



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του καολίνη
ενάντια στην ευδεμίδα, το τζιτζικάκι και τον θρίπα σε
οινοποιήσιμα αμπέλια στην περιοχή Έμπωνα της Ρόδου

Πτυχιακή Εργασία

Φοιτητές:

Γαμπιεράκης Άγγελος

Ορφανού Σταματία

Εισηγητής: Αλυσσανδράκης Ελευθέριος

Ηράκλειο,
Απρίλιος 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1.3 Η καλλιέργεια του αμπελιού, με έμφαση στη φυτοπροστασία	9
1.3.1. Ασθένειες της αμπέλου	11
1.3.2. Εχθροί	13
1.4 Τζιτζικάκι: μορφολογία, βιολογία, ζημιές, αντιμετώπιση	14
1.4.1 <i>Empoasca vitis</i>	14
1.4.2 <i>Zygina rhamni</i>	17
1.5 Θρίπας: μορφολογία, βιολογία, ζημιές, αντιμετώπιση	18
1.5.1 <i>Frankliniella occidentalis</i>	18
1.5.2 <i>Drepanothrips reuteri</i>	19
1.6 Ευδεμίδα: μορφολογία, βιολογία, ζημιές, αντιμετώπιση	20
1.7 Καολίνης: περιγραφή, τρόπος λειτουργίας, σκευάσματα, χρήσεις	22
1.7.1 Περιγραφή και τρόπος λειτουργίας	22
1.7.2 Σκευάσματα	24
1.7.3 Χρήσεις.....	24
1.8 Σκοπός της παρούσας μελέτης	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	26
2.1 Πειραματικά αγροτεμάχια.....	26
2.2 Εφαρμογή του καολίνη	27
2.3 Αξιολόγηση αποτελεσματικότητας.....	28
2.4 Ανάρτηση παγίδων.....	29
2.4 Εξέταση φύλλων και καρπών	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	33
3.1 Αποτελέσματα ανά δειγματοληψία	33
3.1.1 Δειγματοληψία 1 ^η	34
3.1.2 Δειγματοληψία 2 ^η	36
3.1.3 Δειγματοληψία 3 ^η	38
3.1.4 Δειγματοληψία 4 ^η	40
3.1.5 Δειγματοληψία 5 ^η	43
3.1.6 Δειγματοληψία 6 ^η	44
3.1.7. Συζήτηση	47
3.2 Σύγκριση μέσων για τις σημαντικότερες κατηγορίες εντόμων ανά επέμβαση και χρώμα για κάθε δειγματοληψία	48
3.2.1 Αποτελέσματα 1 ^{ης} Δειγματοληψίας	48

3.2.2 Αποτελέσματα 2 ^{ης} Δειγματοληψίας.....	49
3.2.3 Αποτελέσματα 3 ^{ης} Δειγματοληψίας.....	50
3.2.4 Αποτελέσματα 4 ^{ης} Δειγματοληψίας.....	51
3.2.5 Αποτελέσματα 5 ^{ης} Δειγματοληψίας.....	51
3.2.6 Αποτελέσματα 6 ^{ης} Δειγματοληψίας.....	52
3.2.7. Συζήτηση	53
3.3 Επίδραση του χρώματος της παγίδας στις συλλήψεις	54
3.4 Διακύμανση πληθυσμού στα τρία αγροτεμάχια	55
3.5 Δειγματοληψίες φύλλων και καρπών.....	57
3.5.1 Τζιτζικάκια	57
3.5.2 Θρίπες	58
3.5.3 Ευδεμίδα.....	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	60
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	62

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η καλλιέργεια της αμπέλου είναι μία από τις σημαντικότερες καλλιέργειες στη χώρα μας, αλλά και στην Περιφερειακή Ενότητα Ρόδου. Στο ημιορεινό χωριό Έμπωνα Ρόδου, αποτελεί τη σημαντικότερη καλλιέργεια και, μαζί με την κτηνοτροφία, την κύρια επαγγελματική ενασχόληση των κατοίκων. Στην περιοχή εντοπίζονται αμπελώνες οινοποιήσιμων σταφυλιών κυρίως, και δευτερευόντως επιτραπέζιας χρήσης, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν τους μισούς αμπελώνες του νησιού. Το ημιορεινό ανάγλυφο της περιοχής την καθιστά ευνοϊκή για την καλλιέργεια οινοποιήσιμων σταφυλιών.

Ο καολίνης είναι ένα ορυκτό με πολλές χρήσεις στη γεωργία. Εφαρμόζεται ως फिल्मωματιδίων με σκοπό τον έλεγχο εχθρών και ασθενειών. Στα αμπέλια έχει έγκριση για τον θρίπα. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα εφαρμογής του καολίνη ενάντια στους σημαντικότερους εχθρούς της αμπέλου, την ευδεμίδα, το τζιτζικάκι και τον θρίπα, σε οινοποιήσιμα αμπέλια ποικιλίας Αθήρι στην περιοχή Έμπωνα της Ρόδου. Χρησιμοποιήθηκαν 3 πειραματικά τεμάχια, στο ένα εφαρμόστηκε καολίνης, στο δεύτερο έγινε συμβατική φυτοπροστασία και το τρίτο ήταν ο μάρτυρας χωρίς καμία επέμβαση. Για την αξιολόγηση των επεμβάσεων, αναρτήθηκαν κίτρινες και μπλε κολλητικές παγίδες για τη μέτρηση των εντόμων, ενώ έγινε έλεγχος και φυτικού υλικού: σε φύλλα αμπελιού μετρήθηκαν οι νύμφες του τζιτζικακιού και σε σταφύλια η προσβολή από θρίπα και ευδεμίδα.

Συνολικά εξετάστηκαν 180 παγίδες (90 από κάθε χρώμα) και μετρήθηκαν 214.407 έντομα. Τα τζιτζικάκια και οι θρίπες μετρήθηκαν σε στατιστικά παρόμοιους αριθμούς στο συμβατικό αγροτεμάχιο και αυτό του καολίνη. Αυτό σημαίνει ότι η επέμβαση με καολίνη έχει τουλάχιστον τα ίδια ή καλύτερα αποτελέσματα με τους συμβατικούς ψεκασμούς, αναφορικά με το πληθυσμιακό φορτίο στον αμπελώνα.

Επιπλέον, ο έλεγχος για παρουσία νυμφών τζιτζικακιών στα φύλλα έδειξε ότι δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του καολίνη και του συμβατικού, σε όλες τις δειγματοληψίες πλην μιας. Αυτό επιβεβαιώνει τα ευρήματα από τις παγίδες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Η αμπελοκαλλιέργεια στη χώρα μας

Η αμπελοκαλλιέργεια άρχισε να αποκτά επιστημονικό ενδιαφέρον από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα, όταν μέσω εμπειρικής γνώσης άρχισε να γίνεται ένα σημαντικό εφαρμοσμένο επιστημονικό αντικείμενο βιολογίας μέσω του οποίου αναπτύσσεται η καλλιέργεια της αμπέλου και η μελέτη διαφόρων γενών και ειδών που ανήκουν στην οικογένεια των αμπελιδών (*Vitaceae*). Η αμπελοκαλλιέργεια και η οινοποίηση αποτελούν σημαντικά στοιχεία των σπουδαιότερων αρχαίων πολιτισμών της ανατολικής Μεσογείου (Νικολάου, 2011).

Η άμπελος υπήρξε από τα πρώτα είδη που κίνησαν την προσοχή του ανθρώπου όταν αυτός ήταν ακόμα τροφосуλλέκτης. Κατά την έναρξη της εποχής του χαλκού (3^η χιλιετηρίδα) οι Σουμέριοι και οι Αιγύπτιοι καλλιεργούσαν συστηματικά την άμπελο, ενώ στον ελλαδικό χώρο η αμπελοκαλλιέργεια ήρθε από την ανατολή και ευρήματα μαρτυρούν την παρουσία της αυτοφυούς αμπέλου κατά την 5^η χιλιετηρίδα. Γύρω στο 2.000 π.Χ. η καλλιέργεια αμπέλου, ελιάς και σίτου αποτελούσαν σημαντικό παράγοντα της οικονομίας στον ελλαδικό χώρο. Λόγω του ότι ο οίνος και το λάδι ήταν από τα βασικότερα εμπορικά προϊόντα, με την ανάπτυξη του μυκηναϊκού πολιτισμού και την εξάπλωσή του σε νησιωτικές περιοχές της Ελλάδος, καθώς και με τον εξελληνισμό της Κύπρου, κατάφεραν να αναπτύξουν σημαντικά το εμπόριο και την αμπελοκαλλιέργεια. Η αμπελοκαλλιέργεια στην Ελλάδα ωφελείται από το μεσογειακό κλίμα, λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών του χειμώνα και του ξηρού καλοκαιριού, που έχουν σαν αποτέλεσμα την παραγωγή ιδιαίτερα ποιοτικών προϊόντων (Νικολάου, 2011).

Ο ελληνικός αμπελώνας καλύπτει έκταση 1.030.821 στρεμμάτων, από τα οποία 633.362 στρέμματα αντιστοιχούν στην καλλιέργεια οιναμπέλων (οινοποιήσιμων ποικιλιών αμπέλου) και 397.559 στρέμματα αντιστοιχούν στην καλλιέργεια σταφιδάμπελων, σύμφωνα με στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας για το έτος 2015. Η συγκεκριμένη έρευνα για τις αμπελουργικές εκτάσεις διεξάγεται πλέον ανά πενταετία, αρχίζοντας από το 2015, ενώ αναφέρεται ότι τα δεδομένα δεν μπορούν να συγκριθούν άμεσα με προηγούμενες έρευνες εξαιτίας της χρήσης δεδομένων διαφορετικής προέλευσης (ΕΛΣΤΑΤ, 2016). Σύμφωνα με

προηγούμενες έρευνες, τα αμπέλια καλύπτουν ποσοστό 2,4% της χρησιμοποιούμενης γεωργικής έκτασης στη χώρα μας, ενώ η καλλιεργούμενη με αμπέλια έκταση παρουσίασε μείωση κατά 7% περίπου το 2013 σε σχέση με το 2009 (ΕΛΣΤΑΤ, 2015).

Στον Πίνακα 1 δίνεται η κατάσταση της αμπελουργίας στην Ελλάδα ανά περιφέρεια, σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ για το 2015, από όπου προκύπτει ότι η Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου κατατάσσεται όγδοη, ανάμεσα στις Περιφέρειες της χώρας, ως προς την έκταση αμπελώνων που διαθέτει και δεν καλλιεργούνται σταφιδάμπελα. Η συγκεκριμένη έρευνα δεν περιέχει στοιχεία για την έκταση που καταλαμβάνει η καλλιέργεια επιτραπέζιων σταφυλιών. Η έκταση των οιναμπέλων στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου ανέρχεται σε 39.574 στρέμματα, από τα οποία 60% χρησιμοποιούνται για την παραγωγή οίνων ΠΟΠ (Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης) και 40% για την παραγωγή οίνων ΠΓΕ (Προστατευόμενης Γεωγραφικής Ένδειξης).

Πίνακας 1. Καλλιεργούμενες εκτάσεις με αμπέλια ανά ελληνική περιφέρεια (σε στρέμματα) (ΕΛΣΤΑΤ, 2016).

Περιφέρεια	Οινάμπελα	Σταφιδάμπελα	Σύνολο
Ανατ. Μακεδονία & Θράκη	21.133		21.133
Κεντρική Μακεδονία	45.839		45.839
Δυτική Μακεδονία	24.388		24.388
Ήπειρος	7.814		7.814
Θεσσαλία	41.215		41.215
Ιόνιοι νήσοι	68.023		68.023
Δυτική Ελλάδα	30.075	17.465	47.540
Στερεά Ελλάδα	86.617	77.829	164.446
Πελοπόννησος	101.317	154.220	255.537
Αττική	60.700		60.700
Βόρειο Αιγαίο	29.065		29.065
Νότιο Αιγαίο	39.574		39.574
Κρήτη	77.503	148.045	225.548
ΣΥΝΟΛΟ	633.262	397.559	1.030.821

1.2 Το αμπέλι στη Ρόδο

Οι αμπελώνες της νήσου Ρόδου καλύπτουν έκταση 2.379 στρεμμάτων, σύμφωνα με παλαιότερα στοιχεία του ΟΠΕΚΕΠΕ για το έτος 2010, με το 77% αυτών

να χρησιμοποιούνται για παραγωγή κρασιού και το 23% για επιτραπέζια κατανάλωση.

Πίνακας 2. Εκτάσεις αμπελώνων Ρόδου, ανά χρήση για το έτος 2010 (στοιχεία ΟΠΕΚΕΠΕ).

Χρήση σταφυλιών	Έκταση (στέμματα)
Παραγωγή οίνου	1830,6
Επιτραπέζια χρήση	545,4
Σταφίδα	2,8
Σύνολο	2378,8

Στον Πίνακα 3 δίνονται στοιχεία για τους αμπελώνες της Ρόδου, τόσο εκείνους όπου καλλιεργούνται οινάμπελοι, όσο και για τους αμπελώνες παραγωγής σταφυλιών επιτραπέζιας χρήσης και σταφιδοποιίας, ανά δημοτική ενότητα.

Πίνακας 3. Καλλιεργούμενες εκτάσεις με αμπέλια ανά δημοτική ενότητα της νήσου Ρόδου (σε στρέμματα) για το έτος 2010 (στοιχεία ΟΠΕΚΕΠΕ).

Δημοτική Ενότητα	Οινάμπελα για παραγωγή οίνων ΠΟΠ	Οινάμπελα για παραγωγή οίνου (εκτός ΠΟΠ)	Αμπελώνες για επιτραπέζια χρήση	Σταφιδάμπελοι
Αρχαγγέλου	0	0	0	0
Αταβύρου	481,11	233,7	408,5	0
Αφάντου	0	3,1	1,8	0
Ιαλυσού	0	4,5	0	0
Καλλιθέας	0	2,1	0	0
Καμείρου	137,55	611,2	133,3	0
Λινδίων	0,63	19,3	2,4	0
Νότιας Ρόδου	0	96,5	3,6	0
Πεταλούδων	19,68	65,1	0,6	2,8
Ρόδου	0	156,1	0	0
Σύνολο	638,97	1191,6	545,4	2,8

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 2, στη Δημοτική Ενότητα (Δ.Ε.) Αταβύρου Ρόδου, όπου ανήκει ο Έμπωνας, βρίσκονται οι μισοί σχεδόν αμπελώνες του νησιού (47% του συνόλου), που ανέρχονται σε 1123,3 στρέμματα. Από το σύνολο των αμπελώνων στην Δ.Ε. Αταβύρου, 64% αποτελούν οι αμπελώνες οινοποιήσιμων σταφυλιών και 36% οι αμπελώνες επιτραπέζιων σταφυλιών.

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία [Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθμ. 2919/95506/2017 - ΦΕΚ 3276/Β/18-9-2017] περί ταξινόμησης ποικιλιών αμπέλου οινοποιίας και σταφιδοποιίας, ο ελληνικός αμπελώνας χωρίζεται σε 11 Αμπελογραφικά Διαμερίσματα με το Αμπελουργικό Διαμέρισμα Δωδεκανήσου να περιλαμβάνει τις Περιφερειακές Ενότητες Ρόδου, Κω, Καρπάθου και Καλύμνου (Σταύρακας, 2015).

Σύμφωνα με την παραπάνω Απόφαση του Υπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, για το αμπελουργικό διαμέρισμα Δωδεκανήσου (συμπεριλαμβάνεται η Περιφερειακή Ενότητα Ρόδου) ορίζονται οι συνιστώμενες και επιτρεπόμενες οινοποιήσιμες ποικιλίες και ποικιλίες σταφιδοποιίας αμπέλου, οι οποίες είναι οι εξής (τα γράμματα N = noire, B = blanc, Rs = rose, δείχνουν το χρώμα του σταφυλιού και αντιστοιχούν σε μαύρο, λευκό και ροζέ χρώμα):

Συνιστώμενες οινοποιήσιμες ποικιλίες: Αθήρι B, Ασύρτικο B, Μανδηλαριά N (Αμοργιανό, Δουμπραίνα μαύρη, Κουντούρα μαύρη), Μοσχάτο άσπρο B (Μοσχάτο Τράνι, μόνο στην οριοθετημένη ζώνη παραγωγής οίνου Π.Ο.Π. Μοσχάτος Ρόδου), Cabernet Sauvignon N, Grenache Rouge N, Syrah N, Ugni Blanc B (Trebiano).

Επιτρεπόμενες οινοποιήσιμες ποικιλίες: Αηδάνι μαύρο N, Αυγουσιάτης N, Γαϊδουριά B, Διμηνίτης N, Κυδωνίτσα B, Λημιώνα N, Μαλαγουζιά B, Μαλουκάτο B, Μαυροθήρικο N, Μαυροτράγανο N, Μοσχάτο Αλεξανδρείας B, Ραζακί B (Κέρινο), Σουλτανίνα B, Φωκιανό N, Cinsaut N, Chardonnay B, Merlot N, Mourvedre N, Sauvignon Blanc B, Tempranillo N.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΟΠΕΚΕΠΕ για το 2010, ανάμεσα στις οινοποιήσιμες ποικιλίες της Ρόδου, τη σημαντικότερη έκταση καταλαμβάνουν κατά σειρά οι ποικιλίες Cabernet Sauvignon, Syrah, Merlot, Αθήρι. Στη Δ.Ε. Ατταβύρου, για την παραγωγή οίνου καλλιεργούνται σε μεγαλύτερη έκταση οι ποικιλίες Σουλτανίνα (68,1 στρ.), Αθήρι (45,8 στρ.), Chardonnay (18,9 στρ.), Cabernet Sauvignon (16,3 στρ.) και Μαλαγουζιά (11 στρ.).

Σε ότι αφορά τις ποικιλίες σταφιδοποιίας, δεν ορίζονται επιτρεπόμενες ή συνιστώμενες ποικιλίες για το συγκεκριμένο γεωγραφικό διαμέρισμα. Σύμφωνα με

τα στοιχεία του ΟΠΕΚΕΠΕ για το 2010, καλλιεργείται στη Ρόδο σε πολύ μικρή έκταση η ποικιλία Σουλτανίνα για την παραγωγή σταφίδας.

Οι ποικιλίες επιτραπέζιας χρήσης σύμφωνα με την Απόφαση 247771/04-03-2010 του Υπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων για την Π.Ε. Ρόδου είναι :

Συνιστώμενες ποικιλίες επιτραπέζιας χρήσης: Αττική Ν, Ραζακί Β (Κέρινο), Σουλτανίνα Β, Cardinal Rs, Italia Β, Superior Seedless Β.

Επιτρεπόμενες ποικιλίες επιτραπέζιας χρήσης: Μοσχάτο Αλεξανδρείας Ν, Μοσχάτο Αμβούργου Ν, Φράουλα Rs, Calmeria Β, Crimson Seedless Rs, Victoria Β.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΟΠΕΚΕΠΕ για το 2010, ανάμεσα στις ποικιλίες επιτραπέζιας χρήσης της Ρόδου, τη σημαντικότερη έκταση καταλαμβάνουν κατά σειρά οι ποικιλίες Σουλτανίνα, Cardinal, Φράουλα, Ροζακί. Στη Δ.Ε. Ατταβύρου, για την επιτραπέζια κατανάλωση καλλιεργούνται σε μεγαλύτερη έκταση οι ποικιλίες Σουλτανίνα (291,2 στρ.), Cardinal (47,4 στρ.), Φράουλα (20,8 στρ.) και Ροζακί (12,8 στρ.). Ο Έμπωνας βρίσκεται στο δυτικό τμήμα του νησιού (με κόκκινο στην Εικόνα 1), πάνω στις πλαγιές του όρους Ατταβύρου και σε υψόμετρο 430 μ.



Εικόνα 1. Χάρτης Ρόδου (με κόκκινο ο Έμπωνας).

1.3 Η καλλιέργεια του αμπελιού, με έμφαση στη φυτοπροστασία

Η άμπελος ανήκει στην κλάση Dicotyledones, στην τάξη Vitales, στην οικογένεια Vitaceae και στο γένος *Vitis*. Στο υπογένος *Euvitis* μέσα στα πολλά

περιλαμβάνεται και το είδος *Vitis vinifera* (άμπελος η οиноφόρος) στο οποίο ανήκουν σχεδόν όλες οι ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα για την παραγωγή των προϊόντων της αμπέλου που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος. Η άμπελος είναι ένα πολυετές φυτό, θαμνώδες, στην φύση ο κορμός του υποστηρίζεται φυσικά, ενώ η καλλιεργούμενη άμπελος, ανάλογα με τον τύπο κλαδέματός της, χρειάζεται (γραμμωτά, κρεβατίνες) ή δεν χρειάζεται (κύπελα) υποστήριξη (Νικολάου, 2011). Η οиноφόρος άμπελος διαιρέθηκε σε τρία υποείδη. Ένα είναι το *Vitis vinifera silvestris* (άγρια οиноφόρος άμπελος) το οποίο είναι ιθαγενές της Ευρώπης, υποείδος όμως που δεν καλλιεργήθηκε ποτέ, ένα άλλο είναι το *Vitis vinifera caucasica* (καυκασιανή οиноφόρος άμπελος), ασιατικό υποείδος που στο πρόσφατο παρελθόν έχει περιληφθεί στο υποείδος *sativa* και τέλος το *Vitis vinifera sativa* (ήμερη οиноφόρος άμπελος) το οποίο εισήχθη από την Ασία στην Ευρώπη και περιλαμβάνει όλες τις καλλιεργούμενες ποικιλίες (Σταύρακας, 2010).

