

ViruPlant-Διερεύνηση της παρουσίας του ιού της ήπιας ποικιλόχρωσης της πιπεριάς (PMMoV) ως παθογόνο καλλιεργειών και ως δείκτη μόλυνσης υδάτινων πόρων από ανθρωπογενή λύματα στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας.

Δρ. Βασιλική Συγγούνα, Περιβαλλοντολόγος (kikisyg@yahoo.gr)
Έργο ΑγροΕΤΑΚ, ΚΥΠΕ 7679/B24



Εικόνα 1: Ιός PMMoV - Ένα μακρύ ταξίδι μέσω του περιβάλλοντος...

Χαρακτηριστικά του ιού PMMoV

Περιγραφή
 > Ο ιός PMMoV έχει άκαμπτα σωματίδια σχήματος ράβδου με διαστάσεις περίπου 18 x 297-312 nm (Wetter et al., 1984)
 > Μεταδίδεται εύκολα με μηχανική μόλυνση και με τους χειρισμούς κατά τη διάρκεια εκτέλεσης καλλιεργητικών εργασιών.
 > Επίσης μεταδίδεται μέσω μολυσμένων σπόρων.

Συμπτώματα
 > Ήπια χλώρωση των φύλλων και μείωση της ανάπτυξης
 > Καρποί μικροί, με δυσπλασία και στίγματα
 > Νανισμό στα πρώιμα στάδια της ανάπτυξης
 Ο ιός μολύνει συστηματικά όλα τα είδη *Capsicum* spp. που έχουν εξεταστεί μέχρι σήμερα, συμπεριλαμβανομένων των ποικιλιών γλυκιάς πιπεριάς και καυτερής πιπεριάς.

Ο ιός PMMoV ως καλός υποψήφιος δείκτης μόλυνσης ανθρωπογενούς προέλευσης

> Έχει βρεθεί σε υψηλές συγκεντρώσεις σε ανθρώπινα δείγματα κοπράνων
 > Είναι πιο ανθεκτικός σε φυσική και τεχνητή αδρανιοποίηση από ότι τα ανθρώπινα παθογόνα
 > Υπάρχει ταχεία, ευαίσθητη, ειδική δοκιμή ανίχνευσης
 > Δεν είναι γνωστός ως παθογόνος σε θηλαστικά
 > Είναι απών σε μη μολυσμένα θαλάσσια συστήματα, και δεν αναμένεται να αυξηθεί στο περιβάλλον
 > Πιθανόν επιτρέπει διαφοροποίηση της πηγής

Ο PMMoV έχει βρεθεί πολύ πιο άφθονος σε δείγματα νερού από ό,τι οι ανθρωπίνοι αδενοϊοί (HAdVs) και οι ανθρωπίνοι ιοί πολυώματος (HPVVs), οι οποίοι είχαν θεωρηθεί δυνητικοί ιογενείς δείκτες ανθρωπογενούς κοπρανώδους μόλυνσης σε περιβαλλοντικά ύδατα.

Ευχαριστίες: Το έργο εντάσσεται στην Πράξη «Εκπόνηση σχεδίων Ερευνητικών & Τεχνολογικών Αναπτυξιακών Έργων Καινοτομίας (ΑγροΕΤΑΚ)» με MIS 453350, στο πλαίσιο του ΕΠ «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού», ΕΣΠΑ 2007-2013. Το έργο συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ) και από Εθνικούς Πόρους και συντονίζεται από τον ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών Λάρισας, Τμήμα Προστασίας Φυτών Πάτρας / Υπεύθυνος Παρακολούθησης: Δρ. Ιωάννης Μανουσάπουλος

Σκοπός της έρευνας

Ο φυτοπαθογόνος ιός PMMoV έχει βρεθεί στο γαστρεντερικό σύστημα του ανθρώπου και υπάρχουν ενδείξεις πρόκλησης ήπιων παθολογικών καταστάσεων. Πρόσφατα ο ιός ανιχνεύθηκε σε πόσιμο νερό και άλλους υδάτινους πόρους. Σκοπός του έργου είναι η μελέτη της γεωγραφικής εμφάνισης ή μη του ιού σε επιφανειακά ύδατα ως δείκτη ανθρωπογενής μόλυνσής τους και η συσχέτισή του με τοπικές παθογόνες φυλές της πιπεριάς.

