

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΣΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΑ
ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ. ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ
ΤΟΥΣ.**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ : ΜΠΑΧΟΥΜΑ ΘΕΟΔΩΡΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΠΑΝΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛ.
Εισαγωγή	2
Πρόλογος	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΕΙΔΗ ΕΝΤΟΜΩΝ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΝ ΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	4
1.1 Γενικά στοιχεία των εντόμων	4
1.2 Έντομα σε αποθήκες με όσπρια	7
1.3 Έντομα σε αποθήκες με καπνό	9
1.4 Έντομα επιβλαβή σε αποθήκες με σπόρους σιτηρών	10
1.5 Έντομα σε αποθήκες με άλευρα	19
1.6 Έντομα σε αποθήκες με ελαιούχους σπόρους	24
1.7 Έντομα σε αποθήκες με αποξηραμένους καρπούς	25
1.8 Άλλες τάξεις εντομών μικρότερης σημασίας (Dictyoptera, Thysanoptera, Orthoptera, Psocoptera, Hymenoptera)	29
1.8.1. Τάξη: Dictyoptera, Οικογένεια: Blayttidae	29
1.8.2. Τάξη: Thysanoptera, Οικογένεια: Lepismatidae	31
1.8.3. Τάξη: Orthoptera, Οικογένεια: Gryllidae	32
1.8.4. Τάξη: Psocoptera, Οικογένεια: Liposceldae	32
1.8.5. Τάξη: Hymenoptera, Οικογένεια: Formicidae	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ	35
2.1 Γενικά	35
2.2 Κατάσταση του προς αποθήκευση προϊόντος	35
2.3 Έλεγχος προϊόντος	36
2.3.1 Έλεγχος προϊόντος πριν την αποθήκευση	37
2.3.2 Έλεγχος προϊόντος κατά την αποθήκευση	38
2.4 Προετοιμασία αποθήκης για αποθήκευση προϊόντος	38
2.5. Παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος προσβολής - Μέτρηση και κατάταξη της προσβολής	39
2.6 Μέσα αντιμετώπισης (προληπτικά, έγκαιρη διαπίστωση, κατασταλτικά)	42
2.6.1. Προληπτικά μέτρα	42
2.6.2. Έγκαιρη διαπίστωση προσβολής	43
2.6.3. Κατασταλτικά (θεραπευτικά) μέτρα	46
2.7 Απεντομώσεις με υποκαπνισμό σε αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα	59
2.7.1 Αποθήκες σιτηρών και υποπροϊόντων τους	60
2.7.2. Αποθήκες καπνού	61
2.7.3 Αποθήκες σταφίδας και ξερών σύκων	62
Σκέψεις - Συμπεράσματα	63
Βιβλιογραφία	66
Παράρτημα	68

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης τους, τα γεωργικά προϊόντα, προσβάλλονται από διαφόρων τάξεων (κατηγοριών) εντομολογικούς εχθρούς, που πολλές φορές προκαλούν σημαντικές ζημιές ποιοτικής και ποσοτικής φύσεως στα αποθηκευμένα προϊόντα. Επίσης τα έντομα συνδέονται και με την εμφάνιση αλλεργικών αντιδράσεων στους καταναλωτές.

Οι απώλειες σε προϊόν κατά την αποθήκευση σύμφωνα με υπολογισμούς του F.A.O. (Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών), ανέρχονται στο 17% περίπου της παγκόσμιας παραγωγής (10% από έντομα και 7% περίπου από ακάρεα, τρωκτικά και ασθένειες).

Κοινό χαρακτηριστικό των περισσότερων εντόμων αποθηκών είναι η ευρεία γεωγραφική τους εξάπλωση. Κάθε έντομο μπορεί να γίνει επικίνδυνο αν βρεθεί στις κατάλληλες συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας. Το μέγεθος και το σχήμα τους, είναι οι κύριοι παράγοντες της επιτυχίας τους ως ζωικοί εχθροί.

Από άποψη μεγέθους της ζημιάς που προκαλούν, διακρίνουμε τα πολύ ζημιογόνα έντομα τα οποία πρέπει να αντιμετωπίζονται άμεσα και τα λιγότερο ζημιογόνα, για τα οποία έχουμε περισσότερο χρόνο στη διάθεση μας για μια επέμβαση.

Είναι προφανές ότι η καταπολέμηση των εντόμων αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων είναι επιτακτική ανάγκη. Η καταπολέμηση τους βασίζεται σε διάφορες στρατηγικές, και εξαρτάται από το είδος του προϊόντος και την κατάσταση του. Επίσης οι απώλειες που προκαλούνται κατά την αποθήκευση των αγροτικών προϊόντων είναι πολλές φορές κυριολεκτικά ανεπανόρθωτες.

Στην εργασία στο πρώτο μέρος θα αναφερθούμε στα έντομα που προσβάλλουν τα κύρια αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα προκαλώντας ζημιές (όσπρια, καπνό, σιτηρά, ελαιούχους σπόρους, αποθήκες αλευρόμυλων, αποξηραμένους καρπούς). Θα εξεταστούν η μορφολογία τους, η βιολογία τους, ο τρόπος μόλυνσης τους, καθώς επίσης και διάφοροι παράγοντες που ευνοούν ή εμποδίζουν την ανάπτυξη τους στους αποθηκευτικούς χώρους. Ενώ στο δεύτερο μέρος παρουσιάζονται διάφορα μέσα και μέθοδοι καταπολέμησης τα οποία λαμβάνονται για την αντιμετώπιση των εντόμων αποθηκών (μηχανικά, χημικά, βιολογικά, φυσικά, καθώς και νέοι τρόποι καταπολέμησης – νέες τεχνολογίες). Επίσης θα γίνει αναφορά στις συνθήκες υγιεινής, στις κατασκευαστικές προδιαγραφές των αποθηκών και στα επίπεδα θερμοκρασίας και υγρασίας που πρέπει να επικρατούν έντος των χώρων αυτών ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη αποθήκευση.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην πτυχιακή αυτή αναφέρονται τα σπουδαιότερα είδη εντόμων που προσβάλλουν τα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα, ανά προϊόν και τάξη (κατηγορία) εντόμου . Επίσης θα αναφερθούν διάφορα μέσα και τρόποι αντιμετώπισης των εντόμων αποθηκών.

Για κάθε έντομο δίνεται μια συνοπτική περιγραφή του βιολογικού του κύκλου. Ακόμη σημαντικό είναι να καταστρώνεται ένα ολοκληρωμένο σχέδιο αντιμετώπισης και καταπολέμησης του προβλήματος. Επίσης προτείνονται διάφοροι τρόποι - προτάσεις για την έγκαιρη πρόληψη και αποφυγή του προβλήματος.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Πανή Βασίλειο , για την πολύτιμη βοήθεια που προσέφερε για την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου μελέτης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΔΗ ΕΝΤΟΜΩΝ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΥΝ ΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ

1.1 Γενικά στοιχεία των εντόμων.

Μια σύντομη περιγραφή των μορφολογικών χαρακτηριστικών των εντόμων :

- Πολυπληθή ομάδα (πάνω από 1.000.000 είδη) ζωικών οργανισμών. Οι πρώτοι ιπτάμενοι ζωικοί οργανισμοί, εμφανίζονται στον Πλανήτη πριν από 300 εκατ. χρόνια.
- Κατατάσσονται στο **Ζωικό βασίλειο – Animalia**.
- **Φύλο - Arthropoda, Αρθρόποδα.**
- **Κλάση - Insecta, Έντομα.**
- Δεν έχουν σκελετό, όπως τα σπονδυλωτά ζώα.
- Διαθέτουν **εξωσκελετό** (ή **δερματοσκελετό - cuticula**), σκληρό εξωτερικό περίβλημα που προσφέρει προστασία και συγκράτηση των διάφορων οργάνων του σώματος.
- Το βασικό συστατικό του εξωσκελετού που περιβάλλει το σώμα των εντόμων και το κάνει πολύ σκληρό είναι η **χιτίνη**
- Το **σώμα των τέλειων εντόμων** χωρίζεται σε τρία ευδιάκριτα τμήματα ή εντομές: την Κεφαλή, το Θώρακα και Κοιλία.
- Τα έντομα έχουν **τρία ζεύγη ποδιών**.

Πολλά από τα Έντομα είναι εχθροί καλλιεργειών, αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων, & δασών, εχθροί αγροτικών ζώων ή συμβάλουν στη μετάδοση ασθενειών σε φυτά, επιδημίες στον άνθρωπο. Εκτός από επιβλαβή είδη υπάρχουν και τα ωφέλιμα είδη εντόμων όπως είναι η Μέλισσα (μέλι, κερύ, πρόπολη, επικονίαση), μεταξοσκώληκας (μετάξι), εντομοφάγα έντομα (Παρασιτοειδή & Αρπακτικά)

Με τον όρο "έντομα αποθηκευμένων προϊόντων" χαρακτηρίζουμε τα έντομα εκείνα που προσβάλλουν εδάδιμα ή μη προϊόντα, που βρίσκονται στη φάση της επεξεργασίας ή της αποθήκευσης τους. Δηλαδή τα έντομα αυτά είναι προσαρμοσμένα να ανέπτονται σε

μια αποθήκη ή χώρο που φιλοξενεί για αρκετό χρονικό διάστημα τα γεωργικά προϊόντα ή τρόφιμα.

Τα έντομα αποθηκών μπορούμε να τα κατατάξουμε με διάφορους τρόπους ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες τους, την οικογένεια ή την οικονομική σημασία τους, ή ανάλογα με την πηγή διατροφής τους ως εξής:

- ❖ Είδη διατρεφόμενα από το προϊόν.
- ❖ Είδη διατρεφόμενα από μύκητες.
- ❖ Είδη διατρεφόμενα από νεκρούς ζωικούς ιστούς ή απορρίμματα.
- ❖ Αρπακτικά
- ❖ Παρασιτοειδή
- ❖ Είδη που απαντώνται τυχαία

Ορισμένα έντομα προσβάλλουν αποκλειστικά καρπούς ενός συγκεκριμένου είδους ή οικογένειας (π.χ. τα κολεόπτερα της οικ. *Bruchidae* μόνο καρπούς ψυχανθών και το *Lasioderma serricorne* μόνο αποθηκευμένο καπνό). Κάποια έντομα προσβάλλουν ένα πλήθος ειδών αποθηκευμένων προϊόντων (π.χ. τα είδη του γένους *Ephestia* sp προσβάλλουν άλευρα, σπόρους δημητριακών, σύκα, σταφίδες, καπνό, κακάο). Ενώ άλλα δεν προσβάλλουν ολόκληρους σπόρους, αλλά κυρίως σπασμένους ή ήδη προσβεβλημένους σπόρους (π.χ. *Tribolium confusum*, *Oryzaephilus surinamensis*). Τέλος, ορισμένα έντομα τρέφονται και ολοκληρώνουν τον βιολογικό κύκλο, μέσα σε ένα μόνο σπόρο (*Sitophilus granarius*). Σχεδόν όλα τα Λεπιδόπτερα σχηματίζουν μετάξινες θήκες ή "τροφικά καταφύγια" όπου προσβάλλουν μεγάλο αριθμό σπόρων (*Ephestia kuhniella*, *Pyralis farinalis*, *Corcyca cephalonica* κ.α.).

Για τα περισσότερα έντομα αποθηκών υπάρχουν οριακές τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας για την αναπαραγωγή και ανάπτυξη τους. Ο ρυθμός αναπαραγωγής τους είναι ευθέως ανάλογος, των τιμών των παραγόντων αυτών στο προϊόν και τους αποθηκευτικούς χώρους. Γενικά θερμοκρασίες κάτω των 21°C έχουν δυσμενή επίδραση στην ανάπτυξη και εξάπλωση των εντόμων, και θερμοκρασίες άνω των 35°C καθιστούν την αναπαραγωγή και επιβίωση τους προβληματική. Εξαιρέσεις αποτελούν τα είδη: *Lasioderma serricorne*, *Trogoderma granarium*, *Tribolium confusum* κ.α.). Σε θερμοκρασία άνω των 38°C τα περισσότερα έντομα αποθηκών δεν μπορούν να ζήσουν.

Ως προς την υγρασία, τα περισσότερα είδη προτιμούν χαμηλής υγρασίας προϊόντα (π.χ. *Tribolium* sp, σε άλευρα, γαλέτα κ.λ.π.) ενώ άλλα δεν μπορούν να αναπτυχθούν σε υγρασία κατώτερη του 8% (*Sitophilus* sp). Τέλος αρκετά έντομα *Lasioderma*, κ.α. χρειάζονται υγρασία προϊόντος τουλάχιστον 10%.

Από ταξινομική άποψη τα περισσότερα είδη εντόμων αποθηκών ανήκουν στην τάξη Κολεόπτερα *Coleoptera* και ακολουθούν εκείνα της τάξης Λεπιδόπτερα *Lepidoptera* (Πίνακας 1) , λιγότερα ανήκουν στα Υμενόπτερα *Hymenoptera*, και ελάχιστα στα Ημίπτερα *Diptera* .

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : Τα σπουδαιότερα έντομα αποθηκών (πηγή: Σταμόπουλος Δ.Κ., 1993)

ΕΙΔΟΣ	ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ
Α. ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ		
1. <i>Lasioderma serricorne</i>	Σκαθάρι του καπνού	<i>Anodiidae</i>
2. <i>Stegobium paniceum</i>		<i>Anodiidae</i>
3. <i>Sitophilus granarius</i>	Σκαθάρι του σιταριού	<i>Curculionidae</i>
4. <i>Sitophilus oryzae</i>	Σκαθάρι του ρυζιού	<i>Curculionidae</i>
5. <i>Acanthoscelides obtectus</i>	Βρούχος των φασολιών	<i>Bruchidae</i>
6. <i>Bruchus pisorum</i>	Βρούχος των μπιζελιών	<i>Bruchidae</i>
7. <i>Bruchus lentis</i>	Βρούχος της φακής	<i>Bruchidae</i>
8. <i>Oryzaephilus surinamensis</i>	Ψείρα του σταριού	<i>Sylvanidae</i>
9. <i>Trogoderma granarium</i>	Τρωγόδερμα των σπόρων	<i>Dermestidae</i>
10. <i>Trogoderma inclusum</i>	Τρωγόδερμα των σπόρων	<i>Dermestidae</i>
11. <i>Tenebrioides mauritanicus</i>	Σκαθάρι των σπόρων	<i>Trogostidae</i>
12. <i>Rhizopertha dominica</i>	Σκαθάρι του ρυζιού	<i>Bostrychidae</i>
13. <i>Tribolium confusum</i>	Ψείρα ή σκαθάρι των αλεύρων	<i>Tenebrionidae</i>
14. <i>Tribolium castaneum</i>	Σκούρο σκαθάρι των αλεύρων	<i>Tenebrionidae</i>
Β. ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ		
15. <i>Ephestia elutella</i>	Σκουλήκι καπνού ή κακάο	<i>Pyralididae</i>
16. <i>Ephestia kuehniella</i>	Σκουλήκι των αλεύρων	<i>Pyralididae</i>
17. <i>Ephestia cautella</i>	Σκουλήκι σύκων, σταφίδας	<i>Pyralididae</i>
18. <i>Plodia interpunctella</i>	Κοινό σκουλήκι αποθηκών	<i>Pyralididae</i>
19. <i>Sitotroga cerealella</i>	Σιτότρωγα	<i>Geleghiidae</i>

1.2. Έντομα στις αποθήκες οσπρίων

Μερικά από τα έντομα (σκώροι αλεύρων, οριζόφιλοι κ.ά.) μπορεί να προκαλέσουν ζημιές και στους αποθηκευμένους σπόρους. Οι προσβολές από τα έντομα αυτά μπορεί να χαρακτηρισθούν και εδώ «δευτερογενείς» σαν επακόλουθο ζημιών που ήδη έχουν ξεκινήσει ορισμένα είδη κολεοπτέρων, τα οποία ανήκουν όλα στην οικογένεια Bruchidae, κοινώς γνωστά ως βρούχοι.

Coleoptera : Οικογένεια Bruchidae

Στην οικογένεια αυτή τα αυγά γεννιούνται πάνω στον καρπό ή στον σπόρο των ψυχανθών. Οι μικρές προνύμφες μόλις εκκολαφθούν μπαίνουν μέσα στους σπόρους και συνήθως περνάνε την ζωή τους μέσα σ' ένα σπόρο, προκαλώντας πολύ μεγάλη ή ολοκληρωτική ζημιά στο σπόρο. Τα ακμαία ζουν λίγο, είναι πολύ δραστήρια και μπορούν να περπατήσουν ή να πετάξουν. Τα έντομα αυτής της οικογενείας είναι γνωστά ως «βρούχου».

Βρούχοι των Ψυχανθών

Είναι έντομα με μεγάλη εξειδίκευση στην επιλογή των ξενιστών τους, αφού τα περισσότερα προσβάλλουν ένα μόνο είδος φυτού. Έτσι, έχουμε βρούχο φασολιών (*Acanthoscelides obsoletus*), βρούχο μπιζελιών (*Bruchus pisorum*), βρούχους φακής (*B. pallidicornis*, *B. lentis*, *B. ervi*), βρούχο κουκιών (*B. rufimanus*), βρούχο ρεβιθιών (*Callosobruchus ornatus*), βρούχο βίκου (*B. brachialis*). Ακόμη και ο βρούχος της Κίνας (*Callosobruchus chinensis*) με ξεχωριστή προτίμηση στα φασόλια και στα μαυρομάτικα.

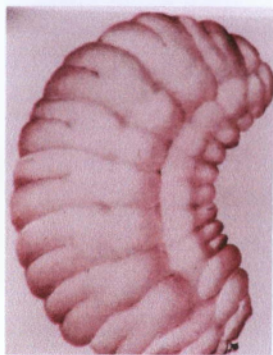
Ενώ όλα τα είδη των *Bruchus* έχουν μία και μόνη γενιά το χρόνο, οι βρούχοι των φασολιών έχουν πολλές γενιές.

1. *Acanthoscelides obsoletus*, Col.: Bruchidae , κν. βρούχος των φασολιών

Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο : μήκος 3-4 mm, σχήμα ωσειδές, και χρώμα καστανόμαυρο, καλυπτόμενο με λεπτό φαιό χνούδι. Ευνοϊκή θερμοκρασία ανάπτυξης είναι 19 °C περίπου.

Προνύμφη : μήκος 3 mm, σαρκώδεις, κυρτές, άποδες, λείες, λευκές με μικρή κίτρινη κεφαλή (Εικ. 1).

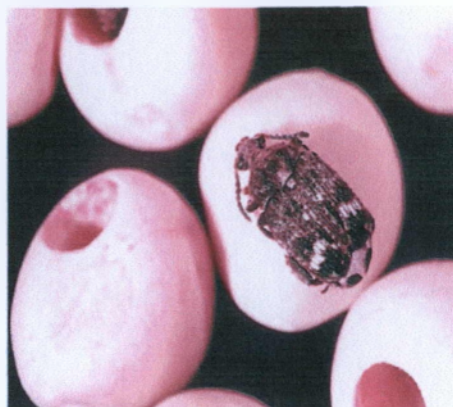


Εικ 1: Προνύμφη βρούχου





Εικ. 3: *Bruchus rufimanus*
(πηγή: Ηλιόπουλος Α.)

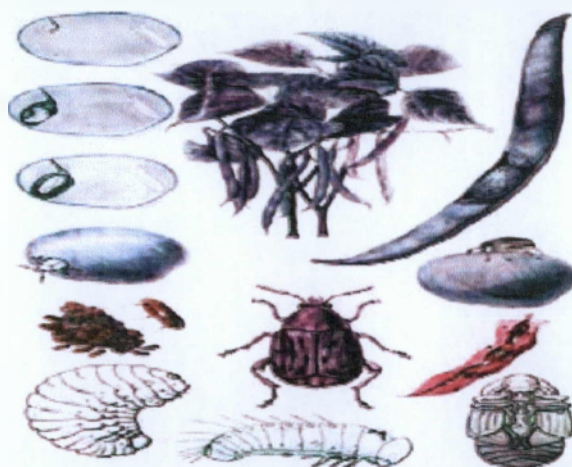


Εικ. 4: Τέλειο του *Bruchus pisorum* (πηγή: Μπούρας Σ.)

Βιολογία – Προσβολές: Ο βιολογικός κύκλος τους σε ιδανικές συνθήκες (28°C και σχετική υγρασία 75%) διαρκεί περίπου ένα μήνα, ενώ σε 20°C συμπληρώνεται σε περίπου δύο μήνες. Έχει 3-4 γενεές το χρόνο. Η προσβολή ξεκινά στον αγρό και συνεχίζεται στην αποθήκη. Μεταναστεύει στον αγρό κατά την θερμή περίοδο. Προσβάλλει τα φασόλια (Εικ. 2), την σόγια και τα ρεβίθια.



Εικ. 5: Προσβολή *Bruchus lentis* φακή (πηγή: www.padil.gov.au)



Εικ 6 : Στάδια ανάπτυξης των βρούχων (πηγή: Ηλιόπουλος Α.)

1.3. Έντομα σε αποθήκες καπνού

Τα πιο συνηθισμένα και επιζήμια έντομα των καπνοθηκών είναι δύο, το σκαθάρι (ψείρα) των καπνόφυλλων και ο σκώρος, όπου η έγκαιρη αντιμετώπισή τους αλλά και η εξάλειψη κάθε μορφής τους (ιδιαίτερα του πρώτου) είναι απαραίτητη, τουλάχιστον για όσους συντηρούν εξαγωγή καπνά (έχουν αναφερθεί σαν παράσιτα και άλλων αποθηκευμένων προϊόντων, όπως σιτηρά κ.λ.π.).

ο Κολεόπτερα

1. *Lasioderma serrcorne*, Col.: Anobiidae, κν. σκαθάρι (ψείρα) ξερού καπνού και των τσιγάρων.

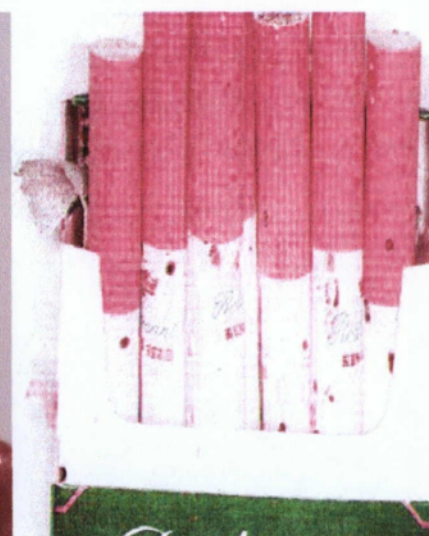
Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Μήκος 2,5-3 mm, σώμα ωοειδές, χρώμα υποκάστανο έως ερυθροκάστανο. Έλυτρα χωρίς γραμμώσεις σκεπασμένα από λεπτό χνούδι (εικ. 7).

