

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

**ΕΝΤΟΜΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ  
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥΣ**

πτυχιακή εργασία του σπουδαστή

**Ευαγγέλου Π. Μπάκα**

Καλαμάτα, Ιούνιος 1994





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.)  
Κ Α Λ Α Μ Α Τ Α Σ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Ταχ. Δ/ση : Αντικάλamos  
24100 Καλαμάτα

Τηλέφ. : (0721) 89592

FAX : (0721) 89047

Πληροφορίες:

ΘΕΜΑ : Εκπόνηση Πτυχιακής Εργασίας.

ΣΧΕΤ. : Αριθ. πρωτ. 117/9-3-93 απόφαση  
Δ/ντού ΣΤΕΓ.

Βαθμός Ασφαλείας

Καλαμάτα 16-2-1994

Αριθ. Πρωτ. 2/131

Βαθμός Προτεραιότητας

ΠΡΟΣ:

Μηδίκων Ευάγγελου  
Ευρώλης

ΚΟΙΝ.: 1) ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΤΕΓ/Δ.Π.

2) Αριθ. 67. Η.Φ.Α.Α.Α.Α.

Σας κάνουμε γνωστό ότι το εγκεκριμένο θέμα για την εκπόνηση της Πτυχιακής σας εργασίας είναι: "...Επίδραση... αποδοτικότητα... γεωργικών... προϊόντων..." και... επίδραση... στην... 16m... 20m...  
ως επιβλέπων καθηγητής ορίζεται ο... Η.Φ.Α.Α.Α.Α.Α.

Ο Συντονιστής Καθηγητής Πτυχιακών Εργασιών  
Ιωάννης Χ. Καραμπετσός (MSc)



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία μου είναι μια απόπειρα βιβλιογραφικής ανασκόπησης πάνω σε ένα σημαντικό για την παραγωγή γεωργικών προϊόντων πρόβλημα, όπως είναι το πρόβλημα και του περιορισμού των ζημιών από έντομα στα αποθηκευμένα προϊόντα.

Για την πραγματοποίησή της είχα αμέριστη βοήθεια από το (Τ.Ε.Ι.) Καλαμάτας, το Γεωργικό Πανεπιστήμιο Αθηνών και τις Υπηρεσίες του Υπουργείου Γεωργίας.

Ευχαριστίες οφείλω στον Επίκουρο καθηγητή του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας κ. Αναστάσιο Ηλιόπουλο για τις χρήσιμες υποδείξεις, διορθώσεις στο αρχικό κείμενο και για την παραχώρηση βιβλιογραφικού και φωτογραφικού υλικού, στον Επίκουρο καθηγητή Εντομολογίας του Γεωργικού Πανεπιστημίου Αθήνας κ. Κωνσταντίνο Μπουχέλο για την παραχώρηση βιβλιογραφικού και φωτογραφικού υλικού και στην Βασιλική Μπάγια για το φωτογραφικό υλικό. Επίσης στη Δίδα Κωνσταντίνα Θανοπούλου και στον Καλλίμαχο Νηφάκο για τη βοήθειά τους και τις χρήσιμες υποδείξεις τους.

Καλαμάτα, Ιούνιος 1994

Ε.Π. Μπάγιας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
1. ΚΥΡΙΩΤΕΡΑ ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ.	6
1.1. ΓΕΝΙΚΑ .....	6
1.2. ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ .....	11
1.2.1. Οικ. Anodiidae .....	11
1.2.2. Οικ. Curculionidae .....	13
1.2.3. Οικ. Bruchidae .....	15
1.2.4. Οικ. Sylvanidae .....	17
1.2.5. Οικ. Dermestidae .....	18
1.2.6. Οικ. Trogostidae .....	19
1.2.7. Οικ. Bostrychidae .....	20
1.2.8. Οικ. Tenebrionidae .....	21
1.3. ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ .....	22
1.3.1. Οικ. Pyralididae .....	22
1.3.2. Οικ. Gelechiidae .....	26
1.4. ΑΚΑΡΕΑ .....	28

2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΝΤΟΜΩΝ ΑΠΟΘΗΚΩΝ . . . .	30
2.1. ΧΩΡΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ . . . . .	30
2.1.1. Κατασκευή αποθηκευτικών χώρων . . . . .	30
2.1.2. Προετοιμασία αποθηκευτικού χώρου . . . . .	31
2.1.3. Έλεγχος προϊόντος προς της αποθήκευσης . . . . .	32
2.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ . . . . .	33
2.3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ . . . . .	35
2.4. ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΕΙΣ ΜΕ ΧΗΜΙΚΑ ΜΕΣΑ . . . . .	39
2.4.1. Εντομοκτόνα επαφής . . . . .	39
2.4.2. Καπνιστικά εντομοκτόνα . . . . .	41
2.4.3. Τρόποι εφαρμογής των καπνιστικών . . . . .	47
2.4.4. Τα σπουδαιότερα καπνιστικά . . . . .	49
2.5. ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΕΙΣ ΜΕ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ . . . . .	58
2.6. ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΕΙΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΣΑ . . . . .	60
2.7. ΤΡΟΠΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΑΓΙΔΕΥΣΗ . . . . .	62
2.7.1. Τύποι παγίδων . . . . .	63
2.7.2. Πειράματα εφαρμογής φερομονών σε ελληνικές αποθήκες . . . . .	66
2.8. ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ . . . . .	71

2.9. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΝΤΟΜΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ - ΕΝΤΟΜΟΣΤΑΣΗ ..... 72

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ..... 74

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συνεχής κατά γεωμετρική πρόοδο αύξηση του πληθυσμού της γης επιβάλλει μεταξύ άλλων και την αντιμετώπιση του μεγάλου προβλήματος της διατροφής του ανθρώπου. Ο άνθρωπος, στο συνεχή αγώνα του για επιβίωση, παράγει μεγάλες ποσότητες προϊόντων τα οποία πρέπει να αποθηκεύσει, με σκοπό, να μεταποιηθούν, να μεταφερθούν ή να καταναλωθούν.

Κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής τους τα γεωργικά προϊόντα προσβάλλονται από διαφόρων κατηγοριών εχθρούς και ασθένειες, που πολλές φορές προκαλούν σημαντικές ζημιές.

Σύμφωνα με υπολογισμούς του F.A.O. (Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών), οι απώλειες σε έτοιμο προϊόν κατά την αποθήκευση ανέρχονται στο 17% περίπου της παγκόσμιας παραγωγής (10% από έντομα και 7% περίπου από ακάρεα, τρωκτικά και ασθένειες), οι δε ποσότητες που αναλίσκονται από έντομα στις αποθήκες και τις καλλιέργειες, μόνο των σιτηρών θα μπορούσαν να αποτρέψουν τους λιμούς στις υπό ανάπτυξη χώρες.

Εχει υπολογισθεί ότι, τα τέλεια και οι προνύμφες των κολεοπτέρων και οι προνύμφες των λεπιδοπτέρων καταβροχθίζουν σε μια εβδομάδα προϊόν βάρους έως πολλαπλάσιου του βάρους τους. Μόνο μια προνύμφη του Ephestia sp. κατατρώει το φυτό 50 περίπου σπόρων μέχρι τη νυμφωσή της.

Εκτός από τις ποσοτικές ζημιές, οι προσβολές των αποθηκευμένων προϊόντων από έντομα και ακάρεα μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα υγείας στους καταναλωτές αυτών των προϊόν-



ντων. Η παρουσία εντόμων σε προϊόντα που, είτε βρίσκονται στο στάδιο της επεξεργασίας, είτε φτάνουν στην κατανάλωση, είναι πολλές φορές συνδεδεμένη με την εμφάνιση αλλεργικών αντιδράσεων. Έτσι:

- Η παρουσία διαφόρων τμημάτων των εντόμων (τριχών, ποδιών, φτερών) έχει παρατηρηθεί να προκαλεί αλλεργικά φαινόμενα στο προσωπικό επεξεργασίας φυτικών προϊόντων. Η παρουσία πολύ μεγάλου αριθμού εκδυμάτων ή τριχών π.χ. των προνυμφών εντόμων της οικογ. Dermestidae μπορεί να προκαλέσει έντονο κνισμό στο λαιμό, συνοδευόμενο από ξηρό και συνεχή βήχα.

- Τα ακάρεα Acarus ciro και Tyrophagus putrescentiae, που προσβάλλουν τα άλευρα, είναι υπεύθυνα για αλλεργικές δερματίτιδες γνωστές ως "κνισμός των αρτοποιιών".

- Στη Βουλγαρία εργάτες παρουσίασαν δερματίτιδες, έκζεμα και έντονο κνισμό εξ αιτίας της έκθεσής τους σε προνύμφες και αποχωρήματα του λεπιδοπτέρου Plodia interpunctella.

- Αλλεργικά φαινόμενα μπορούν να εμφανιστούν επίσης όταν σωματικά τμήματα νεκρών εντόμων, που έχουν κονιορτοποιηθεί, εισέλθουν στον οργανισμό μέσω της αναπνευστικής οδού. Τέτοιες αλλεργίες έχουν αναφερθεί από βρούχους ψυχανθρών, ψείρες του σταριού, Dermestidae κ.α.

- Η κατάποση τμημάτων ή ολόκληρων εντόμων σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να προκαλέσει ανεπιθύμητα φαινόμενα που συνήθως εκδηλώνονται με δυσπεψία, εμετούς, ναυτίες, διάρροιες κ.λ.π.

- Τρόφιμα που προσβλήθηκαν από έντομα της οικογ. Tenebrionidae μπορεί να περιέχουν κινόνες που παράγουν τα

έντομα αυτά σε εντυπωσιακές μάλιστα ποσότητες (380 μgr/τέλειο) και οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν δερματίτιδες, ερυθήματα, φλύκταινες και ερεθισμούς στα μάτια, ενώ είναι ύποπτες και για καρκινογένεση.

- Μερικά από τα έντομα αποθήκης, πολλές φορές μπορεί να γίνουν φορείς βακτηρίων (*Salmonella*, *Enterobacteriaceae*) και ιών (πολιομελίτιδας, κιτρ. πυρετού).

Η παρουσία τοξινών που παράγονται από έντομα ή μυκοτοξινών που παράγονται από μύκητες μετά από εντομολογικές προσβολές, σε τρόφιμα, είναι από τα σοβαρότερα προβλήματα που μπορούν να παρουσιαστούν σε αποθηκευμένα προϊόντα.

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 διάθεσή μας για μια επέμβαση.

Τα χαρακτηριστικά των πρώτων εντόμων είναι η μεγάλη και ταχύτατη εξάπλωση, η προσβολή μεγάλου αριθμού σπόρων ή προϊόντος από ένα άτομο και οι πολλές γενεές το χρόνο.

Τα λιγότερο ζημιογόνα έντομα χαρακτηρίζονται από την αργή εξάπλωσή τους, την συγκεντρωσή τους σ' ένα ή σε λίγα σημεία της αποθήκης, το μικρό αριθμό των γενεών, την προσβολή ενός ή λίγων σπόρων κατ' άτομο ή/ και τη μη προσβολή υγιούς προϊόντος παρά μόνο ήδη προσβεβλημένου ή κατεστραμμένου.

Είναι προφανές ότι η καταπολέμηση των εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων είναι επιτακτική ανάγκη. Η καταπολέμησή τους βασίζεται σε στρατηγικές διαφορετικές από αυτές που ακο-

λουθούνται για τους εχθρούς των καλλιεργειών. Εξάλλου, ενώ κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας είναι δυνατόν να αντιμετωπισθούν (με κατάλληλες επεμβάσεις του ανθρώπου) ζημιές από δεδομένη προσβολή, οι απώλειες που προκαλούνται κατά την αποθήκευση των αγροτικών προϊόντων είναι πολλές φορές κυριολεκτικά ανεπανόρθωτες.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

1. ΚΥΡΙΩΤΕΡΑ ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

## 1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Με τον όρο "έντομα αποθηκευμένων προϊόντων" χαρακτηρίζουμε τα έντομα εκείνα που προσβάλλουν εδώδιμα ή μη προϊόντα που βρίσκονται στη φάση της επεξεργασίας ή της αποθήκευσής τους. Τα έντομα αποθηκών μπορούμε να τα κατατάξουμε με διάφορους τρόπους ανάλογα με τις ιδιαιτερότητές τους, την οικογένεια ή την οικονομική σημασία τους.

Ορισμένα έντομα προσβάλλουν αποκλειστικά καρπούς ενός συγκεκριμένου είδους ή οικογένειας (π.χ. τα κολεόπτερα της οικογένειας Bruchidae μόνο καρπούς ψυχανθών, το Lasioderma serricorne μόνο αποθηκευμένο καπνό).

Άλλα έντομα προσβάλλουν ένα πλήθος ειδών αποθηκευμένων προϊόντων (π.χ. τα είδη του γένους Ephestia Sp προσβάλλουν άλευρα, σπόρους δημητριακών, σύκα, σταφίδες, καπνό, κακάο).

Ορισμένα δεν προσβάλλουν ολόκληρους σπόρους αλλά κυρίως σπασμένους ή ήδη προσβεβλημένους σπόρους (π.χ Tribolium confusum Oryzaephilus surinamensis).

Άλλα πάλι τρέφονται και ολοκληρώνουν τον βιολογικό κύκλο τους 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, Corcyra cephalonica κ.α.)

Για τα περισσότερα έντομα αποθηκών υπάρχουν οριακές τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας για την αναπαραγωγή και

ανάπτυξή 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 επιβίωσή 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, γαλέττα κ.λ.π.) άλλα πάλι δεν μπορούν να αναπτυχθούν σε υγρασία κατώτερη του 8% (Sitophilus sp). Τέλος αρκετά έντομα (Lasioderma, Ptinus κ.α.) χρειάζονται υγρασία προϊόντος τουλάχιστον 10%.

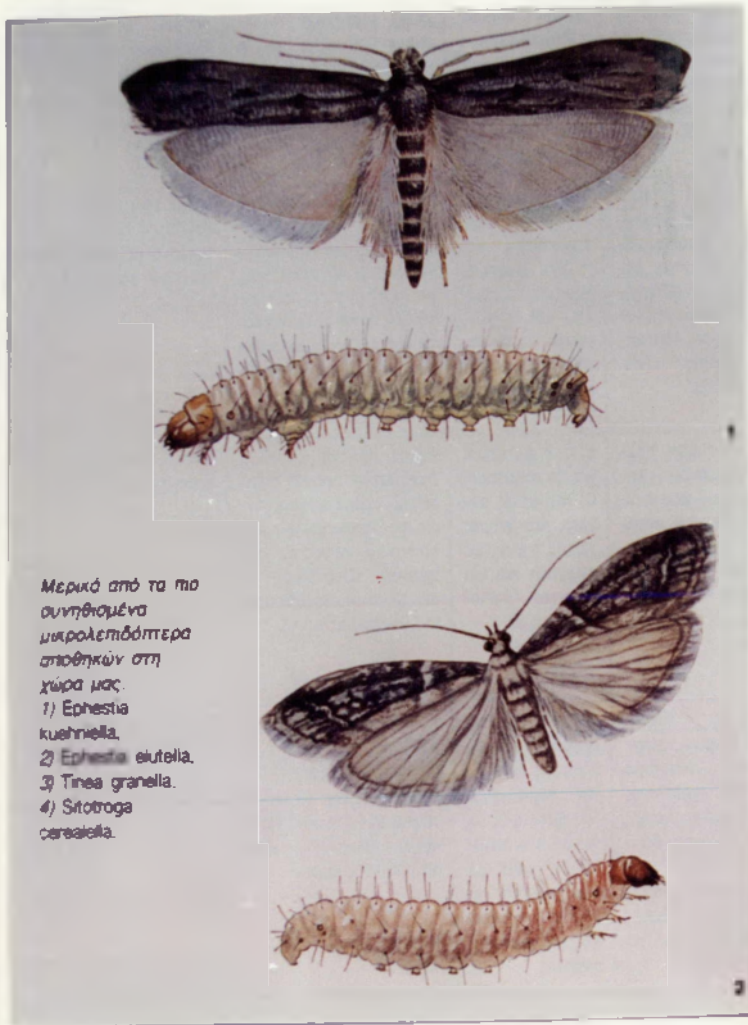
Από ταξινομική άποψη τα περισσότερα είδη εντόμων αποθηκών ανήκουν στην τάξη Coleoptera και ακολουθούν εκείνα της τάξης Lepidoptera. (πιν.Ι)

Υπάρχουν ακόμη και λίγα μόνο είδη επιζήμιων Ακάρων.

