

Αναλυτική Περιγραφή της Ενοτήτας Εργασίας 1 (ΕΕ1)

| α/α ΕΕ | 1 | Μήνας Έναρξης | 1 | Μήνας Λήξης | 24 |
|-----------------------------|--|---------------|---|-------------|----|
| Τίτλος Ενοτήτας Εργασίας | Καταγραφή υφιστάμενης κατάστασης πρακτικών φυτοπροστασίας αποθηκών | | | | |
| Κατηγορία Δραστηριότητας | ΒΙΕ: Βιομηχανική Έρευνα (Άρθρο 25) | | | | |
| Υπεύθυνος Ε.Ε. (Φορέας) | Μασούτης | | | | |
| Φορείς Εκτέλεσης | Μασούτης και ΑΠΘ | | | | |
| Περιγραφή Ενοτήτας Εργασίας | Στα πλαίσια υλοποίησης της παρούσας ΕΕ, έγινε καταγραφή και ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης σε αποθήκες των σούπερ μάρκετ Μασούτης. Επιπλέον, σχεδιάστηκε από τους ερευνητές του ΑΠΘ και δοκιμάστηκε το καινοτόμο σύστημα παρακολούθησης των ζωικών εχθρών που προσβάλλουν τις αποθήκες των σούπερ μάρκετ . | | | | |
| Παραδοτέα | Π.1.1 Ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης, Π.1.2. Δημιουργία υποδομής καινοτόμου συστήματος παρακολούθησης | | | | |

**Ανάλυση της Πορείας
Υλοποίησης της ΕΕ
Αποτελέσματα –
Οφέλη Κάθε Φορέα**

Στο πλαίσιο της ΕΕ 1, η ερευνητική ομάδα του ΑΠΘ, εξέτασε λεπτομερώς χώρους των αποθηκών αλλά και συγκεκριμένα αποθηκευμένα τρόφιμα όπως υπέδειξαν μέλη του φορέα Μασούτη, και προχώρησε στην λήψη δειγμάτων, που αφορούσαν είτε ήδη προσβεβλημένα είτε φαινομενικά «καθαρά», ακολουθώντας διαδικασίες ανάλογες του προϊόντος, ενώ στην περίπτωση που εντοπίζονταν υπολείμματα προϊόντος σε κάποιο σημείο της αποθήκης πραγματοποιούνταν λήψη δείγματος προκειμένου να προσδιοριστεί η παρουσία εντόμων και ζωικών εχθρών, που θα μπορούσε να αποτελέσει εστία μόλυνσης. Έτσι, ακόμα και εάν μια αποθήκη δεν ήταν γεμάτη με προϊόν, γινόταν δειγματοληψία από τις όποιες ποσότητες ήταν διαθέσιμες κατά την επιθεώρηση.

Για το σχηματισμό ολοκληρωμένης εικόνας πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες σε όλα τα στάδια αποθήκευσης των προϊόντων της εταιρείας, από την παραλαβή των προϊόντων τροφίμων μέχρι την πώληση. Παράλληλα, επιθεωρήθηκαν και οι ήδη υπάρχουσες παγίδες που χρησιμοποιεί η εταιρεία στις αποθήκες της και έγινε δειγματοληψία και συλλογή εντόμων και προσβεβλημένων συσκευασιών. Ακόμα, η εταιρεία Μασούτης παρέδωσε στους ερευνητές και ορισμένες συσκευασίες που επιστράφηκαν στο κατάστημα λόγω κάποιας αλλοίωσης ή προσβολής που φαινόταν πως οφείλεται σε προσβολή από ζωικούς εχθρούς αποθηκών. Τα συλλεχθέντα δείγματα στάλθηκαν για περαιτέρω εντομολογική ανάλυση από τους ερευνητές του ΑΠΘ. Τα μέλη της ερευνητικής ομάδας βοήθησαν στο να κατηγοριοποιηθούν τα συλλεχθέντα δείγματα με βάση το είδος του προϊόντος, τον τρόπο αποθήκευσης, τον τύπο αποθηκευτικού χώρου και την ημερομηνία συλλογής. Ακολούθως, τα δείγματα κοσκινίζονταν με ειδικά κόσκινα, με σκοπό την εύρεση ζωντανών εντόμων στο προϊόν. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των προσδιορισμών των εντόμων που αναγνωρίστηκαν στα δείγματα, βρέθηκαν 17 είδη εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων και άλλων, και ένα είδος τρωκτικού (περισσότερες πληροφορίες στην έκθεση του Π.1.).

Σε δεύτερη φάση, με την ολοκλήρωση της διαδικασίας καταγραφής της υφιστάμενης κατάστασης, αναζητήθηκαν όλες οι δυνατές μέθοδοι δειγματοληψίας με χρήση παγίδων, με βάση τους ζωικούς εχθρούς που βρέθηκαν και αναγνωρίστηκαν στους χώρους της Μασούτης ΑΕ. Η στενή συνεργασία των ερευνητών του ΑΠΘ και της εταιρείας βοήθησε σε μεγάλο βαθμό στην επιλογή του κατάλληλου τύπου παγίδας για την κάλυψη/σύλληψη των κυριότερων εντόμων στα οποία βασίζονται οι επιστροφές (κολεόπτερα), την καταγραφή των συλλήψεων με ορθό τρόπο από τις συσκευές παγίδευσης (π.χ. δίπτερα, λεπιδόπτερα), τον ορθό χωροτακτικό σχεδιασμό και την κατάλληλη τοποθέτηση των παγίδων σε αποθηκευτικούς χώρους της εταιρείας Μασούτης ΑΕ.

