

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΑΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ ΣΤΗΝ  
ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥΣ»



Σπουδάστρια: **Νικολούλη Νικολίτσα**

Καλαμάτα, Δεκέμβριος 2010

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΑΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ ΣΤΗΝ  
ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥΣ»

Επιβλέπων Καθηγητής: **Δρ. Ν. Παλυβός**

Καλαμάτα, Δεκέμβριος 2010

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ****ΣΕΛΙΔΑ**

<u>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</u>	<u>i- iv</u>
--------------------	--------------

<u>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</u>	<u>v</u>
-----------------	----------

<u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	<u>1</u>
-----------------	----------

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ**

<u>ΑΠΟ ΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ ΣΤΗΝ ΑΠΟΞΗΡΑΜΕΝΗ ΣΤΑΦΙΔΑ</u>	<u>4</u>
--	----------

<u>1.1 ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΑΦΙΔΑΣ</u>	<u>4</u>
---------------------------------	----------

<u>1.2 ΤΡΥΓΟΣ</u>	<u>6</u>
-------------------	----------

<u>1.3 ΑΠΟΞΗΡΑΝΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ</u>	<u>8</u>
------------------------------------	----------

<u>1.4 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ</u>	<u>10</u>
------------------------------------	-----------

<u>1.5 ΡΟΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</u>	<u>11</u>
--------------------------	-----------

<u>1.5.1 Παραλαβή σταφίδας</u>	<u>11</u>
--------------------------------	-----------

<u>1.5.2 Αποθήκευση σταφίδας</u>	<u>13</u>
----------------------------------	-----------

<u>1.5.3 Προετοιμασία αποθηκευτικού χώρου</u>	<u>14</u>
---	-----------

<u>1.6 ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ</u>	<u>15</u>
--------------------------------	-----------

<u>1.6.1 Έλεγχος πρώτων υλών</u>	<u>15</u>
----------------------------------	-----------

<u>1.6.2 Έλεγχος βοηθητικών υλών και υλικών συσκευασίας</u>	<u>16</u>
---	-----------

<u>1.7 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ</u>	<u>17</u>
--	-----------

<u>1.7.1 Μεταφορά της πρώτης ύλης στο χώρο παραγωγής</u>	<u>18</u>
--	-----------

<u>1.7.2 Προετοιμασία σταφίδας</u>	<u>18</u>
------------------------------------	-----------

<u>1.8 ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</u>	<u>22</u>
---	-----------

1.8.1	<u>Οπτικοί έλεγχοι</u>	22
1.8.2	<u>Ενόργανοι έλεγχοι</u>	23
1.9	<u>ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΕΛΙΚΟΥ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ</u>	23
1.9.1	<u>Οπτικοί έλεγχοι</u>	23
1.9.2	<u>Ενόργανοι έλεγχοι</u>	24
1.10	<u>ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ</u>	24
1.11	<u>ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ</u>	27
1.12	<u>ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΑ</u>	28
1.13	<u>ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ</u>	29

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

	<u>ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΑ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΗ ΣΤΑΦΙΔΑ</u>	30
2.1	<u>ΓΕΝΙΚΑ ΤΑ ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΑ ΣΤΙΣ ΑΠΟΘΗΚΕΣ</u>	30
2.2	<u>ΤΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΩΝ</u>	31
2.2.1	<u>Σημαντικότερα προβλήματα στα οικοσυστήματα αποθηκευμένων προϊόντων παγκοσμίως</u>	31
2.3	<u>ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ</u>	33
2.4	<u>ΕΝΤΟΜΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ</u>	33
2.5	<u>ΤΡΟΠΟΙ ΜΟΛΥΝΣΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΕΝΤΟΜΑ</u>	35
2.6	<u>ΤΑ ΕΝΤΟΜΑ ΩΣ ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ</u>	36
2.7	<u>ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ</u>	39
2.7.1	<u>Οικ. Cucujidae</u>	39
2.7.2	<u>Οικ. Nitidulidae</u>	40

2.7.3	<u>Οικ. Trogostidae</u>	43
2.7.4	<u>Οικ. Anodiidae</u>	44
2.7.5	<u>Οικ. Curculionidae</u>	47
2.7.6	<u>Οικ. Sylvanidae</u>	49
2.7.7	<u>Οικ. Lathrididae</u>	50
2.7.8	<u>Οικ. Carabidae</u>	50
2.8	<u>ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ</u>	51
2.8.1	<u>Οικ. Pyrali(di)dae</u>	51
2.9	<u>ΑΚΑΡΕΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ</u>	58
2.10	<u>ΤΑ ΑΚΑΡΕΑ ΩΣ ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ</u>	
	<u>ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ</u>	60
2.11	<u>ΤΑΞΗ ASTIGMATA</u>	63
2.11.1	<u>Οικ. Acaridae</u>	64
2.11.2	<u>Οικ. Carpoglyphidae</u>	66
2.11.3	<u>Οικ. Glycyphagidae</u>	67
2.12	<u>ΤΑΞΗ MESOSTIGMATA</u>	68
2.12.1	<u>Οικ. Ascidae</u>	68

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

	<u>ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΝΤΟΜΩΝ ΚΑΙ</u>	
	<u>ΑΚΑΡΕΩΝ ΑΠΟΘΗΚΩΝ</u>	70
3.1	<u>ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</u>	70
3.2	<u>ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ</u>	73
3.2.1	<u>Μέτρηση και εκτίμηση της προσβολής</u>	73
3.2.2	<u>Μέσα για την έγκαιρη διαπίστωση παρουσίας επιβλαβών</u>	
	<u>αρθροπόδων σε γώρους αποθήκευσης προϊόντων</u>	74

3.2.3	<u>Διάφοροι τύποι παγίδων που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων</u>	75
3.2.4	<u>Κυριότεροι τύποι παγίδων</u>	76
3.2.5	<u>Κατασταλτικά μέσα για την αντιμετώπιση των εντόμων αποθηκών</u>	82
3.2.6	<u>Άλλοι τρόποι αντιμετώπισης των εντόμων</u>	94
3.3	<u>ΤΡΟΠΟΙ ΕΙΣΟΔΟΥ ΤΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ ΣΤΟΥΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ</u>	96
3.4	<u>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΤΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ</u>	97
3.5	<u>ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ</u>	98
	<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>	105
	<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</u>	108
	<u>Παράρτημα 1. Πίνακας στατιστικών στοιχείων</u>	109
	<u>Παράρτημα 2. Σχηματική διαδικασία απεντόμωσης σε αποθηκευτικούς χώρους σταφίδας</u>	111



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

*Η σταφίδα είναι ένα από τα ποιο σπουδαία προϊόντα που παράγει η Ελληνική γη. Με την βοήθεια του ήλιου, που με φυσικό τρόπο μπορεί να την αποξηράνει, έχει αναδειχτεί ως το καλύτερο, σε θρεπτική αξία ξηρό φρούτο, αλλά έχει αναδείξει και την περιοχή μου την Νεμέα και το Νομό της, όπου και καλλιεργούνται σε αυτές πολλά στρέμματα γης Κορινθιακής και Σουλτανίνας.....*

*Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον φυτοριούχο και εκτροφέα σαλιγκαριών Πέζο Φώτη, τον κύριο Λέγγα Ανδρέα υπάλληλο της Στατιστικής Υπηρεσίας Κορίνθου, την κυρία Γεωμπρέ Αγγελική, υπεύθυνη του εργοστασίου μεταποίησης και εξαγωγής σταφίδας Νεμέας και των γεωργό Μπενέκο Νικόλαο για την βοήθεια και για όλες τις πληροφορίες που μου πρόσφεραν. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή, σε αυτή μου την εργασία, κύριο Παλυβό Νίκο.*

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρουσία της σταφίδας στα αρχαία χρόνια και τα πρώτα χριστιανικά χρόνια μνημονεύεται από ελληνικές και λατινικές πηγές στις περί σταφυλιών, οίνου και σταφίδας αναφορές. Η εξέλιξη των καλλιεργειών της, από την πρώτη ανάπτυξή τους στην περίοδο της Φραγκοκρατίας και σε όλη την περιπετειώδη διαδρομή της, συνδέθηκε με την ιστορία, τον αγροτικό πολιτισμό και την προκοπή της περιοχής, στους καιρούς της ευημερίας της. Την εμπορεύτηκαν Σταυροφόροι, Ενετοί, Γενουάτες έμποροι και Φράγκοι κατακτητές, κάνοντας την έτσι γνωστή από νωρίς στην Αγγλία και την Δυτική Ευρώπη.

Στην Πελοπόννησο, η ιστορία της σταφίδας είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την οικονομική και κοινωνική πορεία αυτής της περιοχής, αλλά και με την επιχειρηματική διαδρομή πολλών οικογενειών που εξάρτησαν την οικονομική τους οντότητα από τις ιδιαιτερότητες και τις χρονικές συγκυρίες. Από τα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα το σταφιδεμπόριο γνώρισε μεγάλη άνθηση, αλλά αργότερα συρρικνώθηκε και σήμερα έχει μειωθεί αισθητά ο αριθμός των εμπόρων που ασχολούνται μ' αυτό.

Η σταφίδα δεν ήταν ένα απλό αγροτικό προϊόν, αλλά το πιο βασικό εξαγωγίμο προϊόν του Ελληνικού Κράτους, με τη σημαντικότερη συμβολή στο ισοζύγιο του εξωτερικού εμπορίου. Όπως είναι φυσικό, με τέτοιο ρόλο στην εθνική οικονομία, δεν μπορούσε παρά να γίνει πρόξενος ελπίδων και προσδοκιών, απογοητεύσεων και ανατροπών και γενικά αιτία εκτεταμένων οικονομικών ανακατατάξεων και κοινωνικών διακυμάνσεων. Προκάλεσε ευημερία, αλλά έφερε και εξαθλίωση, καθόρισε την κτιριολογική φυσιογνωμία των σταφιδικών κέντρων και επηρέασε την υπόσταση των ημιορεινών και εύφορων περιοχών, καθορίζοντας τη χρήση των προς καλλιέργεια εδαφών και μεταβάλλοντας τον χωροταξικό χάρτη πολλών επαρχιών.

Η Ελλάδα, με τη σταφίδα, συμμετείχε στο διεθνές εμπόριο, ενώ οι ανάγκες μεταφοράς της, υποκίνησαν την ανάπτυξη των θαλασσιών μεταφορών.

Η σταφιδική κρίση, που εκδηλώθηκε τις τελευταίες δεκαετίες του 19<sup>ου</sup> αιώνα, ήταν από τους παράγοντες που συνέτειναν στην έξαρση της εσωτερικής και της εξωτερικής μετανάστευσης της χώρας.

Έτσι, λοιπόν, δεν νοείται μελέτη της διάρθρωσης της νεοελληνικής κοινωνίας και οικονομίας, χωρίς την προσέγγιση του προβλήματος της σταφίδας, με όλες του τις παραμέτρους, θετικές και αρνητικές.



Σήμερα, στατιστικά στοιχεία μπορούν να μας δείξουν τις διάφορες αυξομειώσεις που έχουμε σε κάθε έτος, στην παραγωγή σταφίδας σε τόνους σε όλη την Ελλάδα. Το έτος 2006 η παραγωγή της σταφίδας στην Ελλάδα ήταν 40.467 τόνους Κορινθιακή και 29.361 τόνους Σουλτανίνα και συγκεκριμένα στην Πελοπόννησο υπήρχε παραγωγή 36.374 τόνους Κορινθιακή και 4.760 τόνους Σουλτανίνα. Το έτος 2008 η παραγωγή στην Ελλάδα μειώθηκε φτάνοντας τους 33.737 τόνους Κορινθιακή και 19.234 τόνους Σουλτανίνας και στην Πελοπόννησο επίσης μειώθηκε στους 29.128 τόνους Κορινθιακής και 4.456 τόνους Σουλτανίνας. **(Πηγή 1.** Προσωπική επικοινωνία με τον υπάλληλο Στατιστικής Υπηρεσίας κ.Λέγγα Ανδρέα)

Η κορινθιακή σταφίδα (μαύρη), χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες ποιότητας που έχουν ως εξής: 1) Αιγιαλείας (Vostitsa), από Ακράτα έως και Αίγιο. 2) Κόρφου (Gulf-a), Κορινθιακή. 3) Επαρχιακά (Provincial), υπόλοιπα Πατρών, Καλαμάτα, Πύργος, Ζάκυνθος, Κεφαλονιά.

Και η Σουλτανίνα (ξανθιά), κατάγεται από την περιφέρεια Σουλτάνε του Ιράκ, από την οποία πήρε το όνομα της. Από εκεί μεταφέρθηκε αρχικά στην Μ.Ασία από όπου η καλλιέργεια της μεταδόθηκε στις άλλες χώρες.

Η σταφίδα, κορινθιακή και Σουλτανίνα ως τροφή κατέχει εξέχουσα θέση τόσο μεταξύ των φρούτων και ειδικότερα των αποξηραμένων καρπών, όσο και μεταξύ των διαφόρων τροφίμων γενικότερα. Σαν αποξηραμένος καρπός, αποτελεί προϊόν μεγάλης θρεπτικής και βιολογικής αξίας. Πέραν των απλών σακχάρων, της φρουκτόζης και της γλυκόζης, περιέχει σε σημαντική ποσότητα τρυγικό και κιτρικό οξύ, καθώς και μεταλλικά και καλιούχα ιόντα που είναι πολύ ωφέλιμα για τον οργανισμό. Έχουν μεγάλη περιεκτικότητα πολυφαινολικών συστατικών και προστατεύουν τον άνθρωπο από καρδιοπάθειες και καρκίνο. Ήδη βρίσκονται σε εξέλιξη σοβαρές έρευνες κυρίως για αντικαρκινικές ιδιότητες. Χάρη στη θρεπτική τους αξία παίζουν σπουδαίο ρόλο στην ομαλή λειτουργία του οργανισμού, διευκολύνουν τη λειτουργία της χώνεψης και του νευρικού συστήματος.

Η συνεχής αύξηση του πληθυσμού της γης έχει σαν αποτέλεσμα να παράγονται μεγαλύτερες ποσότητες σταφίδας, οι οποίες πρέπει να αποθηκεύονται, με σκοπό να μεταποιηθούν, να μεταφερθούν ή να καταναλωθούν. Κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, προσβάλλονται από διαφόρων κατηγοριών εχθρούς, που πολλές φορές προκαλούν σημαντικές ζημιές.

Έχει υπολογιστεί ότι τα τέλεια και οι προνύμφες των κολεοπτέρων και οι προνύμφες των λεπιδοπτέρων καταναλώνουν σε μία εβδομάδα προϊόν βάρους πολλαπλάσιο του βάρους τους.

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

Εκτός από τα έντομα, τα ακάρεα αποτελούν επίσης σημαντικούς εχθρούς των αποθηκευμένων προϊόντων και της αποθηκευμένης σταφίδας ειδικότερα. Παρά το γεγονός ότι δεν είναι εύκολα ορατά, μπορούν να αναπτύξουν τεράστιους αριθμητικά πληθυσμούς, σε μικρό χρονικό διάστημα, με αποτέλεσμα να προκαλούν σημαντική ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση του προϊόντος.

Είναι προφανές ότι η καταπολέμηση των εντόμων και των ακάρεων των αποθηκευμένων προϊόντων είναι επιτακτική ανάγκη. Η καταπολέμηση τους βασίζεται σε στρατηγικές διαφορετικές από αυτές που ακολουθούνται 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.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΑΠΟ ΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ ΣΤΗΝ ΑΠΟΞΗΡΑΜΕΝΗ ΣΤΑΦΙΔΑ

Τα βήματα για την φύτευση και καλλιέργεια ενός σταφιδαμπέλου, ακολουθούν συγκεκριμένη μεθοδολογία, χρονική σειρά και τρόπο. Παρόλα αυτά πρέπει να επισημανθεί ότι ανάλογα με την περιοχή, τη γεωγραφική θέση, τη μορφολογία και τη σύνθεση του εδάφους αλλά και την «κληρονομική» γνώση και νοοτροπία του κάθε αγρότη-παραγωγού, διαφοροποιούνται οι τρόποι περιποίησης του φυτού.

#### 1.1 ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΑΦΙΔΑΣ

Η βαθιά άροση στο χέρσο κτήμα πριν από οποιαδήποτε φύτευση είναι το πρώτο βήμα. Μάρτιο ή Απρίλιο πραγματοποιείται η φύτευση με φυτό εμβολιασμένο ή ανεμβολίαστο (φυτό ονομάζουμε το νεαρό φυτό που αγοράζουμε από ειδικά φυτώρια παραγωγής του).

Συνολικά στην Ελλάδα υπάρχουν 25 φυτώρια. Κάθε φυτωριούχος έχει έναν αριθμό ποικιλιών. Σε κάθε ποικιλία υπάρχουν φυτά εμβολιασμένα, αλλά και ανεμβολίαστα ή όπως αλλιώς ονομάζονται και "άγρια" τα οποία έχουν μικρότερη τιμή πώλησης απ' τα εμβολιασμένα (τα εμβολιασμένα κοστίζουν  $\approx 1,00\text{€}$  και τα ανεμβολίαστα  $\approx 0,60\text{€}$ ). Οι ποσότητες σε φυτά που υπάρχουν σε κάθε φυτώριο μόνο στις ποικιλίες Σουλτανίνας και Κορινθιακής σταφίδας είναι  $\approx 50.000$  ανεμβολίαστα φυτά και  $\approx 20.000$  εμβολιασμένα. Ωστόσο, υπάρχουν και παραγωγοί οι οποίοι επιλέγουν να έχουν στα φυτώριά τους μόνο εμβολιασμένα φυτά. (Πηγή 2. Τηλεφωνική επικοινωνία με τον φυτωριούχο Πέζο Φώτη)

Καλό είναι τα κτήματα να είναι αρδευόμενα και να οργώνονται συχνά πριν την εγκατάσταση, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες. Η φύτευση πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε το νέο φυτό να έρχεται σε πολύ καλή επαφή με το έδαφος που το περιβάλλει και αμέσως μετά τη φύτευση να ακολουθεί άρδευση έτσι ώστε το φυτό να βρίσκει συνεκτικό έδαφος προς ανάπτυξη.

Τον πρώτο χρόνο μετά την φύτευση το κτήμα δεν αποφέρει καρπούς οπότε δεν συγκομίζεται. Τον δεύτερο χρόνο και όταν το φυτό θα έχει αναπτυχθεί, τοποθετούνται τα σιδερένια υποστυλώματα (τύπου f6, f8) κοντά σε κάθε ρίζα, από τα οποία περνάνε τα σύρματα που υποστηρίζουν τα κλήματα του φυτού, το οποίο κατά διαστήματα υψώνεται ως το σημείο που είναι το σύρμα και επιθυμούμε να γίνει η σταύρωση (διαίρεση βραχιόνων) (Απρίλιο-Μάιο).

Υπάρχουν δύο τρόποι διαμόρφωσης του σχήματος των φυτών της σταφίδας. Το κύπελλο ή κυπελλοειδές, όπου οι κληματίδες αναπτύσσονται περιμετρικά του κορμού του φυτού και είναι ο πλέον διαδεδομένος και παραδοσιακός τρόπος υποστύλωσης λόγω της ευκολίας του στην καλλιέργεια, και το γραμμικό σύστημα, όπου οι κληματίδες απλώνονται κατά μήκος του σύρματος υποστύλωσης.

Τον τρίτο χρόνο από την εγκατάσταση, περίπου τον Νοέμβριο μήνα, πραγματοποιείται το ξελάκκωμα για την καταπολέμηση των κυριότερων ζιζανίων της σταφιδοκαλλιέργειας, που είναι: ο Βέλιουρας (*Sorghum pratensis*), η Αγριάδα (*Cunodon dactylon*), η Περικοκλάδα (*Convolvulus arvensis*) και η τσουκνίδα (*Urtica urens*). Ο άλλος λόγος που γίνεται το ξελάκκωμα είναι για την καλύτερη λίπανση του κτήματος, ανάλογα πάντα με τις ενδείξεις των αναλύσεων εδάφους για μακροστοιχεία και ιχνοστοιχεία.

Από Φεβρουάριο έως αρχές Μαρτίου αρχίζουν οι εργασίες του κλαδέματος. Βάσει των αρχών του κλαδέματος για το κυπελλοειδές σχήμα διαμόρφωσης, δεν παραμένουν πάνω από πέντε κεφαλές ανά φυτό γιατί σε αυτό το στάδιο είναι μικρό και πρέπει να ενισχυθεί το ριζικό του σύστημα ενώ επιπλέον συμβάλλει στο να παραμείνουν οι χυμοί του στον κορμό και όχι στις πλεονάζουσες κληματίδες.

Μετά το κλάδεμα κατά το Μάιο μήνα, χρησιμοποιούμε θειάφι για πρόληψη διάφορων ασθενειών αλλά κυρίως για την θειαφασθένεια (ωίδιο). Έπειτα κατά το ίδιο διάστημα και όταν το φυτό θα έχει πια άνοιγμα – άπλωμα κλάρας 40/50 cm, κάνουμε τον πρώτο ψεκασμό με μυκητοκτόνο που προφυλάσσει από τον περονόσπορο. Αυτό το επαναλαμβάνουμε κάθε 10 ημέρες ιδιαίτερα όταν υπάρχει επιπλέον υγρασία στην ατμόσφαιρα και γενικότερα συνθήκες όπου ο περονόσπορος βρίσκει πρόσφορο έδαφος για την ανάπτυξη του. Στην αντίθετη περίπτωση και όταν έχουμε ξηρή ατμόσφαιρα λόγω βορινών ανέμων, ευδοκιμεί η θειαφασθένεια.

Προς τα τέλη Μαΐου έως και 10 Ιουνίου και αφού έχει προηγηθεί έξι ημέρες πριν το κορφόκομα ή κορφολόγημα (κοπή κάθε μεγάλου βλαστού σε 10cm περίπου), γίνεται η εργασία του χαρακώματος η οποία πλέον έχει αντικατασταθεί με τον

ψεκασμό με σκευάσματα αυξητικής ορμόνης (π.χ. χαρακίνη κ.α.) για την αύξηση της καρπόδεσης και την περαιτέρω αύξηση του καρπού. Επιπλέον, κατά τον Ιούλιο γίνεται ένας ψεκασμός με χαλκούχα μυκητοκτόνα ώστε το σταφύλι να αποκτήσει την απαιτούμενη συνοχή στο τσαμπί και να γίνει πιο ανθεκτική η ράγα του στις επερχόμενες βροχές μέχρι τον τρύγο. Τέλος, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν πριν το κλείσιμο του σταφυλιού, γίνεται ένας ψεκασμός για την προστασία από την ασθένεια του Βοτρίτη με κατάλληλα μυκητοκτόνα (π.χ. Rovral, Swit, Teldor κ.α.).(Πηγή 3. Προφορική επικοινωνία με τον αγρότη Μπενέκο Νίκο)

## 1.2 ΤΡΥΓΟΣ

Ο τρύγος ξεκινάει μετά τα μέσα του Αυγούστου και συνεχίζεται μέχρι και τα μέσα Σεπτεμβρίου. Για τους αγρότες παραγωγούς, ο τρύγος σημαίνει «συγκομιδή» των κόπων μίας χρονιάς και περιλαμβάνει την κοπή των σταφυλιών που θεωρείται η τελευταία και κορυφαία ως προς την φύση της επέμβασης του αμπελουργού, στην καλλιέργεια της αμπέλου. (Εικ. 1.1-1.2-1.3)

Ανάλογα με την ποικιλία και τον προορισμό χρήσης των σταφυλιών ακολουθείται διαφορετική μέθοδος και λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την κοπή των ώριμων, μόνο σταφυλιών, την τοποθέτηση τους σε ειδικά κατά περίπτωση κιβώτια όπως είναι οι πλαστικές κλούβες (Εικ. 1.4), πλαστικά τελάρα (Εικ. 1.5) ή ψάθινα κοφίνια (Εικ. 1.6).

Το κατάλληλο στάδιο ωριμότητας προσδιορίζεται βάσει της περιεκτικότητας των σταφυλιών σε σάκχαρα και οξέα (που μετριοούνται με ειδικά πυκνόμετρα), καθώς και με τη μεταβολή του εξωτερικού χρώματος. Κατά την πορεία ωρίμανσης, η σχέση σακχάρων προς οξέα μπορεί να πάρει τέσσερις κυρίως τιμές-αναλογίες. Μπορεί να υπάρχει μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα και μικρή σε οξέα, μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα και οξέα, μικρή περιεκτικότητα σε σάκχαρα και μεγάλη σε οξέα και τέλος μικρή περιεκτικότητα σε σάκχαρα και οξέα.

Το κόψιμο των σταφυλιών μπορεί να γίνει χειρωνακτικά ή με τη βοήθεια ειδικών μηχανημάτων. Κατά τον τρύγο με το χέρι, οι εργάτες, με την βοήθεια μικρού μαχαιριού ή ψαλιδιού, κόβει τα σταφύλια, τα καθαρίζει από τις άωρες και σάπιες ράγες και τα τοποθετεί στα κιβώτια τα οποία έχουν χωρητικότητα 15-25 κιλών, με

τρόπο ώστε να μη τραυματίζονται οι ράγες. Έπειτα κάποιος άλλος εργάτης ο «κουβαλητής» όπως ονομάζεται, περνάει και συγκεντρώνοντας τα κοφίνια ή τις κλούβες, τις βγάζει στον πλησιέστερο αγροτικό δρόμο από όπου τις συλλέγει το φορτηγάκι ή το αγροτικό αυτοκίνητο με σκοπό να τις μεταφέρει στον προορισμό τους.



Εικόνα 1.1, 1.2 Η διαδικασία του τρύγου σε εξέλιξη.



Εικόνα 1.3 Πλαστικά κοφίνια για την τοποθέτηση σταφυλιών.



Εικόνα 1.4 Πλαστικά τελάρα για την τοποθέτηση σταφυλιών.



Εικόνα 1.5, 1.6 Ψάθινα κοφίνια συλλογής σταφυλιών.

### 1.3 ΑΠΟΞΗΡΑΝΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ

Έπειτα από την κοπή του σταφυλιού, και εφόσον θέλουμε να έχουμε μια ξηρή σπώρα, την Κορινθιακή σταφίδα ή την Σουλτανίνα, αρχίζει η διαδικασία της αποξήρανσης.

Υπάρχουν δύο τρόποι για την αποξήρανση της σταφίδας:

1. Με την απευθείας έκθεση της στον ήλιο, πάνω σε κατάλληλα διαμορφωμένους χώρους (Εικ. 1.7)
2. Με την τοποθέτησή της υπό σκιά (Εικ. 1.8)

Ο πρώτος τρόπος, χρησιμοποιείται εδώ και πολλά χρόνια, σε πολλές περιοχές της Ελλάδας και ειδικότερα σε όλο το Νομό Κορινθίας. Για να πραγματοποιηθεί με επιτυχία η αποξήρανση, το σταφύλι ή τσαμπί απλώνεται στους ειδικά διαμορφωμένους χώρους, γνωστά ως «αλώνια», που είναι παραλληλόγραμμα τεμάχια από χώμα, επιστρωμένα με πλαστικό δίχτυ ή χαρτί, στη μέση των οποίων τοποθετούνται κάθετα ξύλινοι δοκοί που υποστηρίζουν τα πανιά προφύλαξης από την βροχή για όσο χρόνο διαρκεί η αποξήρανση. Η αποξήρανση αυτή επιτυγχάνεται με φυσικά μέσα, τον ήλιο και τον αέρα με την προϋπόθεση να μην πάρει υγρασία το τσαμπί. Γι' αυτό το λόγο, αριστερά και δεξιά από τα αλώνια κάνουμε αυλάκια ροής νερού σε περίπτωση βροχής. Κατά διαστήματα αλλάζουμε πλευρά στα απλωμένα τσαμπιά έτσι ώστε να «ψηθούν» και από τις δύο πλευρές και να υπάρχει ομοιόμορφο αποτέλεσμα.

Αφού αποξηραθεί το σταφύλι και πλέον έχει γίνει σταφίδα, σηκώνοντας τα τσαμπιά από τα αλώνια τα τρίβουμε με τα χέρια ή με ειδικά οδοντωτά εργαλεία, τα κτένια (Εικ. 1.9), για να διαχωριστεί το κοτσάνι από τις ήδη αποξηραμένες ράγες.

Ο δεύτερος τρόπος αποξήρανσης υπό σκιά, χρησιμοποιείται κυρίως στον Νομό Ηλείας. Αν και είναι πιο χρονοβόρος συγκριτικά με την αντίστοιχη ξήρανση στον ήλιο, δίνει προϊόν καλύτερης ποιότητας ως προς το χρώμα. Επίσης, εξασφαλίζει προστασία από τη βροχή ή από τη δημιουργία συμπυκνωμάτων λόγω δρόσου. Τα προς αποξήρανση σταφύλια μετά τον τρύγο τοποθετούνται πάνω σε ειδικές κατασκευές που ονομάζονται καλαμωτές ή τζιβιέρες και είναι κατασκευασμένες από δύο ξύλινες πήχες καρφωμένες μεταξύ τους με 3-4 πήχες. Παράλληλα προς τις

μεγάλες πλευρές είναι τοποθετημένα καλάμια, σκοινιά ή πολύ λεπτές σανίδες όπου τοποθετείται ο συγκομισμένος καρπός. Και στις δύο περιπτώσεις αποξήρανσης το άδειασμα των σταφυλιών γίνεται με προσοχή για να μην τραυματίζονται οι ράγες του σταφυλιού.



**Εικόνα 1.7** Αποξήρανση με απευθείας έκθεση.



**Εικόνα 1.8** Αποξήρανση υπό σκιά των σταφυλιών στον ήλιο.



**Εικόνα 1.9** Οδοντωτά εργαλεία-κτένια.



## 1.4 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ

Το επόμενο στάδιο που ακολουθεί την αποξήρανση, είναι ο καθαρισμός της σταφίδας. Πρόκειται για διαδικασία επεξεργασίας που πραγματοποιείται από τους παραγωγούς της περιοχής πριν την διάθεση του προϊόντος προς μεταποίηση και εμπορία. Σκοπός αυτής της διαδικασίας είναι να απαλλαγεί η σταφίδα από βοστρύχους, κούφιας ράγες και ξένες ουσίες. Η επεξεργασία αυτή πραγματοποιείται με χρήση μιας ειδικής μηχανής γνωστής ως μάκινα η οποία αρχικά ήταν χειροκίνητη (Εικ. 1.10) ενώ σήμερα λειτουργεί με τη χρήση βενζινοκινητήρα ή ηλεκτροκινητήρα (Εικ. 1.11). Η καθαρισμένη σταφίδα μεταφέρεται από τους παραγωγούς σε κατάλληλα διαμορφωμένες αποθήκες και από εκεί στο εργοστάσιο επεξεργασίας σταφίδας.



Εικόνα 1.10 Παραδοσιακή χειροκίνητη μάκινα.



Εικόνα 1.11 Μάκινα με δύο ηλεκτρονικές εισόδους τροφοδοσίας.

