

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ 2014-2020  
«ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ»



**Τίτλος έργου:** Ανάπτυξη καινοτόμου συστήματος παρακολούθησης εχθρών υγειονομικής σημασίας σε αποθήκες τροφίμων με τη χρήση ασύρματου δικτύου αισθητήρων

Κωδικός ΠΣΚΕ: ΚΜΠ6-0082293

**Ενότητα Εργασίας 2:** Ανάπτυξη «έξυπνου» συστήματος παρακολούθησης αποθηκών

**Παραδοτέο Π 2.1:** Προσδιορισμός παραμέτρων ρίσκου κατά την αποθήκευση

## Πληροφορίες Παραδοτέου

Αριθμός Παραδοτέου	Π2.1
Τίτλος Παραδοτέου	Προσδιορισμός παραμέτρων ρίσκου κατά την αποθήκευση
Υπεύθυνος Φορέας Παραδοτέου	Μασούτης
Συμμετέχοντες Φορείς	ΠΘ
Αριθμός Ενότητας Εργασίας	Ενότητα Εργασίας 2
Τίτλος Ενότητας Εργασίας	Ανάπτυξη «έξυπνου» συστήματος παρακολούθησης αποθηκών
Κατηγορία Διάχυσης	-
Είδος Παραδοτέου	Έκθεση
Έκδοση Παραδοτέου	1 <sup>η</sup>
Πρόχειρο / Τελικό	Τελική
Μήνας Παράδοσής	7
Λέξεις Κλειδιά	Κρίσιμα σημεία αποθήκευσης, ζωικοί εχθροί, έντομα αποθηκών
Σύντομη Περιγραφή του Παραδοτέου	Μετά τη διενέργεια των επιτόπιων ελέγχων και την ανάλυση των δειγμάτων που συλλέχθηκαν, θα προσδιοριστούν τα πιθανά σημεία εγκατάστασης των ζωικών εχθρών εντός της αποθήκης αλλά και των περιβαλλοντικών συνθηκών που είναι ευνοϊκές για την ανάπτυξη τους.

## Πίνακας Περιεχομένων

<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΙΘΑΝΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΖΩΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ</b> .....	<b>5</b>
2.1 <i>ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ</i> .....	5
2.2 <i>ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ</i> .....	15
<b>3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ</b> .....	<b>16</b>
3.1 <i>ΥΠΟΔΟΧΗ ΤΟΥ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ</i> .....	16
3.2 <i>ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΜΕ ΠΑΓΙΔΕΣ</i> .....	17
3.3 <i>ΕΣΟΧΕΣ, ΤΡΥΠΕΣ ΣΤΟΥΣ ΤΟΙΧΟΥΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</i> .....	17
3.4 <i>ΧΡΗΣΗ ΔΟΛΩΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΜΥΟΚΤΟΝΙΑ</i> .....	18
3.5 <i>ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ</i> .....	18
3.6 <i>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΡΟΣΒΕΒΛΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ</i> .....	18
<b>4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>19</b>

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η εταιρεία Μασούτης ΑΕ., διαθέτει αποθηκευτικούς χώρους διαφόρων τύπων, στα οποία αποθηκεύει τα διάφορα προϊόντα. Παρόλα αυτά, δεν είναι γνωστά τα είδη ζωικών εχθρών τα οποία συναντώνται στους χώρους αυτούς και προσβάλλουν το προϊόν, προκαλώντας σημαντικότερες ποσοτικές απομειώσεις και ποιοτικές υποβαθμίσεις. Στο πλαίσιο αυτό, τα μέλη της ερευνητικής ομάδας του ΑΠΘ σε συνεργασία με την εταιρεία, πραγματοποίησαν επιτόπιες επιθεωρήσεις στους χώρους αποθήκευσης των προϊόντων της εταιρίας, με σειρά δειγματοληψιών από προεπιλεγμένες θέσεις και χώρους του συνεταιρισμού, με ταυτόχρονη επισκόπηση και λεπτομερή καταγραφή των χώρων, των προϊόντων, της προέλευσής των δειγμάτων και των συναφών συνθηκών αποθήκευσης και εφοδιαστικής αλυσίδας. Ο σκοπός της δράσης αφορούσε τον προσδιορισμό των κρίσιμων σημείων που δύναται να συμβάλλουν στην αύξηση των προσβολών από ζωικούς εχθρούς, με έμφαση στους εντομολογικούς εχθρούς αλλά και άλλους οργανισμούς, όπως τρωκτικά. Τα κυριότερα ευρεθέντα είδη μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο, όπου έγινε ο προσδιορισμός τους και η περαιτέρω εκτροφή τους σε θαλάμους ελεγχόμενων συνθηκών από το προσωπικό του ΑΠΘ. Τα δεδομένα από τις επιτόπιες επιθεωρήσεις αναλύθηκαν και κοινοποιήθηκαν τα αποτελέσματα στην εταιρία.

