγκατάσταση της Καλαμών σε χωράφια που κατά το παρελθόν είχαν καλλιεργηθεί με βαμβάκι ή κατά τα πρώτα στάδια εγκατάστασης της φυτείας συγκαλλιεργήθηκαν με βαμβάκι ή άλλα ευαίσθητα στην ασθένεια λαχανικά, δημιούργησαν υψηλά επίπεδα μολύσματος με αποτέλεσμα να παρουσιαστούν έντονα συμπτώματα της ασθένειας. Περιοχές όπως η Αιτωλοακαρνανία και η Φθιώτιδα παρουσιάζουν μεγάλη έξαρση προσβολής στην ποικιλία Καλαμών. Πέραν όμως της έξαρσης σε παραδοσιακά ελαιοκομικές περιοχές διαπιστώθηκε σημαντική έξαρση στις περιοχές της Χαλκιδικής, της Μαγνησίας και Καλαμπάκας στι ποικιλίες Καλαμών, Χαλκιδικής και Μεγαρίτικης. Πλέον πρόσφατα δεδομένα αναφέρουν εμφάνιση συμπτωμάτων σε ελιές στις περιοχές της Δυτικής Μακεδονίας και της Θράκης στην ποικιλία Χαλκιδικής. Και εδώ φαίνεται πως η πηγή του μολύσματος προήλθε από βαμβακοχώραφα της περιόδου της εκτεταμένης καλλιέργειας βαμβακιού. Πρόσφατες εγκαταστάσεις δενδροκομείων σε πυκνή ή υπερπυκνή φύτευση τόσο στην Αιτωλία όσο και στην Ηλεία ενδεχομένως να δημιουργήσουν αντίστοιχα με τα προαναφερθέντα προβλήματα. Οι φυτείες της ευαίσθητης ποικιλίας Μανζανίλλο στην Ηλεία σε πρώην πατατοχώραφα ενδέχεται να προκαλέσουν αντίστοιχα προβλήματα. Τέλος η επέκταση της καλλιέργειας της ροδιάς σε πολλές περιοχές της Μακεδονίας και της Θράκης αλλά και οι νεοεγκαθιστώμενες εναλλακτικές καλλιέργειες στέβιας, αγριοαγγινάρας και ελαιοκράμβης μπορεί να προκαλέσουν νέα εκτεταμένη έξαρση του προβλήματος της βερτισιλλώσης.

Δεύτερη Συνεδρία

Αλληλεπίδραση Παθογόνου – Ξενιστή I

Εισήγηση

Μοριακή βάση της αλληλεπίδρασης των παθογόνων των αδρομυκώσεων με το φυτό-ξενιστή
Παπλωματάς Ε.Ι.

Ανακοινώσεις

Απενεργοποίηση του γονιδίου της πρωτεϊνικής κινάσης μη καταβολισμού της σακχαρόζης (*SNF1*) στον μύκητα *Verticillium dahliae* επιδρά στην παθογένεια και την έκφραση ενζύμων που αποδομούν το κυτταρικό τοίχωμα του φυτού

Τζίμα Α., Ε.Ι. Παπλωματάς, Ρ. Rauyaree, και S. Kang

Διερεύνηση του ρόλου του γονιδίου *l-aminocyclopropane-l-carboxylic acid synthase* (*ACS*) στην παθογένεια του μύκητα *Verticillium dahliae*

Τσολακίδου Μ.Α., Ι.Σ. Παντελίδης, Σ.Ε. Τζάμος, Ε.Ι. Παπλωματάς, και K.F. Dobinson

Ο γενετικός και μοριακός ρόλος των πρωτεϊνικών παραγόντων πρόκλησης απόπτωσης AIF (Apoptosis Inducing Factor) στην ενεργοποίηση του εγγενούς ανοσοποιητικού συστήματος του φυτού *Arabidopsis thaliana*

Κουντούρη Σ.Α., J.D.G. Jones και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

**Μοριακή βάση της αλληλεπίδρασης των παθογόνων των
αδρομυκώσεων με το φυτό-ξενιστή**

Ε.Ι. Παπλωματάς

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

Η αλληλεπίδραση φυτοπαθογόνων μυκήτων με τα φυτά-ξενιστές στο μοριακό επίπεδο έχει μελετηθεί σε μεγάλο βαθμό κατά τις τελευταίες δεκαετίες κυρίως λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης της μοριακής βιολογίας, η οποία παρείχε τα απαραίτητα εργαλεία για την ταυτοποίηση και λειτουργική ανάλυση των καθοριστικών παραγόντων των παθογόνων αλλά και των μηχανισμών άμυνας των φυτών που διέπουν αυτές τις σχέσεις παθογόνου-ξενιστή. Όμως, η συντριπτική πλειοψηφία των μυκήτων που έχουν μελετηθεί έως τώρα ανήκει στα αερομεταφερόμενα παθογόνα και μόνο περιορισμένη ερευνητική προσπάθεια έχει αφιερωθεί στα εδαφογενή παθογόνα των αδρομυκώσεων. Ο κυριότερος λόγος για αυτό είναι ο ιδιαίτερος τρόπος ζωής των εδαφογενών παθογόνων. Γονίδια στόχοι που έχουν έως τώρα μελετηθεί είναι αυτά που εμπλέκονται στη μετάδοση σήματος, στα αρχικά στάδια αναγνώρισης του φυτού-ξενιστή από το παθογόνο και στους μηχανισμούς αποδόμησης των φυτικών κυττάρων. Οι ετεροτριμερείς G πρωτεΐνες, η αδενυλική κυκλάση, οι MAP κινάσες και η cAMP εξαρτώμενη πρωτεϊνική κινάση A είναι τα κυριότερα γονίδια που εμπλέκονται στη μετάδοση σήματος στους μύκητες. Στη διεθνή βιβλιογραφία έχει αναφερθεί ότι η απενεργοποίηση G πρωτεϊνών στο μύκητα *Fusarium oxysporum* ή MAP κινασών στους μύκητες *F. oxysporum* και *Verticillium dahliae* προκάλεσε μείωση της παθογένειας των μεταλλαγμένων στελεχών. Όταν απενεργοποιήσαμε την β υπομονάδα της G πρωτεΐνης ή την καταλυτική υπομονάδα της πρωτεϊνικής κινάσης A, καταδείξαμε τον σημαντικό ρόλο των γονιδίων αυτών στην παθογένεια και φυσιολογία του μύκητα *V. dahliae*. Επιπλέον, απενεργοποίηση του γονιδίου της πρωτεϊνικής κινάσης μη καταβολισμού της σακχαρόζης (*SNF1*) στο μύκητα *V. dahliae* προκάλεσε μείωση της παθογόνου δύναμης αλλά και επίδραση στην έκφραση γονιδίων που σχετίζονται με το μηχανισμό αποδόμησης των φυτικών κυτταρικών τοιχωμάτων από το παθογόνο. Τέλος, καταδείξαμε τον σημαντικό ρόλο του γονιδίου που κωδικοποιεί την πρωτεΐνη νέκρωσης και παραγωγής αιθυλενίου στο μύκητα *V. dahliae* ως παράγοντα παθογένειας αφού υπερέκφραση του γονιδίου αυτού οδήγησε στη δημιουργία μεταλλαγμένων στελεχών με αυξημένη παθογόνο δύναμη σε σχέση με τα μητρικά άγρια στελέχη. Όσον αφορά στον δεύτερο παράγοντα αυτής της αλληλεπίδρασης, το φυτό ξενιστή, καταδείξαμε με πειράματα παθογένειας σε μεταλλαγμένα φυτά *Arabidopsis thaliana* ή τομάτας ότι η πρόσληψη του αιθυλενίου κατέχει σημαντικό ρόλο στους μηχανισμούς άμυνας των φυτών στις προσβολές από το μύκητα *V.*

dahliae. Φυτά με αδυναμία αντίληψης του αιθυλενίου παρουσίασαν μειωμένη εκδήλωση συμπτωμάτων στα φύλλα και αποικισμού του αγγειακού τους συστήματος από το παθογόνο. Επιπλέον, η αντίδραση αυτή βρέθηκε να εξαρτάται από συγκεκριμένο υποδοχέα αιθυλενίου στο φυτό. Οι προσπάθειές μας αυτές μελέτης της αλληλεπίδρασης των παθογόνων των αδρομυκώσεων με τα φυτά-ξενιστές συνεχίζονται, ώστε να διερευνηθεί σε βάθος η μοριακή βάση των σχέσεων παθογόνου-ξενιστή φιλοδοξώντας να αξιοποιήσουμε τη γνώση αυτή στο σχεδιασμό στρατηγικών αντιμετώπισης των παθογόνων αυτών για τα οποία δεν υπάρχουν αποτελεσματικά χημικά μέσα αντιμετώπισής τους στη γεωργική πράξη.

Απενεργοποίηση του γονιδίου της πρωτεϊνικής κινάσης μη καταβολισμού της σακχαρόζης (*SNFI*) στον μύκητα *Verticillium dahliae* επιδρά στην παθογένεια και την έκφραση ενζύμων που αποδομούν το κυτταρικό τοίχωμα του φυτού

Α. Τζίμα¹, Ε. Ι. Παπλωματάς¹, Ρ. Rauyaree², και S. Kang²

¹Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

²Department of Plant Pathology, The Pennsylvania State University,
University Park, PA 16802, USA

Το γονίδιο μη καταβολισμού της σακχαρόζης (sucrose non fermenting - *SNFI*) δρα σαν αισθητήρας ρύθμισης του μεταβολισμού ευκαρυωτικών οργανισμών. Το ορθόλογο *SNFI* γονίδιο απενεργοποιήθηκε από στέλεχος (φυλή 1 της τομάτας) του μύκητα *Verticillium dahliae*. Δοκιμές παθογένειας σε φυτά τομάτας έδειξαν σχεδόν πλήρη απώλεια της παθογένειας των μεταλλαγμένων *VdSNFI* στελεχών, συγκριτικά με το άγριο και το εκτοπικό στέλεχος. Τα μεταλλαγμένα *ΔVdSNFI* στελέχη παρουσίασαν μειωμένη δυνατότητα μόλυνσης της ρίζας φυτών *Nicotiana benthamiana* καθώς και περιορισμένη αποίκιση των αγγείων φυτών τομάτας. Επιπλέον, η ανάπτυξη των *ΔVdSNFI* στελεχών ήταν σημαντικά μειωμένη σε πηκτίνη και γαλακτόζη, ενώ σε γλυκόζη, σακχαρόζη και ξυλόζη αναπτύχθηκαν παρόμοια με το άγριο και το εκτοπικό στέλεχος. Συμπληρωματικότητα με επανενσωμάτωση ενός λειτουργικού *VdSNFI* γονιδίου σε δύο *ΔVdSNFI* στελέχη είχε σαν αποτέλεσμα την επαναφορά της παθογένειας σε φυτά τομάτας και της ανάπτυξης σε πηκτίνη και γαλακτόζη σε επίπεδα αγρίου τύπου. Η έκφραση ενός μεγάλου αριθμού ενζύμων αποδόμησης κυτταρικού τοιχώματος του φυτού ήταν σημαντικά μειωμένη στα *ΔVdSNFI* στελέχη συγκριτικά με το άγριο, το εκτοπικό στέλεχος και τα μεταλλαγμένα στελέχη με επανενσωμάτωση του *VdSNFI* γονιδίου. Η παρούσα εργασία υποδεικνύει το ρόλο του γονιδίου *VdSNFI* σε αρχικά και μεταγενέστερα στάδια της μόλυνσης, την πρόσληψη πηγών άνθρακα και την επαγωγή υδρολυτικών ενζύμων στον εδαφογενή μύκητα *V. dahliae*.

Διερεύνηση του ρόλου του γονιδίου *1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid synthase (ACS)* στην παθογένεια του μύκητα *Verticillium dahliae*

Μ.Α. Τσολακίδου¹, Ι.Σ. Παντελίδης^{1,2}, Σ.Ε. Τζάμος¹, Ε.Ι. Παπλωματάς¹
και Κ.Φ. Dobinson³

¹Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

²Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών,
Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων, 3603 Λεμεσός, Κύπρος

³Agriculture and Agri-Food Canada, 1391 Sandford Street, London, Ontario, Canada

Εργασίες στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρουν την ικανότητα φυτοπαθογόνων μυκήτων να παράγουν αιθυλένιο. Η παραγωγή αιθυλενίου στους μύκητες γίνεται μέσω τριών βιοσυνθετικών μονοπατιών, γεγονός που υποδεικνύει το σημαντικό του ρόλο στη βιολογία των μικροοργανισμών. Ο μύκητας *Verticillium dahliae* είναι ικανός να παράγει αιθυλένιο, ωστόσο παραμένει ασαφές εάν το αιθυλένιο που παράγεται *in planta* είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη του παθογόνου ή λειτουργεί ως παράγοντας παθογένειας. Για τη διερεύνηση του ρόλου του αιθυλενίου στην παθογένεια του μύκητα *V. dahliae* δημιουργήθηκαν με τη χρήση μεταθετού στοιχείου μεταλλαγμένα στελέχη στο γονίδιο που κωδικοποιεί τη συνθάση (ACS) του 1-αμινοκυκλοπροπαν-1-καρβοξυλικού οξέος (1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid, ACC). Πειράματα παθογένειας έδειξαν ότι τα μεταλλαγμένα ΔACS στελέχη προκάλεσαν τυπικά συμπτώματα της ασθένειας σε φυτά τομάτας και μελιτζάνας, ωστόσο η σοβαρότητα της ασθένειας ήταν σημαντικά μικρότερη σε σχέση με αυτήν που προκάλεσε το άγριο στέλεχος του μύκητα. Ποσοτικοποίηση του παθογόνου με Real-time PCR έδειξε ότι τα μειωμένα συμπτώματα που παρουσίασαν τα φυτά τομάτας στη μόλυνση με τα μεταλλαγμένα στελέχη ΔACS σχετίζονταν με μειωμένη ανάπτυξη του παθογόνου στα αγγεία των φυτών. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης καταδεικνύουν για πρώτη φορά τη συμμετοχή του γονιδίου της συνθάσης του ACC στον μηχανισμό παθογένειας του μύκητα *V. dahliae*.

**Ο γενετικός και μοριακός ρόλος των πρωτεϊνικών παραγόντων
πρόκλησης απόπτωσης AIF (Apoptosis Inducing Factor) στην
ενεργοποίηση του εγγενούς ανοσοποιητικού συστήματος του φυτού
*Arabidopsis thaliana***

Σ.Δ. Κουντούρη¹, J.D.G. Jones² και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννη¹

¹Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

²Sainsbury Laboratory, John Innes Centre, Norwich NR4 7UH, United Kingdom

Ο προγραμματισμένος κυτταρικός θάνατος (ΠΚΘ) είναι μια διαδικασία που πραγματοποιείται φυσιολογικά κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης και άμυνας των πολυκύτταρων οργανισμών αλλά μπορεί να συνδέεται και με σοβαρές παθήσεις όπως καρκίνος και άλλες εκφυλιστικές ασθένειες. Έρευνες των τελευταίων χρόνων έχουν αποδείξει την ύπαρξη κοινών βιοχημικών μονοπατιών του ΠΚΘ μεταξύ φυτικών, ζωικών και μικροβιακών κυττάρων. Στα φυτά η περισσότερο μελετημένη μορφή ΠΚΘ είναι η “αντίδραση υπερευαισθησίας-ΑΥ” που μοιάζει με την απόπτωση στα θηλαστικά και εκδηλώνεται ως η ακραία έκφραση ανθεκτικότητας σε μυκητολογικές, βακτηριολογικές και ιολογικές προσβολές. Μια οικογένεια ιδιαίτερα ενδιαφέροντων γονιδίων που εντοπίστηκε και πιθανόν να εμπλέκεται στην ενεργοποίηση του αμυντικού συστήματος των φυτών είναι τα ορθόλογα γονίδια της πρωτεΐνης των θηλαστικών AIF (Apoptosis Inducing Factor) με ουσιαστικό ρόλο στον ΠΚΘ. Οι AIF πρωτεΐνες στον άνθρωπο σχετίζονται με ασθένειες συνδεδεμένες με φαινόμενα αυξημένης απόπτωσης όπως η μόλυνση από τον ιό HIV, νευροδιαταραχές και καρδιακά επεισόδια. Η AIF των θηλαστικών είναι μια 57 kDa φλαβοπρωτεΐνη, η οποία διαθέτει συντηρημένες περιοχές και ομοιότητες με οξειδοοξειδοκτάσες των βακτηρίων, μυκήτων και φυτών. Το γενετικό φυτό μοντέλο *Arabidopsis thaliana* διαθέτει μια ομάδα 5 σημαντικών γονιδίων, ορθόλογων της πρωτεΐνης των θηλαστικών AIF (Apoptosis Inducing Factor) με κρίσιμο ρόλο στον ΠΚΘ. Κατά την παρούσα μελέτη διερευνήθηκε για πρώτη φορά ο ρόλος των *At-AIF* γονιδίων στην επικοινωνία αλληλοαναγνώρισης μεταξύ φυτού-ξενιστού και παθογόνου, στην ικανότητα ενεργοποίησης του εγγενούς ανοσοποιητικού συστήματος των φυτών και της ευαισθησίας ή ανθεκτικότητάς τους ύστερα από τεχνητή μόλυνση με μια σειρά φυτοπαθογόνων μικροοργανισμών. Σε πειράματα παθογένειας των μεταλλαγμένων *aif* σειρών με τον εδαφογενή μύκητα *Verticillium dahliae* αποδείχθηκε ότι τα φυτά στα οποία είχε γίνει απενεργοποίηση του γονιδίου *At-AIF3*, παρουσίασαν μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στη μόλυνση σε σχέση με τα αντίστοιχα φυτά που είχε γίνει απενεργοποίηση των γονιδίων *aif2* και *aif5* τα οποία παρουσίασαν μεγαλύτερα ποσοστά ασθένειας συγκριτικά με το μάρτυρα. Στη συνέχεια, σε πειράματα μόλυνσης με τον Ωομύκητα *Hyaloperonospora*

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

arabidopsis παρατηρήθηκε μεγαλύτερη ευαισθησία των *aif5* και *aif3* μεταλλαγένων σειρών ενώ τα *aif2* φυτά παρουσιάστηκαν ανθεκτικότερα σχετικά με το άγριο στέλεχος. Μόλυνση με το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* δεν έδειξε αξιοσημείωτη διαφοροποίηση μεταξύ των μεταλλαγμένων γονοτύπων. Τέλος, πειράματα ΠΚΘ έδειξαν ότι τα γονίδια *At-AIF3* και *At-AIF5* παίζουν σημαντικό ρόλο στην εκδήλωση της ΑΥ.

Η εκπόνηση της παρούσας μελέτης πραγματοποιήθηκε με δωρεά του Κοινοφελούς Ιδρύματος Ιωάννη Σ. Λάτση. Η ευθύνη για το περιεχόμενό της ανήκει αποκλειστικά στους συντάκτες αυτής.

Τρίτη Συνεδρία

Αλληλεπίδραση Παθογόνου – Ξενιστή II

Εισήγηση

Ανάλυση των τελεστών του παθογόνου μύκητα της τομάτας *Cladosporium fulvum* και των ομολόγων αυτών σε μύκητες της κλάσης των *Dothiideomycetes*

Στεργιόπουλος Ι., B. Ökmen, H.A. van den Burg, H.G. Beenen, G. H.J. Kema, και P.J.G.M. De Wit

Ανακοινώσεις

Ανέυρεση πρωτεϊνών του ξενιστή-φυτού που αλληλεπιδρούν με την βασική υπομονάδα της ρεπλικάσης (core replicase protein, Nib) του ιού της ευλογιάς της δαμασκηνιάς (plum pox virus, PPV)

Sägesser R., E. Vourvouhaki, M. Tabler και E. Τσαγρή

Μοριακές δοκιμές για την ανίχνευση αλληλεπιδράσεων των πρωτεϊνών του ιού του μωσαϊκού του Περίνο (Perino mosaic virus, PepMV) και του ξενιστή (τομάτα)

Μαθιουδάκης M., R. Veiga, M. Ghita, Δ. Τσίκου, V. Medina, T. Canto, A. Μακρής και Ι. Λιβιεράτος

Ο ρόλος της RNA σίγησης στην έκβαση της αλληλεπίδρασης παθογόνου - φυτού ξενιστή

Μπούτλα Α., N. Βασιλάκος, K. Καλαντίδης και X. Βαρβέρη

Μεταβολές στα επίπεδα των φαινολικών ενώσεων ευπαθών και ανθεκτικών ποικιλιών ελιάς κατά τη μόλυνσή τους από την αποφυλλωτική και μη αποφυλλωτική φυλή του μύκητα *Verticillium dahliae*

Μαρκάκης Ε.Α., Σ.Ε. Τζάμος, Π.Π. Αντωνίου, Π.Α. Ρούσσο, Ε.Ι. Παπλωματάς και Ε.Κ. Τζάμος

**Ανάλυση των τελεστών του παθογόνου μύκητα της ντομάτας
Cladosporium fulvum και των ομόλογων αυτών σε μύκητες της
κλάσης των Dothideomycetes**

I. Στεργιόπουλος^{1,2}, B. Ökmen¹, H.A. van den Burg^{1,2}, H.G. Beenen¹,
G.H.J. Kema³ και P.J.G.M. De Wit^{1,2}

¹Laboratory of Phytopathology, Wageningen University & Research Centre,
Droevendaalsesteeg 1, 6708PB, Wageningen, The Netherlands

²Centre for BioSystems Genomics, P.O. Box 98, 6700 AB Wageningen, The Netherlands

³Plant Research International BV, PO Box 16, 6700 AA, Wageningen, The Netherlands

Ο παθογόνος μύκητας της ντομάτας *Cladosporium fulvum* ανήκει στην κλάση των Dothideomycetes και κατά την διάρκεια μόλυνσης του ξενιστή εκκρίνει τελεστές που δρουν ως παράγοντες μολυσματικότητας ή αμολυσματικότητας αναλόγως ή μη αντίστοιχα της παρουσίας συμπληρωματικών γόνων ανθεκτικότητας στην ντομάτα. Δέκα τελεστές έχουν χαρακτηριστεί έως σήμερα από τον μύκητα που κατατάσσονται στα γονίδια αμολυσματικότητας (avirulence genes or *Avrs*: *Avr2*, *Avr4*, *Avr4E* and *Avr9*) και στα γονίδια που κωδικοποιούν ως προς εξωκυτταρικές πρωτεΐνες (extracellular proteins or *Ecps*: *Ecp1*, *Ecp2*, *Ecp4*, *Ecp5*, *Ecp6* and *Ecp7*). Πρόσφατα ταυτολογήθηκαν για πρώτη φορά σε είδη των μυκήτων που ανήκουν στην κλάση των Dothideomycetes, όπως για παράδειγμα στο καταστρεπτικό παθογόνο μύκητα της μπανάνας *Mycosphaerella fijiensis*, το παθογόνο μύκητα του σιταριού *Mycosphaerella graminicola* και διάφορα είδη *Cercosporas*, τελεστές ομόλογοι ως προς τους τελεστές *Avr4* και *Ecp2* του μύκητα *C. fulvum*. Δείχνεται ότι οι υποδοχείς ανθεκτικότητας *Cf4* και *CfEcp2* τις ντομάτας που αναγνωρίζουν αντίστοιχα τους τελεστές *Avr4* και *Ecp2* από τον μύκητα *C. fulvum* μπορούν να αναγνωρίσουν και τους ομόλογους τελεστές *MfAvr4* και *MfEcp2* από τον μύκητα *M. fijiensis* που προσβάλει αποκλειστικά την μπανάνα, ενεργοποιώντας έτσι την αντίδραση υπερασθησίας του φυτού. Η ανακάλυψη αυτή δημιουργεί νέες ευκαιρίες στην καταπολέμηση των ασθενειών των φυτών μέσω της ανακύκλωσης από φυτό σε φυτό γόνων ανθεκτικότητας που αναγνωρίζουν συλλογικά συμπληρωματικούς ομόλογους τελεστές από διάφορα παθογόνα είδη μυκήτων.

Ανεύρεση πρωτεϊνών του ξενιστή-φυτού που αλληλεπιδρούν με την βασική υπομονάδα της ρεπλικάσης (core replicase protein, Nib) του ιού της ευλογιάς της δαμασκηνιάς (plum pox virus, PPV)

R. Sägesser¹, E. Vournouhaki^{1,2}, M. Tabler και Μ. Τσαγρή^{1,2}

¹Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας, Ίδρυμα Έρευνας και Τεχνολογίας
Τ.Θ. 1389 71110 Ηράκλειο Κρήτης

²Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης Τ.Θ.2208 71409 Ηράκλειο Κρήτης

Ο ιός της ευλογιάς της δαμασκηνιάς (plum pox virus, PPV) είναι ένα σημαντικό παθογόνο των πυρηνόκαρπων, όπου προκαλεί σημαντικές ζημιές και στην ποσότητα, αλλά και στην ποιότητα των φρούτων. Ο ιός PPV μολύνει και μια σειρά φυτοδεικτών, μεταξύ των οποίων είναι και το σολανώδες *Nicotiana benthamiana*. Σε αυτή την εργασία, σχεδιάσαμε την απομόνωση με μοριακή σαρωση (screening) πρωτεϊνών του ξενιστή που αλληλεπιδρούν με την βασική υπομονάδα της ρεπλικάσης του ιού, την πρωτεΐνη Nib στο σύστημα των δύο υβριδίων. Στο σύστημα των δυο υβριδίων, χρησιμοποιείται ο μονοκύταρος οργανισμός *Saccharomyces cerevisiae* (η ζύμη της μαγιάς) και επίσης γίνεται χρήση της αρχιτεκτονικής δομής ενός μεταγραφικού ενεργοποιητή της ζύμης για να ανιχνευθεί αλληλεπίδραση μεταξύ δυο υβριδικών πρωτεϊνών με την βοήθεια ενός γονιδίου-μάρτυρα. Η μια υβριδική πρωτεΐνη, περιέχει την πρωτεΐνη «δόλωμα» (την ιική πρωτεΐνη Nib σε αυτή την περίπτωση) και ένα μέρος του μεταγραφικού ενεργοποιητή, αυτό που προσδένεται στο DNA. Η δεύτερη υβριδική πρωτεΐνη, περιέχει μια πρωτεΐνη του ξενιστή (απο το φυτό *Nicotiana benthamiana* από την κατάλληλη «βιβλιοθήκη») και το μέρος του μεταγραφικού παράγοντα που είναι ο «ενεργοποιητής». Εάν η πρωτεΐνη δόλωμα, και η πρωτεΐνη του ξενιστή αλληλεπιδρούν, τα δύο τμήματα του μεταγραφικού ενεργοποιητή έρχονται κοντά και επάγουν την έκφραση της πρωτεΐνης- μάρτυρα που μπορεί να ανιχνευθεί εύκολα. Χρησιμοποιώντας αυτό το σύστημα, απομονώσαμε πρωτεΐνες του φυτού *Nicotiana benthamiana* που αλληλεπιδρούν με την ιική πρωτεΐνη Nib. Η βιβλιοθηκή φυτικών πρωτεϊνών ήταν δώρο του καθ. J Bol, Πανεπιστήμιο Leiden. Για καλύτερη επιβεβαίωση των αλληλεπιδράσεων, χρησιμοποιήσαμε τρία διαφορετικά γονίδια – μάρτυρες. Θα γίνει συζήτηση των αποτελεσμάτων σε σχέση με τον πιθανό μηχανισμό πολλαπλασιασμού του ιού.

Η εργασία χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα Biotechnology της Ε.Ε.

**Μοριακές δοκιμές για την ανίχνευση αλληλεπιδράσεων των
πρωτεϊνών του ιού του μωσαϊκού του Pepino
(*Pepino mosaic virus*, PepMV) και του ξενιστή (τομάτα)**

M. Μαθιουδάκης^{1,4}, R. Veiga¹, M. Ghita¹, Δ. Τσίκου¹, V. Medina², T.
Canto³, A. Μακρή¹ και Ι. Λιβιεράτος¹

¹ Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων, Αλσούλιο Αγροκήπιο, Χανιά 73100

² Departament de Producció Vegetal i Ciència Forestal,
Universitat de Lleida, 25198 Lleida, Spain

³ Centro de Investigaciones Biológicas (CSIC), 28040 Madrid, Spain

⁴ Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Γεωπονική Σχολή,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 269, Θεσσαλονίκη 54124

Ο ιός του μωσαϊκού του Pepino (*Pepino mosaic virus*, PepMV) αποτελεί μέλος του γένους *Potexvirus* και πρωτοαναφέρθηκε στο Περού (1980) και αργότερα σποραδικά στην Ευρώπη. Ο ιός PepMV αποτελεί ιό καραντίνας βάσει της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας ώστε να αποφευχθεί η είσοδός του από Τρίτες Χώρες (Λατ. Αμερική, Μαρόκο) όπως επίσης και η εξάπλωσή του εσωτερικά στην Ευρώπη δια μέσω του σπόρου. Το γονιδίωμα του PepMV αποτελείται από 6410 νουκλεοτίδια, το οποίο κωδικοποιεί για την ιική πολυμεράση (164kDa), τρεις πρωτεΐνες (triple gene block proteins [TGB1, TGB2, TGB3; 26, 14, 9 kDa, respectively]) και τη καψιδιακή πρωτεΐνη (CP; 25kDa). Χρησιμοποιώντας την τομάτα σαν ξενιστή, εξερευνήσαμε πιθανές αλληλεπιδράσεις μεταξύ ιού-ξενιστή σε επίπεδο πρωτεϊνών. Το σύστημα δυο υβριδίων, ηλεκτρονική μικροσκοπία και μικροσκοπία φθορισμού καταδεικνύουν αλληλεπιδράσεις σε επίπεδο πρωτεϊνών που ενδεχομένως να αναδεικνύουν περισσότερες πληροφορίες για το μηχανισμό αναπαραγωγής των potex-ιών γενικότερα.

**Ο ρόλος της RNA σίγησης στην έκβαση της αλληλεπίδρασης
παθογόνου - φυτού ξενιστή**

Α. Μπούτλα¹, Ν. Βασιλάκος¹, Κ. Καλαντίδης² και
Χ. Βαρβέρη¹

¹Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Εργαστήριο Ιολογίας,
Στ Δέλτα 8, 145 61 Κηφισιά

²Πανεπιστήμιο Κρήτης και Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας,
Ηράκλειο, Κρήτη

Η RNA σίγηση (RNA interference, RNAi) έχει χαρακτηριστεί ως μηχανισμός άμυνας των οργανισμών ενάντια στην προσβολή τους από ξένο γενετικό υλικό. Ειδικότερα στα φυτά αποτελεί, εκτός των άλλων, τον βασικό μηχανισμό άμυνας τους ενάντια στους ιούς. Βασικός σκοπός αυτής της εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης της RNAi στη σχέση φυτού ξενιστή - παθογόνου χρησιμοποιώντας τον ίδιο τον μηχανισμό της για αναστολή της γονιδιακής της έκφρασης. Με τη χρήση διαγονιδιακών φυτών στα οποία έχει ανασταλεί η έκφραση βασικών πρωτεϊνών-ρυθμιστών της RNAi μελετάται ο ρόλος της στην εξέλιξη μιας ιϊκής ή βακτηριακής μόλυνσης. Τα φυτά, όπου λείπουν ή υπολειτουργούν οι σχετικές με την RNAi πρωτεΐνες, φαίνεται να είναι πιο ευαίσθητα σε ιϊκές μολύνσεις σε σύγκριση με τα αγρίου τύπου. Προκειμένου να γίνει εκτενής ανάλυση της αλληλεπίδρασης φυτού - παθογόνου πέραν των φυτικών πρωτεϊνικών παραγόντων της RNAi χρησιμοποιούνται διαγονιδιακά φυτά που εκφράζουν ιϊκές πρωτεΐνες καταστολής της. Οι ιϊκοί καταστολείς της RNAi έχει βρεθεί ότι παρεμβαίνουν μεταξύ άλλων στο μηχανισμό δεσμεύοντας τα siRNAs και διευκολύνοντας με αυτό τον τρόπο τον ιό να αναπτυχθεί μέσα στο φυτό. Τα αποτελέσματα της δυναμικής της RNAi στη σχέση φυτού ξενιστή και των παθογόνων συζητούνται.

**Μεταβολές στα επίπεδα των φαινολικών ενώσεων ευπαθών και
ανθεκτικών ποικιλιών ελιάς κατά τη μόλυνσή τους από την
αποφυλλωτική και μη αποφυλλωτική φυλή του
μύκητα *Verticillium dahliae***

Ε.Α. Μαρκάκης¹, Σ.Ε. Τζάμος¹, Π.Π. Αντωνίου¹, Π.Α. Ρούσσο²,
Ε.Ι. Παπλωματάς¹ και Ε.Κ. Τζάμος¹

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
¹Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, ²Εργαστήριο Δενδροκομίας, Ιερά οδός 75, 11855 Αθήνα

Η βερτισιλλίωση αποτελεί τη σημαντικότερη ασθένεια της ελιάς παγκοσμίως και προκαλείται από τον εδαφογενή μύκητα *Verticillium dahliae*. Το παθογόνο μπορεί να κατηγοριοποιηθεί στην αποφυλλωτική ή μη αποφυλλωτική φυλή ανάλογα με την ικανότητά του να προκαλεί ή όχι αποφύλλωση στην ελιά και στο βαμβάκι, ενώ η ασθένεια αντιμετωπίζεται κυρίως με τη χρήση ανθεκτικών ή ανεκτικών ποικιλιών. Παρά τη σοβαρότητα της ασθένειας, ελάχιστες είναι οι πληροφορίες σχετικά με τους μηχανισμούς ανθεκτικότητας των περισσότερων ποικιλιών ελιάς. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν οι μεταβολές των επιπέδων των φαινολικών ενώσεων στην ευπαθή ποικιλία Αμφίσσης και στην ανθεκτική ποικιλία Κορωνέικη, κατά τη μόλυνσή τους από την αποφυλλωτική και μη αποφυλλωτική φυλή, σε σχέση με τη βιομάζα του παθογόνου στα αγγεία του ξύλου, με σκοπό τη διερεύνηση των μηχανισμών άμυνας των ελαιοδένδρων κατά του *V. dahliae*. Αποδείχθηκε ότι τα μειωμένα συμπτώματα που εκδηλώθηκαν στην ποικιλία Κορωνέικη συσχετίζονταν με σημαντική μείωση της βιομάζας των δυο φυλών του παθογόνου στα αγγεία του ξύλου, σε σχέση με την ποικιλία Αμφίσσης. Στην Κορωνέικη, τα επίπεδα των ο-διφαινολών και verbascoside παρουσίασαν θετική συσχέτιση με τα επίπεδα DNA των δύο φυλών του παθογόνου. Θετική συσχέτιση παρατηρήθηκε μεταξύ των επιπέδων verbascoside και της βιομάζας του παθογόνου και στην ποικιλία Αμφίσσης, ενώ αρνητική ήταν η συσχέτιση μεταξύ της βιομάζας του μύκητα και του επιπέδου των ολικών φαινολικών και ελαιοευρωπαΐνης στις δύο ποικιλίες. Τέλος, τα επίπεδα της ένωσης verbascoside στην Κορωνέικη ήταν σημαντικά υψηλότερα σε σχέση με την Αμφίσσης αποδεικνύοντας για πρώτη φορά τη συμμετοχή της ένωσης αυτής στο μηχανισμό άμυνας της ελιάς εναντίον του *V. dahliae*.

Τέταρτη Συνεδρία

Διάγνωση, μοριακή ανίχνευση και χαρακτηρισμός παθογόνων των φυτών Ι

Ανακοινώσεις

Ανάπτυξη νέων διαγνωστικών εργαλείων για gram- φυτοπαθογόνα βακτήρια βασισμένη στην *in silico* ανάλυση εκκριτικών συστημάτων

Σκανδάλης Ν., Π.Φ. Σαρρής, Μ. Ιωάννου, Δ. Καφετζόπουλος
και Ν.Ι. Πανόπουλος

Μοριακή ταυτοποίηση απομονώσεων του *Pseudomonas syringae* pv. *alisalensis* από φυτά ρόκας στην Ελλάδα

Καρρή Ι.Β., Π.Φ. Σαρρής και Δ.Ε. Γκούμας

Ανάπτυξη νέων μοριακών εργαλείων για τη γενετική ανάλυση πληθυσμών του φυτοπαθογόνου μύκητα *Verticillium dahliae*

Παπαϊωάννου Ι.Α., Μ. Abdelhalim, Α.Γ. Ντούλης, Ε.Κ. Λιγοζυγκάκης, Δ.Ι. Βακαλουνάκης και Μ.Α. Τύπας

Συχνότητα και χαρακτηρισμός των συζευκτικών τύπων MAT1-1 και MAT1-2 στον μύκητα *Cercospora beticola* A

Παπαβασιλείου Α., Γ.Α. Μπάρδας και Γ.Σ. Καραογλανίδης

Μετασυλλεκτικές σήψεις μήλων: συχνότητα εμφάνισης παθογόνων αιτίων, ευπάθεια ποικιλιών και παραγωγή πατουλίνης

Κωνσταντίνου Σ., Γ. Μπάρδας, Ε. Δούκας, Ι. Μηνάς και Γ.Σ. Καραογλανίδης

Ανάπτυξη νέων διαγνωστικών εργαλείων για gram⁻ φυτοπαθογόνα βακτήρια βασισμένη στην *in silico* ανάλυση εκκριτικών συστημάτων

Ν. Σκανδάλης^{1,2}, Π.Φ. Σαρρή^{2,3}, Μ. Ιωάννου³, Δ. Καφετζόπουλος³,
και Ν.Ι. Πανόπουλος^{2,3}

¹Εργαστήριο Βακτηριολογίας, Τμήμα Φυτοπαθολογίας,
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στ. Δέλτα 8, 14561 Κηφισιά, Αθήνα

²Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης, 71409 Ηράκλειο Κρήτης

³Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας, ΙΤΕ, 71110 Ηράκλειο Κρήτης

Τα συστήματα έκκρισης/μεταφοράς πρωτεϊνών των gram-βακτηρίων συμπεριλαμβάνουν το - εκτενώς μελετημένο -εκκριτικό σύστημα τύπου III και το - σχετικά άγνωστο- εκκριτικό σύστημα τύπου VI (T3SS/T6SS) που σχηματίζουν ενυοσώματα (πολυπρωτεϊνικά κανάλια) για τη μεταφορά πρωτεϊνών στα κύτταρα του ευκαρυωτικού κυττάρου-ξενιστή. Τα ευρύματα της βασικής έρευνας στα εν λόγω εκκριτικά συστήματα δεν έχουν βρει ουσιαστική εφαρμογή στην διάγνωση και φυτοπροστασία έναντι παθογόνων βακτηρίων. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε για πρώτη φορά μια *in silico* ανάλυση των δομικών και λειτουργικών πρωτεϊνών καθώς και των πρωτεϊνών παθογένειας του T6SS σε έξι παθότυπους της *Pseudomonas syringae*. Οι αμινοξικές αλληλουχίες που κωδικούν οι τρεις νησίδες γονιδίων των T6SS του πολυπαθογόνου βακτηρίου *Pseudomonas aeruginosa* χρησιμοποιήθηκαν ως δόλωμα για την αναζήτηση ομόλογων περιοχών σε γονιδιώματα στελεχών της *P. syringae*, χρησιμοποιώντας τα διαδικτυακά εργαλεία BLASTP and reverse BLAST. Ενδείξεις μεταγραφικής έκφρασης ορθόλογων γονιδίων (*icmF*) του T6SS προέκυψαν με την χρήση RT-PCR. Με βάση τις εκτεταμένες φυλογενετικές μελέτες στα δύο εκκριτικά συστήματα, επιλέχθηκαν γονίδια με καλή αντιπροσώπευση στα κυριότερα φυτοπαθογόνα της χώρας για την κατασκευή ενός πλακιδίου μικροσυστοιχείας που να επιτρέπει την ανίχνευσή τους. Για την κατασκευή της μικροσυστοιχείας σχεδιάστηκαν και τυπώθηκαν σε πλακίδια συνθετικά ολιγονουκλεοτίδια ικανά να υβριδοποιούν τμήματα των συγκεκριμένων γονιδίων μετά από ενίσχυσή τους με την αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR) χρησιμοποιώντας εκφυλισμένους και σημασμένους εκκινητές. Με βάση τα ληφθέντα αποτελέσματα προτείνεται η ενίσχυση με PCR και αλληλούχιση ή υβριδοποίηση - σε μικροσυστοιχίες - τμημάτων γονιδίων των εκκριτικών συστημάτων των gram-βακτηρίων, ως μια νέα διαγνωστική μέθοδο.

Μοριακή ταυτοποίηση απομονώσεων του *Pseudomonas syringae* pv. *alisalensis* από φυτά ρόκας στην Ελλάδα

Ι.Β Καρρή, Π.Φ. Σαρρή και Δ.Ε. Γκούμας

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας,
Τ.Θ. 1939 71004 Ηράκλειο, Κρήτης

Το Μάρτιο του 2007 μέχρι και το Φεβρουάριο του 2010 συλλέχθηκαν δείγματα από προσβεβλημένα φύλλα ρόκας, κυρίως από συσκευασίες πώλησης του φυτού, που προέρχονταν από διάφορες περιοχές της Χώρας. Απομονώσεις έγιναν από φύλλα του φυτού από τις περιοχές: Ηράκλειο (Αγία Πελαγία, Φοινικιά), Μέγαρο, Ηλεία και Μαραθώνα με τα τυπικά συμπτώματα προσβολής από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *alisalensis* δηλαδή υδαρείς γωνιώδεις, νεκρωτικές, παυρώδεις με ή χωρίς νεκρωτικό περιθώριο κηλίδες. Από τα απομονωθέντα βακτηριακά στελέχη επιλέχθηκαν δέκα (δύο ανά περιοχή) και μελετήθηκαν περαιτέρω με γνωστά στελέχη του *Pseudomonas syringae* pv. *alisalensis* (CFBP 6866 & CFBP 6870) και του *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola* (CFBP 1657). Οι απομονώσεις της ρόκας εμφάνισαν τον φαινότυπο (+ - - - +) στις δοκιμές LOPAT δηλαδή ήταν θετικές στην παραγωγή levan, αρνητικές στην παραγωγή οξειδάσης, στη σήψη κονδύλων πατάτας, στη διάσπαση της αργινίνης και έδωσαν τυπική αντίδραση υπερευαισθησίας σε φύλλα καπνού. Επιπλέον τα στελέχη της ρόκας έδωσαν όμοιο προφίλ βιοχημικών αντιδράσεων στις δοκιμές api 20NE και api 50CH με τα στελέχη αναφοράς. Με σκοπό τη μοριακή ταυτοποίηση των στελεχών του βακτηρίου και τη διαφοροποίησή τους από γνωστό παθογόνο των σταυρανθών *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola* η εφαρμογή των μοριακών δεικτών rep (BOX – ERIC) έδειξε την πλήρη ταύτιση τους με τα βακτηριακά στελέχη αναφοράς του *Pseudomonas syringae* pv. *alisalensis* (CFBP 6866 & CFBP 6870), ενώ τα διαφοροποιεί σαφέστατα από εκείνα του *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola* (CFBP 1657) και του *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (DC 3000). Η παθογένεια των απομονώσεων επιβεβαιώθηκε με την ολοκλήρωση των αρχών του Koch με τεχνητές μολύνσεις σε φυτά ρόκας, μπρόκολου, βρώμης αλλά και στο ζιζάνιο *Bromus diandrus* ιθαγενές των παραμεσόγειων περιοχών, το οποίο φαίνεται να αποτελεί ένα επιπλέον ξενιστή του παθογόνου στα μονοκοτυλήδονα. Από την εργασία προκύπτει ότι η βακτηριακή κηλίδωση της ρόκας σε διάφορες περιοχές της χώρας προκαλείται από το *Pseudomonas syringae* pv. *alisalensis*. Πρόσφατα το παθογόνο προτάθηκε να ταξινομηθεί ως *Pseudomonas cannabina* pv. *alisalensis*.

**Ανάπτυξη νέων μοριακών εργαλείων για τη γενετική ανάλυση
πληθυσμών του φυτοπαθογόνου μύκητα *Verticillium dahliae***

Ι.Α. Παπαϊωάννου¹, Μ. Abdelhalim², Α.Γ. Ντούλης², Ε.Κ.
Λιγοξυγκάκης³, Δ.Ι. Βακαλουνάκης³ και Μ.Α. Τύπας¹

¹Τομέας Γενετικής & Βιοτεχνολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη, 15701 Αθήνα

²Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας Φυτών και Γενωμικών Πόρων, Ινστιτούτο Αμπέλου,
Λαχανοκομίας και Ανθοκομίας Ηρακλείου, ΕΘΙΑΓΕ, 71003 Ηράκλειο

³Εργαστήριο Φυτοπαθολογικής Μυκητολογίας, Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών
Ηρακλείου, ΕΘΙΑΓΕ, 71003 Ηράκλειο

Ο φυτοπαθογόνος μύκητας *Verticillium dahliae* επιδεικνύει γενετική πλαστικότητα όντας ικανός για προσβολή μεγάλου εύρους ξενιστών σε διαφορετικά ενδιαιτήματα. Με κριτήριο την επιδεκτικότητά τους στη δημιουργία ετεροκαρύων οι απομονώσεις του διακρίνονται σε Ομάδες Βλαστητικής Συμβατότητας (Vegetative Compatibility Groups, VCGs). Η χρησιμότητα των VCGs στη μελέτη της πληθυσμιακής δομής και η μερική συσχέτισή τους με φυτοπαθολογικά γνωρίσματα καθιστά επιτακτική την ανακάλυψη μεθόδων εύχρηστου προσδιορισμού αυτών και των μεταξύ τους σχέσεων. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε ένας πληθυσμός 80 στελεχών του *V. dahliae* από την Κρήτη και 20 διεθνών στελεχών αναφοράς και αντιπροσώπων συγγενικών ειδών. Η εν γένει απουσία συσχέτισης των VCGs των Ελληνικών στελεχών με γεωγραφικά, φυτοπαθολογικά (παθότυπος τομάτας/μελιτζάνας/πιπεριάς, φυλή 1 ή 2 ως προς την τομάτα), μορφολογικά (τάχος αύξησης, πυκνότητα υφών, παραγωγή χρωστικών, κονιδιογένεση, διαστάσεις κονιδίων) και μοριακά χαρακτηριστικά (fAFLPs με τέσσερα ζεύγη εκκινητών, τρεις ευρέως χρησιμοποιούμενους μοριακούς δείκτες PCR, αλληλουχίες ITS1-5.8S-ITS2, γονίδια συζευκτικού τύπου) οδήγησε στην αναζήτηση νέων εργαλείων. Προσδιορίστηκε και αλληλουχήθηκε από όλες τις απομονώσεις το πλέον πολυμορφικό σημείο της περιοχής IGS. Επιπλέον, εντοπίστηκαν τέσσερα ζεύγη εκκινητών για ασύνδετες πυρηνικές περιοχές, με τα οποία η ενίσχυση PCR αποδίδει χαρακτηριστικά πρότυπα διάκρισης των στελεχών. Ο συνδυασμός των δύο τελευταίων προσεγγίσεων: α) επιτρέπει την ομαδοποίηση των στελεχών σε πλήρη συσχέτιση με το σύστημα των VCGs, β) ρίχνει φως στις σχέσεις και την εξελικτική ιστορία των VCGs, και γ) θέτει υπό αμφισβήτηση την υποτιθέμενη γενετική απομόνωση ορισμένων VCGs.

Συχνότητα και χαρακτηρισμός των σύζευκτικών τύπων MAT1-1 και MAT1-2 στον μύκητα *Cercospora beticola*

Α. Παπαβασιλείου, Γ.Α. Μπάρδας και Γ.Σ. Καραογλανίδης

Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Γεωπονική Σχολή,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 269, Τ.Κ. 54124, Θεσσαλονίκη

Ο μύκητας *Cercospora beticola* προκαλεί τη σοβαρότερη ασθένεια του φυλλώματος των ζαχαροτεύτλων παγκοσμίως, γνωστή ως Κερκοσπορίωση. Η ασθένεια προκαλεί σημαντικές απώλειες παραγωγής και η αντιμετώπισή της στηρίζεται κατεξοχήν στην χρήση ανεκτικών ποικιλιών και την εφαρμογή μυκητοκτόνων. Η παρούσα εργασία εντάσσεται στα πλαίσια μιας ευρύτερης ερευνητικής προσπάθειας που στοχεύει στη διερεύνηση της επίδρασης του βαθμού ευπάθειας των καλλιεργούμενων ποικιλιών στη γενετική δομή των πληθυσμών του παθογόνου. Πρόσφατα, στο συγκεκριμένο είδος μύκητα, το οποίο θεωρούνταν αποκλειστικά αγενώς αναπαραγόμενο, ταυτοποιήθηκε η παρουσία του γονιδίου που ρυθμίζει τη σύζευξη σε εγγενώς αναπαραγόμενους μύκητες. Κάθε στέλεχος του μύκητα φέρει ένα γονίδιο σύζευξης με 2 αλληλομόρφους είτε τον MAT1-1 ή τον MAT1-2. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής διερευνήθηκε η κατανομή και η συχνότητα παρουσίας των 2 σύζευκτικών τύπων σε 344 απομονώσεις του μύκητα που συλλέχθηκαν από πειραματικούς αγρούς ζαχαροτεύτλων με ποικιλίες διαφορετικής ευπάθειας στην ασθένεια. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι 206 απομονώσεις ανήκαν στο σύζευκτικό τύπο MAT1-1 και 138 στον τύπο MAT1-2, δίνοντας μια αναλογία 1.5:1. Σε 4 από τις ποικιλίες που μελετήθηκαν η αναλογία MAT1-1/MAT1-2 ήταν 1:1 ή 1.5:1, ενώ στην ποικιλία Eurora, την πιο ευπαθή από τις ποικιλίες που μελετήθηκαν η αναλογία ήταν 6:1. Επιπλέον σε 60 τυχαία επιλεγμένες MAT1-1 και MAT1-2 απομονώσεις έγινε αλληλούχιση του γονιδίου για να διερευνηθεί η φυλογενετική ομοιότητα. Επίσης, στις ίδιες 60 απομονώσεις έγιναν μετρήσεις διαφόρων παραμέτρων όπως η επίδραση της θερμοκρασίας στη μυκηλιακή αύξηση, η παραγωγή κερκοσπορίνης, η παθογόνος δύναμη και η ευαισθησία των απομονώσεων σε βενζιμιδαζολικά και τριαζολικά μυκητοκτόνα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των 2 σύζευκτικών τύπων σε καμιά από τις παραπάνω παραμέτρους. Τα αποτελέσματα αυτά ενισχύουν την υπόθεση ότι ο μύκητας *C. beticola* είναι ένα παθογόνο το οποίο ενδεχομένως αναπαράγεται και εγγενώς.