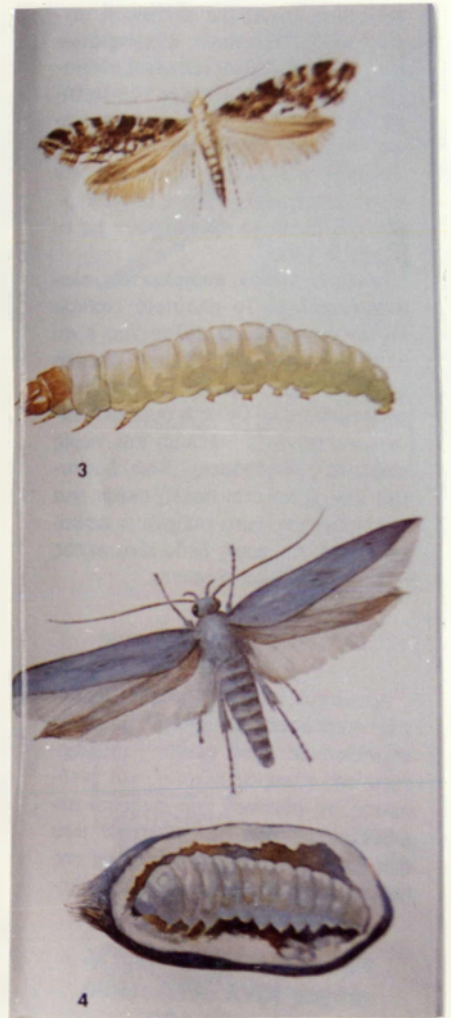
ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

ΤΑ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΕΡΑ ΕΝΤΟΜΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

ΕΙΔΟΣ	ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ
<b>A. ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ</b>		
<u>Lasioderma serricorne</u>	Σκαθάρι του καπνού	Anobiidae
<u>Stegobium paniceum</u>		Anobiidae
<u>Sitophilus granarius</u>	Σκαθάρι του σιταρ.	Curculionidae
<u>Sitophilus oryzae</u>	Σκαθάρι του ρυζιού	Curculionidae
<u>Acanthoscelides</u> <u>obtectus</u>	Βρούχος των φασολ.	Bruchidae
<u>Bruchus pisorum</u>	Βρούχος των μπιζελ	Bruchidae
<u>Bruchus lentis</u>	Βρούχος της φακής	Bruchidae
<u>Oryzaephilus surina-</u> <u>mensis</u>	Ψείρα του σταριού	Sylvanidae
<u>Trogoderma granarium</u>	Τρωγόδερμα των σπόρων	Dermestidae
<u>Trogoderma inclusum</u>	Τρωγόδερμα των σπόρων	Dermestidae
<u>Tenebrioides maurita-</u> <u>nicus</u>	Σκαθάρι των σπόρων	Trogostidae
<u>Phizopertha dominica</u>	Σκαθάρι του ρυζιού	Bosrtychidae
<u>Tribolium confusum</u>	Ψείρα ή σκαθάρι των αλεύρων	Tenebrionidae
<u>Tribolium castaneum</u>	Σκούρο σκαθάρι των αλεύρων	Tenebrionidae
<b>B. ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ</b>		
<u>Ephestia elutella</u>	Σκουλήκι καπνού ή κακάο	Pyralididae
<u>Ephestia kuehniella</u>	Σκουλήκι των αλευρ	Pyralididae
<u>Ephestia cautella</u>	Σκουλήκι σύκων, σταφίδας	Pyralididae
<u>Plodia interpunctella</u>	Κοινό σκουλήκι αποθηκών	Pyralididae
<u>Sitotroga cerealella</u>	Σιτότρωγα	Geleghiidae
<b>Γ. ΔΙΠΤΕΡΑ</b>		
<u>Piophilidae casei</u>	Σκουλήκι του τυριού	Piophilidae
<b>Δ. ΑΚΑΡΕΑ</b>		
<u>Acarus siro</u>	Ακαρι των αλεύρων	



Μερικά από τα πιο  
συνηθισμένα  
μικρολεπιδόπτερα  
αποθηκών στη  
χώρα μας.  
1) *Ephesia*  
*kuehniella*.  
2) *Ephesia*  
*eiutella*.  
3) *Tinea*  
*granella*.  
4) *Sitotroga*  
*cerealicola*.



Προσβολή αποθηκευμένου καπνού από  
το κολεόπτερο *Lasioderma serricornis*.



Προσβολή σιταριού από το λεπιδόπτερο  
*Sitotroga cerealella*.





Προσβολή αποξηραμένων σύκων από το  
κολεόπτερο *Oryzaephilus surinamensis*.



Προσβολή φασολιών από το κολεόπτερο  
*Acanthoscelides obtectus*.

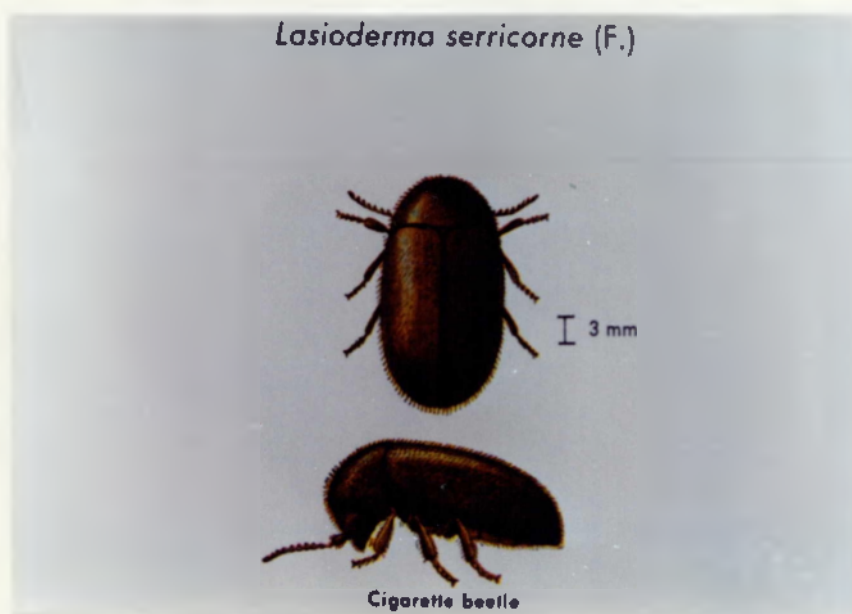
Εικ. 1.1: Μερικά από τα κυριότερα έντομα αποθηκών

## 1.2 ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ

### 1.2.1. Οικ. Anodiidae

α) Lasioderma serricorne (εικ1.2): Σκαθάρι (ψείρα) του ξηρού καπνού.

Τέλειο: Μήκος 2-3 mm, σχήμα ωσειδές, χρώμα υποκά-στανο έως ερυθροκάστανο. Ελυτρα χωρίς γραμμώσεις καλυπτόμενα από λεπτό χνούδι.



Εικ.1.2: Ακμαιο του Lasioderma serricorne (F.)

Προνύμφη: μήκος μέχρι 4mm, Λευκή - Υποκίτρινη, κοντοχοντρή με λευκές τρίχες.

Βιολογία - Προσβολές: Μπορεί να έχει ως και άνω των 4 γενεών κατ' έτος. Διαχειμάζει ως προνύμφη μέσα σε καπνοδέματα. Η προνύμφη καθώς και το τέλειο κατατρώγουν τον καπνό

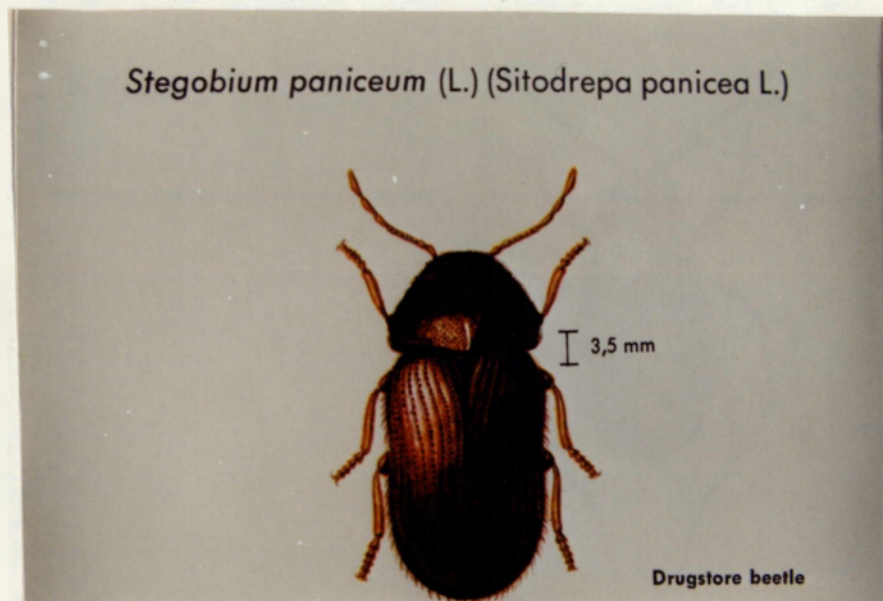
στο βάθος των καπνοδεμάτων.

Προσβάλλει κυρίως όλα τα προϊόντα του καπνού και του κακάο. Μικρές προσβολές συναντάμε σε όσπρια, ζυμαρικά, ελαιώδεις σπόρους, αυτοφυή φυτά κ.α.

β) Stegobium paniceum (εικ.1.3)

Τέλειο: Μήκος 3,5 mm, μοιάζει με το Lasioderma αλλά είναι ελαφρά πιο φαρδύ και τα έλυτρα φέρουν ραβδώσεις. Το σώμα καλύπτεται από λεπτές τρίχες.

Βιολογία προσβολές: Σε θερμοκρασία 30°C και σχετική υγρασία 60-90% ο βιολογικός του κύκλος είναι 40 ημέρες. Αναπτύσσεται σε ελάχιστη σχετική υγρασία 35%. Το συναντάμε σε σπόρους, προϊόντα σπόρων, ελαιούχους πλακούντες, ξερά φρούτα, μπαχαρικά, και κυρίως σε αρτοσκευάσματα ή ζυμαρικά.



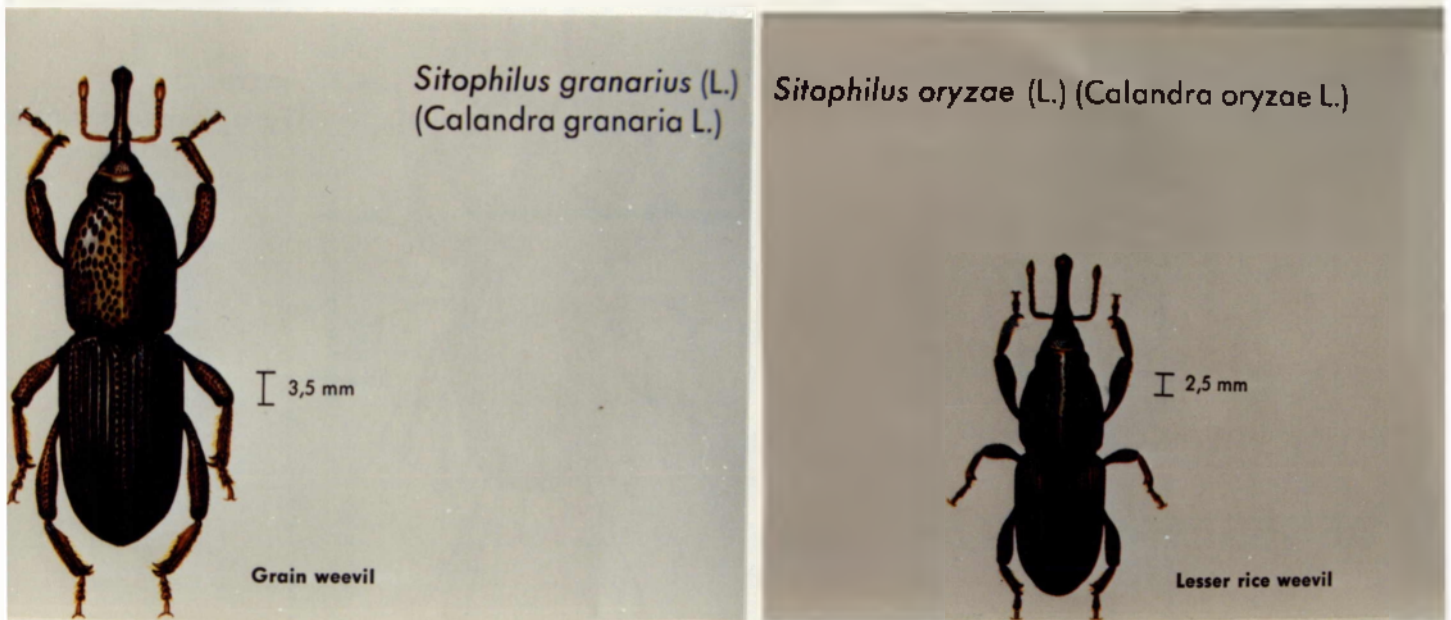
Εικ.1.3: Stegobium paniceum (L.)

1.2.2. Οικογ. Curculionidae

α) Sitophilus (Calandra) granarius: Σκαθάρι του σιταριού β) Sitophilus oryzae: Σκαθάρι του ρυζιού (εικ.1.4)

Τέλειο: Μήκος 3-4mm και 2,5-4,5 mm αντίστοιχα. Τα έλυτρα φέρουν και στα δύο αυλακώσεις ενώ στο δεύτερο παρατηρούνται 4 αντοιχτόχρωμες κηλίδες. Το πρώτο δεν πετά διότι δεν έχει μεμβρανώδεις πτέρυγες, όπως το δεύτερο που πετά.

Προνύμφη: Μήκος 3-4mm, κοντόχονδρη, κεκαμένη, κιτρινωπή.



Εικ.1.4: Ακμαία του Sitophilus granarius και S. oryzae

Βιολογία προσβολές: Έχουν 4-5 γεννεές κατ' έτος. Γεννούν μέχρι 400 αυγά σε βοθρία που ανοίγουν σε κάθε σπόρο. Η προνύμφη αναπτύσσεται στο σπόρο. Το δεύτερο, επειδή πετά προσβάλλει τα φυτά και στον αγρό.

Προσβάλλουν όλους τους σπόρους δημητριακών και σπανιότερα όσπρια και Ξηρούς καρπούς. (εικ.1.5)



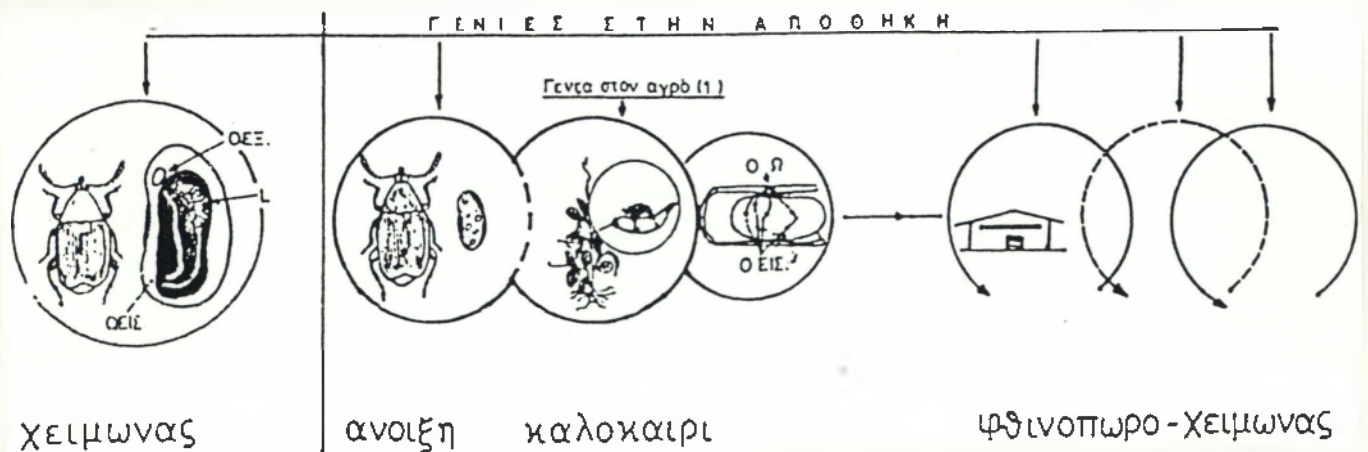
Εικ.1.5: Προσβολή καλαμποκιού από S. granarius και S.   
 oryzae

### 1.2.3. Οικ. Bruchidae

α) Acanthoscelides obtectus: Βρούχος των φασολιών (εικ.1.6,7).

Τέλειο: Μήκος 3-4 mm, σχήμα ωοειδές, χρώμα καστανό μαύρο καλυπτόμενο με λεπτό φαιό χνούδι.

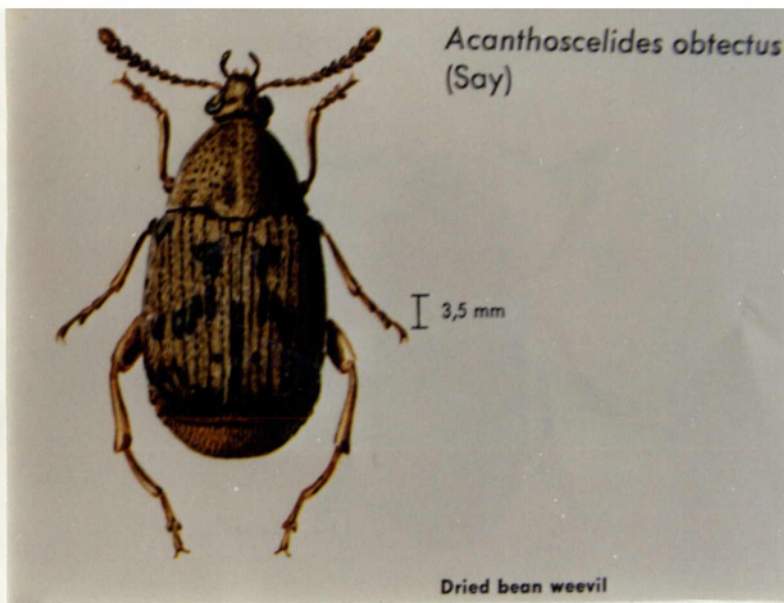
Προνύμφη: Μήκους 3mm, σαρκώδης, κυρτή, λευκή με κίτρινη κεφαλή.



Εικ.1.6: Σχηματική παράσταση του β. κύκλου του A. obtectus

Βιολογία προσβολής: Έχει 3-4 γενεές το χρόνο. Η προσβολή αρχίζει πάνω στο φυτό και συνεχίζεται στην αποθήκη. Μεταναστεύει στον αγρό κατά τη θερμή περίοδο.

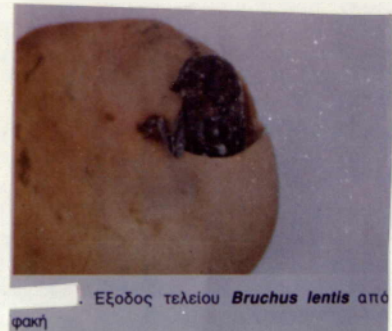
Προσβάλλει τα φασόλια αλλά και τη σόγια.



