

ΤΕΙ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (πρώην ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ)

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

**ΕΝΤΟΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ
ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ**

ΚΕΝΤΡΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΑ (ΑΜ: 2010165)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΤΑΘΑΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2018

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΤΑ ΕΝΤΟΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	3
1.1 ΕΝΤΟΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	3
1.1.1 Λεπιδόπτερα	3
1.1.2 Κολεόπτερα	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΣΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	20
2.1 ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑ ΜΕΣΑ	20
2.2 ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΕΙΣ ΜΕ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ	23
2.3 ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΕΙΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΣΑ	24
2.4 ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ	25
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	26
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	27

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από τα αρχαία χρόνια, οι άνθρωποι παρήγαγαν ποσότητες αγαθών τα οποία αποθήκευαν έχοντας σκοπό να τα διατηρήσουν για μακρό χρονικό διάστημα, μεταποιήσουν, να τα μεταφέρουν, ή και να τα καταναλώσουν. Με την πάροδο των χρόνων και λόγω της ταχείας αύξησης του πληθυσμού της γης, αναδεικνύεται όλο και μεγαλύτερη η ανάγκη για υψηλότερη παραγωγή βρώσιμων γεωργικών προϊόντων, ώστε να εξασφαλιστούν οι διαρκώς αυξανόμενες ανάγκες της διατροφής του ανθρώπου.

Κατά την αποθήκευση τους, στα γεωργικά προϊόντα αναπτύσσονται πληθυσμοί διαφόρων επιβλαβών αρθροπόδων (εντόμων, ακάρεων) και παθογόνων, προκαλώντας τους ποιοτική υποβάθμιση και σημαντικές απώλειες. Επίσης, η ανάπτυξη πληθυσμών ανεπιθύμητων οργανισμών σε αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα, όπως εντόμων και ακάρεων, είναι εφικτό να δημιουργήσει προβλήματα υγείας στους καταναλωτές των προϊόντων αυτών, π.χ. την εμφάνιση αλλεργικών αντιδράσεων στον ανθρώπινο οργανισμό.

Επομένως, η αντιμετώπιση των ακάρεων και εντόμων στα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα είναι επιτακτική ανάγκη. Η αντιμετώπιση του προβλήματος πραγματοποιείται με μεθόδους διαφορετικές από την καταπολέμηση των εχθρών των γεωργικών καλλιεργειών (Αδαμόπουλος, 2013). Αυτό συμβαίνει, επειδή οι συνθήκες που επικρατούν στο ύπαιθρο όπου καλλιεργούνται τα φυτά, είναι τελείως διαφορετικές από αυτές που επικρατούν κατά την αποθήκευση των γεωργικών προϊόντων.

Ο επιστημονικός κλάδος της Εντομολογίας που αναπτύχθηκε για την έρευνα των κατάλληλων μεθόδων αντιμετώπισης επιβλαβών οργανισμών σε αποθηκευμένα ή υπό επεξεργασία γεωργικά προϊόντα, έχει σήμερα στη χώρα μας και διεθνώς μεγάλη ανάπτυξη και μας προσφέρει όλο και πιο αποτελεσματικούς τρόπους δράσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΤΑ ΕΝΤΟΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

1.1 ΕΝΤΟΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Τα έντομα αποθηκευμένων προϊόντων που αναπτύσσονται σε εδάδιμα ή μη προϊόντα, κατά την διάρκεια της επεξεργασίας ή της αποθήκευσης τους. Τα έντομα των αποθηκών κατατάσσονται με διάφορους τρόπους ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες τους, την οικογένεια ή την οικονομική σημασία τους.

Γενικά θερμοκρασίες κάτω των 21°C παίζουν περιοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη και εξάπλωση των εντόμων, καθώς επίσης, θερμοκρασίες άνω των 35°C καθιστούν την αναπαραγωγή και επιβίωση τους δυσχερή. (Σταμόπουλος, 1995)

1.1.1 Λεπιδόπτερα

1. Σκουλήκι των αλεύρων *Ephestia kuehniella*: Το άνοιγμα των πτερυγών του ξεκινά από τα 18mm και φτάνει τα 25 mm. Το σώμα και οι πρόσθιες διακρίνονται από το τεφρό χρώμα, ενώ οι οπίσθιες πτέρυγες του διαθέτουν χρώμα υπόλευκο με καστανά νευρά. Η προνύμφη έχει μήκος 15 έως 20 mm, το χρώμα της είναι υπορόδινο και η κεφαλή της καστανή.

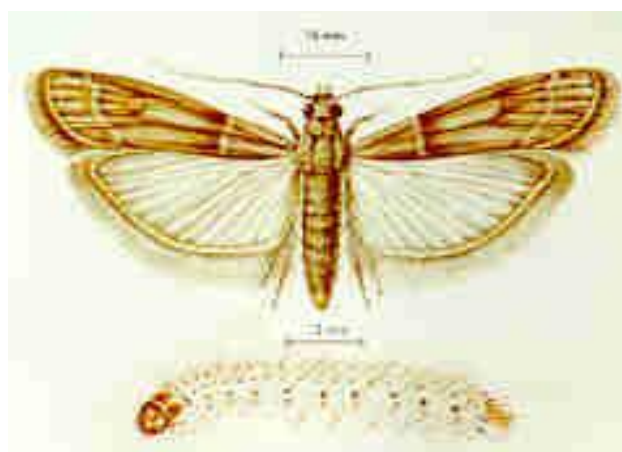
Κάθε χρόνο μπορεί να γεννήσει μέχρι και πέντε γενεές. Το σκουλήκι των αλεύρων είναι νυχτώβιο και ενεργεί με ημίφως ή τη νύχτα. Τα θηλυκά ωοτοκούν τις περισσότερες φορές πάνω στους σπορούς των αλεύρων από 200 έως 300 αυγά το καθένα. Οι προνύμφες δημιουργούν θήκες μέσα στις οποίες τρέφονται και μεγαλώνουν, ρυπαίνοντας και προκαλώντας ζυμώσεις και δυσάρεστες οσμές στα άλευρα καταστρέφοντας την ποιότητα τους. Εκτός από τα άλευρα και τους σπόρους δημητριακών είναι πιθανόν να προσβάλλουν ακόμη όσπρια, πίτουρα, γύρη σε κυψέλες μελισσών κ.α.

Εικόνα 1:*Ephestia kuehniella*.



2. Σκουλήκι των σύκων ή της σταφίδας *Ephestia cautella*: Το άνοιγμα των πτερύγων του ξεκινά από 15 mm και μπορεί να φτάσει έως 20 mm και το χρώμα του είναι πιο σκούρο σε σχέση με της *Ephestia kuehniella*. Η προνύμφη έχει μήκος από 8 έως 15 mm και έχει τα ίδια παρόμοια χαρακτηριστικά με την *Ephestia kuehniella*.