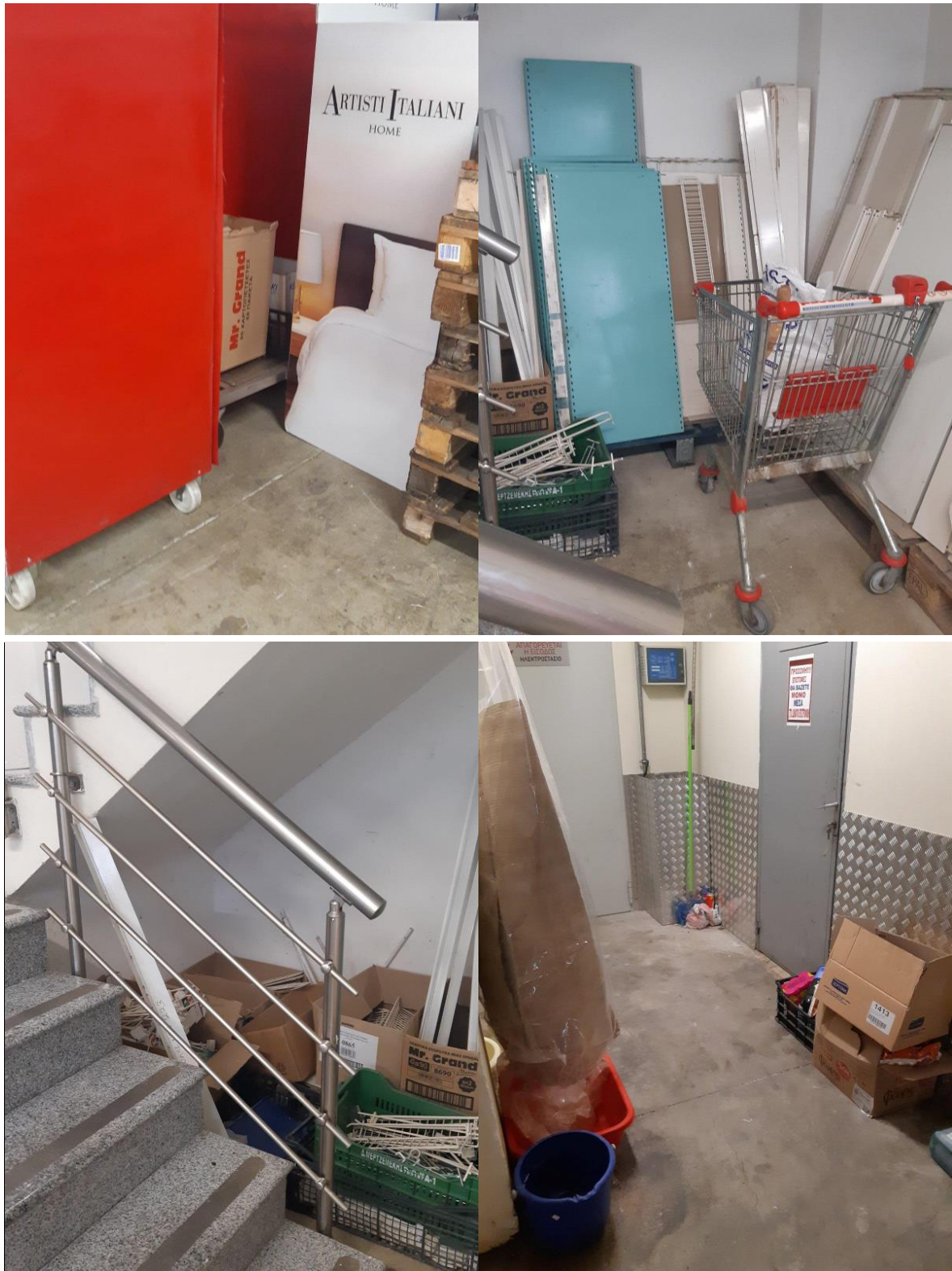
## 2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΙΘΑΝΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΖΩΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ

### 2.1 ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ

Η λίστα των στοιχείων παρακάτω βασίζεται στην οπτική παρατήρηση των προβλημάτων που προέκυψαν κατά την επίσκεψη στις εγκαταστάσεις της εταιρίας. Γενικά οι χώροι είναι καθαροί, ωστόσο, κατά την αυτοψία, καταγράφηκε πλημμελής καθαρισμός και κακές συνθήκες υγιεινής σε ορισμένα σημεία της αποθήκης. Συγκεκριμένα, εντοπίστηκαν οργανικά υπολείμματα διάφορων προϊόντων σε διάφορα σημεία της αποθήκης και πάνω στα μηχανήματα, τα οποία μπορούν να αποτελέσουν θρεπτικά υποστρώματα για έντομα και τρωκτικά και να ευνοήσουν με αυτόν τον τρόπο την ανάπτυξη αυτών εντός της αποθήκης αλλά και να λειτουργήσουν ως προσελκυστικό για άτομα από εξωτερικούς χώρους (Semple et al., 1992).

Υπάρχουν δύο «κρίσιμες» περιοχές, όπως υποδεικνύεται από την επιθεώρηση.

1. Ο πρώτος χώρος είναι ο χώρος τοποθέτησης των απορριμμάτων, καθ' όλη την αλυσίδα μεταφοράς και αποθήκευσης των προϊόντων. Οι χώροι έφεραν απορρίμματα διαφόρων υλικών, όπως χαρτόκουτα, παλέτες, ελαττωματικά προϊόντα κ.α. Σε κάποια από τα υλικά αυτά, βρέθηκαν σαφείς ενδείξεις παρουσίας σκαθαριών (κυρίως *Tribolium*). Δείγματα εντόμων που ελήφθησαν εκεί αποκάλυψαν την παρουσία άλλων ειδών, σε σχετικά χαμηλούς πληθυσμούς, όπως το *O. surinamensis* και το *Musca domestica*. Εκτός από αυτό, βρέθηκαν πλέγματα που προκλήθηκαν από προνύμφες Pyralidae (*Eprhestia/Plodia*), αλλά όχι ακμαία που πετούσαν στην περιοχή (αλλά αιχμαλωτίστηκαν σε παγίδες).



Εικόνα 1: Χώροι τοποθέτησης των απορριμμάτων σε διάφορα σημεία της εταιρείας

Η δεύτερη κρίσιμη περιοχή αφορά διάφορα σημεία των εγκαταστάσεων της εταιρείας (πχ. ράφια, δάπεδο, τοίχοι κ.α.), στα οποία υπήρχαν εσοχές και άλλα σημεία που δυσχεραίνουν την καθαριότητά τους από το προσωπικό και που επιτρέπουν στα έντομα να εισέλθουν και να βρουν καταφύγιο από πιθανή απεντόμωση του χώρου (Εικόνες 2-4). Αυτό καθιστά εύκολη την εκ νέου προσβολή των «καθαρών» προϊόντων (Subramanyam and Hagstrum, 2000). Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για τον κατάλληλο καθαρισμό, καθώς τέτοιου τύπου καταφύγια αποτελούν κρίσιμα σημεία στην υγιεινή και όχι στην αδυναμία των εντομοκτόνων να παρέχουν επαρκή έλεγχο των παρασίτων. Ο καθαρισμός θεωρείται πιο σημαντικός από την εφαρμογή εντομοκτόνων και πάντα πρέπει να γίνονται προσπάθειες για την βελτίωση σε αυτόν τον τομέα. Τέτοια δύσβατα σημεία μέσα στις αποθήκες, θα πρέπει να επιθεωρούνται και να καθαρίζονται συχνότερα, καθώς και να γίνονται στοχευμένες εφαρμογές εντομοκτόνων επαφής. Εστία ανάπτυξης των εντόμων μπορούν να αποτελέσουν και οι ανοιγμένες συσκευασίες (π.χ. συσκευασίες σπόρων) και τα ακάλυπτα, απροστάτευτα προϊόντα (Εικόνες 5 και 6) (Proctor, 1994). Σε αυτή την προσπάθεια το υλικό συσκευασίας είναι κρίσιμο γιατί καθορίζει τον τρόπο προσβολής από έντομα (PATH, 1994). Τέλος, βρέθηκαν και ορισμένα ίχνη τρωκτικών σε αυτές τις περιοχές, γεγονός που δείχνει ότι η καταπολέμηση των τρωκτικών είναι αναποτελεσματική.