Για τις ανάγκες του έργου επιλέχθηκε αποθήκη της εταιρείας Μασούτης ΑΕ στη Θέρμη της Θεσσαλονίκης, προκειμένου να εγκατασταθεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα ανίχνευσης και παρακολούθησης των προαναφερόμενων εχθρών. Το συγκεκριμένο κατάστημα επιλέχθηκε ύστερα από εκτεταμένη έρευνα και

κρίθηκε κατάλληλο για την διεκπεραίωση του έργου, καθώς θεωρείται καταστάματα υψηλού υγειονομικού κινδύνου λόγω της μεγάλης επισκεψιμότητας των καταναλωτών και του μεγάλου όγκου φορτίων σε προϊόντα. Επομένως τα αποτελέσματα του έργου αναμένεται να έχουν το μεγαλύτερο δυνατό αντίκτυπο και άρα αποκομιζόμενα οφέλη προς την εταιρεία.

Η συνεργασία των ερευνητών του ΑΠΘ με την εταιρεία ήταν απαραίτητη για τον έλεγχο των αποθηκευτικών συνθηκών και τον καθορισμό των ειδών εντόμων αλλά και της πληθυσμιακής τους διακύμανσης μέσα στον χώρο όπως και του είδους των αισθητήρων που πρόκειται να τοποθετηθούν εντός των αποθηκών και τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά, ώστε να επιτευχθεί ομοιόμορφη κάλυψη του χώρου. Η επιλογή των παραμέτρων που καταγράφονται από το ανεπτυγμένο δίκτυο αισθητήρων έγινε με γνώμονα την online παρακολούθηση των περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασία και υγρασία αέρα) που επικρατούν εντός των αποθηκών και επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την ποιότητα των αποθηκευμένων προϊόντων. Για τις ανάγκες του έργου κρίνεται αναγκαία η τοποθέτηση 6 κόμβων αισθητήρων καταγραφής θερμοκρασίας και υγρασίας και 6 διαδικτυακών πυλών (gateways), από 2 σε κάθε κατάσταση. Επιπροσθέτως έχει σχεδιαστεί πλήρως και το σύστημα στήριξης των κόμβων, το οποίο αποτελείται από μία μεταλλική δοκό που θα στηρίζει επαρκώς έναν αισθητήρα καταγραφής θερμοκρασίας και υγρασίας και ένα gateway και θα τοποθετηθεί στο εσωτερικό των αποθηκών. Τέλος, έχει ολοκληρωθεί και ο σχεδιασμός του συστήματος παροχής ηλεκτρικής ενέργειας το οποίο θα προσφέρει 24ωρη λειτουργία στο σύστημα και θα αποτελείται από επαναφορτιζόμενες μπαταρίες μαζί με τον φορτιστή τους καθώς και έναν ελεγκτή φόρτισης, που θα ελέγχει την κατάσταση της μπαταρίας και θα ενημερώνει το χρήστη για την έγκαιρη αλλαγή της προκειμένου να εξασφαλιστεί η απρόσκοπτη λειτουργία του δικτύου.

Για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας και υγρασίας αέρα επιλέχθηκε ο αισθητήρας Sonoff Zigbee SNZB-02. Για το σχεδιασμό του δικτύου έξυπνων παγίδων αρχικά επισημάνθηκαν με ακρίβεια τα σημεία των αποθηκών που αποτελούν εστίες μόλυνσης. Παράλληλα, πραγματοποιήθηκε μελέτη των διαθέσιμων εμπορικών παγίδων εντόμων στις οποίες πρόκειται να προσαρμοστεί και τοποθετηθεί σύστημα καταγραφής εικόνας - κάμερας. Το συγκεκριμένο σύστημα θα φωτογραφίζει σε τακτά διαστήματα μέσα στην ημέρα τις παγίδες και στη συνέχεια οι φωτογραφίες θα στέλνονται μέσω των gateways στον τελικό χρήστη που θα λαμβάνει σε πραγματικό χρόνο φωτογραφίες των συλλήψεων και πληροφορίες αναφορικά με την κατάσταση των εγκατεστημένων παγίδων. Παράλληλα, τα δεδομένα που συλλέγονται από τις παγίδες αξιοποιούνται στη συνέχεια για την εκπαίδευση και δοκιμή αλγορίθμων μηχανικής όρασης ούτως ώστε μέχρι το πέρας του έργου να αναπτυχθεί μια αυτοματοποιημένη μέθοδος για την αναγνώριση, ταυτοποίηση και ποσοτικοποίηση των πληθυσμών των συλληφθέντων εντόμων (βαδιστικών και ιπτάμενων).

