ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
& ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY
OF ATHENS GREECE
SCHOOL OF MECHANICAL ENGINEERING
SECTION OF INDUSTRIAL MANAGEMENT
& OPERATIONAL RESEARCH

Διπλωματική Εργασία
΄΄Η Ιχνηλασιμότητα στην Εφοδιαστική Αλυσίδα: Σύχρονες Τάσεις & Πρακτικές Εφαρμογές΄΄

Εκπόνηση:
Κοκκινέλλης Ευάγγελος
mc12646

Εποπτεύων:
Δρ. Ηλίας Τατσιόπουλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα,2021

Ευχαριστίες

Με την παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώνεται ένας ακόμη κύκλος στο δικό μου ταξίδι. Ένα προσωπικό στοίχημα και πρόκληση έγινε πραγματικότητα. Θεωρώ πως κατέκτησα και αυτόν τον προορισμό, έτοιμος πια μπορώ να συνεχίσω για νέους, πιο δύσκολους και πιο τολμηρούς. Συχνά οι άνθρωποι, κοιτώντας για τελευταία φορά πίσω πριν χαθούμε στον ορίζοντα μιας επόμενης πρόκλησης, πιάνουμε τον εαυτό μας να αναρωτιέται αν αυτός ο προορισμός μας έκανε καλύτερους.Αυτός ο προορισμός λοιπόν και πιο συγκεκριμένα η σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου μπορώ να πω ότι με έκανε καλύτερο σε πολλούς τομείς και πτυχές της ζωής μου,δίνοντας μου τα απαραίτητα εφόδια να συνεχίσω το ταξίδι μου.

Θέλω από καρδιάς να ευχαριστήσω την αγαπημένη οικογένειά μου για την αγάπη και στήριξή τους έως σήμερα και πιο συγκεκριμένα την μητέρα μου Παναγιώτα για την αμέριστη και χωρίς περιορισμούς βοήθειά της σε ότι και αν χρειάστηκα όλα αυτά τα χρόνια.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της παρούσας εργασίας Καθηγητή του Ε.Μ.Π. κ. Τατσιόπουλο Ηλία και τον κ. Παπαδόπουλο Γεώργιο διδάσκοντα του τομέα Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας που μου εμπιστεύθηκαν την εκπόνηση. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον υποψήφιο διδάκτορα κ. Ευριπίδη Κεχαγιά για την άμεση και σημαντική βοήθεια που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας όποτε και αν τη ζήτησα.

Περίληψη

Η Ιχνηλασιμότητα αποτελεί μια επιχειρηματική ανάγκη η οποία προέκυψε ως αποτέλεσμα της αύξησης του όγκου του παγκόσμιου εμπορίου και της προστασίας των καταναλωτών από κινδύνους και απειλές της υγείας τους. Η αναζήτηση και παρακολούθηση του ιστορικού των προϊόντων προσφέρει στην παγκόσμια εφοδιαστική αλυσίδα διαύγεια εξυπηρετώντας την σε πολλαπλά επίπεδα. Κάθε κρίκος τη εφοδιαστικής αλυσίδας γνωρίζοντας τι έχει συμβεί στον αμέσως προηγούμενο ή επόμενο κρίκο όχι μόνο δύναται να προσδιορίζει με ακρίβεια προβλήματα που έχουν άμεσο αντίκτυπο στη δημόσια υγεία και οδηγούν σε άμεσες δράσεις (ανακλήσεις, αποσύρσεις κλπ.), αλλά επίσης να βελτιστοποιεί τη συνολική επιχειρησιακή λειτουργία του προς όφελος τόσο της κοινωνίας όσο και της οικονομικής βιωσιμότητάς του. Η παρούσα διπλωματική εργασία αναλυτικά παρουσιάζει τα προβλήματα που υπήρχαν και υπάρχουν απο τη μη εφαρμογή ιχνηλασιμότητας,περιγράφει τη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας, ερευνά τα σύγχρονα συστήματα ιχνηλασιμότητας σε κομβικούς τομείς της αγοράς και παρουσιάζει τις πλέον σύγχρονες τεχνολογίες με τις οποίες αυτά εφαρμόζονται και υλοποιούνται. Επιπλέον παρουσιάζει τις βασικότερες νομοθεσίες και πρότυπα με τα οποία η ιχνηλασιμότητα καθίσταται κοινή πρακτική και στρατηγική για την εξασφάλιση διαλειτουργικότητας μεταξύ των επιχειρήσεων. Για την κατανόηση των παραπάνω γίνεται παρουσίαση πραγματικών μελετών περίπτωσης στους βασικούς τομείς τροφίμων και των οφελών τα οποία προέκυψαν από αυτή. Στα συμπεράσματα αναφέρονται τα οφέλη και μειονεκτήματα ενώ παρουσιάζονται οι μελλοντικές τάσεις στον τομέα της ιχνηλασιμότητας και παγκόσμιας εφοδιαστικής αλυσίδας με αντίστοιχες προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Abstract

Traceability is the result of a business need that occurred due to the global commerce volume growth and the consumers/shoppers protection against risks and threats of their health. Tracking and tracing products' history provides to the global supply chain visibility which is considered as an asset in multiple ways. Every link of the supply chain by having available recorded information of what happened one step up and one step down can not only define with accuracy problems that have direct impact in public health and lead to immediate actions (recalls, withdrawals etc.), but also to optimize its general operational function serving both the society and its corporate and financial viability. The present thesis analytically presents the problems that existed and exist from the non-application of traceability, describes the operations of the supply chain, examines the modern traceability systems in key sectors of the market and presents the cutting edge technologies that are used to apply and implement them. Moreover, it presents the key legislation and standards with which traceability becomes a common practice and strategy to ensure interoperability between companies. For understanding the abovementioned, real case studies in the basic food sectors and the benefits that resulted from it are presented. The conclusions state the benefits and disadvantages while presenting the future trends in the field of traceability and the global supply chain with corresponding proposals for future research.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες 1
Περίληψη 2
Abstract 3
Ευρετήριο Πινάκων-Σχημάτων-Εικόνων-Γραφημάτων 6
Εισαγωγή 7
Κεφάλαιο 1. Η Ιχνηλασιμότητα 19
1.1 Τι είναι η Ιχνηλασιμότητα 19
1.2 Χρησιμότητα της Ιχνηλασιμότητας 19
Κεφάλαιο 2. Εφοδιαστική αλυσίδα 22
2.1 Τι είναι η Εφοδιαστική Αλυσίδα 22
2.2 Στόχος της Εφοδιαστικής Αλυσίδας 24
2.3 Η σημασία των αποφάσεων που αφορούν την Εφοδιαστική Αλυσίδα. 25
Κεφάλαιο 3. Συστήματα και Τεχνολογίες Ιχνηλασιμότητας 27
3.1. Blockchain 28
3.1.1. Τι είναι το Blockchain; 29
3.1.2. Διαφορές του blockchain από μια βάση δεδομένων 30
3.1.3. Ασφάλεια χρήσης Blockchain 31
3.2. Αλφαριθμητικοί κώδικες 32
3.3. Γραμμωτός κώδικας (barcode) 32
3.4. RFID (Radio Frequency Identification) 36
3.5. GIS (Geographic information system) 40
3.6 GPS (Global Positioning System) 41
Κεφάλαιο 4. Ισχύουσες Νομοθεσίες-Κανονισμοί 44
4.1. Νομοθεσίες και Νομοθετικά Πλαίσια στην Ε.Ε. 44
4.1.1. Σύστημα Rapex (Rapid Exchange of Information System) 45
4.1.2. Global Portal on Product Recalls 45
4.2. Νομοθεσίες και Νομοθετικά Πλαίσια στις Η.Π.Α 46
Κεφάλαιο 5. Πρότυπα Διασφάλισης Ποιότητας 48
5.1. Codex Alimentarius (κώδικας τροφίμων) 48
5.2. ISO 48
5.3. HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points, Ανάλυση Κινδύνων – Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου) 49
5.4. IFS (International Food Standrard) 50
Κεφάλαιο 6. Πρότυπα Ιχνηλασιμότητας 51

6.1. ISO 22005 Διεθνές Πρότυπο για Συστήματα Ιχνηλασιμότητας..... 51
6.2. GS1 Global Traceability Standard..... 52
Κεφάλαιο 7. Εφαρμογές Ιχνηλασιμότητας (case studies)..... 53
7.1. Ιχνηλασιμότητα φρέσκων λαχανικών και φρούτων..... 53
7.2. Ιχνηλασιμότητα νωπού κρέατος..... 58
7.2.1. Περίπτωση Arrivé..... 59
7.3. Ιχνηλασιμότητα γαλακτοκομικών προϊόντων..... 69
7.3.1. Ανάγκη για εφαρμογή συστημάτων ιχνηλασιμότητας..... 70
7.3.2. Η ιχνηλασιμότητα του γάλακτος και των παραγόμενων απο αυτό προϊόντα (παραγωγή γιαουρτιού)..... 72
7.4. Ιχνηλασιμότητα αλιευμάτων..... 77
7.5. Ιχνηλασιμότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα του κρασιού..... 80
7.6. Περίπτωση του Βιετνάμ..... 86
7.7. Περίπτωση της Walmart..... 89
Κεφάλαιο 8. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα και ανάπτυξη της ιχνηλασιμότητας..... 94
8.1. Προτάσεις..... 94
Κεφάλαιο 9. Συμπεράσματα..... 97
Βιβλιογραφία..... 98

Ευρετήριο Πινάκων-Σχημάτων-Εικόνων-Γραφημάτων

1. Πίνακες

Πίνακας 1Περιπτώσεις μολυσμένων τροφών και νοθείας από τον μεσαίωνα έως το2016..... 8
Πίνακας 2 Συγκριτικός Πίνακας Τεχνολογιών Ιχνηλασιμότητας Bar Codes – RFID..... 39

2. Σχήματα

Σχήμα 1 Δίκτυο Εφοδιαστικής Αλυσίδας..... 24
Σχήμα 2 Γενικό διάγραμμα ροής για τη Εφοδιαστική Αλυσίδα Τροφίμων 29
Σχήμα 3 Δυνατότητες παράλληλης χρήσης διαφορετικών τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας 43
Σχήμα 4 Σύστημα ιχνηλασιμότητας στην αλυσίδας εφοδιασμού θαλασσινών με βάση το Blockchain..... 80

3. Εικόνες

Εικόνα 1 Barcode 1D 33
Εικόνα 2 Barcode 2D 33
Εικόνα 3 Στήλες του Barcode Εικόνα 4 Γραμμωτός κώδικας σε 12 στήλες..... 34
Εικόνα 5 Τα 3 μέρη του κώδικα..... 34
Εικόνα 6 ΄΄Λεξικό΄΄μετατροπής δυαδικού συστήματος σε γράμματα,αριθμούς&σύμβολα... 35
Εικόνα 7 Τρόπος σήμανσης προϊόντων..... 35
Εικόνα 8 Αριθμός επικύρωσης γρ.κώδικα 36
Εικόνα 9 Ετικέτα RFID..... 38
Εικόνα 10 Δομή συστήματος ιχνηλασιμότητας τροφίμων κρέατος..... 58
Εικόνα 11 Ετικέτα επεξεργασίας παρτίδας 65
Εικόνα 12 Αντιπροσωπευτικό σενάριο εφοδιαστικής αλυσίδας παραγωγής κρασιού..... 82
Εικόνα 13 Η ιχνηλασιμότητα δίνει την δυνατότητα ανίχνευσης των προϊόντων από το ‘χωράφι στο ράφι’. 91
Εικόνα 14 Προτάσεις για επενδύσεις στα συστήματα Ιχνηλασιμότητας 96

4. Γραφήματα

Γράφημα 1 Αιτήματα για ανακλήσεις προϊόντων τροφίμων στις Η.Π.Α την περίοδο 2004-2009..... 47

Εισαγωγή

Στο παρελθόν, η βιομηχανία τροφίμων είχε το μερίδιο της στα διατροφικά σκάνδαλα, ατυχήματα ακόμα και τυχαία περιστατικά. Πρέπει να επισημανθεί ότι τα διατροφικά προβλήματα δεν ήταν πάντα σχετιζόμενα με μικροοργανισμούς. Πολλά από αυτά συνδέθηκαν με τις νέες τεχνολογίες, την περιβαλλοντική ρύπανση, ή αλλαγές στην διαχείριση των τροφίμων. Σαν παραδείγματα θα μπορούσαν να αναφερθούν, το περιστατικό της χρωστικής ουσίας ταρτραζίνης, μία χρωστική ουσία η οποία χρησιμοποιείται για χρωματισμό τροφίμων, φαρμάκων αλλά και καλλυντικών, που αναφέρθηκε στα μέσα του 1980 στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι δηλητηριάσεις από υδράργυρο σε πορτοκάλια το 1979, επίσης από υδράργυρο στα ψάρια το 1970, η ραδιενέργεια στα αρνιά το 1986 και η καυστική σόδα που βρέθηκε σε βρεφικές τροφές στο Ηνωμένο Βασίλειο το 1989 που είχε ως αποτέλεσμα την ανάκληση 100 εκατομμυρίων βάζων από τα ράφια και επανασυσκευασία 60 εκατομμυρίων άλλων.

Αυτά τα περιστατικά είναι πολύ ισχυρά στις αναμνήσεις του κοινού.(1) Τα τελευταία χρόνια υπήρξαν αρκετά πιο αξιοσημείωτα περιστατικά που έχουν αναφερθεί, όπως ο φόβος για το χοιρινό κρέας τον Δεκέμβριο του 2008 που προερχόταν από τη Βόρεια Ιρλανδία το οποίο ανακλήθηκε από τα σούπερ μάρκετς σε όλη την Ευρώπη διότι ότι περιείχαν διοξίνες που ήταν 80 έως 200 φορές περισσότερο από αποδεκτό όριο. Ομοίως, ο φόβος για τα επικίνδυνα αυγά τον Δεκέμβριο του 2008, όταν η παρτίδα που έφτασε στο Χονγκ Κονγκ ανακλήθηκε, ενώ δύο άλλες που ήταν ήδη στο νησί σφραγίστηκαν. Αυτό συνέβη διότι οι τροφές των κοτόπουλων από τα οποία γεννήθηκα τα αυγά περιείχαν μελαμίνη. Μελανίνη βρέθηκε στις ΗΠΑ και σε παρτίδες καφέ και τσαγιού από την Κίνα. Ο γίγαντας τροφίμων Unilever επίσης απέσυρε τέσσερις παρτίδες του Lipton Milk Tea που πωλήθηκε στο Χονγκ Κονγκ και το Μακάο όταν η εταιρεία βρήκε ίχνη μελανίνης στα προϊόντα. Η μελανίνη υπάρχει στον οργανισμό του ανθρώπου αλλά σε περίπτωση αύξησής της πάνω από τα φυσιολογικά επίπεδα μπορεί να προκαλέσει φλεγμονές, διαταραχές στη λειτουργία των ωοθηκών, νόσου των επινεφριδίων, μεταστατικό μελάνωμα και άλλες ασθένειες. Ένα από τα μεγαλύτερα σκάνδαλα τροφίμων το οποίο ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας κλήθηκε να αντιμετωπίσει καθώς επηρέασε χώρες σε όλο τον κόσμο, σχετίζεται με το βρεφικό γάλα. Τον Ιούλιο του 2008, 53.000 παιδιά αρρώστησαν από την κατανάλωση βρεφικών παρασκευασμάτων και γαλακτοκομικών προϊόντων, και τουλάχιστον τέσσερα βρέφη πέθαναν λόγω πέτρας στα νεφρά και άλλων νεφρικών προβλημάτων. Σε άλλες

περιπτώσεις βρέθηκαν σε διάφορα τρόφιμα εντομοκτόνα και φορμαλδεΰδη που μπορεί να προκαλέσουν πονοκέφαλο ζάλη, μείωση όρασης όπως και ανεπανόρθωτη ζημιά των νεφρών. Έχει ενδιαφέρον ότι μια διεξοδική έρευνα της βιβλιογραφίας δείχνει ότι στα τρόφιμα έχουν αναφερθεί προβλήματα αλλά και νοθεία από το μεσαίωνα.

Ο κατωτέρω **Πίνακας 1**. συνοψίζει τις αναφερόμενες περιπτώσεις μολυσμένων τροφών και νοθείας από τον μεσαίωνα έως το 2016.

Πίνακας 1Περιπτώσεις μολυσμένων τροφών και νοθείας από τον μεσαίωνα έως το2016

Χρόνος	Συμβάν	Περιοχή	Αναφορές
Μεσαίωνας	Πολλά περιστατικά δηλητηρίασης λόγω της κατανάλωσης ψωμιού φτιαγμένο από μολυσμένους με μύκητες, κόκκους σίκαλης	Ευρώπη	https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_food_contamination_incidents
1857	Νοθεία ψωμιού με στυπτηρία η οποία είναι ένα άλας που εξάγεται από τον βωξίτη και προκαλεί ραχίτιδα.	Λονδίνο	Snow 2003
1857	Δηλητηριασμό του ψωμιού με αρσενικό από τον ντόπιο πληθυσμό που στόχευε τους αποίκους.	Χόνγκ Κόνγκ	Lowe 2015
1900	Μπύρα μολυσμένη με αρσενικό. Εντοπίστηκε στη ζάχαρη που παραγόταν με θειικό οξύ που ήταν φυσικά μολυσμένο με αρσενικό. Μια επιδημία με 6070 κρούσματα, συμπεριλαμβανομένων 70 θανάτων.	Λονδίνο	Reynolds and Ernest 1901
1920	80 άτομα υπέστησαν δηλητηρίαση από μολυσμένο ψωμί με αλκαλοειδή πυρρολιζιδίνη λόγω της αυξημένης πιθανότητας εμφάνισης καρκινογεννέσεων που προκαλεί η πρόσληψη.	Νότια Αφρική	Kakar et al. 2010
1910-1945	Κάδμιο από μολυσμένο νερό με απόβλητα που χρησιμοποιήθηκε για την		Kasuya et al. 1992

	άρδευση ρυζιού. Προκάλεσε μια ασθένεια γνωστή ως Itai-itai μια νόσο που πλήττει περισσότερο από το 20% γυναικών ηλικίας άνω των 50 ετών με αποτέλεσμα 80 άτομα να υποστούν δηλητηρίαση.	Ιαπωνία	
1940-1947	Σοβαρή και διαδεδομένη νευρολογική διαταραχή επειδή αλεύρι ψωμιού λευκάνθηκε με χλωριούχο άζωτο, μια διαδικασία που δενχρησιμοποιείται πλέον. Η μετουσιωμένη πρωτεΐνη είναι τοξική και μπορεί να προκαλέσει μια κατάσταση υστερίας.		Shaw and Bains 1998
1950	Δηλητηρίαση από υδράργυρο στα ψάρια που είχαν μολυνθεί από βιομηχανικά απόβλητα προκαλώντας τη νόσο Minamata η οποία προκαλεί δηλητηρίαση. Έως το 2010 περισσότερα από 14.000 θύματα είχαν λάβει οικονομική αποζημίωση.	Ιαπωνία	George 2002
1955	Αρσενικό σε σκόνη γάλακτος. Δινάτριο φωσφορικό, ένα πρόσθετο, ήταν ακούσια μολυσμένο με αρσενικό νάτριο.Το περιστατικό ήταν γνωστό ως «Το δηλητηριασμένο γάλα σε σκόνη Moringa». Μέχρι το 2002 υπήρχαν περίπου 13.400 περιπτώσεις και πάνω από 100 θάνατοι που είχαν αιτία την κατανάλωση αυτού του γάλακτος.	Ιαπωνία	Dakeishi et al. 2006
1972	Δηλητηρίαση σκότωσε 100 έως 400 ανθρώπους, όταν σπόροι επεξεργασμένοι με υδράργυρο, ως μυκητοκτόνο, που προοριζόντουσαν για φύτευση	Ιράκ	Bakir et al. 1973

	χρησιμοποιήθηκαν σε τρόφιμα.		
1973	Εξαπλωμένη δηλητηρίαση του πληθυσμού μετά από μόλυνση βοοειδών τα οποία τράφηκαν με μολυσμένη τροφή που περιείχε υλικό επιβραδυντικό για φωτιά.	Michigan ΗΠΑ	Dunckel 1975, Fries and Kimbrough 1985
1974-1976	Διαδεδομένη δηλητηρίαση σε περίπου 7800 ατόμων που προκάλεσε ηπατική φλεβοαποφρακτική νόσος, με περίπου 1600 θανάτους, αποδόθηκε σε μολυσμένο σιτάρι με σπόρους ζιζανίων που περιείχαν αλκαλοειδή πυρρολιζιδίνη η οποία προκαλεί και καρκινογεννέσεις σε περίπτωση αυξημένης πρόσληψης.	Αφγανιστάν	Kakar et al. 2010
1985	Νόθευση κρασιών με γλυκόλη αιθυλενίου η οποία χρησιμοποιείται για την κατασκευή των ινών πολυεστέρα και αντιψυκτικού υγρού.	Αυστρία	Schanche 1896
1986	Νόθευση κρασιών με γλυκόλη αιθυλενίου η οποία χρησιμοποιείται για την κατασκευή των ινών πολυεστέρα και αντιψυκτικού υγρού σκότωσε πάνω από 18 ανθρώπους.	Ιταλία	Schanche 1896
1987	Η Beech-Nut Nutrition Corporation πλήρωσε πρόστιμο 2,2 εκατομμύρια δολάρια, το μεγαλύτερο πρόστιμο που είχε επιβληθεί ποτέ, για παραβίαση των Ομοσπονδιακών νόμων για την πώληση τεχνητής αρωματισμένης ζάχαρης νερό ως χυμό μήλου.	ΗΠΑ	Traub 1988
1989	Μόλυνση γάλακτος με διοξίνη	Βέλγιο	Bernard et al. 2002

1998	Η νόθευση της βρώσιμης μουστάρδας με λάδι σπόρου Argemone mexicana προκάλεσε επιδημία δηλητηρίασησε χιλιάδες των ανθρώπων. Η κατάσταση που προκύπτει από την κατανάλωση βρώσιμων ελαίων νοθευμένων με Argemone mexicana που περιέχει τα τοξικά αλκαλοειδή sanguinarine και διυδροσαγκανορινίνη είναι δηλητήριαση. Είναι η μεγαλύτερη μέχρι τώρα δηλητηρίαση από αυτή την αιτία, στην οποία πάνω από 60 άτομα έχασαν τη ζωή τους και περισσότερο από 3000 θύματα νοσηλεύτηκαν.	Ινδία	Sharma et al. 1999
1998	Βρέθηκε κρέας και γάλα με αυξημένες συγκεντρώσεις διοξίνης. Η διοξίνη εντοπίστηκε και σε πολτό εσπεριδοειδών από την Βραζιλία. 92.000 τόνοι πολτός εσπεριδοειδών αποσύρθηκαν και καταστράφηκαν.	Γερμανία και Ολλανδία	Malisch 2000
1999-2000	Υπήρχαν περίπου 400 περιπτώσεις ηπατικής βλάβης οφειλόμενες σε δηλητηρίαση από πυρρολιζιδίνη. Καταγράφηκαν πάνω από 100 θάνατοι. Η πηγή δεν αναγνωρίστηκε.	Αφγανιστάν	Kakar et al. 2010
2001	Ελαιόλαδο μολυσμένο με πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες. Το μολυσμένο προϊόν ανακλήθηκε.	Ισπανία	http://www.food.gov.uk/multimedia/faq/olivepomoilqa

1999	Ζωοτροφές μολυσμένες με διοξίνες και πολυχλωριωμένα διφαινύλια επηρέασαν περισσότερες από 2500 πουλερικές και χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις. Αυτο το συμβάν οδήγησε στο σχηματισμό του Βελγικής Ομοσπονδιακής Υπηρεσίας Ασφάλειας των Τροφίμων. Η απώλεια για την οικονομία του Βελγίου εκτιμάται σε 1500 έως 2000 εκατ. ευρώ.	Βέλγιο	Covaci et al. 2008
2002	Νιτροφουραντοΐνη (χρησιμοποιείται μόνο στη φαρμακευτική) ανιχνεύθηκαν στην Βόρεια Ιρλανδία σε 5 (από 45) δείγματα κοτόπουλου που εισήχθησαν από την Ταϊλάνδη και τη Βραζιλία. Επίσης η ίδια ουσία ανιχνεύτηκε στο ΗΒ σε 16 (από 67) δείγματα γαρίδων που εισήχθησαν από την Νοτιοανατολική Ασία. Τα προϊόντα αποσύρθηκαν και καταστράφηκαν.	Βόρεια Ιρλανδία	http://www.reading.ac.uk/foodlaw/news/uk-02035.htm
2002	Το απαγορευμένο αντιβιοτικό, χλωραμφενικόλη, βρέθηκε σε μέλι από την Κίνα.	ΗΒ και Καναδα	http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/vet/faq/faq_chloramphenicol_honey-miel-eng.php#a4
2003	Διοξίνες βρέθηκαν σε ζώα τα οποία είχαν τραφεί με μολυσμένα απόβλητα από αρτοποιείο και τα οποία είχαν αποξηρανθεί με φωτιά από άχρηστα ξύλα.	ΗΠΑ	Thomson et al. 2012

2003	Το απαγορευμένο κτηνιατρικό αντιβιοτικό νιτροφουράνια βρέθηκε σε κοτόπουλα. Πουλερικά από 43 αγροκτήματα καταστράφηκαν. Νιτροφουράνια είναι απαγορευμένο στα τρόφιμα επειδή υπάρχει αυξημένος κίνδυνος καρκίνου στους ανθρώπους μέσω της μακροπρόθεσμης κατανάλωσης.	Πορτογαλία	http://www.reading.ac.uk/foodlaw/news/uk-03018.htm
2004	Προέκυψε καλαμπόκι μολυσμένο από αφλατοξίνη. Σε 317 περιπτώσεις προκάλεσε ηπατική ανεπάρκεια με 125 θανάτους.	Κένυα	Azziz-Baumgartner et al. 2005
2004	Ανίχνευση χλωραμφενικόλης σε μέλι. Η χλωραμφενικόλη απαγορεύεται στον Καναδά καθώς και σε πολλές άλλες χώρες για χρήση σε ζώα παραγωγής τροφίμων, συμπεριλαμβανομένων των μελισσών. Η καναδική υπηρεσία επιθεώρησης τροφίμων (CFIA) ενημέρωσε την Health Canada ότι πέντε παρτίδες μέλι που φέρουν την ένδειξη "Προϊόν του Καναδά", διανεμήθηκαν στη Βρετανική Κολομβία και βρέθηκαν να περιέχουν υπολείμματα του απαγορευμένου φαρμάκου χλωραμφενικόλη.Έλαβε χώρα ανάκληση της τροφής.	Καναδάς	http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/vet/faq/faq_chloramphenicol_honey-miel-eng.php

2004	Γάλα σόγιας παρασκευασμένο με πρόσθετα φύκια περιείχαν τοξικά επίπεδα ιωδίου. Κατανάλωση αυτού του προϊόντος συνδέθηκε με πέντε περιπτώσεις θυρεοτοξικών. Ο κατασκευαστής σταμάτησε την παραγωγή και επανασχεδίασε την γραμμή παραγωγής.	Νέα Ζηλανδία	O'Connell et al. 2005
2004	Αλεύρι καλαμποκιού και προϊόντα αυτού μολύνθηκαν με μόλυβδο. Πιστεύεται ότι έχει συμβεί ως αποτέλεσμα της μαζικής αποστολής καλαμποκιού μολυσμένου από προηγούμενο φορτίο στην ίδια αποθήκη. Το επηρεαζόμενο προϊόν διανεμήθηκε στη Νέα Ζηλανδία, τα Φίτζι και την Αυστραλία. Ανακλήθηκε το σύνολο της παραγωγής τεσσάρων προϊόντων.	Νέα Ζηλανδία, Φίτζι και Αυστραλία.	http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/Source_Lead-Nzfsa_Confident.htm
2006	Χοιρινό, που περιείχε κλενβουτερόλη βρέθηκε όταν χοίροι τρέφονταν παράνομα με αυτήν την απαγορευμένη χημική ουσία για την ενίσχυση της καύσης λίπους και των μυών ανάπτυξης. Επηρεάστηκαν πάνω από 300 άτομα.	Κίνα	Manilla Bulletin 2012
2004	Προέκυψε μολυσμένος από αφλατοξίνη αραβόσιτος σε 317 περιπτώσεις ηπατικής ανεπάρκειας και 125 θάνατοι.	Κένυα	Azziz-Baumgartner et al. 2005

2008	Σκάνδαλο βρεφικού γάλακτος. 300.000 μωρά επηρεάστηκαν, 51.900 νοσηλεύτηκαν και 6 απεβίωσαν. Χαμένα έσοδα για αποζημιώσεις περίπου 30 εκατομμύρια δολάρια με πτώχευση της εταιρείας. Επιβλήθηκαν περιορισμοί στο εμπόριο από 68 χώρες, έγιναν 60 ή περισσότερες συλλήψεις, δύο εκτελέσεις, μία ποινή ισόβιας κάθειρξης. Ένα χρόνο αργότερα. μελαμίνη ανιχνεύθηκε στη μολυσμένη πρωτεΐνη.	Κίνα	Gossner et al. 2009
2008	Αλεύρι σίτου μολυσμένο με φυσική πυρρολιδιζίνη που πιστεύεται ότι είναι η αιτία για 38 περιπτώσεις ηπατικής φλεβοαποφρακτικής ασθένειας συμπεριλαμβανομένων 4 θανάτων.	Αφγανιστάν	Kakar et al. 2010
2008	Εξαγωγή ιρλανδικού χοιρινού και προϊόντων αυτού σε 23 χώρες εντοπίστηκαν. Η ζωοτροφή ήταν μολυσμένη με διοξίνες. Το κόστος της θανάτωσης των χοίρων υπερέβη τα 4 εκατ. €. Η αποζημίωση και τα χαμένα έσοδα εκτιμήθηκαν σε 200 εκατ. Ευρώ.	Ιρλανδία	BBC News 2010
2009	Χοιρινό που περιέχει την απαγορευμένη χημική ουσία Κλενβουτερόλη. Οι χοίροι τρέφονταν παράνομα για να ενισχυθεί η καύση λίπους και η ανάπτυξη των μυών. 70 άτομα νοσηλεύτηκαν στο Γκουάνγκτζου με πόνους στο στομάχι και διάρροια αφού έφαγαν μολυσμένα όργανα χοίρου.	Κίνα	Manilla Bulletin 2012