Εικ.1.7: Λαμείο του A. obtectus

Συγγενή είδη με ανάλογες προσβολές (εικ.1.8)

<u>Bruchus</u>	<u>pisorum</u>	Βρούχος των μπιζελιών
B.	<u>rufimanus</u>	Βρούχος των κουκιών
B.	<u>lentis</u>	Βρούχος της φακής



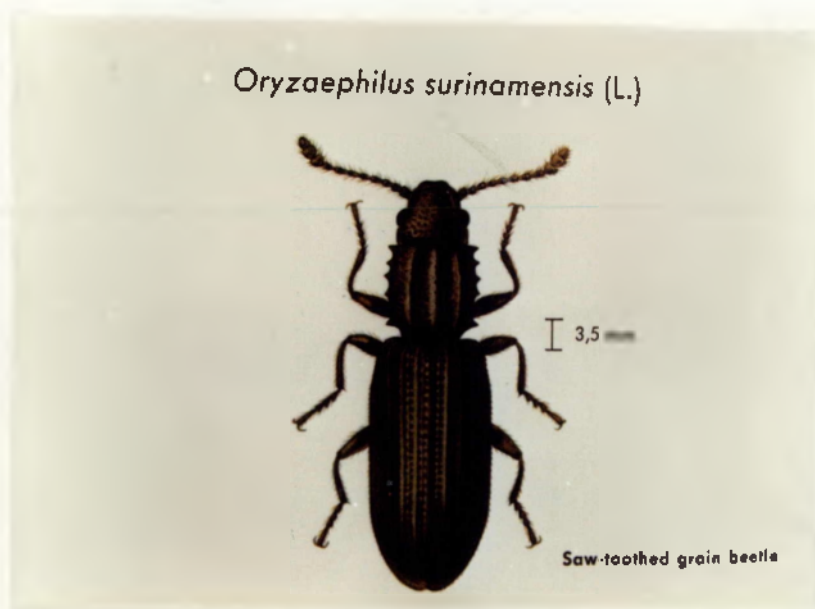
Εικ.1.8: Είδη της οικογ. Bruchidae

#### 1.2.4. Οικ. Sylanidae

α) Oryzaephilus surinamensis: Ψείρα του σταριού  
(εικ.1.9)

Τέλειο: Λεπτό πεπλατυσμένο μήκους 3-3,5 mm. Ο  
θώρακας και τα έλυτρα φέρουν αυλακώσεις. Είναι ευκίνητο.

Προνύμφη: Μήκος 4mm, νηματοειδής πεπλατυσμένη,  
υποκίτρινη.



Εικ.1.9: Ακμαίο του O. surinamensis (L.)

Βιολογία - Προσβολές: Έχει 2-3 γενεές το χρόνο, αλλά σε  
πολύ ευνοϊκές συνθήκες (υψηλή θερμοκρασία) φτάνει τις 6-8.  
Το τέλειο είναι μακρόβιο (2-3 έτη). Προτιμά ήδη προσβεβλη-  
μένους σπόρους ή υπολείματά τους.

Τρέφεται κυρίως με σιτηρά και προϊόντα αυτών, ελαιού-  
χους σπόρους, όσπρια, καφέ, κακάο, φυτά. Πάντα όμως με άλλα  
έντομα επιζήμια σ' αυτούς τους σπόρους.



### 1.2.5. Dermestidae

#### α) Trogoderma granarium (εικ.1.10)

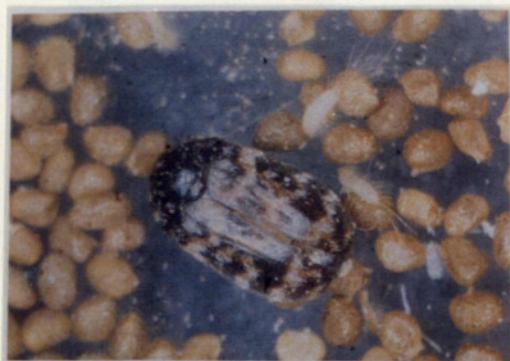
Τέλειο: Μήκος 3mm, ωοειδές, καστανό

Προνύμφη: Μήκος 5mm, κρώμα, ανοιχτοκάστανο, φέρει μακριές και λεπτές κοκκινωπές τρίχες.

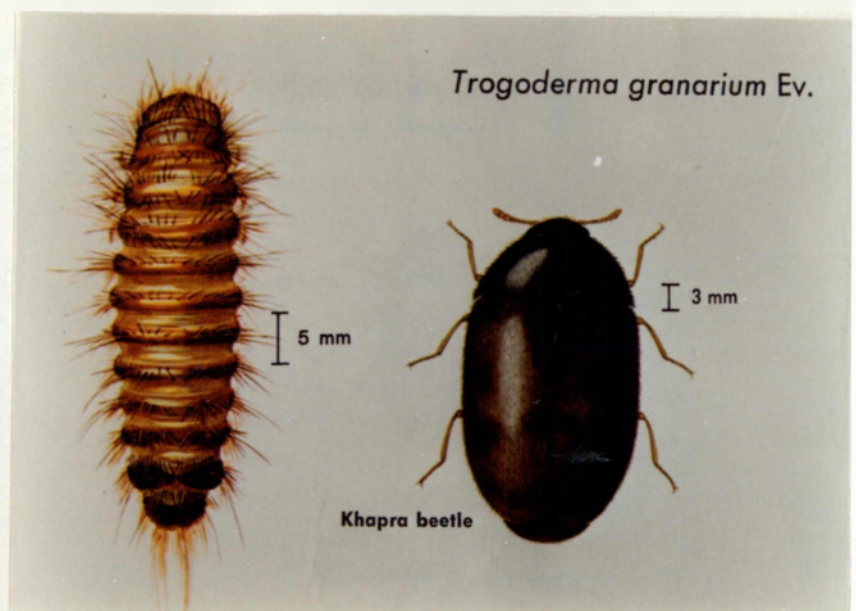
Βιολογία Προσβολές: Εντομο καραντίνας για πολλές χώρες. Το τέλειο δεν τρέφεται ενώ η προνύμφη μπορεί να έχει μακρά διάπαυση (έως 8 έτη) και να δραστηριοποιηθεί όταν οι συνθήκες γίνουν ευνοϊκές (ξηροθερμικές). Προσβάλει σιτηρά, ελαιώδεις σπόρους και πλακούντες.

#### β) Trogoderma inclusum

Παρόμοια χαρακτηριστικά με το προηγούμενο. Λίγο πιο ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες. Οι προσβολές του είναι μικρότερης σημασίας.



*Trogoderma inclusum* (versicolor)



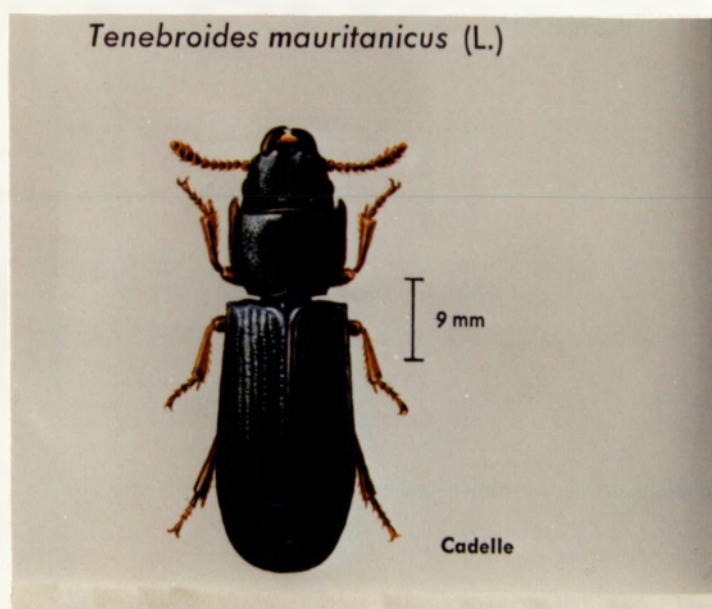
Εικ. 1.10: Λαμάρια και προνύμφες των T. granarium, T. inclusum

### 1.2.6. Οικ. Trogostidae

α) Tenebrioides mauritanicus: Σκαθάρι των σπόρων  
(εικ.1.11)

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

Προνύμφη: Ανεπτυγμένη έχει μήκος 15-20 mm. Χρώμα λευκό-κίτρινο. Φέρει τρίχες.



Εικ.1.11: Ακμαιο του T. mauritanicus (L.)

Βιολογία - Προσβολές: Εντομο μακρόβιο. Το τέλειο ζεί 1-2 έτη και η προνύμφη 2-3. Από Ανοιξη έως το Φθινόπωρο γεννά 800-1000 αυγά πολύ ανθεκτικά στο ψύχος (έως -9°C).

Η προνύμφη τρέφεται από ήδη προσβεβλημένους σπόρους

άλευρα, πίτουρα, βαμβακόσπορο. Το τέλειο τρέφεται από άλλα έντομα αποθηκών (εντομοφάγο).

#### 1.2.7. Οικ. Bostrychidae

α) Rhizopertha dominica: Σκαθάρι του ρυζιού (εικ.1.12)

Τέλειο: Μήκος 3 mm, επίμηκες κυλινδρικό, καστανού χρώματος. Η κεφαλή δεν φαίνεται. Τα έλυτρα φέρουν ευκρινείς κατά μήκος γραμμές από μικρά κοιλώματα.

Προνύμφη: Μήκος 4-6 mm, με σώμα παχύ, κυρτό, διογκωμένο εμπρός, υπόλευκη.



Εικ.1.12: Ακμαίο του R. dominica (F.)

Προσβολές - Βιολογία: Έχει 4-6 γενεές το χρόνο. Διαχειμάζει σ' όλα τα στάδια. Πολλές προνύμφες προσβάλλουν έναν

σπόρο όπου και νυμφώνονται. Είναι το πολυπληθέστερο έντομο σε αποθήκες ρυζιού. Προσβάλλει ακόμα καλαμπόκι, κριθάρι κ.α.

#### 1.2.8. Οικ. Tenebrionidae

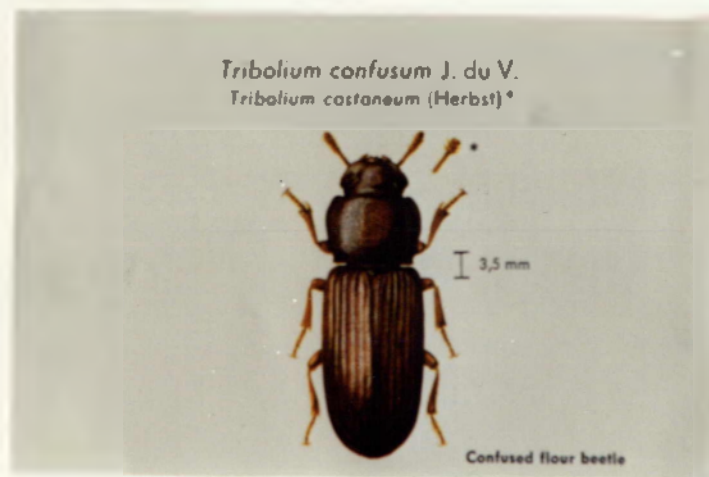
α) Tribolium confusum (εικ.1.13)

β) T. castaneum

Τέλειο: Μήκος 3,5 mm, πεπλατυσμένο ερυθρό καστανό, γυαλιστερό.

Προνύμφη: Μήκος 5 mm, ολιγόπους, λευκοκίτρινη, φέρει πυλωρικά τριχίδια.

Βιολογία - Προσβολές: Έχει μέχρι 5 γενεές το χρόνο, το θηλυκό γεννά 600 ωά. Προτιμά ήδη προσβεβλημένους ή σπασμένους σπόρους. Προσβάλλει όλα τα είδη σπόρων (σιτηρά, όσπρια, ζωοτροφές, μπαχαρικά και λιγότερο το βαμβακόσπορο).



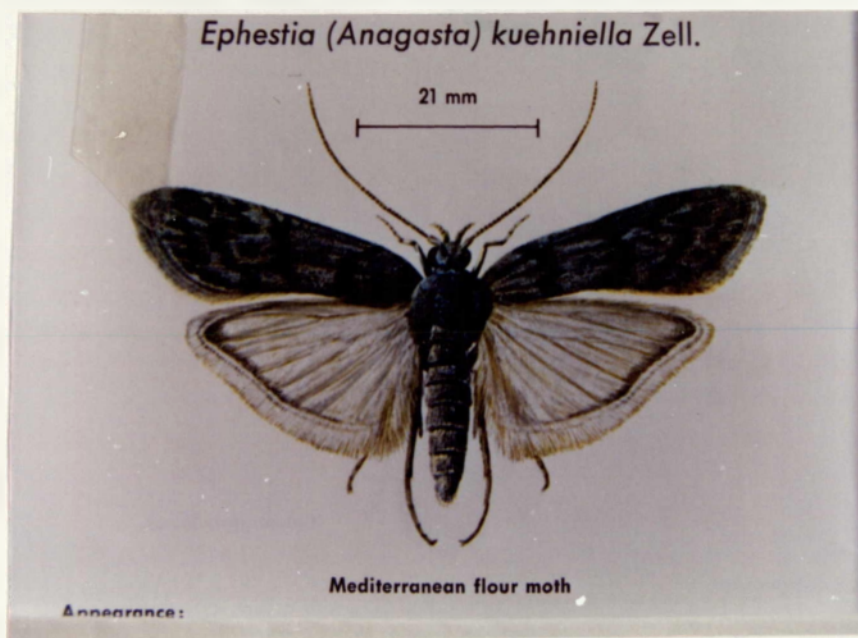
Εικ.1.13: Ακμαίο του *Tribolium confusum*  
και του *Tribolium castaneum*\*

### 1.3. ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ

#### 1.3.1. Οικ. Pyralididae

α) Ephestia kuehniella: Σκουλήκι των αλεύρων.

(εικ.1.14)



Εικ.1.14: Ακμαιο του E. kuehniella

Τέλειο: Ανοιγμα πτερύγων 18-25 mm. Το σώμα και οι πρόσθιες πτέρυγες έχουν τεφρό χρώμα. Οι οπίσθιες πτέρυγες έχουν χρώμα υπόλευκο με καστανά νεύρα.

Προνύμφη: Μήκος 15-20mm, χρώμα υπορόδινο, κεφαλή καστανή.

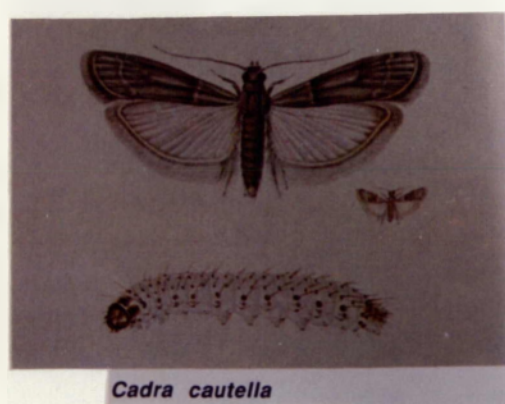
Βιολογία - Προσβολές: Έχει ως 5 γενεές το χρόνο. Είναι νυκτώβια και δραστηριοποιείται με το ημίφως ή την νύκτα. Τα θηλυκά ωοτοκούν συνήθως πάνω στους σωρούς των αλεύρων 200-300 αυγά το καθένα.

Οι προνύμφες κατασκευάζουν θήκες μέσα στις οποίες

τρέφονται και αναπτύσσονται. Με αυτόν τον τρόπο ρυπαίνουν, προκαλούν ζυμώσεις και δυσάρεστες οσμές στα άλευρα και τα υποβαθμίζουν.

Εκτός από τα άλευρα και σπόρους δημητριακών μπορεί να προσβάλλει ακόμα όσπρια, πίτουρα, γύρη σε κυψέλες μελισσών κ.α.

β) Ephestia (cadra) cautella: Σκουλήκι σύκων, σταφίδας.  
(εικ.1.15)



Εικ.1.15: Ακμαίο και προνύμφη του E. cautella

Τέλειο: Ανοιγμα πτερύγων 15-22 mm. Ο χρωματισμός είναι λίγο σκουρότερος από την E. kuehniella.

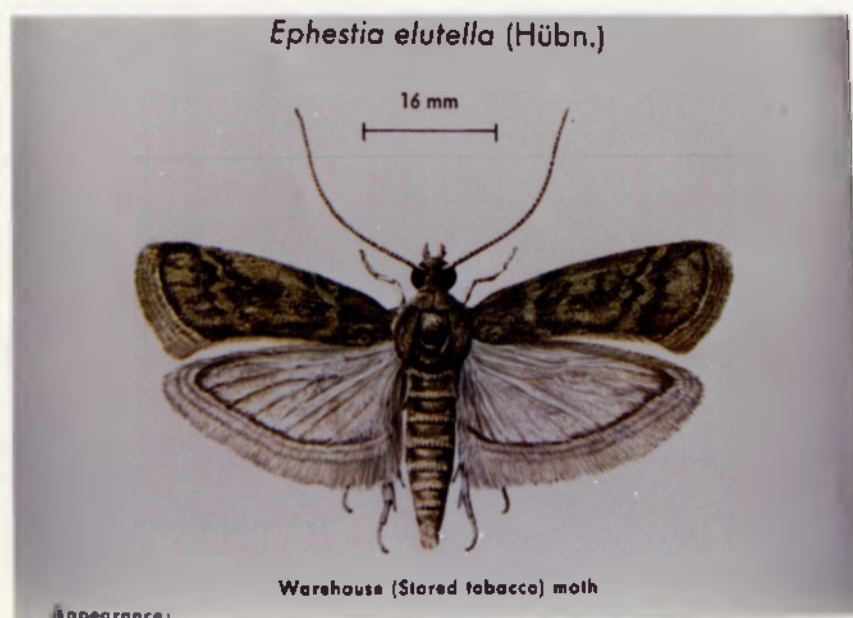
Προνύμφη: Μήκος 8-15 mm, και έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με την προνύμφη της E. kuehniella.

Βιολογία - Προσβολές: Έχει 3-4 γενεές το χρόνο. Διαχειμάζει ως προνύμφη σε ξερά σύκα ή σε βομβύκιο. Τον Ιούνιο εμφανίζονται τα τέλεια και τοποθετούν τα αυγά τους (100-200) είτε σε ημίξερα σύκα (πάνω ή κάτω από τα δένδρα)

είτε σε ήδη αποθηκευμένα σύκα. Τον Αύγουστο η καινούργια γενιά προσβάλλει σύκα απλωμένα για ξήρανση και έτσι συνεχίζεται η προσβολή μέσα στις αποθήκες.