## 1.5 ΡΟΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Οι ενέργειες οι οποίες πραγματοποιούνται μετά την φυσική αποξήρανση της σταφίδας έως ότου φτάσει στην τελική της μορφή για παράδοση και κατανάλωση είναι: η παραλαβή της από τους μεταποιητές, η προσωρινή αποθήκευσή της, η επεξεργασία της πρώτης ύλης και φυσικά έλεγχοι και δοκιμές, οι οποίοι πραγματοποιούνται κατά τακτά χρονικά διαστήματα από την παραλαβή έως την τελική προώθηση του προϊόντος.

### 1.5.1 Παραλαβή σταφίδας

Σε συνεννόηση με τους παραγωγούς των οποίων η σταφίδα παραλαμβάνεται, και υπό την αιγίδα του κράτους, σχεδιάζονται μηχανισμοί παραλαβής της σταφίδας από τους μεταποιητές, που σκοπό έχουν την αρτιότερη μετακίνησή της από το χωράφι έως το μεταποιητή και τις καλύτερες δυνατές συνθήκες αποθήκευσης του προϊόντος.

Πλαστικά κιβώτια-κλούβες (Εικ. 1.12) έχουν αντικαταστήσει τις προηγούμενες μορφές προσωρινής συσκευασίας για την μεταφορά τους στον εργοστασιακό χώρο, όπως σάκοι-τσουβάλια, κοφίνια ή ακόμα και χύμα μέσα σε καρότσες αγροτικών αυτοκινήτων και φορτηγών (Εικ. 1.13-1.14). Κατ' αυτό τον τρόπο όλες οι ποσότητες σταφίδας που εισέρχονται μέσα στους αποθηκευτικούς χώρους, είναι αυστηρώς κατανεμημένες μέσα σε αυτά τα κιβώτια τα οποία εκτός των άλλων διασφαλίζουν την καλύτερη ποιότητα του τελικού προϊόντος μιας και οι αρχικές ποσότητες δεν επδέχονται τις αλλοιώσεις που έως τώρα αναπόφευκτα είχαν, λόγω της κάκιστης συσκευασίας και μεταφοράς έως τα εργοστάσια μεταποίησης, συσκευασίας και εξαγωγής. Επιπλέον, με αυτό τον τρόπο είναι ευκολότερη η τήρηση των διαδικασιών Διασφάλισης Ποιότητας, μιας και ανά πάσα στιγμή θα μπορεί να γίνεται έλεγχος και εξακρίβωση της προέλευσης της συγκεκριμένης ποσότητας σταφίδας, η οποία χρησιμοποιήθηκε στην παραγωγή, εάν τυχόν διαπιστωθεί κάποιο πρόβλημα ποιότητας.

Έχει διαπιστωθεί ότι όπου έχει εφαρμοστεί αυτό το σύστημα παραλαβής της σταφίδας, είχαν αξιοσημείωτα αποτελέσματα τόσο στην κατανομή, την αποθήκευση,

όσο και τον ποιοτικό έλεγχο του αρχικού προϊόντος αλλά και γενικότερα στην αναβάθμιση της τελικής ποιότητας του προϊόντος.



**Εικόνα 1.12** Πλαστικά κιβώτια-κλούβες για την μεταφορά της σταφίδας στο εργοστάσιο χώρο. Ο χώρος που φαίνεται είναι για την αποθήκευση της σταφίδας κατά την παραλαβή της από το σταφιδεργοστάσιο.



**Εικόνα 1.13** Έτοιμη σταφίδα στα Αλώνια.



**Εικόνα 1.14** Σάκοι - "Τσουβάλια" μεταφοράς σταφίδας.

### 1.5.2 Αποθήκευση σταφίδας

Ένας από τους τομείς για τον οποίο απαιτούνται σημαντικές επενδύσεις, όσον αφορά το άμεσο μέλλον, είναι η αποθήκευση της σταφίδας, καθώς και οι διαθέσιμοι για αυτό τον σκοπό, χώροι.

Οι αποθηκευτικοί χώροι της πρώτης ύλης (αλλά και του έτοιμου προϊόντος), πρέπει να έχουν σταθερή θερμοκρασία και σχετική υγρασία η οποία να κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα, έτσι ώστε να μην επηρεάζεται η υγρασία του προϊόντος που πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 14-15% περίπου. Γι' αυτό το σκοπό είναι αναγκαίο να υπάρχουν εντός και εκτός της αποθήκης θερμοϋγρογράφοι. Επιπλέον, η τοποθέτηση ειδικών θερμομέτρων πάνω ή μέσα στα προϊόντα επιβάλλεται για τον έλεγχο της θερμοκρασίας τους.

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

Επιπλέον, πρέπει να τηρούνται οι κανόνες υγιεινής, να παρεμποδίζεται η είσοδος σε έντομα, ακάρεα, τρωκτικά, πτηνά και γενικά πρέπει να πληρούνται κάποιες προδιαγραφές όπως:

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

- ❖ Πρέπει να εξασφαλίζεται κατάλληλος αερισμός. Αν ο αερισμός προέρχεται από παράθυρα, θα πρέπει να έχουν σήτα 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, σκουπιδότοπους 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.

### 1.5.3 Προετοιμασία αποθηκευτικού χώρου

Δεν θα ήταν υπερβολή να λέγαμε αυτό που λένε οι Βρετανοί ειδικοί ότι *"το καλύτερο εντομοκτόνο στις αποθήκες είναι η καθαριότητα"* και ότι *"το δραστικότερο όπλο κατά των προσβολών είναι η σκούπα"*.

Πράγματι, η σχολαστική και μεθοδική καθαριότητα, ιδιαίτερα πριν από την είσοδο του προϊόντος, αποτελεί το σημαντικότερο και απλούστερο μέτρο για τη πρόληψη των ζημιών που οφείλονται κυρίως σε ζωικούς εχθρούς. Γι' αυτό, χρειάζεται προσεκτικός καθαρισμός όλων των σημείων της αποθήκης και ιδίως εκείνων που μπορεί να χρησιμοποιηθούν σαν καταφύγιο των εντόμων.

Διάφορα αντικείμενα, όπως παλιοί άδειοι σάκοι ή άλλα μέσα συσκευασίας, άχρηστα εξαρτήματα μηχανημάτων, βοηθητικά εργαλεία, σκεύη κ.τ.λ. πρέπει να απομακρύνονται. Πρέπει να γίνεται προσεκτικό σκούπισμα της οροφής, των τοίχων και των δαπέδων (με αυτή την σειρά) για να απομακρύνονται υπολείμματα του προϊόντος, μολύσματα, σκόνη κ.λπ. Ιδιαίτερα να σκουπίζονται καλά, εάν υπάρχουν, δοκοί, τοιχία, στύλοι, γωνίες, ράφια, ρωγμές και εγχοπές μέσα στους τοίχους, κουφώματα κ.ά. Ο παραπάνω καθαρισμός πρέπει να γίνεται με χρήση ισχυρών αναρροφητικών καθαριστικών μηχανημάτων. Σε περιπτώσεις που υπάρχει αρκετός χρόνος για το στέγνωμα, ενδείκνυται ο καθαρισμός με πλύσιμο των σημείων αυτών με νερό υπό πίεση. Σε όποιες εγκαταστάσεις υπάρχουν μηχανήματα μέσα στις αποθήκες, πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα, ώστε να μη συγκρατούνται υπολείμματα των προϊόντων σ' αυτά ή στα εξαρτήματά τους. Τα κενά ανάμεσα στα μηχανήματα και το δάπεδο χρειάζονται ιδιαίτερη προσοχή.

Το υλικό που μαζεύεται με τον παραπάνω τρόπο πρέπει να τοποθετείται αμέσως σε πλαστικούς σάκους και να μεταφέρεται σε ειδικό απομονωμένο χώρο μέχρι την τελική του απομάκρυνση. Στο μεταξύ, να ψεκάζεται εντομοκτόνο πάνω και γύρω από τους σάκους αυτούς, ώστε να παρεμποδιστούν τα έντομα που τυχόν υπάρχουν, να προσεγγίσουν πάλι τις αποθήκες.

Μετά ακολουθεί η απεντόμωση του χώρου. Ψεκάζονται όλες οι επιφάνειες της αποθήκης με τις συνιστώμενες δόσεις εντομοκτόνων με ευρύ φάσμα δράσης και μεγάλη υπολειμματική διάρκεια όπως DELTAMETHRINE, ACTELLIC, SPINOSAD κ.α., ή μίγματα από δύο ή περισσότερα σκευάσματα για καλύτερα αποτελέσματα. Ο ψεκασμός αυτός θα πρέπει να γίνεται σε άδειες αποθήκες, πριν από το χρόνο της

συγκομιδής, ώστε να μεσολαβήσει κάποιο διάστημα για τη θανάτωση των παρασίτων και να αποφευχθούν τυχόν υπολείμματα στο νεοεισερχόμενο προϊόν.

Οι μελλοντικές τάσεις στον τομέα της αποθήκευσης, που σχεδιάζουν οι επιχειρήσεις που ασχολούνται με τη μεταποίηση σταφίδων, περιλαμβάνουν την κατασκευή επιπλέον κτιριακών εγκαταστάσεων στους εργοστασιακούς χώρους, που θα λειτουργούν σαν αποθηκευτικοί χώροι της πρώτης ύλης και μόνο, στους οποίους η οποιαδήποτε πρόσβαση οχήματος ή μη ειδικευμένου προσωπικού θα είναι απαγορευτική.

## **1.6 ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ**

Σκοπός αυτής της διαδικασίας είναι να γίνουν δειγματοληπτικοί έλεγχοι στις εισερχόμενες πρώτες ύλες καθώς και στα ενδιάμεσα και τελικά προϊόντα ώστε να διασφαλίζεται ότι τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Έλεγχοι και δοκιμές διακρίνονται σε ελέγχους κατά την παραλαβή του προϊόντος, κατά την επεξεργασία του και στο τελικό προϊόν. Οι έλεγχοι γίνονται με σκοπό την επιβεβαίωση της ικανοποίησης των προδιαγραφών που η εταιρία έχει θέσει ή αποδεχτεί, τόσο για τις προμηθευόμενες πρώτες ύλες όσο και για τα τελικά προϊόντα.

Ο υπεύθυνος ποιοτικού ελέγχου φροντίζει για την έκδοση και διαρκή ενημέρωση των προδιαγραφών πρώτων υλών και προϊόντων. Οι προδιαγραφές των προϊόντων της εταιρίας συντάσσονται με τη μορφή οδηγίας από τον υπεύθυνο ποιοτικού ελέγχου και εγκρίνονται από τον Πρόεδρο. Στις περιπτώσεις αποκλίσεων από τις προδιαγραφές εφαρμόζεται η διαδικασία «Χειρισμός μη συμμορφούμενου προϊόντος». Οι έλεγχοι και δοκιμές που εφαρμόζει κάθε εταιρία παρουσιάζονται αναλυτικά κατά κατηγορία στη συνέχεια.

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές που πραγματοποιούνται στο εισερχόμενο προϊόν διαχωρίζονται σε δυο κατηγορίες:

### **1.6.1 Έλεγχος πρώτων υλών**

Η παραλαβή της σταφίδας γίνεται από ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό. Ο υπεύθυνος παραλαβής είναι αρμόδιος για τη σωστή εκτίμηση της ποικιλίας, του

μεγέθους των σταφίδων και των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους, ώστε να γίνει ταξινόμηση του φορτίου που παραλαμβάνουν. Συγκεκριμένα, σε δείγμα της προς παράδοση σταφίδας, γίνεται οπτικός έλεγχος και έλεγχος αφής των εξής χαρακτηριστικών:

- Μέγεθος σταφίδας
- Υγρασία
- Ακεραιότητα της ρώγας
- Καθαρότητα (σχετικά με την ποσότητα περιεχομένων ξένων σωματιδίων, κοτσάνια, πέτρες κ.λπ.)
- Χρώμα

Επίσης είναι δυνατή η δειγματοληψία και ο έλεγχος της πρώτης ύλης για:

- Αφλατοξίνη
- Ωχρατοξίνη Α΄

Η Ωχρατοξίνη και η Αφλατοξίνη είναι τοξίνες, οι οποίες αναπτύσσονται στη ράγα από την υγρασία.

Ανάλογα λοιπόν, με τα αποτελέσματα του ελέγχου, ο υπεύθυνος παραλαβής κατατάσσει τη σταφίδα στον αντίστοιχο εμπορικό τύπο, και στη συνέχεια την τοποθετεί στους κατάλληλους αποθηκευτικούς χώρους. Η Κορινθιακή σταφίδα ταξινομείται σε τρεις κατηγορίες:

Extra choicest - Choicest - Choice.

### **1.6.2 Έλεγχος βοηθητικών υλών και υλικών συσκευασίας**

Ο έλεγχος κατά την παραλαβή των βοηθητικών υλών και των υλικών συσκευασίας γίνεται από τον υπεύθυνο παραλαβής, ο οποίος ελέγχει τα συνοδευτικά έγγραφα ως προς την επάρκεια (τυχόν αναλύσεις, πιστοποιητικά κ.λπ.) και επαληθεύει την παραλαβή των προϊόντων. Στη συνέχεια ελέγχει τα προϊόντα ως προς το είδος, την ποσότητα και την καλή κατάσταση της συσκευασίας. Τα παρεχόμενα πιστοποιητικά ποιότητας των υλικών ταχτοποιούνται με τα στοιχεία του αρχείου προδιαγραφών.

## 1.7 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ

(Πηγή 4. Προσωπική επικοινωνία με την υπεύθυνη του εργοστασίου μεταποίησης και εξαγωγής σταφίδας κ. Γεωμπρέ Αγγελική)

Η δραστηριότητα ενός εργοστασίου συνίσταται στην επεξεργασία της Μαύρης Κορινθιακής σταφίδας και της Σουλτανίνας για την παραγωγή των εμπορικών τύπων που αναφέρονται στη συνέχεια:

1<sup>η</sup>, 2<sup>η</sup>, και 3<sup>η</sup> ποιότητα στα μεγέθη small, medium, shifting.

Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας της σταφίδας περιλαμβάνουν εξοπλισμό που λειτουργεί σε σειρά. Ο βασικός και απαραίτητος εξοπλισμός είναι:

- ❖ Τροφοδότης Κοσκίνα
- ❖ Μεταφορική ταινία
- ❖ Κοσκίνα διαχωρισμού νερού
- ❖ Τροφοδότης ομαλοποίησης παραγωγής
- ❖ Παλινδρομική μεταφορική ταινία
- ❖ Δονητικός μεταφορέας
- ❖ Κοχλίες μεταφοράς
- ❖ Μηχανή κάθετης απομίσχυσης
- ❖ Μικρή μάκινα με δυο ηλεκτρονικές εισαγωγές
- ❖ Μεγάλη μάκινα με τρεις κοσκίνες και τέσσερις ηλεκτρονικές απορροφήσεις
- ❖ Αντλίες ανακύκλωσης νερού
- ❖ Δυο πλυντήρια πετροπαγίδες
- ❖ Μικρό κόσκινο
- ❖ Μηχάνημα διπλής οριζόντιας απομίσχυσης
- ❖ Πάγκος χειροδιαλογής με δονητικό μεταφορέα και ταινία μεταφοράς
- ❖ Ανιχνευτή μετάλλων (metal detector)
- ❖ Ζυγιστικά και ελεγκτής βάρους
- ❖ Κολλητικό με δυνατότητα μικρής εκτύπωσης
- ❖ Τρεις θάλαμοι κενού απεντομωτηρίου
- ❖ Μηχανές μικροσυσκευασίας-σελοφάν
- ❖ Συσκευαστικό πολυκέφαλο μηχάνημα σελοφάν
- ❖ Laser scanner



### 1.7.1 Μεταφορά της πρώτης ύλης στο χώρο παραγωγής

Η παραλαβή και ο έλεγχος της πρώτης ύλης που περιγράφεται παραπάνω και η τοποθέτησή της στην αποθήκη γίνεται με βάση τον τύπο και το μέγεθος της σταφίδας. Η αποθηκευμένη πρώτη ύλη ελέγχεται περιοδικά για την υγρασία της. Ο εργοδηγός παραγωγής επιλέγει την πρώτη ύλη που θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή, ώστε να είναι η απαιτούμενη και σύμφωνα με την θέση της στην αποθήκη. Στη συνέχεια γίνεται η τροφοδοσία(Εικ. 1.15) στο σιλό της μονάδας, με την μεταφορά της προς επεξεργασία σταφίδας στον ιμάντα μεταφοράς.(Εικ. 1.16) Η ταχύτητα τροφοδοσίας ρυθμίζεται και ελέγχεται από τον εργοδηγό παραγωγής στον ρυθμιστή τροφοδοσίας.



Εικόνα 1.15 Τροφοδοτής.



Εικόνα 1.16 Ιμάντας μεταφοράς.

### 1.7.2 Προετοιμασία Σταφίδας

Η προετοιμασία περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

(Πηγή 5. Οι εικόνες 1.15-1.23 αρχεία εταιρίας μεταποίησης κ εξαγωγής σταφίδας)

Πλύση (1<sup>η</sup>) Το πρώτο στάδιο της επεξεργασίας της σταφίδας είναι ο καθαρισμός με νερό (Εικ. 1.17) ώστε να απομακρυνθούν ακαθαρσίες, ενδεχόμενα υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων και ξένα σωματίδια (γαιώδεις προσμίξεις, μέταλλα κ.λπ.). Το νερό που χρησιμοποιείται στην πρώτη φάση του πλυσίματος είναι

ανακυκλούμενο, ενώ ακολουθεί ψεκάσμος με τρεχούμενο νερό συνεχούς ροής που προέρχεται από γεώτρηση (Εικ. 1.18).

Πλύση (2<sup>η</sup>) Το στάδιο αυτό ακολουθεί ακριβώς τις ίδιες ενέργειες με την πρώτη πλύση για την επίτευξη καλύτερης προετοιμασίας του προϊόντος.



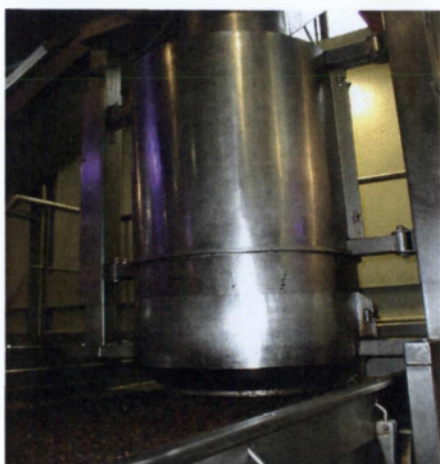
Εικόνα 1.17 Δύο πλυντήρια πετροπαγίδες.



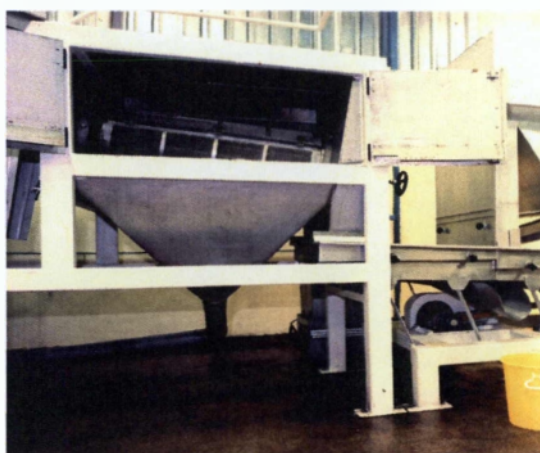
Εικόνα 1.18 Κόσκινα διαχωρισμού νερού.

Διαχωρισμός μεγέθους Ο διαχωρισμός της σταφίδας ανάλογα με το μέγεθος γίνεται με σύστημα κόσκινων διαφορετικών διαμέτρων. Το στάδιο αυτό επαναλαμβάνεται τουλάχιστον τρεις φορές στην παραγωγική διαδικασία. Ο εργοδηγός παραγωγής είναι αρμόδιος για την τοποθέτηση των κατάλληλων κόσκινων (μέγεθος διαμέτρων) ανάλογα με την απαίτηση του δελτίου παραγωγής.

Απομίσγωση Η απομίσγωση γίνεται στην κοπτική μηχανή (Εικ. 1.19 και 1.20), η οποία αποτελείται από έναν άξονα πάνω στον οποίο είναι τοποθετημένα μαχαίρια που κατά την περιστροφή τους αναδεύουν και ωθούν την μάζα της σταφίδας έτσι ώστε με την τριβή να αποσπώνται οι μίσχοι. Ο εργοδηγός παραγωγής είναι υπεύθυνος για την ρύθμιση του διάκενου των μαχαιριών και της ταχύτητας περιστροφής.



Εικόνα 1.19 Κάθετη απομίχωση.



Εικόνα 1.20 Διπλή οριζόντια απομίχωση.

Αποβολή ξένων σωματιδίων (ελαφρύτερων) Η αποβολή των ελαφρύτερων σωματιδίων (μίσχων κ.α.) γίνεται στον αεριστήρα και ο εργοδηγός παραγωγής ρυθμίζει τη ροή του αέρα, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη αποβολή χωρίς απώλειες της σταφίδας.

Απομάκρυνση μεταλλικών αντικειμένων Ο καθαρισμός των σταφίδων συνεχίζεται με την διέλευση τους από ανιχνευτή μετάλλων για την απομάκρυνση των μεταλλικών αντικειμένων.

Διαλογή Σκοπός της διαλογής είναι η απομάκρυνση των ξένων σωματιδίων και της ακατάλληλης σταφίδας που δεν επιτεύχθηκε στα προηγούμενα στάδια καθαρισμού. Η τελική διαλογή γίνεται αρχικά από το laser scanner (Εικόνα 1.21), αλλά για την επίτευξη της μέγιστης σε απόδοση απομάκρυνσης ξένων σωματιδίων, πραγματοποιείται και δεύτερη διαλογή από προσωπικό (Εικόνα 1.22), το οποίο είναι εκπαιδευμένο στα θέματα υγιεινής που αφορούν την διεργασία.



Εικόνα 1.21 Laser scanner.



Εικόνα 1.22 Δεύτερη διαλογή από το προσωπικό.

Ζύγιση Η ρύθμιση του ζυγού γίνεται ανάλογα με τις απαιτήσεις του δελτίου παραγωγής σχετικά με την συσκευασία, από τον εργοδηγό παραγωγής. Ο υπάλληλος που παρακολουθεί την διεργασία, όταν υπάρχει απόκλιση από το επιθυμητό βάρος, συμπληρώνει την απαιτούμενη ποσότητα προϊόντος (Εικ. 1.23).



Εικόνα 1.23 Ζύγιση και παρακολούθηση.

Συσκευασία Η συσκευασία του προϊόντος γίνεται σε χαρτοκιβώτια, μετά την τοποθέτηση κατάλληλης σακούλας πολυαιθυλενίου και σε ποσότητα: 10kg, 12.5kg ή 15kg προϊόντος.

Στην συσκευασία εκτυπώνονται τα παρακάτω στοιχεία:

- Στοιχεία εταιρίας
- Τύπος σταφίδας
- Μέγεθος σταφίδας
- Ποσότητα προϊόντος
- Ημερομηνία παραγωγής
- Ημερομηνία λήξης
- Κωδικός προϊόντος (bar code)
- Στοιχεία πελάτη

Απεντόμωση Η απεντόμωση γίνεται προκειμένου να επιτυγχάνεται η διατήρηση του προϊόντος χωρίς την προσβολή του, από έντομα. Η διεργασία γίνεται υπό την επίβλεψη ειδικού επιστήμονα σε θάλαμο κατάλληλα εξοπλισμένο σύμφωνα με συγκεκριμένη οδηγία ώστε να διασφαλίζεται ότι η απεντόμωση γίνεται ελεγχόμενα και με ασφάλεια.

Διατήρηση Μετά την απεντόμωση τα προϊόντα είναι έτοιμα για παράδοση στον πελάτη. Μέχρι την ετοιμασία της αποστολής στον προβλεπόμενο προορισμό τα προϊόντα ανά παραγγελία διατηρούνται σε ειδικούς χώρους της αποθήκης. Η αναγνώριση των προϊόντων ανά παραγγελία είναι δυνατή από τα στοιχεία της συσκευασίας, ενώ στους χώρους παραμονής τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ορατή η σήμανση των συσκευασιών.

Παράδοση Ο χειρισμός των προϊόντων γίνεται από το προσωπικό της αποθήκης, που φροντίζει να μην προκαλέσει προβλήματα στην ποιότητα του προϊόντος. Κατά τη φόρτωση μαζί με τα συνοδευτικά έγγραφα του φορτίου (τιμολόγιο, δελτίο αποστολής κ.λπ.) κοινοποιούνται στον μεταφορέα οι απαιτούμενες συνθήκες διατήρησης του προϊόντος κατά τη μεταφορά, μέχρι την παράδοση στον πελάτη.

## **1.8 ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

Οι έλεγχοι που πραγματοποιούνται στα στάδια παραγωγής διακρίνονται σε οπτικούς ελέγχους που διενεργούνται από τον Εργοδηγό Παραγωγής και σε ενόργανους που διενεργούνται από εξωτερικά εργαστήρια (εγκεκριμένοι προμηθευτές) με ευθύνη του Υπεύθυνου Ποιοτικού Ελέγχου.

### **1.8.1 Οπτικοί έλεγχοι**

Οι οπτικοί έλεγχοι γίνονται σε δείγματα της σταφίδας σε όλα τα στάδια της παραγωγής και αφορούν στα ακόλουθα:

- Υγρασία ενδιάμεσου προϊόντος
- Ποσότητα ξένων σωματιδίων

Ανάλογα με τα αποτελέσματα, γίνονται αλλαγές στις ρυθμίσεις της παραγωγικής διαδικασίας.

## 1.8.2 Ενόργανοι έλεγχοι

Ο υπεύθυνος ποιοτικού ελέγχου είναι αρμόδιος για την διενέργεια ενόργανων ελέγχων στο νερό που παρέχεται στην παραγωγή. Συγκεκριμένα είναι υπεύθυνος για την σωστή λήψη (ασηπτική δειγματοληψία κ.λπ.) της απαιτούμενης ποσότητας δείγματος καθώς και για την αποστολή των δειγμάτων σε εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου (επιλεγμένο από τον «Κατάλογο Εγκεκριμένων Προμηθευτών»).

Οι έλεγχοι αφορούν τα εξής:

- Χημική ανάλυση (ΡΗ, αγωγιμότητα, σκληρότητα, αμμωνιακά, νιτρώδη, νιτρικά κ.λπ.)
- Μικροβιολογική ανάλυση

## 1.9 ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΕΛΙΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Η διασφάλιση της ποιότητας στο τελικό προϊόν γίνεται με ελέγχους και δοκιμές δειγματοληπτικά, με βάση τις προδιαγραφές που θέτουν οι μεταποιητές και η ισχύουσα νομοθεσία για τα χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος. Οι έλεγχοι πραγματοποιούνται σε δείγμα, του προς συσκευασία προϊόντος με ευθύνη του υπεύθυνου ποιοτικού ελέγχου. Συγκεκριμένα διενεργούνται οι ακόλουθοι οπτικοί και ενόργανοι έλεγχοι.

### 1.9.1 Οπτικοί έλεγχοι

Οπτικοί έλεγχοι πραγματοποιούνται και αφορούν:

- Τον αριθμό ραγών που υπάρχουν στα 100gr
- Την % ποσότητα κοτσανιών
- Την % ποσότητα πράσινων ραγών ή ανεπαρκώς ανεπτυγμένων ραγών
- Την % ποσότητα ανόργανων ξένων υλών
- Την % ποσότητα σε φυτικές ξένες ύλες
- Την % ποσότητα ζαχαρωμένης σταφίδας

- Την % ποσότητα ραγών, οι οποίες έχουν υποστεί ζημιές
- Την % ποσότητα ραγών, οι οποίες έχουν προσβληθεί από έντομα
- Την % ποσότητα ραγών, οι οποίες έχουν υποστεί σήψη
- Την % ποσότητα μίσχου ανά 100gr

### 1.9.2 Ενόργανοι έλεγχοι

Οι ενόργανοι έλεγχοι αφορούν:

- Την υγρασία
- Την Ωχρατοξίνη Α
- Την Αφλατοξίνη

## 1.10 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Οι κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια ζωής της σταφίδας μέχρι να καταναλωθεί είναι:

1. Βιολογικοί
2. Μηχανικοί
3. Χημικοί
4. Φυσικοί

### 1) ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Οι βιολογικοί κίνδυνοι συνίστανται στην παρουσία και ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών (μολυσματικού ή τοξικού τύπου) στο τρόφιμο. Η ανάπτυξη μικροοργανισμών οφείλεται στις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας διατηρήσεως των καρπών. Οι βιολογικοί κίνδυνοι είναι οι εξής:

- *Salmonella* spp.
- Aflatoxin
- Ochratoxin A
- *Escherichia coli*

- Yeasts- Ωσμόφιλες ζύμες
- Moulds-Μούχλες

Το σχέδιο δειγματοληψίας για τον προσδιορισμό των πιο πάνω μικροβιολογικών κινδύνων είτε σε τελικά (συσκευασμένα) προϊόντα είτε στην πρώτη ύλη (παραλαβή), καθώς και τα όρια τους και οι διορθωτικές ενέργειες, καθορίζονται σύμφωνα με το σχέδιο που προτείνεται από το ICMSF (Διεθνής Οργανισμός Μικροβιολογίας Τροφίμων) και αναπτύσσεται σε σχετική οδηγία εργασίας που αναφέρεται στην διαδικασία επαλήθευσης του συστήματος HACCP (Ανάλυση Επικινδυνότητας των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου).

Οι διάφοροι τύποι σταφίδας ανήκουν στην κατηγορία τροφίμων πλούσιων σε σάκχαρα (διαλυτά στερεά). Στα τρόφιμα αυτά αναπτύσσονται ωσμόφιλες και ωσμοάντοχες ζύμες που μπορούν να αντέξουν στο υπόστρωμα συγκέντρωσης σακχάρων μέχρι 40-70% κατά βάρος. Ευτυχώς οι ζύμες δεν είναι πρόξενοι τροφικών δηλητηριάσεων -όπως συμβαίνει με ορισμένα βακτήρια- αλλά η αλλοίωση την οποία προξενούν αφορά την εμφάνιση, την γεύση και το άρωμα.

## **2) ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ**

Οι μηχανικοί κίνδυνοι μπορούν να προκληθούν κατά την διακίνηση και αποθήκευση της σταφίδας από υψηλές μηχανικές πιέσεις που δέχονται τα κατώτερα στρώματα του σωρού από τα υπερκείμενα προς αυτά, όταν το ύψος του σωρού είναι πάνω από 1.5m με άμεσες δυσμενείς συνέπειες στην ποιότητα του προϊόντος.

## **3) ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ**

Ενώ οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι μπορούν να προκαλέσουν εκτεταμένες μολύνσεις, οι χημικοί κίνδυνοι μπορούν να προκαλέσουν τροφικές αλλοιώσεις, αλλά σε γενικό βαθμό έχουν λιγότερες επιπτώσεις. Οι χημικοί κίνδυνοι μπορούν να προέρχονται από τις πιο κάτω πηγές:



- ✓ Αγροχημικά: Εντομοκτόνα, Μυκητοκτόνα, Ζιζανιοκτόνα, τα οποία υπάρχουν στις εισερχόμενες ύλες.
- ✓ Χημικά προερχόμενα από την μονάδα: Καθαριστικά, απολυμαντικά, λάδια, λιπαντικά, χρώματα κ.α.
- ✓ Μολυντές προερχόμενους από το περιβάλλον: Μόλυβδος, κάδμιο, αρσενικό, ψευδάργυρος, PCBs.