2009	Γάλα σόγιας εμπλουτισμένο με φύκια κατέληξε σε υψηλά επίπεδα ιωδίου. 48 περιπτώσεις με προβλήματα θυρεοειδούς. Μια διευθέτηση των 25 εκατομμυρίων AUS $ αργότερα έφτασε στα θύματα.	Αυστραλία	Crawford 2010
2010	Βρώσιμα φίδια μολύνθηκαν με κλενβουτερόλη τρεφόμενα με βατράχια τα οποία είχαν φάει κλενβουτερόλη. 13 άτομα νοσηλεύτηκαν όταν έφαγαν τα μολυσμένα φίδια. Το 2011 έγιναν 113 διώξεις με ποινές που κυμαίνονται από τρία χρόνια φυλάκιση μέχρι ποινή θανάτου. Η κλενβουτερόλη αυξάνει την ταχύτητα του μεταβολισμού και το κάψιμο του λίπους**.** Προκαλεί όμως πολλές παρενέργειες που μπορεί να οδηγήσουν ακόμη και σε θάνατο.	Κίνα	Manilla Bulletin 2012
2011	Παράνομο αλκοόλ κακής ποιότητας είχε ως αποτέλεσμα περίπου 126 θανάτους. Το αλκοόλ περιείχε νιτρικό αμμώνιο ίσως και μεθανόλη.	Δυτική Βεγγάλη Ινδία	BBC News 2011
2011	Ξίδι μολυσμένο με αιθυλένιο όταν αποθηκεύτηκε σε δεξαμενές όπου προηγουμένως είχε αποθηκευτεί αντιψυκτικό, οδήγησε σε 11 θανάτους και περίπου 120 περιπτώσεις ασθένειας.	Κίνα	The China Times 2011

2011	Κρέας, αυγά και προϊόντα αυγών μολύνθηκαν από ζωοτροφές που περιείχαν μολυσμένο λίπος με διοξίνες. 4.700 γερμανικές εκμεταλλεύσεις επηρεάστηκαν. 8.000 όρνιθες και εκατοντάδες των χοίρων θανατώθηκαν. Εισαγωγές από την Γερμανία προς την Κίνα απαγορεύτηκαν.	Γερμανία	Harrington et al. 2011
2013	200 φάρμες ήταν ύποπτες για πώληση αυγών ως «βιολογικά» αλλά δεν τηρούσαν τους όρους που απαιτούνται για να χαρακτηριστούν βιολογικά.	Γερμανία	https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_food_contamination_incidents
2013	Μια παρτίδα 1800 κέικ αμυγδάλου με κρέμα βουτύρου βρισκόταν στο δρόμο για το κατάστημα ΙΚΕΑ στη Σαγκάη όταν βρέθηκε από τις κινεζικές αρχές να περιέχει πολύ υψηλή ποσότητα κολοβακτηριδίων. Η παρτίδα καταστράφηκε	Το κατάστημα ΙΚΕΑ στην Σαγκάη	https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_food_contamination_incidents
2013	Ένας πωλητής λαχανικών συνειδητοποίησε ότι το μαρούλι που πουλούσε όλη την ημέρα περιείχε δηλητήριο για ποντίκια.	Γερμανία	https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_food_contamination_incidents
2013	Τα burgers της εταιρείας Halal Lamb περιλάμβαναν δείγματα χοιρινού DNA. Τα burgers πουλήθηκαν σε 19 σχολεία	Ηνωμένο Βασίλειο	https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_food_contamination_incidents
2016	Περιστατικό μόλυνσης της Mars Chocolates στο οποίο βρέθηκε πλαστικό. Οι σοκολάτες ανακλήθηκαν.	55 χώρες	https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_food_contamination_incidents

Ως αποτέλεσμα της παγκοσμιοποίησης του εμπορίου, τα τρόφιμα ταξιδεύουν πολύ μακριά από τον παραγωγό για να φτάσει στον καταναλωτή. Κατά συνέπεια, ο αριθμός των κρίσεων των τροφίμων έχει επίσης αυξηθεί. Παράλληλα, η βιομηχανία τροφίμων γρήγορα γίνεται βιομηχανία με γνώμονα τον πελάτη με αυξανόμενες απαιτήσεις για ασφαλή τρόφιμα. Υπό αυτές τις συνθήκες, έχει καταστεί υποχρεωτικό για τη δημιουργία ενός ισχυρού συστήματος ιχνηλασιμότητας για την ελαχιστοποίηση της παραγωγής και διανομή επισφαλών ή κακής ποιότητας τροφίμων. Στην πραγματικότητα, η ιχνηλασιμότητα των τροφίμων έχει να γίνει μια παγκόσμια ανησυχία σε πολυμερές επίπεδο από διαφορετικές χώρες σε όλο τον κόσμο, για παράδειγμα,

- ο εκσυγχρονισμός των τροφίμων and Safety Act (FSMA, 2011) στις ΗΠΑ,
- το US Bioterrorism Act(2),
- το πλήρες σύστημα ιχνηλασιμότητας βόειου κρέατος στην Κορέα(3),
- το Εθνικό σύστημα γεωργίας και ιχνηλασιμότητας τροφίμων (Κέντρο τροφίμων στον Καναδά 2012) στον Καναδά,
- το «Διαδίκτυο των πραγμάτων» και η δημιουργία ενός μελλοντικού κέντρου υπολογιστικού νέφους στην περιοχή Jinshan της Σαγκάης, Κίνα,(4)
- Ο κανονισμός αρ. 178/2002 και σύστημα ταχείας ειδοποίησης της ΕΕ για τρόφιμα (RSFF),
- το λογισμικό εντοπισμού και παρακολούθησης Grapenet για εισαγωγή σταφυλιών από την Ινδία έως την ΕΕ (5),
- η συγχώνευση της GS1 Australia και η αποτελεσματική ανταπόκριση του καταναλωτή Αυστραλία (ECRA),
- η δημιουργία Recall και απόσυρση των τροφίμων από το Συμβούλιο Τροφίμων και Παντοπωλείων της Αυστραλίας (Αυστραλία GS1 2010).

Κεφάλαιο 1. Η Ιχνηλασιμότητα

Η παγκοσμιοποίηση παράλληλα με το αυξημένο ενδιαφέρον για την υιοθέτηση πληροφοριακών συστημάτων και της τεχνολογίας η οποία σχετίζεται με αυτά, βρήκαν περίπου την τελευταία δεκαετία εφαρμογές σε πάρα πολλούς τομείς της καθημερινής ζωής. Αποτέλεσμα ήταν αυτές οι εφαρμογές να ακολουθήσουν μία εκθετική πορεία δίνοντας λύση σε προβλήματα τα οποία χρόνιζαν και συσσωρεύονταν.

1.1 Τι είναι η Ιχνηλασιμότητα

Από τα πρώτα έτη τα δεκαετίας του 1990 διάφοροι ερευνητές (6,7,8,9,10), έδωσαν διάφορους ορισμούς στον όρο «ιχνηλασιμότητα» οι οποίοι στην πραγματικότητα διέφεραν μεταξύ τους ως προς την λεκτική διατύπωση σχεδόν της ίδιας έννοιας.(11)

Το 1994 ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης ISO με το πρότυπο 8402:1994, όπου αναφέρονται πάρα πολλοί ορισμοί, συνόψισε όλους αυτούς τους ορισμούς και στην παράγραφο 3.16 ορίζει σαν 'ιχνηλασιμότητα' την «ικανότητα της ανίχνευσης του ιστορικού, των εφαρμογών και της θέσης στην οποία βρίσκεται ένα αγαθό – οντότητα χρησιμοποιώντας καταγεγραμμένες πληροφορίες για αυτό το αγαθό». Στην νεότερη έκδοση αυτού του προτύπου με το ISO 9000:2000 ο παραπάνω ορισμός έγινε πιο συγκεκριμένος αναφερόμενος στην παραγωγή προϊόντων. Έτσι για τα προϊόντα, η ιχνηλασιμότητα αναφέρεται στο σχεδιασμό, τον προγραμματισμό, στο από πού προέρχονται οι πρώτες ύλες παρασκευής αυτού του προϊόντος, στον απαιτούμενο εξοπλισμό για την παραγωγή, στα στάδια παραγωγής του (επεξεργασία, τυποποίηση κλπ) στην παρακολούθηση της διανομής του (τρόπο μεταφοράς, χρόνος μεταφοράς) αλλά και στην διάθεσή τους στον τελικό πελάτη.

Φυσικά ή ιχνηλασιμότητα δεν αναφέρεται μόνο σε προϊόντα αλλά και σε άυλα πράγματα όπως διαδικασίες, δεδομένα, διεργασίες αλλά ακόμα και σε ολόκληρα πληροφοριακά συστήματα των οποίων η ιχνηλασιμότητα ίσως να αποδείξει την ποιότητά τους αλλά και την αποτελεσματικότητά τους στην εφαρμογή τους.

1.2 Χρησιμότητα της Ιχνηλασιμότητας

Η ιχνηλασιμότητα αποτελεί πλέον ένα υψηλής, στρατηγικής θα μπορούσε να λεχθεί, σημασίας εργαλείο διότι τα οφέλη είναι τεράστια για την εφοδιαστική, με την γενικότερη έννοιά της, αλυσίδα. Σαν πιο σημαντικά μπορούν να αναφερθούν:

- Βοηθά στην διαχείριση και μείωση του επιχειρηματικού κινδύνου. Όσο υψηλού επιπέδου και λειτουργικά και αν είναι τα συστήματα ποιότητας που εφαρμόζονται στις διαδικασίες μιας επιχείρησης πάντοτε υπάρχει ο κίνδυνος κάποιας αστοχίας. Εδώ εφαρμόζοντας ένα σύστημα αντίστροφης ιχνηλασιμότητας δηλαδή της ιχνηλασιμότητας από το τελικό προϊόν προς την φάση της παραγωγής του είναι δυνατόν να εντοπιστεί το σημείο όπου έγινε το λάθος. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα στην γρήγορη και αξιόπιστη αντιμετώπιση αυτών των λαθών.
- Βοηθά στην απόκτηση εμπιστοσύνης εκ μέρους του πελάτη- καταναλωτή για το προϊόν επειδή ο πελάτης θα μπορεί ανά πάσα στιγμή να ελέγξει όλες τις διαδικασίες παραγωγή του. Δηλαδή τελικά αποτελεί άλλο ένα όπλο στο οπλοστάσιο του promotion της εταιρείας για το προϊόν.
- Σιγουριά ότι ακολουθούνται οι προβλεπόμενες από το νόμο διαδικασίες
- Ελαχιστοποιούν την ανθρώπινη παρέμβαση
- Τα δεδομένα μπορούν επίσης παρέχουν άμεσες απαντήσεις και λήψεις αποφάσεων σε διακυμάνσεις στην αλυσίδα εφοδιασμού.(12)

Τα συστήματα ιχνηλασιμότητας είναι συστήματα MES (Manufacturing Execution System) δηλαδή συστήματα τα οποία σκοπό έχουν να βοηθούν στην διαχείριση όλων των σταδίων παραγωγής ενός προϊόντος ή στην υλοποίηση μιας ιδέας. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να έχουν την δυνατότητα να συντονιστούν με τα διάφορα ERPs και MRPs συστήματα όπως και άλλα συστήματα διαχείρισης πληροφοριών.

Επίσης, το σύστημα διαχειρίζεται ποιοτικές πληροφορίες, επιτρέποντας έτσι μια αποτελεσματική ανάλυση των διαδικασιών της αλυσίδας εφοδιασμού. Ωστόσο, οι καταναλωτές ζητούν πιστοποιήσεις για αυτά τα χαρακτηριστικά αξιοπιστίας και γι' αυτό το λόγο η ιχνηλασιμότητα αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη σημασία στο χαρακτηρισμό «ποιότητα παραγωγής»(13).Επιπλέον, η ιχνηλασιμότητα των τροφίμων έγινε νομική υποχρέωση μέσα στην Ευρωπαϊκή Ένωση(14).

Παρόμοιες απαιτήσεις για συστήματα ιχνηλασιμότητας υπάρχουν στις Ηνωμένες Πολιτείες και στην Ιαπωνία.(15)(16). Στην αυτοματοποίηση της ιχνηλασιμότητας στην αλυσίδα εφοδιασμού, ορισμένα πρότυπα και τεχνολογίες έχουν αποκτήσει ηγετικό ρόλο(17).Συγκεκριμένα, η αναγνώριση ραδιοσυχνοτήτων (RFID)(18) και ο Παγκόσμιος Ηλεκτρονικός Κώδικας Προϊόντος (EPC global)(19)θεωρούνται οι πιο

ελκυστικές τεχνολογίες και παραδείγματα ανίχνευσης για την αλυσίδα εφοδιασμού και την ιχνηλασιμότητα.

Κεφάλαιο 2. Εφοδιαστική αλυσίδα

2.1 Τι είναι η Εφοδιαστική Αλυσίδα

Εφοδιαστική Αλυσίδα είναι μία διαδικασία που περιλαμβάνει όλα τα μέρη τα οποία εμπλέκονται, άμεσα ή έμμεσα, στην ικανοποίηση ενός αιτήματος κάποιου πελάτη. Όπως είναι προφανές η αλυσίδα δεν περιλαμβάνει μόνο τον κατασκευαστή και τους προμηθευτές, αλλά και τους μεταφορείς, τις αποθήκες, τους λιανοπωλητές, ακόμη και τους ίδιους τους πελάτες. Σε κάθε οργανισμό, όπως ένας κατασκευαστής, η αλυσίδα εφοδιασμού περιλαμβάνει όλες τις λειτουργίες που εμπλέκονται στη λήψη του αιτήματος του πελάτη αλλά και στην ικανοποίησή του. Επίσης αυτές οι λειτουργίες περιλαμβάνουν, αλλά δεν περιορίζονται μόνο στην ανάπτυξη, το μάρκετινγκ, τις λειτουργίες, την διανομή, την χρηματοδότηση ενός προϊόντος αλλά και στην εξυπηρέτηση των πελατών.

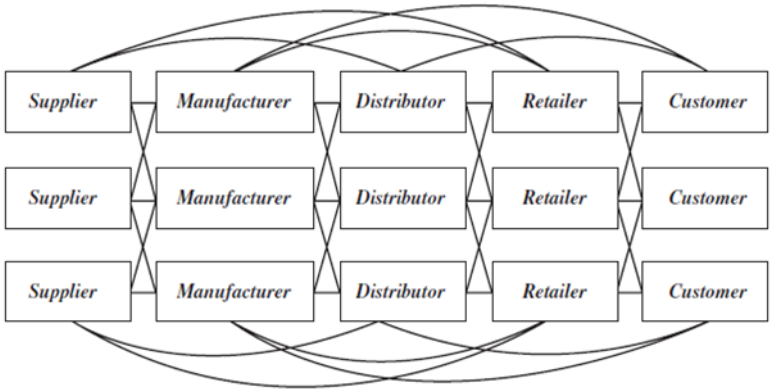
Για να γίνει κατανοητή η παραπάνω διαδικασία ας υποτεθεί ότι ένας πελάτης σε ένα super market για να αγοράσει ένα πακέτο μακαρόνια. Η αλυσίδα εφοδιασμού ξεκινά με τον πελάτη και την ανάγκη του για τα μακαρόνια . Το επόμενο στάδιο αυτής της αλυσίδας εφοδιασμού είναι το κατάστημα λιανικής πώλησης δηλαδή το super market. Το super market αποθηκεύει στα ράφια του αποθέματα που τα προμηθεύεται από ένα διανομέας που χρησιμοποιεί φορτηγά που παρέχονται από κάποια μεταφορική εταιρεία. Ο διανομέας με τη σειρά του εφοδιάζεται τα μακαρόνια από ένα εργοστάσιο παραγωγής μακαρονιών. Το εργοστάσιο παραγωγής προμηθεύεται τις πρώτες ύλες από ένα αριθμό προμηθευτών, ανάλογα με την πρώτη ύλη, οι οποίοι ενδέχεται να έχουν προμηθευτεί αυτές από προμηθευτές χαμηλότερης βαθμίδας. Για παράδειγμα, τα υλικά συσκευασίας, προέρχονται από διαφορετικούς προμηθευτές, ενώ οι πρώτες ύλες της παραγωγής των μακαρονιών από άλλους.

Είναι προφανές ότι μια αλυσίδα εφοδιασμού είναι δυναμική και περιλαμβάνει τη συνεχή ροή πληροφοριών, προϊόντων και κεφαλαίων μεταξύ των διαφορετικών σταδίων της. Στο παράδειγμά μας, το super market παρέχει επίσης το προϊόν όπως και πληροφορίες τιμολόγησης και διαθεσιμότητας στον πελάτη. Ο πελάτης μεταφέρει χρήματα από τον λογαριασμό του στο super market. Το super market μεταφέρει της πώλησης μέσω του POS στην τράπεζα για την είσπραξη του αντιτίμου της πώλησης καθώς και παραγγελίες αναπλήρωσης στην αποθήκη ή από τον διανομέα, ο οποίος

μεταφέρει την παραγγελία αναπλήρωσης μέσω φορτηγών πίσω στο κατάστημα. Το super market μεταφέρει χρήματα στον διανομέα μετά την ανανέωση της παραγγελίας προς αυτόν. Ο διανομέας παρέχει επίσης πληροφορίες τιμολόγησης και στέλνει προγράμματα παράδοσης στην super market. Παρόμοιες πληροφορίες, υλικό και ροές κεφαλαίων πραγματοποιούνται σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού.

Σε ένα άλλο παράδειγμα, όταν ένας πελάτης πραγματοποιεί μια αγορά online από μία εταιρεία κατασκευής computer, η αλυσίδα εφοδιασμού περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τον πελάτη, τον ιστότοπο, τη μονάδα συναρμολόγησης και όλους τους προμηθευτές της εταιρείας. Ο ιστότοπος παρέχει στον πελάτη πληροφορίες σχετικά με την τιμολόγηση, την ποικιλία προϊόντων και τη διαθεσιμότητα προϊόντων. Έχοντας κάνει μια επιλογή προϊόντος, ο πελάτης εισάγει τις πληροφορίες παραγγελίας και πληρώνει για το προϊόν. Ο πελάτης μπορεί αργότερα να επιστρέψει στο ιστότοπο για να ελέγξει την πρόοδο της παραγγελίας. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει μια επιπλέον ροή πληροφοριών, προϊόντων και κεφαλαίων μεταξύ των διαφόρων σταδίων της αλυσίδας εφοδιασμού.

Αυτά τα παραδείγματα δείχνουν ότι ο πελάτης αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της αλυσίδας εφοδιασμού. Στην πραγματικότητα, ο πρωταρχικός σκοπός οποιασδήποτε αλυσίδας εφοδιασμού είναι να ικανοποιήσει τις ανάγκες των πελατών και, στη διαδικασία, να δημιουργήσει κέρδος. Η αλυσίδα εφοδιασμού δημιουργεί εικόνες του προϊόντος ή της κίνησης της προσφοράς από προμηθευτές σε κατασκευαστές, έως διανομείς σε εμπόρους λιανικής, όπως και σε τελικούς πελάτες κατά μήκος μιας αλυσίδας. Αυτό είναι σίγουρα μέρος της αλυσίδας εφοδιασμού, αλλά είναι επίσης σημαντική η απεικόνιση της ροής των πληροφορίων και των κεφαλαίων κατά μήκος των δύο κατευθύνσεων αυτής της αλυσίδας. Ο όρος αλυσίδα εφοδιασμού μπορεί επίσης να σημαίνει ότι μόνο ένας παίκτης συμμετέχει σε κάθε στάδιο. Στην πραγματικότητα, ένας κατασκευαστής μπορεί να λάβει υλικό από αρκετούς προμηθευτές και στη συνέχεια να προμηθεύει αρκετούς διανομείς. Έτσι, οι περισσότερες αλυσίδες εφοδιασμού είναι στην πραγματικότητα δίκτυα. Ίσως λοιπόν να είναι πιο ακριβές να χρησιμοποιηθεί ο όρος «δίκτυο προμήθειας». Ένα τέτοιο δίκτυο παρουσιάζεται στο πιο κάτω **Σχήμα 1**. όπου σαφώς φαίνεται η εξάρτηση μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών σε μία Εφοδιαστική αλυσίδα.(20)



Σχήμα 1 Δίκτυο Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Τελικά μια τυπική Εφοδιαστική Αλυσίδα περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό σταδίων και συμβαλλομένων μερών όπως:

- Πελατών
- Λιανοπωλητών
- Χονδρεμπόρων
- Διανομέων
- Κατασκευαστών
- Προμηθευτών πρώτων υλών

2.2 Στόχος της Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Ο στόχος κάθε αλυσίδας εφοδιασμού είναι η μεγιστοποίηση της συνολικής παραγόμενης αξίας. Άρα όσο υψηλότερη είναι η αποδοτικότητα της Εφοδιαστικής Αλυσίδας, τόσο πιο επιτυχημένη είναι. Η αξία, που είναι γνωστή ως πλεόνασμα της εφοδιαστικής αλυσίδας, είναι η διαφορά μεταξύ της τιμής του τελικού προϊόντος, που πληρώνει ο πελάτης, και του κόστους που συνεπάγεται για την αλυσίδα εφοδιασμού η εκπλήρωση της ανάγκης του πελάτη για την αγορά του προϊόντος.

Πλεόνασμα αλυσίδας εφοδιασμού = Τιμή Προϊόντος - Κόστος αλυσίδας εφοδιασμού

Η επιτυχία της εφοδιαστικής αλυσίδας θα πρέπει να μετρηθεί με βάση την συνολική αποδοτικότητά της και όχι όσον αφορά τα κέρδη σε κάποιο μεμονωμένο στάδιο. Στην πράξη έχει αποδειχθεί ότι η κερδοφορία σε μεμονωμένα στάδια μπορεί να οδηγήσει σε

μείωση των συνολικών κερδών της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η αύξηση του συνολικού πλεονάσματος της εφοδιαστικής αλυσίδας ωθεί όλους τους «κρίκους» της προς την αύξηση του μέγεθος της συνολικής «πίτας» της κερδοφορίας.

Για οποιαδήποτε αλυσίδα εφοδιασμού, υπάρχει μόνο μία πηγή εσόδων: ο πελάτης. Τα χρήματα που εισπράττονται από έναν πελάτη που αγοράζει ένα προϊόν σε ένα super market εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της λειτουργικότητας του προϊόντος, του πόσο μακριά βρίσκεται το super market και την πιθανότητα εύρεσης του προϊόντος σε απόθεμα. Ο πελάτης είναι η μόνη πηγή που παρέχει θετική ταμειακή ροή για την αλυσίδα εφοδιασμού του super market. Όλες οι άλλες ροές είναι απλώς ανταλλαγές κεφαλαίων που πραγματοποιούνται εντός της αλυσίδας εφοδιασμού, δεδομένου ότι διαφορετικά στάδια έχουν διαφορετικούς ιδιοκτήτες. Όταν το super market πληρώνει τον προμηθευτή του, παίρνει ένα μέρος των χρημάτων που έδωσε ο πελάτης στο ταμείο, και το μεταβιβάζει στον προμηθευτή. Όλες οι ροές πληροφοριών, προϊόντων ή τα κεφάλαια δημιουργούν κόστος στην αλυσίδα εφοδιασμού. Έτσι, η κατάλληλη διαχείριση αυτών των ροών είναι ένα κλειδί για την επιτυχία της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η αποτελεσματική διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας περιλαμβάνει τη διαχείριση των περιουσιακών στοιχείων της εφοδιαστικής αλυσίδας, προϊόντων, πληροφοριών και ροές κεφαλαίων, για τη μεγιστοποίηση του συνολικού πλεονάσματος της αλυσίδας. Η αύξηση του πλεονάσματος της αλυσίδας εφοδιασμού αυξάνει το μέγεθος της συνολικής «πίτας», επιτρέποντας στους συμβαλλόμενους να επωφεληθούν αναλόγως.

2.3 Η σημασία των αποφάσεων που αφορούν την Εφοδιαστική Αλυσίδα.

Υπάρχει στενή σύνδεση μεταξύ του σχεδιασμού και της διαχείρισης των ροών της εφοδιαστικής αλυσίδας (προϊόν, πληροφορίες και κεφάλαια) και την επιτυχία της. Η Wal-Mart, η Amazon η Zara και η Toyota είναι παραδείγματα εταιρειών που έχουν οικοδομήσει την επιτυχία τους σε ανώτερο σχεδιασμό και λειτουργία της αλυσίδας εφοδιασμού τους. Η Dell Computers είναι ένα άλλο παράδειγμα μιας εταιρείας που έπρεπε να αναθεωρήσει τον σχεδιασμό της αλυσίδας εφοδιασμού σε απάντηση στην αλλαγή της τεχνολογίας και των αναγκών των πελατών.

Αντίθετα, η αποτυχία πολλών διαδικτυακών επιχειρήσεων όπως η Webvan, η οποία ήταν μια εταιρεία παράδοσης κατ' οίκον ειδών super market, μπορεί να αποδοθεί σε αδυναμίες στο σχεδιασμό της αλυσίδας εφοδιασμού. Το πρόβλημά της ήταν ότι ενώ είχε οριακά χαμηλότερο κόστος αγοράς των προϊόντων από τους προμηθευτές της σε σύγκριση με αυτό των super markets, είχε πολύ υψηλότερο κόστος στην κατ' οίκον παράδοση όπως και στο εργατικό κόστος της λήψης των τηλεφωνικών παραγγελιών. Η άνοδος και η πτώση της Borders, μίας μεγάλης αλυσίδας βιβλιοπωλείων στις ΗΠΑ, δείχνει πώς η αποτυχία προσαρμογής της αλυσίδας εφοδιασμού σε μια αλλαγή του επιχειρηματικού περιβάλλοντος και των προσδοκιών των πελατών βλάπτουν την απόδοσή της. (20)

Κεφάλαιο 3. Συστήματα και Τεχνολογίες Ιχνηλασιμότητας

Η ιχνηλασιμότητα προκειμένου να εφαρμοστεί και να μετατραπεί, από μια ιδέα για την ανάγκη εντοπισμού προϊόντων σε ένα πρακτικό εργαλείο στα χέρια όσων τη χρειάζονται, έπρεπε οι ενδιαφερόμενοι(εταιρείες logistics,βιομηχανίες παραγωγής,μεταφορικές εταιρείες κτλ.) να δημιουργήσουν ένα συστήμα ιχνηλασιμότητας, το οποίο να μπορεί να παρακολουθεί τις διαδρομές των προϊόντων και τα επιλεγμένα δεδομένα πληροφοριών τους για περαιτέρω χρήση(8). Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι τεχνολογίες αναγνώρισης και εντοπισμού να ακμάσουν και να γίνουν σημαντικά εργαλεία για την ανιχνευσιμότητα προϊόντων. Η ταυτοποίηση ενός προϊόντος είναι σημαντική σε ολόκληρη τη διαδρομή του (από πρώτες ύλες μέχρι και το τελικό προϊόν), έτσι η ανιχνευσιμότητα των αγαθών/ού που το περικλύουν θα μπορούσε να εξοικονομήσει πολύ χρόνο και κόπο εάν χρησιμοποιηθεί σωστά. Όσο περισσότερες πληροφορίες ανιχνευσιμότητας μπορεί να καταγράψει και να παρέχει ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας (π.χ. χρόνος παραγωγής, αριθμός παρτίδας, συνθήκες παραγωγής), τόσο πιο εστιασμένη και αποτελεσματική θα είναι μια τυχούσα ανάκληση ενός προϊόντος και μπορεί επομένως να ελαχιστοποιήσει την απώλεια χρημάτων και τη φήμη μιας εταιρείας (8). Σήμερα, οι πιο κοινές και ευρέως χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες αναγνώρισης και εντοπισμού είναι κυρίως, οι αλφαριθμητικοί κώδικες,οι ετικέτες γραμμωτού κώδικα και οι ετικέτες αναγνώρισης ραδιοσυχνοτήτων (RFID),συνδυαζόμενες με τις τεχνολογίες GPS και GIS.(21,22,23,24,17,25)

Ο τεράστιος αριθμός προϊόντων που κυκλοφορούν στην αγορά απαιτεί πλέον ένα μοναδικό για το κάθε ένα τρόπο σήμανσής τους ώστε να είναι εύκολη η αναγνώρισή τους όπως και οι πληροφορίες που το αφορούν. Οι πληροφορίες αυτές ενημερώνουν για όλο τον κύκλο της εφοδιαστικής του αλυσίδας και η ιχνηλασιμότητα πλέον γίνεται με ετικέτες που επικολλώνται επάνω στις συσκευασίες των προϊόντων και ονομάζονται «γραμμωτός κωδικός» ή bar-code.

Οι πληροφορίες που περιλαμβάνουν αναφέρονται:

- στον προμηθευτή
- στην περιγραφή του προϊόντος,
- σε ένα μοναδικό κωδικό του ,
- στην παρτίδα παραγωγής,

- στην ημερομηνία παραγωγής, τις μονάδες διακίνησης (τα τεμάχια ανά συσκευασία, κτλ.),
- στην παραγγελία του πελάτη (αριθμός παραγγελίας),
- στον τρόπο μεταφοράς και σε αρκετές ακόμα λεπτομέρειες.

Είναι προφανές ότι όλο αυτό το σύστημα σκοπό έχει τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών σε κάθε στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας, εισάγοντας ένα πλαίσιο αυτοματισμού στην τυποποίησης και των πληροφοριών.(26)

3.1. Blockchain

Τα τελευταία χρόνια η ανησυχία για ασφάλεια των διαδικτυακών συναλλαγών έχει αυξηθεί στην ακαδημαϊκή αλλά και εμπορική κοινότητα. Όπως η ασφάλεια στο φαγητό αγγίζει όλους και παντού. Κατά την τελευταία όπως δεκαετίες, η εμπιστοσύνη των πελατών στη βιομηχανία τροφίμων μειώθηκε σε μεγάλο βαθμό μετά από πολλά περιστατικά κινδύνου για την ασφάλειά όπως αλλά και σκάνδαλα, όπως η ασθένεια τρελών αγελάδων, γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα,τοξικό γάλα και λάδι.(27,28)

Όλα τα παραπάνω αλλά και πολλοί άλλοι ανάλογοι λόγοι είχαν σαν αποτέλεσμα να αυξηθεί η ανάγκη για την ανάπτυξη και την εφαρμογή τεχνολογιών και συστημάτων ιχνηλασιμότητας ώστε ο εντοπισμός όπως πηγής του προβλήματος να γίνεται γρήγορα και η επέμβαση για «θεραπεία» να είναι αποτελεσματική.

Στην περιοχή της εφοδιαστικής αλυσίδας, με την ταχεία ανάπτυξη των τεχνολογιών του διαδικτύου, αναδυόμενες τεχνολογίες έχουν εφαρμοστεί στα συστήματα ιχνηλασιμότητας. Ωστόσο, μέχρι σήμερα, σχεδόν όλα αυτά τα συστήματα είναι κεντρικά μονοπωλιακά, ασύμμετρα και αδιαφανή. Αυτό το γεγονός θα μπορούσε να οδηγήσει σε πρόβλημα εμπιστοσύνης, εξ αιτίας απάτης, διαφθοράς, παραβίασης και παραποίησης των πληροφοριών που κάποιες φορές παρατηρείται. Εκτός αυτού, το κεντρογενές σύστημα στο οποίο στηρίζονται είναι ευάλωτο καθώς η επέμβαση σε ένα μόνο σημείο ανάλυσης μπορεί να οδηγήσει σε κατάρρευση του συστήματος.