Εκτός από τα σύκα προσβάλλει και πολλά ξερά φρούτα και καρπούς (σταφίδες, δαμάσκηνα, χουρμάδες, αμύγδαλα κ.α.)

γ) Ephestia elutella: Σκουλήκι του καπνού ή του κακάο (εικ.1.16)



Εικ.1.16: Ακμαίο του Ephestia elutella

Τέλειο: Ανοιγμα πτερύγων 14-20 mm. Παρόμοια χαρακτηριστικά με τα προηγούμενα δύο.

Προνύμφη: Παρόμοια χαρακτηριστικά με τα προηγούμενα

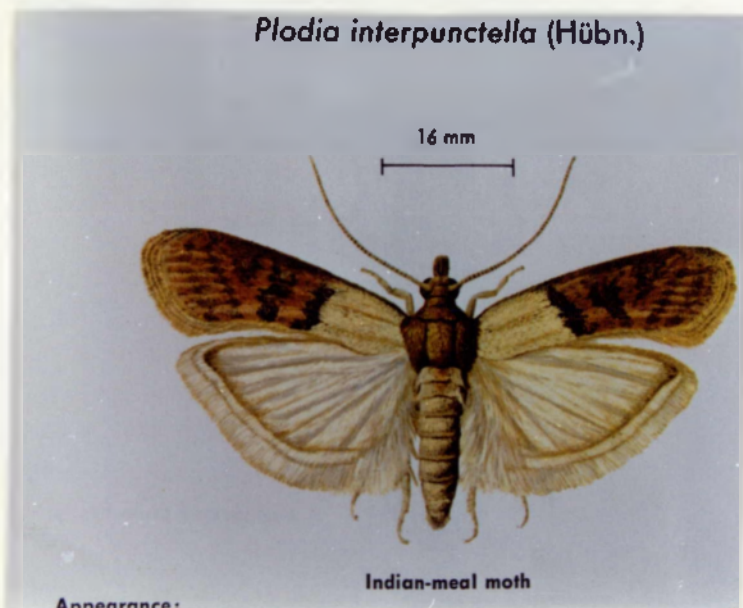
δύο.

Βιολογία - Προσβολές: Συμπληρώνει 3-4 γενεές κατ' έτος. Διαχειμάζει σε βομβύκιο. Τον Απρίλιο εμφανίζονται τα τέλεια και γεννούν πάνω σε δέματα καπνού. Οι προνύμφες τρώγουν το φύλλο από το μίσχο προς την κορυφή. Η προσβολή περιορίζεται στα επιφανειακά φύλλα. Προτιμούν καπνά με υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα και χαμηλή σε νικοτίνη. Προσβάλλει ακόμα το κακάο, τη σοκολάτα, το αλεύρι κ.α.

δ) Plodia interpunctella: κοινό σκουλήκι αποθηκών.  
(εικ.1.17)

Τέλειο: Ανοιγμα πτερύγων 15-20 mm. Οι πρόσθιες πτέρυγες κατά το ήμισυ έχουν χρώμα καστανέρυθρο με δύο εγκάρσιες μαύρες γραμμώσεις. Το υπόλοιπο ήμισυ είναι αργυρόλευκο. Οι οπίσθιες πτέρυγες έχουν αργυρόλευκο χρώμα και φέρουν κρδσία.

Προνύμφη: Μήκος 8-12 mm με χρώμα υπόλευκο -υπορόδινο ανάλογα με την τροφή. Κεφαλή καστανή.



Εικ.1.17: Ακμαίο της Plodia interpunctella



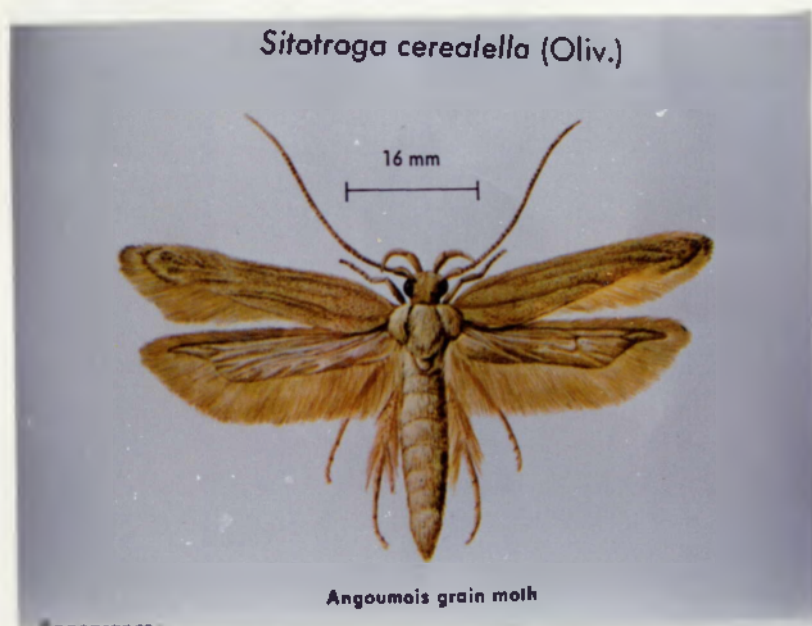
Βιολογία - Προσβολές: Μπορεί να συμπληρώσει έως 8 γενεές κατ' έτος. Είναι νυκτόβια και γεννά περίπου 150 αυγά, πάνω σε σπόρους ή άλλα προϊόντα. Η προνύμφη τρέφεται από αυτά υφαίνοντας μεταξύινα νήματα. Νυμφώνεται σε βομβύκιο. Είναι έντομο πολυφάγο και μπορεί να προσβάλει σπόρους, ξερά σύκα, κακάο, γλυκίσματα, προϊόντα αμύλου, σοκολάτες κ.α.

### 1.3.2. Οικ. Gelechiidae

#### α) Sitotroga cerealella (εικ.1.18)

Τέλειο: Πτέρυγες κροσσωτές μυτερές με χρώμα κίτρινο τεφρό οι πρόσθιες και τεφρό οι οπίσθιες. Ανοιγμα πτερύγων 12-16 mm.

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



Εικ.1.18: Ακμαίο του S. cerealella

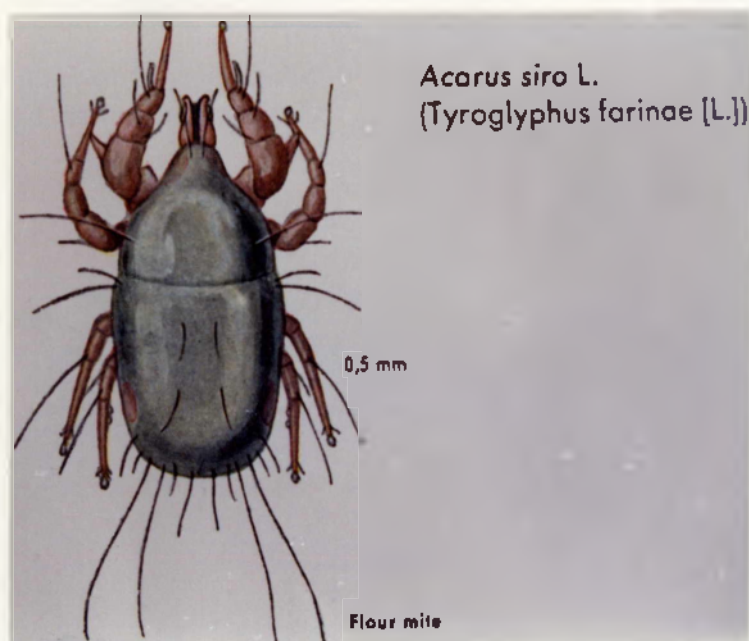
Βιολογία - Προσβολές: Μπορεί να έχει 3-5 γεννεές το χρόνο. Γεννά πάνω στους σπόρους σιτηρών. Οι προνύμφες ζουν και αναπτύσσονται αποκλειστικά μέσα στους σπόρους. Δεν δημιουργούν νήματα. Προσβάλλουν όλους τους σπόρους των σιτηρών αλλά και καλλιεργούμενα αγροστώδη. Προσβεβλημένο κριθάρι είναι ακατάλληλο για ζυθοποιία.

#### 1.4. ΑΚΑΡΕΑ

##### 1.4.1. Acarus siro: Ακαρι των αλεύρων. (εικ.1.19)

Είναι μικροσκοπικό (0,5 mm) χρώματος λευκού ή ανοικτού γκριζου. Έχει μαλακό σώμα με πολλές τρίχες.

Προσβολές: Προσβάλλει τα φύτρα των σπόρων, τα άλευρα, πίτουρα, τυρί κ.α. Συνήθως προτιμά ήδη προσβεβλημένα προϊόντα με υγρασία πάνω από 13%. Το συγκεκριμένο είδος μπορεί να δράσει και σε χαμηλές θερμοκρασίες.



Εικ.1.19: Εξηματική παράσταση του ακάρεος των αλεύρων

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΝΤΟΜΩΝ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

## 2.1. ΧΩΡΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

Οι αποθηκευτικοί χώροι πρέπει εκ κατασκευής να πληρούν ορισμένους βασικούς κανόνες που θα εξασφαλίσουν όσο το δυνατόν ασφαλέστερη συντήρηση και προστασία των προϊόντων.

### 2.1.1 Κατασκευή αποθηκευτικών χώρων.

Ο τρόπος κατασκευής των αποθηκευτικών χώρων και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν παίζουν σπουδαίο ρόλο.

Η αποθήκη, γενικά πρέπει να πληροί τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Οι τοίχοι, το δάπεδο, και η οροφή να είναι λείοι, χωρίς ρωγμές ή χαραμάδες, όπου είναι δυνατόν να βρούν καταφύγιο έντομα.

- Πρέπει να εξασφαλίζουν κατάλληλο αερισμό. Αν ο αερισμός προέρχεται από παράθυρα αυτά πρέπει να έχουν σίτα ώστε να παρεμποδίζεται η είσοδος εντόμων. Αν πάλι υπάρχει εγκατάσταση κλιματισμού, κεντρικής θέρμανσης και αποχέτευσης πρέπει η κατασκευή τους να είναι τέτοια ώστε να μην προσφέρουν καταφύγιο σε έντομα, και να μη δυσκολεύουν τον καθαρισμό της αποθήκης.

- Οι αποθηκευτικοί χώροι δεν πρέπει να γειτνιάζουν με εστίες μόλυνσης (εργοστάσια επεξεργασίας διαφόρων προϊόντων, σκουπιδοδότους ή άλλες αποθήκες).

- Πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτηση ξύλου στις αποθήκες (επενδυμένες επιφάνειες, γυψοσανίδες, ξύλινες μεσοτοιχίες)

διότι προσφέρουν καταφύγιο σε έντομα και δυσκολεύουν τον καθαρισμό.

### 2.1.2. Προετοιμασία αποθηκευτικού χώρου

Η κατάλληλη προετοιμασία αποθηκευτικού χώρου για να δεχθεί προϊόντα για αποθήκευση ή επεξεργασία αποτελεί σημαντικό μέτρο για την πρόληψη και την αντιμετώπιση εντομολογικών προσβολών.

Ο συχνός καθαρισμός των χώρων, όπου επεξεργάζονται ή αποθηκεύονται τα προϊόντα και η απομάκρυνση άχρηστων υπολειμμάτων επεξεργασίας, συμβάλει σημαντικά στην αποφυγή εγκατάστασης ανεπιθύμητων αρθρόποδων.

Για τον καθαρισμό των αποθηκευτικών χώρων θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ηλεκτρικές σκούπες μεγάλης ισχύος που εκτός από τα απορρίματα, απομακρύνουν μερικές φορές και πρόσφατα εγκατεστημένα έντομα.

Να γίνεται σχολαστικός καθαρισμός οροφής, τοίχων, δαπέδου (μ' αυτή τη σειρά), γωνιών και εσοχών για απομάκρυνση υπολλειμάτων προϊόντος ή εντόμων.

Όταν υπάρχει δυνατότητα αερισμού της αποθήκης τότε μπορεί ο καθαρισμός να γίνει με νερό υπό πίεση. Όλα τα υλικά που μαζεύτηκαν πρέπει να απομακρύνονται από την αποθήκη και να ψεκάζονται με εντομοκτόνο έτσι ώστε να αποφεύγεται η επάνοδος τυχόν υπάρχοντων εντόμων στην αποθήκη.

Τυχόν εσοχές ή ρωγμές στους αποθηκευτικούς χώρους πρέπει να εντοπίζονται, να κλείνουν και να λειαίνονται ώστε να διευκολύνεται ο καθαρισμός.

Προ της τοποθέτησης προϊόντων πρέπει να ψεκάζονται όλες οι εσωτερικές επιφάνειες (τοιχοί, οροφή, δάπεδο) με εντομοκτόνα μεγάλης υπολειματικής διάρκειας και φάσματος δράσης.

### 2.1.3. Έλεγχος προϊόντος προ της αποθήκευσης

Δεδομένου ότι η προσβολή σχεδόν πάντα προέρχεται από έξω και πολλές φορές μαζί με ίδια τα προσκομιζόμενα προϊόντα, πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη η υγειονομική κατάσταση του προϊόντος πριν από την επεξεργασία ή αποθήκευσή του.

Η κατάσταση του προς αποθήκευση προϊόντος εξαρτάται κατά μεγάλο μέρος από το είδος και τις ποικιλίες αυτού εφόσον υπάρχουν ποικιλίες ανθεκτικές που παρουσιάζουν "βιολογική αντίσταση" ή άλλες οι οποίες είναι ευαίσθητες και επιδεκτικές προσβολής.

Σπουδαίο ρόλο παίζει η καθαρότητα και η ακεραιότητα του προϊόντος (χωρίς σκόνες, σπασίματα ή άλλες μηχανικές βλάβες). Όταν το προϊόν είναι αέριο εξασφαλίζει "μηχανική αντίσταση" στα έντομα.

Επειδή πολλές φορές τα έντομα προσβάλλουν το προϊόν από τον αγρό ακόμη, θα πρέπει, όταν παρατηρηθεί κάτι τέτοιο να επισπεύδεται η συγκομιδή του προϊόντος.

Για πρόληψη ή/και καταπολέμηση προσβολής μπορούμε να ξηράνουμε ή να ψύξουμε το προϊόν. Η μεν ξήρανση είναι πολύ αποτελεσματική για τα ακάρεα ενώ η ψύξη για τα έντομα.

Συγκεκριμένα ξήρανση του προϊόντος έτσι ώστε η υγρασία

που περιέχεται σ' αυτό να είναι 12-13\* αυξάνει τη διάρκεια συντήρησής του. Ενώ η ψύξη κάτω των 15°C δεν επιτρέπει σε πληθυσμούς εντόμων να αναπτυχθούν. Η ψύξη και η ξήρανση μπορούν να γίνουν με συστήματα αγωγών και ανεμιστήρων με δυνατότητα επέμβασης καθ' όλη τη διάρκεια της αποθηκευτικής περιόδου.

Τέλος θα πρέπει να απαγορεύεται η είσοδος προϊόντων προς αποθήκευση τα οποία είναι ήδη προσβεβλημένα ή έστω έχουν πρόχειρα απεντομωθεί. Ο έλεγχός θα πρέπει να περιλαμβάνει όχι μόνο το προϊόν αλλά και τα υλικά συσκευασίας. Πρέπει τα μέσα συσκευασίας και μεταφοράς να απεντομώνονται μετά από κάθε χρήση τους.

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί και στην τοποθέτηση του προϊόντος μέσα στην αποθήκη. Αν η αποθήκευση γίνεται σε σωρό τότε πρέπει να δοθεί προσοχή στη θέση, ύψος και διάμετρο των σωρών. Το έδαφος πρέπει να στρωθεί με πλαστικό ή άλλο υλικό. Πρέπει πάντα να είναι δυνατή η πρόσβαση στους σωρούς έτσι ώστε να γίνονται δειγματοληψίες, επιθεωρήσεις, εργασίες.

Αν το προϊόν τοποθετηθεί σε στοίβες θα πρέπει να τηρούνται οι ίδιοι κανόνες αλλά ταυτόχρονα το προϊόν να μην ακουμπά στο δάπεδο αλλά πάνω σε ξύλινα πλαίσια για αποφυγή υγρασίας, και καλό αερισμό.

## 2.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Ο έλεγχος του προϊόντος έτσι ώστε να γίνει έγκαιρη διαπίστωση της ύπαρξης ενός προβλήματος σε χώρους που



επεξεργάζονται ή αποθηκεύονται διάφορα προϊόντα έχει μεγάλη σημασία γιατί μας επιτρέπει να αντιμετωπίσουμε τα αρθρόποδα -εισβολείς στην αρχή, πριν προλάβουν να εγκατασταθούν και να αναπτύξουν μεγάλους πληθυσμούς, πράγμα που θα έκανε πολύ δύσκολη αν όχι αδύνατη, την αντιμετώπισή τους.

Καθ' όλη τη διάρκεια της συντήρησης ενός προϊόντος πρέπει να γίνονται έλεγχοι της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας. Γι' αυτό το σκοπό είναι αναγκαίο να υπάρχουν εντός και εκτός της αποθήκης θερμοϋγρογράφοι.

Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες υπάρχει υποψία ότι έχει διαταραχθεί η κανονική υγρασία του προϊόντος πρέπει να γίνεται άμεσος έλεγχος γενικός και τοπικός.

Η τοποθέτηση ειδικών θερμομέτρων πάνω ή μέσα στα προϊόντα επιβάλλεται για τον έλεγχο της θερμοκρασίας τους.

Αν κατά τον έλεγχο των προϊόντων διαπιστωθούν νεκρά έντομα, το προϊόν θεωρείται "ύποπτο". Πρέπει να γίνει διεξοδικός έλεγχος για την ύπαρξη ζωντανών.

Αν όντως διαπιστωθεί και αυτή τότε γίνεται προσδιορισμός του είδους τους. Αν βρεθούν π.χ. Sitophilus, Tribolium, Phizopertha στα σιτηρά, Ephestia στα σύκα ή τη σταφίδα, Lasioderma στον καπνό, Carophilus στα σύκα κ.λ.π. τότε το προϊόν πρέπει να πάει για απεντόμωση ή να γίνει γρήγορα η διαθεσή του.