Τα μέτρα πρόληψης για τους χημικούς κινδύνους φαίνονται στην ανάλυση επικινδυνότητας της παραγωγικής διαδικασίας με τον εντοπισμό του συγκεκριμένου κινδύνου για κάθε στάδιο.

#### **4) ΦΥΣΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ**

Οι φυσικοί κίνδυνοι περιλαμβάνουν οποιαδήποτε φυσικά υλικά, τα οποία δεν απαντώνται υπό φυσιολογικές συνθήκες στα προϊόντα/παρασκευάσματα και τα οποία μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στην υγεία του καταναλωτή (τραύματα, πνιγμό κ.α.).

Οι φυσικοί κίνδυνοι στο τελικό προϊόν μπορούν να προέλθουν από πολλές πηγές, όπως από τις πρώτες ύλες, τον κακό σχεδιασμό ή τη λειτουργία των μηχανών, κακοί χειρισμοί κατά την παραγωγική διαδικασία και ανεπαρκή εκπαίδευση και πρακτική εξάσκηση του προσωπικού.

Οι πηγές των φυσικών κινδύνων είναι:

- ✓ Τα γυαλιά (από θραύσματα φιαλών, θερμομέτρων κ.α.)
- ✓ Τα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού (όπως πρόκες, βίδες, σύρματα κ.α.).
- ✓ Πέτρες και πλαστικά από την πρώτη ύλη και από τα υλικά συσκευασίας.

Τα μέτρα πρόληψης για τους φυσικούς κινδύνους περιγράφονται στην ανάλυση επικινδυνότητας της παραγωγικής διαδικασίας με τον εντοπισμό του συγκεκριμένου κινδύνου για κάθε στάδιο.

Ένας ακόμα κρίσιμος δυνητικός κίνδυνος ο οποίος αποτελεί μία από τις βασικές προς χρήση ύλες (στην πλύση των σταφίδων και τον καθαρισμό του εξοπλισμού) είναι το νερό. Για την ασφαλή και υγιεινή παραγωγή των προϊόντων και την πρόληψη μιας σειράς κινδύνων οι παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη, όσον αφορά το νερό, είναι οι εξής:

- ✓ Οργανοληπτικές παράμετροι
- ✓ Φυσικοχημικές παράμετροι
- ✓ Μικροβιολογικές παράμετροι

### 1.11 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ

Η σταφίδα πρέπει να είναι αποκλειστικά Ελληνικής προέλευσης, τα σταφύλια να προέρχονται από την ποικιλία «Κορινθιακή» ή «Σουλτανίνα» και να αποτελούνται από ράγες στρογγυλές-ομοιόμορφες, οι οποίες έχουν αποξηραθεί στον ήλιο και έχουν αποθηκευτεί σε αποδεκτές συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας.

#### ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

Η σταφίδα θα πρέπει να έχει:

- Υγρασία: Max=16%
- Μέγεθος: Κατ.1=500-650ράγες/100 gr  
Κατ.2=750-850ράγες/100 gr  
Κατ.3=1000-1200ράγες/100 gr
- Λάδι:Μ.Ο.=5% Απόκλιση=±0,1%
- Αφλατοξίνες, Οχρατοξίνες, 10ppb

#### ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

Ακόμα η σταφίδα θα πρέπει να έχει:

- Coliform Απουσία /1gr
- *E.coli* Απουσία /1gr
- *Staphylococcus* Απουσία /1gr
- *Salmonella* Απουσία /1gr

### 1.12 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΑ

(MAX) κ.β.	Extra	Κατηγορία	
		I	II
Πέτρες	0.01	0.01	0.01
Τεμάχια μίσχου σε αριθμό	1	1	1
Ίχνη μούχλας	2	3	4
Σημάδια από έντομα	0.5	0.5	1
Ελαττωματικές ρώγες	0.5	2	3
Κρύσταλλοι ζάχαρης	5	10	15
Ξένες φυτικές προσμίξεις	0.01	0.02	0.03
Ποδίσκος ρώγας (%)	2	3	3

Για τα ελάχιστα επιτρεπτά όρια ανοχής ελαττωματικών καρπών της σταφίδας, τηρούνται οι αντίστοιχες προδιαγραφές που έχουν τεθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

### 1.13 ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ

Τα κύρια χαρακτηριστικά της θρεπτικής τους αξίας αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Θρεπτική αξία σταφίδας	Συστατικά ανά 100gr προϊόντος
Ενέργεια (gr)	250 kcal
Υδατάνθρακες (gr)	75
Πρωτεΐνες (gr)	2.5
Λιπίδια (gr)	0.4
Φυτικές ίνες (gr)	6.7
Απλά σάκχαρα (gr)	68
Βιταμίνη B2 (mg)	0.038
Βιταμίνη C (mg)	1.3
Κάλιο (gr)	0.7
Νάτριο (mg)	2.5
Σίδηρος (mg)	4
Ψευδάργυρος (mg)	0.6
Ασβέστιο (mg)	10
Μαγνήσιο (mg)	0.5
Χαλκός (mg)	0.7
Φώσφορος (mg)	180
Υγρασία	14-17%
Συνολικά στερεά	84-87%

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΑ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΗ ΣΤΑΦΙΔΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

#### 2.1 ΓΕΝΙΚΑ ΤΑ ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΑ ΣΤΙΣ ΑΠΟΘΗΚΕΣ

Με τον όρο έντομα και ακάρεα, χαρακτηρίζουμε τα αρθρόποδα εκείνα που προσβάλλουν εδάδιμα ή μη προϊόντα που βρίσκονται στη φάση της επεξεργασίας ή της αποθήκευσής τους.

Η προσβολή αυτή μπορεί να γίνει αποκλειστικά στην αποθήκη, αλλά δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις όπου η πρωτογενής προσβολή γίνεται στον αγρό και κατόπιν το αρθρόποδο συνεχίζει το βιολογικό του κύκλο στο αποθηκευμένο προϊόν. Εδώ συμπεριλαμβάνονται επίσης και τα αρθρόποδα εκείνα που προσβάλλουν μέσα στα σπίτια τρόφιμα ή ρούχα, όπως και εκείνα που προκαλούν ζημιές σε μουσειακές συλλογές (βαλσαμωμένα ζώα, εντομολογικές συλλογές, στολές, υφάσματα, ταπετσαρίες κ.λπ.).

Τα είδη των διαφόρων αρθροπόδων που προσβάλλουν αποθηκευμένα προϊόντα, ανέρχονται σε πολλές δεκάδες και οι απώλειες που έχουν οι λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες σε κάθε είδους εδάδιμους σπόρους, ανέρχονται σε περίπου 810 εκατομμύρια

τόνους. Υπολογίζεται γενικά ότι το 10% της παγκόσμιας παραγωγής δημητριακών χάνεται κάθε χρόνο εξ αιτίας τους. Χώρες όπως π.χ. η Νιγηρία και η Αιθιοπία υπολογίζεται ότι χάνουν το 30% της παραγωγής τους σε καλαμπόκι από έντομα αποθήκης, ενώ η Ιταλία αναφέρεται ότι χάνει το 5% της παραγωγής της σε δημητριακά.

## 2.2 ΤΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Όλα τα προϊόντα που συγκομίζονται, σπανίως καταναλώνονται άμεσα από τους ανθρώπους και τα αγροτικά ζώα. Τις περισσότερες φορές αποθηκεύονται, όπως αναφερθήκαμε και στο 1<sup>ο</sup> κεφάλαιο, για να παρέχουν προστασία από τις αντίξοες καιρικές συνθήκες, τους ζωικούς εχθρούς και γενικά να διατηρούν τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του προϊόντος, που σχετίζονται άμεσα με τη διατήρηση της εμπορικότητάς του ύστερα από κάποιο χρονικό διάστημα.

Όπως κάθε φυσικός οργανισμός έτσι και τα βρώσιμα προϊόντα υφίστανται αλλοιώσεις με το πέρασμα του χρόνου. Κάθε προσπάθεια για να παραταθεί η διατήρηση της ποιότητας και της ποσότητας, απαιτεί την κατανόηση της διαδικασίας υποβάθμισης και των πολλαπλών παραγόντων που την προκαλούν. Όταν ένας όγκος αποθηκευμένων προϊόντων, π.χ. δημητριακών, λαμβάνεται υπόψη ως οικοσύστημα (Sinha 1973), μόνο τότε μπορεί να διαχειριστεί κατάλληλα με σκοπό τη διατήρηση της μέγιστης ποσότητας, στις καλύτερες δυνατές συνθήκες, για το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Μια στρατηγική διαχείρισης θα πρέπει να ξεκινάει με την αντίληψη ότι σε οικοσυστήματα αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων, το αβιοτικό φυσικοχημικό περιβάλλον αλληλεπιδρά με το προϊόν και μια ομάδα από τα είδη της χλωρίδας και πανίδας που συσχετίζονται, λαμβάνουν μέρος ως οργανισμοί που καταναλώνουν και αποσυνθέτουν το προϊόν. Αντίθετα με ένα φυσικό οικοσύστημα (όπως ένα τροπικό δάσος), στο οποίο πολλές από τις διαδικασίες ελέγχονται από φυτοφάγα είδη, αρπακτικά, παράσιτα και παθογόνα, το οικοσύστημα μιας αποθήκης δημιουργείται και ελέγχεται από τον άνθρωπο.

### 2.2.1 Σημαντικότερα προβλήματα στα οικοσυστήματα αποθηκευμένων προϊόντων παγκοσμίως

Η μεταφορά αγαθών όπως δημητριακά, από χώρες που έχουν πλεόνασμα παραγωγής σε χώρες που αντιμετωπίζουν προβλήματα ανεπάρκειας αποτελεί συνηθισμένη πρακτική τα τελευταία χρόνια. Αυτή η ανεξέλεγκτη ανάμιξη προϊόντων από διάφορες χώρες προέλευσης έχει μεταβάλλει τη φύση και την πορεία

υποβάθμισης σε οικοσυστήματα αποθηκευμένων προϊόντων σε πολλές χώρες. Για παράδειγμα, η εισαγωγή ειδών εντόμων ανθεκτικών σε εντομοκτόνα, η εισαγωγή αρπακτικών, παρασίτων και τοξικογενών φυλών μυκήτων, έχει τροποποιήσει την οικολογική ακολουθία σε οικοσυστήματα αποθηκών στις χώρες που εισάγουν δημητριακά.

Μια παγκόσμια μελέτη αξιολόγησης των παρασιτοκτόνων που χρησιμοποιούνταν εναντίον εχθρών αποθηκευμένων προϊόντων, η οποία πραγματοποιήθηκε το 1976, έδειξε την ανάπτυξη ανθεκτικότητας σημαντικών κολεοπτέρων των αποθηκών, στα εντομοκτόνα malathion και lindane (Champ and Dyle 1976). Ανθεκτικότητα στα περισσότερα υπολειμματικά εντομοκτόνα, έχει βρεθεί σήμερα για τουλάχιστον 31 είδη εχθρούς των αποθηκευμένων προϊόντων. Επίσης, ανθεκτικότητα σε ουσίες που χρησιμοποιούνται για υποκαπνισμούς όπως η φωσφίνη, έχει παρατηρηθεί σε εννέα είδη αρθροπόδων που απαντώνται σε αποθήκες (Champ 1985).

Η ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε ένα τόσο κοινό αλλά και αποτελεσματικό καπνογόνο όπως είναι η φωσφίνη, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον γιατί οι περισσότεροι από τους υπεύθυνους διαχειριστές αποθηκευτικών χώρων πραγματοποιούν υποκαπνισμούς με αυτό το εντομοκτόνο τόσο σε προληπτικές επεμβάσεις ρουτίνας, όσο και ως μέσο ελέγχου εντόμων εχθρών οι οποίοι είναι ανθεκτικοί σε άλλα παρασιτοκτόνα.

Η ανθεκτικότητα των εντόμων στη φωσφίνη αυξάνει παγκοσμίως, κυρίως εξαιτίας του γεγονότος ότι η εύκολη εφαρμογή των ταμπλετών της φωσφίνης συχνά γίνεται χωρίς να πληρούνται οι απαραίτητες προϋποθέσεις. Για παράδειγμα, πραγματοποιούνται υποκαπνισμοί σε αποθηκευτικούς χώρους οι οποίοι δεν κλείνουν αεροστεγώς. Καθώς λοιπόν το αέριο διαφεύγει έξω από την αποθήκη, κάποια έντομα επιβιώνουν με αποτέλεσμα να περνούν κάποια χαρακτηριστικά ορισμένου βαθμού ανθεκτικότητας στους απογόνους τους. Επιβάλλεται λοιπόν, η έρευνα να επικεντρωθεί στη μελέτη της επίδρασης της εισαγωγής σε μεγάλη κλίμακα ανθεκτικών ειδών εντόμων εχθρών, στα οικοσυστήματα των αποθηκευμένων δημητριακών.

## 2.3 ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

Πάνω από 100 είδη εντόμων εχθρών έχουν βρεθεί σε αποθηκευμένα δημητριακά και πάνω από 355 είδη ακάρεων (Sinha 1991) έχουν καταγραφεί σε αποθηκευμένα προϊόντα μαζί με 54 είδη αρθροπόδων από αποθηκευμένα δημητριακά και αλεύρι (Hughes 1976) παγκοσμίως. Οι σύνθετες αλληλεπιδράσεις ανάμεσα σε αυτούς τους οργανισμούς σε σχέση με το ρόλο τους ως μυκητοφάγα, σποροφάγα, αρπακτικά ή παράσιτα, καθώς επίσης σε σχέση με το περιβάλλον, τη μικροχλωρίδα και το αποθηκευμένο προϊόν, έχουν ως αποτέλεσμα αυξανόμενες διακυμάνσεις των πληθυσμών, εναλλαγές ειδών και υποβάθμιση του αποθηκευμένου προϊόντος (Sinha 1973).

## 2.4 ENTOMA ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Χωρίς αμφιβολία, τα έντομα που βρίσκονται σήμερα στις αποθήκες, ζούσαν άλλοτε στους αγρούς τρεφόμενα με σπόρους και φυτικούς ιστούς που εύρισκαν άφθονα. Όταν όμως ο άνθρωπος άρχισε να αποθηκεύει σπόρους και άλλα γεωργικά εφόδια για να καλύψει τις βιοτικές του ανάγκες, τα έντομα αυτά, βρίσκοντας εύκολα άφθονη τροφή στις αποθήκες χωρίς να είναι υποχρεωμένα να πετούν μακριά με αντίξοες καιρικές συνθήκες, εγκαταστάθηκαν σ' αυτές. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να χάσουν ή να έχουν περιορισμένη δυνατότητα πτήσης. Λόγω του μικρού τους μεγέθους, της ευκολίας με την οποία τρυπούν την μάζα των προϊόντων και της αντοχής τους στις δύσκολες καιρικές συνθήκες έγιναν τα πιο πολλά παμφάγα και κοσμοπολίτικα, μεταφερόμενα με την διακίνηση των εμπορευμάτων σ' όλα τα μέρη του κόσμου.

Τα έντομα αποθηκών είναι τόσο διαδεδομένα και θεωρούνται επιτυχημένοι οργανισμοί γιατί: α) βαδίζουν ή πετούν (ακόμα και δεκάδες χιλιόμετρα), β) μετακινούνται μέσω του διεθνούς εμπορίου με το προϊόν (έντομα "ταξιδιώτες"), γ) χρησιμοποιούν σειρά καταφυγίων και συνθηκών για να επιζήσουν για πολλά χρόνια, δ) είναι στενά, μικρά και πεπλατυσμένα και ε) σε καταφύγια αποφεύγουν την άμεση έκθεση σε εντομοκτόνα (ανθεκτικότητα) και φυσικούς εχθρούς.



Η ποικιλία των εντόμων που παρατηρούνται στην αποθηκευμένη σταφίδα είναι πολύ μεγάλη. Η πλειοψηφία ανήκει στα Κολεόπτερα με δεύτερα τα Λεπιδόπτερα.

Τα Υμενόπτερα ανήκουν κυρίως στις οικογένειες παρασιτοειδών (π.χ. Ichneumonidae, Braconidae, Pteromalidae). Έντομα άλλων τάξεων (Ημίπτερα, Δίπτερα, Δικτυόπτερα, Ψωκόπτερα κ.ά.) που βρίσκονται στους ίδιους χώρους, έχουν πολύ μικρότερη ή μηδαμινή σημασία και δεν έχουν όλα απευθείας σχέση με τα προϊόντα στα οποία παρατηρούνται.

Ορισμένα έντομα προσβάλλουν αποκλειστικά καρπούς ενός συγκεκριμένου είδους ή οικογένειας (π.χ. τα κολεόπτερα της οικ. Btuchidae μόνο καρπούς ψυχανθών), ενώ άλλα έντομα προσβάλλουν ένα πλήθος ειδών αποθηκευμένων προϊόντων (π.χ. τα είδη του γένους *Ephestia* sp. προσβάλλουν άλευρα, σπόρους δημητριακών, σύκα, σταφίδες, καπνό και κακάο).

Επίσης, ορισμένα έντομα δεν προσβάλλουν ολόκληρους σπόρους αλλά κυρίως σπασμένους ή ήδη προσβεβλημένους σπόρους (π.χ. *Oryzaephilus surinamensis*) και 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* κ.α.).

Τα περισσότερα έντομα αποθηκών προέρχονται από περιοχές θερμών κλιμάτων της τροπικής και υποτροπικής ζώνης, και προτιμούν κυρίως θερμό ή ξηρό περιβάλλον διαβίωσης, τρέφονται δε από ύλες μικρής περιεκτικότητας σε υγρασία. Υπάρχουν όμως είδη που κατορθώνουν να επιβιώσουν και σε βόρειες περιοχές της γης, όπως είναι το *Sitophilus oryzae*. Πολλά επίσης έντομα αποθηκών διατηρούν και το φυσικό τους ενδιαίτημα στους αγρούς (*Sitotroga*, βρούχοι, *Lasioderma*).

Επομένως η θερμοκρασία και η υγρασία είναι δύο σοβαροί περιβαλλοντικοί παράγοντες, οι οποίοι ασκούν σημαντικό ρόλο στην επιβίωση, ανάπτυξη και πολλαπλασιασμό των εντόμων αποθηκών. Ο ρυθμός αναπαραγωγής τους είναι ευθέως ανάλογος, των τιμών των παραγόντων αυτών στο προϊόν και τους αποθηκευτικούς χώρους.

Για τα περισσότερα έντομα ισχύουν οριακές τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας μεταξύ των οποίων ο ρυθμός αναπαραγωγής τους είναι ευθέως ανάλογος της αύξησης των παραγόντων αυτών, στο προϊόν και στους αποθηκευμένους χώρους.

Έχει διαπιστωθεί ότι θερμοκρασίες ανώτερες των 35°C και κατώτερες των 21°C έχουν δυσμενή επίδραση στην ανάπτυξη και εξάπλωση των περισσότερων εντόμων

αποθηκών. Προϊόντα, κυρίως σιτηρά, με θερμοκρασίες γύρω στους 21°C ή υψηλότερες, θεωρούνται επιδεικτικά μεγάλης προσβολής. Στις θερμοκρασίες αυτές ο πληθυσμός των εντόμων αυξάνεται πολύ γρήγορα και αναμένονται μεγάλες ζημιές. Σε θερμοκρασίες πάνω από 35°C η επιβίωση και η αναπαραγωγή των περισσότερων εντόμων είναι προβληματική και η ζωή τους μικρή.

Εξαιρέσεις αποτελούν τα: *Lasioderma serricorne*, *Trogoderma granarium*, *Tribolium confusum*, *Palorus spp.*, κ.ά. Ειδικά το *Lasioderma serricorne* επιδεικνύει ιδιαίτερη προτίμηση στις υψηλές θερμοκρασίες όπου μπορεί να ωτοκεεί ακόμα και σε θερμοκρασία 43°C ενώ κάθε δραστηριότητα του αναστέλλεται σε θερμοκρασία κατώτερη των 15°C. Γενικότερα όμως, σε θερμοκρασίες ανώτερες των 38°C τα περισσότερα έντομα αδυνατούν να επιζήσουν.

Ως προς τις απαιτήσεις τους σε υγρασία, τα περισσότερα είδη όπως τα *Tribolium spp.* ζουν και αναπαράγονται σε προϊόντα μικρής περιεκτικότητας σε υγρασία (άλευρα, γαλέτα), ενώ άλλα, όπως τα *Sitophilus spp.* δεν μπορούν να αναπτυχθούν σε σπόρους με υγρασία κατώτερη από 8%. Τέλος, αρκετά έντομα (*Lasioderma*, *Ptinus* κ.ά.) χρειάζονται υγρασία προϊόντος τουλάχιστον 10%.

Όλα τα παραπάνω, όπως επίσης και διάφορα άλλα μετεωρολογικά στοιχεία, τα οποία συνθέτουν το κλίμα μιας περιοχής (βροχή, ηλιοφάνεια, άνεμοι, διακυμάνσεις θερμοκρασίας – υγρασίας) που επηρεάζουν και αυτά την επιβίωση και ανάπτυξη των εντόμων, πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη στο καταρτισμό ενός προγράμματος καταπολέμησης.

## 2.5 ΤΡΟΠΟΙ ΜΟΛΥΝΣΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΕΝΤΟΜΑ

Η **μόλυνση** είναι η είσοδος και η εγκατάσταση ενός εντόμου σε δεδομένο αποθηκευμένο προϊόν και είναι δυνατόν να γίνει με τους εξής τρόπους:

1. Μεταφορά με το προϊόν, εντόμων που ζουν και στις καλλιέργειες (κύρια μόλυνση).
2. Τοποθέτηση υγιούς προϊόντος σε αποθήκη με προσβεβλημένο προϊόν (δευτερεύουσα μόλυνση).

3. Μόλυνση με την χρησιμοποίηση μολυσμένων ειδών συσκευασίας και μεταφοράς μηχανών κατά την κατεργασία του.

4. Εισβολή εντόμων στις αποθήκες ενώ διαρκεί η αποθήκευση (προσβολή).

## 2.6 ΤΑ ΕΝΤΟΜΑ ΩΣ ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

Οι άνθρωποι ξεκίνησαν να καλλιεργούν φυτά και να αποθηκεύουν τα φυτικά προϊόντα γύρω στο 8000 π.χ. στη μέση ανατολή. Μπορεί να υποτεθεί ότι τα έντομα που σήμερα αποτελούν εχθρούς των αποθηκών, αναπτύχθηκαν σε φυσικά περιβάλλοντα αρκετά πριν και στη συνέχεια μετακινήθηκαν μέσα στις αποθήκες όπου και προσαρμόστηκαν στις νέες συνθήκες. Το είδος *Tribolium castaneum* (Herbst) έχει συσχετιστεί με αποθηκευμένα δημητριακά στις Αιγυπτιακές πυραμίδες από το 1345 π.χ., ενώ το είδος *Sitophilus granarius* (L.) έχει βρεθεί σε δημητριακά του 9<sup>ου</sup> και 7<sup>ου</sup> αιώνα π.χ. στο Ισραήλ (Buckland 1981). Τα έντομα που απαντώνται στα αποθηκευμένα προϊόντα μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με την πηγή διατροφής τους στις ακόλουθες κατηγορίες:

**1. Είδη που διατρέφονται από σπόρους.** Μερικά έντομα τα οποία προσβάλλουν σπόρους υπό συνήθεις συνθήκες περιβάλλοντος, είναι ικανά να διατραφούν και από σπόρους οι οποίοι έχουν αποθηκευτεί. Αυτή η συμπεριφορά περιλαμβάνει μερικές προσαρμογές όπως π.χ. ανεκτικότητα στη χαμηλότερη υγρασία που περιέχεται στους σπόρους. Μερικά τέτοια παραδείγματα βρίσκονται στις οικογένειες Gelechiidae, Bruchidae και Curculionidae. Αυτά τα έντομα μπορούν να προσβάλλουν τους σπόρους στο χωράφι και να συνεχίσουν την ανάπτυξή τους κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης.

**2. Είδη διατρεφόμενα από μύκητες.** Πολλά είδη εντόμων που απαντώνται σε αποθηκευμένα προϊόντα είναι κυρίως μυκητοφάγα και συνδέονται με προϊόντα υψηλής περιεκτικότητας σε υγρασία, με έντονα στοιχεία αλλοίωσης, τα οποία

συνήθως είναι αποθηκευμένα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Τέτοια παραδείγματα βρίσκονται στα Collembolla, στα Lepidoptera (οικογένειες: Tineidae, Pyralidae) και στα Coleoptera (οικογένειες: Cryptophagidae, Lathridiidae, Mycetophagidae, Tenebrionidae).

**3. Είδη που διατρέφονται από νεκρά φυτικά υλικά.** Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν αντιπρόσωποι της οικογένειας Phycitidae από τα Lepidoptera.

**4. Είδη που διατρέφονται από νεκρούς ζωικούς ιστούς.** Κυρίως είδη της οικογένειας Dermestidae.

**5. Σαπροφάγα ή ημιαρπακτικά είδη που ζουν κάτω από φλοιούς.** Οι φλοιοί γενικά προσφέρουν ευνοϊκό μικρόκλιμα και μεγάλη ποικιλία τροφής. Τα περισσότερα είδη αυτής της κατηγορίας είναι τροπικής ή ημιτροπικής προελεύσεως. Τέτοια περιλαμβάνονται στις οικογένειες Trogositidae, Cucujidae και Tenebrionidae (κυρίως *Tribolium* spp.).

**6. Ξυλοφάγα είδη.** Κυρίως αντιπρόσωποι των οικογενειών Anobiidae και Bostrichidae.

**7. Σαπροφάγα είδη μέσα στις φωλιές άλλων εντόμων.** Οι φωλιές των μελισσών, των σφηκών, των μυρμηγκιών και άλλων εντόμων, προσφέρουν ευνοϊκό μικροπεριβάλλον και τροφή για πολλά έντομα. Αρκετά είδη των οικογενειών Galleriidae, Phycitidae, Ptinidae και Dermestidae έχουν προέλθει από τέτοια περιβάλλοντα.

**8. Αρπακτικά και παράσιτα.** Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει είδη από τις τάξεις Hemiptera, Díptera και Hymenoptera. Τα αρπακτικά και τα παράσιτα εντόμων των αποθηκευμένων προϊόντων, προσελκύονται σε ένα αποθηκευτικό χώρο κατά πάσα πιθανότητα από το προϊόν και το περιβάλλον της αποθήκης, παρά από την ύπαρξη της λείας ή του ξενιστή τους.

E

N

T

O

M

A

## 2.7 ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ

### 2.7.1 Οικογένεια: Cucujidae

*Ahasverus advena* Waltl (*Cathartus advena* auct.)(Coleoptera: Cucujidae)



Εικόνα 2.1. Τέλειο έντομο και νύμφη του *Ahasverus advena*.

Σώμα τελείου, στενόμακρο μήκους 1.5-2 mm χρώματος καστανοκόκκινου (Εικ. 2.1).

**Γεωγραφική κατανομή:** Είναι έντομο κοσμοπολίτικο και απαντάται κυρίως σε τροπικά, υποτροπικά αλλά και εύκρατα κλίματα. Παρατηρείται μερικές φορές στη φύση σε φυτικά υπολείμματα, μέσα σε φλοιούς δένδρων ή σε παλιά κούτσουρα. Κυρίως όμως το συναντούμε σε φορτία πλοίων προερχόμενα από τροπικές χώρες και ιδιαίτερα σε ελαιούχους πλακούντες, σταφίδα, κακάο ή καφέ, που όμως έχουν μια έστω ελαφρά προσβολή από μύκητες.

**Βιολογία-Ζημιές:** Οι υγιείς σπόροι γενικά δεν προσβάλλονται ποτέ από το έντομο. Μάλιστα αναφέρεται ότι στη Μαλαισία θεωρείται ωφέλιμο, γιατί τρεφόμενο με τους μύκητες που αναπτύσσονται πάνω σε copra (ελαιούχοι πλακούντες κοκκοφοίνικα), "καθαρίζει" το προϊόν.

Το τέλειο είναι αρκετά μακρόβιο. Αναφέρεται ότι μπορεί να ζήσει μέχρι και 10 μήνες τρεφόμενο πάνω σε μουχλιασμένη copra. Είναι πολύ δραστήριο αλλά τρέφεται πολύ λίγο. Εκτός από μουχλιασμένους πλακούντες έχει παρατηρηθεί να έχει καννιβαλιστικές συνήθειες τρώγοντας τα αυγά ή τις νύμφες του, όπως επίσης ακάρεα ή αυγά και νύμφες του *Oryzaephilus surinamensis*. Το θηλυκό γεννά μέχρι και 10 αυγά/ημέρα, μεμονωμένα. Οι νεαρές προνύμφες προέρχονται μετά 4-5 ημέρες.

## 2.7.2 Οικογένεια: Nitidulidae

Τα μέλη της οικογένειας αυτής είναι γνωστά από την τροφική τους προτίμηση για χυμούς δένδρων ή φρούτων, ιδιαίτερα όταν αυτοί βρίσκονται στο στάδιο μιας αρχόμενης ζύμωσης. Ορισμένα είδη απαντώνται σε λουλούδια, μύκητες ή πτώματα ζώων, ενώ υπάρχουν επίσης είδη αρπακτικά όπως και είδη φυλλορρυκτικά.

Είδη του γένους *Carpophilus* και ιδιαίτερα τα *Carpophilus hemipterus* L., *C. dimidiatus* F. και *C. obsoletus* είναι από τα Nitidulidae που απαντώνται στα αποθηκευμένα προϊόντα.

### 1) *Carpophilus hemipterus* (L.)



Εικόνα 2.2. Τέλειο άτομο του *Carpophilus hemipterus*. Εικόνα 2.3. Προνύμφη και νύμφη του *Carpophilus hemipterus*.

**Τέλειο:** Έχει μήκος σώματος περίπου 3 mm. Είναι μάλλον κοντόχοντρο, με έλυτρα γυαλιστερά καστανά που φέρουν 2 μεγάλες κίτρινες πενταγωνικές κηλίδες στην πίσω εξωτερική επιφάνεια και άλλες 2 μικρότερες τριγωνικές, στα πλάγια. Το χρώμα των κηλίδων των τέλειων που μόλις έχουν προκύψει από τις πούπες, είναι γυαλιστερό αργυρό το οποίο στη συνέχεια γίνεται κίτρινο, μετά πορτοκαλί και στο τέλος σχεδόν καστανό. Οι κεραίες και τα πόδια είναι κιτρινοκόκκινα (Εικ. 2.2).