Από τις καλλιεργούμενες ποικιλίες ο άνθρωπος μπορεί να παραλάβει διάφορα προϊόντα όπως ο οίνος, οι σταφίδες, τα επιτραπέζια σταφύλια, ο χυμός σταφυλής, τα συμπυκνωμένα γλεύκη, μαγειρικό ξύδι, διάφορα αποστάγματα, αμπελόφυλλα, έλαια τα οποία προέρχονται από γίγαρτα, μοσχεύματα και άλλα πολλά χρήσιμα προϊόντα (Νικολάου, 2011).

Ο ετήσιος κύκλος της αμπέλου αποτελείται από την βλαστική περίοδο και την χειμερινή ανάπαυση του φυτού. Η βλαστική περίοδος σε κλιματικές συνθήκες βορείου ημισφαιρίου αποτελείται: i) από την εκβλάστηση, η οποία ξεκινάει από τέλη Μαρτίου- αρχές Απριλίου έως την ανθοφορία γύρω στα μέσα Μαΐου- αρχές Ιουνίου, ii) από την ανθοφορία έως τις αρχές Αυγούστου, όπου οι ράγες είναι στο αρχικό σημείο της ωρίμανσης και iii) από τις αρχές Αυγούστου έως την πλήρη ωρίμανση των σταφυλιών. Η χειμερινή ανάπαυση ξεκινάει από την φυλλόπτωση περίπου Νοέμβριο- Δεκέμβριο και διαρκεί μέχρι να εμφανιστεί δακρύρροια τον Φεβρουάριο. Το αμπέλι έχει την ικανότητα να αναπτύσσεται σε ένα μεγάλο φάσμα εδαφικών τύπων. Από εδάφη με μικρή γονιμότητα, επικλινή, αβαθή, έως βαθιά γόνιμα με δυνατότητα έντονης συγκράτησης της υγρασίας (Νικολάου, 2011).

1.3.1. Ασθένειες της αμπέλου

Βοτρυτής της αμπέλου: ο μύκητας ο οποίος προκαλεί την ασθένεια είναι ο *Botrytis cinerea*, ένα φυτοπαθογόνο που, εκτός από αμπέλι, προσβάλλει όλα τα θερμοκηπιακά κηπευτικά και καλλωπιστικά, ακόμα και ταξιανθίες και καρπούς καρποφόρων δέντρων. Προσβάλλει την βάση, τα στελέχη (τους βλαστούς), τα άνθη, τους καρπούς και τα φύλλα των φυτών, προκαλώντας σήψη των οργάνων με ανάπτυξη χαρακτηριστικής γκρι εξάνθησης. Διαχειμάζει στα νεκρά υπολείμματα ως σκληρώτια ή ως σαπροφυτικό μυκήλιο, ενώ ωφελείται από χαμηλές θερμοκρασίες με υψηλή υγρασία. Η αντιμετώπισή του γίνεται κυρίως με προληπτικούς ψεκασμούς, μείωση της υγρασίας και με καλό αερισμό των θερμοκηπίων (Τζάμος, 2007).

Περονόσπορος της αμπέλου: προκαλείται από τον ωομύκητα *Plasmopara viticola* και προσβάλλει μόνο το αμπέλι. Προκαλεί ζημιές στις ράγες, στα άνθη, στις ράγες (;) των σταφυλιών και στα φύλλα εμφανίζοντας στην πάνω επιφάνεια των φύλλων χλωρωτικές κηλίδες ενώ στην κάτω επιφάνεια λευκή εξάνθηση όταν υπάρχει υψηλή υγρασία. Στην συνέχεια οι κηλίδες γίνονται νεκρωτικές, μεγαλώνουν ξηραίνονται τα φύλλα. Διαχειμάζει με την μορφή ωοσπορίων στα νεκρά φύλλα που βρίσκονται στο έδαφος. Ευνοείται από υψηλές υγρασίες την περίοδο των βροχοπτώσεων και σε θερμοκρασίες περίπου 20- 25 °C, ενώ η αντιμετώπιση γίνεται κυρίως με προληπτικούς ψεκασμούς (Τζάμος, 2007).

Ιός του μολυσματικού εκφυλισμού της αμπέλου: προκαλείται από τον ιό Grapevine Fan Leaf Virus (GFLV) ο οποίος προσβάλλει αυστηρά τα είδη του γένους *Vitis*. Τα συμπτώματα που προκαλεί είναι μωσαϊκό στα φύλλα, περινεύριους μεταχρωματισμούς, παραμορφώσεις, ενώ στις κληματίδες παρατηρείται βραχυγονάτωση, δεσμίωση και πολλαπλοί κόμβοι. Ο ιός μεταδίδεται με τους νηματώδεις που ανήκουν στο γένος *Xiphinema*. Η αντιμετώπιση γίνεται με την χρήση ποικιλιών που είναι ανθεκτικές στον ιό, ή στους νηματώδεις και με την χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (Τζάμος, 2007).

Ωίδιο της αμπέλου: η ασθένεια προκαλείται από τον ασκομύκητα *Uncinula necator* στην τέλεια μορφή του, με ατελή μορφή του μύκητα *Oidium tuckeri*. Η ασθένεια προσβάλλει τα τρυφερά μέρη της αμπέλου και τα συμπτώματα που προκαλεί είναι κυκλικές κηλίδες στην άνω και κάτω επιφάνεια του φύλλου με την

παρουσία λευκής εξάνθησης. Επίσης καστανές κηλίδες εμφανίζονται και πάνω στις κληματίδες. Το παθογόνο διαχειμάζει είτε με την μορφή μυκηλίου μέσα στους προσβεβλημένους κοιμώμενους οφθαλμούς είτε ως κλειστοθήκια στην επιφάνεια των βλαστών, των φύλλων και των βραχιόνων. Η καλύτερη αντιμετώπιση της ασθένειας είναι η πρόληψη, κυρίως με το θείο (S) όταν αυτό εφαρμόζεται πριν την εγκατάσταση του μύκητα στο φυτό, ενώ χρησιμοποιούνται και μυκητοκτόνα όπως παρεμποδιστές βιοσύνθεσης της εργοστερόλης, στρομπιλουρίνες κ.ά (Παναγόπουλος, 2007).

Φώμοψη: η ασθένεια προκαλείται από τον μύκητα *Phomopsis viticola* με τέλεια μορφή τον ασκομύκητα *Criptospora viticola*. Προσβάλλει μίσχους, σταφύλια, φύλλα και κληματίδες. Τα συμπτώματα που εμφανίζονται είναι νεκρές κληματίδες που ήταν προσβεβλημένες από την προηγούμενη χρονιά και οφθαλμοί που δεν ανοίγουν. Οι προσβεβλημένες κληματίδες έχουν χρώμα ανοιχτό τεφρό και φέρουν πάνω τους πυκνίδια. Επίσης στα προσβεβλημένα μέρη εκδηλώνονται νεκρωτικές σκουρόχρωμες κηλίδες με επιμήκεις αβαθείς σχισμές. Μέτρα που λαμβάνονται για την αντιμετώπιση της ασθένειας είναι η προστασία της νέας βλάστησης από τις μολύνσεις με προληπτικούς ψεκασμούς και την καταστροφή των εστιών διαχείμασης του παθογόνου. Είναι απαραίτητο να απολυμαίνονται τα εργαλεία κλαδέματος και να χρησιμοποιείται υγιές πολλαπλασιαστικό υλικό (Παναγόπουλος, 2007).

Σύμπλοκο ίσκα: η ασθένεια προκαλείται από τους βασιδιομύκητες *Stereum hirsutum*, *Fomitiporia punctata* και *Fomitiporia mediterranea*. Τα συμπτώματα που προκαλεί, κυρίως στα ενήλικα πρέμνα, είναι η λευκή σήψη του εσωτερικού του ξύλου, δηλαδή η μετατροπή του σκληρού ξύλου σε μαλακό σπογγώδες υλικό. Στα φύλλα εμφανίζεται περιφερειακή χλώρωση του ελάσματος, η οποία προχωράει ανάμεσα στα κύρια νεύρα και στην συνέχεια οι χλωρωτικές περιοχές νεκρώνονται. Τα πρέμνα τα οποία προσβάλλονται, παρουσιάζουν βαθμιαία καχεξία και μείωση παραγωγής χυμού με το χρόνο, μέχρι να αποξηρανθούν τελείως. Όσο αφορά την αντιμετώπιση θα πρέπει να απολυμαίνονται οι τομές του κλαδέματος, τον χειμώνα να γίνεται ψεκασμός με πυκνό βορδιγάλειο πολτό, να χρησιμοποιείται υγιές πολλαπλασιαστικό υλικό και να αποσύρονται και να καίγονται τα ξερά πρέμνα από την ίσκα (Παναγόπουλος, 2007).

Ευτυπώση: προκαλείται από τον ασκομύκητα *Eutypa lata* στην εγγενή μορφή του, με αγενή μορφή το *Lytosporina lata*. Τα συμπτώματα που παρατηρούνται είναι εκτεταμένη νέκρωση των ιστών γύρω από τις μολυσμένες τομές κλαδέματος. Ακόμα παρατηρείται νανισμός των βλαστών, παραμόρφωση των φύλλων, που συχνά παρουσιάζουν περιφερειακή νέκρωση του ελάσματος (Παναγόπουλος, 2007).

1.3.2. Εχθροί

Ευδεμίδα της
αμπέλου: λατινική
ονομασία *Lobesia botrana*.

Ανήκει στην τάξη των
Lepidoptera και στην
οικογένεια Tortricidae.

Προσβάλουν τις ράγες των
σταφυλιών δημιουργώντας
τρύπες (Εικ. 2), από όπου
μπορεί να εισέλθουν
μικροοργανισμοί, όπως
μύκητες *Botrytis cinerea*
και *Botryosphaeria*
dothidea τα οποία
προκαλούν όξινη σήψη.
Ακόμα, σε συνθήκες
υψηλής υγρασίας, τα υγρά



Εικόνα 2. Προσβολή των ραγών από ευδεμίδα.

της σήψης μεταδίδουν τον μύκητα και σε υγιή μέρη του βότρου, προκαλώντας
σοβαρές ζημιές (Ναβροζίδης και Ανδρεάδης, 2012).

Τζιτζικάκι: λατινική του ονομασία είναι *Empoasca vitis*, το οποίο ανήκει στην
τάξη Homoptera και στην οικογένεια Cicadellidae. Το τζιτζικάκι μυζεί χυμούς από
διάφορα μέρη των φυτών και ταυτόχρονα είναι φορέας φυτονόσων. Στα φύλλα τα
συμπτώματα εμφανίζονται ως περιφερειακή χλώρωση, ενώ στην συνέχεια τα

σημεία αυτά νεκρώνονται και ξεραίνονται. Αν υπάρχει έντονη προσβολή παρατηρείται ακόμα και φυλλόπτωση (Ναβροζίδης και Ανδρεάδης, 2012).

Φυλλοξήρα της αμπέλου: λατινική ονομασία *Daktulosphaera vitifoliae*. Ανήκει στην τάξη Homoptera και στην οικογένεια Phylloxeridae. Προσβάλλουν τα ριζίδια και τις ρίζες από τις οποίες μυζούν χυμούς. Αυτό προκαλεί την δημιουργία φυματίων στα ριζίδια και καρκινωμάτων στις πιο μεγάλες ρίζες. Σε πιο προχωρημένη προσβολή υπάρχει σήψη των ριζών και σιγά σιγά καταστροφή του ριζικού συστήματος του φυτού (Ναβροζίδης και Ανδρεάδης, 2012).

Θρίπας της Καλιφόρνιας: λατινική ονομασία *Frankliniella occidentalis*. Ανήκει στην τάξη Thysanoptera και στη οικογένεια Thripidae. Μυζούν χυμούς από τρυφερούς φυτικούς ιστούς και προκαλούν χλωρωτικά στίγματα, εσχάρωσεις και παραμορφώσεις των προσβεβλημένων οργάνων. Επίσης η ζημιά που προκαλούν στους φυτικούς ιστούς κάνει πιο εύκολη την είσοδο παθογόνων μικροοργανισμών στα προσβεβλημένα φυτά (Ναβροζίδης και Ανδρεάδης, 2012).

Θρίπας της αμπέλου: λατινική ονομασία *Drepanothrips reuteri*. Ανήκει στην τάξη Thysanoptera και στην οικογένεια Thripidae. Είναι μυζητικό έντομο, επομένως μυζεί χυμούς από διάφορα σημεία των πρέμνων, προκαλώντας νέκρωση ιστών, δημιουργία ουλών, τη μη φυσιολογική ανάπτυξη του φυτού καθώς και μικροφυλλία, παραμόρφωση των φύλλων και βραχυγονάτωση (Ναβροζίδης και Ανδρεάδης, 2012).

Ψευδόκοκκος της αμπέλου: η λατινική του ονομασία είναι *Planococcus ficus* και ανήκει στην τάξη Homoptera και στην οικογένεια Pseudococcidae. Ζημιά στα πρέμνα προκαλείται και από τις προνύμφες και από τα ενήλικα έντομα. Μυζούν χυμούς από όλα τα μέρη του φυτού ακόμα και από τις ρίζες όπου υπάρχει ελαφρύ χώμα και εκκρίνουν μελιτώματα που υποβαθμίζουν την ποιότητα κυρίως των επιτραπέζιων σταφυλιών.

1.4 Τζιτζικάκι: μορφολογία, βιολογία, ζημιές, αντιμετώπιση

1.4.1 *Empoasca vitis*

Ανήκει στην τάξη Hemiptera και στην οικογένεια Cicadellidae. Δεν θεωρούνταν σημαντικός εχθρός του αμπελιού, ωστόσο τα τελευταία χρόνια αυτό

έχει αλλάξει, εξαιτίας της εκτεταμένης χρήσης φυτοφαρμάκων στους αμπελώνες, η οποία οδήγησε σε μείωση των παρασιτοειδών που το έχουν ως ξενιστή. Αποτελεί το 85% των εντόμων της οικογένειας που συλλαμβάνονται σε αμπελώνες (Mazzoni *et al.*, 2001).

Το τέλειο έντομο (Εικ. 3) είναι μικρό, μήκους 3 – 5 mm. Έχει πράσινο χρώμα με διαφανή φτερά που προεξέχουν πέραν της άκρης της κοιλίας και φέρουν μία άχρωμη ρίγα κατά μήκος. Με αυτή τη μορφή διαχειμάζει για μεγάλα διαστήματα σε διάφορα φυτικά είδη, που περιλαμβάνουν κωνοφόρα και οπωροφόρα δέντρα, θάμνους, κηπευτικά, καλάμια κ.α. Μετακινείται με τον άνεμο σε μεγάλες αποστάσεις και εντοπίζεται συνήθως περιφερειακά στους αμπελώνες.



Εικόνα 3. *Empoasca vitis* (Πηγή: <https://www.biolib.cz/en/image/id189729/>).

Τα αυγά τους, τα οποία εναποθέτουν στο παρέγχυμα των νεαρών φύλλων κατά μήκος των κεντρικών νευρώσεων, είναι συνήθως 20-60 και έχουν λευκή και υαλώδη εμφάνιση. Οι νύμφες, είναι ανοιχτοπράσινες, μήκους 1-3 mm, αφήνουν εκδύσεις λευκού χρώματος, κινούνται με πλάγια κίνηση και εντοπίζονται με ευκολία στην κάτω επιφάνεια των ώριμων φύλλων. Ο βιολογικός του κύκλος αποτελεί συνάρτηση της θερμοκρασίας Συμπληρώνει 3 - 4 γενιές το χρόνο (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, 2017).

Τα συμπτώματα στους αμπελώνες εκδηλώνονται αρχικά στα ακραία φύλλα, αλλά παρατηρούνται πιο έντονα στα πλήρως αναπτυγμένα φύλλα, όπου το έλασμα μεταχρωματίζεται σε ανοιχτοκίτρινο ή κοκκινωπό στις λευκές και έγχρωμες ποικιλίες, αντίστοιχα, αρχικά περιφερειακά και στη συνέχεια προχωράει μεσονεύρια. Ο μεταχρωματισμός οφείλεται στην απομύζηση των χυμών και πρόκληση βλαβών στο αγωγό σύστημα εξαιτίας του τοξικού σάλιου του εντόμου, με

αποτέλεσμα την παρεμπόδιση μεταφοράς θρεπτικών συστατικών στα φύλλα, τον περιορισμό της φωτοσύνθεσης, το καρούλιασμα και κατσάρωμα των φύλλων, την περιορισμένη ανάπτυξη και παραμόρφωση των βλαστών, που μπορεί να φτάσει σε παρεμπόδιση της ωρίμανσης των σταφυλιών και της ξυλοποίησης των κληματίδων, όταν η προσβολή είναι εκτεταμένη (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, 2017).

Οι πληθυσμοί του στους αμπελώνες διατηρούνται σε χαμηλό επίπεδο, καθώς υπάρχουν αρκετοί φυσικοί εχθροί τους. Χρειάζεται μεγάλη προσοχή κατά τη χρήση εντομοκτόνων σκευασμάτων, εξαιτίας της ανάπτυξης ανθεκτικότητας που γίνεται με ευκολία. Θα πρέπει να καταπολεμείται όταν βρίσκεται στα νεαρά στάδια (νύμφης), γι' αυτό θα πρέπει να διεξάγονται α) δειγματοληψίες φύλλων και καταμέτρηση των νυμφών, όπου διεξάγεται καταπολέμηση όταν οι αριθμοί κυμαίνονται σε 50-100, ανά 100 δείγματα φύλλων, και β) εβδομαδιαίες συλλήψεις τέλειων εντόμων χρησιμοποιώντας κίτρινες παγίδες και προγραμματισμός της καταπολέμησης για 3 εβδομάδες, εφόσον καταγραφούν συλλήψεις 200-250 πτερωτών ή αυξανόμενος αριθμός τέλειων εντόμων σε διαδοχικές εβδομάδες (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, 2017).

Οι επεμβάσεις καταπολέμησης ιδανικά συνδυάζονται με επεμβάσεις για άλλους εχθρούς. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό η πρώτη επέμβαση να συνδυάζεται με την επέμβαση για την ευδεμίδα, ενώ οι επόμενες καθορίζονται λαμβάνοντας υπόψη το βαθμό προσβολής του αμπελώνα και τον πληθυσμό.

Οι Pavan *et al.* (1988) που μελέτησαν τους πληθυσμούς σε αμπελώνες της Βόρειας Ιταλίας διαπίστωσαν την εμφάνιση 3 γενεών του είδους *Empoasca vitis* ετησίως. Οι νυμφικοί πληθυσμοί κορυφώθηκαν κατά το πρώτο μισό του Ιουλίου, από τα μέσα Ιουλίου έως τις αρχές Αυγούστου και στις αρχές Σεπτεμβρίου. Οι κίτρινες παγίδες με κολλητικό χαρτόνι αποδείχτηκαν ένα έγκυρο μέσο μελέτης της δυναμικής του ενήλικου πληθυσμού. Το έντομο παρουσίασε 2 πληθυσμιακά μέγιστα, που αντιστοιχούσαν με τη μέγιστη εμφάνιση της πρώτης και δεύτερης γενεάς, ενώ τα ενήλικα έφυγαν από τους αμπελώνες.

Εκτός από το αμπέλι προσβάλλει και άλλα φυτά όπως ο λυκίσκος, η πατάτα και πολλά φυλλοβόλα τόσο δέντρα όσο και θάμνους. Το *E.vitis* τρέφεται μυζώντας χυμούς από διάφορα σημεία του φυτού, από βλαστούς, από φύλλα ή και άλλα

όργανα των φυτών ενώ ταυτόχρονα είναι φορέας φυτονόσων. Οι ζημιές που προκαλεί στα φύλλα αρχικά εμφανίζονται ως περιφερειακή χλώρωση, ενώ στην συνέχεια οι προσβεβλημένοι ιστοί ξεραίνονται. Σε περιπτώσεις έντονης προσβολής παρατηρείται φυλλόπτωση. Σε φυσιολογικές συνθήκες το τζιτζικάκι δεν προκαλεί σοβαρές ζημιές διότι ο πληθυσμός του μένει ελεγχόμενος από τους φυσικούς του εχθρούς, αν όμως για κάποιο λόγο οι φυσικοί εχθροί δεν περιορίσουν τον πληθυσμό, το τζιτζικάκι μπορεί να αποτελέσει έναν σοβαρό εχθρό της αμπέλου.

Η καταπολέμηση του επιτυγχάνεται με ψεκασμούς πυρεθρινοειδών, οργανοφωσφωρικών, οξαδιαζινών και νεονικοτινοειδών όταν η προσβολή βέβαια είναι μεγάλη. Επίσης ως βιολογική αντιμετώπιση θα μπορούσε να θεωρηθεί ο περιορισμός του πληθυσμού του από τους φυσικούς του εχθρούς, όπως τα παρασιτοειδή *Anagrus atomus* και *Stethynium triclavatum* (Ναβροζίδης και Ανδρεάδης, 2012).

1.4.2 *Zygina rhamnii*

Ανήκει στην τάξη Hemiptera και στην οικογένεια *Cicadellidae*. Αποτελεί μέχρι 15% περίπου των εντόμων της οικογένειας που συλλαμβάνονται σε αμπελώνες (Mazzoni *et al.*, 2001). Προκαλεί μαζί με το *Empoasca vitis* ποιοτική και ποσοτική ζημιά στις αμπελοκαλλιέργειες, καθώς ανάλογα με το επίπεδο προσβολής, μπορεί να έχει επιπτώσεις στην ωρίμανση των σταφυλιών και των κληματίδων.

Τα συμπτώματα που προκαλεί διαφέρουν από τα αντίστοιχα του είδους *Empoasca vitis*, καθώς προσβάλλει όλο το φύλλο και δημιουργεί επιφανειακά μικρές κηλίδες λευκού χρώματος.