Σήμερα, η τεχνολογία που ονομάζεται blockchain και αναπτύχθηκε από το τέλος της δεκαετίας του 2000 είναι μια πρωτοποριακή καινοτομία όπου μία αποκεντρωμένη τεχνολογία πληροφοριών παρουσιάζει μια εντελώς νέα προσέγγιση του παραπάνω προβλήματος. Ένα τυπικό διάγραμμα ροής για την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων παρουσιάζεται στο **Σχήμα 2**. και σχετίζεται με το HACCP (Hazard Analysis and

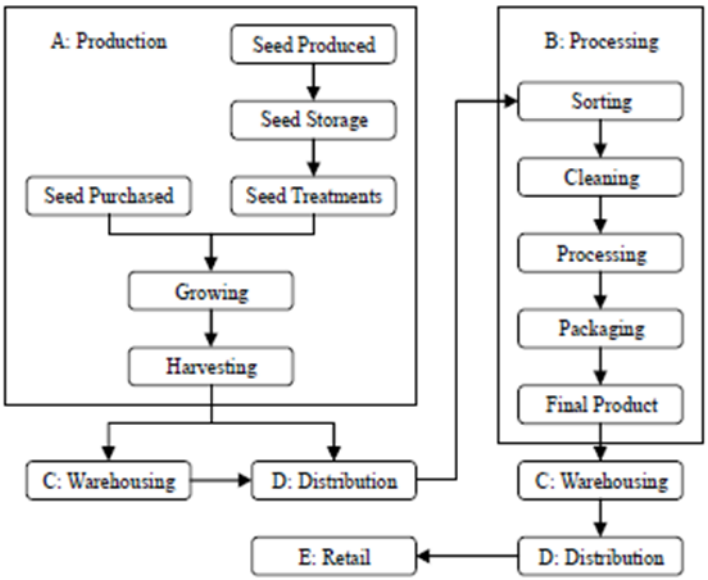
Critical Control Points Κίνδυνος Ανάλυση και κρίσιμα σημεία ελέγχου), σε διαφορετικούς συνδέσμους. Όπως φαίνεται η αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων χωρίζεται σε 5 συνδέσμους:

Α Παραγωγή

Β Επεξεργασία

C Αποθήκευση

D Διανομή ή Ηλεκτρονικό εμπόριο.



Σχήμα 2 Γενικό διάγραμμα ροής για τη Εφοδιαστική Αλυσίδα Τροφίμων

3.1.1. Τι είναι το Blockchain;

Το Blockchain φαίνεται περίπλοκο και σίγουρα μπορεί να είναι, αλλά η βασική του ιδέα είναι πραγματικά πολύ απλή. Το blockchain είναι ένας τύπος βάσης δεδομένων. Για να κατανοηθεί το blockchain, πρώτα πρέπει να κατανοηθεί τι είναι πραγματικά μια βάση δεδομένων.

Η βάση δεδομένων είναι μια συλλογή πληροφοριών που αποθηκεύονται ηλεκτρονικά σε ένα σύστημα υπολογιστή. Οι πληροφορίες ή τα δεδομένα, σε βάσεις δεδομένων είναι συνήθως δομημένες σε μορφή πίνακα για να διευκολύνεται η ευκολότερη αναζήτηση και το φιλτράρισμα για την αναζήτηση συγκεκριμένων πληροφοριών. Μεγάλες βάσεις δεδομένων το επιτυγχάνουν με τη εισαγωγή δεδομένων σε διακομιστές που είναι κατασκευασμένοι σε ισχυρούς υπολογιστές. Αυτοί οι

διακομιστές μπορούν μερικές φορές να κατασκευαστούν χρησιμοποιώντας εκατοντάδες ή χιλιάδες υπολογιστές, προκειμένου να έχουν την υπολογιστική ισχύ και χωρητικότητα αποθήκευσης που είναι απαραίτητη για πολλούς χρήστες να έχουν ταυτόχρονη πρόσβαση στη βάση δεδομένων. Ένα υπολογιστικό φύλλο ή μια βάση δεδομένων μπορεί να είναι προσβάσιμη σε οποιονδήποτε αριθμό ατόμων. Συχνά ανήκει σε μια επιχείρηση και διαχειρίζεται από ένα εξουσιοδοτημένο άτομο που έχει τον πλήρη έλεγχο του τρόπου λειτουργίας του και των δεδομένων σε αυτή.

3.1.2. Διαφορές του blockchain από μια βάση δεδομένων

- Δομή αποθήκευσης

Μια βασική διαφορά μεταξύ μιας τυπικής βάσης δεδομένων και ενός blockchain είναι ο τρόπος της δομής αποθήκευσης των δεδομένων. Ένα blockchain συλλέγει πληροφορίες σε ομάδες, γνωστές και ως block, που περιέχουν σύνολα πληροφοριών. Τα μπλοκ έχουν συγκεκριμένη χωρητικότητα αποθήκευσης και, όταν γεμίζουν, είναι «αλυσοδεμένα» στο προηγουμένως γεμισμένο μπλοκ, σχηματίζοντας μια αλυσίδα δεδομένων γνωστή ως «blockchain». Όλες οι νέες πληροφορίες που ακολουθούν στο μπλοκ που προστέθηκε τελευταίο δημιουργεί ένα νέο μπλοκ το οποίο στη συνέχεια, μόλις γεμίσει, θα προστεθεί στην αλυσίδα. Αυτό σημαίνει ότι όλες οι blockchain να είναι βάσεις δεδομένων, αλλά δεν είναι όλες οι βάσεις δεδομένων blockchain. Αυτό το σύστημα δημιουργεί ένα εσωτερικό μη αναστρέψιμο χρονοδιάγραμμα δεδομένων όταν εφαρμόζεται σε αποκεντρωμένο χαρακτήρα. Όταν γεμίζει ένα μπλοκ γίνεται μέρος αυτού του χρονοδιαγράμματος. Επίσης σε κάθε μπλοκ της αλυσίδας δίνεται μια ακριβής χρονική σήμανση όταν προστίθεται στην αλυσίδα.(29)

- Λειτουργία

Από τα ανωτέρω συμπεραίνεται ότι το Blockchain μπορεί να θεωρηθεί ως μία κατακερματισμένη βάση δεδομένων. Αποτελεί μία αλυσίδα από κόμβους όπου σε κάθε κόμβο αποθηκεύονται όλες οι πληροφορίες για κάποια δραστηριότητα στο δίκτυο αφού ο κάθε κόμβος προστίθεται στην αλυσίδα.(30) Όλα τα δεδομένα στο blockchain είναι δημόσια και οποιοσδήποτε χρήστης μπορεί να προσθέσει δεδομένα σε αυτήν με τη μορφή συναλλαγής που είναι ένα αναγνωρίσιμο πακέτο δεδομένων στο σύστημα. Οποιοσδήποτε χρήστης μπορεί να δει και να αντιγράψει αυτά τα δεδομένα ανά πάσα στιγμή, αλλά κανείς δεν μπορεί να τα αλλάξει. Επομένως, το blockchain είναι μια

αμετάβλητη κατάσταση στο δίκτυο, αλλά την ίδια στιγμή είναι σε κοινή χρήση μεταξύ όλων των κόμβων του συστήματος. Αυτό λοιπόν επιτρέπει στο blockchain να μην έχει την ανάγκη για οποιαδήποτε κεντρικό σύστημα ελέγχου εμπιστοσύνης. Αντ' αυτού, η εμπιστοσύνη επιτυγχάνεται μέσω μιας διαδικασίας η οποία εγγυάται την ασφάλεια και την εγκυρότητα των πληροφοριών που προστίθενται την αλυσίδα μεταξύ των κόμβων του συστήματος.Οι νέες συναλλαγές καταχωρούνται μέσω των κόμβων σε ολόκληρο το blockchain. Κάθε νέα πληροφορία προστίθεται σε κόμβο της αλυσίδας και μέσω ενός αλγόριθμου συναίνεσης επιβεβαιώνεται από την πλειοψηφία ή όλους τους κόμβους του συστήματος, ως έγκυρο δεδομένο.(31) Κανένας χρήστης δεν μπορεί να αλλάξει ή να προσθέσει μη έγκυρα δεδομένα χωρίς να εντοπιστεί από άλλους χρήστες ως πιθανή απειλή. Επομένως, αυτή η μέθοδος ενισχύει σημαντικά τη διαφάνεια, την εμπιστοσύνη και την ιχνηλασιμότητα στο σύστημα.

3.1.3. Ασφάλεια χρήσης Blockchain

Η τεχνολογία Blockchain είναι υπεύθυνη για θέματα ασφάλειας και εμπιστοσύνης με διάφορους τρόπους. Πρώτον, τα νέα μπλοκ αποθηκεύονται πάντα γραμμικά και χρονολογικά. Δηλαδή, προστίθενται πάντα στο «τέλος» του blockchain. Για παράδειγμα στο blockchain του Bitcoin, κάθε μπλοκ έχει μια θέση στην αλυσίδα, που ονομάζεται "ύψος". Τον Νοέμβριο του 2020, το ύψος των μπλοκ είχε φτάσει τον αριθμό των 656.197.

Μετά την προσθήκη ενός μπλοκ στο τέλος του blockchain, είναι πολύ δύσκολο να αλλαχτεί το περιεχόμενο του μπλοκ, εκτός εάν η πλειοψηφία των συμμετεχόντων καταλήξει σε συναίνεση για την αλλαγή. Αυτό συμβαίνει επειδή κάθε μπλοκ περιέχει τον δικό του κατακερματισμό, μαζί με τον κατακερματισμό του μπλοκ πριν από αυτό, καθώς και την προαναφερθείσα χρονική σήμανση. Οι κωδικοί κατακερματισμού δημιουργούνται από μια μαθηματική συνάρτηση που μετατρέπει τις ψηφιακές πληροφορίες σε μια σειρά αριθμών και γραμμάτων. Εάν αυτές οι πληροφορίες έχουν επεξεργαστεί με οποιονδήποτε τρόπο, αλλάζει και ο κωδικός κατακερματισμού.

Ας πάρουμε πάλι σαν παράδειγμα την περίπτωση του Bitcoin και ας υποθέσουμε ότι ένας χάκερ θέλει να αλλάξει το blockchain και να κλέψει Bitcoins από κάποιους άλλους. Εάν προσπαθήσει κάτι τέτοιο προσθέτοντας τα κλεμμένα Bitcoins στο δικό τους μπλόκ, αυτό δεν θα συμφωνούσε πλέον με το αντίγραφο αυτού του μπλόκ που

έχουν όλοι οι άλλοι. Αυτόματα λοιπόν η εκδοχή του μπλόκ του χάκερ θα απομακρυνόταν ως παράνομη.Αυτή η διαδικασία καθιστά την blockchain ασφαλή.(29)

3.2. Αλφαριθμητικοί κώδικες

Οι αλφαριθμητικοί κώδικες είναι μια ακολουθία αριθμών και γραμμάτων διαφόρων μεγεθών που υπάρχουν στις ετικέτες που τοποθετούνται σε προϊόντα ή σε συσκευασίες προϊόντων(23).Ονομάζονται μερικές φορές και κωδικοί χαρακτήρων λόγω ορισμένων ιδιοτήτων τους και ουσιαστικά είναι δυαδικοί κώδικες. Μέσω αυτών είναι δυνατή η καταγραφή αλφαριθμητικών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των γραμμάτων της αλφαβήτου, αριθμών, μαθηματικών συμβόλων και σημείων στίξεως στον ίδιο κωδικό που μπορούν να είναι ικανά για επεξεργασία από υπολογιστές και βάσεις δεδομένων. Στις μέρες μας οι πιο κοινοί αλφαριθμητικοί κώδικες που χρησιμοποιούνται είναι ο κώδικας ASCII, ο κώδικας EBCDIC και το πρότυπο Unicode. Ο σχεδιασμός ενός συστήματος αλφαριθμητικών κωδικών είναι πολύ απλός και οικονομικός, αλλά το τεράστιο μειονέκτημα τους είναι ότι απαιτούν πολλούς ανθρώπινους πόρους για τη λειτουργία και τη διαχείριση τους, τόσο για τη σύνταξη όσο και για την ανάγνωση του κώδικα. Αυτή η μη αυτόματη διαδικασία οδηγεί σε μεγάλο κόστος εργασίας, ενώ ταυτόχρονα η αποδοτικότητα των κωδικών αυτών είναι απογοητευτική, καθώς είναι σχεδόν αδύνατο να αποφευχθούν λάθη κατά την χειροκίνητη κωδικοποίηση μεγάλου αριθμού δεδομένων και προϊόντων(23,25). Οι αλφαριθμητικοί κωδικοί δημιουργούνται συνήθως από την ίδια την εταιρεία ή τον οργανισμό και δεν έχουν κάποιο πρότυπο, γεγονός που καθιστά δύσκολη την κοινή χρήση πληροφοριών μεταξύ των διαφορετικών μερών μιας εφοδιαστικής αλυσίδας και αυτός είναι ο λόγος που δεν είναι τόσο διαδεδομένη η χρήση τους.(23).

3.3. Γραμμωτός κώδικας (barcode)

Ο γραμμωτός κώδικας είναι μια τετράγωνη ή ορθογώνια εικόνα που αποτελείται από μια σειρά παράλληλων μαύρων γραμμών και λευκών διαστημάτων διαφορετικού πλάτους. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω σε αυτό το γραμμικό κώδικα αποθηκεύονται όλα τα δεδομένα σχετικά με το προϊόν. Ο barcode είναι αναγνώσιμος από υπολογιστή με τη μορφή αριθμών και μοτίβο παράλληλων γραμμών διαφορετικού πλάτους. Ως εκ τούτου, ουσιαστικά είναι ένας τρόπος κωδικοποίησης πληροφοριών σε ένα οπτικό μοτίβο που μπορεί να διαβάσει μια μηχανή ή ένας υπολογιστής. Ο συνδυασμός

ασπρόμαυρων ράβδων (στοιχεία) αντιπροσωπεύει διαφορετικούς χαρακτήρες κειμένου που ακολουθούν έναν καθορισμένο αλγόριθμο για τον συγκεκριμένο barcode και εκχωρείται από διεθνείς φορείς που έχουν συσταθεί για το σκοπό αυτό. Κάθε προϊόν σε όλο τον κόσμο έχει έναν και μοναδικό γραμμωτό κώδικα.

Υπάρχουν δύο τύποι barcode:

I. Αυτοί που έχουν μία διάσταση (1D) οι οποίοι κυρίως χρησιμοποιούνται σε πιο συνηθισμένα προϊόντα όπως είδη super market, ηλεκτρονικό εξοπλισμό κτλ (**Εικόνα 1**).

Εικόνα 1 Barcode 1D

II. Αυτοί που έχουν δύο διαστάσεις (2D),γνωστοί επίσης και ως QR codes(quick response) Είναι παρόμοιοι με τον μονοδιάστατο κώδικα με τη διαφορά ότι σε αυτούς είναι δυνατόν μπορούν να αποθηκευτούν περισσότερα δεδομένα (**Εικόνα 2**).

Εικόνα 2 Barcode 2D

Ένα barcode αποτελείται απο 95 στήλες που εναλλάσονται απο λευκό σε μαύρο χρώμα ή το αντίθετο (**Εικόνα 3**) .Ο γραμμωτός κώδικας είναι γραμμένος σε 12 απο αυτές τις 95 στήλες (**Εικόνα 4**).

Εικόνα 3 Στήλες του Barcode

Εικόνα 4 Γραμμωτός κώδικας σε 12 στήλες

Από αυτές τις 95 στήλες,υπάρχουν τρεις που διαχωρίζουν το αριστερό,το κεντρικό και το δεξί μέρος του κώδικα (**Εικόνα 5**).

Εικόνα 5 Τα 3 μέρη του κώδικα

Οι πληροφορίες κωδικοποιούνται μεταξύ του μήκους κάθε σκιασμένης γραμμής και του διαστήματος μεταξύ τους. Μια συσκευή σάρωσης χρησιμοποιεί ένα λέιζερ για να "διαβάσει" τον κώδικα με σάρωση στη μοναδική για κάθε προϊόν σκιασμένη γραμμή από αριστερά προς τα δεξιά. Στη συνέχεια ο σαρωτής μετατρέπει το μοτίβο ασπρόμαυρων γραμμών και τις πληροφορίες που περιέχουν στο δυαδικό σύστημα (0 ή 1). Ο υπολογιστής διαβάζει τις πληροφορίες αυτές μόνο σε δυαδική μορφή (**Εικόνα 6**), τις μετατρέπει και τις εμφανίζει ευανάγνωστες πια στην οθόνη.

Character	Binary Code	Character	Binary Code	Character	Binary Code	Character	Binary Code	Character	Binary Code
A	01000001	Q	01010001	g	01100111	w	01110111	-	00101101
B	01000010	R	01010010	h	01101000	x	01111000	.	00101110
C	01000011	S	01010011	i	01101001	y	01111001	/	00101111
D	01000100	T	01010100	j	01101010	z	01111010	0	00110000
E	01000101	U	01010101	k	01101011	!	00100001	1	00110001
F	01000110	V	01010110	l	01101100	"	00100010	2	00110010
G	01000111	W	01010111	m	01101101	#	00100011	3	00110011
H	01001000	X	01011000	n	01101110	$	00100100	4	00110100
I	01001001	Y	01011001	o	01101111	%	00100101	5	00110101
J	01001010	Z	01011010	p	01110000	&	00100110	6	00110110
K	01001011	a	01100001	q	01110001	'	00100111	7	00110111
L	01001100	b	01100010	r	01110010	(	00101000	8	00111000
M	01001101	c	01100011	s	01110011	)	00101001	9	00111001
N	01001110	d	01100100	t	01110100	*	00101010	?	00111111
O	01001111	e	01100101	u	01110101	+	00101011	@	01000000
P	01010000	f	01100110	v	01110110	,	00101100	_	01011111

Εικόνα 6 ΄΄Λεξικό΄΄μετατροπής δυαδικού συστήματος σε γράμματα,αριθμούς&σύμβολα

Ο αριθμός που γράφεται στη δεξιά πλευρά του κώδικα αναφέρεται στο υλικό από το οποίο παρασκευάστηκε το προϊόν, π.χ. πλαστικό ή φυτικές ίνες. Στην παρακάτω εικόνα 7,αν αναγραφόταν το 2 αντί του 0 θα καταλαβαίναμε ότι το προϊόν είναι για vegan και το αντίθετο για non-vegan. Αν αναγράφεται ο αριθμός 3 είναι φαρμακευτικό προϊόν (**Εικόνα 7**).

Τα δύο ψηφία κοντά στην αριστερή γραμμή, δηλ. 0 και 5,μας ενημερώνουν ότι το προϊόν είναι είτε κατασκευασμένο στις ΗΠΑ είτε στον Καναδά, επειδή ο γραμμωτός κώδικας από 00 έως 13 έχει εκχωρηθεί σε αυτές τις δύο χώρες.

Εικόνα 7 Τρόπος σήμανσης προϊόντων

Το τελευταίο ψηφίο 7 (**Εικόνα 8**) που δίνεται στη δεξιά πλευρά του γραμμικού κώδικα είναι ένας αριθμός ελέγχου, ο οποίος διασφαλίζει το αν οι πληροφορίες έχουν διαβαστεί σωστά από τον αναγνώστη γραμμωτού κώδικα ή όχι. (*32)

Εικόνα 8 Αριθμός επικύρωσης γρ.κώδικα

3.4. RFID (Radio Frequency Identification)

Μία σύγχρονη εξέλιξη του bar-code, είναι η τεχνική του Ασύρματου Προσδιορισμού Ταυτότητας (RFID, Radio Frequency IDentification) των προϊόντων, με την οποία οι αντίστοιχες ετικέτες δεν απαιτούν οπτική επαφή προκειμένου να σαρωθούν, άλλα σαρώνονται ασύρματα και πολλές φορές από απόσταση. Ένα από τα πολλά θετικά του συστήματος RFID είναι δυνατότητα της αυτοδιαχείρισης. Για παράδειγμα όταν πλησιάσει η ημερομηνία λήξης δυνατότητας διάθεσης ενός προϊόντος, το ίδιο το σύστημα στέλνει μήνυμα για άμεση προώθησή του στην αγορά πριν να γίνει άχρηστο για πώληση. Έχει παρόμοιο τρόπο λειτουργίας με το barcoding, καθώς τα δεδομένα από μια ετικέτα ή ένα ταμπελάκι καταγράφονται από μια συσκευή που αποθηκεύει τα δεδομένα σε μια βάση δεδομένων. Ωστόσο, έχει πολλά πλεονεκτήματα έναντι των συστημάτων που χρησιμοποιούν λογισμικό παρακολούθησης στοιχείων μέσω barcode.

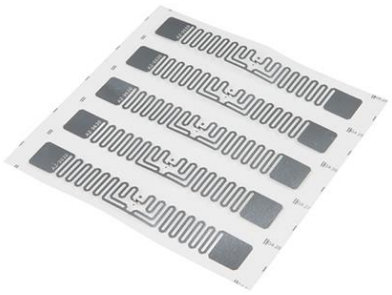
Το RFID ανήκει σε μια ομάδα τεχνολογιών που είναι γνωστές ως ΄΄Αυτόματη αναγνώριση και καταγραφή δεδομένων (Automatic Identification and Data Capture). Οι μέθοδοι AIDC ταυτοποιούν αυτόματα αντικείμενα, συλλέγουν δεδομένα σχετικά με αυτά και εισάγουν αυτά τα δεδομένα απευθείας σε συστήματα υπολογιστών με μικρή ή σχεδόν καθόλου ανθρώπινη παρέμβαση. Οι μέθοδοι RFID για να το επιτύχουν αυτό χρησιμοποιούν ραδιοκύματα UHF. Τα συστήματα RFID αποτελούνται από τρία μέρη: μια ετικέτα RFID ή μια έξυπνη ετικέτα, μια συσκευή ανάγνωσης RFID και μια κεραία. Οι ετικέτες RFID περιέχουν ένα ολοκληρωμένο ηλεκτρονικό κύκλωμα και μια κεραία, οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση δεδομένων στον αναγνώστη RFID (ονομάζεται επίσης ΄΄ανακριτής΄΄). Ο αναγνώστης στη συνέχεια μετατρέπει τα

ραδιοκύματα σε μια πιο χρήσιμη μορφή δεδομένων. Οι πληροφορίες που συλλέγονται από τις ετικέτες μεταφέρονται έπειτα μέσω μιας διεπαφής επικοινωνίας σε ένα κεντρικό υπολογιστικό σύστημα, όπου τα δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν σε μια βάση δεδομένων και στη συνέχεια να αναλυθούν.

- Ετικέτες RFID και Έξυπνες Ετικέτες

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, μια ετικέτα RFID αποτελείται από ένα ολοκληρωμένο ηλεκτρονικό κύκλωμα που περιέχει μνήμη για αποθήκευση δεδομένων και μια κεραία. Η ετικέτα αποτελείται επίσης από ένα προστατευτικό υλικό που συγκρατεί τα κομμάτια και τα προστατεύει από διάφορες περιβαλλοντικές συνθήκες ή κακή χρήση. Το προστατευτικό υλικό εξαρτάται από την εφαρμογή. Για παράδειγμα, οι ταυτότητες των υπαλλήλων μιας εταιρείας που περιέχουν ετικέτες RFID είναι συνήθως κατασκευασμένες από ανθεκτικό πλαστικό και η ετικέτα είναι ενσωματωμένη ανάμεσα στα στρώματα του πλαστικού. Οι ετικέτες RFID διατίθενται σε διάφορα σχήματα και μεγέθη και είναι παθητικές ή ενεργές(αποδέκτες ή εκπομποί δεδομένων αντίστοιχα). Οι παθητικές ετικέτες δηλαδή αυτές που δέχονται κατά κύριο λόγο δεδομένα χρησιμοποιούνται ευρύτερα, καθώς είναι μικρότερες και λιγότερο ακριβές για εφαρμογή. Οι παθητικές ετικέτες πρέπει να «ενεργοποιούνται» από τον αναγνώστη RFID πριν μπορέσουν να μεταδώσουν τα δεδομένα που έχουν λάβει. Σε αντίθεση με τις παθητικές ετικέτες, οι ενεργές ετικέτες RFID διαθέτουν ενσωματωμένο τροφοδοτικό (π.χ. μπαταρία), επιτρέποντάς τους έτσι να μεταδίδουν δεδομένα ανά πάσα στιγμή.

Η ετικέτα RFID προσκολλάται π.χ. πάνω σε κάποιο προϊόν και περιέχει πληροφορίες οι οποίες διαφέρουν ανάλογα με τη χρήση του συστήματος RFID. Ο οδηγός ενός φορτηγού ή ο υπάλληλος μιας αποθήκης, έχοντας στην κατοχή τους ένα αντικείμενο το μεταφέρουν στην αποθήκη, όπου είναι εγκατεστημένος ένας RFID αναγνώστης (active). Όταν η ετικέτα του προϊόντος (passive) βρεθεί εντός εμβέλειας της κεραίας του αναγνώστη, αυτόματα η μονάδα ελέγχου επικοινωνεί μέσω ραδιοκυμάτων, με την ετικέτα και παίρνει τις πληροφορίες που χρειάζεται (φυσικά για να είναι εφικτή η επικοινωνία των δύο μερών, τοποθετείται κεραία και στην ετικέτα του προϊόντος). Στη συνέχεια, το ενδιάμεσο λογισμικό, που μεταφράζει τα δεδομένα που στέλνει ο αναγνώστης, περνάει τα δεδομένα στη μορφή πληροφοριών που χρησιμοποιεί το ERP σύστημα της εταιρείας που ελέγχει την αποθήκη ή το φορτηγό.



Εικόνα 9 Ετικέτα RFID

- Οι έξυπνες ετικέτες διαφέρουν από τις ετικέτες RFID στο ότι ενσωματώνουν τεχνολογίες RFID και barcode ταυτόχρονα. Είναι κατασκευασμένες από μια αυτοκόλλητη ετικέτα ενσωματωμένη σε μια θήκη ετικέτας RFID και μπορεί επίσης να διαθέτουν γραμμωτό κώδικα ή και άλλες έντυπες πληροφορίες. Οι έξυπνες ετικέτες μπορούν να κωδικοποιηθούν και να εκτυπωθούν κατ 'απαίτηση χρησιμοποιώντας εκτυπωτές ετικετών, ενώ οι ετικέτες RFID είναι πιο χρονοβόρες στην κατασκευή και απαιτούν πιο προηγμένο τεχνολογικά εξοπλισμό και έχουν μεγαλύτερο κόστος.

- <u>Εφαρμογές RFID</u>

Η τεχνολογία RFID χρησιμοποιείται σε πολλές βιομηχανίες και εταιρείες για την εκτέλεση κάποιων βασικών διεργασιών όπως:

- Διαχείριση αποθεμάτων
- Παρακολούθηση και ιχνηλασιμότητα στοιχείων & προϊόντων
- Στοιχεία προσωπικού
- Έλεγχος της πρόσβασης ατόμων σε περιορισμένες ή απαγορευμένες περιοχές
- Αναγνωριστικό ταυτότητας
- Διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας
- Πρόληψη απομιμήσεων (π.χ. στη φαρμακευτική βιομηχανία)

- Μειονεκτήματα RFID

Ωστόσο,μπορεί η τεχνολογία RFID να είναι αρκετά διαδεδομένη σε αρκετές βιομηχανίες και να κάνει ευκολότερη τη ζωή πολλών εργαζομένων,έχει και κάποια μικρά ελλατώματα τα όποια πρέπει να αναφερθούν.

- Κίνδυνοι υγείας, που έχουν σχέση με τα ραδιοκύματα αν και η τάση τους είναι αρκετά χαμηλή.
- Υψηλό κόστος κατασκευής.
- Πρόκληση ανεργίας καθώς με την συγκεκριμένη τεχνολογία αυτοματοποιούνται αρκετές εργασίες.
- Παραβίαση ιδιωτικής ζωής καταναλωτών ή εργαζομένων.Καθώς κάποιος καταναλωτής μπορεί να μην είναι ενήμερος οτι το προϊόν που αγόρασε εφαρμόζει τεχνολογία εντοπισμού.
- Παρεμπόδιση σήματος καθώς κάποιες ετικέτες μπορεί να μην είναι αρκετά ευανάγνωστες απο τους αναγώστες RFID όταν ένα προϊόν είναι τυλιγμένο με κάποιο προστατευτικό φύλλο που εμποδίζει τη μετάδοση των ραδιοσημάτων.(26)

Πίνακας 2 Συγκριτικός Πίνακας Τεχνολογιών Ιχνηλασιμότητας Bar Codes – RFID

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ	**RFID**	**BAR CODES**
Όγκος πληροφοριών	Μεγάλος	Μικρός
Αναγνωσιμότητα	Πολλαπλή ανάγνωση ανά εκπομπή σήματος,σε απόσταση, υπό οποιεσδήποτε συνθήκες και κατάσταση της συσκευασίας	Μία κάθε φορά, σε κοντινή απόσταση, άμεση ορατή επαφή πάνω σε καθαρή ετικέτα και συσκευασία χωρίς βλάβες
Δυνατότητα εφαρμογής	Σύνθετη	Απλή

Ασφάλεια	Δύσκολη η αντιγραφή/αλλαγή, σχεδόν αδύνατη η υποκλοπή δεδομένων	Εύκολη αντιγραφή και πιθανή αντιγραφή/υποκλοπή
Κωδικοποίηση	Παρτίδες ομοιογενών τεμαχίων	Κάθε ένα τεμάχιο ξεχωριστά και διακριτά από άλλο
Κόστος	Υψηλότερο ανά ετικέτα	Χαμηλό

3.5. GIS (Geographic information system)

Το σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) είναι ένα εργαλείο που βασίζεται σε σύστημα υπολογιστών για τη διαχείριση χωρικών πληροφοριών. Το GIS μπορεί να οργανώσει, να αναλύσει, να χειριστεί και να διαχειριστεί χωρικές πληροφορίες με διαισθητικό τρόπο και να παρέχει στον χρήστη οπτικές πληροφορίες με ακρίβεια (24). Σύμφωνα με τον Buckley, ένα επιχειρησιακό σύστημα GIS για να λειτουργεί σωστά πρέπει να ενσωματώνει σημαντικά στοιχεία που περιλαμβάνουν υλικά, λογισμικό, δεδομένα, άτομα, και μέθοδο μαζί (33).