Μετασυλλεκτικές σήψεις μήλων: συχνότητα εμφάνισης παθογόνων αιτίων, ευπάθεια ποικιλιών και παραγωγή πατουλίνης

Σ. Κωνσταντίνου¹, Γ. Μπάρδας¹, Ε. Δούκας³, Ι. Μηνάς²
και Γ.Σ. Καραογλανίδης¹

¹Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, ²Εργαστήριο Δενδροκομίας, Γεωπονική Σχολή,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 269, Τ.Κ. 54124, Θεσσαλονίκη

³Εργαστήριο Γεωργικής Φαρμακολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

Οι μετασυλλεκτικές σήψεις των μήλων αποτελούν μια από τις σημαντικότερες αιτίες ποσοτικών απωλειών της παραγωγής αλλά και ποιοτικής υποβάθμισης της λόγω του ότι αρκετά από τα είδη μυκήτων που τις προκαλούν παράγουν μυκοτοξίνες επικίνδυνες για την υγεία των καταναλωτών. Στόχους της εργασίας αποτέλεσαν: α) ο προσδιορισμός της αιτιολογίας και της συχνότητας εμφάνισης των αιτίων των μετασυλλεκτικών σήψεων σε καρπούς των 4 κυριότερων ποικιλιών μηλιάς με ευρεία διάδοση στον Ελλαδικό χώρο (Red Delicious, Granny Smith, Golden Delicious και Fuji), β) η μέτρηση της ευπάθειας των ποικιλιών αυτών στα κυρίαρχα είδη αιτίων των σήψεων και η συσχέτισή της με ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών (αντίσταση σάρκας, συγκεντρώσεις φλαβονοειδών, φαινολών και αντιοξειδωτικών ουσιών) και γ) η μέτρηση της παραγωγής πατουλίνης στους καρπούς των 4 ποικιλιών. Οι δειγματοληψίες προσβεβλημένων καρπών έγιναν για 2 διαδοχικές περιόδους συντήρησης (2008-2009 και 2009-2010) σε 5 συσκευαστήρια του Ν. Ημαθίας. Κατά τα 2 έτη της δειγματοληψίας έγιναν απομονώσεις σε περισσότερους από 2.000 καρπούς. Η ταυτοποίηση των μυκήτων που απομονώθηκαν πραγματοποιήθηκε με βάση τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των αποικιών και των καρποφοριών τους καθώς και με την αλληλούχιση των ITS1 και ITS2 περιοχών του ριβοσωμικού DNA. Συνολικά ταυτοποιήθηκαν 10 διαφορετικά είδη φυτοπαθογόνων μυκήτων. Με βάση τα αποτελέσματα της ταυτοποίησης διαπιστώθηκε ότι οι μύκητες *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea* και *Alternaria tenuissima* ήταν τα 3 κυρίαρχα είδη. Μεταξύ των 4 ποικιλιών διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις ως προς τη συχνότητα εμφάνισης των ειδών αυτών. Οι μετρήσεις ευπάθειας των ποικιλιών έδειξαν ότι η ποικιλία Golden Delicious ήταν η πιο ευπαθής σε προσβολές από *P. expansum*, ενώ η Granny Smith ήταν η πιο ανθεκτική. Αντίστοιχα, διαπιστώθηκε ότι η ποικιλία Fuji ήταν η πιο ευπαθής σε προσβολές από το μύκητα *B. cinerea*, ενώ οι ποικιλίες Red Delicious και Granny Smith οι λιγότερο ευπαθείς. Τα δεδομένα συσχετίστηκαν με τα αποτελέσματα των μετρήσεων ποιοτικών χαρακτηριστικών των παραγόμενων καρπών και ειδικότερα με τη συγκέντρωση φλαβονοειδών-φαινολών και με τον προσδιορισμό των αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων των καρπών. Τέλος, όσον αφορά στην παραγωγή πατουλίνης από το

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

μύκητα *P. expansum*, διαπιστώθηκε ότι στις ποικιλίες Red Delicious και Golden Delicious οι ποσότητες πατουλίνης ήταν σημαντικά μεγαλύτερες σε σχέση με τις ποικιλίες Granny Smith και Fuji.

Πέμπτη Συνεδρία

Χημική καταπολέμηση Ι

Εισήγηση

INITIUM®: Ένα νέο καινοτόμο μυκητοκτόνο, νέας χημικής ομάδας, για την καταπολέμηση του περονοσπόρου

Merk M., K.N. Μπόζογλου, και R. Gold

Ανακοινώσεις

Συχνότητα παρουσίας μεταθετών στοιχείων σε πληθυσμούς του μύκητα *Botrytis cinerea* και προφίλ ευαισθησίας σε μυκητοκτόνα

Σαμουήλ Σ., Θ. Βελούκας και Γ.Σ. Καραογλανίδης

Συχνότητα της G143A μεταλλαγής και του cytb εσονίου τύπου I σε πληθυσμούς του μύκητα *Botrytis cinerea* στην Ελλάδα

Σαμουήλ Σ., Θ. Βελούκας, Α.Χ. Παπαγιάννης, και Γ.Σ. Καραογλανίδης

Φυτοπαθολογικός και μοριακός χαρακτηρισμός στελεχών του μύκητα *Botrytis cinerea* ανθεκτικών σε μυκητοκτόνα των ομάδων των βενζαμιδίων, των βενζιμιδαζολικών και των φαινυλοκαρβαμιδικών

Μαλανδράκης Α.Α., Α.Ν. Μαρκόγλου και Β.Ν. Ζιώγας

Αντιμετώπιση του βοτρύτη σε υδροπονική καλλιέργεια μαρουλιού με chlorothalonil και υπολείμματα μυκητοκτόνου κατά την συγκομιδή

Χατζηδημόπουλος Μ., Φ. Μπαλωτή, Ν.Γ. Τσιρόπουλος και Α.Χ. Παππάς

Υπολογισμός της συχνότητας ανθεκτικών στελεχών του μύκητα *Penicillium digitatum* στα μυκητοκτόνα fludioxonil και pyrimethanil με τη χρήση μιας νέας μεθόδου αερο-δειγματοληψίας.

Κανέτης Α., H. Förster και J.E. Adaskaveg

**INITIUM®: Ένα νέο καινοτόμο μυκητοκτόνο, νέας χημικής ομάδας,
για την καταπολέμηση του περονόσπορου**

M. Merk¹, K.N. Μπόζογλου² και R. Gold³

¹BASF Italia SRL, Via Marconato 8, 20031 Cesano Maderno, Italia

²BASF Ελλάς ABEE, ΒΙ.ΠΕ.Θ., 57022 Θεσσαλονίκη, Ελλάς

³BASF SE, Agrocentre, 67117 Limburgerhof, Germany

Το Initium είναι ένα νέο μυκητοκτόνο το οποίο αναπτύχθηκε από την εταιρεία BASF. Η συγκεκριμένη καινοτόμος δραστική ουσία ανήκει σε μία νέα χημική ομάδα τις Τριαζολο-πυριμιδυλαμίνες. Το Initium αναστέλει την αναπνευστική αλυσίδα στα μιτοχόνδρια στο σύμπλοκο III (στο σύμπλοκο bc₁) δρώντας στην αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων, με αποτέλεσμα την αναστολή της σύνθεσης ATP στα κύτταρα του μύκητα. Σχετική έρευνα έχει δείξει ότι δεν υφίσταται διασταυρωτή ανθεκτικότητα μεταξύ του Initium και άλλων χημικών ομάδων όπως οι αναστολείς της κιννόνης (Qo Inhibitors), τα φενυλαμίδια (phenylamides) και τα αμίδια του καρβοξυλικού οξέος (carboxylic acid amides). Το Initium είναι εξαιρετικά δραστικό στην αναστολή του σχηματισμού και απελευθέρωσης των ζωοσπορίων αλλά και στην απελευθέρωση, κινητικότητα και βλαστικότητα των ζωοσποριαγγείων. Ακόμη και σε χαμηλή συγκέντρωση το Initium προκαλεί το σκάσιμο των ζωοσπορίων μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα. Το Initium είναι ένα μη διασυστηματικό μυκητοκτόνο το οποίο εμμένει στη φυλλική επιφάνεια όπου απορροφάται στην εφυμενίδα, στην κηρώδη επιφάνεια της επιδερμίδας του φύλλου και σχηματίζει ένα σταθερό προστατευτικό στρώμα.

Η κίνηση και δράση του Initium δια μέσου της αέριας φάσης είναι πολύ μικρή. Σε μεγάλο αριθμό πειραμάτων που διενεργήθηκαν σε παγκόσμιο επίπεδο, το Initium αποδεικνύεται ότι είναι πολύ ασφαλές σε ένα μεγάλο εύρος καλλιεργειών και ότι δρά αποτελεσματικότερα όταν εφαρμόζεται προστατευτικά και πριν από την εγκατάσταση της ασθένειας στην καλλιέργεια. Το Initium, ελέγχει άριστα όλες τις σημαντικές ασθένειες των Οομυκήτων όπως τον περονόσπορο στο αμπέλι (*Plasmopara viticola*), τον περονόσπορο στην πατάτα και τομάτα (*Phytophthora infestans*), και ένα ευρύ φάσμα ασθενειών περονόσπορου στα λαχανικά (π.χ. σε κολοκυνθοειδή, λαχανάδες, κρεμμύδια και μαρούλι). Το Initium παρουσιάζει ένα εξαιρετικό τοξικολογικό και οικοτοξικολογικό προφίλ και είναι κατάλληλο για χρήση στα πλαίσια της ολοκληρωμένης διαχείρισης των καλλιεργειών.

Συχνότητα παρουσίας μεταθετών στοιχείων σε πληθυσμούς του μύκητα *Botrytis cinerea* και προφίλ ευαισθησίας σε μυκητοκτόνα

Σ. Σαμουήλ, Θ. Βελούκας και Γ.Σ. Καραογλανίδης

Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Σχολή Γεωπονίας,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη

Ο μύκητας *Botrytis cinerea* αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα παθογόνα των φυτών με περισσότερους από 200 ξενιστές. Η παρουσία των μεταθετών στοιχείων Boty και Flipper στο γένωμα του μύκητα θεωρείται ως μια από τις κύριες πηγές της μεγάλης γενετικής παραλλακτικότητας του είδους. Κύριο σκοπό της παρούσας μελέτης αποτέλεσε η διερεύνηση της παρουσίας των 2 μεταθετών στοιχείων σε πληθυσμούς του παθογόνου στην Ελλάδα και ο προσδιορισμός των επιπέδων ευαισθησίας των στελεχών του μύκητα σε ευρέως χρησιμοποιούμενα μυκητοκτόνα. Μελετήθηκαν συνολικά 304 απομονώσεις του μύκητα οι οποίες συλλέχθηκαν κατά τα έτη 2008 και 2009 από προσβεβλημένους καρπούς φράουλας, τομάτας, αγγουριού, σταφυλιού, ακτινιδίων και μήλων. Η ανίχνευση της παρουσίας των μεταθετών στοιχείων έγινε με τη χρήση εξειδικευμένων εκκινητών. Διαπιστώθηκε ότι στο σύνολο των πληθυσμών που ελέγχθηκαν υπήρχαν οι 4 δυνατοί διαφορετικοί γενότυποι: α) στελέχη τύπου transposa που έφεραν στο γένωμά τους και τα 2 μεταθετά στοιχεία, β) στελέχη τύπου Boty με μοναδικό μεταθετό στοιχείο το boty, γ) στελέχη τύπου Flipper με μοναδικό μεταθετό στοιχείο το flipper και δ) στελέχη τύπου vacuma που δεν έφεραν κανένα μεταθετό στοιχείο. Παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την συχνότητα των γενοτύπων μεταξύ των πληθυσμών του παθογόνου. Στους πληθυσμούς του μύκητα που προέρχονταν από καρπούς τομάτας, αγγουριού, φράουλας και σταφυλιού κυριαρχούσαν τα transposa στελέχη, ενώ στους πληθυσμούς του παθογόνου από καρπούς ακτινιδιάς και μήλων τα vacuma στελέχη. Επιπλέον, στους πληθυσμούς του παθογόνου από καρπούς ακτινιδιάς και μήλων παρατηρήθηκε αξιοσημείωτα υψηλή συχνότητα παρουσίας στελεχών τύπου Flipper. Προκειμένου να ερμηνευθεί η κυριαρχία των vacuma στελεχών στα ακτινίδια και τα μήλα διερευνήθηκε η επίδραση της θερμοκρασίας στη μυκηλιακή αύξηση των vacuma και transposa στελεχών καθώς και η παθογόνος δύναμη των ίδιων στελεχών σε ακτινίδια μετά από επώαση σε 2 διαφορετικές θερμοκρασίες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα vacuma και τα transposa στελέχη είχαν παρόμοιο ρυθμό μυκηλιακής αύξησης στις περιοριστικές θερμοκρασίες των 0 και 10 °C, ενώ τα vacuma στελέχη παρουσίασαν υψηλότερο ρυθμό μυκηλιακής αύξησης στους 20°C. Σε ότι αφορά τη συχνότητα και την ένταση της προσβολής στους καρπούς ακτινιδιάς επίσης δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των στελεχών του παθογόνου. Οι μετρήσεις ευαισθησίας των στελεχών του μύκητα σε

μυκητοκτόνα έδειξαν την παρουσία ανθεκτικών στα βενζιμιδαζολικά, δικαρβοξιμιδικά και ανιλινοπυριμιδινικά μυκητοκτόνα σε όλους τους πληθυσμούς που μελετήθηκαν. Δεν διαπιστώθηκε η παρουσία ανθεκτικών στελεχών στο φαινυλοπυρρολικό μυκητοκτόνο fludioxonil και το υδροξανιλιδικό fenhexamid. Οι συχνότητες της ανθεκτικότητας στα μυκητοκτόνα ήταν σημαντικά υψηλότερες στα transposa στελέχη σε σύγκριση με τις αντίστοιχες συχνότητες στα vacuma στελέχη.

**Συχνότητα της G143A μεταλλαγής και του cytb ιντρονίου
τύπου I σε πληθυσμούς του μύκητα *Botrytis cinerea* στην Ελλάδα**

Σ. Σαμουήλ¹, Θ. Βελούκας¹, Λ. Χ. Παπαγιάννης²,
και Γ. Σ. Καραογλανίδης¹

¹Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Σχολή Γεωπονίας,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη

²Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών, Ταχ. Θυρ. 22016, Λευκωσία 1516, Κύπρος

Ο μύκητας *Botrytis cinerea*, παθογόνο αίτιο της τεφράς σήψης αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα παθογόνα των φυτών. Η αντιμετώπιση της ασθένειας στηρίζεται κατεξοχήν στη χρήση μυκητοκτόνων ουσιών. Όμως, η ανάπτυξη ανθεκτικότητας αποτελεί σοβαρό περιοριστικό παράγοντα. Μυκητοκτόνα της ομάδας των παρεμποδιστών του συμπλόκου III της αναπνοής έλαβαν έγκριση χρήσης για την αντιμετώπιση της ασθένειας στην Ελλάδα. Πρόσφατες μελέτες έχουν αποδείξει ότι η ανθεκτικότητα του μύκητα στα συγκεκριμένα μυκητοκτόνα σχετίζεται με την αντικατάσταση της γλυκίνης από αλανίνη στη θέση 143 του γονιδίου που κωδικοποιεί το κυτόχρωμα β (μεταλλαγή G143A). Επιπλέον, έχει αποδειχθεί ότι τα στελέχη του μύκητα διαχωρίζονται σε 2 κατηγορίες με βάση τη δομή του γονιδίου αυτού, ανάλογα με την παρουσία ή όχι ενός ιντρονίου στη θέση 143. Σκοπός της παρούσας μελέτης αποτέλεσε η διερεύνηση της παρουσίας της G143A μεταλλαγής και του ιντρονίου και ο προσδιορισμός της συχνότητας τους σε 263 απομονώσεις του μύκητα που προέρχονταν από καρπούς φράουλας, τομάτας, αγγουριού, σταφυλιού, ακτινιδίων και μήλων, που συλλέχθηκαν τα έτη 2008-2009. Στη μελέτη συμπεριελήφθησαν και 43 απομονώσεις του μύκητα οι οποίες είχαν συλλεχθεί το 2005, πριν την εισαγωγή των μυκητοκτόνων της ομάδας στα προγράμματα ψεκασμών. Για την ανίχνευση της μεταλλαγής και του ιντρονίου αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε η μέθοδος της αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης πραγματικού χρόνου (Real-time TaqMan[®] PCR), με το σχεδιασμό ειδικών μοριακών ανιχνευτών. Η συχνότητα της ανθεκτικότητας στο pyraclostrobin μετρήθηκε με τη χρήση διακριτικής δόσης 0.3 μg ml⁻¹, ενώ στις απομονώσεις από φράουλα υπολογίσθηκαν οι τιμές EC₅₀. Διαπιστώθηκε ότι ανθεκτικά στο pyraclostrobin στελέχη υπήρχαν μόνο στον πληθυσμό της φράουλας. Όμως, η εφαρμογή της μοριακής μεθόδου έδειξε την ευρεία διασπορά της G143A μεταλλαγής σε όλους τους πληθυσμούς που μελετήθηκαν, σε συχνότητες που κυμαινόταν από 19% στον πληθυσμό της τομάτας έως 91% στον πληθυσμό της φράουλας. Οι απομονώσεις που δεν έφεραν την G143A μεταλλαγή έφεραν το ιντρόνιο. Επιπλέον, σε χαμηλές συχνότητες διαπιστώθηκε και η παρουσία στελεχών που δεν έφεραν ούτε το ιντρόνιο ούτε τη μεταλλαγή. Οι συχνότητες παρουσίας της μεταλλαγής που παρατηρήθηκαν δεν συσχετίζονταν με τη φαινοτυπική ανθεκτικότητα στο pyraclostrobin. Μετρήσεις ευαισθησίας σε απομονώσεις από φράουλα έδειξαν ότι οι

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

απομονώσεις που έφεραν τη μεταλλαγή είχαν τιμές EC_{50} από 0.005 έως $>50 \mu\text{g ml}^{-1}$, ενώ απομονώσεις που δεν έφεραν τη μεταλλαγή είχαν τιμές EC_{50} από 0.001 έως $0.1 \mu\text{g ml}^{-1}$. Τα παραπάνω αποτελέσματα αποδεικνύουν ότι ο κίνδυνος επιλογής στελεχών με υψηλά επίπεδα ανθεκτικότητας στα μυκητοκτόνα είναι υπαρκτός και αυξημένος. Παράλληλα, αποδεικνύουν ότι η ευρεία διάδοση στελεχών που φέρουν το ιντρόνιο από δεν είναι επαρκής για την αποτροπή εμφάνισης ανθεκτικότητας όπως αρχικά είχε υποθεθεί.

**Φυτοπαθολογικός και μοριακός χαρακτηρισμός στελεχών του
μύκητα *Botrytis cinerea* ανθεκτικών σε μυκητοκτόνα των ομάδων
των βενζαμιδίων, των βενζιμιδαζολικών και των
φαινυλοκαρβαμιδικών**

A.A. Μαλανδράκης, A.N. Μαρκόγλου και B.N. Ζιώγας

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Εργαστήριο Γεωργικής Φαρμακολογίας
Ιερά Οδός 75, Βοτανικός 118 55 Αθήνα

Στελέχη του μύκητα *B. cinerea* απομονώθηκαν από περιοχές της νότιας, κεντρικής και βόρειας Ελλάδας χαρακτηρίστηκαν ως προς την ευαισθησία τους σε μυκητοκτόνα των ομάδων των βενζαμιδίων, των βενζιμιδαζολικών και των φαινυλοκαρβαμιδικών. Η πολυπληθέστερη φαινοτυπική κατηγορία (συχνότητα 44% του συνολικού δείγματος) αποτελούνταν από στελέχη με ευαισθησία στα μυκητοκτόνα zoxamide και carbendazim αλλά έλλειψη ευαισθησίας στο diethofencarb και χαρακτηρίστηκαν ως αγρίου τύπου (φαινότυπος S). Στελέχη με αυξημένη ευαισθησία (HS φαινότυπος) στα zoxamide και diethofencarb αλλά υψηλή ανθεκτικότητα ($R_f > 500$) στο carbendazim αντιπροσώπευαν το 33% του πληθυσμιακού δείγματος. Ένα μικρό ποσοστό (8%) του συνολικού δείγματος (φαινότυπος HR) περιελάμβανε στελέχη του μύκητα με υψηλά επίπεδα ανθεκτικότητας τόσο στο zoxamide ($R_f > 60$) όσο και στα carbendazim ($R_f > 500$) και diethofencarb ($R_f > 300$). Τα υπόλοιπα στελέχη (φαινότυπος MR) παρουσίαζαν μέσα επίπεδα ανθεκτικότητας στο zoxamide ($R_f \sim 15$) ενώ η ευαισθησία τους στους άλλους δύο παρεμποδιστές της κυτταρικής διαίρεσης δεν διαφοροποιούνταν από εκείνη του S φαινότυπου. Διερεύνηση των σχέσεων διασταυρωτής ανθεκτικότητας μεταξύ του zoxamide και βοτρυδιοκτόνων που δρουν σε άλλα σημεία του κυτταρικού μεταβολισμού, έδειξε ότι οι μεταλλαγές ανθεκτικότητας στο zoxamide δεν επηρεάζουν την ευαισθησία των στελεχών στο φαινυλοπυρολικό fludioxonil, το δικαρβοξιμιδικό iprodione, το υδροξυανιλίδιο fenhexamid, το ανυλινοπυριμιδινικό cyprodinil, το καρβοξαμιδικό boscalid και το μεθοξυκαρβαμιδικό pyraclostrobin. Οι μεταλλαγές ανθεκτικότητας δεν φαίνεται να επηρέασαν την μυκηλιακή αύξηση, την παραγωγή κονιδίων ή την παθογόνο ικανότητα των στελεχών που ανήκουν στις διάφορες φαινοτυπικές κατηγορίες ανθεκτικότητας του *B. cinerea* σε σχέση με τα ευαίσθητα στελέχη. Ανάλυση τμήματος του γονιδίου της β -τουμπουλίνης με τη βοήθεια της τεχνικής PCR-RFLP έδειξε μεταλλαγή(ες) στη θέση 198 στους HS και HR φαινοτύπους. Αλληλούχηση του γονιδίου της β -τουμπουλίνης από στελέχη όλων των φαινοτυπικών κατηγοριών αποκάλυψε δύο γνωστές μεταλλαγές υπεύθυνες για ανθεκτικότητα στα βενζιμιδαζολικά στη θέση αυτή. Η πρώτη μεταλλαγή προέκυψε από την αντικατάσταση του γλουταμινικού οξέως (GAG) με αλλανίνη (GCG) στη θέση 198 (E198A) και

εντοπίστηκε στα HS στελέχη. Η δεύτερη μεταλλαγή (E198K) αφορούσε στην υποκατάσταση GAG-σε-AAG που είχε ως αποτέλεσμα την αντικατάσταση του γλουταμινικού οξέως από το αμινοξύ λυσίνη και η οποία βρέθηκε σε όλα τα στελέχη του *B. cinerea* με υψηλά επίπεδα ανθεκτικότητας (HR) και στα τρία μυκητοκτόνα που δρουν στη μίτωση. Μεταλλαγές σε άλλες θέσης της β -τουμπουλίνης εντοπίστηκαν σε στελέχη του μύκητα με μέτριο επίπεδο ανθεκτικότητας στο zoxamide αλλά ο ρόλος τους στην μειωμένη ευαισθησία στο μυκητοκτόνο αυτό απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση.

**Αντιμετώπιση του βοτρυτή σε υδροπονική καλλιέργεια μαρουλιού
με chlorothalonil και υπολείμματα μυκητοκτόνου
κατά την συγκομιδή**

Μ. Χατζηδημόπουλος, Φ. Μπαλωτή, Ν.Γ. Τσιρόπουλος
και Α.Χ. Παππάς

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού
Περιβάλλοντος, 384 46 Ν. Ιωνία, Βόλος

Η σήψη του λαιμού από το μύκητα *Botrytis cinerea* αποτελεί το κύριο πρόβλημα στο μαρούλι υδροπονικής καλλιέργειας κατά την περίοδο του χειμώνα. Η προσβολή ξεκινά από τα κατώτερα γηρασμένα φύλλα και επεκτείνεται δια του μίσχου στο λαιμό του φυτού. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα προληπτικών επεμβάσεων με chlorothalonil (0.1%) κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών και προσδιορίστηκαν τα επίπεδα υπολειμμάτων του μυκητοκτόνου στα μαρούλια κατά την συγκομιδή. Εφαρμόστηκαν τρία διαφορετικά προγράμματα επεμβάσεων ανά 10 μέρες ήτοι: (α) 2 ψεκασμοί στο στάδιο του σπορείου, (β) 2 ψεκασμοί στο σπορείο + 1 μετά τη μεταφύτευση, (γ) 2 ψεκασμοί στο σπορείο + 2 μετά τη μεταφύτευση. Η συγκομιδή έγινε 39-55 ημέρες μετά την τελευταία επέμβαση μυκητοκτόνου. Ο προσδιορισμός των υπολειμμάτων πραγματοποιήθηκε με αέρια χρωματογραφία με ανιχνευτή τύπου ECD μετά από εκχύλιση με μίγμα (1:1:1) ακετόνης, διχλωρομεθανίου και πετρελαϊκού αιθέρα. Σε όλες τις επεμβάσεις το επίπεδο της προσβολής από την ασθένεια δεν ξεπέρασε το 3% και ήταν σημαντικά μικρότερο από αυτό στον απέκαστο μάρτυρα. Τα ανευρηθέντα υπολείμματα chlorothalonil ανά πρόγραμμα επεμβάσεων ήταν: (α) <0.01, (β) 0.49 και (γ) 0.66 mg/kg, αντίστοιχα. Από τα αποτελέσματα του πειράματος προέκυψε ότι δύο επεμβάσεις με chlorothalonil στο σπορείο προστατεύουν τα φυτά από το βοτρυτή χωρίς τον κίνδυνο ύπαρξης υπολειμμάτων του μυκητοκτόνου στα συγκομιζόμενα μαρούλια.

Υπολογισμός της συχνότητας ανθεκτικών στελεχών του μύκητα *Penicillium digitatum* στα μυκητοκτόνα fludioxonil και pyrimethanil με τη χρήση μιας νέας μεθόδου αερο-δειγματοληψίας

Λ. Κανέτης¹, H. Förster² και J.E. Adaskaveg³

¹Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων,
Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, 3603 Λεμεσός, Κύπρος

²Department of Plant Pathology, University of California, Davis 95616, USA

³Department of Plant Pathology and Microbiology, University of California,
Riverside 92521, USA

Σε φυσικούς πληθυσμούς του παθογόνου αιτίου της πράσινης σήψης των εσπεριδοειδών, *Penicillium digitatum*, εντοπίστηκαν ανθεκτικά στελέχη σε δύο νέα μετασυλλεκτικά μυκητοκτόνα, πριν από την εμπορική χρήση τους στις ΗΠΑ. Η επιλογή των ανθεκτικών στελεχών του μύκητα στα μυκητοκτόνα fludioxonil και pyrimethanil επετεύχθη μέσω μια νέας μεθόδου αερο-δειγματοληψίας βασισμένης στη τεχνολογία Spiral Biotech Autoplate®. Με τη μέθοδο αυτή, σε συσκευαστήρια εσπεριδοειδών, μεγάλοι πληθυσμοί κονιδίων του παθογόνου εκτίθενται σε τρυβλία με στερεό υπόστρωμα, όπου έχει εφαρμοσθεί ένα συνεχές και ευρύ φάσμα συγκεντρώσεων του μυκητοκτόνου. Οι συχνότητες ανθεκτικότητας στο fludioxonil και το pyrimethanil υπολογίστηκαν από $9,5 \times 10^{-7}$ έως $1,5 \times 10^{-6}$ και από $7,3 \times 10^{-6}$ έως $6,2 \times 10^{-5}$, αντίστοιχα. Ανάλογα με τη μυκηλιακή τους ανάπτυξη, τα ανθεκτικά στελέχη στο fludioxonil κατετάγησαν σε δύο κατηγορίες: ενδιάμεσα ανθεκτικά (EC₅₀: 0,1 έως 1 µg/ml) και πολύ ανθεκτικά (EC₅₀: >1 µg/ml). Μελέτη παθογένειας σε καρπούς λεμονιάς έδειξε ότι στελέχη από τις δύο αυτές κατηγορίες διέφεραν τόσο στην μολυσματικότητά όσο και στην ικανότητα σποριοποίησης. Όλα τα ανθεκτικά στελέχη στο pyrimethanil είχαν τιμές EC₅₀ >8 µg/ml και δεν υπολείπονταν των άγριων στελεχών του παθογόνου. Διαδοχικές μεταφορές σε υλικό χωρίς μυκητοκτόνο δεν επηρέασαν το ανθεκτικότητας των επιλεγμένων απομονώσεων και στα δύο μυκητοκτόνα. Επίσης η ασθένεια δεν καταπολεμούνταν με τη χρήση των αντίστοιχων μυκητοκτόνων. Η νέα αυτή μέθοδος αερο-δειγματοληψίας επιτρέπει τον υπολογισμό της συχνότητας ανθεκτικών στελεχών σε πληθυσμούς φυτοπαθογόνων μυκήτων και αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την κατάρτιση στρατηγικών διαχείρισης της ανθεκτικότητας σε μυκητοκτόνα.

Έκτη Συνεδρία

Χημική καταπολέμηση II

Ανακοινώσεις

Άναστολείς της Αφυδρογονάσης του Ηλεκτρικού Οξέος: τρόπος δράσης, τρόπος ανάπτυξης και διαχείρισης ανθεκτικότητας

Stammler G., K.N. Μπόζογλου και A. Glättli

Χαρακτηρισμός παραμέτρων φυτοπαθογόνου προσαρμοστικότητας και μυκοτοξικογόνου ικανότητας στελεχών του μύκητα *Penicillium expansum* ανθεκτικών στα ανιλινοπυριμιδινικά, τριαζολικά, φαινυλοπυρρολικά και δικαρβοξυμιδικά μυκητοκτόνα

Μπάρδας Γ.Α., Σ. Μέγα, Σ. Κωνσταντίνου, Ι. Καλαμπόκης, E.Γ. Δούκας, Γ.Σ. Καραογλανίδης και A.N. Μαρκόγλου

Μοριακός χαρακτηρισμός της ανθεκτικότητας στα βενζιμιδαζολικά μυκητοκτόνα και μελέτη της φυτοπαθογόνου προσαρμοστικότητας και μυκοτοξικογόνου ικανότητας στελεχών του μύκητα *Penicillium expansum*

Μέγα Σ., Σ. Κωνσταντίνου, Ι. Καλαμπόκης, E.Γ. Δούκας, A.A. Μαλανδράκης, Γ.Α. Μπάρδας, Γ.Σ. Καραογλανίδης και A.N. Μαρκόγλου

Χημική αντιμετώπιση του καμαροσπορίου της φιστικιάς

Τσιτσιγιάννης Δ.Ι., Σ. Παλαβούζης, E.Ι. Παπλωματάς, Σ.Ε. Τζάμος, Π.Π. Αντωνίου, Μ. Δημακοπούλου, Γ. Ζακυνθινός, Θ. Βαρζάκας, Γ. Καρνάβας, T.J. Michailides και E.K. Τζάμος

Αναστολείς της Αφυδρογονάσης του Ηλεκτρικού Οξέος: τρόπος δράσης, τρόπος ανάπτυξης και διαχείρισης ανθεκτικότητας

G. Stammler¹, K.N. Μπόζογλου² και A. Glättli³

¹BASF SE, Agricultural Center, Speyerer Strasse 2, 67117 Limburgerhof, Germany

²BASF Ελλάς ABEE, ΒΙ.ΠΕ.Θ. Σίνδος 57022 Θεσσαλονίκη, Ελλάς

³BASF SE, Specialty Chemicals Research, Carl-Bosch Strasse, 67056, Ludwigshafen, Germany

Η πρωτεΐνη στόχος της ομάδας των SDHs είναι η αφυδρογονάση του ηλεκτρικού οξέος (SDH), η οποία αποτελείται από τέσσερις υπομονάδες (A,B,C,D) και συμμετέχει σε δύο σημαντικές κυτταρικές διαδικασίες, στον κύκλο του τρικαρβοξυλικού οξέος και στην αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων στα μιτοχόνδρια, στην αναπνευστική αλυσίδα. Οι αναστολείς της SDH δρουν στη θέση της ουμπικινόνης στο σύμπλοκο II, στις υπομονάδες B, C, D της SDH.

Συνεχής καταγραφή και έλεγχος για πιθανά ανθεκτικά στελέχη σε διάφορα παθογόνα ευαίσθητα στους αναστολείς της SDH έχει δείξει ότι ενώ στα περισσότερα παθογόνα είδη (π.χ. *Mycosphaerella graminicola*, *Pyrenophora teres*, *Rhynchosporium secalis*, *Oculimacula* spp., *Venturia inaequalis*) η ευαισθησία όλων των απομονώσεων κυμαινόταν στα φυσιολογικά επίπεδα, υπήρξαν περιπτώσεις όπου ευρέθησαν ανθεκτικά στελέχη παθογόνων όπως στα παρακάτω: *Botrytis cinerea*, *Corynespora cassiicola*, *Alternaria alternata*. Η μοριακή ανάλυση αυτών αποκάλυψε διάφορες μεταλλάξεις στην SDH και συγκεκριμένα στις υπομονάδες B, C, D.

Τέτοια δεδομένα από απομονώσεις στον αγρό και περαιτέρω εργαστηριακά ευρήματα μεταλλαγμένων στελεχών καταδεικνύουν ότι αυτές οι ξεκάθαρες στο χώρο και στο χρόνο μεταλλάξεις της SDH, μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντική απώλεια της ευαισθησίας της SDH στη συγκεκριμένη ομάδα. Εξαιτίας της τοποθέτησης πολλών νέων SDHI μυκητοκτόνων στις αροτραίες καλλιέργειες καθώς και στις καλλιέργειες φρούτων, αμπέλου, λαχανικών, καλλωπιστικών και χλοοτάπητα, συστήνεται η εφαρμογή κατάλληλων στρατηγικών διαχείρισης ανθεκτικότητας συμπεριλαμβανομένων εκτεταμένων μελετών καταγραφής και ελέγχου πιθανών ανθεκτικών στελεχών.

Χαρακτηρισμός παραμέτρων φυτοπαθογόνου προσαρμοστικότητας και μυκοτοξικογόνου ικανότητας στελεχών του μύκητα *Penicillium expansum* ανθεκτικών στα ανιλινοπυριμιδινικά, τριαζολικά, φαινυλοπυρρολικά και δικαρβοξιμιδικά μυκητοκτόνα

Γ.Α. Μπάρδας¹, Σ. Μέγα², Σ. Κωνσταντίνου¹, Ι. Καλαμπόκης²,
Ε.Γ. Δούκας², Γ.Σ. Καραογλανίδης¹ και Α.Ν. Μαρκόγλου²

¹Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Σχολή Γεωπονίας,

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη,

²Εργαστήριο Γεωργικής Φαρμακολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

Στην παρούσα μελέτη αξιολογήθηκε η ευαισθησία 236 μονόσπορων απομονώσεων του μύκητα *Penicillium expansum*, από συσκευαστήρια της Ημαθίας, σε μυκητοκτόνα των ομάδων των δικαρβοξιμιδικών (iprodione, Rovral), φαινυλοπυρρολικών (fludioxonil, Medallion), παρεμποδιστών βιοσύνθεσης στερολών (tebuconazole, Folicur) και ανιλινοπυριμιδινών (cyprodinil, Chorus). *In vitro* μελέτη της ευαισθησίας των στελεχών στα παραπάνω μυκητοκτόνα έδειξε την ύπαρξη διαφόρων φαινοτύπων ανθεκτικότητας. Από το σύνολο των απομονώσεων που μελετήθηκαν διαπιστώθηκε υψηλή συχνότητα (43%) για ανθεκτικότητα στο cyprodinil (Rf: 10-40, με βάση την EC_{50s}) και μικρή συχνότητα (9%) για μικρού επιπέδου ανθεκτικότητα στο tebuconazole (Rf: 2-9, με βάση την EC_{50s}). Επιπλέον, σε χαμηλές συχνότητες διαπιστώθηκε η παρουσία στελεχών του παθογόνου με διπλή ανθεκτικότητα στα τριαζολικά και φαινυλοπυρρολικά (tebuconazole+ fludioxonil), στα τριαζολικά και ανιλινοπυριμιδινικά (tebuconazole+cyprodinil) και στα τριαζολικά και δικαρβοξιμιδικά (tebuconazole+iprodione) μυκητοκτόνα που μελετήθηκαν, ενώ ένα ποσοστό 7,5% των απομονώσεων παρουσίασε πολλαπλή ανθεκτικότητα στα μυκητοκτόνα tebuconazole, fludioxonil και iprodione. Μελέτη παραμέτρων φυτοπαθογόνου προσαρμοστικότητας έδειξε ότι οι μεταλλαγές για ανθεκτικότητα στα ανιλινοπυριμιδινικά μυκητοκτόνα δεν επηρεάζουν το ρυθμό αύξησης του μυκηλίου και την παθογόνο ικανότητα των ανθεκτικών στελεχών, ενώ οι μεταλλαγές για ανθεκτικότητα στους παρεμποδιστές βιοσύνθεσης στερολών, τα φαινυλοπυρρολικά και δικαρβοξιμιδικά είναι κατά κανόνα πλειοτροπικές και μειώνουν σημαντικά τις παραμέτρους φυτοπαθογόνου προσαρμοστικότητας των στελεχών. Μελέτη της επίδρασης των μεταλλαγών ανθεκτικότητας στην ικανότητα παραγωγής μυκοτοξινών (πατουλίνης και κιτρινίνης) σε στερεό θρεπτικό υλικό και σε καρπούς μήλων έδειξε ότι όλα τα στελέχη ήταν μυκοτοξικογόνα. Τα περισσότερα ανθεκτικά στο cyprodinil στελέχη που μελετήθηκαν παρήγαγαν *in vitro* μυκοτοξίνες σε συγκεντρώσεις σημαντικά μεγαλύτερες των ευαίσθητων στελεχών. Αντίθετα, στα περισσότερα ανθεκτικά

στο tebuconazole, fludioxonil και iprodione στελέχη, καθώς και στα στελέχη με διπλή ή πολλαπλή ανθεκτικότητα στα μυκητοκτόνα διαπιστώθηκε σημαντική μείωση της μυκοτοξικογόνου ικανότητας τόσο *in vitro* όσο και *in vivo*, προφανώς λόγω της μειωμένης φυτοπαθογόνου προσαρμοστικότητας των στελεχών. Η υψηλή συχνότητα εμφάνισης ανθεκτικότητας στα ανιλινοπυριμιδινικά μυκητοκτόνα, το σημαντικό επίπεδο ανθεκτικότητας, η υψηλή προσαρμοστικότητα και μυκοτοξικογόνο ικανότητα φανερώνουν τον πιθανό κίνδυνο επικράτησης στελεχών του *P. expansum* ανθεκτικών στα ανιλινοπυριμιδινικά και με υψηλή ικανότητα παραγωγής μυκοτοξινών. Αντίθετα, ο κίνδυνος επικράτησης στελεχών με ανθεκτικότητα στα τριαζολικά, φαινυλοπυρρολικά και δικαρβοξιμιδικά μυκητοκτόνα είναι μικρός.

**Μοριακός χαρακτηρισμός της ανθεκτικότητας στα βενζιμιδαζολικά
μυκητοκτόνα και μελέτη της φυτοπαθογόνου προσαρμοστικότητας
και μυκοτοξικογόνου ικανότητας στελεχών
του μύκητα *Penicillium expansum***

Σ. Μέγα¹, Σ. Κωνσταντίνου², Ι. Καλαμπόκης¹, Ε.Γ. Δούκας¹,
Α.Α. Μαλανδράκης¹, Γ.Α. Μπάρδας², Γ.Σ. Καραογλανίδης²
και Α.Ν. Μαρκόγλου¹

¹Εργαστήριο Γεωργικής Φαρμακολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα,

²Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Σχολή Γεωπονίας,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη

Ο μύκητας *Penicillium expansum* είναι ένα από τα σοβαρότερα παθογόνα μετασυλλεκτικών σήψεων στα μηλοειδή, προκαλώντας σοβαρές απώλειες κατά την αποθήκευση, διακίνηση και εμπορία των προϊόντων, αλλά και σημαντικά προβλήματα στη διασφάλιση της δημόσιας υγείας από την παρουσία μυκοτοξινών. Μέχρι σήμερα ελάχιστα είναι γνωστά για το πρόβλημα της ανθεκτικότητας του μύκητα *P. expansum* στα μυκητοκτόνα, ενώ δεν υπάρχουν ερευνητικά δεδομένα για την πιθανή συσχέτιση της ανθεκτικότητας στα μυκητοκτόνα με την παραγωγή μυκοτοξινών. Στην παρούσα μελέτη αξιολογήθηκε η ευαισθησία στελεχών αγρού του μύκητα *P. expansum*, από περιοχές της Β. Ελλάδας, στο βενζιμιδαζολικό μυκητοκτόνο carbendazim. *In vitro* μελέτη της ευαισθησίας των στελεχών στο carbendazim έδειξε την ύπαρξη δύο φαινοτυπικών κατηγοριών: (α) στελέχη με υψηλό (Rf: >100, με βάση τις EC_{50s}) και (β) στελέχη με μέσο (Rf: 20-40, με βάση τις EC_{50s}) επίπεδο ανθεκτικότητας στα βενζιμιδαζολικά μυκητοκτόνα. Μελέτη της ευαισθησίας των ανθεκτικών στο carbendazim στελεχών στο φαινυλοκαρβαμιδικό diethofencarb έδειξε ότι οι μεταλλαγές για υψηλού επιπέδου ανθεκτικότητα στα βενζιμιδαζολικά αυξάνουν την ευαισθησία των στελεχών στο diethofencarb. Αντίθετα, στα στελέχη με μέσο επίπεδο ανθεκτικότητας στο carbendazim η ευαισθησία στο diethofencarb ήταν παρόμοια των ευαίσθητων στελεχών. Πειράματα διασταυρωτής ανθεκτικότητας με μυκητοκτόνα από άλλες χημικές ομάδες έδειξαν ότι οι μεταλλαγές για ανθεκτικότητα στα βενζιμιδαζολικά μυκητοκτόνα δεν επηρεάζουν την ευαισθησία των στελεχών σε μυκητοκτόνα που παρεμποδίζουν άλλες βαθμίδες του κυτταρικού μεταβολισμού, όπως τα φαινυλοπυρρολικά και δικαρβοξιμιδικά (fludioxonil, iprodione), τα ανιλινοπυριμιδινικά (cyprodinil, pyrimethanil), οι παρεμποδιστές του συμπλόκου III της κυτοχρωμικής αναπνοής (azoxystrobin, pyraclostrobin) και τα τριαζολικά (flusilazole, tebuconazole), γεγονός που φανερώνει ότι ο μηχανισμός της αλλαγής της θέσης δράσης είναι υπεύθυνος για τη μείωση της ευαισθησίας των στελεχών στο carbendazim. Μοριακή ανάλυση της β-

τουμπουλίνης, θέση δράσης των βενζιμιδαζολικών, σε ευαίσθητα και ανθεκτικά στελέχη έδειξε την παρουσία γνωστής σημειακής μεταλλαγής στη θέση 198 (E198A) σε όλα (πλην ενός) τα υψηλής ανθεκτικότητας στελέχη που μελετήθηκαν. Μελέτη των παραμέτρων φυτοπαθογόνου προσαρμοστικότητας έδειξε ότι οι μεταλλαγές για ανθεκτικότητα στο carbendazim κατά κανόνα δεν επηρεάζουν τη μυκηλιακή αύξηση και την παθογόνο ικανότητα των στελεχών. Μελέτη της παραγωγής μυκοτοξινών (πατουλίνης και κιτρινίνης), με τη χρήση χρωματογραφικών μεθόδων (TLC, HPLC), έδειξε υψηλή μυκοτοξικογόνο ικανότητα (4-6 φορές περισσότερη των ευαίσθητων στελεχών) στα περισσότερα ανθεκτικά στο carbendazim στελέχη που μελετήθηκαν. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης φανερώνουν τον πιθανό κίνδυνο αυξημένης παρουσίας μυκοτοξινών στα μηλοειδή και τα υποπροϊόντα τους από στελέχη του *P. expansum* ανθεκτικά στα βενζιμιδαζολικά μυκητοκτόνα.

Χημική αντιμετώπιση του καμαροσπορίου της φιστικιάς

Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης¹, Σ. Παλαβούζης¹, Ε.Ι. Παπλωματάς,
Σ.Ε. Τζάμος, Π.Π. Αντωνίου¹, Μ. Δημακοπούλου¹, Γ. Ζακυνθινός²,
Θ. Βαρζάκας², Γ. Καρνάβας³, T.J. Michailides⁴ και Ε.Κ. Τζάμος¹

¹Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

²ΤΕΙ Καλαμάτας, Σχολή Τεχνολογίας Γεωργικών Προϊόντων, Τμήμα Τεχνολογίας
Τροφίμων, Αντικάλamos 241 00 Καλαμάτα

³Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Φθιώτιδας, 35100 Λαμία

⁴Department of Plant Pathology, University of California, Davis,
Kearney Agricultural Center, 9240 South Riverbend Ave., Parlier, CA 93648

Στην περιοχή Μάκρης-Μακρακώμης του νομού Φθιώτιδας η καλλιέργεια της φιστικιάς (Κελυφωτό Φιστίκι Φθιώτιδας) αποτελεί μια από τις κυριότερες καλλιέργειες και έχει χαρακτηριστεί ως προϊόν ΠΟΠ (Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης). Η ασθένεια καμαροσπόριο, που προκαλείται από τον αδηλομύκητα *Camarosporium pistaciae* (νέα ταξινόμηση τον εντάσσει στα γένη *Fusicoccum* spp. και *Neofusicoccum* sp.) αποτελεί το σημαντικότερο φυτοπαθολογικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει η φιστικιά σε αυτή την περιοχή εξαιτίας της μεγάλης ζημιάς που προκαλεί και του γεγονότος ότι δεν υπάρχει ικανοποιητικός τρόπος αντιμετώπισής της. Η τέλεια μορφή του παθογόνου – *Botryosphaeria dothidea* - δεν έχει βρεθεί στη φιστικιά στην Ελλάδα αλλά έχει βρεθεί σε άλλους ξενιστές. Η ασθένεια σχετίζεται άμεσα τόσο με θέματα ποιότητας ενός ΠΟΠ προϊόντος όσο και με τη χρήση μυκητοκτόνων προϊόντων για τα οποία η διαθεσιμότητα αλλά και το κόστος εφαρμογής αυξάνουν τα έξοδα παραγωγής. Ο μύκητας προσβάλλει έντονα τα φύλλα, αλλά η κύρια ζημιά είναι από την προσβολή των ταξικαρπιών με συχνά ποσοστό 20-50%. Επίσης, ο μύκητας προσβάλλει την ακραία βλάστηση των κλάδων με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της παραγωγής την επόμενη χρονιά. Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι η αξιολόγηση ενός προγράμματος χημικών επεμβάσεων με 4 διαφορετικά μυκητοκτόνα προϊόντα α) Quadris® (Azoxystrobin), β) Signum® (pyraclostrobin + boscalid), γ) Strobry® (kresoxim-methyl) και δ) Switch® (cyprodinil+ fludioxonil) σε συνδυασμό με ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης του καμαροσπορίου της φιστικιάς. Τα χημικά σκευάσματα εφαρμόστηκαν κατά την περίοδο της άνθησης, στο τέλος της άνοιξης και αρχές καλοκαιριού του 2009. Θα παρουσιαστεί η αξιολόγηση των συγκεκριμένων μυκητοκτόνων ως προς την αποτελεσματικότητά τους σε πειραματικούς φιστικεώνες της περιοχής Μάκρης, παρουσία φυσικού μολύσματος του παθογόνου.

Η συγκεκριμένη μελέτη χρηματοδοτείται από τη Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Φθιώτιδας.