Οι πληθυσμοί του στους αμπελώνες διατηρούνται σε χαμηλό επίπεδο, καθώς υπάρχουν αρκετοί φυσικοί εχθροί τους. Μπορούν να καταπολεμηθούν με χρήση κατάλληλων εντομοκτόνων από την πρώτη γενιά.

Οι Pavan *et al.* (1988) που μελέτησαν τους πληθυσμούς του είδους *Zygina rhamnii* διαπίστωσαν την εμφάνιση 3 γενιών ετησίως σε αμπελώνες στη βόρεια Ιταλία. Οι νυμφικοί πληθυσμοί του εντόμου είχαν μία κορυφή από τα μέσα Αυγούστου έως τις αρχές Σεπτεμβρίου. Οι κίτρινες κολλητικές παγίδες αποδείχτηκαν ένα έγκυρο μέσο μελέτης της δυναμικής του ενήλικου πληθυσμού. Το

είδος *Z. rhamni* δεν έδειξε ξεκάθαρα πληθυσμιακά μέγιστα στις πρώτες 2 γενεές και οι πληθυσμοί έφτασαν στα υψηλότερα επίπεδα στο τέλος της σεζόν (Οκτώβριος-Νοέμβριος), όταν το *E. vitis* ήταν σε παρακμή.

1.5 Θρίπας: μορφολογία, βιολογία, ζημιές, αντιμετώπιση

1.5.1 *Frankliniella occidentalis*

Ο θρίπας της Καλιφόρνιας ανήκει στην τάξη Thysanoptera και στην οικογένεια Thripidae. Τα ενήλικα έντομα μορφολογικά είναι επιμήκη και το μέγεθος τους φτάνει τα 0,8-1 mm. Το χρώμα τους είναι κιτρινωπό στο κεφάλι, καστανός με πορτοκαλί σημάδια ο θώρακας τους, ενώ η κοιλιά τους είναι καστανή και τα πόδια τους είναι κυρίως κίτρινα με κάποια καστανά σημάδια. Φέρουν πτέρυγες, οι οποίες είναι ανοιχτού χρώματος και στενές. Τα αυγά τους τα οποία τα εναποθέτουν στο παρέγχυμα των φύλλων και των ανθέων είναι σχήματος νεφροειδούς και μεγέθους 0,2 mm.

Όσον αφορά τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των προνυμφών κατά τη διάρκεια των πρώτων 2 ηλικιών (4 ηλικίες έχουν συνολικά) μοιάζουν αρκετά με τα ενήλικα έντομα, αλλά δεν φέρουν πτέρυγες. Μεταξύ της προνύμφης της 2^{ης} ηλικίας και το ενήλικο έντομο υπάρχουν τα στάδια prerupa και rupa, κατά τα οποία τα έντομα βρίσκονται είτε βαθιά στο έδαφος, είτε στα υπολείμματα των καλλιεργειών στην επιφάνεια του εδάφους. Το έντομο κατατάσσεται στα πολυφάγα και προσβάλλει περίπου 250 είδη φυτών συμπεριλαμβανομένης και της αμπέλου. Στη χώρα μας οι εντονότερες προσβολές παρατηρούνται στο αμπέλι, στην θερμοκηπιακή πιπεριά, σε ανθοκομικά φυτά και σε φασολιές.

Ετήσια έχει 5-7 γενεές και διαχειμάζει με διάφορους τρόπους, όπως με την μορφή ενήλικου εντόμου σε υπολείμματα καλλιεργειών ή σε χαμηλή βλάστηση ή σε αυτοφυή φυτά ή ακόμα και στο έδαφος.

Επίσης μπορεί να διαχειμάσει και με τις μορφές prerupa και rupa ως ακίνητη προνύμφη στο έδαφος. Η δραστηριότητά της ξεκινάει την περίοδο της άνοιξης όπου ωοτοκεί περίπου 20-40 αυγά. Από τις 4 προνυμφικές του ηλικίες μόνο στις 2 πρώτες και ως ενήλικο τρέφεται, ενώ στην 3^η και 4^η απλά διαχειμάζει στο έδαφος. Ο βιολογικός του κύκλος κλείνει περίπου από 18-36 μέρες και σε

θερμοκρασίες 25 °C και 15 °C αντίστοιχα. Τα ενήλικα άτομα τρέφονται με φυτικούς ιστούς, με γύρη, αλλά και με αυγά άλλων αρθροπόδων κυρίως τετράνυχων, ενώ οι προνύμφες τρέφονται με τρυφερούς ιστούς ανθέων, καρπών ή νέας βλάστησης. Λόγω του ότι τόσο οι προνύμφες, όσο και τα ενήλικα είναι μυζητικά έντομα και τρέφονται από διάφορα μέρη των φυτών, προκαλούν ουλές, χλωρωτικά στίγματα, παραμορφώσεις διαφόρων οργάνων ακόμα και εσχάρωσεις. Επίσης είναι φορείς διαφόρων ιών ενώ, με τις αλλοιώσεις που προκαλούν στους ιστούς, καθιστούν την είσοδο διαφόρων παθογόνων μικροοργανισμών ευκολότερη.

Υπάρχει και χημική και βιολογική καταπολέμηση του εντόμου αυτού. Ως χημική καταπολέμηση μπορεί να γίνει χρήση πυρεθροειδών, σπινোসινών, καρβαμιδικών και άλατα καλίου λιπαρών οξέων. Το έντομο αποκτά εύκολα ανθεκτικότητα, γι' αυτό θα πρέπει να γίνεται ορθή χημική αντιμετώπιση.

Βιολογική αντιμετώπιση επιτυγχάνεται με την εξαπόλυση αρπακτικών Ημίπτερων γένους *Orius*, ενώ χρησιμοποιούνται και ακάρεα οικογένειας Phytoseiidae. Σε κλειστούς χώρους, όπως είναι τα θερμοκήπια, μπορεί να επιτευχθεί η μαζική παγίδευση του πληθυσμού με τη χρήση μπλε κολλητικών παγίδων.

1.5.2 *Drepanothrips reuteri*

Ο θρίπας της αμπέλου ανήκει στην τάξη Thysanoptera και στην οικογένεια Thripidae. Μορφολογικά το ενήλικο έντομο είναι μήκους 0,6 – 0,8 mm, έχει κροσσωτές πτέρυγες οι οποίες είναι ανοιχτόχρωμες, ενώ η κεφαλή του είναι μεγαλύτερη σε σχέση με το μήκος του και φέρει κεραίες με 6 αρθρώσεις. Προσβάλλει κυρίως αμπέλι αλλά και αρκετά δασικά δέντρα, όπως ιτιές, δρύες και σφενδάμους.

Οι ετήσιες γενεές είναι πολλές και διαχειμάζει ως ενήλικο έντομο κυρίως πάνω στα πρέμνα. Η δραστηριότητα του ξεκινάει την άνοιξη. Είναι μυζητικό έντομο επομένως μζάζα χυμούς από διάφορα μέρη του προκαλώντας χαρακτηριστικές διαβρώσεις, οι προσβεβλημένοι ιστοί νεκρώνονται και δημιουργούνται ουλές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της ανάπτυξης των οργάνων του πρέμνου ή ακόμα

και ολόκληρου του φυτού, ενώ μπορεί να προκληθεί και βραχυγονάτωση, μικροφυλλία και παραμόρφωση της φυλλικής επιφάνειας.

Η καταπολέμηση του θρίπα της αμπέλου γίνεται έμμεσα με την αντιμετώπιση της ευδεμίδας. Επίσης, θα πρέπει να γίνεται καταστροφή των ζιζανίων, διότι αποτελούν σημεία εστίασης των θριπών. Τέλος, πρέπει να περιορίζεται η υγρασία στην καλλιέργεια και να υπάρχει καλός αερισμός στα πρέμνα με την εφαρμογή κατάλληλων καλλιεργητικών τεχνικών.

1.6 Ευδεμίδα: μορφολογία, βιολογία, ζημιές, αντιμετώπιση

Lobesia botrana

Η ευδεμίδα της αμπέλου ανήκει στην τάξη Lepidoptera και στην οικογένεια Tortricidae. Μορφολογικά τα ενήλικα άτομα έχουν μήκος 5 mm, ενώ φέρουν πτέρυγες καστανού

χρώματος με έντονες μαύρες κηλίδες. Τα ωά είναι κυκλικού σχήματος, αρχικά το χρώμα τους είναι κίτρινο, ενώ στη συνέχεια γίνεται πιο γκρι και τελικά διάφανο ιριδίζον. Οι



προνύμφες είναι κίτρινοπράσινου έως

Εικόνα 4. Pronύμφη ευδεμίδας νεαρής ηλικίας. (Πηγή: http://www.wineandgrapes.grasthwine_eudemida_plant.jpg).

καστανοπράσινου χρωματισμού και μήκους 8-12 mm, ενώ έχουν 5 προνυμφικές ηλικίες. Οι νύμφες είναι σκούρου καστανού χρώματος (Εικ. 4), μήκους 4,5-6,5 mm και περιβάλλονται από βομβύκιο.

Η ευδεμίδα έχει 3 γενεές ετησίως, αλλά σε ευνοϊκές καιρικές συνθήκες έχουν παρατηρηθεί έως και 5 γενεές. Η ευδεμίδα προσβάλλει κυρίως την ευρωπαϊκή άμπελο, στην οποία ολοκληρώνει και τις 3 γενεές, ενώ μπορεί να συμπληρώσει κάποιες γενεές και στην ελιά, δαμασκηλιά και ακτινιδιά.

Η πρώτη γενεά εμφανίζεται τον Απρίλιο και προσβάλλει τις ανθοταξίες, ενώ η δεύτερη και η τρίτη εμφανίζονται τον Ιούνιο και τον Αύγουστο αντίστοιχα και προσβάλλουν τους καρπούς. Διαχειμάζει είτε στο έδαφος, είτε στο ρυτίδωμα των πρέμνων. Τον Απρίλιο τα ενήλικα ωτοκοούν στους νεαρούς βότρους και στα φύλλα. Όταν εκκολαφθούν τα ωά, εμφανίζονται οι προνύμφες τις πρώτης γενεάς, οι οποίες παράγουν μεταξένιους ιστούς με τους οποίους συνδέουν τα προβεβλημένα άνθη με τα διπλανά τους. Όταν τα ενήλικα της πρώτης γενεάς ωτοκήσουν στη συνέχεια σε άγουρες ράγες, στους ποδίσκους, ακόμα και στους άξονες των βοτρώων και εκκολαφθούν τα ωά, εμφανίζονται οι προνύμφες τις δεύτερης γενεάς, οι οποίες προσβάλλουν και καταστρέφουν τις άγουρες ράγες. Τα ενήλικα της 2^{ης} γενεάς ωτοκοούν και αυτά με τη σειρά τους στους βότρους, έτσι ώστε να εμφανιστούν οι προνύμφες της 3^{ης} γενεάς που προσβάλλουν τις ώριμες ράγες. Εκτός από τις άμεσες ζημιές που προκαλούν στους βότρους, από την τροφική τους δραστηριότητα, κάνουν εύκολη την εισαγωγή στις ράγες διαφόρων παθογόνων μικροοργανισμών όπως ο μύκητας *Botrytis cinerea*, καθώς και παθογόνων που προκαλούν όξινη σήψη.

Όσο αφορά την καταπολέμηση της ευδεμίδας στην πρώτη γενεά δεν εφαρμόζεται κανένας ψεκασμός, διότι λαμβάνεται ως φυσικό αραίωμα, ενώ στην δεύτερη και τρίτη γενεά εφαρμόζονται ψεκασμοί. Για τον χρονικό προσδιορισμό των επεμβάσεων χρησιμοποιούνται φερομονικές παγίδες, οι οποίες μετρούνται ανά δύο μέρες. Όταν σε δύο συνεχόμενες μετρήσεις παρατηρούνται ισάριθμα ή περισσότερα άτομα, σημαίνει ότι ξεκινάει η δεύτερη γενεά. Στην έναρξη της πτήσης γίνονται επεμβάσεις με ρυθμιστές ανάπτυξης γιατί έχουν και ωτοκόκο δράση. Όταν όμως υπάρχει μεγάλος αριθμός ατόμων στις παγίδες, γίνεται επέμβαση με οργανοφωσφορικά, καρβαμιδικά, πυρεθροειδή και φυσικό πύρεθρο. Βιολογική καταπολέμηση επιτυγχάνεται με σκευάσματα που περιέχουν ως δραστική ουσία τοξίνες του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis*. Τέλος μπορεί να επιτευχθεί

περιορισμός του πληθυσμού του εντόμου με χρήση παρεμποδιστών της σύζευξης όταν αυτός βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα (Παναγόπουλος, 2007, Ρούμπος, 1996).

1.7 Καολίνης: περιγραφή, τρόπος λειτουργίας, σκευάσματα, χρήσεις

1.7.1 Περιγραφή και τρόπος λειτουργίας

Η τεχνολογία μεμβράνης (φιλμ) σωματιδίων καολίνη χρησιμοποιεί τον καολίνη, ένα λευκό, λεπτόκοκκο, αργιλοπυριτικό $[Al_4Si_4O_{10}(OH)_8]$ ορυκτό. Δεν είναι πορώδες, ούτε τραχύ, ενώ στο νερό παρουσιάζει εύκολη διασπορά και καμία διόγκωση. Το υδατικό εναιώρημα του ορυκτού εφαρμόζεται στις καλλιέργειες με ψεκασμό κάλυψης και, αφού στεγνώσει, δημιουργεί μία λευκή μεμβράνη στις επιφάνειες του φυτού (Εικ. 5). Για μεγάλο εύρος τιμών pH είναι χημικά αδρανές, οπότε δεν προκαλεί συμπτώματα τοξικότητας σε φυτά και



Εικόνα 5. Φύλλο αμπέλου έπειτα από ψεκασμό με καολίνη.

ζώα. Το μέγεθος των σωματιδίων δεν ξεπερνά τα 2 μm , ενώ η καθαρότητά του ανέρχεται σε 99% και η φωτεινότητα ξεπερνά το 85% (Glenn and Puterka, 2005).

Ο κατεργασμένος καολίνης φαίνεται να είναι ένα υλικό ευρέος φάσματος. Ωστόσο, επειδή η μεμβράνη σωματιδίων καολίνη είναι φυσικό προϊόν με πολύ χαμηλή τοξικότητα στους ανθρώπους, τα πτηνά και τα ψάρια, με πολύ χαμηλό κίνδυνο για το περιβάλλον, επιτρέπεται η χρήση στις βιολογικές καλλιέργειες, χωρίς αυτό να αποκλείει τη χρήση του στη συμβατική γεωργία ή την ολοκληρωμένη διαχείριση των καλλιεργειών (Marko *et al.*, 2008).

Η επίστρωση των φυτών με μεμβράνη σωματιδίων καολίνη διευκολύνει τον έλεγχο πολλών παρασίτων και ασθενειών (Glenn and Puterka, 2005). Επιπλέον, με την αντανάκλαση της ακτινοβολίας UV και της θερμότητας, η επίστρωση καολίνη μπορεί να μειώσει την ηλιακή βλάβη και τη θερμική καταπόνηση στα φυτά (Εικ. 6). Ακόμη, με την αύξηση της αφομοίωσης του άνθρακα, ο καολίνης μπορεί να αυξήσει την απόδοση των φυτών (Thomas *et al.*, 2004; Glenn and Puterka, 2005; Lapointe *et al.*, 2006).



Εικόνα 6. Εγκαύματα από την ηλιακή ακτινοβολία στο συμβατικό πειραματικό τεμάχιο.

Μεταξύ των διαφόρων μηχανισμών δράσης του καολίνης κατά των αρθροπόδων, οι σημαντικότεροι είναι: (i) αποτροπή (προσανατολισμός των εντόμων μακριά από την μεμβράνη σωματιδίων μετά την επαφή), (ii) αυξημένος χρόνος ανάπτυξης και θνησιμότητας και μειωμένη σωματική μάζα, (iii) μειωμένη επιτυχία ζευγαρώματος. (iv) παρεμπόδιση της μετακίνησης και της ικανότητας εύρεσης του ξενιστή, (v) μειωμένη ικανότητα αναγνώρισης των φυτών που καλύπτονται με καολίνη ως ξενιστές, και (vi) παρεμπόδιση της ικανότητας του εντόμου να συγκρατηθεί στο φυτό (Puterka *et al.*, 2005, Glenn and Puterka, 2005). Ως έμμεση επίδραση, η μεμβράνη σωματιδίων καολίνης μπορεί επίσης να ενισχύσει τον πολλαπλασιασμό και να αυξήσει τη μόλυνση αφιδών από έναν εντομοπαθογόνο μύκητα, τον *Pandora neoaphidis* (Marko *et al.*, 2008).

1.7.2 Σκευάσματα

Αρχικά ο καολίνης έγινε υδρόφοβος με επίστρωση πυριτίου για καλύτερο έλεγχο των ασθενειών (σκευάσμα M96-018) και αφού δεν μπορούσε να προστεθεί απευθείας στο νερό αναμιγνυόταν πρώτα με μεθανόλη (Glenn and Puterka, 2005). Η έμφαση σήμερα έχει μετατοπιστεί προς τον έλεγχο των αρθροπόδων. Για να επιτευχθεί καλύτερη ανάμιξη με νερό και συμβατότητα με άλλα υλικά, ο υδρόφοβος καολίνης αντικαταστάθηκε από ένα υδρόφιλο σκευάσμα που χρησιμοποιεί τα ίδια σωματίδια με βάση τον καολίνη, όπως το σκευάσμα M96-018 και διατίθεται στη χώρα μας υπό την επωνυμία «Surround® WP Crop Protectant». Η χρήση του είναι εγκεκριμένη ενάντια στην ψύλλα της αχλαδιάς, τον δάκο της ελιάς και τον θρίπα σε αμπέλι. Και τα δύο σκευάσματα είναι παρόμοια στον τρόπο δράσης και αποτελεσματικότητας ενάντια σε έντομα, ενώ πέρα από αυτά τα δύο κυκλοφορούν στο εμπόριο πολλά άλλα σκευάσματα που περιέχουν καολίνη (Glenn and Puterka, 2005; Μαλέτσικα, 2015).

1.7.3 Χρήσεις

Η τεχνολογία της μεμβράνης σωματιδίων καολίνη εξετάστηκε σε διαφορετικές καλλιέργειες και αποδείχτηκε αποτελεσματική στην καταστολή πολλών παρασίτων όπως η ψύλλα, τα τζιτζικάκια, ετερόπτερα, λεπιδόπτερα κ.ά. σε καλλιέργειες μηλιάς, αχλαδιάς, λωτού, ροδακινιάς, εσπεριδοειδών (γκρέιπφρουτ, πορτοκαλιάς, μανταρινιάς) (Valizadeh *et al.*, 2013).

Ο ρόλος των μεμβρανών σωματιδίων καολίνη στη διαχείριση των εχθρών της αμπέλου έχει μελετηθεί σε πολύ περιορισμένο βαθμό. Οι Tacoli *et al.* (2017) μελέτησαν σε 4 αμπελώνες της βορειοανατολικής Ιταλίας την επίδραση των εφαρμογών καολίνη και της αφαίρεσης των φύλλων στο επίπεδο της σταφυλής, επί των εχθρών της αμπέλου *Empoasca vitis* και *Zygina rhamnii*, και στα παρασιτοειδή των αυγών τους (*Anagrus* spp.). Ο καολίνης εφαρμόστηκε στα αμπελοτεμάχια σε αναλογία 2% β/ο, σε δύο εφαρμογές που απείχαν χρονικά 5-6 ημέρες. Σε δύο αμπελώνες, εφαρμόστηκε είτε σε ολόκληρη τη βλαστική επιφάνεια είτε στη ζώνη της σταφυλής στην αρχή της δεύτερης γενιάς του *E. vitis* (προληπτική εφαρμογή), και στους άλλους δύο αμπελώνες, εφαρμόστηκε σε ολόκληρη τη βλαστική

επιφάνεια στο πληθυσμιακό μέγιστο του *E. vitis* στην τρίτη γενιά (κατασταλτική εφαρμογή). Τόσο οι προληπτικές όσο και οι θεραπευτικές εφαρμογές καολίνη προκάλεσαν σημαντική μείωση στους πληθυσμούς των νυμφών των *E. vitis* και *Z. rhamni*. Η επίδραση των προληπτικών εφαρμογών είχε διάρκεια και συσχετίστηκε με μειωμένα συμπτώματα προσβολής των φύλλων από το *E. vitis*. Η εφαρμογή καολίνη δεν επηρέασε τη δραστηριότητα των ειδών *Anagrus*. Η απομάκρυνση των φύλλων στη ζώνη της σταφυλής δεν επηρέασε τους πληθυσμούς. Εργαστηριακά πειράματα έδειξαν ότι η αναστολή της διατροφής ήταν ο κύριος τρόπος δράσης μέσω του οποίου ο καολίνης επηρέασε τους πληθυσμούς νυμφών. Βάσει αυτών των αποτελεσμάτων, ο καολίνης θα μπορούσε να αποτελέσει πολύτιμη εναλλακτική λύση ως προς τα συνθετικά εντομοκτόνα για να ελεγχθεί το τζιτζικάκι της αμπέλου (Tocoli *et al.*, 2017). Σε άλλη έρευνα αξιολογήθηκε η εφαρμογή καολίνη σε αμπελώνες στο Ιράν, για τον έλεγχο του εντόμου *Cicadatra alhageos* και διαπιστώθηκε ότι η εφαρμογή αυτή (σκεύασμα Seridan), σε συνδυασμό με γη διατόμων, περιόρισε κατά 50% την εναπόθεση αυγών και μειώθηκε ο αριθμός προσβεβλημένων οφθαλμών έναντι των υγιών, ενώ αυξήθηκε και η απόδοση (Valizadeh *et al.*, 2013).

