



Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών
Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο

Εργαστήριο Γεωργικής Εντομολογίας
& Φαρμακολογίας

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΥΠΟΜΕΤΡΟΥ 16.1-16.2

M16ΣΥΝ-00074 "Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του υπονομευτή της
τομάτας *Tuta absoluta*" (ZERO TUTA)

**ΕΕ3 Κατευθυνόμενη φυτοπροστασία βάση δεδομένων
παρακολούθησης της πληθυσμιακής πυκνότητας του εχθρού**

ΕΕ3.3 Πίνακες καταγραφής επεμβάσεων

Συντονιστής: Δρ. Εμμανουήλ Ροδιτάκης

Μέλη: Κωνσταντίνα Αλιπράντη

Ιούλιος, 2024

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	4
2.1 Ομαδοποίηση εφαρμογών.....	4
2.2 Ημερολόγιο ψεκασμών	4
2.3 Συμφωνία επεμβάσεων & ισοζύγιο χρήσης σκευασμάτων	4
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	5
3.1 Θερμοκήπιο No 1	5
3.2 Θερμοκήπιο No 2.....	9
3.3. Θερμοκήπιο No 3.....	12
3.4 Συμφωνία ψεκασμών & ισοζύγιο χρήσης σκευασμάτων	15
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	19
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	20

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά την εμφάνιση του εντόμου *Tuta absoluta* στην Λατινική Αμερική η παραγωγή τομάτας πέρασε σε περίοδο όπου απειλούνταν για την ομαλή διατήρηση της, με αποτέλεσμα να οδηγήσει του παραγωγούς σε εντατική χρήση εντομοκτόνων και σε περιοχές που το έντομο είχε εισβάλει. Στην Βραζιλία για παράδειγμα, οι 10-12 ψεκασμοί που απαιτούνταν για τον έλεγχο των παρασίτων πριν από την εισβολή του *T. absoluta* υπερδιπλασιάστηκαν, φτάνοντας τις 30 εφαρμογές ανά κύκλο καλλιέργειας ντομάτας κατά την έναρξη της εισαγωγής αυτού του είδους (Guedes και Siqueira 2012).

Με την εισβολή του *T. absoluta* στην Μεσόγειο παρατηρήθηκε παρόμοια κατάσταση με εκτεταμένη χρήση εντομοκτόνων για τη διατήρησή του εντόμου υπό έλεγχο, με αποτέλεσμα τη σημαντική αύξηση τόσο στον μέσο αριθμό εφαρμογών όσο και στο κόστος που σχετίζεται με τη καταπολέμηση του (Desneux et al. 2011, Mansour et al. 2018).

Αρχικά, και λόγω της έλλειψης ειδικά καταχωρημένων ενώσεων για τον έλεγχο του παράσιτου της τομάτας, οι καλλιεργητές βασιζόνταν σε εντομοκτόνα ευρέος φάσματος, όπως τα πυρεθροειδή. Ωστόσο αυτή η στρατηγική αποδείχθηκε αναποτελεσματική στην διατήρηση χαμηλών επιπέδων του εχθρού, τονίζοντας την ανάγκη εξειδικευμένων ουσιών που στοχεύουν στο έντομο συνδυαστικά με παρακολούθηση της ευαισθησίας του εντόμου σε αυτές (Roditakis et al. 2013a, b).

Από το 2009, ένα κύμα καταχωρίσεων εντομοκτόνων για χρήση κατά του *T. absoluta* επέτρεψε μια ευρύτερη επιλογή προϊόντων, εξειδικευμένων για το έντομο αυτό. Σήμερα τα μέσα φυτοπροστασίας που διατίθενται για τον εχθρό αυτό έχουν μειωθεί κατά πολύ, με κυρίως να υπάρχουν 3 βασικές ομάδες για την καταπολέμηση του εντόμου όπου είναι , σπινοσίνες , αβερμεκτίνες, διαμίδια (IRAC, 2024).

Στην παρούσα μελέτη έγινε καταγραφή των φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων που χρησιμοποιήθηκαν για τη διαχείριση του εχθρού *T. absoluta* με σκοπό την εκτίμηση της κατάστασης.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Ομαδοποίηση εφαρμογών

Οι εφαρμογές φυτοπροστασίας διαχωρίστηκαν ανάλογα με την χημική ή βιολογική καταπολέμηση που εφαρμόστηκε. Οι επεμβάσεις συμβολίστηκαν με κάθετα βέλη και χρωματίστηκαν κόκκινα αν ήταν αμιγώς συμβατική δραστική ουσία, πορτοκαλί αν ήταν συμβατική και βιολογική δραστική ουσία και πράσινη αν ήταν αμιγώς βιολογική δραστική ουσία.. Επιπλέον, οι δραστικές που χρησιμοποιήθηκαν καταγράφηκαν με κωδική ονομασία (βλέπε Πίνακα 1).

2.2 Ημερολόγιο ψεκασμών

Για κάθε ένα από τα θερμοκήπια δημιουργήθηκε ένα ημερολόγιο ψεκασμών, όπου καταγράφονταν ξεχωριστά. Για την καταγραφή των μέσων φυτοπροστασίας σε μορφή πίνακα χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα υπολογιστικών φύλλων excel. Έπειτα από κάθε απόφαση για εφαρμογή ψεκασμού καταγράφονταν η ημερομηνία, το εμπορικό όνομα και η δραστική ουσία του σκευάσματος. Οι δραστικές διαχωρίστηκαν και χρωματίστηκαν ανάλογα με την Ομάδα Δράσης που ανήκουν (Mode of action) σύμφωνα με τον IRAC

