



ΕΕ.1. Προετοιμασία & Σχεδιασμός Δράσεων - Εγκατάσταση Πιλοτικού Έργου

Π1.2 Σχέδιο Γεωπονικών Δράσεων – Πρωτόκολλο Αντιμετώπισης του Δάκου στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος

«Καινοτόμα αντιμετώπιση του δάκου της ελιάς»

Ακρωνύμιο: ΔΑΚΟ-TECH, Κωδικός Έργου - M16ΣΥΝ2-00358

Το έργο εντάχθηκε προς χρηματοδότηση στη Δράση 2 "Ίδρυση και Λειτουργία Επιχειρησιακών Ομάδων Της Ευρωπαϊκής Σύμπραξης Καινοτομίας για την παραγωγικότητα και τη βιωσιμότητα της γεωργίας" του υπομέτρου 16.1 – 16.2 «Υλοποίηση του επιχειρησιακού σχεδίου (project) των Επιχειρησιακών Ομάδων της ΕΣΚ για την παραγωγικότητα και βιωσιμότητα της γεωργίας» περιφερειακής και εθνικής εμβέλειας του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης (ΠΑΑ) 2014 – 2020».



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
Η Ευρώπη επενδύει στις αγροτικές περιοχές



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ





Περιεχόμενα

Πρόλογος	3
Γενικά στοιχεία βιολογίας του εντόμου	4
Πιλοτικός ελαιώνας	4
Εφαρμοζόμενα εντομοκτόνα	6
Παρακολούθηση ενηλίκων του δάκου με δίκτυο παγίδων McPhail – Δακοσυλλήψεις	7
Εκτίμηση δακοπροσβολής μέσω δειγματοληψίας ελαιόκαρπου	8
Δολωματικοί από εδάφους ψεκασμοί	8
Εφαρμογή δολωματικών ψεκασμών με αυτοματισμούς	9
Μετεωρολογικά στοιχεία	10
Βιβλιογραφία	11

Φορέας υλοποίησης: Εργαστήριο Εντομολογίας ΙΕΛΥΑ- ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
Η Ευρώπη επενδύει στις αγροτικές περιοχές



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



Πρόλογος

Το κύριο ερευνητικό αντικείμενο του εργαστηρίου εντομολογίας του Ινστιτούτου Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών & Αμπέλου (τμήμα Χανίων) του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ είναι ο δάκος της ελιάς *Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera, Tephritidae) με πλήθος δημοσιευμένων ερευνητικών αποτελεσμάτων σχετικά με τη βιο-οικολογία του εντόμου όσο και με τις βελτιωμένες μεθόδους αντιμετώπισής του (<https://www.researchgate.net/profile/Kiki-Varikou/research>).

Σκοπός του εγχειριδίου αυτού είναι η μεταφορά των ερευνητικών αποτελεσμάτων του εργαστηρίου στον αγρό, ήτοι η πρακτική και σε μεγάλη κλίμακα εφαρμογή τους, προκειμένου να διευκολυνθούν οι παραγωγοί του Αγροτικού Συνεταιρισμού Σταβίων (ΣΥΝΣΤΑ) ώστε να επιτύχουν την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση του εντόμου με καινοτόμες και βελτιωμένες πρακτικές καθώς και να μετριαστούν οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση των γεωργικών φαρμάκων.

Επιπρόσθετα, στο προτεινόμενο έργο θα εφαρμοστούν σύγχρονες τεχνολογικές λύσεις ηλεκτρονικών συστημάτων, αυτοματισμών και πληροφορικής για τον ουσιαστικό τεχνολογικό εκσυγχρονισμό της μεθόδου των δολωματικών ψεκασμών, που συνιστά τη μόνη φίλο-περιβαλλοντική μέθοδο ολοκληρωμένης διαχείρισης [Integrated Pest Management, (IMP)] του δάκου της ελιάς. Συνολικά, στα πλαίσια του M16ΣΥΝ2-00358 θα εφαρμοστούν ερευνητικά αποτελέσματα του Εργαστηρίου Εντομολογίας του ΙΕΛΥΑ Χανίων και του Εργαστηρίου Σχεδιομελέτης, Κατεργασιών και Αυτοματισμών του Τμήματος Ηλεκτρονικών Μηχανικών του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου, με σκοπό την *Ολοκληρωμένη διαχείριση του δάκου της ελιάς με φιλοπεριβαλλοντικές πρακτικές* οι οποίες συμβαδίζουν με τους στόχους της Πράσινης Συμφωνίας, όπως αυτή αναφέρει:

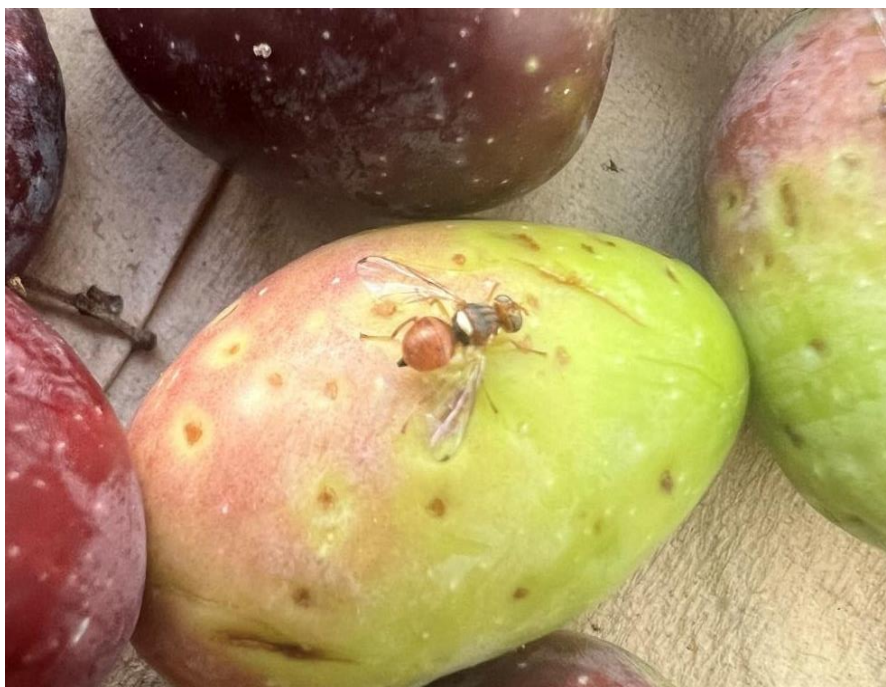
1. Μείωση κατά 50% της συνολικής χρήσης και επικινδυνότητας των χημικών φυτοφαρμάκων και μείωση κατά 50% της χρήσης των πιο επικίνδυνων φυτοφαρμάκων
2. Μείωση της απώλειας θρεπτικών ουσιών τουλάχιστον κατά 50%, με παράλληλη διασφάλιση ότι δε θα υπάρξει υποβάθμιση της γονιμότητας του εδάφους ώστε με τον τρόπο αυτό να μειωθεί η χρήση λιπασμάτων τουλάχιστον κατά 20%
3. Μείωση των πωλήσεων αντιμικροβιακών φαρμάκων για τα εκτρεφόμενα ζώα και τις υδατοκαλλιέργειες κατά 50%
4. Επίτευξη του στόχου για βιολογική καλλιέργεια τουλάχιστον του 25 % της γεωργικής γης της ΕΕ.

Συγκεκριμένα, τα μέλη του ΣΥΝΣΤΑ θα εκπαιδευτούν και θα εφαρμόσουν τις παρακάτω βελτιωμένες πρακτικές αντιμετώπισης του δάκου της ελιάς:

1. Δολωματικοί ψεκασμοί μικρού όγκου, ενισχυμένοι με νέα εντομοελκυστικά,
2. Αυτοματοποιημένοι δολωματικοί ψεκασμοί,
3. Συλλογή δεδομένων δακοσυλλήψεων, δακοπροσβολής και δολωματικών ψεκασμών σε πραγματικό χρόνο σε κεντρικό πληροφοριακό σύστημα.

Γενικά στοιχεία βιολογίας του εντόμου

Ο δάκος της ελιάς *Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera: Tephritidae) (Εικόνα 1), είναι ο σοβαρότερος εχθρός της ελιάς και κάθε χρόνο προκαλεί μεγάλες οικονομικές ζημιές τόσο στην ποιότητα του παραγόμενου ελαιολάδου όσο και στην ποσότητα του συγκομιζόμενου καρπού. Τα νύγματα ωοτοκίας που δημιουργεί κάτω από κατάλληλες συνθήκες (υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, βροχόπτωση) συνιστούν οπές εισόδων διαφόρων παθογόνων που προκαλούν σήψη στον ελαιόκαρπο μειώνοντας δραστικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου.