Εβδομη Συνεδρία

Χημική καταπολέμηση ΙΙΙ

Ανακοινώσεις

Συζευκτικοί τύποι και ευαισθησία στα μυκητοκτόνα κυπριακών απομονώσεων του *Phytophthora infestans*

Πίττας Α., Α. Κανέτης, Δ. Τσάλτας, Γ. Νεοφύτου και Ν. Ιωάννου

Ανάπτυξη μοριακού διαγνωστικού για την ανίχνευση και τον ποσοτικό προσδιορισμό των μεταλλαγών ανθεκτικότητας G143A και G143S του κυτοχρώματος b του μύκητα *Cercospora beticola* στους Qo παρεμποδιστές

Μαλανδράκης Α.Α., Α.Ν. Μαρκόγλου, Δ.Χ. Νίκου, Ι.Γ. Βόντας και Β.Ν. Ζιώγας

Επίδραση της ανθεκτικότητας στους παρεμποδιστές βιοσύνθεσης στερολών στη μυκοτοξικογόνο ικανότητα και φυτοπαθογόνο προσαρμοστικότητα του μύκητα *Fusarium graminearum*

Καλαμπόκης Ι., Ε.Γ. Δούκας και Α.Ν. Μαρκόγλου

Διερεύνηση του κινδύνου εμφάνισης ανθεκτικότητας του μύκητα *Monilia laxa* στο fenhexamid

Κουκιάσας Ν., Α.Α. Μαλανδράκης, Θ. Βελούκας και Α.Ν. Μαρκόγλου

**Συζευκτικοί τύποι και ευαισθησία στα μυκητοκτόνα κυπριακών
απομονώσεων του *Phytophthora infestans***

Λ. Πίττας¹, Λ. Κανέτης¹, Δ. Τσάλτας¹, Γ. Νεοφύτου²
και Ν. Ιωάννου¹

¹Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων,
Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, 3603 Λεμεσός, Κύπρος

²Τμήμα Γεωργίας, Υπουργείο Γεωργίας, 1411 Λευκωσία, Κύπρος

Σε επισκοπήσεις που έγιναν τα έτη 2009 και 2010 στις κυριότερες πατατοπαραγωγικές περιφέρειες της Κύπρου συγκεντρώθηκαν 265 απομονώσεις του φυτοπαθογόνου μύκητα *Phytophthora infestans*. Το είδος των συζευκτικών τύπων καθώς και η ευαισθησία στο μυκητοκτόνο metalaxyl μελετήθηκαν *in vitro* για το σύνολο των απομονώσεων. Καταγράφηκε η ύπαρξη και των δύο συζευκτικών τύπων του *P. infestans* και στα δύο έτη της μελέτης, με το 28,5% των επισκοπούμενων τεμαχίων να εμφανίζει ταυτόχρονη παρουσία και των δύο συζευκτικών τύπων, καταδεικνύοντας έτσι τη δυνατότητα εγγενούς αναπαραγωγής του *P. infestans* στην Κύπρο. Η αναλογία του A1 συζευκτικού τύπου μειώθηκε από 60% το 2009 σε 27% το 2010. Παρόμοια μείωση παρατηρήθηκε και στο ποσοστό των ανθεκτικών απομονώσεων στο metalaxyl, από 86% το 2009 στο 9,5% το 2010. Αντίθετα, οι μέτρια ανθεκτικές απομονώσεις στο metalaxyl αυξήθηκαν από 13,6% το 2009 στο 73% το 2010. Παράλληλα, μελετήθηκαν *in vitro* οι ευαισθησίες 42 απομονώσεων του *P. infestans*, στα μυκητοκτόνα cymoxanil, propanoicarb καθώς και στο πρόσφατα εγκεκριμένο mandipropamid. Ο μέσος όρος των τιμών EC₅₀ για το cymoxanil και το propanoicarb υπολογίστηκε σε 0,19 μg/ml και 845,5 μg/ml αντίστοιχα. Οι βασικές ευαισθησίες του παθογόνου πληθυσμού στο mandipropamid είχαν μέσο όρο 0,044 μg/ml. Τα ευρήματα αυτά παρέχουν μια αρχική εκτίμηση της παραλλακτικότητας των ευαισθησιών κυπριακών πληθυσμών του *P. infestans* στα προαναφερθέντα μυκητοκτόνα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον σχεδιασμό αποτελεσματικών μεθόδων αντιμετώπισης της ασθένειας του περionoσπόρου της πατάτας.

Ανάπτυξη μοριακού διαγνωστικού για την ανίχνευση και τον ποσοτικό προσδιορισμό των μεταλλαγών ανθεκτικότητας G143A και G143S του κυτοχρώματος b του μύκητα *Cercospora beticola* στους Qo παρεμποδιστές

Α.Α. Μαλανδράκης, Α.Ν. Μαρκόγλου, Δ.Χ. Νίκου, Ι.Γ. Βόντας
και Β.Ν. Ζιώγας

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Εργαστήριο Γεωργικής Φαρμακολογίας
Ιερά Οδός 75, Βοτανικός 118 55 Αθήνα

Τα μέλη της ομάδας των Qo παρεμποδιστών αποτελούν μια σημαντική κατηγορία μυκητοκτόνων για τη φυτοπροστασία κυρίως λόγω της αποτελεσματικότητας και του φάσματος δράσης τους. Όμως, ο εξειδικευμένος μηχανισμός δράσης τους ευνοεί την επιλογή ανθεκτικών στελεχών πράγμα που επιβεβαιώνεται τα τελευταία χρόνια με αναφορές για μειωμένη αποτελεσματικότητα των μυκητοκτόνων αυτών σε διάφορες καλλιέργειες για σημαντικά παθογόνα. Σημειακές μεταλλαγές με σημαντικότερη αυτή στη θέση 143 του κυτοχρώματος b που προκαλείται από την αντικατάσταση του αμινοξέος γλυκίνη από αλανίνη (G143A) συνδέονται με υψηλά επίπεδα ανθεκτικότητας στους παρεμποδιστές αυτούς σε ένα μεγάλο αριθμό παθογόνων στον αγρό. Πρόσφατα, μυκητοκτόνα της ομάδας των στρομπιλουρινών όπως το azoxystrobin, το trifloxystrobin και το pyraclostrobin πήραν έγκριση για την καταπολέμηση της κερκοσπορίωσης των τεύλων στην Ελλάδα ενώ δεν υπάρχουν προς το παρόν αναφορές για μειωμένη αποτελεσματικότητα των μυκητοκτόνων αυτών στη συγκεκριμένη καλλιέργεια. Στελέχη του μύκητα *Cercospora beticola* με υψηλό επίπεδο ανθεκτικότητας ($R_f > 200$) στο μυκητοκτόνο pyraclostrobin απομονώθηκαν μετά από μεταλαξίγνωση με UV ακτινοβολία και επιλογή σε υλικό που περιείχε pyraclostrobin. Μοριακή ανάλυση τμήματος του γονιδίου που κωδικοποιεί το κυτόχρωμα b αποκάλυψε την ύπαρξη της μεταλλαγής G143S (αντικατάσταση του αμινοξέος γλυκίνη από σερίνη) στα στελέχη υψηλής ανθεκτικότητας. Με σκοπό την ανάπτυξη ενός μοριακού διαγνωστικού για την έγκαιρη και αξιόπιστη ανίχνευση των G143A και G143S μεταλλαγών ανθεκτικότητας στο μύκητα *C. beticola* χρησιμοποιήθηκε η τεχνική PASA (PCR Amplification of Specific Alleles) ενίσχυσης εξειδικευμένων αλληλομόρφων. Ο ποσοτικός προσδιορισμός των ανθεκτικών αλληλομόρφων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση της Real-time PCR και εφαρμόστηκε τόσο σε μεταλλαγμένα όσο και σε στελέχη αγρού του μύκητα *C. beticola*. Η μέθοδος διαχώρισε τους ανθεκτικούς από τους ευαίσθητους γονοτύπους ακόμη και σε αναλογίες 1:10000 (ανθεκτικοί:ευαίσθητοι αλληλόμορφοι). Στα στελέχη αγρού που ελέγχθηκαν δεν ανιχνεύθηκαν οι σημειακές μεταλλαγές ανθεκτικότητας γεγονός που συμφωνεί με τα πειράματα μυκητοτοξικότητας που πραγματοποιήθηκαν στα στελέχη αυτά.

**Επίδραση της ανθεκτικότητας στους παρεμποδιστές
βιοσύνθεσης στερολών στη μυκοτοξικογόνο ικανότητα και
φυτοπαθογόνο προσαρμοστικότητα του μύκητα
*Fusarium graminearum***

Ι. Καλαμπόκης, Ε.Γ Δούκας και Α.Ν. Μαρκόγλου

Εργαστήριο Γεωργικής Φαρμακολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

Οι τριχοθηκίνες είναι μια σημαντική ομάδα τοξικών δευτερογενών μεταβολιτών που παράγονται κυρίως από είδη του γένους *Fusarium* στα σιτηρά. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει ιδιαίτερη ανησυχία σε παγκόσμιο επίπεδο για αρκετές από τις τοξίνες αυτές (Τ-2, HT-2, διακετοξυσκιρπενόλη-DAS, δεοξυνιβαλενόλη-DON, νιβαλενόλη-NIV, ζεαραλενόνη-ZEA), γεγονός που έχει οδηγήσει την ΕΕ στη θέσπιση σειράς κανονισμών για τον καθορισμό μέτρων ελέγχου και μέγιστων επιτρεπτών ορίων στα σιτηρά και τα υποπροϊόντα τους. Η αντιμετώπιση των μυκοτοξικογόνων μυκήτων στον αγρό (προσυλλεκτικά) με την εφαρμογή κατάλληλων προγραμμάτων φυτοπροστασίας φαίνεται να είναι η πιο αξιόπιστη και αποτελεσματική στρατηγική διαχείρισης των μυκοτοξινών. Εντούτοις, ελάχιστα είναι μέχρι σήμερα γνωστά για την αποτελεσματικότητα μυκητοκτόνων στην αντιμετώπιση μυκοτοξικογόνων ειδών του γένους *Fusarium*, ενώ δεν υπάρχουν επαρκή ερευνητικά δεδομένα για τον κίνδυνο εμφάνισης και επικράτησης στελεχών των μυκοτοξικογόνων μυκήτων ανθεκτικών στα μυκητοκτόνα. Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα μυκητοκτόνων από διάφορες χημικές ομάδες στην αντιμετώπιση του μύκητα *F. graminearum*, καθώς και ο κίνδυνος ανθεκτικότητας σε μυκητοκτόνα της ομάδας των παρεμποδιστών της απομεθυλίωσης του C-14 (DMIs), που χρησιμοποιούνται ευρέως στη φυτοπροστασία για την αντιμετώπιση σημαντικών ασθενειών των σιτηρών. Στελέχη του μύκητα *Fusarium graminearum* (τ.μ. *Giberella zeae*) ανθεκτικά στους DMIs (Rf: 10-30, με βάση τις EC_{50s}) απομονώθηκαν σε υψηλή συχνότητα ($1,8 \times 10^{-5}$), μετά από μεταλλαξιγένεση με UV ακτινοβολία και επιλογή σε υλικό που περιείχε prochloraz. Πειράματα διασταυρωτής ανθεκτικότητας με άλλα μυκητοκτόνα έδειξαν ότι οι μεταλλαγές για ανθεκτικότητα στο prochloraz μειώνουν την ευαισθησία των μεταλλαγμένων στελεχών και σε άλλους παρεμποδιστές της απομεθυλίωσης του C-14 (DMIs), όπως στα τριαζολικά flusilazole, difenoconazole και eproxiconazole και στο ιμιδαζολικό imazalil, όχι όμως σε μυκητοκτόνα που δρουν σε άλλες βαθμίδες της βιοσυνθετικής οδού των στερολών (μορφολινικά και υδροξυανιλίδια) ή σε άλλες λειτουργίες του κυτταρικού μεταβολισμού. Μελέτη της φυτοπαθογόνου προσαρμοστικότητας των ανθεκτικών στο prochloraz στελεχών του μύκητα *F. graminearum* έδειξε ότι οι μεταλλαγές για ανθεκτικότητα στους DMIs είναι

κατά κανόνα πλειοτροπικές και επηρεάζουν τη μυκηλιακή αύξηση, την ικανότητα παραγωγής και βλάστησης των κονιδίων και την παθογόνο ικανότητα σε σπόρους σιταριού και καλαμποκιού, στα περισσότερα μεταλλαγμένα στελέχη που μελετήθηκαν. *In vitro* μελέτη της παραγωγής μυκοτοξινών (DON, ZEA), με τη χρήση χρωματογραφικών μεθόδων (TLC, HPLC, GC/MS), έδειξε ότι η ανθεκτικότητα στους DMIs μπορεί να επηρεάζει ή να μην επηρεάζει τη μυκοτοξικογόνο ικανότητα των ανθεκτικών στο prochloraz στελεχών. Μελέτη της μυκοτοξικογόνου ικανότητας των στελεχών σε σπόρους σιταριού και καλαμποκιού έδειξε θετική συσχέτιση της τοξικογόνου ικανότητας με τη φυτοπαθογόνο προσαρμοστικότητα. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης φανερώνουν σημαντικό κίνδυνο εμφάνισης και επικράτησης μυκοτοξικογόνων στελεχών του μύκητα *F. graminearum* στα σιτηρά με σημαντικά μειωμένη ευαισθησία στα τριαζολικά και ιμιδαζολικά μυκητοκτόνα.

**Διερεύνηση του κινδύνου εμφάνισης ανθεκτικότητας του
μύκητα *Monilia laxa* στο fenhexamid**

N. Κουκιάσας¹, Α.Α. Μαλανδράκης¹, Θ. Βελούκας² και Α.Ν. Μαρκόγλου¹

¹Εργαστήριο Γεωργικής Φαρμακολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

²Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Σχολή Γεωπονίας,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη

Στελέχη του μύκητα *Monilia laxa* με μέσο (Rf: 10-30, με βάση τις EC_{50s}) και υψηλό (Rf: 40-80, με βάση τις EC_{50s}) επίπεδο ανθεκτικότητας στο fenhexamid απομονώθηκαν σε υψηλή συχνότητα ($1,5 \times 10^{-5}$), μετά από μεταλλαξιογένεση με UV ακτινοβολία και επιλογή σε υλικό που περιείχε fenhexamid. Διερεύνηση της ύπαρξης διασταυρωτής ανθεκτικότητας του fenhexamid με άλλους παρεμποδιστές της βιοσύνθεσης στερολών έδειξε ότι η(οι) μεταλλαγή(ές) για υψηλού επιπέδου ανθεκτικότητα στο fenhexamid δεν επηρεάζει την ευαισθησία των μεταλλαγμένων στελεχών στους παρεμποδιστές της απομεθυλίωσης του C-14 (DMIs) flusilazole και prochloraz και τους παρεμποδιστές της Δ¹⁴-αναγωγής ή/και της Δ^{8,7}-ισομεράσης fenpropimorph, tridemorph και spiroxamine, γεγονός που φανερώνει ότι η αλλαγή στη θέση δράσης (C-4 απομεθυλάση) είναι ο υπεύθυνος βιοχημικός μηχανισμός για ανθεκτικότητα στο fenhexamid. Αντίθετα, στην περίπτωση των στελεχών με μέσο επίπεδο ανθεκτικότητας στο fenhexamid διαπιστώθηκε μείωση της ευαισθησίας και στα μυκητοκτόνα fenpropimorph, tridemorph και spiroxamine στα περισσότερα στελέχη που μελετήθηκαν. Μελέτη της ευαισθησίας των στελεχών σε μυκητοκτόνα από άλλες χημικές ομάδες, έδειξε ότι οι μεταλλαγές για ανθεκτικότητα στο fenhexamid δεν επηρεάζουν την ευαισθησία των στελεχών και των δύο φαινοτυπικών κατηγοριών στο βενζιμιδαζολικό carbendazim, το ανιλινοπυριμιδινικό cyprodinil, το φαινυλοπυρρολικό fludioxonil, το δικαρβοξυμιδικό iprodione και τη στρομπιλουρίνη pyraclostrobin. Μελέτη παραμέτρων φυτοπαθογόνου προσαρμοστικότητας έδειξε ότι οι μεταλλαγές για ανθεκτικότητα στο fenhexamid δεν επηρεάζουν το ρυθμό αύξησης του μυκηλίου, αλλά επηρεάζουν άλλες παραμέτρους όπως την ικανότητα παραγωγής και βλάστησης των κονιδίων και την παθογόνο ικανότητα των περισσότερων ανθεκτικών στο fenhexamid στελεχών. Προκαταρκτικές μελέτες ευαισθησίας απομονώσεων αγρού του μύκητα *M. laxa* από περιοχές της Κ. Μακεδονίας, έδειξε την ύπαρξη στελεχών με σημαντικά μειωμένη ευαισθησία στο fenhexamid. Η υψηλή συχνότητα μεταλλαγών για ανθεκτικότητα και η ύπαρξη ανθεκτικού στο fenhexamid υποπληθυσμού σε απομονώσεις αγρού, φανερώνει ότι ο κίνδυνος απώλειας της αποτελεσματικότητας του μυκητοκτόνου, λόγω επικράτησης στελεχών του

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

μύκητα *M. laxa* ανθεκτικών στο fenhexamid είναι υπαρκτός, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου υπάρχει υψηλή πίεση επιλογής.

Όγδοη Συνεδρία

Διάγνωση, μοριακή ανίχνευση και χαρακτηρισμός παθογόνων των φυτών II

Ανακοινώσεις

Ταυτοποίηση και ποσοτικοποίηση του πληθυσμού των κυστογόνων νηματωδών της πατάτας στην Κύπρο

Χριστοφόρου Μ., Α.Χ. Παπαγιάννης, Γ. Νεοφύτου, Δ. Τσάλτας,
Π. Φελλάς και Ν. Ιωάννου

Χαρτογράφηση της διασποράς των κυστογόνων νηματωδών της πατάτας με τη χρήση συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών

Χριστοφόρου Μ., Γ. Ιωάννου, Δ. Τσάλτας και Ν. Ιωάννου

Προσβολή καλλιεργούμενων δένδρων του γένους *Prunus* από Candidatus *Phytoplasma prunorum* σε περιοχές της βόρειας, κεντρικής και νότιας Ελλάδας

Βέλλιος Ε.Κ., Ε. Καρατσιώρη, Φ. Λιολιοπούλου, Ε. Καραγιάννη, Α.Χ. Παππάς και Π.Η. Κυριακοπούλου

Δεκατρείς απομονώσεις του φυτοπαθογόνου Ασκομύκητα *Sclerotinia sclerotiorum*, σχηματίζουν μικροκονίδια στο εργαστήριο

Τσαπικούνης Φ.Α

Ταυτοποίηση και ποσοτικοποίηση του πληθυσμού των κυστογόνων νηματωδών την πατάτας στην Κύπρο

Μ. Χριστοφόρου¹, Λ.Χ. Παπαγιάννης², Γ. Νεοφύτου³, Δ. Τσάλτας¹,
Π. Φελλάς³ και Ν. Ιωάννου¹

¹Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων, Αρχιεπισκόπου Κυπριανού 31, 3603 Λεμεσός

²Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών, Τ.Κ. 22016, 1516 Λευκωσία

³Τμήμα Γεωργίας, Λουκή Ακρίτα, 1411 Λευκωσία

Η καλλιέργεια της πατάτας καταλαμβάνει παραδοσιακά ένα σημαντικό μέρος της Κυπριακής γεωργίας. Οι κυστογόνοι νηματώδεις της πατάτας (ΚΝΠ), *Globodera pallida* και *Globodera rostochiensis*, αποτελούν το σοβαρότερο πρόβλημα στην καλλιέργεια και εμπορία της πατάτας στην Κύπρο. Απαραίτητη προϋπόθεση για την ολοκληρωμένη διαχείριση των ΚΝΠ είναι η ακριβής ταυτοποίηση των ειδών και η ποσοτικοποίηση του πληθυσμού που μετριέται με βάση τον αριθμό των αυγών ή των προνυμφών δευτέρου σταδίου ανά γραμμάριο εδάφους. Στα πλαίσια ενός προγράμματος που χρηματοδοτείται από το Ίδρυμα Προώθησης Έρευνας της Κύπρου, μελετήθηκε η συχνότητα εμφάνισης και η γεωγραφική εξάπλωση των κυστογόνων νηματωδών στις κύριες περιοχές πατατοκαλλιέργειας της νήσου. Η ταυτοποίηση των ειδών και η εκτίμηση της ποσότητας του πληθυσμού πραγματοποιήθηκε με την αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης πραγματικού χρόνου (real-time PCR) και τη χρήση εξειδικευμένων μοριακών ανιχνευτών (TaqMan[®] probes). Η μέθοδος αυτή είναι ταχύτερη και πιο ακριβής σε σχέση με την επίπονη και χρονοβόρο διαδικασία μέτρησης του πληθυσμού με τη χρήση στερεοσκοπίου. Τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν την παρουσία τόσο του *G. pallida* όσο και του *G. rostochiensis* στα εδάφη της Κύπρου. Διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο είδη σε ότι αφορά τη γεωγραφική κατανομή όσο και το μέγεθος του πληθυσμού. Τα αποτελέσματα θα αναλυθούν και θα συζητηθούν με προοπτική την δημιουργία ενός προγράμματος ολοκληρωμένης διαχείρισης των ΚΝΠ το οποίο θα αποσκοπεί στη μείωση παραγωγής νέου μολύσματος με τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.

Χαρτογράφηση της διασποράς των κυστογόνων νηματωδών της πατάτας με τη χρήση συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών

Μ. Χριστοφόρου¹, Γ. Ιωάννου², Δ. Τσάλτας¹ και Ν. Ιωάννου¹

¹Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων. Αρχιεπισκόπου Κυπριανού 31, 3603 Λεμεσός

²Τμήμα Υπηρεσιών Πληροφορικής, Υπουργείο Οικονομικών

Οι κυστογόνοι νηματώδεις της πατάτας (ΚΝΠ), *Globodera pallida* και *Globodera rostochiensis*, αποτελούν σοβαρό πρόβλημα στην καλλιέργεια και εμπορία της κυπριακής πατάτας. Η αντιμετώπιση τους αποτελεί πολύ σοβαρό ζήτημα φυτοπροστασίας τόσο για τους παραγωγούς όσο και για τις υπηρεσίες γεωργικών εφαρμογών. Στο πλαίσιο ενός ευρύτερου ερευνητικού έργου, πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες εδάφους από διάφορες περιοχές παραγωγής πατατών και πατατοσπόρου στη Κύπρο, και τα δύο είδη των ΚΝΠ ταυτοποιήθηκαν με μοριακές και μορφομετρικές μεθόδους. Παράλληλα άρχισαν πειράματα χαρακτηρισμού των βιοτύπων των ΚΝΠ με τη χρήση διαφορικών ξενιστών. Τα αποτελέσματα εισάχθηκαν σε ένα σύστημα γεωπληροφορικής (ArcGIS) το οποίο συνδυάζει δορυφορικές φωτογραφίες και γεωγραφικούς χάρτες που επιτρέπουν την αποθήκευση, ανάκληση και γεωγραφική ανάλυση βιολογικών δεδομένων, όπως τα είδη και οι βιότυποι των ΚΝΠ. Η ψηφιακή χαρτογράφηση των ειδών και των βιοτύπων βοηθά στην απεικόνιση της έκτασης και της γεωγραφικής κατανομής της προσβολής, στην εκτίμηση του κινδύνου εξάπλωσης τους και συνεπώς στην πρόβλεψη/πρόγνωση νέων προσβολών και στη διαχείριση των υφιστάμενων. Όλα τα παραπάνω μπορούν να ενταχθούν σε ένα στρατηγικό σχέδιο ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των ΚΝΠ καθώς και άλλων εχθρών και ασθενειών των φυτών. Η εφαρμογή της νέας προσέγγισης που καλείται «Σύστημα Λήψης Αποφάσεων» (Decision Support System) είναι ένα νέο εργαλείο της Γεωργίας Ακρίβειας (Precision Agriculture) το οποίο είναι σε θέση να βοηθήσει στην καλύτερη διαχείριση των ΚΝΠ δίνοντας στους επαγγελματίες (γεωπόνους & παραγωγούς) τις απαραίτητες πληροφορίες για τη σωστή, έγκυρη και έγκαιρη λήψη αποφάσεων.

**Προσβολή καλλιεργούμενων δένδρων του γένους *Prunus* από
Candidatus Phytoplasma prunorum σε περιοχές της βόρειας,
κεντρικής και νότιας Ελλάδας**

Ε.Κ. Βέλλιος¹, Ε. Καρατσιώρη¹, Φ. Λιολιοπούλου²,
Ε. Καραγιάννη³, Α.Χ. Παππάς¹ και Π.Η. Κυριακοπούλου⁴

¹ Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού
Περιβάλλοντος, Οδός Φυτόκου, 384 46 Βόλος

² Αιόλου 23, 382 22 Βόλος

³ Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας, Σ.Σ. Νάουσας 38, 592 00 Νάουσα

⁴ Δ. Αεροπαγίτου 15, 151 25 Αμαρούσιον, Αθήνα

Η ασθένεια 'Ευρωπαϊκός Ίκτερος των Πυρηνοκάρπων' (European Stone Fruit Yellows – ESFY), έχει αναφερθεί σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες και αποδίδεται στο φυτόπλασμα “*Candidatus Phytoplasma prunorum*”. Το παθογόνο προσβάλλει φυτά του γένους *Prunus* με συνηθέστερα συμπτώματα την πρόωρη έκπτυξη των βλαστοφόρων οφθαλμών, τη χλώρωση και το καρούλιασμα των φύλλων, το μεταχρωματισμός του καμβίου και με κατάληξη τη νέκρωση του φυτού. Το Φεβρουάριο του 2009 συλλέχθησαν δείγματα (ετήσιοι βλαστοί) από 22 δένδρα αμυγδαλιάς, 40 δαμασκηλιάς και 6 βερικοκιάς από διάφορες περιοχές της Ελλάδας, που εμφάνιζαν πρόωρη έκπτυξη βλαστοφόρων οφθαλμών. Από το σύνολο των δειγμάτων, φυτόπλασμα ανιχνεύθηκε σε 25 δείγματα δαμασκηλιάς και 3 βερικοκιάς με την αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης (PCR) με τα ζεύγη των εκκινητών P1/P7 και U4/U5 που υβριδίζουν στο ριβοσωμικό οπερόνιο των φυτοπλάσμάτων. Ακολούθως, με ανάλυση πολυμορφισμού μήκους τμημάτων περιορισμού (RFLP), των προϊόντων της PCR με το ζεύγος των εκκινητών R16F2n/R16R2 (που ομοίως υβριδίζουν στην ίδια περιοχή με τους προαναφερθέντες γενικευμένους εκκινητές), εξακριβώθηκε ότι το φυτόπλασμα ανήκει στο προτεινόμενο είδος “*Candidatus Phytoplasma prunorum*” (ομάδα 16SrX-B). Τέλος, η νουκλεοτιδική αλληλουχία του προϊόντος της PCR, με εκκινητές P1/P7, από τέσσερα μολυσμένα δείγματα δαμασκηλιάς και ένα βερικοκιάς από διαφορετικές περιοχές της χώρας, α) επιβεβαίωσε ότι το φυτόπλασμα ανήκει στο προτεινόμενο είδος “*Candidatus Phytoplasma prunorum*”, β) έδειξε πλήρη ταύτιση των πέντε αλληλουχιών μεταξύ τους, και γ) ήταν εντελώς όμοια με αντίστοιχες αλληλουχίες νουκλεοτιδίων των ριβοσωμικών γονιδίων φυτοπλάσμάτων που βρέθηκαν στην Ισπανία (GenBank accession AJ575105) και τη Γερμανία (GenBank accession AJ542545).

Δεκατρείς απομονώσεις του φυτοπαθογόνου Ασκομύκητα *Sclerotinia sclerotiorum*, σχηματίζουν μικροκονίδια στο εργαστήριο

Φ.Α. Τσαπικούνης

Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστήμιο Πατρών 26500 Ρίο

Οι μύκητες έχουν αναπτύξει μια πλειάδα τρόπων να διαχειμάζουν, να μολύνουν αλλά και να δημιουργούν νέους γενότυπους. Ο *Sclerotinia sclerotiorum* προσβάλλει 408 είδη σε 278 γένη και 75 οικογένειες και διαβιώνει με σκληρώτια τα οποία κάτω από κατάλληλες συνθήκες βλαστάνουν καρπογενώς και μυκηλιογενώς προκαλώντας τις πρωτογενείς μολύνσεις. Μια πτυχή λιγότερο γνωστή αφορά τα μικροκονίδια. Μικροκονίδια έχει αναφερθεί να σχηματίζονται σε πολλούς μύκητες. Στον *S. sclerotiorum*, σύμφωνα με την Kohn (1979), μικροκονίδια παράγονται επιφανειακά σε εναέριο μυκήλιο, επί του υμενίου στην επιφάνεια αποθηκίων, από βλαστάνοντα ασκοσπόρια και στην επιφάνεια των σκληρωτίων, ενώ έχουν παρατηρηθεί στον ξενιστή ή σε καθαρή καλλιέργεια (Schumacher & Kohn 1985). Φαίνεται ότι παράγονται σε συνθήκες έλλειψης εξωγενών θρεπτικών (Juzwik and Hinds 1984), και παράγονται περίπου την ίδια ώρα σχηματισμού με αυτήν των σκληρωτίων (Schumacher & Kohn 1985). Υπάρχει η άποψη ότι τα μικροκονίδια λειτουργούν σαν σπερμάτια και εμπλέκονται στην γονιμοποίηση κατά την εγγενή αναπαραγωγή (Maheshwari 1999), ουσιαστικά όμως ο ρόλος τους παραμένει άγνωστος. Δεκατέσσερις απομονώσεις από οκτώ γεωγραφικές περιοχές καλλιεργηθήκαν σε τρυβλία με θρεπτικό υλικό. Από τα αναπτυσσόμενα άκρα παρήγαγαν τμήματα και τοποθετήθηκαν στα δύο άκρα σε αποστειρωμένη αντικειμενοφόρο σε water agar. Στις 4, 8, 14 και 21 ημέρες ακολούθησε παρατήρηση στο οπτικό μικροσκόπιο με μπλε της λακτοφαινόλης. Όλες οι απομονώσεις εκτός από μία παρήγαγαν μικροκονίδια μετά την τέταρτη ημέρα. Δοκιμές βλαστικότητας και μόλυνσης φυτών με μικροκονίδια κατέληξαν αρνητικές.

Ένατη Συνεδρία

Ιολογικές ασθένειες Ι

Ανακοινώσεις

Ανοσολογικός και μοριακός χαρακτηρισμός απομονώσεων του ιού της τριστέσσας των εσπεριδοειδών από λεμονιά

Μαλανδράκη Ι. και Χ. Βαρβέρη

Ο ιός της τριστέσσας των εσπεριδοειδών στην Κύπρο

Καπαρή Θ., Α. Κυριακού, Γ. Γαβριήλ, Γ. Σάββας, Α. Παπαγιάννης και Ν. Ιωάννου

Εντοπισμός του ιού της τριστέσσας των εσπεριδοειδών σε φυτά calamondin, σε θερμοκηπιακή μονάδα του νομού Πρέβεζας και λήψη μέτρων εκρίζωσης

Τσαπάρας Α., Α. Γάτσιος, Χ. Βαρβέρη και Π. Κουτρέτσης

Η δεκαετής πορεία του ιού της τριστέσσας των εσπεριδοειδών στην Αργολίδα

Δήμου Α., Κ. Σπανού, Β. Τόμπρας, Π. Κουτρέτσης, Μ. Καπώνη και Ν. Κούλης

Ο ιός του μωσαϊκού του perino: Μια νέα ιολογική ασθένεια στις καλλιέργειες τομάτας της Κύπρου

Παπαγιάννης Α.Χ., Χ. Κόκκινος, Θ. Καπαρή-Ησαΐα και Α. Alfaro- Fernández

Οι ιοί ως παθογόνα της φακής (*Lens culinaris* Medik.) στην Ελλάδα και προοπτικές βελτίωσής της

Χατζηβασιλείου Ε.Κ., Α. Καργιωτίδου, Ι.Σ. Τοκατλίδης, S.G. Kumari και K.M. Makkouk

**Ανοσολογικός και μοριακός χαρακτηρισμός απομονώσεων του ιού
της τριστέτσας των εσπεριδοειδών από λεμονιά**

I. Μαλανδράκη και X. Βαρβέρη

Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Εργαστήριο Ιολογίας,
Στ Δέλτα 8, 145 61 Κηφισιά

Ο ιός της τριστέτσας των εσπεριδοειδών (*Citrus tristeza virus*, CTV) διαπιστώθηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα το 2000 σε ισπανικής προέλευσης μη πιστοποιημένες πορτοκαλιές εμβολιασμένες στο ανεκτικό υποκείμενο Carrizo citrange. Διεξοδικές επισκοπήσεις στην Αργολίδα και Κρήτη έχουν από τότε καταδείξει τη φυσική μετάδοση του ιού σε πορτοκαλιές και οδήγησαν στη λήψη μεθόδων εξάλειψης του ιού με καταστροφή των ασθενών δένδρων. Οι απομονώσεις πορτοκαλιάς και μανταρινιάς που προς το παρόν έχουν χαρακτηριστεί έδειξαν μεγάλη συγγένεια με το ήπια ισπανική απομόνωση T385. Το 2009 και 2010 έγιναν επισκοπήσεις στην περιοχή του λεμονοδάσους στον Πόρο Τροιζηνίας, όπου φύονται περί τα 20.000 εγκαταλειμμένα εσπεριδοειδή ηλικίας άνω των 100 ετών. Μέχρι το καλοκαίρι του 2010 ελέγχθηκαν 236 δένδρα από τα οποία έξι βρέθηκαν θετικά στον CTV με τη μέθοδο ELISA. Κανένα από τα μολυσμένα δένδρα δεν εμφάνιζε συμπτώματα. Η παρουσία του ιού επιβεβαιώθηκε με αντίστροφη μεταγραφή-αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης (RT-PCR) όπου χρησιμοποιήθηκαν δυο ζεύγη εκκινητών για την ενίσχυση των γονιδίων της p20 και της καψιδιακής πρωτεΐνης. Η ανάλυση μήκους θραυσμάτων πολυμορφισμού (RFLP) των προϊόντων της RT-PCR των θετικών δειγμάτων έδωσε παρόμοια κατατομή μεταξύ τους και διαφορετική από αυτή των παλαιότερων απομονώσεων του ιού από πορτοκαλιά. Έγινε μερική αλληλούχηση και ανάλυση των ακολουθιών των p20 και CP γονιδίων δυο απομονώσεων λεμονιάς και βρέθηκε μεγάλη ομοιότητα με το επιθετικό στέλεχος VT από το Ισραήλ (κωδικός GenBank U56902) που προκαλεί την ασθένεια του ικτέρου των σποροφύτων (seedling yellows, SY). Η ανοσολογική αντίδραση με το εξειδικευμένο μονοκλωνικό αντίσωμα MCA13 επιβεβαίωσε το ότι πρόκειται για στέλεχος με μεγαλύτερη παθογόνο δύναμη αυτής του ήπιου ισπανικού στελέχους που είχε διαπιστωθεί μέχρι στιγμής στους εσπεριδοειδώνες. Οι επισκοπήσεις στον Πόρο συνεχίζονται με σκοπό την εξάλειψη του στελέχους SY του CTV, η ύπαρξη του οποίου δεν ήταν γνωστή μέχρι τώρα στη Βαλκανική περιοχή της νοτιο-ανατολικής Ευρώπης.

Ο ιός της τριστεύζας των εσπεριδοειδών στην Κύπρο

Θ. Καπαρή, Α. Κυριακού, Γ. Γαβριήλ, Γ. Σάββας,
Λ. Παπαγιάννης και Ν. Ιωάννου

Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών, Τ.Κ. 22016, 1516, Λευκωσία, Κύπρος

Ο ιός της τριστεύζας εισήχθηκε στην Κύπρο με μολυσμένα εμβόλια από τη Νότιο Αφρική το 1929 και ανιχνεύτηκε το 1968 σε 27 δένδρα στο φυτώριο Αμμοχώστου. Τα δένδρα αυτά καταστράφηκαν και υπήρχε η εντύπωση ότι η τριστεύζα είχε εξαλειφθεί. Μετά από επισκόπηση που έγινε το 1986, βρέθηκε τριστεύζα σε 4 φυτείες στην επαρχία Αμμοχώστου και την επαρχία Λάρνακας. Από το 1992 τέθηκε σε εφαρμογή ειδικό Σχέδιο για Αντιμετώπιση του ιού της Τριστεύζας στα εσπεριδοειδή με κύριους στόχους i) τη συστηματική επισκόπηση των εσπεριδοειδών του τόπου για επισημάνση των προσβεβλημένων δένδρων, ii) την καταστροφή των προσβεβλημένων δένδρων και φυτειών όπου είναι εφικτό ώστε να παρεμποδιστεί η εξάπλωση της ασθένειας, και iii) τη χρήση υγιούς και πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού για την εγκατάσταση νέων φυτειών και για τον επανεμβολιασμό παλαιότερων φυτειών που είναι απαλλαγμένες από τριστεύζα. Έχουν ελεγχθεί μέχρι τώρα με την ορροδιαγνωστική μέθοδο ELISA 75000 δένδρα σε όλη την Κύπρο από τα οποία βρέθηκαν ωμένα τα 4250. Τα δένδρα αυτά προέρχονται από 850 φυτείες με συνολικό αριθμό δένδρων 630 000. Η επισκόπηση αφορούσε τις 5 επαρχίες της Κύπρου. Το ποσοστό προσβολής των δένδρων με τριστεύζα είναι χαμηλό (μικρότερο του 5%) για τις επαρχίες Λευκωσίας, Πάφου, Λάρνακας ενώ το ποσοστό προσβολής των δένδρων με τριστεύζα είναι ψηλό (μεγαλύτερο του 5%) για τις επαρχίες Αμμοχώστου και Λεμεσού.

Εντοπισμός του ιού της τριστέσσας των εσπεριδοειδών σε φυτά calamondin, σε θερμοκηπιακή μονάδα του νομού Πρέβεζας και λήψη μέτρων εκρίζωσης

Α. Τσαπάρας¹, Α. Γάτσιος¹, Χ. Βαρβέρη² και Π. Κουτρέτσης³

¹ Δ/ση Γεωργικής Ανάπτυξης Πρέβεζας, Α.Ειρήνης 65, 48100 Πρέβεζα

² Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στ. Δέλτα 8, 145 61 Κηφισιά

³ Σταθμός Ελέγχου Αγνούς Πολλαπλασιαστικού Υλικού, Ανθέων 2, 15123 Μαρούσι

Στο πλαίσιο του προγράμματος των επισκοπήσεων για τον ιό της τριστέσσας των εσπεριδοειδών, ο οποίος ανήκει στην κατηγορία των παθογόνων καραντίνας για τη χώρα, πραγματοποιήθηκαν έλεγχοι, σε καλλωπιστικά φυτά εσπεριδοειδών, μιας παραγωγικής μονάδας αποτελούμενης από 6 θερμοκήπια, συνολικής έκτασης 20 στρ. Η μονάδα (ισραηλινών συμφερόντων) άρχισε τη δραστηριότητά της στην περιοχή Νέα Σινώπη το 2004 και είναι τμήμα αντίστοιχης μονάδας που ξεκίνησε την επιχειρηματική της δραστηριότητα αρχικά συνεταιριστικά στο Κορωπί Αττικής, πριν από 10 περίπου χρόνια και στη συνέχεια μετά τη διάλυση της αρχικής εταιρείας το ένα τμήμα παρέμεινε στο Κορωπί Αττικής, το δεύτερο εγκαταστάθηκε στην Χαλκιδική και το τρίτο εγκαταστάθηκε στην περιοχή αυτή του νομού Πρέβεζας. Στα θερμοκήπια υπήρχαν μητρικά δένδρα (calamondin=*Citrus mitis* Blanco, *C. Limon*, *C. macrophylla* και *C. volkameriana*) τα οποία το πιθανότερο είχαν κοινή προέλευση (Ισραήλ) με τις άλλες 2 θερμοκηπιακές μονάδες της Χαλκιδικής και της Ανατολικής Αττικής, όσο και παραγόμενα δενδρύλλια σε γλάστρες που μετά το δεύτερο έτος προωθούνταν σε ευρωπαϊκές αγορές κυρίως, της Ολλανδίας και της Αγγλίας και σε μικρές ποσότητες στην εγχώρια αγορά.

Την Άνοιξη του 2008 διενεργήθηκε δειγματοληψία 1000 μητρικών δενδρυλλίων και διεξήχθη έλεγχος από το ΣΕΑΠΥ με τη μέθοδο ELISA. Παρότι τα πρώτα αποτελέσματα βρέθηκαν αρνητικά οι δειγματοληψίες συνεχίστηκαν και την Άνοιξη του 2009 (άλλα 1000 δείγματα) και προέκυψαν 2 θετικά δείγματα μητρικών φυτών calamondin, τα οποία εξετάστηκαν στο σύνολό τους (800 φυτά). Στη συνέχεια, η δειγματοληψία συνεχίστηκε τον Οκτώβριο και το Νοέμβριο της ίδιας χρονιάς, με τη συλλογή 3000 δειγμάτων γλαστρικών φυτών που προορίζονταν για πώληση από 2 θερμοκήπια από τα οποία προέκυψαν άλλα 2 θετικά δείγματα. Με τα δεδομένα αυτά, αλλά και την εμπειρία από τις άλλες 2 δύο θερμοκηπιακές μονάδες του Κορωπίου Αττικής και της Χαλκιδικής, όπου σε αντίστοιχους ελέγχους προέκυψαν θετικά δείγματα και ακολούθησε εκρίζωση και καύση ολόκληρης της παραγωγής τους, αποτελούμενης από 81.560 και 30.000 δενδρυλλίων διαφόρων ηλικιών αντίστοιχα, υιοθετήθηκαν τα ίδια μέτρα. Έτσι, το Νοέμβριο του 2009 ξεκίνησε η διαδικασία της εκρίζωσης και καύσης 10.200 μητρικών και 450.000

παραγόμενων φυτών διαφόρων σταδίων ανάπτυξης, η οποία τέλειωσε το Φεβρουάριο του 2010.

Η επιχείρηση είχε διαπράξει σοβαρά σφάλματα, εφόσον δεν είχε προμηθευτεί υγιές αρχικό πολλαπλασιαστικό υλικό και δεν είχε λάβει τα κατάλληλα προληπτικά μέτρα, όπως ο διαχωρισμός μητρικών και παραγόμενων φυτών σε παρτίδες, με πλήρη εντομοστεγανότητα (διπλές πόρτες στις εισόδους των θερμοκηπίων, εντομοστεγή δίχτυα στα παράθυρα), απομόνωση (αποφυγή ανεξέλεγκτης κίνησης εργατών από το ένα θερμοκήπιο στο άλλο, και μεταφοράς-χρήσης πολλαπλασιαστικού υλικού και εργαλείων) και τεκμηριωμένο σύστημα ιχνηλασιμότητας, με αποτέλεσμα η ολική καταστροφή των φυτών *Citrus* sp. να αποτελούσε τη μοναδική επιλογή.

Η δεκαετής πορεία του ιού της τριστέτσας των εσπεριδοειδών στην Αργολίδα

Δ. Δήμου¹, Κ. Σπανού¹, Β. Τόμπρας¹, Π. Κουτρέτσης², Μ. Καπώνη²,
και Ν. Κούλης³

¹Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης Αργολίδας, Τμήμα Φυτοπροστασίας, 21100 Ναύπλιο

²Σ.Ε.Α.Π.Υ, Ανθέων 2 - 15123 Μαρούσι

³ΥΠΑΑΤ, Δ/ση Προστασίας Φυτ. Παρ/γής, Τμήμα Α', Συγγρού 150, 17671 Καλλιθέα

Η Τριστέτσα, η σοβαρότερη ίωση των εσπεριδοειδών, ειδικά όταν το υποκείμενο είναι η νεραντζιά, εντοπίστηκε για πρώτη φορά στη χώρα, στην Αργολίδα τον Ιούνιο του 2000 και λίγο αργότερα στην Κρήτη. Οι περιπτώσεις αυτές, αφορούσαν παράνομη εισαγωγή (υλικό C.A.C) μολυσμένων δενδρυλλίων πορτοκαλιάς της νέας ποικιλίας πορτοκαλιάς Lane late, από την Ισπανία το 1994. Με το υπ. αριθ. 88539/21-2-2001 έγγραφο, έγινε η πρώτη αναφορά στη Μόνιμη Επιτροπή Φυτοϋγείας της Ε.Ε, για τον εντοπισμό του υπεύθυνου ιού της τριστέτσας των εσπεριδοειδών (Citrus tristeza virus, CTV) σε δενδρύλλια ισπανικής προέλευσης. Την ίδια χρονιά εντοπίστηκε και πάλι ο ιός στην Αργολίδα σε εισαγωγή πιστοποιημένων δενδρυλλίων μανταρινιάς Clemenpons επίσης από την Ισπανία, οπότε έγινε και πάλι σχετική ενημέρωση στα όργανα και τα Κράτη Μέλη της Ε.Ε (αριθ. εγγρ. 85455/11-1-2002). Συνολικά σε επίπεδο χώρας από τον Ιούνιο του 2000, που εντοπίστηκε το πρώτο θετικό δείγμα μέχρι τον Ιούνιο του 2010, έχουν εξετασθεί άνω των 120.000 δένδρων/δενδρυλλίων από 25 νομούς της χώρας με τις μεθόδους ELIZA και Ανοσοαποτύπωση. Από τα δείγματα αυτά, 57.330 προέρχονται από την Αργολίδα, όπου 25.735 εξετάστηκαν με ELIZA και 21.593 με Ανοσοαποτύπωση. Βρέθηκαν θετικά στον ιό 172 δένδρα, εκριζώθηκαν 832 δένδρα και τρία κτήματα. Παρόλα αυτά τα δραστικά μέτρα που λήφθηκαν, σε δύο από τις 12 αρχικές εστίες η κατάσταση επιδεινώνεται. Συγκεκριμένα στο ένα κτήμα που βρίσκεται στο Δ.Δ του Αργολικού, η ασθένεια εξαπλώνεται, ενώ στο άλλο που βρίσκεται στο Δ.Δ της Αγίας Τριάδας το ποσοστό μόλυνσης είναι άνω του 10%, ενώ εντοπίστηκε η ασθένεια και σε δύο γειτονικά κτήματα. Προγραμματίζεται εκρίζωση ολόκληρου του πρώτου κτήματος ενώ στο δεύτερο εκρίζωση τόσο των μολυσμένων δένδρων όσο και αυτών που βρίσκονται σε ακτίνα 15 μέτρων από αυτά, ενώ έχει ζητηθεί η συνδρομή της αρμόδιας εισαγγελικής αρχής λόγω άρνησης του ιδιοκτήτη να προχωρήσει στην διαδικασία της εκρίζωσης. Από τις συνολικά 12 εστίες σε τρεις περιπτώσεις ο ιός μεταδόθηκε με μολυσμένα εμβόλια που λήφθηκαν από τα αρχικά μολυσμένα δενδρύλλια ισπανικής καταγωγής της ποικιλίας πορτοκαλιάς Lane late. Η μετάδοση του ιού με τις αφίδες αφορά στα υπόλοιπα εννέα κτήματα καθώς επίσης και άλλες πέντε περιπτώσεις μετάδοσης σε γειτονικά κτήματα.

Ο ιός του μωσαϊκού του pepino: Μια νέα ιολογική ασθένεια στις καλλιέργειες τομάτας της Κύπρου

Λ.Χ. Παπαγιάννης¹, Χ. Κόκκινος², Θ. Καπαρή-Ησαΐα¹ και
Α. Alfaro- Fernández³

¹ Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών Κύπρου, Τ.Θ. 22016, Λευκωσία 1516, Κύπρος

² Τμήμα Γεωργίας, Κύπρος

³ Instituto Agroforestal Mediterráneo. Universidad Politécnica de Valencia,
Camino de Vera 14, 46022 Valencia, Spain

Ο ιός του μωσαϊκού του pepino (*Pepino mosaic virus*, PepMV) (Γένος: *Potexvirus*, Οικογένεια: *Flexiviridae*), είναι ένας σχετικά νέος μηχανικά μεταδιδόμενος ιός που αναδείχθηκε σε σημαντικό αγρονομικό πρόβλημα για τις καλλιέργειες τομάτας σε πολλές περιοχές της υψηλίου κατά την τελευταία δεκαετία. Στην Κύπρο, ο ιός ταυτοποιήθηκε για πρώτη φορά από το Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών τον Ιανουάριο του 2009, σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες τομάτας, στην περιοχή Πύργου και Παρεκκλησιάς της επαρχίας Λεμεσού, που παρουσίαζαν συμπτώματα ποικιλογλώρωσης και μεταχρωματισμού στους καρπούς, καθώς και μωσαϊκού στα φύλλα. Σε συνεργασία με το Τμήμα Γεωργίας πραγματοποιήθηκαν κατά τη διετία 2009-2010 εκτεταμένες δειγματοληψίες για τη διερεύνηση της συχνότητας εμφάνισης του ιού στις κυριότερες περιοχές καλλιέργειας τομάτας της μεγαλονήσου. Συνολικά συλλέχθηκαν περίπου 3000 δείγματα από τομάτες και αυτοφυή φυτά τα οποία αναλύθηκαν εργαστηριακά για την παρουσία του ιού με ορολογικές και μοριακές δοκιμές. Στα πλαίσια της μελέτης σχεδιάστηκε και αξιολογήθηκε μια νέα μέθοδος ανίχνευσης του ιού που στηρίζεται στα συστήματα αντίστροφης μεταγραφής (RT) και αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης πραγματικού χρόνου (TaqMan® PCR). Παράλληλα έγινε βιολογικός και μοριακός χαρακτηρισμός απομονώσεων του ιού από διαφορετικές περιοχές. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο ιός PepMV εντοπίστηκε σε 684 δείγματα θερμοκηπιακής και 152 υπαίθριας τομάτας. Ο ιός ανιχνεύτηκε σε 80 ζιζάνια που ανήκουν σε 20 διαφορετικά είδη των οικογενειών *Amaranthaceae*, *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Convolvulaceae*, *Plantaginaceae*, *Malvaceae* και *Solanaceae*. Ο προσδιορισμός και η φυλογενετική ανάλυση της νουκλεοτιδικής αλληλουχίας των απομονώσεων του ιού από την Κύπρο κατέδειξαν την υψηλή ομολογία με στελέχη της Χιλής-2 (CH2), που είναι ευρέως διαδεδομένα τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Αμερική.