2.3 Συμφωνία επεμβάσεων & ισοζύγιο χρήσης σκευασμάτων

Κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας καταγράφονταν η συμφωνία ψεκασμών όπως είχαν αυτές προταθεί. Η καλλιεργητική περίοδος χωρίστηκε σε δύο περιόδους με γνώμονα τη συμβουλευτική, στην περίοδο προσαρμογής, όπου υπήρχαν αναντιστοιχίες των επεμβάσεων που τελικά εφαρμόζονταν από τους παραγωγούς, και στην περίοδο συμφωνίας όπου στο μεγαλύτερο ποσοστό της περιόδου υπήρχε συμφωνία των επεμβάσεων. Έπειτα, σε αυτές τις δύο περιόδους καταγράφηκε το ισοζύγιο χρήση σκευασμάτων σε συμβατικά και βιολογικά καθώς και το ποσοστό μείωσης των επεμβάσεων για κάθε θερμοκήπιο.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η κωδικοποίηση των δραστικών ουσιών παρουσιάζεται στον Πίνακα 1. Όταν τα φυτά έφτασαν στο κατάλληλο μέγεθος όπου είχαν πλήρως ολοκληρωμένα 6 φύλλα ξεκίνησαν οι καταγραφές, συνεπώς και η συμβουλευτική φυτοπροστασίας (16 Νοεμβρίου). Ωστόσο οι καταγραφές στο ημερολόγιο ψεκασμών ξεκίνησε από την αρχή της καλλιεργητικής περιόδου.

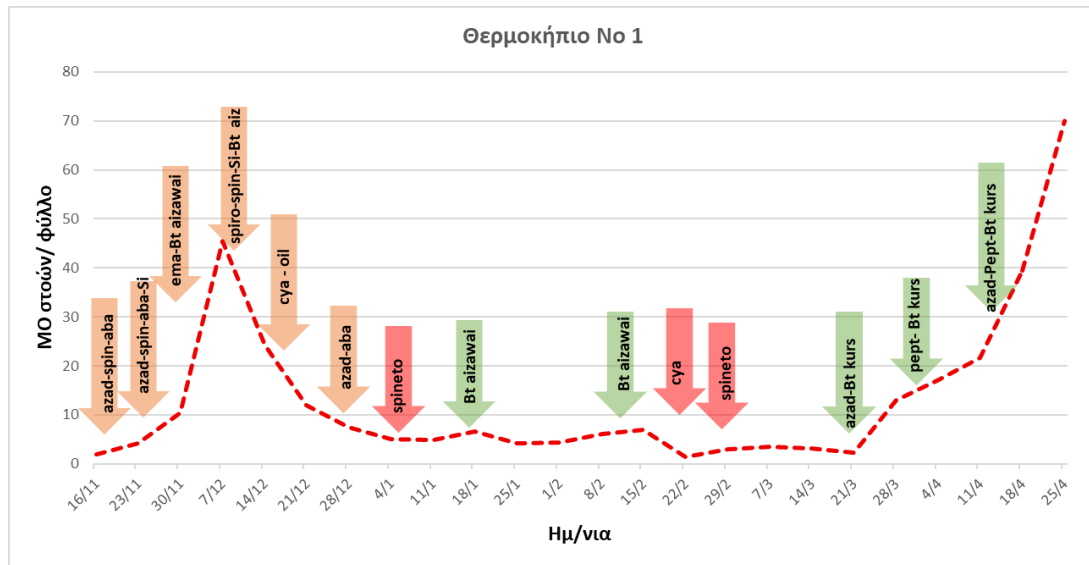
Πίνακας 1: Κωδική ονομασία δραστικών ουσιών όπως παρουσιάζονται στις Εικόνες 1, 2, 3.

<i>Χημική κλάση</i>	<i>Δραστική ουσία</i>	<i>Κωδική ονομασία</i>
Διαμίδια	cyantraniliprole	cya
Διαμίδια	chlorantraniliprole	chlora
Αβερμεκτίνες	abamectin	aba
Αβερμεκτίνες	emamectin benzoate	ema
Σπινოსίνες	spinosad	spin
Σπινοςίνες	spinetoram	spineto
Κετοενόλες	srirotetramat	spiro
Ορυκτό	πυρίτιο	Si
Έλαια	oils	oil
Τετρανορτριτερπενοειδές	azadirachtin	azad
Βάκιλος	Bt aizawai	Bt aiza
Βάκιλος	Bt kurstaki	Bt kurstaki, Bt kurs
Πεπτίδιο	Πεπτίδιο	Pept, peptides

3.1 Θερμοκήπιο No 1

Όπως παρατηρείτε από την Εικόνα 1, με την έναρξη της καταγραφής του πληθυσμού *T. absoluta*, ο δείκτης ζημιάς ήταν υψηλά. Ο υψηλός μέσος όρος στοών ανά φύλλο (πάνω από 10 στοές στο φύλλο) είχε ως αποτέλεσμα οι εφαρμογές ψεκασμών τον πρώτο 1,5 μήνα να πραγματοποιήθηκαν με συμβατικά κυρίως μέσα. Έπειτα όταν ο δείκτης ζημιάς μειώθηκε σε σημείο που δεν αποτελούσε κρίσιμο σημείο

για την καλλιέργεια, επεμβάσεις που ακολούθησαν μειώθηκαν σημαντικά σε αριθμό αλλά και ήταν οι περισσότερες με βιολογικά σκευάσματα.



Εικόνα 1: Απεικόνιση επιπέδων ζημίας εχθρού *T. absoluta* (στοές / φύλλο) στο θερμοκήπιο No 1.. Κόκκινα βέλη: αμιγώς συμβατικά μέσα, Πορτοκαλί βέλη: συνδυασμός συμβατικών με βιολογικά, Πράσινα βέλη: αμιγώς βιολογικά μέσα.