Εικόνα 2: *Ephestia cautella*.



Έχει την δυνατότητα να γεννά κάθε χρόνο από 3 έως 4 γενεές. Διαχειμάζει ως προνύμφη σε ξερά σύκα ή σε βομβύκιο. Τον Ιούνιο εμφανίζονται τα ακμαία και τοποθετούν τα αυγά τους (100 – 200) είτε σε ημίξερα σύκα (πάνω ή κάτω από τα δέντρα) είτε σε ήδη αποθηκευμένα σύκα. Τον Αύγουστο η καινούργια γενιά μπορεί

να επιδράσει στα σύκα απλωμένα για ξήρανση κι έτσι ακολούθως η προσβολή πέρνει μέσα στις αποθήκες. Εκτός από τα σύκα προσβάλλει και αρκετά αλλά ξερά φρούτα και καρπούς, όπως για παράδειγμα τα δαμάσκηνα, τις σταφίδες, και τα αμύγδαλα.

3. **Σκουλήκι του καπνού ή του κακάο *Ephestia elutella***: Το άνοιγμα των πτερυγών του φτάνει από 14mm έως 20 mm και τα χαρακτηριστικά του είναι παρόμοιας με τα δυο προαναφερθέντα. Πραγματοποιεί 3 με 4 γενεές κάθε χρόνο. Διαχειμάζει σε βομβύκιο. Τον Απρίλιο εμφανίζονται τα τέλεια και γεννούν πάνω σε δέματα καπνού. Οι προνύμφες τρέφονται από το φύλλο, από το μίσχο προς την κορυφή. Η προσβολή περιορίζεται όμως στα επιφανειακά φύλλα. Προτιμούν καπνά με υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα και χαμηλή σε νικοτίνη. Προσβάλλει ακόμα το κακάο, την σοκολάτα και το αλεύρι.

Εικόνα 3: *Ephestia elutella*.



4. **Κοινό σκουλήκι των αποθηκών *Plodia interpunctella***: Το άνοιγμα των πτερυγών του φτάνει από 15mm μέχρι και 20 mm. Οι πρόσθιες πτέρυγες κατά το ήμισυ έχουν χρώμα καστανέρυθρο με δύο εγκάρσιες μαύρες γραμμώσεις. Το υπόλοιπο μισό είναι αργυρόλευκο. Οι οπίσθιες πτέρυγες έχουν αργυρόλευκο χρώμα και έχουν κρόσσια. Η προνύμφη έχει μήκος 8 έως 12 mm, με χρώμα υπόλευκο ή υποπόδιο ανάλογα με την τροφή και η κεφαλή της φέρει χρώμα καστανό. Έχει την δυνατότητα να κάνει έως και 8 γενεές κάθε χρόνο. Είναι νυκτόβια και γεννά περίπου 150 αυγά, πάνω σε σπόρους ή άλλα προϊόντα. Η προνύμφη συντηρείτε τρεφόμενη

από αυτά υφαίνοντας μετάξινα νήματα. Νυμφώνεται σε βομβύκιο. Είναι έντομο πολυφάγο και έχει την δεινότητα να προσβάλλει σπόρους, ξερά σύκα, κακάο, σοκολάτες, καθώς και προϊόντα που περιέχουν άμυλο.

Εικόνα 4: *Plodia interpunctella*.



(Σταμόπουλος 1995, Rees, 2007).

5. Σιτότρωγα *Sitotroga cerealella*: Το άνοιγμα των πτερύγων του κυμαίνεται από 12mm μέχρι και 16 mm.

Εικόνα 5: *Sitotroga cerealella*.



Οι πτέρυγες του είναι κροσσωτές και μυτερές, σε χρώμα κίτρινο τεφρό. Η προνύμφη έχει μήκος έως 9 mm και το χρώμα της είναι ανοιχτό καστανό ή υπόλευκο. Έχει την δυνατότητα να γεννά από 3 έως 5 γενεές το χρόνο. Γεννά πάνω στους σπόρους σιτηρών. Οι προνύμφες ζουν και αναπτύσσονται αποκλειστικά εντός των σπόρων. Δεν δημιουργούν νήματα. Προσβάλλουν το σύνολο των σπόρων των σιτηρών αλλά και καλλιεργούμενα αγροστώδη.

6. Μεσογειακό σκουλήκι των αλεύρων *Ephestia Kuehniella*: Το άνοιγμα των πτερυγών του μπορεί να είναι από 18 mm έως 25 mm, το σώμα του έχει μήκος από 10 έως 14 mm. Οι πρόσθιες πτέρυγες διαθέτουν τεφρό χρώμα, ενώ οι οπίσθιες πτέρυγες του διακρίνονται για το υπόλευκο με καστανά νεύρα.

Εικόνα 6: *Ephestia Kuehniella*.



Η προνύμφη έχει μήκος σώματος από 15 έως 20 mm, το χρώμα της είναι υπορόδινο και η κεφαλή της καστανή. Μπορεί να γεννήσει έως και 5 φορές το χρόνο. Τα τέλεια εμφανίζονται την άνοιξη. Είναι νυκτόβια δράση σε ημίφως ή τη νύχτα το χαρακτηρίζει. Τα θηλυκά ωτοκοούν συνήθως πάνω στους σωρούς των αλεύρων 200 - 300 αυγά η κάθε μια. Οι προνύμφες δημιουργούν θήκες μέσα στις οποίες τρέφονται και μεγαλώνουν. Αυτές οι διαδικασίες τους ρυπαίνουν, προκαλούν ζυμώσεις και δυσάρεστες οσμές στα άλευρα και τα υποβαθμίζουν. Εκτός από τα άλευρα και σπόρους δημητριακών μπορούν να προσβάλλουν ακόμη όσπρια, πίτουρα, γύρη σε κυψέλες μελισσών κ.α.

7. Κοινό σκουλήκι των αποθηκών *Plodia interpunctella*: Το άνοιγμα των πτερυγών μπορεί να είναι από 15 mm έως 20 mm, το μήκος του σώματος του είναι 8

έως 10 mm. Οι πρόσθιες πτέρυγες στο μισό τμήμα τους έχουν χρώμα καστανέρυθρο με δύο εγκάρσιες μαύρες γραμμώσεις. Το υπόλοιπο μισό είναι αργυρόλευκο. Οι οπίσθιες πτέρυγες έχουν αργυρόλευκο χρώμα και φέρουν κρόσσια. Η προνύμφη έχει μήκος 8 έως 12mm, το χρώμα της είναι υπόλευκο, υπορόδινο, ή λευκοκίτρινο ανάλογα με την τροφή. Μπορεί να πραγματοποιήσεις από 4 έως 8 γενεές κάθε χρόνο. Είναι νυκτόβια και γεννά περίπου 150 αυγά, πάνω σε σπόρους ή άλλα προϊόντα. Η προνύμφη τρέφεται από αυτά υφαίνοντας μετάξινα νήματα. Νυμφώνεται σε βομβύκιο την άνοιξη. Είναι έντομο πολυφάγο και έχει την δυνατότητα να προσβάλει σπόρους, ξερά σύκα, κακάο, προϊόντα αμύλου, σοκολάτες κ.α. αποτελεί το πιο συχνά συναρτούμενο και σημαντικότερο εμφανιζόμενο έντομο σε αποθήκες που υπάρχουν τρόφιμα.

