



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Παραδοτέο έργου

Παραδοτέο Π1.4. «Δημοσίευση των αποτελεσμάτων σε έγκριτα διεθνή επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια»



DiatomiteThem

DiatomiteThem

Τίτλος Έργου:

Προστασία των αποθηκευμένων δημητριακών με τη
χρήση γης διατόμων

«Το έργο αυτό υλοποιείται στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-03532)»



ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Έγκριτα διεθνή περιοδικά	3
2. Συνέδρια	4
3. Δημοσιεύσεις σε εκλαϊκευμένα περιοδικά	10



1. Έγκριτα διεθνή περιοδικά



Τα αποτελέσματα του πειραματισμού από την ΕΕ 1 έχουν δημοσιευθεί σε έγκριτα διεθνή επιστημονικά περιοδικά όπως αναφέρονται παρακάτω:

1.1. Baliota, G.V.; Lampiri, E.; Batzogianni, E.N.; Athanassiou, C.G. Insecticidal Effect of Four Insecticides for the Control of Different Populations of Three Stored-Product Beetle Species. *Insects* 2022, 13, 325. (<https://doi.org/10.3390/insects13040325>) (Impact Factor: 2.769)



Article

Insecticidal Effect of Four Insecticides for the Control of Different Populations of Three Stored-Product Beetle Species

Georgia V. Baliota ^{1,*}, Evagelia Lampiri ¹ , Evanthia N. Batzogianni ² and Christos G. Athanassiou ¹ 

- ¹ Laboratory of Entomology and Agricultural Zoology, Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, University of Thessaly, Phytokou Street, Nea Ionia, 38446 Magnesia, Greece; elampiri@agr.uth.gr (E.L.); athanassiou@agr.uth.gr (C.G.A.)
- ² THESGI Farmers' Cooperative of Thessaly, 3rd klm Larissa-Volos, 41336 Larissa, Greece; ebatzogianni@thesgi.gr
- * Correspondence: mpaliota@agr.uth.gr

Simple Summary: Insecticides are currently the most effective method to control stored product insect pests worldwide. However, insecticide resistance poses a continuous threat to the viability of these management tools and thus, on food availability. Since there is very limited information available on the existence of resistant/tolerant insect populations in Greece, the objective of our study was to investigate the tolerance status of insect populations sampled from Greek warehouses and silos to a wide range of insecticides. According to our data, all field-collected insect populations indicated different patterns of tolerance, suggesting the occurrence of possible resistance to widely used insecticides. Our findings can be used for the reduction of the cases of control failures by revising the current pest management practices followed by Greek farmers and operators in stored product protection.



Citation: Baliota, G.V.; Lampiri, E.; Batzogianni, E.N.; Athanassiou, C.G. Insecticidal Effect of Four Insecticides for the Control of Different Populations of Three Stored-Product Beetle Species. *Insects* 2022, 13, 325. <https://doi.org/10.3390/insects13040325>

Academic Editor: Brian T. Forschler

Received: 27 January 2022

Accepted: 23 March 2022

Published: 25 March 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: The protection of stored products from insect pests is mainly based on suppressive methods by using contact and gaseous insecticides, globally. Following their continuous and improper use, insecticide resistance has been observed in several major insect species and pose a continuous threat to the sustainability of a wide range of active ingredients that are currently in use in stored product protection. In the present work, on-site samplings of insect populations were carried out in local warehouses containing different types of cereals. The collected insects, *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrychidae), *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae) and *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) (Coleoptera: Laemophloeidae), were reared under laboratory conditions to determine tolerance/resistance to widely used insecticides, using different diagnostic protocols. Laboratory populations of the same species were also examined for comparative purposes. Adult knock down and mortality of all populations indicated different patterns of tolerance to phosphine, deltamethrin, cypermethrin, and pirimiphos-methyl. In many cases, the recommended label doses were not able to completely control some of these populations, regardless of their origin, i.e., field-collected or laboratory. The results of the present work underline the importance of population on the efficacy of insecticides that are currently in use in stored product protection.

Keywords: stored-product insects; grain protectants; phosphine; tolerance; insect strains

1. Introduction

Insects can cause significant quantitative losses and qualitative degradations in stored agricultural products. Thus, food protection from such pests is of great importance in order to prevent postharvest losses and secure food availability. In principle, insects have had to constantly cope with an environment containing target-specific hazards and stress conditions they had never previously encountered [1]. In this context, stored-product insect species that have been reported as significant pests from ancient times are still the



stored-product pest species sampled from Greece were tolerant/resistant to phosphine. In this regard, a series of recent studies have shown that resistance of stored-product insect populations in grains that are stored in facilities in Greece is a frequent but rather neglected phenomenon. In contrast, there are disproportionately few data for these field populations to contact insecticides with different modes of action and hence, the results of the present work can be considered as the first towards this direction. The use of the residual grain protectants as an alternative solution to fumigation can be proposed as a means to mitigate tolerance/resistance to phosphine, but the continuous use of contact insecticides is equally risky on the basis of resistance development.

From a practical point of view, the absence of chemical control methods for prolonged periods is not always feasible. Still, comparing field-collected populations with laboratory populations to display variations in susceptibility may not be used for a wide range of active ingredients with a dissimilar mode of action. At the same time, it is generally common that laboratory populations are usually more susceptible to insecticides than field populations, but this may be falsely perceived as an indicator of resistance, and a comparable screening of field-collected populations may be a more reliable approach. Thus, a recent “field-collected” susceptible population could provide more realistic data in this regard, as compared with laboratory populations that are kept in controlled environments for many decades.

Author Contributions: Conceptualization, C.G.A.; methodology, G.V.B., E.L., E.N.B. and C.G.A.; investigation and formal analysis, G.V.B., E.L. and E.N.B.; writing—original draft, G.V.B., E.L., E.N.B. and C.G.A.; writing—review and editing, supervision, C.G.A.; funding acquisition, C.G.A. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This article has been co-financed by the European Regional Development Fund of the European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship, and Innovation, under the call RESEARCH-CREATE-INNOVATE (project code: T2EAK-03532). Mention of trade names or commercial products in this publication is solely for the purpose of providing specific information and does not imply recommendation or endorsement by the University of Thessaly.



Co-financed by Greece and the European Union

Informed Consent Statement: Not applicable.

Data Availability Statement: Not applicable.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Evered, D.; Collins, G.M. Origins and Development of Adaptation. In Proceedings of the Symposium on Origins and Development of Adaptation, Ciba Foundation, London, UK, 12–14 April 1983; Collins, E., Ed.; Pitman Publishing Ltd.: London, UK, 1984; pp. 152–166.
2. Corrêa, A.S.; Vinson, C.C.; Braga, L.S.; Guedes, R.N.C.; de Oliveira, L.O. Ancient origin and recent range expansion of the maize weevil *Sitophilus zeamais*, and its genealogical relationship to the rice weevil *S. Oryzae*. *Bul. Entomol. Res.* **2017**, *107*, 9–20. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
3. Melander, A.L. Can insects become resistant to sprays? *J. Econ. Entomol.* **1914**, *7*, 167–173. [[CrossRef](#)]
4. Campbell, J.F.; Arthur, F.H.; Mullen, M.A. Insect management in food processing facilities. *Adv. Food Nutr. Res.* **2004**, *48*, 267–272.
5. Hemingway, J. Resistance: A problem without an easy solution. *Pest. Biochem. Physiol.* **2018**, *151*, 73–75. [[CrossRef](#)]
6. Helps, J.C.; Paveley, N.D.; White, S.; van den Bosch, F. Determinants of optimal insecticide resistant management strategies. *J. Theor. Biol.* **2020**, *503*, 110383. [[CrossRef](#)]

Εικόνα 1: Ενδεικτικά η πρώτη σελίδα της δημοσίευσης και οι αναφορές στο έργο



2. Συνέδρια

Η έρευνα δημοσιεύτηκε ως περίληψη στα πρακτικά δυο συνεδρίων (abstract peer reviewed) και αναρτήθηκε ως εικονογραφημένη εργασία (poster).