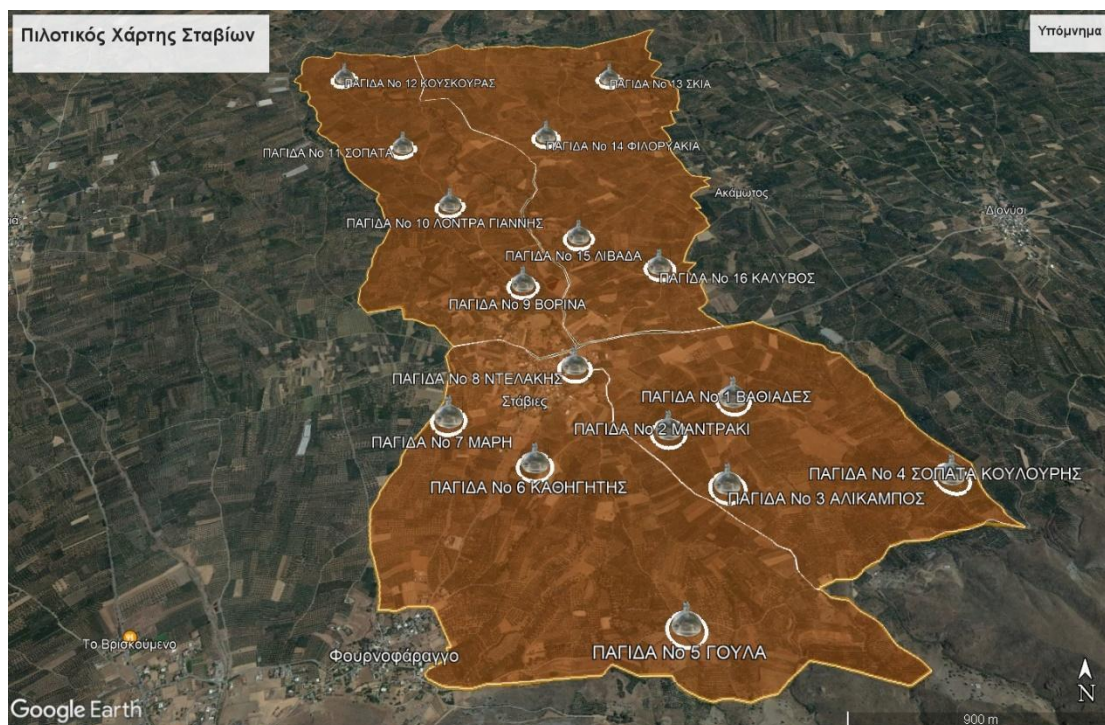


Εικόνα 1: Θηλυκό έντομο δάκου σε καρπό που φέρει χαρακτηριστικά νύγματα ωοτοκίας

Πηγή φωτογραφίας: Εργαστήριο εντομολογίας ΙΕΛΥΑ

Πιλοτικός ελαιώνας

Στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Σχεδίου του έργου M16ΣΥΝ2-00358: «Καινοτόμα αντιμετώπιση του δάκου της ελιάς» ο Αγροτικός Συνεταιρισμός Σταβίων (ΣΥΝΣΤΑ) θα παραχωρήσει έναν πιλοτικό ελαιώνα (Εικόνες 2 και 3), αποτελούμενο από 20.000 περίπου ελαιοδένδρων ποικιλίας Κορωνέικης σε μια έκταση 1000 στρεμμάτων, στον οποίο θα εφαρμοστούν όλες οι βελτιωμένες πρακτικές και αναφερόμενες τεχνολογίες σύμφωνα με το Επιχειρησιακό Σχέδιο για την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του δάκου της ελιάς. Η μεθοδολογία αντιμετώπισης του δάκου που θα εφαρμοστεί στο έργο αυτό στηρίζεται στον πειραματικό σχεδιασμό και στις μετρήσεις που αναγράφονται στο Πρωτόκολλο για την αξιολόγηση δραστηκών ουσιών εναντίον του δάκου με δολωματικούς από εδάφους ψεκάσμούς σε περιπτώσεις υψηλής πληθυσμιακής πίεσης του εντόμου και ελαιώνες μεγάλης έκτασης (EPPO 2012).