Εικόνα 7: *Plodia interpunctella*.



9. Τίνα των σπόρων *Tinea (Nemapogon) granella* L.: Το μήκος των πτερύγων του φτάνει τα 9mm έως 15 mm. Οι πρόσθιες φτερούγες του είναι στενές και λογχοειδές, αργυρόλευκες με σκούρες κηλίδες σε διάφορα μεγέθη, ενώ οι οπίσθιες φτερούγες είναι πιο ανοικτές. Η προνύμφη έχει μήκος από 9 έως 12mm και χρώμα λευκό-κίτρινο με κεφαλή και προθωρακική πλάκα χρώματος καστανού ανοιχτού. Ανάλογα με τις συνθήκες έχει την δυνατότητα να γεννήσει από 2 έως 4 κάθε έτος. Διαχειμάζει ως προνύμφη σε βομβύκιο στις αποθήκες. Το κάθε γονιμοποιημένο θηλυκό έχει την δυνατότητα να εναποθέσει 100 έως 150 ωά. Η προνύμφη ενώνει με μεταξινά νήματα 3 έως 8 σπόρους κατασκευάζοντας τροφικό καταφύγιο όπου και μεγαλώνει.

Εικόνα 8: *Tinea granella*

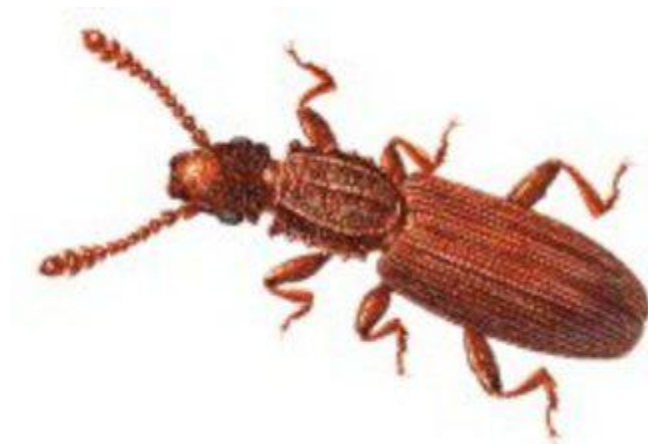


(Σταμόπουλος, 1995).

1.1.2 Κολεόπτερα

1. **Σκαθάρι του σιταριού** *Oryzaephilus surinamensis*: Το μήκος του φτάνει από 3 mm έως 3,5 mm. Ο θώρακας και τα έλυτρα του διαθέτουν αυλακώσεις και είναι ευκίνητο. Η προνύμφη έχει μήκος 4mm, είναι νηματοειδής πεπλατυσμένη και το χρώμα της είναι υποκίτρινο. Γεννά 2 έως 3 φορές το χρόνο, αλλά σε πολύ ευνοϊκές συνθήκες (υψηλή θερμοκρασία), μπορεί να φτάσει και τις 6 με 8.

Εικόνα 9: *Oryzaephilus surinamensis*.



Το τέλειο είναι μικρόβιο (2 έως 3 έτη). Προτιμά ήδη προσβεβλημένους σπόρους ή υπολείμματα τους. Τρέφεται συνήθως με σιτηρά και προϊόντα αυτών, ελαιούχους σπόρους, όσπρια, καφέ, κακάο, φυτά. Πάντα όμως με άλλα έντομα επιζήμια σε αυτούς τους σπόρους.

(Σταμόπουλος, 1995).

2. Σκαθάρι του ρυζιού *Rhizopertha dominica*: Το μήκος του είναι 3 mm, είναι επίμηκες κυλινδρικό, χρώματος καστανού.

Εικόνα 10: *Rhizopertha dominica*.



Η κεφαλή του δεν διακρίνεται και τα έλυτρα του φέρουν ευκρινείς κατά μήκος γραμμές από μικρά κοιλώματα. Η προνύμφη έχει μήκος από 4 έως 6 mm, με σώμα παχύ, κυρτό, διογκωμένο εμπρός, και είναι υπόλευκη. Πραγματοποιεί 4 έως 6 γενεές κάθε χρόνο διαχειμάζοντας σε όλα τα στάδια. Πολλές προνύμφες επιδρούν στο σπόρο όπου και νυμφώνονται. Είναι το πολυπληθέστερο έντομο σε αποθήκες ρυζιού. Προσβάλλει επίσης καλαμπόκι, κριθάρι κ.α.

(Lord, 2005).

3. Σκαθάρι του αραβοσίτου *Sitophiluszeamais* Mots.: Ο συνήθης χρωματισμός του είναι σκούρος και στα έλυτρα του έχει ισάριθμες κηλίδες πορτοκαλοκίτρινες.

Εικόνα 11:*Sitophilus zeamais*



(Ribeiro, *et al.*, 2013).

4. Σκαθάρι ή ψείρα των αλεύρων *Tribolium confusum*: Έχουν μήκος σώματος από 3 έως 4 mm, είναι πεπλατυσμένο ερυθρό - καστανό, γυαλιστερό.

Εικόνα 12:*Tribolium confusum*.



Η προνύμφη: μήκος 5 mm, είναι ολιγόπους, λευκοκίτρινη και φέρει πυλωρικά τριχίδια. Γεννά από 5 φορές το χρόνο, το θηλυκό γεννά 500 - 800 αυγά. Τα αυγά εκκολάπτονται μεταξύ 15° C και 40° C και η υγρασία στο στάδιο αυτό δεν διακρίνεται να διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο. Η προνυμφική ανάπτυξη απαιτεί 1 έως 3 μήνες ή και περισσότερο, με βάση την καταλληλότητα και ποσότητα της τροφής, την υγρασία και την θερμοκρασία. Η θερμοκρασία μεταξύ 28 και 30° C καθώς και η σχετική υγρασία μεταξύ 70 και 90% είναι το ιδανικό για την ανάπτυξη του εντόμου, είτε στο στάδιο της προνύμφης, είτε αυτό του τέλειου.

(Σταμόπουλος, 1995).