Στόχοι της έρευνας

- Στόχος 1**
 - Βελτιστοποίηση μεθόδων ανίχνευσης και απομόνωσης του ιού PMMoV από νωπά γεωργικά προϊόντα, μεταποιημένα προϊόντα που περιέχουν πιπεριά αλλά και από διάφορα περιβαλλοντικά ύδατα
 - Παραγωγή κατάλληλων πρωτοκόλλων
- Στόχος 2**
 - Διερεύνηση της παρουσίας του ιού PMMoV σε σημεία ενδιαφέροντος της ΠΔΕ:
 - σε λύματα μονάδων βιολογικού καθαρισμού,
 - σε υδάτινους αποδέκτες επεξεργασμένων λυμάτων,
 - σε νωπά προϊόντα πιπεριάς και
 - σε μεταποιημένα προϊόντα/τρόφιμα (π.χ. σε σάλτσες με βάση την πιπεριά)
- Στόχος 3**
 - Διερεύνηση της παρουσίας του ιού PMMoV ως παθογόνο πιπεριάς στην ΠΔΕ:
 - δειγματοληψία σε επιλεγμένους αγρούς και θερμοκήπια,
 - μελέτη της φυλής, αλληλούχηση, φυλογενετική ανάλυση

Η παρουσία του ιού PMMoV σε ανθρώπινα κόπρανα, επεξεργασμένα και μη λύματα

- > Ανιχνεύθηκε σε ανθρώπινα κόπρανα σε ποσοστό πάνω από 65% υγιών ατόμων (Zhang et al., 2006).
- > Ήταν εξαιρετικά άφθονος, με συγκεντρώσεις έως 10^9 ισομάτια ανά γραμμάριο ξηρού βάρους ανθρώπινων κοπράνων (Zhang et al., 2006).
- > Μεταποιημένα προϊόντα τροφίμων με βάση την πιπεριά έχουν βρεθεί να περιέχουν τον ιό PMMoV, με μια συγκέντρωση έως και 10^7 copies/mL.
- > Ο ιός PMMoV εξακολουθεί να παραμένει μολυσματικός για τα φυτά μετά το πέρασμά του από το ανθρώπινο έντερο (Colson et al., 2010).
- > Οι συγκεντρώσεις του PMMoV αναφέρθηκαν να είναι 10^8 - 10^{10} και 10^5 - 10^{10} copies/L σε μη επεξεργασμένα και επεξεργασμένα λύματα, αντιστοίχως (Haramoto et al., 2013; Hamza et al., 2011; Rosario et al., 2009).
- > Ο PMMoV ανιχνεύθηκε σε υψηλές συγκεντρώσεις σε νερό ποταμών και θαλασσινό νερό που δέχονται απόβλητα από εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (Hamza et al., 2011; Rosario et al., 2009; Kuroda et al., 2015).
- > Δείγματα κοπράνων από γλάρους, και κοτόπουλα έχουν βρεθεί μερικές φορές θετικά για τον PMMoV με συγκεντρώσεις του ιού σε αυτά πολύ χαμηλότερες από εκείνες στα ανθρώπινα κόπρανα (Hamza et al., 2011; Rosario et al., 2009).
- > Οι ιοί που ανήκουν στην οικογένεια Tobamoviridae είναι εξαιρετικά σταθεροί, και οι ιοί μπορούν ακόμη να ανιχνευθούν στα τελικά επεξεργασμένα λύματα στο 92% των δειγμάτων.



Στοιχεία καινοτομίας της έρευνας

- > Θα είναι η πρώτη μελέτη στην Ελλάδα που θα ερευνά τη χωρική και εποχιακή εμφάνιση του ιού PMMoV ως δείκτη μόλυνσης των περιβαλλοντικών υδάτων από ανθρωπογενή λύματα.
- > Αν ο ιός εντοπιστεί σε υψηλές συγκεντρώσεις στους υδάτινους πόρους, απομένει να καθοριστεί η προέλευσή του (γειτονικές καλλιέργειες πιπεριάς, ανθρωπογενής μόλυνση κ.λ.π).
- > Θα εξεταστεί αν οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας και καθαρισμού νερού και λυμάτων αφαιρούν αποτελεσματικά τον ιό PMMoV.
- > Δεν έχει μελετηθεί η ύπαρξη του ιού σε προϊόντα φυτικής παραγωγής ως δείκτη επιμόλυνσής τους με επικίνδυνα για τον άνθρωπο παθογόνα της εντερικής χλωρίδας λόγω της μη τήρησης των ενδεδειγμένων μέτρων υγιεινής.

Βιβλιογραφία

- Colson , Richet, Desnues, Balique, Moal, Grob, Berbis, Lecoq, Harlé, Berland & Raoult, *PLoS One* 5:e10041. doi:10.1371/journal.pone.0010041, 2010.
- Hamza, Jurzik, Uberla & Wilhelm, *Water Res*, 45:1358-1368, 2011.
- Haramoto, Kitajima, Kishida, Konno, Katayama, Asami & Akiba, *Applied and Environmental Microbiology*, 79: 7413-7418, 2013.
- Kuroda, Nakada , Hanamoto, Inaba , Katayama , Do, Nga, Oguma , Hayashi & Takizawa, *Science of the Total Environment*, 506-507: 287-298, 2015.
- Rosario, Symonds, Sinigalliano, Stewart & Breitbart, *Applied and Environmental Microbiology*, 75: 7261-7267, 2009.
- Wetter, Conti, Altschuh, Tabillion & Van Regenmortel, *Phytopathology* , 74: 405, 1984.
- Zhang, Breitbart, Lee, Rum, Wei, Soh, Hibberd, Liu, Rohwer & Ruan, *PLoS Biol*. 4:e3. doi:10.1371/journal.pbio.0040003, 2006.