Αν βρεθούν λίγα μόνο κολεόπτερα κατά το τέλος του Φθινοπώρου ή λίγο πριν από τη διάθεση του προϊόντος τότε η προσβολή είναι μικρή και ο κίνδυνος δεν είναι ουσιαστικός, αλλά θα πρέπει οι έλεγχοί μας να γίνουν συχνότεροι.

Για τους ελέγχους ύπαρξης εντόμων τοποθετούνται παγίδες

με μέσο προσέλκυσης κάποια ελκυστική ουσία (π.χ. φερομόνες) ή τρόφιμα (φυστίκια, 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.

### 2.3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ

Εκτός των παραπάνω τρόπων ελέγχου της προσβολής έχουν αναπτυχθεί και άλλες εργαστηριακές μέθοδοι εκτίμησης της προσβολής από έντομα (κυρίως στα δημητριακά):

#### α) Προσδιορισμός CO<sub>2</sub>

Μετράται η συγκέντρωση του CO<sub>2</sub> σε δείγματα μετά από 24 ώρες παραμονής υπό ειδικές συνθήκες. Συγκέντρωση 1%CO<sub>2</sub> σημαίνει επικίνδυνα υψηλή εντομολογική προσβολή. Μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι απαιτούνται επαναλήψεις, δεν υπολογίζει τα νεκρά έντομα και στη μέτρηση υπεισέρχεται επίσης το CO<sub>2</sub> της αναπνοής του προϊόντος.

#### β) Εμβάπτιση σπόρου σε διαλύματα διαφορετικής πυκνότητας.

Χρησιμοποιούνται: Σαλικυλικό Na σε νερό, με χλωροφόρμιο και ειδικό λάδι ή διάλυμα νιτρικού σιδήρου. Οι προσβεβλημένοι σπόροι λόγω του μικρότερου ειδικού βάρους τους, επιπλέουν και καταμετράται η προσβολή. Έχει υιοθετηθεί από ορισμένες χώρες κατά τις διεθνείς αγοραπωλησίες σιτηρών.

### γ) Συσσκευή 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.

### δ) Ακτίνες Χ

Η πλέον διαδεδομένη, ασφαλής και ταχεία μέθοδος. Παρέχει τη δυνατότητα ασφαλούς, ανίχνευσης εσωτερικών προσβολών εντόμων και ακάρεων σε όλα τα στάδιά τους. Γίνονται ακτινογραφίες επί δειγμάτων 100 gr περίπου, λαμβανόμενα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους. Η αρχική συσκευή βελτιώνεται συνεχώς.

### ε) Ηλεκτρο-ακουστική συσκευή

Μετρά άορατη προσβολή μέσα σε δείγμα (κυρίως σπόρων), μετατρέποντας τους θορύβους από την κίνηση των εντόμων (τέλειο, προνύμφη) σε ενδείξεις.

### στ) Χρήση έντομο παγίδας

Ειδική συσκευή με σχήμα δειγματολήπτη με διπλά τοιχώματα, που εμποδίζει την είσοδο προϊόντος μέσα σ' αυτή αλλά επιτρέπει την είσοδο εντόμων όχι όμως την έξοδό τους. Επειδή δεν είναι ταχεία μέθοδος την ενισχύουμε με ελκυστικές ουσίες (φερομόνες). Τέτοιου είδους παγίδες δοκιμάστηκαν με μεγάλη επιτυχία στα έντομα Tribolium sp. Rhizopertha sp. και Sitophilus granarius.

## Κατάταξη της προσβολής

Από τις περισσότερες χώρες της Ευρώπης είναι υιοθετημένοι οι παρακάτω κανόνες κατάταξης της προσβολής:

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΕΝΤΟΜΟΠΛΗΘΥΣΜΟΥ
<b>I. ΕΝΤΟΜΑ</b>	
1. Ανευ προσβολής (C=clear)	: Δεν διαπιστώθηκαν έντομα
2. Πολύ λίγα (V.F.= very few)	: 1-2 έντομα κατά τη διάρκεια μακράς αναζήτησης
3. Ολίγα (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>Ephestia</i> .
7. Πολύ μεγάλος αριθμός	: Έντομα σε πολύ υψηλούς αριθμούς, σχηματίζοντα στρώματα επί του προϊόντος, του αποθηκευτικού χώρου.
<b>II. ΑΚΑΡΕΑ</b>	
1. Ανευ προσβολής (C=clear)	: Δεν διαπιστώθηκαν ακάρεα
2. Ολίγα (f=few)	: Ακάρεα βρίσκονται μόνο κατόπιν κοσκινίσματος προσβεβλημένου υλικού σε σκόνη.
3. Επαρκής αριθμός (F.N.= Fair number)	: Εμφανή ακάρεα σαν ελαφρά σκόνη στο δάπεδο, κάτω από προσβεβλημένο προϊόν.
4. Μεγάλος αριθμός (L.N.=Large number)	: Πυκνή χρωματισμένη σκόνη στο δάπεδο και ισχυρή οσμή ( <i>Acarus Siro</i> ) από σχετική απόσταση.

Για την κατάταξη κυρίως φορτίων σιτηρών, από άποψη εντομολογικής προσβολής, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθες κατηγορίες:

---

Κατηγορία Α: Μη διαπίστωση εντόμων

Κατηγορία Β: Πολύ ελαφρά προσβολή (2 έντομα από 3 Kg προϊόντος)

Κατηγορία C: Ελαφρά προσβολή (2-4 έντομα ανά 3Kg προϊόντα)

Κατηγορία D: Μέτρια προσβολή (κάτω των 10 εντόμων/3Kg προϊόντος)

Κατηγορία Ε: Βαρειά προσβολή (άνω των 10 εντόμων/3Kg προϊόντος)

---

## 2.4 ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΕΙΣ ΜΕ ΧΗΜΙΚΑ ΜΕΣΑ

### 2.4.1. Εντομοκτόνα επαφής

Τα εντομοκτόνα επαφής που χρησιμοποιούνται εναντίον εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων, είναι στην πλειονότητά τους οργανικές ουσίες.

Κυρίως χρησιμοποιούνται οργανοφωσφορικά, καρβαμιδικά, συνθετικές πυρεθρίνες, συνδυασμοί τους και χλωριωμένοι υδραγονάνθρακες, όπου δεν έχουν ακόμη απαγορευθεί.

Τα κυριώτερα εντομοκτόνα επαφής είναι:

ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ
1. Οργανοφωσφορικά	
ACEPHATE	(Orthene)
CHLORPYRIFOS	(Dursban)
DIAZINON	(Basudin, Diazion, Pro Diaz -Goec κ.α.)
MALATHION	(Mercaptohtion, Karbofos, Maladust, Caratex, Μαλάθειο ATE ID κ.α.)
DICHLORVOS	(DDVP, Vapona, Nuvan 76, Nogos κ.α.)
FENTHION	(Lebaycid)
PIRIMIPHOS - METHYL	(Actellic)
TRICHLORFON	(Dipterex)

2. Καρβαμιδικά

CARBARYL (sevin, carbinol, Carbaril κ.α.)

PROPOXUR (Baygon)

3. Πυρεθροειδή

RESMETHRIN

BIORESMETHRIN (isathrine)

DELTAMETHRIN (K-Othrine)

Οι απεντομώσεις με εντομοκτόνα επαφής έχουν πλέον σχεδόν εγκαταλειφθεί λόγω του κινδύνου τοξικών υπολειμάτων .

#### 2.4.2. Καπνιστικά εντομοκτόνα (καπνογόνα)

Καπνογόνα στη γεωργική φαρμακολογία είναι οι χημικές ουσίες, οι οποίες επενεργούν τοξικά με ατμούς στα παράσιτα που προσβάλλουν τα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα, διάφορα υλικά ή και τις καλλιέργειες. Η χρήση των καπνογόνων είναι δύσκολη και επικίνδυνη, γι αυτό πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή από ειδικευμένο προσωπικό, και με αυστηρή τήρηση των οδηγιών χρήσεως.

Κατά την εκλογή ενός καπνιστικού (ή ασφυκτικού) εντομοκτόνου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω παράγοντες:

##### α) Σημείο ζέσεως του καπνιστικού:

Μας ενδιαφέρει το σημείο ζέσεως να είναι χαμηλό, ώστε να επιτυγχάνεται εξαέρωση σε μικρό χρονικό διάστημα .

##### β) Μέγιστο συγκέντρωσης της τοξικής ουσίας:

Το μέγιστο βάρος μίας χημικής ουσίας που μπορεί να υπάρξει σ' ένα δεδομένο χώρο σε αέριο μορφή εξαρτάται από το μοριακό της βάρος\*. Με βάση αυτό το δεδομένο θα ήταν άσκοπο να προσπαθούμε να εξατμίσουμε μεγαλύτερη δόση καπνιστικού από αυτή που μπορεί να υπάρξει σε αέρια μορφή, στο συγκεκριμένο χώρο.

\* Νόμος του Avogadro



γ) Διάχυση και διεισδυτικότητα:

Η διάχυση ενός αερίου εξαρτάται από το μοριακό βάρος του. Τα "βαρύτερα" αέρια διαχέονται πιο αργά από άλλα "ελαφρότερα".

δ) Ειδικό βάρος και κατανομή του καπνιστικού:

Τα περισσότερα καπνιστικά (εξαιρέση το HCN) σε αέρια μορφή είναι βαρύτερα του αέρα. Έτσι για την κατανομή τους σ' όλο το χώρο απεντόμωσης χρειάζεται να χρησιμοποιηθούν συσκευές ανάδευσης.

ε) Επιδράσεις καπνιστικών στα προϊόντα

Μερικές φορές, λόγω χημικής αντίδρασης καπνιστικού και προϊόντος, δημιουργούνται στα προϊόντα σχετικά σταθερές ουσίες οι οποίες μπορεί να είναι επικίνδυνες για τους καταναλωτές. Γι αυτό έχουν θεσπιστεί ανώτατα επιτρεπόμενα όρια υπολειμάτων πάνω από τα οποία απαγορεύεται η κατανάλωση των προϊόντων από τον άνθρωπο ή τα ζώα.

Άλλοτε πάλι υπάρχει κίνδυνος αλλοίωσης ή καταστροφής ορισμένων θρεπτικών στοιχείων.

Τα καπνιστικά, εκτός των υπολειμάτων και της καταστροφής θρεπτικών στοιχείων, μπορούν να προκαλέσουν στα προϊόντα και:

- μείωση ή απώλεια βλαστικής ικανότητας των σπόρων
- Επιβάρυνση ή επιτάχυνση της ωρίμασης διαφόρων καρπών
- Αλλοίωση γεύσης και δημιουργία οσμών.
- Μείωση χρόνου συντήρησης του προϊόντος
- Θάνατο του φυτικού προϊόντος.

### στ) Δόσεις και συγκεντρώσεις καπνιστικού

Δόση ενός καπνιστικού είναι η ποσότητα, που εφαρμόζεται ανά μονάδα όγκου του προς απεντόμωση χώρου.

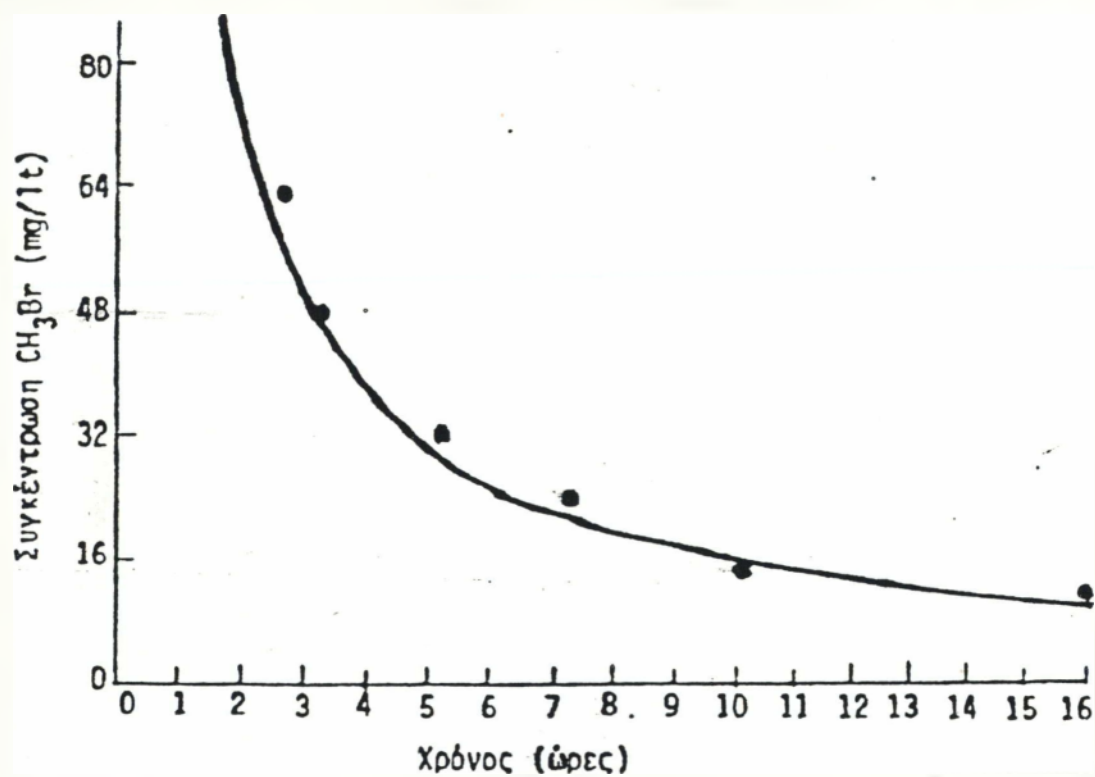
Εκφράζεται σε λίτρα/ $m^3$  του χώρου.

Συγκέντρωση ενός καπνιστικού είναι η ποσότητα αυτού που υπάρχει στον αέρα. Η συγκέντρωση πρέπει να είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη σ' όλο τον αέρα του αποθηκευτικού χώρου γι αυτό είναι αναγκαίο να ελέγχεται τακτικά.

Εκφράζεται ως βάρος κατ' όγκον ατμ. αέρα ( $g/m^3$ ), είτε ως μέρος στο εκατ. (ppm) είτε %.

### ζ) Θανατηφόρο γινόμενο

Είναι το γινόμενο της συγκέντρωσης του αερίου επί το χρόνο έκθεσης σ' αυτό του εντόμου που απαιτείται για να επέλθει το θανατηφόρο αποτέλεσμα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το θανατηφόρο γινόμενο επηρεάζεται σοβαρά από τη θερμοκρασία και την υγρασία και διαφέρει από είδος σε είδος εντόμου. Έτσι πάντοτε θα το αναφέρομε σαν θανατηφόρο γινόμενο για δεδομένη θερμοκρασία και υγρασία για δεδομένο είδος εντόμου. (εικ.2.1)



Εικ.2.1: Θνησιμότητα του εντόμου και θανατηφόρο γινόμενο. Η καμπύλη δείχνει τη σχέση μεταξύ της συγκέντρωσης του CH<sub>3</sub>Br και του χρόνου έκθεσης προνυμφών 4ου σταδίου του *Tenebrio* για θνησιμότητα 99% στους 20 °C.

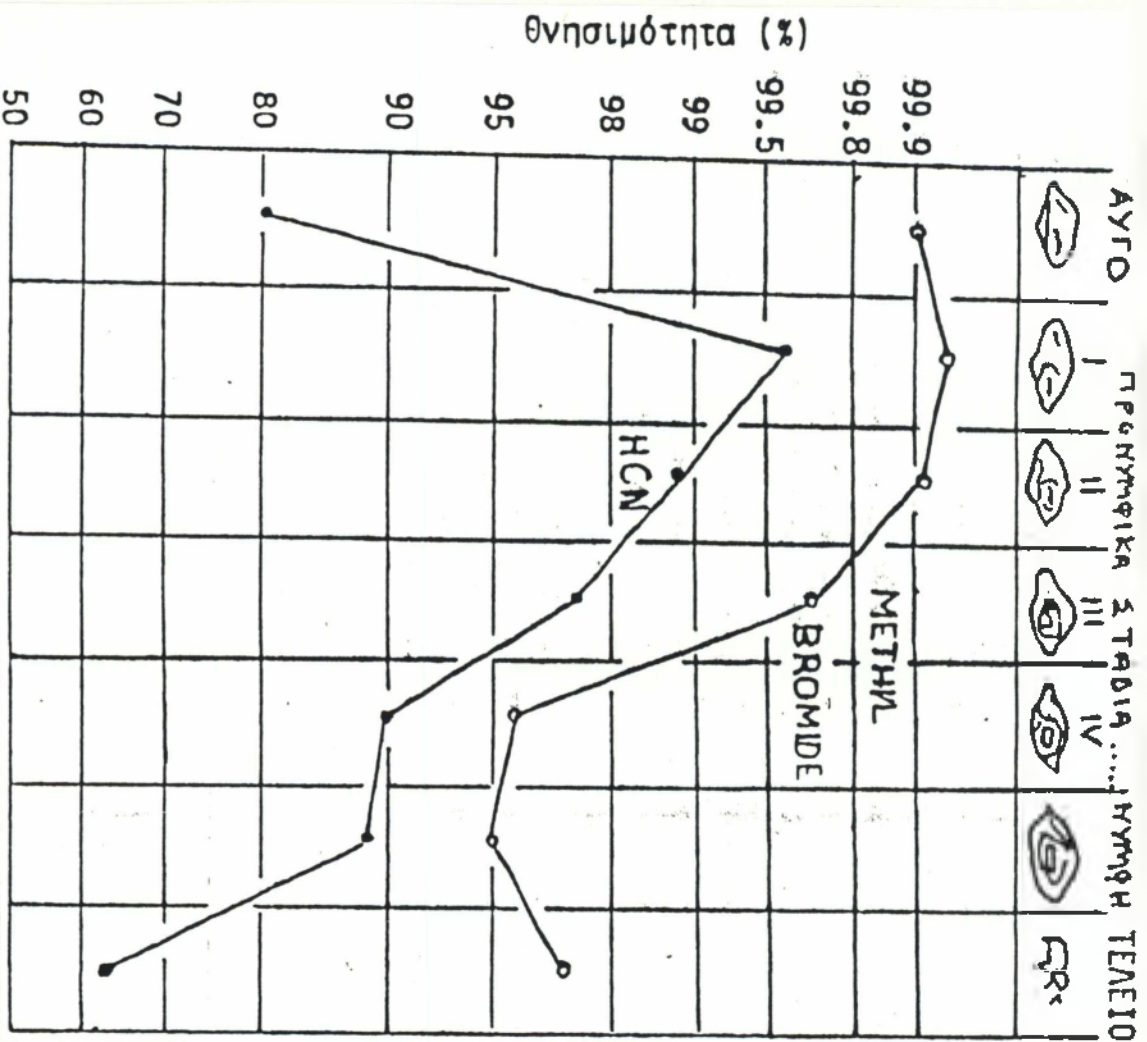
η) Παράγοντες που επηρεάζουν την δράση ενός καπνιστικού εντομοκτόνου

Η θερμοκρασία είναι ένας παράγοντας πολύ σημαντικός για τη δράση ενός καπνιστικού εντομοκτόνου. Γενικά όσο πιο υψηλή είναι η θερμοκρασία τόσο μικρότερη δόση καπνιστικού απαιτείται, δεδομένου ότι τα έντομα σε υψηλές θερμοκρασίες αυξάνουν τον ρυθμό αναπνοής τους.