**Προνύμφη :** Η προνύμφη είναι ασπροκίτρινη με κεφαλή και πίσω εξωτερικό μέρος της κοιλιάς, καστανό (Εικ. 2.3).

**Γεωγραφική κατανομή:** Είναι είδος κοσμοπολίτικο και απαντάται σε φορτία ξερών καρπών που προέρχονται από Ιράκ, Τουρκία, Αίγυπτο, Ν. και Δ. Αφρική,

Ινδία, Σρι Λάνκα (Κεϋλάνη), Νήσους Φίτζι, Σαμόες Νήσους, Δ. Ινδίες, Αργεντινή και Η.Π.Α.

**Βιολογία - Ζημιές:** Στη φύση μπορούμε να το συναντήσουμε σε σχεδόν σάπια φρούτα, μανιτάρια σε αποσύνθεση και σε πληγές δένδρων. Συχνότερα όμως απαντάται σε αποθήκες όπου μπορεί να προσβάλλει μία πληθώρα τροφών με ιδιαίτερη προτίμηση στα ξερά φρούτα (σύκα, δαμάσκηνα, βερίκοκα, σταφίδες, πορτοκάλια, λεμόνια). Προσβάλλει επίσης φιστίκια, καρύδια, φουντούκια, ινδοκάρυδα και μερικές φορές ξηρά λαχανικά. Πάντως, θα πρέπει να σημειωθεί ότι κυρίως προσβάλλει καρπούς που δεν βρίσκονται σε καλή υγιεινή κατάσταση και ιδιαίτερα καρπούς στους οποίους έχει αναπτυχθεί μούχλα. Μπορεί να αποδειχθεί επίσης ενοχλητικό στα σπία, αρτοποιεία και ζαχαροπλαστεία, επειδή μπορεί να προσβάλλει τα μπισκότα, το ρύζι, το ψωμί και γενικά όλα τα αμυλώδη προϊόντα.

Το θηλυκό γεννά κατά μέσο όρο 1000 αβγά σε διάστημα που μπορεί να κυμαίνεται από 1-4 μήνες. Τα αβγά εκκολάπτονται σε 2-3 ημέρες και οι νεαρές προνύμφες αρχίζουν τις ζημιές στα προϊόντα. Η διάρκεια του προνυμφικού σταδίου διαρκεί 2-3 εβδομάδες και η νύμφωση 14 ημέρες. Η διάρκεια του βιολογικού κύκλου του εντόμου δεν ξεπερνάει, κάτω από ευνοϊκές συνθήκες, τις 5 εβδομάδες ενώ αντίθετα όταν οι συνθήκες δεν ευνοούν την ανάπτυξη του, ο βιολογικός κύκλος μπορεί να διαρκέσει αρκετούς μήνες.



## 2) *Carpophilus dimidiatus* F



Εικόνα 2.4 Τέλειο έντομο του *Carpophilus*  
*Dimidiatus*.



Εικόνα 2.5 Προσβολή από *Carpophilus*  
*dimidiatus*.

Ξεχωρίζει από το προηγούμενο είδος στο ότι το σώμα του δεν είναι μακρόστενο και δεν έχει ομοιόμορφο κίτρινο χρωματισμό (Εικ. 2.4)

**Γεωγραφική κατανομή:** Είναι και αυτό κοσμοπολίτικο είδος. Στο Μαρόκο παρατηρήθηκε σε μήλα που είχαν ήδη προβληθεί από *Carpocapsa*. Στις νότιες πολιτείες της Αμερικής απαντάται όχι μόνο σε μύλους ρυζιού ή σιταριού αλλά και σε χωράφια που καλλιεργούνται με δημητριακά.

**Βιολογία-Ζημιές:** Βρέθηκε να προσβάλει σπόρους κακάο, μπάλες καπνού, χουρμάδες, σπόρους (Εικ. 2.5), άλευρα, διάφορες φαρμακευτικές δρόγες κ.λπ. Παρά την εξαιρετική πολυφαγία του και την δυνατότητα του να πολλαπλασιάζεται σε μεγάλους αριθμούς, δεν αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό εχθρό. Κυρίως, είναι τα εκδύματα και τα αποχωρήματα των προνυμφών του μέσα στα προϊόντα, που προκαλούν ποιοτική υποβάθμιση.

Θα πρέπει να τονισθεί ότι τα είδη του γένους *Carpophilus* δεν είναι σοβαροί εχθροί προϊόντων που βρίσκονται σε γενικά καλή κατάσταση αλλά παρουσιάζονται σε καρπούς που κυρίως φέρουν διάφορες μούχλες στην επιφάνειά τους.

Σύμφωνα με τον Σταμόπουλο 1995, στην Ελλάδα σε φορτίο κακάο σε σπόρους, προέλευσης Δ. Αφρικής, που έφερε διάφορες προσβολές από μύκητες, διαπιστώθηκε και το είδος *C. (Urophorus) humeralis*.

### 2.7.3 Οικογένεια: Trogostidae

*Tenebroides mauritanicus* (L) (Coleoptera-Trogostidae  
(=Ostomatidae)



Εικόνα 2.6-2.7 Τέλειο και δεξιά η προνύμφη του *Tenebroides mauritanicus*.

**Βιολογία-Ζημιές:** Κοσμοπολίτικο είδος του οποίου τόσο τα τέλεια (Εικ. 2.6) όσο και οι προνύμφες (Εικ. 2.7) τρέφονται σε σπόρους, και κυρίως ρύζι, προϊόντα σπόρων, ελαιούχους σπόρους και πλακούντες, κόκκους κακάο, ξηρά φρούτα, χαρούπια, μπαχαρικά, καρύδια κ.ά.(Εικ. 2.8)

Αναφέρεται ότι οι προνύμφες πολλές φορές ορύσσουν στοές σε ξύλινα δοκάρια ή βαρέλια που υπάρχουν σε μύλους, και νυμφώνονται μέσα σ' αυτά. Τα τέλεια και οι προνύμφες είναι πολύ ανθεκτικά στο κρύο και μπορούν να επιζήσουν για αρκετές εβδομάδες σε θερμοκρασίες όπως  $-9^{\circ}\text{C}$ , ενώ για λίγες ώρες μπορούν να αντέξουν και σε θερμοκρασία  $-18^{\circ}\text{C}$ .



Εικόνα 2.8 Προσβολή από τέλεια άτομα και προνύμφες του *Tenebroides mauritanicus* σε σπόρους σιταριού.

## 2.7.4 Οικογένεια: Anodiidae

### 1) *Lasioderma serricorne* (Fabricius) (Col.-Anobiidae)

κν. σκαθάρι του καπνού ή των τσιγάρων



Εικόνα 2.9 Το τέλειο έντομο του *Lasioderma serricorne*.



Εικόνα 2.10 Προσβολή από το *Lasioderma serricorne*.

**Τέλειο:** Το τέλειο έντομο έχει μήκος σώματος περίπου 3 mm. Τα έλυτρά του είναι λεία και έχουν χρώμα ερυθροκάστανο. Σε πλάγια όψη το πρόσθιο μέρος του σώματός του (κεφαλή και πρόνωτο) είναι χαρακτηριστικά κυρτό και φαίνεται να σχηματίζει σχεδόν ορθή γωνία με το υπόλοιπο τμήμα. (Εικ. 2.9)

**Προνύμφη:** Οι προνύμφες έχουν λευκό χρωματισμό, είναι κοντόχοντρες, κυρτές με καστανή κεφαλή και τρία ζευγάρια πόδια. Φέρουν σε όλο το σώμα τους ωχρολέυκες λεπτές τρίχες και το τελικό μήκος τους φθάνει περίπου τα 5 mm.

**Γεωγραφική κατανομή:** Το συναντούμε σ' όλα σχεδόν τα μέρη της γης και ιδιαίτερα στα πιο ζεστά. Είναι αρκετά ανθεκτικό σε σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες, αλλά σε περιοχές όπου επικρατούν θερμοκρασίες κάτω τω 5°C επί 1 συνεχώς μήνα ή κάτω από 10°C για 5 συνεχώς μήνες μπορεί να επιβιώσει μόνο σε θερμαινόμενα κτίρια.

**Βιολογία-Ζημιές:** Προσβάλλει κατά κύριο λόγο τον αποθηκευμένο καπνό και τα προϊόντα του (τσιγάρα, πούρα κ.λπ.). Επίσης προσβάλλει σπόρους, προϊόντα σπόρων, ελαιούχους πλακούντες, ξηρά φρούτα, μπισκότα και άλλα ξηρά γλυκίσματα (Εικ. 2.10), μπαχαρικά, υφάσματα και γουναρικά. Το θηλυκό γεννάει 45-120 αυγά και ο κύριος όγκος εναποτίθεται τις πρώτες 10 ημέρες από την έξοδο των τελείων. Η

ανάπτυξη του είναι δυνατή μεταξύ 20°C και 37,5°C. Σε τεχνητή εκτροφή σε σιτάρι επειτεύχθηκε ο συντομότερος βιολογικός κύκλος (26 ημέρες) σε θερμοκρασία 30°C και σχετική υγρασία 70%.

Οι προνύμφες του πάντως είναι αρκετά ευαίσθητες σε χαμηλά ποσοστά σχετικής υγρασίας σε όλες τις θερμοκρασίες εκτός από εκείνες που αποτελούν το optimum για την ανάπτυξη τους. Συνήθως ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί 50-60 ημέρες.

## 2) *Stegobium paniceum* (Linnaeus)



Εικόνα 2.11 Τέλειο άτομο *Stegobium paniceum*.



Εικόνα 2.12 Προνύμφη του *Stegobium paniceum*.



Εικόνα 2.13 Τα στάδια ανάπτυξης του.

**Τέλειο:** Το έντομο αυτό μοιάζει με το *Lasioderma serricorne*, αλλά είναι ελαφρά πιο φαρδύ, τα έλυτρα του είναι ραβδωτά, ενώ το κεφάλι του δεν σχηματίζει ορθή γωνία με το υπόλοιπο σώμα. Έχει μήκος περίπου 2.5 mm και το σώμα του καλύπτεται από λεπτές τρίχες (Εικ. 2.11).

**Προνύμφη:** Η προνύμφη είναι δραστήρια στα αρχικά στάδια της ανάπτυξης (Εικ. 2.12-2.13).

**Βιολογία-Ζημιές:** Το συναντάμε σε σπόρους, προϊόντα σπόρων, ελαιούχους πλακούντες, ξερά φρούτα, παλαιά βιβλία, μπαχαρικά, καρυδόπιχα και κυρίως σε αρτοσκευάσματα ή ζυμαρικά (Εικ. 2.14).

Είναι κοσμοπολίτικο είδος και τα όρια θερμοκρασίας που επιτρέπουν την ανάπτυξη του κυμαίνονται μεταξύ 15-34°C και με ελάχιστη σχετική υγρασία 35%. Σε θερμοκρασία 30°C και σχετική υγρασία 60-90% ο βιολογικός κύκλος του διαρκεί 40 ημέρες. Στους 17°C ο βιολογικός κύκλος του διαρκεί 200 ημέρες ενώ στους 28°C διαρκεί 70 ημέρες. Τα ενήλικα ζουν από 13 έως 65 ημέρες.



**Εικόνα 2.14** Εικόνες προσβολής από το *Stegobium paniceum*.

### 2.7.5 Οικογένεια: Curculionidae

*Sitophilus granarius* L. (*Calandra granaria* L.) και *Sitophilus oryzae*,  
κν. Σκαθάρι του σιταριού ή σιταρόψειρα.



Εικόνα 2.15 Τέλειο άτομο του *Sitophilus granarius*.

Είναι κοινώς γνωστό σαν σιταρόψειρα (όπως και το *S. oryzae*) ή καλάνδρα του σιταριού.

**Τέλειο:** Το τέλειο έχει μήκος μέχρι 5 mm με χρώμα σκοτεινό καστανό έως μελανό. Τα έλυτρα φέρουν αυλακώσεις και φέρει μακρύ ρύγχος ενώ δεν έχει μεμβρανώδεις πτέρυγες και επομένως δεν πετάει (Εικ. 2.15).

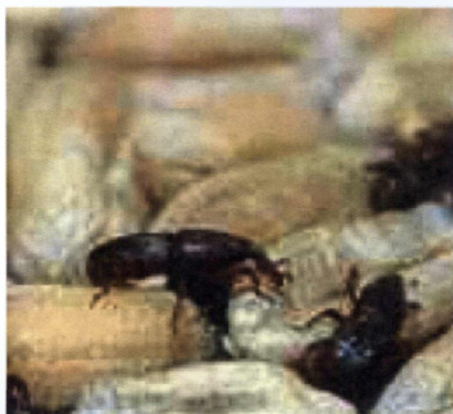
**Προνύμφη:** Η προνύμφη είναι ευκέφαλη-άποδη με χρώμα άσπρο και μήκος 3-5 mm.

Διαχειμάζει στο στάδιο του ακμαίου σε διάφορα καταφύγια των αποθηκών.

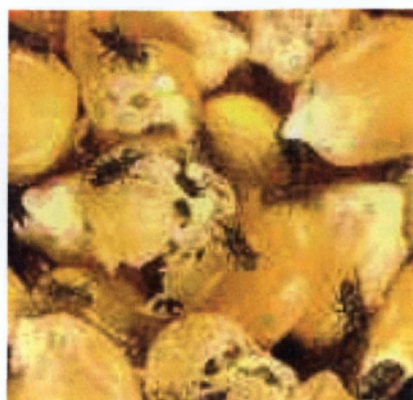
**Βιολογία-Ζημιές:** Οι νεαρές προνύμφες τρέφονται από τις αμυλώδεις ουσίες του σπόρου, με αποτέλεσμα αυτός να αδειάζει. Ο βιολογικός κύκλος διαρκεί 4-6 εβδομάδες κατά το θέρος, και 3-5 μήνες το χειμώνα. Συμπληρώνει 4-5 γενιές το χρόνο. Άριστες συνθήκες ανάπτυξης: θερμοκρασία 30 °C περίπου και 70% σχετική υγρασία. Σε θερμοκρασία κατώτερη των 12 °C αναστέλλεται η ωοτοκία και η ανάπτυξη της προνύμφης. Εμφανίζει αρκετή ανθεκτικότητα στην έλλειψη τροφής.

Γεννάει 200-400 αυγά, ένα σε κάθε σπόρο. Για την εναπόθεση των αυγών, το θηλυκό διατρύπα με το ρύγχος του το σπόρο, ανοίγοντας έτσι μια οπή και αφήνει με το άκρο της κοιλιάς του ένα αυγό.

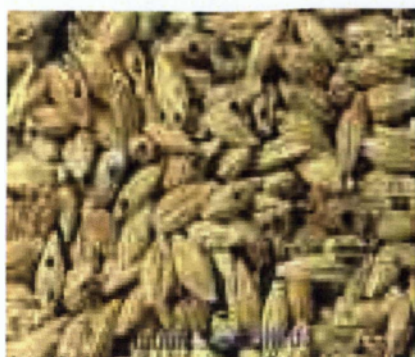
Προσβάλλει όλους τους σπόρους δημητριακών και σπανιότερα όσπρια και ξηρούς καρπούς. Αν δεν ληφθούν προληπτικά μέτρα, οι ζημιές μπορεί να είναι τεράστιες σε μείωση βάρους και αλλοίωση ποιότητας.(Εικ. 2.16-2.17-2.18)



Εικόνα 2.16 Προσβολή του *Sitophilus granarius* σε σπόρους σιταριού.



Εικόνα 2.17 Προσβολή του *Sitophilus granarius* σε σπόρους καλαμποκιού.



Εικόνα 2.18 Προσβολή του *Sitophilus granarius* σε σπόρους κριθαριού.

### 2.7.6 Οικογένεια: Sylvanidae

#### *Oryzaephilus (Silvanus) surinamensis*

#### κν. Ψείρα του σταριού



Εικόνα 2.19 Τέλειο άτομο του *Oryzaephilus surinamensis*.

**Τέλειο:** Λεπτό πεπλατυσμένο μήκος 3-3.5 mm. Ο θώρακας και τα έλυτρα φέρουν αυλακώσεις. Είναι ευκίνητο (Εικ. 2.19).

**Προνύμφη:** Μήκος 4 mm, νηματοειδής πεπλατυσμένη, υποκίτρινη.

**Βιολογία-Προσβολές:** Έχει 2-3 γενεές το χρόνο, αλλά σε πολύ ευνοϊκές συνθήκες (υψηλή θερμοκρασία), φτάνει τις 6-8. Σε θερμοκρασία 30-35 °C ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί περίπου 20 ημέρες. Προτιμά ήδη προσβεβλημένους σπόρους ή υπολείμματα τους. Τρέφεται κυρίως με σιτηρά και προϊόντα αυτών, ελαιούχους σπόρους, όσπρια, καφέ, κακάο, φυτά. Πάντα όμως με άλλα έντομα επιζήμια σ' αυτούς τους σπόρους. (Εικ. 2.20)



Εικόνα 2.20 Προσβολή του *Oryzaephilus surinamensis* σε σπόρους καλαμποκιού.



### 2.7.7 Οικογένεια: Lathrididae

#### *Enichmus minutus*

**Τέλειο:** Το τέλειο έντομο έχει μήκος 1,2–2,4 χιλ. και χρώμα καστανόμαυρο ερυθρωπό. Ο προθώρακας είναι σ' όλο το μήκος του πιο στενός από τη βάση των ελύτρων. Ο θυρεός είναι ευδιάκριτος και οριζόντιος. Οι οφθαλμοί είναι σχετικά μεγάλοι και απέχουν από τη βάση των κεραίων, διάστημα μικρότερο από τη διάμετρό τους.

**Γεωγραφική κατανομή:** Είναι είδος κοσμοπολίτικο. Βρέθηκε σε αρκετά μεγάλους αριθμούς σε διάφορες εποχές του έτους τα τελευταία χρόνια, κυρίως σε αποθήκες σταφίδας στο Κιάτο και Ξυλόκαστρο Κορινθίας, αλλά και σε υπόγεια αλευρομύλων του Πειραιά (Μπρατή, 2006). Έχει βρεθεί σε φορτία σιτηρών, ρυζιού, αλεύρων, ξηρών καρπών και φρούτων, βαμβακόσπορου, χαρουπιών, χουρμάδων κ.ά. από διάφορα μέρη της γης. Πρέπει να σημειωθεί ότι γενικά τα Lathrididae βρίσκονται σε σιταποθήκες και άλλες αποθήκες τροφίμων, όπου υπάρχουν μουχλιασμένες ουσίες και αρκετή υγρασία. Η παρουσία του σε αμπάρια πλοίων δεν πρέπει πάντα να συνδέεται με το μεταφερόμενο φορτίο.

### 2.7.8 Οικογένεια: Carabidae

#### *Bradycellus harpalimus*

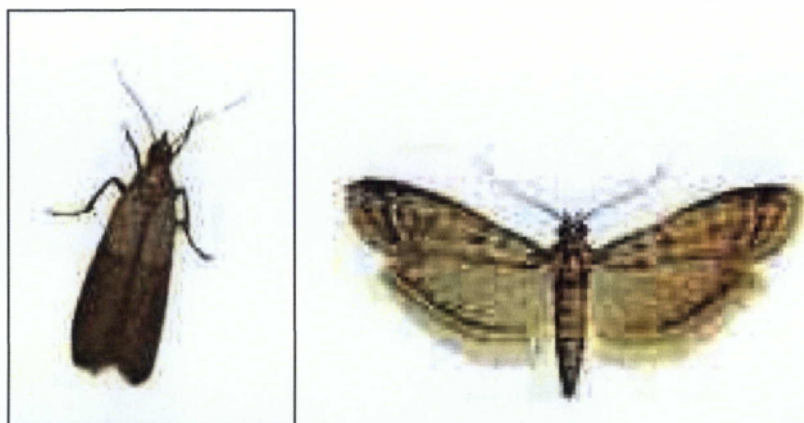
Το ακμαίο έχει μήκος 3,5-4 χιλ. και χρώμα λαμπερό κοκκινο-καστανά ή καστανόμαυρο. Οι κεραίες και τα πόδια του είναι υποκάστανα. Στην Ελλάδα βρέθηκε για πρώτη φορά κατά τους θερινούς μήνες του 1980 και το Μάρτιο του 1982, σε αποθήκες του Α.Σ.Ο (για μαύρη σταφίδα) στο Κιάτο και το Ξυλόκαστρο αντίστοιχα, σε μικρούς σχετικά αριθμούς (Μπρατή, 2006). Παρατηρήθηκε στη Βρετανία σε πλακούντες προσβεβλημένους από ακάρεα και πιστεύεται ότι τρέφεται με άλλα έντομα και ακάρεα.

## 2.8 ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ

### 2.8.1 Οικογένεια: Pyrali(di)dae

1) *Cadra cautella* (Walker) (*C. cahiritella*, *Ephestia cautella*, *E. cahiritella*, *E. passulella*)

κν. Εφέστια των σύκων, σκουλήκι των σύκων ή των αμυγδάλων, σκουλήκι του κακάο



Εικόνα 2.21 Τέλειο έντομο *Cadra cautella*.



Εικόνα 2.22 Προνύμφη *Cadra cautella*.

**Τέλειο:** Έχει άνοιγμα πτερύγων 15-20 mm. Ο χρωματισμός είναι λίγο σκουρότερος από την *Ephestia kuehniella* (Εικ. 2.21).

**Προνύμφη:** Η προνύμφη έχει μήκος 8-15 mm και έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με την προνύμφη της *Ephestia kuehniella* (Εικ. 2.22).

**Βιολογία-Ζημιές:** Το Λεπιδόπτερο αυτό προσβάλλει κυρίως αποξηραμένα φρούτα (σύκα, δαμάσκηνα, σταφίδα, βερίκοκα, χουρμάδες), σπόρους κακάο, αλλά

και αμυλούχες τροφές όπως επίσης και ζωοτροφές (Εικ. 2.23-2.24). Στην Ελλάδα είναι σοβαρός εχθρός των ξηρών σύκων.

Τα τέλεια της γενιάς που διαχειμάσε (με την μορφή αναπτυγμένης προνύμφης), εμφανίζονται γύρο στον Ιούνιο και ωοτοκούν είτε στα πεσμένα κάτω από τα δέντρα σύκα είτε σε άλλα αποθηκευμένα προϊόντα. Τον Αύγουστο, τα ενήλικα της 1<sup>ης</sup> γενιάς ωοτοκούν στα αλώνια όπου τα σύκα είναι απλωμένα για αποξήρανση και η ανάπτυξη του εντόμου μπορεί να συνεχισθεί και μέσα στην αποθήκη όπου θα μεταφερθούν τα ξηρά πλέον σύκα. Έχει 3-4 γενιές το έτος αλλά ο αριθμός αυτός εξαρτάται οπωσδήποτε και από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή.

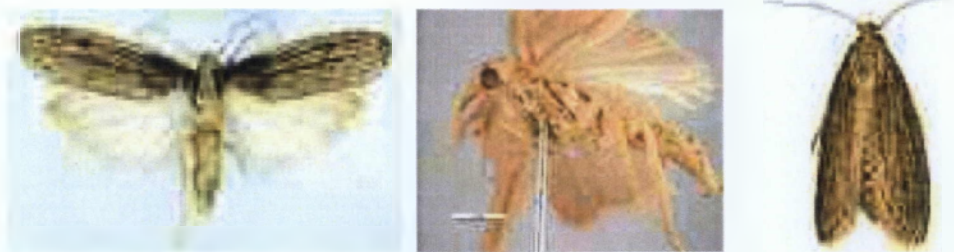


Εικόνα 2.23 Και στις δύο εικόνες, προσβολή από *Cadra cautella*.



Εικόνα 2.24 Προσβολή από *Cadra cautella* σε αποξηραμένα σύκα.

## 2) *Corcyra cephalonica* (Stainton)



Εικόνα 2.25 Τέλειο άτομο *Corcyra cephalonica*.



Εικόνα 2.26 Προνύμφη *Corcyra cephalonica*.

Είναι διεθνώς γνωστό σαν ο σκώρος του ρυζιού.

**Τέλειο:** Το τέλειο έχει άνοιγμα πτερύγων 16-18 mm (Εικ. 2.25).

**Προνύμφη:** Η προνύμφη έχει μήκος 12 mm και χρώμα υπόλευκο έως υποπράσινο.

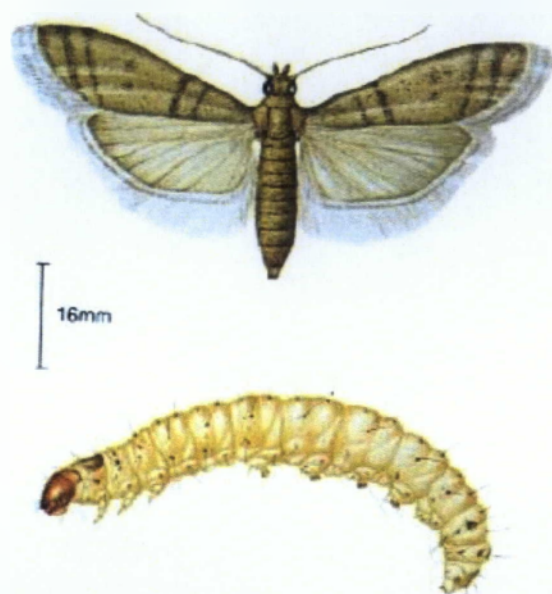
Διαχειμάζει στο στάδιο της προνύμφης και την άνοιξη εμφανίζονται τα ακμαία όπου γεννούν κατά μέσο όρο 150 αυγά (Εικ.2.26).

**Βιολογία-Ζημιές:** Ο αριθμός των γενιών ποικίλει, από 2 στις βόρειες περιοχές μέχρι 3 ή και 4 σε νοτιότερες. Προσβάλλει σταφίδα, ρύζι, άλευρα σίτου και αραβοσίτου, σοκολάτα κ.ά. (Εικ.2.27), προκαλώντας τόσο ποσοτικές όσο και ποιοτικές ζημιές. Στην τελευταία περίπτωση οι σταφίδες πηγαίνουν στην βιομηχανία για οινόπνευμα.



Εικόνα 2.27 Προσβολές από το έντομο *Corcyra cephalonica*.

3) *Ephestia elutella* (Hübner) (Lepidoptera-  
Pyralididae- Phycitinae) κν. Σκώρος του καπνού



Εικόνα 2.28 Τέλειο και προνύμφη της *Ephestia elutella*.

**Τέλειο:** Έχει άνοιγμα πτερύγων περί τα 17mm. Οι πρόσθιες έχουν χρώμα καστανότευφο με δύο εγκάρσιες κυματοειδής γραμμές ενώ οι οπίσθιες έχουν ανοιχτό χρώμα (Εικ.2.28).

**Αβγό:** Υπόλευκο, στρογγυλό, με κοκκώδη επιφάνεια.

**Προνύμφη:** Έχει μήκος περί τα 12mm και ο χρωματισμός της ποικίλλει ανάλογα με την τροφή που τρώει. Συνήθως είναι υπόλευκη ή ελαφρά ρόδινη, με κεφαλή και θωρακική πλάκα καστανού χρώματος. Τόσο στα νώτα όσο και στα πλάγια κάθε σωματικού δακτυλίου φέρει καστανά στίγματα από τα οποία εξέρχεται μια τρίχα (Εικ.2.26).

**Γεωγραφική κατανομή:** Απαντάται σε χώρες με τροπικό ή εύκρατο κλίμα.

**Βιολογία-Ζημιές:** Προσβάλλει πολλά προϊόντα και υλικά φυτικής προέλευσης. Στη χώρα μας κάνει σοβαρές ζημιές στον αποθηκευμένο καπνό και είναι μαζί με το *Lasioderma serricorne* οι κυριότεροι εχθροί του προϊόντος αυτού στην αποθήκη. Επίσης στην χώρα μας διαχειμάζει μέσα σε βομβύκιο σαν αναπτυγμένη προνύμφη και τα τέλεια που προέρχονται από αυτές φωτοκοούν στα καπνοδέματα.

Μπορεί να προσβάλλει επίσης κακάο σε σπόρους, σοκολάτες, ξηρούς καρπούς, σταφίδα, ξηρά γλυκίσματα, ρύζι, αφυδατωμένα λαχανικά, ξηρά φρούτα, ελαιούχους πλακούντες, ζυμαρικά, διάφορους σπόρους κ.λπ.

Οι νεαρές προνύμφες καταστρέφουν τα καπνόφυλλα από την περιφέρεια προς το κέντρο, αφήνοντας άθιχτες μόνο τις χοντρές νευρώσεις, προσδίδοντας στο προϊόν μια πολύ κακή εμφάνιση (Εικ. 2.29), υποβαθμίζοντάς το ποιοτικά και ποσοτικά.

Σε ενσακκισμένα προϊόντα, οι προνύμφες τελευταίου σταδίου, εγκαταλείπουν το εσωτερικό των σάκων και νυμφώνονται στην εξωτερική τους επιφάνεια. Σε περίπτωση μεγάλης προσβολής είναι δυνατόν να παρατηρήσουμε έναν αρκετό αριθμό βομβυκίων ενωμένων με μετάξινα νήματα. Τα τέλεια, τόσο στις αποθήκες όσο και στα αμπάρια πλοίων, προτιμούν θέσεις με περιορισμένο φωτισμό.

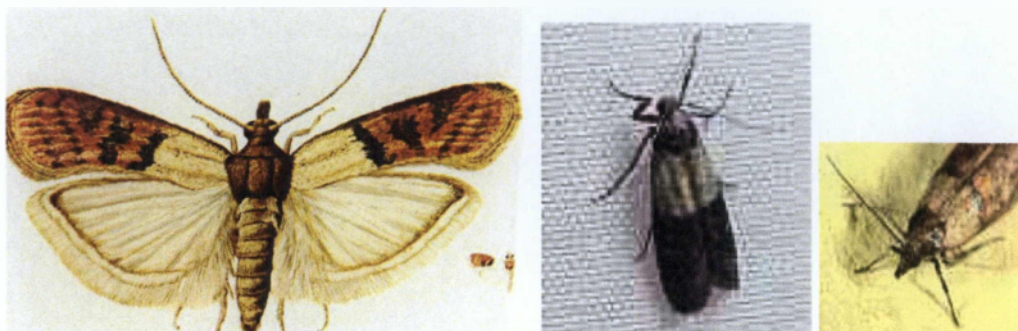
Ο βιολογικός κύκλος σε συνθήκες καλοκαιριού διαρκεί (5 ημέρες για την εκκόλαψη των αβγών + 35 ημέρες για την ανάπτυξη των νυμφών + 10 ημέρες στο στάδιο της πούπας). Τα τέλεια ζουν περίπου μια εβδομάδα και γεννούν από 100-250 αβγά.

Στη χώρα μας έχει 2-3 γενιές. Τα τέλεια της γενιάς που διαχείμασε εμφανίζονται γύρω στον Απρίλιο, της 1<sup>ης</sup> γενιάς τον Ιούλιο και της 2<sup>ης</sup> γενιάς Αύγουστο- Σεπτέμβριο.



Εικόνα 2.29 Προσβολή καπνού από την προνύμφες *Ephesia euitella*.

4) *Plodia interpunctella* (Hubner) (Lepidoptera-Pyralididae) (είναι νυκτόβιο μικρολεπιδόπτερο)



Εικόνα 2.30 Τέλειο έντομο της *Plodia interpunctella*.