**Εικόνα 2:** Διάφορα σημεία των εγκαταστάσεων της εταιρείας που δυσχεραίνουν την καθαριότητά τους από το προσωπικό.



**Εικόνα 3α:** Διάφορα σημεία των εγκαταστάσεων της εταιρείας στα οποία βρέθηκαν οργανικά υπολείμματα.



**Εικόνα 3β:** Διάφορα σημεία των εγκαταστάσεων της εταιρείας στα οποία βρέθηκαν οργανικά υπολείμματα.



**Εικόνα 4:** Διάφορα σημεία στο δάπεδο που δυσχεραίνουν την καθαριότητά τους από το προσωπικό.



**Εικόνα 5:** Ελλιπής συσκευασία προϊόντων για την αποτροπή εισόδου εντόμων σε αυτά



**Εικόνα 6:** Ανοιγμένες συσκευασίες προϊόντων.

Εκτός από την καθαριότητα, τα πρωτόκολλα παγίδευσης που ήδη χρησιμοποιούνται από την εταιρία θα πρέπει να επεκταθούν, χρησιμοποιώντας μεγαλύτερο αριθμό παγίδων αλλά και παγίδων διαφορετικών τύπων. Αυτό έχει ως σκοπό την ορθή δειγματοληψία όλων των ειδών ζωικών εχθρών μέσα στην αποθήκη αλλά και την λήψη ορθού αριθμού δειγμάτων που μπορούν να προσδιορίσουν την εστία μόλυνσης σε δεδομένο χώρο (Clark et al., 1967). Όσον αφορά την παρουσία σκαθαριών (Κολεόπτερα), δεν υπήρχε πρωτόκολλο παγίδευσης ανεξάρτητα από το γεγονός ότι τα σκαθάρια έχουν αξιοσημείωτη παρουσία στις περιοχές που αναφέρθηκαν παραπάνω (κρίσιμα σημεία).

Από την άλλη πλευρά, κάποιες παγίδες είχαν τοποθετηθεί σε λάθος σημεία μέσα στους χώρους. Ειδικότερα, κατά την αυτοψία καταγράφηκαν περιπτώσεις λανθασμένης χρήσης και τοποθέτησης δολωματικών σταθμών και δολωμάτων για μυοκτονία. Ενδεικτικά, η έξοδος κάποιων δολωματικών σταθμών ήταν μπλοκαρισμένη από άλλα αντικείμενα εμποδίζοντας την σωστή λειτουργία τους, ενώ σε ορισμένους δολωματικούς σταθμούς δεν υπήρχαν τα δολώματα (Εικόνα 7). Το ίδιο ισχύει και για τις παγίδες φωτός οι οποίες δεν πρέπει να τοποθετούνται πάνω από τις πόρτες ή σε σημεία που υπάρχει δυνατό φως.



**Εικόνα 7:** Τοποθέτηση παγίδας τρωκτικών σε λανθασμένο σημείο.

Επιπλέον, ορισμένες από τις παγίδες που υπήρχαν σε διάφορους χώρους της εταιρίας, θα πρέπει να ανανεώνονται σε τακτικότερα χρονικά διαστήματα, δεδομένου ότι κάποιες από αυτές είχαν μειωμένη ικανότητα προσκόλλησης των εντόμων/τρωκτικών λόγω παρουσίας ξένων υπολειμμάτων, οι κολλητικές επιφάνειες είχαν αποσπαστεί από το σώμα της παγίδας ήταν σπασμένες από την διέλευση οχημάτων/προσωπικού (Εικόνα 8).