Όπως παρατηρείτε στον Πίνακα 2 κατά την έναρξη της καλλιεργητικής περιόδου υπήρξε μεγάλη ασυμφωνία των επεμβάσεων. Συγκεκριμένο μέχρι και τέλος Δεκεμβρίου όπου ήταν και η περίοδος προσαρμογής, σημειώθηκαν 3 φορές μηδενικής συμφωνίας, 2 φορές μέτριας συμφωνίας και μόνο μία φορά 100% συμφωνίας των επεμβάσεων. Έπειτα κατά την περίοδο συμφωνίας πλέον καταγράφηκαν 3 φορές μηδενικής συμφωνίας, 3 φορές μέτριας, 9 φορές πλήρης συμφωνίας των επεμβάσεων.

Πίνακας 2: Ημερολόγιο για τις συστάσεις ψεκασμών και το ποσοστό υλοποίησης αυτών και τον τύπο επέμβασης για το θερμοκήπιο Νο 1.

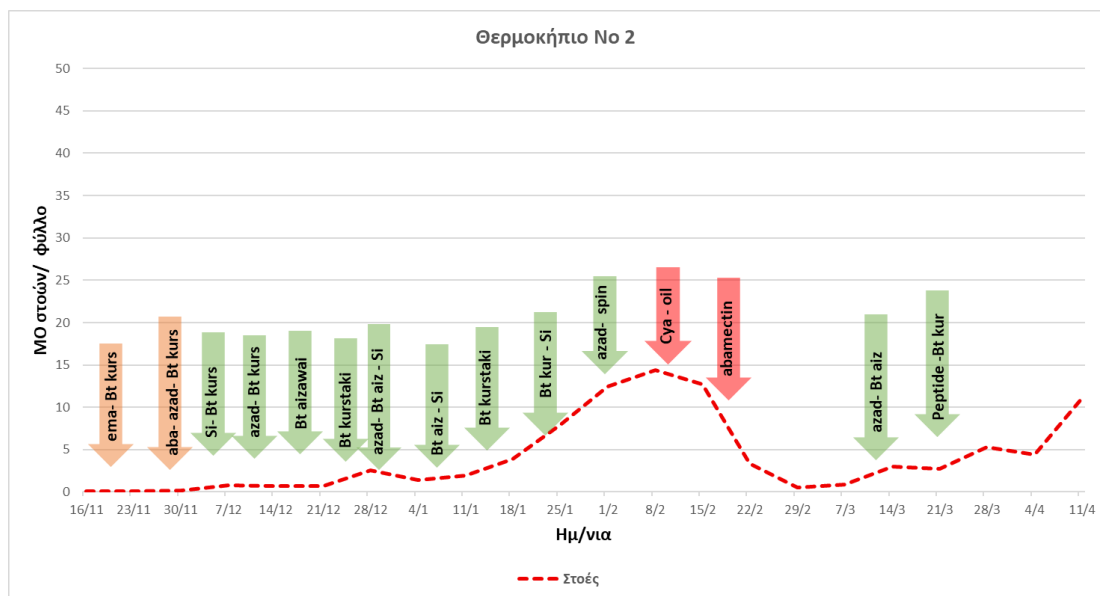
Ημ/νία	Τι προτάθηκε	Ημ/νία εφαρμογή	Τι εφαρμόστηκε	Συμφωνία ψεκασμού	Τύπος επέμβασης
16-Νοε	Azadirachtin, Abamectin, Si, Spinosad	18-Νοε	Azadirachtin- spinosad -Abamectin	75%	
23-Νοε	Azadirachtin, Abamectin, Si	25-Νοε	Azadirachtin +Abamectin+ Si + Spinosad	75%	
30-Νοε	Spinosad, Spirotetramat, Si, Bt kurstaki	30-Νοε	Emamectin Bt aiza	0%	
8-Δεκ	ότι ειχαμε πει απο την προηγούμενη εφόσον δεν μπήκαν	9-Δεκ	Spirotetramat- Si- Spinosad- Bt aizawai	100%	
15-Δεκ	Cyantraniliprole+ rapeseed oil + Si	20-Δεκ	Cyantraniliprole + rapeseed oil	70%	
22-Δεκ	Azadirachtin			0%	
29-Δεκ	εφόσον κάνει σήμερα ψεκασμό θα δούμε την επόμενη μέτρηση	29-Δεκ	Azadirachtin - Abamectin	50%	
5-Ιαν	Bt kurstaki + Si	7-Ιαν	Spinetoram	0%	
13-Ιαν	Να μπει βάκιλος Bt aiza ή Bt aizawai (στελεχος aizawai)	17-Ιαν	Bt aizawai	100%	
19-Ιαν	Να μην γίνει ψεκασμός μέχρι την ερχόμενη πέμπτη- αν αλλάξει κατι κατοπιν επισκεψεις στο θερμοκηπιο παρακαλω να μιλήσουμε πρώτα			100%	
26-Ιαν	Να μην γίνει ψεκασμός μέχρι την ερχόμενη πέμπτη			100%	
5-Φεβ	Bt kurstaki Si	14-Φεβ	Bt aizawai	50%	
16-Φεβ	Cyantraniliprole - rapeseed oil.	21-Φεβ	Cyantraniliprole	50%	
23-Φεβ	Να μην γίνει ψεκασμός μέχρι την ερχόμενη πέμπτη	28-Φεβ	Spinetoram	0%	
1-Μαρ	Να μην γίνει ψεκασμός μέχρι την ερχόμενη πέμπτη			100%	
8-Μαρ	Να μην γίνει ψεκασμός μέχρι την ερχόμενη πέμπτη			100%	
15-Μαρ	Bt kurstaki ή Bt kurs Azadirachtin	20-Μαρ	Azadirachtin - Bt kurs	100%	
21-Μαρ	Peptide - Βακίλος			0%	
28-Μαρ	Εφόσον δεν έγινε και δεδομένου ότι μπαίνουν τα παρασιτοειδή να γίνει μετα τη μέτρηση	30-Μαρ	Peptide - Bt kurstaki	100%	
4-Απρ	Να μην γίνει κάποια επέμβαση εφόσον μπήκαν τα παρασιτοειδή και δεν είναι απαραίτητο			100%	
11-Απρ	Peptide - Azadirachtin	14-Απρ	Peptide - Azadirachtin	100%	
18-Απρ	Ολοκλήρωση μετρήσεων				