2.1. Μπαλιώτα, Γ.Β.; Λαμπίρη, Ε.; Μπατζογιάννη, Ε.Ν.; Κυργιάκος, Λ.Σ.; Βλόντζος, Γ.; Αθανασίου, Χ.Γ. Αξιολόγηση των Κρίσιμων Σημείων Κατά την Μακροχρόνια Αποθήκευση Αγροτικών Προϊόντων στην Περιοχή της Θεσσαλίας με Έμφαση στους Εντομολογικούς Εχθρούς. 19^ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο, 23 - 27 Μαΐου, 2022, Αγρίνιο, Ελλάδα.

Περίληψη: Τα έντομα είναι από τους σημαντικότερους ζωικούς εχθρούς που προσβάλλουν τα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα και τα τρόφιμα. Η προστασία των αποθηκευμένων προϊόντων από εντομολογικούς εχθρούς βασίζεται κυρίως σε κατασταλτικές μεθόδους, σε αντίθεση με τα ελλιπή μέτρα πρόληψης που συχνά παρατηρούνται. Παράλληλα, η συνεχής και αλόγιστη χρήση των εντομοκτόνων επαφής και των καπνιστικών (αερίων) εντομοκτόνων έχει οδηγήσει σε ανθεκτικούς πληθυσμούς, φαινόμενο που συχνότατα καθιστά τις χημικές εφαρμογές σε πολλές περιπτώσεις αναποτελεσματικές. Στην παρούσα εργασία, το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας σε συνεργασία με συνεταιρισμό αγροτικών προϊόντων, αναζήτησαν και κατέγραψαν με επιτόπιες επισκοπήσεις, τα κρίσιμα σημεία σε αποθηκευτικούς χώρους και προϊόντα του συνεταιρισμού, που δύναται να συμβάλλουν στην αύξηση των εντομολογικών αλλά και των μυκητολογικών προσβολών. Οι επισκοπήσεις συνοδεύτηκαν και από διάφορες μεθόδους δειγματοληψίας για την συλλογή και αναγνώριση των υπαρχόντων εντόμων και παθογόνων στα προϊόντα, καθώς και την αξιολόγηση της ύπαρξης ανθεκτικότητας σε διάφορα εντομοκτόνα. Διάφορα είδη εντόμων αλλά και μυκήτων βρέθηκαν στο σύνολο των αποθηκών. Η πλειοψηφία των ειδών εντόμων αφορούσαν σημαντικά έντομα αποθηκών, ενώ στους σπόρους των δημητριακών βρέθηκαν σαπρόφυτα που προκαλούν σήψη κατά την αποθήκευση και μπορεί να παράγουν μυκοτοξίνες (αφλατοξίνες). Τα περισσότερα των ειδών εντόμων βρέθηκαν να είναι ανθεκτικά στη φωσφίνη. Ταυτόχρονα, οι συνιστώμενες δόσεις των δραστικών επαφής deltamethrin, cypermethrin και pirimiphos-methyl δεν μπόρεσαν να καταπολεμήσουν πλήρως ορισμένους πληθυσμούς των ειδών αυτών.

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και Εθνικούς Πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-03532).

Λέξεις κλειδιά: Έντομα αποθηκών, μυκοτοξίνες, αποθηκευμένα δημητριακά, εντομοκτόνα, φωσφίνη, ανθεκτικότητα.

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ
19^ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο

17:30 – 17:45	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (L.) (Coleoptera: Silvanidae): ο ρόλος της πλευριώσεως Ε.Π. Νίκα, Ν.Γ. Καβαλλιεράτος, Ν.Ε. Παπανικολάου, Χ. Μαλέσιος Αλληλεπιδράσεις του <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (L.) (Coleoptera: Silvanidae) με τα <i>Tribolium confusum</i> Jacquelin du Val (Coleoptera: Tenebrionidae) και <i>Prostephanus truncatus</i> (Horn) (Coleoptera: Bostrychidae) σε διαφορετικές αβιοτικές συνθήκες
17:45 – 18:00	Α. Σκούρτη, Ν.Γ. Καβαλλιεράτος, Ν.Ε. Παπανικολάου Δημογραφικές παράμετροι του <i>Tribolium castaneum</i> (Coleoptera: Tenebrionidae) σε σταθερές θερμοκρασίες

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

P-80	Γ. Μπαλιώτα, Χ. Ρούμπος, Α. Αναστασιάδης, Χ.Γ. Αθανασίου Αξιολόγηση της επίδρασης διάφορων πηγών πρωτεΐνης και υγρασίας στην ανάπτυξη των προνυμφών του <i>Alphitobius diaperinus</i> (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae)
P-81	Μ. Γκουργκούτα, Χ.Ι. Ρούμπος, Β. Μιχαήλ, Χ.Γ. Αθανασίου Ανάπτυξη των <i>Zorhobas morio</i> και <i>Alphitobius diaperinus</i> (Coleoptera: Tenebrionidae) σε διάφορα γεωργικά παραπροϊόντα
P-82	Κ.Γ. Κώτσου, Χ.Ι. Ρούμπος, Γ. Μπαλιώτα, Μ. Γκουργκούτα, Χ.Γ. Αθανασίου Αξιολόγηση της επίδρασης διάφορων βιοτικών κι αβιοτικών παραγόντων στην ανάπτυξη των προνυμφών του <i>Alphitobius diaperinus</i> (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae)
P-83	Γ.Β. Μπαλιώτα, Ε. Λαμπίρη, Ε.Ν. Μπατζογιάννη, Λ.Σ. Κυργιάκος, Γ. Βλόντζος, Χ.Γ. Αθανασίου Αξιολόγηση των κρίσιμων σημείων κατά την μακροχρόνια αποθήκευση αγροτικών προϊόντων στην περιοχή της Θεσσαλίας με έμφαση στους εντομολογικούς εχθρούς
P-84	Μ. Ρηγοπούλου, Γ. Μπαλιώτα, Χ.Γ. Αθανασίου Εφαρμογή γης διατόμων σε πραγματικές συνθήκες αποθήκευσης για την αντιμετώπιση εντόμων αποθηκών
P-85	Π. Αγραφιώτη, Ε. Λαμπίρη, Ε. Καλούδης, Χ.Γ. Αθανασίου Καταγραφή και απεικόνιση της χωροδιάταξης εντόμων αποθηκών σε χώρους επεξεργασίας ζωοτροφών
P-86	Π. Αγραφιώτη, Ε. Λαμπίρη, Π. Ηγουμενίδης, Β. Καραθάνος, Χ.Γ. Αθανασίου Αξιολόγηση ευαισθησίας νέου προϊόντος ρυζιού εμπλουτισμένο με δυόσμο ή βασιλικό σε έντομα αποθηκών
P-87	Ε. Λαμπίρη, Π. Αγραφιώτη, Ι. Βαγγέλας, Χ.Γ. Αθανασίου Αξιολόγηση της εντομοκτόνου δράσης ενός βοτανικού σκευάσματος ενισχυμένου με αταπουλγίτη για τον έλεγχο τεσσάρων ειδών σκαθαριών αποθηκευμένων προϊόντων
P-88	Φ. Κίτσιου, Σ. Μαντζούκας, Π.Α. Ηλιόπουλος, Κ. Πουλάς Προνύμφες των κολεοπτέρων <i>Tribolium confusum</i> du Val (Coleoptera: Tenebrionidae) ως δυνητικός εχθρός της αποθηκευμένης βιομηχανικής κάνναβης
P-89	Ε. Λαμπίρη, D. Losic, Χ.Γ. Αθανασίου Αξιολόγηση του γραφενίου για την αντιμετώπιση των εντόμων