Εικόνα 2.31Προνύμφη της *Plodia interpunctella*.

**Τέλειο:** Έχει μήκος περί τα 10mm και άνοιγμα φτερών 15-20mm. Τα μπροστινά κατά το ήμισυ έχουν χρώμα καστανέρυθρο με δυο εγκάρσιες μαύρες γραμμώσεις ενώ το υπόλοιπο ήμισυ είναι αργυρόλευκο. Τα πίσω φτερά είναι αργυρόλευκα και ελαφρώς κροσσωτά. Κεφαλή και θώρακας καστανέρυθρα.(Εικ. 2.30)

**Αβγό:** Υπόλευκο, ελλειψοειδές με ανώμαλη ελαφρώς επιφάνεια.

**Προνύμφη:** Έχει μήκος 8-12mm. Οι προνύμφες των πρώτων σταδίων έχουν χρώμα υπόλευκο ενώ αργότερα γίνεται υπορόδινο. Πάντως φαίνεται ότι το χρώμα της προνύμφης εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό και από το είδος της τροφής. Έτσι π.χ. όταν τρέφεται με σπόρους αραχίδας έχει ένα χρωματισμό υπόλευκο έως υπορόδινο ενώ όταν τρέφεται σε ξηρές σταφίδες παίρνει χρώμα ρόδινο. Το κεφάλι και η θωρακική πλάκα είναι καστανά (Εικ.2.31).

**Γεωγραφική κατανομή:** Απαντάται σε όλες τις χώρες με εύκρατο ή τροπικό κλίμα.

**Βιολογία-Ζημιές:** Είναι έντομο πολυφάγο και μπορεί να προσβάλλει σπόρους, ξερά λαχανικά, κακάο, γλυκίσματα, προϊόντα αμύλου, αποξηραμένα φρούτα, σοκολάτες. Σε πολλές περιπτώσεις συναντούμε επάνω στα προσβεβλημένα προϊόντα μετάξινο ιστούς, οι οποίοι εκκρίνονται από τη προνύμφη. Έχει επίσης παρατηρηθεί σε βάζα με προσβεβλημένα από το έντομο φιστίκια, να έχουν "υφάνει" οι προνύμφες ένα αδιαφανή και πυκνό ιστό σαν λευκό χαρτί με το οποίο είχαν κλείσει το στόμιο του βάζου (Εικ. 2.32). Οι προνύμφες νυμφώνονται σε υπόλευκα βομβύκια τα οποία ενώνουν με μετάξινα νήματα (Εικ. 2.33). Σε σπόρους σιταριού η προσβολή είναι αρκετά χαρακτηριστική αφού οι προνύμφες προτιμούν να τρέφονται μόνο από το έμβρυο χωρίς να προσβάλλουν το υπόλοιπο τμήμα.

Η διάρκεια του βιολογικού κύκλου του εντόμου εξαρτάται τόσο από τις επικρατούσες στο περιβάλλον θερμοκρασίες όσο και από το είδος της τροφής που οι προνύμφες καταναλώνουν. Φαίνεται μάλιστα ότι τα αποξηραμένα φρούτα (σύκα, σταφίδες, δαμάσκηνα) (Εικ. 2.34) ευνοούν τη γρήγορη εξέλιξη των προνυμφών. Πάντως αναφέρεται ότι ο βιολογικός κύκλος μπορεί να διαρκέσει από 27-305 ημέρες με συνήθεις όμως τιμές τις 40-80 ημέρες.

Το θηλυκό γεννά κατά μέσο όρο 150 αυγά και η δραστηριότητα εκδηλώνεται τη νύχτα ενώ την ημέρα προτιμά να βρίσκεται σε ηρεμία σε θέσεις όπου ο φωτισμός είναι περιορισμένος.



**Εικόνα 2.32** Προσβολή στο εσωτερικό βάζου από *Plodia interpunctella*.



**Εικόνα 2.33** Μετάξινα νήματα.



**Εικόνα 2.34** Προσβεβλημένα αποξηραμένα δαμάσκηνα



## 2.9 ΑΚΑΡΕΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Τα ακάρεα αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους ζωικούς εχθρούς των αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων και τροφίμων παγκοσμίως.

Πρόκειται για μικροσκοπικά αρθρόποδα μεγέθους 300-500 μm, τα οποία ανήκουν στην υπόκλαση Acari της κλάσεως των Arachnida. Ξεχωρίζουν από τα έντομα κυρίως από την ύπαρξη 4 ζευγών ποδιών στα ενήλικα άτομα, αντί 3 των εντόμων και από το γεγονός ότι το σώμα τους χωρίζεται σε 2 μέρη (γναθόσωμα και ιδιόσωμα), αντί των 3 των εντόμων (κεφαλή, θώρακας και κοιλία).

Η αναπνευστική λειτουργία των ακάρεων είτε είναι δερμική, είτε πραγματοποιείται μέσω ενός τραχειακού συστήματος το οποίο καταλήγει σε ορισμένα σωματικά ανοίγματα που καλούνται στίγματα. Η απουσία ή παρουσία, ο αριθμός και η θέση αυτών των στιγμάτων αποτελούν το κύριο διαγνωστικό χαρακτηριστικό με βάση το οποίο τα ακάρεα κατατάσσονται σε τάξεις. Τα περισσότερα ακάρεα που απαντώνται σε αποθηκευμένα προϊόντα ανήκουν στην τάξη Astigmata. Ωστόσο, υπάρχουν και αρκετά αρπακτικά και μυκητοφάγα είδη τα οποία ανήκουν στις τάξεις Mesostigmata, Prostigmata και Cryptostigmata.

Ο τυπικός βιολογικός κύκλος ενός ακάρεως αποτελείται από το ωό, το στάδιο της λάρβας, ένα έως τρία νυμφικά στάδια συμπεριλαμβανομένης μιας περιόδου ηρεμίας πριν από κάθε έκδυση, και το στάδιο του ακμαίου. Αρκετά είδη ακάρεων από την τάξη των Astigmata (π.χ. *Acarus* spp. και *Lepidoglyphus* spp.) παράγουν ένα σχετικά ήρεμο στάδιο που λέγεται υπόπους (hypopus) και το οποίο παίζει το ρόλο του σταδίου της δευτερονύμφης. Η υπόπους είναι ανθεκτική σε αντίξοες συνθήκες του περιβάλλοντος και στην έλλειψη τροφής, ενώ η μετακίνησή της γίνεται κατά κύριο λόγο παθητικά (με τον άνεμο, με έντομα κ.α.). Το είδος *Acarus siro* L. είναι ικανό να παράγει τόσο ενεργητική όσο και παθητική υπόπους, ενώ το είδος *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) σχηματίζει μόνο παθητική μορφή (Sinha 1964). Οι παράγοντες που καθορίζουν το σχηματισμό ή μη της υπόποδος σχετίζονται με γενετικές και περιβαλλοντικές αλληλεπιδράσεις, καθώς επίσης εμπλέκονται παράγοντες που έχουν σχέση με τις τροφικές απαιτήσεις.

Όλα τα ακάρεα των αποθηκών και ιδιαίτερα τα Astigmata είναι ευαίσθητα στην έλλειψη υγρασίας. Στα Astigmata η ανταλλαγή των αερίων πραγματοποιείται μέσω της επιδερμίδας. Εξαιτίας του ότι οι απώλειες ύδατος δε μπορούν να ελεγχθούν,

χαμηλή σχετική υγρασία οδηγεί σύντομα τα ακάρεα σε θάνατο (Hughes 1976). Γενικά, τα ακάρεα των αποθηκών μπορούν να επιβιώσουν σε θερμοκρασίες μεταξύ 2,5-41°C, παρότι η ιδανική θερμοκρασία βρίσκεται γύρω στους 30°C. Επίσης απαιτούν υψηλή σχετική υγρασία, συνήθως πάνω από 80%. Όταν οι τιμές της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας είναι ευνοϊκές, τα ακάρεα εμφανίζουν αυξημένο αναπαραγωγικό δυναμικό και μικρό βιολογικό κύκλο.

## 2.10 ΤΑ ΑΚΑΡΕΑ ΩΣ ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

Τα ακάρεα γενικά αρέσκονται σε χώρους με υψηλή σχετική υγρασία και προτιμούν θρεπτικές ύλες με υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία.

Οι συνθήκες θερμοκρασίας 25-30°C και σχετικής υγρασίας 80% θεωρούνται πολύ ευνοϊκές για την ανάπτυξη των ακάρεων των τροφίμων. Ο πολλαπλασιασμός τους δεν ευνοείται και κατά συνέπεια δεν αποβαίνουν επιβλαβή όταν η περιεκτικότητα σε υγρασία των αποθηκευμένων προϊόντων είναι μικρότερη του 14%.

Όταν η θερμοκρασία είναι κατάλληλη και το προϊόν περιέχει σχετικά υψηλή υγρασία, τα ακάρεα πολλαπλασιάζονται γρήγορα και αναπτύσσουν πολύ πυκνούς πληθυσμούς. Εάν ένα δημητριακό συγκομιστεί ξηρό, μερικοί από τους σπόρους θα υποστούν μηχανική θραύση, σχηματίζοντας έτσι ένα ευνοϊκό υπόστρωμα για ακάρεα μόλις αυξηθεί η υγρασία μέσα στη μάζα (σωρός) του δημητριακού, κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Επίσης, εάν τα δημητριακά που συγκομίζονται έχουν αυξημένη περιεκτικότητα σε υγρασία, πολύ σύντομα θα αναπτυχθούν μύκητες οι οποίοι αποτελούν εναλλακτική πηγή τροφής για τα ακάρεα. Άρα και η υψηλή υγρασία του προϊόντος ευνοεί την ανάπτυξη σημαντικού πληθυσμού ακάρεων (Sinha 1964). Οι σοβαρότερες προσβολές από ακάρεα απαντώνται πιο συχνά σε περιοχές με εύκρατο κλίμα, ενώ τα ακάρεα δε φαίνεται να αποτελούν σημαντικούς εχθρούς των αποθηκευμένων προϊόντων σε υποτροπικές και τροπικές περιοχές, παρότι πολλά είδη είναι κοσμοπολίτικα (Sinha 1973).

Τα ακάρεα βρίσκονται πολύ συχνά μαζί με αποθηκευμένα προϊόντα σε ολόκληρο τον κόσμο (Sinha 1979), και μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις ομάδες σύμφωνα με τις τροφικές τους απαιτήσεις (Hughes 1976):

- 1) σποροφάγα
- 2) αρπακτικά
- 3) μυκητοφάγα
- 4) παράσιτα επάνω σε τρωκτικά και πουλιά τα οποία βρίσκονται μέσα στις αποθήκες.

Αρκετά από τα ακάρεα που σχετίζονται με αποθηκευμένα προϊόντα, αποτελούν σημαντικούς οικονομικούς εχθρούς, παρά το γεγονός ότι τις περισσότερες φορές δε γίνονται αντιληπτά εξαιτίας του μικρού τους μεγέθους (< 1 mm).

Τα αποτελέσματα της επίδρασης των ακάρεων σε αποθηκευμένα δημητριακά περιλαμβάνουν:

1. Το προϊόν μπορεί να αποκτήσει μια έντονη οσμή που οφείλεται στην έκκριση λιπιδίων από τα ακάρεα και παρατηρείται κυρίως σε προσβολές από το είδος *Acarus siro*.

2. Το έμβryo του σπόρου και κατ' επέκταση το ενδοσπέρμιο μπορούν να καταναλωθούν από τα ακάρεα, με αποτέλεσμα την απώλεια σημαντικού μέρους βιταμινών και ελαίων που περιέχονται στους σπόρους (Parkinson 1990). Προσβολή από το είδος *Lepidoglyphus destructor* σε σιτάρι, οδήγησε σε σημαντική μείωση της περιεκτικότητας σε λιπαρά οξέα (White *et al.* 1979).

3. Τα ακάρεα παράγουν θερμότητα λόγω μεταβολισμού. Η συσσώρευση αυτής της θερμότητας έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία θερμών κηλίδων στο προϊόν.

4. Τα ακάρεα μπορούν να προκαλέσουν στομαχικές διαταραχές, δερματίτιδες και αλλεργίες στον άνθρωπο και τα ζώα.

5. Η διατροφή με το έμβryo του σπόρου έχει ως αποτέλεσμα τη νέκρωσή του και την υποβάθμιση της ποιότητας των σπόρων κατά τη διαδικασία της άλεσης. Τα ακάρεα επίσης αποτελούν φορείς διαφόρων ειδών μυκήτων και βακτηρίων. Ωστόσο, έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο σε σοβαρές προσβολές από ακάρεα, οι μύκητες να είναι λιγότερο ορατοί σε σχέση με μικρότερου εύρους προσβολές, εξαιτίας ίσως της κατανάλωσης των μυκήτων (Parkinson 1990).

A

K

A

P

E

A

## 2.11 ΤΑΞΗ ASTIGMATA

Περιλαμβάνει είδη κατά κανόνα ελαφρώς χιτινισμένα, στιλπνού υπόλευκου έως κιτρινόφαιου χρωματισμού. Το γναθόσωμα (gnathosoma) φέρει πολύ μικρές ποδοπροσακτρίδες και τα χηληκέρατα καταλήγουν σε χηλή η οποία συχνά φέρει οδοντώσεις. Το ιδιόσωμα (idiosoma) έχει σχήμα συνήθως ωσειδές και μπορεί να φέρει θυρεούς. Στις περισσότερες οικογένειες το ιδιόσωμα καλύπτεται από έναν αριθμό σμηρίγγων, η μορφολογία και η διάταξη των οποίων αποτελεί χαρακτήρα ταξινομήσεως. Οι πόδες είναι συχνά περισσότερο χιτινισμένοι από το υπόλοιπο σώμα και φέρουν μεγάλο αριθμό σμηρίγγων και αισθητηρίων οργάνων.

Χαρακτηριστικό της Τάξεως Astigmata είναι η απουσία αναπνευστικών τρημάτων και τραχειακού αναπνευστικού συστήματος (Woolley, 1988). Η λειτουργία της αναπνοής πραγματοποιείται μέσω της επιδερμίδας (cuticle), η οποία παίζει σημαντικό ρυθμιστικό ρόλο στην απώλεια και πρόσληψη ύδατος (Hughes, 1976).

Ο βιολογικός τους κύκλος περιλαμβάνει τα εξής στάδια: ωό (egg), λάρβα (larva), πρωτονύμφη (protonymph), τριτονύμφη (tritonymph) και ακμαίο (adult). Σε ορισμένα είδη μεταξύ των σταδίων της πρωτο- και τριτονύμφης παρεμβάλλεται το στάδιο της υπόποδος (hypopus) ή ετερομορφικής δευτερονύμφης, που είναι το αντίστοιχο της δευτερονύμφης (deutonymph) άλλων ακάρεων.

Ένας μεγάλος αριθμός εκπροσώπων αυτής της Τάξεως αποτελούν εχθρούς των αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων, ένας μικρότερος αριθμός είναι παράσιτα πτηνών, θηλαστικών και του ανθρώπου, ενώ ακόμα λιγότερα είδη είναι υδρόβια ή φυτοφάγα (O'Connor, 1982).

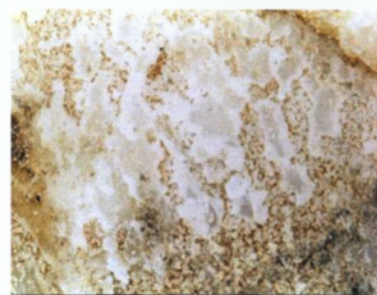
### 2.11.1 Οικογένεια Acaridae

Η Οικογένεια αυτή περιλαμβάνει είδη σαπροφάγα, μυκητοφάγα, φυτοφάγα και σποροφάγα τα οποία απαντώνται κυρίως σε αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα.

#### 1) *Acarus siro* L., 1758



Εικόνα 2.35 Το ακάρεο *Acarus siro* L.



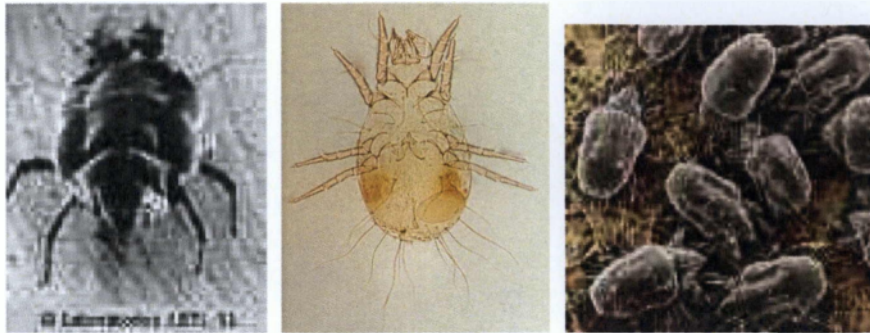
Εικόνα 2.36 Προσβολή από *A. siro*.  
σε τυρί.

Μήκος ιδιοσώματος άρρενος 320-420  $\mu\text{m}$  και θήλεος 350-650  $\mu\text{m}$ . Το ιδιόσωμα είναι υπόλευκο ενώ ο χρωματισμός του γναθοσώματος και των ποδών ποικίλει από απαλό κίτρινο μέχρι καστανοκόκκινο. Όλοι οι πόδες καταλήγουν σε όνυχες και έχουν καλά ανεπτυγμένο πρόταρσο. Στα άρρενα άτομα στο πρώτο ζεύγος ποδών, ο μηρός φέρει χαρακτηριστική οδοντοειδή προεκβολή, ενώ εκατέρωθεν του εδρικού ανοίγματος βρίσκεται ένα ζεύγος εδρικών μυζητήρων (Εικ. 2.35).

Είναι κοσμοπολίτικο είδος και από τα πιο συχνά απαντώμενα είδη ακάρεων των αποθηκών. Ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί 9-12 ημέρες σε σχετική υγρασία 87% και θερμοκρασία 23°C. Έχει βρεθεί να προκαλεί ζημιά σε όλα τα είδη αποξηραμένων προϊόντων, σε τυριά, σπόρους, άλευρα, άχυρα κ.α. (Εικ. 2.36). Επίσης, έχει βρεθεί να τρέφεται από σπόρια διαφόρων ειδών μυκήτων. Η ανώτερη θερμοκρασία για την ανάπτυξή του είναι 31°C, ενώ η κατώτερη 2,5°C. Οι ιδανικές συνθήκες αναπτύξεως είναι 25°C και σχετική υγρασία 90% (Hughes, 1976).

Αναφέρθηκε για πρώτη φορά στη χώρα μας από τους Χατζηνικολή και Παπαπάνου (1975), να προσβάλλει άλευρα.

## 2) *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank, 1781)



Εικόνα 2.37 Το ακάρεο *Tyrophagus putrescentiae*

Μήκος ιδιοσώματος άρρενος 280-350  $\mu\text{m}$  και θήλεος 320-415  $\mu\text{m}$ . Έχει σώμα ημιδιαφανές και σχεδόν άχρωμα χηληκέρατα και άκρα. Η υπερσχιαία σμήριγγα είναι πεπλατυσμένη στη βάση και καταλήγει σε μια λεπτή ακίδα. Στα άρρενα άτομα εκατέρωθεν του εδρικού ανοίγματος υπάρχει ένα ζεύγος εδρικών μυζητήρων. Το σχήμα του ιδιοσώματος, η χαιτοταξία και το μέγεθος των σμηρίγγων των θηλέων ατόμων μοιάζουν πολύ με τα αντίστοιχα των αρρένων (Εικ. 2.37).

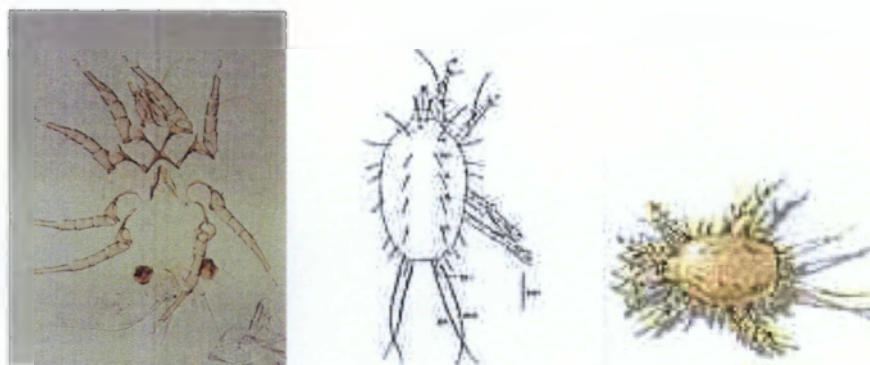
Πρόκειται για κοσμοπολίτικο είδος. Προσβάλλει κυρίως προϊόντα με υψηλή περιεκτικότητα σε λίπος και πρωτεΐνες, όπως ξηρούς καρπούς, τυριά, αποξηραμένες σπώρες, ζωοτροφές, αλλαντικά, αλεύρα, δημητριακά κ.α. Είναι είδος έντονα μυκητοφάγο και μπορεί να μεταφέρει σπόρια μυκήτων τόσο μέσω του πεπτικού του συστήματος όσο και στην εξωτερική επιφάνεια του σώματός του. Με αυτόν τον τρόπο τα σπόρια μεταφέρονται και μολύνουν άλλα γειτονικά υγιή προϊόντα. Επιπλέον, το είδος *T. putrescentiae* (όπως και άλλα είδη της τάξεως Astigmata) δρα επιλεκτικά ως προς τα είδη μυκήτων από τα οποία τρέφεται, καταναλώνοντας τα περισσότερο ελκυστικά σε αυτό (Hubert *et al.*, 2003). Από την άλλη πλευρά, η κατανάλωση φαγητού που περιέχει άτομα του *T. putrescentiae* μπορεί να οδηγήσει στην πρόκληση σωματικής αναφυλαξίας σε παιδιά (Matsumoto *et al.*, 1996). Η άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξή του είναι 30°C, ενώ το κατώτερο και ανώτερο θερμοκρασιακό όριο είναι 10,4 και 34,8°C αντίστοιχα. Στην Ελλάδα, αναφέρεται για πρώτη φορά από την Παπαϊωάννου-Σουλιώτη (1991), σε δείγματα οικιακής σκόνης.



### 2.11.2 Οικογένεια Carpglyphidae

Περιλαμβάνει ελευθέρως διαβιούντα είδη που δεν θεωρείται ότι σχετίζονται με κάποιο συγκεκριμένο ενδιαίτημα (Hughes, 1976).

#### *Carpoglyphus lactis* (L., 1758)



Εικόνα 2.38 Το ακάρεο *Carpoglyphus lactis*.

Μήκος ιδιοσώματος άρρενος 380-400  $\mu\text{m}$  και θήλεος 380-420  $\mu\text{m}$ . Το ιδιόσωμα έχει σχήμα ωσειδές. (Εικ. 2.38) Οι περισσότερες σμήριγγες είναι κοντές με στρογγυλεμένα άκρα. Τα κοιλιακά αποδέματα του προποδοσώματος είναι εντόνως χιτινισμένα και συνδέονται στο μέσο του στέρνου. Η μορφολογία του θήλεος μοιάζει με του άρρενος με τη διαφορά ότι έχει πιο λεπτούς πόδες με λιγότερο ανεπτυγμένους πρόταρσους.

Ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί 40-50 ημέρες (Hughes, 1976). Συναντάται σχεδόν αποκλειστικά σε αποξηραμένες οπώρες, σε σακχαρώδη προϊόντα και σε προϊόντα που περιέχουν γαλακτικό ή οξικό οξύ. Έχει βρεθεί σε όλα τα είδη αποξηραμένων φρούτων, σε κηρύθρες, κατάλοιπα χυμών, ζαχαρωτά, σε φιάλες κρασιών, σε άλευρα, σε τυρί κ.α.

Η παρουσία του έχει καταγραφεί σε Ευρώπη, Τουρκία, Αίγυπτο, Κίνα, Ταϊβάν, Φιλιππίνες, Β. Αμερική και Αργεντινή. Αναφέρθηκε για πρώτη φορά στη χώρα μας από τους Χατζηνικολή και Παπαπάνου (1975), σε αποξηραμένα σύκα.

### 2.11.3 Οικογένεια Glycyphagidae

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει είδη ελευθέρως διαβιούντα τα οποία σχετίζονται με έντομα ή μικρά θηλαστικά ή απαντώνται σε φωλιές θηλαστικών. Προσβάλλουν πολλά είδη αποθηκευμένων προϊόντων ενώ είναι έντονα μυκητοφάγα.

#### *Lepidoglyphus destructor* (Schrank, 1781)



Εικόνα 2.39 *Lepidoglyphus destructor*

Μήκος ιδιοσώματος άρρενος 350-500 μm και θήλεος 400-560 μm. Το σώμα είναι μακρύ, αποειδές και έχει χρώμα υπόλευκο λόγω του ότι η κουτίκουλα καλύπτεται από μικροσκοπικές θηλές.(Εικ. 2.39) Οι σμήριγγες του νώτου είναι ιδιαίτερα μακριές και χνοώδεις, ενώ η υπερισχιαία σμήριγγα διακλαδίζεται έντονα. Οι πόδες είναι μακριοί, λεπτοί, οξυκατάληκτοι και οι ταρσοί καλύπτονται από ένα χνοώδες κάλυμμα. Το θήλυ μοιάζει με το άρρεν σε ότι αφορά το σχήμα και τη διάταξη των σμηρίγγων.

Σε ένα εύρος θερμοκρασίας 14-25 °C και 75 % σχετική υγρασία, εμφανίζει τους υψηλότερους ρυθμούς αναπαραγωγής.

Πρόκειται για κοσμοπολίτικο είδος και ένα από τα πιο κοινά απαντώμενα είδη της ακαρεοπανίδας των αποθηκών. Προσβάλλει όλα τα είδη των αποθηκευμένων σιτηρών, αποξηραμένες σπώρες, τυρί, άχυρα, συλλογές εντόμων κ.α. Επίσης είναι έντονα μυκητοφάγο και σχετίζεται με την πρόκληση αλλεργιών σε ανθρώπους. Τα εκδύματα και οι εκκρίσεις του σώματός του έχουν έντονες αλλεργιογόνες ιδιότητες (Danielsen *et al.*, 2004). Η παρουσία του θεωρείται βιοδείκτης αλλοίωσης της αποθηκευμένης βρώμης (Sinha & Kawamoto, 1990).

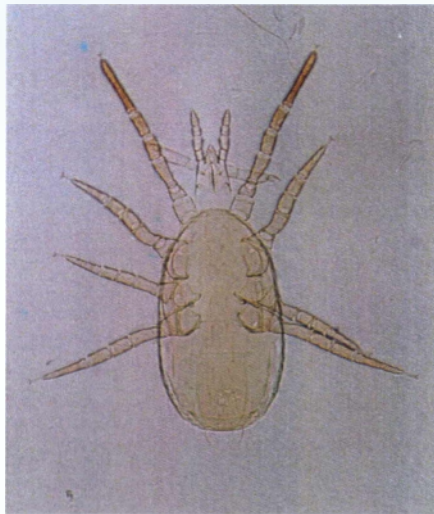
## 2.12 ΤΑΞΗ MESOSTIGMATA

Αυτή η Τάξη ακάρεων περιλαμβάνει αρκετές οικογένειες που απαντώνται στα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα, οι σημαντικότερες εκ των οποίων είναι: Ameroseiidae, Ascidae, Eriphididae, Laelapidae, Macrochelidae, Parasitidae και Uropodidae. Στις οικογένειες αυτές περιλαμβάνονται κυρίως είδη αρπακτικά άλλων ακάρεων ή ωών εντόμων.

### 2.12.1 Οικογένεια Ascidae

Η Οικογένεια Ascidae περιλαμβάνει περίπου 350 είδη παγκοσμίως. Απαντώνται σε διάφορα περιβάλλοντα και ενδιαίτηματα. Η βιολογία τους δεν είναι απολύτως γνωστή, αλλά από το σχήμα των χηληκεράτων τους συμπεραίνεται ότι πρόκειται για αρπακτικά ή μυκητοφάγα είδη (Hughes, 1976).

#### *Blattisocius mali* (Oudemans, 1929)



Εικόνα 2.40 Το ακάρεο *Blattisocius mali*.

Μήκος ιδιοσώματος άρρενος 400 μm και θήλεος περίπου 520 μm. (Εικ. 2.40) Τα χηληκέρата είναι μεγάλου μεγέθους με έντονο καστανό χρώμα. Το κινητό τμήμα φέρει δύο οδοντώσεις (εκ των οποίων αυτή που απέχει περισσότερο έχει μικρότερο

μέγεθος) ενώ το ακίνητο τμήμα καταλήγει σε ένα τρισχιδές άκρο. Το περίτρημα είναι πολύ μακρύ και ξεπερνά το επίπεδο του πρώτου ισχίου.

Είναι πιθανόν αρπακτικό είδος ωών και ενηλίκων ακάρεων της οικογένειας Acaridae (Hughes, 1976). Έχει βρεθεί σε αποξηραμένες οπώρες, σε αποθηκευμένα δημητριακά, σε ρύζι κ.α., πάντοτε μαζί με άλλα είδη επιβλαβών ακάρεων των αποθηκών τα οποία και αποτελούν λεία του. Η παρουσία του έχει καταγραφεί σε Αγγλία, Ολλανδία, Ταϊβάν, Αίγυπτο, Κίνα και Ινδία.

Αναφέρθηκε για πρώτη φορά στη χώρα μας από την Παλαϊωάννου-Σουλιώτη (1991), σε δείγματα οικιακής σκόνης. Σε αποθηκευμένα προϊόντα στη χώρα μας αναφέρεται για πρώτη φορά στην παρούσα μελέτη, όπου βρέθηκε σε 7 δείγματα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

# ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΝΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΩΝ ΣΕ ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΑΠΟΞΗΡΑΜΕΝΗΣ ΣΤΑΦΙΔΑΣ

### 3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Όλα τα έντομα και ακάρεα που περιγράφηκαν, τα συναντάμε εκτός από την αποθηκευμένη σταφίδα και σε άλλα αποθηκευμένα προϊόντα άλλοτε σε μεγαλύτερο και άλλοτε σε μικρότερο βαθμό.

Τα περισσότερα από τα αναφερόμενα είδη έχουν παγκόσμια διάδοση. Η σπουδαιότητα όμως καθενός απ' αυτά διαφέρει όχι μόνο στα διάφορα γεωγραφικά πλάτη ή από χώρα σε χώρα, αλλά ακόμη και από περιοχή σε περιοχή της ίδιας χώρας.

Διαφορές στις κλιματικές συνθήκες κατά την διάρκεια της αποθήκευσης έχουν πάντα ως συνέπεια τη διαφοροποίηση της σύνθεσης αυτής της «βλαβερής πανίδας» ζωικών παρασίτων, ακόμη και μέσα στο ίδιο προϊόν.

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, οι θερμοκρασίες περιβάλλοντος και προϊόντος και η περιεχόμενη υγρασία του προϊόντος είναι παράγοντες καθοριστικής σημασίας, για το ποια παράσιτα θα επικρατήσουν και θα παίζουν τον πιο ζημιογόνο ρόλο.