Πίνακας 3: Καταγραφή επεμβάσεων σύμφωνα με την ημερομηνία μέτρησης και πραγματικής επέμβασης και την ομάδα δράσης που ανήκει η κάθε δραστηριότητα για το θερμοκήπιο Νο1 .

[illegible]

3.2 Θερμοκήπιο No 2

Όπως παρατηρείτε στην Εικόνα 2 στην περίπτωση του θερμοκηπίου No2 ο δείκτης ζημιάς ήταν αρκετά χαμηλά (κάτω από 5 στοές ανά φύλλο). Για τους επόμενους 2,5 μήνες με εξαίρεση τις πρώτες 2 επεμβάσεις, οι υπόλοιπες επεμβάσεις έγιναν με αμιγώς βιολογικά σκευάσματα. Κατά τον Μήνα Φλεβάρη όπου ο δείκτης ζημιάς ξεπέρασε τις 10 στοές ανά φύλλο, έγινε δύο στοχευμένες επεμβάσεις με συμβατικά μέσα, διαφορετικής ομάδας δράσης. Έπειτα η καταγραφή των στοών είχε πτωτική τάση και ακολούθως δεν έγινε καμία εφαρμογή σκευάσματος.



Εικόνα 2: Απεικόνιση επιπέδων ζημιάς εχθρού *T. absoluta* (στοές / φύλλο) στο θερμοκήπιο No 2. Κόκκινα βέλη: αμιγώς συμβατικά μέσα, Πορτοκαλί βέλη: συνδυασμός συμβατικών με βιολογικά, Πράσινα βέλη: αμιγώς βιολογικά μέσα

Όπως παρατηρείται στον Πίνακα 4 κατά την περίοδο προσαρμογής υπήρξε κατά το πλείστο των ψεκασμό αναντιστοιχία των ψεκασμών. Συγκεκριμένα, σημειώθηκε 1 φορά μηδενικής συμφωνίας, 4 φορές μέτριας συμφωνίας και 2 φορές πλήρης συμφωνίας. Έπειτα κατά την αλλαγή της περιόδου μόνο μία φορά ήταν μηδενική η συμφωνία επέμβασης, ενώ 12 φορές υπήρξε πλήρης συμφωνίας.

Πίνακας 4: Ημερολόγιο για τις συστάσεις ψεκασμών και το ποσοστό υλοποίησης αυτών και τον τύπο επέμβασης για το θερμοκήπιο Νο 2.

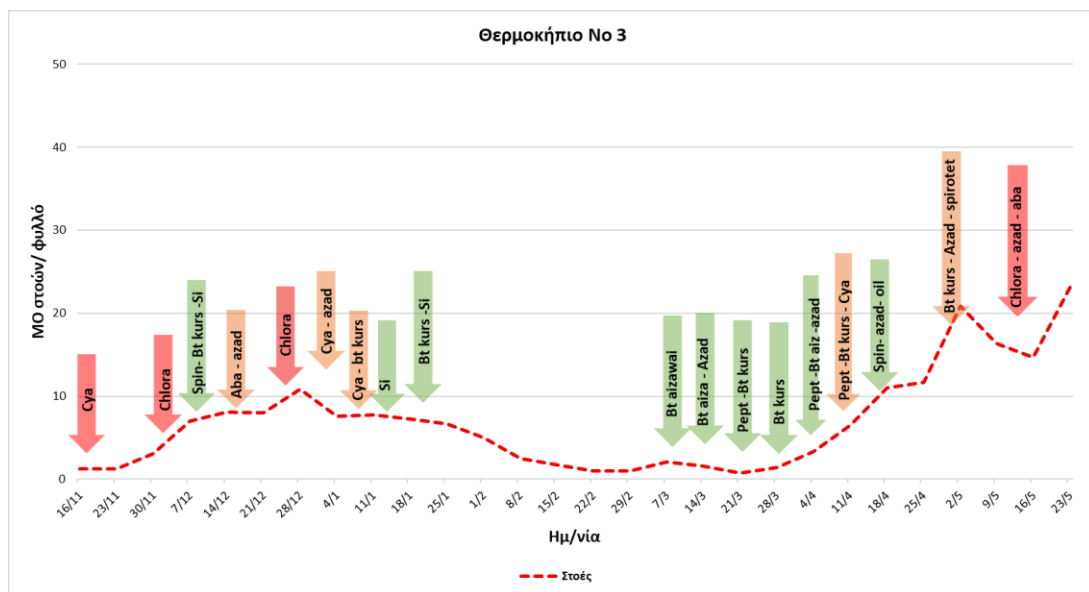
Ημ/νία	Τι προτάθηκε	Ημ/νία εφαρμογή	Τι εφαρμόστηκε	Συμφωνία ψεκασμού	Τύπος επέμβασης
16-Νοε	Σύσταση για βιολογικό	20-Νοε	Emamectin + Bt kurstaki	50%	
23-Νοε	Σύσταση για βιολογικό	27-Νοε	Abamectin + Azadirachtin + Bt kurstaki	50%	
30-Νοε	Bt kurstaki , Si	4-Δεκ	Bt kurs , Si	100%	
8-Δεκ	Bt kurs, azadirachtin	11-Δεκ	Bt kurs , azadirachtin	100%	
15-Δεκ	Bt aiza, Si	18-Δεκ	Bt aiza	50%	
22-Δεκ	Si	26-Δεκ	Bt kurstaki	0%	
29-Δεκ	Azadirachtin , Si	2-Ιαν	Bt aiza , Azadirachtin, Si	70%	
5-Ιαν	Bt aiza , Si	10-Ιαν	Bt aiza, Si	100%	
13-Ιαν	Να μην μπει τίποτα ή Έστω Βάκιλος	17-Ιαν	Bt kurs, Si	100%	
19-Ιαν	θα μπει ξανά βάκιλος Bt kurstaki και το spiromesifen για το ακαρι	24-Ιαν	Bt kurstaki, Si	100%	
26-Ιαν	Spinosad -Rapeseed oil - Si			0%	
		1-Φεβ	Spinosad - Azadirachtin		
5-Φεβ	Cyantraniliprole - Rapeseed oil - Si	8-Φεβ	Cyantraniliprole - Rapeseed oil	100%	
16-Φεβ	Abamectin	21-Φεβ	Abamectin + GC mait	100%	
23-Φεβ	Να μην γίνει ψεκασμός μέχρι την ερχόμενη πέμπτη			100%	
1-Μαρ	Να μην γίνει ψεκασμός μέχρι την ερχόμενη πέμπτη			100%	
8-Μαρ	Να μην γίνει ψεκασμός μέχρι την ερχόμενη πέμπτη			100%	
15-Μαρ	Bt aiza Azadirachtin	20-Μαρ	Azadirachtin - Bt aizawai	100%	
21-Μαρ	Peptide - Βάκιλος		Δεν έγινε	0%	
28-Μαρ	Εφόσον δεν έγινε και δεδομένου ότι μπαίνουν τα παρασιτοειδή να γίνει μετa τη μέτρηση	29-Μαρ	Peptide - Bt kurs	100%	
4-Απρ	Να μην γίνει εφαρμογή			100%	
11-Απρ	Ολοκλήρωση μετρήσεων				