Προνύμφη: μήκος έως 4 mm, ευκέφαλη- ολιγόποδη, λευκή – υποκίτρινη, κοντόχοντρη με λευκές τρίχες.

Βιολογία-Προσβολές: Ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί περίπου 50-60 ημέρες και εμφανίζει έως και πάνω από 4 γενιές το χρόνο. Διαχειμάζει ως προνύμφη μέσα στα καπνοδέματα. Άριστες συνθήκες ανάπτυξης: θερμοκρασία 30 °C και σχετική υγρασία 70%.

Η προνύμφη και το τέλειο κατατρώγουν τον καπνό στο βάθος των καπνοδεμάτων. Προσβάλλει κυρίως όλα τα προϊόντα καπνού και του κακάο (εικ. 8). Μικρές προσβολές συναντάμε σε σύκα, σταφίδα, μπισκότα, ξηρούς καρπούς, ελαιούχους σπόρους, ζυμαρικά, κ.α.



Εικ. 7 : Τέλειο του *L. Serrcorne*
(πηγή: Ηλιόπουλος Α.)

Εικ. 8: Προσβολές από *L. Serrcorne* (πηγή: Ηλιόπουλος

ο Λεπιδόπτερα

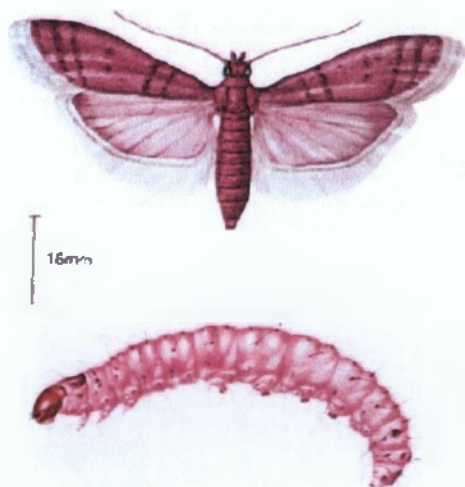
1. *Ephestia elutella* , Lep.: Pyralidae, κν. σκώρος του καπνού, ή σκουλήκι του καπνού και του κακάο

Περιγραφή - Βιολογία:

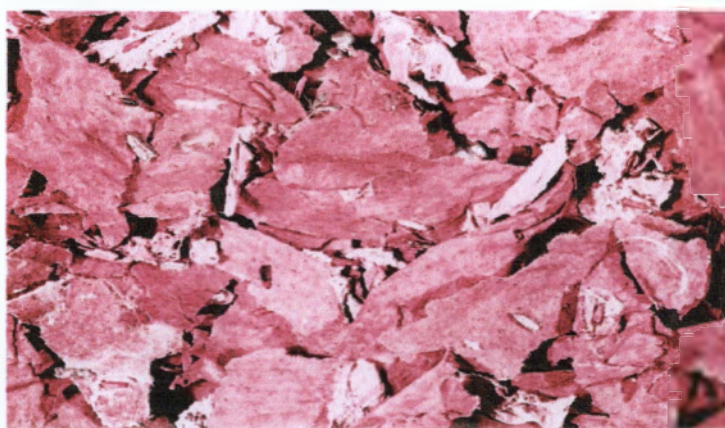
Τέλειο: Άνοιγμα πτερύγων 18-25 mm. Το σώμα και οι πρόσθιες τεφρό χρώμα .

Προνύμφη: Μήκος 12 mm, χρώμα υπορόδινο, κεφαλή καστανή (εικ. 9).

Βιολογία-Προσβολές: Έχει 3-4 γενιές το χρόνο. Διαχειμάζει σε βομβύκιο. Τον Απρίλιο εμφανίζονται τα τέλεια και γεννούν πάνω σε δέματα καπνού. Οι προνύμφες τρώνε το φύλλο, από τον μίσχο προς την κορυφή. Η προσβολή περιορίζεται στα επιφανειακά φύλλα. Προτιμούν καπνά με υψηλή περιεκτικότητα σακχάρων. Ο βιολογικός κύκλος σε συνθήκες καλοκαιριού διαρκεί περίπου 50 ημέρες . Επίσης προσβάλλει το κακάο, την σοκολάτα, το αλεύρι, τους σπόρους σιτηρών, την σταφίδα, τους ξηρούς καρπούς κ.ά.



Εικ.9 : *Ephestia elutella*
(πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α)



Εικ. 10: Προσβολή καπνού από *Ephestia elutella*
(πηγή: www.ipmimages.org)

1.4. Έντομα επιβλαβή στους σπόρους των σιτηρών

Η κατηγορία αυτή γεωργικών προϊόντων προσβάλλεται περισσότερο από πολυφάγα έντομα, κυρίως λεπιδόπτερα και κολεόπτερα. Θα αναφερθούν παρακάτω τα σπουδαιότερα από αυτά, που παρουσιάζουν γεωργοοικονομικό ενδιαφέρον, βέβαια υπάρχουν και άλλα είδη που μπορούν να αποβούν επιζήμια κάτω από ευνοϊκές συνθήκες και να προξενήσουν οικονομικές ζημιές μικρότερης σημασίας.

ο Λεπιδόπτερα

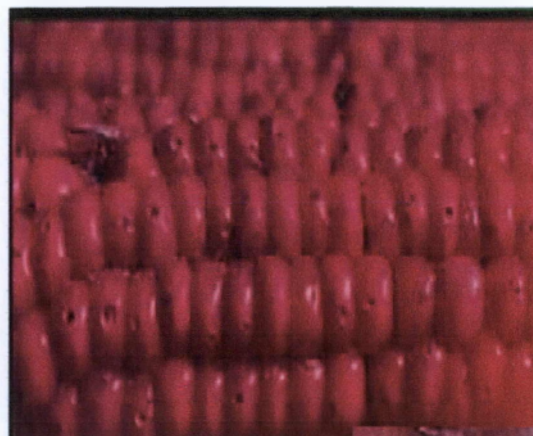
1. *Sitotroga cerealella*, Lep.: Gelechidae, κν. αλουκίτης των σιτηρών ή σιτότρωγα (εικ. 11).

Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Πτέρυγες κροσσωτές μυτερές, με χρώμα κίτρινο τεφρό οι πρόσθιες και τεφρό οι οπίσθιες. Άνοιγμα πτερύγων 12 – 16 mm.

Προνύμφη: Μήκος έως 9 mm, χρώμα ανοιχτό καστανό ή υπόλευκο.

Βιολογία-Προσβολές: Μπορεί να έχει 3 - 5 γενεές το χρόνο και βιολογικό κύκλο 5 εβδομάδων. Άριστες συνθήκες ανάπτυξης: θερμοκρασία 25-30^ο C και μάλλον ψηλές σχετικές υγρασίες. Γεννά πάνω στους σπόρους σιτηρών. Οι προνύμφες ζουν και αναπτύσσονται αποκλειστικά μέσα στους σπόρους. Δεν δημιουργούν νημάτια. Προσβάλλουν όλους τους σπόρους των σιτηρών, αλλά και καλλιεργούμενα αγροστώδη. Το προσβεβλημένο κριθάρι είναι ακατάλληλο για την ζυθοποιία. Κάθε σπόρος φιλοξενεί μία μόνο κάμπια. Εξάιρεση σε σπόρους αραβοσίτου, όπου παρατηρήθηκε συνύπαρξη 2-4 προνυμφών στον ίδιο σπόρο.



1 α: Ακμαίο του *S. Cerealella*
(Ηλιόπουλος Α.)

Εικ. 11 β: προσβολή του *S. cerealella* σε
σπάδικα καλαμποκιού (πηγή: Ηλιόπουλος Α.)

2. *Tinea granella* , Lep.: Tineidae , κν. σκώρος του σιταριού (τίνεα σπόρων) (εικ. 12)

Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Άνοιγμα πτερυγών περίπου 12mm, με μπροστινά φτερά σταχτο-ασημόχρωμα με καστανόμαυρες κηλίδες και οπίσθια σταχτοκάστανα.

Προνύμφη: υποκίτρινη με σκουρόχρωμη κεφαλή, μήκος 10 mm. Διαχειμάζει στο στάδιο της προνύμφης στις σιταποθήκες και στα SILOS.

Βιολογία-Προσβολές: εμφανίζει 2-3 γενιές το χρόνο σε θερμοκρασίες 12-25^ο C και αρκετή σχετική υγρασία. Κάθε άτομο προσβάλλει περισσότερους από έναν σπόρους (3-8) τους οποίους συνδέει με μετάξινα νημάτια. Προσβάλλει κυρίως σπόρους των σιτηρών, αλλά και ψυχανθή, άλευρα, μπισκότα, μανιτάρια, ξηρούς καρπούς κ.ά., προκαλώντας σοβαρές ζημιές ποσοτικές και ποιοτικές.



Εικ. 12: Ακμαίο του *T. granella* (πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)

3. *Anagasta (Ephestia) kuehniella* , Lep.: Pyralididae, κν. μεσογειακός σκώρος των αλεύρων (εικ.13) ή Πυραλίδα ή Εφέστια ή Σκουλήκι των αλεύρων

Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Άνοιγμα πτερυγών 18-25 mm. Το σώμα και οι εμπρόσθιες πτέρυγες έχουν χρώμα τεφρό, ενώ οι οπίσθιες έχουν υπόλευκο.

Προνύμφη: Μήκος 16-18mm.χρώμα υπορόδινη, κεφαλή και πρόνωτο καστανό.

Βιολογία-Προσβολές: Έχει έως 5 γενεές το χρόνο,. Είναι νυκτόβιο και δραστηριοποιείται με ημίφως ή την νύχτα. Τα θηλυκά γεννούν περίπου 200-300 αυγά πάνω στο σωρούς των αλεύρων. Διαχειμάζει σαν ρυρα και προνύμφη. Οι προνύμφες κατασκευάζουν θήκες μέσα στις οποίες τρέφονται και αναπτύσσονται, ρυπαίνοντας με τα περιττώματα τους τα άλευρα . Προσβάλλει άλευρα, σπόρους (σίτου, αραβοσίτου), ξηρούς καρπούς, όσπρια, πίτουρα και τη γύρη στις κυψέλες των μελισσών.



Εικ. 13: προσβολή του *A. kuehniella* σε άλευρα
(πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)

ο **Κολεόπτερα**

1. *Tenebrioides mauritanicus* , Col.:Trogostidae ή Ostomidae , κν. σκαθάρι των Σπόρων.

Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Μήκος 8-11mm, χρώμα καστανόμαυρο με πόδια και κεραίες καστανέρυθρα . Τα έλυτρα φέρουν ελαφρές ραβδώσεις.

Προνύμφη: Μήκος 15-20mm. Χρώμα λευκό-κίτρινο. Φέρει τρίχες. (εικ. 14).

Βιολογία-Προσβολές: Έντομο μακρόβιο. Το τέλειο ζει 1-2 έτη και η προνύμφη 2-3. Γεννάει 1000 περίπου αυγά. Οι προνύμφες τρέφονται με σπόρους σιτηρών, βάμβακος, επίσης άλευρα, πίτουρα, κακάο και άλλα προϊόντα (εικ. 15). Μία προνύμφη προσβάλλει πολλούς σπόρους. Το τέλειο τρέφεται από άλλα έντομα αποθηκών (σαρκοφάγα και εντομοφάγα). Εμφανίζει μια γενιά το χρόνο.



Εικ. 14: Προσβολή *T. mauritanicus* σε σιτάρι. (πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)



Εικ. 15: Προσβολή *T. mauritanicus* σε σιτάρι. (πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)

2. *Oryzaephilus surinamensis* , Col.: Sylanidae ή Cucujidae, κν. ψείρα του σιταριού (οδοντωτό σκαθάρι των σπόρων).

Περιγραφή - Βιολογία:

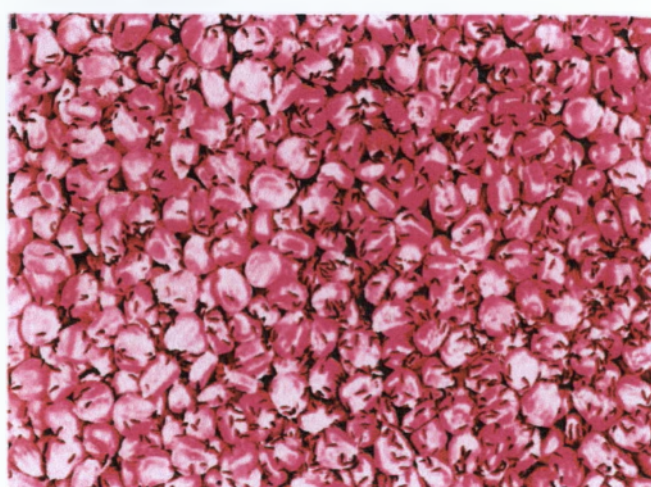
Τέλειο: Λεπτό πεπλατυσμένο, μήκους 3-3,5 mm και χρώμα σκούρο καστανό (εικ. 16). Τα έλυτρα και ο θώρακας φέρουν αυλακώσεις. Είναι ευκίνητο.

Προνύμφη: Μήκος 3-4 mm , επιμήκης, χρώματος υποκίτρινη .

Βιολογία-Προσβολές: Έχει 2-3 γενεές το έτος., άλλα σε υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να φτάσει έως 6-8. Προτιμά ήδη προσβεβλημένους σπόρους ή υπολείμματα τους. Είναι είδος παμφάγο και προτιμά αμυλώδεις τροφές. Ο *O. surinamensis*: Προσβάλλει σπόρους σιτηρών (σιτάρι, κριθάρι, ρύζι), φρούτα, κρέατα, σταφίδα, σοκολάτα, καπνό, ζυμαρικά κ.ά. (εικ. 17), ενώ ο *O. Mercator* (έχει την ίδια βιολογία με τον προηγούμενο) τρέφεται με ελαιούχους σπόρους , ξηρούς καρπούς και τα υποπροϊόντα τους.



Εικ. 16: Προσβολή *O. surinamensis* σε αποξηραμένα σύκα ηλιθί. (πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)



Εικ. 17: Προσβολή από *O. surinamensis* σε σπόρο καλαμποκιού. (πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)

3. *Cryptolestes ferrugineus* , Col.: Cucujidae

Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Μικροσκοπικά έντομα, 1-2 mm μήκος, στενόμακρα με έντονο καστανό – κόκκινο χρώμα και με χαρακτηριστικές μακριές κεραιές (Εικόνα 18, 19).

Προνύμφη: Μήκος 1-2 mm, στενόμακρη, υποκίτρινη.

Βιολογία-Προσβολές: Ο βιολογικός του κύκλος σε θερμοκρασίες 21-38 °C και υγρασία 75% διαρκεί 103-117 μέρες. Στις ιδανικές συνθήκες 33 °C και 70% σχετική υγρασία ο βιολογικός κύκλος διαρκεί 23 μέρες. Το θηλυκό γεννάει περισσότερα από 200 αυγά.

Προσβάλλουν προϊόντα που δεν βρίσκονται σε καλή υγειονομική κατάσταση, όπως σπασμένοι ή μουχλιασμένοι σπόροι και προϊόντα που τρίβονται εύκολα, όπως αμυλούχες τροφές.



Εικ. 18: *Cryptolestes* sp.
(πηγή: Ηλιόπουλος Α.)



Εικ. 19: προσβολή του *Cryptolestes ferrugineus*
σε σιτάρι (πηγή: Ηλιόπουλος Α.)

4. *Rhizopertha dominica* , Col.: Bostrychidae, κν. σκαθαρι ρυζιου

Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Μήκος 3 mm, επίμηκες κυλινδρικό, καστανου χρώματος. Η κεφαλή καλύπτεται από τον προθώρακα. Οι κεραιές είναι ροπαλοειδής. Τα έλυτρα φέρουν ευκρινείς κατά μήκος γραμμές από μικρά κοιλώματα.

Προνύμφη: Μήκος 4-6 mm, σκαραβαιοειδείς (δηλαδή με σώμα κυρτό, παχύ, διογκωμένο εμπρός), υπόλευκες, με κεφαλή και πόδια καστανά (Εικ. 20, 21).

Βιολογία-Προσβολές: Ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης 32 °C και σχετική υγρασία 80%. Έχει 4-6 γενεές το έτος. Διαχειμάζει σε όλα τα στάδια. Πολλές προνύμφες προσβάλλουν έναν σπόρο όπου και νυμφώνονται. Προσβάλλει κυρίως ρύζι, σιτάρι, κριθάρι, σόργο, καλαμπόκι, και άλλα προϊόντα αλεύρου, ελαιούχους σπόρους κ.ά.



Εικ. 20: *Rhizopertha dominica*
(πηγή: Ηλιόπουλος Α.)



Εικ. 21: προσβολή *Rhizopertha dominica* σε σιτάρι
(πηγή: Ηλιόπουλος Α.)

5. *Sitophilus (calandra) granarius*, Col.: Curculionidae, κν. καλάντρα του σιταριού ή σιταρόψειρα, ή σκαθάρι του σιταριού.

Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Μήκος 3-4 mm, προθώρακα με επιμήκη, έλυτρα με αυλακώσεις (Εικ. 22). Χρώμα βαθυκάστανο μέχρι μαύρο. Δεν πετά γιατί δεν έχει μεμβρανώδεις πτέρυγες.

Προνύμφη: Μήκος 3-4 mm, κοντόχονδρη, άποδη, κυρτή, κιτρινωπή

Βιολογία-Προσβολές: Έχει 4-5 γενεές το έτος. Γεννά έως 400 αυγά σε βοθρία (αυλακώσεις) που ανοίγουν σε κάθε σπόρο. Η ανάπτυξή τους από το αυγό ως το ακμαίο διαρκεί 38-40 ημέρες σε θερμοκρασίες 22-25 °C. Η προνύμφη αναπτύσσεται στο σπόρο.

Προσβάλλει όλους τους σπόρους δημητριακών και σπάνια όσπρια και ξηρούς καρπούς και ρεβιθιά. Δεν αναπαράγονται σε αλεύρι, πίτουρα ή πλιγούρι. Πεθαίνουν σύντομα στα μπιζέλια, φασόλια, λούπινα, αραχίδα και αμύγδαλα, ενώ δεν προσβάλλουν ποτέ τους σπόρους κακάο, καφέ και το αποφλοιωμένο ρύζι.



Εικ. 22: προσβολή *Sitophilus granarius* στο κολοκύθιο (πηγή: Ηλιόπουλος Α.)



Εικ. 23: προσβολή *Sitophilus granarius* σε σιτάρι
(πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)

6. *Sitophilus oryzae*, Col.: Curculionidae , κν. καλάντρα ή σκαθάρι του ρυζιού. Μοιάζουν με το *S. granarius*.

7. *Sitophilus zeamais*, Col.: Curculionidae , κν. καλάντρα ή σκαθάρι του καλαμποκιού . Μοιάζουν με το *S. granarius*.

Περιγραφή - Βιολογία:

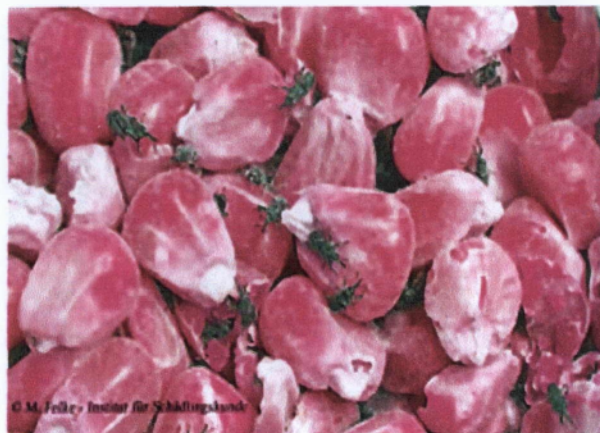
Τέλειο: Μήκος 3-4 mm, χρώματος καστανό ή βαθυκάστανο ,τα έλυτρα φέρουν αυλακώσεις με 4 ανοιχτόχρωμες κηλίδες (Εικ. 24). Έχουν μεμβρανώδεις πτέρυγες και πετούν.

Προνύμφη: Μικρές διαφορές από του *Sitophilus granarius*. Του *S. zeamais* (Εικ. 25) μοιάζει περισσότερο με του *Sitophilus oryzae*. Μήκος 3-4 mm, κοντόχοντρη, λευκή με κίτρινη κεφαλή.

Βιολογία-Προσβολές: Έχει 4-5 γενεές το έτος. Γεννά έως 400 αυγά σε βοθρία που ανοίγουν σε κάθε σπόρο. Η προνύμφη αναπτύσσεται στον αγρό. Επειδή πετά, προσβάλλει τα φυτά και στον αγρό. Κοσμοπολίτικα είδη. Προσβολές παρόμοιες με το *S. granarius*. Το *S. zeamais* είναι συνηθισμένο μόνο στο αποθηκευμένο καλαμπόκι και στο αναποφλοιώτο ρύζι.



Εικ. 24 : προσβολή *Sitophilus oryzae* σε ρύζι (πηγή: σεμινάριο Γ. Π.Α.)



Εικ. 25: *Sitophilus zeamais* (πηγή: www.schaedlingskunde.de)

8. *Trogoderma granarium*, Col : Dermestidae , κν. τρωγόδερμα των σπόρων
Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Μήκος 3 mm, σχήμα ωσειδές, χρώμα ανοιχτοκάστανο (Εικ. 26). Παρόλο που έχουν μεμβρανώδεις πτέρυγες δεν πετούν.

Προνύμφη: Μήκος 5 mm, χρώμα ανοιχτό καστανό, φέρει μακριές και λεπτές κοκκινωπές τρίχες .

Βιολογία- Προσβολές: θεωρούνται «έντομα καραντίνας» για πολλές χώρες. Τα ακμαία τρέφονται σπάνια , ενώ η προνύμφη μπορεί να έχει μακρά διάπαυση (έως 8 έτη) και να δραστηριοποιηθεί σε ευνοϊκές συνθήκες (ξηροθερμικές). Οι ιδανικές συνθήκες για την ανάπτυξη τους είναι στους 35^ο C και σχετική υγρασία 73%. Σ' αυτές τις συνθήκες ο βιολογικός κύκλος τους διαρκεί 18 ημέρες. Αντίθετα με τα άλλα Dermestidae, τρέφονται με σιτηρά και δημητριακά. Είναι αδηφάγα με σαφή προτίμηση στους ελαιούχους πλακούντες, τους σπόρους και τα προϊόντα τους.



Εικ. 26: προσβολή σε σιτάρι από ακμαίο και προνύμφη *Trogoderma granarium* (πηγή: www.pest.ceris.purdue.edu)



Εικ. 27: *Trogoderma granarium* (πηγή: Ηλιοπούλος Α.)