Εικόνα 2: Ο πιλοτικός ελαιώνας Σταβίων χωρισμένος σε 4 πειραματικά τεμάχια.



Εικόνα 3: Τμήμα του πιλοτικού ελαιώνα των Σταβίων.

Πίνακας 1. Πληροφορίες του πιλοτικού ελαιώνα Σταβίων.

Τμήματα πιλοτικού ελαιώνα	Αριθμός δένδρων	Αριθμός στρεμμάτων	Αριθμός μελών
ΑΛΙΚΑΜΠΟΣ	6000	300	30
ΓΟΥΛΑ	4000	200	35
ΑΓΙΟΣ ΠΑΝΤΕΛΗΜΟΝ	4000	200	32
ΛΕΙΒΑΔΑ	6000	300	40

Ο πιλοτικός ελαιώνας που παραχωρήθηκε από τον ΣΥΝΣΤΑ βρίσκεται στο χωριό Στάβιες Ηρακλείου με έδρα την κοινότητα του Δήμου Γορτύνης στην Περιφερειακή Ενότητα Ηρακλείου της Κρήτης. Αποτελείται από περίπου 20.000 ελαιόδεντρα ποικιλίας Κορωνέϊκης, με αποστάσεις φύτευσης 7m x 7m και ποσοστό καρποφορίας 60% περίπου για το 2023. Ο ελαιώνας χωρίστηκε σε τέσσερις (4) επιμέρους μικρότερους ελαιώνες (τμήματα) (Εικόνα 2, Πίνακας 1) βασιζόμενοι στα φυσικά όρια (ποτάμια, αγροτικοί δρόμοι, χαντάκια κλπ.) αλλά και στο ιστορικό του δάκου στην περιοχή εκείνη με σκοπό τη βέλτιστη παρακολούθηση και αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση του εντόμου. *Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ο ελαιώνας του συνεταιρισμού δεν είναι συνεχόμενος αλλά ότι παρεμβάλλονται ελαιώνες παραγωγών που δεν αποτελούν μέλη του συνεταιρισμού.*

Εφαρμοζόμενα εντομοκτόνα

Τα εγκεκριμένα εντομοκτόνα που θα εφαρμοστούν με δολωματικούς από εδάφους ψεκασμούς, κατά το έτος 2023 και 2024, είναι τα εξής:

Karate 10 SC with Zeon (I cyhalothrin, 10%, SYGENTA HELLAS): Πρόκειται για πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο, με δράση επαφής και στομάχου και εφαρμόζεται σε δολωματικούς από εδάφους ψεκασμούς εναντίον του δάκου της ελιάς σε συνδυασμό με κάποιο εντομοελκυστικό. Η πυρεθρίνη αυτή δρα στο νευρικό σύστημα των εντόμων, παρεμποδίζοντας το κλείσιμο των διαύλων Νατρίου στους νευράξονες των νευρικών κυττάρων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μια συνεχή νευρομυϊκή μεταφορά μηνυμάτων, που οδηγεί σε υπερδιέγερση, παράλυση και θάνατο των εντόμων. Σύμφωνα με την έγκριση της δραστική αυτής, η εγκεκριμένη δόση είναι 125 cc/hl. Το εντομοκτόνο αυτό θα εφαρμοστεί στο συγκεκριμένο πιλοτικό ελαιώνα από τα τέλη της άνοιξης έως τα τέλη Αυγούστου (και για τις 2 χρονιές εφαρμογής), ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες (θερμοκρασία και ταχύτητα ανέμου) και σύμφωνα με τις συλλήψεις των ακμαίων στις παγίδες παρακολούθησης του δακοπληθυσμού. **Ωστόσο, η ψεκαζόμενη ποσότητα/δένδρο που θα εφαρμοστεί στον ελαιώνα των Σταβίων θα είναι σημαντικά μικρότερη, ήτοι 80 cc/δέντρο αντί 300 cc/δένδρο.**

Ως τροφικό ελκυστικό για το δάκο (δόλωμα) για όλους τους ψεκασμούς, θα χρησιμοποιηθεί η Νιτρική αμμωνία 2% ή εναλλακτικά μείγμα 2% Νιτρικής αμμωνίας με 2% Entomela 75 SL.

Success 0.24CB (Spinosad, 0.24%, ΕΛΑΝΚΟ ΕΛΛΑΣ): Το εντομοκτόνο αυτό ανήκει στην κατηγορία των φυσικών μεταβολιτών και προέρχεται από μικροοργανισμούς εδάφους (*Saccharopolyspora spinosa*).