Πίνακας 5: Καταγραφή επεμβάσεων σύμφωνα με την ημερομηνία μέτρησης και πραγματικής επέμβασης και την ομάδα δράσης που ανήκει η κάθε δραστική ουσία για το θερμοκήπιο No2 .

[illegible]

3.3. Θερμοκήπιο No 3

Το θερμοκήπιο No 3 όπως παρατηρείται στην Εικόνα 3 κατέγραψε σχετικά χαμηλό δείκτη ζημιάς. Έπειτα από τις πρώτες δύο καταγραφές του πληθυσμού παρατηρήθηκε ανοδική πορεία και γι' αυτό υπήρξε εντονότερη χρήση συμβατικών μέσων φυτοπροστασίας. Κατά τα τέλη Ιανουαρίου όπου ο δείκτης ζημιάς άρχισε να μειώνεται κάτω από 5 στοές στο φύλλο, ακολούθησε μια περίοδος χωρίς εφαρμογές.



Εικόνα 3: Απεικόνιση επιπέδων ζημιάς εχθρού *T. absoluta* (στοές / φύλλο) στο θερμοκήπιο No 3. Κόκκινα βέλη: αμιγώς συμβατικά μέσα, Πορτοκαλί βέλη: συνδυασμός συμβατικών με βιολογικά, Πράσινα βέλη: αμιγώς βιολογικά μέσα

Όπως παρατηρείται στον Πίνακα 6 και σε αυτή την περίπτωση η αναντιστοιχία κατείχε μεγάλο ποσοστό στην περίοδο προσαρμογής. Συγκεκριμένα 5 φορές υπήρξε μηδενική συμφωνία, 1 φορά μέτριας συμφωνίας και 1 φορά πλήρης συμφωνίας των επεμβάσεων. Κατά την περίοδο συμφωνίας, σημειώθηκαν 7 φορές χαμηλής έως μηδενικής, 2 φορές μέτριας και 11 φορές πλήρης συμφωνίας των επεμβάσεων αντίστοιχα.

Πίνακας 6: Ημερολόγιο για τις συστάσεις ψεκασμών και το ποσοστό υλοποίησης αυτών και τον τύπο επέμβασης για το θερμοκήπιο Νο 3