**Εικόνα 8:** Ελαττωματικές παγίδες τρωκτικών που θα έπρεπε να είχαν ανανεωθεί/απομακρυνθεί.

Στην περίπτωση της εύρεσης εντόμων και τρωκτικών στις παγίδες, τα άτομα που έχουν συλληφθεί θα πρέπει να καταμετρώνται, να αναγνωρίζονται, με τα δεδομένα να αρχειοθετούνται κατά ημερομηνία συλλογής, χώρο αποθήκευσης, τύπο παγίδας κ.α., με σκοπό να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως «ιστορικά δεδομένα» στην εταιρεία. Το ίδιο πρέπει να ακολουθείται και στην περίπτωση επιστροφής ελαττωματικών προϊόντων από εντομολογική προσβολή. Είναι σημαντικό να υπογραμμιστεί ότι υπάρχει πρωτόκολλο για την καταγραφή και τον προσδιορισμό των παραπόνων πελατών ανά προϊόν, ημερομηνία, περιοχή, αιτία καταγγελίας κ.λπ. Τέτοια πρωτόκολλα είναι σημαντικά για την εταιρία, σε περίπτωση επιστροφών λόγω εντόμων, ελαττωμάτων προϊόντος ή παθογόνων παραγόντων, ώστε να μπορεί να την αποτρέψει από παράπονα αλλά και να την βοηθήσει να κατανοήσει καλύτερα την ποιότητα των προϊόντων τους και τους παράγοντες που συνέβαλλαν σε αυτή. Το προσωπικό θα πρέπει να εκπαιδεύεται ώστε να εντοπίζει και να κατηγοριοποιεί τα προβλήματα που προκύπτουν από παράπονα πελατών. Για παράδειγμα, ένας συγκεκριμένος τύπος εμπορεύματος, μια συγκεκριμένη εταιρεία πελάτη ή ένα συγκεκριμένο είδος μπορεί να παράσχει τα απαραίτητα συμπεράσματα για μια έγκαιρη και στοχευμένη στρατηγική ελέγχου παρασίτων. Τέλος, θα πρέπει να γίνονται περιστασιακές δειγματοληψίες στις εγκαταστάσεις των καταστημάτων από όπου η εταιρία προμηθεύεται τα προϊόντα της, δεδομένου ότι σε πολλές περιπτώσεις υπάρχουν και εκεί πληθυσμοί εντόμων.

Συνεπώς, θα πρέπει να υπάρχουν καταγραφές για τα είδη των εντόμων που βρέθηκαν στις εγκαταστάσεις, για τις εποχιακές τάσεις κάθε είδους καθ' όλη τη διάρκεια του έτους αλλά και ανά τύπο παγίδευσης. Τέτοια δεδομένα πρέπει να απεικονίζονται με χωροχρονικό τρόπο, για να βοηθήσουν στην εύρεση των χώρων/περιοχών που εμφανίζουν συχνά αυξημένη δραστηριότητα ζωικών εχθρών, με σκοπό την εφαρμογή εντατικότερων μεθόδων παγίδευσης και καταπολέμησης με στοχευμένες εφαρμογές (Birch, 1953). Χωρίς τέτοια δεδομένα, η λήψη αποφάσεων διαχείρισης εντόμων είναι δύσκολη. Επίσης, οι ενδείξεις που σχετίζονται με την παρουσία βαδίζοντων εντόμων χαρακτηρίστηκαν ως ανεπαρκείς. Για