Εικόνα 2: Απόσπασμα από την ανάρτηση της εικονογραφημένης εργασίας στο πρόγραμμα περιλήψεων του 19ου Πανελλήνιου Εντομολογικού Συνεδρίου (P-83)



ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΚΡΙΣΙΜΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ ΣΤΟΥΣ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΕΧΘΡΟΥΣ

ΓΕΩΡΓΙΑ Β. ΜΠΑΛΙΩΤΑ^{1*}, ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΛΑΜΠΙΡΗ¹, ΕΥΑΝΘΙΑ Ν. ΜΠΑΤΖΟΓΙΑΝΝΗ², ΛΕΩΝΙΔΑΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΚΥΡΓΙΑΚΟΣ³, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΒΛΟΝΤΖΟΣ³, ΧΡΗΣΤΟΣ Γ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ¹

¹Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 38446 Βόλος
²ΘΕΣΓΗ Συνεταιρισμός Αγροτών Θεσσαλίας, 3ο χλμ. Λάρισας - Βόλου, 41336 Λάρισα
³Εργαστήριο Αγροτικής Οικονομίας και Καταναλωτικής Συμπεριφοράς, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 38446 Βόλος
*email: mpaliota@agr.uth.gr

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η προστασία των αποθηκευμένων προϊόντων από εντομολογικούς εχθρούς βασίζεται κυρίως σε κατασταλτικές μεθόδους, με την συνεχή και αλόγιστη χρήση των εντομοκτόνων να έχει οδηγήσει σε ανθεκτικούς πληθυσμούς εντόμων. Το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας σε συνεργασία με συνεταιρισμό αγροτικών προϊόντων, αναζήτησαν με επιτόπιες επισκοπήσεις τα κυριότερα είδη εντόμων και παθογόνων σε αποθηκευτικούς χώρους του συνεταιρισμού που συμβάλλουν στην αύξηση των προσβολών. Τα είδη των εντόμων που βρέθηκαν εξετάστηκαν σε παράλληλα σετ βιοδοκιμών για την επισημάνση της ανθεκτικότητας στα εγκεκριμένα εντομοκτόνα.

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ

- ✓ Πάρθηκαν δείγματα προϊόντων και υπολειμμάτων από τις αποθήκες.
- ✓ Βρέθηκαν κυρίως τα έντομα *Rhyzopertha dominica* και *Cryptolestes ferrugineus*, και οι μύκητες *Aspergillus flavus* και *Penicillium spp.*



ΒΙΟΔΟΚΙΜΕΣ ΜΕ ΦΩΣΦΙΝΗ

Ανάλυση Probit των ακινητοποιημένων ακμιαίων των πληθυσμών που συλλέχθηκαν από τις αποθήκες έπειτα από έκθεσή τους στα 3000 ppm φωσφίνης, με βάση το Phosphine Tolerance Test (PTT) της Detia Degesch GmbH.

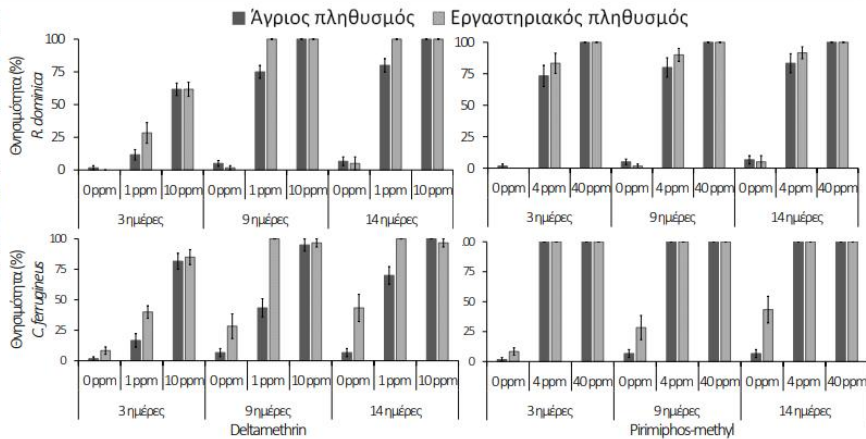


Είδος εντόμου	KDt ₉₉	Slope± SE	χ ²	P	Διάγνωση	Με βάση το PTT (λεπτά)
<i>S. zeamais</i>	184.7 (146.7-282.8)	8.5± 0.0	178.5	<0.01	Ανθεκτικό	11
<i>R. dominica</i>	15.4 (11.4-20.0)	5.2± 0.4	100.9	<0.01	Ανθεκτικό	15
<i>C. ferrugineus</i>	198.1 (156.0-322.8)	6.5± 0.0	119.8	<0.01	Ανθεκτικό	13

ΒΙΟΔΟΚΙΜΕΣ ΜΕ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ ΕΠΑΦΗΣ

✓ Εξετάστηκαν οι πληθυσμοί των αποθηκών με τους αντίστοιχους εργαστηριακούς ως μάρτυρες των *R. dominica* και *C. ferrugineus*.

✓ Χρησιμοποιήθηκαν οι δραστικές ουσίες **deltamethrin** (Seguro 2,5 EC, Agrotechnica) και **pirimiphos-methyl** (Actellic 50 EC, SYNGENTA Hellas), σε διαφορετικές δόσεις.