Η τυχόν προσρόφηση ποσότητας του καπνιστικού από τα υλικά συσκευασίας ή τα υλικά του χώρου απεντόμωσης πρέπει να υπολογιστεί, κατά τον υπολογισμό της δόσης.

Το στάδιο στο οποίο βρίσκεται το έντομο, επηρεάζει πολλές φορές το τοξικό αποτέλεσμα ενός ασφυκτικού. (εικ.2.2)

Τέλος, η εφαρμογή του καπνιστικού εν κενό επιτρέπει τη μείωση του θανατηφόρου γινόμενου (μικρότερη δόση και μικρότερος χρόνος έκθεσης), λόγω αύξησης του ρυθμού αναπνοής των εντόμων και αδυναμίας τους να κλείσουν προσωρινά τα αναπνευστικά τους ανοίγματα.



Εικ.2.2: Διαφορετική ευαισθησία του *Sitophilus granarius* στο HCN και στο CH<sub>3</sub>Br ανάλογα με το στάδιο του βρονομεταί το έμβριο, κατά τη διάρκεια απεντίμωσης ενός δόλιου εμπορικού πλοίου. Έκθεση του χώρου στο καπνιστικό για 10-12 ώρες και θερμοκρασία 3-28 °C.

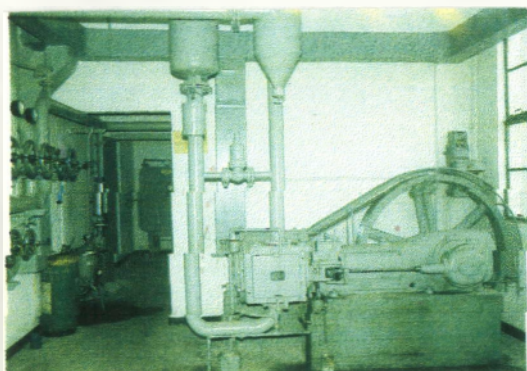
Τέλος θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την επιλογή του καπνιστικού και :

- Η τοξικότητα της ουσίας για τον άνθρωπο
- Η ευφλεκτικότητα του αερίου και τυχόν κίνδυνοι εκρήξεως.

### 2.4.3 Τρόποι εφαρμογής των καπνιστικών

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

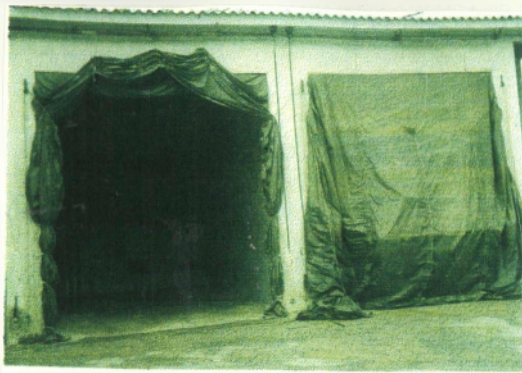
α) Σε ειδικούς αεροστεγείς θαλάμους με δυνατότητα τις περισσότερες φορές ρύθμισης της ατμοσφαιρικής πίεσης και καλής ανάδευσης του αερίου, για να μην παρουσιάζονται φαινόμενα "στρωμάτωσης". Οι αεροστεγής θαλάμοι μπορεί να είναι μόνιμα εγκατεστημένοι κάπου (απεντομωτήρια) ή να είναι κινητοί για απεντόμωση κοντά στους τόπους παραγωγής ενός προϊόντος (εικ.3)



Αντλία κενού, εξαερωτήρας, δοσομετρητής και σωληνώσεις μεταφοράς του καπνιστικού



Αεροστεγείς θάλαμοι απεντόμωσης



Θάλαμοι απεντόμωσης για φορητά αυτοκίνητα



Κινητή μονάδα απεντόμωσης

**Σικ.3: Μερικοί θάλαμοι απεντόμωσης.**

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

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

Πέρα των παραπάνω τρόπων, σε σύγχρονες αποθήκες (σιλό) υπάρχουν ειδικές μόνιμες εγκαταστάσεις απεντόμωσης και έχουν την δυνατότητα να μεταφέρουν με σωληνώσεις το καπνιστικό μέσα στον όγκο του προϊόντος. Ακόμα υπάρχει η δυνατότητα της μηχανικής μετάγγισης του προϊόντος σε άλλους χώρους για απεντόμωση αν παραστεί ανάγκη.

#### 2.4.4. Τα σπουδαιότερα καπνιστικά.

##### α) Βρωμιούχο μεθύλιο ( $\text{CH}_3\text{Br}$ )

Είναι ευρείας χρήσεως απολυμαντικό εδάφους και εντομοκτόνο αποθηκευμένων προϊόντων.

Υπό κανονικές συνθήκες είναι αέριο άχρωμο και άοσμο, μη αναφλέξιμο (παλαιότερα εχρησιμοποιείτο ως πυροσβεστικό).

Εχει χαμηλό σημείο ζέσεως ( $4,5^\circ\text{C}$ ) και ειδικό βάρος ως αέριο 3,3 και υπό υγρή μορφή 1,732.

Εχει ορισμένες ιδιότητες που το κάνουν εξαιρετικά χρήσιμο για απεντομώσεις αποθηκευμένων προϊόντων. Οι ιδιότητες αυτές είναι κυρίως η διεισδυτική του ικανότητα, η ικανότητα ταχείας διάχυσης του στο χώρο, το ευρύ φάσμα δράσης κ.α.

Είναι όμως εξαιρετικά τοξικό για τον άνθρωπο και τα ζώα (θανατηφόρος συγκέντρωση  $7,7\text{g}/\text{m}^3$  αέρα επί  $30'-60'$ ). Επί πλέον είναι σχεδόν άοσμο και επομένως δύσκολα αντιληπτό.

Το βρωμιούχο μεθύλιο κυκλοφορεί στο εμπόριο σε ειδικές φιάλες υπό πίεση (σε υγρή μορφή). Πρέπει να χρησιμοποιείται από εξειδικευμένα άτομα και με ιδιαίτερη προσοχή. Λόγω της υψηλής λιποδιαλυτότητας του δεν ενδείκνυται η χρήση του σε ελαιούχους σπόρους, τυρί κ.α.

Εμπορικές ονομασίες: Dowfume, Brom -0- gas, methyrbrom κ.α. Μερικά σκευάσματα περιέχουν 2% χλωροπικρίνη, η οποία χρησιμεύει ως προειδοποιητικό της παρουσίας του βρωμιούχου μεθύλιου (ερεθίζει τα μάτια).



## ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

Δόσεις χρησιμοποίησης του CH3Br σαν καπνιστικού για την απεντόμωση διαφόρων φυτικών προϊόντων κάτω από κανονική ατμοσφαιρική πίεση και θερμοκρασία 21-25 °C.

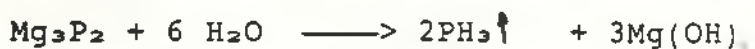
Είδος απεντομ. προϊόντος	Δόση Χ ώρες Θ.Γ.		Παρατηρήσεις	
	(gr/m <sup>3</sup> )			
1. Σπόροι				
I. σε σάκκους	26	24	Μπορούν να χρησιμοποιηθούν μετά από 24 ώρες εάν αερισθούν.	
II. χύμα	32	24	Σκεπασμένοι με Taraulins	
2. Αναπτυσόμενα φυτά	32	2		
3. Φυλλοβόλα σε λήθαργο	40	2	56	Εντομολ. Προσ. Εξωτερική
	64	2	90	Εντομολ. Προσ. Εσωτερική
4. Αείφυλλα σε λήθαργο	32	4	92	
5. Νωπά φρούτα και Λαχανικά	32	2		
6. Καπνός (σε μπάλλες)	20	48-72		
7. Ξύλο	32	24-36		Σκέπασμα με Taraulins

*Οι 2 πρώτοι πίνακες με εγχειρίδιο του ΙΑΝΝΙΝΟΠΟΥΛΟΥ  
+ με ημερομηνία 20/11/1972*

## β) Φωσφίνη

Η φωσφίνη είναι αέριο ισχυρής τοξικότητας που χρησιμοποιείται από πολλών ετών για την απεντόμωση αποθηκευμένων προϊόντων (δημητριακά κυρίως).

Τα σκευάσματα, που εκλύουν φωσφίνη, περιέχουν φωσφορούχο αργίλιο (AlP) και φωσφορούχο μαγνήσιο ( $Mg_3P_2$ ) τα οποία με την επίδραση της υγρασίας παράγουν το τοξικό αέριο.



Τα σκευάσματα μπορεί να περιέχουν  $CO_2$  για να μειώνουν την ευφλεκτικότητα της φωσφίνης που είναι πολύ εύφλεκτη. Στο εμπόριο κυκλοφορεί υπό τη μορφή δισκίων, σφαιριδίων, σακιδίων και υπό τη μορφή "κουβέρτας".



Φωσφορούχο αργίλιο Detia, σε επίπεδα δισκία (α), σακίδια (β) και σακίδια με τη μορφή κουβέρτας (γ) (αντιπρόσωπος AGROZA ΕΠΕ)



Φωσφορούχο αργίλιο Fumitoxin, σε σφαιρίδια και κυρτά δισκία (αντιπρόσωπος: ΓΕΩΦΑΡΜ ΑΕΒΕ).



Φωσφορούχο μαγνήσιο Magtoxin, σε πλακίδια (α) και ταινίες σακιδίων (β) (αντιπρόσωπος AGROZA ΕΠΕ).



Δοσομετρητής.



Επίπεδο δισκίο φωσφορούχου αργιλίου (αριστερά) μετά τη διάσπασή του (δεξιά).

Εικ. 3: Εμπορικά σκευάσματα  $AlP$  και  $MgEP_2$

Για την απεντόμωση σιτηρών τοποθετούνται δισκία εντός της μάζας του προϊόντος. Η έκλυση της φωσφίνης αρχίζει περίπου μία ώρα μετά την τοποθέτηση, γι αυτό δεν υπάρχει κίνδυνος για τους χειριζόμενους το εντομοκτόνο σε αυτή τη φάση. Η είσοδος στην αποθήκη επιτρέπεται 2-3 μέρες μετά την λήξη της απεντόμωσης αφού αεριστεί η αποθήκη.

Σφαιρίδια φωσφορούχου αργιλίου μπορεί να χρησιμοποιηθούν και ως τρωκτικοκτόνα τοποθετημένα στις στοές των ποντικών, στο ύπαιθρο.

Εμπορικά σκευάσματα: phostoxin, Ντέτια - Gas, Fumitoxin κ.α.

### Δοσολογίες Φωσφινούχων σκευασμάτων

#### I. Φωσφορούχο αργίλιο

α) Σφαιρίδια	
- σιλό	10-20 σφ/tn
- Συσκευασμένα σιτηρά	10-20 σφ/m <sup>3</sup>
- Τρόφιμα - άλευρα Ζυμαρικά	5-15 σφ/m <sup>3</sup>
- Κενοί χώροι	5-15 σφ/m <sup>3</sup>
- Τρωκτικά σε αγρούς	2-5 σφ/τρύπα
- Τρωκτικά σε αποθήκες	5-8 σφ/m <sup>3</sup>

β) Σακίδια ή σειρά σακιδίων σε μορφή κουβέρτας ή αλυσίδας.

- σιλό	1 σακ/2-6 tn
- Αποθήκες	1 σακ/2-3 tn

- Ενσακισμένα προϊόντα (υπό κάλυψη πλαστικού) 1 σακ/2-6 tn ή 1 σακ/4-10 m<sup>3</sup> στοίβας
- Ενσακισμένα προϊόντα σε αποθήκες χωρίς κάλυψ. 1 σακ/1-2 m<sup>3</sup>
- Κενοί χώροι αποθήκευσης. 1 σακ/5-10 m<sup>3</sup>

## II. Φωσφορούχο Μαγνήσιο

### α) Δισκία

- Σιλό 2-5 δισ/tn
- Αποθήκες 3-5 δισ/tn
- Προϊόντα σιτηρών - όσπρια 2-6 δισ/tn
- Συσκευασμένα προϊόντα 1-3 δισ/m<sup>3</sup>
- Τρωκτικά σε αγρούς 1-2 δισ/τρύπα

### β) Πλακίδια

- Συσκευασμένα σιτηρά 1-3 πλ/30 m<sup>3</sup>
- Αλευρα
- Ζυμαρικά
- Τρόφιμα φρούτα 1-3 πλ/30 m<sup>3</sup>
- Προϊόντα χύδην 2-6 πλ/30 m<sup>3</sup>
- Κενοί χώροι 1-3 πλ/30 m<sup>3</sup>

Οι παραπάνω δοσολογίες είναι ενδεικτικές για θερμοκρασίες > 21°C κάτω από 21°C αυξάνομε τη δόση 30-70%



#### Ε.Η.-4. Τρόποι και μέσα εφαρμογής φωσφινούχων σκευασμάτων

1. χάπια φωσφίνης 2. τοποθέτηση χαπιών φωσφίνης σε χύμα σπόρους με τη βοήθεια σόντας 3. τοποθέτηση χαπιών κάτω από ντάνες 4. συσκευασίες φωσφίνης 5. τοποθέτηση "φακέλων" φωσφίνης σε χύμα σπόρους 6. τοποθέτηση "φακέλων" σε ντάνες 7. εφαρμογή φωσφίνης στις ταινίες μεταφοράς χύμα σπόρων 8. εφαρμογή της φωσφίνης για την καταπολέμηση αρουραίων στους αγρούς 9. συσκευασία τύπου "κουβέρτας" 10, 11, 12. χρησιμοποίηση "κουβερτών" σε ντανιασμένα ή χύμα προϊόντα 13. μάσκα και φίλτρο για προστασία των εφαρμογών 14. ανιχνευτές φωσφίνης τύπου λεπτού σωλήνος (Από Delta GmbH)

### γ) Οξείδιο του Αιθυλενίου (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>O

Έχει μικρή τοξικότητα για τα θερμόαιμα στις χρησιμοποιούμενες δόσεις, αλλά υπάρχει κίνδυνος από παρατεταμένη αναπνοή του αερίου. Είναι εύφλεκτο, γι αυτό στα σκευάσματα χρησιμοποιείται CO<sub>2</sub> σε αναλογία 1:9.

Είναι ακατάλληλο για σπόρους, φυτώρια και γενικά αναπτυσσόμενα φυτά γιατί έχει υψηλή φυτοτοξικότητα.

Αντίθετα, είναι κατάλληλο για απεντομώσεις χώρου πριν την αποθήκευση και για ξηρές οπώρες. (πιν.ΙΙ)

#### ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ

Δόσεις χρησιμοποίησης του οξειδίου του αιθυλενίου για  
διάφορες χρήσεις (θερμοκρασία 20-25 °C).

Τρόφιμα (απεντόμωση σε κενό)	100gr/m <sup>3</sup> x 3 ώρες
Τρόφιμα (απολύμανση για μικρόβια και μύκητες)	500gr/m <sup>3</sup> x 6 ώρες
Για απολύμανση χώρων	400gr/m <sup>3</sup> x 12 ή 24 ώρες (2.2% (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> O + 19.2% CO <sub>2</sub> )

## δ) Υδροκυάνιο (HCN)

Έχει πολύ μεγάλη τοξικότητα για θηλαστικά και αρθρόποδα. Χρησιμοποιείται για αποθηκευμένα ξηρά προϊόντα, πλασσιαστικό υλικό σε κατάσταση ληθάργου, όπως και (παλαιότερα) για απεντόμωση ολόκληρων φυλλοβόλων δένδρων (κυρίως εναντίον κοκοειδών).

Στις χρησιμοποιούμενες δόσεις (1,5%βάρους κατ' όγκο) δεν παρουσιάζει προβλήματα υπολειματικότητας αν μετά την απεντόμωση αεριστεί καλά. (πιν.ΙΙΙ)

### ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ

Δόσεις χρησιμοποίησης του υδροκυανίου για απεντόμωση διαφόρων φυτικών υλικών (απαιτούμενη θερμοκρασία > 10 °C με σύγχρονη λειτουργία ανεμιστήρων για καλύτερη κατανομή του στο χώρο).