1.5. Έντομα σε αποθήκες με άλευρα

Οι αποθήκες αλευρόμυλων αποτελούν χαρακτηριστικό περιβάλλον «βιότοπου» για τα έντομα που κυκλοφορούν μέσα σ' αυτούς. Αυτό οφείλεται στη συνεχή λειτουργία, το μόνιμο μηχανολογικό μηχανισμό, τη λεπτή υφή των προϊόντων αλευροποίησης κ.λ.π., με αποτέλεσμα να είναι αναπόφευκτες οι εστίες μόλυνσης, τα ενδημικά έντομα και οι μεγάλες πιθανότητες αναμιολύνσεων.

Λεπιδόπτερα

Από ερευνητικές εργασίες που έγιναν για τον προσδιορισμό λεπιδοπτέρων τυπικού αλευρόμυλου αναφέρονται τα παρακάτω είδη:

Ephestia elutella: (βλ. έντομα αποθηκών καπνού).

Corcyra cephalonica: (βλ. Σταφίδα)

Τα 5 είδη που αποτελούν τον κύριο πληθυσμό των λεπιδοπτέρων στον αλευρόμυλο:

1. *Sitotroga cerealella* βρέθηκε σε ποσοστό 49,27%. (Βλ. Σπόρους Σιτηρών)
2. Το *Anagasta kuehniella* βρέθηκε σε ποσοστό 22,18% και είναι το σπουδαιότερο από άποψη ζημιών στο αλεύρι (εικ. 28). (Βλ. Σπόρους Σιτηρών)



Εικ.28: Προσβολή σε αλεύρι από *A. Kuehniella* (πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)

3. Το *Pyralis farinalis*, Lep.:Pyralidae, κν. πυραλίδα των αλεύρων, σκουλήκι αλεύρων
Βρέθηκε σε ποσοστό 14,35%.

Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Άνοιγμα πτερύγων 30-40 mm. και πρόσθιες πτέρυγες κοκκινοκίτρινες.

Προνύμφη: μήκος 25 mm. Χρώμα ανοιχτό-σταχτί.

Βιολογία-Προσβολές: Έχει 4-5 γενιές το χρόνο σε θερμοκρασία πάνω από 20 °C. Τα ακμαία έχουν μειωμένο πληθυσμό από τον Οκτώβριο και δεν κυκλοφορούν κατά τους

ψυχρούς μήνες . Γεννά 120-160 αβγά. Οι νεαρές προνύμφες κατασκευάζουν με μετάξινα νημάτια μέσα στις οποίες διαβιούν κατά μικρές ομάδες. Έχει βιολογικό κύκλο περίπου 7 βδομάδες. Γενικά, η ανάπτυξη και ο πολλαπλασιασμός του εντόμου ευνοείται σημαντικά σε υγρές και ατελώς αεριζόμενες αποθήκες. Προσβάλλει σπόρους σιτηρών και άλλα βρώσιμα προϊόντα, κατά προτίμηση όμως υγρά και προσβεβλημένα άλευρα και σπόρους.

4. Το *Cadra cautella* βρεθηκε σε ποσοστό 7,70%. (βλ. Σύκα)

5. Το *Plodia interpunctella*, Lep.:Pyralidae , κν. κοινό σκουλήκι αποθηκών

κατείχε την τελευταία θέση σε πληθυσμό με ποσοστό 6,5%.

Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Άνοιγμα πτερύγων 15-20 mm, με πρόσθιες πτέρυγες κιτρινοκόκκινες και οπίσθιες υπόλευκες (εικ. 29).

Προνύμφη: Μήκος 8-12 mm, χρώμα υπόλευκη .

Βιολογία-Προσβολές: Έχει 4-6 γενιές το χρόνο, που αλληλοκαλύπτονται. Θερμοκρασίες ευνοϊκές για την ανάπτυξή του είναι μεταξύ 15 και 28 °C. Διαχειμάζει στο στάδιο της προνύμφης. Τα τέλεια έντομα είναι νυκτόβια και γεννούν 150-400 αβγά. Προσβάλλει κάθε είδους σπόρους, εδάδιμα προϊόντα, αποξηραμένα φρούτα, ξηρούς καρπούς, άλευρα, σκόνη γάλακτος, σοκολάτα κ.ά.



Εικ. 29: Τέλειο έντομο της *P. Interpunctella*
(πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)



Εικ. 30: προσβολή από *P. Interpunctella* σε σιτάρι
(πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)

Κολεόπτερα

1. *Tribolium confusum*, Col.: Tenebrionidae ,κ.ν. σκαθάρι ή ψείρα αλευριού

Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Μήκος 3-4 mm. και χρώμα ερυθροκάστανο (εικ. 31,32).

Προνύμφη: Μήκος 6 mm, ευκέφαλη-ολιγόποδη, ωχροκίτρινη..

Βιολογία-Προσβολές: Έχουν 3-5 γενιές το χρόνο. Τα τέλεια μπορούν να ζήσουν 2 χρόνια και γεννούν 500-800 αβγά. Άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης είναι 35-37,5^ο C. Οι ζημιές είναι σημαντικότερες όσο οι σπόροι είναι υγρότεροι. Ο βιολογικός τους κύκλος διαρκεί 4-5 βδομάδες. Διατρέφονται κυρίως με αλεύρι και σπανιότερα με σπόρους.



κ. 31: Τέλειο *Tribolium confusum* (πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)



Εικ. 32: Προσβολή σε άλευρα από *Tribolium confusum* (πηγή: www.ipmimages.org)

2. *Tribolium castaneum*, Col.: Tenebrionidae, κν. σκούρο σκαθάρι αλεύρων

Έχει ίδια βιολογία και παρόμοιες συνθήκες ανάπτυξης με το *T. confusum*. Και τα δύο είναι τα κατ' εξοχήν κολεόπτερα των αλεύρων.

Προσβάλλουν, εκτός από το αλεύρι, σπόρους σιτηρών και υποπροϊόντα τους, ελαιώδεις σπόρους και λοιπά τρόφιμα. Σε μεγάλης προσβολής τα άλευρα γίνονται ακατάλληλα λόγω αυξημένης οξύτητας.

3. *Palorus subdepressus*, Col.: Tenebrionidae

Μοιάζει πολύ με τα προηγούμενα δύο είδη, διακρίνεται όμως από το μικρότερο μέγεθος του (2,4-3 χιλ.) και το ανοιχτότερο χρώμα του. Βρίσκεται στις αποθήκες, συχνά μαζί με άλλα επιζήμια έντομα, όπως τα *Sitophilus spp.* Όπως και τα άλλα Tenebrionidae δεν

μπορεί να προσβάλει ολόκληρους σπόρους. Ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης του είναι: θερμοκρασία 30-32,5 °C.

4. *Gnathocerus cornutus* , Col.: Tenebrionidae

Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Μήκος 3,5-4,5 mm, και χρώμα καστανέρυθρο (εικ. 33 και 34).

Προνύμφη: Μήκος 8-9 mm, κυλινδρική, επιμήκης, λευκή υποκίτρινη, με κεφαλή καστανή.

Βιολογία-Προσβολές: Μοιάζει πολύ με τα *Tribolium* spp. ως προς τις συνήθειές του.

Έχει μόνο 2 γενιές το χρόνο. Ζει κυρίως σε αλευρόμυλους και αρτοποιεία, ενώ η κύρια τροφή του είναι οι αλευρώδεις ουσίες, τρέφεται όμως και με ζωικές ύλες. Οι προνύμφες του *Gnathocerus cornutus* απαντώνται συχνότατα μέσα στα άλευρα μαζί με εκείνα του *Tribolium*. Άριστες συνθήκες ανάπτυξης είναι: θερμοκρασία 24-32 °C και σχετική υγρασία 66,5-92%. Δεν είναι μεταξύ των σημαντικών παρασίτων αποθηκών.



Εικ. 33: *Gnathocerus cornutus*
(πηγή: www.pestcontrol-uk.org)

Εικ. 34: *Gnathocerus cornutus*
(πηγή: www.koleopterologie.de)

5. *Tenebrio molitor* , Col.: Tenebrionidae , κν. μεγάλο σκαθάρι αλεύρων

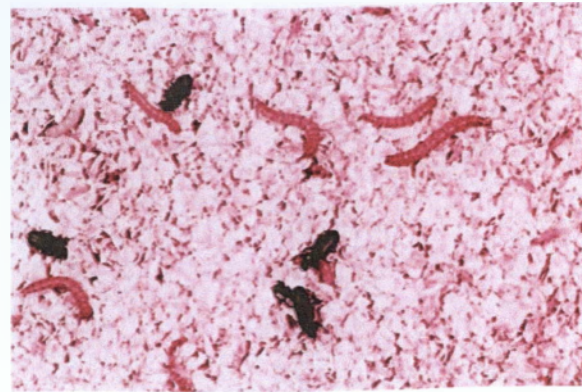
Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Μήκος 15 mm, και χρώμα κάστανο.

Προνύμφη: Μήκος περίπου 30 mm (εικ. 35), χρώμα κίτρινο .

Βιολογία-Προσβολές: Σε αντίθεση με τα άλλα Tenebrionidae, έχει πτέρυγες και πετάει μόλις νυχτώσει, μπαίνοντας σε διάφορες αποθήκες. Έχει βιολογικό κύκλο 7-8 μήνες και εμφανίζει μία γενιά το χρόνο. Άριστες συνθήκες ανάπτυξης: θερμοκρασία 25-27 °C.

Είναι ανθεκτικά στη νηστεία, το ψύχος και τη ξηρασία. Προσβάλλει άλευρα, ζυμαρικά, το αποξηραμένο κρέας κ.ά. (εικ. 36).



Εικ. 36: Προσβολή σε κουάκερ από *Tenebrio molitor*
(πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)

5: Ακμαίο και προνύμφη
Ηλιόπουλος Α.)

6. *Tenebrio obscurus* , Col.: Tenebrionidae

Μοιάζει πολύ στη μορφολογία, βιολογία και συνήθειες με το προηγούμενο συγγενές είδος. Διαφέρει η προνύμφη του που έχει χρώμα καστανό. Προσβάλλει τα ίδια προϊόντα.

7. *Stegobium raniceum* , Col.: Anobiidae

Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Μήκος 1,6-3,5 mm. και χρώμα κίτρινο κάστανο.

Προνύμφη: Μήκος 1,5-3,5, mm, λευκή υποκίτρινη, κυρτή ,καλυμμένη από πυκνές τρίχες.

Βιολογία-Προσβολές: Εμφανίζει 1 γενιά σε εύκρατες περιοχές και 3-4 σε θερμαινόμενες αποθήκες. Γεννούν 50 αβγά περίπου. Έχει βιολογικό κύκλο 70-200 μέρες σε θερμοκρασίες 17-27^ο C αντίστοιχα. Η προνύμφη είναι αρκετά πολυφάγα, προσβάλλει κυρίως τις πλούσιες σε άμυλο φυτικές ουσίες όπως άρτο, γαλέτα, πάστες ζαχαροπλαστέιου, άλευρα, ζυμαρικά, μπισκότα, καφέ κ.ά.

8. *Cryptolestes (Laemophloeus) spp.* , Col.: Cucujidae

Πρόκειται για 3 είδη συγγενή μεταξύ τους όπως και με το *Cryptolestes ferrugineus* (βλ. Σπόρους Σιτηρών) .

C. turcicus: Συνήθως ζει στους αλευρόμυλους. Αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες 17-37^ο C και σχετική υγρασία πάνω από 40%, με άριστη θερμοκρασία γύρω στους 28^ο C.

C. pusilloides : Αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες από 15-55^ο C και σχετικές υγρασίες πάνω από 50%. Είναι ευαίσθητο σε συνθήκες ξηρασίας.

C. pusillus : Το χαμηλότερο όριο θερμοκρασίας για την ανάπτυξή του είναι μεταξύ 15-17^ο C και της σχετικής υγρασίας 50%.

Προσβάλουν σπασμένους σπόρους, άλευρα, καθώς επίσης και αποξηραμένους καρπούς (σταφίδα και σουλτανίνας.), ελαιούχους σπόρους και άλλα προϊόντα.

Επίσης σημαντικές ζημιές στα άλευρα και τα υποπροϊόντα τους προξενούν και τα *Tenebrioides mauritanicus*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Rhizopertha dominica*, *Sitophilus granaries* και *S. oryzae*, (βλ Σπόρους Σιτηρών για όλα τα παραπάνω), ενώ για το *O. Mercator*(βλ. Σταφίδα).

1.6. Έντομα σε αποθήκες με ελαιούχους σπόρους

Σε αποθήκες βαμβακόσπορου, αραχίδας κ.λ.π. ή πλακούντων τους μπορεί να βρεθούν και να προκαλέσουν συχνά, σοβαρές ζημιές πολλά από τα έντομα που ήδη περιγράψαμε, όπως τα :

1. *Lasioderma serricorne*, Col: Anobiidae(βλ. Καπνό)
2. *Tribolium spp*, Col Tenebrionidae (βλ. Έντομα σε Αλευρόμυλους)
3. *Oryzaephilus spp*, Col: Sylvanidae ή Cucujidae (βλ. Έντομα σε Σπόρους)
4. *Trogoderma spp*, Col: Dermestidae (βλ. Έντομα σε Σπόρους)
5. *Tenebrioides mauritanicus*, Col: Trogostidae ή Ostomidae (βλ. Έντομα σε Σπόρους)
6. *Cryptolestes spp.* ,Col: Cucujidae (βλ. Έντομα σε Σπόρους)
7. *Plodia interpunctella* , Lep: Pyralidae (βλ. Έντομα σε Αλευρόμυλους)
8. *Ephestia cautella*, Lep: Pyralidae(βλ. Έντομα σε Αλευρόμυλους & Σύκα)

1. 7. Έντομα σε αποθήκες ξηρών και αποξηραμένων καρπών

Α) Στην αποθηκευμένη σταφίδα

Λεπιδόπτερα

Corcyra cephalonica , Lep.: Pyralididae , κν. σκώρος ή σκουλήκι του ρυζιού.

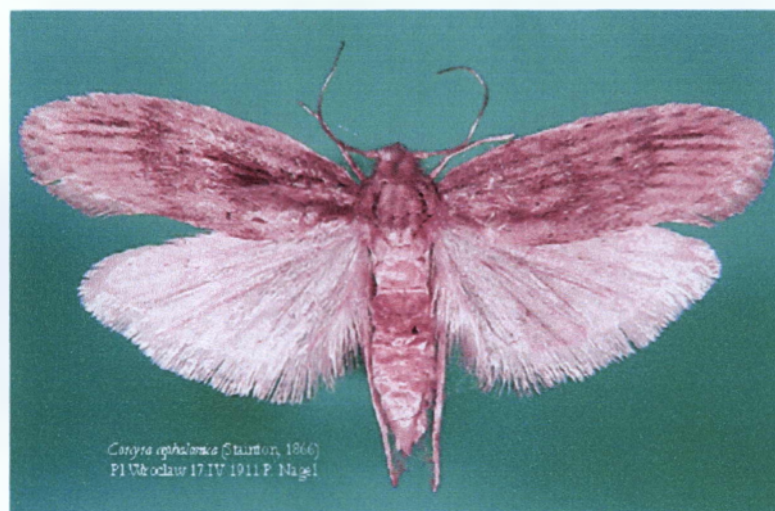
Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Άνοιγμα πτερύγων 16-18 mm.

Προνύμφη: Μήκος 12 mm, χρώμα υπόλευκο έως υποπράσινο.

Βιολογία-Προσβολές: (Εικ. 37) Έχει 2 γενιές στις βόρειες περιοχές, και 3-4 σε νοτιότερες. Διαχειμάζει στο στάδιο της προνύμφης και τα ακμαία γεννούν κατά μέσο όρο 150 αυγά. Προσβάλλει σταφίδα, ρύζι, άλευρα σίτου και αραβοσίτου, σοκολάτα κ.ά. Στην τελευταία περίπτωση οι σταφίδες πηγαίνουν στην βιομηχανία για οινόπνευμα.

Άλλα λεπιδόπτερα επιβλαβή στην αποθηκευμένη σταφίδα είναι τα: *Eprhestia figulilella*, *E. elutella*, *E. kuehniella* και *Plodia interpunctella* (βλ. Σπόρους Σιτηρών)



Εικ. 37: *Corcyra cephalonica* (πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)

Κολεόπτερα

Τα κυριότερα που προσβάλλουν τη σταφίδα είναι τα *Oryzophilus surinamensis*, *O. mercator*, *Lasioderma serricorne*, *Carpophilus hemipterus*, *Cryptolestes spp.* *Tribolium castaneum* και *Tenebrioides mauritanicus*, που έχουν ήδη αναφερθεί στα προηγούμενα κεφάλαια.

β) Στα ξηρά σύκα

Λεπιδόπτερα

Cadra (Ephestia) cautella, Lep: Pyralididae , κν. σκόρος των σύκων, κοινό σκουλήκι σύκων και σταφίδας.

Περιγραφή - Βιολογία:

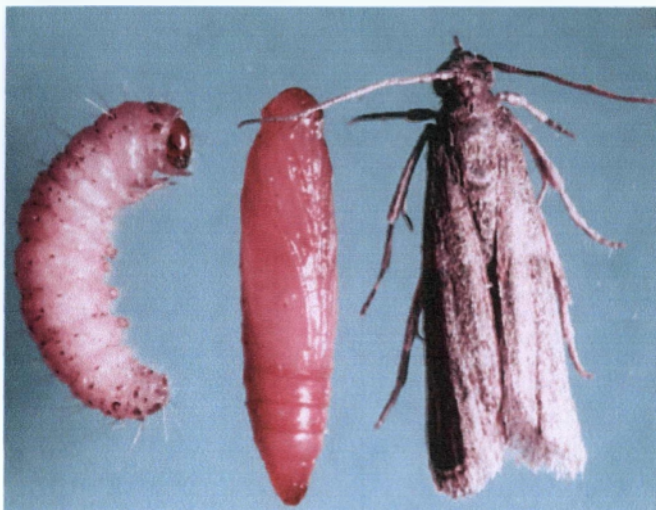
Τέλειο: Άνοιγμα πτερύγων 20-24 mm. Μήκος 18-20 mm.

Προνύμφη: Μήκος 18-20 mm, χρώμα ανοιχτό καστανό .

Βιολογία-Προσβολές: Έχει 2-5 γενιές το χρόνο. (Εικ 38) Τα ακμαία γεννούν 70-200 αυγά πάνω στους καρπούς. Για την εκκόλαψη των αυγών απαιτούνται θερμοκρασίες ανώτερες των 13°C. Ο βιολογικός κύκλος διαρκεί 20-140 ημέρες .

Εκτός από τα ξηρά σύκα προσβάλλει το καλοκαίρι και τα ημίξηρα σύκα που είναι απλωμένα έξω στα αλώνια. Δεν προσβάλλει τα νωπά σύκα πάνω στα δέντρα.

Επίσης, ξηρά σύκα μπορούν να προσβάλλουν τα είδη: *Plodia interpunctella* και *Ephestia ehitella* (σε μικρότερο ποσοστό).



Εικ. 38 α: *Cadra (Ephestia) cautella*
(πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)



Εικ. 38 β: *Cadra (Ephestia) cautella*
(πηγή: www.ipmimages.org)

Κολεόπτερα

Carpophilus hemipterous, Col.: Nitidulidae, κν. σκαθάρι ξερών φρούτων

Περιγραφή - Βιολογία:

Τέλειο: Μήκος 3-4mm, και χρώμα σκούρο.

Προνύμφη: Μήκος 6-9 mm ευκέφαλη-ολιγόποδη, λευκή μέχρι κιτρινωπή.

Βιολογία-Προσβολές: Τα τέλεια πετούν σε μεγάλο αριθμό την άνοιξη και μπορούν να αντιληφθούν από μεγάλη απόσταση, τους υπερώριμους ή τραυματισμένους καρπούς (μήλα, αχλάδια, βερίκοκα, δαμάσκηνα, σύκα). Γεννά πάνω από 100 αυγά. Εμφανίζει αρκετές γενιές το χρόνο. Η ανάπτυξη του ευνοείται σε θερμοκρασίες 18,5-32 °C.

Προσβάλλει κυρίως τα σύκα, όπως επίσης βερίκοκα και σταφίδα.

Άλλα Κολεόπτερα που μπορούν επίσης να προσβάλλουν τα ξηρά σύκα είναι τα είδη *Lasioderma serricorne*, *Oryzaephilus mercator* και *O. Surinamensis* (εικ. 39).



Εικ. 39 α: Προσβολή από *O. surinamensis*
(πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)



Εικ. 39 β : Προσβολή από *O. surinamensis*
(πηγή: Ηλιόπουλος Α.)

γ) Στους ξηρούς καρπούς

Ο σκώρος των αλεύρων (*E. kuehniella*) που προξενεί ζημιές σε πολλά ακρόδρυα, όπως φουντούκια, αμύγδαλα, κάστανα, σε αποξηραμένα φρούτα κ.ά.

Το *Plodia interpunctella* προξενεί ζημιές και μάλιστα αρκετά συχνά στα δαμάσκηνα (εικ. 40) και σε άλλους ξηρούς καρπούς.

Ο σκώρος του σιταριού (*Tinea granella*) προσβάλλει καρύδια, φουντούκια, αμύγδαλα, φιστίκια, ξερά μανιτάρια κ.ά.

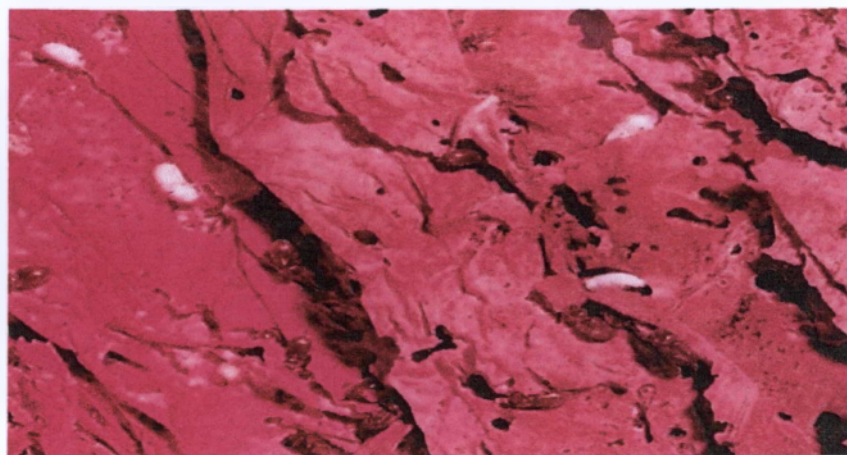
Επίσης, τα παραπάνω προϊόντα προσβάλλονται και από τα είδη *Ephestia elutella*, *Lasioderma serricorne* (αράπικα φιστίκια, εικ. 41), *Carpophilus hemipterus* (καρύδια, φουντούκια), *Oryzaephilus mercator* (φυστίκια) καθώς επίσης και από τα είδη του γένους *Cryptolestes*.