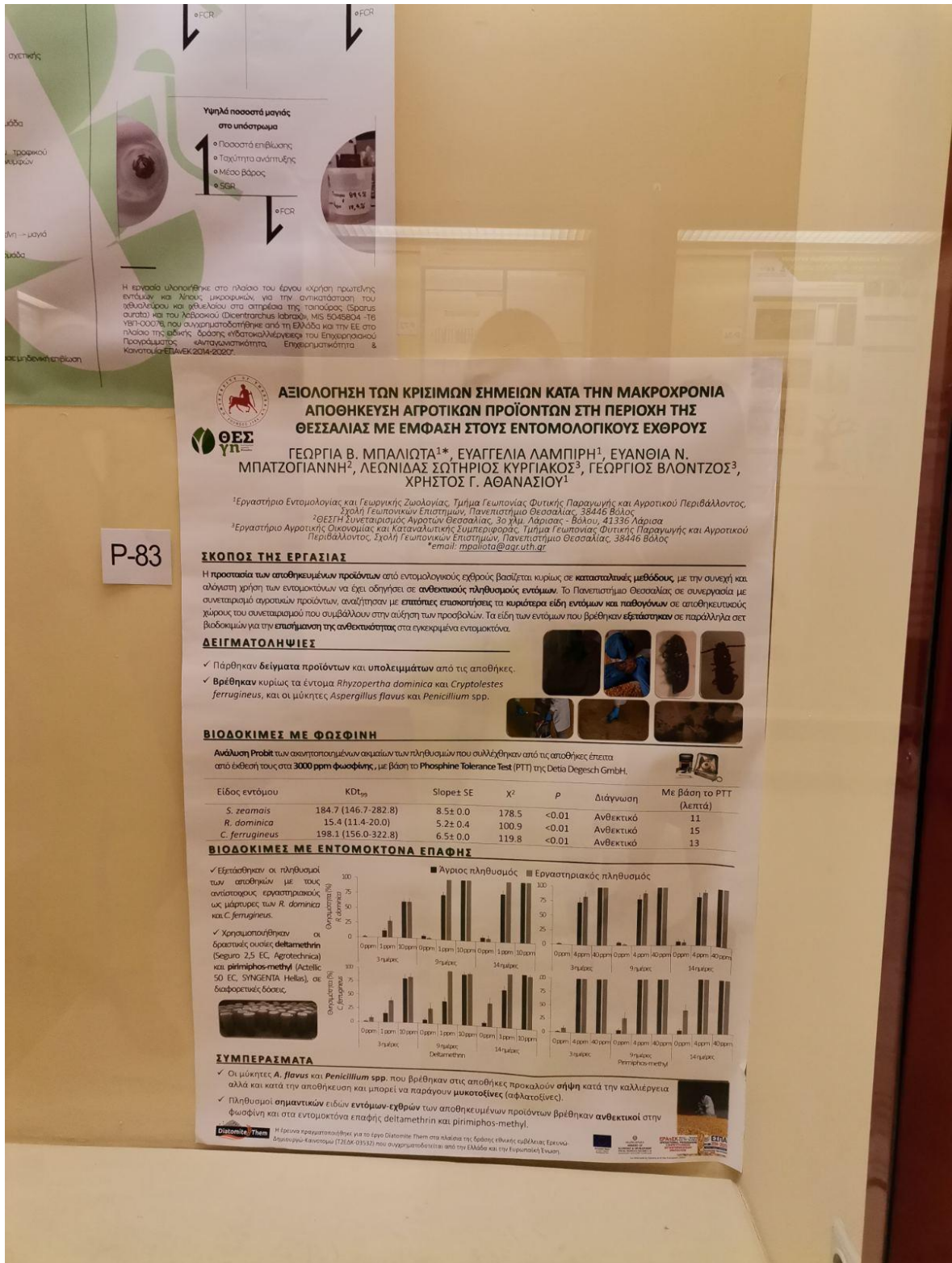
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- ✓ Οι μύκητες *A. flavus* και *Penicillium spp.* που βρέθηκαν στις αποθήκες προκαλούν σήψη κατά την καλλιέργεια αλλά και κατά την αποθήκευση και μπορεί να παράγουν μυκοτοξίνες (αφλατοξίνες).
- ✓ Πληθυσμοί σημαντικών ειδών εντόμων-εχθρών των αποθηκευμένων προϊόντων βρέθηκαν ανθεκτικοί στην φωσφίνη και στα εντομοκτόνα επαφής deltamethrin και pirimiphos-methyl.



Η έρευνα πραγματοποιήθηκε για το έργο Diatomite Them στα πλαίσια της δράσης εθνικής εμπέλειας Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ (Τ2ΕΔΚ-03532) που συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση.





P-83

Εικόνα 3: Η εικονογραφημένη εργασία όπως αναρτήθηκε στο 19ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο



- 2.2. **Baliota, G.V.; Lampiri, E.; Batzogianni, E.N.; Kyrgiakos, L.S., Vlontzos, G.; Athanassiou, C.G. Evaluation of critical factors during the long-term storage of agricultural products in storage facilities of Thessaly with emphasis on stored product insects. Poster in 10th International Conference on ICT in Agriculture, Food & Environment September 22-25, 2022, Crowne Plaza Athens City Centre, Greece (<https://ceur-ws.org/Vol-3293/>)**

Abstract: Insects are the most important pests of stored agricultural products, as they can cause significant quantitative but also quality degradations in the product. Thus, food protection from such pests is of great importance in order to prevent postharvest losses and secure food availability. Today, the protection of stored products is mainly based on suppressive methods, in contrast to the lack of preventive measures. At the same time, the continuous and improper use of contact and gaseous insecticides has led to resistance development in several major insect species, and is posing a continuous threat to the sustainability of these key treatments. In the present work, the University of Thessaly in collaboration with a cooperative of agricultural products, carried out on-site inspections, indicating all the critical points in storage facilities and products of the cooperative, which can contribute to the increase of entomological and fungal infestations. The inspections were accompanied by various sampling methods in order to collect and identify at the laboratory scale the existing species and pathogens in the stored products, as well as to evaluate the existence of resistance to the most widely used insecticides, using different diagnostic protocols. Various insect species and fungi were found in all the warehouses. The collected insects, *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrychidae), *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae) and *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) (Coleoptera: Laemophloeidae), are major pests of stored products worldwide. Saprophytes that cause serious degradations during storage and can produce mycotoxins were found in the cereals. Most of the insect species collected from stored cereals and legumes were found to be resistant to phosphine, by using the standard Phosphine Tolerance kit (PTT) (Detia Degesch GmbH, Laudenbach, Germany). At the same time, the tested populations did not indicate significant traits of resistance to the active ingredients deltamethrin and pirimiphos-methyl in dose-response bioassays, but in many cases, the recommended label doses were not able to completely control some populations of these species. The results of the present work underline the importance of population on the efficacy of insecticides that are currently in use in stored product protection. Moreover, the use of the residual grain protectants as an alternative solution to fumigation can be proposed as a means to mitigate tolerance/resistance to phosphine, but the continuous use of contact insecticides is equally risky on the basis of resistance development.

This research was co-financed by the European Regional Development Fund of the European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation, under the call RESEARCH-CREATE-INNOVATE (T2ΕΔΚ-03532).

Key words: Stored product insects, mycotoxins, stored cereals, insecticides, resistance, phosphine.



Evaluation of critical factors during the long-term storage of agricultural products in storage facilities of Thessaly with emphasis on stored product insects

Georgia V. Baliota ^{1*}, Evagelia Lampiri ¹, Evanthia N. Batzogianni ² and Christos G. Athanassiou ¹¹ Laboratory of Entomology and Agricultural Zoology, Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, University of Thessaly, Greece² THESGI Farmers' Cooperative of Thessaly, 3rd Klm Larissa-Volos, Greece

* Correspondence: mpaliota@agr.uth.gr

**Aims of the study**

The continuous and improper use of contact and gaseous insecticides for the protection of stored products has led to **resistance development** in several **major insect species**. In the present work, the University of Thessaly in collaboration with a cooperative of agricultural products, carried out **on-site inspections** to detect and quantify **tolerance/resistance** of the collected insects to **registered insecticides** for grain protection in Greece.