| | |
|----------------------------|---|
| | <p>Για τα βαδιστικά έντομα έγινε επιλογή παγίδας της εταιρείας “Trécé Inc”. Για τον σχεδιασμό των παγίδων ιπτάμενων εντόμων αποφασίστηκε να σχεδιαστεί εξ ολοκλήρου μια παγίδα, η οποία ενώ μοιάζει σαν κατασκευή με τις εμπορικές παγίδες-δέλτα διαθέτει ορισμένα κατασκευαστικά πλεονεκτήματα όπως την ικανότητα να φέρει στο εσωτερικό της το αυτόνομο σύστημα κάμερας για να λαμβάνει τις φωτογραφίες των συλλήψεων. Για τις ανάγκες οπτικής καταγραφής των συλληφθέντων εντόμων σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε αυτόνομο, πλήρες αυτοματοποιημένο σύστημα κάμερας για την τακτική λήψη και αποστολή φωτογραφιών των παγιδευμένων βαδιστικών και ιπτάμενων εντόμων, σε πραγματικό χρόνο. Μετά από έρευνα της αγοράς αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί η κάμερα ESP32-CAM. Η πειραματική διαδικασία της κάμερας για τις παγίδες βαδιστικών εντόμων έχει πραγματοποιηθεί, όπως επίσης έχει ολοκληρωθεί και η διαδικασία για την παγίδα των ιπτάμενων εντόμων. Τέλος, για τη σύλληψη των τρωκτικών στους αποθηκευμένους χώρους της εταιρείας επιλέχθηκε η αξιοποίηση της εμπορικής ηλεκτρονικής παγίδας τρωκτικών της εταιρείας “Victor”.</p> <p>Κατά την τελική φάση του έργου, ολοκληρώθηκε πλήρως η ανάλυση της σε σχέση με τις πρακτικές φυτοπροστασίας και τις συνθήκες αποθήκευσης στους αποθηκευτικούς χώρους της εταιρείας Μασούτης Α.Ε. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά την επιτόπια δειγματοληψία και επιθεώρηση αξιοποιήθηκαν για την οριστικοποίηση του τελικού σχεδίου ανάπτυξης του συστήματος παρακολούθησης, όπως αυτό αποτυπώνεται στα παραδοτέα Π1.1 και Π1.2.</p> <p>Η εγκατάσταση και πιλοτική λειτουργία του συστήματος πραγματοποιήθηκε επιτυχώς, επιβεβαιώνοντας την καταλληλότητα των αισθητήρων και των παγίδων που είχαν επιλεγεί στη βάση των προηγούμενων καταγραφών. Το προτεινόμενο μοντέλο δικτύωσης των κόμβων, η στήριξη του εξοπλισμού και η μέθοδος συνεχούς παρακολούθησης (θερμοκρασία, υγρασία, καταγραφή εικόνας) αποδείχθηκαν λειτουργικά και αξιόπιστα. Επιπλέον, τεκμηριώθηκε η συμβατότητα του συστήματος με τις υγειονομικές και επιχειρησιακές απαιτήσεις της επιχείρησης.</p> <p>Η ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης, όπως καταγράφηκε στο Π.1, αποτέλεσε κρίσιμη βάση για την τεχνική παραμετροποίηση και χωροθέτηση του συστήματος, την επιλογή των σημείων παγίδευσης και την ανάπτυξη των λογισμικών παρακολούθησης (Π1.2). Η ενότητα ολοκληρώθηκε χωρίς παρεκκλίσεις, με υψηλό βαθμό συνεργασίας μεταξύ της εταιρείας Μασούτης και της ερευνητικής ομάδας του ΑΠΘ.</p> |
| <p>Παρεκκλίσεις</p> | <p>Δεν καταγράφηκαν παρεκκλίσεις</p> |

Αναλυτική Περιγραφή της Ενοτήτας Εργασίας 2 (ΕΕ2)

| α/α ΕΕ | 2 | Μήνας Έναρξης | 1 | Μήνας Λήξης | 24 |
|------------------------------------|--|---------------|---|-------------|----|
| Τίτλος Ενοτήτας Εργασίας | Ανάπτυξη «έξυπνου» συστήματος παρακολούθησης αποθηκών | | | | |
| Κατηγορία Δραστηριότητας | ΒΙΕ: Βιομηχανική Έρευνα (Άρθρο 25) | | | | |
| Υπεύθυνος Ε.Ε. (Φορέας) | ΑΠΘ | | | | |
| Φορείς Εκτέλεσης | ΑΠΘ και Μασούτης | | | | |
| Περιγραφή Ενοτήτας Εργασίας | <p>Στο πλαίσιο της ΕΕ 1, η ερευνητική ομάδα του ΑΠΘ, εξέτασε λεπτομερώς χώρους των αποθηκών αλλά και συγκεκριμένα αποθηκευμένα τρόφιμα όπως υπέδειξαν μέλη του φορέα Μασούτη, και προχώρησε στην λήψη δειγμάτων, που αφορούσαν είτε ήδη προσβεβλημένα είτε φαινομενικά «καθαρά», ακολουθώντας διαδικασίες ανάλογες του προϊόντος, ενώ στην περίπτωση που εντοπίζονταν υπολείμματα προϊόντος σε κάποιο σημείο της αποθήκης πραγματοποιούνταν λήψη δείγματος προκειμένου να προσδιοριστεί η παρουσία εντόμων και ζωικών εχθρών, που θα μπορούσε να αποτελέσει εστία μόλυνσης. Έτσι, ακόμα και εάν μια αποθήκη δεν ήταν γεμάτη με προϊόν, γινόταν δειγματοληψία από τις όποιες ποσότητες ήταν διαθέσιμες κατά την επιθεώρηση.</p> <p>Για το σχηματισμό ολοκληρωμένης εικόνας πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες σε όλα τα στάδια αποθήκευσης των προϊόντων της εταιρείας, από την παραλαβή των προϊόντων τροφίμων μέχρι την πώληση. Παράλληλα, επιθεωρήθηκαν και οι ήδη υπάρχουσες παγίδες που χρησιμοποιεί η εταιρεία στις αποθήκες της και έγινε δειγματοληψία και συλλογή εντόμων και προσβεβλημένων συσκευασιών. Ακόμα, η εταιρεία Μασούτης παρέδωσε στους ερευνητές και ορισμένες συσκευασίες που επιστράφηκαν στο κατάστημα λόγω κάποιας αλλοίωσης ή προσβολής που φαινόταν πως οφείλεται σε προσβολή από ζωικούς εχθρούς αποθηκών. Τα συλλεχθέντα δείγματα στάλθηκαν για περαιτέρω εντομολογική ανάλυση από τους ερευνητές του ΑΠΘ.</p> <p>Τα μέλη της ερευνητικής ομάδας βοήθησαν στο να κατηγοριοποιηθούν τα συλλεχθέντα δείγματα με βάση το είδος του προϊόντος, τον τρόπο αποθήκευσης, τον τύπο αποθηκευτικού χώρου και την ημερομηνία συλλογής. Ακολούθως, τα δείγματα κοσκινίζονταν με ειδικά κόσκινα, με σκοπό την εύρεση ζωντανών εντόμων στο προϊόν. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των προσδιορισμών των εντόμων που αναγνωρίστηκαν στα δείγματα, βρέθηκαν 17 είδη εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων και</p> | | | | |

άλλων, και ένα είδος τρωκτικού (περισσότερες πληροφορίες στην έκθεση του Π.1.1).