Το Success είναι ένα ετοιμόχρηστο συμπυκνωμένο δόλωμα που εμπεριέχει τη δραστική ουσία Spinosad (0.24 gr/lit) και μίγμα φυτικών δολωμάτων (φυτικές πρωτεΐνες και τροφικά ζάχαρα) (999,76 gr/lit). Το Spinosad δρα στο κεντρικό νευρικό σύστημα των εντόμων δεσμεύοντας τους υποδοχείς της ακετυλοχολίνης με αποτέλεσμα την παρατεταμένη διέγερση, εξαιτίας της οποίας το έντομο παραλύει λόγω νευρομυϊκής κόπωσης. Η παράλυση είναι μη αναστρέψιμη και επέρχεται θάνατος των εντόμων. Επειδή είναι φυσικό προϊόν, η δραστική ουσία του διασπάται ταχύτατα από τον ήλιο, το νερό και τους μικροοργανισμούς. Το Success θα εφαρμοστεί στον πιλοτικό ελαιώνα από τις αρχές φθινοπώρου και έως την έναρξη της συγκομιδής της ελιάς. Η εγκεκριμένη δόση είναι 3.33 lt/hl όπως αναφέρεται στην ετικέτα του σκευάσματος. Στον πιλοτικό ελαιώνα θα εφαρμοστεί μια ελαφρώς πυκνότερη δόση, 4lt/hl, **αλλά σαφώς μικρότερη ποσότητα ανά δέντρο, ήτοι ποσότητα 80 cc/δέντρο αντί 300 cc/δέντρο.**

Πίνακας 2. Σκεύασμα, δοσολογία σκευάσματος, πιλοτικά τμήματα, αριθμός ελαιόδεντρων ανά πιλοτικό τμήμα.

Εντομοκτόνο		Δραστική ουσία	Δοσολογία (cc/hl)	Ποσότητα ψεκαστικού διαλύματος	Εφαρμοζόμενο τροφικό ελκυστικό
1	Karate 10SC with zeon	L -cyhalothrin	125	80 cc/δέντρο	2% Νιτρική αμμωνία ή 2% Entomela 75SL
2	Success 0.24 CB	Spinosad	4000	80 cc/δέντρο	Χωρίς τροφικό ελκυστικό (εμπεριέχει ετοιμόχρηστο ελκυστικό)

Παρακολούθηση ενηλίκων του δάκου με δίκτυο παγίδων McPhail – Δακοσυλλήψεις

Για την παρακολούθηση του δακοπληθυσμού θα αναρτηθούν τέσσερις (4) γυάλινες παγίδες McPhail (στις 11/5/2023) σε κάθε ένα από τα τέσσερα τμήματα του πιλοτικού ελαιώνα ήτοι συνολικά 16 παγίδες (Εικόνα 2 και 4). Ως ελκυστικό θα χρησιμοποιηθεί υδατικό διάλυμα θειικής αμμωνίας 2% από τον Μάιο έως τις αρχές Σεπτεμβρίου, ενώ στη συνέχεια και μέχρι το τέλος της Άνοιξης θα χρησιμοποιηθεί υδατικό διάλυμα 2% υδρολυμένης πρωτεΐνης (Entomela 75%) με 1% βόρακα. Κάθε 7 ημέρες θα γίνεται ανανέωση του ελκυστικού διαλύματος και καταμέτρηση των ενηλίκων ατόμων δάκου που θα έχουν συλληφθεί. Το δίκτυο παγίδων θα παραμείνει αναρτημένο καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και μέχρι το πέρας του Έργου.



Εικόνα 4: Γυάλινη παγίδα τύπου McPhail για την παρακολούθηση του δακοπληθυσμού.