Phosphine tolerance

Probit Analysis of adults after exposure to 3000 ppm concentration of phosphine for populations examined, expressed as minutes to knock down, using the Phosphine Tolerance Test. (a Could not estimate KD)

Species	KD _{t50}	KD _{t95}	KD _{t99}	Slope±SE	χ ²	p
<i>R. dominica</i> (field)	10.1 – 9.2	6.2 – 15.7	11.4 – 20.0	5.2 ± 0.4	100.9	<0.01
<i>S. zeamais</i> (field)	43.8 – 91.5	122.2 – 221.2	146.7 – 282.8	8.5 ± 0.0	178.5	<0.01
<i>C. ferrugineus</i> (field)	78.2 – 115.0	134.8 – 260.3	156.0 – 322.8	6.5 ± 0.0	119.8	<0.01
<i>R. dominica</i> (lab)	4.2 – 10.4	11.9 – 16.9	13.4 – 21.4	3.2 ± 0.1	3.1	1.0
<i>S. zeamais</i> (lab)	a	a	a	a	a	a
<i>C. ferrugineus</i> (lab)	6.9 – 9.6	11.7 – 14.7	12.9 – 17.7	3.9 ± 0.1	25.8	0.9

Deltamethrin, cypermethrin & pirimiphos methyl tolerance

Mean (% ±SE) mortality of the insect populations after 14 d of exposure to the label doses of deltamethrin, cypermethrin and pirimiphos methyl (means with asterisk indicate significant differences between the populations, according to **Students' t-test** at p < 0.05)

Insecticide	Dose (ppm)	<i>R. dominica</i>		<i>S. zeamais</i>		<i>C. ferrugineus</i>	
		Field	Lab	Field	Lab	Field	Lab
Deltamethrin	0	6.7±3.3	5.0±5.0	36.7±10.8	20.0±3.7	6.7±3.3	43.3±11.2*
	1	80.0±5.2	100.0±0.0*	45.0±15.2	11.7±3.1	70.0±7.3	100.0±0.0*
Cypermethrin	0	6.7±3.3	5.0±5.0	36.7±10.9	20.0±3.7	6.7±3.3	43.3±11.2*
	1	76.7±8.0	98.3±1.7*	88.3±4.0	20.0±5.2*	26.7±5.6	100.0±0.0*
Pirimiphos methyl	0	6.7±3.3	5.0±5.0	36.7±10.9	20.0±3.7	6.7±3.3	43.3±11.2*
	4	83.3±7.6	91.7±4.8	100.0±0.0	100.0±0.0	100.0±0.0	100.0±0.0

For *R. dominica* at 1 ppm deltamethrin: t = 3.9, p = 0.01; at 1 ppm of cypermethrin: t = 2.6, p = 0.04. For *S. zeamais* at 1 ppm deltamethrin: t = 10.5, p < 0.01. For *C. ferrugineus* at 0 ppm deltamethrin: t = -3.1, p = 0.02; at 1 ppm deltamethrin: t = 4.1, p < 0.01; at 0 ppm cypermethrin: t = -3.1, p = 0.02; at 1 ppm cypermethrin: t = -13.1, p < 0.01; at 0 ppm pirimiphos methyl: t = -3.1, p = 0.02.

Conclusions

- ✓ Saprophytes that can produce mycotoxins were found in the cereals.
- ✓ All field-collected insect populations indicated **different patterns of tolerance**, suggesting the occurrence of **possible resistance** to widely used insecticides.
- ✓ Our findings can be used for the reduction of the cases of control failures by **revising the current pest management** practices followed by Greek farmers and operators in stored product protection.



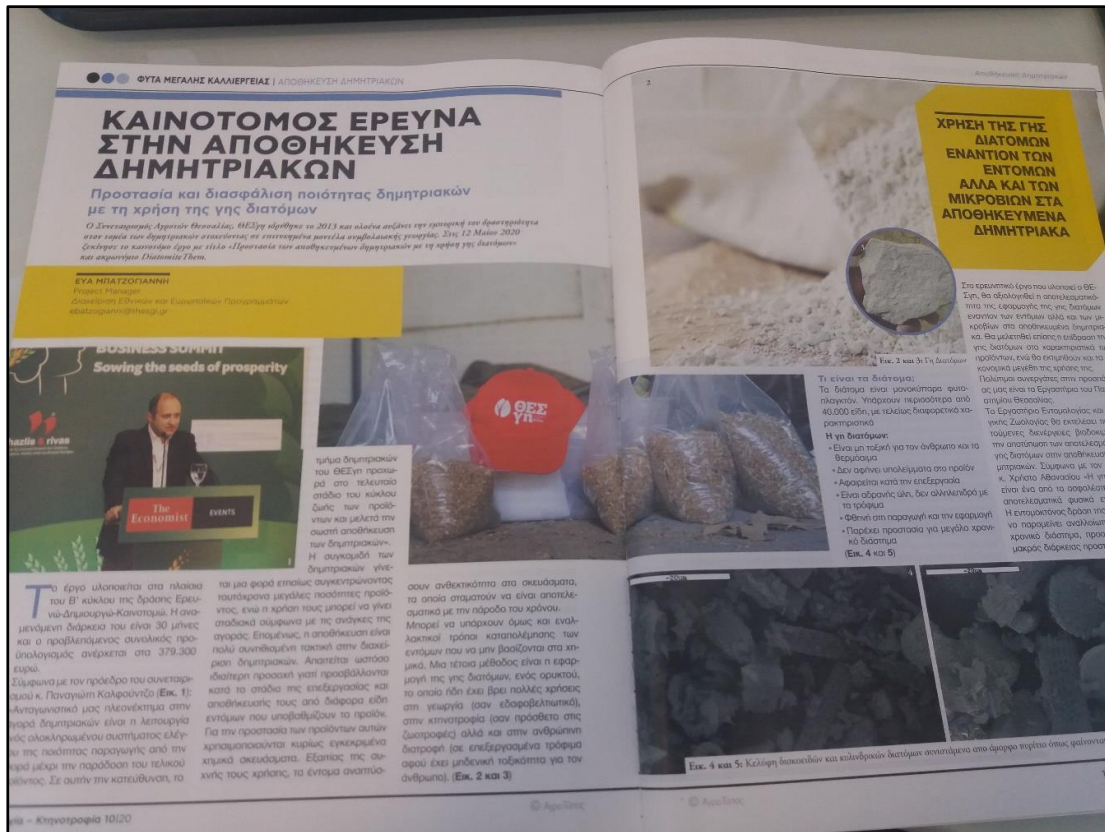
This research was co-financed by the European Regional Development Fund of the European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation, under the call RESEARCH-CREATE-INNOVATE (T2EAK-03532).



Εικόνα 4: Η εικονογραφημένη εργασία όπως αναρτήθηκε στο 10th International Conference on ICT in Agriculture, Food & Environment

3. Δημοσιεύσεις σε εκλαϊκευμένα περιοδικά

- 3.1. Δημοσιευμένο τρισέλιδο άρθρο με τίτλο «Καινοτόμος έρευνα στην αποθήκευση δημητριακών» στο έντυπο περιοδικό Γεωργία και Κτηνοτροφία, τεύχος 10, Οκτώβριος 2020 του agrotypos.gr, σελίδες 64-66.