Νωπά φρούτα*	6 gr/m <sup>3</sup> x 35'
Πολυστικό υλικό (εναντίον της ψώρας του San José).	6 gr/m <sup>3</sup> x 30'
Βολβοί λουλουδιών (για δίπτερα)	6 gr/m <sup>3</sup> x 6 ώρες
Βολβοί λουλουδιών (για ακάρεα)	6 gr/m <sup>3</sup> x 24 ώρες
Αποθηκευτικοί χώροι (κάτω από tarpaulins)	40gr/m <sup>3</sup> x 16-24 ώρες
Σιτηρά σε σάκκους	2,5 gr/m <sup>3</sup> x 3 ώρες
Ξηροί καρποί (αμύγδαλα, καρύδια, φυστίκια κ.λ.π.)	32 gr/m <sup>3</sup> x 24 ώρες
Καπνός	34 gr/m <sup>3</sup> x 48-72 ώρες

\*Αν και γενικά το HCN αντεδεικνύεται για απεντόμωση νωπών φρούτων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αβοκάντο, πορτοκάλια, λεμόνια, γκρέϊπ φρούτ, για την θανάτωση κοκοειδών και θρίπων όπως επίσης και για την καταπολέμηση του θρίπα των φασολιών.



## 2.5 ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΕΙΣ ΜΕ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ

### α. Θερμότητα:

Ως μέσο απεντόμωσης ορισμένων γεωργικών προϊόντων δίνει πολύ καλά αποτελέσματα. Η ευαισθησία των εντόμων στις υψηλές θερμοκρασίες ποικίλλει, αλλά κανένα έντομο δεν μπορεί να επιζήσει επί πολύ αν εκτεθεί σε θερμοκρασίες 60-65°C. Στην πράξη χρησιμοποιούνται θερμοκρασίες 52-55°C για 3-4 ώρες.

Για την αποφυγή δημιουργίας τοπικώς πολύ υψηλών θερμοκρασιών προτιμάται το θερμό ρεύμα αέρα. Για απεντομώσεις μέσω μεταφοράς, εργαλείων, μηχανημάτων χρησιμοποιείται θερμό νερό ή ατμός.

### β. Ψύχος

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως για νωπά φρούτα. Υποβολή σε χαμηλές θερμοκρασίες κατά τη μεταφορά σε ειδικούς χώρους και ειδικές ψυκτικές εγκαταστάσεις (ψυκτικοί θάλαμοι, βαγόνια-ψυγεία). (πιν. IV)

#### ΠΙΝΑΚΑΣ IV

Χρόνος έκθεσης των εντόμων σε διάφορες χαμηλές θερμοκρασίες για καταπολέμησή τους\*

Στάδιο έκθεσης του εντόμου	Θερμοκρασία	Χρόνος έκθεσης (ώρες)
Τέλεια και προνύμφες	-10	24-30
Τέλεια και προνύμφες	-15	10-20
Τέλεια και προνύμφες	-20	10-12
Πούπες, αβγά και ανθεκτικά είδη	-10	30-48
Πούπες, αβγά και ανθεκτικά είδη	-15	20-40
Πούπες, αβγά και ανθεκτικά είδη	-20	12-13

\*Πηγή: Gelosi, A., 1988

γ. Ηλεκτροστατικό πεδίο. Με ειδικά μηχανήματα παράγεται υψηλής συχνότητας και έντασης ρεύμα. Αυτό διοχετεύεται στο προς απεντόμωση προϊόν και ανεβάζει τη θερμοκρασία σώματος των εντόμων σε θανατηφόρα επίπεδα. Η θερμοκρασία του προϊόντος δεν επηρεάζεται αισθητά.

Αν και η μέθοδος αυτή έχει δοκιμασθεί με επιτυχία για απεντόμωση αποθηκευμένων προϊόντων (σπόρων, δερμάτων, καπνού), δεν έχει ευρεία εφαρμογή διεθνώς.

δ. Ακτινοβόληση. Έχουν δοκιμασθεί πειραματικά για απεντόμωση προϊόντων διάφορες ακτινοβολίες (υπεριώδης ακτίνες, υπέρυθρες ακτίνες υπερηχητικά κύματα, ραδιενέργεια) αλλά η μέθοδος αυτή είναι ακόμη στο στάδιο της έρευνας.

## 2.6 ΑΠΕΝΤΟΜΩΣΕΙΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΣΑ

Κάποτε αποτελούσαν τους μοναδικούς τρόπους απαλλαγής από τα επιβλαβή έντομα. Σήμερα βρίσκουν κάποια εφαρμογή σε αποθήκες παραγωγών, εμπορών και σε αλευρόμυλους.

### α. Πίεση

Χρησιμοποιείται για να θανατωθούν τέλεια συνήθως έντομα όπως στο εκκοκισμένο βαμβάκι κατά τη δεματοποίηση. Ακόμα αέρας υπό πίεση χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό μηχανημάτων, χώρων, σκευών από έντομα προσκολλημένα σ' αυτή.

### β. Ξήρανση

Πολλές φορές χρησιμοποιείται για την απαλλαγή των γεωργικών προϊόντων από την πλεονάζουσα υγρασία. Αυτό αυξάνει την συντήρητικότητά τους και παρεμποδίζει έμμεσα τη δράση των εντόμων.

### γ. Κενό.

Με τη μέθοδο αυτή επιδιώκεται η αφαίρεση του ατμοσφαιρικού αέρα από γεωργικά προϊόντα, αποθηκευμένα εντός ειδικών κλειστών χώρων (silos). Η έλλειψη αέρα και ταυτόχρονα η συγκέντρωση CO<sub>2</sub> από την αναπνοή των προϊόντων δημιουργεί κατάσταση ασφυξίας στα έντομα.

Επειδή το μέτρο είναι δαπανηρό και παρουσιάζει πολλά μειονεκτήματα (ζυμώσεις, ανάπτυξης αναεροβίων μικροοργανισμών) δεν έτυχε μεγάλης πρακτικής εφαρμογής.

#### δ. ENTOLETER

Το ENTOLETER είναι εντομοκτόνος συσκευή, αποτελούμενη από ζεύγος μεταλλικών δίσκων περιστρεφόμενων γύρω από ένα κεντρικό άξονα με μεγάλη ταχύτητα (χιλιάδες στροφές ανά λεπτό). Το προϊόν διέρχεται μεταξύ των δίσκων και υποβάλλεται σε ταχεία φυγοκεντρική περιστροφή, με αποτέλεσμα το ισχυρό κτύπημα και το θάνατο των εντόμων που μπορεί να υπάρχουν στο προϊόν.

Έχει αποδειχθεί ότι η μέθοδος αυτή είναι αποτελεσματική για έντομα και ακάρεα σ' όλα τα στάδια εκτός των αυγών τους. Το μηχάνημα αυτό βρίσκει εφαρμογή σε πολλούς αλευρόμυλους.

## 2.7. ΤΡΟΠΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΑΓΙΔΕΥΣΗ

"Τροπισμός" ή "τακτισμός" είναι ο προσανατολισμός και στη συνέχεια ή ανακλαστική μετατόπιση (θετική ή αρνητική) των εντόμων υπό την επίδραση δεδομένου ερεθίσματος. Ανάλογα με το αίτιο του τροπισμού διακρίνουμε τον φωτοτροπισμό, τον στερεοτροπισμό και τον χημειοτροπισμό.

α. Φωτοτροπισμός. Εφαρμόζεται με χρήση φωτεινών παγίδων και βασίζεται στο θετικό φωτοτροπισμό. Χρησιμοποιείται σε κλειστούς χώρους για συλλογή και μείωση του πληθυσμού των ιπτάμενων κυρίως εντόμων. Μια τυπική φωτεινή παγίδα αποτελείται από τον σκελετό, λυχνίες υπεριώδους φωτός και ηλεκτροφόρα πλέγματα, στα οποία κυκλοφορεί ρεύμα υψηλής τάσης (5000V). Τα έντομα προσελκύονται από το φως και θανατώνονται στα ηλεκτροφόρα πλέγματα. Για να έχουν καλή αποτελεσματικότητα οι παγίδες πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση το πολύ 17 μ. η μία από την άλλη.

Πρέπει να τοποθετούνται στην οροφή και στις γωνίες κοντά στο δάπεδο και να αποφεύγεται η τοποθέτησή τους κοντά σε υλικά ευφλεκτα ή υλικά που μπορεί να εκραγούν.

### β. Στερεοτροπισμός

Είναι η τάση που έχουν πολλά είδη εντόμων να τοποθετούν το σώμα τους σε επαφή με συμπαγής επιφάνειες (θετικός στερεοτροπισμός). Σ' αυτό βασίζεται η κατασκευή τεχνητών καταφυγίων (παγίδες), οι οποίες τοποθετούνται σε σημεία των αποθηκών με σκοπό την καταστροφή των εντόμων που προσελκύονται από αυτές.

### γ. Χημειοτροπισμός

Είναι η ιδιότητα που έχουν τα έντομα να αντιλαμβάνονται από μεγάλες αποστάσεις, χαρακτηριστικές οσμές από τις οποίες ελκύονται ή απωθούνται. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται και οι φερομόνες που έχουν ευρεία εφαρμογή. Οι φερομόνες είναι χημικά μέσα επικοινωνίας μεταξύ των ατόμων του ίδιου κατά κανόνα είδους. Στην εντομολογία έχουν χρησιμοποιηθεί τόσο πειραματικά όσο και στην γεωργική πράξη για την προστασία της γεωργικής παραγωγής. Επειδή οι αποθηκευτικοί χώροι έχουν σταθερές συνθήκες φωτισμού, αερισμού, θερμοκρασίας, υγρασίας, προσφέρονται περισσότερο για τη χρήση φερομονών. Χρησιμοποιούνται ως ελκυστικά σε παγίδες εντόμων.

#### 2.7.1 Τύποι παγίδων (εικ.2.4)

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

ii) 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 και έτσι μπορούμε να τη βυθίσουμε σε διάφορα βάθη μέσα στο προϊόν.

ΠΑΓΙΔΕΣ ΤΥΠΟΥ ΧΩΝΙΟΥ (ΚΛΕΙΣΤΕΣ)  
ΓΙΑ ΙΠΤΑΜΕΝΑ ΕΝΤΟΜΑ



" Moth trap "    " Mastrap "    " Lindgren "

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΦΩΤΟΠΑΓΙΔΑ  
ΓΙΑ ΙΠΤΑΜΕΝΑ ΕΝΤΟΜΑ

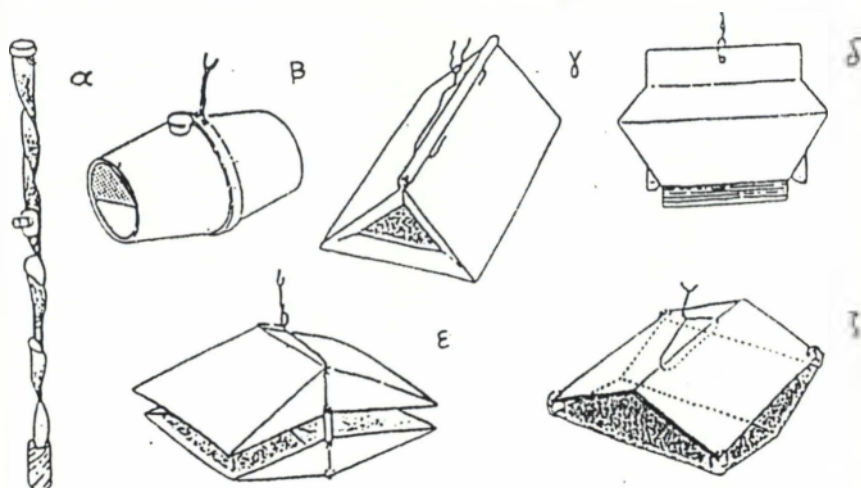


ΠΑΓΙΔΕΣ ΓΙΑ ΒΑΔΙΖΟΝΤΑ ΕΝΤΟΜΑ  
(ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ, ΠΡΟΝΥΜΦΕΣ )



α. Κυματοειδές χαρτόνι                      β. Σόντα  
(για silos, σωρούς)

ΚΟΛΛΗΤΙΚΕΣ ΠΑΓΙΔΕΣ (ΑΝΟΙΧΤΕΣ)  
ΓΙΑ ΙΠΤΑΜΕΝΑ ΕΝΤΟΜΑ



α. Ταινία β. Στουτυγκάρδης γ. Δέλτα  
δ. Τέντα ε&ζ. Πτερυγοειδείς

Εικ. 2.4: Διάφοροι τύποι εντομοπαγίδων

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 ανοικτές 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 μ. 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 δεν πρέπει να είναι πάνω από τα συνιστώμενα όρια ώστε να μην υπάρχει κορεσμός του χώρου και μειωθεί η αποτελεσματικότητα των παγίδων με αποπροσανατολισμό των εντόμων.



### 2.7.2. Πειράματα εφαρμογής φερομονών σε ελληνικές αποθήκες (υπό Κ. Μπουχέλου).

#### α) Παρακολούθηση πληθυσμού λεπιδοπτέρων.

Οι πρώτες εφαρμογές για παρακολούθηση εντόμων αποθηκών με φερομόνες στην Ελλάδα έγιναν κατά τα έτη 1977-78 και 1978-79 (διετία) σε αλευρόμυλους. Αφορούσαν λεπιδόπτερα των Οικ. *Pyralidae* και *Gelechiidae*. Χρησιμοποιήθηκαν οι κλασσικές κολλητικές ταινίες (μυγόχαρτα) εφοδιασμένες ή όχι για τα μεν *Pyralidae* με 50μg φερομόνης TDA για τα δε *Gelechiidae* με 50μg HDA σε κάψουλες πολυαιθυλενίου.

Οι παρατηρήσεις στη διάρκεια της διετίας έδειξαν ότι οι φερομονικές παγίδες συνέλαβαν κατά μέσο όρο 12,03 περισσότερα *Pyralidae* και 16,4 φορές περισσότερα *Gelechiidae* από τις παγίδες χωρίς φερομόνη.

Το 1982 και 1983 μελετήθηκε η παγίδευση του *Ephestia elutella* σε αποθήκες καπνού. Χρησιμοποιήθηκε πάλι η κλασσιική κολλητική ταινία εφοδιασμένη ή όχι (μάρτυρας) με 100 μg TDA σε 8 όμοιους χώρους. Σε κάθε χώρο υπήρχαν από 2 παγίδες με φερομόνη και 2 παγίδες - μάρτυρες. Οι 16 παγίδες με φερομόνη συνέλαβαν στη διάρκεια της 2ετίας το 86,3% των ιπτάμενων εντόμων ενώ οι 16 παγίδες μάρτυρες το 13,7. Δηλαδή οι φερομονικές συνέλαβαν 6,3 φορές περισσότερα έντομα. (εικ.2.5.)

#### β) Παρακολούθηση πληθυσμού Κολεοπτέρων.

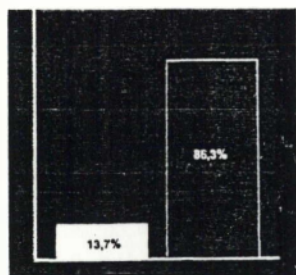
Το 1983 -1985 (3ετία) έγινε μια πειραματική εργασία για την παρακολούθηση και έλεγχο πληθυσμών του *Lasioderma serricoque* σε αποθήκες καπνού.

Μετρήθηκε η διακύμανση της πυκνότητας του πληθυσμού

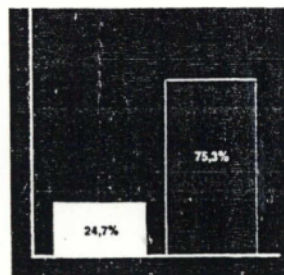
του εντόμου με κανονικές εβδομαδιαίες παγιδοθετήσεις και παγίδες τύπου "Lasiotrap" με ή χωρίς φερομόνη (Anhydroserriocornin).

Οι παγίδες με φερομόνη παγίδευσαν 4,4 φορές περισσότερα άτομα του εντόμου από τις μη φερομονικές. (εικ.2.5.)

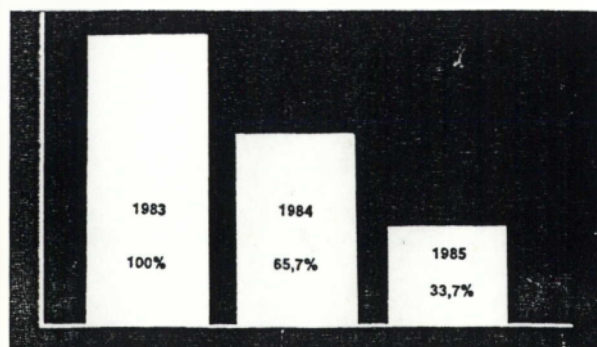
Στην διάρκεια του πειράματος για την παρακολούθηση του πληθυσμού του *L. serricornis* οι παγίδες φερομόνης είχαν ως αποτέλεσμα την αλληπάλληλη μείωση του πληθυσμού ως εξής: το 1984 υπήρχαν 34,3% λιγότερα έντομα από το 1983 και το 1985 66,3% λιγότερα από το 1983. (εικ.2.5.)



Διάγραμμα 1. Αποτελεσματικότητα συλλήψεως *Eriophila eivelfla* σε κολλητική ταινία με φερομόνη (δεξιά) ή χωρίς φερομόνη (αριστερά), στη διάρκεια πειράματος σε αποθήκες καπνού τη διετία 1982-83.



Διάγραμμα 2. Αποτελεσματικότητα συλλήψεως του *Lasioderma serricornis* σε παγίδες "Lasiotrap" με φερομόνη (δεξιά) ή χωρίς φερομόνη (αριστερά), στη διάρκεια πειράματος σε αποθήκες καπνού την τριετία 1983-85.



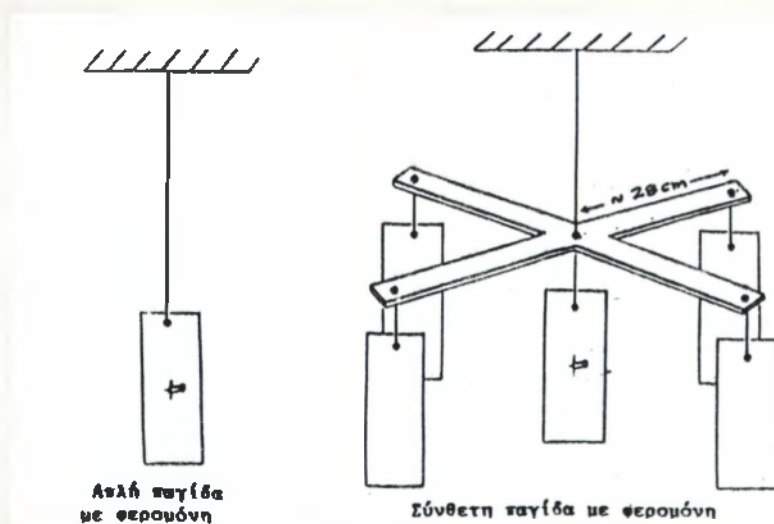
Διάγραμμα 3. Μείωση του πληθυσμού του *Lasioderma serricornis* σε αποθήκη στην οποία γινόταν τοποθέτηση παγίδων στην τριετία 1983-85.