**Οι ιοί ως παθογόνα της φακής (*Lens culinaris* Medik.) στην Ελλάδα
και προοπτικές βελτίωσής της**

Ε.Κ. Χατζηβασιλείου¹, Α. Καργιωτίδου², Ι.Σ. Τοκατλίδης², S.G. Kumari³
και Κ.Μ. Makkouk³

¹Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, ²Εργαστήριο Γενετικής Βελτίωσης Φυτών και
Φυσιολογίας, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης,
Πανταζίδου 193, 682 00 Ν. Ορεστιάδα

³Virology Laboratory, ICARDA, P.O. Box 5466, Aleppo, Syria

Η φακή (*Lens culinaris* Medik.) καλλιεργείται σε πολλές περιοχές της Ελλάδας, με τη χρήση μη πιστοποιημένου σπόρου τοπικών ποικιλιών. Για την καταγραφή της συχνότητας εμφάνισης των σπορομεταδιδόμενων ιών της φακής, το 2007 και 2008 πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες στους νομούς Βοιωτίας, Έβρου, Κοζάνης, Λάρισας, Λευκάδας και Φθιώτιδας. Συνολικά, 1046 δείγματα, από φυτά που εμφάνιζαν συμπτώματα ιολογικών προσβολών, συλλέχθηκαν στο στάδιο της άνθισης και ελέγχθηκαν με τη μέθοδο της ανοσοαποτύπωσης σε μεμβράνες (Direct tissue blot immunoassay-DTBIA). Συνολικά, υψηλότερα ποσοστά παρουσίας καταγράφηκαν για τον *Pea seed-borne mosaic potyvirus* (PSbMV) (5,5%) και στη συνέχεια για τους *Alfalfa mosaic alfamovirus* (AIMV) (4%), *Bean yellow mosaic potyvirus* (BYMV) (1,2%) και *Broad bean stain comovirus* (BBSV) (0,2%). Σε κανένα από τα δείγματα δεν ανιχνεύθηκε ο *Cucumber mosaic cucumovirus*, ενώ περίπου στο 90% των δειγμάτων δεν ανιχνεύθηκε κανένας από τους παραπάνω ιούς. Σε αντιπροσωπευτικά (360) δείγματα που συλλέχθηκαν το 2009 και 2010, οι *Pea enation mosaic enamovirus* (PEMV) (76,4%) και *Bean leafroll luteovirus* (BLRV) (50%) ήταν οι πιο συχνά εμφανιζόμενοι, μη σπορομεταδιδόμενοι ιοί. Η παρουσία του PEMV συσχετίστηκε με συμπτώματα μωσαϊκού και καρουλιάσματος, ενώ του BLRV με νανισμό, κοκκινίσματα και ίκτερο. Παράλληλα, σε τριετές πρόγραμμα βελτίωσης τοπικού πληθυσμού φακής στον Έβρο (2006-2009) πραγματοποιήθηκε επιλογή προς υψηλές αποδόσεις, σε συνθήκες κυψελωτής διάταξης, ενώ η παρουσία ιών καταγραφόταν με δοκιμές ELISA. Η εφαρμοζόμενη επιλογή είχε ως αποτέλεσμα την εξάλειψη της παρουσίας του PSbMV, που ανιχνεύθηκε στον αρχικό πληθυσμό (16%), όσο και των BYMV (33%) και AIMV (2%), που καταγράφηκαν στη συνέχεια. Επιπλέον, η επιλογή πραγματοποιήθηκε σε υψηλά ποσοστά παρουσίας των ιών PEMV και BLRV. Η εξυγίανση των ελληνικών πληθυσμών φακής και η διερεύνηση της ανθεκτικότητάς τους σε ευρέως διαδεδομένους ιούς αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη διατήρηση της καλλιέργειας, αλλά και του πολύτιμου γενετικού υλικού που υπάρχει στη χώρα μας.

Δέκατη Συνεδρία

Ιολογικές ασθένειες II

Εισήγηση

Πρόσφατα προβλήματα και μελλοντικοί κίνδυνοι από εντομο-μεταδιδόμενους ιούς σε σχέση με τα έντομα-φορείς τους

N.I. Κατής

Ανακοινώσεις

Μελέτη της γενετικής παραλλακτικότητας απομονώσεων του ιού της χλωρωτικής κηλίδωσης των φύλλων της μηλιάς (ACLSV) από είδη της οικογένειας Rosaceae

Κατσιάνη Α.Θ., Β.Ι. Μαλιόγκα και Ν.Ι. Κατής

Ανάπτυξη μιας μεθόδου μοριακής ανίχνευσης ιών του γένους Polerovirus

Λώτος Α., Κ. Ευθυμίου, Β.Ι. Μαλιόγκα και Ν.Ι. Κατής

Ανάπτυξη μοριακής μεθόδου Real Time PCR για την ανίχνευση και ποσοτικοποίηση στελεχών του EMDV σε διάφορους ξενιστές

Παππή Π.Γ., Χ.Ι. Δόβας, Κ.Ε. Ευθυμίου και Ν.Ι. Κατής

Ταυτοποίηση και επιδημιολογικά χαρακτηριστικά των ιών που σχετίζονται με την ασθένεια του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας σε Ελλάδα και Κύπρο

Παπαγιάννης Α.Χ., J.K. Brown, Α. Παρασκευόπουλος και Ν.Ι. Κατής

Κυτταρικός εντοπισμός του ιοειδούς PLMVd σε τομές φύλλων ροδακινιάς με την υγρής φάσεως επιτόπια αντίστροφη μεταγραφή-αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης (liquid phase *in situ* RT-PCR)

Μπουμπουράκας Η.Ν., Α. Βολουδάκης, Κ. Φασσέας, Ν. Resnick, Η. Koltai και Π.Η. Κυριακοπούλου

**Πρόσφατα προβλήματα και μελλοντικοί κίνδυνοι από εντομο-
μεταδιδόμενους ιούς σε σχέση με τα έντομα-φορείς τους**

N.I. Κατής

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, 54 124, Θεσσαλονίκη

Η εκδήλωση σοβαρών επιδημιών γνωστών εντομομεταδιδόμενων ιών σε νέους ξενιστές καθώς και η ταχύτερη διάδοσή τους στις καλλιέργειες που ήδη ενδημούν, εξαρτάται κυρίως από την παρουσία αποτελεσματικών εντόμων-φορέων. Στις αρχές της δεκαετίας του '90 στην Ελλάδα, η εισαγωγή του είδους *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae), ενός ιδιαίτερα ικανού φορέα του ιού του κηλιδωτού μαρασμού της ντομάτας (*Tomato spotted wilt virus*) (*Tospovirus: Bunyaviridae*), συνέβαλε στη διεύρυνση του εύρους ξενιστών του ιού και στην εκδήλωση σοβαρών επιδημιών σε πολλά λαχανοκομικά είδη. Επίσης, οι πρόσφατες επιδημίες της ασθένειας του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της ντομάτας (*Tomato yellow leaf curl virus*, TYLCV και *Tomato yellow leaf curl Sardinia virus*, TYLCSV (*Begomovirus: Geminiviridae*) που μεταδίδονται με τον αλευρώδη του καπνού *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae), καθώς και των ιών που σχετίζονται με τον ίκτερο της ντομάτας (*Tomato infectious chlorosis virus*, TICTV και *Tomato chlorosis virus*, ToCV), (*Crinivirus: Closteroviridae*) και των κολοκυνθοειδών (*Cucurbit yellow stunting disorder virus*, CYSDV και *Beet pseudo yellows virus*, BPYV) (*Crinivirus: Closteroviridae*) και μεταδίδονται με τα είδη *B. tabaci* και *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Hemiptera: Aleyrodidae), φαίνεται να σχετίζονται άμεσα με τη συχνότητα εμφάνισης των δύο ειδών εντόμων που ενδημούν σε μία περιοχή. Τέλος, η απουσία από τη Μεσογειακή Λεκάνη, της καστανής αφίδας των εσπεριδοειδών *Toxoptera citricida* Kircaldy (Hemiptera: Aphididae), του αποτελεσματικότερου φορέα του ιού της τριστέτσας των εσπεριδοειδών (*Citrus tristeza virus*, CTV (*Closterovirus: Closteroviridae*)), διατηρεί την παρουσία και τη διάδοση των σοβαρών στελεχών του ιού σε σχετικά χαμηλά επίπεδα. Η πλήρης εξάλειψη των ιολογικών εντομομεταδιδόμενων ασθενειών που έχουν ήδη εγκατασταθεί σε μια περιοχή είναι ιδιαίτερα δύσκολη. Η αποτροπή/καθυστέρηση της εισαγωγής των αποτελεσματικότερων και ικανότερων εντόμων-φορέων, αναμένεται να συμβάλει σημαντικά στην αποτροπή/καθυστέρηση της εκδήλωσης σοβαρών ιογενών επιδημιών. Για το λόγο αυτό συστήνεται η λήψη επιπρόσθετων μέτρων φυτοϋγειονομικού ελέγχου.

**Μελέτη της γενετικής παραλλακτικότητας απομονώσεων του ιού της
χλωρωτικής κηλίδωσης των φύλλων της μηλιάς (ACLSV) από είδη
της οικογένειας *Rosaceae***

Α.Θ. Κατσιάνη, Β.Ι. Μαλιόγκα και Ν.Ι. Κατής

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, 54 124, Θεσσαλονίκη

Ο ιός της χλωρωτικής κηλίδωσης των φύλλων της μηλιάς (*Apple chlorotic leaf spot virus*, ACLSV), τυπικό μέλος του γένους *Trichovirus* της οικογένειας *Flexiviridae*, έχει ευρεία γεωγραφική εξάπλωση και προσβάλλει αρκετά είδη της οικογένειας *Rosaceae*. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η συχνότητα εμφάνισης του ACLSV σε 723 καλλιεργούμενα, καλλωπιστικά και αυτοφυή φυτά της οικογένειας *Rosaceae* από διάφορες περιοχές της χώρας και διερευνήθηκαν οι φυλογενετικές σχέσεις ορισμένων απομονώσεων του ιού. Για την ορολογική ανίχνευση του ιού πραγματοποιήθηκε η δοκιμή DAS-ELISA με δύο διαφορετικά πολυκλωνικά αντισώματα. Για την μοριακή ανίχνευση του ACLSV αξιολογήθηκαν δύο διαθέσιμες μέθοδοι RT-PCR: α) με εκκινητές που ενισχύουν τμήμα του γονιδίου της Καψιδιακής Πρωτεΐνης (ΚΠ) (380 ζβ) και β) με εκκινητές που ενισχύουν τμήμα της ΚΠ και της 3' Αμετάφραστης περιοχής (677ζβ), οι οποίες παρουσίαζαν μειωμένη αξιοπιστία. Για τη βελτίωση της ευαισθησίας ανίχνευσης του ιού αναπτύχθηκε μία εστιασμένη PCR, με συνδυασμό των εκκινητών που προαναφέρθηκαν. Στις φυλογενετικές αναλύσεις συμπεριλήφθησαν αλληλουχίες τμήματος του γονιδίου της ΚΠ και της 3' Αμετάφραστης περιοχής (677ζβ) των ελληνικών απομονώσεων που προσδιορίστηκαν στην παρούσα μελέτη, καθώς και δημοσιευμένων απομονώσεων του ιού. Οι μελέτες έδειξαν ότι οι απομονώσεις από τα καλλιεργούμενα πυρηνόκαρπα και γιγαρτόκαρπα ανήκαν φυλογενετικά σε ξεχωριστές ομάδες με εξαίρεση κάποιες απομακρυσμένες απομονώσεις πυρηνοκάρπων που εντάχθηκαν σε ομάδες γιγαρτοκάρπων και αντίστροφα, ενώ δεν ήταν δυνατή η διαφοροποίηση των απομονώσεων του ιού με βάση την γεωγραφική τους προέλευση.

**Ανάπτυξη μιας μεθόδου μοριακής ανίχνευσης ιών του γένους
*Polerovirus***

Α. Λώτος, Κ. Ευθυμίου, Β.Ι. Μαλιόγκα και Ν.Ι. Κατής

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή, Εργαστήριο
Φυτοπαθολογίας, 54124, Θεσσαλονίκη

Οι ιοί του γένους *Polerovirus* αποτελούν από τα πλέον επιβλαβή παθογόνα σημαντικών καλλιεργειών όπου συχνά προκαλούν σημαντική μείωση στην παραγωγή. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η ανάπτυξη μιας μοριακής μεθόδου ανίχνευσης των ιών του γένους ικανής για την ταχεία και αξιόπιστη ταυτοποίησή τους. Για τους λόγους αυτούς σχεδιάστηκαν εκκινητές οι οποίοι υβριδοποιούνται στην περιοχή του γονιδιώματος των ιών του γένους που κωδικοποιεί την ιική πολυμεράση (RdRp). Η περιοχή αυτή επιλέχτηκε εξαιτίας του υψηλού βαθμού συντήρησης που εμφανίζει ανάμεσα στους διάφορους Polero-ιούς, ενώ ταυτόχρονα διαφοροποιείται σημαντικά από τα υπόλοιπα γένη της οικογένειας Luteoviridae. Οι εκκινητές αυτοί χρησιμοποιήθηκαν σε μια RT-PCR δύο σταδίων με κλιμακωτή θερμοκρασία υβριδοποίησης με την οποία κατέστη δυνατή η ενίσχυση του αναμενόμενου προϊόντος των 593ζβ για το σύνολο των απομονώσεων που ελέγχθηκαν (23 απομονώσεις 10 διαφορετικών ιών). Η μέθοδος που αναπτύχθηκε είναι εξειδικευμένη για τα μέλη του γένους *Polerovirus* καθώς δεν παρατηρήθηκε καμία μη ειδική ανίχνευση ιών των γενετικά συγγενών γενών *Enamovirus*, *Luteovirus* και *Sobemovirus*. Η αλληλούχηση του ενισχυόμενου προϊόντος της RT-PCR και η πραγματοποίηση φυλογενετικών αναλύσεων μπορούν να μας δώσουν αρχικές πληροφορίες για την κατάταξη των εκάστοτε απομονώσεων ως προς το είδος, ωστόσο αυτή η περιοχή δεν μπορεί να αποδώσει τις πραγματικές εξελικτικές σχέσεις μεταξύ των ειδών μέσα στο γένος.

Ανάπτυξη μοριακής μεθόδου Real Time PCR για την ανίχνευση και ποσοτικοποίηση στελεχών του EMDV σε διάφορους ξενιστές

Π.Γ. Παππή¹, Χ.Ι. Δόβας², Κ.Ε. Ευθυμίου¹ και Ν.Ι. Κατής¹

¹ Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή,

Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, 54 124, Θεσσαλονίκη

² Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Κτηνιατρική Σχολή,

Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Λοιμωδών Νοσημάτων, 54 124, Θεσσαλονίκη

Ο ιός της ποικιλόχρωσης με νανισμό της μελιτζάνας (*Eggplant mottled dwarf virus*, EMDV), ενδημεί στην περιοχή της Μεσογειακής λεκάνης από το 1969. Παγκοσμίως τα επιδημιολογικά δεδομένα για την παρουσία και διασπορά του ιού είναι μάλλον περιορισμένα καθώς δεν έχουν αναπτυχθεί ευαίσθητες δοκιμές ανίχνευσής του. Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν η ανάπτυξη και ο έλεγχος της αξιοπιστίας μιας ταχείας και ευαίσθητης μοριακής μεθόδου, συγκεκριμένα της real-time RT-PCR, για τον ποσοτικό προσδιορισμό του ιικού φορτίου σε φυτικούς ιστούς καθώς και σε έντομα. Στην έρευνά μας βελτιστοποιήθηκαν η εκχύλιση του ιικού RNA καθώς και οι συνθήκες αντίστροφης μεταγραφής του ιικού εκμαγείου. Στη συνέχεια, αναπτύχθηκε δοκιμή real-time PCR, στην οποία χρησιμοποιήθηκαν πρότυπα γνωστής συγκέντρωσης συνθετικού RNA που κωδικοποιεί γονιδιωματικό τμήμα της RdRp του ιού. Η αποδοτικότητα της δοκιμής (amplification efficiency) ήταν 96,9 %. Το δυναμικό εύρος του ποσοτικού προσδιορισμού της δοκιμής ήταν 5×10^8 -50 αντίγραφα RNA. Η μέθοδος εφαρμόστηκε επιτυχώς για την ανίχνευση του ιού σε ιστό μελιτζάνας, τομάτας, καπνού, κάππαρης, αγγουριού, αγγελικής και ιβίσκου. Επίσης, ο ιός ανιχνεύτηκε και σε ενήλικα έντομα της οικογένειας Cicadellidae που συλλέχθηκαν από καλλιέργεια μελιτζάνας. Η μέθοδος που αναπτύχθηκε αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για την επιδημιολογική διερεύνηση του ιού σε φυτά- ξενιστές και έντομα- φορείς.

Ταυτοποίηση και επιδημιολογικά χαρακτηριστικά των ιών που σχετίζονται με την ασθένεια του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας σε Ελλάδα και Κύπρο

Λ.Χ. Παπαγιάννης¹, J.K. Brown², Α. Παρασκευόπουλος³
και Ν.Ι. Κατής⁴

¹ Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών Κύπρου, Τ.Θ. 22016, Λευκωσία 1516, Κύπρος

² Department of Plant Sciences, University of Arizona, Tucson, AZ 85721, USA

³ Νομαρχιακή αυτοδιοίκηση Μεσσηνίας, Τμήμα Φυτοπροστασίας, 24500, Κυπαρισσία

⁴ Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τ.Θ. 269, 54 124, Θεσσαλονίκη

Η ασθένεια του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας αποτελεί μια από τις σημαντικότερες αλευρωδομεταδιδόμενες ιολογικές ασθένειες της τομάτας διεθνώς. Στις χώρες της Αν. Μεσογειακής λεκάνης έχουν ταυτοποιηθεί δύο ιοί που ευθύνονται για την ασθένεια: ο ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας (*Tomato yellow leaf curl virus*, TYLCV) και ο ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας τύπου Σαρδηνίας (*Tomato yellow leaf curl Sardinia virus*, TYLCSV). Κατά τα έτη 2006-2010, μελετήθηκε η παρουσία και η επιδημιολογία των ιών αυτών και των αλευρωδών-φορέων που σχετίζονται με την ασθένεια στην Ελλάδα και την Κύπρο. Περισσότερα από 8000 δείγματα καλλιεργούμενων και αυτοφυών ειδών, καθώς και 2000 άτομα του αλευρώδη *Bemisia tabaci* Gennadius, συλλέγησαν και αναλύθηκαν με την εφαρμογή δύο νέων διαγνωστικών μοριακών τεχνικών που στηρίζονται στη real-time PCR. Επιπλέον, διερευνήθηκε το εύρος ξενιστών τεσσάρων απομονώσεων του TYLCV και μιας του ιού TYLCSV από διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές, με τη διεξαγωγή δοκιμών μετάδοσης σε καλλιεργούμενα και αυτοφυή φυτικά είδη, ενώ αξιολογήθηκε η ικανότητα επαναμετάδοσης των ιών από τους εναλλακτικούς ξενιστές στην τομάτα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στην Ελλάδα ο TYLCV είναι ο συχνότερα απαντώμενος ιός που σχετίζεται με την ασθένεια (92%), ενώ ο TYLCSV ταυτοποιήθηκε μόλις στο 7% των δειγμάτων. Στην Κύπρο, ο TYLCV είναι ο μοναδικός ιός που σχετίζεται με την ασθένεια. Στην Ηπειρωτική Ελλάδα, την Πελοπόννησο και την Κρήτη, η ασθένεια φαίνεται να μεταδίδεται αποκλειστικά με τον βιότυπο Q του *B. tabaci*, ενώ στη Ρόδο και την Κύπρο, οι βιότυποι B και Q σχετίζονται με τη μετάδοση του TYLCV. Η διερεύνηση του εύρους ξενιστών των ιών κατέδειξε ότι οι απομονώσεις του TYLCV έχουν την ικανότητα να μολύνουν περισσότερα φυτικά είδη σε σχέση με τον ιό TYLCSV. Τέλος, η δυνατότητα επαναμετάδοσης των ιών από εναλλακτικούς ξενιστές και ζιζάνια σε τομάτα, αποδεικνύουν το σημαντικό ρόλο που μπορούν να παίξουν αυτά τα φυτά ως μέσο διατήρησης και διαίونيσης των ιών σε περιόδους που δεν καλλιεργούνται τομάτες.

**Κυτταρικός εντοπισμός του ιοειδούς PLMVd σε τομές φύλλων
ροδακινιάς με την υγρής φάσεως επιτόπια αντίστροφη μεταγραφή-
αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης (liquid phase *in situ* RT-
PCR)**

Η.Ν. Μπουμπουράκας¹, Α. Βολουδάκης², Κ. Φασσέας³, Ν. Resnick⁴, Η.
Koltai⁴ και Π.Η. Κυριακοπούλου¹

¹ Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, ² Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού
Πειραματισμού, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

³ Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Βιοτεχνολογίας

Εργαστήριο Ηλεκτρονικής μικροσκοπίας, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

⁴ Institute of Plant Science, Agricultural Research Organization (ARO),
Department of Ornamental Horticulture, Bet Dagan 50250, Israel

Με απώτερο σκοπό τη μελέτη των αλληλεπιδράσεων του ιοειδούς του λανθάνοντος μωσαϊκού της ροδακινιάς (*Peach latent mosaic viroid*, PLMVd) με τον ξενιστή και την εξακρίβωση της παρουσίας του ιοειδούς στα κορυφαία μεριστωματικά τμήματα, αναπτύχθηκε, για την ανίχνευση του PLMVd στη ροδακινιά, μια νέα τεχνική, υγρής φάσεως *in situ* RT-PCR, βασιζόμενη στη χρήση της φθορίζουσας χρωστικής *SYBR Green*. Χρησιμοποιήθηκαν φύλλα υγιών και μολυσμένων με PLMVd φυτών ροδακινιάς συμπεριλαμβανομένου ενός φυτού GF-305 με χαρακτηριστικά συμπτώματα λευκάνσεως των φύλλων, μολυσμένου με την παραλλαγή Peach Calico (PC) του PLMVd. Όλα τα στάδια της μεθόδου, με εξαίρεση εκείνο της ανιχνεύσεως του σήματος, πραγματοποιήθηκαν σε υγρή φάση, εντός μικροσωλήνων PCR. Η φθορίζουσα χρωστική *Sybr Green* χρησιμοποιήθηκε σε συνδυασμό με την IS RT-PCR σε τομές καθηλωμένων με φορμόλη τμημάτων φύλλων ροδακινιάς που είχαν υποστεί μεταχείριση με πεψίνη και DNase I. Η παρατήρηση των τομών με μικροσκόπιο επι-φθορισμού κατέγραψε έντονο πράσινο φθορισμό στην περιοχή των κυττάρων του πασσαλώδους παρεγχύματος. Σε κυτταρικό επίπεδο το σήμα εντοπίστηκε στους χλωροπλάστες, τα οργανίδια όπου ως γνωστόν το PLMVd πολλαπλασιάζεται και συσσωρεύεται. Η μέθοδος αποδείχθηκε αποτελεσματική για την ανίχνευση του ιοειδούς, αλλά, στην περίπτωση των πράσινων ιστών και όχι εκείνων με λεύκανση καταγράφηκε ένα κιτρινο-πράσινο υπόβαθρο (background), οφειλόμενο πιθανότατα σε μικρής εκτάσεως αυτο-φθορισμό λόγω χλωροφύλλης. Αυτή είναι η πρώτη αναφορά διεθνώς εφαρμογής της τεχνικής *SYBR Green* IS RT-PCR για την ανίχνευση φυτοπαθογόνου οργανισμού.

Ενδέκατη Συνεδρία

Βιολογική και Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση

Ανακοινώσεις

Αξιολόγηση επιφανειοδραστικών ουσιών στην ενεργοποίηση του αμυντικού μηχανισμού της ανοσοποίησης των φυτών

Μοσχογιάννη Μ., Ε.Κ. Τζάμος, Π.Π. Αντωνίου, Ι. Κις
και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

Αξιολόγηση επιφανειο-δραστικών ουσιών για την αντιμετώπιση του βακτηριακού έλκους της τομάτας

Μωραΐτης Η., Α. Παντελιά, Κ. Χαραλάμπους, Ε.Κ. Τζάμος, Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης, Ι. Κις και Π.Π. Αντωνίου

Αντιμετώπιση του *Pythium ultimum* με τη χρήση του βιολογικού παράγοντα *Trichoderma harzianum* T22 κατά τη φάση της σκληραγωγησης GF-677 υποκειμένων

Μπάρδας Γ.Α., Ε. Μπάλλας, Κ. Μαυροδήμος και Χ. Ξυλογιάννης

Προβλήματα και διέξοδοι στην αντιμετώπιση εδαφογενών παθογόνων σε υπαίθριες και υπό κάλυψη καλλιέργειες λαχανικών

Αντωνίου Π.Π., Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης, Σ.Ε. Τζάμος, Ε.Ι. Παπλωματάς και Ε.Κ. Τζάμος

**Αξιολόγηση επιφανειοδραστικών ουσιών στην ενεργοποίηση του
αμυντικού μηχανισμού της ανοσοποίησης των φυτών**

Μ. Μοσχογιάννη¹, Ε.Κ. Τζάμος¹, Π.Π. Αντωνίου¹, J. Kuc²
και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης¹

¹Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,

Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

²*Emeritus Professor, 5502 Lorna St., Torrance, CA 90503, USA*

Τα φυτά κατά τη μακρόχρονη εξελικτική τους πορεία διαμόρφωσαν πολύπλοκους μηχανισμούς που τους προσδίδουν ανθεκτικότητα στην πληθώρα των παθογόνων (μύκητες, βακτήρια και ιοί) με τα οποία έρχονται σε καθημερινή επαφή. Το φαινόμενο της επίκτητης διασυστηματικής αντοχής ή ανοσοποίησης (Systemic Acquired Resistance - SAR) αποτελεί μέρος του εγγενούς ανοσοποιητικού συστήματος των φυτών και εκδηλώνεται με τη βιοχημική ή χημική διέγερση των λανθάνοντων μηχανισμών αντοχής, ώστε ένα φυτό ευπαθές σε ένα σύστημα ξενιστή-παθογόνου, να καθίσταται ανθεκτικό στο ίδιο αυτό σύστημα. Τα αποτελέσματα της SAR στην αντιμετώπιση ενός ευρέως φάσματος παθογόνων, είναι συχνά τόσο ικανοποιητικά για την παρεμπόδιση και περιορισμό της ασθένειας, που έδωσαν το έναυσμα στους ερευνητές να προσπαθήσουν να αναπαράγουν το φαινόμενο με την απουσία των παθογόνων και τη χρήση διαφόρων χημικών ουσιών. Στα πλαίσια της παρούσης μελέτης, αξιολογήθηκαν δύο κατιονικοί επιφανειοδραστικοί παράγοντες του βρωμιούχου αμμωνίου για την ικανότητα τους να επάγουν τον αμυντικό μηχανισμό των φυτών. Οι επιφανειοδραστικοί αυτοί παράγοντες, δεν έχουν μελετηθεί μέχρι σήμερα για την ικανότητα τους να επάγουν την επίκτητη διασυστηματική αντοχή στα φυτά, ενώ μελέτες σε άλλους οργανισμούς έχουν δείξει ότι μπορούν να παίζουν σημαντικό ρόλο ως παράγοντες ανοσοποίησης. Η αξιολόγηση δύο επιφανειοδραστικών παραγόντων μελετήθηκε με πειράματα παθογένειας σε τρία συστήματα αλληλεπίδρασης ξενιστή-παθογόνου, σε κάθε ένα από τα οποία έγινε εφαρμογή των δύο επιφανειοδραστικών (Α και Β) σε διαφορετικές συγκεντρώσεις, προκειμένου να διαπιστωθεί αν κάποια συγκέντρωση ενός από τους δύο παράγοντες υπερτερεί έναντι των άλλων στον περιορισμό των συμπτωμάτων της ασθένειας. Τα πειράματα παθογένειας πραγματοποιήθηκαν σε φυτά *Arabidopsis thaliana* που μολύνθηκαν με τον ωομύκητα *Hyaloperonospora arabidopsis* και το μύκητα *Verticillium dahliae* και σε φυτά καπνού, *Nicotiana tabacum*, που μολύνθηκαν με τον ιό TMV. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα από τα πειράματα παθογένειας με τον ωομύκητα *Hyaloperonospora arabidopsis*, η επέμβαση με τον παράγοντα Α σε συγκέντρωση 10 mM, έδωσε πολύ καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με τις άλλες επεμβάσεις μειώνοντας τα επίπεδα της ασθένειας κατά 50% σε σύγκριση με το μάρτυρα. Αντιθέτως, στα πειράματα παθογένειας με το παθογόνο

Verticillium dahliae, καμιά συγκέντρωση των δύο παραγόντων δεν υπερτερούσε σταθερά ως προς την αποτελεσματικότητά της και στα 3 πειράματα παθογένειας. Τέλος, στα πειράματα παθογένειας σε φυτά καπνού για την αξιολόγηση των δύο παραγόντων κατά του TMV, ο παράγοντας Β στις συγκεντρώσεις 10 και 50 mM, παρουσιάζεται αποτελεσματικότερος στην αντιμετώπιση της ασθένειας. Περαιτέρω προκαταρτικές μελέτες σε μοριακό επίπεδο έδειξαν ότι οι παράγοντες Α και Β έχουν τη δυνατότητα επαγωγής γονιδίων που διαδραματίζουν βασικό ρόλο στην άμυνα των φυτών, όπως τα PR-1 και PR-5 γονίδια (Πρωτεΐνες Παθογένειας – Pathogen Related proteins) σε φυτά *Arabidopsis thaliana* παρέχοντας τις πρώτες ενδείξεις του μηχανισμού δράσης των ουσιών αυτών.

**Αξιολόγηση επιφανειοδραστικών ουσιών για την αντιμετώπιση
του βακτηριακού έλκους της τομάτας**

Η. Μωραΐτης¹, Α. Παντελιά¹, Κ. Χαραλάμπους¹, Ε.Κ. Τζάμος¹,
Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης¹, J. Kuc² και Π.Π. Αντωνίου¹

¹Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,

Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

²*Emeritus Professor, 5502 Lorna St., Torrance, CA 90503, USA*

Το βακτηριακό έλκος της τομάτας, που προκαλείται από το βακτήριο του *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (CMM), αποτελεί μία από τις σοβαρότερες αδροβακτηριώσεις σε όλες σχεδόν τις περιοχές που καλλιεργείται η τομάτα. Οι τρόποι αντιμετώπισης της ασθένειας βασίζονται στην πρόληψη, κυρίως με μείωση και καταστροφή του παθογόνου στο σπόρο, την αμειψισπορά και με την εφαρμογή της ηλιοαπολύμανσης του εδάφους. Δεδομένου ότι υπάρχουν πολυάριθμα ερευνητικά δεδομένα επιτυχούς αντιμετώπισης ασθενειών των φυτών με τη διέγερση λανθανόντων μηχανισμών αντοχής ή ανοσοποίησης (systemic acquired resistance - SAR) εξετάστηκε εάν η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί στο συγκεκριμένο σύστημα ξενιστού-παθογόνου. Το εύρος των παραγόντων διέγερσης της επίκτητης διασυστηματικής αντοχής περιλαμβάνει φυτοπαθογόνους μύκητες, βακτήρια και ιούς αλλά και χρήση χημικών ουσιών. Με βάση αυτά τα δεδομένα έγινε προσπάθεια αξιολόγησης δύο κατιονικών επιφανειοδραστικών παραγόντων του βρωμιούχου αμμωνίου (Α και Β) για ενεργοποίηση των αμυντικών μηχανισμών σε τοματόφυτα εναντίον του *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Οι παράγοντες αυτοί δεν έχουν μέχρι σήμερα δοκιμασθεί πειραματικά εάν επάγουν την επίκτητη διασυστηματική αντοχή στα φυτά. Η αξιολόγηση των επιφανειοδραστικών παραγόντων πραγματοποιήθηκε με πειράματα παθογένειας στο σύστημα αλληλεπίδρασης ξενιστή-παθογόνου τομάτα-CMM. Η εφαρμογή των παραγόντων Α και Β έγινε σε διαφορετικές συγκεντρώσεις, προκειμένου να διαπιστωθεί ποιά συγκέντρωση ενός από τους δύο παράγοντες υπερτερεί έναντι των άλλων στον περιορισμό των συμπτωμάτων της ασθένειας. Διαπιστώθηκε ότι η επέμβαση με τον παράγοντα Α σε συγκεντρώση 10 mM, ήταν πιο αποτελεσματική σε σύγκριση με τις συγκεντρώσεις των 50mM και 1mM καθώς και με τα φυτά μάρτυρες περιορίζοντας στατιστικά σημαντικά τα επίπεδα της ασθένειας κατά 70% εκφρασμένη σε ποσοστό φύλλων με συμπτώματα της ασθένειας. Η επέμβαση με τον παράγοντα Β στη συγκέντρωση 10 mM, ήταν πιο αποτελεσματική σε σύγκριση με τις συγκεντρώσεις των 50 mM και 1 mM καθώς και με τα φυτά μάρτυρες στην αντιμετώπιση της ασθένειας αλλά σε ποσοστό χαμηλότερο σε σύγκριση με τον παράγοντα Α. Ο τρόπος δράσης των παραγόντων αυτών θα διευκρινιστεί με περαιτέρω πειράματα που θα ακολουθήσουν σε μοριακό επίπεδο, ώστε να διαπιστωθεί εάν οι παράγοντες Α και Β έχουν τη δυνατότητα επαγωγής γονιδίων που

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

διαδραματίζουν βασικό ρόλο στην άμυνα των φυτών, όπως τα PR-1 και PR-5 γονίδια (Πρωτεΐνες Παθογένειας – Pathogen Related proteins).

Αντιμετώπιση του *Pythium ultimum* με τη χρήση του βιολογικού παράγοντα *Trichoderma harzianum* T22 κατά τη φάση της σκληραγώγησης GF-677 υποκειμένων

Γ.Α. Μπάρδας¹, Ε. Μπάλλας², Κ. Μαυροδήμος² και Χ. Ξυλογιάννης³

¹Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Γεωπονική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 269, Τ.Κ. 54124, Θεσσαλονίκη

²Φυτοτεχνική, Εταιρία Ιστοκαλλιέργειας, 47042, Φιλοθέη, Αττά

³Dipartimento di Scienze dei Sistemi Colturali, Forestali e dell'Ambiente, Università degli Studi della Basilicata, Via dell'Ateneo Lucano, 10, 85100 Potenza, Italy

Κατά τη φάση της σκληραγώγησης των GF-677 υποκειμένων, οι προσβολές από τον φυτοπαθογόνο μύκητα *Pythium ultimum* προκαλούν σημαντικές οικονομικές απώλειες. Η συγκεκριμένη εργασία στοχεύει στην αξιολόγηση δυνατοτήτων βιολογικού ελέγχου του *P. ultimum* χρησιμοποιώντας εμπορικά σκευάσματα (TrianumP® and TrianumG®) και αιωρήματα κονιδίων (εμβάπτιση φυτών, ενσωμάτωση στο υπόστρωμα ανάπτυξης) του *Trichoderma harzianum* T22. Ο μύκητας *T. harzianum* T22 χαρακτηρίζεται από αυξημένη ικανότητα αποικισμού ριζών, εδαφικού υποστρώματος και αποτελεσματικότητα στο βιολογικό έλεγχο φυτοπαθογόνων μυκήτων, εμφανίζοντας ποικιλία δράσεων. Τα δεδομένα των πειραμάτων αποικισμού ρίζας και υποστρώματος ανάπτυξης έδειξαν πως οι εφαρμογές των εμπορικών σκευασμάτων υστερούσαν σημαντικά σε σύγκριση με αυτές της υγρής καλλιέργειας του μύκητα. Παρόμοια ήταν και οι κατηγοριοποιήσεις των εφαρμογών σε σχέση με την προωθητική τους επίδραση σε διάφορα βιολογικά χαρακτηριστικά των υποκειμένων. Η ενσωμάτωση στην τύρφη του TrianumG® και των κονιδίων του μύκητα, δεν διαφοροποιήθηκαν σημαντικά ως εφαρμογές και είχαν σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση μειωμένων προσβολών του φυτοπαθογόνου σε σχέση με το θετικό μάρτυρα, εμφανίζοντας ποσοστά προσβολής 20% και 17%, αντίστοιχα. Στον αντίποδα, στατιστικώς σημαντική διαφοροποίηση εμφάνισαν οι αντίστοιχοι χειρισμοί (TrianumP® και αιώρημα κονιδίων) εμβάπτισης των φυταρίων πριν τη μεταφύτευση. Ειδικότερα, το εμπορικό σκεύασμα έδειξε αναποτελεσματικό στην αντιμετώπιση του φυτοπαθογόνου εμφανίζοντας προσβολές που προσέγγιζαν το 90% των φυτών. Αντιθέτως, η εμβάπτιση σε αιώρημα κονιδίων του μύκητα αποδείχθηκε η αποτελεσματικότερη όλων, εμφανίζοντας προσβολή της τάξης του 9%. Η παρούσα ερευνητική προσπάθεια αναδεικνύει την δυνατότητα εφαρμογής του *T. harzianum* T22 ως μέθοδος αντιμετώπισης του *P. ultimum* στα πλαίσια ενός ολοκληρωμένου συστήματος παραγωγής GF-677 υποκειμένων.

Προβλήματα και διέξοδοι στην αντιμετώπιση εδαφογενών παθογόνων σε υπαίθριες και υπό κάλυψη καλλιέργειες λαχανικών

Π.Π. Αντωνίου, Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης Σ.Ε. Τζάμος, Ε.Ι. Παπλωματάς
και Ε.Κ. Τζάμος

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

Η ολοκληρωμένη και η βιολογική παραγωγή λαχανικών στη Δυτική Ελλάδα αποτελεί μια δυναμικά ανερχόμενη γεωργική δραστηριότητα με σημαντικές εξαγωγικές δυνατότητες. Η πρόσφατοι περιορισμοί στη χρήση πολλών μυκητοκτόνων και η παράλληλη έλλειψη δραστικών ουσιών για παθογόνα ήσσονος σημασίας καλλιεργειών δημιουργεί προβλήματα στην αντιμετώπισή τους. Η καλλιέργεια της καρπουζιάς σε θερμοκήπια με τη χρήση ανθεκτικών υποκειμένων στη φουζαρίωση αποτελεί σημαντική διέξοδο. Η επέκταση όμως της καλλιέργειας σε αγρούς καλλιέργειας πατάτας δεν καλύπτεται από τα ανθεκτικά υποκείμενα με αποτέλεσμα οι παραγωγοί να ανατρέξουν στην εφαρμογή της ηλιοαπολύμανσης μηχανικής ή χειρωνακτικής. Περαιτέρω η αξιοποίηση της μακροχρόνιας δράσης της ηλιοαπολύμανσης οδήγησε πολλούς παραγωγούς να εγκαθιστούν αλληπάλληλες καλλιέργειες. Στις περιοχές αυτές πραγματοποιείται εφαρμογή ηλιοαπολύμανσης για εγκατάσταση συνεχόμενων καλλιεργειών όπως κολοκυθίου, φασολιού και πεπονιάς μετά από μια εφαρμογή ηλιοαπολύμανσης με άριστα αποτελέσματα. Επίσης η καλλιέργεια δύο συνεχόμενων φυτειών μαρουλιού και εν συνεχεία εγκατάσταση φυτειών καρπουζιάς μετά από ηλιοαπολύμανση ανέδειξε τη μέθοδο ως σημαντική διέξοδο και ουσιαστική εναλλακτική μέθοδο απολύμανσης με χαμηλό κόστος λόγω της υψηλής προσόδου του μαρουλιού και του καρπουζιάς. Παθογόνα όπως *Sclerotinia minor*, *Sclerotinia sclerotiorum* και *Rhizoctonia solani* αντιμετωπίστηκαν επιτυχώς σε μαρούλια. Πρόσφατες πρωτοβουλίες καλλιέργειας σε έκταση 1000 στρεμ. λαχανικών με βιολογικές μεθόδους οδήγησε τους παραγωγούς να εφαρμόσουν την ηλιοαπολύμανση σε λωρίδες για να αντιμετωπίσουν πολλά εδαφογενή παθογόνα, Δεδομένου ότι οι περιοχές είχαν κατά το παρελθόν καλλιεργηθεί με πατάτες, η καλλιέργεια βιολογικής πατάτας για εξαγωγή στη Γερμανία προσκόπτει στο πρόβλημα της μακροχρόνιας παρουσίας μολυσμάτων του παθογόνου. Επί πλέον η καλλιέργεια ρόκας, εξ ίσου ευαίσθητης σε είδη του γένους *Verticillium* αλλά και άλλα εδαφογενή παθογόνα που προσβάλλουν τα καρότα συνηγορούν υπέρ της εφαρμογής της ηλιοαπολύμανσης ως εναλλακτικής διεξόδου. Υπογραμμίζεται τέλος η εφαρμογή της ηλιοαπολύμανσης σε θερμοκήπια 100 στρεμμάτων το 2010 ως εναλλακτική της χημικής απολύμανσης για αντιμετώπιση εδαφογενών παθογόνων. Οι

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

δυνατότητες της ηλιοαπολύμανσης αξιολογούνται επίσης και στα πλαίσια ενός προγράμματος LIFE+

Δωδέκατη Συνεδρία

Βιολογική και Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση

Ανακοινώσεις

Παρατήρηση αλληλεπιδράσεων μεταξύ του φυτοπαθογόνου μύκητα *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici* και των βιο-παραγόντων *Pseudomonas chlororaphis* PCL1391 και *Clonostachys rosea* IK726 επί των ριζών της τομάτας με χρήση αυτοφθορίζουσών πρωτεϊνών

Τζελέπης Γ.Δ., Ν.Ν. Κάμου, Ε. Παντερής, Ι.Σ. Παντελίδης, Σ.Ε. Τζάμος και Α.Α. Λαγοπόδη

Βιολογική αντιμετώπιση της βερτισιλλίου της μελιτζάνας με έκχυση του μη παθογόνου στελέχους *Fusarium oxysporum* F2 στα αγγεία των φυτών

Γκύζη Δ., Ι.Α. Στριγγλής, Σ.Ε. Τζάμος και Ε.Ι. Παπλωματάς

Η εφαρμογή του όζοντος κατά τη ψυχρή συντήρηση των ακτινιδίων επάγει αντοχή στη τεφρά σήψη

Μηνάς Ι.Σ., Γ.Σ. Καραογλανίδης, Γ.Α. Μαγγανάρης και Μ. Βασιλακάκης

Μελέτη επί της νηματοκτόνου δράσης του αιθέριου ελαίου και άλλων ουσιών του σκόρδου εναντίον του *Meloidogyne javanica*

Αναστασιάδης Ι., Α.Κ. Κυμπάρης, Μ. Κορμπή, Μ.Γ. Πολυσίου και Ε. Καραναστάση

Μια πρόταση ολοκληρωμένης αξιολόγησης μυκοπαρασίτων των σκληρωτίων, του φυτοπαθογόνου Ασκομύκητα *Sclerotinia sclerotiorum*, στο εργαστήριο

Τσαπικούνης Φ.Α.

Παρατήρηση αλληλεπιδράσεων μεταξύ του φυτοπαθογόνου μύκητα *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici* και των βιοπαραγόντων *Pseudomonas chlororaphis* PCL1391 και *Clonostachys rosea* IK726 επί των ριζών της τομάτας με χρήση αυτοφθορίζουσών πρωτεϊνών

Γ.Δ. Τζελέπης^{1,2}, Ν.Ν. Κάμου¹, Ε. Παντελής³, Ι.Σ. Παντελίδης⁴, Σ.Ε. Τζάμος⁴ και Α.Λ. Λαγοπόδη¹

¹Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Γεωπονική Σχολή, ³Τομέας Βοτανικής, Τμήμα Βιολογίας Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης Τ.Θ.269, 541 24 Θεσσαλονίκη

²Department of Forest Mycology and Pathology, SLU, P.O. BOX 7026, SE-750 07 Uppsala, Sweden

⁴Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

Σε προηγούμενη εργασία αναφέρθηκε μείωση της έντασης της σήψης ριζών και λαιμού της τομάτας που προκαλείται από το μύκητα *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici* (Forl), ύστερα από εφαρμογή του βακτηρίου *Pseudomonas chlororaphis* PCL1391 και του μύκητα *Clonostachys rosea* IK726. Ο φυτοπαθογόνος μύκητας μετασχηματίστηκε με το γονίδιο της κόκκινης φθορίζουσας πρωτεΐνης (DsRed), ενώ ο *C. rosea* IK726 και το *P. chlororaphis* PCL1391 μετασχηματίστηκαν με το γονίδιο της πράσινης φθορίζουσας πρωτεΐνης (GFP) και της ανάλογής της κίτρινης φθορίζουσας πρωτεΐνης (YFP) αντίστοιχα. Οι μικροσκοπικές παρατηρήσεις φανέρωσαν την ικανότητα αποικισμού του ριζικού συστήματος της τομάτας από τον ωφέλιμο μύκητα *C. rosea* IK726. Ο *C. rosea* IK726 κάλυψε την επιφάνεια της ρίζας, σε μέρη αντίστοιχα με εκείνα που αποικίζει και ο φυτοπαθογόνος μύκητας. Τέτοια μέρη είναι τα ριζικά τριχίδια και τα σημεία ένωσης των επιφανειακών κυττάρων, πράγμα που φανερώνει ότι η μείωση της έντασης της ασθένειας από τον συγκεκριμένο βιοπαραγόνα οφείλεται σε ανταγωνισμό. Αν και ο ωφέλιμος μύκητας βρέθηκε να αναπτύσσεται και να σποροποιεί στην επιφάνεια των ριζών, δεν φάνηκε να παρασιτεί εντός των κυττάρων της ρίζας. Επιπλέον διαπιστώθηκε η παρουσία των αποικιών του βακτηρίου *P. chlororaphis* PCL1391 στα σημεία ένωσης των επιφανειακών κυττάρων, σε διάφορα σημεία της επιφάνειας της ρίζας αλλά και επί των υφών του φυτοπαθογόνου μύκητα.

**Βιολογική αντιμετώπιση της βερτισιλλίωσης της μελιτζάνας με
έκχυση του μη παθογόνου στελέχους *Fusarium oxysporum* F2
στα αγγεία των φυτών**

Δ. Γκύζη, Ι.Α. Στριγγλής, Σ.Ε. Τζάμος και Ε.Ι. Παπλωματάς
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

Η έλλειψη χημικών μέσων καταπολέμησης του μύκητα *Verticillium dahliae* καθώς και οι ανάγκες της βιολογικής γεωργίας σε συνάρτηση με τη σοβαρότητα της ασθένειας που προκαλεί στα φυτά καθιστούν επιτακτική ανάγκη την ανάπτυξη μεθόδων βιολογικής αντιμετώπισης του παθογόνου. Στα πλαίσια αυτής της ερευνητικής δραστηριότητας, έχει απομονωθεί από ζυμωμένο οργανικό φυτόχωμα (compost) το μη-παθογόνο στέλεχος *Fusarium oxysporum* F2, του οποίου η κατασταλτική ικανότητα με εφαρμογή στο ριζικό σύστημα και ο μηχανισμός δράσης εναντίον του μύκητα *V. dahliae*, έχουν καταδειχθεί σε προηγούμενες ερευνητικές εργασίες μας. Στη παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η δυνατότητα προστασίας των φυτών από τη βερτισιλλίωση με απευθείας έκχυση κονιδίων ($20\mu\text{l } 10^7$ κονιδίων/ml) του στελέχους F2 στα αγγεία του στελέχους φυτών μελιτζάνας (ηλικίας 2 εβδομάδων). Διαπιστώθηκε ότι τα φυτά στα οποία είχε προηγηθεί έκχυση του F2, παρουσίασαν σημαντική μείωση του ποσοστού ασθενείας σε σχέση με το μάρτυρα, σε διαφορετικές συγκεντρώσεις μολύσματος (10-20-40 μικροσκληρώτια/g χώματος). Παρατήρηση με συνεστιακό μικροσκόπιο αγγειακών ιστών μελιτζάνας στα οποία είχε πραγματοποιηθεί έκχυση με στέλεχος F2 μετασχηματισμένο με το *egfp* γονίδιο καθώς και ποσοτικοποίηση με Real Time PCR, έδειξαν ότι το στέλεχος F2 έχει την ικανότητα να αποικίζει τα αγγεία του ξύλου μειώνοντας παράλληλα τη βιομάζα του παθογόνου στους ιστούς. Επί του παρόντος, αξιολογείται η δυνατότητα πρακτικής εφαρμογής «εμβολιασμού» φυτών με το στέλεχος F2 για την αντιμετώπιση της βερτισιλλίωσης της μελιτζάνας στον αγρό.