1.8 Σκοπός της παρούσας μελέτης

Η παρούσα μελέτη έχει ως σκοπό τη μελέτη της επίδρασης που έχει η χρήση του καολίνης, όταν εφαρμόζεται ως μεμβράνη σωματιδίων σε αμπελώνες οινοποιήσιμων σταφυλιών, στις προσβολές από ευδεμίδα, τζιτζικάκι και θρίπα και πάνω στους πληθυσμούς τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Πειραματικά αγροτεμάχια

Το πείραμα διεξήχθη σε αμπελώνες λευκής, οινοποιήσιμης ποικιλίας Αθήρι στην περιοχή του Έμπωνα Ρόδου. Τα πειραματικά τεμάχια που χρησιμοποιήθηκαν για τον σκοπό της παρούσας πτυχιακής ήταν 3, μάρτυρας, συμβατικό και εφαρμογή καολίνη. Ο μάρτυρας, στον οποίο δεν έγινε καμία επέμβαση, ήταν έκτασης 0,5 στρεμμάτων (Εικ. 7). Το συμβατικό τεμάχιο είχε έκταση 6 στρέμματα. Σε αυτό έγιναν 2 εφαρμογές φυτοπροστασίας κατά την διάρκεια του πειράματος, η πρώτη στις 6 Ιουλίου 2017 με τα σκευάσματα Systhane Ecozome (για ωίδιο), Reldan (εντομοκτόνο, κυρίως για ευδεμίδα) και Thiram (για περονόσπορο) και η δεύτερη στις 4 Αυγούστου 2017 με τα σκευάσματα Reldan και Thiram. Τέλος, το τεμάχιο του καολίνη ήταν έκτασης 2 στρεμμάτων και έγιναν 2 εφαρμογές κατά την διάρκεια του πειράματος, η πρώτη στις 15 Ιουνίου 2017 με τα σκευάσματα Surround και Nimrod (ωιδιοκτόνο) ενώ η δεύτερη στις 25 Ιουλίου 2017 με τα σκευάσματα Surround και Thiram (προστατευτικό μυκητοκτόνο).



Εικόνα 7. Μάρτυρας, 0,5 στρέμματα (Πηγή: Google Earth).

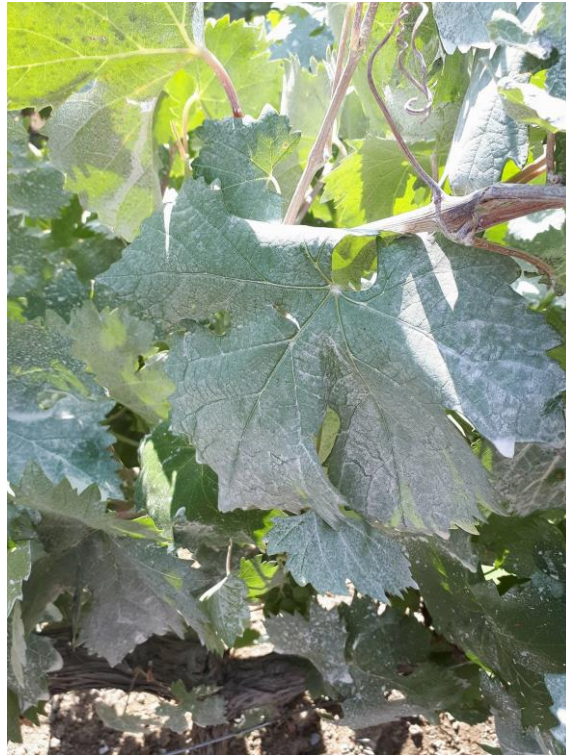


Εικόνα 8. Πειραματικό τεμάχιο όπου έγιναν οι συμβατικές (δεξιά, 6 στρέμματα) και οι εφαρμογές του καολίνη (αριστερά, 2 στρέμματα) (Πηγή: google earth).

2.2 Εφαρμογή του καολίνη

Η εφαρμογή του καολίνη έγινε με ψεκαστικό εδάφους και πλήρη κάλυψη των πρέμνων. Έγιναν δύο εφαρμογές, 15 Ιουνίου και 25 Ιουλίου 2017. Στην 1^η εφαρμογή προστέθηκε στο ψεκαστικό υγρό το μυκητοκτόνο Nimrod, ενώ στη 2^η το μυκητοκτόνο Thiram. Μετά τη δεύτερη εφαρμογή, η κάλυψη της φυτικής επιφάνειας ήταν καλύτερη συγκριτικά με την πρώτη (Εικ. 9-11).

Σε κάθε εφαρμογή γινόταν προετοιμασία βυτίου 250 λίτρων, που είναι επαρκές για ψεκασμό 2 στρεμμάτων. Το βυτίο γεμιζόταν με νερό μέχρι τη μέση και το σκεύασμα αναμειγνυόταν με νερό σιγά - σιγά μέσα σε μικρό δοχείο και με μικρές ποσότητες νερού, αναδεύοντας με την βοήθεια μιας βέργας. Στην συνέχεια, το περιεχόμενο του δοχείου αδειάζοταν μέσα στο βυτίο υπό συνεχή ανάδευση. Τέλος, το βυτίο γεμιζόταν με νερό.



Εικόνα 9. Πρέμνο μετά την πρώτη εφαρμογή καολίνη.



Εικόνες 10 και 11. Πρέμνο μετά την δεύτερη εφαρμογή καολίνη.

2.3 Αξιολόγηση αποτελεσματικότητας

Πριν την διεξαγωγή του πειράματος, σχεδιάστηκε η μεθοδολογία αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας για το τζιτζικάκι, τον θρίπα και την ευδεμίδα.

Τζιτζικάκι: Η αξιολόγηση αποτελεσματικότητας στο τζιτζικάκι σχεδιάστηκε να γίνει με ανάρτηση παγίδων κίτρινου χρώματος και μέτρηση του αριθμού των ακμαίων

που κολλάνε σε αυτές. Ειδικότερα, με ανάρτηση 5 παγίδων ανά πειραματικό τεμάχιο, πάνω στο σύρμα και σε απόσταση από το έδαφος μισό μέτρο. Οι παγίδες σχεδιάστηκε να αλλάζονται δύο φορές το μήνα. Επιπρόσθετα, προβλέφθηκε καταμέτρηση νυμφών σε φύλλα 5 πρέμνων δίπλα σε αυτά με τις κολλητικές παγίδες, και σε 20 φύλλα από κάθε πρέμνο που λαμβάνονταν από όλες τις πλευρές του πρέμνου, συνολικά δηλαδή 100 φύλλα. Οι δειγματοληψίες σχεδιάστηκε να πραγματοποιούνται κάθε 3 εβδομάδες.

Θρίπας: Για τον θρίπα σχεδιάστηκε να αναρτηθούν μπλε κολλητικές παγίδες, επίσης 5 ανά πειραματικό τεμάχιο και το σημείο ανάρτησης να είναι αυτή τη φορά πάνω από την κόμη. Οι παγίδες επίσης σχεδιάστηκε να αλλάζονται δύο φορές το μήνα. Για τη μέτρηση της ζημιάς στα σταφύλια (μαζί με τη ευδεμίδα) προβλέφθηκε να καταγράφονται οι μεταχρωματισμοί σχήματος δαχτυλιδιού ή γραμμικού σχήματος ανά 3 εβδομάδες.

Ευδεμίδα: Η αξιολόγηση αποτελεσματικότητας στην ευδεμίδα σχεδιάστηκε να πραγματοποιηθεί με μέτρηση της ζημιάς στα σταφύλια. Ειδικότερα, να ληφθούν κάθε 3 εβδομάδες 5 τσαμπιά από κάθε πειραματικό τεμάχιο και να καταγραφούν οι ζημιές από τις προνύμφες του εντόμου πάνω στους καρπούς.

2.4 Ανάρτηση παγίδων

Οι παγίδες αναρτήθηκαν στις 15 Ιουνίου 2017 και συλλέγονταν 2 φορές το μήνα. Η πρώτη συλλογή έγινε στις 30 Ιουνίου 2017, η δεύτερη στις 15 Ιουλίου 2017, η τρίτη στις 30 Ιουλίου 2017, η τέταρτη στις 15 Αυγούστου 2017, η πέμπτη στις 30 Αυγούστου 2017 και η έκτη συλλογή στην λήξη του πειράματος, στις 15 Σεπτεμβρίου 2017.

Για το τζιτζικάκι χρησιμοποιήθηκαν κίτρινες κολλητικές παγίδες 5 ανά πειραματικό τεμάχιο, οι οποίες ανανεώνονταν ανά 15 ημέρες. Επίσης, χρειάστηκαν ξύλινες βέργες καθώς, και υλικά δεσίματος όπως και ελαστικό σχοινάκι για την τοποθέτηση των παγίδων στα πειραματικά τεμάχια. Η τοποθέτηση έγινε σε τυχαία σημεία μέσα στο αμπέλι πάνω στο σύρμα, μισό μέτρο από το έδαφος (Εικ. 12 και 13).



Εικόνες 12 και 13. Κίτρινες κολλητικές παγίδες για το τζιτζικάκι, αγροτεμάχιο μάρτυρα (αριστερά) και συμβατικό (δεξιά).

Με την ίδια ακριβώς μεθοδολογία και με τα ίδια υλικά τοποθετήθηκαν και οι παγίδες για τον θρίπα, με τη διαφορά ότι το χρώμα τους ήταν μπλε και η θέση τους ήταν πάνω από το ύψος της κόμης (Εικ. 14-16).



Εικόνα 14. Μπλε κολλητική παγίδα για τον θρίπα στο πειραματικό τεμάχιο με τον καολίνη.



Εικόνες 15 και 16. Μπλε κολλητική παγίδα για τον θρίπα στον μάρτυρα (αριστερά) και το συμβατικό πειραματικό τεμάχιο (δεξιά).

Οι παγίδες εξετάζονταν στο εργαστήριο, κάτω από στερεοσκόπιο και τα αποτελέσματα επεξεργάστηκαν στατιστικά με το πρόγραμμα SPSS (IBM SPSS Statistics 20).

2.4 Εξέταση φύλλων και καρπών

Για το τζιτζικάκι έγινε μέτρηση νυμφών σε φύλλα. Σε 5 πρέμνα δίπλα στις κολλητικές παγίδες, 20 φύλλα από κάθε πρέμνο από όλες τις πλευρές του πρέμνου, σύνολο 100 φύλλα. Για τον θρίπα έγινε μέτρηση ζημιάς στα σταφύλια καταγράφοντας τον μεταχρωματισμό σχήματος δαχτυλιδιού ή γραμμικό (Εικ. 17) από 5 τσαμπιά από κάθε πειραματικό τεμάχιο. Ενώ για την ευδεμίδα έγινε μέτρηση ζημιάς στα σταφύλια καταγράφοντας τις ζημιές που δημιούργησαν οι προνύμφες του εντόμου πάνω στις ράγες σε 5 τσαμπιά από κάθε πειραματικό τεμάχιο (Εικ. 17-19). Οι ζημιές από θρίπα και ευδεμίδα καταγράφονταν στα ίδια 5 τσαμπιά που συλλέχθηκαν. Οι δειγματοληψίες πραγματοποιούνταν κάθε 3 εβδομάδες με την πρώτη στις 20 Ιουνίου 2017. Η δεύτερη δειγματοληψία έγινε στις 11 Ιουλίου 2017, ακολούθησε η τρίτη στις 1 Αυγούστου 2017, η τέταρτη πραγματοποιήθηκε στις 22

Αυγούστου 2017 και η πέμπτη που ήταν η τελευταία έγινε στις 12 Σεπτεμβρίου 2017.



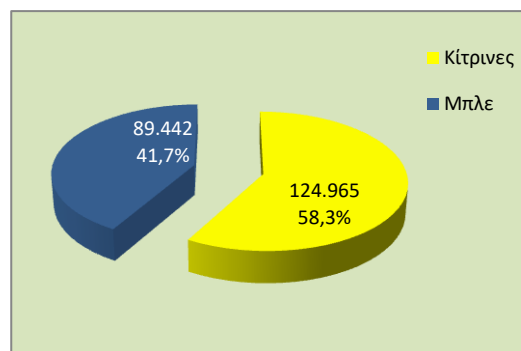
Εικόνα 17. Προσβολές από θρίπα (κυκλικό σχήμα) και ευδεμίδα (τετράγωνο σχήμα).



Εικόνες 18 και 19. Προσβολές από ευδεμίδα στον καολίνη (αριστερά) και το συμβατικό πειραματικό τεμάχιο (δεξιά).

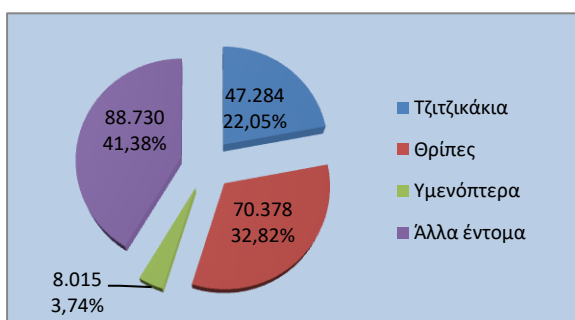
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Συνολικά εξετάστηκαν 180 παγίδες, 90 από κάθε χρώμα και μετρήθηκαν 214.407 έντομα, από τα οποία τα 124.965 (58,3%) στις κίτρινες παγίδες και τα 89.442 (41,7%) έντομα στις μπλε παγίδες (Γρ. 1). Επίσης, τα τζιτζικάκια ήταν κατά πολύ περισσότερα στις κίτρινες παγίδες (38.734) σε σχέση με τις μπλε



Γράφημα 1. Αναλογία εντόμων σε μπλε και κίτρινες παγίδες.

(8.550). Το αντίστροφο ίσχυε για τους θρίπες στις μπλε παγίδες, όπου μετρήθηκαν



Γράφημα 2. Συνολική αναλογία εντόμων σε όλες τις παγίδες.

65.711 έντομα, έναντι μόλις 4.667 στις κίτρινες. Τα Υμενόπτερα ήταν 5.278 στις κίτρινες και 2.737 στις μπλε. Στο σύνολό τους, τα τζιτζικάκια ήταν 47.284 (22,05%), οι θρίπες 70.378 (32,82%), τα Υμενόπτερα 8.015 (3,74%) και τα λοιπά έντομα 88.730 (41,38%) (Γρ. 2).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στις παγίδες καταμετρήθηκαν πολύ μικρού μεγέθους άγνωστα πορτοκαλί έντομα σε πολύ μεγάλους αριθμούς, 62.315 στο σύνολο. Τα έντομα αυτά βρίσκονταν στις κίτρινες παγίδες και ελάχιστα στις μπλε. Προκειμένου να μην επηρεάσουν τα αποτελέσματα, τα έντομα αυτά εξαιρέθηκαν από τη στατιστική επεξεργασία.

3.1 Αποτελέσματα ανά δειγματοληψία

Στα παρακάτω αποτελέσματα εμφανίζονται οι μετρήσεις των εντόμων που παγιδεύτηκαν σε κολλητικές παγίδες κίτρινου και μπλε χρώματος σε τρία διαφορετικά αγροτεμάχια (επέμβαση με καολίνη, μάρτυρας και συμβατική καλλιέργεια). Οι κατηγορίες εντόμων που παρουσιάζονται είναι τζιτζικάκια πράσινα και κίτρινα, θρίπες μαύροι και κίτρινοι και έντομα που ανήκουν στην τάξη

Υμενόπτερα. Οι δειγματοληψίες που έγιναν ήταν 6 και τα αποτελέσματα αυτών φαίνονται στους παρακάτω Πίνακες και Γραφήματα.

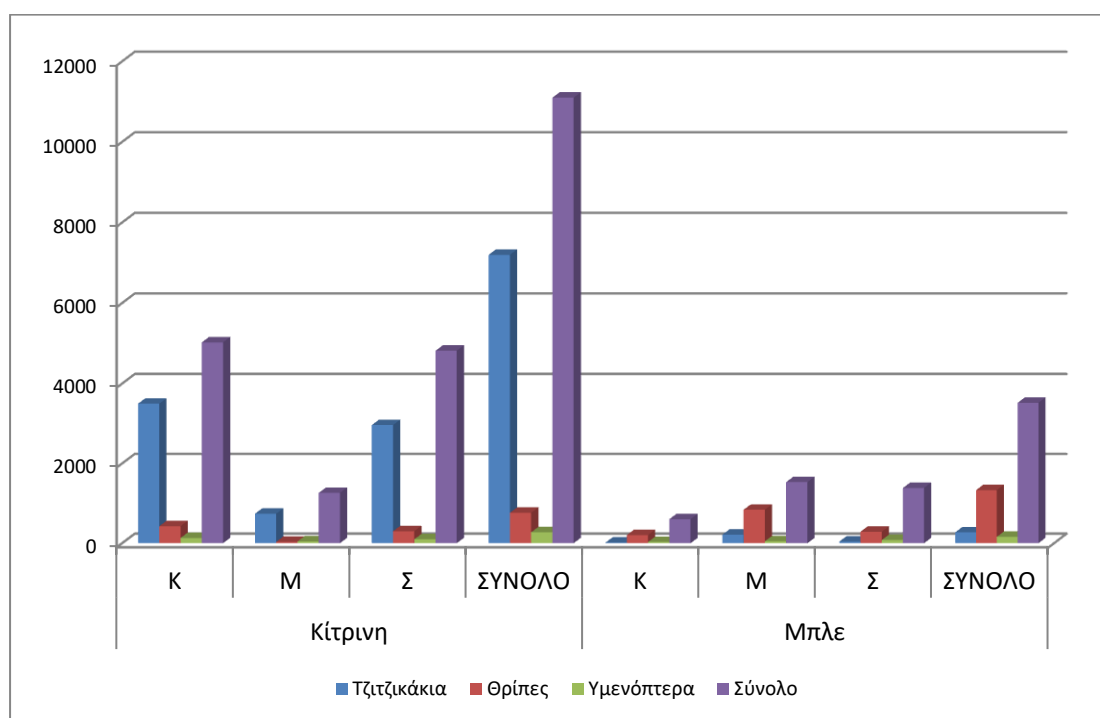
3.1.1 Δειγματοληψία 1^η

Τα αποτελέσματα της 1^{ης} δειγματοληψίας φαίνονται στους Πίνακες 4 και 5 και τα Γραφήματα 3 και 4. Σε αυτήν την δειγματοληψία παρατηρήθηκαν οι πληθυσμοί σε τζιτζικάκια, θρίπες και Υμενόπτερα. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 4 και το Γράφημα 3 τα τζιτζικάκια είναι περισσότερα στις κίτρινες παγίδες από ότι στις μπλε, γεγονός που οφείλεται στο χρώμα των παγίδων, καθώς το κίτρινο χρώμα είναι αυτό που τραβάει τα τζιτζικάκια. Το ίδιο ισχύει στις μπλε παγίδες με περισσότερο αριθμό των θριπών λόγω του χρώματος. Ο μεγαλύτερος πληθυσμός σε θρίπες παρατηρείται στον μάρτυρα κάτι που δεν ισχύει στις κίτρινες για τα τζιτζικάκια. Τα Υμενόπτερα βρίσκονται σε χαμηλό αριθμό και στα δύο χρώματα σε σχέση με τα υπόλοιπα έντομα με διαφορά κατά εκατό έντομα στις μπλε από τις κίτρινες.

Πίνακας 4. Αποτελέσματα 1^{ης} δειγματοληψίας στους πληθυσμούς των τζιτζικακιών των θριπών και των υμενόπτερων στα τρία διαφορετικά αγροτεμάχια.

30/6/17	Κίτρινη				Μπλε			
	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ
Τζιτζικάκια	3497	739	2960	7196	17	215	40	272
Θρίπες	427	35	300	762	204	838	288	1330
Υμενόπτερα	131	44	98	273	30	49	80	159
Σύνολο	5023	1260	4815	11098	602	1531	1385	3518

Τα επόμενα αποτελέσματα της 1^{ης} δειγματοληψίας φαίνονται στον Πίνακα 5 και το Γράφημα 4. Πρώτη παρατήρηση είναι ότι υπάρχουν διαφορές στον πληθυσμό των εντόμων που πιάστηκαν στις μπλε και στις κίτρινες παγίδες και αυτό οφείλεται κυρίως στο χρώμα. Στις κίτρινες έχουμε πολλά τζιτζικάκια και ελάχιστους θρίπες και το αντίθετο συμβαίνει στις μπλε παγίδες με περισσότερους θρίπες και λιγότερα τζιτζικάκια. Δεύτερη παρατήρηση είναι ότι στις κίτρινες παγίδες δεν υπάρχουν πολλά τζιτζικάκια στον μάρτυρα σε σχέση με τα άλλα δυο αγροτεμάχια ενώ στις μπλε παγίδες στον μάρτυρα παρατηρούμε περισσότερους θρίπες σε σχέση με τα άλλα δυο χωράφια.