Εφόσον το GIS μπορεί να απεικονίσει τη γενική μορφολογία μιας συγκεκριμένης περιοχής, τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της επιφάνειας όπως και το είδος των καλλιεργειών σε αυτή,οι καλλιεργούμενες εκτάσεις μπορούν να χωριστούν και κωδικοποιηθούν σύμφωνα με τα γεωγραφικά δεδομένα τα οποία το σύστημα λαμβάνει. Στη συνέχεια, κάθε περιοχή αποκτά έναν μοναδικό κωδικό ως ΄΄ταυτότητα΄΄ στη βάση δεδομένων, η οποία συνδέεται με την παραγωγική δυνατότητα της περιοχής αυτής και δίνει πληροφορίες σχετικά με την διαχείριση λιπασμάτων,τα φυτοφάρμακα,τις ζωοτροφές και την ποιότητα του νερού του περιβάλλοντος.΄Ετσι ο τόπος προέλευσης της παραγωγής ενός προϊόντος καθώς και η ποιότητα και τα χαρακτηριστικά των υλικών του γίνονται αυτόματα γνωστά σε ολόκληρο το σύστημα διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας (34). Επιπλέον, οι πληροφορίες στη βάση δεδομένων που αναφέρονται παραπάνω μπορούν επίσης να θεωρηθούν πολύτιμες για την αειφόρο ανάπτυξη ενός τόπου, καθώς το τμήμα διοίκησης μιας εταιρείας που χρησιμοποιεί GIS μπορεί να χρησιμοποιήσει τις πληροφορίες για την εκτίμηση της δυναμικότητας του περιβάλλοντος και στη συνέχεια τον έλεγχο του όγκου καλλιέργειας (άρα και

γεωλογικής επιβάρυνσης) της εκάστοτε περιοχής ελέγχοντας έτσι την ποσότητα της φύτευσης.

Μία έρευνα του Διεθνούς Κέντρου Επιστήμης και Υψηλής Τεχνολογίας του Οργανισμού Βιομηχανικής Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (ICS-UNIDO) έδειξε ότι,μια παραγωγική μονάδα χρησιμοποιόντας το GIS ως εργαλείο ιχνηλασιμότητας στο πλαίσιο της αλυσίδας εφοδιασμού της, μπορεί να προσφέρει μια σημαντική ευκαιρία, στις γεωργικές πρακτικές σε στρατηγικό επίπεδο όπως βελτιωμένο χωροταξικό σχεδιασμό, διαχείριση της εκμετάλλευσης γης, πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά του εδάφους, τις κλιματολογικές συνθήκες, τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα (αν έχουν χρησιμοποιηθεί),την κατανάλωση νερού και την αποδοτικότητα της παραγωγής. Παράγοντες που μπορούν να οδηγήσουν σε καλύτερη αξιολόγηση κινδύνων, διαχείριση και βιώσιμη ανάπτυξη της τροφικής αλυσίδας, καθιστώντας το GIS ως ένα χρήσιμο εργαλείο για το σχεδιασμό του συστήματος ιχνηλασιμότητας ώστε να προσφέρει στους καταναλωτές αειφόρα γεωργικά προϊόντα (35).Πρέπει να αναφερθεί ότι το GIS έχει τη δυνατότητα να συμβάλει όσο μπορεί στην ιχνηλασιμότητα των προϊόντων,τονίζεται όμως ότι π.χ.στη διαδικασία διανομής οι πληροφορίες του προϊόντος είναι δυναμικές και μεταβάλλονται σε πραγματικό χρόνο,κάτι που σημαίνει ότι μόνο μια απλή κωδικοποίηση σχετικά με την προέλευση ενός προϊόντος δεν είναι αρκετή.Για τη διανομή συγκεκριμένα οι σημαντικότεροι παράγοντες είναι η παρακολούθηση και η καταγραφή πληροφοριών,πράγματα στα οποία το GIS δε μπορεί να βοηθήσει.Έτσι έρχονται τεχνολογίες όπως το RFID που διαδραματίζουν βασικό ρόλο σε αυτόν τον τομέα,συμπληρώνοντας την ιχνηλασιμότητα στις διαδικασίες διανομής καθώς και της αλυσίδας εφοδιασμού γενικότερα (34,24).

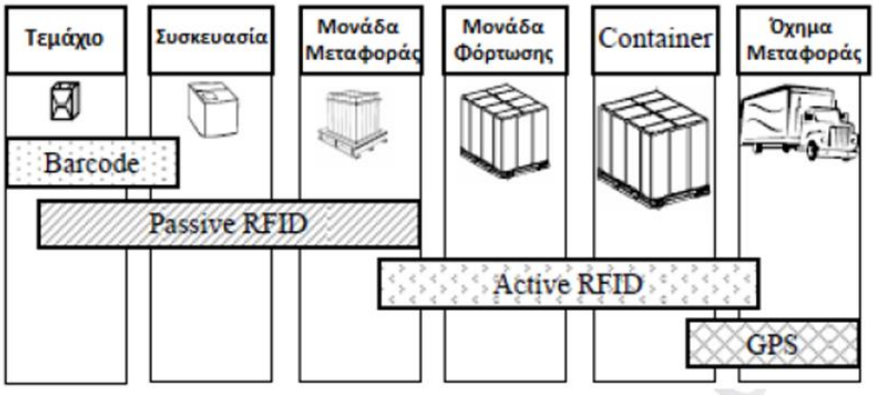
3.6 GPS (Global Positioning System)

Το παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης (GPS) είναι ένα ράδιο-δορυφορικό σύστημα που βασίζεται στο συντονισμό δεδομένων προερχόμενα ως πλέγμα απο 24 δορυφόρους που περιστρέφονται συνεχώς γύρω από τη Γη. Σχεδιάστηκε, χρηματοδοτήθηκε,αναπτύχθηκε και λειτουργούσε από το Υπουργείο Άμυνας των Ηνωμένων Πολιτειών (DOD), ως στρατιωτικό βοηθητικό πρόγραμμα εντοπισμού (21).Αυτοί οι δορυφόροι είναι εξοπλισμένοι με ατομικά ρολόγια και στέλνουν ραδιοσήματα της ακριβούς ώρας και της θέσης τους.Τα ραδιοσήματα συλλέγονται από

τον δέκτη GPS ο οπόιος στη συνέχεια τριγωνοποιεί την ακριβή του θέση στο έδαφος (δηλ.Γεωγραφικό μήκος και πλάτος) από τις γνωστές θέσεις των δορυφόρων. Με τέσσερις ή περισσότερους δορυφόρους, ένας δέκτης GPS μπορεί να προσδιορίσει μια τρισδιάστατη θέση (δηλαδή, γεωφραφικό πλάτος, μήκος και υψόμετρο) (21,36,37).

Δεδομένου ότι το GPS μπορεί να παρέχει σε πραγματικό χρόνο, τρισδιάστατο στίγμα και δεδομένα πλοήγησης σε όλο τον κόσμο,το οδήγησε στην ταχεία ανάπτυξη του και το ανέδειξε σε ένα χρήσιμο εργαλείο εντοπισμού θέσης παγκοσμίως. (21,36). Στις εφαρμογές μεταφοράς, το GPS βοηθά τους πιλότους και τους οδηγούς να εντοπίζουν τις τοποθεσίες τους και να αποφεύγουν συγκρούσεις (21,37). Επιπλέον σε ιδιαίτερους τομείς για τη δημόσια υγεία όπως ο τομέας των τροφίμων και ιδιαίτερα των ευπαθών θαλάσσιων αλιευμάτων για παράδειγμα, το GPS μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας κατά την αλιευτική διαδικασία για τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με τα αλιευτικά πεδία, το χρόνο αλίευσης και το χρόνο απόψυξής τους επί του πλοίου.Έτσι ανά πάσα στιγμή είναι γνωστή η θέση και η κατάσταση των προϊόντων δίνοντας τη δυνατότητα να προσδιορίζεται ο εκτιμώμενος χρόνος παραλαβής τους από κάθε κρίκο της εφοδιαστική αλυσίδας. Με τις παραπάνω πληροφορίες η θέση κάθε σκάφους και κατά συνέπεια τα αλιευτικά πεδία μπορούν να προσδιοριστούν επακριβώς, πληροφόρηση απαραίτητη ως πρώτο βήμα σε ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας δομημένο με βάση τον έλεγχο της ποιότητας των πρώτων υλών, συνεισφέροντας έτσι στην αποφυγή της υπεραλίευσης ως παράμετρος αειφορίας των θαλασσίων οικοσυστημάτων. (38).

Οι παραπάνω τεχνολογίες αποτελούν τα κυριότερα εργαλεία στα πλαίσια της εφαρμογής αποτελεσματικών συστημάτων ιχνηλασιμότητας. Αν και φαίνονται η κάθε μία εντελώς διαφορετική από την άλλη συνδυαζόμενες μπορούν να επιτύχουν σημαντικά οφέλη. Στο παρακάτω σχήμα παρατηρούμε τις δυνατότητες που δίδονται από την παράλληλη χρήση τους:



Σχήμα 3 Δυνατότητες παράλληλης χρήσης διαφορετικών τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας

(Πηγή: 'Traceability of Material Flow by use of RFID Technology')

Κεφάλαιο 4. Ισχύουσες Νομοθεσίες-Κανονισμοί

Βασικό και αναπόσπαστο στοιχείο των συστημάτων ιχνηλασιμότητας είναι η θέσπιση κανόνων και η εφαρμογή τους. Η θέσπιση κανόνων ωστόσο έχει άμεση σχέση με την εναρμόνιση εντός ενός ευρύτερου πλαισίου κανονισμών σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Πέραν αυτών, τα συστήματα ιχνηλασιμότητας οφείλουν να υιοθετούν συγκεκριμένα πρότυπα τα οποία συστήνουν παγκόσμιοι οργανισμοί έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η κοινή βάση και διαύγεια στην εφοδιαστική αλυσίδα. Στο παρόν κεφάλαιο θα εξεταστούν οι κυριότερες νομοθεσίες που διέπουν τα συστήματα ιχνηλασιμότητας και οι κανονισμοί και πρότυπα των παγκόσμιων οργανισμών όπου ακολουθούν.

4.1. Νομοθεσίες και Νομοθετικά Πλαίσια στην Ε.Ε.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση ως μια τεράστια και κομβική αγορά όσον αφορά τη διακίνηση προϊόντων έχει θεσπίσει σειρά κανονισμών για την επιβολή συστημάτων και τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας στα πλαίσια της ενοποιημένης «χωρίς σύνορα» εφοδιαστικής της αλυσίδας. Βασικότερος όλων είναι ο Γενικός Κανονισμός τροφίμων (“European General Food Law” –EGFL Regulation (EC 178/2002)), ο οποίος ισχύει σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ και ο οποίος (στο άρθρο 3) δίνει το σαφή ορισμό της ιχνηλασιμότητας («ανιχνευσιμότητας» όπως συγκεκριμένα την αναφέρει)(39).

Συμπληρωματικός του Νόμου 178/2002 και επίκαιρος, μιας και από το Δεκέμβριο του 2014 ετέθη σε πλήρη εφαρμογή, είναι ο Κανονισμός (ΕΚ) 1169/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την παροχή πληροφοριών για τα τρόφιμα στους καταναλωτές. Η οδηγία αυτή καθιστά την ιχνηλασιμότητα και τις τεχνολογίες της ύψιστης σημασίας μιας και ο καταναλωτής θα πρέπει να έχει άμεση πρόσβαση σε οτιδήποτε τον αφορά σχετικά με το προϊόν, έχοντας τη δυνατότητα ανά πάσα στιγμή να γνωρίζει συγκεκριμένες πληροφορίες για αυτό ακόμα κι αν δεν το έχει στην κατοχή του ή στο οπτικό του πεδίο (πχ. σε αγορές μέσω διαδικτύου)(40).

Ο Κανονισμός (ΕΚ) 1169/2011 θεσπίζει τις γενικές αρχές, απαιτήσεις και υποχρεώσεις που διέπουν τις πληροφορίες για τα τρόφιμα και ειδικότερα την επισήμανση των τροφίμων, και καθορίζει τα μέσα για την κατοχύρωση του δικαιώματος πληροφόρησης των καταναλωτών. Με την παροχή πληροφοριών για τα τρόφιμα επιδιώκεται υψηλό επίπεδο προστασίας της υγείας και των συμφερόντων των καταναλωτών, καθώς αυτή

αποτελεί τη βάση για να επιλέγουν οι τελικοί καταναλωτές ενημερωμένοι και να κάνουν ασφαλή χρήση των τροφίμων.(40,41,42,43)

4.1.1. Σύστημα Rapex (Rapid Exchange of Information System)

Το Σύστημα RAPEX, με έτος ιδρύσεως τις 15 Ιανουαρίου 2005, είναι ένα πανευρωπαϊκό σύστημα άμεσης ανταλλαγής πληροφοριών σχετικά με επικίνδυνα καταναλωτικά προϊόντα που δημιουργήθηκε βάσει Ευρωπαϊκής Οδηγίας για την Ασφάλεια των Γενικών Προϊόντων 2001/95 / ΕΚ. Σκοπός του είναι να επιτρέπει την ελεύθερη ανταλλαγή πληροφοριών βάσει του ισχύοντος καθεστώτος συμμόρφωσης για τυχόν παραβάσεις σε μια μεγάλη ποικιλία προϊόντων που πωλούνται εντός της ΕΕ (εκτός από ιατρικές συσκευές, τρόφιμα και φαρμακευτικά προϊόντα).Εφαρμόζεται κυρίως για προϊόντα όπως ρούχα, παπούτσια, καλλυντικά, κοσμήματα, παιχνίδια και ηλεκτρικές συσκευές. Η ίδια η βάση δεδομένων επιτρέπει στον καταναλωτή αλλά και σε κάθε εμπλεκόμενο της Ε.Α. πρόσβαση σε ολοκληρωμένες πληροφορίες σχετικά με την ακριβή κατάσταση ενός προϊόντος, οι οποίες μπορεί να σχετίζονται με παραβάσεις κανονισμών,πιθανές τεχνικές βλάβες, επικίνδυνα συστατικά,προειδοποίηση ηλεκτροπληξίας ή κινδύνου ανάφλεξης και γενικά κινδύνους που αφορούν την ανθρώπινη υγεία και ασφάλεια. Είναι ένα εξαιρετικά πολύτιμο εργαλείο για την καταπολέμηση της παραβατικότητας και της μη συμμόρφωσης με τους σχετικούς κανόνες σε ολόκληρη την Ευρώπη (και στον ευρύτερο κόσμο κατά περιπτώσεις) καθώς επιτρέπει τη στενότερη συνεργασία μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων μερών μιας εφοδιαστικής αλυσίδας. Βοηθά επίσης στην προώθηση κοινοπραξιών μεταξύ των φορέων καθώς και δοκιμών μέσω της επιτήρησης σε διάφορους τομείς με αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων στην ευρωπαϊκή αγορά.(44)

4.1.2. Global Portal on Product Recalls

Είναι μια διεθνής δικτυακή πύλη που εγκαινιάστηκε το 2012 στις Βρυξέλλες, η οποία επιτρέπει στις αρχές ανά τον κόσμο να ανταλλάσσουν πληροφορίες σχετικά με μη ασφαλή προϊόντα τα οποία αποσύρθηκαν από την αγορά. Η «Πύλη Παγκόσμιων Ανακλήσεων» αποτελεί ένα σχέδιο που αναπτύχθηκε από κοινού από τις χώρες της ΕΕ και του ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης) συμπεριλαμβανομένων των ΗΠΑ, της Αυστραλίας και του Καναδά στο πλαίσιο της Διεθνούς Ασφάλειας Προϊόντων. Σ’ αυτή την ευρύτερη παγκόσμια αγορά,οι συγκεκριμένοι φορείς επιθυμούν να είναι βέβαιοι ότι δεν διέρχονται επικίνδυνα προϊόντα μέσα από το δίκτυο τους. Με αυτό τον τρόπο οι καταναλωτές μπορούν να

ανακαλύψουν κατά πόσον π.χ. το παιδικό καροτσάκι ή το ποδήλατο που έχουν κατασκευαστεί εκτός της ΕΕ συμμορφώνονται προς τις ευρωπαϊκές και διεθνείς απαιτήσεις ασφάλειας.Έτσι αυτό που μπορούν να κάνουν είναι να συμβουλευτούν την πύλη «Παγκόσμιες ανακλήσεις».Με έναν αριθμό 3000 αναγγελιών ανακλήσεων ετησίως, οι καταναλωτές, οι επιχειρήσεις και οι αρχές έχουν πρόσβαση σε μια αξιοσημείωτη δεξαμενή πληροφοριών αναφορικά με τα ανακαλούμενα προϊόντα, που εμπλουτίζεται σε τακτική βάση από τις αρχές της ΕΕ ,των ΗΠΑ, του Καναδά και της Αυστραλίας μέσω του RAPEX.(45,46)

4.2. Νομοθεσίες και Νομοθετικά Πλαίσια στις Η.Π.Α

Μετά τις τρομοκρατικές επιθέσεις του 2001 συστάθηκε ο Νόμος των Η.Π.Α κατά της Βιοτρομοκρατίας (2) και ο οποίος υπαγόρευσε για πρώτη φορά ένα γενικό σύστημα ιχνηλασιμότητας. Βασική παράμετρος του Νόμου, σχετικά με την ιχνηλασιμότητα, είναι να υπάρχει η δυνατότητα εκ μέρους των εταιρειών μετά από αίτημα του Οργανισμού Τροφίμων και Φαρμάκων των Η.Π.Α (FDA,Food and Drug Administration) να μπορούν μέσα σε 24 ώρες (με αυστηρές κυρώσεις σε ισχύ αν δεν ανταποκριθούν μέσα στο όριο αυτό) να παράσχουν πλήρη και αναλυτική πληροφόρηση σχετικά:

- Με τις άμεσες, ανεξάρτητες από τη μεταφορά, πηγές των προϊόντων (εργοστάσια παραγωγής, μεταποίησης, αποθηκευτικούς χώρους κλπ.), είτε ξένες είτε εγχώριες, όλων των τροφίμων που παραλαμβάνουν (ή διανέμουν), συμπεριλαμβανομένου του αριθμού παρτίδας και οποιουδήποτε άλλου χρήσιμου δείκτη αυτών.
- Με τους άμεσους, ανεξάρτητους από τη μεταφορά, αποδέκτες όλων των τρόφιμων που διαθέτουν στην αγορά, συμπεριλαμβανομένου του αριθμού παρτίδας και οποιουδήποτε άλλου χρήσιμου δείκτη αυτών(47).

Η Πρωτοβουλία του 2011 για τον Εκσυγχρονισμό των Τροφίμων και την Ασφάλεια (U.S. 2011 Food Modernisation and Safety(#12)) περιλαμβάνει διατάξεις που επεκτείνουν τις εξουσίες του FDAώστε να μπορεί ο ίδιος σαν Οργανισμός, μεταξύ άλλων, να προχωράει σε υποχρεωτικές ανακλήσεις τροφίμων και να θεσπίσει ένα σύστημα εντοπισμού τροφίμων και προϊόντων. Χαρακτηριστικό είναι ότι από το 2007

έως το 2009 τα αιτήματα ανακλήσεων στις Η.Π.Α αυξήθηκαν κατά σχεδόν 400% όπως φαίνεται στο ακόλουθο γράφημα:

Γράφημα 1 Αιτήματα για ανακλήσεις προϊόντων τροφίμων στις Η.Π.Α την περίοδο 2004-2009

(Πηγή: FDA, 2010)

Επιπλέον στις Η.Π.Α η συλλογή δεδομένων σχετικά με τις τροφιμογενείς ασθένειες έχει εξελιχθεί την τελευταία εικοσαετία. Πλέον υπάρχουν ενεργά δίκτυα επιτήρησης και διάφορα συστήματα έρευνας ικανά να παρακολουθούν τις διάφορες αιτίες των τροφιμογενών νόσων. Το δίκτυο FOODNET ιδρύθηκε το 1996 και είναι μια συλλογική προσπάθεια από το CDC, το USDA, το FDA και επιλεγμένες κρατικές υπηρεσίες υγείας.

Αποτελείται από ένα δίκτυο που εκτείνεται σε εννέα περιοχές γύρω από τις Η.Π.Α (Καλιφόρνια, Κολοράντο, Κονέκτικατ, Τζώρτζια, Μέριλαντ, Μινεσότα, Νέα Υόρκη, Όρεγκον,Τενεσί) υπεύθυνο για το 13% του πληθυσμού όλης της χώρας (περίπου 36 εκατομμύρια άτομα). Το FOODNET είναι ένα ενεργό σύστημα παρακολούθησης που παρακολουθεί τις κυριότερες αιτίες των τροφιμογενών ασθενειών, διεξάγει έρευνες για αδήλωτες περιπτώσεις και μελετά τους παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με την εκδηλωμένη νόσο. Όμοια το σύστημα PULSENET προχωράει στον εντοπισμό των αιτιών μέσω των μοριακών αποτυπωμάτων, διαδικασία που πραγματοποιείται από 45 πιστοποιημένα εργαστήρια δημόσιας υγείας.

Κεφάλαιο 5. Πρότυπα Διασφάλισης Ποιότητας

Τα πρότυπα ποιότητας καθορίζουν σε μεγάλό βαθμό το πλαίσιο λειτουργίας των επιχειρήσεων.

5.1. Codex Alimentarius (κώδικας τροφίμων)

Περιέχει μια σειρά από γενικούς και ειδικούς κανόνες, που έχουν υπολογιστεί με βάση την αντικειμενική προστασία της υγείας του καταναλωτή και πιστοποιούν νόμιμες τακτικές στο εμπόριο τροφίμων. Τα τρόφιμα τα οποία εκτίθονται στην αγορά για τοπική κατανάλωση ή εξάγονται, πρέπει να είναι ασφαλή για κατανάλωση και καλής ποιότητας. Επιπλέον, τα τρόφιμα δεν πρέπει να περιέχουν παθογόνους μικροοργανισμούς οι οποίοι μπορούν να βλάψουν ζώα και φυτά της χώρας που τα εισάγει. Ο κώδικας τροφίμων του Οργανισμού Γεωργίας και Τροφίμων των Ηνωμένων Εθνών (Codex Alimentarius), δημιουργήθηκε από κοινού τη δεκατία του ' 60 από δύο οργανισμούς των Ηνωμένων Εθνών: από τον Οργανισμό Γεωργίας και Τροφίμων (FAO) και τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO). Σκοπός αυτού, ήταν να να κατευθύνει και να προωθήσει την ανάπτυξη και δημοσίευση των ορισμών και των προυποθέσεων των τροφίμων, να βοηθήσει στην εναρμόνισή τους και επομένως, να διευκολύνει το διεθνές εμπόριο. Το μεγαλύτερο μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού κατοικεί στις 166 χώρες-μέλη του Codex Alimentarius . Κατά αυτόν τον τρόπο συμμετέχουν στους προσχεδιασμένους κανόνες και πολλές φορές αυτοί προσαρμόζονται στα εθνικά και τοπικά επίπεδα.(48,49)

5.2. ISO

Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης ISO (εκ της ελληνικής λέξης «ΙΣΟ» ώστε να εκφράζεται η αμοιβαία ισότητα για όλους) είναι ο ειδικευμένος διεθνής οργανισμός για την τυποποίηση απαιτήσεων προϊόντων και υπηρεσιών, ο οποίος περιλαμβάνει στους κόλπους του, τους εθνικούς οργανισμούς τυποποίησης περισσοτέρων των 110 χωρών. Σκοπός του ISO είναι να προωθήσει την ανάπτυξη της τυποποίησης και παρόμοιων δραστηριοτήτων ανά τον κόσμο, με στόχο τη διευκόλυνση των διεθνών ανταλλαγών προϊόντων και υπηρεσιών και την ανάπτυξη της συνεργασίας σε πνευματικές, επιστημονικές, τεχνολογικές και οικονομικές δραστηριότητες. Διαθέτει πρότυπα τόσο για την ασφάλεια των τροφίμων όσο και για την ιχνηλασιμότητα όπως θα δούμε παρακάτω. Σχετικά με την ασφάλεια των τροφίμων το Πρότυπο ISO 22000:2004

καθορίζει τις απαιτήσεις για συστήματα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων, ώστε επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον τομέα των τροφίμων να μπορούν να αποδείξουν την ικανότητά τους να ελέγχουν τους κινδύνους ασφάλειας των τροφίμων εξασφαλίζοντας ότι τα τρόφιμα είναι ασφαλή για τους καταναλωτές. Αποτελεί συμπληρωματική επέκταση του Γενικού Πρότυπου ISO 9001 για τα "Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας" και του συστήματος-πρακτική HACCP.(50)

5.3. HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points, Ανάλυση Κινδύνων – Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου)

Το σύστημα HACCP αποτελεί μια συστηματική προσέγγιση στην αναγνώριση των μικροβιολογικών, χημικών και φυσικών κινδύνων που μπορεί να προκύψουν κατά τις διαδικασίες κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας των τροφίμων, στην εκτίμηση των κινδύνων και τελικά στον έλεγχο τους. Έχει ως στόχο τη διασφάλιση της υγιεινής των τροφίμων και εντοπίζει σε κάθε στάδιο κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας τους πιθανούς μικροβιολογικούς, χημικούς και φυσικούς κινδύνους, διερευνά τις πιθανές αιτίες και τα αναμενόμενα αποτελέσματα, και εγκαθιστά τους αναγκαίους μηχανισμούς ελέγχου.

Οι 7 αρχές του συστήματος HACCP :

1) Προσδιορισμός και ανάλυση των κινδύνων (Hazard Analysis) και καθορισμός των απαραίτητων προληπτικών μέτρων για τον έλεγχό τους.

2) Προσδιορισμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου (Critical Control Points).

3) Καθιέρωση κρίσιμων ορίων για κάθε κρίσιμο σημείο ελέγχου..

4) Σύστημα παρακολούθησης για κάθε κρίσιμο σημείο ελέγχου.

5) Καθιέρωση των διορθωτικών ενεργειών για κάθε κρίσιμο σημείο ελέγχου .

6) Καθιέρωση διαδικασιών επαλήθευσης και επικύρωσης του συστήματος HACCP.

7) Καθιέρωση της τεκμηρίωσης της λειτουργίας του συστήματος HACCP .

Είναι επιβεβλημένο, να ενημερώνονται και να τηρούνται αρχεία μέσω των οποίων θα πιστοποιείται η σωστή εφαρμογή του συστήματος HACCP, θα ελέγχεται η εκτέλεση των διορθωτικών ενεργειών (στις περιπτώσεις απόκλισης) και κατά τον τρόπο αυτό θα αποδεικνύεται η παραγωγή ασφαλών προϊόντων στις ελεγκτικές αρχές (51).

5.4. IFS (International Food Standrard)

Το IFS (International Food Standard) είναι πρότυπο το οποίο ανέπτυξαν και στηρίζουν όλες οι γερμανικές, γαλλικές και πρόσφατα ιταλικές αλυσίδες τροφίμων με το οποίο επιθεωρείται και πιστοποιείται η ασφάλεια αλλά και η ποιότητα των τροφίμων των παρασκευαστικών επιχειρήσεων. Εφαρμόζεται σε επιχειρήσεις που είτε παρασκευάζουν τρόφιμα είτε τυποποιούν πρωτογενώς χύμα τρόφιμα. Ωστόσο, στο πεδίο εφαρμογής του IFS,δεν συγκαταλέγονται οι εισαγωγές, η εμπορική δραστηριότητα, η διανομή ή/και η αποθήκευση προϊόντων. Το IFS είναι σημαντικό για όλους τους παρασκευαστές τροφίμων, ιδιαίτερα αυτών που παράγουν τρόφιμα ιδιωτικής ετικέτας (Private Label), καθώς περιέχει πολλές απαιτήσεις που συνδέονται με την τήρηση των σχετικών προδιαγραφών.

Πλεονεκτήματα του συστήματος IFS

- Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε συγκεκριμένες αγορές.
- Ενίσχυση της αξιοπιστίας των πελατών.
- Αποδοχή από το σύνδεσμο λιανεμπόρων της Γερμανίας, Γαλλίας και της Ιταλίας.

Οφέλη στην παραγωγή:

Η βελτίωση της κατανόησης μεταξύ της διοίκησης και του προσωπικού σχετικά με θέματα τροφίμων.

- Βελτίωση πρακτικών, κατανόηση προτύπων και διαδικασιών σχετικές με τα τρόφιμα.
- Παρακολούθηση της συμμόρφωσης με τους κανονισμούς για τα τρόφιμα.
- Πιο αποτελεσματική χρήση των πόρων. (52,53)

Κεφάλαιο 6. Πρότυπα Ιχνηλασιμότητας

Τα Πρότυπα Ιχνηλασιμότητας αποτελούν προέκταση των συστημάτων διασφάλισης ποιότητας που είδαμε παραπάνω και επικεντρώνονται στην ολοκληρωμένη εφαρμογή διαδικασιών εντός της επιχείρησης για την επίτευξη της καταγραφής της πορείας των παραγόμενων προϊόντων σε όλα τα στάδια παραγωγής έως τον τελικό καταναλωτή.

6.1. ISO 22005 Διεθνές Πρότυπο για Συστήματα Ιχνηλασιμότητας

Το ISO 22005:2007 είναι ένα διεθνές πρότυπο στο οποίο περιγράφονται οι αρχές και οι απαιτήσεις για τον σχεδιασμό και την εγκατάσταση ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας σε επιχειρήσεις τροφίμων και ζωοτροφών.