Σε δεύτερη φάση, με την ολοκλήρωση της διαδικασίας καταγραφής της υφιστάμενης κατάστασης, αναζητήθηκαν όλες οι δυνατές μέθοδοι δειγματοληψίας με χρήση παγίδων, με βάση τους ζωικούς εχθρούς που βρέθηκαν και αναγνωρίστηκαν στους χώρους της Μασούτης ΑΕ. Η στενή συνεργασία των ερευνητών του ΑΠΘ και της εταιρείας βοήθησε σε μεγάλο βαθμό στην επιλογή του κατάλληλου τύπου παγίδας για την κάλυψη/σύλληψη των κυριότερων εντόμων στα οποία βασίζονται οι επιστροφές (κολεόπτερα), την καταγραφή των συλλήψεων με ορθό τρόπο από τις συσκευές παγίδευσης (π.χ. δίπτερα, λεπιδόπτερα), τον ορθό χωροτακτικό σχεδιασμό και την κατάλληλη τοποθέτηση των παγίδων σε αποθηκευτικούς χώρους της εταιρείας Μασούτης ΑΕ.

Για τις ανάγκες του έργου επιλέχθηκε ο αποθηκευτικός χώρος του καταστήματος της εταιρείας Μασούτης στο καταστημα της Θέρμης στη Θεσσαλονίκη, προκειμένου να εγκατασταθεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα ανίχνευσης και παρακολούθησης των προαναφερόμενων εχθρών. Ο συγκεκριμένος αποθηκευτικός χώρος επιλέχθηκε ύστερα από εκτεταμένη έρευνα και κρίθηκε κατάλληλος για την διεκπεραίωση του έργου, καθώς θεωρείται κατάσταση υψηλού υγειονομικού κινδύνου λόγω της μεγάλης επισκεψιμότητας των καταναλωτών και του μεγάλου όγκου φορτίων σε προϊόντα. Επομένως τα αποτελέσματα του έργου αναμένεται να έχουν το μεγαλύτερο δυνατό αντίκτυπο και άρα αποκομιζόμενα οφέλη προς την εταιρεία.

Η συνεργασία των ερευνητών του ΑΠΘ με την εταιρεία ήταν απαραίτητη για τον έλεγχο των αποθηκών και τον καθορισμό των ειδών εντόμων αλλά και της πληθυσμιακής τους διακύμανσης μέσα στον χώρο όπως και του είδους των αισθητήρων που πρόκειται να τοποθετηθούν εντός των αποθηκών και τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά, ώστε να επιτευχθεί ομοιόμορφη κάλυψη του χώρου. Η επιλογή των παραμέτρων που καταγράφονται από το ανεπτυγμένο δίκτυο αισθητήρων έγινε με γνώμονα την online παρακολούθηση των περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασία και υγρασία αέρα) που επικρατούν εντός των αποθηκών και επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την ποιότητα των αποθηκευμένων προϊόντων. Για τις ανάγκες του έργου κρίνεται αναγκαία η τοποθέτηση 6 κόμβων αισθητήρων καταγραφής θερμοκρασίας και υγρασίας και 6 διαδικτυακών πυλών (gateways). Επιπροσθέτως έχει σχεδιαστεί πλήρως και το σύστημα στήριξης των κόμβων, το οποίο αποτελείται από μία μεταλλική δοκό που στηρίζει επαρκώς έναν αισθητήρα καταγραφής θερμοκρασίας και υγρασίας και ένα gateway και θα τοποθετηθεί στο εσωτερικό των αποθηκών. Τέλος, έχει ολοκληρωθεί και ο σχεδιασμός του συστήματος παροχής ηλεκτρικής ενέργειας το οποίο θα προσφέρει 24ωρη λειτουργία στο σύστημα και αποτελείται από επαναφορτιζόμενες μπαταρίες μαζί με τον φορτιστή τους καθώς και έναν ελεγκτή φόρτισης, που ελέγχει την

κατάσταση της μπαταρίας και ενημερώνει το χρήστη για την έγκαιρη αλλαγή της προκειμένου να εξασφαλιστεί η απρόσκοπτη λειτουργία του δικτύου. Για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας και υγρασίας αέρα επιλέχθηκε ο αισθητήρας Sonoff Zigbee SNZB-02. Για το σχεδιασμό του δικτύου έξυπνων παγίδων αρχικά επισημάνθηκαν με ακρίβεια τα σημεία των αποθηκών που αποτελούν εστίες μόλυνσης. Παράλληλα, πραγματοποιήθηκε μελέτη των διαθέσιμων εμπορικών παγίδων εντόμων στις οποίες πρόκειται να προσαρμοστεί και τοποθετηθεί σύστημα καταγραφής εικόνας - κάμερας. Το συγκεκριμένο σύστημα θα φωτογραφίζει σε τακτά διαστήματα μέσα στην ημέρα τις παγίδες και στη συνέχεια οι φωτογραφίες θα στέλνονται μέσω των gateways στον τελικό χρήστη που θα λαμβάνει σε πραγματικό χρόνο φωτογραφίες των συλλήψεων και πληροφορίες αναφορικά με την κατάσταση των εγκατεστημένων παγίδων. Παράλληλα, τα δεδομένα που συλλέγονται από τις παγίδες αξιοποιούνται για την εκπαίδευση και δοκιμή αλγορίθμων μηχανικής όρασης για την ανάπτυξη μιας αυτοματοποιημένης μεθόδου για την αναγνώριση, ταυτοποίηση και ποσοτικοποίηση των πληθυσμών των συλληφθέντων εντόμων (βαδιστικών και ιπτάμενων).