Για τον καταρτισμό ενός προγράμματος αντιμετώπισης των εντόμων στα αποθηκευμένα προϊόντα, θα πρέπει να λαμβάνουμε σοβαρά υπόψη:

➤ την κατάσταση των χώρων αποθήκευσης

Γενικότερα οι αποθηκευτικοί χώροι να πληρούν κάποιες προδιαγραφές (καθαρότητα, μονώσεις, στεγανοποίηση κ.α.)

➤ την κατάσταση του προς αποθήκευση προϊόντος.

Ο τύπος του προϊόντος θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη. Κι αυτό γιατί 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 κάθε φορά περιεκτικότητα σε υγρασία αυξάνει τη δυνατότητα συντήρησής του. Ένα προϊόν, πολύ υγρό δεν είναι δυνατόν να διατηρηθεί γιατί θα πάψει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της αγοράς ενώ αντίθετα, ένα προϊόν ξηρό δεν μπορεί να υποστεί οποιαδήποτε αλλοίωση ή υποβάθμιση στη διάρκεια αποθήκευσης.

# ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ



## 3.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ

### 3.2.1 Μέτρηση και εκτίμηση της προσβολής

#### *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) Συσκευή Asham – Simon*

Χειροκίνητη συσκευή που αποτυπώνει σε ταινία χαρτιού τις κηλίδες των συνθλιμμένων εντόμων. Είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη και εμφανίζει με ικανοποιητική ακρίβεια έστω και μικρή προσβολή.

#### *δ) Ακτίνες X*

Είναι 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) Ηλεκτροακουστική συσκευή*

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

#### *στ) Χρήση εντομοπαγίδας*

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.



### 3.2.2 Μέσα για την έγκαιρη διαπίστωση παρουσίας επιβλαβών αρθροπόδων σε χώρους αποθήκευσης προϊόντων

Η έγκαιρη διαπίστωση της ύπαρξης ενός προβλήματος σε χώρους που επεξεργάζονται ή αποθηκεύονται διάφορα προϊόντα, έχει μεγάλη σημασία γιατί μας επιτρέπει να αντιμετωπίσουμε το αρθρόποδο-εισβολέα στην αρχή, πριν προλάβει να εγκατασταθεί και να αναπτύξει μεγάλους πληθυσμούς, πράγμα που θα έκανε πολύ δύσκολη αν όχι αδύνατη την αντιμετώπιση του.

Τα μέσα που χρησιμοποιούμε σήμερα γι' αυτό το σκοπό, συνίστανται στην προσέλκυση και παγίδευση των επιβλαβών αρθροπόδων με σκοπό των προσδιορισμό του είδους τους, τον υπολογισμό περίπου του μεγέθους του πληθυσμού τους και των εντοπισμό των εστιών "μόλυνσης".

Οι παγίδες αυτές σε μερικές περιπτώσεις και ιδίως όταν οι πληθυσμοί είναι μικροί, μπορεί να χρησιμεύσουν και για καταπολέμηση, χωρίς να χρειασθεί να καταφύγουμε στην χρήση χημικών ουσιών ή έστω να κάνουμε περιορισμένη χρήση τους.

Στις τελευταίες δεκαετίες, η έρευνα στράφηκε σε μεθόδους παγίδευσης εντόμων αποθηκών κυρίως με τη χρησιμοποίηση φερομονικών, τροφικών ή φωτεινών παγίδων ή με συνδυασμό τους. Ο σκοπός των ερευνών που έγιναν, ήταν να βρεθούν τρόποι ελέγχου του πληθυσμού των εντόμων αποθηκών, που από τη μια μεριά δεν θα άφηνε υπολείμματα στα προϊόντα και η εφαρμογή τους θα ήταν ακίνδυνοι για τον άνθρωπο, και από την άλλη δεν θα προκαλούσαν εθισμό-ανθεκτικότητα στα έντομα όπως έχει συμβεί με πολλά εντομοκτόνα.

Σήμερα έχει κατορθωθεί πράγματι η συνθετική παρασκευή αρκετών ελκυστικών φερομονών φύλου που τοποθετημένες σε ειδικές παγίδες, προκαλούν την προσέλκυση και ταυτόχρονα την παγίδευση εντόμων.

Τέτοιες παγίδες χρησιμοποιήθηκαν για τον έλεγχο Λεπιδοπτέρων (*Ephestia* spp. *Plodia* κ.λπ.) όπως και Κολεοπτέρων (*Trogoderma* spp.)

Παράλληλα με τις φερομονικές παγίδες δοκιμάστηκαν και τροφικές παγίδες, όπου σαν προσελκυστικές ουσίες χρησιμοποιήθηκαν κυρίως κορεσμένα ή ακόρεστα λιπαρά οξέα. Έτσι τριγλυκερίδια του παλμιτικού, ολεϊκού και λινολεϊκού οξέος βρέθηκε ότι προκαλούν συγκέντρωση ενηλίκων εντόμων του γένους *Sitophilus*, *Tribolium* και *Sitotroga*. Τροφικές παγίδες εξάλλου που περιέχουν μείγματα σπόρων

και ξηρών φρούτων (π.χ. σπασμένα φιστίκια, σιτάρι και σταφίδες) σε συνδυασμό με φερομονικές παγίδες, έδωσαν καλά αποτελέσματα σε δύο επίπεδα:

- Στο να γίνει έγκαιρα γνωστή η προσβολή των αποθηκευμένων προϊόντων.
- Στο να ελεγχθεί ο αριθμός των επιβλαβών εντόμων με την παγίδευση τους σε μεγάλη κλίμακα.

### **3.2.3 Διάφοροι τύποι παγίδων που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων**

Σε καλά οργανωμένους αποθηκευτικούς χώρους, χρησιμοποιούνται σήμερα, παγίδες ανοιχτού ή κλειστού τύπου οι οποίες έχουν συγκεκριμένα σχήματα και ελκύουν οπτικά τα έντομα. Κάθε παγίδα έχει σαν προσελκυστικό μέσο μία φερομόνη και σπανιότερα κάποιο είδος τροφής (π.χ. έλαια από φύτρα σιταριού ή βρώμης). Ο στόχος αυτών των παγίδων είναι να κάνουν γνωστή την παρουσία εντόμων και τη διακύμανση του πληθυσμού τους και σπανιότερα προορίζονται για καταπολέμηση.

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 υιτάμενα έντομα είναι περισσότερο αποτελεσματικές όταν βρίσκονται κρεμασμένες στις γωνιές 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 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.

### 3.2.4 Κυριότεροι τύποι παγίδων

#### 1. Παγίδες τύπου Δέλτα

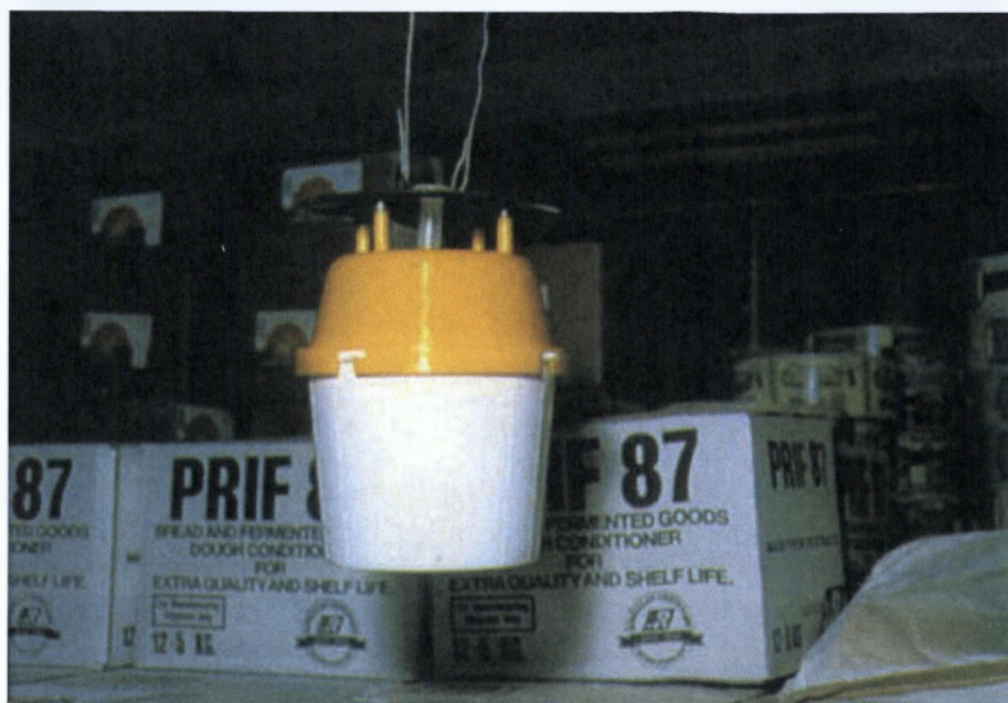
Είναι συνήθως παγίδες από χαρτόνι ή πλαστικό, χρώματος λευκού με διαστάσεις 30x20x12 cm.(Εικ. 3.1) Στη βάση τους υπάρχει ένα πρόσθετο χαρτόνι με κολλητική ουσία που στο κέντρο φέρει τον "εξατμιστήρα" της φερομόνης. Είναι κατάλληλες για Λεπιδόπτερα όπως και για άλλες τάξεις εντόμων που πετούν. Δεν ενδείκνυνται για χώρους όπου υπάρχει έντονο το πρόβλημα της σκόνης (π.χ. ορισμένοι χώροι αλευρομύλων), αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς πρόβλημα σε αποθήκες όπου αποθηκεύονται συσκευασμένα προϊόντα ή σε χώρους που παρασκευάζονται και συσκευάζονται τρόφιμα.



Εικόνα 3.1 Παγίδα εντόμων, τύπου δέλτα.

## 2. Παγίδες χοάνης

Οι παγίδες αυτού του τύπου (διαστάσεις 23cm ύψος και 17cm διάμετρος), είναι εδώ και αρκετά χρόνια η προτιμώμενη μέθοδος για παγίδευση ιπτάμενων εντομολογικών εχθρών σε αποθηκευμένους χώρους όπου η παρουσία στον αέρα υψηλών ποσοτήτων αιωρούμενων σωματιδίων, μειώνει ή εξουδετερώνει τελείως την αποτελεσματικότητα των παγίδων εκείνων που χρησιμοποιούν σαν μέσο παγίδευσης κόλλα. Η παγίδα είναι κατασκευασμένη από ανθεκτικό πλαστικό και αποτελείται κυρίως από δύο εύκολα αποσπασμένα μέρη (Εικ. 3.2). Το επάνω μέρος, το οποίο επικοινωνεί με το κάτω μέσω μιας χοάνης, φέρει σε απόσταση 3 περίπου cm ένα στρόγγυλο σκέπασμα το οποίο εμποδίζει την είσοδο στην παγίδα ξένων αιωρούμενων σωματιδίων. Από το κέντρο του καλύμματος αυτού και ακριβώς πάνω από την είσοδο της χοάνης, κρεμιούνται οι διασπορείς της φερομόνης που μπορεί να έχουν τη μορφή ελαστικού πάματος ή μικρού πλαστικού σωληναρίου. Στο κάτω τμήμα της διάταξης συλλέγονται τα έντομα τα οποία εισερχόμενα στην παγίδα φονεύονται από τους ατμούς κάποιου εντομοκτόνου που έχει τοποθετηθεί εκεί.



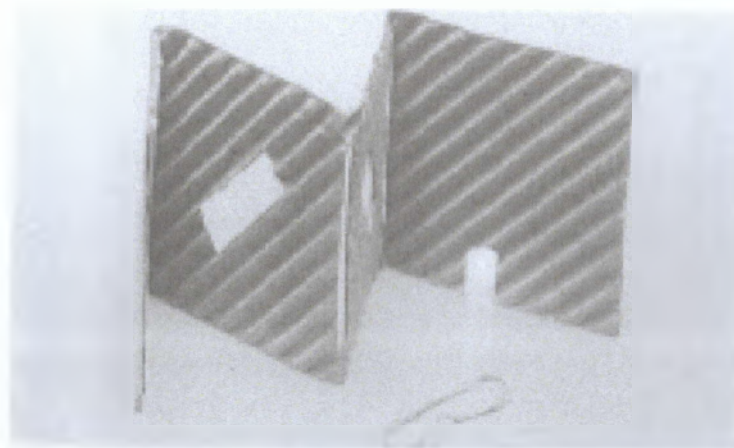
Εικόνα 3.2 Παγίδα χοάνης.

### 3. Παγίδες κυματοειδούς χάρτου

Οι παγίδες αυτού του τύπου μπορούν να χρησιμοποιήσουν σαν ελκυστικά μέσα, φερομόνες, έλαια από φύτρα σταριού ή βρώμης ή συνδυασμό αυτών. Αποδείχθηκαν ιδιαίτερα αποτελεσματικές για τα *Trogoderma* spp., *Oryzaephilus surinamensis* και *Prostephanus truncatus*. Αποτελούνται από διπλωμένα στα τέσσερα κυματοειδές χαρτί (παρόμοιο με αυτό που χρησιμοποιείται για πακετάρισμα διάφορων εύθραυστων αντικειμένων), το οποίο είναι εμποτισμένο με ένα εντομοκτόνο (Εικ. 3.3). Σε εγκοπή που υπάρχει στα δύο μεσαία τμήματα της παγίδας, τοποθετείτε το φιαλίδιο με τη φερομόνη και το σύνολο διπλώνεται και συγκρατείται με ένα λαστιχάκι.

Ο τρόπος τοποθέτησης των παγίδων κυματοειδούς χάρτου εξαρτάται εν μέρει από το μέγεθος της αποθήκης και από την ύπαρξη ή όχι σημείων με μικρή ή καθόλου κίνηση. Γενικά συνιστάται να τοποθετούνται σε απόσταση περίπου 16m η μία από την άλλη ώστε να σχηματισθεί μία διάταξη "πλέγματος" με σκοπό να καλύψει ολόκληρη την έκταση της αποθήκης, εάν είναι δυνατόν.

Συνήθως οι παγίδες τύπου κυματοειδούς χάρτου τοποθετούνται στο πάτωμα ή ανάμεσα στα στοιβαγμένα προϊόντα. Πάντως το σημείο τοποθέτησης των παγίδων εξαρτάται και από τον τρόπο που είναι αποθηκευμένο το προϊόν και από την συμπεριφορά του εκάστοτε εντομολογικού εχθρού που θα πρέπει να ελεγχθεί.



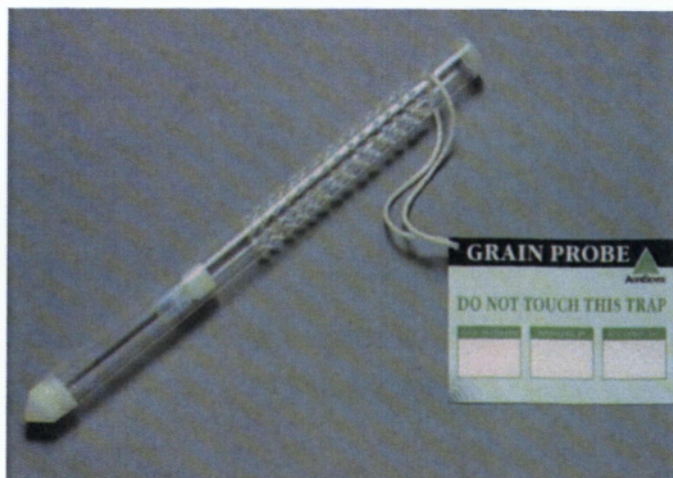
Εικόνα 3.3 Παγίδα κυματοειδούς χάρτου.

#### 4. Παγίδες τύπου κολλητικής ταινίας (κ. μυγόχαρτα) (glued strips)

Οι παγίδες αυτές χρησιμοποιήθηκαν στο παρελθόν για την παγίδευση μυγών σε σπίτια και μαγαζιά. Το προσελκυστικό μέσο ήταν μελάσα με ή χωρίς εντομοκτόνο και η παγίδευση των ενοχλητικών Δίπτερων γινόταν κυρίως από τη μελάσα που έπαιζε και το ρόλο κολλητικής ουσίας. Σήμερα, παρόμοιου τύπου παγίδες με κολλητική ουσία αλλά και με προσελκυστική φερομόνη, χρησιμοποιούνται για την παγίδευση κυρίως μικρολεπδοπτέρων (π.χ. *Plodia interpunctella*) που προσβάλλουν αποθηκευμένα προϊόντα.

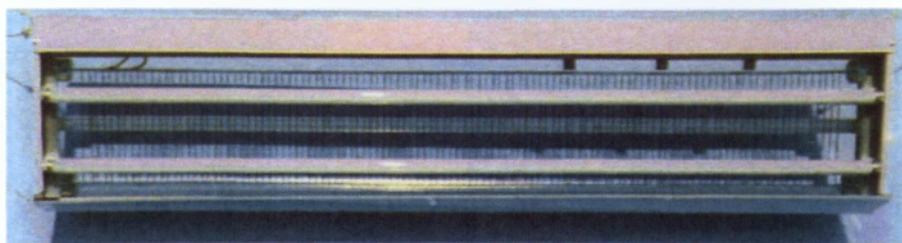
#### 5. Παγίδες τύπου σόντας

Αποτελούνται από ένα πλαστικό σωλήνα μήκους περίπου 37cm και διαμέτρου 2.7cm.(Εικ. 3.4)Το επάνω μισό της παγίδας φέρει μικρές λοξές οπές, από τις οποίες εισέρχονται τα έντομα και επικοινωνεί με το κάτω μισό μέσω μίας μικρής χοάνης. Εσωτερικά, τα χείλη του κάτω τμήματος είναι επενδυμένα με PTFE (Teflon®) για να εμποδίζεται η επιστροφή των εντόμων που πέφτουν εκεί πίσω στο διάτρητο τμήμα. Η βάση της παγίδας κλείνει με ένα κωνικό πώμα στο δε άλλο άκρο υπάρχει κορδόνι με ειδική πλαστική ταμπελίτσα για την αναγραφή διαφόρων στοιχείων. Το όλο σύστημα βυθίζεται μέσα σε χύμα αποθηκευμένους σπόρους και ανασύρεται με την βοήθεια λεπτού κορδονιού, οπότε χρειάζεται, για επιθεώρηση. Το κάτω κωνικό πώμα αφαιρείται, τα έντομα που έχουν συλληφθεί απομακρύνονται και η παγίδα είναι έτοιμη πάλι για χρήση.



Εικόνα 3.4 Παγίδα τύπου σόντας

## 6. Φωτεινές παγίδες



Εικόνα 3.5 Φωτεινή παγίδα.

Τα τελευταία χρόνια, η χρήση φωτεινών παγίδων (Εικ. 3.5) για την αντιμετώπιση εντομολογικών προβλημάτων σε βιομηχανίες τροφίμων, φαρμάκων, σε καταστήματα τροφίμων, νοσοκομεία κ.λπ. έχει επεκταθεί, πράγμα που δείχνει ότι επιτυγχάνεται σε μεγάλο βαθμό περιορισμός των ανεπιθύμητων εντόμων που κυκλοφορούν στους παραπάνω χώρους. Η σημασία και αποτελεσματικότητα αυτού του τύπου παγίδων όμως δεν θα πρέπει να υπερεκτιμάται για τους λόγους που θα δούμε στη συνέχεια.

### ✓ Χρήση των φωτεινών παγίδων για διάγνωση εντομολογικών προβλημάτων.

Οι φωτεινές παγίδες, κατάλληλα τοποθετούμενες σε χώρους όπου παρασκευάζονται και αποθηκεύονται τρόφιμα, φάρμακα κ.λπ., μπορούν να προσελκύσουν διάφορα έντομα που υπάρχουν στους χώρους αυτούς και που δεν πέφτουν εύκολα στην αντίληψη μας. Από την άποψη αυτή είναι πολύ χρήσιμες γιατί πολλές φορές η διάγνωση ενός προβλήματος αποτελεί και τη μισή λύση του.

### ✓ Οι φωτεινές παγίδες ως μέθοδος καταπολέμησης.

Οι παγίδες του τύπου αυτού είναι αποτελεσματικές φυσικά μόνο εναντίων εντόμων που δείχνουν θετικό φωτοτροπισμό και κυρίως αυτών που έχουν την ικανότητα να πετούν.

Πάντως επειδή οι φωτεινές παγίδες συλλαμβάνουν μεγάλο αριθμό εντόμων, συχνά γίνεται υπερεκτίμηση της αποτελεσματικότητας τους από τους χρήστες οι οποίοι δεν υποπεύονται τους πραγματικούς πληθυσμούς που μπορεί να υπάρχουν σε ένα χώρο.

✓ Χρήση των φωτεινών παγίδων για έλεγχο πληθυσμών (monitoring).

Η ανά τακτά χρονικά διαστήματα καταμέτρηση και προσδιορισμός των εντόμων στις φωτεινές παγίδες που συλλαμβάνονται, μπορεί να μας δώσει τις περισσότερες φορές αξιόπιστες πληροφορίες για τις διακυμάνσεις του πληθυσμού των εντόμων που υπάρχει σε έναν χώρο, όπως φυσικά και για τα είδη τους.

***Χρήση και σωστή τοποθέτηση των φωτεινών παγίδων***

Η αξία των φωτεινών παγίδων ως μέσο καταπολέμησης, αναδεικνύεται κυρίως όταν αυτές χρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους και όχι σε εξωτερικούς.

Η χρήση π.χ. σε εξωτερικούς χώρους κατά τη διάρκεια της μέρας είναι μικρής σημασίας γιατί το φως του ήλιου που περιέχει μια μεγάλη γκάμα ακτινοβολιών, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που ελκύουν τα έντομα, συναγωνίζεται άνισα την προσελκυστική ακτινοβολία των φωτεινών παγίδων. Η χρήση τους βέβαια τη νύχτα φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματική, αλλά τις περισσότερες φορές αυτό δεν είναι απόλυτο και μπορεί να οφείλεται σε καθαρά ψυχολογικούς λόγους παρά σε πραγματικούς. Πολλές φορές, η προσεκτική εξέταση των εντόμων που συλλαμβάνονται σε μια φωτεινή παγίδα αποκαλύπτει ένα πολύ μεγάλο αριθμό ειδών που είτε δεν ενοχλούν τον άνθρωπο άμεσα είτε, το χειρότερο, είναι ωφέλιμα.

Σε γενικές γραμμές, όταν οι παγίδες χρησιμοποιούνται σε μεγάλο αριθμό σε χώρους όπου παρασκευάζονται ή αποθηκεύονται τρόφιμα, συστήνεται να απέχουν το πολύ 17m η μία από την άλλη.

Τα σημεία στα οποία θα πρέπει να τοποθετηθούν οι παγίδες αυτές έχουν μεγάλη σημασία και η σωστή επιλογή αυξάνει σε πολύ μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητά τους. Για να λειτουργήσουν σωστά θα πρέπει να τοποθετούνται στα σημεία που είτε αποτελούν "περάσματα" εντόμων, είτε τόπους συγκέντρωσής τους.



### 3.2.5 Κατασταλτικά μέσα για την αντιμετώπιση των εντόμων αποθηκών

Αυτά αποσκοπούν στη λεγόμενη απεντόμωση των προσβληθέντων από τα έντομα γεωργικών προϊόντων. Με τον όρο **απεντόμωση** ονομάζουμε την με οποιονδήποτε τεχνητό τρόπο ή μέσο, απαλλαγή των γεωργικών προϊόντων από τα επιβλαβή έντομα. Για τις απεντομώσεις χρησιμοποιούνται κυρίως χημικά, φυσικά και μηχανικά μέσα.

#### Απεντομώσεις με χημικά μέσα

Είναι τα πλέον αποτελεσματικά και πρακτικώς εφαρμόσιμα μέσα για την απεντόμωση των αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων.

Διακρίνονται σε: α) εντομοκτόνα επαφής και β) καπνογόνα

##### α) Εντομοκτόνα επαφής

Τα εντομοκτόνα επαφής που χρησιμοποιούνται εναντίον εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων, είναι στην πλειονότητα τους οργανικές ουσίες. Κυρίως χρησιμοποιούνται οργανοφωσφορικά, σπινουσύνες, συνθετικές πυρεθρίνες και συνδυασμοί αυτών. Ωστόσο, βάσει των κανονισμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπάρχει συνεχής έλεγχος, αναθεώρηση και ανάκληση αδειών κυκλοφορίας αρκετών δραστικών ουσιών που χρησιμοποιούνταν μέχρι πριν λίγα χρόνια, και για τις οποίες είχαν προκύψει δεδομένα τοξικών υπολειμμάτων.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.** Τα κυριότερα εντομοκτόνα επαφής που χρησιμοποιούνται στις απεντομώσεις (πηγή: [www.minagric.gr /syspest/syspest\\_bycat\\_byactive.aspx](http://www.minagric.gr/syspest/syspest_bycat_byactive.aspx))

<b>ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ</b>	<b>ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ</b>
<b>1. ΟΡΓΑΝΟΦΩΣΦΟΡΙΚΑ</b>  chlorpyrifos pirimiphos-methyl	Dursban  Actellic
<b>2. ΣΠΙΝΟΣΥΝΕΣ</b>  spinosad	Laser, Success
<b>3. ΠΥΡΕΘΡΙΝΟΕΙΔΗ</b>  Deltamethrine	K-Obiol ULV

### β) Καπνογόνα

Η χρησιμοποίηση καπνιστικών εντομοκτόνων, είναι μια ευρείας χρήσης μέθοδος που έπαιξε και παίζει σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση εντομολογικών προβλημάτων σε αποθηκευτικούς χώρους καθώς και σε χώρους παρασκευής ή επεξεργασίας φυτικών και ζωικών προϊόντων, κατοικίες, εργοστάσια κ.λ.π. Το μεγάλο τους πλεονέκτημα είναι ότι εξαπλώνονται πολύ γρήγορα και διεισδύουν σε θέσεις και χώρους όπου άλλοι τρόποι καταπολέμησης είναι πρακτικά αδύνατον να εφαρμοστούν.

Τα καπνιστικά είναι χημικές ουσίες οι οποίες σε δεδομένη θερμοκρασία και πίεση μπορούν να υπάρχουν σε αέρια μορφή και σε συγκεντρώσεις τέτοιες που να είναι θανατηφόρες για ένα δεδομένο οργανισμό όταν εφαρμοσθούν για ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα. Εδώ δεν περιλαμβάνεται η χρησιμοποίηση τοξικών ουσιών με τη μορφή αερολυμάτων (aerosols) γιατί στην περίπτωση αυτή οι τοξικές ουσίες βρίσκονται σαν υγρά ή στερεά σωματίδια μέσα στον αέρα και στερούνται μιας

βασικής ιδιότητας που έχουν τα καπνιστικά, δηλαδή τη μεγάλη διεισδυτικότητα μέσα στο προϊόν σαν ξεχωριστά μόρια . Σε αντίθεση με τα καπνιστικά, τα aerosol δεν έχουν μεγάλη διεισδυτικότητα και τα τοξικά τους σωματίδια επικάθονται πάνω στην εξωτερική επιφάνεια των προϊόντων χωρίς να μπαίνουν μέσα σ' αυτά.

Η μεταχείριση και χρήση των καπνιστικών θα πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή, τηρώντας αυστηρά τις οδηγίες χρήσεως και από ειδικευμένο προσωπικό στο οποίο θα διατίθενται όλα τα απαραίτητα μέσα για την ασφάλειά του. Κατά την εκλογή ενός καπνιστικού (ή ασφυκτικού) εντομοκτόνου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω παράγοντες:

✓ Σημείο ζέσεως του καπνιστικού

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

✓ Μέγιστο συγκέντρωσης της τοξικής ουσίας

Το μέγιστο βάρος μιας χημικής ουσίας που μπορεί να υπάρξει σ' ένα δεδομένο χώρο σε αέρια 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.

✓ Διάχυση και διεισδυτικότητα

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

✓ 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.

✓ 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 υπολειμμάτων 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 υπολειμμάτων και της καταστροφής θρεπτικών στοιχείων, μπορούν να προκαλέσουν στα προϊόντα και:

- ❖ Μείωση ή απώλεια βλαστικής ικανότητας των σπόρων
- ❖ Επιβάρυνση ή επιτάχυνση της ωρίμανσης διαφόρων καρπών
- ❖ Αλλοίωση γεύσης και δημιουργία οσμών
- ❖ Μείωση χρόνου συντήρησης του προϊόντος

✓ Δόσεις και συγκεντρώσεις καπνιστικού

Δόση ενός καπνιστικού είναι η ποσότητα που εφαρμόζεται ανά μονάδα όγκου του προς απεντόμωση χώρου. Εκφράζεται σε  $lt/m^3$  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 κατά όγκο ατμοσφαιρικού αέρα ( $g/m^3$ ), είτε ως μέρη στο εκατομμύριο (ppm), είτε σε ποσοστό (%).

✓ 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 αναφέρουμε σαν θανατηφόρο γινόμενο για δεδομένη θερμοκρασία και υγρασία για δεδομένο είδος εντόμου.

✓ 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.

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.

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 εκρήξεων (Σταμόπουλος, 1995)

## ΤΑ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΕΡΑ ΚΑΠΝΙΣΤΙΚΑ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ

### ❖ Φωσφίνη

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

Σε κανονικές συνθήκες είναι ένα άχρωμο αέριο, πολύ τοξικό με οσμή "ασετυλίνης" ή σκόρδου. Είναι πολύ πτητικό με υψηλή τάση ατμών. Οι ιδιότητες αυτές σε συνδυασμό με το χαμηλό μοριακό της βάρος και με ειδικό βάρος που πλησιάζει αυτό του αέρα, ευνοούν την ομοιόμορφη εξάπλωση της στο χώρο και την εύκολη διείσδυση της μέσα στα υπό απεντόμωση προϊόντα, είτε αυτά είναι χύμα είτε βρίσκονται συσκευασμένα σε χαρτοκιβώτια, σάκους υφασμάτων κ.λπ.

Η φωσφίνη εισέρχεται στον οργανισμό μέσω του αναπνευστικού συστήματος και πιστεύεται ότι καταστρέφει ή εμποδίζει τη δράση ορισμένων κυτταρικών ενζύμων.

Το καπνιστικό αυτό έχει ένα μεγάλο φάσμα εφαρμογών τόσο σε προϊόντα (π.χ. κάθε είδους σπόροι δημητριακών, άλευρα αυτών, σπόροι ψυχανθών, καπνός, ελαιούχοι πλακούντες, ξηρά φρούτα και λαχανικά), όσο και σε εγκαταστάσεις όπου αποθηκεύονται ή μεταφέρονται προϊόντα (άδειες αποθήκες, σιλό, αμπάρια πλοίων).

Σήμερα το προϊόν αυτό κυκλοφορεί στο εμπόριο υπό τη μορφή δισκίων, σφαιριδίων, σακιδίων ή φακέλων, πλακιδίων, ταινιών και υπό τη μορφή «κουβέρτας» (Σταμόπουλος, 1995).