Εικ 40 α: Προσβολή από *Plodia interpunctella* σε δαμάσκηνα (πηγή: σεμινάριο Γ.Π.Α.)



Εικ 40 β: Προσβολή από *Plodia interpunctella* σε φιστίκια Αιγίνης (πηγή: Ηλιοπουλος Α.)



Εικ 41 : Προσβολή από *Lasioderma Serricorne* σε φύλλα καπνού (πηγή: www.agkc.lib.ku.ac.th)

1.8 Άλλες τάξεις εντόμων μικρότερης σημασίας

Εκτός από τα Κολεόπτερα και τα Λεπιδόπτερα που αποτελούν τις κυριότερες τάξεις εντόμων που προσβάλλουν τα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα, υπάρχουν και κάποιες άλλες τάξεις που προκαλούν μικρότερης σημασίας ζημιές και θα αναλυθούν παρακάτω .

1.8.1. Τάξη: Dictyoptera, Οικογένεια: Blattidae

Αυτή η τάξη περιλαμβάνει τις κατσαρίδες που παλαιότερα ανήκαν στα Orthoptera. Οι κεραίες των εντόμων είναι μακριές και με πολλά άρθρα. Τα στοματικά μόρια είναι μασητικού τύπου και οι πρόσθιες πτέρυγες είναι συνήθως μερικώς. Οι πίσω πτέρυγες είναι μεμβρανώδεις. Τα νυμφικά στάδια μοιάζουν με τα ακμαία, αλλά πάντα στερούνται πτέρυγες. Οι κατσαρίδες έχουν μεγάλη, στρογγυλή, όμοια με ασπίδα, ράχη που καλύπτει το μπροστινό τμήμα του σώματος και καλείται «πρόνωτο».

Ο χρωματισμός των κατσαρίδων είναι συνήθως χρήσιμος για τον προσδιορισμό του είδους. Είναι νυχτόβια είδη, τα οποία κρύβονται κατά τη διάρκεια της μέρας σε ρωγμές.

1. *Blatta orientalis*, Dict.: Blattidae, (σίλφοειδή) κν. **Κατσαρίδες (ανατολίτικες κατσαρίδες)** (Εικ.42). Έχουν χρώμα σκούρο καστανέρυθρο έως μαύρο, ζουν στο σκοτάδι και δρουν μόνο τη νύχτα. Το πρόνωτο είναι χρωματισμένο ομοιόμορφα και τα αρσενικά ακμαία δεν έχουν μπροστινές πτέρυγες μέχρι το άκρο της κοιλίας, ενώ τα θηλυκά ακμαία έχουν πλευρικές μπροστινές πτέρυγες όμοιες με λοβούς. Κρύβονται στα όχι πολύ ζεστά μέρη του σπιτιού ή ακόμη και στα δροσερά, όπως στα υπόγεια και στους χώρους αποχέτευσης. τρώνε τα πάντα. Διαδεδομένες σε κτίρια με αποθηκευμένα τρόφιμα, όπως εστιατόρια, αρτοποιεία και ξενοδοχεία.
2. *Blattella germanica*, Dict.: Blattidae, (σίλφοειδή) κν. **Κατσαρίδες (γερμανικές κατσαρίδες)** (Εικ.43) είναι μικρές, ξανθές, με μακρύ σώμα και κεραίες. Το πρόνωτο έχει δύο σκοτεινές επιμήκειες ταινίες. Προτιμούν ζεστά και όχι πολύ υγρά μέρη. Τρώνε τα πάντα έχουν προτίμηση στις τροφές που περιέχουν άμυλο. Είναι διαδεδομένες σε πλοία. Τις συναντάμε επίσης σε κουζίνες σπιτιών, σε εστιατόρια, αποθήκες, κτλ
3. *Periplaneta americana*, Dict.: Blattidae, (σίλφοειδή) κν. **Κατσαρίδες (αμερικάνικες κατσαρίδες)** (Εικ.44) Είναι μεγάλες καστανέρυθρες και πετάνε. Εξαιτίας της ικανότητας τους να πετούν, ακόμη και αν προτιμούν να ζουν στις αποχετεύσεις ή στο εσωτερικό των σπιτιών, τις συναντάμε συχνά το καλοκαίρι γύρω από τις λάμπες του δρόμου ή γύρω από τα φωτιστικά των δωματίων. Είναι λιγότερο κοινές, τρέφονται με

οργανικής φύσεως τροφές και συνήθως βρίσκονται σε λιμάνια ή κοντά σε αυτά. Γι' αυτό είναι κοινές σε πλοία.

Οι κατσαρίδες είναι παμφάγα έντομα, αλλά πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα η αποθήκευση των αμυλούχων σκευασμάτων



Εικ 42: *Blatta orientalis* (πηγή: σεμινάριο Γ. Π.Α.) Εικ 43: *Blattella germanica* (πηγή: σεμινάριο Γ. Π.Α)



Εικ.44: *Periplaneta americana* (πηγή: σεμινάριο Γ. Π.Α.)

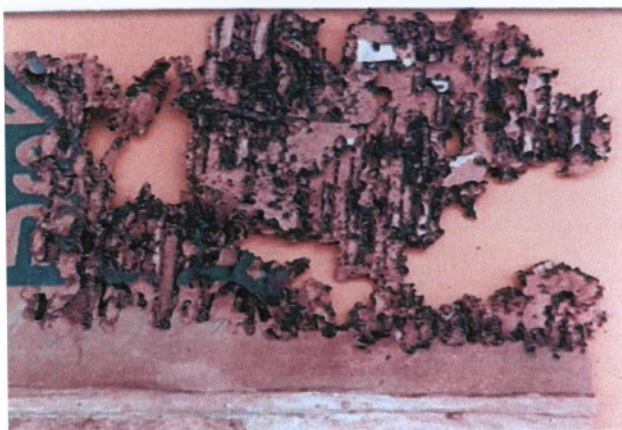
1.8.2. Τάξη: Thysanura , Οικογένεια: Lepismatidae

Lepisma saccharina , Thys.: Lepismatidae, κν. ψαράκι

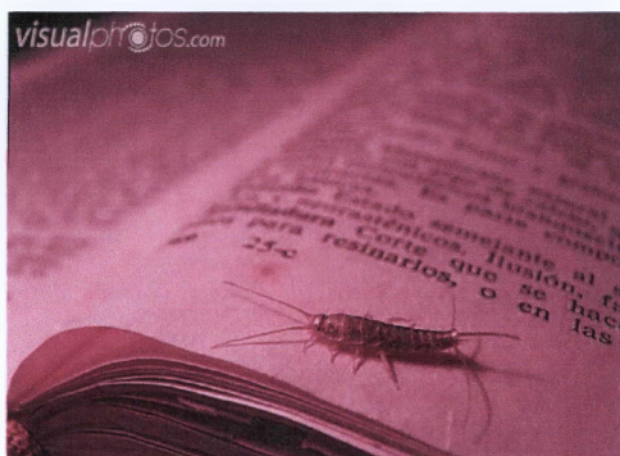
Περιγραφή - Βιολογία: Τα ακμαία είναι μικρού μεγέθους, άπτερα, με σώμα πεπλατυσμένο και φέρουν στυλόμορφα εξαρτήματα στα κοιλιακά τμήματα και μικρούς σύνθετους οφθαλμούς. Έχουν μακριές, ακανθώδεις σαν ουρές αποφύσεις και οι κεραίες είναι μακριές αποτελούμενες από πολλά άρθρα, με στοματικά μόρια μασητικού τύπου. Διακρίνονται έντεκα κοιλιακά τμήματα και τα ατελή στάδια διέρχονται από πολλές εκδύσεις και μοιάζουν με τα ακμαία (Εικ.45, 46).

Η άπτερη μορφή τους λαμβάνεται ως κύρια, αφού ποτέ κατά τη διάρκεια της εξελικτικής τους πορεία δεν είχαν πτέρυγες. Είναι νυκτόβια και πολύ δραστήρια έντομα.

Καθ' όλη τη διάρκεια του έτους συναντάμε όλα τα στάδια των εντόμων. Ο βιολογικός κύκλος τους συμπληρώνεται ανάλογα με την επικρατούσα θερμοκρασία και σχετική υγρασία, από επτά ως είκοσι τέσσερις μήνες.



Εικ.45: Χαρτί καταστραμμένο από *Lepisma saccharina* (πηγή: www.infojardin.com)



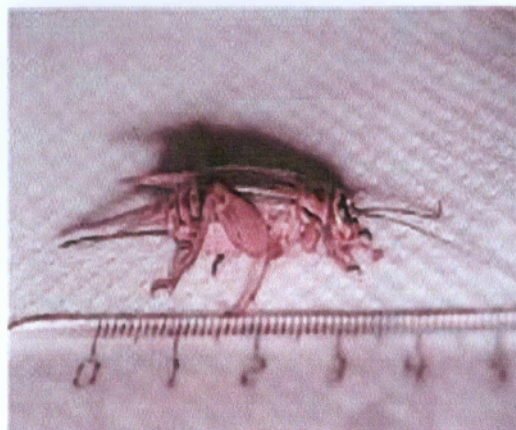
Εικ. 46: *Lepisma saccharina*
(πηγή: www.visuakphotos.com)

Διατροφή-Ζημιές: Προσβάλλουν το αλεύρι, το χαρτί και διάφορες ύλες. Επίσης προσβάλλουν τα βιβλία, τους πίνακες ζωγραφικής και υφάσματα συνθετικά.

1.8.3. Τάξη: Orthoptera, Οικογένεια: Gryllidae

Acheta domestica, Orth.: Gryllidae, κν. οικιακός γρύλος

Οι γρύλοι μερικές φορές γίνονται ενοχλητικοί στο εσωτερικό των σπιτιών. Είναι πολύ δραστήρια, κυρίως νυχτόβια έντομα και τρέφονται με οποιοδήποτε είδος τροφής, ακόμη και με απορρίμματα (Εικ.47, 48).



Εικ.47: *Acheta domestica*
(πηγή : www.canstockphoto.com)



Εικ. 48: *Acheta domestica*
(πηγή : www.photoshelter.com)

1.8.4. Τάξη: Psocoptera, Οικογένεια: Liposcelidae

Τα είδη της τάξεως αυτής είναι μικρά έως πολύ μικρά έντομα (0,7-6mm), με μαλακό σώμα. Έχουν μακριές, νηματοειδείς κεραίες, αποτελούμενες από δεκατρία έως πενήντα άρθρα. Τα μασητικού τύπου στοματικά τους μόρια είναι χαρακτηριστικά, από το ότι οι εσωτερικοί λοβοί της κάτω γνάθου είναι μακροί, όμοιοι με «οδοντογλυφίδα». Πολλά είδη είναι πτερωτά, αλλά αυτά που συναντάμε στους εσωτερικούς χώρους συνήθως είναι άπτερα ή οι πτέρυγες τους είναι μικρές. Λίγα είδη της τάξης αυτής έχουν οικονομική.

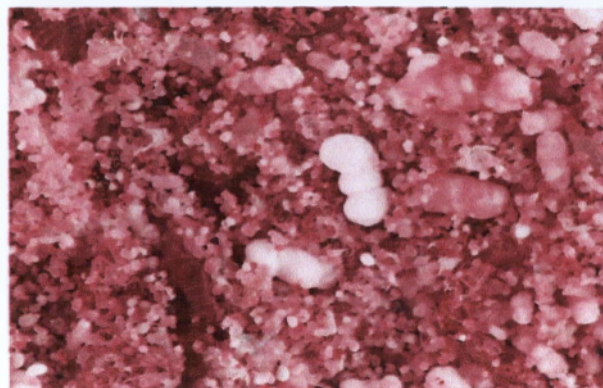
- *Liposcelis bostrychophilus*, Psoc.: Liposcelidae
- *Leptinotus reticulatus*
- *Psyllipsocus ramburii*
- *Trogium pulsatorium*, Psoc. :Liposcelidae, κν. ψείρες βιβλίων ή ψείρες σκόνης ή ψείρες φλοιού

Περιγραφή: Τα είδη που ανήκουν στα γένη *Trogium* και *Leptinotus* κάνουν αισθητή την παρουσία τους από τους θορύβους που μπορούν να προκαλούν. Τα *Trogium pulsatorium* ακούγονται όπως ένα ρολόι που χτυπά, ενώ τα είδη του γένους *Leptinotus* ακούγονται όπως ένα αμυδρό τερέτισμα (μουρμούρισμα).

Τα ακμαία έντομα του *Liposcelis bostrychophilus* (Εικ. 49) έχουν οπίσθιο μηρό διογκωμένο, με μια φυματοειδή προεξοχή ραχιαίως. Έχουν 1 mm μήκος, είναι στρογγυλά και έχουν ανοιχτό καφέ χρώμα.



Εικ.49 : *Liposcelis bostrychophilus*
(πηγή : www.ispot.org.uk)



Εικ. 50: περιττώματα σε ξύλο από *Liposcelis bostrychophilus* (πηγή : www.padil.gov.au)

Τα *Psyllipsocus ramburii* έχουν γναθική προσακτρίδα με κωνική αισθητήρια τρίχα στο δεύτερο τμήμα της. Οι πίσω κνήμες και οι ταρσοί μαζί είναι σε μήκος βραχύτερα της κοιλιάς.

Τα *Leptinotus reticulatus* έχουν το ακραίο τμήμα της γναθικής τους προσακτρίδας με διπλάσιο μήκος από το πλάτος τους.

Τέλος τα *Trogium pulsatorium* (Εικ. 51) έχουν ακραίο τμήμα της γναθικής προσακτρίδας με πλάτος μικρότερο από το διπλάσιο του μήκους τους.



Εικ. 51: *Trogium pulsatorium* (πηγή : www.sisdisinfestazioni.it)

Διατροφή-Ζημιές: Τα συναντάμε σε παλιά βιβλία. Η παρουσία τους σε εσωτερικούς χώρους είναι ένδειξη παλιάς και παρούσας υγρασίας. Τρέφονται με ζύμες, μύκητες, λειχήνες, επιφυτικά άλγη (φύκη), οργανική ύλη, εντομολογικές συλλογές και μερικά είναι αρπακτικά. Προτιμούν αποθηκευμένα προϊόντα δημητριακών, ιδιαίτερα αν αυτά είναι υγρά και οι συνθήκες είναι τέτοιες που να ευνοούν την ανάπτυξη μυκήτων και φυκιών.

1.8.5. Τάξη: Hymenoptera, Οικογένεια: Formicidae

Τα μυρμήγκια είναι γνωστά σε όλους, συνήθως βρίσκονται σε εξωτερικούς χώρους, αλλά όταν εισέλθουν σε οικίες γίνονται πολύ ενοχλητικά. Θεωρούνται φορείς μικροβίων, είναι παμφάγα και βοηθούν στην ανακύκλωση της ύλης. Υπάρχουν πολλά είδη μυρμηγκιών που το μέγεθος τους ποικίλει. Τα μυρμήγκια είναι κοινωνικά έντομα που παράγονται από ένα έντομο (τη βασίλισσα), ζουν σε πολυπληθείς οργανωμένες κοινωνίες, στις οποίες παρατηρούνται πολλές μορφές: α) τα αρσενικά, β) η βασίλισσα, γ) οι εργάτες, δ) τους στρατιώτες.

Τα πιο διαδεδομένα είδη είναι το μαύρο και το κόκκινο μυρμήγκι. Το μαύρο μυρμήγκι στη χώρα μας ανήκει στο είδος *Formica fusca* (Εικ.52).

Περιγραφή: Τα μαύρα μυρμήγκια έχουν λαμπερό μαύρο χρώμα και μήκος που ποικίλλει. Ζουν κοντά σε δέντρα ή κάτω από τις πέτρες, αλλά και στις ρωγμές των τοίχων.

Αντίθετα τα κόκκινα μυρμήγκια χαρακτηρίζονται από ένα κόκκινο αραχνώδες σώμα με καφέ πόδια και κεραίες και απουσία κεντριού. Έχουν την ικανότητα να πετάνε σε απόσταση ακόμη και τριάντα εκατοστών. Εκκρίνουν το μυρμηκικό οξύ, από το κοιλιακό τους σύστημα και με αυτό χτυπάνε και ζαλίζουν τα θύματά τους. Τα συναντάμε λιγότερο συχνά στα σπίτια μας, ενώ η παρουσία τους είναι έντονη στα κωνοφόρα δάση.



Εικ.52: ενήλικα και λάρβες *Formica fusca*

(πηγή: www.fotothing.com)

Διατροφή-Ζημιές: Τα μυρμήγκια είναι παμφάγα έντομα και μέσα στους οικιακούς χώρους γίνονται σύντομα μια μαστιγα μαζεύοντας οποιοδήποτε τρόφιμο. Έλκονται από τις γλυκές και ζαχαρώδεις τροφές, όπως ζάχαρη, μέλι, σπόρους, ξηρούς καρπούς, κ.ά. Τρέφονται επίσης με λίπη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ

2.1. Γενικά

Τα μέτρα αντιμετώπισης θεωρούνται αντιπροσωπευτικά, μιας και τα περισσότερα έντομα που απαντώνται είναι κοινά στις αποθήκες σιτηρών και στους αλευρόμυλους (με εξαίρεση τους βρούχους των οσπρίων).

Η προστασία των αποθηκευμένων προϊόντων είναι θέμα μεγάλης σημασίας, μιας και συχνά αποτελούν καταφύγιο, τροφή ή μέσω ανάπτυξης πολλών εντόμων. Σ' όλα τα έντομα κρίνεται αναγκαία η καταπολέμηση να γίνεται στο χωράφι, και κυρίως στα αποξηραμένα προϊόντα.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος και προϊόντος και η περιεχόμενη του υγρασία, είναι παράγοντες τεράστιας σημασίας, για το ποια παράσιτα θα εμφανιστούν και θα επικρατήσουν, παίζοντας ζημιογόνο ρόλο, είτε προσβάλλοντας το προϊόν στον αγρό (π.χ. βρούχοι), είτε μετά την συγκομιδή στην αποθήκη.

Απ' όλα τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι, για την κατάρτιση ενός προγράμματος αντιμετώπισης των εντόμων στα αποθηκευμένα προϊόντα, θα πρέπει να λάβουμε σοβαρά υπόψη α) την κατάσταση του προς αποθήκευση προϊόντος και β) την κατάσταση των αποθηκευτικών χώρων.

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλυθούν διάφορα μέσα και μέθοδοι καταπολέμησης των εντόμων αποθηκών, που θα αναλυθούν εκτενώς στη συνέχεια.

2.2. Κατάσταση του προς αποθήκευση προϊόντος

Το είδος του προϊόντος θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη για μια επιτυχημένη αποθήκευση. Υπάρχουν ποικιλίες ανθεκτικές που παρουσιάζουν «βιολογική αντίσταση» και άλλες που είναι επιδεκτικές προσβολής και μάλιστα από ορισμένο είδος εντόμου.

Επίσης η προέλευση, ο χρόνος και ο τρόπος συγκομιδής σε συνδυασμό με τις επικρατούσες κατά τη συγκομιδή ενός προϊόντος συνθήκες, δίνουν αρκετά στοιχεία πρόβλεψης και εξέλιξης μιας πιθανής προσβολής.

Ο ικανοποιητικός βαθμός ξήρανσης του προϊόντος πριν από την αποθήκευση, με τη μικρότερη περιεκτικότητα σε περιεχόμενη υγρασία αυξάνει τον χρόνο συντήρησης του. Για το σιτάρι π.χ., σε μια μείωση της υγρασίας κατά 1% αντιστοιχεί αύξηση χρόνου αποθήκευσης κατά 50%. Ένα προϊόν πολύ υγρό, δεν είναι δυνατόν να διατηρηθεί, ενώ ένα προϊόν ξερό δεν μπορεί να υποστεί οποιαδήποτε αλλοίωση ή υποβάθμιση στη διάρκεια αποθήκευσης, ακόμα και σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες (25 °C).

Τέλος θα πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη και τον παράγοντα θερμοκρασία, σε υψηλά επίπεδα της οποίας, μπορεί να έχουμε πρόσθετα προβλήματα (σε συνδυασμό με πλεονάζουσα υγρασία), σαν συνέπεια υπερπληθυσμού και αύξησης της δραστηριότητας των εντόμων.

2.3 Έλεγχος προϊόντος

Καθ' όλη τη διάρκεια της συντήρησης ενός προϊόντος πρέπει να γίνονται τακτικοί και προσεκτικοί έλεγχοι της υγεινομικής του κατάστασης. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στον πρώτο έλεγχο μετά την αποθήκευση, όπου, αν τυχόν βρεθεί εντομολογική προσβολή, θέτει σε κίνδυνο την συντήρηση του προϊόντος. Κατά τις περιόδους με υψηλές θερμοκρασίες ή υψηλή υγρασία της ατμόσφαιρας, οι έλεγχοι πρέπει να είναι συχνότεροι και λεπτομερέστεροι.

Επίσης το προϊόν θα πρέπει να ελεγχθεί για τυχόν προσβολές (μόλυνση) τόσο κατά την αποθήκευση, όσο και μετά από αυτήν.

Η αποφυγή της μόλυνσης, (δηλαδή η είσοδος και εγκατάσταση ενός εντόμου σε ένα αποθηκευμένο προϊόν), μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

- ❖ Μεταφορά με το προϊόν, εντόμων που προβάλλουν την καλλιέργεια στον αγρό (κύρια μόλυνση)
- ❖ Αποθήκευση υγιούς προϊόντος σε αποθήκη με ήδη προσβεβλημένο προϊόν (δευτερεύουσα μόλυνση)
- ❖ Χρησιμοποίηση μολυσμένων ειδών συσκευασίας και μεταφοράς ή μηχανημάτων κατά την κατεργασία του προϊόντος (αναμόλυνση)
- ❖ Είσοδος-εισβολή εντόμων στην αποθήκη κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης (προσβολή)

Η εξακρίβωση της πηγής και του τρόπου μόλυνσης του προϊόντος έχει ιδιαίτερη σημασία για την πρόληψη ή και αντιμετώπιση της προσβολής.