Η εφαρμογή του όζοντος κατά τη ψυχρή συντήρηση των ακτινιδίων επάγει αντοχή στη τεφρά σήψη

Ι.Σ. Μηνάς¹, Γ.Σ. Καραογλανίδης², Γ.Α. Μαγγανάρης³ και
Μ. Βασιλακάκης¹

¹Εργαστήριο Δενδροκομίας, ²Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Γεωπονική Σχολή,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 54124

³Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων, Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο Κύπρου, Λεμεσός, 50329, Κύπρος

Η ασθένεια της τεφράς σήψης που προκαλείται από τον μύκητα *Botrytis cinerea* είναι η πιο σημαντική μετασυλλεκτική ασθένεια των καρπών της ακτινιδιάς. Ο έλεγχος της ασθένειας συνήθως επιτυγχάνεται με προ- και μετα-συλλεκτικές εφαρμογές μυκητοκτόνων. Ωστόσο, το πρόβλημα της ανάπτυξης ανθεκτικότητας από τα παθογόνα στα χρησιμοποιούμενα μυκητοκτόνα και η ανησυχία των καταναλωτών σχετικά με τα υπολείμματα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα φρούτα αποτελούν τους κυριότερους περιοριστικούς παράγοντες της χρήσης των χημικών για τον έλεγχο της ασθένειας, καθιστώντας αναγκαία την έρευνα για την ανάπτυξη εναλλακτικών μεθόδων αντιμετώπισης. Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε η επίδραση της εφαρμογής του όζοντος στην ανάπτυξη της ασθένειας της σε καρπούς ακτινιδιάς (*Actinidia deliciosa*, cv 'Hayward') μετασυλλεκτικά. Τεχνητά μολυσμένοι καρποί ακτινιδιάς συντηρήθηκαν (0°C, Σ.Υ. 95%) για περίοδο 4 μηνών σε θάλαμο με όζον (0,3 $\mu\text{L L}^{-1}$) ή σε συμβατικό θάλαμο συντήρησης ακτινιδίων όπου εφαρμόζονταν το σύστημα της καταλυτικής οξειδωσης του αιθυλενίου. Η καταγραφή των καρπών που εμφάνισαν συμπτώματα (συχνότητα εμφάνισης ασθένειας) πραγματοποιούνταν κάθε μήνα και στο τέλος της συντήρησης καταγράφηκε το βάθος της σήψης (ένταση ασθένειας) και η παραγωγή σπορίων του μύκητα. Η εφαρμογή του όζοντος καθυστέρησε χρονικά και συγχρόνως μείωσε την συχνότητα εμφάνισης της ασθένειας κατά 56%, ενώ δεν επέδρασε στην ένταση της ασθένειας μετά από συντήρηση 4 μηνών. Οι προσβεβλημένοι καρποί, παρουσία όζοντος, δημιούργησαν εξωτερικά σκληρώτια και παρεμποδίστηκε η σποριοποίηση του μύκητα. Για να διευκρινιστεί αν αυτή η μείωση οφείλεται σε άμεση επίδραση του όζοντος στο παθογόνο ή σε έμμεση επίδραση μέσω της επαγωγής κάποιου μηχανισμού αντοχής στον καρπό, διενεργήθηκαν δύο επιπλέον πειράματα. Καρποί ακτινιδιάς εκτέθηκαν στο όζον (0°C, Σ.Υ. 95%, 0,3 $\mu\text{L L}^{-1}$) για 0, 2, 8, 24, 72, 144 h, είτε πριν ή μετά από την τεχνητή μόλυνση με το παθογόνο και προσδιορίστηκε η επίδραση στην ανάπτυξη της ασθένειας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η έκθεση των καρπών στο όζον πριν την τεχνητή μόλυνση μείωσε τη συχνότητα εμφάνισης και την ένταση της ασθένειας με την αύξηση του χρόνου έκθεσης, ενώ αντίθετα η έκθεση των καρπών μετά την τεχνητή μόλυνση δεν επηρέασε τις παραμέτρους αυτές. Η φυτοχημική ανάλυση των καρπών που

εκτέθηκαν στο όζον για τα ίδια χρονικά διαστήματα έδειξε ότι υπάρχει σημαντική αρνητική συσχέτιση μεταξύ της συχνότητας εμφάνισης ή της έντασης της ασθένειας και της συγκέντρωσης των ολικών φαινολών. Από τα αποτελέσματα αυτά γίνεται φανερό ότι η εφαρμογή του όζοντος επάγει την ανάπτυξη αντοχής του καρπού έναντι του παθογόνου και πιθανά οδηγεί σε συσσώρευση φυτοαλεξινών, οι οποίες αποτελούν φαινολικές ενώσεις, στους ιστούς του καρπού.

Μελέτη επί της νηματοκτόνου δράσης του αιθέριου ελαίου και άλλων ουσιών του σκόρδου εναντίον του *Meloidogyne javanica*

I. Αναστασιάδης¹, Α.Κ. Κυμπάρης², Μ. Κορμπή¹, Μ.Γ. Πολυσίου³
και Ε. Καραναστάση¹

¹Εργαστήριο Νηματοδολογίας, Τμήμα Εντομολογίας & Γεωργικής Ζωολογίας,

Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στ. Δέλτα 8, 14561 Κηφισιά

²Εργαστήριο Χημείας και Βιοχημείας, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης,

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Πανταζίδου 193, Ορεστιάδα

³Εργαστήριο Χημείας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

Αιθέριο έλαιο σκόρδου και τρία από τα συστατικά του (διάλλυλο δισουλφίδιο, μεθυλοάλλυλο σουλφίδιο και διάλλυλο σουλφίδιο) μελετήθηκαν ως προς τη νηματοκτόνο δράση τους ενάντια στους φυτοпараσιτικούς νηματώδεις *Meloidogyne javanica*, που αποτελούν γνωστά επιζήμια παράσιτα διαφόρων σημαντικών καλλιεργειών. Το αιθέριο έλαιο του σκόρδου απομονώθηκε με υδροαπόσταξη βολβών του, ενώ η εκατοστιαία του σύσταση προσδιορίστηκε με χρήση αέριας χρωματογραφίας-φασματομετρίας μαζών οδηγώντας στην ταυτοποίηση των κυρίαρχων σουλφιδίων: διάλλυλο τρισουλφίδιο (28.3%), μεθυλοάλλυλο τρισουλφίδιο (17.2%), διαλλυλο δισουλφίδιο (16.9%), 2-βινυλο-[4H]-1, 3-διθειίνη (3.8%), 3-βινυλο-[4H]-1,2-διθειίνη (2.3%), διμεθυλο τρισουλφίδιο (2.8%), και μεθυλοάλλυλο δισουλφίδιο (3.6%). Οι νηματώδεις απομονώθηκαν από καλλιέργειες φυτών τομάτας που διατηρούνταν στο θερμοκήπιο στους 25°C. Οι νηματώδεις εμβολιάστηκαν σε αποστειρωμένο υπόστρωμα όπου εφαρμόστηκαν οι υπό εξέταση ουσίες. Όλες οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν σε συνδυασμό με εδαφοκάλυψη ή χωρίς. Οι βιοδοκιμές πραγματοποιήθηκαν με υγιή φυτά τομάτας μετά την πάροδο 4 ή 8 ημερών. Η εκτίμηση της δραστηριότητας έγινε με καταμέτρηση του ολικού αριθμού θηλυκών ατόμων ανά ρίζα μετά την πάροδο 28 ημερών. Σε όλες τις περιπτώσεις το αιθέριο έλαιο εμφάνισε πολύ υψηλή δραστηριότητα, ακόμη και σε συγκέντρωση 1μl/ml. Τα πτητικά του συστατικά ήταν επίσης δραστικά, ενώ ανάμεσά τους το πιο αποτελεσματικό ήταν το διάλλυλο δισουλφίδιο, για το οποίο ωστόσο φαίνεται να απαιτείται υψηλότερη συγκέντρωση ή μεγαλύτερη διάρκεια δράσης από το αιθέριο έλαιο.

**Μια πρόταση ολοκληρωμένης αξιολόγησης μυκοπαράσιτων των
σκληρωτίων, του φυτοπαθογόνου Ασκομύκητα *Sclerotinia*
sclerotiorum, στο εργαστήριο**

Φ.Α. Τσαπικούνης

Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστήμιο Πατρών 26500 Ρίο

Η ταχύτητα βλάστησης μόλυνσης και καταστροφής των σκληρωτίων είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες που χαρακτηρίζουν ένα μυκοπαράσιτο. Εξίσου σημαντικός παράγοντας είναι και η ικανότητα του ενώ καταστρέφει τα σκληρώτια στο έδαφος παράλληλα να αντέχει στην πίεση του ανταγωνισμού και την επίθεση άλλων μυκοπαρασιτικών μικροοργανισμών του εδάφους. Το μυκοπαράσιτο που πληρεί τις παραπάνω προϋποθέσεις είναι αυτό που θα αναχθεί σε φυτοπροστατευτικό προϊόν. Η αξιολόγηση υποψηφίων μυκοπαράσιτων γίνεται στο εργαστήριο, όμως των μυκοπαράσιτων στον αγρό και είναι μια χρονοβόρα, κοπιώδης και κοστοβόρος εργασία. Η μεταφορά και χρήση ζωντανού χώματος στο εργαστήριο υποκαθιστά σε σημαντικό βαθμό ένα πολύ μεγάλο μέρος των εργασιών εκτός εργαστηρίου. Η προκαταρκτική αξιολόγηση υποψηφίων μυκοπαράσιτων μπορεί να γίνει σε water agar των 15 ημερών με μπλοκάκι από καλλιέργεια του μυκοπαράσιτου να τοποθετείται στο κέντρο του τρυβλίου και περιφερειακά προς την άκρη 10 σκληρώτια. Ακολουθεί απολύμανση και επανατοποθέτηση σε water agar για εκτίμηση. Ακολουθώντας τα καλύτερα αξιολογούνται σε water agar, αποστειρωμένο και μη αποστειρωμένο (ζωντανό) χώμα. Και στις τρεις περιπτώσεις τα σκληρώτια τοποθετούνται ακτινωτά και περιφερειακά στο τρυβλίο και τα μυκοπαράσιτα προστίθενται με την μορφή εναιωρήματος σπορίων ρυθμισμένα σε συγκεκριμένη συγκέντρωση. Οι δειγματοληψίες μπορεί να είναι πενήνήμερες ή εβδομαδιαίες (των πέντε σκληρωτίων) και ο χρονικός ορίζοντας του πειράματος δυο μήνες. Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας, το καλύτερο μυκοπαράσιτο είναι αυτό που θα δώσει και τα καλύτερα αποτελέσματα στον αγρό.

Περιλήψεις Εικονογραφημένων Εργασιών

ΝΕΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ – ΑΝΑΔΥΟΜΕΝΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Πρώτη αναφορά των *Botrytis cinerea*, *Penicillium glabrum*, *Aspergillus niger* var. *tubigenensis* και *Pilidiella granati* ως παθογόνα σήψεων καρπών ροδιάς (*Punica granatum*) στην Ελλάδα

Μπάρδας Γ.Α., Γ. Τζελέπης, Α. Λώτος και Γ.Σ. Καραογλανίδης

Βακτηριακή σήψη του φυτού ζαμιόκουκας (*Zamioculcas zamiifolia*)

Νίκου Α.Π., Χ.Ξ. Γκατζιλάκης, Α.Μ. Κασελάκη και Δ.Ε. Γκούμας

Μελάνωση της καστανιάς από το μύκητα *Phytophthora cryptogea*

Περέλέρου Χ., Γ.Θ. Τζίρος, Α.Μ. Vetraino και Σ. Διαμαντής

Πρώτες καταγραφές ενός γένους και τριών ειδών ξυλοσηπτικών βασιδιομυκήτων της οικογένειας *Hymenochaetaceae* Donk στην Ελλάδα

Πολέμης Η., Δ.Μ. Δήμου, Δ. Τζανουδάκης και Γ.Ι. Ζερβάκης

Τεχνητή μόλυνση και εξέλιξη της προσβολής του μύκητα *Septoria pyricola* στους καρπούς αχλαδιάς

Χατζηδημόπουλος Μ., Ε.Κ. Βέλλιος και Α.Χ. Παππάς

ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΞΕΝΙΣΤΗ- ΠΑΘΟΓΟΝΟΥ

Ευπάθεια του στελέχους και των ριζών του καπνού ενάντια στο *Pythium aphanidermatum*

Αντωνόπουλος Δ.Φ. και Α.Α. Μήλα

Μοριακή και φυτοπαθολογική διερεύνηση του ρυθμιστικού γονιδίου του δευτερογενούς μεταβολισμού *VdLaeA* στο μύκητα *Verticillium dahliae*

Γιαννακοπούλου Α.Μ. και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

Συσχέτιση της συγκέντρωσης της αφλατοξίνης B1 με τη θρεπτική κατάσταση των ξηρών σύκων

Δημόπουλος Β., Σ. Σωτηρόπουλος, Χ. Πασχαλίδης και Μ. Ζώκος

Διερεύνηση του ρόλου των *vfb* γονιδίων (Vier F-Box Proteine) στο
εγγενές ανοσοποιητικό σύστημα του φυτού *Arabidopsis thaliana*
Κουτελιέρη Χ. και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

Μελέτη της παθογόνου εξειδίκευσης του μύκητα *Verticillium
dahliae* στην πιπεριά

Μητρούσια Γ.Κ., Παντελίδης Ι.Σ., Σ.Ε. Τζάμος και Ε.Ι.
Παπλωματάς

Διερεύνηση του ρόλου νέων γενετικών ρυθμιστών της
ανθεκτικότητας του φυτού *Arabidopsis thaliana* στις ασθένειες

Παναγιωτοπούλου Μ.Χ., Η.Α. van den Burg, J.D.G. Jones
και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

Επίδραση των πλασμαγονιδίων των δυο ποικιλιών του ρυζιού στην
προσβολή τους από *Fusarium oxysporum* f. sp. *oryza*.

Μ. Παπαδοπούλου

Βιοπληροφορική και φυλογενετική ανάλυση των συζευγμένων
πρωτεϊνικών υποδοχέων με τις G πρωτεΐνες (GPCRs) στο μύκητα
Verticillium dahliae

Στριγγλής Ι.Α., Ε.Ι. Παπλωματάς και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

Μετασχηματισμός του μύκητα *Thielaviopsis basicola* με τη
μεσολάβηση του *Agrobacterium tumefaciens*

Τζίμα Α.Κ., Ε.Ι. Παπλωματάς, Χ. Σχοινά, Ε. Δομαζάκης, S.
Kang και P. Goodwin

Διερεύνηση του ρόλου του γονιδίου νέκρωσης και παραγωγής
αιθυλενίου *VdNEP* στην παθογένεια του μύκητα *Verticillium
dahliae*

Τζίμα Α.Κ., Ε.Ι. Παπλωματάς, Δ. Ι. Τσιτσιγιάννης, Ε.
Τσαγκούρης και S. Kang

Κλωνοποίηση και ανάλυση λειτουργίας του γονιδίου της β-1,6-
ενδογλουκανάσης στο μύκητα *Vecticillium dahliae*

Eboigbe L., Α.Κ. Τζίμα και Μ.Α. Τύπας

Ρόλος του γονιδίου της β-1,4-ενδοξυλανάσης στην παθογένεια του
μύκητα αδρομύκωσης *Vecticillium dahliae*

Eboigbe L., Α. Τζίμα, Ε.Ι. Παπλωματάς και Μ.Α. Τύπας

ΔΙΑΓΝΩΣΗ, ΜΟΡΙΑΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ

Διάκριση των φυλών 0, 1 και 3 του *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* με τη χρήση καθαρών σειρών καπνού

Αντωνόπουλος Δ.Φ., R.S. Lewis και Α.Α. Μήλα

Καταγραφή μυκητολογικών ασθενειών σε είδη του γένους *Medicago* στην Ελλάδα

Θανόπουλος Ρ., Σ.Ε. Τζάμος και Ε.Ι. Παπλωματάς

Γονοτυπικός χαρακτηρισμός πληθυσμών του μύκητα *Phytophthora infestans* στην Κύπρο με τη χρήση μικροδορυφορικών δεικτών

Κανέτης Α., Α. Πίττας, Δ. Τσάλτας και Ν. Ιωάννου

Μοριακός χαρα-κτηρισμός του Καμαροσπόριου της φιστικιάς

Παλαβούζης Σ., Ε.Ι. Παπλωματάς και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

Εφαρμογές της αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης πραγματικού χρόνου (Real-Time PCR) στη διάγνωση φυτοπαθογόνων στην Κύπρο

Παπαγιάννης Α.Χ., Θ. Καπαρή-Ησαΐα και Α. Κυριακού

Πρόγνωση του περionoσπόρου της πατάτας στην Κύπρο κατά την τριετία 2008-2010

Πίττας Α., Α. Κανέτης, Δ. Τσάλτας, Γ. Νεοφύτου, Π. Φελλάς και Ν. Ιωάννου

Σχηματισμός μικροσκληρωτίων από το μύκητα *Alternaria dauci*

Τζίρος Γ.Θ. και Α.Α. Λαγοπόδη

ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Οικολογία, επιδημιολογία και αντιμετώπιση των μυκοτοξικογόνων μυκήτων *Aspergillus* spp. σε καλλιέργειες φιστικιάς στο Νομό Φθιώτιδας

Αγορίτσης Σ.Π., Γ. Ζακυνθινός, Θ. Βαρζάκας, Σ.Ε. Τζάμος, Π.Π. Αντωνίου, Μ. Δημακοπούλου, Γ. Καρνάβας, Ε.Ι. Παπλωματάς, Ε.Κ. Τζάμος, Τ.Ι. Michailides και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

Επίδραση της χημικής καταπολέμησης, ανθεκτικότητας ποικιλιών και δομής του ριζικού συστήματος στη φυτόφθορα του καπνού
Αντωνόπουλος Δ.Φ., T. Melton και Α.Α. Μήλα

PREVICUR ENERGY SL®, πειράματα αποτελεσματικότητας εναντίον του *Pythium ultimum* σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες αγγουριού
Βελούκας Θ., Γ. Μπάρδας, Μ. Παλαιοχωρινός και Ρ. Χατζηγεωργιάδης

Πολλαπλή ανθεκτικότητα απομονώσεων του *Botrytis cinerea* από ακτινίδιο σε παρεμποδιστές των συμπλόκων II και III της αναπνοής και μυκητοκτόνα άλλων χημικών ομάδων
Μπάρδας Γ.Α., Θ. Βελούκας, Ο. Κουτίτα και Γ.Σ. Καραογλανίδης

Μετα-ανάλυση υπολειμμάτων δικαρβοξυμιδίων σε σταφύλια στην Ε.Ε. (1996-2006).
Σίμογλου Κ.Β.

ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Εύρος ξενιστών και χαρακτηρισμός των ιών του γένους *Crinivirus* και των αλευρωδών-φορέων που σχετίζονται με τον ίκτερο της τομάτας στην Ελλάδα
Δημητρίου Χ.Ν., Α.Χ. Παπαγιάννης, Α. Γάτσιος, Χ. Ορφανίδου, Ι. Φωτίου και Ν.Ι. Κατής

Ταυτοποίηση του ιού του μωσαϊκού του πεπίνο (*Pepino mosaic virus*, PepMV) σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια μικρόκαρπης ντομάτας στην Ελλάδα
Ευθυμίου Κ.Ε., Α.Π. Γάτσιος, Κ.Χ. Αρετάκης, Α.Χ. Παπαγιάννης και Ν.Ι. Κατής

Πρώτη αναφορά του ιού της πράσινης δακτυλιοειδούς ποικιλοχλώρωσης της κερασιάς (*Cherry green ring mottle virus*, CGRMV) στην Ελλάδα και ανάπτυξη μίας νέας μοριακής μεθόδου ανίχνευσης του ιού
Κατσιάνη Α.Θ., Β.Ι. ΜαλιόγκαΙ, Χ. Κτωρή, Ε.Κ. Χατζηβασιλείου και Ν.Ι. Κατής

Φυτοϋγειονομικός έλεγχος δειγμάτων αγενούς πολλαπλασιαστικού υλικού με τη μέθοδο ELISA στην Ελλάδα

Κουτρέτσης Π., Μ. Καπώνη, Γ. Θεοδωρόπουλος, Ι. Τσαπαρλή και Ε. Αζαρή

Ανίχνευση του ιοειδούς του ραγίσματος του φλοιού των εσπεριδοειδών (*Citrus bark cracking viroid*) σε μητρικά δένδρα εσπεριδοειδών στην Ελλάδα

Κουτσιουμάρη Ε.Μ., Μ. Afunian, Η.Ν. Μπουμπουράκας και Π.Η. Κυριακοπούλου

Μερικός χαρακτηρισμός ενός *Polero*-ιού που σχετίζεται με τον ίκτερο της πιπεριάς

Λώτος Α., Κ. Ευθυμίου, Β.Ι. Μαλιόγκα και Ν.Ι. Κατής

Η παρουσία του ιοειδούς του λανθάνοντος μωσαϊκού της ροδακινιάς (*Peach latent mosaic viroid*, PLMVd) στο πολλαπλασιαστικό υλικό ροδακινιάς στην Ελλάδα

Μπουμπουράκας Η.Ν., Ε. Παλυβάκου, και Π.Η. Κυριακοπούλου

Γενετική παραλλακτικότητα του ιού της τριστέζας των εσπεριδοειδών στην Κύπρο

Παπαγιάννης Α.Χ., Α. Κυριακού και Θ. Καπαρή-Ησαΐα

Ιοί που προσβάλλουν το σπαράγγι (*Asparagus officinalis* L.) στην Ελλάδα

Χατζηβασιλείου Ε.Κ., Ε. Τσούπρας και Φ. Μίγκου

Αξιολόγηση οκτώ γενοτύπων σπαραγγιού (*Asparagus officinalis* L.) ως προς την εμφάνιση του φυσιολογικού προβλήματος της σκουριάς και την προσβολή από σκωρίαση (*Puccinia asparagi* D.C.)

Χατζηβασιλείου Ε.Κ., Ε. Καζάκης, Α. Σιώμος και Ζ. Άμπας

Επισκόπηση για την ταυτοποίηση του ιού της τριστέζας των εσπεριδοειδών στη Κρήτη και βελτιστοποίηση μοριακών τεχνικών

Αφίφι Η., Δ. Τσίκου, Α. Καραγιάννη και Ι. Λιβιεράτος.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Επιπτώσεις της παράλληλης παρουσίας εντομοπαθογόνων νηματωδών και ενός συστατικού του αιθερίου ελαίου του σκόρδου σε υποστρώματα ανάπτυξης φυτών, μολυσμένα με φυτοпара-

σιτικών νηματώδεις

Αναστασιάδης Ι., Α.Κ. Κυμπάρης, Μ. Κορμπή Μ.Γ. Πολυσίου
και Ε. Καραναστάση

Η επίδραση της υπερϊώδους ακτινοβολίας στην εκδήλωση της
μετασυλλεκτικής κηλίδωσης (*Botrytis cinerea*) σε δρεπτά άνθη
ζέρμπερας

Δάρρας Α., Β. Δημόπουλος, Ε. Καζανά και Χ. Τηνιακού

Αξιολόγηση βιολογικών παραγόντων κατά της αδροφουζαρίωσης
της πεπονιάς

Δομαζάκης Ε., Σ. Μαΐστρου, Σ.Ε. Τζάμος και Ε.Ι. Παπλωματάς

Μελέτη της ικανότητας επαγωγής ανθεκτικότητας του
ριζοσφαιρικού βιολογικού ανταγωνιστή *Paenibacillus alvei* κατά
παθογόνων φυλλώματος του φυτού *Arabidopsis thaliana*

Λαμπρόπουλος Α. και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

Επίδραση βιολογικών παραγόντων στην ανάπτυξη υποκειμένων GF-
677 και στην αντιμετώπιση μικτών προσβολών από *Pythium*
ultimum και *Rhizoctonia solani* κατά τη φάση της σκληραγώγησης

Μπάρδας Γ.Α., Ε. Μπάλλας, Κ. Μαυροδήμος και Ν. Κατής

Αξιολόγηση ριζοσφαιρικών βακτηρίων στην προώθηση της
ανάπτυξης και βιολογική αντιμετώπιση του μύκητα *Fusarium*
oxysporum f. sp. *radicis-lycopersici* στην τομάτα

Μυρεσιώτης Χ., Γ. Καραογλανίδης, Ζ. Βρύζας, Ε.
Παπαδοπούλου-Μουρκίδου

Αντιμετώπιση του μύκητα *Verticillium dahliae* με τη χρήση
ζυμωμένου οργανικού φυτοχώματος από απόβλητα ελαιουργείου

Παπασωτηρίου Φ., Κ. Βαρυπατάκης, Σ.Ε. Τζάμος και Ε.Ι.
Παπλωματάς

Έλκος της καστανιάς στη χερσόνησο του Αγίου Όρους -Έλεγχος
εξάπλωσης υπομολυσματικών στελεχών του μύκητα *Cryphonectria*
parasitica μετά την εφαρμογή προγράμματος βιολογικής
καταπολέμησης

Περλέρου Χ., Σ. Διαμαντής, Α. Μητσακάκη, Ζ. Νακοπούλου

Φυτοπροστατευτική δράση φυτικών εκχυλισμάτων από ιστούς ελιάς, σταφυλιών και των παραπροϊόντων τους

Σκανδάλης Ν., Τ. Μαυράκης, Χ. Ουσταμανωλάκης, Α. Bottin, Ν. Magan, Α.Α. Σκαλτσούνης, Ν.Ι. Πανόπουλος και Φ. Βερβερίδης

Διερεύνηση της δυνατότητας βιολογικής αντιμετώπισης της τήξης φυταρίων βαμβாகιού που προκαλείται από το μύκητα *Thielaviopsis basicola*

Σχοινά Χ., Ι.Α. Στριγγλής, Ι.Σ. Παντελίδης, Σ.Ε. Τζάμος, Ε.Ι. Παπλωματάς

Απομόνωση από τη ριζόσφαιρα ενός νέου βιοπαράγοντα στην αντιμετώπιση του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*

Τζελέπης Γ.Δ., Α.Χ. Λώτος, Γ. Γκιόκας και Α.Α. Λαγοπόδη

Leptosphaerulina australis, ένας νέος ανταγωνιστής των ωιδίων

Τοπαλίδου Ε.Θ. και Μ. W. Shaw

Ολοκληρωμένη Διαχείριση του *Verticillium dahliae* στην καλλιέργεια της ελιάς στο Ν. Χαλκιδικής

Ζαρταλούδης Ζ.Δ., Φ. Ιωαννίδης, και Σ. Μώκιου

ΝΕΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ – ΑΝΑΔΥΟΜΕΝΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

**Πρώτη αναφορά των *Botrytis cinerea*, *Penicillium glabrum*,
Aspergillus niger var. *tubigenensis* και *Pilidiella granati* ως παθογόνα
σήψεων καρπών ροδιάς (*Punica granatum*) στην Ελλάδα**

Γ.Α. Μπάρδας, Γ. Τζελέπης, Λ. Λώτος και Γ.Σ. Καραογλανίδης

Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Γεωπονική Σχολή,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 269, Τ.Κ. 54124, Θεσσαλονίκη

Την τελευταία δεκαετία και ιδιαίτερα μετά τις πρόσφατες διαπιστώσεις σχετικά με τη σημασία των αντιοξειδωτικών ουσιών, που περιέχονται σε υψηλή περιεκτικότητα στους καρπούς και το χυμό του ροδιού, για την ανθρώπινη υγεία, η καλλιέργεια της ροδιάς εμφανίζει ιδιαίτερη ανάπτυξη. Το χρονικό διάστημα Σεπτέμβριος – Οκτώβριος 2008 παρατηρήθηκαν στην περιοχή της Λάρισας προσυλλεκτικές και μετασυλλεκτικές σήψεις σε καρπούς ροδιάς (ποικιλία Καμπαδίτικα), με εκτιμώμενα ποσοστά προσβολής της τάξης του 10 – 20%. Από προσβεβλημένους καρπούς που προσκομίστηκαν στο Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας του Α.Π.Θ. έγιναν απομονώσεις των αιτίων των σήψεων. Οι μύκητες που απομονώθηκαν ταυτοποιήθηκαν με βάση τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των αποικιών και των καρποφοριών τους καθώς και με αλληλούχιση των ITS1 και ITS2 περιοχών του ριβοσωμικού DNA. Τα αποτελέσματα της ταυτοποίησης έδειξαν ότι οι προσβολές οφείλονταν στους μύκητες *Botrytis cinerea* Pers.:Fr., *Penicillium glabrum* (Wehmer) Westling, *Aspergillus niger* var. *tubigenensis* (Schober) Mosseray και *Pilidiella granati* (Sacc.). Η επιβεβαίωση των δεδομένων της ταυτοποίησης πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή των αρχών του Koch. Πραγματοποιήθηκαν τεχνητές μολύνσεις σε καρπούς ροδιάς (ποικιλία Καμπαδίτικα) και στους τεχνητά μολυσμένους καρπούς εμφανίστηκαν συμπτώματα σήψης, ταυτόσημα με αυτά των φυσικών μολύνσεων. Οι μύκητες με τους οποίους έγιναν οι τεχνητές μολύνσεις των καρπών απομονώθηκαν εκ νέου από αυτούς. Σύμφωνα με την υπάρχουσα γνώση, είναι η πρώτη φορά που οι μύκητες αυτοί, αναφέρονται ως αίτια προσυλλεκτικών και μετασυλλεκτικών σήψεων σε καρπούς ροδιάς στην Ελλάδα.

Βακτηριακή σήψη του φυτού ζαμιόκουλκας (*Zamioculcas zamiifolia*)

Α.Π. Νίκου, Χ.Ξ. Γκατζιλάκης, Α.Μ. Κασελάκη και Δ.Ε. Γκούμας

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας,
Τ.Θ. 1939 71004 Ηράκλειο, Κρήτης

Το *Zamioculcas zamiifolia* είναι ένα νέο γλαστρικό φυτό, της οικογένειας των αρωδών (Araceae) που εισήχθη στην επιχειρηματική ανθοκομία τα τελευταία χρόνια. Πρόκειται για αυτοφυές, τροπικό, μονοκοτυλήδονο, ποώδες, πολυετές, ριζωματικό φυτό των ανατολικών αφρικανικών χωρών. Πρόσφατα, σε αναπτυγμένα φυτά που εισήχθησαν από το εξωτερικό, παρατηρήθηκαν συμπτώματα στους μίσχους των φύλλων που σχετίζονταν με πιθανή μόλυνση από βακτήρια, όπως η παρουσία υδατώδους κηλίδας στην περιοχή που έρχονται σε επαφή με το εδαφικό υπόστρωμα, τήξη, σήψη, αποσύνθεση και πτώση των προσβεβλημένων ιστών, που συχνά μετατρέπονται σε άμορφη μάζα δύσοσμων ιστών. Παρόμοια συμπτώματα παρατηρήθηκαν στα ριζώματα του φυτού. Η προσβολή εκτιμήθηκε σε ποσοστό περίπου 5% των φυτών. Σε παρατήρηση στο μικροσκόπιο από τους προσβεβλημένους ιστούς διαπιστώθηκε η έξοδος βακτηρίων σε μορφή νεφελώματος. Από τα προσβεβλημένα φυτά απομονώθηκαν σταθερά βακτήρια τα οποία με βάση το μορφολογικό, φυσιολογικό, βιοχημικό και ορολογικό τους προφίλ και τις δοκιμές παθογένειας ταυτοποιήθηκαν ως μέλη του βακτηρίου *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*. Προσπάθειες τυχόν απομόνωσης μυκήτων ή του ωομύκητα *Phytophthora* spp. δεν ήταν επιτυχείς. Πολύ πιθανά το παθογόνο απομονώνεται για πρώτη φορά από το φυτό *Zamioculcas zamiifolia* στην Ελλάδα και την Ευρώπη.

Μελάνωση της καστανιάς από το μύκητα *Phytophthora cryptogea*

Χ. Περλέρου¹, Γ.Θ. Τζίρος¹, Α.Μ. Vettraino² και Σ. Διαμαντής¹

¹ Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών,
570 06, Βασιλικά Θεσσαλονίκης

² Dipartimento di Protezione delle Piante, Università degli Studi della Tuscia,
Viterbo, Italy

Η μελάνωση αποτελεί μία από τις πιο σημαντικές ασθένειες της καστανιάς στην Ευρώπη και προκαλείται από δύο είδη του γένους *Phytophthora*. Το είδος *P. cambivora* που έχει αναφερθεί σε Γαλλία, Ιταλία και Ελλάδα και το *P. cinnamomi* που απαντάται σε Αγγλία, Γαλλία, Πορτογαλία και Ισπανία. Τον Νοέμβριο του 2006, σε καστανιές ηλικίας 5-7 ετών που αναπτύσσονταν σε καστανεώνα στην περιοχή της Λάρισας παρατηρήθηκαν τυπικά συμπτώματα της ασθένειας σε ποσοστό 10% περίπου επί του συνόλου των δένδρων. Τα συμπτώματα ήταν καχεξία, νεκρά φύλλα και καρποί που παρέμεναν στα δένδρα και νέκρωση στην περιοχή του λαιμού με μορφή φλόγας στους ιστούς κάτω από το φλοιό. Από την προσβολή στην περιοχή του λαιμού αλλά και από δείγματα εδάφους από την περιοχή της ριζόσφαιρας απομονώθηκε και στη συνέχεια προσδιορίστηκε ο μύκητας *P. cryptogea* Pethybr. & Lafferty με βάση τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης της καλλιέργειας. Ο μύκητας ήταν ετερόθαλλος (A2 συζευκτικός τύπος), παρήγαγε πλούσιο εναέριο μυκήλιο και δεν αναπτυσσόταν στους 35 °C. Τα σποριάγγεια ήταν ωοειδή ή ελλειψοειδή, χωρίς θηλή και μεγέθους 32,5-57,5 x 25-35 μm. Τα ωογόνια ήταν πληρωτικά, τα ανθηρίδια αμφίγωνα ενώ σχηματίζονταν και πολυάριθμες μυκηλιακές διογκώσεις. Η μοριακή ταυτοποίηση πέντε απομονώσεων βάσει των ITS ακολουθιών του ριβοσωμικού DNA έδειξε ότι αυτές ανήκουν πράγματι στο είδος *P. cryptogea*. Η παθογόνος ικανότητα τριών απομονώσεων ελέγχθηκε με τεχνητές μολύνσεις φυτών καστανιάς ηλικίας τριών μηνών. Πέντε εβδομάδες μετά τη μόλυνση τα συμπτώματα ήταν μάρανση της κόμης καθώς και σήψη του λαιμού και των ριζών. Ο μύκητας επαναπομονώθηκε σταθερά από τους ιστούς και το χώμα. Αυτή είναι η πρώτη αναφορά μελάνωσης της καστανιάς από το μύκητα *P. cryptogea* στη χώρα μας.

**Πρώτες καταγραφές ενός γένους και τριών ειδών ξυλοσηπτικών
βασιδιομυκήτων της οικογένειας Hymenochaetaceae Donk
στην Ελλάδα**

Η. Πολέμης^{1,2}, Δ.Μ. Δήμου^{1,3}, Δ. Τζανουδάκης² και Γ.Ι. Ζερβάκης¹

¹Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας,
Εργαστήριο Γενικής και Γεωργικής Μικροβιολογίας, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

²Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστημιούπολη, 26500 Ρίο

³Κορυτσάς 10, Αγ. Παρασκευή 15343

Η οικογένεια Hymenochaetaceae (Basidiomycota, Agaricomycetes) γενικά χαρακτηρίζεται από καστανής απόχρωσης βασιδιώματα που μεταχρωματίζονται μελανά με την επίδραση αλκάλων και από την ύπαρξη αναπαραγωγικών υφών χωρίς κρίκους, ενώ συμπεριλαμβάνει περί τα 400 λιγνινολυτικά είδη που αναπτύσσονται σαπροτροφικά ή βιοτροφικά σε ένα μεγάλο εύρος δένδρων και θάμνων. Επιπλέον, είδη της οικογένειας είναι φυτοπαθογόνα προκαλώντας σήψη του καρδιόξυλου σε πλατύφυλλα και κωνοφόρα δένδρα με αποτέλεσμα το σπάσιμο κλαδιών, την εξασθένηση και την πτώση κορμών και γενικά τη σημαντική απώλεια ξυλείας. Στα πλαίσια πρόσφατης έρευνας για την ποικιλοότητα των βασιδιομυκήτων (υποφύλο Agaricomycotina) στις Κυκλάδες, τα ξυλοσηπτικά είδη *Inonotus cuticularis* (Bull.) P. Karst., *Phellinus erectus* A. David, Dequatre & Fiasson, *P. rosmarinii* Bernicchia και *Phylloporia ribis* (Schumacher.) Ryvarden της οικογένειας Hymenochaetaceae καταγράφηκαν για πρώτη φορά στην Ελλάδα. Η καταγραφή του *Phylloporia ribis* συνιστά πρώτη αναφορά για το συγκεκριμένο γένος, το οποίο εντοπίστηκε σε ζωντανά δένδρα και θάμνους των ειδών *Crataegus monogyna* και *Spartium junceum* στην Άνδρο και στη Νάξο αντίστοιχα. Τα *Phellinus rosmarinii* και *P. erectus* είναι δύο συγγενή είδη, που είναι γνωστά μέχρι σήμερα μόνο από χώρες της Δ. Μεσογείου σε μακκία βλάστηση προκαλώντας λευκή σήψη των προσβεβλημένων φυτικών ιστών και βρέθηκαν πάνω σε *Pistacia lentiscus* και *Quercus coccifera* σε Αμοργό και Νάξο. Το *Inonotus cuticularis* προκαλεί επίσης λευκή σήψη σε δασικά είδη φυτών και καταγράφηκε στον κορμό ζωντανού δένδρου *Acer sempervirens* στην Άνδρο.

Τεχνητή μόλυνση και εξέλιξη της προσβολής του μύκητα *Septoria pyricola* στους καρπούς αχλαδιάς

Μ. Χατζηδημόπουλος, Ε.Κ. Βέλλιος και Α.Χ. Παππάς

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, 384 46 Ν. Ιωνία, Βόλος

Επιφανειακές στείρες κηλίδες έχουν πολλάκις παρατηρηθεί σε καρπούς αχλαδιάς και έχουν χαρακτηριστεί ως άτυπες μορφές φουζικλαδίου ή έχουν αποδοθεί σε προσβολή του μύκητα *S. pyricola*. Την άνοιξη του 2010, προκειμένου να διερευνηθεί το αίτιο της κηλιδώσεως, έγιναν τεχνητές μολύνσεις με αιώρημα πυκνιδιοσπορίων ($5 \times 10^5/\text{ml}$) του μύκητα *S. pyricola*, στα στάδια της άνθησης, πτώσης πετάλων (δέσιμο καρπού) και ανεπτυγμένου καρπιδίου αχλαδιάς ποικ. Κρυστάλλι. Μετά τη μόλυνση ακολούθησε κάλυψη των οργάνων για 48 h με υγρή σακούλα πολυαιθυλενίου. Με εξαίρεση τη μόλυνση στο στάδιο της άνθησης, έπειτα από επώαση δύο έως τρεις εβδομάδες εμφανίστηκαν επί των καρπιδίων διάσπαρτες επιφανειακές εσχάρσεις καστανού μεταχρωματισμού υπό μορφή ελαφρώς βυθισμένων κηλίδων διαμέτρου 2-3mm, χωρίς πυκνίδια. Οι κηλίδες αυτές προσομοίαζαν με εκείνες που παρατηρούνται υπό φυσικές συνθήκες προσβολής. Καρπίδια που ψεκάστηκαν με αποστειρωμένο νερό και υπέστησαν ανάλογη μεταχείριση δεν παρουσίασαν συμπτώματα. Η προσβολή των καρπιδίων από το μύκητα *S. pyricola* επιβεβαιώθηκε δια απομονώσεως του παθογόνου σε PDA έπειτα από αφαίρεση τεμαχίων επιφανειακού ιστού από τις κηλίδες προσβολής, εμβάπτιση σε απόλυτη αιθυλική αλκοόλη, απολύμανση με υποχλωριώδες Νάτριο 0.5% για 3 min, ξέπλυμα τρεις φορές με αποστειρωμένο νερό και στέγνωμα με αποστειρωμένο χαρτί. Τη 15^η μέρα μετά την απομόνωση σχηματίστηκαν στο θρεπτικό υπόστρωμα τα χαρακτηριστικά πυκνίδια του παθογόνου. Με εφαρμογή των κανόνων του Koch αποδείξαμε ότι ο μύκητας *S. pyricola* δύναται να προσβάλει τους καρπούς αχλαδιάς κατά τα πρώτα στάδια της ανάπτυξής τους και να προκαλέσει επιφανειακή στείρα κηλίδωση.

ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΞΕΝΙΣΤΗ - ΠΑΘΟΓΟΝΟΥ

**Ευπάθεια του στελέχους και των ριζών του καπνού ενάντια στο
*Pythium aphanidermatum***

Δ.Φ. Αντωνόπουλος και Α.Λ. Μήλα

*North Carolina State University, Department of Plant Pathology,
Campus Box 7405, Raleigh, North Carolina, USA, 27695*

Στη Βόρεια Καρολίνα των Η.Π.Α., το είδος πύθιου που προκαλεί σήψη λαιμού σε φυτά καπνού στον αγρό είναι το *Pythium aphanidermatum*. Μέχρι πρόσφατα, η ασθένεια δεν αποτελούσε σοβαρό πρόβλημα για τους καπνοκαλλιεργητές, ωστόσο την τελευταία δεκαετία η συχνότητα εμφάνισής της έχει αυξηθεί σημαντικά. Επίσης, τα τελευταία δέκα χρόνια χρησιμοποιούνται σε εμπορική κλίμακα οι ποικιλίες τύπου Virginia, που φέρουν το γόνο ανθεκτικότητας Phr ενάντια στη φυλή 0 του *Phytophthora nicotianae*. Διερευνήθηκε, αν η αύξηση της συχνότητας της ασθένειας από το *P. aphanidermatum* στους αγρούς καπνού οφείλεται στη χρήση των ανθεκτικών ποικιλιών στο *P. nicotianae*. Η μελέτη της σχετικής ευπάθειας ενάντια στο παθογόνο του στελέχους και των ριζών τεσσάρων ποικιλιών καπνού, τύπου Virginia πραγματοποιήθηκε με τη χρήση μετασχηματισμένου στελέχους του *P. aphanidermatum* με το γόνο της β-γλουκουρονιδάσης (GUS). Οι ποικιλίες NC71 και RJR15 προσβλήθηκαν σε μικρότερο βαθμό από το *P. aphanidermatum*, σε σχέση με τις ποικιλίες K326 και K346. Επιπλέον, το ποσοστό προσβολής των επακτών (adventitious) ριζών ήταν σημαντικά μεγαλύτερο από ό,τι αυτό των πραγματικών (true) ριζών. Οι πολυάριθμες επακτές ρίζες που φύονται από τη βάση του στελέχους των ποικιλιών σε συνδυασμό με τις κλιματολογικές συνθήκες που επικράτησαν τα τελευταία χρόνια στη Βόρεια Καρολίνα (θερμό και υγρό καλοκαίρι) ενδεχομένως να συνέβαλλαν στην αυξημένη συχνότητα εμφάνισης της σήψης στελέχους από πύθιο στους αγρούς καπνού, παρά η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών στο *P. nicotianae*.

**Μοριακή και φυτοπαθολογική διερεύνηση του ρυθμιστικού γονιδίου
του δευτερογενούς μεταβολισμού *VdLaeA* στο μύκητα
*Verticillium dahliae***

Α.Μ. Γιαννακοπούλου και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

Οι δευτερογενείς μεταβολίτες των μυκήτων είναι συστατικά με υψηλό βαθμό εξειδίκευσης και με πολύπλευρο ρόλο που σχετίζονται με την παραγωγή τοξινών, τη σποροπαραγωγή, και τη σύνθεση ουσιών με ιδιαίτερο βιοτεχνολογικό και φαρμακευτικό ενδιαφέρον. Προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι ο φυτοπαθογόνος μύκητας *V. dahliae* παράγει φυτοτοξίνες και άλλα μόρια που επάγουν τον κυτταρικό θάνατο ή άλλες μορφές άμυνας του ξενιστή. Η ακριβής φύση όμως και ο ρόλος αυτών των συστατικών του *V. dahliae* παραμένει άγνωστος. Σε είδη μυκήτων *Aspergillus spp.* έχει βρεθεί ένας γενικός ρυθμιστής του δευτερογενούς μεταβολισμού, το γονίδιο *laeA*, το οποίο κωδικοποιεί μία πυρηνική πρωτεΐνη απαραίτητη για την έκφραση γονιδίων δευτερογενούς μεταβολισμού ενώ θεωρείται απαραίτητη η παρουσία του για την βιοσύνθεση μυκοτοξινών και αντιβιοτικών καθώς και μυκηλιακών χρωστικών. Προκειμένου να αποσαφηνιστεί αν προϊόντα του δευτερογενούς μεταβολισμού παίζουν ρόλο στην παθογένεια και φυσιολογία του *V. dahliae*, σχεδιάστηκε η απενεργοποίηση του γονιδίου *laeA* σε αυτόν το μύκητα. BLAST ανάλυση του γονιδιώματος του *V. dahliae* με το γονίδιο *laeA* του *A. nidulans* οδήγησε στην παρουσία ενός ορθόλογου γονιδίου που ονομάστηκε *VdlaeA*. Σχεδιάστηκαν εκκινητές με σκοπό να ενισχύσουν με PCR δύο περιοχές 1000 bp πριν το κωδικόνιο έναρξης και λήξης αντίστοιχα, οι οποίες κλωνοποιήθηκαν στο φορέα pBluescript. Μεταξύ των δύο περιοχών κλωνοποιήθηκε η κασέτα της γενετισίνης και έγινε μεταφορά των κλωνοποιημένων προϊόντων στο δυαδικό φορέα pGKO2. Ακολουθεί εισαγωγή του δυαδικού φορέα στο βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens* ο οποίο ακολούθως θα χρησιμοποιηθεί για να μεταφέρει την κασέτα απενεργοποίησης στο μύκητα *V. dahliae* ώστε να απενεργοποιηθεί το γονίδιο *VdlaeA* μέσω διπλού γενετικού ανασυνδυασμού (double crossing-over) σε διάφορες φυλές του *V. dahliae*. Η αποσαφήνιση του ρόλου του γονιδίου *VdlaeA* στο μύκητα *V. dahliae* αναμένεται να εξαχθεί από τη διενέργεια δοκιμών παθογένειας του μύκητα σε διάφορους ξενιστές καθώς επίσης και *in vitro* πειραμάτων φυσιολογίας και μορφολογίας των μεταλλαγμένων στελεχών. Η μελέτη του ρυθμιστικού γονιδίου *laeA* συμβάλλει σημαντικά σε μια ευρύτερη κατανόηση των μοριακών μηχανισμών που επάγουν την παραγωγή δευτερογενών μεταβολιτών και ειδικότερα στην εξακρίβωση του ρόλου τους στην παθογένεια του *V. dahliae*.

Συσχέτιση της συγκέντρωσης της αφλατοξίνης B₁ με τη θρεπτική κατάσταση των ξηρών σύκων

B. Δημόπουλος, Σ. Σωτηρόπουλος, Χ. Πασχαλίδης και Μ. Ζώκος

T.E.I. Καλαμάτας, Αντικάλamos, 241 00 Καλαμάτα

Σύκα της ποικιλίας “τσαπελόσυκα” συγκομίσθηκαν σε δύο χέρια με μεσοδιάστημα δέκα ημερών και ξηράθηκαν στον ήλιο σύμφωνα με την εφαρμοζόμενη στην περιοχή της Μεσσηνίας καλλιεργητική τεχνική. Τα ξηρά σύκα αναλύθηκαν ως προς την περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά στοιχεία (N, P, K, Ca, Mg, Na, B, Fe, Mn, Zn και Cu) και την παρουσία της αφλατοξίνης B₁ σαν αποτέλεσμα της φυσικής επιμόλυνσής τους από αφλατοξικογόνους μύκητες. Η παρουσία της αφλατοξίνης B₁ προσδιορίσθηκε με τη μέθοδο ELISA και οι τιμές της υπολογίσθηκαν με βάση την ανάκτησή της (recovery) που έδειξε να αυξάνει γραμμικά από το 102% για τις χαμηλές, μέχρι και το 227% για τις υψηλές συγκεντρώσεις. Τα αποτελέσματα έδειξαν την παρουσία της αφλατοξίνης B₁ σε όλα τα δείγματα αλλά σε επίπεδα πολύ κάτω από το όριο ασφαλείας των 2 µg/kg. Οι μέσοι όροι, $0,62 \pm 0,11$ για την 1^η και $0,59 \pm 0,07$ µg/kg για τη 2^η συγκομιδή, έδειξαν να μην διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους. Οι συγκεντρώσεις όλων των θρεπτικών στοιχείων στα ξηρά σύκα κυμάνθηκαν σε επίπεδα παρόμοια με αυτά που αναφέρονται για την ποικιλία “calimyrna”. Στατιστικώς σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν στις συγκεντρώσεις των Ca, Mg, K και Cu στα ξηρά σύκα μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} συγκομιδής. Αντίθετα με ότι ισχυρίζονται άλλοι ερευνητές δεν διαπιστώθηκε συσχέτιση μεταξύ της συγκέντρωσης της αφλατοξίνης B₁ και κάποιου από τα θρεπτικά στοιχεία που μελετήθηκαν στα ξηρά σύκα.