Εκτίμηση δακοπροσβολής μέσω δειγματοληψίας ελαιόκαρπου

Για την εκτίμηση του ποσοστού δακοπροσβολής θα πραγματοποιούνται δειγματοληψίες ελαιόκαρπου ανά δεκαπενθήμερο, από τις αρχές Αυγούστου μέχρι τα μέσα Οκτωβρίου. Ένας αριθμός 50 δέντρων θα επιλεγούν τυχαία στο κέντρο κάθε τμήματος του πιλοτικού ελαιώνα περιμετρικά των δένδρων όπου θα έχουν τοποθετηθεί οι παγίδες McPhail, ενώ καρποί θα συλλέγονται τυχαία από κάθε δένδρο. Τα δείγματα θα ελέγχονται από το Γεωπόνο του συνεταιρισμού έπειτα από την κατάλληλη εκπαίδευσή του στο Εργαστήριο εντομολογίας του ΙΕΛΥΑ. Κάθε δείγμα θα εξετάζεται για τον προσδιορισμό του ποσοστού υγιών και προσβεβλημένων καρπών και στη συνέχεια στους προσβεβλημένους καρπούς θα ελέγχεται η σύνθεση της δακοπροσβολής, δηλαδή η ποσοστιαία αναλογία των άγονων νυγμάτων, των διαφόρων σταδίων ανάπτυξης (ωών, προνυμφών L1, L2, L3 και νυμφών) νεκρών και ζωντανών και των οπών εξόδου.

Δολωματικοί από εδάφους ψεκασμοί

Οι δολωματικοί ψεκασμοί θα πραγματοποιηθούν από τα τοπικά συνεργεία ψεκασμού του ΣΥΝΣΤΑ. Ως ψεκαστικά μέσα χρησιμοποιήθηκαν μηχανοκίνητες αντλίες ψεκασμού σε αναρτημένο βυτίο χωρητικότητας 500 lt, το οποίο προσαρμόστηκε σε ψεκαστικό συγκρότημα επί εποχούμενου

μέσου (γεωργικός ελκυστήρας με αναρτημένο βυτίο), με οδηγό και έναν ψεκαστή ο οποίος θα χειρίζεται το μπεκ (διάμετρος αυλού 1.8 mm). Οι ψεκασμοί θα γίνονται νωρίς το πρωί (κατά την ανατολή του ήλιου) και θα λαμβάνουν τέλος όταν η θερμοκρασία ξεπερνά τους 32°C και η ταχύτητα του ανέμου τα 4 μποφόρ.

Ωστόσο σύμφωνα με τα νεότερα ερευνητικά αποτελέσματα του Εργαστηρίου Εντομολογίας του ΙΕΛΥΑ ΧΑΝΙΩΝ, θα εφαρμοστούν οι παρακάτω βελτιώσεις κατά την εφαρμογή τους:

1. Μείωση του εφαρμοζόμενου τροφικού ψεκαστικού διαλύματος ή ποσότητας ανά μεταχειριζόμενο δένδρο (*Varikou et al. 2016*).
2. Αντικατάσταση υδρολυμένης πρωτεΐνης με νιτρική αμμωνία (2%) στο τροφικό ψεκαστικό διάλυμα κατά τους θερινούς μήνες (*Varikou et al., 2021*).
3. Προσθήκη νιτρικής αμμωνίας με υδρολυμένη πρωτεΐνη στο υπάρχον ψεκαστικό διάλυμα κατά τους φθινοπωρινούς μήνες (*παρουσίαση αποτελεσμάτων στις Σύγχρονες μορφές δακοπροστασίας 6/3/2023*).
4. Έναρξη δολωματικών ψεκασμών πολύ νωρίς την Άνοιξη ανάλογα με τους πληθυσμούς του εντόμου στις γυάλινες παγίδες McPhail (αδημοσίευτα αποτελέσματα).

Εφαρμογή δολωματικών ψεκασμών με αυτοματισμούς

Στο συγκεκριμένο έργο, θα εφαρμοστούν – **για πρώτη φορά σε μεγάλη κλίμακα** – δολωματικοί ψεκασμοί ακριβείας. Τα μέλη του Εργαστηρίου Σχεδιομελέτης, Κατεργασιών και Αυτοματισμών του Τμήματος Ηλεκτρονικών Μηχανικών του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου, με την πολυετή εμπειρία που διαθέτουν στο σχεδιασμό και ανάπτυξη ενσωματωμένων συστημάτων (embedded systems), θα σχεδιάσουν και θα αναπτύξουν κατάλληλες ηλεκτρονικές διατάξεις εφοδιασμένες με τεχνολογίες “αντικειμένων του διαδικτύου [Internet of Things (IoT)]” που θα εγκατασταθούν στις συμβατικές ψεκαστικές διατάξεις των μελών του Συνεταιρισμού που θα εκτελέσουν τους δολωματικούς ψεκασμούς. Οι διατάξεις αυτές, σε συνδυασμό με το κατάλληλο πληροφοριακό σύστημα (βάση δεδομένων) που θα αναπτυχθεί από τους μηχανικούς πληροφορικής του ίδιου Εργαστηρίου του ΕΛΜΕΠΑ για τους σκοπούς του έργου, θα προσφέρουν τις παρακάτω καινοτομίες:

- (α) Πλήρη ρύθμιση της ψεκαζόμενης ποσότητας διαλύματος ανά μεταχειριζόμενο δέντρο,
- (β) Πλήρη καταγραφή της πορείας του γεωργικού ελκυστήρα: Καταγραφή θέσεων ψεκασμού και ποσότητας ψεκασμού σε κάθε σημείο εφαρμογής,
- (γ) Αναπαράσταση των παραπάνω δεδομένων σε πραγματικό χρόνο σε κατάλληλο πληροφοριακό σύστημα-πλατφόρμα,
- (δ) Αναπαράσταση των μετεωρολογικών δεδομένων στο πληροφοριακό σύστημα,
- (ε) Παροχή προσωποποιημένης πληροφόρησης στα μέλη του συνεταιρισμού που κατέχουν ελαιώνες εντός του πιλοτικού ελαιώνα εφαρμογής του έργου
- (στ) Παροχή πλήρους ενημέρωσης για την εξέλιξη της δακοπροστασίας: μετεωρολογικά δεδομένα, δακοσυλλήψεις, δεδομένα δολωματικών ψεκασμών, δεσμομένα δακοπροσβολής και αναλύσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών δειγμάτων ελαιολάδου.



Μετεωρολογικά στοιχεία

Μετεωρολογικά στοιχεία όπως η ταχύτητα ανέμου, η θερμοκρασία (μέση, μέγιστη και ελάχιστη σε °C), η % σχετική υγρασία και η βροχόπτωση καταγράφεται από μετεωρολογικό σταθμό Davis Vantage Pro 2 Plus (6153) που εγκαταστάθηκε για τις ανάγκες υλοποίησης του έργου στον πιλοτικό ελαιώνα.



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
Η Ευρώπη επενδύει στις αγροτικές περιοχές



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



Βιβλιογραφία

1. Markakis, E. A., Roditakis, E. N., Kalantzakis, G. S., Chatzaki, A., Soultatos, S. K., Stavrakaki, M., ... & Goumas, D. E. (2021). Characterization of fungi associated with olive fruit rot and olive oil degradation in Crete, southern Greece. *Plant Disease*, 105(11), 3623-3635.
2. Mohammad Athar, (2005). Infestation of Olive Fruit Fly, *Bactrocera oleae*, in California and Taxonomy of its Host Trees Agric. conspec. sci., Vol. 70, (2005), No. 4.
3. Tzanakakis, M.E., (2006): Insect and mites feeding on olive. Brill. Leiden. Boston, pp. 85-106
4. Μπρούμας, Θ. και Κατσόγιαννος, Π., (2009). Εχθροί της ελιάς. Γεωργία – Κτηνοτροφία 6: 102-126
5. Genç, and Nation, J. L., (2008). Maintaining *Bactrocera oleae* (Gmelin.) (Diptera: Tephritidae) colony on its natural host in the laboratory. *J Pest Sci* 81:167–174.
6. EPPO 2012. *Efficacy evaluation of insecticides* (11/17329, 31/1/2012) as well as the *Greek needs for the efficacy of insecticides* (8989/90676 4_9_2012).
7. Varikou, K., Garantonakis, N., Birouraki, A., Ioannou, A., & Kapogia, E. (2016). Improvement of bait sprays for the control of *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae). *Crop Protection*, 81, 1-8.
8. Varikou, K., Nikolakakis, A., Bitsakis, D., Skarakis, Z., Garantonakis, N., & Economou, L. (2021). Choice response of the olive fruit fly, *Bactrocera oleae*, to various bait/insecticide combinations: hydrolyzed proteins or ammonium salts?. *Int. J. Pest Manag.*, 1-12.

Υπεύθυνος περιεχομένου: Βαρίκου Κ., Νικολακάκης Α., Φουσκιάκης Γ.

Ενδιάμεσος φορέας διαχείρισης: ΕΥ ΠΑΑ- ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ

Αρμόδια αρχή για το Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης 2014-2020: Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης 2014-2020