2.3.1 Έλεγχος προϊόντος πριν την αποθήκευση

Πριν αποθηκευτεί το προϊόν θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα εξής :

1. Πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη η υγειονομική κατάσταση του προϊόντος πριν από την επεξεργασία ή αποθήκευσή του, η οποία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το είδος και τις ποικιλίες αυτού, (παρουσιάζουν «βιολογική αντίσταση» ή άλλες οι οποίες είναι ευαίσθητες και επιδεκτικές προσβολής στα έντομα).
2. Η καθαρότητα και η ακεραιότητα του προϊόντος (χωρίς σκόνες, σπασίματα ή άλλες μηχανικές βλάβες εξασφαλίζει «μηχανική αντίσταση» στα έντομα.
3. Αν παρατηρηθεί προσβολή του προϊόντος από έντομα στον αγρό, θα πρέπει να επισπεύδεται η συγκομιδή του προϊόντος.
4. Για πρόληψη ή καταπολέμηση προσβολής ξηραίνουμε (χρήση για τα ακάρεα, υγρασία 12 – 13 %, αυξάνει τη διάρκεια συντήρησής), ή ψύχουμε το προϊόν (για τα έντομα, θερμοκρασία κάτω των 15 °C δεν επιτρέπει σε πληθυσμούς εντόμων να αναπτυχθούν). Επίσης μπορούν η ψύξη και η ξήρανση να γίνουν με συστήματα αγωγών και ανεμιστήρων καθ' όλη τη διάρκεια αποθήκευσης.
5. Απαγόρευση προϊόντων προς αποθήκευση, τα οποία είναι ήδη προσβεβλημένα ή έχουν απεντομωθεί πρόχειρα.
6. Ο έλεγχος θα πρέπει να περιλαμβάνει όχι μόνο το προϊόν, αλλά και τα υλικά (μέσα) συσκευασίας και μεταφοράς, τα οποία θα πρέπει να απεντομώνονται μετά από κάθε χρήση τους.
7. Ως προς την τοποθέτηση του προϊόντος μέσα στην αποθήκη. Αν η αποθήκευση γίνει σε σωρό, προσοχή στη θέση, στο ύψος και στη διάμετρο των σωρών. Το έδαφος πρέπει να στρωθεί με πλαστικό ή άλλο υλικό. Θα πρέπει να παρέχεται εύκολη πρόσβαση στους σωρούς, για να γίνονται δειγματοληψίες, επιθεωρήσεις, εργασίες. Αν τοποθετηθεί σε στοίβες (σακιά), ισχύουν οι ίδιοι κανόνες, αλλά ταυτόχρονα το προϊόν θα πρέπει να ακουμπά σε ξύλινα πλαίσια για αποφυγή υγρασίας, και καλό αερισμό.
8. Η κατάσταση του προϊόντος, η γνώση του βιολογικού κύκλου των εχθρών και των παρασίτων του, σε συνδυασμό με τις συνθήκες που επικρατούν μέσα στην αποθήκη πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη για τη διενέργεια ή μη απεντόμωσης.
9. Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες το προϊόν φτάνει προσβεβλημένο για να αποθηκευτεί, είναι σκόπιμη η απεντόμωση του σε ειδικό χώρο ή προθάλαμο πριν το βάλουν στην αποθήκη (π.χ. καπνός).

2.3.2 Έλεγχος προϊόντος κατά την αποθήκευση

Οι έλεγχοι του προϊόντος που πρέπει να γίνονται μετά την αποθήκευση του είναι:

1. Η έγκαιρη διαπίστωση της ύπαρξης ενός προβλήματος σε χώρους αποθήκευσης μας επιτρέπει να αντιμετωπίσουμε τα αρθρόποδα στην αρχή, πριν εγκατασταθούν και αναπτύξουν μεγάλους πληθυσμούς, πράγμα που θα έκανε πολύ δύσκολη την αντιμετώπισή τους.
2. Τακτικοί έλεγχοι της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας καθ' όλη τη διάρκεια της συντήρησης ενός προϊόντος, με την χρήση θερμοϋγρογράφου και ειδικών θερμομέτρων.
3. Αν έχει διαταραχθεί η κανονική υγρασία του προϊόντος πρέπει να γίνεται άμεσος έλεγχος, γενικός και τοπικός.
4. Αν κατά τον έλεγχο των προϊόντων διαπιστωθούν νεκρά έντομα, το προϊόν θεωρείται «ύποπτο».
5. Αν διαπιστωθούν ζωντανά έντομα τότε γίνεται προσδιορισμός του είδους τους. Αν βρεθούν π.χ. Sitophilus, Tribolium, Rhizopertha στα σιτηρά, Ephestia στα σύκα ή τη σταφίδα, Lasioderma στον καπνό, Carpophilus στα σύκα κ.λ.π., τότε το προϊόν πρέπει να πάει για απεντόμωση ή να γίνει γρήγορα η διάθεσή του.
6. Η ύπαρξη λίγων κολεόπτερων στο τέλος του Φθινοπώρου ή λίγο πριν από τη διάθεση του προϊόντος, σημαίνει πως, η προσβολή είναι μικρή και ο κίνδυνος δεν είναι ουσιαστικός. Η ανεύρεση επίσης παρασίτων των επικίνδυνων εντόμων σε ικανοποιητικό βαθμό μπορεί αναβάλει τη χημική επέμβαση, επιβάλλει όμως την προσεκτική παρακολούθηση με συχνούς ελέγχους.
7. Τοποθέτηση παγίδων με μέσο προσέλκυσης κάποια ελκυστική ουσία (π.χ. φερομόνες) ή τρόφιμα (φιστίκια, φύτρα σιτηρών κ.α.). Οι παγίδες αυτές ελέγχονται τακτικά και εξετάζονται το είδος και ο αριθμός εντόμων που προσέλκυσαν, έτσι ώστε να εκτιμηθεί το μέγεθος της προσβολής.

2.4. Προετοιμασία αποθήκης για αποθήκευση προϊόντος

Η κατάλληλη προετοιμασία της αποθήκης πριν αποθηκευτούν τα προϊόντα, παίζει σπουδαίο ρόλο στην πρόληψη και την αντιμετώπιση των ζωικών εχθρών.

Η μεθοδική και σχολαστική καθαριότητα των χώρων, πριν την αποθήκευση των προϊόντων, είναι το πιο απλό και το πιο αναγκαίο μέτρο για τη πρόληψη ζημιών από ζωικούς εχθρούς.

Θα πρέπει να γίνεται απομάκρυνση διαφόρων άχρηστων αντικειμένων, όπως παλιά άδεια σακιά, εξαρτήματα μηχανημάτων, σκευή κ.α.

Στην οροφή, στους τοίχους και στα δάπεδα, θα πρέπει να γίνεται σχολαστικό σκούπισμα, για απομάκρυνση υπολειμμάτων προϊόντος, και σκόνης. Ο καθαρισμός αυτός γίνεται με την χρήση ηλεκτρικών μηχανών μεγάλης ισχύος. Αν όμως υπάρχει δυνατότητα αερισμού της αποθήκης, τότε για τον καθαρισμό της μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε νερό υπό πίεση.

Οι ρωγμές, οι σχισμές και οι εσοχές στο εσωτερικό των επιφανειών θα πρέπει να γεμίζονται με στόκο και η νέα τους επιφάνεια να γίνεται λεία, για να καθαρίζονται εύκολα.

Ότι υλικό συγκεντρωθεί από τους προηγούμενους τρόπους, συλλέγετε σε πλαστικούς σάκους και ψεκάζεται με εντομοκτόνο γύρω και πάνω από τους σάκους, μέχρι να απομακρυνθεί από τον ειδικό απομονωμένο χώρο, για να εμποδιστούν τα έντομα που υπάρχουν να επιστρέψουν στις αποθήκες.

Πριν την τοποθέτηση των προϊόντων στην αποθήκη, γίνεται απεντόμωση των χώρων , δηλαδή ψεκάζονται όλες οι εσωτερικές επιφάνειες (τοίχοι, οροφή, δάπεδο) με εντομοκτόνα μεγάλης υπολειμματικής διάρκειας και φάσματος δράσης. Τέτοια εντομοκτόνα είναι τα εξής: Dichlorvos, Malathion, Pirimiphos-Methyl (Actellic), Lindane, πυρεθρίνες ή διάφορα μίγματα, για ταχύτερα και καλύτερα αποτελέσματα. Επίσης αν το επιτρέπουν οι συνθήκες, μπορεί να γίνει και χρήση καπνιστικών εντομοκτόνων.

Όλες οι ενέργειες που αναφέρθηκαν, δηλαδή ο καλός καθαρισμός της αποθήκης και ο ψεκασμός των επιφανειών της με διάφορα εντομοκτόνα, αντιμετωπίζουν προληπτικά τα "έντομα αποθηκών".

2.5. Παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος προσβολής -Μέτρηση και κατάταξη της προσβολής

Το μέγεθος προσβολής ενός αποθηκευμένου προϊόντος, εξαρτάται από τους εξής παράγοντες :

1. Υγειονομική κατάσταση του προϊόντος πριν την αποθήκευση του: Αν αποθηκευτεί προσβεβλημένο προϊόν, θα μολύνει και το υγιές.
2. Συνθήκες περιβάλλοντος που επικρατούν εντός της αποθήκης: Σπουδαίο ρόλο παίζει η θερμοκρασία που επικρατεί εντός της αποθήκης και η υγρασία της αποθήκης

και του προϊόντος. Αυτοί οι παράγοντες επηρεάζουν : την διάρκεια του βιολογικού κύκλου των εντόμων και επομένως τον αριθμό γενεών, την δραστηριότητα του εντόμου, την διάπαυση του και την γονιμότητα του.

3. Ικανότητα πτήσης των εντόμων: Η ικανότητα του εντόμου να πετάει σε μακρινές αποστάσεις, αυξάνει την πιθανή προσβολή των μακρινών αποθηκών, και την γρήγορη επαναμόλυνση των προϊόντων που έχουν απεντομωθεί.

4. Συμπεριφορά των εντόμων: Ορισμένα έντομα προσβάλλουν μόνο σπασμένους σπόρους ή ήδη προσβεβλημένους από άλλα έντομα. Επίσης ορισμένα έντομα ολοκληρώνουν τον βιολογικό τους κύκλο προσβάλλοντας έναν μόνο καρπό, ενώ άλλα έντομα χρειάζονται περισσότερους.

Εκτός από τις συνηθισμένες δειγματολογικές μεθόδους που αποσκοπούν στη λήψη αντιπροσωπευτικού δείγματος, προς διαπίστωση και μέτρηση της προσβολής, υπάρχουν πολλές μέθοδοι από τις οποίες, κυρίως για τα σιτηρά οι σπουδαιότερες είναι :

1. Προσδιορισμός του ουρικού οξέος: Είναι πιο αποτελεσματική για τη μέτρηση πιθανής προηγούμενης προσβολής, γιατί σε περίπτωση που η συγκέντρωση αυτή κυμαίνεται, το μέγεθος του αναγκαίου πληθυσμού εντόμων για την παραγωγή μετρήσιμου ουρικού οξέος στο προϊόν είναι υψηλό.
2. Προσδιορισμός του CO₂: Μετράτε η συγκέντρωση του CO₂ σε δείγματα μετά από 24 ώρες παραμονής υπό ειδικές συνθήκες, π.χ. συγκέντρωση 1% CO₂ σημαίνει επικίνδυνα υψηλή προσβολή από έντομα. Απαιτούνται όμως επαναλήψεις, δεν υπολογίζει τα νεκρά έντομα και στη μέτρηση υπεισέρχεται επίσης το CO₂ της αναπνοής του προϊόντος.
3. Συσκευή των ASHMAN-SIMON : Χειροκίνητη συσκευή που αποτυπώνει σε ταινία χαρτιού τις κηλίδες των συνθλιβομένων εντόμων. Είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη και εμφανίζει με ικανοποιητική ακρίβεια έστω και μικρή προσβολή.
4. Εμβάπτιση του σπόρου σε διαλύματα διαφορετικής περιεκτικότητας: Χρησιμοποιούνται σαλικυλικό Na σε νερό, με χλωροφόρμιο και ειδικό λάδι ή διάλειμμα νιτρικού σιδήρου. Εξαιτίας του μικρότερου ειδικού βάρους τους, οι προσβεβλημένοι σπόροι επιπλέουν και καταμετράται η προσβολή. Έχει υιοθετηθεί από ορισμένες χώρες κατά τις διεθνείς αγοραπωλησίες σιτηρών.
5. Χρήση εντομοπαγίδας: Ειδική κατασκευή σε σχήμα μεγάλης σόντας (δειγματολήπτη) με διπλά τοιχώματα που εμποδίζει την είσοδο προϊόντος μέσα σ' αυτή, επιτρέπει την είσοδο εντόμων αλλά όχι και την έξοδό τους. Τοποθετείται μέσα στο προϊόν και αφήνεται εκεί για αρκετό χρόνο. Είναι ενδεικτική για τη διαπίστωση πιθανής προσβολής και όχι ταχεία.

6. Ακτίνες X: Η πλέον διαδεδομένη, ασφαλής και ταχεία μέθοδος. Παρέχει τη δυνατότητα ασφαλούς ανίχνευσης εσωτερικών προσβολών εντόμων σε όλα τους τα στάδια. Γίνονται ακτινογραφίες σε δείγματα 100 gr περίπου, που λαμβάνονται σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους.
7. Ηλεκτροακουστική συσκευή: Μετρά αόρατη εξωτερικά προσβολή μέσα σε δείγμα, μετατρέποντας τους θορύβους από τη κίνηση των εντόμων σε ενδείξεις.

Πίνακας 2: Από τις περισσότερες χώρες της Ευρώπης είναι υιοθετημένοι οι κανόνες κατάταξης της προσβολής (πηγή: Μπουχέλος Κ., 1996)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΕΝΤΟΜΟΠΛΗΘΥΣΜΟΥ
1. Χωρίς προσβολή (C = clear)	Δεν διαπιστώθηκαν έντομα
2. Πολύ λίγα (V.F. = very few)	1 - 2 έντομα κατά τη διάρκεια μακράς αναζήτησης
3. Λίγα (F = few)	2 - 3 έντομα κατά τη διάρκεια μακράς αναζήτησης
4. Μέτριος αριθμός (M.N. = moderate number)	Έντομα που απαντώνται κανονικά και συχνά, κατά τη διάρκεια συνήθους επιθεώρησης, αλλά όχι καταφανή
5. Επαρκής αριθμός (F.N. = fair number)	Έντομα που απαντώνται κανονικά και συχνά, πολλές φορές σε ομάδες και εμφανή, κατά τη διάρκεια συνήθους εμπορικής επιθεώρησης, αλλά όχι τόσα πολλά ώστε να προκαλούν την προσοχή
6. Μεγάλος αριθμός (L.N. = large number)	Έντομα πολλά, αμέσως καταφανή σε εμπορικές επιθεωρήσεις, όπως στην περίπτωση της μετανάστευσης των προνυμφών του <i>Erphestia</i>
7. Πολύ μεγάλος αριθμός	Έντομα σε πολύ υψηλούς αριθμούς, σχηματίζοντας στρώματα επί του προϊόντος, του αποθηκευτικού χώρου

Πίνακας 3: κατάταξη κυρίως φορτίων σιτηρών, από άποψη εντομολογικής προσβολής. (πηγή: Μπουχέλος Κ., 1996)

Κατηγορία προσβολής	Ερμηνεία εντομολογικής προσβολής
Κατηγορία Α	Μη διαπίστωση εντόμων
Κατηγορία Β	Πολύ ελαφρά προσβολή (2 έντομα ανά 3 kg προϊόντος).
Κατηγορία C	Ελαφρά προσβολή (2-4 έντομα ανά 3 kg προϊόντος).
Κατηγορία D	Μέτρια προσβολή (κάτω των 10 εντόμων ανά 3 kg προϊόντος).
Κατηγορία E	Βαριά προσβολή (άνω των 10 εντόμων ανά 3 kg προϊόντος).

2.6. Μέσα αντιμετώπισης (Προληπτικά, Έγκαιρη διαπίστωση προσβολής, Κατασταλτικά)

Αποσκοπούν αρχικά στην πρόληψη για να μην μολυνθεί από διαφορά έντομα το αποθηκευμένο προϊόν. Αν όμως η πρόληψη δεν είναι αρκετή και το προϊόν μας μολυνθεί, τότε θα πρέπει να καταφύγουμε σε διαφορά μετρά περιορισμού και εξαλείφεις των εντομών, όπως είναι τα διαφορά κατασταλτικά μετρά.

2.6.1. Προληπτικά Μέτρα:

Για την καλύτερη αντιμετώπιση των εντόμων στις αποθήκες τροφίμων καλό θα ήταν να έχουμε υπόψη μας τα παρακάτω:

1. Δομή και κατασκευή της αποθήκης

Θα πρέπει να έχουν επιφάνειες (τοιχοί, πατώματα) λείες και χωρίς ρωγμές ή άλλες ανωμαλίες οι οποίες αποτελούν τέλεια καταφύγια για έντομα και ακάρεα. Τα παράθυρα πρέπει να είναι στεγανοποιημένα και καλυμμένα με σίτα, για την αποφυγή εισόδου των εντόμων. Τέλος η καλή μόνωση της οροφής εμποδίζει την ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών κατά τη θερινή περίοδο αναστέλλοντας τη δράση πολλών εχθρών.

2. Περίοδος Αποθήκευσης

Η μακρόχρονη αποθήκευση πρέπει να αποφεύγεται γιατί συντελεί στην ανάπτυξη μεγάλων πληθυσμών εντόμων, αν όμως αυτό δεν είναι εφικτό τότε η ερμητική αποθήκευση και η χρήση χαμηλών θερμοκρασιών βοηθούν στην σωστή διατήρηση του προϊόντος. Τέλος θα πρέπει το προϊόν που μπαίνει πρώτο στην αποθήκη, να φεύγει πρώτο από αυτήν.

3. Ερμητική Αποθήκευση

Σε αυτήν την μέθοδο δεν υπάρχει ανανέωση του ατμοσφαιρικού αέρα. Εξαιτίας της αναπνοής των εντόμων και του προϊόντος δημιουργούνται ασφυκτικές συνθήκες που εμποδίζουν την ανάπτυξη των εντόμων (μεγάλη συγκέντρωση CO₂ και έλλειψη O₂). Κατά την ερμητική αποθήκευση δύσκολα εξοντώνεται ο συνολικός πληθυσμός των εντόμων. Για το λόγο αυτό θεωρείται μέθοδος ελαχιστοποίησης της ζημίας παρά καθολικής απεντόμωσης.

4. Χαμηλή Θερμοκρασία & Υγρασία Προϊόντος

Η αποθήκευση του προϊόντος σε χαμηλές θερμοκρασίες, είναι πολύ αποτελεσματική για την αντιμετώπιση των περισσότερων εχθρών (<13°C δεν αναπτύσσονται τα περισσότερα έντομα). Επίσης η απαλλαγή της πλεονάζουσας υγρασίας από τα προϊόντα πριν αποθηκευτούν, αυξάνει τη διάρκεια συντήρησης τους και

παρεμποδίζει την ανάπτυξη εντόμων αποθηκών. (τα κολεόπτερα του γένους *Sitophilus* δεν αναπτύσσονται σε σπόρους σιτηρών με υγρασία <12%) .

5. Συσκευασία Προϊόντων

Τα περισσότερα ακμαία δεν μπορούν να διεισδύσουν στο συσκευασμένο προϊόν και εναποθέτουν τα ωά τους πάνω στην επιφάνεια αυτών. Η μικροσκοπική νεοεκκολαπτόμενη προνύμφη εισέρχεται με ευκολία από τα μικρά κενά που υπάρχουν στα σημεία σφράγισης των συσκευασιών. Οπές μεγαλύτερες από 2mm αποτελούν εισόδους για τα περισσότερα έντομα αποθηκών. Τα είδη *L. serricorne*, *S. paniceum*, *P. interpunctella*, *C. cautella*, *C. cephalonica* κ.α., μπορούν να τρυπήσουν τα περισσότερα υλικά συσκευασίας.

6. Υγιεινή

Η σχολαστική και μεθοδική καθαριότητα των χώρων και του μηχανολογικού εξοπλισμού της αποθήκης, πριν την είσοδο του προϊόντος, αποτελεί το σημαντικότερο μέτρο πρόληψης ζημιών που οφείλονται σε έντομα. Απαιτείται προσεκτικό καθάρισμα των σημείων που μπορούν να χρησιμεύσουν ως καταφύγια εντόμων. Επίσης η ύπαρξη σπασμένων ή ραγισμένων σπόρων, που δημιουργούνται κατά τη μηχανική συγκομιδή (μέχρι και 50% των σπόρων) και μεταφορά, αυξάνει τους πληθυσμούς των δευτερευόντων εχθρών που τρέφονται από αυτούς (*Cryptolestes* spp., *Tribolium* spp., *Oryzaephilus* spp. κ.α.).

2.6.2. Έγκαιρη διαπίστωση προσβολής

1. Οπτικός Έλεγχος

Αν η πρόληψη αποτύχει θα πρέπει η προσβολή να διαπιστωθεί έγκαιρα. Ο οπτικός έλεγχος ανά τακτά χρονικά διαστήματα με την μέθοδο της τακτικής δειγματοληψίας του προϊόντος βοηθά στην επισήμανση της προσβολής πριν εξαπλωθεί και προκαλέσει σημαντική ζημιά. Τα έντομα εξάγονται από το προϊόν με κοσκίνισμα και καταμετρούνται. Επίσης καταμέτρηση μπορεί να γίνει στην προσβολή επάνω στο προϊόν (κατεστραμμένοι σπόροι κ.α.)

2. Έλεγχος Προϊόντος

Ελέγχονται με τη χρήση ειδικών μηχανημάτων διάφορες ιδιότητες του προϊόντος, όπως η θερμοκρασία, το βάρος / μάζα, η συγκέντρωση CO₂, η περιεκτικότητα σε υγρασία, πρωτεΐνες ή άλλα συστατικά, το χρώμα, η οσμή κ.α.

3. Ακουστικός Έλεγχος

Την τελευταία δεκαετία έχουν δημιουργηθεί συστήματα υψηλής τεχνολογίας, τα οποία υπολογίζουν την πυκνότητα των εντόμων σε ένα προϊόν μετατρέποντας τους ήχους που αυτά παράγουν σε ενδείξεις, μέσω ειδικών αισθητήρων.

4. Παγίδες

Η έγκαιρη διαπίστωση των εντόμων επιτυγχάνεται κυρίως με τη χρήση παγίδων. Οι παγίδες βασίζονται στη χρήση ενός ελκυστικού (Φερομόνη, Τροφή, Φως, Χρώμα) και ενός μέσου θανάτωσης (Κόλλα, Νερό, Εντομοκτόνο) των συλληφθέντων εντόμων. Απαιτούν όμως προσεκτική τοποθέτηση.

Οι παγίδες χρησιμοποιούνται για τους εξής λόγους :

1. Για έγκαιρη διάγνωση προσβολών = η μισή λύση του προβλήματος
2. Για καταπολέμηση = Μόνον εναντίον ιπτάμενων εντόμων
3. Για έλεγχο (παρακολούθηση) των πληθυσμών = Αξιόπιστες πληροφορίες για τη πληθυσμιακή διακύμανση των εντόμων.