**Διερεύνηση του ρόλου των *vfb* γονιδίων (Vier F-Box Proteine) στο
εγγενές ανοσοποιητικό σύστημα του φυτού *Arabidopsis thaliana***

Χ. Κουτελιέρη και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

Προηγούμενες μελέτες οδήγησαν στον εντοπισμό δύο E3 λιγασών, μιας F-box και μιας U-box πρωτεΐνης που εμπλέκονται στην αποικοδόμηση των πρωτεϊνών των κυττάρων μέσω του 26S πρωτεασώματος. Και οι δύο γόνοι, F-box και U-box, εκφράζονται μέσα στα 30 πρώτα λεπτά από την αναγνώριση του συμπλόκου Avr9/Cf9 (Avr9: τελεστής του μύκητα *Cladosporium fulvum* και Cf9: πρωτεΐνη ανθεκτικότητας της τομάτας). Οι δύο E3 λιγασές υπεισέρχονται στην αντίδραση υπερευαισθησίας (AY) και στην ευαισθησία έναντι των παθογόνων *Tobacco Mosaic Virus* (TMV) και *Pseudomonas syringae* pv. *tabacci* στον καπνό και *C. fulvum* και *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* στην τομάτα. Το φυτό μοντέλο *A. thaliana* περιέχει στο γένωμα του 694 F-box και περίπου 60 U-box πρωτεΐνες, ο ρόλος των οποίων δεν έχει ακόμα αποσαφηνιστεί. Πρόσφατες μελέτες οδήγησαν στον χαρακτηρισμό 4 F-box πρωτεϊνών, VFB (VIER F-BOX PROTEINE) στην Αραβίδοψη που ανήκουν στην υποοικογένεια C της υπερ-οικογένειας των F-box πρωτεϊνών. Η υποοικογένεια αυτή περιλαμβάνει και τις πολύ καλά χαρακτηρισμένες πρωτεΐνες α) Transport Inhibitor Response1 (TIR1) / Auxin Signaling F-Box (AFB) και β) EIN3 Binding F-BOX που ρυθμίζουν τις αντιδράσεις του φυτού στις ορμόνες αυξίνη και αιθυλένιο. Απενεργοποίηση των γονιδίων *VFB* οδήγησε σε μειωμένη ανάπτυξη του φυτού και μικρότερη ικανότητα του φυτού να σχηματίζει πλάγιες ρίζες. Στα πλαίσια αυτής της μελέτης έγινε χαρακτηρισμός των μεταλλαγμένων σειρών *vfb1-1*, *vfb2-1*, και *vfb3-1* και *vfb4* (στην οποία έχει γίνει σίγηση του γονιδίου *VFB4* μέσω της τεχνολογίας RNAi - RNA interference) καθώς και των διπλών, τριπλών και τετραπλής *vfb* μεταλλαγμένης σειράς (*vfb1-1*; *vfb2-1*; *vfb3-1*; *vfb4*) ως προς την εκδήλωση της AY και την ανθεκτικότητα/ευαισθησία τους σε διάφορα παθογόνα της Αραβίδοψης: *Hyaloperonospora arabidopsis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* DC3000 και *Verticillium dahliae*.

**Μελέτη της παθογόνου εξειδίκευσης του μύκητα
Verticillium dahliae στην πιπεριά**

Γ.Κ. Μητρούσια, Ι.Σ. Παντελίδης, Σ.Ε. Τζάμος
και Ε.Ι. Παπλωματάς

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

Σκοπός της εργασίας ήταν να μελετηθεί ο ρόλος του αιθυλενίου στην εξειδίκευση της παθογένειας του μύκητα *Verticillium dahliae* σε φυτά πιπεριάς. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε το μεταλλαγμένο ως προς την ικανότητα του να συνθέτει ACC (πρόδρομο ένωση του αιθυλενίου) στέλεχος 18-7 του μύκητα *V. dahliae*, και δύο ποικιλίες πιπεριάς με διαφορετικό επίπεδο ανθεκτικότητας στη βερτισιλλίωση. Το μεταλλαγμένο αυτό στέλεχος προερχόταν από απομόνωση του παθογόνου από μολυσμένο φυτό τομάτας και παρουσίαζε μείωση κατά 50% της έκφρασης του γονιδίου της ACC συνθάσης, όπως διαπιστώθηκε με τη χρήση qPCR. Παρόμοια επίπεδα έκφρασης του γονιδίου ACC συνθάσης μετρήθηκαν και στο άγριο στέλεχος *V. dahliae* 402 που έχει απομονωθεί από μολυσμένο φυτό πιπεριάς. Στα πειράματα παθογένειας, έπειτα από τεχνητή μόλυνση με το στέλεχος 402, παρατηρήθηκαν στα φυτά πιπεριάς ποικιλίας California Wonder έντονα συμπτώματα μάρανσης και νανισμού, ενώ φυτά πιπεριάς ποικιλίας Φλωρίνης παρουσίασαν μόνο νανισμό. Αντίθετα, η μόλυνση με το μεταλλαγμένο στέλεχος και το αντίστοιχο άγριο δεν οδήγησε σε εμφάνιση συμπτωμάτων στα φυτά και των δύο ποικιλιών. Η ανάλυση με qPCR έδειξε την ύπαρξη του στελέχους 402 στο ίδιο επίπεδο στα φυτά και των δύο ποικιλιών, ενώ τα στελέχη 18-7 και το αντίστοιχο του άγριο εντοπίστηκαν σε χαμηλά επίπεδα μόνο στα φυτά της ποικιλίας California Wonder. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν εκτός της εξειδίκευσης που υφίσταται στο παθοσύστημα πιπεριάς-*V. dahliae*, ότι ο μηχανισμός μόλυνσης των φυτών πιπεριάς από το μύκητα είναι πιθανόν να είναι ανεξάρτητος από τη σύνθεση ACC.

**Διερεύνηση του ρόλου νέων γενετικών ρυθμιστών της
ανθεκτικότητας του φυτού *Arabidopsis thaliana* στις ασθένειες**

M.X. Παναγιωτοπούλου¹, H.A. van den Burg^{2,3}, J.D.G. Jones³
και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης¹

¹ Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

²Laboratory of Phytopathology, Wageningen University and Research Centre,
6708 PB, Wageningen, The Netherlands

³The Sainsbury Laboratory, John Innes Centre, Norwich NR4 7UH, United Kingdom

Η F-box πρωτεΐνη ACF1 παίζει σημαντικό ρόλο στο εγγενές ανοσοποιητικό σύστημα των φυτών συμβάλλοντας στην ενεργοποίηση της αντίδρασης υπερευαισθησίας (AY) και στην ευαισθησία έναντι των παθογόνων *Cladosporium fulvum* και *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* στην τομάτα καθώς και *Tobacco Mosaic Virus* (TMV) και *Pseudomonas syringae* pv. *tabaccae* στον καπνό. Ο χαρακτηρισμός των ορθόλογων γονιδίων του ACF1 στην Αραβίδοψη, *AtSKIP2* and *AtFbl16*, οδήγησε στο συμπέρασμα ότι και αυτές οι πρωτεΐνες εμπλέκονται στην ενεργοποίηση της AY από μη συμβατές φυλές του ωομύκητα *Hyaloperonospora arabidopsis* και στην ευαισθησία τους στο μύκητα *Verticillium dahliae*. Με τη βοήθεια του συστήματος των 2-υβριδίων (yeast-2-hybrid) ανακαλύφθηκαν μία Ser/Thr πρωτεϊνική κινάση (*At-PK*), ένας bHLH μεταγραφικός παράγοντας (*At-bHLH*) και μια πρωτεΐνη με LIM λειτουργική περιοχή (*At-LIM1*) που πιθανόν να αποτελούν τους πρωτεΐνες-στόχους που αποικοδομούνται από την ACF1 ή άλλες πιθανές πρωτεΐνες που αλληλεπιδρούν και σχηματίζουν το σύμπλοκο του ACF1 κατά την αναγνώριση παθογόνου-ξενιστή. Οι μεταλλάξεις των γονιδίων *At-PK*, *At-bHLH* και *At-LIM1* (με ένθεση του T-DNA) χαρακτηρίστηκαν στην Αραβίδοψη και οι μεταλλαγμένοι γονότυποι εξετάστηκαν ως προς την ευαισθησία/ανθεκτικότητά τους στα παθογόνα *Hyaloperonospora arabidopsis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* DC3000 και *Verticillium dahliae* και την ικανότητα επαγωγής της AY.

Επίδραση των πλασμαγονιδίων των δυο ποικιλιών του ρυζιού στην προσβολή τους από *Fusarium oxysporum* f. sp. *oryza*

Μ. Παπαδοπούλου

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας (ΑΤΕΙ – Κ), Αντικάλamos, 24100,
Καλαμάτα

Στο εργαστήριο προστασίας φυτών του Επιστημονικού Ερευνητικού Ινστιτούτου Ρυζιού, ξεχωρίσαμε την χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, για την αντιμετώπιση της σηψιρριζία της όρυζας, που προκαλείται, στο νότο Καζακστάν, από το μύκητα *Fusarium oxysporum* f. *oryza*, Schlecht, Biall. Συγκεκριμένα, μελετήθηκε η επίδραση των γονιδίων του κυτταροπλάσματος στο έλεγχο της ανθεκτικότητας του ρυζιού στο προαναφερόμενο παθογόνο, στα πρώιμα στάδια ανάπτυξης του φυτού. Στην μελέτη χρησιμοποιήθηκαν οχτώ ποικιλίες ρυζιού και δυο αλλοπλάσματικές σειρές τους με αντικατεστημένο κυτταρόπλασμα, που είχαν δημιουργηθεί με συνεχείς αναδιασταυρώσεις των κυτταροπλάσματικών αρρενόστειρων φυτών της αφρικάνικης ποικιλίας τύπου Indica – Gambiaca (Gam.), και της άγριας ποικιλίας ρυζιού *Oryza sativa* f. *spontanea* (WA). Η αξιολόγηση των ποικιλιών ως προς την ανθεκτικότητα τους πραγματοποιήθηκε σε συνθήκες αγρού και εργαστηρίου μετά από τεχνητή μόλυνση των φυτών με εναιώρημα των κονιδίων (10^6 σπόρια/ml) του παθογόνου μύκητα. Αξιολογήθηκε ο αριθμός των προσβεβλημένων φυτών και η ένταση της προσβολής. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα γονίδια που εδράζουν έξω από τον πυρήνα, στο κυτταρόπλασμα έχουν μια ιδιόμορφη επίδραση στα πυρηνικά γονίδια με αποτέλεσμα να τροποποιείται η ένταση της ασθένειας. Διαφορές ως προς την ανθεκτικότητα παρατηρήθηκαν ανάμεσα σε ποικιλίες που είχαν το δικό τους κυτταρόπλασμα και επίσης στις αλλοπλάσματικές σειρές τους. Το γενικό συμπέρασμα είναι ότι η αντικατάσταση του κυτταροπλάσματος συμβάλει στην μείωση της έντασης της ασθένειας του φυτού και εξαρτάται από το βαθμό ανθεκτικότητας της ποικιλίας και από το βαθμό αλληλεπίδρασης πυρηνικών γονιδίων πάνω στα μη πυρηνικά.

**Βιοπληροφορική και φυλογενετική ανάλυση των συζευγμένων
πρωτεϊνικών υποδοχέων με τις G πρωτεΐνες (GPCRs) στο μύκητα
*Verticillium dahliae***

Ι.Α. Στριγγλής, Ε.Ι. Παπλωματάς και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

Η βιολογία του μύκητα *V. dahliae* σε συνδυασμό με τις ασθένειες που προκαλεί, αδρομυκώσεις, καθιστούν ιδιαίτερα δύσκολη την αντιμετώπισή του με συμβατικές μεθόδους, συνεπώς κρίνεται αναγκαία η διερεύνηση σε μοριακό επίπεδο των γονιδίων που εμπλέκονται στις αλληλεπιδράσεις του μύκητα με τους ξενιστές του, που θα συμβάλουν στην κατανόηση των μηχανισμών παθογένεσης και σε πιθανές καινοτόμες λύσεις αντιμετώπισης της ασθένειας. Οι συζευγμένοι πρωτεϊνικοί υποδοχείς με τις G πρωτεΐνες (G Protein-Coupled Receptors, GPCRs) είναι η μεγαλύτερη οικογένεια διαμεμβρανικών υποδοχέων. Αποτελούνται από 7 δομικές περιοχές και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση της μορφογένεσης, της άμυνας, της σύζευξης, της μόλυνσης και της παθογένειας σε διάφορους οργανισμούς. Προκειμένου να ανιχνευθούν οι πιθανοί GPCRs του *V. dahliae* έγινε βιοπληροφορική ανάλυση του γονιδιώματός του με πρωτεϊνικές αλληλουχίες των GPCRs των μυκήτων *Aspergillus nidulans* και *Magnaporthe grisea*, στους οποίους έχουν ήδη αναγνωριστεί τέτοιου είδους διαμεμβρανικοί υποδοχείς αλλά και έχει διερευνηθεί ο ρόλος ορισμένων εξ' αυτών. Αφού επιλέχθηκαν οι αλληλουχίες του *V. dahliae* με τη μεγαλύτερη ομολογία ως προς τους GPCRs των δύο άλλων μυκήτων, ακολούθησε φυλογενετική ανάλυση, ώστε να γίνει η ομαδοποίηση των υποδοχέων ανάλογα με τη μοριακή τους συγγένεια. Από τη φυλογενετική ανάλυση προέκυψαν 6 είδη GPCRs στο μύκητα *V. dahliae* που διαφέρουν ως προς το ερέθισμα που λαμβάνουν από το περιβάλλον. Πραγματοποιείται περαιτέρω διερεύνηση του ρόλου ορισμένων από τους GPCRs που προέκυψαν από τη βιοπληροφορική ανάλυση με τη βοήθεια γενετικής μηχανικής και γονιδιακής απενεργοποίησης, ώστε να διερευνηθεί ο ακριβής ρόλος τους στην παθογένεια του *V. dahliae*.

Μετασχηματισμός του μύκητα *Thielaviopsis basicola* με τη μεσολάβηση του *Agrobacterium tumefaciens*

A.K. Τζίμα¹, E.I. Παπλωματάς,¹ X. Σχοινά¹, E. Δομαζάκης¹,
S. Kang² και P. Goodwin³

¹ Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

² Department of Plant Pathology, The Pennsylvania State University,
University Park, PA 16802, USA

³ School of Environmental Sciences, University of Guelph,
Guelph, ON, Canada N1G 2W1

Ο μύκητας *Thielaviopsis basicola* προκαλεί μαύρη σηψιρριζία σε πολλές οικονομικά σημαντικές καλλιέργειες. Στην εργασία αυτή, δύο στελέχη *T. basicola* μετασχηματίστηκαν με επιτυχία με καθένα από τα γονίδια της πράσινης (*gfp*) και κόκκινης (*dsRed*) φθορίζουσας πρωτεΐνης. Μετασχηματισμένα σπόρια του μύκητα παρουσίασαν ικανοποιητικό πράσινο (*gfp*) φθορισμό, ο οποίος εξασθένησε στους βλαστικούς σωλήνες. Μετασχηματισμένα στελέχη που έφεραν το γονίδιο της κόκκινης πρωτεΐνης (*rfp*) εμφάνισαν φθορισμό σε σπόρια και υφές, ώστε ήταν δυνατή η παρατήρηση της βλάστησης σπορίων του μύκητα *T. basicola* και των αρχικών σταδίων μόλυνσης ρίζας φυταρίων καπνού (*Nicotiana tabacum*). Αυτή είναι η πρώτη εργασία που αναφέρει γενετική τροποποίηση του νεκροτροφικού μύκητα *T. basicola*, η οποία θα διευκολύνει την απευθείας παρατήρηση της διαδικασίας μόλυνσης και θα συμβάλλει στον καθορισμό παραγόντων παθογένειας της μαύρης σηψιρριζίας.

**Διερεύνηση του ρόλου του γονιδίου νέκρωσης και παραγωγής
αιθυλενίου *VdNEP* στην παθογένεια του μύκητα *Verticillium dahliae***

A.K. Τζίμα¹, E.I. Παπλωματάς¹, Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης¹,
E. Τσαγκούρης¹, και S. Kang²

¹ Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

² Department of Plant Pathology, The Pennsylvania State University,
University Park, PA 16802, USA

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε ο ρόλος του γονιδίου *VdNEP* που επάγει νέκρωση και παραγωγή αιθυλενίου στο μύκητα *Verticillium dahliae*. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε κλωνοποίηση του ανοιχτού αναγνωστικού πλαισίου (ORF) του γονιδίου και υπέρκφρασή του στο παθογόνο υπό τον έλεγχο δύο διαφορετικών υποκινητών μυκήτων (An-trpC και Mg – RP). Οι κατασκευές υπέρκφρασης ενσωματώθηκαν με τη μεσολάβηση *Agrobacterium* σε τρεις φυλές του μύκητα *V. dahliae*, στη φυλή 1 της τομάτας, και την αποφυλλωτική και μη αποφυλλωτική φυλή του βαμβακιού. Μετασχηματισμένα στελέχη των φυλών βαμβακιού με υπερεκφρασμένο το γονίδιο *VdNEP* υπό τον έλεγχο του ισχυρού υποκινητή (Mg – RP) προκάλεσαν αυξημένα συμπτώματα νέκρωσης σε φυτά βαμβακιού. Μόλυνση φυτών τομάτας με την αποφυλλωτική φυλή προκάλεσε περιορισμένα χλωρωτικά συμπτώματα και αύξηση του ύψους των φυτών σε σχέση με αμόλυντα φυτά – μάρτυρες. Αντίθετα, το μεταλλαγμένο στέλεχος με υπερεκφρασμένο το γονίδιο *VdNEP* προκάλεσε καχεξία και αυξημένα συμπτώματα. Επιπλέον, κατασκευάστηκε φορέας TRV με κλωνοποιημένο το γονίδιο *VdNEP*. Υπέρκφραση του γονιδίου *VdNEP* μέσω του TRV φορέα σε φυτά προκάλεσε τυπικά συμπτώματα νέκρωσης. Τα μέχρι στιγμής δεδομένα υποδεικνύουν συμβολή του γονιδίου *VdNEP* στην επαγωγή συμπτωμάτων της ασθένειας.

**Κλωνοποίηση και ανάλυση λειτουργίας του γονιδίου της
β-1,6- ενδογλουκανάσης στο μύκητα *Vecticillium dahliae***

L. Eboigbe, A.K. Τζίμα και Μ.Α. Τύπας

Τομέας Γενετικής και Βιοτεχνολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη 15701, Αθήνα

Πολυάριθμοι μύκητες παράγουν ενδογλουκανάσες, στις οποίες συμπεριλαμβάνονται οι μη κυτταρολυτικές β-(1,3)- και οι β-(1,6)- γλουκανάσες που αποδομούν β-(1,3)- και β-(1,6)- γλυκοσίδια (β-glucans) αντίστοιχα. Σε συνδυασμό με άλλα πολυμερή, τα γλυκοσίδια προσδίδουν ακαμψία και αντοχή στο κυτταρικό τοίχωμα προστατεύοντας το μύκητα από δυσμενείς – αντίξοες αντιδράσεις του φυτού ξενιστή, καθώς επίσης κατά τα αρχικά στάδια της μόλυνσης παγιδεύοντας υδρολυτικά ένζυμα στο κυτταρικό τοίχωμα. Τα ένζυμα αυτά απελευθερώνονται συνήθως κατά την επαφή με το φυτό ξενιστή, προκειμένου να αποδομήσουν το κυτταρικό τοίχωμα του φυτού. Ανάλυση της αλληλουχίας του 3' και 5' άκρου κλώνων γονιδιακής βιβλιοθήκης του μύκητα, αποκάλυψε την παρουσία μέρους του γονιδίου της ενδογλουκανάσης (*bgn1,6*) σε ένα τμήμα 3.5 kb του γονιδιώματος. Χρησιμοποιώντας τον κλώνο αυτόν ως ανιχνευτή και εφαρμόζοντας προσέγγιση «περπατήματος» του χρωμοσωμικού υλικού (genome walking), καθορίστηκε η αλληλουχία του 3' και 5' άκρου του γονιδίου, και το συνολικό του μέγεθος στα ~ 1.800 Kb. Μια εσωτερική περιοχή (μεγέθους 1.2 Kb) του γονιδίου *bgn1,6* χρησιμοποιήθηκε για να διακοπεί το γονίδιο στο στέλεχος 123V του μύκητα *V.dahliae* που ανήκει στη φυλή 2 της τομάτας. Το μεταλλαγμένο στέλεχος που προέκυψε ελέγχθηκε ως προς την παθογένειά του σε φυτά τομάτας όπου παρατηρήθηκε μείωση στην εκδήλωση συμπτωμάτων (κατά 7.5%) συγκριτικά με το στέλεχος φυσικού τύπου. Κατά την ανάπτυξη σε ελάχιστο θρεπτικό υλικό, παρουσία διαφόρων πηγών άνθρακα, παρατηρήθηκε μειωμένη ικανότητα του μεταλλαγμένου στελέχους να αποδομεί κυτταρίνη, ενώ αναπτύχθηκε σε παρόμοια επίπεδα με το στέλεχος φυσικού τύπου σε υλικό με γλυκόζη, πηκτίνη και σουκρόζη. Δεδομένου ότι δεν είναι γενικά γνωστό το κυτταρικό τοίχωμα ανώτερων φυτών να περιέχει β-1,6-γλυκοσιδικούς δεσμούς, συζητείται η λειτουργική σχέση β-1,6-ενδογλουκανασών με άλλα ένζυμα αποδόμησης του κυτταρικού τοιχώματος του ξενιστή.

**Ρόλος του γονιδίου της β-1,4-ενδοξυλανάσης στην παθογένεια του
μύκητα αδρομύκωσης *Vecticillium dahliae***

L. Eboigbe, A.K. Τζίμα, E.I. Παπλωματάς και M.A. Τύπας

*Τομέας Γενετικής και Βιοτεχνολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη 15701, Αθήνα*

Οι φυτοπαθογόνοι μύκητες παράγουν εξωκυτταρικά ένζυμα, τα οποία αποδομούν σε συνεργασία με άλλα ένζυμα συστατικά του κυτταρικού τοιχώματος του φυτού. Η επικάλυψη στη λειτουργία αποτελεί σημαντικό εμπόδιο στον καθορισμό του ρόλου γονιδίων που κωδικοποιούν αυτά τα ένζυμα. Μεταξύ των διαφόρων γονιδίων ενζύμων αποδόμησης κυτταρικού τοιχώματος του φυτού που έχουν μελετηθεί, γονίδια β-1,4-ενδοξυλανάσης έχουν δείχθει ότι είναι σημαντικά για τη μόλυνση διαφόρων φυτοπαθογόνων μυκήτων. Οι β-1,4-ενδοξυλανάσες καταλύουν την ενδο-υδρόλυση της ξυλάνης, του κύριου δομικού πολυσακχαρίτη του κυτταρικού τοιχώματος των φυτών. Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε ο ρόλος του γονιδίου της β-1,4-ενδοξυλανάσης στη μολυσματικότητα του μύκητα *V. dahliae*. Μέσω ανάλυσης κλώνων γονιδιακής βιβλιοθήκης του *V. dahliae* στελέχους 76 και μέσω εκφρασμένων αλληλουχιών του μύκητα υπό συνθήκες ανάπτυξης σε αγγειακό υγρό (ESTs) απομονώθηκε το γονίδιο *xyIA*, καθορίστηκε η αλληλουχία του και η προβλεπόμενη αλληλουχία αμινοξέων έδειξε σημαντική ομολογία με ξυλανάσες της οικογένειας 11. Το γονίδιο απενεργοποιήθηκε στοχευμένα μέσω απλού επιχιασμού σε στέλεχος *V.dahliae* της φυλής 2 της τομάτας. Το μεταλλαγμένο στέλεχος συγκρίθηκε με το στέλεχος φυσικού τύπου ως προς την εκδήλωση συμπτωμάτων σε φυτά τομάτας και είχε ως αποτέλεσμα να παρατηρηθεί μικρή μείωση (7%) στην ασθένεια. Η ανάπτυξη του μεταλλαγμένου στελέχους σε ελάχιστο θρεπτικό υλικό που περιείχε κυτταρίνη ως μοναδική πηγή άνθρακα ήταν μειωμένη σε σχέση με το στέλεχος φυσικού τύπου, υποδεικνύοντας κάποιον ρόλο του γονιδίου *xyIA* στην αποδόμηση σύνθετων συστατικών του κυτταρικού τοιχώματος του φυτού.

**ΔΙΑΓΝΩΣΗ, ΜΟΡΙΑΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ**

**Διάκριση των φυλών 0, 1 και 3 του *Phytophthora parasitica* var.
nicotianae με τη χρήση καθαρών σειρών καπνού**

Δ.Φ. Αντωνόπουλος¹, R.S. Lewis² και Α.Λ. Μήλα¹

¹North Carolina State University, Department of Crop Science, Campus Box 7405,
Raleigh, North Carolina, USA, 27695

²North Carolina State University, Department of Plant Pathology, Campus Box 7405,
Raleigh, North Carolina, USA, 27695

Τρεις φυλές (0, 1, και 3) του παθογόνου *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* (*Ppn*) έχουν αναφερθεί στον καπνό (*Nicotiana tabacum*) στη Βόρεια Αμερική βάσει της ικανότητάς τους να μολύνουν ποικιλίες και/ή βελτιωτικές σειρές με διαφορετικό γενετικό υπόβαθρο. Η μονογονική ανθεκτικότητα στο *Ppn* από το είδος *N. longiflora* (γόνος *Phl*) ή *N. plumbaginifolia* (γόνος *Php*) έχει εισαχθεί σε ποικιλίες καπνού τύπου Virginia. Αυτές οι ποικιλίες είναι ανθεκτικές στη φυλή 0, αλλά ευπαθείς στη φυλή 1 (*Php* και *Phl*) και φυλή 3 (μόνο *Phl*) του *Ppn*. Η χρήση αυτών των ποικιλιών καπνού, για τη διάκριση των φυλών του παθογόνου, έχει το μειονέκτημα ότι έχουν και αγνώστο βαθμό μερικής ανθεκτικότητας στο *Ppn*. Στην παρούσα μελέτη, η διάκριση των φυλών του *Ppn* προσεγγίστηκε με τη χρήση καθαρών σειρών (*isolines*) καπνού. Χρησιμοποιήθηκαν εννέα απομονώσεις του *Ppn* από τη Βόρεια Καρολίνα των Η.Π.Α., οι οποίες είχαν προηγουμένως ταυτοποιηθεί ως φυλή 0, φυλή 1 και φυλή 3 (τρεις απομονώσεις *Ppn* ανά φυλή) βάσει των προαναφερόμενων ποικιλιών καπνού. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκαν τρεις καθαρές σειρές [Hicks, Hicks (*Php*), Hicks (*Phl*)], δύο βελτιωτικές σειρές [NC1071 (*Php*), L8 (*Phl*)] και η ποικιλία K326 (μερική ανθεκτικότητα). Η προσβολή των φυτών καπνού από το παθογόνο εκτιμήθηκε 7, 14 και 21 ημέρες μετά τη μόλυνσή τους. Οι απομονώσεις ως φυλή 0 του *Ppn* μόλυναν μόνο τις K326 και Hicks σε όλες τις δοκιμές. Οι απομονώσεις του *Ppn*, φυλή 1, αποδείχθηκαν ικανές στο να μολύνουν όλες τις καθαρές και βελτιωτικές σειρές και την K326 σε όλες τις δοκιμές, ενώ οι απομονώσεις του *Ppn*, φυλή 3, έδωσε διαφορούμενα αποτελέσματα. Προτείνεται η διεξαγωγή επιπρόσθετων πειραμάτων στο να προσδιοριστεί εάν η φυλή 3 αποτελεί μία διακριτή φυλή.

**Καταγραφή μυκητολογικών ασθενειών
σε είδη του γένους *Medicago* στην Ελλάδα**

Ρ. Θανόπουλος¹, Σ.Ε. Τζάμος² και Ε.Ι. Παπλωματάς²

¹Τμήμα Γεωργικών Εκμεταλλεύσεων

²Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

Το γένος *Medicago* περιλαμβάνει παγκοσμίως 83 είδη εκ των οποίων στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί 35 είδη, 28 ετήσια και 7 πολυετή, με γνωστότερο την καλλιεργούμενη *M. sativa* ssp. *sativa*. Τα αυτοφυή είδη του γένους *Medicago* απαντώνται σε όλη την Ελλάδα σε μια μεγάλη ποικιλία εδαφοκλιματικών συνθηκών και αποτελούν υψηλής αξίας τροφή για τα χορτοφάγα ζώα. Παράλληλα αρκετά ετήσια είδη απαντώνται στους αγρούς και τις παρυφές τους. Η καταγραφή μυκητολογικών ασθενειών που προσβάλλουν τα είδη του γένους μπορούν να προσφέρουν χρήσιμες πληροφορίες για τους ξενιστές τους και την ευπάθεια των ειδών σ' αυτές. Γι' το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκαν επισκοπήσεις σε 20 διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές και συλλογή ασθενών φυτών από είδη *Medicago*, αυτοφυών και καλλιεργουμένων. Τα δείγματα μεταφέρθηκαν στο Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας του Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών προκειμένου να προσδιοριστούν τα παθογόνα. Καταγράφηκαν 13* είδη *Medicago* (2 πολυετή και 11 ετήσια) με προσβολές από *Phoma medicaginis*, *Oidium* sp., *Pseudopeziza medicaginis* και *Uromyces striatus*. Στην καλλιεργούμενη *M. sativa* ssp. *sativa* προσδιορίστηκαν οι μύκητες *Phoma medicaginis*, *Oidium* sp. και *Uromyces striatus*. Οι προσβολές εντοπίστηκαν στα φυλλάρια, στους βλαστούς και στους καρπούς. Η προσβολή σε επίπεδο φυτού μπορεί να εκτεινόταν σχεδόν σε όλη την φυλλική του επιφάνεια. Στο πεδίο η προσβολή εμφανιζόταν ενίοτε ως εκτεταμένη κηλίδα. Σε αρκετά δείγματα συνυπήρχε προσβολή των μυκήτων *Phoma medicaginis* & *Oidium* sp. Από τα μέχρι τώρα αποτελέσματα φαίνεται ότι οι μυκητολογικές προσβολές εμφανίζονται σε αρκετά είδη του γένους *Medicago* σε διαφορετική ένταση τόσο στο καλλιεργούμενο όσο και στα αυτοφυή είδη. Επειδή η παρουσία των ειδών *Medicago* εκτείνεται σε ποικίλα μικροπεριβάλλοντα αναμένεται ο εμπλουτισμός των μυκητολογικών δεδομένων σε συνάρτηση με τη βιοποικιλότητα του γένους και η εύρεση περισσότερων πληροφοριών στο μέλλον.

Γονοτυπικός χαρακτηρισμός πληθυσμών του μύκητα *Phytophthora infestans* στην Κύπρο με τη χρήση μικροδορυφορικών δεικτών

Α. Κανέτης, Α. Πίττας, Δ. Τσάλτας και Ν. Ιωάννου

Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων,
Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, 3603 Λεμεσός, Κύπρος

Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1980 το πρόβλημα του περονόσπορου της πατάτας ελεγχόταν μέσω αγρονομικών μεθόδων και με τη χρήση αποτελεσματικών μυκητοκτόνων. Έκτοτε η ασθένεια επιδεινώθηκε προκαλώντας σημαντικές απώλειες στην παραγωγή. Στην Ευρώπη η δραματική αυτή αλλαγή αποδόθηκε στην αλλαγή της σύνθεσης του πληθυσμού του *Phytophthora infestans*, λόγω της εισαγωγής νέων πληθυσμών που περιείχαν και τους δύο συζευκτικούς τύπους του παθογόνου. Ως αποτέλεσμα ο πληθυσμός του παθογόνου στην Ευρώπη παρουσίασε έντονη γενετική παραλλακτικότητα, ενώ παράλληλα υπάρχουν ενδείξεις εγγενούς αναπαραγωγής, με αποτέλεσμα την παρουσία πιο επιθετικών στελεχών. Στην Κύπρο οι προσβολές από τον περονόσπορο της πατάτας είναι καταστροφικές σε χρονιές ευνοϊκές για την ανάπτυξη επιδημίας. Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν ο γενετικός χαρακτηρισμός 40 απομονώσεων του *P. infestans* που συλλέχθηκαν από τις σημαντικότερες περιοχές πατατοκαλλιέργειας στην Κύπρο κατά το 2009. Ο χαρακτηρισμός των απομονώσεων έγινε με βάση τον προσδιορισμό των συζευκτικών τύπων και τη χρήση μοριακών δεικτών βασισμένων σε επαναλαμβανόμενες αλληλουχίες (μικροδορυφόρους). Οι μικροδορυφόροι επιλέχθηκαν για την πληθυσμιακή ανάλυση και γενετική χαρτογράφηση του *P. infestans* λόγω της υψηλής παραλλακτικότητας τους και της πυκνότητας με την οποία απαντούν στο γονιδίωμα των μικροοργανισμών, χαρακτηριστικά που τους καθιστούν καλούς πληροφοριακούς DNA δείκτες. Τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής παρέχουν σημαντικές πληροφορίες αναφορικά με την βιολογία και τα γενετικά χαρακτηριστικά του *P. infestans* στην Κύπρο.

Μοριακός χαρακτηρισμός του Καμαροσπόριου της φιστικιάς

Σ. Παλαβούζης, Ε.Ι. Παπλωματάς και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα, Ελλάδα

Οι μύκητες του γένους *Botryosphaeria* προσβάλλουν πολλά είδη φυτών, μεταξύ των οποίων σημαντική είναι η προσβολή στην φιστικιά. Ο μύκητας που προσβάλλει την φιστικιά είναι ο *Camarosporium pistaciae* αφού δεν έχει βρεθεί η τέλεια μορφή του παθογόνου στον ξενιστή αυτό. Ωστόσο, με βάση τους χαρακτήρες της ατελούς μορφής, το παθογόνο της φιστικιάς στην Καλιφόρνια των Η.Π.Α. έχει ονομαστεί *Botryosphaeria dothidea*. Με τη χρήση μοριακών δεικτών το παθογόνο της φιστικιάς στην Καλιφόρνια βρέθηκε να ανήκει στο γένος *Fusicoccum* sp. Για να διευκρινιστεί το είδος δέκα Ελληνικών απομονώσεων του παθογόνου από πέντε διαφορετικούς ξενιστές, πραγματοποιήθηκε αλληλούχηση της ITS περιοχής με τους γενικούς εκκινητές ITS4 και ITS5 και ταυτοποίηση μέσω ανάλυσης BLAST. Από τις απομονώσεις αυτές, οι 5 από φιστικιά κατετάγησαν στο είδος *Neofusicoccum vitifusiforme*, ανεξαρτήτως γεωγραφικής προέλευσης (Αττική ή Φθιώτιδα) επιβεβαιώνοντας την μη ύπαρξη τέλει μορφής στη φιστικιά. Στο είδος *Botryosphaeria dothidea* ταυτοποιήθηκαν μια απομόνωση από σοφόρα, μια από ελιά και μια από δαμασκηλιά. Οι δύο απομονώσεις από αμπέλι ανήκαν στο είδος *Botryosphaeria obtusa*, είδος στο οποίο κατατάσσονται οι απομονώσεις του παθογόνου από τον ξενιστή αυτό. Με βάση τις αλληλουχίες κατασκευάστηκε φυλογενετικό δέντρο με τη βοήθεια του λογισμικού MEGA 4. Όλες οι απομονώσεις από φιστικιά ομαδοποιήθηκαν στον ίδιο κλάδο που διαχωριζόταν από τον κλάδο που συμπεριελάμβανε τις απομονώσεις του είδους *Botryosphaeria dothidea* (και από τους τρεις ξενιστές) με διαφοροποίηση 25%. Οι απομονώσεις από αμπέλι ομαδοποιήθηκαν σε διαφορετικό κλάδο και διέφεραν κατά 40% από τις απομονώσεις των δύο άλλων κλάδων. Τα μέχρι στιγμής δεδομένα δείχνουν ότι η αλληλούχηση της ITS περιοχής είναι κατάλληλο μοριακό εργαλείο για τον χαρακτηρισμό ειδών του γένους *Botryosphaeria* ανεξάρτητα από τον ξενιστή ή τη γεωγραφική περιοχή προέλευσής τους.

**Εφαρμογές της αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης
πραγματικού χρόνου (Real-Time PCR) στη διάγνωση
φυτοπαθογόνων στην Κύπρο**

Λ.Χ. Παπαγιάννης, Θ. Καπαρή-Ησαΐα και Α. Κυριακού

Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών Κύπρου, Τ.Θ. 22016, Λευκωσία 1516, Κύπρος

Τα τελευταία χρόνια η ραγδαία ανάπτυξη των βιολογικών επιστημών έδωσε τη δυνατότητα για τη συμπερίληψη νέων διαγνωστικών εργαλείων στην επιστήμη της φυτοπροστασίας με στόχο την έγκαιρη και έγκυρη ταυτοποίηση των εχθρών και των ασθενειών που προσβάλλουν τα φυτά. Στα πλαίσια του ερευνητικού έργου αναβάθμισης υποδομής “ΦΥΤΟΪΓΕΙΑ”, με τίτλο “Ανάπτυξη μοριακών εργαλείων για την ταχεία και αξιόπιστη ταυτοποίηση φυτονόσων”, που χρηματοδοτείται από το Ίδρυμα Προώθησης Έρευνας, έχει αναβαθμιστεί η υποδομή των εργαστηρίων Φυτοπαθολογίας του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών (ΙΓΕ) με την απόκτηση σύγχρονου εργαστηριακού εξοπλισμού. Ο κύριος στόχος του προγράμματος είναι η ανάπτυξη και βελτιστοποίηση σύγχρονων τεχνικών διάγνωσης σημαντικών παθογόνων που προσβάλλουν τις καλλιέργειες της Κύπρου, και η διάδοση και εκμάθηση των τεχνικών αυτών στο προσωπικό του αρμόδιου τμήματος εφαρμογής των φυτοϋγειονομικών ελέγχων. Οι νέες διαγνωστικές τεχνικές αναφέρονται στα συστήματα και τις χημείες της αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης πραγματικού χρόνου (Real-Time PCR) και αφορούν την ταυτοποίηση ιών, ιοειδών, εντόμων και νηματωδών, σε σημαντικές καλλιέργειες της Κύπρου. Μέχρι στιγμής έχουν αναπτυχθεί και εφαρμοστεί με επιτυχία νέα διαγνωστικά πρωτόκολλα που αφορούν την ανίχνευση και το διαχωρισμό αρκετών λαχανοκομικών ασθενειών, όπως των ιών που σχετίζονται με την ασθένεια του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας (*Tomato yellow leaf curl virus* και *Tomato yellow leaf curl Sardinia virus*), των ιών που προκαλούν τους αλευρωδομεταδιδόμενους ίκτερους στα κολοκυνθοειδή (*Cucurbit yellow stunting disorder virus* και *Beet pseudo-yellows virus*), καθώς και τον ιό που προκαλεί την ασθένεια της εσωτερικής αποσύνθεσης της καρπουζιάς (*Cucumber green mottle mosaic virus*). Επιπλέον, νέες διαγνωστικές δοκιμές έχουν αναπτυχθεί και αξιολογηθεί για τη μοριακή ταυτοποίηση των βιοτύπων του αλευρώδη του καπνού (*Bemisia tabaci* Gennadius), καθώς και των κυστογόνων νηματωδών που προσβάλλουν την πατάτα (*Globodera rostochiensis* και *G. pallida*). Οι τεχνικές αυτές συγκρίθηκαν με τις διαθέσιμες κλασσικές ορολογικές και μοριακές διαγνωστικές μεθόδους και τα αποτελέσματα δείχνουν ότι είναι πιο ταχείες, ευαίσθητες και αξιόπιστες, παρέχοντας τη δυνατότητα για έγκαιρη και έγκυρη ταυτοποίηση των υπό μελέτη φυτοπαθογόνων.

**Πρόγνωση του περονοσπόρου της πατάτας στην Κύπρο
κατά την τριετία 2008-2010**

Α. Πίττας¹, Α. Κανέτης¹, Δ. Τσάλτας¹, Γ. Νεοφύτου², Π. Φελλάς²
και Ν. Ιωάννου¹

¹Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων, Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο Κύπρου, 3603, Λεμεσός, Κύπρος

²Τμήμα Γεωργίας, Υπουργείο Γεωργίας Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, 1411
Λευκωσία, Κύπρος

Τα μετεωρολογικά δεδομένα τριών καλλιεργητικών περιόδων (2008-2010) αναλύθηκαν με βάση εννέα μοντέλα (Hyre, Wallin, Fry, Ullrich, Negfry, Smith, Blitecast, Winstel και Forsund) πρόγνωσης της εμφάνισης του περονοσπόρου της πατάτας και η πρόγνωση από το κάθε μοντέλο συγκρίθηκε με την πραγματική εικόνα της ασθένειας σε πειραματικά τεμάχια. Το μοντέλο Fry ήταν το πιο αποτελεσματικό αφού έδωσε τα πιο αξιόπιστα αποτελέσματα για 3 διαδοχικές χρονιές συγκριτικά με τα υπόλοιπα μοντέλα. Στα πειραματικά τεμάχια όπου εφαρμόστηκε πρόγραμμα σύμφωνα με τις συστάσεις του μοντέλου Fry η σοβαρότητα της ασθένειας δεν διέφερε σημαντικά από τα τεμάχια όπου εφαρμόζοταν εμπειρικό πρόγραμμα ψεκασμών από τους παραγωγούς. Όμως ο αριθμός των ψεκασμών μειώθηκε σημαντικά από 10-11 ψεκασμούς στο εμπειρικό πρόγραμμα στους 8-9 ψεκασμούς στο μοντέλο Fry. Τα μετεωρολογικά δεδομένα για προγνώσεις της ασθένειας λαμβάνονταν στο ύψος της φυτείας (0.5m) με βάση αποτελέσματα σχετικών πειραμάτων τα οποία έδειξαν ότι τα στοιχεία (βροχόπτωση, θερμοκρασία και σχετική υγρασία) που λαμβάνονταν στο παραπάνω ύψος ήταν πολύ πιο αξιόπιστα για σκοπούς πρόγνωσης από ότι τα δεδομένα που λαμβάνονταν στο ύψος των 2m (σύνηδες ύψος αγρομετεωρολογικών σταθμών).

Σχηματισμός μικροσκληρωτίων από το μύκητα *Alternaria dauci*

Γ.Θ. Τζίρος¹ και Α.Λ. Λαγοπόδη²

¹ ΕΘΙΑΓΕ, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Εργαστήριο Δασικής Παθολογίας και Μυκητολογίας, 570 06, Βασιλικά, Θεσσαλονίκη

² Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή, Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τ.Θ. 269, 541 24, Θεσσαλονίκη

Ο μύκητας *Alternaria dauci* (Kühn) Groves and Skolko, που προσβάλλει τα φύλλα του καρότου, βρέθηκε ότι σχηματίζει μικροσκληρώτια *in vitro*. Χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις παθογόνες απομονώσεις του *A. dauci* (CBS 101592, 1A, 1B και 1C), τέσσερα θρεπτικά υποστρώματα (potato dextrose agar (PDA), V8 άγαρ, water άγαρ και Czapek-Dox άγαρ) και η επώαση έγινε σε τρεις διαφορετικές θερμοκρασίες (10, 18 και 28 °C). Μικροσκληρώτια σχηματίστηκαν στους 28 °C, σε PDA, από μια μόνο απομόνωση (CBS 101592). Στην αρχή του σχηματισμού τους εμφανίζονταν σαν μυκηλιακές συναθροίσεις, με τη μορφή μικρών κόμπων, ορατών με γυμνό μάτι, στα άκρα της καλλιέργειας όταν το μυκήλιο ερχόταν σε επαφή με τα τοιχώματα του τρυβλίου. Μικροσκοπικές παρατηρήσεις αυτών των μορφών έδειξαν εκτεταμένες διακλαδώσεις των μυκηλιακών υφών του εναερίου μυκηλίου, που σταδιακά γίνονταν πιο σκοτεινόχρωμες, αναπτύσσονταν η μία προς την άλλη και περιπλέκονταν στενά. Τα ώριμα μικροσκληρώτια είχαν σκούρο γκρίζο ως μελανό χρώμα, αποτελούνταν από συμπαγείς μάζες κυττάρων και η διάμετρός τους κυμαινόταν από 11,30 έως 89,10 μm. Συγκρινόμενα με τα σκληρώτια άλλων μυκήτων ήταν λιγότερο συμπαγή, σχετικά επίπεδα και η περιφέρειά τους δεν ήταν σαφώς καθορισμένη καθώς οι υφές στην περιοχή αυτή ήταν χαλαρότερα συνδεδεμένες μεταξύ τους και αποτελούσαν συνέχεια των μυκηλιακών υφών. Με τη γήρανση της καλλιέργειας τα μικροσκληρώτια παρατηρούνταν σε όλη την έκταση της αποικίας. Στενά συνδεδεμένες μάζες κυττάρων παρατηρήθηκαν και στις άλλες απομονώσεις που χρησιμοποιήθηκαν αλλά ήταν λιγότερο συμπαγείς και λιγότερο ευδιάκριτες σε σχέση με αυτές που περιγράφηκαν ανωτέρω. Έκθεση των μικροσκληρωτίων στους -20 °C για δεκαπέντε ημέρες δεν επηρέασε την ικανότητά τους να αναπαράγουν το μυκήλιο. Αυτή είναι η πρώτη φορά που περιγράφεται ο σχηματισμός μικροσκληρωτίων από το μύκητα *Alternaria dauci*.

ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Οικολογία, επιδημιολογία και αντιμετώπιση των μυκοτοξικογόνων μυκήτων *Aspergillus* spp. σε καλλιέργειες φιστικιάς στο Νομό Φθιώτιδας

Σ.Π. Αγορίτσης¹, Γ. Ζακυνθινός², Θ. Βαρζάκας², Σ.Ε. Τζάμος¹, Π.Π.
Αντωνίου¹, Μ. Δημακοπούλου¹, Γ. Καρνάβας³, Ε.Ι. Παπλωματάς¹,
Ε.Κ. Τζάμος¹, Τ.Ι. Michailides⁴ και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης¹

¹Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

²ΤΕΙ Καλαμάτας, Σχολή Τεχνολογίας Γεωργικών Προϊόντων, Τμήμα Τεχνολογίας
Τροφίμων, Αντικάλamos 241 00 Καλαμάτα

³Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Φθιώτιδας, 35100 Λαμία

⁴Department of Plant Pathology, University of California, Davis, Kearney Agricultural
Center, 9240 South Riverbend Ave., Parlier, CA 93648

Η παρουσία μυκοτοξινών στα γεωργικά προϊόντα θεωρείται ένα σοβαρό ζήτημα διατροφικής ασφάλειας σε παγκόσμιο επίπεδο. Μία από τις πλέον καρκινογόνες μυκοτοξίνες είναι η αφλατοξίνη που παράγεται από τους μύκητες *Aspergillus flavus* και *A. parasiticus* και έχει εντοπιστεί σε υψηλές συγκεντρώσεις στην Ελλάδα, μεταξύ άλλων και σε κελυφωτά φιστίκια. Ο στόχος αυτής της μελέτης είναι η εκτίμηση του επιπέδου μόλυνσης από αφλατοξίνη των κελυφωτών φιστικιών στην περιοχή της Φθιώτιδας και ο σχεδιασμός βιώσιμων μεθόδων διαχείρισης της ασθένειας. Τα κύρια αντικείμενα της μελέτης είναι: α) η εκτίμηση της γεωγραφικής εξάπλωσης των ειδών *Aspergillus* spp. σε φιστικεώνες του νομού Φθιώτιδας, β) η εκτίμηση του επιπέδου αφλατοξινών στους καρπούς κατά την καλλιεργητική περίοδο, τη συγκομιδή και τη ξήρανση, γ) η μελέτη της επιδημιολογίας της μόλυνσης με αφλατοξίνη σε σχέση με τα μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής, δ) η αξιολόγηση καινοτόμων στρατηγικών βιολογικού ελέγχου με τη μελέτη της ανταγωνιστικής δράσης συλλογής ζυμών και μη-τοξικογόνων στελεχών *Aspergillus* εναντίον των *A. flavus* και *A. parasiticus* σε πειράματα εργαστηρίου και αγρού και ε) εκτίμηση της αποτελεσματικότητας διάφορων μυκητοκτόνων κατά των ειδών *Aspergillus*. Τα αρχικά πειράματα έδειξαν την απομόνωση στελεχών *Aspergillus* section *Flavi* και section *Nigri* από όλα τα στάδια ανάπτυξης υγιών και προβληματικών (τραυματισμένων) καρπών. Δημιουργήθηκε μια συλλογή στελεχών *Aspergillus* όπου μελετάται η μορφολογική διαφοροποίηση, μέγεθος σκληρωτίων και η παραγωγή αφλατοξίνης ώστε να εκτιμηθεί η ποικιλομορφία του πληθυσμού και να βρεθούν ικανά μη-τοξικογόνα στελέχη που θα χρησιμοποιηθούν σε πειράματα βιολογικής καταπολέμησης. Η ανάλυση δειγμάτων καρπών με HPLC από

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

επιλεγμένους φιστικεώνες της περιοχής Μάκρης, έδειξε την παρουσία αφλατοξινών σε χαμηλά επίπεδα και κυρίως κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης των κελυφωτών φιστικιών.

Η συγκεκριμένη μελέτη χρηματοδοτείται από τη Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Φθιώτιδας.