Για τα βαδιστικά έντομα έγινε επιλογή παγίδας της εταιρείας “Trécé Inc”. Για τον σχεδιασμό των παγίδων ιπτάμενων εντόμων αποφασίστηκε να σχεδιαστεί εξ ολοκλήρου μια παγίδα, η οποία ενώ μοιάζει σαν κατασκευή με τις εμπορικές παγίδες-δέλτα διαθέτει ορισμένα κατασκευαστικά πλεονεκτήματα όπως την ικανότητα να φέρει στο εσωτερικό της το αυτόνομο σύστημα κάμερας για να λαμβάνει τις φωτογραφίες των συλλήψεων. Για τις ανάγκες οπτικής καταγραφής των συλληφθέντων εντόμων σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε αυτόνομο, πλήρες αυτοματοποιημένο σύστημα κάμερας για την τακτική λήψη και αποστολή φωτογραφιών των παγιδευμένων βαδιστικών και ιπτάμενων εντόμων, σε πραγματικό χρόνο. Μετά από έρευνα της αγοράς αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί η κάμερα ESP32-CAM. Η πειραματική διαδικασία της κάμερας για τις παγίδες βαδιστικών εντόμων δεν έχει ακόμα πραγματοποιηθεί, ωστόσο έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία για την παγίδα των ιπτάμενων εντόμων. Τέλος, για τη σύλληψη των τρωκτικών στους αποθηκευμένους χώρους της εταιρείας επιλέχθηκε η αξιοποίηση της εμπορικής ηλεκτρονικής παγίδας τρωκτικών της εταιρείας “Victor”.

Κατά την τελική φάση του έργου, η ανάπτυξη του ολοκληρωμένου συστήματος παρακολούθησης ολοκληρώθηκε με επιτυχία, με την πλήρη εγκατάσταση του εξοπλισμού στους επιλεγμένους αποθηκευτικούς χώρους της εταιρείας Μασούτης Α.Ε. Το σύστημα λειτούργησε σε πραγματικές συνθήκες, παρέχοντας δεδομένα θερμοκρασίας, υγρασίας, και εικόνας από τις παγίδες, επιτρέποντας τον έλεγχο της παρουσίας εντόμων και την έγκαιρη λήψη μέτρων. Η λειτουργική αξιολόγηση του συστήματος επιβεβαίωσε την αξιοπιστία του εξοπλισμού, την ευκολία συντήρησης, και τη δυνατότητα πραγματικής εφαρμογής του σε

| | |
|---|---|
| | <p>επιχειρησιακό περιβάλλον. Παράλληλα, αξιοποιήθηκε επιτυχώς η αυτοματοποιημένη μετάδοση και αποθήκευση των δεδομένων, καθώς και η λειτουργία της εικόνας-παγίδας μέσω κάμερας ESP32-CAM, με στόχο τη μελλοντική πλήρη ενσωμάτωση αλγορίθμων μηχανικής όρασης για την αναγνώριση πληθυσμών.</p> |
| <p>Παραδοτέα</p> | <p>Π.2.1 Προσδιορισμός παραμέτρων ρίσκου κατά την αποθήκευση, Π.2.2. Σχεδιασμός και εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης αποθηκών Π.2.3 Βελτιστοποίηση λειτουργίας συστήματος παρακολούθησης</p> |
| <p>Ανάλυση της Πορείας Υλοποίησης της ΕΕ Αποτελέσματα – Οφέλη Κάθε Φορέα</p> | <p>Το είδος αλλά και ο πληθυσμός των εντόμων που εντοπίστηκαν στις αποθήκες της εταιρείας Μασούτης από την ερευνητική ομάδα του ΑΠΘ είναι καθοριστική πληροφορία που επιτρέπει την ορθή επιλογή μεταξύ των «φιλικών» μεθόδων προστασίας από ζωικούς εχθρούς και την έγκαιρη εφαρμογή τους. Επιπλέον, προσδιορίστηκαν τα κρισιμότερα σημεία που δύναται να συμβάλλουν στην αύξηση των προσβολών από ζωικούς εχθρούς, με έμφαση στους εντομολογικούς εχθρούς αλλά και σε τρωκτικά. Υπάρχουν δύο «κρίσιμες» περιοχές, όπως υποδεικνύεται από την επιθεώρηση.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ο πρώτος χώρος είναι ο χώρος τοποθέτησης των απορριμμάτων, σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας και κυρίως κατά τη μεταφορά και αποθήκευση των τροφίμων. 2. 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 <i>Tribolium</i> spp.). Δείγματα εντόμων που ελήφθησαν, με τη βοήθεια των ερευνητών και της εταιρείας, αποκάλυψαν την παρουσία άλλων ειδών, σε σχετικά χαμηλούς πληθυσμούς, όπως το <i>Oryzaephilus surinamensis</i> και το <i>Musca domestica</i>. Εκτός από αυτά, βρέθηκαν αποχωρήματα και ιστοί από προνύμφες Pyralidae (<i>Ephestia</i> spp./<i>Plodia interpunctella</i>), αλλά όχι ακμαία που πετούσαν στην περιοχή (αλλά αιχμαλωτίστηκαν σε παγίδες). 3. 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. Αυτό καθιστά εύκολη την εκ νέου προσβολή των «καθαρών» προϊόντων. Εστία ανάπτυξης των εντόμων μπορούν να αποτελέσουν και οι ανοιγμένες συσκευασίες (π.χ. συσκευασίες σπόρων) και τα ακάλυπτα, απροστάτευτα προϊόντα. 4. Τέλος, βρέθηκαν και ορισμένα ίχνη τρωκτικών σε αυτές τις περιοχές, γεγονός που δείχνει ότι η καταπολέμηση των τρωκτικών είναι αναποτελεσματική |

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.

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. Με βάση τα δεδομένα που ελήφθησαν, φάνηκε ότι υπάρχουν ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη εντόμων (τα περισσότερα έντομα αποθηκών μπορούν να αναπτυχθούν εύκολα σε θερμοκρασίες μεταξύ 22 και 32 °C και 55-75% σχετικής υγρασίας).