Οι βασικές αρχές του προτύπου ISO 22005 που πρέπει να καλύπτει ένα Σύστημα Ιχνηλασιμότητας είναι :

- Η συμμόρφωση με την υπάρχουσα νομοθεσία
- Η ικανοποίηση των απαιτήσεων του πελάτη
- Η κάλυψη συγκεκριμένων απαιτήσεων της επιχείρησης
- Η ευκολία χρήσης και εγκατάστασης
- Η βέλτιστη της σχέσης κόστους / οφέλους
- Η εστίαση στο επιδιωκόμενο αποτέλεσμα
- Η δυνατότητα επαλήθευσης των αποτελεσμάτων
- Η αξιόπιστη λειτουργία

Τα οφέλη από την εφαρμογή του Συστήματος Ιχνηλασιμότητας είναι :

- Αποτελεί εργαλείο οργάνωσης και διαχείρισης της παραγωγικής διαδικασίας
- Αύξηση της αποδοτικότητας και παραγωγικότητας ως αποτέλεσμα της ορθής διαχείρισης πόρων (πρώτες & βοηθητικές ύλες, υλικά συσκευασίας, κ.α.)
- Διασφάλιση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων μέσω της εντατικοποίησης των ποιοτικών ελέγχων
- Δυνατότητα άμεσης ανάκλησης προϊόντων σε περίπτωση εκδήλωσης κρίσης.(54,55)

6.2. GS1 Global Traceability Standard (GTS)

Για την εφαρμογή ενός αποτελεσματικού συστήματος ιχνηλασιμότητας μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα απαιτείται όλα τα εμπλεκόμενα μέρη να συσχετίζουν συστηματικά την φυσική ροή των πρώτων υλών, των ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων με τη ροή των σχετικών με αυτά πληροφοριών. Αυτό απαιτεί την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση της εφοδιαστικής αλυσίδας που επιτυγχάνεται καλύτερα με τη χρήση μιας κοινής επιχειρηματικής γλώσσας.Τα πρότυπα του συστήματος GS1 για ιχνηλασιμότητα είναι τυποποιημένες διαδικασίες που εντάσσονται στις αντίστοιχες επιχειρηματικές διαδικασίες και καθορίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις διαχείρισης δεδομένων για όλα τα συστήματα ιχνηλασιμότητας, ανεξάρτητα τεχνολογίας. Αυτό επιτρέπει στις εταιρίες να εφαρμόσουν συστήματα ιχνηλασιμότητας για τα προϊόντα τους σε όλο το φάσμα της εφοδιαστικής αλυσίδας, ανεξάρτητα από τη γλώσσα και τα εργαλεία που χρησιμοποιεί ο κάθε εμπλεκόμενος.(56)

Προτείνει δέκα βήματα εφαρμογής τα οποία η επιχείρηση πρέπει να ακολουθήσει:

- Βήμα 1: Ενημέρωση
- Βήμα 2: Καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης
- Βήμα 3: Πλάνο εργασίας και προσδιορισμός στόχου
- Βήμα 4: Καταγραφή αναγκών και προϋποθέσεων
- Βήμα 5: Σχεδιασμός τεχνικών λύσεων
- Βήμα 6: Επικύρωση των προδιαγραφών
- Βήμα 7: Εφαρμογή του συστήματος ιχνηλασιμότητας
- Βήμα 8: Αποτύπωση του συστήματος
- Βήμα 9: Έλεγχος και συμμόρφωση
- Βήμα 10: Χρήση και παρακολούθηση

Κεφάλαιο 7. Εφαρμογές Ιχνηλασιμότητας (case studies)

7.1. Ιχνηλασιμότητα φρέσκων λαχανικών και φρούτων

Γενικά

Η βιομηχανία τροφίμων συνεχίζει να εξελίσσεται για να καλύψει τις ανάγκες των καταναλωτών. Οι καταναλωτές σήμερα είναι πολύ πιο ενημερωμένοι και απαιτητικοί για τα τρόφιμα που αγοράζουν. Συνεπώς η αυξημένη εστίαση στην ασφάλεια των τροφίμων παράλληλα με την ευαισθητοποίηση των καταναλωτών, αυξάνει την ανάγκη εντοπισμού και υιοθέτησης επιχειρηματικών πρακτικών και προτύπων που βοηθηθούν την ικανότητα του τομέα παραγωγής να παρακολουθεί και να εντοπίζει προϊόντα σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού. Οι καταναλωτές επίσης αναμένουν από όλους τους συμμετέχοντες στην αλυσίδα εφοδιασμού να έχουν αποτελεσματικές πρακτικές που να επιτρέπουν την ταχεία αναγνώριση, την τοποθεσία προέλευσης και την απόσυρση παρτίδων τροφίμων όταν υπάρχουν υποψίες ή επιβεβαιώνονται προβλήματα. Η διατήρηση των αποτελεσματικών πρακτικών σε μια πολύπλοκη και παγκόσμια αλυσίδα εφοδιασμού είναι μια συνεχής πρόκληση. Για το λόγο αυτό, η Οδηγία Ιχνηλασιμότητας Φρέσκων Φρούτων και Λαχανικών (GS1) έχει αναπτυχθεί για να βοηθήσει στην υιοθέτηση σταθερών επιχειρηματικών πρακτικών για την αποτελεσματική διαχείριση της ιχνηλασιμότητας στην βιομηχανία τροφίμων.

Η ιχνηλασιμότητα λοιπόν είναι μια επιχειρηματική διαδικασία που επιτρέπει στους εμπορικούς εταίρους να ακολουθούν προϊόντα καθώς μετακινούνται από τον τόπο παραγωγής στα καταστήματα λιανικής, στο διαδίκτυο ή στο κατάστημα, σε χειριστές υπηρεσιών τροφίμων και επίσης στον τελικό καταναλωτή. Κάθε συμβαλλόμενος στην ιχνηλασιμότητα πρέπει να μπορεί να αναγνωρίζει την άμεση πηγή (προμηθευτής) και τον άμεσο παραλήπτη (πελάτη) του προϊόντος. Άρα η πρωταρχική προτεραιότητα της ιχνηλασιμότητας πρέπει να είναι η προστασία του καταναλωτή μέσω της ταχύτερης και ακριβέστερης αναγνώρισης του κάθε προϊόντος. Αυτό γίνεται κρισιμότερο εάν το προϊόν πρέπει να αποσυρθεί ή να ανακληθεί για οποιοδήποτε λόγο από την αλυσίδα εφοδιασμού.

Αυτό το έγγραφο χρησιμεύει ως οδηγός βέλτιστων πρακτικών για την εφαρμογή της ιχνηλασιμότητας στη βιομηχανία φρέσκων φρούτων και λαχανικών. Αυτές οι βέλτιστες πρακτικές που συνιστώνται, βασίζονται στα παγκόσμια πρότυπα GS1, όπως

έχει αναφερθεί πιο πάνω, για την διαχείριση της αλυσίδας του εφοδιασμού, με κοινή χρήση δεδομένων και αναγνώριση προϊόντων και τα οποία αναπτύχθηκαν από τη βιομηχανία για να βελτιστοποιήσουν τις επιχειρηματικές πρακτικές σε όλα τα στάδια του εφοδιασμού.

Η οδηγία:

- Αντιμετωπίζει πρακτικές ιχνηλασιμότητας που αρχίζει ακόμα και πριν τον καλλιεργητή και φθάνει έως το κατάστημα λιανικής ή τον φορέα παροχής υπηρεσιών τροφίμων για να υποστήριξει κρίσιμα σημεία της ιχνηλασιμότητας (Critical Tracking Events CTEs) όπως την παραγωγή των προϊόντων τη συσκευασία, την αποστολή, την παραλαβή, την επεξεργασία και την πώληση.
- Λαμβάνει υπόψη πρακτικές ιχνηλασιμότητας ανάντην (από τον καλλιεργητή προς τον καταναλωτή), συμπεριλαμβανομένης της καθοδήγησης για την προστασία των σπόρων, των καλλιεργειών όπως και την συνολική διαχείριση.
- Ισχύει για όλα τα φρέσκα φρούτα και λαχανικά που προορίζονται για κατανάλωση από τον άνθρωπο.
- Περιλαμβάνει όλους τους συμμετέχοντες στην αλυσίδα εφοδιασμού: πρωτογενείς παραγωγούς, συσκευαστές, προμηθευτές, διανομείς, έμπορους, εξαγωγείς ή εισαγωγείς, χονδρέμπορους, λιανοπωλητές και γενικά φορείς παροχής υπηρεσιών τροφίμων.

Σαν συνέπεια όλων αυτών η ιχνηλασιμότητα έχει καταστεί στρατηγική προτεραιότητα για οργανισμούς σε όλο τον κόσμο διότι αυξάνει την ποιότητα, τη αποτελεσματικότητα και την διαφάνεια της αλυσίδας εφοδιασμού. Στην περίπτωση των φρούτων και των λαχανικών οι κόμβοι της εφοδιαστικής αλυσίδας, δηλαδή τα στάδια της ιχνηλασιμότητας, θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

1.Τους σπόρους

2.Την σπορά

3.Τα λιπάσματα

4.Την μέθοδο άρδευσης

5.Την συγκομιδή

6.Τη διαχείριση μετά την συγκομιδή

7.Την συσκευασία

8.Την αποστολή

9.Την παραλαβή από τον τελικό πελάτη

Λεπτομέρειες περιεχομένου κάθε κόμβου

- **Οι σπόροι**

a) Η αγορά των σπόρων θα τεκμηριώνεται με:
b) Τον Παγκόσμιο Αριθμό του Προμηθευτή (GLN. Global Location Number)
c) Τον Παγκόσμιο Αριθμό Συναλλαγής του Προϊόντος (GTIN [1]Global Trade Item Number)
d) Την ποσότητα
e) Την ημερομηνία της αγοράς

- Η παραλαβή των σπόρων η οποία θα τεκμηριώνεται
    a) Με συμπληρωματικές πληροφορίες GTIN καθώς και με το αρχείο της εταιρείας μεταφορών σε περίπτωση ανάκλησης του προϊόντος λόγω μόλυνσης κατά την μεταφορά.
    b) Τον αριθμό της παραγγελίας
    c) Την ημερομηνία παραλαβής
    d) Την ποσότητα
    e) Τον αριθμό της παρτίδας
- Η αποθήκευση των σπόρων θα τεκμηριώνεται με
    a) Ποιοτικό Έλεγχο
    b) Τον ακριβή έλεγχο του αποθέματος
    c) Τον τόπο αποθήκευσης των σπόρων
    d) Την μέθοδο αποθήκευσης π.χ. βαθμοί ψύξης στον χώρο
    e) υγρασίας στον αέρα, τρόπο εξαερισμού, φυσικός φωτισμός η όχι
    f) Την ημερομηνία αποθήκευσης

- **Η σπορά θα τεκμηριώνεται**

a) Με τον κωδικό του χωραφιού όπου οι σπόροι φυτεύτηκαν
b) Την ποσότητα των σπόρων ανά στρέμμα
c) Την παρτίδα προέλευσης των σπόρων
d) Την ημερομηνία σποράς

- **Τα λιπάσματα**

Η αγορά των λιπασμάτων θα τεκμηριώνεται με:

[1] Οι Κωδικοί GTIN (Global Trade Item Number) παρέχουν στην εφοδιαστική αλυσίδα λύσεις για την αναγνώριση οποιασδήποτε μονάδας η οποία αποτελεί αντικείμενο εμπορικής συναλλαγής (πώλησης, τιμολόγησης ή παραγγελίας).

a) Τον Παγκόσμιο Αριθμό του Προμηθευτή (GLN. Global Location Number)
b) Τον Παγκόσμιο Αριθμό Συναλλαγής του Προϊόντος (GTIN. Global Trade Item Number)
c) Το είδος του λιπάσματος με παράλληλη λεπτομερή περιγραφή των συστατικών του
d) Την ποσότητα παραλαβής
e) Την ημερομηνία της αγοράς
f) Τον Κωδικό Αριθμό του Εμπορευματοκιβωτίου Αποστολής (Serial Shipping Container Code[2])

- Η παραλαβή των λιπασμάτων θα τεκμηριώνεται με όμοιο τρόπο με την παραλαβή των σπόρων που αναφέρθηκε ανωτέρω
- Η αποθήκευση των λιπασμάτων θα τεκμηριώνεται με όμοιο τρόπο με την αποθήκευση των σπόρων που αναφέρθηκε ανωτέρω

Η χρήση των λιπασμάτων θα τεκμηριώνεται

a) Με τον μοναδικό κωδικό του χωραφιού όπου χρησιμοποιήθηκε το λίπασμα
b) Την ποσότητα του λιπάσματος ανά στρέμμα
c) Την παρτίδα προέλευσης του λιπάσματος
d) Την ημερομηνία εφαρμογής της λιπάσματος

- **Η μέθοδος άρδευσης**

Η τεκμηρίωση της μεθόδου άρδευσης που είναι απαραίτητη κατά την καλλιεργητική περίοδο γίνεται με

a) Τον μοναδικό κωδικό του χωραφιού
b) Την μέθοδο άρδευσης (τεχνητή βροχή, αρδευτικό κανάλι,
c) γεώτρηση κλπ)
d) Την χημική ανάλυση του νερού
e) Την συχνότητα άρδευσης

- **Η συγκομιδή**

Η τεκμηρίωση της συγκομιδής γίνεται με

a) Τον μοναδικό κωδικό του χωραφιού
b) Την ημερομηνία
c) Την ώρα
d) Την μέθοδο (με χρήση κατάλληλων μηχανών, χειρωνακτικά)
e) Την ποσότητα ανά παρτίδα

[2] Ο SSCC είναι ο Διεθνής Κωδικός Αναγνώρισης GS1 μιας Μονάδας logistics, δηλ. ενός αντικειμένου οποιασδήποτε σύνθεσης που δημιουργείται για μεταφορά ή/και αποθήκευση και η διαχείριση του οποίου γίνεται κατά μήκος όλης της εφοδιαστικής αλυσίδας.

f) Τον αριθμό της παρτίδας

- **Η διαχείριση (αποθήκευση) του προϊόντος μετά την συγκομιδή**

  Η αποθήκευση του προϊόντος θα τεκμηριώνεται με όμοιο τρόπο με την αποθήκευση των σπόρων που αναφέρθηκε ανωτέρω.

- **Η συσκευασία**

  Η συσκευασία του προϊόντος τεκμηριώνεται με:

a) Επιβεβαίωση της παραγγελίας από τον πελάτη
b) Την έκδοση δελτίου προς την αποθήκη για την εκτέλεση της παραγγελίας
c) Τη ημερομηνία και ώρα
d) Τον τρόπο της συσκευασίας (μηχανικά ή χειρωνακτικά)
e) Το υλικό συσκευασίας (χαρτόκουτα, σακιά, πλαστικά δοχεία)
f) Την ποσότητα ανά συσκευασία
g) Τον Παγκόσμιο Αριθμό του Προμηθευτή - παραγωγού (GLN. Global Location Number)
h) Τον μοναδικό κωδικό του χωραφιού
i) Την μέθοδο αποθήκευσης μετά την συσκευασία και πριν την αποστολή

- **Η αποστολή**

  Τεκμηριώνεται με :

a) Τον Παγκόσμιο Αριθμό της μεταφορικής εταιρείας (GLN. Global Location Number)
b) Τον Παγκόσμιο Αριθμό του Προμηθευτή - παραγωγού (GLN. Global Location Number)
c) Τον Παγκόσμιο Αριθμό Συναλλαγής του Προϊόντος (GTIN. Global Trade Item Number) (δελτίο αποστολής)
d) Την ημερομηνία
e) Την μέθοδο αποστολής (φορτηγό, τραίνο, πλοίο, αεροπλάνο)
f) Το είδος του περιεχόμενου προϊόντος.

- **Η παραλαβή από τον πελάτη**

  Τεκμηριώνεται με:

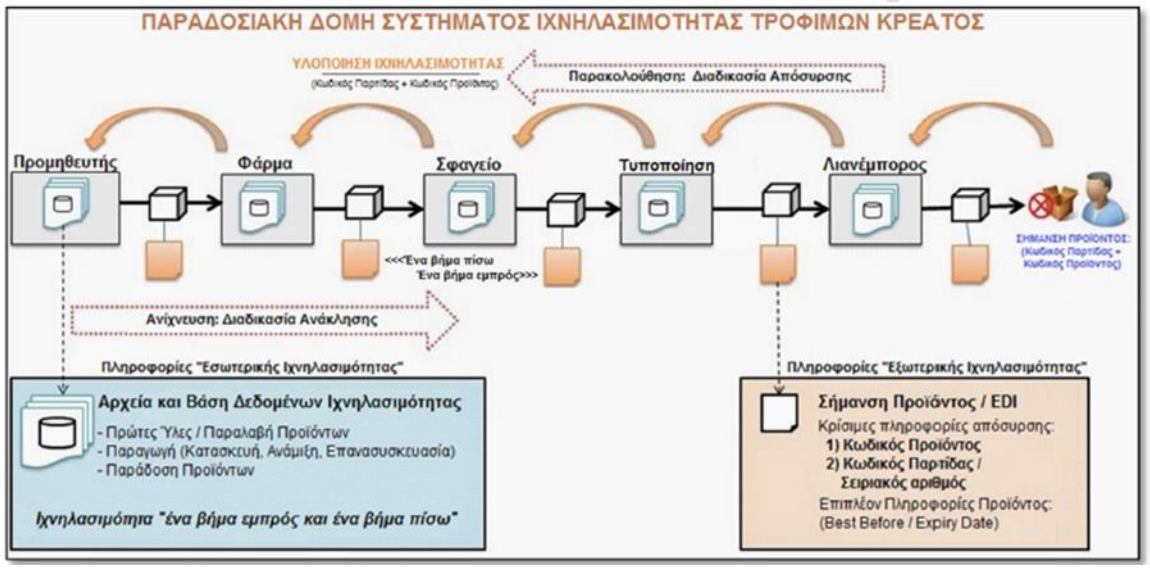
a) Το έλεγχο των εγγράφων αποστολής
b) Τον έλεγχο της ποσότητας
c) Τον επιτόπιο δειγματοληπτικό έλεγχο της κατάστασης των κιβωτίων
d) Την καταγραφή της ημερομηνίας και ώρας της παραλαβής.
e) Την προσωρινή αποθήκευση (χώρος καραντίνας) του προϊόντος

f) Τον ποιοτικό έλεγχο του προϊόντος για την συμφωνία ή όχι με τις προδιαγραφές της παραγγελίας
g) Ημερομηνία και ώρα τελικής αποθήκευσης. (57)

7.2. Ιχνηλασιμότητα νωπού κρέατος

Ο τομέας των τροφίμων και συγκεκριμένα ο τομέας του νωπού κρέατος αποτελεί, λόγω και της άμεσης σύνδεσης με τον καταναλωτή και τη δημόσια υγεία, σημαντικότατο πεδίο εφαρμογής των συστημάτων ιχνηλασιμότητας. Τα συστήματα ιχνηλασιμότητας του τομέα επιτρέπουν την επαλήθευση των δεδομένων που φέρουν οι σημάνσεις των συσκευασιών των συγκεκριμένων τροφίμων. Δεν αποτελούν μόνο ένα σύστημα υγιεινής αλλά είναι χρήσιμα στη διατήρηση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών και των εμπλεκομένων στην αγορά των τροφίμων. Η ιχνηλασιμότητα διέπεται φυσικά, όπως και το σύνολο των συστημάτων ιχνηλασιμότητας από συγκεκριμένους κανόνες και νομοθεσίες

Στην ακόλουθη εικόνα φαίνεται η παραδοσιακή δομή ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας τροφίμων κρέατος:



Εικόνα 10 Δομή συστήματος ιχνηλασιμότητας τροφίμων κρέατος

Η ιχνηλασιμότητα των τροφίμων κρέατος προϋποθέτει θεμελιώδη οργάνωση και η δομή της πρέπει να καλύπτει :

- Αρχές αναγνώρισης και διασύνδεσης: Τέτοιες είναι ο ορισμός των ιχνηλατούμενων στοιχείων και των επιπέδων τους, η επιβολή κανόνων αναγνώρισης, η θέσπιση κανόνων διαφοροποίησης μεταξύ των ειδών προϊόντων, η διασφάλιση δυνατότητας ιχνηλασιμότητας «ένα βήμα πίσω» άρα και σύνδεσης του προϊόντος με τον αμέσως προηγούμενο «διαχειριστή» του, η διασφάλιση εσωτερικής ιχνηλασιμότητας με τη θέσπιση τέτοιων κανόνων μεταξύ των διαφόρων σταδίων παραγωγής, η διασφάλιση ιχνηλασιμότητας «ένα βήμα εμπρός» όπου συνδέει το προϊόν με τον αμέσως επόμενο παραλήπτη» του.
- Την έγκαιρη ταυτοποίηση και σύνδεση μεταξύ των τροφίμων: Τα μέρη της εφοδιαστικής αλυσίδας θα πρέπει να εφαρμόζουν κανόνες για την αναγνώριση των τροφίμων πρώτων υλών/ενδιάμεσων προϊόντων – των προμηθευτών και αγοραστών τους.
- Την οργάνωση των ροών υλικών και πληροφοριών και τη σύνδεση με τουςκανονισμούς αναγνώρισης και διασύνδεσης: Περιλαμβάνει την αναπαράσταση γραφικά της ροής των υλικών κατά τη φόρτωση-μεταφορά-παραλαβή ώστε να γίνεται αντιληπτή η σχέση μεταξύ εισερχόμενου και εξερχόμενου προϊόντος και τον ορισμό του ιχνηλατούμενου τροφίμου μέσω κωδικοποίησης. Κάτι τέτοιο γίνεται με την τμηματοποίηση της παραγωγής σε παρτίδες με γνώμονα την ευελιξία διαχείρισης καταστάσεων μη συμμορφούμενων τροφίμων και ανακλήσεων.

7.2.1. Περίπτωση Arrivé

Η Arrivé μέλος του LDC group είναι ένας από τους ηγέτες της γαλλικής αγοράς επεξεργασίας τροφίμων με 13 διαφορετικά εργοστάσια σε 3 περιοχές της Γαλλίας. Είναι δημιουργός των εμπορικών σημάτων Maître Coq, Volailles des Landes και St Sever. Ο κατάλογος της εταιρείας βασίζεται σε ένα ευρύ φάσμα προϊόντων ζώων (κοτόπουλο,γαλοπούλα, φραγκόκοτες, κουνέλια, κλπ.). Από την αρχή της λειτουργίας της η Arrivé συμμετείχε στη γαλλική αγορά υψηλής ποιότητας πουλερικών Label Rouge28. Τα προϊόντα αυτής της αγοράς πρέπει να συμμορφώνονται με ένα σύνολο απαιτήσεων ποιότητας, στα οποία περιλαμβάνεται και η πλήρης διαχείριση της διαδικασίας ιχνηλασιμότητας.(58)

Η καθημερινή και βασική πρόκληση μιας εταιρείας τροφίμων αυτού του επιπέδου είναι να εξασφαλίσει τα υψηλότερα πρότυπα ποιότητας και ασφάλειας των τροφίμων σε όλη την πολύπλοκη αλυσίδα παραγωγής της. Για την επίτευξη αυτού του στόχου η Arrivé εξαρχής δόμησε τη στρατηγική της στις ισχυρές εταιρικές σχέσεις με τους συνεργαζόμενους αγρότες και τους κυριότερους Ευρωπαίους πελάτες της (χονδρέμποροι, βιομήχανοι τροφίμων,έμποροι λιανικής πώλησης, υπηρεσίες τροφίμων, κλπ.) και φυσικά στη σχέση της με τους καταναλωτές. Για την εταιρεία επομένως, στα πλαίσια μιας αλυσίδας τροφίμων πουλερικών, η σωστή ιχνηλασιμότητα δεν εξασφαλίζεται με απλή γνώση της κατάστασης των προϊόντων «ένα βήμα εμπρός» ή «ένα βήμα πίσω» αλλά είναι ζήτημα που απαιτεί πολλά βήματα επεξεργασίας και εμπλέκει πολλαπλούς εταίρους.Είναι ένα ζήτημα παγκόσμιας ποιότητας και γενικότερης διαχείρισης της ασφάλειας.(59)

Όπως και πολλές άλλες επιχειρήσεις, η Arrivé βρέθηκε αντιμέτωπη με πολλές κρίσεις του τομέα των τροφίμων που την ανάγκασαν να υιοθετήσει σύγχρονες μεθόδους ιχνηλασιμότητας με σκοπό τη διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων της αλλά και γενικότερα της δημόσιας υγείας λόγω των ευπαθών προϊόντων που διαχειρίζεται.

Οι κυριότερες αυτών ήταν:

- 1996, η έξαρση της Νόσου Σπογγώδους Εγκεφαλοπάθειας Βοοειδών
- 1998, η πρώτη κρίση διοξίνης τροφίμων
- 2003, η δεύτερη κρίση διοξίνης των τροφίμων
- 2004, η αρχή της γρίπης των πτηνών στη Νοτιοανατολική Ασία
- 2006, η εξάπλωση της γρίπης των πτηνών στην Ευρώπη

Τα παραπάνω κρούσματα αποτέλεσαν για την Arrivé οδηγό ώστε να δημιουργήσει την υποδομή πρόληψης μελλοντικών παρόμοιων καταστάσεων εκπονώντας ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ιχνηλασιμότητας, το οποίο καλύπτει το σύνολο της αλυσίδας παραγωγής. Πιο συγκεκριμένα:

- Τις πρώτες ύλες (που εμπλέκονται σε κρούσματα διοξίνης)
- Τις εγκαταστάσεις και εργοστάσια ζωοτροφών (που εμπλέκονται σε κρούσματα σαλμονέλας)
- Τα ζώα (που εμπλέκονται σε κρούσματα γρίπης των πτηνών και άλλων νόσων)
- Τα τελικά προϊόντα (που εμπλέκονται σε θέματα σχετικά με την απόσυρση)

Η αυτοματοποίηση της διαχείρισης των πληροφοριών απετέλεσε στρατηγική επένδυση και στόχο για την Arrivé. Για την εκπλήρωσή του η επιχείρηση ξεκίνησε την εγκατάσταση συστήματος πληροφορικής σε κάθε βήμα της παραγωγικής διαδικασίας. Κάθε επιμέρους σύστημα πληροφορικής θα μπορούσε να διαχειριστεί τη διαδικασία της ποιότητας και της ασφάλειας γρηγορότερα και φθηνότερα από τις μη μηχανογραφημένες διαδικασίες του παρελθόντος. Όπως πολλές εταιρείες του τομέα της, η Arrivé είχε την υποχρέωση να ενσωματώσει το νέο σύστημα στις υφιστάμενες τεχνολογίες της. Το αποτέλεσμα ήταν ένα σύστημα που κάλυπτε πολλαπλούς τομείς και μπορούσε γρήγορα να ανταλλάξει πληροφορίες με άλλα παρόμοια πληροφοριακά συστήματα σε παγκόσμιο επίπεδο. Αξίζει να αναφερθεί πως κάθε ένα από αυτά τα συστήματα έχει το δικό του ιστορικό, ευελιξία (ή έλλειψη ευελιξίας) και τη δική του προστιθέμενη αξία με βάση τις ανάγκες των χρηστών του.

Αυτό γενικότερα σημαίνει ότι για να εγκατασταθεί με επιτυχία ένα σύστημα πληροφορικής και κατ' επέκταση ιχνηλασιμότητας, η επιχείρηση πρέπει να βασιστεί στα ήδη υπάρχοντα συστήματα και διαδικασίες της και όχι απαραίτητα να προχωρήσει σε πλήρη αντικατάστασή τους επειδή το κόστος εφαρμογής και η επακόλουθη απώλεια της παραγωγικότητας θα ήταν πιθανά αδύνατο να καλυφθούν.

Η Arrivé αποφάσισε να δημιουργήσει μια νέα διαδικασία ανταλλαγής δεδομένων ώστε να διαχειρίζεται αποτελεσματικά τις συνεργασίες της. Λόγω της πολύ μεγάλης και πολύπλοκης αλυσίδας παραγωγής που έπρεπε να αντιμετωπιστεί, επέλεξε να διαιρέσει το έργο σε δύο κύρια υποπρογράμματα:

- Ένα αφιερωμένο στην εκτροφή και παραγωγή όπου επικεντρώνεται κυρίως σε θέματα του κλάδου των ζωοτροφών και διαχείρισης της ζωικής παραγωγής
- Ένα αφιερωμένο στην εφοδιαστική της αλυσίδα

Στο πλαίσιο της πτηνοτροφικής της αλυσίδας, η Arrivé εστίασε το πρώτο βήμα της συνολικής διαδικασίας ιχνηλασιμότητας σε δύο κύρια σημεία:

- Στη μοναδική ταυτοποίηση του προϊόντος
- Στην μοναδική ταυτοποίηση και αναγνώριση της παρτίδας

Έτσι η επιχείρηση αποφάσισε το σύστημα ιχνηλασιμότητάς της να ακολουθεί συγκεκριμένα πρότυπα τα οποία θα έκαναν ομαλή τη ροή των πληροφοριών τόσο στην

εσωτερική όσο και την εξωτερική της εφοδιαστική αλυσίδα. Η εταιρεία αποφάσισε να υιοθετήσει ως πρότυπο ιχνηλασιμότητας το Global Traceability Standard του GS1.

Στο πλαίσιο των προτύπων ανταλλαγής δεδομένων (τεχνολογίες ιχνηλασιμότητας), η Arrivé επέλεξε:

- Τη χρήση bar code για την κωδικοποίηση των μοναδικών κωδικών των προϊόντων και των αριθμών παρτίδας στα πλαίσια της εσωτερικής ιχνηλασιμότητας της εταιρείας.
- Την ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων (EDI) για την ανταλλαγή πληροφοριών με τους κύριους εταίρους logistics ή λιανικής πώλησης (μέσω μηνυμάτων Dispatch Advice – DESADV)[3] στα πλαίσια της εξωτερικής ιχνηλασιμότητας.

Μετά την αρχική εφαρμογή της κωδικοποίησης και χρήσης barcode συμβόλων στις μονάδες εμπορίας της εσωτερικά και εξωτερικά, η Arrivé άρχισε να επεκτείνει την εφαρμογή τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας και στις παλλέτες της με χρήση της κωδικοποίησης SSCC (Serial Shipping Container Code). Κύρια πεδία εφαρμογής της νέας κωδικοποίησης ήταν:

- Η μοναδική αναγνώριση παλλετών
- Η ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων EDI με τους πελάτες της, όπως μηνύματα DESADV (Dispatch Advice) (#23)

Εφαρμογή

Ένας από τους κυριότερους συνεργάτες της Arrivé είναι ο πάροχος υπηρεσιών 3PL SOFRICA,(μια από τις μεγαλύτερες γαλλικές επιχειρήσεις στον τομέα των μεταφορών και της αποθήκευσης κατεψυγμένων προϊόντων). Η συμφωνία της Arrivé με την SOFRICA ήταν η δεύτερη να αναλάβει τον πλήρη χειρισμό των κατεψυγμένων προϊόντων της πρώτης από τα σφαγεία στους πελάτες της.(60)

Η SOFRICA είναι υπεύθυνη για το χειρισμό των προϊόντων και τη ροή πληροφοριών μεταξύ εκείνης και της Arrivé. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, η Arrivé πρέπει να

[3] Ενημέρωση από έναν αποστολέα ή πωλητή προς τον παραλήπτη ή τον αγοραστή ότι τα προϊόντα που παρήγγειλε είναι έτοιμα να μεταφερθούν, ή έχουν ήδη αποσταλεί. Χρησιμοποιείται στην ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων των επιχειρήσεων

διαχειριστεί την ιχνηλασιμότητα από τον κωδικό παρτίδας ενός αγρότη μέχρι τον κωδικό παρτίδας του τελικού προϊόντος (εσωτερική ιχνηλασιμότητα). Αυτό σημαίνει ότι ο ρόλος της SOFRICA στη διαδικασία απαιτεί χειρισμό χωρίς απώλειες πληροφοριών, ιδιαίτερα στον τομέα της εσωτερικής ιχνηλασιμότητας επιτρέποντας στην Arrivé να εγγυηθεί στους πελάτες της την ικανότητα να ανακαλεί ή / και να αποσύρει οποιοδήποτε προϊόν ανά πάσα στιγμή εφόσον αυτό απαιτείται, οπουδήποτε βρίσκεται το προϊόν (εξωτερική ιχνηλασιμότητα).