Ημ/νία	Τι προτάθηκε	Ημ/νία εφαρμογή	Τι εφαρμόστηκε	Συμφωνία ψεκασμού	Τύπος επέμβασης
16-Νοε	Σύσταση για βιολογικά	16-Νοε	Chlorantraniliprole ριζοποτιστό	0%	
23-Νοε	Καμία επέμβαση			100%	
30-Νοε	Epsilon , Azadirachtin	2-Δεκ	Chlorantraniliprole + flonicamid	0%	
8-Δεκ	θα γίνει μόνο βάκιλος- Bt kurs και η εξαπόλυση των ωφέλιμων.	8-Δεκ	Spinosad+ Bt kurs + Si	0%	
15-Δεκ	Abamectin +Si + Azadirachtin	16-Δεκ	Abamectin+ Azadirachtin	65%	
22-Δεκ	Spirotetramat, Bt kurstaki, Si	27-Δεκ	Chlorantraniliprole	0%	
29-Δεκ	Ότι προτάθηκε στις 22/12 εφόσον δεν μπήκαν			0%	
5-Ιαν	Ήταν προκαθορισμένος	5-Ιαν	Cyantraniliprole + Azadirachtin	0%	
	Ήταν προκαθορισμένος	10-Ιαν	Costar + Cyantraniliprole	0%	
13-Ιαν	Si	16-Ιαν	Si	100%	
19-Ιαν	Si+ Bt kurstaki	23-Ιαν	Si+ Bt kurstaki	100%	
26-Ιαν	Να μην γίνει ψεκασμός μέχρι την ερχόμενη πέμπτη			100%	
1-Φεβ	Να μην γίνει ψεκασμός μέχρι την ερχόμενη πέμπτη			100%	
5-Φεβ	Bt aizawai - Si			0%	
16-Φεβ	δεν χρειάζεται είναι πολύ χαμηλά τα νούμερα			100%	
23-Φεβ	Να μην γίνει καποιος ψεκασμός			100%	
1-Μαρ	Να μην γίνει ψεκασμός μέχρι την ερχόμενη πέμπτη			100%	
8-Μαρ	Βακίλος aizawai	11-Μαρ	Bt aizawai	100%	
15-Μαρ	Bt aizawai Azadirachtin	16-Μαρ	Bt aizawai Azadirachtin	100%	
21-Μαρ	Peptide - Βακίλος	24-Μαρ	Peptide -Bt kurs	100%	
28-Μαρ	Peptide - Βακίλος	3-Απρ	Σκόνισμα Bt kurs	0%	
4-Απρ	Εφοσον δεν μπηκε την πορηγουμενη φορά ο συνδυασμος προτεινεται να γινει τωρα	4-Απρ	Peptide – Bt kurs - Azadirachtin	65%	
11-Απρ	Spinosad - Rapeseed oil	11-Απρ	Cyantraniliprole - Peptide	0%	
18-Απρ	Spinosad - Rapeseed oil - Spirotetramat	18-Απρ	Spinosad - Rapeseed oil - Azadirachtin	65%	
25-Απρ	Να μην γίνει ψεκασμός μέχρι την ερχόμενη πέμπτη	28-Απρ	Spirotetramat - Azadirachtin -Bt kurs	0%	
2-Μαϊ	Να μην γίνει ψεκασμός μέχρι την ερχόμενη πέμπτη			100%	
9-Μαϊ	Abamectin ή Enamectin	12-Μαϊ	Abamectin - Cyantraniliprole Azadirachtin	35%	

Πίνακας 7: Καταγραφή επεμβάσεων σύμφωνα με την ημερομηνία μέτρησης και πραγματικής επέμβασης και την ομάδα δράσης που ανήκει η κάθε δραστητική ουσία για το θερμοκήπιο No3 .

[illegible]

3.4 Συμφωνία ψεκασμών & ισοζύγιο χρήσης σκευασμάτων

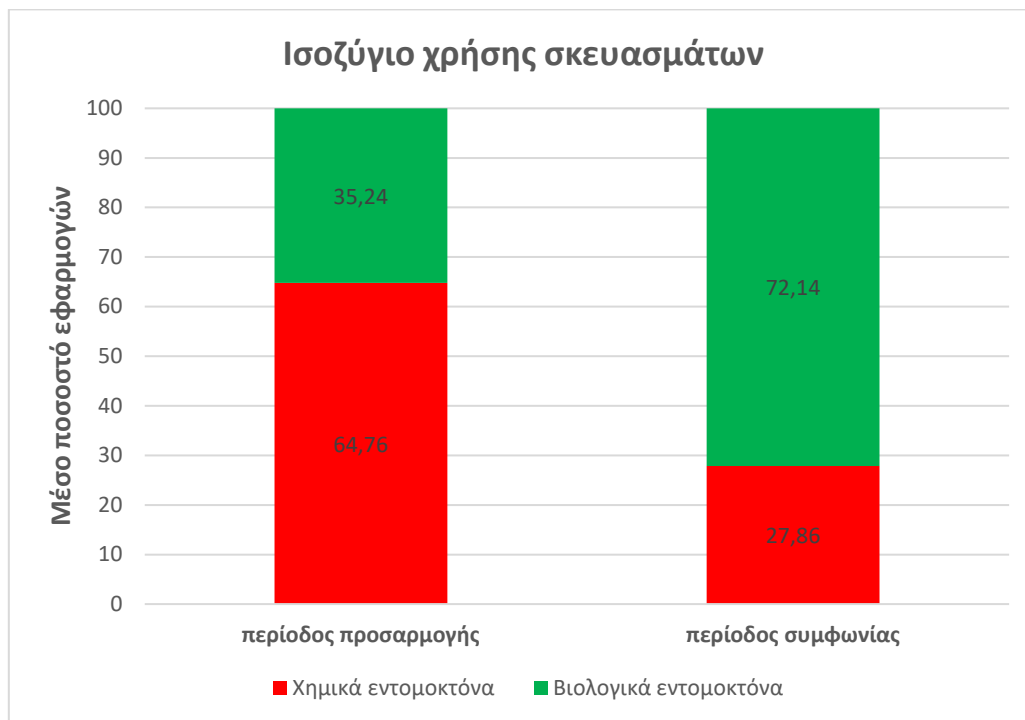
Κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης των τριών θερμοκηπίων υπήρχε συνεχώς επαφή με τους παραγωγούς με σκοπό την ενημέρωση για την κατάσταση που επικρατούσε μέσα στα θερμοκήπια. Κάθε θερμοκήπιο εξεταζόταν μεμονωμένα ανάλογα τον δείκτη ζημιάς, τις κλιματικές συνθήκες και τα διαθέσιμα μέσα φυτοπροστασίας. Το διάστημα της καλλιεργητικής περιόδου διαχωρίστηκε με βάση την συμφωνία πραγματοποίησης των συστάσεων φυτοπροστασίας. Η καλλιεργητική περίοδος χωρίστηκε σε δύο διακριτές περιόδους με βάση το επίπεδο συμφωνίας υλοποίησης των συστάσεων φυτοπροστασίας από την ομάδα του ΕΛΜΕΠΑ. Η πρώτη περίοδος ήταν η περίοδος προσαρμογής, ξεκινά με την έναρξη εφαρμογής των ψεκασμών και για περίπου 1,5 μήνα, όπου καταγράφονται σημαντικές αναντιστοιχίες μεταξύ συστάσεων και πρακτικών προστασία της καλλιέργειας στην πράξη. Στην συνέχεια ακολουθήσε η περίοδος συμφωνίας, για τους υπόλοιπους 5 μήνες της καλλιέργειας όπου καταγράφεται ευρεία αντιστοιχία μεταξύ των συστάσεων με την τελική διεκπεραίωση (Εικόνα 4). Όπως παρατηρείται στη περίοδο προσαρμογής και για τις τρεις περιπτώσεις υπήρξε αναντιστοιχία, όπου όμως με τη σωστή διαχείριση αναστράφηκε σύντομα.