Επίδραση της χημικής καταπολέμησης, ανθεκτικότητας ποικιλιών και δομής του ριζικού συστήματος στη φυτόφθορα του καπνού

Δ.Φ. Αντωνόπουλος, T. Melton και Α.Α. Μήλα

North Carolina State University, Department of Plant Pathology, Campus Box 7405, Raleigh, North Carolina, USA, 27695

Η φυτόφθορα του καπνού οφείλεται στο είδος *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* (*Ppn*) και αποτελεί μια σημαντικότερη ασθένεια. Νέες μέθοδοι αντιμετώπισής της επέβαλλε η εμφάνιση της φυλής 1 στα τέλη του '90, ως αποτέλεσμα της εκτεταμένης χρήσης των ποικιλιών με το γόνο ανθεκτικότητας *Php* ενάντια στη φυλή 0 του *Ppn*. Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκαν οι επιδράσεις διαφόρων ποικιλιών και της χημικής καταπολέμησης με τη δραστική ουσία mefenoxam (Ridomil Gold) στη συχνότητα εμφάνισης της φυτόφθορας σε φυσικώς μολυσμένους με το παθογόνο, αγρούς του καπνού. Μεταξύ εικοσιπέντε ποικιλιών, οι πιο ανθεκτικές ενάντια στις φυλές 0 και 1 του *Ppn* αποδείχθηκαν οι RJR75 και SP227. Όταν επικρατεί στον αγρό η φυλή 1 του *Ppn*, η αρχική εφαρμογή mefenoxam (μερικές ημέρες πριν ή μετά τη μεταφύτευση των καπνοφύτων στον αγρό), αποτελεί σημαντικότερη ενέργεια για την επιτυχή αντιμετώπιση της φυτόφθορας. Ποικιλίες καπνού που φέρουν το γόνο ανθεκτικότητας *Php* παρήγαγαν στο θερμοκήπιο λιγότερες και κοντύτερες επακτές (adventitious) ρίζες σε σχέση με τις ποικιλίες που έχουν μερική (partial) ανθεκτικότητα σε όλες τις φυλές του *Ppn*. Προτεινόμενη διαχείριση της φυτόφθορας του καπνού στον αγρό είναι: εφαρμογή mefenoxam κυρίως κατά τα πρώτα στάδια της καλλιέργειας στον αγρό, χρονική στιγμή που αναπτύσσονται και οι επακτές ρίζες, και μεταφύτευση ποικιλιών που φέρουν υψηλό βαθμό μερικής ανθεκτικότητας ή μονογονική ανθεκτικότητα, όταν η επικρατούσα φυλή είναι η 0 ή 1, αντίστοιχα.

**PREVICUR ENERGY SL[®], πειράματα αποτελεσματικότητας
εναντίον του *Pythium ultimum* σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες
αγγουριού**

Θ. Βελούκας¹, Γ. Μπάρδας², Μ. Παλαιοχωρινός¹ και
Ρ. Χατζηγεωργιάδης¹

¹Bayer Ελλάς ABEE, Bayer CropScience, Σωρού 18-20, 15125 Μαρούσι, Αθήνα

²Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Γεωπονική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 269, 541 24 Θεσσαλονίκη

Το PREVICUR ENERGY SL[®], είναι ένα φυτοπροστατευτικό σκεύασμα στη μορφή τυποποίησης του Πυκνού Υδατικού Διαλύματος και περιέχει δύο δραστικές ουσίες: propanoicarb 530 g/L και fosetyl 310 g/L. Είναι εγκεκριμένο για την καταπολέμηση του *Pythium* sp. : α) σε σπορεία με εφαρμογή εδάφους (τομάτα, μελιτζάνα, αγγούρι, πεπόνι, μαρούλι, πιπεριά), β) σε θερμοκήπια με εφαρμογή εδάφους στις καλλιέργειες τομάτα, πιπεριά, αγγούρι, πεπόνι, μαρούλι και εναντίον του *Bremia lactucae* με ψεκασμούς φυλλώματος στο μαρούλι (υπαίθρου). Η παρούσα εργασία αφορά 4 πειράματα θερμοκηπίου σε καλλιέργεια αγγουριού με τα υβρίδια OLYMPOS, KHASSIB, CELEBRITY and RS 26302 F1, στα οποία πραγματοποιήθηκαν τεχνητές μολύνσεις με το παθογόνο *Pythium ultimum*. Κάθε πείραμα αποτελούνταν από 5 επεμβάσεις: μάρτυρας με μολυσμένα φυτά και μάρτυρας με μη μολυσμένα φυτά, δύο δόσεις του σκευάσματος PREVICUR ENERGY SL[®] και μια δόση με PREVICUR N[®]. Τα μυκητοκτόνα έχουν εφαρμοστεί 2 φορές με μεσοδιάστημα 2 εβδομάδων μεταξύ των εφαρμογών με στάγδην άρδευση. Τρεις εβδομάδες μετά την μόλυνση τα φυτά στο θετικό μάρτυρα είχαν ένταση προσβολής σχεδόν 100%, ενώ τα φυτά που δέχτηκαν εφαρμογές με τα μυκητοκτόνα εμφάνισαν αξιόλογη μειωμένη ένταση προσβολής.

Πολλαπλή ανθεκτικότητα απομονώσεων του *Botrytis cinerea* από ακτινίδιο σε παρεμποδιστές των συμπλόκων II και III της αναπνοής και μυκητοκτόνα άλλων χημικών ομάδων

Γ.Α. Μπάρδας¹, Θ. Βελούκας¹, Ο. Κουτίτα² και Γ.Σ. Καραογλανίδης¹

¹Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Γεωπονική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 269, Τ.Κ. 54124, Θεσσαλονίκη

²Εργαστήριο Γενετικής Βελτίωσης, Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης, Σίνδος, Θεσσαλονίκη

Ο μύκητας *Botrytis cinerea* Pers.: Fr. χαρακτηρίζεται ως παθογόνο υψηλού κινδύνου για εμφάνιση ανθεκτικότητας σε μυκητοκτόνα. Στα πλαίσια της συγκεκριμένης μελέτης διερευνήθηκαν τα επίπεδα ευαισθησίας σε διάφορα μυκητοκτόνα απομονώσεων του *B. cinerea* από ακτινίδια, σε τρεις διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας με διαφορετικό ιστορικό φυτοπροστατευτικών χειρισμών. Πιο συγκεκριμένα, ελέχθησαν τα επίπεδα ευαισθησίας 76 μονόσπορων απομονώσεων του μύκητα στο καρβοξαμίδιο boscalid, στον αναστολέα του κυτοχρώματος Qo pyraclostrobin, στην ανιλνοπυριμιδίνη cyprodinil, στο υδροξυανιλίδιο fenhexamid, στη φαινολοπυρρόλη fludioxonil, στο δικαρβοξαμίδιο iprodione και στη βενζιμιδαζόλη carbendazim. Το σύνολο των απομονώσεων του μύκητα που προέρχονταν από την περιοχή της Θεσσαλονίκης παρουσίασαν υψηλά επίπεδα ταυτόχρονης ανθεκτικότητας στο boscalid και το pyraclostrobin, με τιμές EC50 μεγαλύτερες από 50 mg L⁻¹ και από 16 έως >50 mg L⁻¹, αντίστοιχα. Οι απομονώσεις που προέρχονταν από τις άλλες δύο περιοχές ήταν ευαίσθητες, με τιμές EC50 από 0.9 έως 5.2 και από 0.04 έως 0.14 mg L⁻¹, για το boscalid και το pyraclostrobin αντίστοιχα. Το σύνολο των ανθεκτικών στο pyraclostrobin απομονώσεων έφερε την G143A μεταλλαγή, που αποτελεί το συνηθέστερη μεταλλαγή ανθεκτικότητας στην ομάδα των QoIs. Η μεταλλαγή δεν βρέθηκε στις ευαίσθητες απομονώσεις. Ο έλεγχος των επιπέδων ευαισθησίας στα υπόλοιπα μυκητοκτόνα κατηγοριοποίησε της απομονώσεις σε οκτώ διαφορετικούς φαινότυπους, ενώ καμία απομόνωση δεν βρέθηκε να είναι ανθεκτική στις δραστικές ουσίες fenhexamid και fludioxonil. Η συγκεκριμένη εργασία αποτελεί πρώτη παγκόσμια αναφορά ταυτόχρονης ανθεκτικότητας απομονώσεων του *B. cinerea* στο boscalid και στο pyraclostrobin και αναδεικνύει τον κίνδυνο επιλογής τέτοιων στελεχών σε υψηλές συχνότητες με προφανείς επιπτώσεις στην αποτελεσματικότητα καταπολέμησης του παθογόνου.

**Μετα-ανάλυση υπολειμμάτων δικαρβοξιμιδίων σε σταφύλια
στην Ε.Ε. (1996-2006)**

Κ.Β. Σίμογλου

Τμήμα Φυτοπροστασίας και Ποιοτικού Ελέγχου – Δ.Α.Α. Ηρακλείου

Παρά τη θεσμοθέτηση αυστηρού νομικού πλαισίου για τα γεωργικά φάρμακα στην Ε.Ε., οι ανησυχίες των καταναλωτών για τα υπολείμματά τους είναι αυξημένες. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να εξετάσει με επιστημονικά κριτήρια τα επίπεδα των υπολειμμάτων δικαρβοξιμιδικών μυκητοκτόνων που ανιχνεύθηκαν σε σταφύλια στους ελέγχους που έγιναν στις Χώρες της Ε.Ε. το διάστημα 1996-2006. Τα μυκητοκτόνα αυτά χρησιμοποιούνται από τη δεκαετία του '70 στην αντιμετώπιση του *Botrytis cinerea* στην άμπελο και έχουν κατηγορηθεί ως διαταράκτες του ενδοκρινικού συστήματος. Εφαρμόστηκε μετα-ανάλυση στις συγκεντρώσεις υπολειμμάτων των μυκητοκτόνων iprodione, procymidone και vinclozolin σε σταφύλια, από τα αποτελέσματα του κοινοτικού συντονισμένου προγράμματος επισκόπησης υπολειμμάτων. Χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό MIX 1.7, εφαρμόστηκε το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων και ακολουθήθηκε η μεθοδολογία των Lipsey και Wilson (2000). Η μετα-ανάλυση δίδει διαφορετική βαρύτητα στις τιμές των συγκεντρώσεων βάσει του αντιστρόφου της διακύμανσής των. Τα μη θετικά δείγματα αντικαταστάθηκαν με το ήμισυ του ορίου προσδιορισμού. Αποτελέσματα: οι μέσες συγκεντρώσεις (mg/kg) υπολειμμάτων που ανιχνεύθηκαν σε 7.391 δείγματα σταφυλιών (1996-2006) [iprodione 0,028 (0,025-0,032 / διάστημα εμπιστοσύνης), procymidone 0,026 (0,022-0,030), vinclozolin 0,012 (0,011-0,014)], καθώς και οι συγκεντρώσεις στο 90ο εκατοστημόριο της διασποράς των τιμών (iprodione 0,217, procymidone 0,159, vinclozolin 0,025) δεν υπερέβαιναν τα σημερινά ευρωπαϊκά MRL αυτών και η εκτιμώμενη μέση μακροχρόνια έκθεση του πληθυσμού στα υπολείμματά τους από την κατανάλωση σταφυλιών ήταν αρκετά χαμηλότερη του 1% της Ημερήσιας Αποδεκτής Πρόσληψης των ουσιών αυτών.

ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Εύρος ξενιστών και χαρακτηρισμός των ιών του γένους *Crinivirus* και των αλευρωδών-φορέων που σχετίζονται με τον ίκτερο της τομάτας στην Ελλάδα

Χ.Ν. Δημητρίου¹, Λ.Χ. Παπαγιάννης², Α. Γάτσιος³, Χ. Ορφανίδου¹,
Ι. Φωτίου¹ και Ν.Ι. Κατής¹

¹ Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τ.Θ. 269, 54 124, Θεσσαλονίκη

² Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών Κύπρου, Τ.Θ. 22016, Λευκωσία 1516, Κύπρος

³ Διεύθυνση Γεωργικής Ανάπτυξης Πρέβεζας, Τμήμα Φυτοπροστασίας,
Α. Ειρήνης 65, 48100 Πρέβεζα

Ο ιός της χλώρωσης της τομάτας (*Tomato chlorosis virus*, ToCV) και ο ιός της μολυσματικής χλώρωσης της τομάτας (*Tomato infectious chlorosis virus*, TICV) αποτελούν δύο αναδυόμενες ιολογικές ασθένειες για τις καλλιέργειες τομάτας τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς. Τα συμπτώματα που προκαλούν είναι παρόμοια και σχετίζονται με την εμφάνιση συμπτωμάτων ικτέρου, μεσονεύριας χλώρωσης και κοκκινωπών νεκρωτικών κηλιδώσεων αρχικά στα παλαιότερα φύλλα της τομάτας, που μετέπειτα επεκτείνονται και στα νεαρά. Στη φύση, ο ToCV μεταδίδεται με τους αλευρώδεις *Bemisia tabaci* Gennadius και *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, ενώ ο TICV μεταδίδεται αποκλειστικά με τον *T. vaporariorum*. Κατά τα έτη 2009-2010 διερευνήθηκε η συχνότητα εμφάνισης των δύο ιών και των αλευρωδών-φορέων τους σε καλλιέργειες τομάτας καθώς και η παρουσία τους σε άλλα καλλιεργούμενα και αυτοφυή φυτά από διάφορες περιοχές της χώρας. Για τον σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκαν εκτεταμένες δειγματοληψίες τομάτας με συμπτώματα ικτέρου, άλλων καλλιεργούμενων φυτικών ειδών καθώς και αυτοφυών φυτών που γειτνιάζαν με τις καλλιέργειες τομάτας, καθώς και πληθυσμών αλευρωδών από τους νομούς Θεσσαλονίκης, Πέλλας, Τρικάλων, Πρεβέζης και Μεσσηνίας. Ο έλεγχος των φυτικών δειγμάτων πραγματοποιήθηκε με την RT-PCR, ενώ η ταυτοποίηση των αλευρωδών-φορέων έγινε με τη χρήση ειδικών μοριακών ανιχνευτών και την real-time PCR. Συνολικά ελέγχθηκαν 70 δείγματα τομάτας, 55 άλλων καλλιεργούμενων φυτικών ειδών, 298 αυτοφυών φυτών και ζιζανίων, καθώς και 850 ενήλικα άτομα αλευρωδών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο ιός TICV είναι ο μοναδικός ιός που σχετίζεται με την ασθένεια στις καλλιέργειες τομάτας στις περιοχές δειγματοληψίας. Για πρώτη φορά ο ιός εντοπίστηκε σε ζιζάνια των οικογενειών *Amaranthaceae*, *Compositae*, *Cruciferae*, *Malvaceae*, *Rubiaceae*, *Scrophulariaceae* and *Solanaceae* τα οποία πιθανώς παίζουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ασθένειας στον αγρό. Όσον αφορά τους

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

αλευρώδεις φορείς που σχετίζονται με τη μετάδοση της ασθένειας, φαίνεται ότι ο *T. vaporariorum* είναι το επικρατέστερο είδος, αφού εντοπίστηκε σε ποσοστό 90% σε αντίθεση με τον *B. tabaci* (βιότυπος Q) που ανιχνεύτηκε μόνο σε ποσοστό 10%.

**Ταυτοποίηση του ιού του μωσαϊκού του πεπίνο (*Pepino mosaic virus*,
PerMV) σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια μικρόκαρπης ντομάτας στην
Ελλάδα**

Κ.Ε. Ευθυμίου¹, Α.Π. Γάτσιος², Κ.Χ. Αρετάκης³, Λ.Χ. Παπαγιάννης⁴
και Ν.Ι. Κατής¹

¹ Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, 54 124, Θεσσαλονίκη

² Διεύθυνση Γεωργικής Ανάπτυξης Πρέβεζας, Α. Ειρήνης 65, 48100 Πρέβεζα

³ Ασκληπιού 15, 48100 Πρέβεζα

⁴ Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών Κύπρου, Τ.Θ. 22016, Λευκωσία 1516, Κύπρος

Την άνοιξη του 2010 εντοπίστηκαν σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια μικρόκαρπης ντομάτας (cherry tomato, υβρίδιο Shiren), στην περιοχή Δρυμός Βόνιτσας Αιτωλοακαρνανίας, φυτά που εμφάνιζαν συμπτώματα τυπικού μωσαϊκού στα φύλλα. Στους καρπούς των φυτών αυτών δεν παρατηρήθηκαν συμπτώματα. Τα φυτά αυτά ελέγχθηκαν αρχικά για την παρουσία του ιού του μωσαϊκού της αγγουριάς (*Cucumber mosaic virus*, CMV) και στη συνέχεια για την παρουσία του ιού του μωσαϊκού του πεπίνο (*Pepino mosaic virus*, PerMV). Για την ταυτοποίηση του CMV χρησιμοποιήθηκε η ανοσοενζυμική δοκιμή ELISA, ενώ για την ταυτοποίηση του PerMV χρησιμοποιήθηκε η RT-PCR με εξειδικευμένους δημοσιευμένους εκκινητές και ακολούθησε αλληλούχιση του προϊόντος της RT-PCR, μήκους 200 ζευγών βάσεων (ζβ). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ορισμένα από τα ασθενή φυτά ντομάτας ήταν ταυτόχρονα μολυσμένα με τους CMV και PerMV, ενώ μερικά ήταν μολυσμένα μόνο με τον PerMV. Η σύγκριση της νουκλεοτιδικής αλληλουχίας κατέδειξε ότι οι Ελληνικές απομονώσεις ταυτίζονταν με το στέλεχος US2 του ιού, το οποίο έχει αναφερθεί σε Αμερική και Ευρώπη. Τέλος, έγιναν μηχανικές μολύνσεις των φυτοδεικτών *Nicotiana glutinosa* και *N. benthamiana* με φυτικό εκχύλισμα από τα φυτά ντομάτας που βρέθηκαν μολυσμένα μόνο με τον PerMV. Αμέσως μετά τη μόλυνση, οι φυτοδείκτες μεταφέρθηκαν σε θάλαμο ανάπτυξης σε θερμοκρασία 20-24°C για τη λήψη παρατηρήσεων. Στη *N. benthamiana*, 2 έως 3 εβδομάδες μετά τη μόλυνση εκδηλώθηκαν συμπτώματα μωσαϊκού, ενώ στη *N. glutinosa* δεν παρατηρήθηκαν συμπτώματα και τα φυτά δεν βρέθηκαν μολυσμένα με τον PerMV όταν έγινε έλεγχος με την RT-PCR. Αυτή είναι και η πρώτη αναφορά του ιού PerMV στην Ελλάδα. Όπως είναι γνωστό ο PerMV μεταδίδεται με το σπόρο (σε ιδιαίτερα χαμηλή συχνότητα) και μηχανικά στον αγρό. Για το λόγο αυτό η χρησιμοποίηση πιστοποιημένου σπόρου αποτελεί βασική προϋπόθεση για την αντιμετώπισή του.

**Πρώτη αναφορά του ιού της πράσινης δακτυλιοειδούς
ποικιλοχλώρωσης της κερασιάς (*Cherry green ring mottle virus*,
CGRMV) στην Ελλάδα και ανάπτυξη μίας νέας μοριακής μεθόδου
ανίχνευσης του ιού**

Α.Θ. Κατσιάνη¹, Β.Ι. Μαλιόγκα¹, Χ. Κτωρή¹, Ε.Κ. Χατζηβασιλείου²
και Ν.Ι. Κατής¹

¹ Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, 54 124, Θεσσαλονίκη

² Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, 68 200, Ν. Ορεστιάδα

Ο ιός της πράσινης δακτυλιοειδούς ποικιλοχλώρωσης της κερασιάς (CGRMV, *Flexiviridae*) προσβάλλει είδη του γένους *Prunus* μεταξύ των οποίων τη βυσσινιά, την κερασιά, την καλλωπιστική κερασιά, τη ροδακινιά και τη βερικοκιά. Αν και ο CGRMV είναι συνήθως λανθάνων, στη βυσσινιά προκαλεί κίτρινες κηλιδώσεις και δακτυλιοειδή σχέδια στα φύλλα, ενώ στους καρπούς προκαλεί παραμορφώσεις και αλλοίωση της γεύσης. Σε επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε την Άνοιξη του 2007 και του 2009 σε οπωρώνες κερασιάς της Βόρειας Ελλάδας για την παρουσία ιών της οικογένειας *Flexiviridae* με την πολυδύναμη εστιασμένη (PDO) RT-PCR που ενισχύει προϊόν μήκους 362ζβ από την περιοχή της ιικής RdRp, ταυτοποιήθηκε ο CGRMV σε 2 από τα υπό μελέτη δείγματα (Κωδικοί Κατάθεσης: FN544780, FN544781). Η συγκριτική ανάλυση της αλληλουχίας των δύο προϊόντων της PCR ανέδειξε ομοιότητα με ομόλογες αλληλουχίες άλλων κατατεθειμένων απομονώσεων του ιού αν και παρατηρήθηκε υψηλή παραλλακτικότητα. Με βάση τις διαθέσιμες αλληλουχίες από την περιοχή της RdRp του ιού σχεδιάστηκε ένας νέος εκφυλισμένος καθοδικός εκκινητής ο οποίος, σε συνδυασμό με έναν δημοσιευμένο ανοδικό εκκινητή (γενικής ανίχνευσης σε επίπεδο *Flexi*-), χρησιμοποιήθηκε σε μία εστιασμένη PCR για την εξειδικευμένη ανίχνευση του CGRMV. Η μέθοδος εφαρμόστηκε για τον έλεγχο 95 δειγμάτων κερασιάς από διάφορες περιοχές της Βόρειας Ελλάδας και αποδείχθηκε ότι ο CGRMV είναι σχετικά διαδεδομένος (20/95 δείγματα που ελέγχθηκαν). Η νέα PCR παρουσίασε μεγαλύτερο εύρος ανίχνευσης σε σύγκριση με μία δημοσιευμένη μέθοδο ανίχνευσης που πολλαπλασιάζει τμήμα της καψιδιακής πρωτεΐνης. Τα αποτελέσματα αυτά αποτελούν την πρώτη αναφορά του CGRMV σε κερασιά στην Ελλάδα.

Φυτοϋγειονομικός έλεγχος δειγμάτων αγενούς πολλαπλασιαστικού υλικού με τη μέθοδο ELISA στην Ελλάδα

Π. Κουτρέτσης, Μ. Καπώνη, Γ. Θεοδωρόπουλος, Ι. Τσαπαρλή,
και Ε. Αξαρλή

Υπ.Α.Α.&Τ., Σταθμός Ελέγχου Αγενούς Πολλαπλασιαστικού Υλικού, 151 23 Αμαρούσιον

Κατά τα έτη 2009-2010 εξετάστηκαν πολυάριθμα δείγματα αγενούς πολλαπλασιαστικού υλικού (πατατόσπορου, αμπέλου, εσπεριδοειδών, μηλοειδών, πυρηνοκάρπων, κολοκυθιάς, φράουλας και σπαραγγιού) για την παρουσία ιών, στα πλαίσια των απαιτούμενων φυτοϋγειονομικών ελέγχων για την πιστοποίηση και τη διακίνηση του υλικού αυτού στην Ε.Ε. Εξετάστηκε η παρουσία διαφόρων ιών σε προβατικό, βασικό και πιστοποιημένο πολλαπλασιαστικό υλικό των παραπάνω ειδών, κυρίως ενδοκοινοτικής διακινήσεως και δευτερευόντως εγχώριο, με τη μέθοδο ELISA. Οι έλεγχοι μέχρι τώρα (6/2010) έδειξαν την παρουσία των ιών της πατάτας PVY (1.274/40.451 κόνδυλοι, 3,15%), PLRV (44/40.451 κόνδυλοι, 0,1%) και PVX (5/40.451 κόνδυλοι, 0,01%), των ιών της αμπέλου GFLV (62/8.106 πρέμνα, 0,8%), GFkV (82/4.091 μητρικά πρέμνα, 2%), GLRaV-1 (61/8.106 πρέμνα, 0,7%) και GLRaV-3 (78/8.106 πρέμνα, 0,9%), καθώς και του ιού της τριστετάσας των εσπεριδοειδών (*Citrus tristeza closterovirus*, CTV) σε 65/8.242 δένδρα εσπεριδοειδών, ήδη δημοσιευμένων, τα οποία εντοπίστηκαν σε παραγωγικά κτήματα (Αργολίδα) και φυτώρια (Πρέβεζα) μέχρι την εκρίζωση. Αντιθέτως, δεν ανιχνεύθηκαν οι ιοί PVA, PVM, PVS (προβατικός πατατόσπορος-99 δείγματα), ArMV (αμπέλι-8.106 δείγματα, υποκείμενα κολοκυθιάς-2 δείγματα), PPV, ACLSV, PDV και PNRSV (πυρηνόκαρπα-677 δείγματα), ASGV, ASPV, ArMV και ACLSV (μηλοειδή-64 δείγματα), SLRSV, ToBRV, RpSPV και ArMV (ριζώματα φράουλας-2 δείγματα) και AV-2 (ριζώματα σπαραγγιού-8 δείγματα). Οι έλεγχοι αυτοί, πέραν της ενεργοποίησής της φυτοϋγειονομικής νομοθεσίας, είναι σημαντικοί για την πρόληψη της εισόδου και της εξαπλώσεως φυτοπαθογόνων καραντίνας στη χώρα μας, όπως ο CTV.

**Ανίχνευση του ιοειδούς του ραγίσματος του φλοιού των
εσπεριδοειδών (*Citrus bark cracking viroid*) σε μητρικά δένδρα
εσπεριδοειδών στην Ελλάδα**

Ε.Μ. Κουτσιουμάρη¹, Μ. Afunian², Η.Ν. Μπουμπουράκας³,
Π.Η. Κυριακοπούλου⁴, Θ. Αγοραστού⁵, Γ. Μαγριπής⁵,
Γ. Βιδαλάκης² και Α.Ε. Βολουδάκης¹

¹ Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο
Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

² University of California Riverside, Department of Plant Pathology & Microbiology,
Riverside, CA 92521 USA

³ Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

⁴ τ. Καθηγήτρια, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής
Παραγωγής, Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

⁵ Δενδροκομικός Σταθμός Πόρου, 18020, Πόρος Τροιζηνίας

Το ιοιδές του ραγίσματος του φλοιού των εσπεριδοειδών (*Citrus bark cracking viroid*, CBCVd, συν. citrus viroid IV) προκαλεί ράγισμα του φλοιού των ευαίσθητων υποκειμένων *Poncirus trifoliata* και των υβριδίων του, ενώ τα λοιπά εσπεριδοειδή δεν εκδηλώνουν συμπτώματα. Αν και θεωρείται κοινό στα εκτός προγραμμάτων πιστοποιήσεως εσπεριδοειδή, δεν είχε ανιχνευτεί σε πρόσφατη μελέτη μητρικών δένδρων του Δενδροκομικού Σταθμού Πόρου. Στην παρούσα μελέτη έγιναν εκτενείς έλεγχοι φυτών εσπεριδοειδών για την παρουσία του CBCVd μέσω: α) βιολογικού ελέγχου και βιοενίσχυσης (bioamplification) σε φυτά δείκτες (*C. medica*, Etrog citron Arizona 861-S-1) και β) μοριακής ανιχνεύσεως με RT-PCR απευθείας σε ιστό μητρικών δένδρων, χρησιμοποιώντας δύο ζεύγη εκκινητών (εργαστήριο Γ. Βιδαλάκη, Ito *et al.*, 2002), ακολουθούμενης από αλληλούχηση των προϊόντων PCR. Με τις παραπάνω μεθόδους βρέθηκαν πολλά μητρικά δένδρα εσπεριδοειδών μολυσμένα με το CBCVd. Τα ευρήματα αυτά συμπληρώνουν τα αποτελέσματα του προγράμματος ανίχνευσης των ιοειδών στα εσπεριδοειδή της Ελλάδας και υποδεικνύουν ότι η RT-PCR μπορεί να εφαρμοστεί απευθείας σε δείγματα αγρού για την ανίχνευση των ιοειδών των εσπεριδοειδών. Μετά και την πρόσφατη αναφορά ανίχνευσης δύο νέων ιοειδών, των CVd-V και CVd-VI, ενισχύεται η ανάγκη συνεχούς ελέγχου για εμβολιομεταδιδόμενα παθογόνα και εξυγιάνσεως των σημαντικότερων ποικιλιών εσπεριδοειδών για την απόκτηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού στην Ελλάδα. Οι μέχρι τώρα έλεγχοι που έχουν πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο του προγράμματος εξυγίανσης δείχνουν ότι έχουν παραχθεί δενδρύλλια εσπεριδοειδών απηλλαγμένα από το CBCVd.

**Μερικός χαρακτηρισμός ενός Polero-ιού που σχετίζεται με τον
ίκτηρο της πιπεριάς**

Λ. Λώτος, Κ. Ευθυμίου, Β.Ι. Μαλιόγκα και Ν.Ι. Κατής

*Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, 54124, Θεσσαλονίκη*

Το 2008 παρατηρήθηκαν συμπτώματα ίκτηρου σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια πιπεριάς στην Αττάλεια της Τουρκίας από όπου και ελήφθησαν δείγματα για την διερεύνηση του αιτίου. Προηγούμενες μελέτες αναφέρουν την προσβολή της πιπεριάς από μέλη του γένους *Polerovirus* και συγκεκριμένα από τους BWYV και PLRV. Για τον λόγο αυτό αρχικά τα δείγματα ελέγχθηκαν για την παρουσία ιών του γένους αυτού με τη χρησιμοποίηση ειδικών, για την ανίχνευση των Polero-ιών, εκκινητών. Με την γενική RT-PCR ενισχύθηκε ένα προϊόν 593ζβ, η αλληλουχία του οποίου διαφοροποιούνταν σαφώς από τους BWYV και PLRV, ενώ εμφάνιζε μεγάλη ομοιότητα με τον TVDV. Για την περαιτέρω διερεύνηση της ταξινομικής κατάταξης της απομόνωσης από την πιπεριά (PY) αλληλουχήθηκε ένα μεγαλύτερο τμήμα του γονιδιώματος μεγέθους περίπου 1600ζβ, το οποίο περιλάμβανε τις περιοχές από το 3' άκρο της ιικής πολυμεράσης (RdRp) έως και το τέλος της καψιδιακής πρωτεΐνης (CP). Οι αλληλουχίες αμινοξέων που προήλθαν από την μετάφραση του τμήματος αυτού (MP: πρωτεΐνη διακυτταρικής μετακίνησης, και CP) χρησιμοποιήθηκαν σε φυλογενετικές αναλύσεις με την μέθοδο της μέγιστης πιθανοφάνειας. Αν και τα αποτελέσματα της φυλογενετικής μελέτης έδειξαν την ομαδοποίηση της απομόνωσης PY μαζί με αυτές του TVDV, εντούτοις οι μεγάλες γενετικές αποστάσεις μεταξύ τους στις πρωτεΐνες της CP και της MP (11,8% και 16,7%, αντιστοίχως) υποδεικνύουν ότι η απομόνωση PY ανήκει πιθανώς σ' ένα νέο είδος του γένους *Polerovirus*, για τον οποίο προτείνεται η ονομασία ιός του ίκτηρου της πιπεριάς - *Pepper yellows virus* (PeYV).

**Η παρουσία του ιοειδούς του λανθάνοντος μωσαϊκού της ροδακινιάς
(*Peach latent mosaic viroid*, PLMVd) στο πολλαπλασιαστικό υλικό
ροδακινιάς στην Ελλάδα**

Η.Ν. Μπουμπουράκας, Ε. Παλυβάκου και Π.Η. Κυριακοπούλου

*Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα*

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα πρόσφατης μελέτης μας, η παρουσία του PLMVd στους οπωρώνες ροδακινιάς στην Ελλάδα είναι ευρεία, σε αυτό δε εκτιμάται ότι συμβάλλει ιδιαίτερα η διακίνηση και χρησιμοποίηση μολυσμένου πολλαπλασιαστικού υλικού. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η εκτίμηση της παρουσίας του PLMVd στο πολλαπλασιαστικό υλικό ροδακινιάς-νεκταρινιάς στη χώρα μας. Κατά τα έτη 2008-2009, επιλέχθηκαν τρεις μεγάλες φυτωριακές μονάδες, απ' όπου συλλέχθηκαν 711 δείγματα ροδακινιάς/νεκταρινιάς, 353 από δενδρύλλια ενός έτους και 358 από μητρικά δένδρα ηλικίας 8-10 ετών. Ο έλεγχος των δειγμάτων για την παρουσία του PLMVd πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή RT-PCR και μοριακού υβριδισμού στυπώματος κηλίδας RNA. Τα αποτελέσματα έδειξαν παρουσία του ιοειδούς στο 51.2 % (181/353) των δενδρυλλίων ενός έτους. Όλες οι 14 ποικιλίες βρέθηκαν μολυσμένες, ενώ ιδιαίτερα υψηλό ήταν το ποσοστό προσβολής των ποικιλιών Α37 (86 %) και Spring Bell (82.5 %). Ιδιαίτερης φυτοπαθολογικής σημασίας είναι το υψηλότερο ποσοστό προσβολής (85.2%, 305/358) των μητρικών δένδρων. Από τις εξετασθείσες 16 ποικιλίες ροδακινιάς και νεκταρινιάς, μητρικά δένδρα των 14 βρέθηκαν μολυσμένα σε ποσοστό μεγαλύτερο του 70 %, εξ αυτών δε οι ποικιλίες Early Crest, Galtetzi, Honey και Royal Glory σε ποσοστό 100 %. Από τα δεδομένα αυτά καθίσταται προφανής η ανάγκη άμεσης εξυγιάνσεως του πολλαπλασιαστικού υλικού ροδακινιάς/νεκταρινιάς στη χώρα μας και, παράλληλα, ενημερώσεως των παραγωγών για τη σημασία χρησιμοποίησης υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.

**Γενετική παραλλακτικότητα του ιού της τριστεζας των
εσπεριδοειδών στην Κύπρο**

Α.Χ. Παπαγιάννης, Α. Κυριακού και Θ. Καπαρή-Ησαΐα

Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών, 1516, Λευκωσία, Κύπρος

Ο ιός της τριστεζας των εσπεριδοειδών (*Citrus tristeza virus*, CTV), αναφέρθηκε για πρώτη φορά στην Κύπρο το 1968, ενώ η ανίχνευση του μέχρι πρόσφατα στηριζόταν στον εμβολιασμό φυτών-δεικτών της Μεξικανικής λιμεττίας (*Citrus aurantifolia*) καθώς και στην ανοσοενζυμική δοκιμή ELISA. Στα πλαίσια του προγράμματος για την αντιμετώπιση του ιού που άρχισε το 1992, διερευνήθηκε η γενετική παραλλακτικότητα στελεχών του ιού από την Κύπρο και την Ελλάδα. Για το σκοπό αυτό ενισχύθηκε με την αντίστροφη μεταγραφή (Reverse Transcription, RT) και την αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης (Polymerase Chain Reaction, PCR) το γονίδιο της καψιδιακής πρωτεΐνης (ΚΠ) του ιού από απομονώσεις που συλλέχθηκαν κατά τα τελευταία έτη από διάφορες περιοχές και ξενιστές της Κύπρου. Οι απομονώσεις χαρακτηρίστηκαν αρχικά με ανάλυση πολυμορφισμού περιοριστικών θραυσμάτων (RFLP) καθώς και με ανάλυση πολυμορφισμού του μονόκλωνου προϊόντος της PCR. Στη συνέχεια, μετά από επιλογή 31 απομονώσεων του ιού από την Κύπρο και 4 από την Ελλάδα, προσδιορίστηκε η νουκλεοτιδική αλληλουχία του γονιδίου της ΚΠ και έγινε φυλογενετική ανάλυση και σύγκριση των αποτελεσμάτων με δημοσιευμένες αλληλουχίες από διάφορα στελέχη του εξωτερικού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι 22 απομονώσεις, οι οποίες δεν προκαλούσαν ορατά συμπτώματα σε δέντρα πορτοκαλιάς, γκρέιπφρουτ και μανταρινιάς έδειξαν υψηλή ομολογία με ήπιες απομονώσεις από την Πορτογαλία, την Ισπανία και την Αφρική. Πέντε απομονώσεις που ήταν υπεύθυνες για την πρόκληση βαθμιαίας ξήρανσης σε γκρέιπφρουτ και τέσσερεις που προκάλεσαν βοθρίωση στελέχους σε πορτοκαλιά, είχαν υψηλή ομοιότητα με στελέχη της Αμερικής (T36- Φλώριδα) και της Αφρικής (B249). Οι τέσσερεις Ελληνικές απομονώσεις ήταν ταυτόσημες με το Ισπανικό στέλεχος T385.

**Ορολογική ανίχνευση των AMV και CMV σε καλλιέργειες
μελιτζάνας και σε αυτοφυή φυτά της Βόρειας Ελλάδας με την
ανοσοενζυμική δοκιμή ELISA και μοριακός χαρακτηρισμός των
απομονώσεων του CMV**

Π.Γ. Παππή, Κ.Ν. Μοράκη, Π.Σ. Ντάσιου, Κ.Ε. Ευθυμίου και Ν.Ι. Κατής

*Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, 54 124, Θεσσαλονίκη*

Ο ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς (*Cucumber mosaic virus*, CMV) και ο ιός του μωσαϊκού της μηδικής (*Alfalfa mosaic virus*, AMV) συγκαταλέγονται ανάμεσα στους σημαντικότερους φυτικούς ιούς καθώς προσβάλλουν αρκετά καλλιεργούμενα και αυτοφυή φυτικά είδη. Στην παρούσα μελέτη, συλλέχθηκαν με τυχαία δειγματοληψία και εξετάστηκαν με ELISA, για την παρουσία των δύο ιών 2052 φυτά μελιτζάνας από καλλιέργειες της Βόρειας Ελλάδας (νομός Σερρών, Θεσσαλονίκης και Χαλκιδικής). Επίσης, στην περιοχή των Βασιλικών του νομού Θεσσαλονίκης, συλλέχθηκαν επιπλέον και 300 αυτοφυή φυτά από αγρούς μελιτζάνας. Ο CMV ανιχνεύτηκε σε 336 φυτά μελιτζάνας και σε 5 αυτοφυή φυτά που ανήκουν στα είδη *Solanum nigrum*, *Lamium amplexicaule* και *Sinapis arvensis*. Ο ιός παρουσίασε υψηλή συχνότητα στην περιοχή των Σερρών (80%), και ακολούθησαν οι περιοχές της Θεσσαλονίκης (9,6%) και της Χαλκιδικής (3,9%). Αντίστοιχα, ο AMV ανιχνεύθηκε σε 33 δείγματα φυτών μελιτζάνας, σε ποσοστά 1,9% στο νομό Θεσσαλονίκης και 0,4% στο νομό Σερρών. Μοριακός χαρακτηρισμός με RT-PCR των στελεχών CMV έδειξε την παρουσία του CMV I και CMV II καθώς και του δορυφορικού RNA, που σχετίζεται με την αύξηση της παθογόνου δύναμης του CMV, σε όλες τις περιοχές δειγματοληψίας. Η μελιτζάνα φαίνεται να αποτελεί σημαντική δεξαμενή του CMV, αποτελώντας πρόβλημα σε παρακείμενες ευπαθείς καλλιέργειες.

**Ιοί που προσβάλλουν το σπαράγγι (*Asparagus officinalis* L.)
στην Ελλάδα**

Ε.Κ. Χατζηβασιλείου, Ε. Τσούπρας και Φ. Μίγκου

Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης,
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Πανταζίδου 193, 682 00 Ν. Ορεστιάδα

Το σπαράγγι (*Asparagus officinalis* L.) αποτελεί μια ιδιαίτερα δυναμική καλλιέργεια για τη χώρα μας. Παγκοσμίως, ένας αριθμός ιολογικών ασθενειών προκαλούν μείωση της ποιότητας του σπαραγγιού και της ευρωστίας των φυτών και αύξηση της ευπάθειάς τους σε άλλα παθογόνα. Οι σοβαρότεροι από αυτούς είναι ο *Asparagus potyvirus I* (AV-I) και ιδιαίτερα ο *Asparagus ilarvirus II* (AV-II), οι οποίοι εμπλέκονται στην ένταση του συνδρόμου της «παρακμής» του σπαραγγιού. Δεδομένα για την παρουσία αυτών των ιών στη χώρα μας απουσιάζουν πλήρως. Τον Σεπτέμβριο του 2009, 465 τυχαία δείγματα βλαστών και φύλλων σπαραγγιού, καθώς και ένας αριθμός με συμπτώματα ιολογικών προσβολών, συλλέχθηκαν από καλλιέργειες των νομών Έβρου, Καβάλας και Πέλλας. Τα δείγματα ελέγχθηκαν με την ανοσοενζυμική δοκιμή ACP ELISA για την παρουσία του AV-II και ιών του γένους *Potyvirus*, αλλά και με μηχανικές μολύνσεις κατάλληλων φυτοδεικτών για την παρουσία *Tobamo*- και *Potex*- ιών. Σε όλους τους νομούς ανιχνεύθηκε η παρουσία του ιού AV-II και ιών *Potyv*-, αλλά σε κανέναν η παρουσία *Tobamo*- και *Potex*- ιών. Σε 20 αγρούς στο Τυχερό και τη Νέα Βύσσα του νομού Έβρου τα ποσοστά ανίχνευσης ήταν έως 40% για τον AV-II και έως 100% για ιούς *Potyv*-. Στη Χρυσούπολη του Ν. Καβάλας, σε 14 αγρούς ο AV-II ανιχνεύθηκε σε ποσοστά έως 80%, ενώ στο 30-100% των δειγμάτων ανιχνεύθηκαν ιοί *Potyv*-. Σε εννέα αγρούς στο νομό Πέλλας (Γιαννιτσά, Αριδαία) τα ποσοστά ανίχνευσης ήταν έως 50% και 38,9% για τους ιούς AV-II και *Potyv*-, αντίστοιχα. Παράλληλα, οι ιοί αυτοί ανιχνεύθηκαν, τόσο σε απλές όσο και σε μικτές μολύνσεις, σε φυτά με συμπτώματα παραμορφώσεων, νανισμού, νεκρωτικών κηλίδων και χλωρώσεων. Μηχανική μόλυνση φυτοδεικτών με δείγματα θετικά στην παρουσία *Potyv*- ιών προκάλεσε την εμφάνιση συμπτωμάτων που σχετίζονται με τον ιό AV-I. Σε έναν αριθμό δειγμάτων, με συμπτώματα παρόμοια με αυτά που προκαλούν οι ιοί, δεν ανιχνεύθηκε κανένας από τους παραπάνω ιούς ή γένη ιών.

**Αξιολόγηση οκτώ γενοτύπων σπαραγγιού (*Asparagus officinalis* L.)
ως προς την εμφάνιση του φυσιολογικού προβλήματος της σκουριάς
και την προσβολή από σκωρίαση (*Puccinia asparagi* D.C.)**

Ε.Κ. Χατζηβασιλείου¹, Ε. Καζάκης¹, Α. Σιώμος² και Ζ. Άμπας³

¹Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, ³Εργαστήριο Ζωοτεχνίας, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης,
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Πανταζίδου 193, 682 00 Ν. Ορεστιάδα

²Εργαστήριο Λαχανοκομίας, Γεωπονική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο,
541 24 Θεσσαλονίκη

Οκτώ γενότυποι σπαραγγιού (Cípres, Darbella, Darlise, Dariana, Darsiane, Grolim, Larac και Steline) εγκαταστάθηκαν το 2004 σε πειραματικό αγρό, στο Τυχερό του Ν. Έβρου, σύμφωνα με το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων, με τρεις επαναλήψεις. Το 2009, οι γενότυποι αξιολογήθηκαν ως προς την εμφάνιση του φυσιολογικού προβλήματος της σκουριάς στους συγκομιζόμενους βλαστούς και την προσβολή της βλάστησης από το μύκητα *Puccinia asparagi* D.C., που προκαλεί τη σκωρίαση. Στο σύνολο των εννέα συγκομιδών, που έγιναν ανά εβδομάδα στη διάρκεια της περιόδου συγκομιδής (4/4-30/5), η μικρότερη παραγωγή μη εμπορεύσιμων βλαστών λόγω σκουριάς βρέθηκε στο γενότυπο Steline (11 kg/στρ.), η οποία διέφερε σημαντικά μόνο από εκείνη των γενοτύπων Grolim και Darianna (50 και 43 kg/στρ., αντίστοιχα). Οι περισσότεροι γενότυποι (με εξαίρεση τους Grolim και Steline) εμφάνισαν σημαντική παραγωγή βλαστών με σκουριά σε συνθήκες υψηλής εδαφικής υγρασίας και χαμηλής θερμοκρασίας. Η αξιολόγηση της προσβολής της βλάστησης από σκωρίαση σε τρεις ημερομηνίες, η ανάλυση της καμπύλης της ασθένειας και ο υπολογισμός της επιφάνειας κάτω από αυτήν (AUDPC) έδειξαν διαφοροποίηση των γενοτύπων. Ο γενότυπος Steline ήταν ο πιο ευπαθής (70% ασθενή φυτά), ενώ ο Cípres ο πλέον ανθεκτικός (5%) στη σκωρίαση. Στο τέλος Σεπτεμβρίου, αξιολογήθηκε η σοβαρότητα της ασθένειας με καταγραφή της επιφάνειας του κεντρικού στελέχους της βλάστησης που καλύπτεται με χαρακτηριστικά συμπτώματα (ουρεδο- και τελειοσωροί). Οι γενότυποι Larac, Steline και Dariana εμφάνισαν την εντονότερη συμπτωματολογία (47,3%, 43,4% και 40,4% της επιφάνειας με συμπτώματα, αντίστοιχα) και ο γενότυπος Darbella την ηπιότερη (13,8%). Τα στοιχεία αυτά πρέπει να αξιολογηθούν και σε επόμενες χρονιές και μπορεί να αποτελέσουν σημαντικό κριτήριο για την επιλογή του γενότυπου κατά την εγκατάσταση της καλλιέργειας.

**Επισκόπηση για την ταυτοποίηση του ιού της τριστεζας των
εσπεριδοειδών στη Κρήτη και βελτιστοποίηση μοριακών τεχνικών**

Η. Afifi, Δ. Τσίκου, Α. Καραγιάννη και Ι. Λιβιεράτος

Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων, Αλσύλιο Αγροκήπιο, Χανιά 73100

Ορολογικός έλεγχος για την ανίχνευση του ιού της τριστεζας των εσπεριδοειδών (*Citrus tristeza virus*, CTV) σε περισσότερα από 2000 δένδρα εσπεριδοειδών στη Κρήτη πραγματοποιήθηκε με τη χρήση εμπορικού kit κατά τη διάρκεια δυο ετών (2008-2009). Ο έλεγχος έδειξε τρία μολυσμένα δένδρα (TI, 342 και 802), όλα προερχόμενα από τη περιοχή Χανίων. Οι νουκλεοτιδικές αλληλουχίες τριών γονιδίων (καψιδιακής πρωτεΐνης, p23 και HSP70) που απομονώθηκαν από τα μολυσμένα δέντρα, κατέδειξαν υψηλή συγγένεια με την Ισπανική φυλή του ιού. Ένας μη ραδιενεργός ανιχνευτής ενισχύθηκε με τη βοήθεια της τεχνικής PCR και ανίχνευσε επιτυχώς τον ιό σε πειράματα υβριδισμού χρησιμοποιώντας αποτυπώσεις νεαρών βλαστών, φύλλων, εκχυλισμάτων φύλλων και εκχυλίσματος ολικού RNA. Σε αυτά τα πειράματα, το ολικό RNA από μολυσμένο ιστό αποδείχθηκε το εκμαγείο με την πιο ισχυρή αντίδραση και ταυτόχρονη απουσία μη εξειδικευμένων αντιδράσεων οι οποίες συχνά δυσχεραίνουν την εξαγωγή συμπερασμάτων. Επιπρόσθετα, οι μέθοδοι print capture-PCR και immuno capture-PCR εφαρμόστηκαν με επιτυχία. Οι παραπάνω παρατηρήσεις και εμπειρία μπορούν να χρησιμοποιηθούν από υπηρεσίες και εργαστήρια ελέγχου φυτοϋγειονομικού υλικού για ασφαλή διαγνωστικό έλεγχο ρουτίνας δειγμάτων εσπεριδοειδών με χαμηλό κόστος και υψηλή ευαισθησία.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Επιπτώσεις της παράλληλης παρουσίας εντομοπαθογόνων νηματώδων και ενός συστατικού του αιθερίου ελαίου του σκόρδου σε υποστρώματα ανάπτυξης φυτών, μολυσμένα με υποπαρασιτικούς νηματώδεις

Ι. Αναστασιάδης¹, Α.Κ. Κυμπάρης², Μ. Κορμπή¹, Μ.Γ. Πολυσίου³
και Ε. Καραναστάση¹

¹Εργαστήριο Νηματοδολογίας, Τμήμα Εντομολογίας & Γεωργικής Ζωολογίας,
Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στ. Δέλτα 8, 14561 Κηφισιά

²Εργαστήριο Χημείας και Βιοχημείας, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης,
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Πανταζίδου 193, Ορεστιάδα

³Εργαστήριο Χημείας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

Οι εντομοπαθογόνοι νηματώδεις (ΕΠΝ) έχουν μελετηθεί επανειλημμένα ως προς τη δυνατότητα χρησιμοποίησής τους σαν εναλλακτικές μέθοδοι αντιμετώπισης διαφόρων ασθενειών και εχθρών των φυτών. Όμοια, το αιθέριο έλαιο του σκόρδου, όπως και κάποια από τα συστατικά του, έχει βρεθεί ότι διαθέτουν απολυμαντικές ιδιότητες εναντίον πολυάριθμων παθογόνων και είναι επίσης αποτελεσματικά εναντίον των φυτοπαρασιτικών νηματώδων. Η παρούσα μελέτη αφορά στην πιθανότητα συνδυαστικής δράσης των εντομοπαθογόνων νηματώδων και ενός από τα κυρίαρχα συστατικά του αιθερίου ελαίου του σκόρδου, του διάλλυλο δισουλφιδίου. Οι εντομοπαθογόνοι νηματώδεις *Steinernema carpocapsae* απομονώθηκαν από προνύμφες *Galleria melonella*. Οι ριζόκομβοι νηματώδεις (ΡΚΝ) απομονώθηκαν από καλλιέργειες φυτών τομάτας που διατηρούνταν στο θερμοκήπιο στους 25°C. Πέντε ωόσακκοι ΡΚΝ ΚΑΙ 7000 ζωντανές προνύμφες *Steinernema carpocapsae* ή 7000 νεκρές προνύμφες εμβολιάστηκαν σε αποστειρωμένο υπόστρωμα, όπου εφαρμόστηκε το διάλλυλο δισουλφίδιο ταυτόχρονα ή ταυτόχρονα και 7 μέρες μετά τον εμβολιασμό με νηματώδεις. Οι βιοδοκιμές που ακολούθησαν, πραγματοποιήθηκαν με υγιή φυτά τομάτας. Τα πρώτα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μεμονωμένη εφαρμογή του σουλφιδίου πράγματι μείωσε τους πληθυσμούς των ΡΚΝ. Ωστόσο η πολύ υψηλή δραστηριότητά του είχε ως αποτέλεσμα να μην παρατηρούνται διαφοροποιήσεις στη συνδυασμένη δράση τους με τους ΕΠΝ.