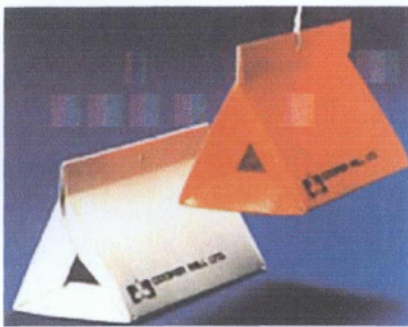
Οι παγίδες βασίζονται στην εκμετάλλευση των «τροπισμών» ή του «τακτισμού» που παρουσιάζουν τα έντομα. «Τροπισμός» ή «τακτισμός» είναι ο προσανατολισμός και στη συνέχεια η αντανακλαστική μετατόπιση (θετική ή αρνητική) του εντόμου υπό την επίδραση δεδομένου ερεθίσματος. Οι κυριότεροι από αυτούς τους τροπισμούς είναι:

1. Φωτοτροπισμός: είναι η προσέλκυση εντόμων από μία φωτεινή πηγή. Η χρήση φωτεινών παγίδων βασίζεται στο θετικό φωτοτροπισμό πολλών ιπταμένων εντόμων
2. Στερεοτροπισμός - Θιγμοτακτισμός: είναι η τάση που έχουν πολλά είδη εντόμων να τοποθετούν το σώμα τους σε επαφή με συμπαγείς επιφάνειες (θετικός στερεοτροπισμός).
3. Χημειοτροπισμός: είναι η ιδιότητα που έχουν τα έντομα να αντιλαμβάνονται από μεγάλες αποστάσεις, χαρακτηριστικές οσμές από τις οποίες έλκονται ή απωθούνται. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται οι φερομόνες οι οποίες χρησιμοποιούνται ευρύτατα στις παγίδες που τοποθετούνται στις αποθήκες.

Κυριότεροι Τύποι Παγίδων

Οι κυριότεροι χρησιμοποιούμενοι τύποι παγίδων (με βάση την μορφή) είναι οι εξής :

1. Τύπου Δέλτα (delta traps): Για χώρους συσκευασίας, από χαρτόνι ή πλαστικό, φέρουν κόλλα και φερομόνη. (Εικ.53)
2. Παγίδες Χοάνης (funnel traps): Για χώρους με σκόνη, με φερομόνη και εντομοκτόνο (Εικ. 54)
3. Παγίδες κυματοειδούς χάρτου (corrugated paper traps): Από χαρτόνι εμποτισμένο με εντομοκτόνο, απαιτούν προσεκτική τοποθέτηση.
4. Παγίδες κολλητικής ταινίας (glued strips): Φέρουν ελκυστικό, τροφή και κόλλα, προορίζονται για μικρά λεπιδόπτερα ή δίπτερα
5. Παγίδες τύπου σόντας (probe traps): Μακρόστενος πλαστικός σωλήνας με μικρές οπές που βυθίζεται μέσα στο σωρό σπόρων.
6. Φωτεινές Παγίδες (light traps): Μόνο για έντομα με θετικό φωτοτροπισμό.



Εικ . 53: Παγίδες τύπου "δέλτα"
(πηγή: Ηλιόπουλος Α.)



Εικ. 54: Παγίδα τύπου χοάνης
(πηγή: Ηλιόπουλος Α.)

Επίσης μια άλλη κατηγοριοποίηση των παγίδων είναι με κριτήριο αν τα έντομα είναι ιπτάμενα ή βαδίζοντα.

α) Για ιπτάμενα έντομα: Υπάρχουν οι ανοιχτού και κλειστού τύπου παγίδες. Οι παγίδες αυτές έχουν συγκεκριμένα σχήματα, μεγέθη και θέσεις, τα οποία ελκύουν οπτικά τα έντομα. Σε συνδυασμό με φερομόνες έχουν καλύτερα αποτελέσματα. Οι παγίδες ανοιχτού τύπου μειονεκτούν έναντι των κλειστού τύπου ως προς το ότι έχουν σχετικά μικρές παθητικές επιφάνειες και καλύπτονται γρήγορα, γι' αυτό και δεν ενδείκνυται σε χώρους με άλευρα ή σκόνη.

β) Για βαδίζοντα έντομα: Υπάρχουν δύο τύποι παγίδων κυρίως για τα κολεόπτερα και τις έρπουσες προνύμφες. Η παγίδα από κυματοειδές χαρτόνι είναι ειδική παγίδα για

κολεόπτερα σε σιλό ή σωρούς σιτηρών. Ο δεύτερος τύπος έχει σχήμα δειγματοληπτικής σόντας κι έτσι μπορούμε να τη βυθίσουμε σε διάφορα βάθη μέσα στο προϊόν.

Εντομόσταση : περιγράφει τη συγκράτηση της πυκνότητας του πληθυσμού ειδών εντόμων σε επίπεδο τέτοιο ώστε να επιτρέπεται η διατήρηση του προϊόντος χωρίς οικονομικές ζημιές, με σκοπό την αποφυγή άλλων μέτρων καταπολέμησης (π.χ. χημικές επεμβάσεις). Η εντομόσταση μπορεί να επιτευχθεί είτε με καθυστέρηση ή διακοπή της εξελίξεως ή αναπαραγωγής των εντόμων, είτε με αποδεκατισμό του πληθυσμού τους σε ένα χώρο. Στην πρώτη περίπτωση χρησιμοποιούνται τροφικές «ανταγωνιστικές» ουσίες και ορμόνες που καθορίζουν τη μεταμόρφωση και ανάπτυξη των εντόμων, ενώ στη δεύτερη τροφοεγκυστικές, απωθητικές και φερομόνες φύλου ή συγκεντρώσεως (έχει επιτευχθεί σε είδη της οικ. Pyralidae, το *Sitotroga cerealella* και το *Lasioderma serricornis* με χρήση φερομονικών παγίδων).

Τοποθέτηση παγίδων

Οι θέσεις και ο αριθμός των παγίδων εξαρτάται κατά το μεγαλύτερο μέρος από το μέγεθος των χώρων και την κατανομή του προϊόντος μέσα σ' αυτούς. Γενικά, οι παγίδες πρέπει να βρίσκονται μακριά από ανοιχτές πόρτες ή παράθυρα για να μην προσελκύουν έντομα από έξω. Οι παγίδες για ιπτάμενα έντομα είναι περισσότερο αποτελεσματικές όταν βρίσκονται κρεμασμένες στις γωνίες της κατασκευής και σε ύψος 2,20 – 2,50 μέτρα από το δάπεδο. Οι παγίδες για τα βαδίζοντα έντομα πρέπει να τοποθετούνται πάνω στο προϊόν (σωρούς, σάκους) ή κάτω από τα μηχανήματα ή τις παλέτες.

Ο αριθμός των παγίδων καθώς και η ποσότητα της φερομόνης σε κάθε παγίδα πρέπει να κυμαίνονται σε λογικά επίπεδα, ώστε να μην υπάρχει κορεσμός του χώρου με την ελκυστική ουσία και μειωθεί η αποτελεσματικότητα των παγίδων με αποπροσανατολισμό των εντόμων.

2.6.3. Κατασταλτικά (θεραπευτικά) μέτρα

Στα κατασταλτικά μετρά χρησιμοποιούμε διαφορές μεθόδους, που σκοπό έχουν την απεντόμωση του προσβεβλημένου προϊόντος και την θανάτωση των εντόμων.

Με τον όρο **απεντόμωση** ονομάζουμε την με οποιονδήποτε τρόπο ή μέσο, απαλλαγή των γεωργικών προϊόντων από τα επιβλαβή έντομα.

Τα κατασταλτικά μετρά θα αναλυθούν εκτενώς παρακάτω και είναι τα εξής: Φυσικά, Μηχανικά, Χημικά, Βιολογική, Βιοτεχνολογική και Νέα Ολοκληρωμένη Μέθοδος Καταπολέμησης.

A. Φυσικές μέθοδοι

Περιλαμβάνουν ένα σύνολο διαδικασιών που αποσκοπούν στον έλεγχο και την εκμετάλλευση φυσικών παραγόντων για την αντιμετώπιση των ζωικών εχθρών. Τέτοιοι φυσικοί παράγοντες είναι:

Ηλεκτροστατικό πεδίο: Από ειδικές συσκευές παράγεται ρεύμα υψηλής συχνότητας και μεγάλης έντασης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη ταχεία θανάτωση των εντόμων λόγω της απότομης αύξησης της θερμοκρασίας τους. Οι συσκευές αυτές είναι εφοδιασμένες με αυτόματους ρυθμιστές, και ρυθμίζεται η ένταση του δημιουργημένου ρεύματος, ανάλογα με το προϊόν και το είδος του εντόμου.

Θερμοκρασία (θέρμανση ή ψύξη): Τα έντομα αποθηκών επιβιώνουν και αναπαράγονται σε εύρος θερμοκρασιών 25-33 °C. Όταν η θερμοκρασία είναι έξω από αυτό το εύρος τα έντομα δεν αναπτύσσονται ή πεθαίνουν σε σύντομο ή σε μεγάλο χρονικό διάστημα. Η υψηλή θερμοκρασία 60-70 °C προκαλεί ταχεία πήξη των πρωτεϊνών και θανατώνει όλα τα στάδια των επιβλαβών εντόμων. Η χαμηλή θερμοκρασία χρησιμοποιείται για την προστασία μικρών ποσοτήτων προϊόντων και απαιτεί χρόνο, διότι το ψύχος δεισδύει πολύ αργά. Απαιτεί έκθεση από -5 έως -35 °C για πολλές ημέρες, σκοτώνει μόνο τα ακμαία.

Ακτινοβολία: Ακτινοβολία γ ή ηλεκτρόνια υψηλής ταχύτητας. Πολύ υψηλό κόστος, χαμηλή αποδοχή από το καταναλωτικό κοινό. Εφαρμόζεται στην σταφίδα, τα σύκα, κ.α. Αρνητικό θεωρείται το υψηλό κόστος εφαρμογής, αλλά και η αποδοχή από το κοινό ενός ακτινοβολημένου προϊόντος. Στην Ελλάδα έχουν γίνει δοκιμές από το βιολογικό εργαστήριο του «Δημόκριτου» για την απεντόμωση ξερών σύκων. (Μπουχέλος Κ., 1996)

Αδρανείς Σκόνες: Υπάρχουν τέσσερις βασικοί τύποι αδρανών σκονών. χρώμα, γη διατόμων, πυριτικές ουσίες, μη πυριτικές σκόνες. Ο κύριος τρόπος δράσης των αδρανών σκονών είναι η ξήρανση (αφυδάτωση) του εντόμου. Τα έντομα πεθαίνουν όταν απολέσουν το 60% του ύδατος τους και το 30% του σωματικού τους βάρους.

Ελεγχόμενες Ατμόσφαιρες: Η μέθοδος των Ελεγχόμενων Ατμοσφαιρών (E.A.) περιλαμβάνει την αλλαγή της συγκέντρωσης ορισμένων συστατικών αερίων της ατμόσφαιρας της αποθήκης, όπως το Διοξείδιο του Άνθρακα (CO₂), το Οξυγόνο (O₂) και το Άζωτο (N₂), κατά τόπο τέτοιο ώστε το περιβάλλον της αποθήκης να καταστεί ακατάλληλο για τους εχθρούς. Μεταβάλλουμε τη σύνθεση του ατμοσφαιρικού αέρα είτε προσθέτοντας CO₂ ή N₂ είτε αφαιρώντας O₂. Έτσι δημιουργούνται δυσμενείς συνθήκες όχι μόνο για έντομα αλλά και μύκητες.

B. Μηχανικοί μέθοδοι

Η χρησιμοποίησή τους έχει περιοριστεί σήμερα μετά την επέκταση της απεντόμωσης των γεωργικών προϊόντων με ασφυκτικές ουσίες. Τα κυριότερα απ' αυτά είναι:

- α) ENTOLETER : Είναι μια εντομοκτόνος συσκευή, η οποία υποβάλλει τα τρόφιμα σε γρήγορη φυγοκεντρική περιστροφή, που έχει σαν αποτέλεσμα τη θανάτωση των εντόμων που βρίσκονται σε αυτά (ακμαίων, ατελών σταδίων ,αβγών). Εφαρμόζεται στην Ελλάδα μόνο σε μερικούς αλευρόμυλους.
- β) Πίεση : Σε ειδικά μηχανικά πιεστήρια προκαλείται υψηλή πίεση στα προϊόντα που έχει ως αποτέλεσμα την σύνθλιψη και θανάτωση κυρίως των εντόμων που βρίσκονται στα μεσαία στρώματα.
- γ) Ξήρανση : Για να αποβληθεί η πλεονάζουσα υγρασία αναστρέφουμε τα προϊόντα σε τακτά χρονικά διαστήματα. Τα θετικά αυτής της μεθόδου είναι ότι σκοτώνει όλα τα ακμαία και τα αρνητικά είναι ότι δύσκολα σκοτώνει τα αυγά και αλλοιώνει ή καταστρέφει τα τρόφιμα.
- δ) Κενό: Σε ειδικούς χώρους αφαιρείται ο ατμοσφαιρικός αέρας και έχει ως αποτέλεσμα τα έντομα να παθαίνουν ασφυξία.
- ε) Κόσκινα: κατάλληλης διατομής ώστε να συγκρατούν το προϊόν και να απομακρύνουν τα έντομα και τις ξένες ύλες.

C. Χημικές μέθοδοι

Είναι τα πλέον αποτελεσματικά και πρακτικώς εφαρμόσιμα μέσα για την απεντόμωση των αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων. Γενικά η κατάσταση του προϊόντος, η γνώση του βιολογικού κύκλου των εχθρών και των παρασίτων του, σε συνδυασμό με τις συνθήκες που επικρατούν εντός και εκτός της αποθήκης πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη για την διενέργεια ή μη απεντόμωσης. Η εφαρμογή τους γίνεται με ψεκάσμο ή επίταση.

Διακρίνονται σε: α) εντομοκτόνα επαφής και β) καπνογόνα

α) εντομοκτόνα επαφής

Η χρήση των εντομοκτόνων επαφής προορίζεται κυρίως για την απολύμανση των σπερμάτων που προορίζονται για σπορά (σιτηρά, ψυχανθή, βαμβακόσπορο κ.α)

Γενικά όπου οι σπόροι δεν θα χρησιμοποιηθούν άμεσα αλλά μετά από μήνες και όπου οι αποθήκες δεν παρέχουν προστασία από αναμολύνσεις, τα εντομοκτόνα παρέχουν καλύτερη προστασία από τα καπνογόνα.

Τα εντομοκτόνα για να είναι κατάλληλα για την προστασία των αποθηκευμένων σπόρων, πρέπει να πληρούν τις εξής κύριες προϋποθέσεις:

- I. Να έχουν μακρά υπολειμματική δράση και να προκαλούν άμεση κατάρριψη των ακμαίων.
- II. Να έχουν χαμηλή τοξικότητα στα θερμόαιμα ζώα.
- III. Να έχουν μεγάλη εντομοτοξικότητα σε χαμηλές δόσεις όταν δεν είναι χαμηλής τοξικότητας στα θερμόαιμα.
- IV. Να μην αφήνουν τοξικά υπολείμματα στα γεωργικά προϊόντα και τα υποπροϊόντα τους.
- V. Να μην προκαλούν αλλοιώσεις ποιοτικής φύσεως στα προϊόντα π.χ. αλλοιώσεις οσμής και γεύσης και να μην επηρεάζουν τη βλαστική ικανότητα των σπόρων.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των εντομοκτόνων είναι:

1. Η θερμοκρασία που επικρατεί στην αποθήκη.
2. Η σχετική υγρασία που επικρατεί στην αποθήκη.
3. Οι εργασίες καθαρισμού της αποθήκης π.χ. με ηλεκτρική σκούπα, απομακρύνουν μέρος του εντομοκτόνου.
4. Οι χημικές και φυσικές ιδιότητες των εντομοκτόνων
5. Η διαθεσιμότητα των εντομοκτόνων, πολλές φορές λόγω σκόνης δεν μπορούν να έρθουν σε άμεση επαφή με το προϊόν. Ελλοτώνεται η αποτελεσματικότητα της επέμβασης .
6. Τα υλικά των επιφανειών που εφαρμόζονται τα εντομοκτόνα μπορεί να ευνοούν την γρήγορη ή την σταδιακή διάσπαση των εντομοκτόνων.
7. Η συχνή χρήση της ίδιας εντομοκτόνου (δραστικής) ουσίας μπορεί να προκαλέσει ανθεκτικότητα στα έντομα.

Παλαιότερα, για τη προστασία των αποθηκευμένων σπόρων χρησιμοποιούνταν τα εντομοκτόνα: D.D.T., CHLORDANE, LINDANE και DICHLORVOS για το ψεκασμό των αποθηκών και το MALATHION και οι πυρεθρίνες φυτικής προελεύσεως για επέμβαση πάνω στους σπόρους. Σήμερα, χρησιμοποιούνται νέα εντομοκτόνα όπως το

οργανοφωσφορικό PIRIMIPHOS-METHYL (ACTELLIC) και το συνθετικό πυρεθροειδές DELTAMETHRIN (K-OTHRINE). Και τα δύο εφαρμόζονται τόσο στις αποθήκες όσο και στην κάλυψη των σπόρων.

Η εφαρμογή των εντομοκτόνων γίνεται με ψεκασμό ή με σκόνισμα ανάλογα με τη μορφή του σκευάσματος (υγρή μορφή, σκόνη επίπασης, αεροζόλ και δολώματα). Τα εντομοκτόνα δρουν κατά κύριο λόγο με επαφή και κατά δεύτερον μέσω του στομάχου και μέσω ατμών π.χ. το MALATHION δρα και με τους τρεις τρόπους, το ACTELLIC με επαφή και με ατμούς και το K-OTHRINE με επαφή.

Η υπολειμματική δράση τους επηρεάζεται από τη θερμοκρασία που υπάρχει στην αποθήκη και από την υγρασία του προϊόντος. Γενικά, οι υψηλές θερμοκρασίες και η μεγάλη υγρασία του προϊόντος μειώνουν την υπολειμματική δράση των εντομοκτόνων. Όσο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα κρατάει η υπολειμματική δραστηριότητα τόσο μεγαλύτερο και το διάστημα προστασίας.

Το μεγάλο πρόβλημα όμως των εντομοκτόνων είναι η εμφάνιση ανθεκτικότητας από τα έντομα προς αυτά. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα τον περιορισμό χρήσης ορισμένων εντομοκτόνων, όπως του LINDANE, όπου η χρήση του έχει απαγορευτεί τελείως στις αποθήκες σιτηρών. Έτσι κρίθηκε αναγκαίο τη θέση π.χ. του μαλαθείου να πάρουν άλλα εντομοκτόνα, που δεν έχουν αναπτύξει μέχρι στιγμής ανθεκτικότητά τα έντομα, όπως το ACTELLIC και το K-OTHRINE.

Παρακάτω αναφέρουμε ορισμένα ενδιαφέροντα στοιχεία των δύο αυτών εντομοκτόνων.

1. ACTELLIC

Απαντάται σε δύο μορφές: ACTELLIC 50 EC: γαλάκτωμα και ACTELLIC 2D: σκόνη. Δραστική ουσία: PIRIMOPHOS- METHYL. Έχει ευρύ φάσμα δράσης πάνω και σε έντομα που έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα απέναντι στο μαλαθείο. Είναι από τα ασφαλέστερα και πιο εύχρηστα εντομοκτόνα αυτής της κατηγορίας.

Χρησιμοποιείται κυρίως για:

- α) Απεντομώσεις αποθηκευτικών χώρων μετά το καθάρισμά τους από υπολείμματα κ.λ.π. Σε ασβεστωμένες αποθήκες η δόση πρέπει να διπλασιάζεται.
- β) Σε σακιασμένο προϊόν γίνεται ψεκασμός πατώματος και κάθε σειρά σάκων με διάλυμα. Έτσι εξασφαλίζεται προστασία μέχρι 3 μήνες, ενώ για περισσότερο χρόνο προστασίας η δόση διπλασιάζεται.
- γ) Με ανάμειξη με το προϊόν κατά το χρόνο γυρίσματος στις αποθήκες, γίνεται ψεκασμός

2. K-OTHRINE 2,5 W.P.

Το K-OTHRINE 2,5 W.P. είναι ισχυρό εντομοκτόνο επαφής με μεγάλη διάρκεια δράσης και με εύκολο χειρισμό. Εφαρμόζεται διαλυμένο στο νερό. Περιέχει σαν δραστική ουσία την DELTAMETHRINE (2,5%) που είναι μια συνθετική πυρεθρίνη, και με εξαιρετικό θανατηφόρο αποτέλεσμα πάνω στα έντομα αποθηκών.

Χρησιμοποιείται για την κάλυψη των επιφανειών της αποθήκης πριν την εισαγωγή του προϊόντος. Επίσης για την απεντόμωση του σιταριού σε σιλό, καταπολεμά αρκετά ικανοποιητικά τη ψείρα του σιταριού. Η εφαρμογή γίνεται με τη μορφή πολύ λεπτών σταγονιδίων που εκτινάσσονται από ειδικές συσκευές. Η δραστηριότητα όταν ο χώρος είναι σκοτεινός και ιδιαίτερα στα σιλό κρατάει μέχρι 1 χρόνο.

Αυτή η μέθοδος απεντόμωσης είναι άριστη, ακίνδυνη, οικονομική και ασφαλής, αλλά προϋποθέτει πλήρη και ομοιομερή ανάμιξη του διαλύματος με το εισερχόμενο σιτάρι.

β) Καπνογόνα

Τα καπνογόνα είναι χημικές ουσίες που επενεργούν τοξικά με ατμούς πάνω στα παράσιτα που προσβάλλουν τα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα. Η χρήση τους είναι επικίνδυνη και γι' αυτό η εφαρμογή της πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και από ειδικευμένο προσωπικό για την αποφυγή ατυχημάτων (ανάφλεξη).

Σαν καπνογόνες ουσίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκείνες οι οποίες σε συνθήκες εφαρμογής εμφανίζουν ισχυρή πτητικότητα, όπως το Βρωμιούχο Μεθύλιο CH_3Br , το Υδροκυάνιο HCN , η Φωστοξίνη PH_3 , το Οξείδιο του Αιθυλενίου $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ και το CLORAZOL. Τα καπνογόνα μπορούν να σκοτώνουν τα έντομα οπουδήποτε βρίσκονται και επομένως δεν παρίσταται ανάγκη να έρθουν σε άμεση επαφή μαζί τους, όπως συμβαίνει με τα εντομοκτόνα επαφής.