5. Σκούρο σκαθάρι των αλεύρων: *Tribolium castaneum*. Το μήκος του είναι 3,5 mm, είναι πεπλατυσμένο με χρώμα ερυθρό καστανό και είναι γυαλιστερό.

Εικόνα 13: *Tribolium castaneum*.



Η προνύμφη έχει μήκος 5 mm, είναι λευκοκίτρινη και φέρει πυλωρικά τριχίδια. Κάνει από 5 γενεές το χρόνο, το θηλυκό γεννά 600 αυγά. Διακρίνεται για την προτίμηση του ήδη προσβεβλημένους ή σπασμένους σπόρους. Προσβάλλει όλα τα είδη σπόρων (σιτηρά, όσπρια, ζωοτροφές, μπαχαρικά και λιγότερο το βαμβακόσπορο).

(Σταμόπουλος, 1995, Rees, 2007).

6. Μικρά σκαθάρια των αλεύρων *Palorus sub depressus* και *P. ratzeburgii*: Το μήκος τους είναι από 2,5 mm έως 3 mm, είναι πολύ πεπλατυσμένο, γυαλιστερό και έχει χρώμα κοκκινοκαστανό.

Εικόνα 14: *Palorus subdepressus*.



(Rees, 2007).

7. Μεγάλο σκαθάρι των αλεύρων *Tenebrio molitor* : Είναι το μεγαλύτερο από τα κοινά έντομα των αποθηκών με μήκος σώματος από 15 έως 20 mm και το χρώμα του είναι καστανόμαυρο και λίγο γυαλιστερό.

Εικόνα 15 :*Tenebrio molitor*.



Τα έλυτρα του φέρουν 5 παράλληλες κατά μήκος γραμμώσεις το καθένα. Η προνύμφη στην συνολική της ανάπτυξη της μπορεί να φτάσει τα 30 mm σε μήκος, είναι κυλινδρική, σκληρή και το χρώμα της είναι κιτρινέρυθρο γυαλιστερό.

(Rees, 2007).

8. Σκαθάρι των σπόρων *Tenebrioides mauritanicus*: Το μήκος του κυμαίνεται από 8 έως 11 mm, είναι καστανόμαυρο με πόδια και κεραίες καστανέρυθρα και τα έλυτρα του διαθέτουν ελαφρές ραβδώσεις.

Εικόνα 16: *Tenebrioides mauritanicus*.



Η προνύμφη είναι ανεπτυγμένη, με μήκος από 15 έως 20 mm. Το χρώμα της είναι λευκό – κίτρινο και διαθέτει τρίχες. Ουσιαστικά, είναι έντομο μακρόβιο. Το τέλειο ζει 1 με 2 έτη και η προνύμφη 2 με 3. Από άνοιξη έως το φθινόπωρο γεννά 800 με 1000 αυγά πολύ ανθεκτικά στο ψύχος μέχρι και -9 0C. Η προνύμφη τρέφεται από ήδη προσβεβλημένους σπόρους αλευρα, πίτουρα, βαμβακόσπορο. Το τέλειο τρέφεται από άλλα έντομα αποθηκών.

(Σταμόπουλος, 1995).

9. Σιταρόψειρα *Oryzaephilus surinamensis*: Είναι λεπτό πεπλατυσμένο και το μήκος του σώματος του είναι από 3mm έως 3,5 mm. Ο θώρακας και τα έλυτρα του διαθέτουν αυλακώσεις και είναι ιδιαίτερα ευκίνητο. Η προνύμφη έχει μήκος 4 mm, είναι νηματοειδής πεπλατυσμένη και υποκίτρινη. Είναι κοσμοπολίτικο είδος και δημιουργεί μεγάλους πληθυσμούς στις θερμές χώρες αν και μπορεί να επιβιώνει σε ψυχρότερες περιοχές της γης όπως στην Αγγλία.

Πραγματοποιήσει 2 έως 3 γενεές το χρόνο, άλλα σε πολύ ευνοϊκές συνθήκες (υψηλή θερμοκρασία) έχει την δυνατότητα να φτάσει 6 με 8. Αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες μεταξύ 20° C και 37,5° C με ιδανικότερες τους 30 - 35° C και σχετική υγρασία 70 - 90 %. Σε αυτές τις συνθήκες, ο βιολογικός του κύκλος είναι κοντά στις 20 ημέρες.

(Σταμόπουλος, 1995).

Εικόνα 17: *Oryzaephilus surinamensis*.



Το τέλειο είναι μακρόβιο από 2 έως 3 έτη. Προτιμά ήδη προσβεβλημένους σπόρους ή υπολείμματα τους. Τρέφεται κατά βάση με σιτηρά και προϊόντα αυτών, ελαιώδεις σπόρους, όσπρια, καφέ, κακάο, φυτά. Πάντα όμως με άλλα έντομα επιζήμια σε αυτούς τους σπόρους.

(Weston, *et al.*, 2000).

10. Οδοντωτά σκαθάρια των σπόρων *Oryzaephilus surinamensis* LO. Mercator: Είναι λεπτό, πεπλατυσμένο και ευκίνητο με μήκος 3 mm. Ο θώρακας του έχει 2 κατά μήκος διαθέτει αυλακώσεις και από 6 οδοντοειδείς προεξοχές σε κάθε

πλευρά τους. Η προνύμφη είναι νηματοειδής μέχρι 4 mm μήκος και το χρώμα της είναι υποκίτρινο. Συνήθως, έχουν 2 έως 3 γενεές κάθε έτος.

Εικόνα 18: *Oryzaephilus surinamensis*



(Σταμόπουλος, 1995).

11. Σκαθάρι (ψείρα) του ξηρού καπνού (*Lasioderma serricorne*): Το άνοιγμα των πτερύγων του μπορεί φτάσει από 2 mm έως 3 mm και έχουν σχήμα ωοειδές, το χρώμα του είναι υποκάστανο έως ερυθροκαστανό. Διαθέτει έλυτρα χωρίς γραμμώσεις καλυπτόμενα από λεπτό χνούδι. Η προνύμφη έχει μήκος έως 4mm, είναι άσπρη – υποκίτρινη, κοντόχοντρη με άσπρες τρίχες. Μπορεί να γεννήσει έως και 4 φορές το χρόνο. Διαχειμάζει ως προνύμφη μέσα σε καπνοδέματα. Η προνύμφη καθώς και το τέλειο κατατρώγουν τον καπνό στο βάθος των καπνοδεμάτων. Επιτίθεται σε όλα τα προϊόντα του καπνού και του κακάο. Μικρές προσβολές συναντώνται σε όσπρια, ζυμαρικά, ελαιώδεις σπόρους, αυτοφυή φυτά κ.α.