Η επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας στην εκδήλωση της μετασυλλεκτικής κηλίδωσης (*Botrytis cinerea*) σε δρεπτά άνθη ζέρμπερας

Α. Δάρρας, Β. Δημόπουλος, Ε. Καζανά και Χ. Τηνιακού

T.E.I. Καλαμάτας, Αντικάλamos, 241 00 Καλαμάτα

Μελετήθηκε τόσο η απευθείας τοξική δράση της υπεριώδους ακτινοβολίας (UV-C) στην ανάπτυξη του μύκητα *Botrytis cinerea*, όσο και η ικανότητά της να επάγει βιοχημικούς αμυντικούς μηχανισμούς σε άνθη των ποικυλίων “intenza” και “orhii” της ζέρμπερας. Σε δόσεις ακτινοβολίας μέχρι και 5 kJ m^{-2} , παρατηρήθηκε σημαντική υστέρηση στο ρυθμό της μυκηλιακής ανάπτυξης και ακόμα μεγαλύτερη μείωση της βλαστικότητας των κονιδίων του μύκητα. Σε *in vitro* δοκιμές, η “intenza” έδειξε να είναι περίπου δύο φορές πιο ευαίσθητη από την “orhii” στη μόλυνση από τον *B. cinerea*. Μόλυνση ανθιδίων με αιώρημα κονιδίων από ακτινοβολημένη καλλιέργεια του μύκητα, έδειξε μείωση της προσβολής και στις δύο ποικιλίες, σαν αποτέλεσμα της αρνητικής επίδρασης της ακτινοβολίας στην παθογόνο ικανότητα του μύκητα. Η ακτινοβόληση ανθέων μέχρι και το επίπεδο των 10 kJ m^{-2} έδειξε να μην επηρεάζει την ποιότητά τους. Μόλυνση με αιώρημα κονιδίων του μύκητα, ακτινοβοληθέντων με δόσεις μέχρι 1 kJ m^{-2} UV-C, ανθιδίων έδειξε σημαντική μείωση της προσβολής στην περίπτωση της “intenza” και σχεδόν απόλυτη αναστολή στην “orhii”. Αυτό υποστηρίζει την υπόθεση της επαγωγής βιοχημικών μηχανισμών άμυνας από χαμηλές δόσεις της UV-C στα άνθη της ζέρμπερας και μάλιστα σε διαφορετικό βαθμό στις διάφορες ποικιλίες. Μόλυνση ακτινοβολημένων ανθιδίων με αιώρημα κονιδίων από ακτινοβολημένη καλλιέργεια του *B. cinerea* έδειξε, στην περίπτωση της “intenza”, ακόμα μεγαλύτερη μείωση της προσβολής, στοιχείο που αποτελεί ισχυρή ένδειξη αθροιστικής επίδρασης της UV-C στο σύμπλοκο ξενιστή – παθογόνου.

Αξιολόγηση βιολογικών παραγόντων κατά της αδροφουζαρίωσης της πεπονιάς

Ε. Δομαζάκης, Σ. Μαΐστρου, Σ.Ε. Τζάμος και Ε.Ι. Παπλωματάς
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα, Ελλάδα

Η καλλιέργεια της πεπονιάς είναι ευάλωτη σε πολλούς εδαφογενείς μύκητες μεταξύ αυτών και του *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*, του οποίου η αντιμετώπιση είναι δυσχερέστατη λόγω έλλειψης αποτελεσματικών χημικών μέσων. Σκοπός της εργασίας ήταν η προσπάθεια αντιμετώπισης του παθογόνου με τη χρήση βιολογικών παραγόντων με γνωστή δράση εναντίον άλλων εδαφογενών μυκήτων. Εφαρμόστηκαν οι βιολογικοί παράγοντες *Paenibacillus alvei* K-165, *Pseudomonas fluorescens* B6 και *Fusarium oxysporum* F2, καθώς και οι μεταξύ τους συνδυασμοί σε φυτά πεπονιάς στο στάδιο του 2^{ου} φύλλου. Τα φυτά μετά από μία εβδομάδα μεταφυτεύθηκαν σε υπόστρωμα τεχνητά μολυσμένο με τον παθογόνο μύκητα (5×10^5 κονίδια/g). Διαπιστώθηκε ότι μόνο η απλή εφαρμογή του στελέχους K-165 μείωσε σημαντικά το ποσοστό της ασθένειας σε σχέση με το μάρτυρα. Ακολούθως, σε πειράματα επαγωγής της διασυστηματικής αντοχής διαπιστώθηκε η αδυναμία του στελέχους K-165 να επάγει τους αμυντικούς μηχανισμούς των φυτών εναντίον του παθογόνου μύκητα, ενώ σε *in vitro* πειράματα παρατηρήθηκε η αντιβιοτική δράση του K-165. Επίσης, αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα διαφορετικών τρόπων εφαρμογής του βιολογικού παράγοντα K-165 στην αντιμετώπιση του μύκητα *F. oxysporum* f. sp. *melonis*. Παρατηρήθηκε ότι η διπλή εφαρμογή του στελέχους K-165 πριν και μετά τη μεταφύτευση των φυτών στο μολυσμένο έδαφος ήταν η πλέον αποτελεσματική. Τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής καταδεικνύουν τη δυνατότητα του βιολογικού παράγοντα K-165 στην αντιμετώπιση του παθογόνου της αδροφουζαρίωσης της πεπονιάς.

**Μελέτη της ικανότητας επαγωγής ανθεκτικότητας
του ριζοσφαιρικού βιολογικού ανταγωνιστή *Paenibacillus alvei*
κατά παθογόνων φυλλώματος του φυτού *Arabidopsis thaliana***

Α. Λαμπρόπουλος και Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε η ικανότητα επαγωγής ανθεκτικότητας μετά από εφαρμογή του ριζοσφαιρικού βιολογικού ανταγωνιστή *Paenibacillus alvei* K-165 σε φυτά *Arabidopsis thaliana* εναντίον δύο πολύ σημαντικών παθογόνων του φυλλώματος α) του βακτηρίου *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* και β) του ωομύκητα *Hyaloperonospora arabidopsis*. Το ανταγωνιστικό βακτήριο K-165 επάγει τη διασυστηματική αντοχή των φυτών *A. thaliana* εναντίον του εδαφογενούς μύκητα *V. dahliae* και είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό στην αντιμετώπιση άλλων εδαφογενών φυτοπαθογόνων μυκήτων και βακτηρίων σε διάφορους ξενιστές. Το φυτοπαθογόνο βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* DC3000 που προκαλεί τη βακτηριακή στιγματώση της τομάτας έχει μελετηθεί ευρύτατα και έχει χρησιμοποιηθεί ως μοντέλο για τη διερεύνηση των αλληλεπιδράσεων ξενιστή-παθογόνου. Το στέλεχος DC3000 παρουσιάζει σημαντική παθογόνο ικανότητα και έχει χρησιμοποιηθεί ευρύτατα ως παθογόνο της φυλλικής επιφάνειας στο φυτό *Arabidopsis thaliana* και στη μελέτη της ανοσοποιητικής ικανότητας των φυτών ενάντια στα παθογόνα. Σε φυτά *Arabidopsis* τα συμπτώματα αρχικά είναι υδατώδεις κηλίδες, φαινόμενα μαρασμού, επιναστίας, χλώρωσης (μετά από δύο περίπου ημέρες) και τελικά νέκρωση των φύλλων (μετά από τέσσερις έως έξι ημέρες από τη μόλυνση). Ο περονόσπορος του *A. thaliana* προκαλείται από τον ωομύκητα *Hyaloperonospora arabidopsis* και το χαρακτηριστικό σημείο που παρατηρείται ακόμα και δια γυμνού οφθαλμού είναι οι πολυάριθμοι κονιδιοφόροι που εξέρχονται των στοματίων του φυτού και καλύπτουν την άνω και κάτω επιφάνεια των φύλλων αλλά και όλων των υπέργειων τμημάτων των φυτών. Η παρούσα μελέτη έδειξε σε πειράματα 3 επαναλήψεων, ότι εφαρμογή του ριζοσφαιρικού βακτηρίου K-165 μια εβδομάδα πριν την μόλυνση είχε την ικανότητα να μειώσει σημαντικά το ποσοστό της ασθένειας που προκαλείται και από τα 2 παθογόνα φυλλώματος. Τα αποτελέσματα αυτά αποδεικνύουν ότι το ριζοσφαιρικό βακτήριο K-165 έχει την ικανότητα επαγωγής του αμυντικού μηχανισμού του ξενιστή ακόμα και σε παθογόνα που προσβάλλουν εναέρια μέρη του φυτού δηλαδή σε απόσταση από το σημείο εφαρμογής του βιολογικού ανταγωνιστή.

Επίδραση βιολογικών παραγόντων στην ανάπτυξη υποκειμένων GF-677 και στην αντιμετώπιση μικτών προσβολών από *Pythium ultimum* και *Rhizoctonia solani* κατά τη φάση της σκληραγώγησης

Γ.Α. Μπάρδας¹, Ε. Μπάλλας², Κ. Μαυροδήμος² και Ν. Κατής¹

¹Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Γεωπονική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 269, Τ.Κ. 54124, Θεσσαλονίκη

²Φυτοτεχνική, Εταιρία Ιστοκαλλιέργειας, 47042, Φιλοθέη, Αττά

Κατά τη διάρκεια της φάσης της σκληραγώγησης υποκειμένων GF-677, παρατηρήθηκαν σημαντικές απώλειες φυτών από μικτές προσβολές *Pythium ultimum* και *Rhizoctonia solani*. Η συγκεκριμένη ερευνητική προσπάθεια, με την εφαρμογή τριών ειδών του γένους *Trichoderma* και του *Pseudomonas fluorescens* F113, στοχεύει στη συγκέντρωση δεδομένων σχετικά με τη δυνατότητα βιολογικής αντιμετώπισης μικτών μολύνσεων *P. ultimum* και *R. solani*, με τον αποικισμό ριζών και εδαφικού υποστρώματος και με την προωθητική επίδραση σε βιολογικά χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων υποκειμένων. Ο πειραματισμός αποικισμού ανέδειξε αυξημένα επίπεδα πληθυσμού της συνδυασμένης εφαρμογής των *T. harzianum* T22 και *T. asperellum* B1, η οποία διαφοροποιήθηκε στατιστικώς σημαντικά σε σύγκριση με τους χειρισμούς *T. harzianum* T22 - *T. viride* (μειωμένος αποικισμός) και *T. harzianum* T22 - *P. fluorescens* F113 (ενδιάμεσες τιμές αποικισμού). Οι μετρήσεις των βιολογικών χαρακτηριστικών ανάπτυξης των φυτών, παρουσία των φυτοπαθογόνων παραγόντων, έδειξαν εμφανή υπεροχή του μίγματος *T. harzianum* T22 και *T. asperellum* B1 έναντι των *T. harzianum* T22 - *T. viride* και *T. harzianum* T22 - *P. fluorescens* F113, ενώ, απουσία των *P. ultimum* και *R. solani*, προωθητική επίδραση εμφάνισε και το μίγμα *T. harzianum* T22 - *P. fluorescens* F113. Τέλος, στα πειράματα βιολογικού ελέγχου, μόνο η συνδυασμένη εφαρμογή των *T. harzianum* T22 και *T. asperellum* B1 μείωσε σημαντικά τα ποσοστά των ασθενών – νεκρών φυτών, ενώ οι υπόλοιπες εφαρμογές δεν διαφοροποιήθηκαν σημαντικά μεταξύ τους καθώς και με τα φυτά του θετικού μάρτυρα.

**Αξιολόγηση ριζοσφαιρικών βακτηρίων στην προώθηση της
ανάπτυξης και βιολογική αντιμετώπιση του μύκητα
Fusarium oxysporum f. sp. *radicis-lycopersici* στην τομάτα**

Χ. Μυρεσιώτης¹, Γ. Καραογλανίδης², Ζ. Βρύζας³ και
Ε. Παπαδοπούλου-Μουρκίδου¹

¹Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή, Εργαστήριο Γεωργικών
Φαρμάκων, Τ.Θ. 1678, 54124 Θεσσαλονίκη

²Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωπονική Σχολή,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τ.Θ. 269, 54124 Θεσσαλονίκη

³Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, Εργαστήριο
Γεωργικής Φαρμακολογίας και Οικοτοξικολογίας, 193 Πανταζίδου, 682 00 Ορεστιάδα

Ο μύκητας *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* (FORL) είναι το παθογόνο αίτιο της σήψης του λαιμού και της ρίζας στην τομάτα, μία από τις πιο καταστροφικές εδαφογενείς ασθένειες της τομάτας παγκοσμίως. Η σχετικά χαμηλή αποτελεσματικότητα της χημικής καταπολέμησης και η απουσία εμπορικών ποικιλιών τομάτας ανθεκτικών στην ασθένεια έχει εστιάσει την προσοχή στη βιολογική αντιμετώπιση του παθογόνου με τη χρήση ωφέλιμων βακτηρίων. Στην παρούσα μελέτη, τα εμπορικά ριζοβακτήρια *Bacillus subtilis* GB03 (Companion[®]) και *Bacillus subtilis* FZB24 (FZB24[®]) και τα στελέχη *Bacillus amyloliquefaciens* IN937a και *Bacillus pumilus* SE34, εφαρμοζόμενα μεμονωμένα και σε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς ανά δύο, αξιολογήθηκαν για την ικανότητά τους να προωθούν την ανάπτυξη και να ελέγχουν την ασθένεια σε συνθήκες εργαστηρίου. Τα βακτήρια εφαρμόστηκαν δύο φορές, με ριζοπότισμα αμέσως μετά τη σπορά και 20 ημέρες αργότερα και η μόλυνση με το παθογόνο έγινε όταν τα σπορόφυτα ήταν 4 εβδομάδων. Οι μετρήσεις έντασης της ασθένειας έγιναν 15 ημέρες μετά την μόλυνση με το παθογόνο και έδειξαν ότι όλες οι επεμβάσεις παρουσίαζαν σημαντικά χαμηλότερο δείκτη ασθένειας σε σύγκριση με το μάρτυρα, με εξαίρεση την επέμβαση με το στέλεχος IN937a. Η επέμβαση IN937a+GB03 παρουσίασε τη μέγιστη προστασία (60%), ακολουθούμενη από τις επεμβάσεις GB03, FZB24+GB03 και SE34+GB03, με 47, 40 και 34% προστασία αντίστοιχα, σε σύγκριση με το μάρτυρα. Οι συνδυασμένες επεμβάσεις IN937a+GB03 και IN937a+SE34 παρουσίασαν σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα ασθένειας σε σχέση με τις απλές εφαρμογές, υποδεικνύοντας αθροιστική ή συνεργιστική δράση μεταξύ των ριζοβακτηρίων στην μείωση της ασθένειας. Στις δοκιμές προώθησης της ανάπτυξης μετρήθηκαν διάφορα χαρακτηριστικά ανάπτυξης των φυτών. Γενικά, όλες οι επεμβάσεις με τα ριζοβακτήρια προώθησαν σημαντικά τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης των φυτών σε σύγκριση με το μάρτυρα. Συγκεκριμένα, το ύψος βλαστού, το νωπό και ξηρό βάρος βλαστού αυξήθηκαν 18-57%, 22-55% και 23-78% αντίστοιχα, σε σύγκριση με το

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

μάρτυρα. Η αύξηση ήταν μεγαλύτερη όταν τα φυτά μεταχειρίστηκαν με το βακτήριο SE34.

**Αντιμετώπιση του μύκητα *Verticillium dahliae* με τη χρήση
ζυμωμένου οργανικού φυτοχώματος από απόβλητα ελαιουργείου**

Φ. Παπασωτηρίου, Κ. Βαρυπατάκης, Σ.Ε. Τζάμος και Ε.Ι. Παπλωματάς

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

Η χρήση ζυμωμένων οργανικών φυτοχωμάτων (composts) εναντίον εδαφογενών παθογόνων μυκήτων και ειδικότερα του μύκητα *Verticillium dahliae* αποτελεί ενδιαφέρουσα στρατηγική αφού συνδυάζει την αντιμετώπιση μιας ασθένειας και τη διαχείριση των αποβλήτων/βιολογικών υπολειμμάτων. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα καθώς και ο μηχανισμός δράσης ενός compost προερχόμενου από απόβλητα ελαιουργείου, εναντίον του μύκητα *V. dahliae*. Για το σκοπό αυτό φυτά μελιτζάνας στο στάδιο του 4^{ου} φύλλου μεταφέρθηκαν σε φυτόχωμα με 20 μικροσκληρώτια *V. dahliae* / g με ή χωρίς προσθήκη αποστειρωμένου ή μη compost. Παρατηρήθηκε ότι και οι δύο εφαρμογές του compost (αποστειρωμένου ή μη) είχαν ως αποτέλεσμα τη μείωση του ποσοστού ασθενών φύλλων σε σχέση με το μάρτυρα, ενώ μεταξύ των δύο εφαρμογών η στατιστικά αποτελεσματικότερη ήταν αυτή του μη αποστειρωμένου compost. Αυτό υποδεικνύει ότι η κατασταλτική δράση του compost οφείλεται κυρίως στη δράση μικροοργανισμών. Για το λόγο αυτό, φυτά μελιτζάνας αναπτύχθηκαν στο συγκεκριμένο compost μέχρι το στάδιο του 4^{ου} φύλλου οπότε και απομονώθηκαν από τη ριζόσφαιρα μικροοργανισμοί που δοκιμάστηκαν *in vitro* εναντίον του *V. dahliae*. Βρέθηκε ότι 2 βακτήρια σχημάτισαν έντονη ζώνη παρεμπόδισης εναντίον του παθογόνου. Ταυτοποίηση μέσω αλληλούχισης της 16S rRNA γονιδιακής περιοχής έδειξε ότι το ένα από τα στελέχη ανήκει στο γένος *Arthrobacter* sp. . Επίσης, *in planta* πειράματα μελέτης της δράσης του compost έδειξαν 30% μείωση της βλαστικότητα των μικροσκληρωτίων που βρίσκονται στη περιοχή της ριζόσφαιρας.

**Έλκος της καστανιάς στη χερσόνησο του Αγίου Όρους -Έλεγχος
εξάπλωσης υπομολυσματικών στελεχών του μύκητα *Cryphonectria
parasitica* μετά την εφαρμογή προγράμματος βιολογικής
καταπολέμησης**

Χ. Περλέρου, Σ. Διαμαντής, Α. Μητσακάκη και Ζ. Νακοπούλου

*Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών,
570 06 Βασιλικά Θεσσαλονίκης*

Η ασθένεια του έλκους της καστανιάς εντοπίστηκε στα καστανοδάση του Αγίου Όρους το 1988 και σε σύντομο χρονικό διάστημα εξαπλώθηκε σε 7.000 εκτάρια πρεμνοφυούς δάσους. Σε καμία από τις απομονώσεις του μύκητα *Cryphonectria parasitica* δεν είχε εντοπιστεί προσβολή από τον ιό *Cryphonectria hypovirus* CHV1 που μετατρέπει τα στελέχη του μύκητα σε υπομολυσματικά και οδηγεί σε υποβάθμιση της έντασης της ασθένειας. Κατά την περίοδο 1998-2000 εφαρμόστηκε πρόγραμμα βιολογικής καταπολέμησης στην περιοχή με εμβολιασμό 90 ελκών /εκτάριο. Για την παρασκευή του υλικού εμβολιασμού χρησιμοποιήθηκε τοπική απομόνωση του μύκητα που μετατράπηκε σε υπομολυσματική με μεταφορά του ιού CHV1 από απομόνωση του Πηλίου. Οκτώ χρόνια μετά την εφαρμογή του προγράμματος έγινε έλεγχος της εξάπλωσης υπομολυσματικών στελεχών του μύκητα στην περιοχή. Η δειγματοληψία έγινε από μη εμβολιασμένα έλκη σε τρεις δοκιμαστικές επιφάνειες των 100 τ.μ. με δένδρα ηλικίας 4, 9 και 14 ετών. Η καλλιέργεια και ο χαρακτηρισμός των στελεχών σε μολυσματικά/υπομολυσματικά έγινε σε θρεπτικό υπόστρωμα PDA σύμφωνα με μορφολογικά χαρακτηριστικά. Επιβεβαίωση της ύπαρξης του ιού CHV1 έγινε με απομόνωση του κυτοπλασμικού dsRNA του ιού με τη μέθοδο της χρωματογραφίας κυτταρίνης. Από τα 298 συνολικά δένδρα που εξετάστηκαν και στις τρεις επιφάνειες τα 80 έφεραν έλκη. Σε 46 από αυτά, τα στελέχη του μύκητα που απομονώθηκαν χαρακτηρίστηκαν ως υπομολυσματικά. Τα ποσοστά υπομολυσματικότητας κυμάνθηκαν από 38,5% έως 73,3% στις τρεις επιφάνειες. Κανένα νεκρό δένδρο δεν καταγράφηκε μέσα στις επιφάνειες. Όλες οι απομονώσεις ανήκαν σε έναν μόνο τύπο βλαστικής συμβατότητας EU-12 που υπήρχε στην περιοχή και πριν την εφαρμογή του προγράμματος. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οκτώ χρόνια μετά από την εφαρμογή του προγράμματος, υπομολυσματικά στελέχη του μύκητα έχουν εγκατασταθεί και εξαπλωθεί σε σημαντικό βαθμό. Θετικό ρόλο στην εξάπλωση του ιού CHV1 και της υπομολυσματικότητας φαίνεται ότι έχει η ύπαρξη ενός μόνο τύπου βλαστικής συμβατότητας του μύκητα σε όλη την περιοχή.

Φυτοπροστατευτική δράση φυτικών εκχυλισμάτων από ιστούς ελιάς, σταφυλιών και των παραπροϊόντων τους

Ν. Σκανδάλης^{1,2}, Τ. Μαυράκης^{3,4}, Χ. Ουσταμανωλάκης², Α. Bottin⁵, Ν. Magan⁴, Α.Λ. Σκαλτσούνης⁶, Ν.Ι. Πανόπουλος^{2,7} και Φ. Βερβερίδης³

¹Εργαστήριο Βακτηριολογίας, Τμήμα Φυτοπαθολογίας,

Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στ. Δέλτα 8, 14561 Κηφισιά, Αθήνα

²Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης, 71409 Ηράκλειο Κρήτης

³Εργαστήριο Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας, Σχολή Τεχνολόγων Γεωπονίας, ΑΤΕΙ Κρήτης

⁴Applied Mycology Group, Cranfield University, Silsoe, Bedford MK43 0AL, UK

⁵UMR 5546 CNRS-Université Paul-Sabatier, Castanet-Tolosan, France

⁶Τμήμα Φαρμακευτικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 15 771 Αθήνα

⁷Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας, ΙΤΕ, 71110 Ηράκλειο Κρήτης

Τα σεκοϊριδοειδή αποτελούν μία ομάδα των πολυφαινολικών της ελιάς, με κύριο αντιπρόσωπο την ελευρωπαΐνη και είναι φυσικές αντιοξειδωτικές ουσίες με αντιμικροβιακή δράση και ευεργετικές ιδιότητες στην υγεία. Παρόμοια δράση εμφανίζουν και τα στέμφυλα, παραπροϊόν της οινοποίησης, που είναι επίσης πλούσια σε πολυφαινολικά συστατικά, κυρίως στιλβένια και φλαβονοειδή. Εξετάσαμε την *in vitro* και *in vivo* αντιμικροβιακή δράση ελευρωπαΐνης που απομονώθηκε από φύλλα ελιάς, όπως και εκχυλίσματος κατσίγαρου και στέμφυλων πλούσιων σε πολυφαινόλες όπως η υδροξυτυροσώλη και η ρεσβερατρόλη. Ειδικότερα, όλα τα υπό εξέταση εκχυλίσματα έδειξαν ότι περιορίζουν την ανάπτυξη παθογόνων μυκήτων και βακτηρίων γεωργικής σημασίας, συμπεριλαμβανομένων των *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum*, *Colletotrichum higginsianum* και *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, *Pseudomonas savastanoi* αντίστοιχα. Επιπλέον, τα φυσικά αυτά εκχυλίσματα έδειξαν ότι περιορίζουν την βλαστικότητα των σπορίων των *C. higginsianum* και *B. cinerea* σε στερεό μέσο σε τελική συγκέντρωση ίση ή χαμηλότερη του 0,5%, με καλύτερα αποτελέσματα στην περίπτωση της ρεσβερατρόλης. Εφαρμογή σε φυτά μείωσε την ένταση των συμπτωμάτων μόλυνσης φυτών πιπεριάς τομάτας και δενδρυλίων ελιάς στο θερμοκήπιο από παθογόνα βακτήρια με απευθείας αντιμικροβιακή δράση αλλά και επαγωγή - σε ορισμένες περιπτώσεις- των μηχανισμών άμυνας του φυτού. Παρόμοια αποτελέσματα παρουσίασαν και στην μόλυνση φύλλων καπνού από την *Phytophthora parasitica*. Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί σε επιτραπέζια σταφύλια μείωσαν την εμφάνιση ή και την εξέλιξη της μόλυνσης από τον Βοτρύτη. Συνολικά, τα συγκεκριμένα εκχυλίσματα παρέχουν μία εναλλακτική δυνατότητα βιολογικής φυτοπροστασίας, τουλάχιστον σε μικρής κλίμακας επεμβάσεις.

**Διερεύνηση της δυνατότητας βιολογικής αντιμετώπισης της τήξης
φυταρίων βαμβακιού που προκαλείται από το
μύκητα *Thielaviopsis basicola***

Χ. Σχοινά¹, Ι.Α. Στριγγλής¹, Ι.Σ. Παντελίδης^{1,2}, Σ.Ε. Τζάμος¹,
και Ε.Ι. Παπλωματάς¹

¹ Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής,
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα, Ελλάδα

² Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων,
Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, 3603 Λεμεσός, Κύπρος

Οι τήξεις σπόρων και φυταρίων είναι από τις σημαντικότερες ασθένειες του βαμβακιού αφού διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην καλή εγκατάσταση της φυτείας. Από τα παθογόνα του συμπλόκου των τήξεων, ο μύκητας *Thielaviopsis basicola* είναι ο πλέον καταστρεπτικός για την καλλιέργεια του βαμβακιού λόγω της μη ύπαρξης προληπτικής χημικής αντιμετώπισής του. Επιπλέον, συνεχώς αυξάνεται η προτίμηση των καταναλωτών για μεταποιημένα προϊόντα από οργανικό βαμβάκι με αποτέλεσμα την παγκόσμια αύξηση της οργανικής καλλιέργειας. Ως συνέπεια, έχει αυξηθεί η ανάγκη αντιμετώπισης των ασθενειών του βαμβακιού με τη χρήση βιολογικών μεθόδων. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η δυνατότητα βιολογικής αντιμετώπισης του μύκητα *T. basicola* στο βαμβάκι, με τη χρήση βιολογικών παραγόντων (*Paenibacillus alvei* K-165, *Pseudomonas fluorescens* B6) με αποδεδειγμένη δράση εναντίον άλλων εδαφογενών παθογόνων. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε επίταση σπόρων βαμβακιού με τα στελέχη K-165 και B6 που είχαν αναμιχθεί με σκόνη τάλκη και φύτευση τους σε τεχνητά μολυσμένο με το μύκητα *T. basicola* (10^4 χλαμυδοσπόρια /g) φυτόχωμα. Διαπιστώθηκε ότι το στέλεχος K-165, σε αντίθεση με το B6 μείωσε σημαντικά το ποσοστό ασθένειας σε σχέση με το μάρτυρα. Προκειμένου να αξιολογηθούν περαιτέρω τρόποι εφαρμογής του στελέχους K-165 πραγματοποιήθηκε κουφετοποίηση των σπόρων και εφαρμογή σύμπηκτων μαζί με το σπόρο κατά τη σπορά. Η πλέον αποτελεσματική εφαρμογή ως προς τη μείωση της έντασης της ασθένειας αλλά και ως προς τα φυσιολογικά χαρακτηριστικά του ύψους και του βάρους των φυτών ήταν αυτή της επίτασης με σκόνη τάλκη. Μέτρηση του πληθυσμού του στελέχους K-165 στη ριζόσφαιρα και το χώμα έδειξε ότι ο βιολογικός παράγοντας έχει την ικανότητα να αποικίζει το ριζικό σύστημα και να ακολουθεί την ανάπτυξη των ριζών, αλλά και να επιβιώνει στο υπόστρωμα. Ποσοτικοποίηση του μύκητα *T. basicola* με Real Time PCR έδειξε ότι το στέλεχος K-165 μειώνει τον αποικισμό του ριζικού συστήματος από το παθογόνο, ενώ σε *in vitro* πειράματα διαπιστώθηκε η αντιβιοτική δράση του βιολογικού παράγοντα εναντίον του *T. basicola*.

Απομόνωση από τη ριζόσφαιρα ενός νέου βιοπαράγοντα στην αντιμετώπιση του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis* – *lycopersici*

Γ.Δ. Τζελέπης^{1,2}, Λ. Χ. Λώτος¹, Γ. Γκιόκας¹ και Α.Λ. Λαγοπόδη¹

¹Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Γεωπονική Σχολή,

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης Τ.Θ.269, GR541 24 Θεσσαλονίκη

²Department of Forest Mycology and Pathology, SLU, P.O. BOX 7026, SE-750 07 Uppsala, Sweden

Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν η αξιολόγηση ριζοβακτηρίων, ως βιολογικών παραγόντων, για την αντιμετώπιση του φυτοπαθογόνου μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis* – *lycopersici* (Forl) που προκαλεί σήψη λαιμού και ριζών στην τομάτα. Ανάμεσα σε διάφορες βακτηριακές απομονώσεις που προέρχονταν από φυτά πιπεριάς, τομάτας και πατάτας, από διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Κρήτη, Ρόδος, Ζάκυνθος, Λακωνία, Χαλκιδική) μία απομόνωση που ονομάστηκε ChEm5 και απομονώθηκε από φυτό πιπεριάς που αναπτυσσόταν στη Χαλκιδική, φάνηκε αποτελεσματική εναντίον του Forl, αναστέλλοντας την μυκηλιακή ανάπτυξή του σε διπλές καλλιέργειες σε PDA. Η αποτελεσματικότητα του ChEm5 ελέγχθηκε σε *in planta* πειράματα, σε συνθήκες gnotobiotic καθώς και σε πειράματα σε φυτοδοχεία. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων έδειξαν ότι η απομόνωση ChEm5 ήταν ικανή να μειώσει σημαντικά την ένταση της ασθένειας. Για την ταυτοποίηση της απομόνωσης ChEm5 έγινε αλληλούχιση της ενισχυμένης (με PCR) περιοχής 16S – 23S του ριβοσωμικού DNA. Η σύγκριση αυτής της αλληλουχίας με ήδη δημοσιευμένες αντίστοιχες αλληλουχίες (NCBI, GenBank) έδειξε 99% ομοιότητα του ChEm5 με το βακτήριο *Serratia marcescens*. Επίσης, η φυλογενετική ανάλυση των δεδομένων κατέταξε την συγκεκριμένη απομόνωση στην ίδια ομάδα με στελέχη του παραπάνω βακτηρίου. Μερικά στελέχη του *Serratia marcescens* είναι γνωστοί βιολογικοί παράγοντες, άλλα είναι φυτοπαθογόνα και άλλα παθογόνα ανθρώπου.

***Leptosphaerulina australis*, ένας νέος ανταγωνιστής των ωιδίων**

E.Θ. Τοπαλίδου και M.W. Shaw

*School of Biological Sciences, The University of Reading, Whiteknights,
Reading RG6 6AS, UK*

Ο μύκητας *Erysiphe alphitoides*, ο οποίος προκαλεί το ωίδιο της βελανιδιάς (*Quercus robur*), παρατηρήθηκε ότι συχνά συμβιώνει με πέντε διαφορετικά γένη μυκήτων (*Acremonium*, *Ampelomyces-Phoma*, *Leptosphaerulina australis*, *Trichoderma-Cladosporium*, *Tilletiopsis*) σε φυσικό περιβάλλον. Στην παρούσα μελέτη βρέθηκε ότι οι αποικίες του *E. alphitoides* συνυπήρχαν σε ποσοστό 90% με τον μύκητα *L. australis*, που δεν θεωρείται ανταγωνιστής των ωιδίων. Οι δυναμικές των πληθυσμών των δυο μυκήτων μελετήθηκαν ποσοτικά (σε φυσικό και ελεγχόμενο περιβάλλον) και αποδείχτηκε πως ακόμη και κάτω από ευνοϊκές συνθήκες για την εξέλιξη του ωιδίου, ο *L. australis* μειώνει τόσο την συχνότητα εμφάνισης όσο και την ένταση της ασθένειας. Το εύρος των ξενιστών του *L. australis* και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του μελετήθηκαν στη συνέχεια προκειμένου να διερευνηθεί η οικολογία του και το ενδεχόμενο χρήσης του ως παράγοντα βιολογικής καταπολέμησης του *E. alphitoides* και άλλων γενών μυκήτων που προκαλούν ωιδία. Σε *in vitro* πειράματα ο *L. australis* παρασίτησε μυκήλιο των μυκήτων *Podosphaera aphanis* και *P. xanthii* (= *S. fuliginea*) οι οποίοι προκαλούν τα ωιδία της φράουλας και των κολοκυνθοειδών, αντίστοιχα. Ο *L. australis* δεν παρατηρήθηκε ποτέ στην αγενή μορφή του, παρότι που τα ψευδοπεριθήκια (όργανα εγγενούς αναπαραγωγής) του παράγονταν σε μεγάλες ποσότητες τόσο στην φύση όσο και σε τεχνητά θρεπτικά υποστρώματα (Malt Extract Agar και σπόρους βρώμης). Η απελευθέρωση των ασκοσπορίων από τα ψευδοπεριθήκια ήταν ικανοποιητική ακόμη και κάτω από συνθήκες χαμηλής (54%) και μέτριας (84%) σχετικής υγρασίας. Ωστόσο, η υψηλή σχετική υγρασία (97%) επιμήκυνε τη χρονική διάρκεια απελευθέρωσης των ασκοσπορίων. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής (αν και χρειάζονται περαιτέρω δοκιμές) δείχνουν πως ο μύκητας *L. australis* θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στο μέλλον ως βιολογικός παράγοντας καταπολέμησης των ωιδίων σε υπαίθριες και θερμοκηπιακές καλλιέργειες.

Ολοκληρωμένη Διαχείριση του *Verticillium dahliae* στην καλλιέργεια της ελιάς στο Ν. Χαλκιδικής

Ζ.Δ. Ζαρταλούδης, Φ. Ιωαννίδης, και Σ. Μώκιου

ΕΘΙΑΓΕ Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Θεσσαλονίκης, ΤΚ 570 01,
ΤΘ 60324 Θέρμη, Θεσσαλονίκης

Η βερτισιλλίωση της ελιάς, οφείλεται στο μύκητα *Verticillium dahliae* και υπάρχει σχεδόν σε όλες τις ελαιοκομικές χώρες. Η εμφάνισή της έχει αναφερθεί σε όλη τη ζώνη της Μεσογείου αλλά και στην Καλιφόρνια (Η.Π.Α.). Τα τελευταία χρόνια η εντατικοποίηση (άρδευση, λίπανση, κατεργασία εδάφους) και η μεγάλη αύξηση της καλλιέργειας της ελιάς στην περιοχή της Χαλκιδικής, συνέβαλαν στην εξάπλωση της ασθένειας, η οποία αποτελεί το σημαντικότερο μυκητολογικό πρόβλημα. Η αντιμετώπιση της ασθένειας βασίζεται στην πρόληψη και το συνδυασμό καλλιεργητικών πρακτικών που αποσκοπούν στην αποφυγή εισαγωγής και περιορισμό της ποσότητας και διασποράς του μολύσματος στον αγρό. Πειράματα αντιμετώπισης και διαχείρισης της ασθένειας έγιναν στην περιοχή Καλυβών Πολυγύρου Χαλκιδικής. Αξιολογήθηκε η μέθοδος της ηλιοαπολύμανσης με χρήση του πλαστικού φύλλου: PA 1455 Orgasun, καθώς επίσης και η δράση διαφόρων σκευασμάτων ωφελίμων μικροοργανισμών όπως *Glomus coronatum* GO 01, *G. Caledonium* GM 24, *G. Coronatum* GU 53, *Bacillus subtilis* BA 41, *Pseudomonas* spp. SN 02, *P. borealis* PA 37, *P. spp.* PM 46, *Trichoderma harzianum* TH 02, καθώς επίσης και φυσικών διεγερτών όπως η χαρπίνη EA. Τα ριζοποτίσματα των πιο πάνω σκευασμάτων έγιναν σε 2 εποχές (αρχές φθινοπώρου και άνοιξης) σε δένδρα όπου είχε προηγηθεί ηλιοαπολύμανση και σε δένδρα όπου δεν προηγήθηκε ηλιοαπολύμανση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μπορεί να περιοριστούν σημαντικά τα συμπτώματα προσβολής από τον μύκητα ιδιαίτερα όταν έχει προηγηθεί ηλιοαπολύμανση.

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ

A

Αγοραστού Θ. · 178
Αγορίτσης Σ.Π. · 167
Αδαμόπουλος Ι. · 36
Άμπας Ζ. · 184
Αναστασιάδης Ι. · 131, 186
Αντωνίου Π.Π. · 37, 53, 82, 117, 119, 122, 167
Αντωνόπουλος Δ.Φ. · 148, 160, 169
Αξαρχή Ε. · 177
Αρετάκης Κ.Χ. · 175

B

Βακαλουνάκης Δ.Ι. · 59
Βαρβέρη Χ. · 52, 99, 101
Βαρζάκας Θ. · 82, 167
Βαρυπατάκης Κ. · 193
Βασιλάκης Μ. · 129
Βασιλάκος Ν. · 52
Βέλλιος Ε.Κ. · 95, 147
Βελούκας Θ. · 66, 68, 89, 170, 171
Βερβερίδης Φ. · 195
Βιδάλακης Γ. · 178
Βολουδάκης Α.Ε. · 114, 178
Βόντας Ι.Γ. · 86
Βρύζας Ζ. · 191

Γ

Γαβριήλ Γ. · 100
Γάτσιος Α. · 101, 173, 175
Γιαννακοπούλου Α.Μ. · 149
Γκατζιλιάκης Χ.Ξ. · 144
Γκιόκας Γ. · 197
Γκούμας Δ.Ε. · 58, 144
Γκύζη Δ. · 128

Δ

Δάρρας Α. · 187
Δημακοπούλου Μ. · 82, 167
Δημητρίου Χ.Ν. · 173
Δημόπουλος Β. · 150, 187
Δήμου Δ. · 103, 146
Διαμαντής Σ. · 145, 194
Δόβας Χ.Ι. · 112

Δομαζάκης Ε. · 156, 188
Δούκας Ε. · 61, 78, 80, 87

E

Ελένα Κ. · 31
Ευθυμίου Κ. · 111, 112, 175, 179, 182

Z

Ζακυνθινός Γ. · 82, 167
Ζαρταλούδης Ζ.Δ. · 199
Ζερβάκης Γ.Ι. · 146
Ζιώγας Β.Ν. · 70, 86
Ζώκος Μ. · 150

Θ

Θανόπουλος Ρ. · 161
Θεοδωρόπουλος Γ. · 177

I

Ιωαννίδης Φ. · 199
Ιωάννου Μ. · 57
Ιωάννου Ν. · 57, 85, 93, 94, 100, 162, 165

K

Καζάκης Ε. · 184
Καζανά Ε. · 187
Καλαμπόκης Ι. · 78, 80, 87
Καλαντίδης Κ. · 52
Κάμου Ν.Ν. · 127
Κανέτης Α. · 73, 85, 162, 165
Καπαρή-Ησαΐα Θ. · 100, 104, 164, 181
Καπώνη Μ. · 103, 177
Καραγιάννη Ε. · 95, 185
Καραναστάση Ε. · 131, 186
Καραογλανίδης Γ.Σ. · 60, 61, 66, 68, 80, 129, 143, 171, 191
Καρατσιώρη Ε. · 95
Καργιωτίδου Α. · 105
Καρνάβας Γ. · 82, 167
Καρρή Ι.Β. · 58
Κασελάκη Α.Μ. · 144
Κατής Ν.Ι. · 109, 110, 111, 112, 113, 173, 175, 176, 179, 182, 190

15^ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο

Κατσιάνη Α.Θ. · 110, 176
Καφετζόπουλος Δ. · 57
Κόκκινος Χ. · 104
Κορμπή Μ. · 131, 186
Κουκιάσας Ν. · 89
Κούλης Ν. · 103
Κουντούρη Σ.Δ. · 45
Κουτελιέρη Χ. · 151
Κουτίτα Ο. · 171
Κουτρέτσης Π. · 101, 103, 177
Κουτσιουμάρη Ε.Μ. · 178
Κτωρή Χ. · 176
Κυμπάρης Α.Κ. · 131, 186
Κυριακοπούλου Π.Η. · 95, 114, 178, 180
Κυριακού Α. · 100, 164, 181
Κωνσταντίνου Σ. · 61, 78, 80

Λ

Λαγοπόδη Α.Λ. · 127, 166, 197
Λαμπρόπουλος Α. · 189
Λιβιεράτος Ι. · 51, 185
Λιγοξυγκάκης Ε.Κ. · 59
Λιολιοπούλου Φ. · 95
Λώτος Λ. · 111, 143, 179, 197

Μ

Μαγγανάρης Γ.Α. · 129
Μαγριπής Γ. · 178
Μαθιουδάκης Μ. · 51
Μαϊστρου Σ. · 188
Μακρής Α. · 51
Μαλανδράκη Ι. · 99
Μαλανδράκης Α.Α. · 70, 80, 86, 89
Μαλιόγκα Β.Ι. · 110, 111, 176, 179
Μαρκάκης Ε.Α. · 53
Μαρκόγλου Α.Ν. · 70, 78, 80, 86, 87, 89
Μαυράκης Τ. · 195
Μαυροδήμος Κ. · 121, 190
Μέγα Σ. · 78, 80
Μήλα Α.Α. · 148, 160, 169
Μηνάς Ι. · 61, 129
Μητρούσια Γ.Κ. · 152
Μητσακάκη Α. · 194
Μίγκου Φ. · 183
Μοράκη Κ.Ν. · 182
Μοσχογιάννη Μ. · 117
Μπάλλας Ε. · 121, 190
Μπαλωτή Φ. · 72
Μπάρδας Γ.Α. · 60, 61, 78, 80, 121, 143, 170, 171, 190

Μπόζογλου Κ.Ν. · 65, 77
Μπουμπουράκας Η.Ν. · 114, 178, 180
Μπούτλα Α. · 52
Μυρεσιώτης Χ. · 191
Μώκιου Σ. · 199
Μωραΐτης Η. · 119

Ν

Νακοπούλου Ζ. · 194
Νεοφύτου Γ. · 85, 93, 165
Νίκου Δ.Χ. · 86, 144
Ντάσιου Π.Σ. · 182
Ντούλης Α.Γ. · 59

Ξ

Ξυλογιάννης Χ. · 121

Ο

Ορφανίδου Χ. · 173
Ουσταμανωλάκης Χ. · 195

Π

Παλαβούζης Σ. · 82, 163
Παλαιοχωρινός Μ. · 170
Παλυβάκου Ε. · 180
Παναγιωτοπούλου Μ.Χ. · 153
Πανόπουλος Ν.Ι. · 57, 195
Παντελιά Α. · 119
Παντελίδης Ι.Σ. · 44, 127, 152, 196
Παντερής Ε. · 127
Παπαβασιλείου Α. · 60
Παπαγιάννης Λ.Χ. · 68, 93, 100, 104, 113, 164, 173, 175, 181
Παπαδοπούλου Μ. · 154
Παπαδοπούλου-Μουρκίδου Ε. · 191
Παπαϊωάννου Ι.Α. · 59
Παπασωτηρίου Φ. · 193
Παπλωματάς Ε.Ι. · 31, 37, 41, 43, 44, 53, 82, 122, 128, 152, 155, 156, 157, 159, 161, 163, 167, 188, 193, 196
Παππάς Α.Χ. · 72, 95, 147
Παππή Π.Γ. · 112, 182
Παρασκευόπουλος Α. · 113
Πασχαλίδης Χ. · 150
Περλέρου Χ. · 145, 194
Πίττας Λ. · 85, 162, 165
Πολέμης Η. · 146
Πολυσίου Μ.Γ. · 131, 186

P

Ρούμπος Ι.Χ. · 35
 Ρούμπου Α. · 36
 Ρούσσος Π.Α. · 53

Σ

Σάββας Γ. · 100
 Σαμουήλ Σ. · 66, 68
 Σαρρή Π.Φ. · 57, 58
 Σίμογλου Κ.Β. · 172
 Σιώμος Α. · 184
 Σκαλτσούνης Α.Α. · 195
 Σκανδάλης Ν. · 57, 195
 Σουλιώτη Ν. · 31, 33
 Σπανού Κ. · 103
 Στεργιόπουλος Ι. · 49
 Στριγγλής Ι.Α. · 128, 155, 196
 Σχοινά Χ. · 156, 196
 Σωτηρόπουλος Σ. · 150

T

Τζάμος Ε.Κ. · 23, 37, 53, 82, 117, 119, 122, 167,
 Τζάμος Σ.Ε. 31, 37, 44, 53, 82, 122, 127, 128, 152, 161, 167, 188, 193, 196
 Τζανουδάκης Δ. · 146
 Τζελέπης Γ.Δ. · 127, 143, 197
 Τζίμα Α. · 43, 156, 157, 158, 159
 Τζίρος Γ.Θ. · 145, 166

Τηνιακού Χ. · 187
 Τοκατλίδης Ι.Σ. · 105
 Τόμπρας Β. · 103
 Τοπαλίδου Ε.Θ. · 198
 Τσαγκούρης Ε. · 157
 Τσαγρή Μ. · 50
 Τσάλτας Δ. · 85, 93, 162, 165
 Τσαπάρης Α. · 101
 Τσαπαρλή Ι. · 177
 Τσαπκούνης Φ.Α. · 96, 132
 Τσίκου Δ. · 51, 185
 Τσιρόπουλος Ν.Γ. · 72
 Τσιτσιγιάννης Δ.Ι. · 37, 45, 82, 117, 119, 122, 149, 151, 153, 155, 157, 163, 167, 189
 Τσολακίδου Μ.Α. · 44
 Τσόπελας Π. · 31, 33
 Τσούπρας Ε. · 183
 Τύπας Μ.Α. · 59, 158, 159

Φ

Φασσέας Κ. · 114
 Φελλάς Π. · 93, 165
 Φωτίου Ι. · 173

Χ

Χαραλάμπους Κ. · 119
 Χατζηβασιλείου Ε.Κ. · 105, 176, 183, 184
 Χατζηγεωργιάδης Ρ. · 170
 Χατζηδημόπουλος Μ. · 72, 147
 Χριστοφόρου Μ. · 93, 94

A

Abdelhalim M. · 59
Adaskaveg J.E. · 73
Afifi H. · 185
Afunian M. · 178
Alfaro- Fernández A. · 104

B

Beenen H.G. · 49
Brown J.K. · 113

C

Canto T. · 51

D

De Wit P.J.G.M. · 49
Dobinson K.F. · 44

E

Eboigbe L. · 158, 159

F

Förster H. · 73

G

Ghita M. · 51
Glättli A. · 77
Gold R. · 65, 169
Goodwin P. · 156

J

Jones J.D.G. · 45, 153

K

Kang S. · 43, 156, 157
Kema G.H.J. · 49
Koltai H. · 114
Kube M. · 36
Kuc J. · 117, 119

Kumari S.G. · 105

L

Lewis R.S. · 160

M

Magan N. · 195
Makkouk K.M. · 105
Medina V. · 51
Melton T. · 169
Merk M. · 65
Michailides T.J. · 82, 167

Ö

Ökmen B. · 49

R

Rauyaree P. · 43
Resnick N. · 114

S

Sägesser R. · 50
Schneider B. · 36
Shaw M.W. · 198
Stammler G. · 77

T

Tabler M. · 50

V

van den Burg H.A. · 49, 153
Veiga R. · 51
Vettraino A.M. · 145
Vourvouhaki E. · 50