Εικόνα 5. Φωτογραφίες από το τεύχος Οκτωβρίου 2020 και το άρθρο



- 3.2. Δημοσιευμένο άρθρο στο περιοδικό Ύπαιθρος με τίτλο «Diatomite-Them»: Έρευνα του ΘΕΣγη για την διαχείριση δημητριακών, Αποθήκευση δημητριακών με την χρήση γης διατόμων (https://www.ypaithros.gr/diatomitethem-ereyna-thesgi-diaxeirisi-dimitriakon/?cli_action=1643273155.153)



ypaithros.gr ΣΤΗΝ «ΥΧ» ΤΗΣ ΠΕΜΠΤΗΣ 23/3
FOOD&C 2023: Τι έδειξε η Ελληνικά συμμετοχή στην μεγάλη έκθεση της Ιαπωνίας

Ευφυής Γεωργία Πληρωμές Περιβάλλον Σύγχρονος Αγρότης ypaithrosTV

εισορές & τεχνολογία τόπος αγορά χρηματοδοτικά εργαλεία παραγωγική αλυσίδα ευρύτητα & κόστος

«DiatomiteThem»: Έρευνα του ΘΕΣΣη για τη διαχείριση δημητριακών

Αποθήκευση δημητριακών με τη χρήση γης διατόμων



Στις 12 Μαΐου 2020 ξεκίνησε το καινοτόμο έργο με τίτλο «Προστασία των αποθηκευμένων δημητριακών με τη χρήση γης διατόμων» και ακριβώνιμο DiatomiteThem. Το έργο υλοποιείται από τον Συνεταιρισμό Αγροτών Θεσσαλίας ΘΕΣΣΗ στα πλαίσια του Β' κύκλου της δράσης Έρευνα-Δημιουργία-Καινοτομία. Η αναμενόμενη διάρκεια του είναι 30 μήνες και ο προβλεπόμενος συνολικός προϋπολογισμός ανέρχεται στα 379.300,00 ευρώ.

Τα δημητριακά είναι η σπουδαιότερη κατηγορία φυτών στην διατροφή και ένα από τα πρώτα φυτά που καλλιεργούν ο άνθρωπος. Στην Ελλάδα καλλιεργούνται σε κλίμακα εκατοντάδων εκταρίων τα ετήσια είδη: σιτάρι σκληρό, σιτάρι μαλακό, κριθάρι και καλαμπόκι.

Καλλιεργούμενες εκτάσεις και παραγωγή σιτηρών πενταετίας (ha)		Ετήσιος όρος				
		2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Επίδαψη	Μολοκιά σιτάρι	362.300	277.000	199.000	154.800	144.400
	Κριθάρι	114.300	138.500	182.600	154.100	132.700
	Σκληρό σιτάρι	401.000	370.000	354.500	332.300	387.400
	Καλαμπόκι	184.000	283.000	259.800	152.000	159.200
Επιρροή	Μολοκιά σιτάρι	476.900	575.000	629.000	352.900	471.600
	Κριθάρι	336.400	382.900	493.000	353.900	362.900
	Σκληρό σιτάρι	1.096.800	1.114.000	1.033.000	785.000	1.121.600
	Καλαμπόκι	2.035.000	2.345.000	1.824.000	1.542.000	1.447.000

Στατιστικά Στοιχεία για τα Δημητριακά. Πηγή ΥΠΜΑΤ: <http://www.mintagrais.gr/index.php/en/for-farmer-2/επιρροή-δημητριακών-948-επιστημονικά>

Η συγκομιδή των δημητριακών γίνεται μια φορά ετησίως συγκεντρώνοντας ταυτόχρονα μεγάλες ποσότητες προϊόντος, ενώ η χρήση τους μπορεί να γίνει σταδιακά σύμφωνα με τις ανάγκες της αγοράς. Επομένως, η αποθήκευση είναι πολύ συνηθισμένη τακτική στην διαχείριση δημητριακών.



Για την προστασία των προϊόντων αυτών χρησιμοποιούνται κυρίως εγκεκριμένα χημικά σκευάσματα. Εξαιτίας της συχνής τους χρήσης, τα έντομα αναπτύσσουν ανθεκτικότητα στα σκευάσματα, τα οποία σταματούν να είναι αποτελεσματικά με την πάροδο του χρόνου.

Μπορεί να υπάρχουν όμως και εναλλακτικοί τρόποι καταπολέμησης των εντόμων που να μην βασίζονται στα χημικά. Μια τέτοια μέθοδος είναι η εφαρμογή της γης διατόμων, ενός ορυκτού, το οποίο ήδη έχει βρει πολλές χρήσεις στη γεωργία (σαν εδαφοβελτιωτικό), στην κτηνοτροφία (σαν πρόσθετο στις ζωοτροφές) αλλά και στην ανθρώπινη διατροφή (σε επεξεργασμένα τρόφιμα αφού έχει μηδενική τοξικότητα για τον άνθρωπο).

Στο ερευνητικό έργο που υλοποιεί ο ΘΕΣΣη, θα αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της γης διατόμων εναντίον των εντόμων αλλά και των μικροβίων στα αποθηκευμένα δημητριακά. Θα μελετηθεί επίσης η επίδραση της γης διατόμων στα χαρακτηριστικά των προϊόντων, ενώ θα εκτιμηθούν και τα οικονομικά μεγέθη της χρήσης της.

Πολύτιμοι συνεργάτες στην προσπάθειά μας είναι τα Εργαστήρια του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Το Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας θα εκτελέσει τις απαιτούμενες διενέργειες βιοδοκιμών για την αποτίμηση των αποτελεσμάτων της γης διατόμων στην αποθήκευση των δημητριακών. Το Εργαστήριο Αγροτικής Οικονομίας και Καταναλωτικής Συμπεριφοράς θα αναλάβει την αξιολόγηση του οικονομικού και κοινωνικού αποτυπώματος της εφαρμογής γης διατόμων για την προστασία των δημητριακών.

Τα αποτελέσματα που θα εξαχθούν στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου DiatomiteThem αναμένεται να δώσουν το έναυσμα για την περαιτέρω χρήση της γης διατόμων σε φυτογυνονομικές εφαρμογές και εφαρμογές απεντομιώσεων τροφίμων. Πέρα από τα επιστημονικά αποτελέσματα, εκτιμάται ότι η εφαρμογή αυτή έχει εξαιρετικές εμπορικές προοπτικές αξιοποίησης, ως εναλλακτική μέθοδος απεντόμωσης, που θα αντικαταστήσει έως ένα βαθμό τις εντομοκτόνες ουσίες που είναι τοξικές στα θηλαστικά, δρουν αρνητικά στο περιβάλλον και επηρεάζουν αρνητικά το προϊόν (υπολείμματα).