Εικ.2.5: Διαγράμματα με τα αποτελέσματα των πειραμάτων με φερομόνες σε ελληνικές αποθήκες.

### γ) Σύγκριση απλής και σύνθετης παγίδας φερομόνης

Έχει παρατηρηθεί ότι η αύξηση των δόσεων της φερομόνης θα οδηγούσε σίγουρα σε αποπροσανατολισμό των εντόμων και αλλοίωση των αποτελεσμάτων. Μόνη λύση για δραστική μείωση του πληθυσμού απομένει η αύξηση της κολλητικής επιφάνειας των παγίδων.

Επειδή, όμως, η μεγέθυνση της ήδη χρησιμοποιούμενης επιφάνειας θα αλλοίωνε το οπτικό ερέθισμα μειώνοντας την ελκυστικότητα των παγίδων, επινοήθηκε η παρακάτω σύνθετη παγίδα. (εικ.2.6). Στο κέντρο σταυροειδούς κατασκευής είναι κρεμασμένα η "Lasiotrap" με τη φερομόνη ενώ στα άκρα των σκελών, άλλες 4 Lasiotrap χωρίς φερομόνη. Με τον τρόπο αυτό η κολλητική επιφάνεια πενταπλασιάζεται ενώ διατηρείται το θετικό οπτικό ερέθισμα για τα έντομα.

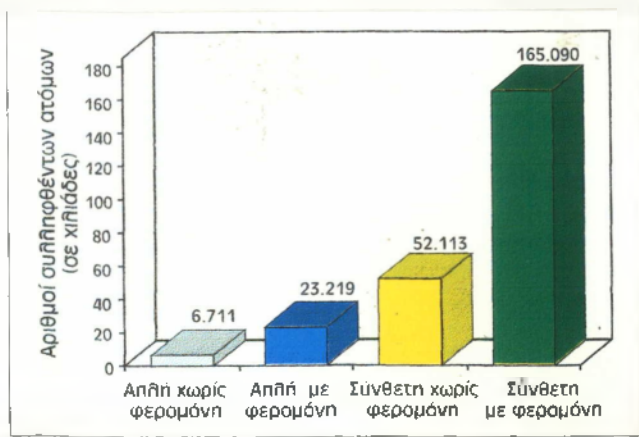
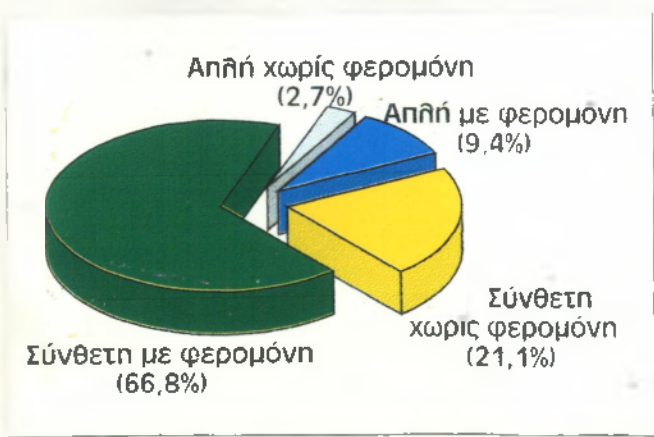


Εικ.2.6: Απλή και σύνθετη Lasiotrap

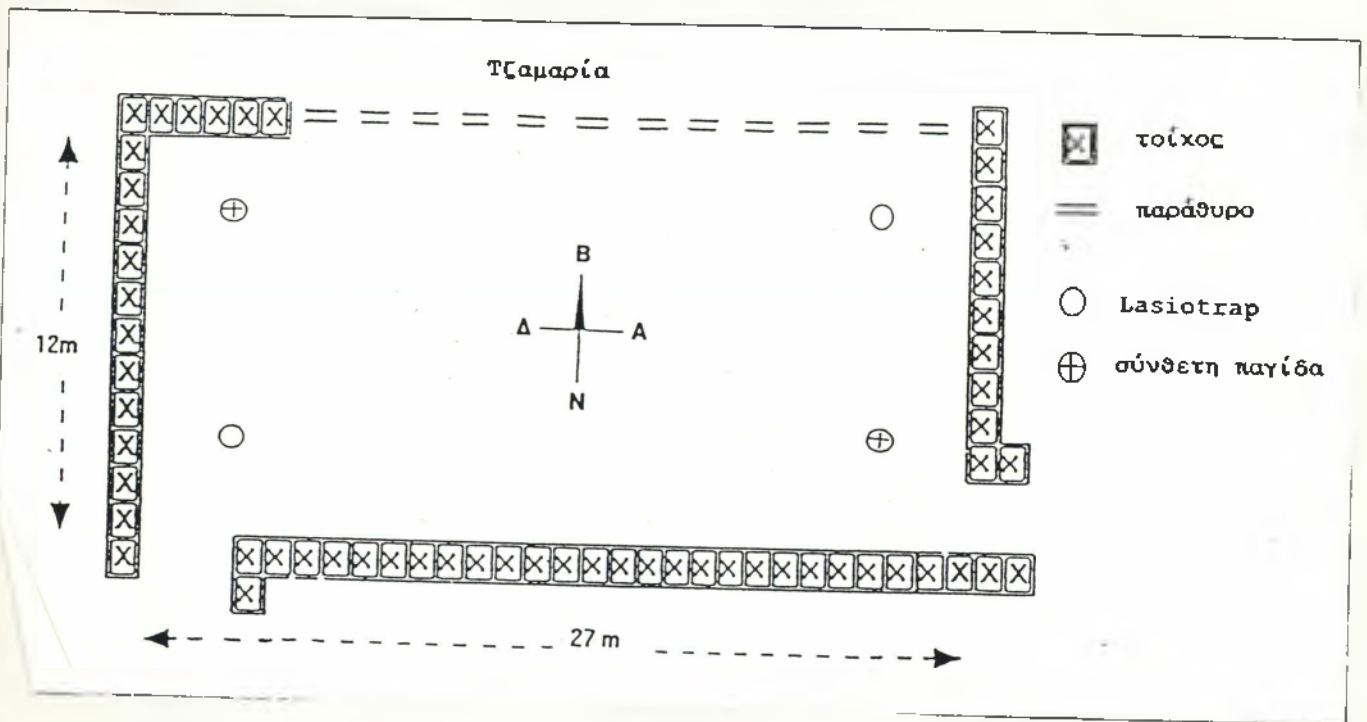
Σε πειράματα με σύνθετες και απλές παγίδες φερομόνης τα αποτελέσματα μετά την πάροδο εξαμήνου ήταν εντυπωσιακά. Ενώ στην σύνθετη παγίδα χωρίς φερομόνη τα μετρούμενα έντομα ήσαν 5,5 έως 6 φορές περισσότερα απ' ό τι στην απλή παγίδα χωρίς φερομόνη στις σύνθετες παγίδες με φερομόνη οι πληθυσμοί έφταναν να είναι 7-12 φορές μεγαλύτεροι από τους μετρούμενους στην απλή παγίδα με φερομόνη. (εικ.2.7)

Η γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων που έχει η χρήση των φερομονών σε παγίδες έχει προκαλέσει ζωνρό ενδιαφέρον, ιδιαίτερα των φορέων ή ιδιωτών στους χώρους δραστηριότητας των οποίων έχουν γίνει μέχρι τώρα τα παραπάνω πειράματα.

Το γεγονός όμως ότι οι φερομόνες, υπαγόμενες στην κατηγορία γεωργικών φαρμάκων, απαιτούν για την εισαγωγή τους τη σχετική άδεια κυκλοφορίας, δεν έχει επιτρέψει, προς το παρόν τη διαδοσή τους.



Εικ.71 Σχεδιαγράμματα με τις αναλογίες και τους αριθμούς των ακμαίων του *L. septicus* που συλλήφθηκαν σε κάθε είδος παγίδας, κατά το 1993.



Σικ.2.8: Διάγραμμα όπου απεικονίζεται η κατασκευή ο προσανατολισμός και οι διαστάσεις του χώρου του πειράματος καθώς και η θέση των παγίδων.

## 2.8 ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι μέθοδοι αυτές αφορούν τη χρήση αρπακτικών αρθροπόδων, ρυθμιστικών της ανάπτυξης ουσιών, βακτηρίων, ιών, πρωτόζωων κ.λ.π. Αν και η εφαρμογή τέτοιων μεθόδων παρακάμπτει τα προβλήματα των δυσμενών επιδράσεων από τη χρήση χημικών μέσων, βρίσκεται ακόμα στο ερευνητικό στάδιο. Από τις μόνες μεθόδους αυτής της κατηγορίας ευχερέστερη φαίνεται η χρήση των ρυθμιστών ανάπτυξης και του βακτηρίου Bacillus thuringiensis εναντίον Λεπιδοπτέρων εντόμων αποθηκών. Η χρήση του τελευταίου μπορεί να συνδυαστεί με τη χρήση καπνιστικών όπως η φωσφίνη και σε λιγότερο βαθμό με το βρωμιούχο μεθύλιο, το οποίο είναι τοξικό για τα σπόρια του βακτηρίου αυτού.

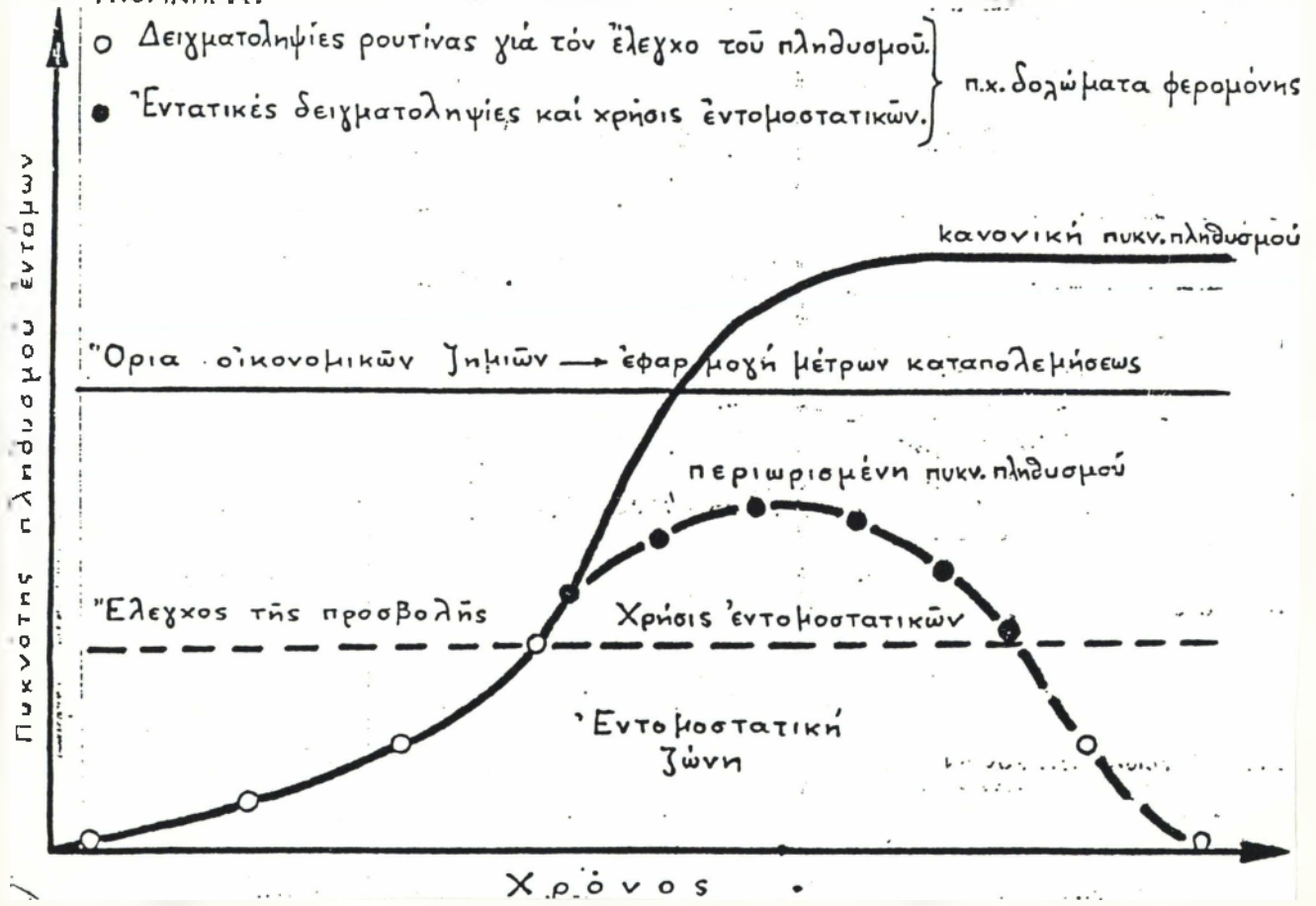
## 2.9 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΝΤΟΜΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ - "ΕΝΤΟΜΟΣΤΑΣΗ"

Μια σύγχρονη τάση στην αντιμετώπιση των εντόμων αποθηκών είναι η λεγόμενη "εντομόσταση" (INSECTISTASIS) κατά την οποία επιδιώκεται, με συνδυασμό διαφόρων μέσων, μείωση του πληθυσμού των εντόμων σε επίπεδα, στα οποία δεν προκαλείται οικονομική ζημία. Σκοπός της τακτικής αυτής είναι η προστασία των αποθηκευμένων προϊόντων με τη μικρότερη δυνατή χρήση εντομοκτόνων. Σημαντικές δυνατότητες προς την κατεύθυνση αυτή προσφέρουν διάφοροι τύποι παγίδων με ή χωρίς φερομόνες. Οι ουσίες (φυσικές ή τεχνητές) που χρησιμοποιούμε, χαρακτηρίζονται "εντομοστατικές" και έχουν εξειδικευμένη δράση. Με τη χρήση εντομοστατικών μπορεί να "αραιωθεί" η πυκνότητα του πληθυσμού επιβλαβών εντόμων σε σημείο που να επιτρέπει τη διατήρηση του αποθηκευμένου προϊόντος χωρίς σημαντική βλάβη, κάτω από το επίπεδο οικονομικής ζημιάς. (εικ.2.9)

# "INSECTISTASIS"

ΥΠΟΜΝΗΜΑ:

- Δειγματοληψίες ρουτίνας για τόν έλεγχο τού πληθυσμού.
- Έντατικές δειγματοληψίες καί χρήσις έντομοστατικών. } π.χ. δοσώματα φερομόνης



Εικ. 2.9: Σχεδιαγραμματική απεικόνιση της "εντομόστασης".



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΒΕΛΕΝΤΖΑΣ Δ. (1986). Ζωϊκά προϊόντα αποθηκευμένων ξερών προϊόντων φυτικής προέλευσης. Σύγχρονη Γεωργική Τεχνολογία τευχ. 32Α: 103-120
- ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ, Γ.Α. (1984). Απεντόμωση σύκων στα χωρικά απεντομωτήρια. Δ/ση Γεωργίας Μεσσηνίας. Καλαμάτα.
- \_\_\_\_\_ (1993). Τα γεωργικά φάρμακα. Καλαμάτα.
- ΘΩΜΑΙΔΗΣ ΣΤΑΜΑΤΗΣ. (1992). Καταπολέμηση εντόμων σε αποθηκευμένα σιτηρά. ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ τεύχος 12: 80-83
- \_\_\_\_\_ (1992). Χρησιμοποίηση φωσφινούχων σκευασμάτων. ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ τεύχος 12: 79-83
- \_\_\_\_\_ (1992). Αλλοιώσεις και συντήρηση αποθηκευμένων σιτηρών. ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ τεύχος 10: 86-89
- ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ, Θ.Κ. (1980). Πληθυσμός Λεπιδοπτέρων εντόμων τυπικού Αλευρόμυλου. Χρον. Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Ν.Σ.), 12: 188-198.
- \_\_\_\_\_ (1980). Πληθυσμός Κολεοπτέρων εντόμων εις αποθήκας Κορινθιακής σταφίδος και Σουλτανίνας. Χρον. Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Ν.Σ.), 12: 155-168

- \_\_\_\_\_ (1981). Πληθυσμός Κολεοπτέρων σε αλευρόμυλους και συναφείς χώρους. Χρον. Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου. (Ν.Σ.), 13: 6-29
- \_\_\_\_\_ (1984). Εντομα αποθηκών. Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο. Κηφισιά.
- \_\_\_\_\_ (1985). Χρήση φερομονών φύλλου για έντομα αποθηκών στην Ελλάδα. ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ τεύχος 26Α:σ.133
- \_\_\_\_\_ (1985). Ο βρούχος των φασολιών. ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ τεύχος 27/σ.135
- \_\_\_\_\_ (1985). Σιταρόψειρα ή Καλάνδρα. ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ τεύχος 29/σ.76
- \_\_\_\_\_ (1992). Αντιμετώπιση εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων Γεωργία - Κτηνοτροφία τεύχος: 44-49.
- \_\_\_\_\_ (1993). Εντομα αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων και τροφίμων. Γεωργικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Εργαστήριο Γ. Ζωολογίας και Εντομολογίας.
- ΣΤΑΜΟΠΟΥΛΟΣ Δ.Κ. (1990). Εντομα αποθηκών, μεγάλων καλλιεργειών και λαχανικών. Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη.

ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ Π.Α. (1975). Εντομα αποθηκών, πίνακας αναγνώρισεως των κυριότερων ειδών. Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ (1966). Κανονισμός λειτουργίας απεντομη- τηρίων απολυμαντηρίων Γεωργικών ειδών.