Με βάση τις παραπάνω παρατηρήσεις, προέκυψαν ορισμένες συστάσεις από την ερευνητική ομάδα όσον αφορά στον τρόπο αποθήκευσης των τροφίμων έτσι ώστε να αποφεύγεται η προσβολή από ζωικούς εχθρούς (περισσότερες πληροφορίες στην Έκθεση του Παραδοτέου 3). Με βάση αυτά τα δεδομένα, έχουν αναπτυχθεί πλήρως και δοκιμαστεί εργαστηριακά, τα δύο διαφορετικά συστήματα παγίδευσης για τα ιπτάμενα έντομα αποθηκών και η παγίδα των τρωκτικών. Ακόμα, επιλέχθηκε και δοκιμάστηκε εργαστηριακά ο αισθητήρας “Sonoff Zigbee SNZB-02” που είναι κατάλληλος για τη λήψη μετρήσεων θερμοκρασίας και υγρασίας και διαθέτει την ικανότητα αποστολής των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο με αποτέλεσμα την άμεση ενημέρωση του χρήστη. Ο αισθητήρας έχει αγοραστεί και έχει δοκιμαστεί εργαστηριακά ως προς την λειτουργία του και την αποστολή δεδομένων και λειτουργεί σε αρκετά ικανοποιητικά επίπεδα, καθώς μπορεί να επικοινωνεί με τη διαδικτυακή πύλη (gateway) και να συλλέγει τα δεδομένα σε διαδικτυακό αποθηκευτικό χώρο (cloud), χωρίς απώλειες δεδομένων και με χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις. Έχουν αγοραστεί συνολικά 6 αισθητήρες καταγραφής θερμοκρασίας-υγρασίας, όπως είχε αποφασιστεί και στον αρχικό σχεδιασμό.

Η παγίδα που επιλέχθηκε ως βασικό στοιχείο του συστήματος ήταν αυτή της εταιρείας “Trécé Inc”. Η αγορά της συγκεκριμένης παγίδας επιλέχθηκε ύστερα από μια σειρά πειραμάτων που απέδειξαν πως η συγκεκριμένη παγίδα είναι πολύ αποτελεσματική στην προσέλκυση και παγίδευση των εντόμων αποθηκών, γεγονός που την κρίνει αποτελεσματικότερη έναντι άλλων εμπορικών παγίδων. Οι παγίδες τοποθετήθηκαν στην αποθήκη.

Για την σύλληψη των ιπτάμενων εντόμων εντός των αποθηκών σχεδιάστηκε και δημιουργήθηκε εκ νέου παγίδα σύλληψης εντόμων. Ο

| | |
|----------------------------|--|
| | <p>σχεδιασμός της νέας παγίδας έγινε βάσει των ήδη υπάρχοντων εμπορικών σχεδίων ώστε να μην μειωθεί η αποδοτικότητά της στη σύλληψη των ιπτάμενων εντόμων αποθηκών αλλά να μπορεί να φέρει σύστημα κάμερας. Για την διαδικασία της σύλληψης των τρωκτικών στους αποθηκευμένους χώρους της εταιρείας επιλέχθηκε η χρήση της εμπορικής ηλεκτρονικής παγίδας τρωκτικών της εταιρείας “Victor”. Συνολικά αγοράστηκαν 3 παγίδες και η τοποθέτηση τους πραγματοποιήθηκε με βάση τις υποδείξεις του προσωπικού της εταιρείας.</p> <p>Κατά την τελική φάση του έργου, η εγκατάσταση του ολοκληρωμένου συστήματος παρακολούθησης στους αποθηκευτικούς χώρους του πιλοτικού καταστήματος ολοκληρώθηκε επιτυχώς. Οι έξυπνες παγίδες για βαδιστικά, ιπτάμενα έντομα και τρωκτικά, καθώς και οι ασύρματοι αισθητήρες θερμοκρασίας-υγρασίας, τέθηκαν σε λειτουργία και παρείχαν δεδομένα πεδίου σε πραγματικό χρόνο. Πιο συγκεκριμένα, οι κάμερες ESP32-CAM που τοποθετήθηκαν στις παγίδες λειτούργησαν αξιόπιστα, αποστέλλοντας φωτογραφίες με τις συλλήψεις στο αποθηκευτικό cloud του συστήματος. Ακόμα, ολοκληρώθηκε η δοκιμή της αυτόματης αποστολής και αποθήκευσης δεδομένων, χωρίς απώλειες ή ασυμβατότητες, ενώ η θερμοκρασία και η υγρασία παρακολουθούνταν σταθερά από τους αισθητήρες Sonoff Zigbee, επιτρέποντας την παρακολούθηση συνθηκών κινδύνου για προσβολή από έντομα.</p> <p>Οι πληροφορίες συλλήψεων αξιοποιήθηκαν για την εκπαίδευση αλγορίθμων μηχανικής όρασης, με στόχο την αυτόματη αναγνώριση και καταγραφή εντόμων σε επόμενο στάδιο. Οι παρατηρήσεις από το προσωπικό της εταιρείας και την επιστημονική ομάδα συνέβαλαν στην προσαρμογή του συστήματος ώστε να ανταποκρίνεται λειτουργικά στις πραγματικές ανάγκες λειτουργίας αποθήκης. Η λειτουργικότητα του συστήματος αξιολογήθηκε θετικά, αποδεικνύοντας ότι η τεχνολογική λύση που αναπτύχθηκε είναι ώριμη, αξιόπιστη και εφαρμόσιμη σε πραγματικές συνθήκες. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αποτέλεσαν τη βάση για τεχνικά συμπεράσματα σχετικά με τη συχνότητα συλλήψεων, τις κρίσιμες περιοχές αποθηκών και τη δυναμική των πληθυσμών παρασίτων.</p> <p>Η ΕΕ2 ολοκληρώθηκε πλήρως χωρίς αποκλίσεις και τεκμηριώθηκε μέσα από τα παραδοτέα Π2.1, Π2.2, και Π2.3. Οι δράσεις της ενότητας συνέβαλαν στην παραγωγή ενός συστήματος που δύναται να χρησιμοποιηθεί άμεσα σε επιχειρησιακή κλίμακα, προσφέροντας σημαντικά πλεονεκτήματα σε επίπεδο πρόληψης, ασφάλειας και ελέγχου κόστους για τη βιομηχανία τροφίμων.</p> |
| <p>Παρεκκλίσεις</p> | <p>Δεν καταγράφηκαν παρεκκλίσεις</p> |