Σύντομα θα αναρτηθεί η ιστοσελίδα του έργου όπου θα φιλοξενεί τις εξελίξεις και τα παραγόμενα αποτελέσματα των δράσεων. Εκεί ήδη δημιουργήθηκε σελίδα του έργου στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης:

Twitter: <https://twitter.com/DiatomiteThem>
Facebook: <https://www.facebook.com/DiatomiteThem>

ΕΙΣΡΟΣΕΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

- Πέζουν οι αγρότες για ζητήματα με τους εργο
23.03.2023, 18:38
- Πολυνομοσχέδιο ΥΠΕΝ αλλάζει για τους αγρό ΑΠΕ και ηλεκτρική ενέ
23.03.2023, 18:59
- Συνεργασία της ΝΕΥRO με την ΜΕΛΙΣΣΑ ΚΙΚΙΖ' πλαίσιο της ευρυούς γ
23.03.2023, 11:57
- Νερό: Καλύτερη διαχείμ καλύτερο μέλλον
23.03.2023, 18:29

Κυριότερα αυτή τη στιγμή

- Ποδαρικό με αναμνησί στο ραφι έκανε ο Ιανω
23.03.2023, 8:19
- Διαβότες στην «ΥΧ» – Αισωρομέντζος: «Στα 1€ ευρώ οι επιπλέον επθρ ανάγκες του...»
23.03.2023, 28:57
- Πολυνομοσχέδιο ΥΠΕΝ αλλάζει για τους αγρό ΑΠΕ και ηλεκτρική ενέ
23.03.2023, 18:59
- Τα χαρακτηριστικά του και των γεωργικών εκμεταλλεύσεων «κατ την υποθήκη των αγροπεριβαλλοντικών
23.03.2023, 16:59
- Τροπολογία «οκούπα» ΥΠΑΑΤ για συγχώνευση συνεταιρισμών, αγροτι υπηλής παραγωγική αλυσίδα κα.
23.03.2023, 11:29



- 3.3. Δημοσιευμένο άρθρο στο περιοδικό Agronews με τίτλο «Μελέτη αποτελεσματικότητας της γης διατόμων στην προστασία αποθηκευμένων δημητριακών ΘΕΣγη» (<https://www.agronews.gr/farming/194139/meleti-apotelesmatikotitas-tis-gis-diatomon-stin-prostasia-apothikeumenon-dimitriakon-thesgi/>)



Με τη χρήση αυτού του υπέροχου αποθεσίου της κρήνης του σοκάκι. Διαβάστε περισσότερα για τα σοκάκια εδώ.

Αποθήκευση δημητριακών με τη χρήση γης διατομίτης

1 SHARE

Παρακολουθώντας την ολοένα αυξανόμενη τιμή στο σπύρι γνωρίζουμε πως μεγάλες ποσότητες προϊόντος παραμένουν σε αποθήκες. Η μοναδική μετασυστασιακή φροντίδα που εφαρμόζεται στα σπύρια είναι η καταπολέμηση των εντόμων και τρωκτικών.

Για την προστασία των αποθηκευμένων δημητριακών εφαρμόζονται επαναλαμβανόμενα κοινές πρακτικές εντομοκτονίας από επαγγελματίες και παραγωγούς. Κατά πόσο όμως είναι ασφαλείς και αποτελεσματικές?

Η συνεχής και αλόγιστη χρήση των ίδιων εντομοκτόνων έχει οδηγήσει σε ανθεκτικούς πληθυσμούς εντόμων, και συχνά καταστάσεις της χημικής εφαρμογής αναποτελεσματικές.

Η σταδιακή κατάρνηση μερικών από τις πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες εντομοκτονίες χημικές ουσίες έχει δημιουργήσει ένα σημαντικό κενό στην οποία προσπάθεια αποτελεσματικής μετασυστασιακής προστασίας προϊόντων.

Στα πλαίσια του έργου «DiatomiteThem», ο ΘΕΣΤΗ συνεργάζει με ερευνητές του Εργαστηρίου Εντομολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (ΕΕΤΖ) καθώς και με το Εργαστήριο Αγροτικής Οικονομίας και Καταναλωτικής Στρατηγικής (ΕΑΟΚΣ) στην μελέτη της αποτελεσματικότητας της γης διατομίτης στην προστασία των αποθηκευμένων δημητριακών, αλλά και στις δυνατότητες επέκτασης της μεθόδου σε μεγάλους χώρους, όπως τα σιλό. Το πρώτο στάδιο της έρευνας αφορά την επισκόπηση της τωρινής κατάστασης στους χώρους του συνεταιρισμού «ΘΕΣΤΗ» που υλοποιήθηκε με καταγραφές, βεντιμολογίες και εργαστηριακά πειράματα. Η καταγραφή αυτή έδειξε τα λεγόμενα «κόκκινα σημάδια» σε χώρους και προϊόν, στα οποία σχεδιάζει η χρήση της μεθόδου.



Τα πρώτα παραγόμενα αποτελέσματα

Ο συνεταιρισμός διαθέτει αποθηκευτικούς χώρους δύο τύπων: αποθήκες οριζόντιου τύπου και σιλό. Με βάση τα στοιχεία, η συνολικά αποθηκευτική ικανότητα των οριζώντων αποθηκών αντιστοιχεί στα 7.442 τ.μ., από τα οποία τα 642 τ.μ. αφορούν δύο αποθήκες της ΘΕΣΤΗ, ενώ τα 6800 τ.μ. αντιστοιχούν σε 47 αποθήκες παραγωγών. Η χωρητικότητα σε σιλό που εντοκιάζει η ΘΕΣΤΗ είναι 1000 τόννοι. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η αποθήκευση των δημητριακών γίνεται αερόν για να μοληθεί σε μεταγενέστερη στιγμή το προϊόν και αφετέρου για να κρατήσουν σπύρι οι παραγωγοί για την επόμενη καλλιεργητική περίοδο.

Οι ποσότητες δημητριακών που συγκομιδήθηκαν και αποθηκεύτηκαν από τον συνεταιρισμό επί τρία συνυπάρχουν έτη σε τόντους.

Χρονιά παραγωγής	Συλλεχθείς ποσότητες		Αποθηκευμένες ποσότητες	
	Σπύρι	Κριθάρι	Καλαμάκι/Σπύρι	Κριθάρι
2018	3.750 t	1.386 t	795 t	1.200 t
2019	3.788 t	2.493 t	401 t	1.800 t
2020	4.195 t	3.237 t	494 t	1.200 t
2021*	5.192 t	1.599 t	-	1.425 t

Πίνακας 1 «Αποθηκευμένες ποσότητες στο σύνολο της συγκομιδής» *Ποσότητες μέχρι και τον 8^ο μήνα

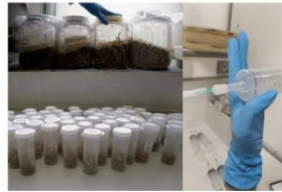
Μετά την απογραφή, έγινε επιτόπια επισκόπηση των περισσότερων αποθηκών με σκοπό την αξιολόγηση και την καταγραφή των κρίσιμων σημείων για τους χώρους και τα προϊόν, με έμφαση στους εντομολογικούς εχθρούς αλλά και τα μικροβιολογικά προβλήματα. Ποσότητες αποθηκευμένων σπυριών καλαμποκιού, σπυριού και κριθαριού καθώς και όσπρια όπως οι φακές και τα φασόλια κοκκινίστηκαν στις αποθήκες, και τα ερήφοντα έντομα μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο για να αναγνωριστούν και να καταγραφούν. Όπως αναμενόταν, η δραστηριότητα των εντόμων αυξάνεται τους ζεστούς μήνες. Οι πληθυσμοί που εντοπίστηκαν στις αποθήκες αφορούσαν τα είδη *Tribolium castaneum*, *T. confusum* και *Leptothorax acutus* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus oryzae* και *S. zeamais* (Coleoptera: Curculionidae), *Cryptolestes ferrugineus* (Coleoptera: Laemophloeidae), *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrychidae) και *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera: Silvanidae). Τα είδη αυτά είναι από τα σημαντικότερα οσφάρια που απαντούν στις αποθήκες παγκοσμίως, στην Ελλάδα γνωστά ως «μύρες των σπυριών», και είναι ικανά να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές σε σύντομο χρονικό διάστημα, όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές.