παράδειγμα, τα έντομα που συλλαμβάνονται θα πρέπει να αναφέρονται τουλάχιστον ως οικογένεια, π.χ. Bostrichidae, Curculionidae κ.α., καθώς διαφορετικά γένη σχετίζονται με διαφορετικούς κινδύνους για την εγκατάσταση και το εμπόρευμα (). Σύμφωνα με αυτό το σενάριο, η πρόσθετη εκπαίδευση είναι απαραίτητη. Ομοίως, όσον αφορά τις παγίδες για ιπτάμενα έντομα, οι συλλήψεις μπορούν να δοθούν ως Lepidoptera, Diptera κ.α., προκειμένου να απεικονιστούν πιθανές διαφορές στις διακυμάνσεις του πληθυσμού τους (Greig and Reeves, 1985). Η παρουσία εντόμων στις επιστροφές/καταγγελίες που λαμβάνει η εταιρεία θα πρέπει να διερευνηθεί λεπτομερέστερα, δηλαδή το είδος που βρέθηκε στη συσκευασία, το οποίο δίνει ένδειξη για την πιθανή πηγή της προσβολής. Συχνά, πολλές προσβολές συμβαίνουν στο σούπερ μάρκετ και όχι στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή. Αυτό υποδηλώνει ξεκάθαρα ότι η εταιρεία πρέπει να εγκαταστήσει παγίδες και στις εγκαταστάσεις των σούπερ μάρκετ, παντοπωλείων κ.λπ. Όταν εντοπιστεί ένα έντομο, το προσωπικό θα πρέπει να κρατήσει τα άτομα για περαιτέρω εξέταση και αναγνώριση. Αυτό είναι κρίσιμο, καθώς η σωστή αναγνώριση του είδους που βρέθηκε είναι το πρώτο βήμα ενός πρωτοκόλλου διαχείρισης εντόμων.

## 2.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία των εγκαταστάσεων μετρήθηκε με την χρήση ειδικών μηχανημάτων σε διάφορα σημεία των αποθηκών της εταιρίας για μεγάλο χρονικό διάστημα (Εικόνα 9). Με βάση τα δεδομένα που ελήφθησαν, φάνηκε ότι υπάρχουν ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη εντόμων (τα περισσότερα αποθηκευμένα έντομα μπορούν να αναπτυχθούν εύκολα σε θερμοκρασίες μεταξύ 22 και 32 °C και 55-75% σχετικής υγρασίας) (Εμμανουήλ και Μπουχέλος, 1996; Μουχέλος, 1996; Μπουχέλος και Αθανασίου, 1996). Για τον λόγο αυτό, θα πρέπει να υπάρχει μεμονωμένος χώρος, στον οποίο θα εισάγονται όλα τα ύποπτα προϊόντα για πιθανές προσβολές και στον οποίο θα πρέπει να διατηρούνται συνθήκες που δεν προάγουν την ανάπτυξη των εντόμων (πχ. χαμηλές θερμοκρασίες, τροποποιημένες ατμόσφαιρες κ.α.) (Semple, 1992; Subramanyam and Hagstrum, 2000).



Εικόνα 9: Διάφοροι μετρητές θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας

### 3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

Στις προηγούμενες ενότητες περιγράφηκαν αναλυτικά τα “ευαίσθητα” σημεία πιθανής εισόδου των εντόμων στις αποθήκες της εταιρίας Μασούτης ΑΕ. Με βάση το υλικό που συγκεντρώθηκε κατά τις αυτοψίες που πραγματοποιήθηκαν στις αποθήκες μπορούν να γίνουν οι παραπάνω προτάσεις, όσον αφορά στην αποθήκευση των προϊόντων.

#### 3.1 ΥΠΟΔΟΧΗ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Κατά την υποδοχή του προϊόντος που πρόκειται να αποθηκευτεί θα πρέπει να πραγματοποιείται κάποιος δειγματοληπτικός έλεγχος για την παρουσία εντόμων (Athassiou and Buchelos, 2001). Η απουσία οποιοδήποτε ελέγχου έχει σαν αποτέλεσμα φορτία από διαφορετικούς παραγωγούς (διαφορετικές συνθήκες υγιεινής του προϊόντος κλπ) να αποθηκεύονται μαζί, αυξάνοντας την πιθανότητα επιμόλυνσης του καθαρού προϊόντος. Πρέπει επίσης να τονιστεί ότι, σε αυτό το στάδιο, δηλ. κατά την παραλαβή, κάποιο προϊόν μπορεί να είναι ήδη προσβεβλημένο και υποβαθμισμένο, γεγονός που θα επιταχύνει την μόλυνση και την αναμόλυνση από έντομα τόσο στο χώρο όσο και στο ήδη αποθηκευμένο προϊόν. Το σημείο αυτό

αποτελεί ίσως το σημαντικότερο στάδιο στην αντιμετώπιση της προσβολής (Hagstrum et al., 1990).