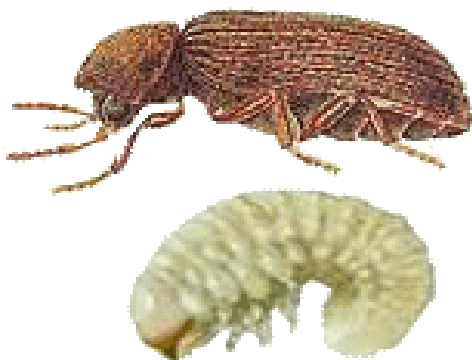
Εικόνα 19: *Lasioderma serricorne*.



(Soon-II , *et al.*, 2003).

12. Σκαθάρι (ψείρα) του ψωμιού *Stegobium paniceum*: Το μήκος του σώματος της είναι από 2 έως 3 mm, το χρώμα της είναι κιτρινοκαστανό έως βαθυκάστανο.

Εικόνα 20: *Stegobium paniceum* L.



Η προνύμφη μπορεί μήκος από 1,5 έως 3,5 mm είναι άσπρη, ισχυρώς κυρτή με πυκνές χρυσίζουσες σμήριγγες. Γεννά μια φορά το χρόνο στην ύπαιθρο και 3 έως 4 σε κλειστούς χώρους.

(Gunasekaran & Rajendran, 2005).

13. Σκαθάρι των ξηρών φρούτων *Carpophilus hemipterus*: Το μήκος του μπορεί να είναι από 2 έως 4 mm, το χρώμα του είναι καστανό, με ευδιάκριτη τριγωνική υποκίτρινη περιοχή. Η προνύμφη έχει μήκος από 5 έως 7 mm, η κεφαλή της είναι καστανή και έχει δύο μικρές προεξοχές στο άκρο της κοιλίας. Μπορεί να γεννήσει έως και 6 γενιές κατ' έτος. Το θηλυκό ωοτοκεί 1000 ωά ανάμεσα ή και μέσα στο προϊόν. Η προνύμφη τρέφεται με το προϊόν. Συντελούν στην ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών και επιταχύνουν τη σήψη των καρπών. Είναι ευαίσθητα στο κρύο και δεν επιβιώνουν σε χαμηλές θερμοκρασίες. Επιτίθενται κυρίως αποξηραμένους καρπούς, άλευρα, κακάο κ.λπ.

Εικόνα 21: *Carpophilus hemipterus*.



(James & Vogele 2000).

14. Βρούχος των φασολιών *Acanthoscelides obtectus*: Το μήκος του είναι από 3 έως 4 mm, το σχήμα του είναι ωσειδές και το χρώμα του είναι καστανό – μαύρο καλυπτόμενο με άσπρο φαιό χνούδι. Η προνύμφη έχει μήκος 3 mm, είναι σαρκώδης, κυρτή, λευκή με κίτρινη κεφαλή. πραγματοποιεί 3 έως 4 γενεές το χρόνο. Η προσβολή ξεκινά από το πάνω μέρος του φυτού και στην συνέχεια το ακολουθείς στην αποθήκη. Μεταναστεύει στα χωράφια κατά του μήνες του καλοκαιριού. Και επιτίθεται σε φασόλια αλλά και τη σόγια.

Εικόνα 22: *Acanthoscelides obtectus*.



(Papachristos & Stamopoulos, 2002).

15. Σκαθάρια των μουσείων *Anthrenus museorum* L.: Το μήκος του μπορεί να είναι από 2 έως 4 mm, είναι αρκετά κυρτό και το σχήμα του είναι ωηδές.

Εικόνα 23: *Anthrenus museorum*.



Η νωτιαία επιφάνεια του σώματος του σκεπάζεται με άσπρα λέπια και μαύρα ή καστανά τα οποία δημιουργούν κηλίδες. Τα πόδια του συμπτύσσονται στην κοιλιακή επιφάνεια μέσα σε ευδιάκριτες αυλακώσεις και τα ρόπαλα των κεραιών σε αυλακώσεις του προθώρακα στο στέρνο. Η προνύμφη έχει μήκος από 4 έως 5 mm, είναι υποκίτρινη με πρόνωτο υποκαστανό. Το σώμα της διαθέτει μακρές λεπτές τρίχες. Στο πίσω μέρος του σώματος της δημιουργείται στις περισσότερες περιπτώσεις θύσανος από 3 ζεύγη δεσμών σμηρίγγων.

Πηγή: Watson E., Barson G., Pinniger D.B., Roberts G., & Ludlow A.R., (1997). Evaluation of the behavioural responses of *Anthrenus verbasci* adults and larvae to permethrin (ec) using a computerized tracking system, *Journal of Stored Products Research*, 33(4): 335 – 346.

16. Τρωγόδερμα των σπόρων *Trogoderma granarium*: Το μήκος του μπορεί να είναι από 3 mm, είναι ωοειδές, με καστανό χρώμα. Η προνύμφη έχει μήκος 5 mm, με χρώμα ανοιχτό καστανό και διαθέτει μακριές και λεπτές κοκκινωπές τρίχες. Είναι έντομο καραντίνας σε αρκετές χώρες. Το τέλειο δεν τρέφεται ενώ η προνύμφη να έχει μακρά διάπαυση (έως 8 έτη) και να δραστηριοποιηθεί όταν οι συνθήκες γίνουν ευνοϊκές για αυτήν (ξηροθερμικές). Προσβάλλει σιτηρά, ελαιώδεις σπόρους και πλακούντες.

Εικόνα 24: *Trogoderma granarium*.



(Bell & Wilson, 1995).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΣΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

2.1 ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΑ ΜΕΣΑ

Οι απεντομώσεις με χημικά μέσα στα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα πραγματοποιούνται κυρίως με εντομοκτόνα επαφής. Τα εντομοκτόνα επαφής περιλαμβάνουν τις κατηγορίες: οργανοφωσφορικά, καρβαμιδικά, συνθετικές πυρεθρίνες, συνδυασμοί αυτών, καθώς και οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες. Οι απεντομώσεις με εντομοκτόνα επαφής τείνουν να εγκαταλειφθούν λόγω του κινδύνου της παρουσίας των τοξικών υπολειμμάτων.

Μια δεύτερη κατηγορία απεντομώσεων με χημικά μέσα στα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα, είναι τα καπνιστικά εντομοκτόνα ή όπως αλλιώς ονομάζονται καπνογόνα. Σύμφωνα με την γεωργική φαρμακολογία, τα καπνιστικά εντομοκτόνα είναι χημικές ουσίες που δρουν τοξικά με ατμούς στα παράσιτα τα οποία προσβάλλουν διάφορα υλικά ή ακόμα και καλλιέργειες, καθώς και τα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα. Αναμφισβήτητα, η χρήση των καπνιστικών εντομοκτόνων είναι δύσκολη και επικίνδυνη και απαιτείται να πραγματοποιείται με μεγάλη προσοχή από ειδικευμένο προσωπικό και με αυστηρή τήρηση των οδηγιών χρήσεως, για την αποφυγή δηλητηριάσεων.