Κατά την εκλογή ενός καπνιστικού εντομοκτόνου θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα εξής :

1. Το σημείο ζέσεως του καπνιστικού. Το χαμηλό σημείο ζέσεως επιτρέπει την εξαέρωση της ουσίας και την παραγωγή δηλητηριωδών ατμών.
2. Το μέγιστο συγκέντρωσης της τοξικής ουσίας, που μπορεί να υπάρξει σε ένα δεδομένο χώρο σε αέρια μορφή, και εξαρτάται από το Μοριακό βάρος της ουσίας.
3. Την διάχυση και αποτελεσματικότητα του καπνού. Η ταχύτητα διάχυσης είναι αντιστρόφως ανάλογη της τετραγωνικής ρίζας της πυκνότητας του. Και η πυκνότητα είναι ανάλογη του Μ.Β. της ουσίας.

4. Το ειδικό βάρος και την κατανομή του καπνιστικού μέσα στον χώρο απεντόμωσης. Αν το αέριο είναι βαρύτερο από τον αέρα, για την κατανομή του στον χώρο απαιτείται η χρήση ανεμιστήρων.
5. Η χημική αντίδραση μεταξύ χρησιμοποιούμενου καπνιστικού και προϊόντος. Μπορεί να σχηματιστούν ανεπιθύμητες ουσίες επικίνδυνες για τον καταναλωτή.
6. Την απαιτούμενη δόση και συγκέντρωση του καπνιστικού στον χώρο.
7. Το θανατηφόρο γινόμενο ,δηλαδή την δόση του καπνιστικού σε σχέση με τον όγκο της αποθήκης. Αυτό εξαρτάται από την θερμοκρασία και την υγρασία της αποθήκης, και είναι διαφορετικό ανάλογα το στάδιο που βρίσκεται το έντομο.
8. Η θερμοκρασία που επικρατεί στην αποθήκη επηρεάζει την δράση του καπνιστικού.
9. Η τοξικότητα του καπνογόνου για τον άνθρωπο-εφαρμογές, και η χρήση καταλλήλου εξοπλισμού.
10. Η εφλεκτικότητα της ουσίας και ο κίνδυνος έκρηξης. Η προσθήκη CO₂ μειώνει τον κίνδυνο ανάφλεξης.

Επίσης παρουσιάζουν τα εξής μειονεκτήματα:

1. Είναι επικίνδυνα για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.
2. Μειώνουν την βλαστικότητα των σπόρων
3. Υπάρχει κίνδυνος ανάφλεξης τους.
4. Επιβράδυνση ή επιτάχυνση της ωρίμανσης διαφόρων καρπών.
5. Αλλοίωση της γεύσης και σχηματισμός δυσαρεστών οσμών.
6. Συντόμευση του χρόνου διατήρησης τους.
7. Θάνατο του φυτικού προϊόντος.

Προϋπόθεση επιτυχούς απεντόμωσης με καπνογόνα είναι η στεγανότητα της αποθήκης. Η διείσδυση των καπνογόνων ατμών στο σώμα των εντόμων γίνεται κυρίως δια του αναπνευστικού συστήματος και κατά δεύτερο λόγο δια του χιτίνιου περιβλήματος αυτών με αποτέλεσμα να προσβάλλουν το νευρικό και αναπνευστικό σύστημα τους και να προκαλούν το θάνατο. Η ευαισθησία των εντόμων απέναντι σε ένα καπνογόνο εξαρτάται: 1) από το είδος του εντόμου και 2) από το στάδιο που βρίσκεται.

Όπως στη δράση με επαφή φαρμάκων, έτσι και στη δράση με ατμούς καπνογόνων, το θανατηφόρο αποτέλεσμα εξαρτάται από την ποσότητα των τοξικών ατμών που εισέρχονται στο σώμα του εντόμου.

Η ποσότητα των τοξικών ατμών αυτή είναι συνάρτηση:

- α) Της συγκέντρωσης τοξικών ατμών στο χώρο που θα βρεθεί το έντομο.
- β) Του χρόνου έκθεσης του εντόμου στους τοξικούς ατμούς.

Σύμφωνα νόμο του HABER, «σε δεδομένη θερμοκρασία το θανατηφόρο αποτέλεσμα ενός καπνογόνου σε δεδομένο έντομο παραμένει σταθερό, αν το γινόμενο της συγκέντρωσης (gr/m^3) επί το χρόνο έκθεσης σε ώρες παραμένει επίσης σταθερό».

$$C * T = K$$

Όπου C = συγκέντρωση ατμών σε γραμμάρια (gr)

T = χρόνος σε ώρες (h)

K = σταθερά τοξικότητας σε γραμμοώρες.

Αν αυξηθεί η θερμοκρασία μειώνεται το θανατηφόρο αποτέλεσμα. Αποκλίσεις στον νόμο του HABER παρουσιάζονται σε υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες.

Τα φάρμακα του υποκαπνισμού χρησιμοποιούνται με διάφορους τρόπους, όπως με υποκαπνισμό ολόκληρης της αποθήκης (υποκαπνισμός χώρου), σε ειδικούς αεροστεγείς χώρους υπό τη συνήθη ατμοσφαιρική πίεση και σε ειδικούς θαλάμους υπό κενό (θάλαμοι απεντομώσεως) (Εικ. 55).



Εικ. 55: Θάλαμος κενού για απεντόμωση με βρωμιούχο μεθύλιο (ΕΧΕΙ ΑΠΑΓΟΡΕΥΘΕΙ)
(πηγή : προσωπικό αρχείο)

Τα καλύτερα αποτελέσματα προκύπτουν όταν χρησιμοποιούμε θαλάμους υπό κενό γιατί τότε επιτυγχάνουμε:

- α) Ταχεία εξάτμιση του καπνογόνου.
- β) Ταχεία εξίσωση της συγκέντρωσης των ατμών.
- γ) Ταχεία κυκλοφορία των ατμών.
- δ) Διείσδυση των ατμών εντός συμπαγών εμπορευμάτων.
- ε) Επιτάχυνση της εργασίας απεντόμωσης.
- στ) Μείωση των κινδύνων του προσωπικού
- ζ) Μείωση των αναγκαίων δόσεων .
- η) Ισχυρή και ταχεία έκπλυση των προϊόντων.

Τα σπουδαιότερα καπνογόνα τα οποία χρησιμοποιούμε για απεντόμωση των αποθηκευμένων προϊόντων είναι:

1. Βρωμιούχο Μεθύλιο (CH₃BR)

Ήταν από τα καπνογόνα με τη μεγαλύτερη χρήση, γιατί παρουσίαζε πολλές καλές ιδιότητες, όπως καλή αποτελεσματικότητα. Χρησιμοποιούταν στην σταφίδα, τα σύκα, τον καπνό, τα σιτηρά και για την απολύμανση του εδάφους. Απαγορεύτηκε η χρήση του το Μάρτιο του 2010, ως υπεύθυνο της τρύπας του όζον, χρησιμοποιείται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις με ειδική άδεια από αρμόδια Υπουργεία.

2. Υδροκυάνιο (HCN)

Είναι υγρό άχρωμο, εξαιρετικά εύφλεκτο, με ατμούς ελαφρύτερους του αέρα, και εισάγεται στο χώρο απεντόμωσης από κάτω. Επειδή είναι ισχυρό δηλητήριο για τα έντομα, τα ζώα, τα φυτά και τον άνθρωπο θα πρέπει να χρησιμοποιείται με ιδιαίτερη προσοχή από εξειδικευμένα άτομα, τα οποία θα φορούν προσωπίδες. Η χρήση του δεν έχει πάρει έγκριση για την Ελλάδα.

Η εντομοτοξικότητα του ελαττώνεται ταχέως σε υγρά προϊόντα, λόγω της μεγάλης υδατοδιαλυτότητας του, οπότε δεν θεωρείται κατάλληλο για απεντόμωση σιτηρών, άλευρα, υδαρή προϊόντα (σταφύλια, εσπεριδοειδή) και για νωπά φρούτα και λαχανικά. Επίσης δεν συνιστάται η εφαρμογή του σε φύλλα καπνού, γιατί αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση για πολλές εβδομάδες χαρακτηριστικής οσμής σε αυτά.

Παλαιότερα, το υδροκυάνιο ήταν ευρέως χρησιμοποιούμενο, όμως σήμερα έχει περιοριστεί, λόγω της ευρείας διάδοσης των υποκαπνισμών με βρωμιούχο μεθύλιο και φωσφίνη.

3. Φωστοξίνη

Η φωστοξίνη είναι ένα σκεύασμα που κυκλοφορεί στο εμπόριο υπό μορφή δισκίων (παστίλιες), και σε μορφή σφαιριδίων. Περιέχει δραστική ουσία φωσφίνη (PH₃), η οποία χαρακτηρίζεται από μεγάλη διεισδυτικότητα. Τα δισκία της φωστοξίνης είναι τοποθετημένα σε τενεκεδένιο κουτί, αεροστεγώς σαν κονσέρβα. Είναι το μόνο υποκαπνιστικό που χρησιμοποιείται σήμερα στην Ελλάδα.

Σύνθεση – Μηχανισμός δράσης

Κάθε δισκίο φωστοξίνης αποτελείται κατά τα 2/3 του βάρους του από καθαρό φωσφορικό αργίλιο, το οποίο αντιδρά με τη φυσική υγρασία του περιβάλλοντος ή των σιτηρών, και από την αντίδραση παράγεται φωσφίνη και υδροξείδιο του αργιλίου. Το υπόλοιπο 1/3 του βάρους του, αποτελείται από καρβαμιδικό αμμώνιο, μια ουσία που με

την επίδραση της υγρασίας ή και της θερμοκρασίας, μετατρέπεται σε διοξείδιο του άνθρακα και αμμωνία, αέρια που δρουν σαν ανταναφλεκτικά της φωσφίνης.

Οι παραπάνω αντιδράσεις εξελίσσονται παράλληλα και ταυτόχρονα και έτσι τελικά, από την ολοκληρωτική διάσπαση των δισκίων της φωστοξίνης, θα ελευθερωθεί ένα μείγμα αερίων, από το οποίο η μεν φωσφίνη σκοτώνει έντομα, η δε αμμωνία και το ανθρακικό οξύ δρουν ανταναφλεκτικά.

Μετά την ολοκληρωτική αποσάθρωση των δισκίων, δεν μένει τίποτα το επιβλαβές μέσα στο σιτάρι. Το μόνο κατάλοιπο των αντιδράσεων είναι το αθώο υδροξείδιο του αργιλίου, που κι αυτό θα απομακρυνθεί με το κοσκίνισμα και το πλύσιμο του σιταριού. Η παρουσία της φωσφίνης γίνεται αντιληπτή από τη χαρακτηριστική οσμή της ασετυλίνης.

Φάσμα δράσης-διάρκεια έκθεσης- δοσολογία

Η φωστοξίνη εξολοθρεύει όλα τα έντομα των αποθηκών, σε όλα τα στάδια του βιολογικού τους κύκλου, ακόμα και των αβγών. Επίσης εξοντώνει και όλα τα είδη ποντικών, και ακάρεων (στα κινούμενα στάδια τους) που βρίσκονται εντός της αποθήκης.

Ο χώρος στον οποίο γίνεται η χρήση της φωστοξίνης, πρέπει να μείνει κλειστός κατά την απεντόμωση, για κάποιο χρονικό διάστημα, το οποίο εξαρτάται κυρίως από την θερμοκρασία. Έτσι έχουμε:

- 1) Για θερμοκρασία 12-15 °C απαιτούνται 5 ημέρες.
- 2) Για θερμοκρασία 16-20 °C απαιτούνται 4 ημέρες.
- 3) Για θερμοκρασία ενώ των 20 °C απαιτούνται 3 τουλάχιστον ημέρες.

Ως θερμοκρασία θεωρείται πάντοτε η ελάχιστη θερμοκρασία των προς απεντόμωση σιτηρών. Σε θερμοκρασία κάτω των 4 °C η φωσφίνη δεν εκλύεται και επομένως δεν πρέπει ποτέ να γίνεται εφαρμογή της όταν η θερμοκρασία χώρου και προϊόντος είναι κάτω από το όριο αυτό.

Οι δόσεις εφαρμογής εξαρτώνται κυρίως από τους εξής παράγοντες:

- α) Από τη στεγανότητα του αποθηκευτικού χώρου (απαιτεί μικρότερη δόση)
- β) Από το είδος των εντόμων που πρόκειται να καταπολεμήσουμε, τα πιο ανθεκτικά στη φωσφίνη είναι τα δύο είδη του γένους *Calandra* δηλαδή τα *Sitophilus granaria* και *Sitophilus oryzae*.
- γ) Από τον τρόπο αποθήκευσης του προϊόντος, δηλαδή χύμα ή ενσασκισμένο.

4. Οξείδιο του αιθυλενίου (C₂H₄O)

Είναι υγρό άχρωμο, και εξαιρετικά εύφλεκτο. Το οξείδιο του αιθυλενίου με την υγρασία αποσυντίθεται βραδέως και παρέχει γλυκόλη, η οποία δεν προκαλεί αλλοιώσεις στα προς βρώση γεωργικά προϊόντα. Η εντομοτοξικότητα του καπνογόνου οφείλεται στη γλυκόλη, η οποία προσκολλάται στους ιστούς του εντόμου, με αποτέλεσμα το βραδύ θάνατό του, έως 4 ημέρες από τον υποκαπνισμό.

Δεν θεωρείται επικίνδυνο για τον άνθρωπο και δεν αφήνει υπολείμματα στα προϊόντα. Έχει όμως το μειονέκτημα ότι καταστρέφει τη βλαστική ικανότητα των σπερμάτων. Χρησιμοποιείται για απεντομώσεις καπνού, ξηρών σύκων, κ.α., εκτός των πολύ υγρών προϊόντων. Δεν είναι ωοκτόνο.

Στο εμπόριο κυκλοφορεί το παρασκεύασμα T-GAS γερμανικής προέλευσης το οποίο είναι μείγμα 1 μέρους οξειδίου του αιθυλενίου και 9 μέρη CO₂.

5. Chlorazol

Το καπνογόνο αυτό είναι μείγμα από 3 μέρη διχλωριούχου αιθυλενίου και ένα μέρος τετραχλωριούχου άνθρακα. Παρασκευάστηκε για να αντικαταστήσει το μέχρι τότε αυτούσιο διχλωριούχο αιθυλένιο ως καπνογόνο το οποίο ήταν ιδιαίτερα εύφλεκτο.

Το μείγμα αυτό είναι υγρό, μη αναφλέξιμο και με πολύ λιγότερους κινδύνους για τον άνθρωπο. Χρησιμοποιείται για απεντόμωση σιτηρών ή άλλων προϊόντων μέσα σε δοχεία ή σε σωρούς, οι οποίοι καλύπτονται με αδιάβροχα καλύμματα (καραβόπανο-ταρπαουλίνη). Δεν χρησιμοποιείται για την απεντόμωση του καπνού γιατί αφήνει δυσάρεστη οσμή. Με το μείγμα αυτό ψεκάζονται ή ποτίζονται οι επιφάνειες των σωρών και ακολουθεί η κάλυψη τους με αδιάβροχα καλύμματα ή κλείνονται τα δοχεία.

Εκτός από τα παραπάνω καπνογόνα, υπάρχουν και άλλα των οποίων όμως η χρήση έχει περιοριστεί ή εξαλειφθεί εντελώς. Τέτοια καπνογόνα είναι το ακρυλονιτρίλιο, ο διθειάνθρακας, το διβρωμιούχο αιθυλένιο, το μυρμηκικό μεθύλιο, το παραδιχλωροβενζόλιο, ο τετραχλωράνθρακας, το τριχλωροαιθυλαίνιο και η χλωροπικρίνη. (Σταμόπουλος Δ. , 1990, Θωμαΐδης Σ. , 1992)

Τρόποι Εφαρμογής Καπνιστικών Εντομοκτόνων

1. Σε ειδικούς αεροστεγείς θαλάμους. Απαιτούνται ειδικές συσκευές-αντλίες για την εξαέρωση, ανάδευση, κυκλοφορία και απομάκρυνση του εντομοκτόνου.
2. Με τη χρήση ειδικών πλαστικών αδιαπέρατων καλυμμάτων. Με τον τρόπο αυτό γίνονται απεντομώσεις μέσα σε πλοία, στο ύπαιθρο αλλά και σε κτίρια.
3. Με τη μορφή δισκίων. Τα δισκία τοποθετούνται στο σωρό του προϊόντος, σε διάφορα βάθη με τη βοήθεια ειδικών σωλήνων.

4. Βιολογικές μέθοδοι

Χρησιμοποίηση ωφελίμων αρθροπόδων, βακτηρίων, ιών, μυκήτων κ.α.

- α) Μικροοργανισμούς: Ο πιο συνηθισμένος είναι ο βάκιλλος της Θουριγιάς (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*), που χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση προνυμφών λεπιδοπτέρων. Σε μεγάλη κλίμακα χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση της φθοριμαίας της πατάτας και την *Ephesia* sp.
- β) Αρπακτικά και παρασιτοειδή έντομα
- γ) Χρήση φωτεινών και κολλητικών παγίδων
- δ) Χρήση υψηλών θερμοκρασιών
- ε) Χρήση χαμηλών θερμοκρασιών
- ζ) Χαμηλή υγρασία
- η) Ελεγχόμενη ατμόσφαιρα: προσθέτουμε CO₂ και N₂ ή αφαιρούμε O₂ μεταβαλλοντας την σύνθεση του ατμοσφαιρικού αέρα.

5. Βιοτεχνολογικές μέθοδοι

Φυτοχημικές ουσίες: Τα φυτά παράγουν διάφορες εντομοκτόνες ή εντομοαπωθητικές ουσίες, που χρησιμοποιούνται για άμυνα απέναντι στα έντομα εχθρούς. Στα έντομα αποθηκών έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες τέτοιες ουσίες, όπως φυτικά έλαια, αιθέρια έλαια, αλλά και κονιορτοποιημένα φυτά. Τα αιθέρια έλαια παράγονται από αρωματικά φυτά της οικογένειας Labiatae, δρουν με ασφυκτικό τρόπο και θανατώνουν όλα τα στάδια των εντόμων. Η εφαρμογή τους γίνεται με ανάμιξη, ψεκασμό στο προϊόν ή με τη μορφή ατμών.

Ανθεκτικές ποικιλίες: Ένα πολύτιμο συστατικό της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας σε πολλές καλλιέργειες είναι η χρησιμοποίηση ανθεκτικών φυτών-ξενιστών, τα οποία προήλθαν από φυσική επιλογή υπό φυσικές ή τεχνητές συνθήκες προσβολής, είτε από γενετικές τροποποιήσεις (διαγονιδιακά φυτά). Οι ανθεκτικές ποικιλίες αποθηκευμένων προϊόντων αφορούν σχεδόν αποκλειστικά ποικιλίες σπόρων, κυρίως σιτηρών και οσπρίων. Κλασικά παραδείγματα είναι οι ανθεκτικές ποικιλίες αραβοσίτου στο *Sitophilus zea mais* και φασολιών σε διάφορα είδη Bruchidae.

Παγίδες φερομόνης: Είναι παγίδες που περιέχουν την φερομόνη του εντόμου ως μέσω προσέλκυσης, μαζί με ειδική κόλλα για να παγιδέψουν το έντομο.

6. Νέα ολοκληρωμένη μέθοδος καταπολέμησης - Διαχείρισης (Integrated pest control):

Με τον όρο Ολοκληρωμένη (Συνδυασμένη) Καταπολέμηση “Εχθρών” των Καλλιεργειών ορίζουμε : «ένα σύστημα διαχείρισης των εχθρών, μέσα στα πλαίσια του σχετικού περιβάλλοντος και της δυναμικής των πληθυσμών τους, που χρησιμοποιεί όλες τις κατάλληλες τεχνικές κατά όσο το δυνατόν πιο συμβατό τρόπο και διατηρεί τα επίπεδα του πληθυσμού τους κάτω από τα όρια οικονομικής ζημιάς» FAO. Με την Συνδυασμένη καταπολέμηση επιδιώκεται η δημιουργία αβιοτικών συνθηκών για κάποιο επιβλαβές είδος και ο περιορισμός του πληθυσμού σε ανεκτά επίπεδα.

Σήμερα η λέξη «Καταπολέμηση» αντικαταστάθηκε από την λέξη «Διαχείριση», μιας και δεν αποσκοπούμε στην καταπολέμηση του επιβλαβούς, αλλά στην διαχείριση του πληθυσμού του ώστε να περιοριστεί η ζημιογόνος δράση του.

Η Ολοκληρωμένη Διαχείριση στοχεύει στην προστασία του περιβάλλοντος με τη μεγιστοποίηση της χρήσης φιλικών (εναλλακτικών) προς τη χημική μεθόδων αντιμετώπισης και την ελαχιστοποίηση της χρήσης φυτοφαρμάκων. Είναι ένας τρόπος διαχείρισης των πληθυσμών των επιβλαβών εντόμων με την χρησιμοποίηση όλων των διαθέσιμων τεχνικών και μεθόδων και κυρίως των μεθόδων που είναι φιλικές προς το περιβάλλον, έτσι ώστε να περιορίζεται ο πληθυσμός των εντόμων σε επίπεδα κατώτερα εκείνων που θα μπορούσα να προκαλέσουν οικονομική ζημία (συνδυασμός των δηλαδή καλλιεργητικά / μηχανικά μέτρα, χημικά μέτρα, βιολογικά μέτρα, βιοτεχνολογικά μέτρα).

Η εφαρμογή της Ολοκληρωμένης Διαχείριση προϋποθέτει :

1. τον καθορισμό και την χρήση των ορίων ανεκτής πυκνότητας για κάθε έντομο. (δηλαδή την μέγιστη πυκνότητα πληθυσμού ενός εντόμου, η οποία δεν προκαλεί οικονομική ζημία) .
2. την σε βάθος γνώση της βιοοικολογίας των επιβλαβών εντόμων, καθώς και των φυσικών τους εχθρών.
3. την ύπαρξη ή ανάπτυξη κατάλληλων εναλλακτικών προς την χημική μέθοδο καταπολέμησης, φιλικές στο περιβάλλον.
4. την οργάνωση όλων αυτών των παραγόντων σε ένα σύστημα που να μπορεί να έχει πρακτική εφαρμογή.

Οι σημαντικότερες δυσκολίες που απαιτούνται στην εφαρμογή είναι :

1. ελλείψεις τεχνικής φύσεως (έλλειψη καταλλήλων μεθόδων παρακολούθησης των πληθυσμών, έλλειψη καθορισμένων ορίων ανεκτής πυκνότητας, έλλειψη εκλεκτικών φυτοφαρμάκων μη τοξικών για τα ωφέλιμα κ.α.)