Ημερομηνία	Τύπος επέμβασης				Συμφωνία επέμβασης		
	1	2	3		1	2	3
19/10/2023	23-Οκτ	23-Οκτ		Περίοδος προσαρμογής			
26/10/2023	30-Οκτ	30-Οκτ					
2/11/2024	8-Νοε	6-Νοε					
9/11/2023	9-Νοε	11-Νοε	10-Νοε				
16/11/2023	11-Νοε	20-Νοε	16-Νοε		75%	50%	0%
23/11/2023	18-Νοε	27-Νοε			75%	50%	100%
30/11/2023	25-Νοε	4-Δεκ	2-Δεκ		0%	100%	0%
7/12/2023	30-Νοε	11-Δεκ	8-Δεκ		100%	100%	0%
14/12/2023	9-Δεκ	18-Δεκ	16-Δεκ		70%	50%	65%
21/12/2023	20-Δεκ	26-Δεκ	27-Δεκ		0%	0%	0%
28/12/2023	29-Δεκ	2-Ιαν		Περίοδος συμφωνίας	50%	70%	0%
4/1/2024	7-Ιαν	10-Ιαν	5-Ιαν		0%	100%	0%
			10-Ιαν		100%	100%	0%
11/1/2024	17-Ιαν	17-Ιαν	16-Ιαν		100%	100%	100%
18/1/2024		24-Ιαν	23-Ιαν		100%	100%	100%
25/1/2024					50%	100%	100%
1/2/2024		1-Φεβ			50%	100%	0%
8/2/2024	14-Φεβ	8-Φεβ			0%	100%	100%
15/2/2024	21-Φεβ	21-Φεβ			100%	100%	100%
22/2/2024	28-Φεβ				100%	100%	100%
29/2/2024					100%	100%	100%
7/3/2024			11-Μαρ		0%	0%	100%
14/3/2024	20-Μαρ	20-Μαρ	16-Μαρ		100%	100%	100%
21/3/2024			24-Μαρ		100%	100%	100%
28/3/2024	30-Μαρ	29-Μαρ	3-Μαρ		100%	100%	0%
4/4/2024			4-Απρ		100%		65%
11/4/2024	14-Απρ		11-Απρ		100%		0%
18/4/2024			18-Απρ				65%
25/4/2024			28-Απρ				0%
2/5/2024							100%
9/5/2024			12-Μαί				35%

Εικόνα 4: Απεικόνιση του τύπου επέμβασης και το ποσοστό συμφωνίας εφαρμογών ανά θερμοκήπιο. Στον τύπο επέμβασης με κόκκινο είναι τα συμβατικά μέσα, με πορτοκαλί ο συνδυασμός συμβατικά με βιολογικά και πράσινα επέμβαση μόνο με βιολογικά. Στην συμφωνία επέμβασης με πράσινο είναι το ποσοστό μέτριας, με κόκκινο το ποσοστό χαμηλής ή μηδενικής και με πορτοκαλί το ποσοστό μέτριας συμφωνίας αντίστοιχα.

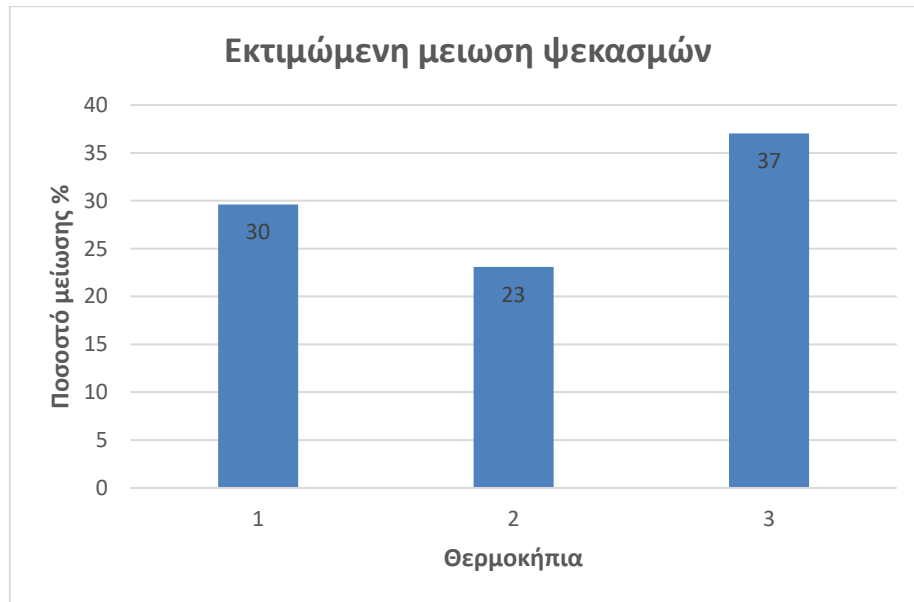
Την περίοδο προσαρμογής εκτιμήθηκε ότι η χρήση συμβατικών χημικών σκευασμάτων αντιστοιχούσε στο 70% των συνολικών επεμβάσεων, που αποτυπώνει με τον πλέων χαρακτηριστικό τρόπο τα συνήθη προγράμματα αντιμετώπισης στην καλλιέργεια της τομάτας (Εικόνα 5). Αντίθετα, την περίοδο συμφωνίας, όπου πλέων