Σχεδιασμός & Οργάνωση της Ιχνηλασιμότητας Βήμα προς Βήμα

Η εφαρμογή του σχεδίου στη συνεργασία με τη SOFRICA απαίτησε δεδομένη στρατηγική και συνεργασία αμφότερων των εταιρειών για την εύρυθμη λειτουργία των σταδίων της ιχνηλασιμότητας κρέατος.

1. Καθορισμός του τρόπου καταχώρησης, συλλογής και κοινοποίησης των δεδομένων ιχνηλασιμότητας.
   - Σε κάθε βήμα της συνολικής διαδικασίας, η Arrivé προσδιορίζει τα διαθέσιμα δεδομένα του πληροφοριακού της συστήματος
   - Γίνεται διαχωρισμός μεταξύ των "ψηφιακών δεδομένων" που είναι διαθέσιμα στα συστήματα πληροφορικής και άλλων πάσης φύσεως δεδομένων που δεν έχουν αυτοματοποιηθεί λόγω του χρόνου που απαιτείται για τη συγκέντρωσή τους.

Το έργο αυτό το αναλαμβάνει η διεύθυνση πληροφορικής σε όλη την αλυσίδα, ανα κόμβο και το σύστημα πληροφορικής που εμπλέκεται. Στην περίπτωση της Arrivé,καθώς και σε άλλες βιομηχανίες τροφίμων, το στάδιο αυτό ήταν ύψιστης κρισιμότητας, επειδή εξαρτάται από εκεί η ποιότητα και η αξιοπιστία της όλης διαδικασίας.

2. Προσδιορισμός της διαχείρισης των συνδέσεων μεταξύ των εισόδων, των εσωτερικών διαδικασιών και των εκροών.

- Με τον καθορισμό ενός πλήρους συνόλου δεδομένων, ο διαχειριστής του πληροφοριακού συστήματος σε κάθε επίπεδο της αλυσίδας οφείλει να διευκρινίσει τα κοινά στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν στην ανταλλαγή με τους εταίρους ιχνηλασιμότητας στην «προς τα εμπρός» και «προς τα πίσω» εφοδιαστική αλυσίδα.Τα κοινά αυτά δεδομένα είναι η σχέση ανάμεσα σε κάθε στάδιο της αλυσίδας και τα οποία καθορίζουν την μελλοντική ικανότητα

εντοπισμού και παρακολούθησης από τον ένα εταίρο ιχνηλασιμότητας στον επόμενο.

3. Κωδικοποίηση συμμετεχόντων μερών (χρήση μοναδικών εταιρικών προθεμάτων)

4. Κωδικοποίηση φυσικών τοποθεσιών και θέσεων.

5. Κωδικοποίηση περιουσιακών στοιχείων, κατά περίπτωση.

6. Κωδικοποίηση τεμαχίων, μονάδων εμπορίας και μονάδων logistics.

7. Ανταλλαγή Κύριων Δεδομένων (Master Data).

8. Κωδικοποίηση της μονάδας εμπορίας κατά τη δημιουργία της.

9. Εφαρμογή της κωδικοποίησης σε οποιοδήποτε ενδιάμεσο στάδιο επεξεργασίας του προϊόντος και καταγραφή του στο πληροφοριακό σύστημα ή/και τα συνοδευτικά έγγραφα.

10. Ανάγνωση και καταγραφή του κωδικού κάθε ιχνηλατούμενου στοιχείου ή του επιπέδου συσκευασίας στο οποίο περιέχεται μέσω του φορέα αναγνώρισης (ετικέτα προϊόντος) κατά την αποστολή και λήψη των ιχνηλατούμενων στοιχείων (χρήση σωστών συμβόλων barcodes, σωστή τήρηση προδιαγραφών εκτύπωσής τους, έλεγχος κατά την διαδικασία).

Με βάση τα παραπάνω βήματα το σύστημα ιχνηλασιμότητας λειτουργεί ως ακολούθως:

Έστω ότι η Arrivé παραλαμβάνει μια παρτίδα ζωντανών πουλερικών (πχ. κοτόπουλα) από ένα συνεργαζόμενο πτηνοτρόφο που σχετίζεται με κάποια συγκεκριμένη εγκατάσταση του πτηνοτρόφου.

Για να ικανοποιήσει τις προδιαγραφές ιχνηλασιμότητας, η Arrivé πρέπει:

- Να κωδικοποιήσει κάθε παρτίδα κατά την παραλαβή δομώντας έναν κωδικό παρτίδας τέτοιο ώστε να συνδέεται άμεσα με τον κωδικό παρτίδας του πτηνοτρόφου εντός του πληροφοριακού συστήματος.
- Θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνονται και στοιχεία του τόπου επεξεργασίας και παραγωγής,με τα στοιχεία παραλαβής.

11. Στη συνέχεια η Arrivé μετά τη σφαγή και επεξεργασία των ζώων,δημιουργεί ένα νέο κωδικό παρτίδας στο πληροφοριακό της σύστημα που συνδέεται με τον

προηγούμενο. Επιπλέον δημιουργεί έναν αριθμό επεξεργασίας για λόγους διαχείρισης του δικού της πληροφοριακού συστήματος και οφείλει να περιγράφει πλήρως τις τεχνικές προδιαγραφές της παρτίδας καθώς το σύνολο αυτών των πληροφοριών θα ακολουθεί τη συγκεκριμένη κάθε φορά παρτίδα πουλερικών σε όλη την επεξεργασία (σφαγή,τεμαχισμός). Ο στόχος είναι οι πληροφορίες αυτές να συγκεντρώνονται κεντρικά καθιστώντας το κάθε προϊόν μοναδικό με μοναδικό ιστορικό (βασική προϋπόθεση ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας).

Εικόνα 11 Ετικέτα επεξεργασίας παρτίδας

Η ετικέτα στην παραπάνω εικόνα είναι τμήμα της εσωτερικής ιχνηλασιμότητας της Arrivé. Για την αποφυγή λαθών και χαμένου χρόνου κάθε ταινία μεταφοράς των επεξεργασμένων τεμαχίων έχει το δικό της κωδικό ο οποίος αποτυπώνεται με αριθμό barcode (αριστερά στην ετικέτα). Στην περίπτωση αυτή καταγράφονται δυναμικές πληροφορίες και πιο συγκεκριμένα:

- Ο κωδικός παρτίδας
- Ο κωδικός τεμαχίου
- Η ημερομηνία επεξεργασίας
- Ο Αριθμός επεξεργασίας

Όπως είδαμε παραπάνω, τα δεδομένα αυτά επιτρέπουν στα δύο συστήματα πληροφορικής να συνδέουν κάθε παρτίδα πουλερικών από το στάδιο της παραλαβής ως τη σφαγή.

12. Συλλογή όλων των δεδομένων ιχνηλασιμότητας (εσωτερικών ή εξωτερικών πηγών) με οποιονδήποτε τρόπο.Οι παραγγελίες λαμβάνονται μέσω εσωτερικής ηλεκτρονικής

ανταλλαγής δεδομένων και αυτόματα ενοποιούνται στο πληροφοριακό σύστημα της επεξεργασίας και των πωλήσεων.

13. Κοινοποίηση δεδομένων σχετικά με ιχνηλασιμότητα (αποστολή δεδομένων με οποιαδήποτε μέθοδο).

14.Αποθήκευση δεδομένων ιχνηλασιμότητας.

Σε αυτό το σημείο η Arrivé είναι έτοιμη να αποστείλει τα προϊόντα στην μεταφορική SOFRICA έχοντας ολοκληρώσει τις απαραίτητες διεργασίες. Η αποστολή γίνεται με παλλέτες με χρήση κωδικών SSCC σε τυποποιημένες ετικέτες logistics.

15.Αποστολή πληροφοριών μετά τη λήψη της παραγγελίας απο την Arrivé στη SOFRICA ώστε εκείνη να ανανεώσει τα δεδομένα των αποθεμάτων της.

16.Η ολοκλήρωση της διαχείρισης εκ μέρους της SOFRICA ακολουθείται από την ενημέρωση της Arrivé με σχετικά μηνύματα επιτρέποντας την εσωτερική διαχείριση των δεδομένων κατεψυγμένων αποθεμάτων στα συστήματα της.(Η Arrivé έχει τη δυνατότητα να στέλνει παράλληλα παραγγελίες προς εκτέλεση στη SOFRICA για κατεψυγμένα προϊόντα).

17.Μετά την ολοκλήρωση της παράδοσης λαμβάνει σχετικά μηνύματα από τη SOFRICA ώστε να προχωρήσει αυτόματα η ενημέρωση των αποθεμάτων στα πληροφοριακά συστήματα της Arrivé.

Στο τέλος της διαδικασίας, η Arrivé όπου έχει αποστείλει την παραγγελία λαμβάνει και στέλνει τις εξής πληροφορίες:

I. Από τον πελάτη της που αφορά κατεψυγμένο προϊόν και η οποία:

- Έχει δρομολογηθεί στο σύστημα για λογαριασμό της Arrivé από τη SOFRICA
- Έχει μεταδοθεί στη SOFRICA μέσω εσωτερικού μηνύματος EDI
- Η SOFRICA έχει παραδώσει την παραγγελία στον τελικό πελάτη
- Η SOFRICA έχει αποστείλει πίσω στην Arrivé πληροφορίες σχετικά με:
- Την παράδοση συνοδευόμενη από το ανάλογο EANCOM[4] με μήνυμα DESADV

[4] Πρότυπο του οργανισμού GS1 και υποσύνολο του προτύπου UN / EDIFACT των Ηνωμένων Εθνών

- Την ανανέωση των αποθεμάτων

ΙΙ.Στον πελάτη της που αφορά φρέσκο προϊόν και η οποία:

- Έχει εισαχθεί στο σύστημα από την Arrivé
- Έχει παραδοθεί από την Arrivé
- Η Arrivé έχει στείλει στον πελάτη της:
- Τα προϊόντα συνοδευόμενα από μήνυμα EDI DESADV

18.Κοινοποίηση ανάγκης για παρακολούθηση του ιστορικού του προϊόντος.

Η συγκεκριμένη κατάσταση προκύπτει οποτεδήποτε κάποιος εταίρος χρειάζεται να προχωρήσει σε έρευνα σχετικά με κάποιο προϊόν. Σκοπός της παρακολούθησης είναι ο συγκριτικός έλεγχος των δεδομένων που έχουν κοινοποιηθεί ανά τους εμπορικούς εταίρους όπως πιθανότατα και εργαστηριακών μετρήσεων που έχουν ήδη πραγματοποιηθεί. Οι εταίροι μπορεί να ανήκουν και σε ευρύτερο επίπεδο και μπορεί να είναι διεθνείς οργανισμοί, εθνικοί φορείς κλπ.

19.Παραλαβή αιτήματος παρακολούθησης.

Για μια εταιρεία (όπως στην περίπτωσή μας της Arrivé) το αίτημα συνοδεύεται από συγκεκριμένες πληροφορίες. Αυτές σχετίζονται με το προϊόν και την περιγραφή του και πιο συγκεκριμένα:

- Επωνυμία Προϊόντος (brand name)
- Κωδικό Προϊόντος (μοναδικός Global Trade Item Number,GTIN)
- Κωδικό Παρτίδας (Lot Number) που αναγράφεται στο προϊόν
- Ημερομηνία Ανάλωσης κατά Προτίμηση (Best Before)

Στην Arrivé θα πρέπει να σταλούν πληροφορίες σχετικά με:

- Την αρχική παρτίδα
- Το ενδιάμεσο προϊόν
- Το τελικό προϊόν

20.Αποστολή πληροφοριών.

(Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) το οποίο περιλαμβάνει ένα σύνολο διεθνώς συμφωνημένων προτύπων, καταλόγων και κατευθυντήριων γραμμών για την ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων

Μέσω του μοναδικού GTIN η Arrivé μπορεί να ανατρέξει στο σύστημά της και να εντοπίσει και ελέγξει:

- Το σχετιζόμενο κωδικό παρτίδας, μηνύματα DESADV, αριθμό επεξεργασίας και κωδικό παρτίδας των πουλερικών.
- Τον σχετικό πλήθος δειγμάτων που σχετίζεται με το συγκεκριμένο κωδικό παρτίδας πουλερικών.

21.Λήψη πληροφοριών από ενδιαφερόμενο φορέα.

Η λήψη των πληροφοριών από τον ενδιαφερόμενο φορέα ακολουθείται από συγκριτική παράθεση των αποτελεσμάτων και επιβεβαίωση της ταυτοποίησης των στοιχειών με τις μετρήσεις. Η συμβατότητα των αποτελεσμάτων θα δώσει τις αναγκαίες αποδείξεις ώστε να προχωρήσει πιθανή απόσυρση ή/και ανάκληση των προϊόντων (δράση). Ο συνολικός χρόνος της διαδικασίας δεν πρέπει να ξεπερνάει τη μισή μέρα κάτι που υπογραμμίζει τη σπουδαιότητα ευελιξίας των πληροφοριακών συστημάτων και του ευρύτερου συστήματος ιχνηλασιμότητας.

22. Δράσεις αντιμετώπισης.

Συμπεράσματα :

Με τη δημιουργία ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας παγκόσμιας κλίμακας, η Arrivé είναι σε θέση να εκτιμήσει τους περιορισμούς και τα οφέλη ενός τέτοιου συστήματος.

1.Περιορισμοί :

- Η επιτυχία εφαρμογής δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί χωρίς την αξιοποίηση ενδοεταιρικά ανθρώπινου δυναμικού το οποίο αφοσιώθηκε στην ανάπτυξη και ολοκλήρωση του συστήματος. Η διάρκεια ανάπτυξης ήταν 4 έτη και η επίβλεψη της διαδικασίας έγινε από εσωτερικές τεχνικές επιτροπές.
- Η ιδιαίτερη εξειδίκευση που απαιτούσε η όλη διαδικασία οδήγησε την Arrivé στην πρόσληψη εξειδικευμένου διευθυντή για το συγκεκριμένο πρόγραμμα ώστε να επιταχυνθεί η εφαρμογή και ολοκλήρωση.

2.Οφέλη :

- Η ανάπτυξη του πληροφοριακού συστήματος μιας επιχείρησης συνεπάγεται και εντοπισμό των αδυναμιών του και διόρθωσή τους κατά τη διαδικασία.
- Η ιχνηλασιμότητα έχει άμεση σχέση με τους καταλόγους των υλικών της επιχείρησης των οποίων η ορθότερη διαχείριση αποδίδει οικονομικά κατά τη βιομηχανική επεξεργασία.
- Η ιχνηλασιμότητα σχετίζεται με τη φυσική ροή των υλικών της οποίας η καλύτερη γνώση επιτρέπει σημαντική βελτίωση στην παραγωγικότητα αλλά και οικονομικά οφέλη.
- Η επιτυχής εφαρμογή ιχνηλασιμότητας είναι και θέμα συντονισμού της σχέσης της επιχείρησης με τους εταίρους της κάτι που σημαίνει καλύτερη απόδοση των εξωτερικών ροών.
- Η ιχνηλασιμότητα βοηθάει την ενίσχυση των σχέσεων της επιχείρησης με τους πελάτες της λόγω της βελτιωμένης ικανότητάς της να διαχειρίζεται καταστάσεις ανάκλησης ή / και απόσυρσης.

7.3. Ιχνηλασιμότητα γαλακτοκομικών προϊόντων

Τα γαλακτοκομικά προιόντα αποτελούν ιδιαίτερα θρεπτικά τρόφιμα και η αναγκαιότητα της καθημερινής κατανάλωσής τους αποδεικνύεται από την εξέχουσα θέση που κατέχουν στην πυραμίδα της μεσογειακής διατροφής.Έτσι το γάλα,το γιαούρτι αλλά και οι ποικιλίες τυριών που υπάρχουν έχουν ιδιαίτερη θέση στις προτιμήσεις των καταναλωτών.(61)

Η Φέτα είναι αναμφισβήτητα το πιο γνωστό ελληνικό τυρί. Είναι κομμάτι της πολιτιστικής μας κληρονομιάς, που οφείλουμε, με κάθε θεμιτό τρόπο, να προστευτεύσουμε και να προβάλουμε καθώς αναγνωρίστηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση (κανονισμός ΕΕ No 1151/2012) ως ελληνικό παραδοσιακό προϊόν Προτατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (Π.Ο.Π.). Αποτελεί σημαντικό τμήμα του διαιτολογίου μας, καθώς καθένας μας καταναλώνει περισσότερα από 10 κιλά το χρόνο, κάτι που δεν συμβαίνει με κανένα άλλο τυρί στον κόσμο. Παρασκευάζεται και ωριμάζει αποκλειστικά και μόνο σε νομοθετικά οριοθετημένη γεωγραφική περιοχή, που συγκροτούν, η Θράκη, η Μακεδονία, η Ήπειρος, η Θεσσαλία, η Στερεά Ελλάδα, η Πελοπόννησος και ο νομός Λέσβου.Παρασκευάζεται από νωπό πρόβειο γάλα ή

μίγματά του με γίδινο σε αναλογία μέχρι 30%, που παράγεται από φυλές ζώων εκτρεφόμενες παραδοσιακά στις παραπάνω περιοχές και των οποίων η διατροφή βασίζεται στη φυσική της χλωρίδα. Η λεπτομερής εφαρμογή των προδιαγραφών της Φέτας Π.Ο.Π. σύμφωνα με τον σχετικό κανονισμό και τις απαιτήσεις της ελληνικής νομοθεσίας και τον φορέα πιστοποίησης (ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ) αποτελεί προϋπόθεση για τη συνέχιση της προστασίας της από την Ευρωπαϊκή Ένωση.(62)

7.3.1. Ανάγκη για εφαρμογή συστημάτων ιχνηλασιμότητας

Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά τρείς περιπτώσεις-προβλήματα όπου η σωστή εφαρμογή συστημάτων ιχνηλασιμότητας θα βοηθήσει να εξαλειφθούν:

Ι.Το πρόσφατο σκάνδαλο,όπου ελληνική εταιρεία φέρεται ότι εξήγαγε στη γερμανική αγορά νοθευμένη φέτα με αγελαδινό γάλα,όταν αντί για 70% πρόβειο γάλα και 30% κατσικίσιο γάλα, όπως ορίζουν οι εκ νόμου προδιαγραφές για τη φέτα, η ελληνική γαλακτοβιομηχανία, εξήγαγε στη Γερμανία «φέτα» που είχε προσθήκη αγελαδινού γάλακτος, σε ποσοστό από 50% έως 80%! Τη νοθευμένη φέτα αποκάλυψε δειγματοληπτική έρευνα που υλοποίησαν δύο διαφορετικά ανεξάρτητα εργαστήρια στην Γερμανία. Η εν λόγω έρευνα έγινε με πρωτοβουλία εμπορικής επιχείρησης ελληνικών συμφερόντων με έδρα το Αμβούργο. Τα αποτελέσματα της έρευνας γνωστοποιήθηκαν/καταγγέλθηκαν προς τα αρμόδια ελληνικά θεσμικά όργανα (Ελληνικό Γεωργικό Οργανισμό - ΔΗΜΗΤΡΑ), το υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, το ελληνικό προξενείο στη Γερμανία, αλλά και την Διεπαγγελματική Οργάνωση Φέτας και ξεχωριστά σε κάθε μέλος της. Αφορμή για την έρευνα ήταν η ιδιαίτερα χαμηλή τιμή του προϊόντος, το οποίο διακινούνταν μέσω εκπτωτικής αλυσίδας σούπερ μάρκετ στη Γερμανία. Η τελική τιμή στο σούπερ μάρκετ ήταν 1,39 ευρώ/200 γραμμάρια, δηλαδή 6,95 ευρώ/κιλό και προέκυπτε θέμα αθέμιτου ανταγωνισμού. Έτσι η εταιρεία πήρε απ’ τα ράφια των σούπερ μάρκετ τυχαία σφραγισμένα δείγματα στην αρχική συσκευασία και τα έστειλε για εξέταση σε δύο διαφορετικά διαπιστευμένα και εξειδικευμένα εργαστήρια.Μετά τη δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων το προϊόν, που ήταν σε ειδικές συσκευασίες τεμαχισμένο σε άλμη, αποσύρθηκε από τα ράφια των γερμανικών σούπερ μάρκετ.(63)

ΙΙ. Ένα ακόμα περιστατικό που που μας υπενθυμίζει την άμεση ανάγκη για ιχνηλασιμότητα στα γαλακτοκομικά προϊόντα είναι η πληθώρα προϊόντων άγνωστης προέλευσης που βαφτίζονται ελληνικά και έχουν γεμίσει τα ράφια των σημείων

πώλησης καθώς οι γαλακτοβιομηχανίες αγοράζουν φθηνότερα, αλλά οι τιμές παραμένουν υψηλές για τους καταναλωτές. Το σύστημα που ελέγχει τις εισροές γάλακτος στις βιομηχανίες είναι «τυφλό», όντας μη συνδεδεμένο με τα τελωνεία της χώρας, σύμφωνα με ρεπορτάζ της εφημερίδας ΕΘΝΟΣ. Σύμφωνα με το δημοσίευμα, μόνο τον περασμένο Ιανουάριο εισήχθησαν περίπου 4.000 τόνοι φρέσκου γάλακτος από το εξωτερικό, χωρίς κανείς να γνωρίζει πού διοχετεύθηκαν, αφού δεν υπάρχουν στα ράφια των σούπερ μάρκετ προϊόντα με ξένες ετικέτες. Στη χώρα εισρέουν «λίμνες» γάλακτος κυρίως από τα Βαλκάνια και την Κεντρική Ευρώπη, ενώ είναι χαρακτηριστικό ότι μόνο από τη Ρουμανία εισήχθησαν το 2015 πάνω από 30.000 τόνοι γάλακτος. Η υπερπαραγωγή γάλακτος σε πολλές χώρες της Ευρώπης, εξαιτίας της άρσης των κοινοτικών ποσοστώσεων, μοιραία οδήγησε σε έκρηξη της αύξησης των εισαγωγών γάλακτος στη χώρα, χωρίς κανείς μάλιστα να γνωρίζει πού κατευθύνονται οι ποσότητες αυτές, αφού νομίμως βαφτίζονται ελληνικές. Σημειώνεται ότι ο δρόμος για τις αθρόες εισαγωγές άνοιξε το 2014 με την αύξηση της διάρκειας ζωής του φρέσκου γάλακτος από τις 5 στις 7 μέρες και την κατάργηση της υποχρέωσης καταγραφής της χώρας προέλευσης.(64,65)

ΙΙΙ. Τελευταίο αλλά σημαντικότερο είναι το περιστατικό που αφορά αλλοιωμένα γαλακτοκομικά προϊόντα απο μεγάλη γνωστή αλυσίδα σούπερ μάρκετ,θέτοντας σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία υπό τον κίνδυνο τροφικών δηλητηριάσεων. Για την ακρίβεια το 2012 ο ΕΦΕΤ(Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων) αποφάσισε την προσωρινή αναστολή λειτουργίας της γραμμής παραγωγής γιαουρτιού της γαλακτοβιομηχανίας που προμήθευε την αλυσίδα σουπερ μάρκετ,καθώς μετά από ελέγχους που διενήργησε κατόπιν καταγγελιών, εντοπίστηκε παρουσία μούχλας σε στραγγιστό γιαούρτι 2% της εταιρείας, επίσης αποσύρθηκαν από τα ράφια το κατσικίσιο τυρί των 500 γραμμαρίων και το τυρί φέτα των 500 γραμμαρίων, λόγω αλλοιώσεων. Όπως αναφερόταν στη σχετική ανακοίνωση του Φορέα, το συγκεκριμένο μέτρο επιβλήθηκε προκειμένου να εκτελεστεί άμεσα δέσμη διορθωτικών ενεργειών στο μηχανολογικό εξοπλισμό και στους χώρους της εγκατάστασης, ορθή εφαρμογή διαδικασιών καθαρισμού και απολύμανσης, καθώς και μεταφοράς του βιολογικού από τον χώρο παραλαβής γάλακτος, ώστε να διασφαλιστεί η καταλληλότητα των παραγόμενων προϊόντων. Επίσης το 2011 στην εν λόγω γαλακτοβιομηχανία είχαν επιβληθεί πρόστιμα συνολικού ύψους 54.000 ευρώ. Για την ακρίβεια καταλογίστηκε πρόστιμο 46.000€ στην

εγκατάσταση μεταποίησης γάλακτος, διότι διαπιστώθηκε – μη εφαρμογή κανόνων υγιεινής – χρήση μη επιτρεπόμενων ειδών γάλακτος και πρόστιμο 8.000€ διότι διαπιστώθηκε χρήση μη επιτρεπόμενων ειδών γάλακτος και παραπλάνηση του καταναλωτή σχετικά με την προέλευση της πρώτης ύλης.(66)

7.3.2. Η ιχνηλασιμότητα του γάλακτος και των παραγόμενων απο αυτό προϊόντα (παραγωγή γιαουρτιού)

Η προσέγγιση από τον στάβλο όσο αφορά ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας απαιτεί την εφαρμογή ειδικών μέτρων και πρέπει να περιλαμβάνει όλα εκείνα τα στοιχεία τα οποία είναι δυνατόν να επηρεάσουν την ασφάλεια του γάλακτος και στην συνέχεια την παραγωγή των γαλακτοκομικών προϊόντων.

- Η σήμανση των ζώων αποτελεί σημαντικό στοιχείο για το λόγο αυτό και απαιτείται ένα ασφαλές σύστημα σήμανσης ενιαίο σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση, που πρέπει να είναι ασφαλές, διαφανές, ορατό και εύκολο στην εφαρμογή του.

1.Ετικέτα επισήμανσης: Τα αιγοπρόβατα πρέπει να έχουν έναν μοναδικό αριθμό, ο οποίος εκδίδεται κατά τη γέννησή τους και καταγράφεται σε δύο ετικέτες που τοποθετούνται στα αυτιά του ζώου, μια σε κάθε αυτί για να μειωθεί ο κίνδυνος να χαθούν οι αναγκαίες πληροφορίες.

2.Αρχεία φάρμας: Περιλαμβάνει τα αρχεία των γεννήσεων, των εισαγωγών, των μετακινήσεων και των θανάτων των αιγοπροβάτων.

- Η διατροφή των ζώων πρέπει να είναι πλήρως ιχνηλάσιμη. Αυτό καθιστά την ανάκληση των προϊόντων ευκολότερη σε περίπτωση που διαπιστωθεί η μόλυνση των ζωοτροφών, ενώ είναι απαραίτητο να υπάρχει σε κάθε κτηνοτροφική μονάδα ένα πλήρες πρόγραμμα επιτήρησης της υγείας των ζώων.
- Οι κτηνοτρόφοι, οι κτηνίατροι, οι τεχνολόγοι και όλοι όσοι εργάζονται στην κτηνοτροφική μονάδα πρέπει να τηρούν αρχεία των ενεργειών τους. Αυτά τα αρχεία θα πρέπει να συλλέγονται σε μια κεντρική μονάδα βάσης δεδομένων για μελλοντική χρήση.

1. Γάλα

Το γάλα συλλέγεται καθημερινά από τις φάρμες με βυτία της εταιρίας ή το μεταφέρει ο κτηνοτρόφος σε παραληπτήριο γάλακτος της εταιρείας.Στην φάρμα, το νωπό γάλα

αποθηκεύεται κατά την αρμεγή με ευθύνη του παραγωγού σε ψυχόμενη δεξαμενή (παγολεκάνη) της εταιρίας.

Κατά την παραλαβή του από το βυτίο, ο οδηγός συμπληρώνει χειρόγραφα σε ένα ημερήσιο έντυπο παραλαβής γάλακτος με τα εξής στοιχεία:

- Στοιχεία παραγωγού
- Στοιχεία βυτίου
- Ημερομηνία και ώρα παραλαβής
- Είδος γάλακτος
- Ποσότητα που παρελήφθη
- Θερμοκρασία γάλακτος κατά την παραλαβή
- Διαμέρισμα στο βυτίο που αποθηκεύτηκε το γάλα (τα βυτία είναι χωρισμένα σε 4 ανεξάρτητα διαμερίσματα για λόγους ασφαλείας)

Έτσι, είναι καταγεγραμμένη η προέλευση από κάθε γάλα που μπήκε σε κάθε διαμέρισμα του βυτίου. Ταυτόχρονα, ο οδηγός λαμβάνει δείγμα γάλακτος από την παγολεκάνη για ποιοτική ανάλυση στο εργαστήριο της εταιρίας.

Κατά την άφιξη του βυτίου στις εγκαταστάσεις της βιομηχανίας στο τέλος της ημέρας, ο υπεύθυνος παραλαβής λαμβάνει ένα δείγμα από κάθε διαμέρισμα του βυτίου για ποιοτική ανάλυση στο εργαστήριο της εταιρίας. Αν προκύψει οποιαδήποτε απόκλιση από τα ποιοτικά δεδομένα της εταιρίας σε επίπεδο διαμερίσματος βυτίου, ακολουθεί ποιοτική ανάλυση καθενός από τα δείγματα από τις φάρμες, το γάλα των οποίων μπήκε στο εν λόγω διαμέρισμα, για να εντοπιστεί η πηγή της απόκλισης (tracing).Τα στοιχεία του ημερησίου εντύπου παραλαβής γάλακτος που φέρει το βυτίο, καθώς και τα αποτελέσματα των αναλύσεων ανά φάρμα και διαμέρισμα καταχωρούνται από τον υπεύθυνο ποιοτικού ελέγχου σε βάση δεδομένων η οποία είναι συνδεδεμένη με το ERP της εταιρίας.

Στη συνέχεια, ακολουθεί η παραλαβή του γάλακτος από το βυτίο. Το γάλα, αφού ψυχθεί, αποθηκεύεται σε δεξαμενή αποθήκευσης νωπού γάλακτος. Κατά την παραλαβή, συμπληρώνεται χειρόγραφα από τον υπεύθυνο παραλαβής το αντίστοιχο έντυπο, το οποίο περιέχει τα εξής στοιχεία:

- Στοιχεία βυτίου
- Ημερομηνία και ώρα παραλαβής
- Είδος και ποσότητα γάλακτος
- Αριθμός δεξαμενής νωπού γάλακτος που αποθηκεύτηκε το γάλα.

Το έντυπο αυτό καταχωρείται στη βάση δεδομένων παραγωγής του ERP της εταιρίας.

Είναι προφανές ότι σε μια δεξαμενή νωπού γάλακτος χωρητικότητας 100.000 lt μπορεί να αποθηκευτεί γάλα από περισσότερα του ενός βυτία και άρα από αρκετές φάρμες. Επομένως, το επίπεδο ιχνηλασιμότητας αλλάζει από το επίπεδο της φάρμας στο επίπεδο του διαμερίσματος βυτίου και τελικά στο επίπεδο της δεξαμενής. Μπορεί να πει κανείς ότι η συνέχεια της ιχνηλασιμότητας διακόπτεται εκεί.