Αναλυτική Περιγραφή της Ενοτήτας Εργασίας 3 (ΕΕ3)

| | | | | | |
|-----------------------------|---|---------------|---|-------------|----|
| α/α ΕΕ | 3 | Μήνας Έναρξης | 1 | Μήνας Λήξης | 24 |
| Τίτλος Ενότητας Εργασίας | Έρευνα καταναλωτικής συμπεριφοράς αποδοχής τεχνολογικών καινοτομιών στο λιανεμπόριο | | | | |
| Κατηγορία Δραστηριότητας | ΒΙΕ: Βιομηχανική Έρευνα (Άρθρο 25) | | | | |
| Υπεύθυνος Ε.Ε. (Φορέας) | ΑΠΘ | | | | |
| Φορείς Εκτέλεσης | ΑΠΘ και Μασούτης | | | | |
| Περιγραφή Ενότητας Εργασίας | <p>Δημιουργία ερωτηματολογίου πάνω σε θέματα ασφάλειας χρήσης τροφίμων με τη διενέργεια έρευνας καταναλωτικής συμπεριφοράς προκειμένου να καταγραφούν και να αναδειχθούν οι παράμετροι δημιουργίας κινδύνων που μπορεί να προκύψουν από τη χρήση τροφίμων για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.</p> <p>Σχεδιασμός νέων πρακτικών για την εταιρία Μασούτης ΑΕ</p> | | | | |
| Παραδοτέα | <p>Π.3.1 Δημιουργία ερωτηματολογίου, διεξαγωγή έρευνας καταναλωτικής συμπεριφοράς και ανάλυση δεδομένων</p> <p>Π.32. Σχεδιασμός νέων πρακτικών για την εταιρία Μασούτης ΑΕ</p> | | | | |
| | Στο πλαίσιο της ΕΕ 3, σχεδιάστηκε ένα ερωτηματολόγιο ώστε να διερευνηθούν οι καταναλωτικές προτιμήσεις των Ελλήνων καταναλωτών σε σχέση με τις χρησιμοποιούμενες μεθόδους προστασίας από ζωικούς εχθρούς σε αποθηκευμένους χώρους | | | | |

| | |
|---|---|
| <p>Ανάλυση της Πορείας Υλοποίησης της ΕΕ Αποτελέσματα –</p> <p>Οφέλη Κάθε Φορέα</p> | <p>λιανικής πώλησης αλλά και τη διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τις καταναλωτικές αντιλήψεις σχετικά με θέματα ασφάλειας αποθηκευμένων τροφίμων των σούπερ μάρκετ.</p> <p>Σε πρώτο στάδιο συγκεντρώθηκε η απαραίτητη σχετική βιβλιογραφία απο ερευνητές με εμπειρία στο συγκεκριμένο αντικείμενο και έχει σχεδιαστεί ένα ερωτηματολόγιο βασισμένο στο μοντέλο Πεποιθήσεων Υγείας (Health Belief Model- HBM) και στο μοντέλο Ερεθίσματος- Οργανισμού- Ανταπόκρισης (Stimulus- Organism- Response Model- SOR). Το ερωτηματολόγιο αυτό διαμοιράστηκε αρχικά σε δοκιμαστικό στάδιο σε αντιπροσωπευτικό δείγμα του πληθυσμού ώστε να διαπιστωθεί η εγκυρότητά του και προέκυψαν ορισμένα πρώιμα αποτελέσματα διερεύνησης καταναλωτικής συμπεριφοράς.</p> <p>Συνοπτικά, το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου αφορά στη μελέτη κοινωνικοοικονομικών και δημογραφικών στοιχείων των συμμετεχόντων όπως την ηλικία τους, το φύλο τους, το μηνιαίο ατομικό τους εισόδημα και το επίπεδο εκπαίδευσής τους. Η επόμενη κατηγορία ερωτήσεων σκιαγραφεί τις πεποιθήσεις των καταναλωτών σχετικά με τα κριτήρια επιλογής των σούπερ μάρκετ. Οι καταναλωτές καλούνται επίσης να απαντήσουν το βαθμό (σε ποσοστό) κατά τον οποίο θεωρούν πως τα τρόφιμα που αγοράζουν από το σούπερ μάρκετ είναι ασφαλή.</p> <p>Διερευνώνται τα βασικά στοιχεία που ελέγχει ένας καταναλωτής στην ετικέτα του προϊόντος που αγοράζει (ημερομηνία λήξης, θρεπτική αξία, σύσταση, τόπος παραγωγής).</p> <p>Στο τέταρτο μέρος του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκε η ίδια κλίμακα με το τρίτο μέρος με σκοπό να διερευνηθεί το κατά πόσο μια πιθανή μείωση στην τιμή του «ελλαττωματικού» προϊόντος θα επηρέαζε την αγορά και κατανάλωσή του. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες στην έρευνα ερωτώνται εάν θα ήταν διατεθειμένοι να αγοράσουν τρόφιμα με ελλαττωματική συσκευασία, τρόφιμα με κοντινή ημερομηνία λήξης ή τρόφιμα που έχουν λήξει πρόσφατα αν τα προϊόντα αυτά ήταν φθηνότερα από αυτά που συνήθως αγοράζουν. Επιπλέον, σε αυτή την ενότητα συμπεριλαμβάνονται και ερωτήσεις σχετικά με την τύχη ενός τροφίμου όπου έχει εντοπιστεί έντομο καθώς οι</p> |
|---|---|

καταναλωτές απαντούν εάν θα κατανάλωναν το προϊόν, αν θα το επέστρεφαν στο σούπερ μάρκετ ή εάν θα το πετούσαν.