### 3.2 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΜΕ ΠΑΓΙΔΕΣ

Είναι πολύ σημαντικό και θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην παρακολούθηση των πληθυσμών των εντόμων στους αποθηκευτικούς χώρους με τη χρήση παγίδων (Athanassiou and Buchelos, 2001). Η χρήση των παγίδων εντόμων θα πρέπει να γίνεται με τον ενδεικνυόμενο τρόπο. Στην περίπτωση για παράδειγμα των κολλητικών παγίδων για την παρακολούθηση των πληθυσμών Λεπιδοπτέρων, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην συχνή αντικατάσταση των κολλητικών επιφανειών παγίδευσης των εντόμων, έτσι ώστε να μην υπάρχει στην επιφάνεια υπερβολικά μεγάλος αριθμός εντόμων που ουσιαστικά μηδενίζει τις δυνατότητες σύλληψης και άλλων εντόμων (Buchelos, 1980; Buchelos and Levinson, 1985). Επιπροσθέτως, οι κολλητικές επιφάνειες δε θα πρέπει να είναι διαφορετικών τύπων, χωρίς αυτό να αιτιολογείται από κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του χώρου και του προϊόντος (π.χ. δηλαδή δεν θα πρέπει να υπάρχουν κάποιες κολλητικές επιφάνειες που να είναι μονόχρωμες και άλλες με μαύρες περιοχές, ή ακόμα και παγίδες με μη επαρκή κάλυψη από μεταλλικό πλέγμα. Προσοχή θα πρέπει να δίνεται στο σημείο τοποθέτησης των παγίδων, έτσι ώστε αυτές να βρίσκονται σε σημείο που να καθίσταται εύκολος ο συχνός έλεγχος τους από το προσωπικό που είναι επιφορτισμένο με τον έλεγχο τους. Τα δεδομένα από τις συλλήψεις των εντόμων στις παγίδες πρέπει να συλλέγονται από το προσωπικό και να χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση του προβλήματος των εντόμων (Hagstrum et al., 1990). Τέλος, το προσωπικό το οποίο είναι επιφορτισμένο με τον έλεγχο των παγίδων, θα πρέπει να έχει λάβει τη σωστή εκπαίδευση, τουλάχιστον ως προς τον προσδιορισμό των κύριων γενών εντόμων .

### 3.3 ΕΣΟΧΕΣ, ΤΡΥΠΕΣ ΣΤΟΥΣ ΤΟΙΧΟΥΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Οι εσοχές και τρύπες στις επιφάνειες των τοίχων των αποθηκευτικών χώρων αποτελούν ιδανικό σημείο συγκέντρωσης και πολλαπλασιασμού εντόμων. Για το λόγο αυτό θα πρέπει, στο βαθμό που αυτό είναι δυνατόν, να καλυφθούν οι εσοχές και οι τρύπες στους τοίχους, γεγονός που θα διευκολύνει και την καταπολέμηση των εντόμων. Το ίδιο ισχύει και για το δάπεδο των

αποθηκών, η ακεραιότητα του οποίου είναι σημαντική, δηλαδή δεν θα πρέπει το πάτωμα να είναι σπασμένο, γιατί κάτι τέτοιο έχει σαν αποτέλεσμα στα σημεία αυτά να συγκεντρώνονται νερά, και κατά συνέπεια και μικρόβια. Οι ρωγμές και οι ανωμαλίες του πατώματος αποτελούν ιδανική εστία συγκέντρωσης και πολλαπλασιασμού εντόμων και μικροβίων (Sinha, 1991).

### 3.4 ΧΡΗΣΗ ΔΟΛΩΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΜΥΟΚΤΟΝΙΑ

Η εταιρεία που είναι υπεύθυνη για τη σωστή λειτουργία των δολωματικών σταθμών στις εγκαταστάσεις θα πρέπει να εξετάζει σε τακτικά χρονικά διαστήματα την σωστή λειτουργία τους [π.χ. τα καπάκια των σταθμών να μην είναι ανοικτά, η έξοδος των σταθμών να μην είναι μπλοκαρισμένη από άλλα αντικείμενα εμποδίζοντας την σωστή λειτουργία της. Επιπρόσθετα, δεν θα πρέπει να υπάρχουν σε κοντινή απόσταση δολωματικοί σταθμοί διαφορετικών μεγεθών για αρουραίους και ποντίκια.