Η επιλογή ενός καπνιστικού εντομοκτόνου βασίζεται σε συγκεκριμένους παράγοντες. Συγκεκριμένα:

Το σημείο ζέσεως του καπνιστικού. Το σημείο ζέσεως πρέπει να είναι χαμηλό, ώστε να επιτυγχάνεται εξαέρωση σε μικρό χρονικό διάστημα.

Το μέγιστο συγκέντρωση της τοξικής ουσίας. Το μέγιστο βάρος μιας χημικής ουσίας που μπορεί να υπάρξει σε ένα δεδομένο χώρο σε αέρια μορφή, εξαρτάται από το μοριακό της βάρος. Με βάση αυτό το δεδομένο είναι άσκοπη η προσπάθεια εξάτμισης μεγαλύτερης δόσης καπνιστικού εντομοκτόνου από αυτή που μπορεί να υπάρξει σε αέρια μορφή, σε συγκεκριμένο χώρο.

Η διάχυση και η διεισδυτικότητα. Τόσο η διεισδυτικότητα όσο και η διάχυση των αερίων βασίζονται στο μοριακό βάρος τους, με αποτέλεσμα τα πιο βαριά αέρια διαχέονται πιο αργά από άλλα πιο ελαφριά.

Το ειδικό βάρος και η κατανομή του καπνιστικού εντομοκτόνου. Τα περισσότερα καπνιστικά, με εξαίρεση το HCN, σε αέρια μορφή είναι βαρύτερα του αέρα. Συνεπώς, για την κατανομή τους σε όλο το χώρο απεντόμωσης είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν συσκευές ανάδευσης.

Οι επιδράσεις καπνιστικών στα προϊόντα. Λόγω της χημικής αντίδρασης του καπνιστικού εντομοκτόνου και του προϊόντος, δημιουργούνται στα προϊόντα σχετικά σταθερές ουσίες που είναι δυνατόν να είναι επικίνδυνες για τους καταναλωτές. Για τον λόγο αυτό έχουν θεσπιστεί ανώτατα επιτρεπόμενα όρια υπολειμμάτων πάνω από τα οποία απαγορεύεται η κατανάλωση των προϊόντων από τον άνθρωπο ή τα ζώα. Επίσης, ελλοχεύει ο κίνδυνος αλλοίωσης ή καταστροφής ορισμένων θρεπτικών

στοιχείων. Τα καπνιστικά εντομοκτόνα, εκτός των υπολειμμάτων και της καταστροφής θρεπτικών στοιχείων, είναι εφικτό να προκαλέσουν στα προϊόντα και μείωση ή απώλεια βλαστικής ικανότητας των σπόρων, επιβάρυνση ή επιτάχυνση της ωρίμασης διαφόρων καρπών, αλλοίωση γεύσης και δημιουργία οσμών, μείωση χρόνου συντήρησης του προϊόντος, καθώς και θάνατο του γεωργικού προϊόντος.

Οι δόσεις και οι συγκεντρώσεις του καπνιστικού εντομοκτόνου. Η δόση ενός καπνιστικού είναι η ποσότητα που εφαρμόζεται ανά μονάδα όγκου του προς απεντόμωση χώρου. Εκφράζεται σε lt ανά m³ του χώρου. Συνεπακόλουθα, η συγκέντρωση ενός καπνιστικού εντομοκτόνου είναι η ποσότητα αυτού που υπάρχει στον αέρα. Η συγκέντρωση πρέπει να είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη σε όλο τον αέρα του αποθηκευτικού χώρου για τον λόγο αυτό είναι αναγκαίο να ελέγχεται τακτικά. Εκφράζεται ως βάρος κατ' όγκον ατμοσφαιρικού αέρα (g / m³), είτε ως μέρη στο εκατομμύριο (ppm), είτε σε ποσοστό (%).

Το θανατηφόρο γινόμενο. Το θανατηφόρο γινόμενο του καπνιστικού εντομοκτόνου είναι το γινόμενο της συγκέντρωσης του αερίου επί το χρόνο έκθεσης σε αυτό του εντόμου που απαιτείται για να επέλθει το θανατηφόρο αποτέλεσμα. Το θανατηφόρο γινόμενο επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την θερμοκρασία καθώς και την υγρασία και διαφέρει από είδος σε είδος εντόμου.

Οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την δράση ενός καπνιστικού εντομοκτόνου. Η θερμοκρασία είναι ένας παράγοντας ιδιαίτερα σημαντικός για την δράση ενός καπνιστικού εντομοκτόνου. Γενικά, όσο πιο υψηλή είναι η θερμοκρασία τόσο μικρότερη δόση καπνιστικού απαιτείται, δεδομένου ότι τα έντομα σε υψηλές θερμοκρασίες αυξάνουν τον ρυθμό αναπνοή τους.

Η τυχόν προσρόφηση ποσότητας του καπνιστικού εντομοκτόνου από τα υλικά συσκευασίας ή τα υλικά του χώρου απεντόμωσης πρέπει να υπολογιστεί, κατά τον υπολογισμό της δόσης. Το στάδιο στο οποίο βρίσκεται το έντομο, επηρεάζει πολλές φορές το τοξικό αποτέλεσμα ενός ασφυκτικού. Η εφαρμογή του καπνιστικού εν κενό επιτρέπει τη μείωση του θανατηφόρου γινομένου (μικρότερη δόση και μικρότερος χρόνος έκθεσης), λόγω αύξησης του ρυθμού αναπνοής των εντόμων και αδυναμίας τους να κλείσουν προσωρινά τα αναπνευστικά τους ανοίγματα. Τέλος, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την επιλογή του καπνιστικού και η τοξικότητα της ουσίας για τον άνθρωπο, καθώς και η ευφλεκτικότητα του αερίου και τυχόν κίνδυνοι εκρήξεων.

Οι απεντομώσεις με καπνιστικά μπορούν να γίνουν με τους παρακάτω τρόπους:

Σε ειδικούς αεροστεγείς θαλάμους με δυνατότητα τις περισσότερες φορές ρύθμισης της ατμοσφαιρικής πίεσης και καλής ανάδευσης του αερίου, για να μην παρουσιάζονται φαινόμενα «στρωμάτωσης». Οι αεροστεγείς θάλαμοι μπορεί να είναι μόνιμα εγκατεστημένοι κάπου (απεντομωτήρια) ή να είναι κινητοί για απεντόμωση κοντά στους τόπους παραγωγής ενός προϊόντος.