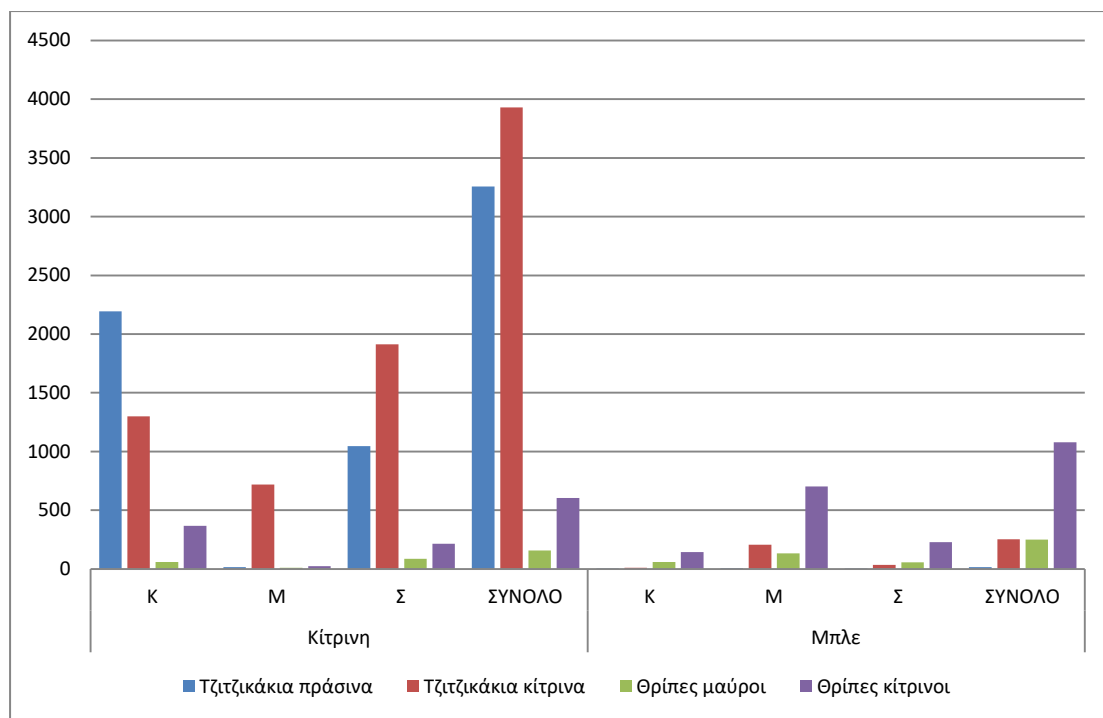


Γράφημα 3. Αριθμοί συλλήψεων της 1^{ης} δειγματοληψίας στα τζιτζικάκια, στους θρίπες και τα Υμενόπτερα.

Τα κίτρινα τζιτζικάκια είναι περισσότερα από τα πράσινα και στα 2 χρώματα με διαφορά ότι στις κίτρινες σημειώνονται σε μεγάλο αριθμό στα χωράφια του καολίνη και της συμβατικής καλλιέργειας, ενώ στις μπλε στο χωράφι του μάρτυρα. Οι κίτρινοι θρίπες είναι περισσότεροι από τους μαύρους και στα δύο χρώματα, με περισσότερους στα αγροτεμάχια του καολίνη και της συμβατικής καλλιέργειας στις κίτρινες παγίδες και στου μάρτυρα στις μπλε.

Πίνακας 5. Αποτελέσματα στα πράσινα, κίτρινα τζιτζικάκια και στους κίτρινους, μαύρους θρίπες της 1^{ης} δειγματοληψίας.

30/6/17	Κίτρινη				Μπλε			
	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ
Τζιτζικάκια πράσινα	2194	16	1047	3257	6	7	4	17
Τζιτζικάκια κίτρινα	1300	718	1912	3930	10	207	36	253
Θρίπες μαύροι	60	12	86	158	59	134	58	251
Θρίπες κίτρινοι	367	23	214	604	145	704	230	1079



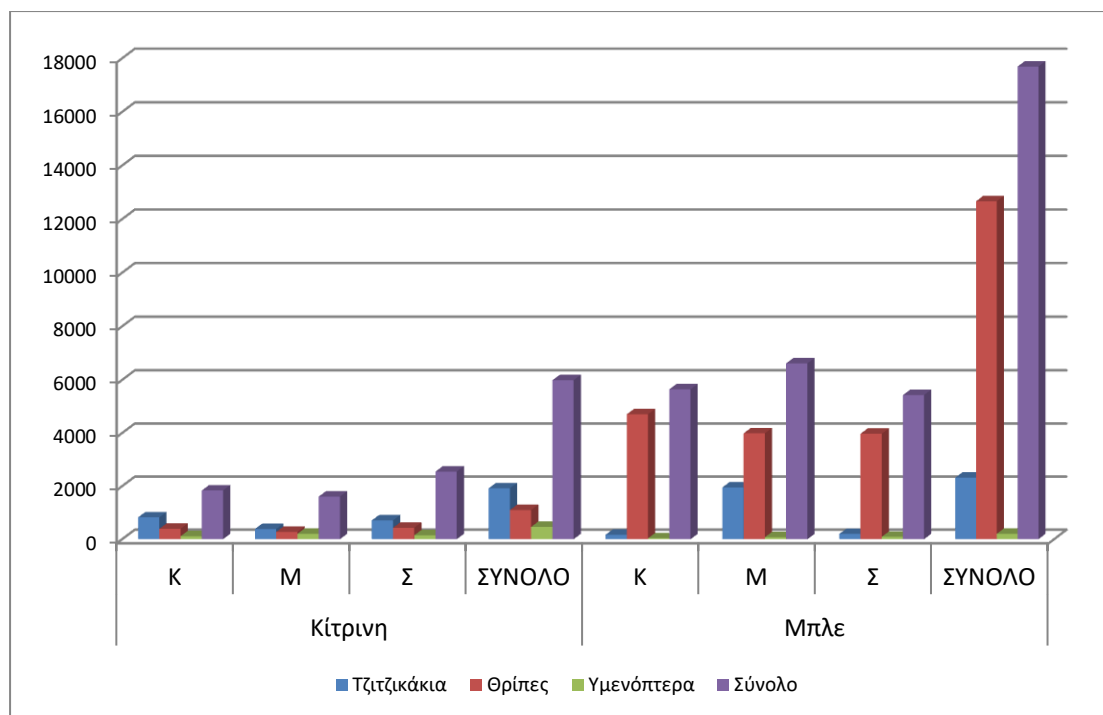
Γράφημα 4. Αριθμοί συλλήψεων της 1ης δειγματοληψίας στα πράσινα και κίτρινα τζιτζικάκια και στους κίτρινους, μαύρους θρίπες σε κίτρινες και μπλε κολλητικές παγίδες.

3.1.2 Δειγματοληψία 2^η

Τα αποτελέσματα της 2^{ης} δειγματοληψίας φαίνονται στους Πίνακες 6 και 7 και τα Γραφήματα 5 και 6. Στον Πίνακα 6 και Γράφημα 3 παρατηρείται ότι υπάρχουν περισσότεροι πληθυσμοί από θρίπες στις κίτρινες παγίδες από ότι στην προηγούμενη δειγματοληψία, κάτι που ισχύει και για τα Υμενόπτερα. Στις μπλε παγίδες ο αριθμός των θριπών είναι τεράστιος σε σχέση με τις κίτρινες λόγω χρώματος και στα τρία αγροτεμάχια οι θρίπες είναι πολύ υψηλοί σε αριθμό, ενώ τα τζιτζικάκια είναι περισσότερα σε αυτό του μάρτυρα.

Πίνακας 6. Αποτελέσματα 2^{ης} δειγματοληψίας στους πληθυσμούς των τζιτζικακίων των θριπών και των υμενόπτερων στα τρία διαφορετικά αγροτεμάχια.

15/7/17	Κίτρινη				Μπλε			
	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ
Τζιτζικάκια	824	386	708	1918	168	1952	198	2318
Θρίπες	392	276	432	1100	4704	3988	3972	12664
Υμενόπτερα	112	204	148	464	37	76	92	205
Σύνολο	1836	1604	2548	5988	5645	6616	5430	17691



Γράφημα 5. Αριθμοί συλλήψεων της 2^{ης} δειγματοληψίας στα τζιτζικάκια, στους θρίπες και τα Υμενόπτερα.

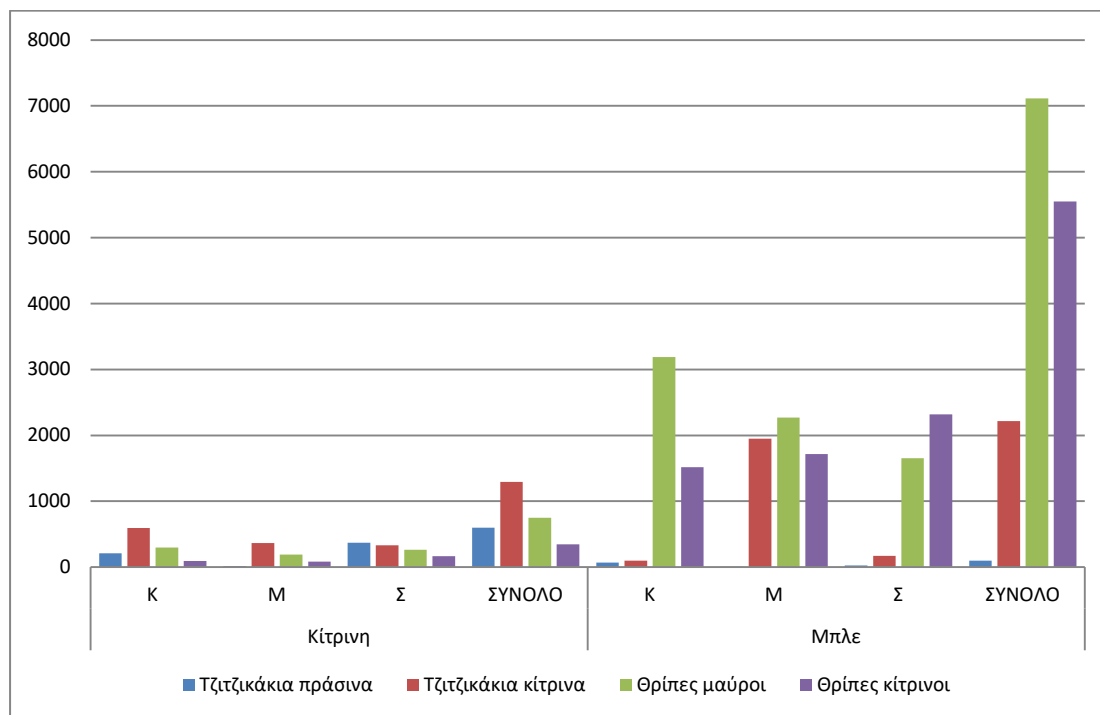
Τα επόμενα αποτελέσματα της 2^{ης} δειγματοληψίας φαίνονται στον Πίνακα 7 και το Γράφημα 6. Στην 2^η δειγματοληψία υπάρχουν τζιτζικάκια και στις κίτρινες και στις μπλε παγίδες παρόλο που στις υπόλοιπες δειγματοληψίες οι πληθυσμοί των τζιτζικακιών στις παγίδες χρώματος μπλε είναι ελάχιστες σε σχέση με αυτών των κίτρινων παγίδων.

Πίνακας 7. Αποτελέσματα στα πράσινα, κίτρινα τζιτζικάκια και στους κίτρινους, μαύρους θρίπες της 2ης δειγματοληψίας.

15/7/2017	Κίτρινη				Μπλε			
	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ
Τζιτζικάκια πράσινα	212	16	372	600	68	4	28	100
Τζιτζικάκια κίτρινα	596	364	332	1292	100	1948	170	2218
Θρίπες μαύροι	296	192	264	752	3188	2272	1652	7112
Θρίπες κίτρινοι	96	84	168	348	1516	1716	2320	5552

Στις κίτρινες παγίδες ο αριθμός των κίτρινων τζιτζικακιών είναι μεγαλύτερος από αυτόν των πράσινων ενώ οι μαύροι θρίπες είναι περισσότεροι από τους κίτρινους, εκ των οποίων οι λιγότεροι βρίσκονται στο αγροτεμάχιο του μάρτυρα. Ο μεγαλύτερος πληθυσμός τζιτζικακιών είναι των κίτρινων στις μπλε παγίδες και παρατηρείται στον μάρτυρα κάτι που δεν ισχύει στις κίτρινες. Ακόμα ο

αριθμός των παγιδευμένων θριπών είναι εξαπλάσιος σε σχέση με τα τζιτζικάκια στις μπλε παγίδες με περισσότερους τους μαύρους κατά δύο χιλιάδες περίπου.



Γράφημα 6. Αριθμοί συλλήψεων της 2ης δειγματοληψίας στα πράσινα και κίτρινα τζιτζικάκια και στους κίτρινους, μαύρους θρίπες σε κίτρινες και μπλε κολλητικές παγίδες.

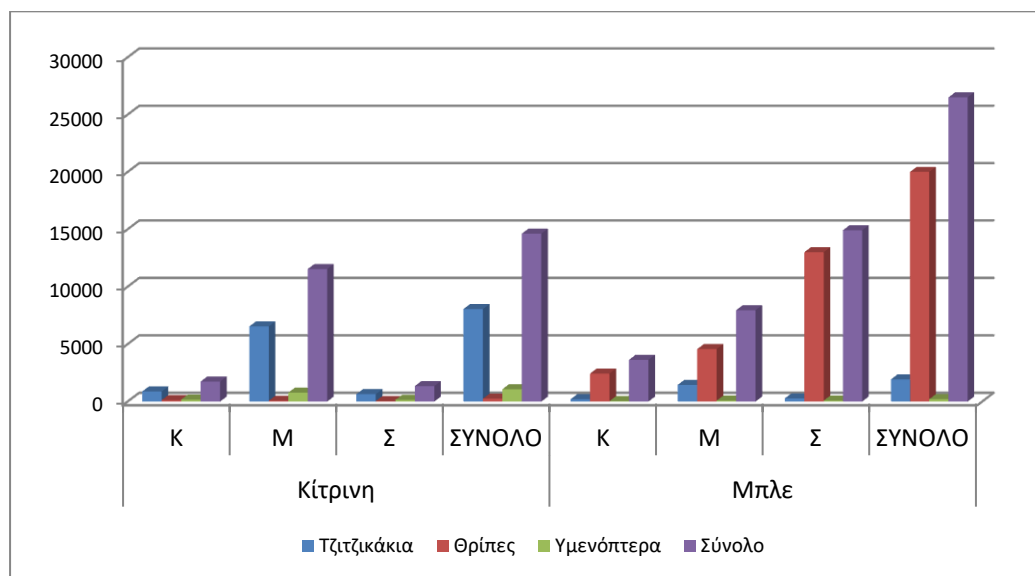
3.1.3 Δειγματοληψία 3^η

Τα αποτελέσματα της 3^{ης} δειγματοληψίας φαίνονται στους Πίνακες 8 και 9 και τα Γραφήματα 7 και 8. Στον παρακάτω πίνακα και γράφημα παρατηρείται μεγάλος πληθυσμός από τζιτζικάκια στις κίτρινες παγίδες με περισσότερα από τα μισά να βρίσκονται στον μάρτυρα.

Πίνακας 8. Αποτελέσματα 3^{ης} δειγματοληψίας στους πληθυσμούς των τζιτζικακίων των θριπών και των υμενόπτερων στα τρία διαφορετικά αγροτεμάχια.

30/7/17	Κίτρινη				Μπλε			
	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ
Τζιτζικάκια	875	6540	641	8056	200	1451	276	1927
Θρίπες	130	72	50	252	2442	4563	13002	20007
Υμενόπτερα	168	771	138	1077	43	81	87	211
Σύνολο	1743	11536	1347	14626	3636	7956	14917	26509

Επίσης παγιδεύτηκαν Υμενόπτερα περισσότερα από τις προηγούμενες δειγματοληψίες, με τα περισσότερα να βρίσκονται πάλι στον μάρτυρα. Στις μπλε παγίδες οι θρίπες σημειώνουν τεράστιο αριθμό και ξεπέρασαν τους 20.000, εκ των οποίων οι 13.000 παγιδεύτηκαν στον αγροτεμάχιο της συμβατικής καλλιέργειας. Τα Υμενόπτερα είναι λιγότερα σε σχέση με τις παγίδες κίτρινου χρώματος, ενώ μεγαλύτερος πληθυσμός τζιτζικακιών σημειώθηκε στο χωράφι μάρτυρας.

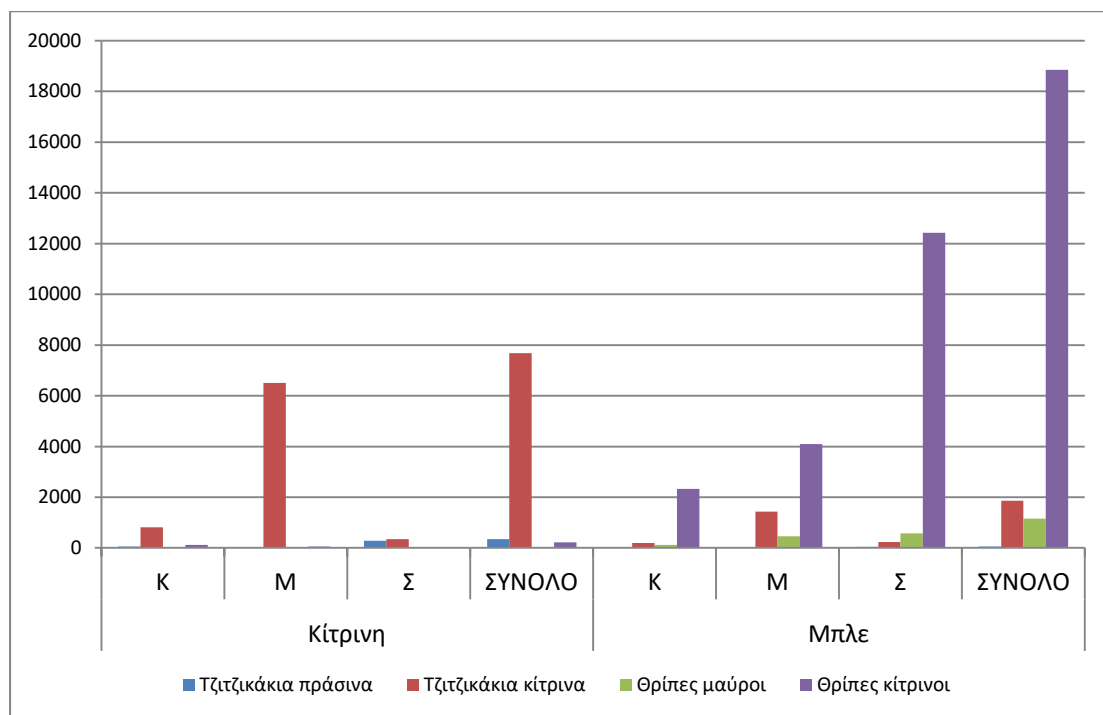


Γράφημα 7. Αριθμοί συλλήψεων της 3^{ης} δειγματοληψίας στα τζιτζικάκια, στους θρίπες και τα Υμενόπτερα.

Τα επόμενα αποτελέσματα της 3^{ης} δειγματοληψίας φαίνονται στον Πίνακα 9 και το Γράφημα 8. Στην 3^η δειγματοληψία παρατηρούμε μεγάλο πληθυσμό από τζιτζικάκια στις κίτρινες παγίδες και ελάχιστο αριθμό σε θρίπες, ενώ στις μπλε παγίδες ο πληθυσμός στους θρίπες είναι τεράστιος με μέγιστο αριθμό στο χωράφι με την συμβατική καλλιέργεια. Τα κίτρινα τζιτζικάκια υπερτερούν των πράσινων και στα δύο χρώματα παγίδων με μεγάλη διαφορά στο αγροτεμάχιο του μάρτυρα. Οι κίτρινοι θρίπες που είναι στις κίτρινες παγίδες έχουν το μικρότερο πληθυσμό τους στο χωράφι της συμβατικής καλλιέργειας, ενώ στις μπλε στο ίδιο χωράφι έχουν τον μεγαλύτερό τους.

Πίνακας 9. Αποτελέσματα στα πράσινα, κίτρινα τζιτζικάκια και στους κίτρινους, μαύρους θρίπες της 3^{ης} δειγματοληψίας.

30/7/2017	Κίτρινη				Μπλε			
	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ
Τζιτζικάκια πράσινα	54	4	286	344	10	6	41	57
Τζιτζικάκια κίτρινα	816	6511	353	7680	190	1438	231	1859
Θρίπες μαύροι	11	11	14	36	120	462	578	1160
Θρίπες κίτρινοι	119	61	36	216	2322	4101	12424	18847



Γράφημα 8. Αριθμοί συλλήψεων της 3^{ης} δειγματοληψίας στα πράσινα και κίτρινα τζιτζικάκια και στους κίτρινους, μαύρους θρίπες σε κίτρινες και μπλε κολλητικές παγίδες.