2. οικονομικής φύσεως (υψηλό κόστος, ελλιπής χρηματοδότηση για την εφαρμογή της).
3. η έλλειψη κατάλληλα εκπαιδευμένου προσωπικού.
4. η δυσκολία στην αποδοχή της μεθόδου από τους παραγωγούς και ορισμένων προϊόντων από τους καταναλωτές.
5. η δυσκολία στην οργάνωση και το συντονισμό των συμμετεχόντων.

Η Διαχείριση γίνεται έχοντας ως στόχο την προστασία :

1. της παραγωγής και του εισοδήματος του παραγωγού
2. υγείας του παραγωγού & καταναλωτή
3. του περιβάλλοντος
4. την βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων. Αναγκαίος ο συνδυασμός των διαφορετικών μέσων και μεθόδων καταπολέμησης.

Παρά τα εμπόδια αυτά, η Ολοκληρωμένη Διαχείριση γίνεται όλο και περισσότερο αποδεκτή ως εναλλακτική προς τις μέχρι σήμερα ακολουθούμενες στρατηγικές, εξαιτίας κυρίως των σοβαρών επιπτώσεων στο περιβάλλον και στην υγεία των καταναλωτών από την αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων, καθώς και τη συνεχώς αυξανόμενη από μέρους των καταναλωτών ευαισθησία στους κινδύνους αυτούς.

2.7. Απεντομώσεις με υποκαπνισμό σε αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα

Πρόκειται για απεντομώσεις με αρκετά ικανοποιητικά αποτελέσματα και ευρεία εφαρμογή στους αποθηκευτικούς χώρους στην Ελλάδα. Τα κυριότερα καπνογόνα τα οποία χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό ήταν το βρωμιούχο μεθύλιο (καταργήθηκε), που αντικαταστάθηκε από την φωσφίνη.

Η φωσφίνη επιτυγχάνει την θανάτωση όλων των σταδίων (από αυγό μέχρι ακμαίο) και όλων των ειδών από τα έντομα αποθηκών, χωρίς να αφήνονται υπολείμματα επικίνδυνα για την υγεία των καταναλωτών. Επίσης μαζί με τα έντομα καταπολεμούνται τα ακάρεα και τα τρωκτικά που υπάρχουν στην αποθήκη. Επιβάλλεται όμως η επανάληψη των επεμβάσεων ύστερα από ορισμένα χρονικά διαστήματα.

2.7.1. Αποθήκες σιτηρών και υποπροϊόντων τους

Τα φωσφινούχα παρασκευάσματα είναι τα κύρια καπνιστικά αποθηκών σιτηρών και υποπροϊόντων τους, γιατί δίνουν την ευχέρεια στους χειριστές τους να τα εφαρμόσουν ακίνδυνα, άνετα και χωρίς ιδιαίτερες προφυλάξεις (μάσκα, προστατευτικά ρούχα). Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε αποθήκες που δεν εξασφαλίζουν πλήρη αεροστεγανότητα και τέτοιες υπάρχουν πολλές στην Ελλάδα.

Η ικανοποιητική αεροστεγανοποίηση της αποθήκης, είναι ουσιώδης προϋπόθεση για την επιτυχία της απεντόμωσης με φωσφίνη. Έτσι πετυχαίνουμε την μείωση των διαρροών του αερίου, που επηρεάζει άμεσα το κόστος εργασίας αυτής. Σε μια καλά στεγανοποιημένη αποθήκη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ποσότητα φαρμάκου είτε 2 ή και 3 φορές μικρότερη, ενώ σε λιγότερο στεγανές αποθήκες θα χρειαστούν 6 gr PH₃/ Tn.

Στη συνέχεια μοιράζονται τα δοχεία φαρμάκου ομοιόμορφα στο χώρο της αποθήκης και παραμένει μόνο το ειδικευμένο προσωπικό του καπνισμού.

Ανάλογα με το αν χρησιμοποιούνται σφαιρίδια, δισκία ή σακίδια φωσφίνης, η εφαρμογή τους γίνεται με διαφορετικό τρόπο, σε διάφορες μορφές αποθηκών:

α) Σε οριζόντιες αποθήκες: κατανέμεται το κάθε σκεύασμα ομοιόμορφα στην επιφάνεια των σωρών, αν αυτοί έχουν μικρό βάθος ή βυθίζεται σε μεγαλύτερα βάθη με τη βοήθεια ειδικών διανομέων, αν το ολικό ύψος των σωρών ξεπερνάει τα 3 m.

β) Σε σακιασμένα προϊόντα: η διανομή των δισκίων και των σφαιριδίων γίνεται στους διαδρόμους ή γίνεται παρεμβολή τους στους εξωτερικούς σάκους

γ) Σε σιλό: (Εικ. 56) η διανομή γίνεται συνήθως κατά το γέμισμα με τοποθέτηση των σκευασμάτων φωσφίνης πάνω στη μεταφορική ταινία, ή στον ατέρμον κοχλία.



Εικ. 56: Μεταλλικές αποθήκες σιτηρών (SILO)

(πηγή : προσωπικό αρχείο)

Η έκλυση της φωσφίνης αρχίζει ύστερα από διάστημα 2-3 ώρες ανάλογα με την υγρασία του χώρου. Έτσι το προσωπικό έχει αρκετό χρόνο για να τελειώσει την εργασία χωρίς κινδύνους για την υγεία του.

Τελικά η αποθήκη κλείνεται, στην ανάγκη σφραγίζεται εξωτερικά με ταινίες και κλειδώνεται για διάστημα τουλάχιστον 3 μέρες που μπορεί να παραταθεί 4-5 ανάλογα με τη θερμοκρασία (κάτω από 15-20°C), την υγρασία του προϊόντος (όταν είναι 9-10%) και την ατμοσφαιρική υγρασία (κάτω από 50%).

Στο διάστημα έκθεσης στο φάρμακο, θα πρέπει να διακοπεί η λειτουργία κάθε συστήματος εξαερισμού ή κλιματισμού, ακόμη και η παροχή ρεύματος.

Υπάρχουν οι παρακάτω μορφές φωσφινούχων σκευασμάτων:

- α) Σκευάσματα φωσφορούχο αργιλίου
- β) Δισκία: Κυκλοφορούν με διάφορα εμπορικά ονόματα όπως Φωστοξίνη, Ντέτια κ.ά.
- γ) Σακίδια
- δ) Σφαιρίδια: Χρησιμοποιούνται κυρίως σε σιλό, σε δόση 10-20 σφαιρίδια / Τη σιτηρών.

2.7.2. Αποθήκες καπνού

Παλαιότερα χρησιμοποιούταν το βρωμιούχο μεθύλιο ως καπνιστικό στις αποθήκες καπνού. Σήμερα το βρωμιούχο μεθύλιο έχει αντικατασταθεί από την φωσφίνη (σε σακίδια, δισκία ή σφαιρίδια), με αποτελέσματα εξίσου ικανοποιητικά και με πολύ μικρότερες δόσεις ($1 \text{ gr PH}_3 / \text{m}^3$) από σιτηρά, εφόσον βέβαια έχει γίνει τέλεια στεγανοποίηση. Σε διαφορετική περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιείται αυξημένη δόση (2 ή και $3 \text{ gr PH}_3 / \text{m}^3$). Η χρήση της φωσφίνης σε καπναποθήκες δεν έχει ευρεία εφαρμογή στη χώρα μας, γιατί οι αποθήκες βρίσκονται συνήθως σε πυκνοκατοικημένες περιοχές.

Ελάχιστος χρόνος διάρκειας αυτού του υποκαπνισμού είναι 4 ημέρες, που μπορεί να παραταθεί μέχρι 7 ημέρες σε χαμηλές θερμοκρασίες και σχετική υγρασία κάτω από 50%. Συνδυασμός υποκαπνιστικών και προστατευτικών είναι η ιδεώδης λύση, τουλάχιστον προς το παρόν.

2.7.3. Αποθήκες σταφίδας και ξερών σύκων

Η προστασία από τα έντομα θα πρέπει να ξεκινά από το «αλώνι», όπου πηγαίνουν και γεννούν τα αβγά τους (τη νύχτα) οι πεταλούδες της Πλόντιας και του Σκώρου των σύκων. Επιβάλλεται λοιπόν να γίνεται η μεταφορά των σύκων και της σταφίδας από το αλώνι στην αποθήκη κατά τις απογευματινές ώρες, δηλαδή πριν προλάβουν να γίνουν οι τελευταίες αποθέσεις αβγών (αβγά προηγούμενων ημερών θα έχουν ήδη πεθάνει από τη ζέστη της ημέρας).

Καθαρές, απολυμασμένες, προστατευμένες (με σίτες κ.λ.π.) αποθήκες εξασφαλίζουν μια αναβολή ή και ματαίωση των προσβολών από τα έντομα αυτά.

Αν και εφόσον κριθεί αναγκαία η απεντόμωση των προϊόντων αυτών, χρησιμοποιούνται φωσφινούχα καπνιστικά εντομοκτόνα (Θωμαΐδης Σ., 1992)



Εικ. 57: Αποθήκες σταφίδας εμπόρου στο Βλαχόπουλο (πηγή: προσωπικό αρχείο)

Σκέψεις - Συμπεράσματα

Οι προτάσεις που θα μπορούσαν να γίνουν για την πρόληψη και αντιμετώπιση των εντομών αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων, χωρίς βέβαια να μπορούν να δώσουν μια οριστική λύση, είναι οι κάτωθι:

1. Η καταπολέμηση πρέπει να ξεκινά από το χωράφι, και κυρίως στα αποξηραμένα προϊόντα.
2. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος και προϊόντος και η περιεχόμενη του υγρασία, είναι παράγοντες τεράστιας σημασίας, για το είδος των εντόμων που θα εμφανιστούν και θα επικρατήσουν, είτε προσβάλλοντας το προϊόν στον αγρό (π.χ. βρούχοι), είτε μετά την συγκομιδή στην αποθήκη.
3. Η προέλευση, ο χρόνος και ο τρόπος συγκομιδής σε συνδυασμό με τις επικρατούσες κατά τη συγκομιδή ενός προϊόντος συνθήκες, δίνουν αρκετά στοιχεία πρόβλεψης και εξέλιξης μιας πιθανής προσβολής.
4. Ο ικανοποιητικός βαθμός ξήρανσης του προϊόντος πριν από την αποθήκευση με τη μικρότερη περιεκτικότητα σε περιεχόμενη υγρασία αυξάνει τον χρόνο συντήρησης του και μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης εντόμων.
5. Η φωσφίνη επιτυγχάνει την θανάτωση όλων των σταδίων (από αυγό μέχρι ακμαίο) και όλων των ειδών από τα έντομα αποθηκών, χωρίς να αφήνονται υπολείμματα επικίνδυνα για την υγεία των καταναλωτών. Επίσης μαζί με τα έντομα καταπολεμούνται τα ακάρεα και τα τρωκτικά που υπάρχουν στην αποθήκη.
6. Η θερμοκρασία που επικρατεί εντός της αποθήκης και η υγρασία που επικρατεί εντός της αποθήκης και του προϊόντος, επηρεάζουν : την διάρκεια του βιολογικού κύκλου των εντόμων και επομένως τον αριθμό γενεών, την δραστηριότητα του εντόμου, την διάπαυση του και την γονιμότητα του.
7. Ο προσεκτικότερος και συστηματικότερος έλεγχος στις αποθήκες τροφίμων, αποτελεί το πρώτο μέτρο, για την καταπολέμηση των παρασίτων που υποβιβάζουν τη ποιότητα των αποθηκευμένων προϊόντων.
8. Ο έλεγχος από εξειδικευμένα πρόσωπα, σε συνδυασμό με τη χρήση μηχανημάτων και νέων τεχνολογιών, αποσκοπεί στο να δοθούν υπεύθυνες προτάσεις για την καταπολέμηση των εντόμων.

9. Ο εγκαίρως εντοπισμός της τυχόν προσβολής του αποθηκευμένου προϊόντος, βοηθά ώστε να καταστεί δυνατή η απεντόμωση του, χωρίς σημαντικές απώλειες (ποσοτικές, ποιοτικές).
10. Εφαρμογή της σωστής ποσότητας φαρμάκων (σωστή δοσολογία), έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η σωστή καταπολέμηση των βλαβερών παρασίτων, αλλά και να εξασφαλίζεται η προστασία του χειριστή-εφαρμοστή του φαρμάκου, του καταναλωτή, των ζώων και του περιβάλλοντος. Το σωστό φάρμακο σε συνδυασμό με τη χρήση της κατάλληλης ποσότητας, συνεισφέρει θετικά έως ένα βαθμό στην αντιμετώπιση των εντόμων, που προσβάλλουν τα αποθηκευμένα προϊόντα. Επίσης μειώνει το κόστος του χειριστή και του φάρμακου.
11. Η αεροστεγή κατασκευή μιας αποθήκης εξασφαλίζει λιγότερη χρήση φαρμάκων, λόγω του ότι δεν διαφεύγουν ποσότητες στο περιβάλλον και μείωση του κόστους εφαρμογής του. Εφαρμόζονται μικρότερες ποσότητες και δεν γίνονται πολλές επαναλήψεις, με αποτέλεσμα την μείωση του κινδύνου εμφάνισης ανθεκτικότητας των εντόμων στο χρησιμοποιούμενο φάρμακο.
12. Πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη η υγειονομική κατάσταση του προϊόντος πριν από την επεξεργασία ή αποθήκευσή του, η οποία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το είδος και τις ποικιλίες αυτού, (παρουσιάζουν «βιολογική αντίσταση» ή άλλες οι οποίες είναι ευαίσθητες και επιδεκτικές προσβολής στα έντομα). Επίσης αν αποθηκευτεί προσβεβλημένο προϊόν, θα μολύνει και το υγιές.
13. Καθαρότητα και η ακεραιότητα του προϊόντος (χωρίς σκόνες, σπασίματα ή άλλες μηχανικές βλάβες), η οποία εξασφαλίζει «μηχανική αντίσταση» στα έντομα.
14. Αν παρατηρηθεί προσβολή του προϊόντος από έντομα στον αγρό, θα πρέπει να επισπεύδεται η συγκομιδή του προϊόντος.
15. Απαγόρευση προϊόντων προς αποθήκευση, τα οποία είναι ήδη προσβεβλημένα ή έχουν απεντομωθεί πρόχειρα.
16. Ο έλεγχος θα πρέπει να περιλαμβάνει όχι μόνο το προϊόν, αλλά και τα υλικά (μέσα) συσκευασίας και μεταφοράς, τα οποία θα πρέπει να απεντομώνονται μετά από κάθε χρήση τους.
17. Ως προς την τοποθέτηση του προϊόντος μέσα στην αποθήκη. Αν η αποθήκευση γίνει σε σωρό, προσοχή στη θέση, στο ύψος και στη διάμετρο των σωρών. Το έδαφος πρέπει να στρωθεί με πλαστικό ή άλλο υλικό. Η πρόσβαση στους σωρούς πρέπει να είναι εύκολη, για να γίνονται δειγματοληψίες, επιθεωρήσεις, εργασίες. Αν τοποθετηθεί σε στοιβες (σακιά), ισχύουν οι ίδιοι κανόνες, αλλά ταυτόχρονα το προϊόν θα πρέπει να ακουμπά σε ξύλινα πλαίσια για αποφυγή υγρασίας, και καλό αερισμό.

18. Η κατάσταση του προϊόντος, η γνώση του βιολογικού κύκλου των εχθρών και των παρασίτων του, σε συνδυασμό με τις συνθήκες που επικρατούν μέσα στην αποθήκη πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη για τη διενέργεια ή μη απεντόμωσης.
19. Έγκαιρη διαπίστωση της ύπαρξης ενός προβλήματος σε χώρους αποθήκευσης, μας επιτρέπει να αντιμετωπίσουμε τα αρθρόποδα στην αρχή, πριν εγκατασταθούν και αναπτύξουν μεγάλους πληθυσμούς, πράγμα που θα έκανε πολύ δύσκολη την αντιμετώπισή τους.
20. Τακτικοί έλεγχοι της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας καθ' όλη τη διάρκεια της συντήρησης ενός προϊόντος, με την χρήση θερμοϋγρογράφου και ειδικών θερμομέτρων.
21. Αν κατά τις τακτικές επιθεωρήσεις (έλεγχο των προϊόντων) διαπιστωθούν νεκρά έντομα, το προϊόν θεωρείται «ύποπτο», ενώ αν διαπιστωθούν ζωντανά έντομα γίνεται προσδιορισμός του είδους τους και οι απαιτούμενες ενέργειες για την μείωση ή εξάλειψη των εντόμων.
22. Τοποθέτηση παγίδων με μέσο προσέλκυσης κάποια ελκυστική ουσία (π.χ. φερομόνες) ή τρόφιμα (φιστίκια, φύτρα σιτηρών κ.α.). Οι παγίδες θα πρέπει να ελέγχονται τακτικά, για να εξετάζονται το είδος και ο αριθμός εντόμων που προσέλκυσαν, έτσι ώστε να εκτιμηθεί το μέγεθος της προσβολής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Μπουχέλος Κ. , 1996.** «Έντομα αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων και τροφίμων». Σημειώσεις Γ.Π.Α. Εργαστήριο γεωργικής ζωολογίας και εντομολογίας.
2. **Σταμόπουλος Δ. , 1999.** «Έντομα αποθηκών μεγάλων καλλιέργειών και λαχανικών», Εκδόσεις Ζήτη Θεσσαλονίκη. σελ. 8-20, 29-37,39-65,69-106.
3. **Σταμόπουλος Δ.Κ., 1993 .** « Μαθήματα Εντομολογίας. Έντομα αποθηκών μεγάλων καλλιέργειών και λαχανικών», Εκδόσεις Ζήτη Θεσσαλονίκη. Σελ 55- 72
4. **Μπουχέλος Κ. , 2000.** «Η ολοκληρωμένη προστασία στα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα», Γεωργία-Κτηνοτροφία, 2. σελ. 50-53.
5. **Θωμαΐδης Σ. , 1992.** «Καταπολέμηση εντόμων σε αποθηκευμένα σιτηρά» , Γεωργική τεχνολογία, 13 χρόνια. σελ. 56-57.
6. **Μπουχέλος Κ. , Αθανασίου Χ. , 2000** «Νέες μέθοδοι για ανίχνευση και εκτίμηση προσβολών από κολεόπτερα έντομα σε αποθηκευμένα σιτηρά» Γεωργία Κτηνοτροφία 1. σελ. 16-22.
7. **Κατσόγιαννος Β. και Κωβαίος Δ. 1996** «Ολοκληρωμένη καταπολέμηση εχθρών. Γενικές αρχές, πρόοδος την εφαρμογή της, προβλήματα και προοπτικές». Γεωργία-Κτηνοτροφία, Τεύχος 8.
8. **Ηλιόπουλος Α., 2005,** «Μετασυλλεκτικές ασθένειες και ζωικοί εχθροί αποθηκών», Σημειώσεις Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας , Τμήμα ΤΕ.ΓΕ.Π.
9. **Σταθός Γ. , 2008,** «Γεωργική Εντομολογία & Ζωολογία». Σημειώσεις Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας , Τμήμα Φυτικής Παραγωγής.
10. **Μπούρας Σ., Παπαδοπούλου Μ., 2010,** « Φυτοπροστασία Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας». Σημειώσεις Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας , Τμήμα Φυτικής Παραγωγής
11. Σεμινάριο Γ.Π.Α. «Απεντομώσεις – Μυοκτονίες». Έγινε στο Γ.Π.Α. 27-29/1/2012

ΔΙΑΔΥΚΤΙΟ

1. www.axivenpestcontrol.com
2. www.apollvmantikile.gr
3. www.ipmimages.org
4. www.padil.gov.au
5. www.pestcontrol-uk.org
6. www.koleopterologie.de
7. www.infojardin.com
8. www.visuakphotos.com
9. www.canstockphoto.com
10. www.padil.gov.au
11. www.sisdisinfestazioni.it
12. www.fotothing.com
13. www.schaedlingskunde.de
14. www.pest.ceris.purdue.edu
15. www.agkc.lib.ku.ac.th

Τέλος χρησιμοποιήθηκαν κάποιες εικόνες από προσωπικό αρχείο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1 : οι ζωικοί εχθροί των αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων ανά κατηγορία ξενιστή (πηγή: **Ηλιόπουλος Α., 2005**)

ΕΧΘΡΟΣ	ΑΛΕΥΡΑ	ΣΠΟΡΟΙ ΣΙΤΗΡΩΝ	ΣΠΟΡΟΙ ΨΥΧΑΝΘ.	ΑΠΟΞΗΡ ΟΠΩΡΕΣ	ΚΑΠΝΟ	ΞΗΡΟΙ ΚΑΡΠΟΙ	ΠΙΤΥΡΑ	ΆΛΛΑ
<i>Anagasta kuehniella</i>	X	X				X	X	
<i>Cadra cautella</i>				X		X		
<i>Ephestia elutella</i>		X		X	X	X		
<i>Plodia interpunctella</i>	X	X	X	X		X		
<i>Pyralis farinalis</i>	X	X						
<i>Corcyra cephalonica</i>	X	X		X (σταφίδα)				
<i>Nemapogon granella</i>	X			X		X		ΤΡΟΦΙΜΑ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ
<i>Sitotroga cerealella</i>		X						
<i>Sitophilus granarius</i>		X						ΖΥΜΑΡΙΚΑ
<i>Sitophilus oryzae</i>	X	X	X			X		ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ
<i>Tribolium confusum</i> , <i>Tribolium castaneum</i>	X	X	X	X		X	X	ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ
<i>Tenebrio molitor</i>	X	X						
<i>Tenebroides mauritanicus</i>	X	X				X	X	ΜΠΙΣΚΟΤΑ
<i>Oryzaephilus ensis</i>		X		X		X		ΤΡΟΦΙΜΑ
<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	X	X				X		ΒΟΤΑΝΑ
<i>Rhizopertha dominica</i>		X						ΜΠΙΣΚΟΤΑ
<i>Lasioderma serricorne</i>			X	X	X			ΚΑΚΑΟ ΣΟΚΟΛΑΤΑ ΚΑΚΑΟ
<i>Carpophilus hemipterus</i>	X			X		X		ΚΑΚΑΟ
<i>Acanthoscelides obtectus</i>			X ΦΑΣΟΛΙΑ					
<i>Trogoderma granarium</i>		X	X					
<i>Stegobium paniceum</i>	X	X				X		ΒΟΤΑΝΑ ΜΠΑΧΑΡΙΚΑ
<i>Acarus siro</i>	X	X	X	X		X		ΤΥΡΙ
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	X	X				X		ΤΥΡΙ
<i>Aleuroglyphus ovatus</i>		X						
<i>Lepidoglyphus destructor</i>		X		X				ΔΕΡΜΑ ΤΥΡΙ
<i>Glyciphagus domesticus</i>								ΑΠΟΞ. ΦΥΤΑ