Με τη χρήση ειδικών πλαστικών καλυμμάτων (Tarpaulin) που είναι αδιαπέραστα από τα ασφυκτικά. Χρησιμοποιούνται για απεντομώσεις είτε σε κλειστούς χώρους είτε σε ανοιχτούς, αφού σκεπαστεί το προϊόν με αυτά. Στην περίπτωση αυτή οι χρησιμοποιούμενες συσκευές είναι «φορητές» και αποτελούνται από τη φιάλη που φέρει το καπνιστικό, τον εξαερωτήρα και τις σωληνώσεις που μεταφέρουν το αέριο μέσα στον όγκο του προϊόντος.

Η απλή τοποθέτηση μέσα στον όγκο του προϊόντος. Τέτοιος τρόπος εφαρμογής καπνιστικού είναι η τοποθέτηση δισκίων φωσφορούχου αργιλίου (εκλύει φωσφίνη) σε διάφορα βάθη του σορού με τη βοήθεια μακρών σωλήνων. Η εφαρμογή μπορεί να συνδυαστεί και με παράλληλη κάλυψη του προϊόντος με πλαστικό κάλυμμα, αν αυτό είναι απαραίτητο.

Πέρα των παραπάνω τρόπων, σε σύγχρονες αποθήκες υπάρχουν ειδικές εγκαταστάσεις απεντόμωσης και έχουν την δυνατότητα να μεταφέρουν με σωληνώσεις το καπνιστικό μέσα στον όγκο του προϊόντος. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα της μηχανικής μετάγγισης του προϊόντος σε άλλους χώρους για απεντόμωση αν κριθεί αναγκαίο.

(Heaps, 2016; Phillips & Throne, 2010; Hagstrum & Subramanyam, 2008).

2.2 ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΕΙΣ ΜΕ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ

Το βασικότερο φυσικό μέσο απεντόμωσης ορισμένων γεωργικών προϊόντων είναι η «θερμότητα», παρέχοντας άριστα αποτελέσματα. Τα περισσότερα έντομα παρουσιάζουν ευαισθησία στις υψηλές θερμοκρασίες και κανένα έντομο δεν επιζεί στην έκθεση θερμοκρασίας από 60 έως 65 βαθμούς κελσίου. Πρακτικά χρησιμοποιούνται θερμοκρασίες από 52 έως 55 βαθμούς κελσίου για τρεις έως

τέσσερις ώρες. Τέλος, με σκοπό την αποφυγή δημιουργίας πολύ υψηλών θερμοκρασιών τοπικά προτιμάται το θερμό ρεύμα αέρα. Ενώ για απεντομώσεις μέσω μεταφοράς, εργαλείων, μηχανημάτων, χρησιμοποιείται θερμό νερό ή ατμός.

Ακολουθως, η μέθοδος του «ψύχους» χρησιμοποιείται κυρίως για νωπά φρούτα, μέσω της υποβολής σε χαμηλές θερμοκρασίες κατά την μεταφορά σε ειδικούς χώρους και ειδικές ψυκτικές εγκαταστάσεις, όπως είναι για παράδειγμα οι ψυκτικοί θάλαμοι, και τα βαγόνια – ψυγεία.

Πρόσθετη φυσική μέθοδος απεντόμωσης είναι αυτή του «ηλεκτροστατικού πεδίου» η οποία πραγματοποιείται με ειδικά μηχανήματα παράγοντας υψηλής συχνότητας και έντασης ρεύμα.

Στην συνέχεια, το ρεύμα διοχετεύεται στο προς απεντόμωση προϊόν και ανεβάζει την θερμοκρασία σώματος των εντόμων σε θανατηφόρα επίπεδα, ενώ η θερμοκρασία του προϊόντος δεν επηρεάζεται αισθητά. Αν και η μέθοδος αυτή έχει δοκιμαστεί με επιτυχία για απεντόμωση αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων, όπως για παράδειγμα σε σπόρους και δέματα καπνού, δεν έχει ευρεία εφαρμογή διεθνώς.

Η τελευταία φυσική μέθοδος απεντόμωσης είναι αυτή της «ακτινοβολίας» κατά την οποία πραγματοποιείται βομβαρδισμός των εντόμων με σωματίδια «γ» ή με ηλεκτρόνια υψηλής ταχύτητας, με σκοπό την εξόντωση των εντόμων. Για την εφαρμογή της μεθόδου απαιτούνται ειδικές εγκαταστάσεις καθώς και χρήση υπόγειου πυρηνικού αντιδραστήρα.

Εικόνα 25:Ειδική σήμανση προϊόντων στα οποία έχει γίνει χρήση ακτινοβολίας.



(Σαββοπούλου, *et al.*, 2011; Μπουχέλος & Αθανασίου, 2000).

2.3 ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΕΙΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΣΑ

Οι απεντομώσεις με χημικά μέσα παλαιότερα αποτελούσαν τους μοναδικούς τρόπους απαλλαγής από τα επιβλαβή έντομα στα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα, ενώ σήμερα εφαρμόζονται σε αποθήκες παραγωγών, εμπορών καθώς και σε αλευρόμυλους. Οι μέθοδοι απεντόμωσης με χημικά μέσα είναι η πίεση, η ξήρανση, το κενό, και το ENTOLETER.

Η πίεση χρησιμοποιείται για να θανατωθούν έντομα όπως αυτά που εμφανίζονται στο εκκοκισμένο βαμβάκι κατά την δεματοποίηση. Ο αέρας υπό πίεση χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό μηχανημάτων, χώρων, σκευών από έντομα προσκολλημένα σε αυτά.

Συνεπακόλουθα, η ξήρανση πολλές φορές χρησιμοποιείται για την απαλλαγή των γεωργικών προϊόντων από την πλεονάζουσα υγρασία, γεγονός που αυξάνει την συντηρητικότητά τους και παρεμποδίζει έμμεσα την δράση των εντόμων.

Η μέθοδος του κενού επιδιώκει την αφαίρεση του ατμοσφαιρικού αέρα από γεωργικά προϊόντα, αποθηκευμένα εντός ειδικών κλειστών χώρων. Τέλος, λόγω του ότι το μέτρο είναι δαπανηρό και παρουσιάζει πολλά μειονεκτήματα όπως είναι για παράδειγμα οι ζυμώσεις, καθώς και η ανάπτυξη αναεροβίων μικροοργανισμών, δεν έτυχε μεγάλης πρακτικής εφαρμογής.

Το ENTOLETER είναι εντομοκτόνος συσκευή, αποτελούμενη από ζεύγος μεταλλικών δίσκων περιστρεφόμενων γύρω από ένα κεντρικό άξονα με μεγάλη ταχύτητα (χιλιάδες στροφές ανά λεπτό). Έχει αποδειχτεί ότι η μέθοδος αυτή είναι αποτελεσματική για έντομα και ακάρεα σε όλα τα στάδια εκτός των αβγών τους.