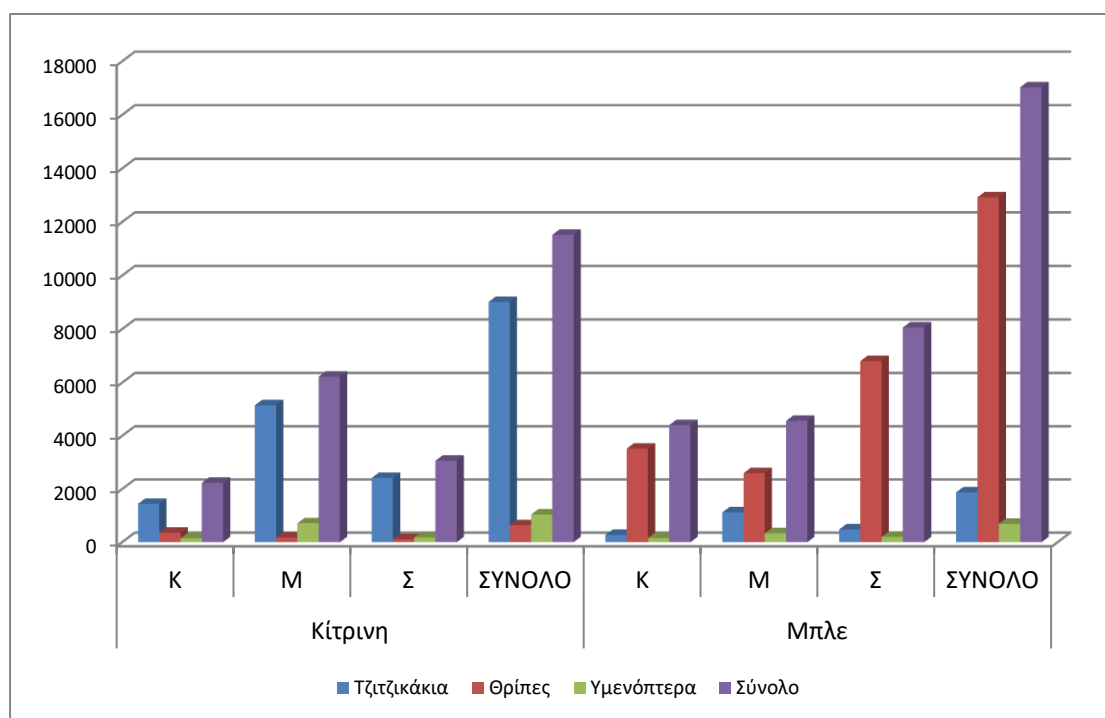
3.1.4 Δειγματοληψία 4^η

Τα αποτελέσματα της 4^{ης} δειγματοληψίας φαίνονται στους Πίνακες 10 και 11 και τα Γραφήματα 9 και 10. Στον Πίνακα 10 φαίνεται ότι στις κίτρινες παγίδες μεγαλύτερος πληθυσμός καταλαμβάνεται από τα τζιτζικάκια και στην συνέχεια είναι τα Υμενόπτερα. Τα περισσότερα από αυτά βρίσκονται στον μάρτυρα με μεγάλη διαφορά από τα άλλα δύο αγροτεμάχια. Στις μπλε παγίδες οι θρίπες είναι φυσιολογικώς περισσότεροι στο σύνολο των εντόμων, καθώς ελκύονται λόγω χρώματος, με περισσότερους να βρίσκονται στο χωράφι της συμβατικής

καλλιέργειας. Στα τζιτζικάκια και τα Υμενόπτερα δεν ισχύει αυτό με τους μεγαλύτερους πληθυσμούς να σημειώνονται στον μάρτυρα.

Πίνακας 10. Αποτελέσματα 4^{ης} δειγματοληψίας στους πληθυσμούς των τζιτζικακιών των θριπών και των υμενόπτερων στα τρία διαφορετικά αγροτεμάχια.

15/8/17	Κίτρινη				Μπλε			
	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ
Τζιτζικάκια	1444	5152	2420	9016	272	1124	480	1876
Θρίπες	352	176	112	640	3520	2596	6808	12924
Υμενόπτερα	148	712	180	1040	156	336	200	692
Σύνολο	2231	6226	3065	11522	4407	4562	8060	17029



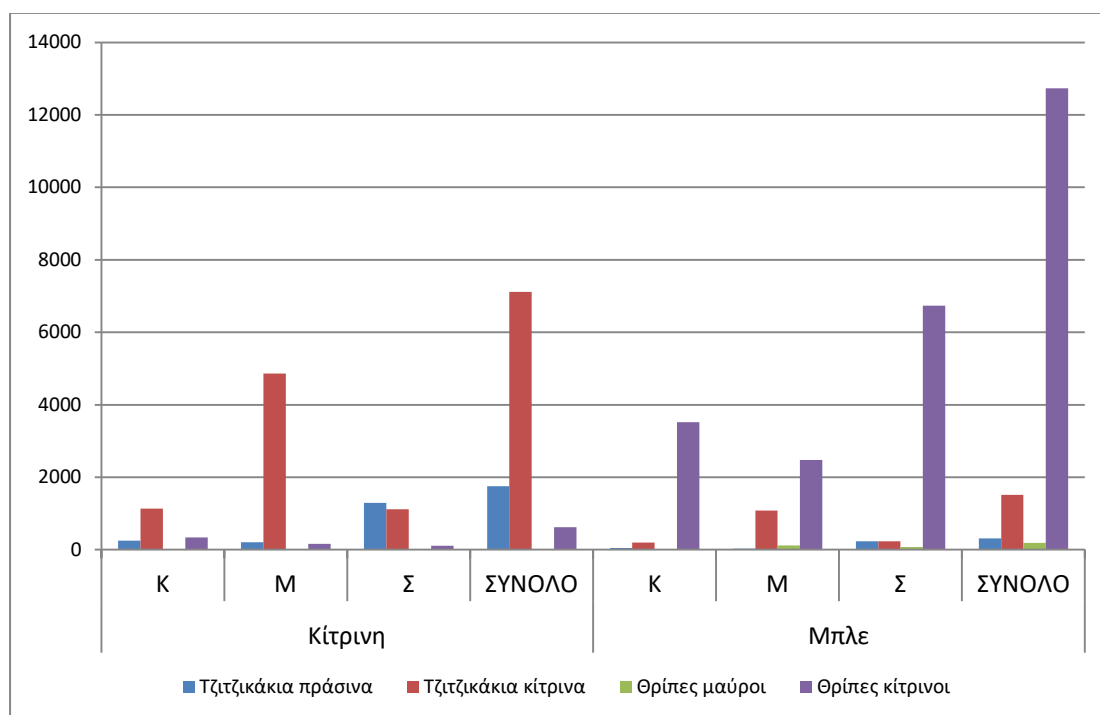
Γράφημα 9. Αριθμοί συλλήψεων της 4^{ης} δειγματοληψίας στα τζιτζικάκια, στους θρίπες και τα Υμενόπτερα.

Τα επόμενα αποτελέσματα της 4^{ης} δειγματοληψίας φαίνονται στον Πίνακα 11 και το Γράφημα 10. Στην 4^η δειγματοληψία παρατηρείται στις κίτρινες παγίδες μεγαλύτερος αριθμός κίτρινων τζιτζικακιών έναντι των πρασίνων. Τα περισσότερα από αυτά βρίσκονται στον μάρτυρα, ενώ στα άλλα δύο χωράφια ο αριθμός είναι σχεδόν ίσος. Αυτό μας δείχνει ότι η εφαρμογή του καολίνη δούλεψε εξίσου καλά, με αυτήν της συμβατικής καλλιέργειας. Οι κίτρινοι θρίπες είναι περισσότεροι από τους μαύρους και στις κίτρινες και στις μπλε. Σημειώθηκε μηδενικός αριθμός των

μαύρων θριπών στη συμβατική καλλιέργεια το χωράφι στις κίτρινες παγίδες. Ακόμα στις μπλε παγίδες οι κίτρινοι θρίπες είναι περισσότεροι στα αγροτεμάχια του καολίνη και της συμβατικής καλλιέργειας, με χαμηλότερο πληθυσμό σε αυτό του μάρτυρα. Τέλος τα κίτρινα τζιτζικάκια που μετρήθηκαν στις μπλε παγίδες, ήταν περισσότερα από τα πράσινα που παγιδεύτηκαν στις κίτρινες παγίδες.

Πίνακας 11. Αποτελέσματα στα πράσινα, κίτρινα τζιτζικάκια και στους κίτρινους, μαύρους θρίπες της 4^{ης} δειγματοληψίας.

15/8/2017	Κίτρινη				Μπλε			
	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ
Τζιτζικάκια πράσινα	256	208	1292	1756	52	33	232	317
Τζιτζικάκια κίτρινα	1136	4860	1120	7116	196	1079	236	1511
Θρίπες μαύροι	8	12	0	20	4	116	72	192
Θρίπες κίτρινοι	344	164	112	620	3516	2480	6736	12732



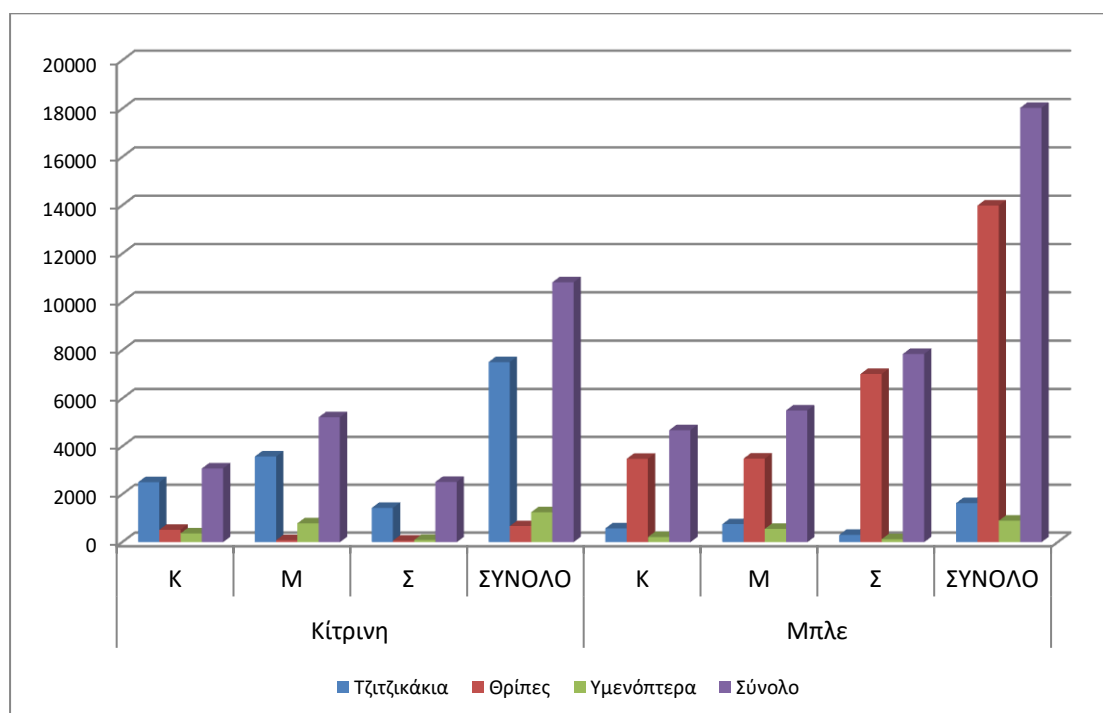
Γράφημα 10. Αριθμοί συλλήψεων της 4^{ης} δειγματοληψίας στα πράσινα και κίτρινα τζιτζικάκια και στους κίτρινους, μαύρους θρίπες σε κίτρινες και μπλε κολλητικές παγίδες.

3.1.5 Δειγματοληψία 5^η

Τα αποτελέσματα της 5^{ης} δειγματοληψίας φαίνονται στους Πίνακες 12 και 13 και τα Γράφημα 11 και 12. Στον Πίνακα 12 και το Γράφημα 11 παρατηρούνται παρόμοια αποτελέσματα με αυτά της προηγούμενης δειγματοληψίας. Στις κίτρινες παγίδες καταγράφηκαν πολλά τζιτζικάκια με περισσότερα στον μάρτυρα και αρκετά Υμενόπτερα. Στις μπλε πολλοί θρίπες με περισσότερους στο αγροτεμάχιο της συμβατικής καλλιέργειας. Τζιτζικάκια και Υμενόπτερα παγιδεύτηκαν περισσότερα στον μάρτυρα από ότι στα άλλα δυο χωράφια.

Πίνακας 12. Αποτελέσματα 5^{ης} δειγματοληψίας στους πληθυσμούς των τζιτζικακίων των θριπών και των υμενόπτερων στα τρία διαφορετικά αγροτεμάχια.

30/8/17	Κίτρινη				Μπλε			
	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ
Τζιτζικάκια	2504	3580	1432	7516	580	752	304	1636
Θρίπες	520	84	68	672	3484	3492	7020	13996
Υμενόπτερα	368	788	92	1248	216	556	124	896
Σύνολο	3080	5216	2520	10816	4680	5504	7852	18036



Γράφημα 11. Αριθμοί συλλήψεων της 5^{ης} δειγματοληψίας στα τζιτζικάκια, στους θρίπες και τα Υμενόπτερα.

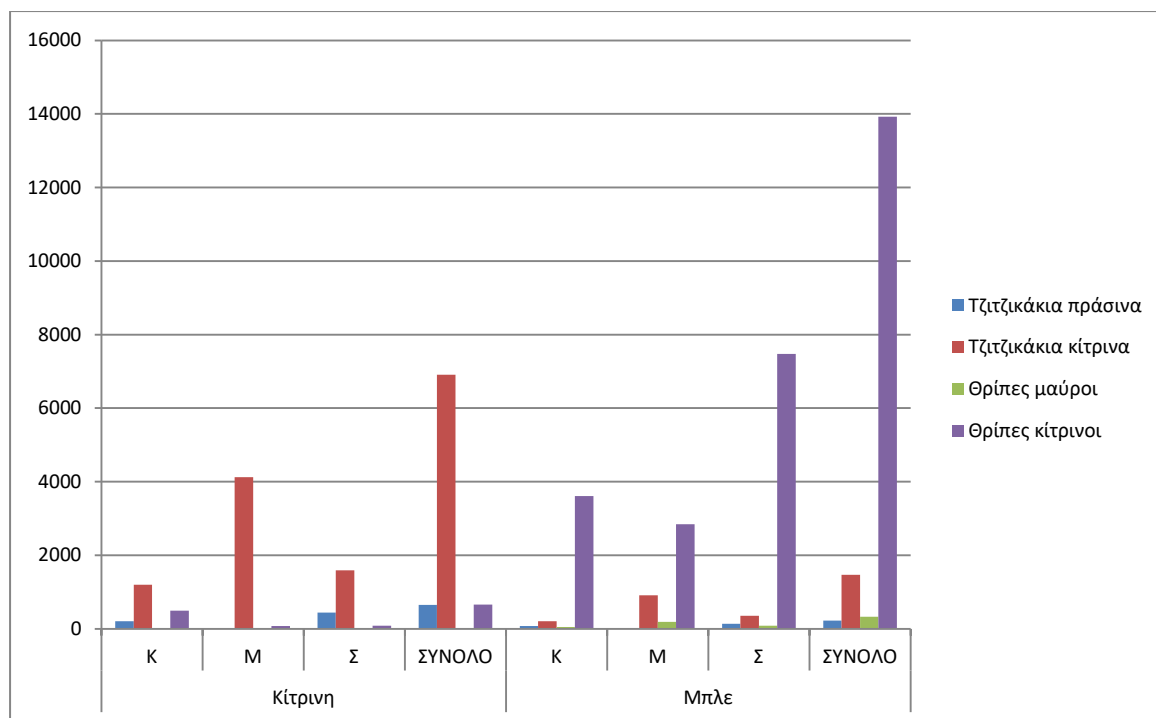
Τα επόμενα αποτελέσματα της 5^{ης} δειγματοληψίας φαίνονται στον Πίνακα 13 και το Γράφημα 12. Η 5^η δειγματοληψία μοιάζει πολύ με την προηγούμενη, την 4^η δειγματοληψία, στην οποία είχαμε υψηλό αριθμό κίτρινων τζιτζικακιών στον μάρτυρα των κίτρινων παγίδων και χαμηλό στα άλλα δύο χωράφια, ενώ στις μπλε παγίδες κυριαρχούν οι κίτρινοι θρίπες για άλλη μια φορά με το χωράφι του μάρτυρα να μην έχει παγιδεύσει τόσους, όσους του καολίνη και της συμβατικής καλλιέργειας. Σημειώθηκαν και σε αυτήν την δειγματοληψία μηδενικοί αριθμοί, στις κίτρινες παγίδες οι μαύροι θρίπες στα αγροτεμάχια του καολίνη και του μάρτυρα, καθώς και τα πράσινα τζιτζικάκια στον μάρτυρα.

Πίνακας 13. Αποτελέσματα στα πράσινα, κίτρινα τζιτζικάκια και στους κίτρινους, μαύρους θρίπες της 5^{ης} δειγματοληψίας.

30/8/2017	Κίτρινη				Μπλε			
	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ
Τζιτζικάκια πράσινα	204	0	444	648	80	0	140	220
Τζιτζικάκια κίτρινα	1200	4124	1588	6912	208	908	352	1468
Θρίπες μαύροι	0	0	12	12	52	192	88	332
Θρίπες κίτρινοι	496	76	88	660	3612	2840	7476	13928

3.1.6 Δειγματοληψία 6^η

Τα αποτελέσματα της 6^{ης} δειγματοληψίας φαίνονται στους Πίνακες 14 και 15 και τα Γραφήματα 13 και 14. Στην τελευταία δειγματοληψία όπως και κατά κύριο λόγο στις περισσότερες, παρατηρείται μεγάλος αριθμός τζιτζικακιών στις κίτρινες και μεγάλος αριθμός θριπών στις μπλε. Στις 3 τελευταίες δειγματοληψίες ο μάρτυρας έχει τα περισσότερα τζιτζικάκια στις κίτρινες, ενώ ο αμπελώνας της συμβατικής καλλιέργειας έχει τους περισσότερους θρίπες στις μπλε. Τέλος περισσότερα Υμενόπτερα παγιδεύτηκαν στις κίτρινες παγίδες από ότι στις μπλε.

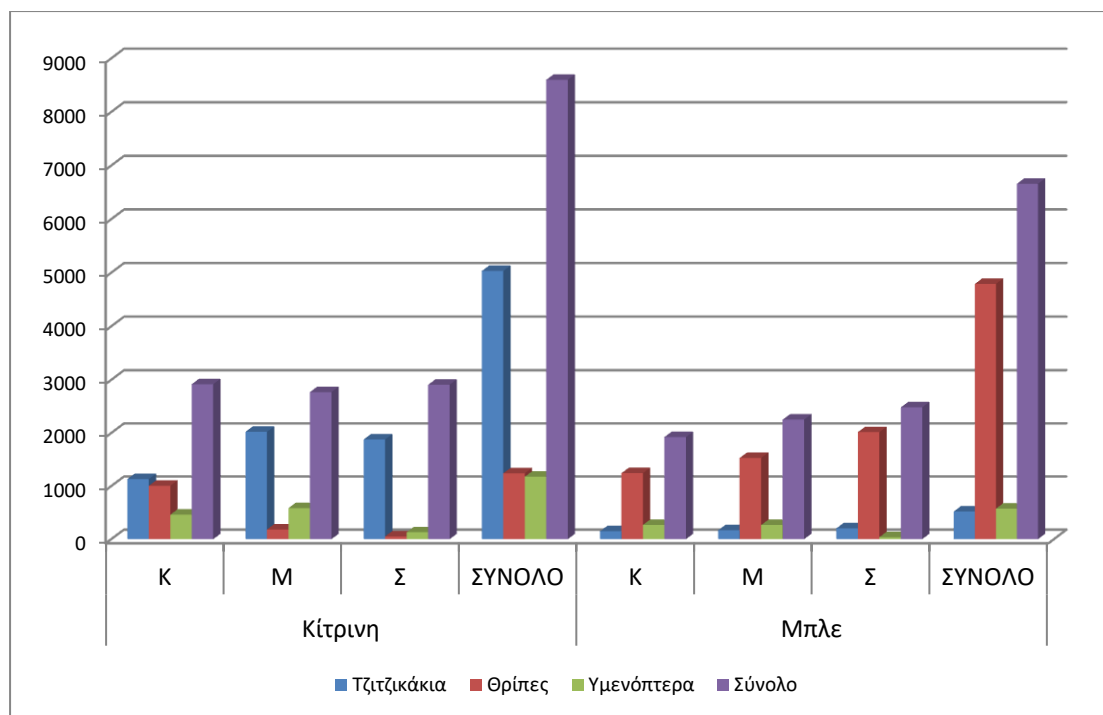


Γράφημα 12. Αριθμοί συλλήψεων της 5^{ης} δειγματοληψίας στα πράσινα και κίτρινα τζιτζικάκια και στους κίτρινους, μαύρους θρίπες σε κίτρινες και μπλε κολλητικές παγίδες.

Πίνακας 14. Αποτελέσματα 6^{ης} δειγματοληψίας στους πληθυσμούς των τζιτζικακίων των θριπών και των υμενόπτερων στα τρία διαφορετικά αγροτεμάχια.

15/9/17	Κίτρινη				Μπλε			
	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ
Τζιτζικάκια	1131	2022	1879	5032	149	168	204	521
Θρίπες	1005	184	52	1241	1244	1530	2016	4790
Υμενόπτερα	461	585	130	1176	270	266	38	574
Σύνολο	2920	2771	2909	8600	1924	2252	2483	6659

Τα επόμενα αποτελέσματα της 6^{ης} δειγματοληψίας φαίνονται στον Πίνακα 15 και το Γράφημα 14. Στην 6^η δειγματοληψία παρατηρείται κάτι καινούργιο σε σχέση με τις προηγούμενες. Στις κίτρινες παγίδες και συγκεκριμένα στο χωράφι που έγινε εφαρμογή με καολίνη, εμφανίζεται πληθυσμός από θρίπες, κάτι που δεν υπήρχε στις άλλες δειγματοληψίες τόσο έντονα στο συγκεκριμένο αγροτεμάχιο αλλά και στα υπόλοιπα. Επίσης τα κίτρινα τζιτζικάκια στον καολίνη είναι σχεδόν στο μισό του πληθυσμού της συμβατικής καλλιέργειας και του μάρτυρα, κάτι που δεν ισχύει στα πράσινα τζιτζικάκια.