2. Παραγωγή & Συσκευασία

Στη δεξαμενή που περιέχει το παστεριωμένο και τυποποιημένο γάλα προς παραγωγή γιαούρτης, προστίθεται καλλιέργεια. Ο υπεύθυνος παραγωγής λαμβάνει δείγματα από τη δεξαμενή για ποιοτική ανάλυση. Αν προκύψει ποιοτική απόκλιση, το γάλα δεσμεύεται και επιστρέφει στο τμήμα επεξεργασίας για επανατυποποίηση.

Στη συνέχεια, το γάλα με την καλλιέργεια αντλείται προς την συσκευαστική μηχανή, που γεμίζει κύπελλα 200 gr και τα σφραγίζει με αλουμινόφυλλο. Πάνω στο αλουμινόφυλλο κάθε κυπέλλου εκτυπώνεται η ημερομηνία λήξης του προϊόντος και ένας ατομικός σειριακός κωδικός, ο οποίος διευκολύνει την ανίχνευση (tracing) σε περίπτωση ανάκλησης του προϊόντος από την αγορά. Τα κύπελλα στη συνέχεια τοποθετούνται σε χαρτοτελάρα είτε μονά είτε σε χαρτοσυσκευασίες των 2 ή 3 κυπέλλων. Τα χαρτοτελάρα σχηματίζουν την παλέτα, η οποία μπαίνει σε θάλαμο ωρίμανσης, όπου το γάλα με την καλλιέργεια πήζει και μετατρέπεται σε γιαούρτι.

Ο υπεύθυνος του τμήματος γιαούρτης καταχωρεί στη βάση δεδομένων παραγωγής του ERP σε αντίστοιχη φόρμα τα εξής δεδομένα:

- αριθμό δεξαμενής παστεριωμένου γάλακτος, το οποίο προορίζεται για παραγωγή γιαουρτιού. Το ERP από τον αριθμό της δεξαμενής, δίνει αυτόματα τον αριθμό παρτίδας, το είδος και την ποσότητα του γάλακτος, όπως αυτά έχουν ήδη καταχωρηθεί προηγουμένως.

- τελικά ποιοτικά χαρακτηριστικά γάλακτος (λιπαρά, πρωτεΐνες) στη δεξαμενή παστεριωμένου γάλακτος.
- GTIN και αριθμό παρτίδας της καλλιέργειας που χρησιμοποιήθηκε
- GTIN και αριθμό παρτίδας των κυπέλλων που χρησιμοποιήθηκαν
- GTIN και αριθμό παρτίδας των αλουμινοφύλλων που χρησιμοποιήθηκαν
- ημερομηνία παραγωγής
- ημερομηνία λήξης
- ώρα έναρξης και λήξης παραγωγής
- σειριακός αριθμός πρώτου και τελευταίου κυπέλλου ανά παλέτα
- όνομα γεμιστικής μηχανής που χρησιμοποιήθηκε
- όνομα υπευθύνου γραμμής

Ο αριθμός παρτίδας που αποδίδεται στην συγκεκριμένη παραγωγή ενσωματώνει και συνδέεται με όλα τα παραπάνω στοιχεία.

3. Σήμανση προϊόντος

Η μονάδα εμπορίας του προϊόντος είναι το κύπελλο και οι χαρτοσυσκευασίες των 2 ή 3 κυπέλλων. Και τα τρία φέρουν barcode, ο οποίος είναι ο GTIN του προϊόντος. Κάθε μονάδα εμπορίας (μονό κύπελλο, διπλέτα, τριπλέτα) φέρει διαφορετικό GTIN.

Η μονάδα logistics του προϊόντος είναι η παλέτα. Κατά την έξοδο κάθε παλέτας από τον θάλαμο ψύξης του τμήματος γιαούρτης, αυτή σημαίνεται με πρότυπη ετικέτα logistics GS1. Η ετικέτα περιέχει τον κωδικό, το εμπορικό όνομα και τον τύπο του προϊόντος, τον αριθμό παρτίδας που αποδόθηκε πριν, την ημερομηνία ανάλωσης κατά προτίμηση του προϊόντος, τον αριθμό χαρτοτελάρων και τεμαχίων από τα οποία αποτελείται η παλέτα, το καθαρό και το μικτό βάρος της παλέτας, το GTIN του προϊόντος και τέλος τον SSCC (Serial Shipping Container Code)της παλέτας. Η ετικέτα επικολλάται στην παλέτα σε συγκεκριμένη θέση, την οποία ορίζει το σύστημα GS1, ώστε να διευκολύνεται η ανάγνωσή της από συστήματα αυτόματης αποθήκευσης

4. Αποθήκευση

Η έτοιμη και σεσημασμένη παλέτα παραδίδεται στην αποθήκη ετοίμων προϊόντων (ψυγεία). Ο υπεύθυνος αποθήκης με τη χρήση ασύρματου διαβάζει τα barcodes της ετικέτας και ενημερώνει έτσι τη βάση δεδομένων logistics του ERP. Τότε η κάθε παλέτα, μέσω του μοναδικού SSCC της, παραλαμβάνεται και αποθηκεύεται στο

ψυγείο. Όλες οι παλέτες στο ψυγείο είναι αρχικά δεσμευμένες από τον ποιοτικό έλεγχο. Μόλις ολοκληρωθούν τα αποτελέσματα της ποιοτικής ανάλυσης, οι παλέτες μέσω των SSCC αποδεσμεύονται και είναι ελεύθερες προς πώληση. Όσες δεν αποδεσμευτούν, είτε υφίστανται περαιτέρω έλεγχο είτε προωθούνται προς καταστροφή.

5. Συλλογή παραγγελιών & Αποστολή

Οι παραγγελίες των πελατών καταχωρούνται στο ERP. Το ERP στέλνει παραγγελίες ανά πελάτη προς την αποθήκη ετοίμων προϊόντων στη μονάδα logistics (παλέτα). Ο υπεύθυνος αποθήκης συλλέγει στη ράμπα φόρτωσης τους κωδικούς της παραγγελίας. Κατά τη συλλογή, διαβάζονται τα barcodes κάθε μονάδας και με την ολοκλήρωσή της τη μετατρέπει στο ERP σε φόρτωση. Τότε, η παραγγελία γίνεται ίχνος στο ERP, δηλαδή κάτω από τον αριθμό της περικλείονται οι εξής πληροφορίες:

- SSCC κάθε μονάδας logistics που φορτώθηκε
- Ημερομηνία και ώρα φόρτωσης
- Όνομα και τοποθεσία (GLN Global Location Numbers) πελάτη
- Στοιχεία μεταφορέα και οχήματος

Με την έκδοση των φορτωτικών εγγράφων ολοκληρώνεται η φόρτωση και ξεκινά η μεταφορά προς τους προορισμούς.

6. Διαδικασία εντοπισμού

Ένα ποιοτικό πρόβλημα (π.χ. αλλοιωμένο γιαούρτι πριν την ημερομηνία λήξης) το οποίο διαπιστώνει ο τελικός καταναλωτής όταν ανοίγει το κύπελλό του, μπορεί να επικοινωνηθεί με την εταιρία μέσω των στοιχείων επικοινωνίας που αναγράφονται στη συσκευασία.

Το είδος του προϊόντος (γιαούρτι πρόβειο), η ημερομηνία λήξης και ο σειριακός αριθμός του κυπέλλου είναι αρκετά για τον εντοπισμό του προβλήματος. Πιο συγκεκριμένα, τα στοιχεία αυτά όταν εισαχθούν σαν queries (ερωτήματα) στο ERP, δίνουν την ημερομηνία και ώρα παραγωγής, παλέτα από την οποία προήλθε το κύπελλο, παρτίδα καλλιέργειας και υλικών συσκευασίας που χρησιμοποιήθηκαν, παρτίδα και δεξαμενή παστεριωμένου γάλακτος που έγινε γιαούρτι. Επιπλέον, από τον

αριθμό παλέτας (SSCC) είναι γνωστό το πότε φορτώθηκε, με ποιο φορτηγό και πότε και πού παραδόθηκε η παλέτα.

Οι πληροφορίες αυτές αξιολογούνται από την εταιρία και κοινοποιούνται στους εμπλεκόμενους (τμήματα, προμηθευτές, πελάτες, αρχές) για την ταυτοποίηση της πηγής του προβλήματος. Αν τα μηνύματα της αγοράς είναι αυξημένα και «δείχνουν» προς συγκεκριμένη παρτίδα, λαμβάνεται η απόφαση απόσυρσης ή ανάκλησης της παρτίδας ή προϊόντων από συγκεκριμένες παλέτες από τα ράφια, τις αποθήκες των super markets ή από τους τελικούς καταναλωτές. Η εταιρία, στην περίπτωση απόσυρσης, ενημερώνει τους πελάτες για τα SSCC προς δέσμευση και με δικά της μέσα επιστρέφει τις παλέτες στην έδρα της προς καταστροφή. Στην περίπτωση ανάκλησης, ενημερώνει δημοσίως τους τελικούς καταναλωτές για τον τύπο και την ημερομηνία λήξης του εν λόγω προϊόντος, προτρέποντάς τους να μην το καταναλώσουν και ή να το καταστρέψουν ή να το επιστρέψουν στο σημείο αγοράς και να αποζημιωθούν.

7.4. Ιχνηλασιμότητα αλιευμάτων

Μήπως έχετε πέσει θύμα διατροφικής απάτης; Είναι πολύ πιθανό. Σύμφωνα με μια έκθεση του 2015 και 2016 σχετική με τις απάτες που γίνονται στην αλυσίδα πώλησης ψαριών και θαλασσινών, η οποία δημοσιεύθηκε από την Oceana, τον Διεθνή Οργανισμό για την Προστασία των Ωκεανών, ένα στα πέντε δείγματα που ελήφθησαν για έλεγχο από εστιατόρια και καταστήματα σε όλο τον κόσμο αποδείχτηκε ότι ήταν κάτι άλλο, εντελώς διαφορετικό από αυτό που αναφερόταν στο μενού ή στη συσκευασία. Οι ερευνητές της Oceana ανέλυσαν περισσότερα από 25.000 δείγματα και απέδειξαν ότι το 20% αυτών είχαν λάθος σήμανση. Ο μεγαλύτερος «απατεώνας», μάλιστα αποδείχτηκε ότι είναι το γατόψαρο, ένα ψάρι με λευκή σάρκα που εκτρέφεται στην Ασία και το οποίο όταν φιλεταριστεί και καλυφθεί με κάποια σάλτσα, μπορεί πολύ εύκολα να παραπλανήσει τον καταναλωτή του. Πράγματι αποκαλύφθηκε ότι στη θέση 18 διαφορετικών ψαριών –από τα πιο ακριβά όπως η σφυρίδα, η πέρκα και ο μπακαλιάρος- είχε πουληθεί γατόψαρο.

Η έκθεση στηρίχθηκε σε περισσότερες από 200 μελέτες από 55 χώρες. Μια ελληνική έρευνα, για παράδειγμα, που δημοσιεύτηκε το 2015 στο Food Research International

αναφέρει ότι το 38% ψαριών και θαλασσινών που πουλήθηκαν στη χώρα μας μεταξύ των ετών 2010-2013 είχαν άλλη σήμανση και το ποσοστό αυτό ήταν μεγαλύτερο από κάθε άλλο είδος τροφίμων (τυρί, γάλα, επεξεργασμένο κρέας) που ελέγχθηκε με εξαίρεση τις ζωοτροφές.

Διαπιστώθηκε επίσης ότι σε ποσοστό 58% τα δείγματα ήταν στην πραγματικότητα ψάρια επικίνδυνα για κατανάλωση που δυνητικά θα μπορούσαν να προκαλέσουν προβλήματα υγείας σε ορισμένους καταναλωτές, ιδιαίτερα σε έγκυες γυναίκες και σε παιδιά. Ένα από αυτά είναι το πλακολεπιδόψαρο (πουλιόταν ως λυθρίνι) το οποίο έχει απαγορευτεί από το FDA (Food and Drug Administration) των ΗΠΑ λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς του σε υδράργυρο και μόλυβδο.(67)

Εκτός από το ανωτέρω πολύ σοβαρό πρόβλημα το οποίο έχει επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών το παραδοσιακό σύστημα αλυσίδας εφοδιασμού θαλασσινών αντιμετωπίζει και άλλα διάφορα ζητήματα. Τα ζητήματα έχουν ως εξής:

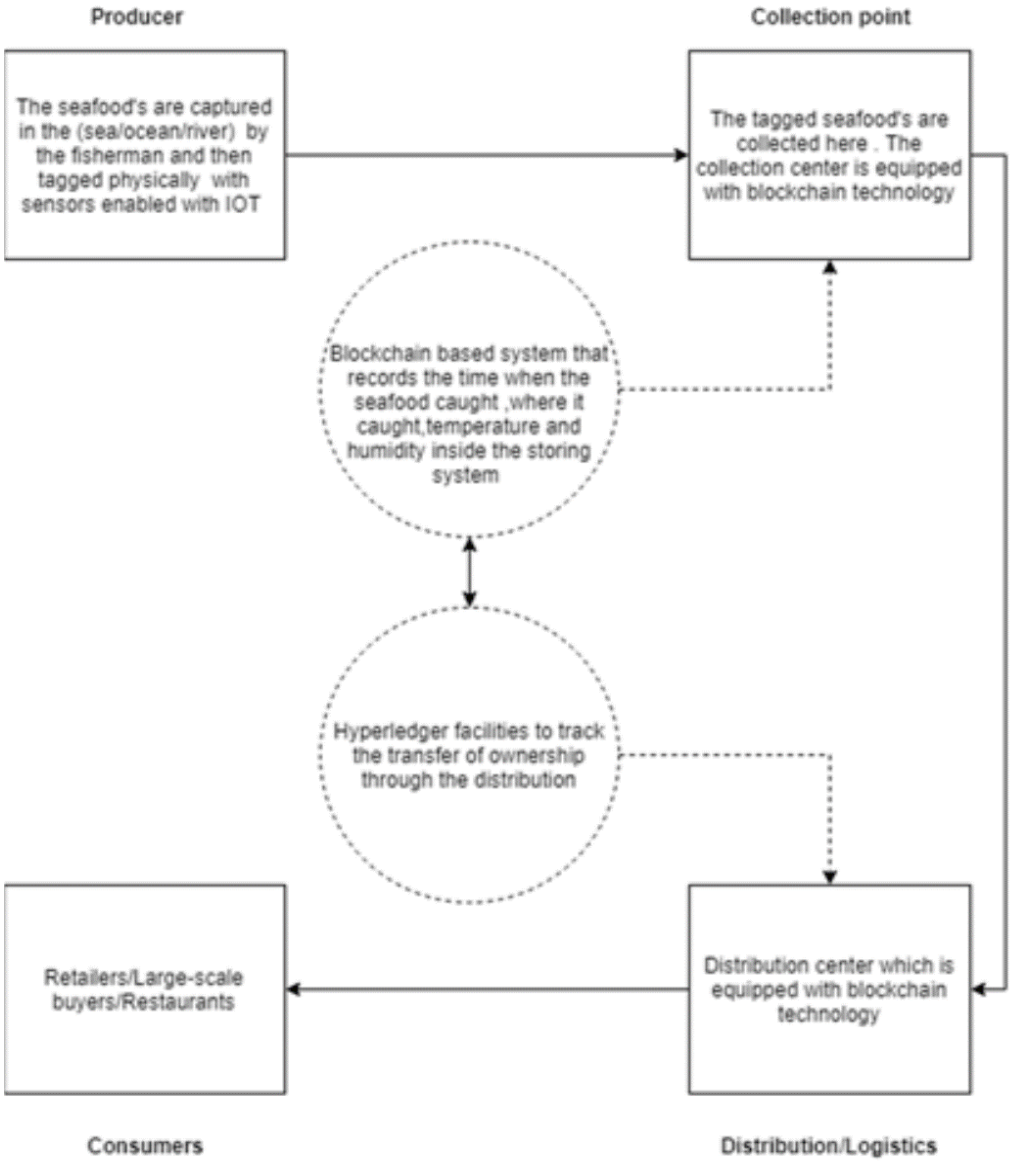
1. Η εγγραφή που σχετίζεται με το είδος, την περιοχή που αλιεύθηκε και οποιαδήποτε άλλη πληροφορία για το ψάρι γίνεται χειροκίνητα, η οποία εκτός από κουραστική, αφήνει και πολλά περιθώρια για ακούσιο λάθος αλλά και για εσκεμμένη ενέργεια παραπλάνησης.
2. Η κατάσταση του συστήματος αποθήκευσης δεν διατηρείται σωστά καθώς η θερμοκρασία και η υγρασία δεν καταγράφεται με σωστό τρόπο.
3. Οι αλιευτικές πρακτικές γίνονται κυρίως με μη ρυθμιζόμενο τρόπο, καθώς και με παράνομο τρόπο.

Τα διάφορα θέματα που σχετίζονται με τον παραδοσιακό τρόπο της αλυσίδας εφοδιασμού προφανώς έχουν επιπτώσεις στην οικονομία διότι:

i) Η ποιότητα του φαγητού διακυβεύεται και επηρεάζει το υγεία και την ασφάλεια.
ii) Η βιομηχανία θαλασσινών κινδυνεύει εξαιτίας της έλλειψης ασφάλειας.
iii) Η εμπιστοσύνη του καταναλωτή προς τον πωλητής μειώνεται λόγω της πιθανής απάτης ή και εσφαλμένης σήμανσης.
iv) Η βιωσιμότητα των πόρων παρεμποδίζεται επίσης λόγω ακατάλληλων πρακτικών.

Όλα αυτά συγκλίνουν σε ένα συμπέρασμα. Θα πρέπει να κατασκευαστεί ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας το οποίο θα είναι αδιάβλητο και θα εγγυάται στον καταναλωτή ότι αυτό που διαβάζει στην ετικέτα του προϊόντος είναι αυτό που περιέχεται στην συσκευασία του.

Η αλυσίδα εφοδιασμού θαλασσινών με βάση το blockchain σύστημα που φαίνεται στο κατωτέρω σχήμα και θα μπορούσε να ξεπεράσει τα ζητήματα που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Το νέο σύστημα παρέχει διαφάνεια σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού. Μειώνει το λειτουργικό κόστος και εξοικονομήστε πολύ χρόνο. Αυξάνει επίσης το επίπεδο εμπιστοσύνης μεταξύ καταναλωτών, και πωλητών, καθώς οι καταναλωτές γνωρίζουν τι αγοράζουν.(68)



Σχήμα 4 Σύστημα ιχνηλασιμότητας στην αλυσίδας εφοδιασμού θαλασσινών με βάση το Blockchain

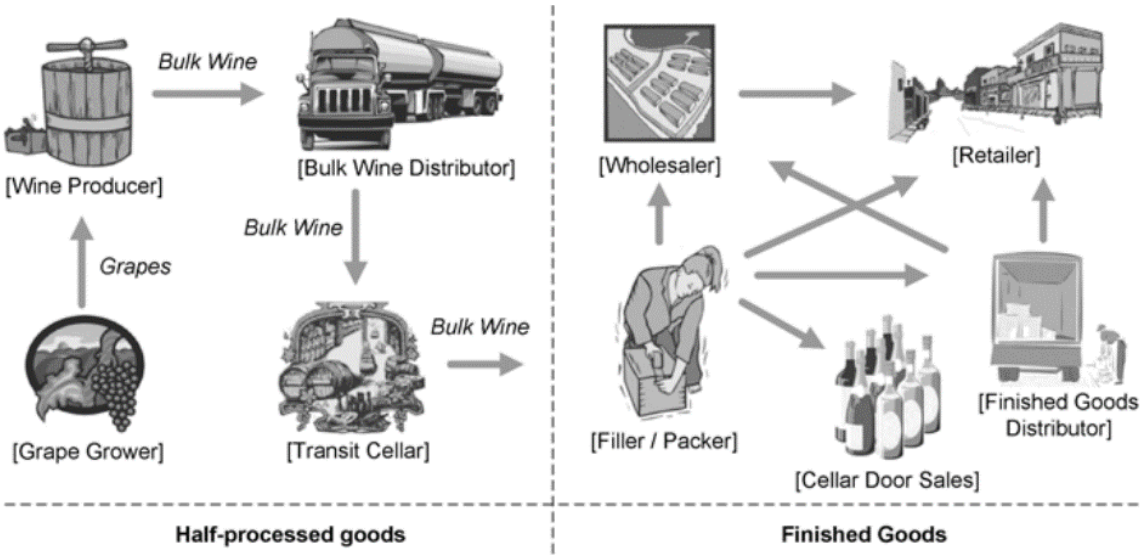
7.5. Ιχνηλασιμότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα του κρασιού

Η οινοποίηση έχει μια πολύ μακρά παράδοση στις παραμεσόγειες ευρωπαϊκές χώρες. Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1980, η παραγωγή κρασιού δεν ήταν γενικά υψηλών, εκτός από την Γαλλία, προδιαγραφών και πράγματι, το περισσότερο επιτραπέζιο κρασί ήταν φθηνό και πολύ κακής ποιότητας. Τα τελευταία χρόνια ωστόσο, οι καταναλωτές έχουν αρχίσει να λαμβάνουν υπόψη τους εκτός από τον παραδοσιακό παράγοντα που είναι η τιμή και άλλες ιδιότητες, που αφορούν στο κρασί. Αυτό οδήγησε την βιομηχανία κρασιού σε μια σειρά μεταρρυθμίσεων με στόχο την εισαγωγή αυστηρών ποιοτικών ελέγχων. Ειδικά την τελευταία δεκαετία, διάφοροι παράγοντες έχουν

καθορίσει μια αυξανόμενη ζήτηση διαφάνειας στην αλυσίδα εφοδιασμού. Πράγματι, η συγχώνευση, η απάτη, η παραχάραξη, η χρήση επικίνδυνων προϊόντων επεξεργασίας και ρύπανσης επηρεάζουν την εμπιστοσύνη των καταναλωτών, που είναι όλο και περισσότερο προσανατολισμένοι να εξετάζουν μάλλον τα λεγόμενα «χαρακτηριστικά αξιοπιστίας», από την τιμή. Έτσι, οι καταναλωτές απαιτούν λεπτομερείς πληροφορίες για τη συνολική διαδικασία «από το σταφύλι στο μπουκάλι» με αποτέλεσμα η ποιότητα της παραγωγής να αυξηθεί σε ένα επίπεδο στο οποίο τα κρασιά μπορούν τώρα να ανταγωνιστούν διεθνώς.

Το 2003, συστήθηκε μία Ομάδα Εργασίας, η οποία ένωσε εκπροσώπους διεθνών εμπορικών εταιρειών από τη Γαλλία, τη Γερμανία, τη Νότιο Αφρική, το Ηνωμένο Βασίλειο τις Ηνωμένες Πολιτείες την Αργεντινή, την Αυστραλία, τη Χιλή, τη Νέα Ζηλανδία, την Ισπανία και άλλες περιοχές. Αυτή η Ομάδα Εργασίας ανέλαβε την υποχρέωση της δημιουργίας ενός μοντέλου ιχνηλασιμότητας που θα έχει παγκόσμια δυνατότητα εφαρμογής. Η Ομάδα λοιπόν όρισε μια αλυσίδα αναφοράς εφοδιασμού οίνου,η οποία θα χρησιμοποιείται ως αναφορά στο πλαίσιο της αξιολόγησης των θεμελιωδών απαιτήσεων για την ιχνηλασιμότητα των κρασιών.(69)

Η Εικόνα 12 δείχνει αυτό το σενάριο επισημαίνοντας τους κύριους παράγοντες της προσφοράς αλυσίδα. Κάθε μέλος της αλυσίδας είναι υπεύθυνο για συγκεκριμένες δραστηριότητες ώστε να καταστεί δυνατή η ιχνηλασιμότητα της αλυσίδας εφοδιασμού.



Εικόνα 12 Αντιπροσωπευτικό σενάριο εφοδιαστικής αλυσίδας παραγωγής κρασιού

Ακολούθως παρουσιάζονται με λεπτομέρειες τα στάδια της ιχνηλασιμότητας στην εφοδιαστική αλυσίδα του κρασιού. Το σύστημα είναι σε θέση να αποθηκεύει συστηματικά πληροφορίες σχετικά με προϊόντα και διεργασίες σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού, από αμπελουργούς έως λιανοπωλητές.

Στάδιο 1

Οι αμπελουργοί είναι υπεύθυνοι για την παραγωγή, συγκομιδή και παράδοση σταφυλιών. Οι καλλιεργητές θα πρέπει να καταγράφουν, για κάθε αμπέλι, λεπτομέρειες σχετικά με την τοποθεσία, τον τύπο και το φροντίδα των αμπέλων, να κρατούν ετήσιο αρχείο παραγωγής, προέλευση και χημική περιεκτικότητα του νερού που χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό και την άρδευση, καθώς και την ετήσια επεξεργασία.Περαιτέρω, για κάθε απόδειξη προϊόντων επεξεργασίας από προμηθευτές, οι καλλιεργητές θα πρέπει να καταγράφουν τα στοιχεία του προμηθευτή, την περιγραφή του παραληφθέντος προϊόντος, καθώς και τους ισχύοντες αριθμούς παρτίδας. Κάθε αμπέλι ταυτίζεται με έναν αριθμό τοποθεσίας. Οι καλλιεργητές παρέχουν, με κάθε παράδοση, τον αριθμό τοποθεσίας του αμπελιού από το οποίο προέρχονται τα σταφύλια και την ημερομηνία παράδοσης, έτσι ώστε οι παραγωγοί κρασιού, να μπορούν να συνδέσουν με λεπτομέρειες το κρασί που παράγεται από αυτά τα σταφύλια.(69)

Στάδιο 2

Οι **οινοπαραγωγοί** είναι υπεύθυνοι για την παραγωγή και / ή την ανάμειξη προϊόντων οίνου. Οι οινοπαραγωγοί πρέπει να καταγράφουν το σημείο στο οινοποιείο όπου σταφύλια ή μούστος αποθηκεύτηκαν και πρέπει να τηρούν ακριβή αρχεία για τις διαδικασίες και εργασίες που πραγματοποιήθηκαν για τη μετατροπή του μούστου σε κρασί. Ο παραγωγός κρασιού είναι υπεύθυνος για την δημιουργία μιας ταυτότητας κάθε παραγωγής με ένα αριθμό παρτίδας. Επιπλέον, για κάθε πρόσθετων από προμηθευτές, οι οινοπαραγωγοί πρέπει να καταγράφουν τα στοιχεία του προμηθευτή, λαμβάνοντας ημερομηνία, μια περιγραφή του προϊόντος που ελήφθη, καθώς και τους ισχύοντες αριθμούς παρτίδας.

Στάδιο 3

Ο **χονδρέμπορος** είναι υπεύθυνος για την παραλαβή, αποθήκευση, αποστολή, επεξεργασία, δειγματοληψία και ανάλυση του οίνου. Το κρασί αποθηκεύεται συνήθως σε δοχεία μεταφοράς όπως δεξαμενόπλοια ή βαρέλια. Όταν το κρασί φτάνει σε αυτόν, ελέγχονται τα έγγραφα παραλαβής, καταγράφονται όλες τις πληροφορίες συμπεριλαμβανομένης της ποσότητας του παραληφθέντος κρασιού και λαμβάνονται δείγματα για δοκιμή και ανάλυση. Εάν το κρασί απορριφθεί, επιστρέφεται στον παραγωγό, διαφορετικά, εκτελούνται δύο ξεχωριστές διαδικασίες:

(i) αποθήκευση και αποστολή χύμα οίνου χωρίς ανάμειξη ή άλλη επεξεργασία ·

(ii) αποθήκευση, ανάμειξη διαφορετικών κρασιών και αποστολή του νέου μείγματος χύμα.

Ο χονδρέμπορος στέλνει τις παρτίδες του κρασιού σε ένα κελάρι διαμετακόμισης. Για να διασφαλιστεί η συνέχει της παρακολούθησης, είναι απαραίτητη η καταγραφή αναφορών των παραδοτέων και η σύνδεσή τους με τον επόμενο παραλήπτη.

Στάδιο 4

Το **κελάρι διαμετακόμισης** είναι υπεύθυνο για την παραλαβή, αποθήκευση, αποστολή, επεξεργασία, δειγματοληψία και ανάλυση του χύμα κρασιού. Το κελάρι λαμβάνει χύμα κρασί από διάφορους διανομείς σε διαφορετικά είδη εμπορευματοκιβωτίων. Κάθε ένα από αυτά τα δοχεία ταυτοποιείται με έναν κωδικό και στέλνει παρτίδες χύμα κρασί σε αυτόν που θα κάνει την συσκευασία. Κάθε εμπορευματοκιβώτιο που αποστέλλεται ταυτοποιείται με έναν μοναδικό αριθμό και με

τη σχετική ποσότητα κρασιού (συνήθως σε λίτρα). Προκειμένου να διατηρηθεί η ακριβής ιχνηλασιμότητα σε όλη την αλυσίδα, είναι απαραίτητο το κελάρι διαμετακόμισης να καταγράφει τους αριθμούς παρτίδας, καθώς και το αναγνωριστικό κάθε είδους που αποστέλλεται. Για να διασφαλιστεί η ιχνηλάτηση προς τα εμπρός, είναι απαραίτητο να καταγραφούν τα όλα τα παραστατικά των ειδών που αποστέλλονται και συνδεθούν με την τοποθεσία του παραλήπτη.

Στάδιο 5

Ο συσκευαστής είναι υπεύθυνος για την παραλαβή, αποθήκευση, επεξεργασία, δειγματοληψία, ανάλυση, πλήρωση, συσκευασία και αποστολή τελικών προϊόντων. Παραλαμβάνει δοχεία χύμα κρασί από το κελάρι διαμετακόμισης, καθώς και τα υλικά συσκευασίας (μπουκάλια, καπάκια, πώματα κ.λπ.). Καθένα από τα εμπορευματοκιβώτια χύμα κρασιού και τα υλικά συσκευασίας ταυτοποιούνται με τον έναν αριθμό παρτίδας. Κατά τη διάρκεια αυτού του σταδίου, το κρασί εκχύνεται σε διαφορετικά είδη δοχείων, όπως μπουκάλια, πλαστικά δοχεία και βαρέλια και ένας αριθμός παρτίδας εκχωρείται σε αυτούς. Ένας σύνδεσμος μεταξύ αυτών των συστατικών (χύμα κρασί, τελειωμένο προϊόν) πρέπει να διατηρείται. Το επόμενο βήμα είναι η συσκευασία σε χαρτοκιβώτια και παλέτες και η αποστολή αυτών των χαρτοκιβωτίων και παλετών, αφού ταυτοποιηθούν με αριθμό παρτίδας, προς ο διανομέας τελικών προϊόντων. Ο αριθμός παρτίδας πρέπει να συνδέεται με τις παρτίδες χύμα κρασί που χρησιμοποιούνται για να γεμίσουν τα μπουκάλια. Για να συνεχιστεί η ασφαλής παρακολούθηση προς τα εμπρός, είναι απαραίτητο να καταγραφεί ο συνολικός αριθμός παρτίδας των ειδών που αποστέλλονται και σύνδεσή τους με τον αριθμό τοποθεσίας του παραλήπτης.