Οι παραπάνω ερωτήσεις απαντήθηκαν σε κλίμακα Likert από 1-5. Τέλος, οι καταναλωτές καλούνται να απαντήσουν για την πρόθεση τους να πληρώσουν περισσότερο, λιγότερο ή το ίδιο με αυτό που ήδη πληρώνουν (willingness to pay- WTP) για συγκεκριμένους τύπους τροφίμων. Το WTP εξετάστηκε σε κλίμακα από -20% έως +20%.

Η έρευνα καταναλωτικής συμπεριφοράς ολοκληρώθηκε με την ανάλυση 689 ερωτηματολογίων που είχαν συμπληρωθεί από σταθμισμένο δείγμα Ελλήνων καταναλωτών. Τα αποτελέσματα αξιοποιήθηκαν για την εμπειριστατωμένη καταγραφή προτιμήσεων, στάσεων και προθέσεων πληρωμής σε σχέση με την ασφάλεια, την ποιότητα και την ετικετοποίηση των αποθηκευμένων τροφίμων, καθώς και τις στρατηγικές επιλογής σούπερ μάρκετ. Η επεξεργασία των στοιχείων πραγματοποιήθηκε με χρήση προηγμένων στατιστικών μεθόδων, περιλαμβάνοντας Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών (PCA) για την αναγνώριση παραγόντων επιρροής και κατηγοριοποίηση του καταναλωτικού πληθυσμού σε διαφορετικά προφίλ βάσει των απαντήσεών τους. Οι σημαντικότεροι παράγοντες που προέκυψαν από την ανάλυση ήταν:

Τα κριτήρια επιλεξιμότητας καταστήματος σούπερ μάρκετ από τους καταναλωτές

Η ανεκτικότητα των καταναλωτών σε ποιοτικές υποβαθμίσεις των αποθηκευμένων τροφίμων

Η διατροφική συνείδηση των καταναλωτών

Οι αντιλήψεις των καταναλωτών για τις πρακτικές απεντόμωσης των αποθηκών τροφίμων των καταστημάτων λιανικής πώλησης

Η ασφάλεια των τροφίμων μετά την ποιοτική τους υποβάθμιση

Η λειτουργική ευκολία και πρόσβαση στα καταστήματα λιανικής πώλησης

Η τιμή των τροφίμων ως παράγοντας επιλογής τους

Η αντίδραση των καταναλωτών σε εντομολογικές προσβολές των τροφίμων

Σε γενικές γραμμές διερευνήθηκαν οι καταναλωτικές στάσεις απέναντι σε τρόφιμα με ελάσσονες ελλείψεις (π.χ. ελλαττωματική συσκευασία, ημερομηνία λήξης, εντοπισμός εντόμων) και οι συνθήκες υπό τις οποίες θα γινόταν αποδεκτή η κατανάλωσή τους. Η πλειοψηφία των καταναλωτών φαίνεται πως έχει υψηλή διατροφική ευαισθητοποίηση, με δείκτες που δείχνουν αν οι καταναλωτές ελέγχουν συστηματικά ετικέτες, σύσταση, θρεπτική αξία και τόπο προέλευσης, ενώ ενδιαφέρονται αρκετά για την ασφάλεια των τροφίμων. Ακόμη, διερευνήθηκε και η προθυμία επιπλέον πληρωμής (WTP) για προϊόντα με περιβαλλοντικά ή ποιοτικά χαρακτηριστικά, όπου ένα σημαντικό ποσοστό καταναλωτών δήλωσε διατεθειμένο να πληρώσει περισσότερο για τρόφιμα χωρίς χημική επεξεργασία, με πιστοποιήσεις ασφάλειας ή με σαφή ιχνηλασιμότητα. Τα αποτελέσματα της έρευνας συνδυάστηκαν με την εμπειρία του έργου στους αποθηκευτικούς χώρους και τη λειτουργία του συστήματος παρακολούθησης.

Με βάση αυτή τη σύζευξη τεχνολογικών και κοινωνικών δεδομένων, διαμορφώθηκαν συγκεκριμένες στρατηγικές προτάσεις για την εταιρεία Μασούτης Α.Ε., με στόχο την ενίσχυση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών μέσα από διαφάνεια στις συνθήκες αποθήκευσης (π.χ. ψηφιακή σήμανση, προβολή συνθηκών περιβάλλοντος). Επιπλέον, μια στρατηγική που μπορεί να ακολουθηθεί είναι η προβολή “θετικών χαρακτηριστικών” (όπως απουσία ή έλεγχος της χημικής απεντόμωσης ή πιστοποιημένες διαδικασίες αποθήκευσης και εντομοκτονίας/μυοκτονίας) σε επιλεγμένες σειρές προϊόντων. Μια ακόμη πρόταση προς την εταιρεία είναι η προώθηση περιβαλλοντικά υπεύθυνων και διατροφικά ασφαλών επιλογών με χρήση σημάνσεων και συγκεκριμένων ετικετών που προκύπτουν από τις καταναλωτικές προτιμήσεις. Τέλος, χρήσιμη θα είναι και η στοχευμένη επικοινωνία με καταναλωτές ανά καταναλωτικό προφίλ (π.χ. καταναλωτές με ευαισθησία στην τιμή

| | |
|--------------|--|
| | <p>των προϊόντων, καταναλωτές που σίνουν έμφαση στην ποιότητα ή την ασφάλεια του τροφίμου, περιβαλλοντικά ενσυναίσθητοι καταναλωτές, κλπ) ώστε να προσαρμόζεται αντίστοιχα το εμπορικό μήνυμα.</p> <p>Η ΕΕ3 ολοκληρώθηκε χωρίς παρεκκλίσεις και τα αποτελέσματά της καταγράφηκαν στα παραδοτέα Π3.1 και Π3.2. Η ενότητα αυτή αποτέλεσε κρίσιμο κρίκο στη σύνδεση της τεχνολογικής καινοτομίας του έργου με τη συμπεριφορά του τελικού καταναλωτή και τις σύγχρονες απαιτήσεις της αγοράς τροφίμων.</p> |
| Παρεκκλίσεις | Δεν καταγράφηκαν παρεκκλίσεις |