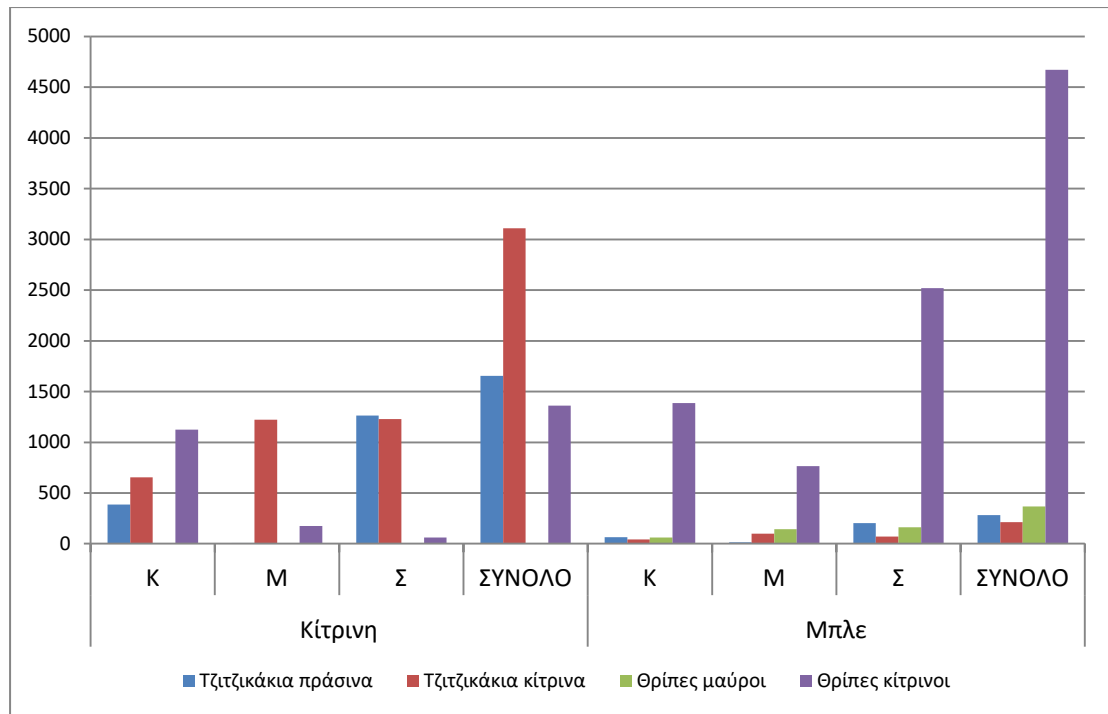


Γράφημα 13. Αριθμοί συλλήψεων της 6^{ης} δειγματοληψίας στα τζιτζικάκια, στους θρίπες και τα Υμενόπτερα.

Πίνακας 15. Αποτελέσματα στα πράσινα, κίτρινα τζιτζικάκια και στους κίτρινους, μαύρους θρίπες της 6^{ης} δειγματοληψίας.

15/9/2017	Κίτρινη				Μπλε			
	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ	Κ	Μ	Σ	ΣΥΝΟΛΟ
Τζιτζικάκια πράσινα	385	8	1262	1655	64	14	205	283
Τζιτζικάκια κίτρινα	655	1224	1230	3109	42	100	72	214
Θρίπες μαύροι	1	0	0	1	61	144	162	367
Θρίπες κίτρινοι	1126	176	60	1362	1387	766	2518	4671

Άλλη μια φορά οι μαύροι θρίπες είναι σχεδόν μηδενικοί και στα 3 αγροτεμάχια μιας και στον καολίνη βρέθηκε μόνο ένας, ενώ στα άλλα δύο κανείς. Οι κίτρινοι θρίπες στις μπλε παγίδες είναι όπως στις τρεις τελευταίες δειγματοληψίες, λιγότεροι σε αριθμό στον μάρτυρα και περισσότεροι στα άλλα δύο χωράφια με μεγαλύτερο πληθυσμό στο χωράφι της συμβατικής καλλιέργειας. Τέλος τα κίτρινα τζιτζικάκια στις μπλε παγίδες είναι περισσότερα στον μάρτυρα σε σχέση με τα άλλα δυο χωράφια.



Γράφημα 14. Αριθμοί συλλήψεων της 6^{ης} δειγματοληψίας στα πράσινα και κίτρινα τζιτζικάκια και στους κίτρινους, μαύρους θρίπες σε κίτρινες και μπλε κολλητικές παγίδες.

3.1.7. Συζήτηση

Από τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούμε να πούμε τα εξής:

- Είναι σαφές ότι οι κίτρινες παγίδες συλλαμβάνουν περισσότερα τζιτζικάκια, ενώ οι μπλε παγίδες θρίπες, κάτι που θα ελεγχθεί και στατιστικά στη συνέχεια (βλ. 3.3).
- Για τα Υμενόπτερα δεν είναι ξεκάθαρο αν προσελκύονται περισσότερο από τις κίτρινες παγίδες, όμως γίνεται στατιστικός έλεγχος στη συνέχεια (βλ. 3.3).
- Παρατηρούνται διαφορές στις συλλήψεις μεταξύ διαφορετικών ειδών τζιτζικακιών και θριπών.
- Τα κίτρινα τζιτζικάκια καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος του συνόλου σε σχέση με τα υπόλοιπα (79,4%).
- Τα πράσινα τζιτζικάκια έχουν παρόμοια κατανομή με τα κίτρινα, πάντα όμως σε χαμηλότερους αριθμούς.
- Οι κίτρινοι θρίπες είναι πολύ περισσότεροι σε αριθμό από τους μαύρους (86,1% επί του συνόλου των θριπών).

- Οι μαύροι θρίπες εμφανίζονται στις δύο πρώτες δειγματοληψίες, μάλιστα στη 2^η δειγματοληψία είναι περισσότεροι από τους κίτρινους και μετά σχεδόν μηδενίζονται,.

3.2 Σύγκριση μέσων για τις σημαντικότερες κατηγορίες εντόμων ανά επέμβαση και χρώμα για κάθε δειγματοληψία

Στην παράγραφο αυτή εμφανίζονται υπό μορφή πινάκων τα αποτελέσματα των αναλύσεων της διασποράς (Analysis of Variance, ANOVA, τιμές F και p) των τριών κατηγοριών εντόμων (τζιτζικάκια, θρίπες και Υμενόπτερα), καθώς και οι μέσες τιμές τους στις τρεις επεμβάσεις, δηλαδή στο αγροτεμάχιο όπου εφαρμόστηκε ο καολίνη, στο συμβατικό και στον μάρτυρα.

3.2.1 Αποτελέσματα 1^{ης} Δειγματοληψίας

Στην 1^η δειγματοληψία (Πίν. 16) βλέπουμε ότι υπάρχουν διαφορές στις μέσες τιμές των τριών επεμβάσεων σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις, με εξαίρεση τα Υμενόπτερα στις κίτρινες παγίδες. Αναφορικά με τις κίτρινες παγίδες, μετρήθηκαν περισσότερα τζιτζικάκια στον καολίνη (μέση τιμή 699,4) και το συμβατικό (μέση τιμή 592) και λιγότερα στον μάρτυρα (μέση τιμή 147,8), κάτι που δεν ήταν αναμενόμενο. Το ίδιο οξύμωρο αποτέλεσμα ισχύει και για τους θρίπες. Αναφορικά με τις μπλε παγίδες τα τζιτζικάκια είναι λιγότερα στον καολίνη, από ότι στα άλλα δύο αγροτεμάχια του συμβατικού και του μάρτυρα, όπως και τα Υμενόπτερα έντομα. Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να αιτιολογηθούν ως εξής. Στην περίπτωση του καολίνη, η δειγματοληψία ήταν (χρονικά) κοντά στην εφαρμογή και δεν είχε δείξει τη δράση του το σκεύασμα. Στο συμβατικό αγροτεμάχιο δεν είχε γίνει ακόμα καμία επέμβαση με φυτοφάρμακα.

Πίνακας 16. Μέσες τιμές και ανάλυση της διασποράς των δεδομένων της 1^{ης} δειγματοληψίας.

		30/6/2017				
		F	ρ	Καολίνης	Συμβατικό	Μάρτυρας
Κίτρινες παγίδες	Τζιτζικάκια	10,218	0,003	699,4α	592α	147,8β
	Θρίπες	5,415	0,021	85,4α	60α	7β
	Υμενόπτερα	3,637	0,058	26,2α	19,6αβ	8,8β
Μπλε παγίδες	Τζιτζικάκια	9,969	0,003	3,4β	43α	8β
	Θρίπες	7,731	0,007	40,8β	57,6β	167,6α
	Υμενόπτερα	4,795	0,029	6β	16α	9,8αβ

3.2.2 Αποτελέσματα 2^{ης} Δειγματοληψίας

Στη 2^η δειγματοληψία (Πίν. 17) βλέπουμε ότι υπάρχουν διαφορές στις μέσες τιμές των τριών επεμβάσεων μόνο στις μπλε παγίδες και συγκεκριμένα στα τζιτζικάκια, όπου στον μάρτυρα μετρήθηκαν περισσότερα (μ.τ. 390,4) ενώ λιγότερα σε αυτά του καολίνη (μ.τ. 42) και του συμβατικού (μ.τ. 39,6). Οι θρίπες που παγιδεύτηκαν ήταν σχεδόν ίσοι στα αγροτεμάχια του συμβατικού και του μάρτυρα με περισσότερους σε αυτό του καολίνη, χωρίς όμως να υπάρχει σημαντική διαφορά. Επίσης η διασπορά στα Υμενόπτερα δείχνει ότι δεν υπήρχε διαφορά στους μέσους όρους με μεγαλύτερη μέση τιμή να υπάρχει στο συμβατικό (μ.τ. 18,4) και η μικρότερη στον καολίνη (μ.τ. 9,25). Αναφορικά με τις κίτρινες παγίδες τα τζιτζικάκια είναι περισσότερα στον καολίνη και στο συμβατικό αγροτεμάχιο και λιγότερα σε αυτό του μάρτυρα, χωρίς όμως να υπάρχει σημαντική διαφορά στις μέσες τιμές τους. Το ίδιο παρατηρείται και για τους θρίπες.

Πίνακας 17. Μέσες τιμές και ανάλυση της διασποράς των δεδομένων της 2^{ης} δειγματοληψίας.

		15/7/2017				
		F	ρ	Καολίνης	Συμβατικό	Μάρτυρας
Κίτρινες παγίδες	Τζιτζικάκια	0,36	0,705	164,8α	141,6α	77,2α
	Θρίπες	0,135	0,875	78,4α	86,4α	55,2α
	Υμενόπτερα	0,403	0,677	22,4α	29,6α	40,8α
Μπλε παγίδες	Τζιτζικάκια	38,182	<0,001	42β	39,6β	390,4α
	Θρίπες	1,241	0,324	1176α	794,4α	797,6α
	Υμενόπτερα	1,169	0,344	9,25α	18,4α	15,2α

Τα Υμενόπτερα που παγιδεύτηκαν ήταν περισσότερα στον μάρτυρα και λιγότερα στα άλλα δύο αγροτεμάχια, με σχετικά μικρές διαφορές στις μέσες τιμές τους: καολίνης 22,4, συμβατικό 29,6 και μάρτυρας 40,8.

3.2.3 Αποτελέσματα 3^{ης} Δειγματοληψίας

Στην 3^η δειγματοληψία (Πίν. 18) παρατηρείται ότι υπάρχουν διαφορές στις μέσες τιμές των τριών επεμβάσεων σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις με εξαίρεση τους θρίπες στις κίτρινες παγίδες και τα Υμενόπτερα στις μπλε. Αναφορικά με τις κίτρινες παγίδες τα τζιτζικάκια είναι περισσότερα στο αγροτεμάχιο του μάρτυρα (μ.τ. 1308) και λιγότερα στα άλλα δύο (μ.τ. 175) στον καολίνη και (μ.τ. 128,2) στο συμβατικό. Το ίδιο φαινόμενο ισχύει και στα Υμενόπτερα με μεγάλη μέση τιμή στον μάρτυρα και μικρότερες στον καολίνη και συμβατικό. Στους θρίπες παρατηρούνται μέσες τιμές με μικρή απόκλιση η μια από την άλλη με αποτέλεσμα να μην υπάρχει σημαντική διασπορά. Όσον αφορά τις μπλε παγίδες μετρήθηκαν περισσότερα τζιτζικάκια στον μάρτυρα (μ.τ. 290,2) και λιγότερα στον καολίνη (μ.τ. 40) και το συμβατικό (μ.τ. 55,2). Αναφορικά με τους θρίπες το συμβατικό αγροτεμάχιο είχε τον μεγαλύτερο πληθυσμό, μ.τ. 2600,4, ενώ αυτά του μάρτυρα και του καολίνη μικρότερο πληθυσμό, καολίνης 488,4 και μάρτυρας 912,6. Τα Υμενόπτερα έντομα που μετρήθηκαν δεν είχαν μεγάλες διαφορές στους μέσους όρους των τριών επεμβάσεων.

Πίνακας 18. Μέσες τιμές και ανάλυση της διασποράς των δεδομένων της 3^{ης} δειγματοληψίας.

		30/7/2017				
		F	p	Καολίνης	Συμβατικό	Μάρτυρας
Κίτρινες παγίδες	Τζιτζικάκια	8,013	0,006	175β	128,2β	1308α
	Θρίπες	1,485	0,265	26α	10α	14,4α
	Υμενόπτερα	4,627	0,032	33,6β	27,6β	154,2α
Μπλε παγίδες	Τζιτζικάκια	10,812	0,002	40β	55,2β	290,2α
	Θρίπες	4,74	0,03	488,4β	2600,4α	912,6β
	Υμενόπτερα	0,556	0,589	10,75α	17,4α	16,2α

3.2.4 Αποτελέσματα 4^{ης} Δειγματοληψίας

Στην 4^η δειγματοληψία (Πίν. 19) παρατηρούνται διαφορές στις μέσες τιμές των τριών επεμβάσεων στις κίτρινες παγίδες και συγκεκριμένα στα τζιτζικάκια και Υμενόπτερα αλλά και στις μπλε στους θρίπες. Όσον αφορά τις κίτρινες παγίδες και τα τζιτζικάκια περισσότερα μετρήθηκαν στον μάρτυρα (μ.τ. 1030) και λιγότερα στον καολίνη (μ.τ. 288,8) και συμβατικό (μ.τ. 484). Ίδιο φαινόμενο μεγάλης απόκλισης υπήρξε και στα Υμενόπτερα με τον μάρτυρα να έχει μεγαλύτερο μέσο όρο και να ακολουθούν τα αγροτεμάχια του συμβατικού και καολίνη. Η διασπορά στους θρίπες δεν ήταν μεγάλη, με αποτέλεσμα οι μέσοι όροι να μην έχουν μεγάλη διαφορά. Αναφορικά με τις μπλε παγίδες υπάρχει το οξύμωρο σχήμα στους θρίπες όπου είναι περισσότεροι στο συμβατικό (μ.τ. 1361,6), ακολουθεί του καολίνη με (μ.τ. 704) και μικρότερο του μάρτυρα (μ.τ. 519,2). Τα τζιτζικάκια και τα Υμενόπτερα δεν έχουν σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους, με το μεγαλύτερο να βρίσκεται και στα δύο στον μάρτυρα.

Πίνακας 19. Μέσες τιμές και ανάλυση της διασποράς των δεδομένων της 4^{ης} δειγματοληψίας.

		15/8/2017				
		F	p	Καολίνης	Συμβατικό	Μάρτυρας
Κίτρινες παγίδες	Τζιτζικάκια	9,143	0,004	288,8β	484β	1030,4α
	Θρίπες	1,888	0,194	70,4α	22,4α	35,2α
	Υμενόπτερα	20,498	<0,001	29,6β	36β	142,4α
Μπλε παγίδες	Τζιτζικάκια	1,199	0,335	54,4α	96α	224,8α
	Θρίπες	4,476	0,035	704β	1361,6α	519,2β
	Υμενόπτερα	1,037	0,384	31,2α	40α	67,2α

3.2.5 Αποτελέσματα 5^{ης} Δειγματοληψίας

Στην 5^η δειγματοληψία (Πίν. 20) αναφορικά με τις κίτρινες παγίδες παρατηρείται διαφορά στους μέσους όρους στα τζιτζικάκια, τα οποία είναι περισσότερα στον μάρτυρα (μ.τ. 834,4) και λιγότερα στον καολίνη (μ.τ. 289,6) και συμβατικό (μ.τ. 406,4). Οι θρίπες που παγιδεύτηκαν στον μάρτυρα είναι λιγότεροι από αυτούς που παγιδεύτηκαν και στο συμβατικό και στο καολίνη. Επίσης, τα Υμενόπτερα που μετρήθηκαν είχαν διαφορές στα τρία αγροτεμάχια αλλά όχι σημαντικές. Στο αγροτεμάχιο του μάρτυρα είχαν μέση τιμή 168,8, ενώ στον καολίνη 94,4 και μικρότερη στο συμβατικό με 30. Όσον αφορά στις μπλε παγίδες διαφορές

στους μέσους όρους των τριών αγροτεμάχιων παρατηρήθηκαν στα τζιτζικάκια με περισσότερα παγιδευμένα να είναι στον μάρτυρα (μ.τ. 182,4), ακολουθεί το συμβατικό (μ.τ. 98,4) και τελευταίο του καολίνη (μ.τ. 59,2). Σε αυτήν την δειγματοληψία τα τζιτζικάκια του συμβατικού δεν διαφέρουν κατά πολύ από αυτά που μετρήθηκαν στον μάρτυρα, αλλά και από αυτά του καολίνη. Διαφορά υπάρχει και στα Υμενόπτερα έντομα, όπου στον μάρτυρα μετρήθηκαν περισσότερα από αυτά του καολίνη και του συμβατικού αγροτεμαχίου. Στους θρίπες των μπλε παγίδων παρατηρείται ότι σε τρεις συνεχόμενες δειγματοληψίες (3^η, 4^η και 5^η) είναι μετρημένοι περισσότεροι στο αγροτεμάχιο του συμβατικού, μόνο που στην συγκεκριμένη δειγματοληψία δεν υπάρχει σημαντική διασπορά, δηλαδή αυτή η απόκλιση των μέσων τιμών είναι τυχαία.

Πίνακας 20. Μέσες τιμές και ανάλυση της διασποράς των δεδομένων της 5^{ης} δειγματοληψίας.

		30/8/2017				
		F	p	Καολίνης	Συμβατικό	Μάρτυρας
Κίτρινες παγίδες	Τζιτζικάκια	11,667	0,002	289,6β	406,4β	834,4α
	Θρίπες	1,89	0,193	99,2α	20α	15,2α
	Υμενόπτερα	3,695	0,059	94,4αβ	30β	168,8α
Μπλε παγίδες	Τζιτζικάκια	3,635	0,058	59,2β	98,4αβ	182,4α
	Θρίπες	1,516	0,259	732,8α	1512,8α	606,4α
	Υμενόπτερα	4,658	0,032	36,8β	28,8β	120α

3.2.6 Αποτελέσματα 6^{ης} Δειγματοληψίας

Στην 6^η δειγματοληψία (Πίν. 21) όσον αφορά τις κίτρινες παγίδες παρατηρείται κάτι που δεν υπήρχε στις προηγούμενες δειγματοληψίες. Τα τζιτζικάκια που μετρήθηκαν στον καολίνη και στο συμβατικό διαφέρουν στους μέσους όρους με τον μάρτυρα αλλά διαφέρουν και μεταξύ τους, καολίνης (μ.τ. 214,2), συμβατικό (μ.τ. 500,2), μάρτυρας (μ.τ. 332,8). Επιπρόσθετα μετρήθηκαν περισσότεροι θρίπες στον καολίνη (μ.τ. 225,4) και πολύ λιγότεροι σε αυτά του συμβατικού (μ.τ. 28) και μάρτυρα (μ.τ. 35,2) με την διασπορά να δείχνει για άλλη μια φορά ότι αυτή η απόκλιση είναι τυχαία.

Πίνακας 21. Μέσες τιμές και ανάλυση της διασποράς των δεδομένων της 6^{ης} δειγματοληψίας.

		15/9/2017				
		F	p	Καολίνης	Συμβατικό	Μάρτυρας
Κίτρινες παγίδες	Τζιτζικάκια	20,13	<0,001	214,2γ	500,2α	332,8β
	Θρίπες	1,845	0,2	225,4α	12α	35,2α
	Υμενόπτερα	9,152	0,004	74,2β	28β	141,4α
Μπλε παγίδες	Τζιτζικάκια	2,096	0,166	22,6α	56,8α	26,4α
	Θρίπες	6,647	0,011	289,6β	536α	182β
	Υμενόπτερα	2,142	0,16	49α	11,6α	55,6α

Στα Υμενόπτερα που μετρήθηκαν στις τρεις τελευταίες δειγματοληψίες υπάρχει η απόκλιση στους μέσους όρους στα τρία αγροτεμάχια με περισσότερα έντομα να έχουν μετρηθεί στον μάρτυρα και λιγότερα στο καολίνη και συμβατικό. Αναφορικά με τις μπλε παγίδες μεγάλη διαφορά παρατηρείται στους θρίπες, όπου μετρήθηκαν περισσότεροι στο συμβατικό με μέση τιμή 536 και λιγότεροι στο καολίνη (μ.τ. 289,6) και στον μάρτυρα (μ.τ. 182). Τα τζιτζικάκια ήταν και αυτά περισσότερα στο συμβατικό, αλλά οι 3 επεμβάσεις δεν είχαν σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των τριών επεμβάσεων.

3.2.7. Συζήτηση

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα μπορούμε να πούμε τα εξής. Για τα τζιτζικάκια, είχαμε στο συμβατικό και τον καολίνη μεγαλύτερους πληθυσμούς σε σχέση με τον μάρτυρα. Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι ο μάρτυρας ήταν σε διαφορετική περιοχή, ενώ τα άλλα δύο πειραματικά τεμάχια στην ίδια. Στις άλλες 4 δειγματοληψίες, ο μάρτυρας είχε σαφώς περισσότερα τζιτζικάκια, ενώ την ίδια στιγμή ο καολίνης και το συμβατικό είχαν τις ίδιες συλλήψεις, εκτός από την 6η δειγματοληψία όπου ο καολίνης είχε λιγότερες συλλήψεις. Συνολικά, ο καολίνης ήταν το ίδιο ή καλύτερα αποτελεσματικός από το συμβατικό αγροτεμάχιο.