Για την απεντόμωση σιτηρών τοποθετούνται δισκία εντός της μάζας του προϊόντος. Η έκλυση της φωσφίνης αρχίζει περίπου μία ώρα μετά τη τοποθέτηση του εντομοκτόνου. Η είσοδος στην αποθήκη επιτρέπεται 2-3 μέρες μετά τη λήξη της απεντόμωσης, αφού αεριστεί καλά η αποθήκη. Λόγω της υψηλής μεταλλοδιαβρωτικής ικανότητας της φωσφίνης, καλό είναι να μην εφαρμόζεται σε χώρους που υπάρχουν μέταλλα.

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

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

#### ❖ Βρωμιούχο μεθύλιο

Το βρωμιούχο μεθύλιο αποτελούσε μέχρι τις αρχές του 2000 το συνηθέστερο υποκαπνιστικό που έβρισκε εφαρμογή σε επεμβάσεις για την καταπολέμηση εντόμων και ακάρεων των αποθηκευμένων προϊόντων. Υπό κανονικές συνθήκες είναι αέριο άχρωμο και άοσμο κι επομένως δύσκολα αντιληπτό, μη αναφλέξιμο (παλαιότερα χρησιμοποιείτο ως πυροσβεστικό) και είναι εξαιρετικά τοξικό για τον άνθρωπο και τα ζώα.

Οι ιδιότητες που το έκαναν εξαιρετικά χρήσιμο ήταν η διεισδυτική του ικανότητα, η ικανότητα ταχείας διάχυσης του στο χώρο, το ευρύ φάσμα δράσης κ.α. Έχει χαμηλό σημείο ζέσεως (4,5 °C) και ειδικό βάρος ως αέριο 3,3 και υπό υγρή μορφή 1,732.

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.

Ωστόσο με βάση το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ που τέθηκε σε εφαρμογή το 1989, σχετικά με τις ουσίες που μειώνουν το στρώμα όζοντος, άρχισε η διαδικασία σταδιακής μείωσης, απόσυρσης και απαγόρευσης του στις αναπτυγμένες χώρες. Στις αναπτυσσόμενες χώρες της Ασίας, της Αφρικής και της Νότιας Αμερικής επιτρέπεται η χρήση του μέχρι το έτος 2015. Στην Ελλάδα όπως και στις υπόλοιπες αναπτυγμένες χώρες το βρωμιούχο μεθύλιο έχει απαγορευτεί από το 2005. Ωστόσο, προβλέπεται η αυστηρή και κατ' εξαίρεση χρήση του στις λεγόμενες «Κρίσιμες Χρήσεις», ύστερα από ειδική αδειοδότηση από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και εισαγωγή συγκεκριμένης ποσότητας για χρήση σε απεντόμωση αποξηραμένων φρούτων και απεντόμωση ξύλινων επίπλων.

Εμπορικές ονομασίες: Dowfume, Brom -0- gas, Methybrom κ.α.

#### ❖ **Sulfuryl fluoride (Profume)**

Αέριο υποκαπνιστικό για τον έλεγχο εντόμων σε αποθηκευμένα τρόφιμα και σε εγκαταστάσεις μεταποίησης και αποθήκευσης τροφίμων. Τα φυτικά προϊόντα εκτός από τα αποξηραμένα φρούτα (σταφίδες, δαμάσκηνα, βερίκοκα, σύκα και χουρμάδες) ξηρούς καρπούς, άλευρα και τον αραβόσιτο δεν χρειάζεται να απομακρυνθούν κατά τη διάρκεια του υποκαπνισμού. Για την επίτευξη του στόχου είναι απαραίτητη η εφαρμογή τεχνικών Υποκαπνισμού Ακριβείας που απαιτεί προσεκτική εκτέλεση της διαδικασίας σφράγισης για τη συγκράτηση και τον περιορισμό του αερίου καθώς και η άριστη κατανομή του και η επιλογή κατάλληλων θερμοκρασιών και χρόνων έκθεσης. Για τον προσδιορισμό της απαιτούμενης δοσολογίας χρησιμοποιείται το πρόγραμμα Fumiguide. Το προϊόν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται μόνο από επιχειρήσεις οι οποίες διαθέτουν υπεύθυνο προϊστάμενο υποκαπνισμού Γεωπόνο, ο οποίος είναι εκπαιδευμένος στη χρήση του Profume.

## ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΚΑΠΝΙΣΤΙΚΩΝ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ

Για την εφαρμογή των καπνιστικών, απαιτείται τις περισσότερες φορές ένας αριθμός συσκευών και οργάνων. Οι απεντομώσεις μπορούν να γίνουν με τους παρακάτω τρόπους:

➤ Σε ειδικούς αεροστεγείς θαλάμους με δυνατότητα τις περισσότερες φορές ρύθμισης της ατμοσφαιρικής πίεσης και καλής ανάδευσης του αερίου, για να μην παρουσιάζονται φαινόμενα «στρωμάτωσης». Οι απαιτούμενες συσκευές είναι:

- I. Αεροστεγής θάλαμος.
- II. Αντλία κενού.
- III. Συσκευή εξαέρωσης και προώθησης του ασφυκτικού εντομοκτόνου.
- IV. Συσκευή ανάδευσης ή συνεχούς κυκλοφορίας αυτού στο θάλαμο απεντόμωσης.
- V. Σύστημα απομάκρυνσης του καπνιστικού μετά το τέλος της απεντόμωσης, "αεροπλύσεων" του προϊόντος και εξαερισμού του θαλάμου.

Οι αεροστεγείς αυτοί θάλαμοι, μπορεί να είναι μόνιμα εγκατεστημένοι κάπου (απεντομωτήρια) ή να είναι κινητοί για απεντόμωση κοντά στους τόπους παραγωγής ενός προϊόντος (π.χ. φυτώρια παραγωγής πολλαπλασιαστικού υλικού).

➤ Με τη χρήση ειδικών πλαστικών καλυμμάτων που σε μεγάλο βαθμό είναι αδιαπέραστα από τα ασφυκτικά. Με τα καλύμματα αυτά μπορούν να γίνουν απεντομώσεις σε κλειστούς χώρους (πλοία, αποθήκες κ.λπ.) αλλά ακόμη και σε ανοιχτούς χώρους (ύπαιθρο) όπου, είτε καλύπτονται με αυτά τα στοιβαγμένα προϊόντα, είτε πολλές φορές και ολόκληρα κτίρια. Στην περίπτωση αυτή, οι χρησιμοποιούμενες συσκευές είναι «φορητές» και κυρίως αποτελούνται από την φιάλη που περιέχει το καπνιστικό, τον εξαερωτήρα και το σύστημα πλαστικών σωληνώσεων για την μεταφορά του αερίου κάτω από το καλυμμένο προϊόν.

➤ Η απλή τοποθέτηση μέσα στον όγκο του προϊόντος. Τέτοιος τρόπος εφαρμογής καπνιστικού είναι η τοποθέτηση δισκίων φωσφορούχου αργιλίου (εκκλύει φωσφίνη) σε διάφορα βάθη του σορού με τη βοήθεια μακρών σωλήνων. Η



εφαρμογή αυτή μπορεί να συνδυαστεί και με παράλληλη κάλυψη του προϊόντος με πλαστικό κάλυμμα, αν αυτό κρίνεται απαραίτητο.

Πέρα των παραπάνω τρόπων, σε σύγχρονες μονάδες όπου επεξεργάζονται φυτικά προϊόντα (μύλοι, σιλό, μονάδες σποροπαραγωγής κ.λπ.) υπάρχουν ειδικές μόνιμες εγκαταστάσεις για απεντομώσεις.

Εκτός από τις κύριες συσκευές που χρησιμοποιούνται στις απεντομώσεις, απαραίτητες είναι και άλλες βοηθητικές, όπως π.χ. αναπνευστικές συσκευές ανοιχτού ή κλειστού τύπου, μάσκες, συσκευές ανιχνεύσεως διαφυγής αερίου, μετρητές συγκέντρωσης αερίων κ.λπ.

### **Απεντομώσεις με φυσικά μέσα**

Πρόκειται για την χρησιμοποίηση διάφορων φυσικών παραγόντων, όπως

α) θερμότητα, β) ψύχος, γ) ηλεκτροστατικό πεδίο και δ) ακτινοβολία.

#### **α) Θερμότητα**

Η απεντόμωση μέσω υψηλών θερμοκρασιών είναι πολύ καλή μέθοδος, δεδομένου ότι σε θερμοκρασίες 60-70<sup>ο</sup> C επέρχεται πήξη των πρωτεϊνών και καταστροφή ορισμένων ενζυματικών ομάδων, με αποτέλεσμα να εξουδετερώνονται όλα τα στάδια των επιβλαβών εντόμων των αποθηκευμένων προϊόντων. Χρειάζεται όμως προσοχή ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη και κανονική κατανομή της θερμότητας σε ολόκληρη τη μάζα του προς απεντόμωση προϊόντος, όπως επίσης να μη γίνονται υπερβάσεις των ανεκτών ορίων θερμοκρασίας προς αποφυγή ζημιών επί του προϊόντος (αλλοιώσεις, βλαστική ικανότητα). Έτσι στη περίπτωση σπερμάτων (σιτηρών, ψυχανθών, βαμβακόσπορου κ.λπ.), συνιστάται η θερμοκρασία απεντομώσεως να μην υπερβαίνει τους 57,5<sup>ο</sup> C, ο χρόνος έκθεσης των σπερμάτων τις 6 ώρες και η υγρασία αυτών το 12%.

Για την επίτευξη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων, συνιστάται η απεντόμωση να διενεργείται κατά τη θερμή περίοδο του έτους, οπότε η εξωτερική θερμοκρασία είναι αρκετά υψηλή (30-35<sup>ο</sup> C). Αντίθετα, κατά την ψυχρή περίοδο, η επίτευξη υψηλών

θερμοκρασιών μέσα στις αποθήκες για επιτυχή απεντόμωση αποβαίνει δύσκολη και δαπανηρή.

Η απεντόμωση με θερμότητα δεν δίνει καλά αποτελέσματα για προϊόντα υγρά, συμπαγή ή συσκευασμένα σε κιβώτια, δέματα κ.λπ. καθώς δυσχεραίνεται η διείσδυση της θερμότητας μέσα τους και η επίτευξη των επιθυμητών θερμοκρασιών απεντόμωσης. Στις περιπτώσεις αυτές, μπορεί να εφαρμοστεί η διοχέτευση θερμού ρεύματος αέρα. Γενικά, η μέθοδος αυτή αν και δαπανηρή, εφαρμόζεται ευρέως.

### β) Ψύχος

Η χρήση χαμηλών θερμοκρασιών σαν εναλλακτικός τρόπος καταπολέμησης εντόμων είναι σε πολλές περιπτώσεις αποτελεσματική χωρίς να προκαλεί αλλοιώσεις στα προϊόντα ή να καταστρέφει ορισμένα συστατικά τους, όπως συμβαίνει με τη χρήση υψηλών θερμοκρασιών. Βέβαια, τις περισσότερες φορές απαιτεί πολυδάπανες εγκαταστάσεις αλλά σε ψυχρές χώρες μπορεί να χρησιμοποιηθεί αδάπανα αν εκθέσουμε το χειμώνα τα προϊόντα ή και τις εγκαταστάσεις όπου αυτά παρασκευάζονται ή μεταποιούνται, σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος για αρκετές ημέρες.

Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι σε συνδυασμό με τις συσκευές ψύξεως, μπορεί να χρησιμοποιηθούν και ρεύματα ψυχρού αέρα που βοηθούν στο γρήγορο χαμήλωμα της θερμοκρασίας και στη γρήγορη ψύξη ολόκληρης της μάζας των προϊόντων. Ο χρόνος εφαρμογής των χαμηλών θερμοκρασιών είναι αντίστροφα ανάλογος με τη θερμοκρασία που θα εφαρμόσουμε.

Πάντως, όπως προαναφέρθηκε η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε στα πολύ ψυχρά κλίματα είτε σε μικρή κλίμακα με τη χρησιμοποίηση ψυγείων οικιακής ή επαγγελματικής χρήσης.

### 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 δοκιμαστεί με επιτυχία για

απεντόμωση αποθηκευμένων προϊόντων (σπόρων, δεμάτων καπνού), δεν έχει ευρεία εφαρμογή διεθνώς.

#### δ) Ακτινοβολία (irradiation)

Οι ιονίζουσες ακτινοβολίες, μπορεί να χρησιμοποιηθούν εναντίων εντόμων που προσβάλλουν αποθηκευμένα προϊόντα κατά δύο τρόπους: είτε εφαρμοζόμενες κατευθείαν στα προσβεβλημένα προϊόντα είτε χρησιμοποιημένες για να στείρουμε έντομα, με αντικειμενικό σκοπό τη βαθμιαία μείωση των πληθυσμών τους. Η εφαρμογή τους για στείρωση εντόμων δε βρήκε έδαφος στην περίπτωση των εντόμων αποθήκης γιατί τα στείρα έντομα εξακολουθούν τρεφόμενα να προκαλούν ζημιές στα προϊόντα.

Δύο κυρίως τύποι ακτινοβολίας έχουν χρησιμοποιηθεί μέχρι σήμερα για απεντόμωση προϊόντων: γ ακτινοβολία που παράγεται από ραδιενεργά ισότοπα (Co-60 ή Cs-137) και ηλεκτρόνια υψηλής ταχύτητας (σωματίδια β μέγιστης ενέργειας 10 megavolts) που κατευθύνονται επάνω στο προϊόν που κινείται σε λεπτό στρώμα (max. 1,7 cm) μπροστά από τα μηχανήματα σάρωσης. Οποσδήποτε η ακτινοβολία γ είναι ποιο αποτελεσματική γιατί έχει πολύ μεγαλύτερη ικανότητα διείσδυσης.

Η χρήση ακτινοβολιών εναντίων εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων είναι μία μέθοδος που δεν αφήνει κατάλοιπα στα προϊόντα και σε αρκετές περιπτώσεις, απεδείχθη κατάλληλη σαν μέθοδος προστασίας τους. Το κυριότερο μειονέκτημά της είναι το υψηλό κόστος των εγκαταστάσεων που απαιτεί η εφαρμογή της.

### Απεντομώσεις με μηχανικά μέσα

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 εκκοκκισμένο βαμβάκι κατά τη δεματοποίηση. Ακόμη, 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 συντηρητικότητά 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 διοξειδίου του άνθρακα από την αναπνοή των προϊόντων δημιουργεί κατάσταση ασφυξίας στα έντομα.

Επειδή το μέτρο είναι δαπανηρό και παρουσιάζει πολλά μειονεκτήματα (ζυμώσεις, ανάπτυξης αναερόβιων 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 χτύπημα και το θάνατο των εντόμων που μπορεί να υπάρχουν στο προϊόν. Έχει αποδειχτεί ότι η μέθοδος αυτή είναι αποτελεσματική για έντομα και ακάρεα σ' όλα τα στάδια εκτός των αβγών τους. Το μηχάνημα αυτό βρίσκει εφαρμογή σε πολλούς αλευρόμυλους.

### 3.2.6 Άλλοι τρόποι αντιμετώπισης των εντόμων

#### α) Βιολογικές μέθοδοι

Εδώ κυρίως ανήκουν οι μέθοδοι καταπολέμησης με τη χρήση αρπακτικών αρθροπόδων, ρυθμιστικών της ανάπτυξης ουσιών, βακτηρίων, ιών, πρωτόζωων κ.λπ. Αν και η εφαρμογή τέτοιων μεθόδων που παρακάμπτει τα προβλήματα των δυσμενών επιδράσεων από τη χρήση χημικών μέσων είναι δυνατή, στην πράξη παρουσιάζονται πολλά προβλήματα.

Ίσως οι μόνες μέθοδοι που υπόσχονται αρκετά για το μέλλον είναι η χρήση των ρυθμιστών ανάπτυξης και του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis* εναντίον προνυμφών Λεπιδοπτέρων εντόμων αποθηκών. Η χρήση του τελευταίου μπορεί να συνδυασθεί και με τη χρήση καπνιστικών όπως η φωσφίνη.

#### β) Χρήση ελεγχόμενων ατμοσφαιρών

Με τη μέθοδο αυτή προσπαθούμε να ελέγξουμε πληθυσμούς εντόμων που προσβάλλουν προϊόντα που βρίσκονται σε μεγάλους αλλά καλά κλεισμένους χώρους (σιλό, containers) μεταβάλλοντας την σύνθεση του ατμοσφαιρικού αέρα είτε προσθέτοντας CO<sub>2</sub> ή N<sub>2</sub> ή αφαιρώντας O<sub>2</sub>. Με αυτό τον τρόπο πετυχαίνουμε να δημιουργήσουμε συνθήκες δυσμενείς για την επιβίωση όχι μόνο αρθροπόδων αλλά και μυκήτων που προσβάλλουν τα αποθηκευμένα προϊόντα.

Εκτός από την επέμβαση στη σύνθεση του ατμοσφαιρικού αέρα που περιβάλλει το προϊόν, μπορούμε επίσης να επέμβουμε στη σχετική του υγρασία ή στην ατμοσφαιρική πίεση. Τις περισσότερες φορές, γίνεται συνδυασμένη χρήση των παραπάνω μεθόδων ώστε να έχουμε καλύτερα αποτελέσματα.

Γενικά η μέθοδος αυτή δεν έχει γενικευθεί γιατί απαιτεί ειδικές εγκαταστάσεις που ανεβάζουν το κόστος απεντόμωσης παρόλο που πλεονεκτεί στο ότι μπορεί να ελέγξει τόσο εντομολογικές όσο και μυκητολογικές προσβολές, δεν αφήνει ανεπιθύμητα υπολείμματα, δεν επηρεάζει δυσμενώς το προϊόν ή τις εγκαταστάσεις όπου αυτό είναι αποθηκευμένο και δε φαίνεται να επηρεάζει την βλαστική ικανότητα των σπόρων.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

ΤΩΝ

ΑΚΑΡΕΩΝ



### 3.3 ΤΡΟΠΟΙ ΕΙΣΟΔΟΥ ΤΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ ΣΤΟΥΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

Τα ακάρεα μπορούν να εισέλθουν στους χώρους επεξεργασίας και αποθηκεύσεως τροφίμων με διάφορους τρόπους. Παρότι δεν μπορούν από μόνα τους να μετακινηθούν σε μεγάλες αποστάσεις, εμφανίζονται πολύ συχνά και σχετικά γρήγορα σε μέρη όπου αποθηκεύονται τρόφιμα κατάλληλα για την ανάπτυξή τους.

Τα περισσότερα είδη ακάρεων υπό δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες και όταν υπάρχει δυσκολία εύρεσης τροφής, σχηματίζουν ένα ιδιαίτερο σε μορφολογία και συμπεριφορά ανθεκτικό βιολογικό στάδιο την «υπόπους». Μέσω του σταδίου αυτού, η είσοδος των ακάρεων στις αποθήκες διευκολύνεται, καθώς οι υπόποδες μπορούν να προσκολληθούν (με τη βοήθεια μυζητήρων) σε έντομα, πτηνά ή τρωκτικά τα οποία επισκέπτονται τις αποθήκες.

Η είσοδος επίσης των ακάρεων στις αποθήκες με τη βοήθεια πτηνών και τρωκτικών, μπορεί να γίνει και με ενδοζωικό τρόπο αφού κάποια είδη μπορούν να διέρχονται ζωντανά από το πεπτικό σύστημα των ζώων αυτών. Στην είσοδο των ακάρεων στις αποθήκες συμβάλουν και οι ίδιοι οι άνθρωποι μέσω της μεταφοράς εργαλείων, μηχανημάτων και υλικών συσκευασίας (σακιά, κιβώτια κ.α.) τα οποία επαναχρησιμοποιούνται χωρίς προηγουμένως να έχουν απαλλαγεί από τα ακάρεα (Εμμανουήλ, 1998). Μετά την είσοδο τους στον αποθηκευτικό χώρο, τα ακάρεα μπορούν να παραμείνουν για μεγάλο χρονικό διάστημα σε μη εμφανή καταφύγια (ρωγμές, κοιλότητες του δαπέδου κ.λπ.) όπου ζουν τρεφόμενα με υπολείμματα οργανικής ύλης.

### 3.4 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΤΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ

Ο καταστρεπτικός ρόλος των ακάρεων στα αποθηκευμένα τρόφιμα πολλές φορές καλύπτεται από αυτόν των εντόμων και της μικροχλωρίδας (μύκητες, βακτήρια). Το γεγονός αυτό οφείλεται κυρίως στη δυσκολία εντοπισμού τους λόγω του μικρού τους μεγέθους και του ωχρού τους χρωματισμού. Ωστόσο, το μικρό μέγεθός τους συχνά αντισταθμίζεται από το μεγάλο αναπαραγωγικό δυναμικό τους, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία υπερβολικά μεγάλων πληθυσμών.

Σε δείγματα από προϊόντα έντονα προσβεβλημένα (σιτηρά, όσπρια, αποξηραμένα σύκα και σταφίδες, τυρί, πίτυρα, υπολείμματα προϊόντων από το δάπεδο αποθηκών) έχουν καταμετρηθεί αρκετές χιλιάδες άτομα ακάρεων ανά γραμμάριο προϊόντος. Οι απώλειες βάρους που μπορούν να προκληθούν από τη δραστηριότητα των ακάρεων σε αποθηκευμένα τυριά εντός θαλάμων ωρίμανσης, μπορούν να φτάσουν το 25% όταν δεν λαμβάνονται μέτρα προστασίας. Επίσης, έχει βρεθεί ότι ο ρυθμός αναπτύξεως των χοίρων μειώθηκε κατά 16% όταν τρέφονταν με ζωτροφές χαμηλής θρεπτικής αξίας, λόγω έντονης παρουσίας ατόμων του είδους *Acarus siro* μετά από 10 εβδομάδες αποθηκεύσεως.

Οι επιπτώσεις από τη δράση των ακάρεων στα αποθηκευμένα τρόφιμα είναι ποσοτικές και ποιοτικές. Γενικά, αποτελούν ρυπαντές των τροφίμων και των ζωοτροφών (π.χ. καλαμπόκι, βαμβακόπιτα, βρώμη κ.α.). Η έκκριση λιπιδίων από τα ακάρεα έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη μιας δυσάρεστης οσμής στο προϊόν, η οποία συμβάλλει στην ποιοτική υποβάθμισή του. Επιπλέον, τα περισσότερα είδη των ακάρεων των αποθηκών τρέφονται με μύκητες. Η τροφική αυτή συνήθεια τα καθιστά φορείς σπορίων και μυκηλίων των μυκήτων, αρκετοί εκ των οποίων παράγουν τοξικούς μεταβολίτες όπως οι μυκοτοξίνες.

Τα ακάρεα λόγω μεταβολισμού παράγουν θερμότητα. Η συσσώρευση αυτής της θερμότητας σε ορισμένα σημεία της μάζας του προϊόντος σε συνδυασμό με το γεγονός ότι οι σωροί των σπόρων των σιτηρών αποτελούν κακούς αγωγούς της θερμότητας, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας και τη δημιουργία θερμών κηλίδων. Πρόκειται για τη διαδικασία που είναι γνωστή και ως «άναμμα» του προϊόντος με άμεση επίπτωση την ποιοτική του υποβάθμιση.



Ένας μεγάλος αριθμός ειδών ακάρεων διατρέφονται με σπόρους. Η κατανάλωση του εμβρύου του σπόρου έχει σοβαρές επιπτώσεις στη μείωση της βλαστικής ικανότητας των σπόρων που προορίζονται για πολλαπλασιαστικό υλικό (π.χ. υβρίδια). Επίσης, η διατροφή των ακάρεων από το ενδοσπέρμιο των σπόρων οδηγεί σε απώλεια σημαντικού μέρους βιταμινών και ελαίων με αποτέλεσμα να υποβαθμίζονται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των σπόρων ιδιαίτερα δε αυτών που προορίζονται για άλεση και επεξεργασία (π.χ. σιτάρι, κριθάρι, καλαμπόκι κ.α.).

Ορισμένα είδη ακάρεων που απαντώνται σε αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα παράγουν αλλεργιογόνες ουσίες που ευθύνονται για την πρόκληση αλλεργιών, δερματίτιδων, αντιδράσεων αναφυλαξίας, άσθματος και ρινιτίδων σε ανθρώπους με ευαισθησία, που εργάζονται σε χώρους αποθηκείσεως τροφίμων, αλλά και σε οικίες. Η εκδήλωση αυτών των συμπτωμάτων στους ανθρώπους μπορεί να γίνει μέσω επαφής ή μέσω καταπόσεως ή εισπνοής των ακάρεων και των εκδυμάτων αυτών.

### 3.5 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ

Η επιτυχής καταπολέμηση των επιζήμιων ακάρεων των τροφίμων πρέπει να βασίζεται σε μια στρατηγική ολοκληρωμένης αντιμετώπισης η οποία περιλαμβάνει μια σειρά από προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα.

#### Προληπτικά μέτρα

Οι αποθηκευτικοί χώροι θα πρέπει να πληρούν ορισμένες προϋποθέσεις, οι οποίες μπορούν να εξασφαλίσουν έως ένα βαθμό την υγιεινή συντήρηση του προϊόντος. Τα υλικά και ο τρόπος κατασκευής πρέπει να είναι τα κατάλληλα, ώστε να δημιουργούνται ευνοϊκές συνθήκες αποθηκείσεως από πλευράς υγρασίας, θερμοκρασίας και αερισμού. Επιβάλλεται να υπάρχει καλή στεγανοποίηση των δαπέδων και των τοίχων, ώστε να μην επιτρέπουν την είσοδο υγρασίας στο εσωτερικό τους. Η επιφάνειά τους πρέπει να είναι ομαλή, συνεχής, χωρίς σπασίματα και ρωγμές που μπορούν να αποτελέσουν καταφύγια για τα ακάρεα και εστίες επιμόλυνσης του προϊόντος. Τα παράθυρα και τα ανοίγματα των κτιριακών

εγκαταστάσεων πρέπει να είναι εφοδιασμένα με δικτυωτά πλέγματα (σίτες) προστασίας από τα έντομα, διότι παρά το γεγονός ότι τα ακάρεα δεν διαθέτουν πτέρυγες, μπορούν να εισέλθουν εντός κλειστών χώρων με παθητικό τρόπο όπως προαναφέρθηκε.

Πριν από την αποθήκευση του προϊόντος οι χώροι αποθηκείσεως πρέπει να καθαρίζονται σχολαστικά γιατί έτσι αποφεύγονται πιθανές μελλοντικές προσβολές. Πρέπει να απομακρύνονται όλα τα υπολείμματα και να γίνεται μια προληπτική εφαρμογή με κατάλληλο παρασιτοκτόνο σκεύασμα.

Τα προϊόντα που προορίζονται για αποθήκευση (π.χ. καλαμπόκι, σιτάρι, κριθάρι, βρώμη, ρύζι κ.α.) πρέπει να περιέχουν τη μικρότερη δυνατή υγρασία. Η ανάπτυξη μυκήτων που σχεδόν πάντα ακολουθεί την προσβολή από έντομα και ακάρεα, μπορεί να αποτραπεί όταν οι τιμές της περιεχόμενης υγρασίας του προϊόντος είναι <14%.

Κατά τη διάρκεια παραμονής του προϊόντος στην αποθήκη και εφόσον είναι εφικτό θα πρέπει να αναδύεται συχνά γιατί με αυτό τον τρόπο γίνεται καλύτερος αερισμός, μειώνεται η θερμοκρασία στο εσωτερικό του και παρεμποδίζεται η εμφάνιση θερμών κηλίδων (άναμμα του προϊόντος). Επίσης, η εφαρμογή συστημάτων τεχνητού αερισμού και ψύξης του αποθηκευτικού χώρου έχει δώσει πολύ καλά αποτελέσματα στη διατήρηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του αποθηκευμένου προϊόντος.

Ειδικά στην περίπτωση των τυριών, που παραμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα σε θαλάμους ωρίμανσης, ένας πολύ αποτελεσματικός τρόπος πρόληψης προσβολών από ακάρεα είναι η επικάλυψη της εξωτερικής επιφάνειας με λεπτή διάφανη μεμβράνη.

Ο εξωτερικός χρωματισμός των μεταλλικών σιλό με λευκό χρώμα έχει αποδειχτεί ότι συμβάλει στην αντανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας και τη μείωση της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του. Η μείωση της θερμοκρασίας μπορεί να ξεπεράσει τους 5°C, σε σύγκριση με τα σιλό που δεν φέρουν λευκό χρωματισμό.

Τέλος, πρέπει να πραγματοποιούνται τακτικές επθεωρήσεις των προϊόντων σε συνδυασμό με δειγματοληψία πρώτων υλών, ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων για την εκτίμηση της ποιοτικής κατάστασης και τον έλεγχο για ενδεχόμενη παρουσία εντόμων και ακάρεων. Η ανίχνευση της παρουσίας ακάρεων σε βιομηχανικούς χώρους επεξεργασίας και αποθήκευσης προϊόντων μπορεί να διευκολυνθεί με τη χρήση μιας ειδικής παγίδας ακάρεων (BT trap) με τροφικό ελκυστικό. Πειράματα

έχουν δείξει ότι οι παγίδες αυτές σε χρονικό διάστημα έκθεσης 4 ημερών από την τοποθέτησή τους, προσελκύουν περισσότερα από 17 είδη ακάρεων των αποθηκών, ενώ παραμένουν αποτελεσματικές ακόμα και σε περιβάλλοντα με έντονη σκόνη (Thind, 2005).

### **Κατασταλτικά μέτρα**

Σε προϊόντα ή εγκαταστάσεις που έχει ανιχνευτεί παρουσία ακάρεων πρέπει να εφαρμοστεί το συντομότερο δυνατό ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα κατασταλτικά μέτρα:

- **Χημική καταπολέμηση**

Είναι ο πιο συνηθισμένος τρόπος αντιμετώπισης των προσβολών από ακάρεα σε συνδυασμένες επεμβάσεις με την καταπολέμηση των εντόμων. Ωστόσο, η εφαρμογή της χημικής καταπολεμήσεως, δεν είναι μια απλή διαδικασία αλλά πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένα συνεργεία Γεωτεχνικών επιστημόνων με τη χρήση κατάλληλων φυτοπροστατευτικών προϊόντων που φέρουν την έγκριση του Υπουργείου Αγροτικής

Ανάπτυξης και Τροφίμων. Κατά τη διενέργεια των απεντομώσεων θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να μην ψεκάζονται τρόφιμα και εμπορεύματα. Η εσφαλμένη εφαρμογή παρασιτοκτόνων μπορεί να αφήσει στα προϊόντα επικίνδυνα υπολείμματα για τον καταναλωτή και να συντείνει στην ανάπτυξη ανθεκτικών πληθυσμών εντόμων και ακάρεων. Οι επιχειρήσεις θα πρέπει να τηρούν σχετικό αρχείο με τις ημερομηνίες των επεμβάσεων, τις δραστικές ουσίες των σκευασμάτων που εφαρμόζονται και τις χρησιμοποιούμενες δόσεις.