Σύλλογη δειγμάτων από την αποθήκη και αξιολόγηση των εντομοκτόνων εργασιών.



Έπειτα την αναγνώριση, τα ζώα έντομα μεταφέρθηκαν σε απαλλαγμένα από εντομοκτόνα και έντομα σπύρι, σύμφωνα με τα εργαστηριακά πρωτόκολλα εναλλαγής τα είδη. Επειδή αξιολογήθηκε η ανθεκτικότητά τους στην εντομοκτόνο δράση διαφορετικών εντομοκτόνων. Ταυτόχρονα, εργαστηριακοί πληθυσμοί του ίδιου είδους, ελέγχθηκαν σε παράλληλα πρωτόκολλα βιοδοκίμων με διαφορετικές ουσίες που ήδη είναι σε χρήση σε ευρεία κλίμακα.

Τα εντομοκτόνα επαφής που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν τις παρακάτω τρεις δραστικές ουσίες: deltamethrin, cypermethrin και pirimiphos methyl. Οι βιοδοκίμες σχεδιάστηκαν με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να λαμβάνεται υπόψη τόσο η εγκεκριμένη δόση εφαρμογής, όσο και η δεκαπλάσια δόση από τη δόση εφαρμογής, με σκοπό την επισήμανση πιθανής ανθεκτικότητας. Παράλληλα, εφαρμόστηκαν πρωτόκολλα αξιολόγησης της ανθεκτικότητας στην φωσφίνη (με τα kit Phosphine Tolerance Test), δραστικά ουσία που είναι η πλέον πιο διαδεδομένη για απεντόμωση αγροτικών προϊόντων παγκοσμίως.



Βιοδοκίμες για την αξιολόγηση της ανθεκτικότητας των εντόμων σε εργαστηριακό επίπεδο

Αποτελέσματα βιοδοκίμων

Τα περισσότερα των ειδών εντόμων, τα οποία συλλέχθηκαν από αποθηκευμένα δημητριακά και όσπρια βρέθηκαν να είναι ανθεκτικά στη φωσφίνη. Η ανθεκτικότητα στη φωσφίνη είναι γενετικά ελεγχόμενο και κληρονομώσιμο χαρακτηριστικό που επιφέρει στα έντομα να επιβιώσουν σε μία δόση φωσφίνης που κανονικά θα τα σκοτώνει. Όλοι οι εργαστηριακοί πληθυσμοί ήταν ευαίσθητοι στην φωσφίνη.

Ταυτόχρονα, οι υπό εξέταση πληθυσμοί των εντόμων μπορεί να μην παρουσιάζουν ουσίες ενδείξεις ανθεκτικότητας με την εφαρμογή των δραστικών επαφής deltamethrin, cypermethrin και pirimiphos-methyl, ωστόσο σε πολλές περιπτώσεις, οι ουσιαστικές δόσεις δεν μπόρεσαν να καταπολέμησουν πλήρως ορισμένους πληθυσμούς των ειδών αυτών. Η ύπαρξη ανθεκτικότητας θα πρέπει να αξιολογηθεί περαιτέρω, σε συνάρτηση με τη χρήση εναλλακτικών μεθόδων, όπως είναι η γη διατομίτης.

Αποτελεσματικότητα της Γης Διατομίτης

Λόγω του πρόβλημα μπορεί να αποτελέσει η εφαρμογή της διατομίτης, μέθοδος που έχει αναγνωριστεί ως μια από τις αποτελεσματικότερες εναλλακτικές για την αντιμετώπιση εντομολογικών προβλημάτων στις αποθήκες. Η γη διατομίτης δρα με «φυσικό» τρόπο, όπως προκαλείται αερόβια στα έντομα και συντείνει έτσι τελείως διαφορετικό τρόπο δράσης σε σχέση με τα χρησιμοποιούμενα ως τώρα νευροτοξικά εντομοκτόνα. Οι τρέχουσες δοκιμές θα δώσουν περισσότερες πληροφορίες για την χρήση της. Σε αυτό το στάδιο εφαρμόζονται πρωτόκολλα βιοδοκίμων σε εργαστηριακούς πληθυσμούς εντόμων του ΕΕΤΖ. Η διερεύνηση των εργαστηριακών βιοδοκίμων αφορά την επίσημη της επίδρασης της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας στην εντομοκτόνο δράση της ΓΔ. Συγκεκριμένα αποτελέσματα της εφαρμογής της διατομίτης αναμένονται το επόμενο διάστημα όπου θα ολοκληρωθούν τα πρωτόκολλα βιοδοκίμων. Με βάση τα έως τώρα στοιχεία, φαίνεται ότι η γη διατομίτης είναι αποτελεσματική σε μεγάλο εύρος τιμών θερμοκρασίας και υγρασίας.



Σκέυαση γης διατομίτης και έντομα αποθηκευμένα σπύρια από την επαφή του με σπύρι σταματάμεν με γη διατομίτης

Επόμενο Στάδιο

Παράλληλα, ο ΘΕΣΤΗ προετοιμάζει πειράμα σε πραγματικές συνθήκες επιθετικότητας για με γάλο διάστημα, που πραγματοποιείται να είναι τουλάχιστον έξι μήνες. Έχουν δοκιμασθεί διαφορετικές αποθήκες οριζώντιου τύπου με κοινά χαρακτηριστικά στις οποίες θα αποθηκευτούν ίσες ποσότητες σπυριού. Στις αποθήκες αυτές θα εφαρμοστούν είτε συμβατικές μέθοδοι φωσφίνης κ.λ.τ. είτε η γη διατομίτης, με σκοπό την επισήμανση της αποτελεσματικότητας της γης διατομίτης και σε πραγματικές συνθήκες αποθήκευσης με «φυσική» προσβολή από έντομα. Τα έως τώρα δεδομένα από ελεγχόμενες εφαρμογές στο πεδίο (μικροί αποθηκευτικοί χώροι), δείχνουν ότι η γη διατομίτης μπορεί να ελεγχθεί ένα μεγάλο αριθμό ειδών εντόμων στα αποθηκευμένα δημητριακά, ακόμα και μετά από σύντομο διάστημα έκθεσης.

Το έργο DiatomiteThem υλοποιείται από την ομάδα του ΘΕΣΤΗ στα πλαίσια της δράσης εθνικής εμπέδωσης Ερευνητικού-Δημιουργικού-Κανονιστικού και συγχρηματοδοτούμενου από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση.

