

Development and implementation of a Location Aware System (LAS) for monitoring and management of the European cherry fruit fly, *Rhagoletis cerasi* in commercial orchards of Thessaly

C.S. IOANNOU¹, S.A. PAPANASTASIOU¹, K.D. ZARPAS¹, J. KOUTSAFTIKIS², A. XENAKIS³, C.G. ATHANASSIOU¹ and N.T. PAPADOPOULOS¹

¹Laboratory of Entomology and Agricultural Zoology, Department of Agriculture Crop Production and Rural Environment, University of Thessaly, 38446 Volos, Greece

²Institute for Research and Technology Thessaly, 38333 Volos, Greece

³Department of Electrical and Computer Engineering, University of Thessaly, 38221 Volos, Greece

email: nikopap@uth.gr

Abstract

In the framework of ENPI-MED «fruitflynet» program a Location Aware System (LAS) for *Rhagoletis cerasi* (Diptera: Tephritidae) monitoring and management was developed and implemented in commercial cherry orchards in the area of Agia Larisa. LAS is based on (a) a network of sensors (adults' electronic traps, temperature, humidity, wind speed and precipitation sensors), (b) the digitalization of several elements of the orchards and (c) data transmission via a 3G mobile phone network and storage in a personal computer (PC). The above system also includes (d) a Decision Support System (DSS) that employing appropriate algorithms, evaluates both density and spatial components of *R. cerasi* populations and in combination with the prevailing weather conditions (wind speed, precipitation) determines both the necessity and the mode of insecticidal sprays (covering hot spots only or the entire plot), and (e) a detailed recording and evaluation of the spraying data (coverage area, insecticide amount applied etc.). A pilot application of the above LAS took place in four commercial cherry orchards (bearing ≈5 years old trees at ≈70% of full production). Four similar, conventional (Integrated Pest Management regulated) and three organic cherry orchards were used as controls. Results showed that *R. cerasi* populations were low in both LAS and conventional orchards. In contrast, high adult captures were recorded into organic cherry orchards. The implementation of LAS resulted in a four-fold decrease (on average) of the insecticidal applications against the cherry fly relative to the conventional orchards. Fruit infestation rates were zero in both LAS and conventional orchards while reached ≈12% in the organic ones. We discuss the importance of adopting Location Aware Systems for the management of *R. cerasi* considering reduction of sprayings frequency and biodiversity conservation towards a sustainable cherry production.

Ανάπτυξη και εφαρμογή ενός ηλεκτρονικού συστήματος προσδιορισμού θέσης (LocationAwareSystem) για την παρακολούθηση και αντιμετώπιση της ραγολέτιδας της κερασιάς, *Rhagoletiscerasi* σε εμπορικούς οπωρώνες της Θεσσαλίας

Χ.Σ. ΙΩΑΝΝΟΥ¹, Σ.Α. ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ¹, Κ.Δ. ΖΑΡΠΑΣ¹, Ι. ΚΟΥΤΣΑΥΤΙΚΗΣ², Α. ΞΕΝΑΚΗΣ³, Χ.Γ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ¹ και Ν.Θ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ¹

¹Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 38446 Βόλος
²Ινστιτούτο Έρευνας και Τεχνολογίας Θεσσαλίας, 38333 Βόλος

³Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 38221 Βόλος
email: nikopap@uth.gr

Περίληψη

Στο πλαίσιο του προγράμματος ENPI-MED «fruitflynet» αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε ένα ηλεκτρονικό σύστημα παρακολούθησης και αντιμετώπισης (LocationAwareSystem, LAS) της ραγολέτιδας της κερασιάς, *Rhagoletiscerasi* (Diptera: Tephritidae) σε εμπορικούς οπωρώνες στην περιοχή της Αγίας Λάρισας. Το σύστημα βασίζεται (α) στη χρήση ηλεκτρονικών μέσων (ηλεκτρονικές παγίδες ενηλίκων, αισθητήρες θερμοκρασίας, υγρασίας, βροχόπτωσης και ταχύτητας ανέμου), (β) στην ψηφιοποίηση των οπωρώνων και (γ) στη μετάδοση και αποθήκευση των δεδομένων μέσω ενός 3G δικτύου κινητής τηλεφωνίας σε ηλεκτρονικό υπολογιστή (Η/Υ). Επίσης περιλαμβάνει (δ) την ανάπτυξη ενός “Συστήματος Λήψης Απόφασης” (DecisionSupportSystem) βασισμένο σε κατάλληλους αλγόριθμους που αξιολογεί την πυκνότητα και τη χωρική κατανομή του εντόμου και σε συνδυασμό με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες (ταχύτητα ανέμου, βροχόπτωση) προσδιορίζει την αναγκαιότητα και τον τρόπο διενέργειας των εντομοκτόνων ψεκασμών (εστιασμένοι ή καθολικοί) και (ε) τη λεπτομερή καταγραφή και αξιολόγηση των στοιχείων του ψεκασμού (περιοχή κάλυψης, ποσότητα εντομοκτόνου κλπ.). Η πιλοτική εφαρμογή του συστήματος έλαβε χώρα σε τέσσερις εμπορικούς οπωρώνες ηλικίας 4-5 ετών, που βρίσκονταν στο 70% της πλήρους παραγωγικότητάς τους. Τέσσερις παρόμοιοι συμβατικοί (ενταγμένοι σε προγράμματα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης) και τρεις βιολογικοί οπωρώνες χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι οι πληθυσμοί της ραγολέτιδας της κερασιάς ήταν χαμηλοί στους οπωρώνες εντατικής εκμετάλλευσης (συμβατικοί και LAS) σε σχέση με τους βιολογικούς οπωρώνες στους οποίους καταγράφηκαν υψηλές συλλήψεις ενηλίκων. Η χρήση του συστήματος LAS μείωσε κατά μέσο όρο 4 φορές τον αριθμό των εντομοκτόνων εφαρμογών σε σχέση με τους συμβατικούς οπωρώνες. Η προσβολή των κερασιών από τη ραγολέτιδα ήταν μηδενική στους συμβατικούς και στους οπωρώνες στους οποίους εφαρμόστηκε το σύστημα LAS, ενώ ανήλθε $\approx 12\%$ στους βιολογικούς οπωρώνες. Αναλύεται η σημασία του συστήματος LAS για την αντιμετώπιση του *R. cerasi*, τη μείωση της συχνότητας και της έκτασης των εντομοκτόνων επεμβάσεων και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας των οπωρώνων.