Αρκετές δραστικές ουσίες της κατηγορίας των Πυρεθρινοειδών είναι αποτελεσματικές εναντίον των ακάρεων των αποθηκών. Η ουσία “bifenthrin” είναι ίσως το πιο αποτελεσματικό ακαρεοκτόνο της ομάδας των Πυρεθρινοειδών όπου προκαλεί μείωση των πληθυσμών των σημαντικότερων ειδών ακάρεων των αποθηκών σε ποσοστό 99% στη δόση 2 ppm σε σιτηρά. Οι ουσίες “deltamethrin” και

“flumethrin” έχουν βρεθεί επίσης πολύ αποτελεσματικές στη δόση 0.5 ppm, ενώ η ουσία “bioresmethrin” στη δόση των 2 ppm. Οι εφαρμογές με την ουσία “permethrin” παρέχει ικανοποιητική καταπολέμηση (>80% θνησιμότητα) για χρονικό διάστημα 6 μηνών μετά την εφαρμογή σε μεταλλικές και τσιμεντένιες επιφάνειες αποθηκών, και για διάστημα μεγαλύτερο του ενός μήνα σε ξύλινες επιφάνειες. Γενικά, τα πυρεθρινοειδή θεωρείται ότι είναι λιγότερο αποτελεσματικά όταν εφαρμόζονται σε ξύλινες επιφάνειες, λόγω της απορρόφησης του παρασιτοκτόνου από την κυτταρίνη του ξύλου.

Στα πλαίσια της χημικής καταπολέμησης αρκετά συχνή εφαρμογή βρίσκει και η μέθοδος των υποκαπνισμών. Οι υποκαπνισμοί πραγματοποιούνται με τη χρήση ειδικών χημικών ουσιών (καπνογόνα) που παράγουν ατμούς τοξικούς για τα παράσιτα.

Τα φωσφινούχα σκευάσματα είναι τα πιο κοινά χρησιμοποιούμενα υποκαπνιστικά για τον έλεγχο εντόμων και ακάρεων σε αποθηκευμένα προϊόντα. Ο υποκαπνισμός με φωσφινούχες ουσίες πρέπει να γίνεται σε καλά στεγανοποιημένους αποθηκευτικούς χώρους (αποθήκες, σιλό κ.λπ.) και πάντοτε μακριά από κατοικημένες περιοχές ή χώρους που γειτνιάζουν με άλλους χώρους παραμονής ανθρώπων και ζώων. Η εφαρμογή τους εμπεριέχει αρκετούς κινδύνους, γι’ αυτό πάντα πρέπει να γίνονται από εξειδικευμένα συνεργεία με όλα τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας.

Μελέτες έχουν δείξει ότι η καταπολέμηση των ακάρεων απαιτεί υψηλότερες συγκεντρώσεις σε φωσφίνη και μεγαλύτερη περίοδο έκθεσης απ’ ότι η καταπολέμηση των εντόμων.

- **Εφαρμογή αδρανών κόνεων**

Η χρήση αδρανών κόνεων όπως η γη διατόμων, έχει δώσει πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα στην καταπολέμηση εντόμων και ακάρεων των σιτηρών. Οι αδρανείς σκόνες δρουν με φυσικό τρόπο καθώς προσκολλώνται στο σώμα των ακάρεων όταν αυτά βαδίζουν επάνω σε μια επιφάνεια που έχει γίνει εφαρμογή. Ο τρόπος δράσης εντοπίζεται στην απώλεια ύδατος που προκαλούν από την επιφάνεια του σώματος των ακάρεων με αποτέλεσμα το θάνατο λόγω αφυδάτωσης.

Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των αδρανών κόνεων είναι η πολύ χαμηλή τοξικότητα στα θηλαστικά, το γεγονός ότι δεν περιέχουν εντομοκτόνες ουσίες ή παράγοντες άμεσης δράσης (knock-down), δεν αφήνουν επικίνδυνα υπολείμματα, είναι αποτελεσματικές εναντίων ειδών που εμφανίζουν ανθεκτικότητα σε χημικά σκευάσματα και παραμένουν σταθερές σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες. Ως σημαντικότερο μειονέκτημα σημειώνεται ότι απαιτείται σχετικά υψηλή δόση εφαρμογής, η οποία μπορεί να επηρεάσει τις φυσικές ιδιότητες του σιτηρού (π.χ. πυκνότητα, ρυθμός ροής κ.α.).

Από τα διάφορα σκευάσματα αδρανών κόνεων που έχουν αξιολογηθεί υπό εργαστηριακές συνθήκες για την αποτελεσματικότητά τους στα ακάρεα των αποθηκών, το σκεύασμα “SilicoSec” στη δόση 2 gr/k προϊόντος προκάλεσε θνησιμότητα σε ποσοστό >90% μετά από 24 ώρες έκθεσης (Palyvos et al. 2006), ενώ το σκεύασμα “Protect-it” στη δόση 3 gr/kg προϊόντος εμφάνισε αποτελεσματικότητα >90%.

- **Βιολογική καταπολέμηση**

Η βιολογική καταπολέμηση των επιβλαβών ακάρεων με τη χρήση αρπακτικών ειδών που διαβιούν στο οικοσύστημα των αποθηκευμένων προϊόντων έχει δώσει πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα. Ο βιολογικός έλεγχος των ακάρεων των αποθηκών έχει αναπτυχθεί αρκετά αποτελεσματικά βασιζόμενος κυρίως στο αρπακτικό είδος *Cheyletus eruditus* της οικογένειας Cheyletidae.

Το αρπακτικό αυτό άκαρι εκτρέφεται μαζικά σε εμπορική κλίμακα (ως βιολογικό σκεύασμα) και εξαπολύεται προληπτικά σε άδειες αποθήκες πριν την είσοδο του προϊόντος, με πολύ καλά αποτελέσματα στον έλεγχο σημαντικών πληθυσμών επιβλαβών ειδών ακάρεων (Zdarkova 1998). Στη χώρα μας, έχει αναπτυχθεί τελευταία από το εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, μια τεχνική μαζικής εκτροφής του είδους *Cheyletus malaccensis*, ενός αρπακτικού της οικογένειας Cheyletidae, που απαντάται πολύ συχνά στους αποθηκευτικούς χώρους της Ελλάδας. Πειράματα έχουν αποδείξει την αποτελεσματικότητα του εν λόγω αρπακτικού στην καταπολέμηση επιβλαβών ειδών ακάρεων, τόσο σε προληπτική (πριν την είσοδο του προϊόντος) όσο και σε κατασταλτική εφαρμογή (Παλυβός 2007).

- **Φυτικά εκχυλίσματα**

Από τις λίγες μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με την αποτελεσματικότητα φυτικών εκχυλισμάτων, η ουσία “Αζαδιραχτίνη” σε δόσεις περίπου 100 ppm περιόρισε την ανάπτυξη του πληθυσμού ακάρεων σε ποσοστό >90% (Collins et al. 2001). Η “Αζαδιραχτίνη” είναι ουσία με εντομοκτόνες ιδιότητες που εξάγεται από τους σπόρους του δένδρου *Azadirachta indica* ή Νήμ (Neem).

Μια άλλη ουσία που έχει μελετηθεί είναι το “benzyl benzoate” το δραστικό συστατικό της ρητίνης του Περουβιανού δένδρου *Myroxylon balsamum* var. *pereirae*. Από πειράματα που έχουν γίνει έχει διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητά του στον περιορισμό του πληθυσμού ακάρεων των αποθηκευμένων προϊόντων σε ποσοστό άνω του 95%, όταν εφαρμόζεται σε δόση 200 ppm. Επίσης, το έλαιο των σπόρων του Μάραθου (*Foeniculum vulgare*) έχει ισχυρή ακαρεοκτόνο δράση στο κοινό είδος των αποθηκών *Tyrophagus putrescentiae*.

- **Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)**

Στις εναλλακτικές μεθόδους καταπολέμησης των αρθροπόδων που προσβάλλουν τα αποθηκευμένα τρόφιμα περιλαμβάνεται και η χρήση CO<sub>2</sub>. Η εφαρμογή ελεγχόμενων ατμόσφαιρων με τη χρήση CO<sub>2</sub> υπό υψηλή πίεση εντός ειδικών κλιβάνων, έχει δώσει πολύ καλά αποτελέσματα. Ανάλογα με το προϊόν, τα έντομα ή ακάρεα, τη θερμοκρασία και την εφαρμοζόμενη πίεση, η διάρκεια της απεντομώσεως μπορεί να κυμανθεί από μερικές ώρες μέχρι αρκετές ημέρες.

Η εφαρμογή του CO<sub>2</sub> μπορεί να γίνει με επιτυχία και σε αποθηκευτικούς χώρους τύπου σιλό, αφού πρώτα ληφθεί μέριμνα για την καλή στεγανοποίηση του χώρου. Στη συνέχεια το CO<sub>2</sub> διοχετεύεται από την κορυφή του σιλό, μέχρι να επιτευχθεί συγκέντρωση σε CO<sub>2</sub> σε ποσοστό 60-80%.

- **Εφαρμογή ακραίων θερμοκρασιών**

Η εφαρμογή ακραίων θερμοκρασιών (θερμότητα – ψύχος) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για απεντόμωση κενών χώρων και σημείων ευπαθών τομέων της βιομηχανικής παραγωγής. Για παράδειγμα, πειράματα εργαστηρίου έχουν δείξει ότι το είδος *Acarus siro*, ένα πολύ κοινό είδος των αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων και τροφίμων πολύ ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες, μπορεί να αφανιστεί όταν το προϊόν εκτεθεί σε θερμοκρασία  $-18^{\circ}\text{C}$  για 3 ημέρες.

Εναλλακτικά, η έκθεση σε θερμοκρασία  $63^{\circ}\text{C}$  για ένα λεπτό ή σε  $50^{\circ}\text{C}$  για μερικές ώρες μπορεί να απαλλάξει τα προϊόντα από έντομα και ακάρεα. Η τεχνική της εφαρμογής ακραίων θερμοκρασιών έχει σχετικά υψηλό κόστος, αλλά επειδή είναι ταχεία και αποφεύγεται η παρουσία πάσης φύσεως υπολειμμάτων, είναι ενδεδειγμένη για μικρές ποσότητες και ευγενή προϊόντα.

### **Συμπερασματικά**

Η καταπολέμηση των ακάρεων στα αποθηκευμένα προϊόντα μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω εφαρμογής ενός προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολεμήσεως που μπορεί να περιλαμβάνει συνδυασμό περισσοτέρων της μιας μεθόδου. Για παράδειγμα σε αλευρόμυλους μπορεί να γίνει συνδυασμός θέρμανσης και εφαρμογής αδρανών κόνεων, ενώ σε σιταποθήκες μπορεί να γίνει επιφανειακή εφαρμογή αδρανών κόνεων σε συνδυασμό με χαμηλές θερμοκρασίες (σύστημα ψύξης). Συμπερασματικά, τα ακάρεα αποτελούν μια σημαντική ομάδα αρθροπόδων που μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές ποιοτικές και ποσοτικές ζημιές στα αποθηκευμένα τρόφιμα. Σε σύγκριση με τα έντομα που απαντώνται στα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα, τα ακάρεα είναι πιο επικίνδυνα για την υγεία των ανθρώπων και των ζώων, είναι δυσκολότερο να εντοπιστούν, είναι πολύ περισσότερα αριθμητικά και είναι δυσκολότερη η καταπολέμησή τους. Γι' αυτό το λόγο δεν πρέπει να υποεκτιμούνται αλλά να λαμβάνονται όλα αυτά τα προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα που μπορούν να διαφυλάξουν την ποιότητα και την ποσότητα των αποθηκευμένων τροφίμων.

- Αλεβιζάκης Α. 2003.** Επίδραση της συνδυασμένης εφαρμογής GA3 εκχυλίσματα φυκιών, ουρίας και χαραγής στα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά της σουλτανίνας. Πτυχιακή Μελέτη. ΑΤΕΙ Κρήτης, Σ.ΤΕ.Γ., Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Ηράκλειο 2003
- Buckland, P.C. 1981.** The early dispersal of insect pests of stored products as indicated by archaeological records. *Journal of Stored Products Research* 17:1-12.
- Champ, B.R. 1985.** Occurrence of resistance to pesticides in grain storage pests. pp. 229-255 in: *Pesticides of Humid Tropical Grain Storage Systems*. B. R. Champ and E. Hagley (eds.). ACIAR Proceedings No. 14. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.
- Champ, B.R. & C.E. Dyte. 1976.** Report of the FAO global survey of pesticide susceptibility of stored grain pests. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, Plant Prod. Prot. Series No. 5. 297 pp.
- Διαμαντοπούλου Κ. 1989.** Αποθήκευση Κορινθιακής σταφίδας. Πτυχιακή Μελέτη. Ανώτατη Γεωπονική Σχολή Αθηνών, Αθήνα 1989.
- Danielsen, C., L.S. Hansen, G. Nachman & C. Herling. 2004.** The influence of temperature and relative humidity on the development of *Lepidoglyphus destructor* (Acari: Glycyphagidae) and its production of allergens: a laboratory experiment. *Exp. Appl. Acarology*, 32: 151-170.
- Hubert, J., V. Stejskal, A. Kubatova, Z. Munzbergova, M. Vanova & E. Zdarkova. 2003.** Mites as selective fungal carriers in stored grain habitats. *Exp. Appl. Acarology*, 29: 69-87.
- Hughes, A.M. 1976.** The mites of stored food and houses. *MAFF, Tech. Bull. 9*, H.M.S.O., London, UK, 400 pp.
- Μούλιας Χ. 2006.** Η ιστορία της σταφίδας. Εκδόσεις Έφεσος 2006.
- Μπάκας Ε. 1994.** Έντομα αποθηκών και μέθοδοι αντιμετώπισης. Πτυχιακή Μελέτη. ΑΤΕΙ Καλαμάτας, Σ.ΤΕ.Γ., Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Καλαμάτα 1994.
- Μπρατή Ε. 2006.** Εντομολογικά προβλήματα και τρόποι αντιμετώπισης αυτών σε χώρους αποθήκευσης τροφίμων στην Ελλάδα. Πτυχιακή Μελέτη. ΑΤΕΙ Ηρακλείου, Σ.ΤΕ.Γ., Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Ηράκλειο 2006.
- OConnor, B.M. 1982.** Acari: Astigmata. In: Parker, S.P., ed. *Synopsis and Classification of Living Organisms*. McGraw-Hill, New York, pp. 146-169.



- Παλυβός, Ν.Ε. 2007.** Συμβολή στη μελέτη των ακάρεων των αποθηκών στην Ελλάδα. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2007. Διδακτορική Διατριβή, 223 σελ.
- Palyvos N.E., C.G. Athanassiou & N.G. Kavallieratos 2006.** Acaricidal effect of a diatomaceous earth formulation against *Tyrophagus putrescentiae* (Astigmata: Acaridae) and its predator *Cheyletus malaccensis* (Prostigmata: Cheyletidae) in four grain commodities. *Journal of Economic Entomology*, 99(1):229-236.
- Παπαϊωάννου-Σουλιώτη, Π. 1991.** Τα ακάρεα της οικιακής σκόνης στο Νομό Αττικής. *Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου*, 16:115-125.
- Parkinson, C.L. 1990.** Population increase and damage by three species of mites on wheat at 20°C and two humidities. *Exp. Appl. Acarol.*, 8: 179-194.
- Πηγή 1.** Προσωπική επικοινωνία με τον υπάλληλο Στατιστικής Υπηρεσίας κύριο Λέγγα Ανδρέα).
- Πηγή 2.** Τηλεφωνική επικοινωνία με τον φυτοριόχο Πέζος Φώτης.
- Πηγή 3.** Προσωπική επικοινωνία με τον αγρότη Μπενέκο Νίκο.
- Πηγή 4.** Προσωπική επικοινωνία με την υπεύθυνη της εταιρίας μεταποίησης και εξαγωγής σταφίδας, κυρία Γεωμπρέ Αγγελική.
- Πηγή 5.** Εικόνες 1.15 έως 1.23 από το αρχείο της εταιρίας μεταποίησης και εξαγωγής σταφίδας "GEOBRES".
- Sinha, R.N. 1964.** Ecological relationships of stored product mites and seed-borne fungi. Proc. 1<sup>st</sup> Int. Congr. Acarology 1963. *Acarologia*, 6: 372-389.
- Sinha, R.N. 1973.** Interrelations of physical, chemical, and biological variables in the deterioration of stored grains. pp. 15-47. in: Sinha, R.N. and Muir, W.E. [Eds.] *Grain Storage: Part of a System*. AVI Publishing, Westport, CT, USA.
- Sinha, R.N. 1979.** Role of Acarina in the stored grain ecosystem. pp. 263-272 in: *Recent Advances in Acarology*. Vol. I. J. G. Rodriguez (ed.). Academic Press, New York.
- Sinha, R.N. 1991.** Role of odor volatiles in the stored-grain ecosystem. pp. 3-13 in: Proc. 5<sup>th</sup> Int. Work. Conf. on Stored Product Prot. F. Fleurat-Lessard and P. Ducom (eds.). Bordeaux, France.
- Sinha, R.N. & H. Kawamoto. 1990.** Dynamics and distribution patterns of acarine populations in stored-oat ecosystems. *Researches on Population Ecology*, 32: 33-46.

- Σταμόπουλος, Δ.Κ. 1995.** Έντομα αποθηκών μεγάλων καλλιεργειών και λαχανικών. Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη 1995, 254 σελ.
- Thind, B.B. 2005.** A new versatile and robust mite trap for detection and monitoring of storage mites in the cereal and allied industries. *Exp. Appl. Acarology*, 35:1-15.
- White, N.D.G., L.P. Henderson & R.N. Sinha. 1979.** Effects of infestations by three stored product mites on fat acidity, seed germination and microflora of stored wheat. *J. Econ. Entomol.* 72:763-766.
- Woolley, T.A. 1988.** Acarology: mites and human welfare. John Wiley & Sons. USA. 484 pp.
- Χατζηνικολής, Ε.Ν. & Α.Χ. Παπαπάνου. 1975.** Τα φυτοφάγα ακάρεα και οι ξενιστές τους στην Ελλάδα. *Νέα Αγροτική Επιθεώρηση*, 325-327.
- Zdarkova, E. 1998.** Biological control of storage mites by *Cheyletus eruditus*. *Integrated Pest Management Reviews*, 3:111-116.

#### ΠΗΓΕΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

- [www.agrotypos.gr](http://www.agrotypos.gr)
- [www.minagric.gr](http://www.minagric.gr)
- [www.agronews.gr](http://www.agronews.gr)
- [www.paseges.gr](http://www.paseges.gr)
- [www.patris.gr](http://www.patris.gr)
- [www.esyf.gr](http://www.esyf.gr)
- [www.bpi.gr](http://www.bpi.gr)
- [www.bayercropscience.gr](http://www.bayercropscience.gr)
- [www.statistics.gr](http://www.statistics.gr)
- [www.ime.gr](http://www.ime.gr)
- [www.telephos.eos.gr](http://www.telephos.eos.gr)
- [www.icap.gr](http://www.icap.gr)
- [www.pe.sch.gr](http://www.pe.sch.gr)
- [www.korinthocc.gr](http://www.korinthocc.gr)
- [www.statistics.gr](http://www.statistics.gr)
- [www.korinthia.net.gr](http://www.korinthia.net.gr)
- [www.google.gr](http://www.google.gr)

## ***ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ***

## Παράρτημα 1: Πίνακας στατιστικών στοιχείων

### Παραγωγή σε τόνους

Γεωγραφικό διαμέρισμα και νομό	Έτος 2006		Έτος 2008	
	Σταφίδα		Σταφίδα	
	κορινθιακή	σουλτανίνα	κορινθιακή	σουλτανίνα
<b>Στερ. Ελλάς κ Εύβοια</b>	-	<b>4</b>	-	<b>7</b>
Αιτωλοακαρνανίας	-	-	-	-
Αττικής	-	-	-	-
Βοιωτίας	-	-	-	-
Εύβοιας	-	4	-	-
Ευρυτανίας	-	-	-	-
Φθιώτιδος	-	-	-	7
Φωκίδος	-	-	-	-
<b>Πελοπόννησος</b>	<b>36.374</b>	<b>4.760</b>	<b>29.128</b>	<b>4.459</b>
Αργολίδος	16	3	16	2
Αρκαδίας	2	-	-	-
Αχαΐας	11.427	1	7.604	2
Ηλείας	8.151	36	6.175	28
Κορινθίας	8.483	4.720	7.634	4.427
Λακωνίας	-	-	-	-
Μεσσηνίας	8.295	-	7.699	-
<b>Ιόνιοι Νήσοι</b>	<b>4.093</b>	<b>15</b>	<b>4.522</b>	<b>65</b>
Ζακύνθου	3.906	15	4.458	35
Κερκύρας	2	-	-	30
Κεφαλληνίας	185	-	64	-
Λευκάδος	-	-	-	-
<b>Ήπειρος</b>	-	-	-	-
Αρτης	-	-	-	-
Θεσπρωτίας	-	-	-	-
Ιωαννίνων	-	-	-	-
Πρεβέζης	-	-	-	-
<b>Θεσσαλία</b>	-	-	-	-
Καρδίτσας	-	-	-	-
Λαρίσης	-	-	-	-
Μαγνησίας	-	-	-	-
Τρικάλων	-	-	-	-
<b>Μακεδονία</b>	-	-	<b>12</b>	-
Γρεβενών	-	-	-	-
Δράμας	-	-	-	-
Ημαθίας	-	-	12	-
Θεσσαλονίκης	-	-	-	-
Καβάλας	-	-	-	-
Καστοριάς	-	-	-	-
Κιλκίς	-	-	-	-
Κοζάνης	-	-	-	-
Πέλλης	-	-	-	-
Πιερίας	-	-	-	-
Σερρών	-	-	-	-
Φλωρίνης	-	-	-	-

<b>Θράκη</b>	-	-	-	-
Έβρου	-	-	-	-
Ξάνθης	-	-	-	-
Ροδόπης	-	-	-	-
<b>Νήσοι Αιγαίου</b>	-	<b>4</b>	<b>58</b>	<b>67</b>
Δωδεκανήσου	-	3	-	67
Κυκλάδων	-	1	-	-
Λέσβου	-	-	-	-
Σάμου	-	-	-	-
Χίου	-	-	58	-
<b>Κρήτη</b>	-	<b>24.578</b>	<b>17</b>	<b>14.636</b>
Ηρακλείου	-	22.197	-	13.275
Λασιθίου	-	1.574	17	1.045
Ρεθύμνης	-	721	-	252
Χανίων	-	86	-	64

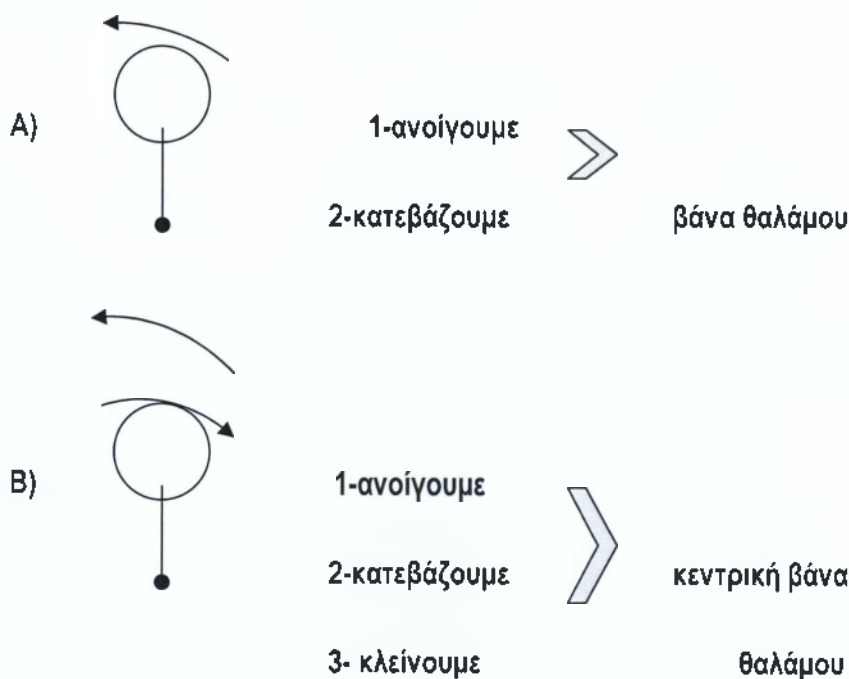
## Παράρτημα 2: Σχηματική διαδικασία απεντόμωσης σε αποθηκευτικούς χώρους σταφίδας

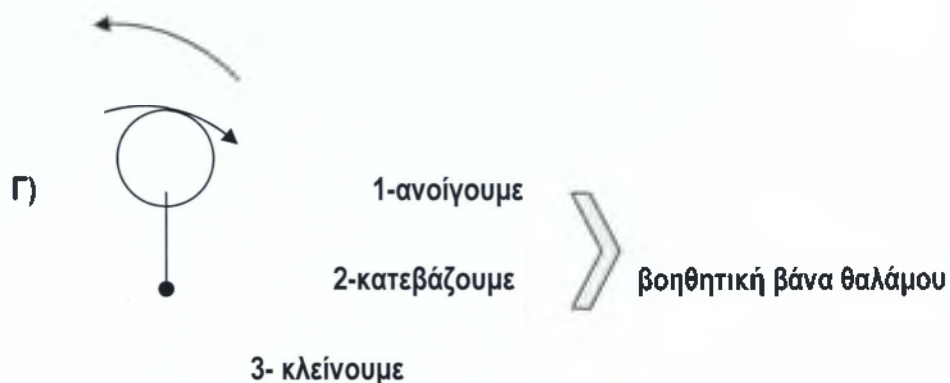
### ΒΗΜΑ 1<sup>ο</sup>

- Ανοίγουμε τον διακόπτη στο ταμπλό του μηχανήματος (κόκκινος διακόπτης).
- Πατάμε το κουμπί που γράφει ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΥΧΝΙΩΝ και κοιτάμε εάν ανάβουν και τα 5 λαμπάκια και μετά πατάμε το κουμπί της εκκίνησης.
- Στην συνέχεια πηγαίνουμε στο μηχάνημα και κλείνουμε όλες τις βάνες (8) και των άλλων θαλάμων εκτός από αυτού που θέλουμε να απεντομώσουμε και
- Ρίχνουμε λάδι στο μηχάνημα

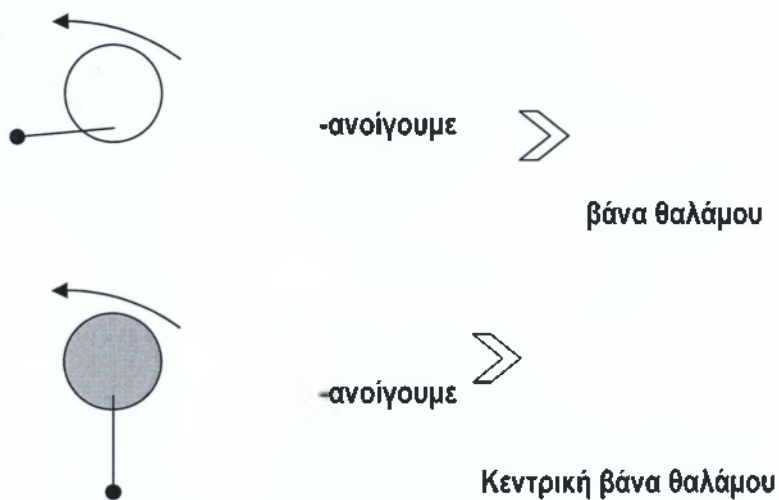
### ΒΗΜΑ 2<sup>ο</sup>

Εάν θέλουμε να απεντομώσουμε ένα θάλαμο: χρησιμοποιούμε την βάνα θαλάμου, την κεντρική βάνα και την βοηθητική βάνα θαλάμου.





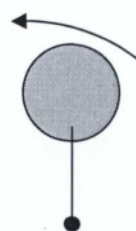
Στην συνέχεια ανοίγουμε το μηχάνημα και πηγαίνουμε στην βάνα θαλάμου και την κλείνουμε μόλις η πίεση του θαλάμου φθάσει στο  $0^{\circ}$  τότε πηγαίνουμε στην βάνα θαλάμου και την κεντρική βάνα και κάνουμε την εξής εργασία:



Πιάνουμε τους δύο μοχλούς ταυτόχρονα και κάνουμε την αλλαγή και αμέσως κλείνουμε την βάνα θαλάμου και την κεντρική βάνα.

**ΒΗΜΑ 3<sup>ο</sup>****ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΦΑΡΜΑΚΟΥ**

- Πηγαίνουμε στον κόκκινο διακόπτη και τον ελέγχουμε
- Ανοίγουμε την κόκκινη βάνα και την μπουκάλα του φαρμάκου
- Πατάμε τον διακόπτη και ρίχνουμε φάρμακο μέχρι 600gr
- Μετά κλείνουμε την μπουκάλα φαρμάκου και ανοίγουμε την μαύρη βάνα
- Πατάμε τον διακόπτη και περιμένουμε να αδειάσει το φάρμακο.
- Κλείνουμε ταυτόχρονα την μαύρη και την κόκκινη βάνα
- Κλείνουμε το μηχάνημα και το κουμπί της προθέρμανσης και γράφουμε στο ταμπλό την ώρα αρχής αερόπλησης (διάρκεια 3 ώρες) κλείνοντας την βοηθητική και την βάνα θαλάμου.

**ΒΗΜΑ 4<sup>ο</sup>****ΜΕΤΑ 3 ΩΡΕΣ ΑΠΟ ΑΕΡΟΠΛΗΣΗ**

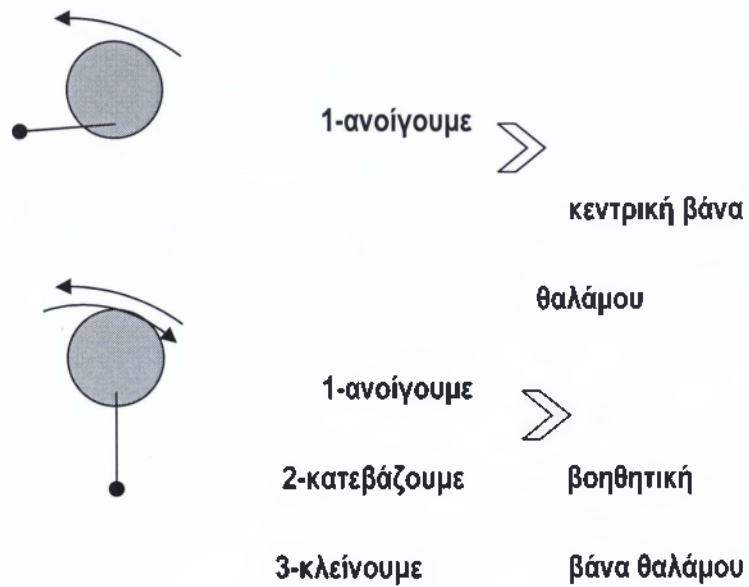
1-ανοίγουμε

2-κατεβάζουμε



βάνα θαλάμου





Ανοίγουμε το μηχάνημα, πηγαίνουμε στην βάνα θαλάμου και την κεντρική:

Πιάνουμε τους δύο μοχλούς κάνουμε την αλλαγή και κλείνουμε ταυτόχρονα και την κεντρική