(Phillips & Throne, 2010; Ναβροζίδης & Ανδρεάδης, 2013; Μπουχέλος & Αθανασίου, 2000).

2.4 ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η πιο διαδεδομένη μέθοδος απεντόμωσης αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων είναι οι ρυθμιστές ανάπτυξης καθώς και η χρήση του βακτηρίου *Basillus*

thuringiensis το οποίο καταπολεμά κυρίως τα λεπιδόπτερα. Επίσης, η μέθοδος αυτή συνδυάζεται με καπνιστική φωσφίνη και με το βρωμιούχο μεθύλιο.

(Σαββοπούλου, *et al.*, 2011; Lacey, *et al.*, 2001).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Είναι εύκολα κατανοητό, πως είναι απαραίτητη η εφαρμογή μεθόδων αντιμετώπισης των πληθυσμών των επιβλαβών αρθροπόδων (εντόμων και ακάρεων) σε αποθηκευμένα ή υπό επεξεργασία γεωργικά προϊόντα. Αυτό το επιτάσσουν οι ανάγκες διασφάλισης καλής ποιότητας του προϊόντος, η διατήρηση της υψηλής εμπορικής του αξίας και γενικά η ανταγωνιστικότητά του, καθώς και λόγοι υγείας των καταναλωτών.

Μεταξύ των διαφόρων διαθέσιμων σήμερα μεθόδων για την αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων, χρειάζεται να γίνεται με μεγάλη προσοχή η επιλογή της κατάλληλης κατά περίπτωση μεθόδου. Την καταλληλότητα της μεθόδου που θα επιλεγεί, μας την υπαγορεύει η ανάγκη αποκλεισμού τοξικών υπολειμμάτων από εντομοκτόνα, στο προϊόν που χειριζόμαστε. Επίσης, θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα προφύλαξης που συνιστούν οι παρασκευαστές οίκοι των εντομοκτόνων, για τους τεχνικούς που εφαρμόζουν τις ουσίες αυτές.

Πέραν όμως της χρήσης χημικών ουσιών, ανάλογη μελέτη θα πρέπει να γίνεται και για την κατάλληλη επιλογή των άλλων μεθόδων, που είναι οι φυσικές,

μηχανικές και βιολογικές μέθοδοι. Κατά την επιλογή αυτή, θα πρέπει να εκτιμάται η αποτελεσματικότητα της μεθόδου που θα επιλέξουμε, καθώς και το οικονομικό κόστος της εφαρμογής της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

A. Ελληνική

Αδαμόπουλος Γ., (2013). *Οι τρόποι ελέγχου των εντομολογικών προσβολών, φυτικών προϊόντων σε συνθήκες αποθήκευσης*, ΤΕΙ Καλαμάτας, Πτυχιακή εργασία.

Μπουχέλος Κ.Θ., & Αθανασίου Χ.Γ., (2000). Νέες μέθοδοι για ανίχνευση και εκτίμηση προσβολών από κολεόπτερα έντομα σε αποθηκευμένα δημητριακά: Σύγκριση παγιοθετήσεων και δειγματοληψιών, *Γεωργία – Κτηνοτροφία*, (1): 16 – 22.

Ναβροζίδης Ε., & Ανδρεάδης Σ., (2013). *Ειδική Γεωργική Εντομολογία*, Εκδόσεις: Publish, Αθήνα.

Σαββοπούλου Μ., Ανδρεάδης Σ., & Ζουρουλίδη Χ., (2011). *Έντομα και άλλα αρθρόποδα υγειονομικής σημασίας: Βιολογία – Οικολογία – Αντιμετώπιση*, Εκδόσεις: Publish, Αθήνα.

Σταμόπουλος Δ.Κ., (1995). *Έντομα αποθηκών μεγάλων καλλιεργειών και λαχανικών*, Εκδόσεις: ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη.

Β. Ξενόγλωσση

Bell C.H., & Wilson S.M., (1995). Phosphine tolerance and resistance in *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae), *Journal of Stored Products Research*, 31(3): 199 – 205.

Gunasekaran N., & Rajendran S., (2005). Toxicity of carbon dioxide to drugstore beetle *Stegobium paniceum* and cigarette beetle *Lasioderma serricorne*, *Journal of Products Research*, 41(3): 283 – 294.

Hagstrum D., & Subramanyam B., (2008). *Fundamentals of Stored-Product Entomology*, Publications: Embryo.

Heaps J., (2016). *Insect Management for Food Storage and Processing*, Publications: Embryo.

James D., & Vogele B., (2000). Development and survivorship of *Carpophilus hemipterus* (L.), *Carpophilus mutilatus* Erichson and *Carpophilus humeralis* (F.) (Coleoptera: Nitidulidae) over a range of constant temperatures, *Austral. Entomology*, 39(3): 180 -184.

Lacey L.A., Frutos R., & Vail P., (2001). Insect Pathogens as Biological Control Agents: Do They Have a Future? *Biological Control*, 21(3): 230 – 248.

Lord J., (2005). Low humidity, moderate temperature, and desiccant dust favor efficacy of *Beauveria bassiana* (Hyphomycetes: Moniliales) for the lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bruchidae), *Biological Control*, 34(2): 180 – 186.

Papachristos D.P., & Stamopoulos D.C., (2002). Repellent, toxic and reproduction inhibitory effects of essential oil vapours on *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae), *Journal of Stored Products Research*, 38(2): 117 – 128.

Phillips T., & Throne J., (2010). Biorational Approaches to Managing Stored-Product Insects, *Annual Review of Entomology*, (55): 375 – 397.

Rees D., (2007). *Insects of Stored Grain*, Publications: Embryo.

Ribeiro L., Vendramim J., Bicalho K., Andrade M., Fernandes J., Moral R., & Borges D., (2013). *Annona mucosa* Jacq. (Annonaceae): A promising source of bioactive compounds against *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae), *Journal of Stored Products Research*, (55): 6 – 14.

Soon-Il K., Chan P., Myung-Hee O., Hyung-Chan C., & Young-Joon A., (2003). Contact and fumigant activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Lasioderma serricorne* (Coleoptera: Anobiidae), *Journal of Stored Products Research*, 39(1): 11 – 19.

Watson E., Barson G., Pinniger D.B., Roberts G., & Ludlow A.R., (1997). Evaluation of the behavioural responses of *Anthrenus verbasci* adults and larvae to permethrin (ec) using a computerized tracking system, *Journal of Stored Products Research*, 33(4): 335 – 346.

Weston P., & Rattigourd P., (2000). Progeny Production by *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) and *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera: Silvanidae) on Maize Previously Infested by *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae), *Journal of Economic Entomology*, 93(2): 533 – 536.