υιοθετήθηκαν οι προτεινόμενες πρακτικές από το πρόγραμμα ZERO-TUTA, η χρήση χημικών σκευασμάτων μειώθηκε στο 30% ενώ η χρήση βιολογικών ή/και εναλλακτικών μεθόδων φυτοπροστασίας αντιστοιχούσε πλέον στο 70% των συνολικών επεμβάσεων (Εικόνα 7). Η σημαντική μεταβολή του ισοζυγίου χρήσης συμβατικών δείχνει ότι υπάρχει δυνατότητα μεταστροφής της αντιμετώπισης του εχθρού με ήπια μέσα σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Πράσινης συμφωνίας της ΕΕ.



Εικόνα 5: Μέσο ποσοστό % εφαρμογών των τριών πιλοτικών θερμοκηπιών την περίοδο προσαρμογής και την περίοδο συμφωνίας.

Παράλληλα σημαντική ήταν και οι μείωση του ποσοστού εφαρμογών στα τρία θερμοκήπια (Εικόνα 6). Η συνηθισμένη πρακτική των ψεκασμών είναι εφαρμογή σε εβδομαδιαία βάση. Στην περίπτωση των τριών πιλοτικών θερμοκηπίων οι εφαρμογές μειώθηκαν κατά 30%, 23% και 37% στα θερμοκήπια 1,2 και 3 αντίστοιχα.



Εικόνα 6: Ποσοστό μείωσης ψεκασμών ανά θερμοκήπιο για την καλλιεργητική περίοδο.

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η αξιοπιστία της επιστημονικά υποστηριζόμενης φυτοπροστασίας, έγκειται στην παρατήρηση και στην ανάλυση όλων παραγόντων που συμβάλουν στην εξέλιξη της προσβολής του εχθρού και επιτρέπει την ορθολογική επιλογή του χρόνου επέμβασης αλλά και των βέλτιστων μέσων προστασίας της καλλιέργειας. Από όλα τα παραπάνω φαίνεται ότι η αντιμετώπιση του εχθρού με βάση επιστημονικά δεδομένα μπορεί να εφαρμοστεί στην πράξη και να αποτελέσει την βάση για την μετεξέλιξη της φυτοπροστασίας στην καλλιέργεια της τομάτας.

Η συνεχής μείωση των δραστικών ουσιών δημιουργεί την ανάγκη για νέες εναλλακτικές λύσεις φυτοπροστασίας. Όπως φαίνεται από τους Πίνακες 3, 5, 7, λόγω των περιορισμένων δραστικών στη διάθεση των παραγωγών, υπάρχουν περίοδοι εκτεταμένης χρήσης συμβατικών ουσιών που ανήκουν στην ίδια ομάδα δράσης, με κίνδυνο να δημιουργηθούν στελέχη ανθεκτικά. Ταυτόχρονα η αμφιβολία της αποτελεσματικότητας σκευασμάτων φιλικότερων αλλά και βιολογικών από τους παραγωγούς, παρατείνει την εξάρτηση σε αμιγώς συμβατικά σκευάσματα φυτοπροστασίας.

Ακόμα, η διαφορετική κατηγορία των περιόδων κατά την καλλιεργητική περίοδο, έδειξε ότι όποιες αλλαγές θα πρέπει να γίνονται με συστηματική συμβουλευτική υποστήριξη του παραγωγού. Η εφαρμογή χημικών σκευασμάτων είναι η πιο συνηθισμένη γεωργική πρακτική φυτοπροστασίας στην αντιμετώπιση του *T. absouta* και αυτό εμφανώς αποτυπώθηκε στην περίοδο προσαρμογής. Αναδεικνύεται με emphaticό τρόπο ο καταλυτικός ρόλος του συμβούλου, καθώς η 'φάση προσαρμογής' σε νέες πρακτικές είναι μια πολύ δύσκολη αλλά όχι ανέφικτη διαδικασία που για να υλοποιηθεί στην πράξη απαιτεί την δημιουργία μιας σχέσης εμπιστοσύνης μεταξύ συμβούλου και παραγωγού και να υπάρχει συμφωνία στις συστάσεις που προτείνονται από τον σύμβουλο γεωπόνο.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Desneux N, Luna MG, Guillemaud T, Urbaneja A et al (2011) The invasive South American tomato pinworm, *Tuta absoluta*, continues to spread in Afro-Eurasia and beyond: the new threat to tomato world production. *J Pest Sci* 84:403–408
- Guedes RNC, Siqueira HAA (2012) The tomato borer *Tuta absoluta*: insecticide resistance and control failure. *CAB Rev Perspect Agric Vet Sci Nutr Nat Resour* 7:1–7
- Mansour R, Brévault T, Chailleux A et al (2018) Occurrence, biology, natural enemies and management of *Tuta absoluta* in Africa. *Entomol Gen* 38:83–112
- Roditakis E, Skarmoutsou C, Staurakaki M (2013a) Toxicity of insecticides to populations of tomato borer *Tuta absoluta* (Meyrick) from Greece. *Pest Manag Sci* 69:834–840
- Roditakis E, Skarmoutsou C, Staurakaki M et al (2013b) Determination of baseline susceptibility of European populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) to indoxacarb and chlorantraniliprole using a novel dip bioassay method. *Pest Manag Sci* 69:217–227