### 3.5 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Τα ανοίγματα των χώρων αποθήκευσης (παράθυρα, πόρτες) θα πρέπει να έχουν προστατευτική σίτα, έτσι ώστε να αποτρέπεται η είσοδος εντόμων από τον περιβάλλοντα χώρο. Άλλες λύσεις, όπως λωριδοκουρτίνες, μπορούν να παρέχουν ένα βαθμό προστασίας και να αποτρέψουν μέχρι ενός σημείου την είσοδο εντόμων στον αποθηκευτικό χώρο. Τα χαρακτηριστικά αυτά σχετίζονται τόσο με είσοδο εντόμων όσο και τρωκτικών (Strong, 1970).

### 3.6 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΡΟΣΒΕΒΛΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Οι «επιστροφές» θα πρέπει οπωσδήποτε να καταστραφούν/απορρίπτονται όταν εντοπίζεται για πρώτη φορά η προσβολή (π.χ. σούπερ μάρκετ) και τα ήδη προσβεβλημένα προϊόντα να μην επιστραφούν στις εγκαταστάσεις της εταιρείας. Εάν αυτό δεν μπορεί να αποφευχθεί, τότε θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε να απορρίπτονται αυτά τα προϊόντα το συντομότερο δυνατό (εντός ωρών).

#### 4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Εμμανουήλ Ν., Μπουχέλος Κ.Θ. (1996). Ζωικοί εχθροί τροφίμων και γεωργικών προϊόντων, Αθήνα, σελ. 30-33, 33-46, 48-51.

Μπουχέλος Κ.Θ. (1996). Έντομα αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων και τροφίμων. Πανεπιστημιακές παραδόσεις, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

Μπουχέλος Κ.Θ., Αθανασίου Χ. (1996). Τροπικά κολεόπτερα έντομα: ο κίνδυνος εισόδου και εγκατάσταση τους στην Ελλάδα. Γεωργία – κτηνοτροφία 8, 62 – 64.

Athanassiou C.G., Buchelos C.Th. (2001). Detection of stored-wheat beetle species and estimation of population density using unbaited probe traps and grain trier samples. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 98: 67-78.

Birch L.C. (1953). Experimental background to the study of the distribution and abundance of insects-I: the influence of temperature, moisture and food on the innate capacity for increase of three grain-beetles. *Ecology*, 34: 698-711.

Buchelos, C.TH. (1980). Moth populations at a typical flour mill. *Annals Benaki Institution of Phytopathology*, 12: 188-197.

Buchelos C.TH., Levinson A.R. (1985). Population dynamics of *Ephestia elutella* (Hbn.) in tobacco stores with and without insecticidal treatments: a survey by pheromone and unbaited traps. *Journal of Applied Entomology*, 100: 68-78.

Clark L.R., Geier P.W., Hughes R.D., Morris R.F. (1967). The ecology of insect populations in theory and practice. Methuen & Co. Ltd., London, UK.

Greig D.J., Reeves M. (1985). Prevention of post-harvest food losses: a training manual, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Hagstrum D.W., Flinn P.W., Subramanyam Bh., Keever D.W., Cuperus G.W. (1990). Interpretation of trap capture for detection and estimation of stored-product insect populations. *Journal of Kansas Entomological Society*, 63: 500-505.

Proctor D. (1994). Grain storage techniques evolution and trends in developing countries. FAO Agricultural Services Bulletin No. 109, GASCA - Group for Assistance on Systems Relating to Grain After Harvest, Rome.

Program for Appropriate Technology in Health (PATH) (1994). Pest management for warehouses storing contraceptive products in developing countries. Family Planning Logistics Management/John Snow, Inc., for the U.S. Agency for International Development.

Semple R., Hicks P., Lozare J., Castermans A. (1992). Towards integrated commodity and pest management in grain storage. A REGNET (RAS/86/189) Publication in Collaboration with NAPHIRE, May.

Sinha R.N. (1991). Storage ecosystems, In J. R. Gorham (ed.), Ecology and management of food industry pests. FDA Technical Bulletin Number 4.

Subramanyam B., Hagstrum D. (2000). Alternatives to pesticides in stored – product IPM, Springer Science and Business Media, LLC, New York.

Strong R.G. (1970). Distribution and relative abundance of stored-product insects in California: a method of obtaining sample populations. Journal of Economical Entomology, 63: 591-596