Σε ότι αφορά τους θρίπες, η εικόνα ήταν ποικίλη. Είχαμε περιπτώσεις που ο καολίνης και το συμβατικό δεν είχαν διαφορετικές συλλήψεις μεταξύ τους, αλλά χαμηλότερες από τον μάρτυρα (1^η) ή περιπτώσεις με τον καολίνη να είναι ίδιος με τον μάρτυρα, αλλά καλύτεροι από το συμβατικό (3^η, 4^η και 6^η), ενώ στην 2^η και 5^η δειγματοληψία δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των τριών αγροτεμαχίων. Όπως και

πριν, σε κάθε περίπτωση, ο καολίνης είχε λιγότερες ή ίδιες συλλήψεις με το συμβατικό αγροτεμάχιο.

Τέλος, για τα Υμενόπτερα δεν είχαμε διαφορές στις δύο πρώτες δειγματοληψίες, αλλά στις άλλες τέσσερις ο καολίνης και το συμβατικό είχαν χαμηλότερους πληθυσμούς σε σχέση με τον μάρτυρα, αλλά όχι μεταξύ τους. Είναι λογικό να καταμετρούνται λιγότερα ωφέλιμα στον μάρτυρα σε σχέση με το συμβατικό αφού έγιναν δύο εφαρμογές εντομοκτόνων. Για τον καολίνη, λιγότερα ωφέλιμα μπορεί να καταγράφηκαν λόγω επίδρασης της σκόνης σε αυτά (Αφιλόξενο περιβάλλον) ή απλά επειδή μειώθηκε η αφθονία της τροφής τους, αφού ο καολίνης μειώνει τους πληθυσμούς των περισσότερων εντόμων.

3.3 Επίδραση του χρώματος της παγίδας στις συλλήψεις

Προκειμένου να διαπιστωθεί η επίδραση του χρώματος στον αριθμό των εντόμων που συλλαμβάνονται, έγινε τ-τεστ εξαρτημένων δειγμάτων (Paired – samples t-test). Οι συγκρίσεις έγιναν για τα τζιτζικάκια, τους θρίπες, τα Υμενόπτερα και το σύνολο των συλλήψεων. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 22.

Πίνακας 22. Στατιστικό κριτήριο t για εξαρτημένα δείγματα μεταξύ μπλε και κίτρινων παγίδων.

	Κίτρινες παγίδες	Μπλε παγίδες	t-stat	<i>p</i>
Τζιτζικάκια	1.655,6	6.307,6	3,4948	0,0125
Θρίπες	781	12.876,2	-4,6813	0,0047
Υμενόπτερα	1001	515,6	4,3642	0,0060
Σύνολο	17080,4	17184,8	-0,0621	0,4766

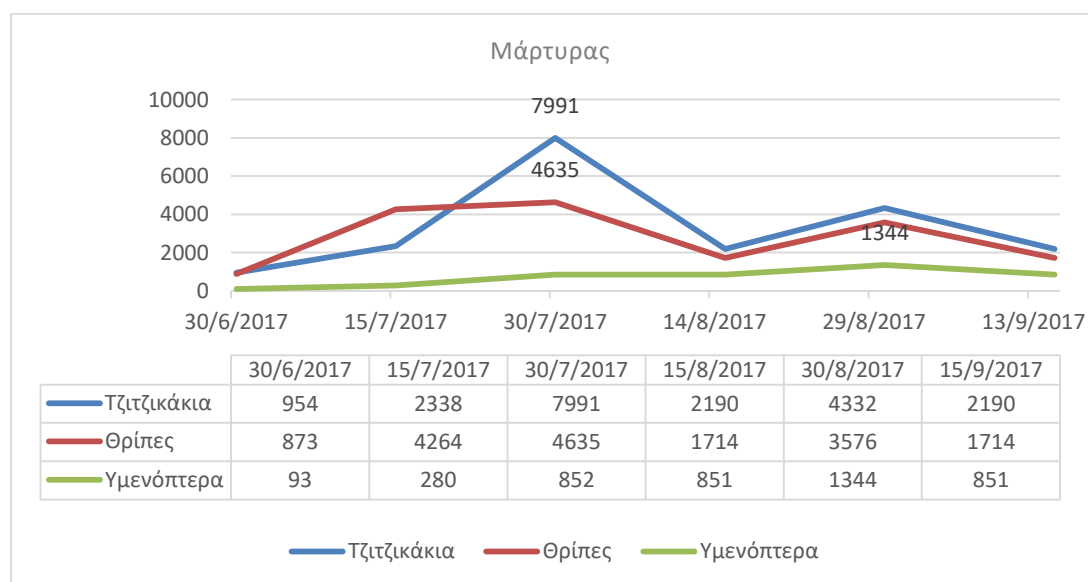
Όπως φαίνεται, είχαμε στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε όλες τις περιπτώσεις, εκτός από το σύνολο των εντόμων όπου το *p* ήταν 0,4766, κατά πολύ μεγαλύτερο από το 0,05. Οι κίτρινες παγίδες συνέλαβαν περισσότερα τζιτζικάκια σε σχέση με τις μπλε ($p=0,0125$), κάτι που ήταν αναμενόμενο και γι' αυτό επιλέχθηκε το κίτρινο χρώμα άλλωστε. Κατ' αντιστοιχία, το μπλε χρώμα ήταν κατά πολύ πιο ελκυστικό για τους θρίπες ($p=0,0047$), γεγονός που πάλι δικαιολόγησε την επιλογή του χρώματος. Τέλος, το κίτρινο ήταν πιο ελκυστικό και για τα Υμενόπτερα

($p=0,006$), η πλειοψηφία των οποίων είναι ωφέλιμα παρασιτοειδή. Η ανάρτηση μεγάλου αριθμού κίτρινων κολλητικών παγίδων θα μπορούσε να έχει σοβαρό αντίκτυπο στην ωφέλιμη εντομοπανίδα των αμπελώνων.

3.4 Διακύμανση πληθυσμού στα τρία αγροτεμάχια

Στην παράγραφο αυτή γίνεται συζήτηση αναφορικά με τη διακύμανση του πληθυσμού για τα τζιτζικάκια, τους θρίπες και τα Υμενόπτερα στα τρία αγροτεμάχια κατά τη διάρκεια του πειράματος.

Στο Γράφημα 15 φαίνεται η διακύμανση στον μάρτυρα για τους πληθυσμούς των τζιτζικακιών, των θριπών και των Υμενοπτέρων. Παρατηρούμε ότι η μέγιστη τιμή τόσο για τα τζιτζικάκια, όσο και τους θρίπες εμφανίζεται την ίδια δειγματοληψία, δηλαδή 30 Ιουλίου. Στα τζιτζικάκια υπάρχουν 2 διακριτά μέγιστα, τα οποία συνιστούν δύο γενιές του εντόμου. Το ίδιο μπορούμε να πούμε και για τους θρίπες, ότι δηλαδή έχουν δύο γενιές και αυτοί. Αναφορικά με τα Υμενόπτερα, ο πληθυσμός έχει αυξητική τάση, με μια μικρή πτώση στο τέλος του πειράματος.



Γράφημα 15. Διακύμανση πληθυσμών των σημαντικότερων κατηγοριών εντόμων στον μάρτυρα.

Η αντίστοιχη διακύμανση στο αγροτεμάχιο του καολίνη φαίνεται στο Γράφημα 16. Τα τζιτζικάκια ξεκίνησαν με αυξημένους πληθυσμούς, όμως

ακολούθησε μεγάλη μείωση μέχρι την 5^η δειγματοληψία, οπότε και εμφανίστηκε η 2^η γενιά. Παρόλα αυτά στην αμέσως επόμενη είχαμε ξανά μείωση. Οι θρίπες είχαν μέγιστο στις 15 Ιουλίου και μετά μείωση, η οποία ακολούθησε τη 2^η εφαρμογή καολίνη στις 25 Ιουλίου. Μετά είχαμε αύξηση την περίοδο της επόμενης γενιάς και μείωση κατά την τελευταία δειγματοληψία. Τα Υμενόπτερα ακολούθησαν αυξητική τάση, ανάλογη αυτής του μάρτυρα, παρόλο που οι πληθυσμοί ήταν μικρότεροι.



Γράφημα 16. Διακύμανση πληθυσμών των σημαντικότερων κατηγοριών εντόμων στο αγροτεμάχιο του καολίνης.

Στο συμβατικό αγροτεμάχιο παρατηρούμε αντιστοιχίες με αυτό του καολίνης. Βλέπουμε ότι οι θρίπες έχουν δύο μέγιστα, άρα φαίνεται να έχουν δύο γενιές. Ο πληθυσμός αυξήθηκε πάρα πολύ στην 3^η δειγματοληψία στις 30 Ιουλίου, παρόλο που έγινε εφαρμογή εντομοκτόνου στις 6 Ιουλίου. Αντίθετα, η 2^η εφαρμογή εντομοκτόνου στις 4 Αυγούστου οδήγησε σε μείωση του πληθυσμού. Τα τζιτζικάκια ξεκινούν με αυξημένους πληθυσμούς και μειώνονται μετά την 1^η εφαρμογή εντομοκτόνου στις 6 Ιουλίου. Η αύξηση παρατηρήθηκε ξανά στα μέσα Αυγούστου, παρότι έγινε 2^η εφαρμογή εντομοκτόνου στις 4 Αυγούστου.



Γράφημα 17. Διακύμανση πληθυσμών των σημαντικότερων κατηγοριών εντόμων στο συμβατικό αγροτεμάχιο.

3.5 Δειγματοληψίες φύλλων και καρπών

Για την εκτίμηση της προσβολής έγιναν συνολικά 5 δειγματοληψίες φυτικού υλικού στις 20 Ιουνίου, 11 Ιουλίου, 1 Αυγούστου, 22 Αυγούστου 2017 και 12 Σεπτεμβρίου 2017.

3.5.1 Τζιτζικάκια

Για την εκτίμηση του πληθυσμού των τζιτζικακιών, έγιναν 5 δειγματοληψίες, σε κάθε μία από τις οποίες γινόταν καταμέτρηση των νυμφών του εντόμου στην κάτω επιφάνεια 100 φύλλων από κάθε πειραματικό τεμάχιο. Τα αποτελέσματα για κάθε δειγματοληψία φαίνονται στον Πίνακα 23. Βλέπουμε ότι σε όλες τις δειγματοληψίες είχαμε στατιστικές σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών πειραματικών τεμαχίων ($p < 0,05$ σε όλες τις περιπτώσεις).

Πίνακας 23. Ανάλυση της Διασποράς της παρουσίας νυμφών τζιτζικακιών σε φύλλα.

Δειγματοληψία	F	p	Καολίνης	Συμβατικό	Μάρτυρας
1 ^η (20 Ιουνίου)	15,843	< 0,001	1,44α	1,24α	2,40β
2 ^η (11 Ιουλίου)	17,698	< 0,001	1,40β	0,68α	1,81β
3 ^η (1 Αυγούστου)	4,865	0,008	1,09α	0,99α	1,52β
4 ^η (22 Αυγούστου)	5,133	0,006	1,15αβ	0,91α	1,48β
5 ^η (12 Σεπτεμβρίου)	9,285	< 0,001	0,93α	0,67α	1,32β

Σε όλες τις περιπτώσεις, στον μάρτυρα μετρούνταν περισσότερα έντομα σε σχέση με τα άλλα δύο πειραματικά τεμάχια, με εξαίρεση την 4^η δειγματοληψία. Επίσης, στις 4 από τις 5 δειγματοληψίες, δεν υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ του συμβατικού και του καολίνη, εξαίρεση αποτελεί η 2^η δειγματοληψία όπου στο συμβατικό είχαμε λιγότερα έντομα. Η δειγματοληψία αυτή ακολούθησε την 1^η επέμβαση με εντομοκτόνο, οπότε δικαιολογείται το αποτέλεσμα.

3.5.2 Θρίπες

Για την εκτίμηση της προσβολής από θρίπες στα σταφύλια, έγιναν δειγματοληψίες 5 τσαμπιών από κάθε πειραματικό τεμάχιο και μετρήθηκαν οι εσχάρωσεις πάνω στις ράγες. Στη συνέχεια, συγκρίθηκαν οι μέσες τιμές σε κάθε δειγματοληψία με Ανάλυση της Διασποράς (ANOVA). Όπως φαίνεται στον Πίνακα 24, δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών επεμβάσεων σε καμία δειγματοληψία. Η 5^η δειγματοληψία ήταν μηδενική, οπότε δεν έγινε στατιστική επεξεργασία. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο σωστός χρόνος εφαρμογής με καολίνη για την αντιμετώπιση του θρίπα στο αμπέλι είναι στην άνθηση, κάτι που δεν ήταν εφικτό στη δική μας περίπτωση. Οι επεμβάσεις με καολίνη καθυστέρησαν λόγω βροχής, με αποτέλεσμα οι περισσότερες προσβολές από τον θρίπα να έχουν γίνει πριν από αυτές.

Πίνακας 24. Ανάλυση της Διασποράς των προσβεβλημένων ραγών από θρίπα.

	F	p
1 ^η Δειγματοληψία	0,260	0,775
2 ^η Δειγματοληψία	0,073	0,930
3 ^η Δειγματοληψία	0,517	0,609
4 ^η Δειγματοληψία	0,196	0,824

3.5.3 Ευδεμίδα

Για την ευδεμίδα ακολουθήθηκε η ίδια μεθοδολογία όπως και με τους θρίπες. Το αποτέλεσμα ήταν το ίδιο, δε βρέθηκε δηλαδή στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των επεμβάσεων (Πίν. 25). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι γενικά ήταν χρονιά περιορισμένων προσβολών από ευδεμίδα.

Πίνακας 25. Ανάλυση της Διασποράς των προσβεβλημένων ραγών από ευδεμίδα.

	F	<i>p</i>
1 ^η Δειγματοληψία	1,000	0,397
2 ^η Δειγματοληψία	0,897	0,434
3 ^η Δειγματοληψία	1,273	0,315
4 ^η Δειγματοληψία	1,471	0,268

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η αποτελεσματικότητα εφαρμογής του καολίνη σε οινοποιήσιμο αμπέλι για την αντιμετώπιση προσβολών από τον θρίπα, το τζιτζικάκι και την ευδεμίδα. Για τον σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκαν μπλε και κίτρινες κολλητικές παγίδες, ενώ εξετάστηκε και φυτικό υλικό.

Οι μπλε παγίδες ήταν κατά πολύ ελκυστικότερες για τους θρίπες, ενώ οι κίτρινες για τα τζιτζικάκια. Συνεπώς, μπορεί να γίνει επιλογή του κατάλληλου χρώματος κατά περίπτωση. Επίσης, οι κίτρινες παγίδες συλλαμβάνουν στατιστικώς περισσότερα Υμενόπτερα από ότι οι μπλε. Αυτό συνιστά πρόβλημα στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται κίτρινες παγίδες, καθώς μειώνουν τους πληθυσμούς των Υμενοπτέρων, τα περισσότερα των οποίων είναι ωφέλιμα στη γεωργία.

Για την επίδραση του πειραματικού τεμαχίου στις συλλήψεις, σημαντικό εύρημα ήταν το ότι τα τζιτζικάκια και οι θρίπες συλλήφθηκαν σε στατιστικά παρόμοιους αριθμούς στο συμβατικό αγροτεμάχιο και αυτό του καολίνη. Αυτό σημαίνει ότι η επέμβαση με καολίνη έχει τουλάχιστον τα ίδια ή καλύτερα αποτελέσματα με τους συμβατικούς ψεκασμούς, αναφορικά με το πληθυσμιακό φορτίο στον αμπελώνα. Αξιοπεριεργό το γεγονός ότι στον μάρτυρα είχαμε λιγότερα τζιτζικάκια σε σχέση με τον καολίνη και το συμβατικό στις πρώτες δύο δειγματοληψίες, κάτι που εξηγείται από το γεγονός ότι ο μάρτυρας ήταν σε διαφορετική περιοχή.

Σε ότι αφορά τα είδη των εντόμων που βρέθηκαν στις παγίδες, δεν έγινε προσπάθεια ταυτοποίησης λόγω της δυσκολίας του εγχειρήματος. Οι κίτρινοι θρίπες θα μπορούσαν να ανήκουν στο είδος *Drepanothrips reuteri*, ενώ οι μαύροι πιθανώς είναι θρίπες της Καλιφόρνιας (*Frankliniella occidentalis*). Τα πράσινα τζιτζικάκια ανήκουν στο γένος *Empoasca*, ενώ δεν γνωρίζουμε ποια μπορεί να είναι τα κίτρινα. Από την πληθυσμιακή διακύμανση των συλλήψεων στον μάρτυρα, φαίνεται ότι στην περιοχή αναπτύσσονται δύο γενιές για θρίπες και τζιτζικάκια στη διάρκεια του πειράματος, η μία τέλος Ιουλίου και η άλλη ένα μήνα αργότερα.

Ο έλεγχος για παρουσία νυμφών τζιτζικακίων στα φύλλα έδειξε ότι δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του καολίνη και του συμβατικού, σε

όλες τις δειγματοληψίες πλην μιας. Αυτό επιβεβαιώνει τα ευρήματα από τις παγίδες. Αναφορικά με την προσβολή στις ράγες από θρίπες και ευδεμίδα, σε καμία δειγματοληψία δεν υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών αγροτεμαχίων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

Ελληνική Στατιστική Αρχή (2015) Στατιστικές γεωργίας κτηνοτροφίας. Αθήνα, σελ. 16.

Ελληνική Στατιστική Αρχή (2016) Έρευνα αμπελουργικών καλλιεργειών 2015. Διαθέσιμο σε: <http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SPG63/-> (πρόσβαση 30/1/2018)

Μαλέτσικα, Π.Α. (2015). Επίδραση ρυπογόνων ή μη ανόργανων κόνεων στη φυσιολογία των οπωροφόρων και στην ποιότητα καρπών. Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Βόλος.

Ναβροζίδης, Ε.Ι. & Ανδρεάδης, Σ.Σ. (2012). Ειδική Γεωργική Εντομολογία. COPY CITY ΕΠΕ.

Νικολάου Α.Ν (2011). Αμπελουργία. Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Αθήνα.

ΟΠΕΚΕΠΕ (2017). Στατιστικά στοιχεία αμπελώνων έτους 2010. Διαθέσιμο σε: <https://it.opেকেpe.gr/aggregate/> (πρόσβαση 30/1/2018)

Παναγόπουλος, Χ. (2007). Ασθένειες καρποφόρων δένδρων και αμπέλου. Εκδ. Σταμούλη Α.Ε. Αθήνα.

Ρούμπος, Ι. (1996). Σύγχρονη αμπελουργία. Βιολογική και ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των εχθρών και ασθενειών της αμπέλου. Εκδόσεις ΩΡΕΣ, Βόλος.

Τζάμος, Ε.Κ. (2007). Φυτοπαθολογία, β' έκδοση. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων (2017). Τζιτζικάκι. Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών & Ποιοτικού Ελέγχου Ηρακλείου. Ηράκλειο.

Ξενόγλωσση

Glenn, D. M., & Puterka, G. J. (2005). Particle films: a new technology for agriculture. Horticultural Reviews, 31, 1-44.

Lapointe, S. L., McKenzie, C. L., & Hall, D. G. (2006). Reduced oviposition by *Diaprepes abbreviatus* (Coleoptera: Curculionidae) and growth enhancement

- of citrus by surround particle film. *Journal of Economic Entomology*, 99(1), 109-116.
- Marko, V., Blommers, L. H. M., Bogya, S., & Helsen, H. (2008). Kaolin particle films suppress many apple pests, disrupt natural enemies and promote woolly apple aphid. *Journal of Applied Entomology*, 132(1), 26-35.
- Mazzoni, V., Cosci, F., Lucchi, A., & Santini, L. (2001). Occurrence of leafhoppers (Auchenorrhyncha, Cicadellidae) in three vineyards of the Pisa district. *IOBC wprs Bulletin*, 24(7), 267-272.
- Pavan, F., Pavanetto, E., Duso, C., & Girolami, V. (1988). Population dynamics of *Empoasca vitis* (Goethe) and *Zygina rhamni* (Ferr.) on vines in northern Italy. In 6th Auchenorrhyncha Meeting. Turin, Italy, September 7-11, 1987. Proceedings (pp. 517-524).
- Puterka, G. J., Glenn, D. M., & Pluta, R. C. (2005). Action of particle films on the biology and behavior of pear psylla (Homoptera: Psyllidae). *Journal of Economic Entomology*, 98(6), 2079-2088.
- Tacoli, F., Pavan, F., Cargnus, E., Tilatti, E., Pozzebon, A., & Zandigiacomo, P. (2017). Efficacy and mode of action of kaolin in the control of *Empoasca vitis* and *Zygina rhamni* (Hemiptera: Cicadellidae) in vineyards. *Journal of Economic Entomology*, 110(3), 1164-1178.
- Thomas, A. L., Muller, M. E., Dodson, B. R., Ellersieck, M. R., & Kaps, M. (2004). A kaolin-based particle film suppresses certain insect and fungal pests while reducing heat stress in apples. *Journal of the American Pomological Society*, 58(1), 42-51.
- Valizadeh, H., Abbasipour, H., Farazmand, H., & Askarianzadeh, A. (2013). Evaluation of kaolin application on oviposition control of the vine cicada, *Psalmocharias alhageos* in vineyards (Homoptera: Cicadidae). *Entomologia Generalis*, 34(4), 279-286.