Στάδιο 6

Ο διανομέας του τελικού προϊόντος είναι υπεύθυνος για την παραλαβή, αποθήκευση, απογραφή διαχείριση και αποστολή του. Παραλαμβάνει παλέτες και χαρτοκιβώτια από τον συσκευαστή και τα αποστέλλει στον πωλητή. Αυτά τα είδη συναλλαγών ταυτίζονται με αριθμούς παρτίδων. Για να διασφαλιστεί η παρακολούθηση προς τα εμπρός, είναι απαραίτητο για να καταγραφεί ο παγκόσμιος αριθμός παρτίδας των

ειδών (EPC global) που αποστέλλονται και να τα συνδεθούν με τον αριθμό τοποθεσίας του παραλήπτη.

Στάδιο 7

Ο λιανοπωλητής παραλαμβάνει παλέτες και κιβώτια από τον διανομέα τελικών προϊόντων και αποστέλλει τα αγαθά στα καταστήματα λιανικής. Ο αριθμός του κάθε κιβωτίου των εισερχόμενων καταγράφεται και συνδέεται με τον αριθμό θέσης του προμηθευτή. Οι λιανοπωλητές διατηρούν μια καταγραφή του αριθμού δοχείου και των αριθμών παρτίδων του περιεχόμενου των παλετών και χαρτοκιβωτίων που παραλαμβάνουν. Οι λιανοπωλητές πωλούν καταναλωτικά είδη (φιάλες ή κουτιά) στνο τελικό καταναλωτή. Αυτά τα στοιχεία ταυτίζονται με έναν αριθμό που εκχωρείται από την επωνυμία του ιδιοκτήτη.

Αυτή η σύντομη περιγραφή της εφοδιαστικής αλυσίδας κρασιού τόνισε ότι όλες οι διαδικασίες από τον καλλιεργητή σταφυλιών μέχρι τον καταναλωτή μπορεί να εντοπιστούν με την κατάλληλη σύνδεση των οντοτήτων ιχνηλασιμότητας που διαχειρίζονται οι φορείς της ενιαίας αλυσίδας εφοδιασμού δημιουργώντας μια εγγραφή για όλες τις πληροφορίες που απαιτούνται για την οντότητα. Κάθε φορέας της αλυσίδας εφοδιασμού είναι επομένως υπεύθυνος για την καταγραφή των δεδομένων της ιχνηλασιμότητας που αντιστοιχούν στις συγκεκριμένες οντότητες. Επιπλέον, κάθε μέρος πρέπει να δημιουργήσει τους συνδέσμους μεταξύ αναγνωριστικών που προσδιορίζουν συσχετισμένες οντότητες. Για παράδειγμα, ο συσκευαστής θα πρέπει να συνδέει τον αριθμό παρτίδας των φιαλών με τον αριθμό παρτίδας που προσδιορίζει το κρασί που χρησιμοποιείται για να γεμίσει τα μπουκάλια. Αυτός ο σύνδεσμος επιτρέπει την ιχνηλασιμότητα προς τα εμπρός και προς τα πίσω. Τα αναγνωριστικά συνδέονται φυσικά με τις οντότητες ιχνηλασιμότητας. Για αυτόν τον σκοπό, μπορούμε χρησιμοποιήστε τόσο ετικέτες RFID (Radio Frequency Identification) όσο και γραμμικούς κωδικούς. Συνήθως, οι ετικέτες RFID χρησιμοποιούνται στα πρώτα στάδια των αλυσίδων εφοδιασμού κρασιού για την επιτάχυνση της εφοδιαστικής διαδικασίας. Επί του παρόντος, στο τελευταίο στάδιο, το οποίο περιλαμβάνει την ιχνηλασιμότητα μπουκαλιών, προτιμάται ο ραβδωτός κώδικας από την ετικέτα RFID. Ωστόσο, σύντομα, είναι πιθανό και σε αυτό το στάδιο οι ετικέτες RFID να αντικαταστήσουν τους γραμμικούς κωδικούς.

7.6. Περίπτωση του Βιετνάμ

Γενικά

Από το 2014 έως το 2015 το Βιετνάμ κατακλύστηκε από προειδοποιήσεις για θέματα ασφάλειας τροφίμων σε κάθε κανάλι μέσων ενημέρωσης διότι σε αυτήν την περίοδο υπήρξαν 370 ξεσπάσματα ασθενειών από μολυσμένα τρόφιμα (FBD, Food-Borne Diseases), κατά την διάρκεια των οποίων καταγράφηκαν 10.000 περιστατικά που είχαν ως αποτέλεσμα το θάνατο 66 ανθρώπων. Παγκόσμια Τράπεζα, 2017

Τα πραγματικά αποτελέσματα αυτών των ασθενειών θα μπορούσαν να ήταν πιο σοβαρά, καθώς η Παγκόσμια Τράπεζα ανακοίνωσε μόνο ένα μικρό ποσοστό (λιγότερο από 0,1%) FBD που καταγράφηκε από το βιετναμικό εθνικό σύστημα παρακολούθησης. Με βάση διάφορες πηγές, η Παγκόσμια Τράπεζα υπολόγισε ότι μόνο το κόστος νοσηλείας από τροφική διάρροια στο Βιετνάμ ήταν περίπου 6 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ. Σημειώνεται ότι η νοσηλεία αντιπροσωπεύει ένα μικρό μέρος του συνολικού κόστους του FBD και τα μη ασφαλή τρόφιμα συνήθως συσχετίζονται άμεσα με τον ταχύ ρυθμό ανάπτυξης των περιπτώσεων καρκίνου.

Σύμφωνα με την Παγκόσμια Τράπεζα (2017), η κυβέρνηση απάντησε με αρκετούς τρόπους δράσης. Έλαβε μέτρα για την ενίσχυση της νομοθεσίας και των κανονισμών, την αναβάθμιση και πιστοποίηση τροφικών αλυσίδων, εισαγωγή καλής γεωργικής πρακτικής (GAP), εκσυγχρονισμό του λιανικού εμπορίου, ενημέρωση του κοινού και αύξηση των εξαγωγών. Ωστόσο, τα κυβερνητικά μέτρα απέδωσαν λίγα στην βελτίωση της ασφάλειας των οικιακών τροφίμων. Οι βιβλιογραφικές κριτικές επισήμαναν την αποτυχία κυβερνητικών μέτρων για διάφορους λόγους. Πρώτον, η χαμηλή εμπιστοσύνη των πολιτών προς την κυβέρνηση είχε ως αποτέλεσμα την μη αποδοχή των προϊόντων με κρατική πιστοποίηση. Τα αποτελέσματα που βρέθηκαν από την μελέτη της περίπτωσης της γρίπης των πτηνών το 2009 (70) επιβεβαίωσαν το ζήτημα της έλλειψης εμπιστοσύνης για τα κοτόπουλα ελεύθερης βοσκής στην πόλη Ha Noi, με σήμανση ασφαλείας όπου τα νοικοκυριά έδωσαν το χαμηλότερο σκορ εμπιστοσύνης (μέσο όρο 5,28 στα 10) στους επιθεωρητές της αγοράς.

Για να αντιμετωπιστεί το ζήτημα της ασφάλειας των τροφίμων και να ανακτηθεί η εμπιστοσύνη των καταναλωτών, η ιχνηλασιμότητα της τροφής των ζώων παραγωγής και των συστατικών της, σε όλα τα στάδια παραγωγής και διανομής εμφανίστηκε ως

πολύ πιθανή λύση. Ο σχεδιασμό ενός γενικού πλαισίου και πειραματικών στοιχείων για την ανιχνευσιμότητα των τροφίμων,(23)κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η ιχνηλασιμότητα ήταν απαραίτητο μέσο για την επίτευξη της συναίνεσης της αγοράς, παρέχοντας αναπόφευκτη οφέλη όπως η βελτιστοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας και της ασφάλειας των προϊόντων.Αναγνωρίζοντας τη σημασία και την ανάγκη της ασφάλειας των τροφίμων, η κυβέρνηση του Βιετνάμ κατέθεσε νόμο για την ασφάλεια των τροφίμων.

Στο πλαίσιο του πεδίου εφαρμογής του νόμου, την τελευταία εγκύκλιο, η ιχνηλασιμότητα ορίζεται ως «η ικανότητα παρακολούθησης και αναγνώρισης μιας μονάδας προϊόντος μέσω όλων των σταδίων της διαδικασίας παραγωγής και διακίνησής του». Ο σκοπός του νόμου ήταν η ενίσχυση της ιχνηλασιμότητας και για την απόσυρση μη ασφαλών προϊόντων από τις μονάδες παραγωγής και εμπορίου, μέσω δικού τους συστήματος ιχνηλασιμότητας που θα περιλάμβανε τις ελάχιστες απαιτούμενες πληροφορίες για την ιχνηλασιμότητα. Η ύπαρξη ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας έγινε υποχρεωτικό από το νόμο. Ωστόσο, τα χαρακτηριστικά του εξαρτώνται από τους παράγωγούς. Η κυβέρνηση απαιτούσε μόνο τις απαιτούμενες πληροφορίες για την ανιχνευσιμότητα και αυτό όχι πολύ συγκεκριμένα. Επιπλέον, η δημιουργία μιας κεντρικής βάσης δεδομένων για διαχείριση ολόκληρης της αλυσίδα δεν περιοριζόταν από το νόμο. Έτσι, πληροφορίες ιχνηλασιμότητας στο Βιετνάμ ήταν πολύ κατακερματισμένες και αποκεντρωμένες σε διαφορετικά χέρια, κυρίως στον ιδιωτικό τομέα. Οι ασύμμετρες πληροφορίες ήταν δημοφιλείς στους παρόχους συστημάτων ιχνηλασιμότητας λόγω της μη διαθεσιμότητας λεπτομερών απαιτήσεων για τέτοιες πληροφορίες βάσει του νόμου. Αυτό στην πράξη κατέστρεψε πολύ τη διαφάνεια αυτών των συστημάτων. Αυτό έθεσε δύο ερευνητικά ερωτήματα:

- Ποιες είναι οι προτιμήσεις των καταναλωτών για ανιχνεύσιμα τρόφιμα με χαρακτηριστικά ασφαλείας στο Βιετνάμ;
- Πώς γίνεται αντιληπτή η ιχνηλασιμότητα των τροφίμων στο πλαίσιο των τρεχόντων ζητημάτων ασφάλειας των τροφίμων;

Σε αυτό το θέμα, σχετικές μελέτες από αναπτυσσόμενες χώρες με παρόμοια χαρακτηριστικά, η κρίση για την ασφάλεια των τροφίμων ήταν περιορισμένη. Από την άλλη πλευρά, οι ανακοινώσεις για τέτοια θέματα ήταν άφθονες στις ανεπτυγμένες χώρες, όπως οι ΗΠΑ, ο Καναδάς, η Ισπανία και η Ιταλία. Ωστόσο, η εφαρμογή των

ευρημάτων από ανεπτυγμένες χώρες σε αναπτυσσόμενες, δεν είχαν επαληθευτεί ακόμα(71) ειδικά όταν το μεγαλύτερο μέρος της έρευνας αφορούσαν στο κρέας και η δυνατότητα εφαρμογής στα λαχανικά παρέμεινε ζήτημα που έπρεπε να πιστοποιηθεί. Δεδομένου του ζητήματος της ασφάλειας των τροφίμων στο Βιετνάμ, είναι σημαντικό να ριχθεί φως στις προτιμήσεις των καταναλωτών, και την αντίληψη της ιχνηλασιμότητας των τροφίμων για την ανάπτυξη μέτρων ασφάλειας, στα τρόφιμα.

Για να γίνουν όλα αυτά εφικτά τρία στάδια ιχνηλασιμότητας χρησιμοποιήθηκαν από πραγματικές πρακτικές ιδιωτικών παρόχων των Smartlife, VNPT, Vinacheck, Agricheck, Traceverified και Icheck.

Αυτά είναι:

Στάδιο 1

1.Πληροφορίες προϊόντος: ημερομηνία συσκευασίας, προδιαγραφές προϊόντος, χρόνος αποθήκευσης, οδηγίες χρήσης του συστήματος.

2.Πληροφορίες παραγωγού: όνομα, χώρα, επαρχία, διεύθυνση επικοινωνίας, τηλέφωνο αριθμός, αριθμός φαξ, email.

3.Πληροφορίες συστατικών: αριθμός παρτίδας, πληροφορίες φυτείας (κωδικός εκμετάλλευσης, όνομα γεωργού, διεύθυνση, μέθοδος φύτευσης).

Στάδιο 2.

1.Πληροφορίες προϊόντος: ημερομηνία συσκευασίας, προδιαγραφές προϊόντος, χρόνος αποθήκευσης, οδηγίες χρήσης οδηγίες χρήσης του συστήματος.

2.Διαδικασία παραγωγής: τύπος προϊόντος, εποχή φύτευσης, τοποθεσία, περίοδο συγκομιδής (σε παρτίδες), πληροφορίες για τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται, πληροφορίες για την προστασία των καλλιεργειών, τη συγκομιδή, τη μεταποίηση και συσκευασία.

3.Πληροφορίες διανομέα: όνομα, νομικά έγγραφα που έχουν δημιουργηθεί, χωρητικότητα παραγωγή και διανομή αγαθών.

Στάδιο 3.

1.Πληροφορίες προϊόντος: ημερομηνία συσκευασίας, προδιαγραφές προϊόντος, χρόνος αποθήκευσης, οδηγίες χρήσης οδηγίες χρήσης του συστήματος.

2.Πληροφορίες παραγωγού: όνομα, χώρα, επαρχία, διεύθυνση επικοινωνίας, αριθμός τηλεφώνου, αριθμός φαξ, email.

3.Πληροφορίες διανομέα: όνομα, χώρα, πόλη, διεύθυνση επικοινωνίας, αριθμός τηλεφώνου αριθμός, αριθμός φαξ, email.

4.Πληροφορίες λιανοπωλητή: όνομα, χώρα, πόλη, διεύθυνση επικοινωνίας, αριθμός τηλεφώνου, αριθμός φαξ, email, κριτικές καταναλωτών για τα προϊόντα.

5.Καταναλωτές: αποστολή ειδοποίησης ανάκλησης προϊόντος ή ακύρωσης προϊόντος μετά την ανίχνευση περιπτώσεων μόλυνσης και τρόπος επιστροφής χρημάτων.

7.7. Περίπτωση της Walmart

Η Walmart Inc. είναι μια αμερικανική πολυεθνική εταιρεία λιανικής που λειτουργεί μια αλυσίδα υπεραγορών, πολυκαταστημάτων με έκπτωση και παντοπωλείων στις Ηνωμένες Πολιτείες, με έδρα το Bentonville του Αρκάνσας. Η εταιρεία ιδρύθηκε από τον Sam Walton το 1962.

Σύμφωνα με την IBM, μόνο στις ΗΠΑ, το συνολικό κόστος που προκαλείται από προβλήματα - που κυμαίνονται από ιατρικά έξοδα έως οικονομική απώλεια λόγω διακοπής της παραγωγικότητας - σχετικά με τα τρόφιμα, κυμαίνεται από 55,5 δισεκατομμύρια δολάρια έως 93,2 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως τοι οποίο έχει αυξηθεί κατά 20% τα τελευταία τέσσερα χρόνια.

Αυτές οι ασθένειες που προκαλούνται από χαλασμένα ή και νοθευμένα τρόφιμα συμβαίνουν σε όλο τον κόσμο. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι αρχές χρειάζονται μέρες και εβδομάδες ακόμα για να εντοπιστεί η προέλευση του προβλήματος προτού μπορέσει να περιοριστεί αν όχι να εξαλειφθεί. Γιατί όμως χρειάζεται τόσο πολύς χρόνος για να εντοπιστεί η πηγή; Αυτό συμβαίνει επειδή οι συμμετέχοντες στην αλυσίδα εφοδιασμού της βιομηχανίας τροφίμων έχουν ο καθένας το δικό του σύστημα πληροφοριών που σημαίνει ότι τα τρόφιμα μπορούν να ιχνηλατηθούν μόνο με ένα βήμα κάθε φορά.

Η Walmart αντιλαμβανόμενη την σοβαρότητα του ζητήματος και σύμφωνα με τον υπεύθυνο ασφαλείας των τροφίμων της εταιρείας, η ιχνηλασιμότητα θα πρέπει να είναι μία ενιαία αλυσίδα που θα περιλαμβάνει σημεία δεδομένων, όπως τοποθεσία

εκμετάλλευσης, αριθμό παρτίδας και ημερομηνία συγκομιδής. Την ίδια στιγμή, η διαφάνεια για το πως παρήχθησαν τα τρόφιμα, καλλιεργήθηκαν οργανικά, χρησιμοποιήθηκαν φυτοφάρμακα κπλ θα πρέπει να περιλαμβάνεται στην ίδια αλυσίδα.

Αυτές οι δύο πτυχές του blockchain οδηγούν σε έξι βελτιώσεις στη βιομηχανία τροφίμων:

- Βελτιώνει την ασφάλεια των τροφίμων με την ικανότητα να εντοπίζονται πολύ γρήγορα τα μολυσμένα τρόφιμα ώστε να μετριαστούν τα κρούσματα.
- Φρέσκο φαγητό. Οι καταναλωτές μπορούν να δουν ακριβώς πότε και πως ένα προϊόν διατροφής παρασκευάστηκε.
- Λιγότερη σπατάλη φαγητού. Σύμφωνα με τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών, έως και το ένα τρίτο των παραγόμενων τροφίμων σπαταλούνται κάθε χρόνο. Αυτό οφείλεται εν μέρει στα φαγητά που απορρίπτονται από τον φόβο μόλυνσης κατά τη διάρκεια των διατροφικών επιδημιών. Η δυνατότητα απομόνωσης των μολυσμένων τροφίμων σε ένα αγρόκτημα και σε επίπεδο παρτίδας μπορεί να σταματήσει αυτή την σπατάλη.
- Αποτρέπει την απάτη στα τρόφιμα. Κάθε βήμα στην αλυσίδα εφοδιασμού είναι ορατό σε όλους. Τα τρόφιμα με παραπλανητικές ετικέτες που εισέρχονται στην αγορά - όπως το σκάνδαλο κρέατος αλόγων του 2013 στην Ευρώπη - μπορούν να αποφευχθούν.
- Προωθεί υπεύθυνες πρακτικές διατροφής. Παρόμοια με την ανίχνευση απάτης, με το κάθε βήμα της διαδικασίας να είναι ορατό στο blockchain, οι παραγωγοί θα είναι πιο πιθανό να συμμορφωθούν σε ασφαλείς πρακτικές.
- Χτίζει την εμπιστοσύνη των καταναλωτών. Οι καταναλωτές θα μπορούν να σαρώσουν μεμονωμένα προϊόντα διατροφής και να λάβουν πληροφορίες για το αγρόκτημα από το οποίο αυτό το προϊόν προήλθε.

Εικόνα 13 Η ιχνηλασιμότητα δίνει την δυνατότητα ανίχνευσης των προϊόντων από το 'χωράφι στο ράφι'.

Η τεχνολογία Internet of Things, όπως οι αισθητήρες και οι ετικέτες RFID (Ταυτοποίηση με χρήση Ραδιοσυχνοτήτων), επιτρέπουν την εγγραφή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο σε μια blockchain καθώς τα τρόφιμα διακινούνται κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού.

Και οι δύο τεχνολογίες (IoT και RFID) χρησιμεύουν για να βοηθήσουν την Walmart να αναπτύξει συστήματα όπως η Ανάλυση Κινδύνου και το Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου (HACCP) και να συμμορφωθεί με τους κανονισμούς για την ασφάλεια των τροφίμων, όπως ο Νόμος για τον Εκσυγχρονισμό της Ασφάλειας των Τροφίμων και την Υπηρεσία Ασφάλειας και Επιθεώρησης Τροφίμων επιβάλει 'Εάν το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση της ασφάλειας των τροφίμων, αυτό είναι αξία για την οικονομία των ΗΠΑ. Για κάθε 1% μείωση στις ασθένειες από τρόφιμα στις Ηνωμένες Πολιτείες, υπάρχει εξοικονόμηση για την οικονομία των ΗΠΑ περίπου 700 εκατομμυρίων δολαρίων' όπως δήλωσε ο υπεύθυνος ασφαλείας των τροφίμων της Walmart, Frank Yannis.

Το 2016 η Walmart σε συνεργασία με την IBM ανέπτυξαν ένα σύστημα το οποίο ήταν σχεδιασμένο να καταγράφει με ακρίβεια τα ακόλουθα:

- Δεδομένα της προέλευσης των προϊόντων
- Τον αριθμό της παρτίδας
- Το εργοστάσιο και δεδομένα των σταδίων παραγωγής
- Ημερομηνίες λήξης των προϊόντων

- Θερμοκρασίες αποθήκευσης
- Λεπτομέρειες αποστολής και διακίνησης

Με την χρήση αυτών μόνο των δεδομένων η ιχνηλάτηση ενός προϊόντος αντί για 7 ήμερες μπορούσε να γίνει σε 2.2 δευτερόλεπτα. Εάν στην εφοδιαστική αλυσίδα θα μπορούσαν να παρεμβληθούν περίπου 10 ακόμα blocks η βιομηχανία των τροφίμων θα εξοικονομούσε δισεκατομμύρια δολάρια.

Η Walmart χρησιμοποιεί επίσης το σύστημα της IBM για να προβλέψει μοτίβα στο λιανικό εμπόριο αναλύοντας πολιτικές και μεταβλητές που επηρεάζουν την αλυσίδα εφοδιασμού.Εκτός από την επιτάχυνση του τρόπου ανίχνευσης των τροφίμων, η Walmart μπορεί επίσης να επιταχύνει τις παραδόσεις προβλέποντας την οδική κυκλοφορία.

Ο Wei Shen της Walmart Labs και η Laura Wynter της IBM εκπόνησαν μια εργασία όπου περιγράφεται μια υβριδική προσέγγιση για την πρόβλεψη της κατάστασης κυκλοφορίας σε σύντομο χρόνο. Συγκεντρώνοντας και αναλύοντας δεδομένα και από τους δύο αισθητήρες σταθερής θέσης - π.χ., επαγωγικούς βρόχους, αισθητήρες ραντάρ στην άκρη του δρόμου και κάμερες κυκλοφορίας - και συσκευές GPS, οι εταιρείες εφοδιαστικής μπορούν να επεξεργαστούν προληπτικές στρατηγικές λειτουργίας κυκλοφορίας και να παρέχουν στους οδηγούς ακριβέστερες εκτιμήσεις χρόνου ταξιδιού. Μια τέτοια προσέγγιση έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει σημαντικά τη διαδικασία παράδοσης.

Ακολουθώντας το παράδειγμα της Walmart πολλές άλλες μεγάλες εταιρείες μέσα στις οποίες περιλαμβάνονται και οι Dole, Unilever, Golden State Foods, Tyson Foods, Kroger, Nestle, McLane Company, and McCormick and Company εγκατέστησαν ανάλογα προγράμματα ώστε να προλαβαίνουν τις διάφορες διατροφικές κρίσεις.Ο Brigid McDermott της IBM εξήγησε ότι η πρωτοβουλία αυτή για την τροφική αλυσίδα θα μπορούσε να μειώσει τα τρία κόστη που επηρεάζουν την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων:

- Το κόστος της ανθρώπινης υγείας και της ζωής
- Το κόστος ανάκλησης μολυσμένων τροφίμων
- Το κόστος της άσκοπης σπατάλης των τροφίμων λόγω των φόβων των καταναλωτών κάθε φορά που εμφανίζεται μια κρίση

Οι εποχιακές πωλήσεις είναι σημαντικά γεγονότα για τη Walmart. Για παράδειγμα κατά τη διάρκεια των Black Fridays, η Walmart εξυπηρετεί κατά μέσο όρο 250 εκατομμύρια πελάτες παγκοσμίως. Η εταιρεία αντιμετωπίζει δεδομένα terabyte για να εξασφαλίσει μια ομαλή λειτουργεία για τους πελάτες της μέσω:

- Προβλέποντας την αγοραστική συμπεριφορά των καταναλωτών ανά περιοχή, εξετάζοντας ιστορικά δεδομένα
- Προσαρμόζοντας το απόθεμα κάθε καταστήματος με βάση την περιφερειακή οικονομική ισχύ
- Συντονίζοντας τους προμηθευτές με βάση τη ζήτηση των προϊόντων από κάθε ένα από αυτούς
- Της αντοχής της πλατφόρμας του ηλεκτρονικού εμπορίου πριν από την πώληση
- Της μείωση των τιμών βασιζόμενη στη συμπεριφορά των καταναλωτών

Όλο αυτό το ενδιαφέρον της Walmart για τις δυνατότητες της τεχνολογίας και τις ευκαιρίες που αυτή προσφέρει στην επιχείρηση αλλά και στους πελάτες της, αντανακλάται στο γεγονός ότι είναι μία από πλέον πετυχημένες επιχειρήσεις παγκοσμίως.(72)

Κεφάλαιο 8. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα και ανάπτυξη της ιχνηλασιμότητας

8.1. Προτάσεις

Είναι προφανές ότι η ιχνηλασιμότητα των προϊόντων έχει αποτελέσει και θα αποτελέσει βασικότατο κεφάλαιο συζήτησης για το παγκόσμιο εμπόριο σχετικά με την άμεση και κυρίως την γρήγορη προστασία των καταναλωτών, λαμβάνοντας υπόψη τη διεύρυνση των αγορών και την εύκολη είσοδο νέων συμμετεχόντων στην παγκόσμια εφοδιαστική αλυσίδα. Στο παραπάνω γεγονός έρχεται να προστεθεί και το δεδομένο ότι οι καταναλωτές στρέφονται μαζικά προς το ηλεκτρονικό εμπόριο, δημιουργώντας την ανάγκη για ακόμα πιο εξονυχιστικό έλεγχο των προϊόντων όσον αφορά την πηγή προέλευσης, τα περιεχόμενα συστατικά τους,τα δεδομένα παραγωγής και τις συνθήκες μεταφοράς τους.

Είναι άξιο αναφοράς το γεγονός ότι σήμερα στην πανίσχυρη λιανική αγορά των Η.Π.Α ο τζίρος από το ηλεκτρονικό εμπόριο,από τα 14 δισ. δολάρια που ήταν μέχρι πριν μια δεκαετία,έφτασε στα 50 δισ. δολάρια,τάση που έχει συμπαρασύρει και την παγκόσμια αγορά σε κοντινά επίπεδα. Η συγκεκριμένη διαπίστωση προέρχεται και από το γεγονός της παγκόσμιας αύξησης χρηστών «έξυπνων» συσκευών (smartphones, tablets,netbooks κλπ.) την ίδια περίοδο.

Λαμβάνοντας συνεπώς υπόψη τα παραπάνω δεδομένα, η έρευνα στον τομέα της ιχνηλασιμότητας θα πρέπει να επικεντρωθεί:

1. Στη πιθανότητα δημιουργίας ενός απλοποιημένου «ολιστικού» μοντέλου ιχνηλασιμότητας,που να μπορεί να εφαρμοστεί από οποιουδήποτε επιπέδου επιχείρηση, οποιασδήποτε οργάνωσης και να παρέχει σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς τη δυνατότητα πρόσβασης σε αυτό (καταναλωτές,επιχειρήσεις,επίσημοι φορείς).
2. Στην δυνατότητα ταχύτερης διασύνδεσης των βάσεων δεδομένων με συγκεκριμένα γεγονότα στην εφοδιαστική αλυσίδα και όχι με πλήθος συγκεκριμένων πληροφοριών που αφορούν τον ήδη τεράστιο αριθμό διακινούμενων τεμαχίων όπως και συνέργειες μεταξύ των εταίρων ιχνηλασιμότητας. Στα πλαίσια αυτής της διαδικασίας μπορεί να παρέχει σημαντική συνεισφορά το πρότυπο EPCIS που έχει αναπτυχθεί από τον GS1 ως συμπλήρωμα των υπαρχόντων πληροφοριακών συστημάτων των επιχειρήσεων.Δυστυχώς το σημαντικότερο του μειονέκτημα είναι η

ανάγκη για ύπαρξη πληροφοριακής υποδομής σχετικά υψηλού επιπέδου και κόστους εντός της επιχείρησης κάτι που ακόμα δεν είναι βιώσιμο στις μεσαίες και μικρές επιχειρήσεις.Έτσι η έρευνα θα πρέπει να εστιασθεί κυρίως στην χρήση ανάλογων πιο απλών πληροφοριακών συστημάτων που θα καταστήσει δυνατή τη χρήση τους και από μικρότερες επιχειρήσεις

3. Τη μείωση του κόστους της τεχνολογίας RFID (κάτι που προβλέπεται απο το παραπάνω πρότυπο) τόσο ανά μονάδα (ετικέτες RFID) όσο και την εσωτερική υποδομή και οργάνωση (RFID readers, IT systems κλπ.) και την πιθανότητα σταδιακής εφαρμογής της στα FMCG΄s(Fast-moving consumer goods) όπως τα νωπά προϊόντα και τα γαλακτοκομικά.

4. Τον τρόπο διαχείρισης των πληροφοριών που θα προκύψουν από την ανάπτυξη της τρισδιάστατης εκτύπωσης τα επόμενα χρόνια. Στο συγκεκριμένο τομέα προβλέπεται να υπάρξει και θεσμική παρέμβαση αφού σίγουρα μια προσπάθεια επιβολής απαγορεύσεων θα ανακινήσει αντιδράσεις από τους καταναλωτές και την επιστημονική κοινότητα. Σε αυτό το σημείο πιθανότατα οι εμπλεκόμενοι φορείς (επιχειρήσεις, κυβερνήσεις) θα πρέπει από κοινού να προχωρήσουν σε αμοιβαίες λύσεις και συνεργασίες ενώ όσον αφορά την ικανότητα ιχνηλασιμότητας τέτοιων προϊόντων αυτή ίσως θα πρέπει να προσαρμοστεί με βάση τα υλικά κατασκευής τους όπως ορίζουν τα διεθνή πρότυπα.

Οι παγκόσμιοι οργανισμοί προτύπων (ISO, GS1 κα.) διαρκώς προσαρμόζουν, μέσω των ομάδων εργασίας που δημιουργούν μεταξύ διαφορετικών εταίρων της εφοδιαστικής αλυσίδας (επιχειρήσεις, μεταφορείς, διακινητές) αλλά και των ίδιων των θεσμών (κυβερνήσεις, ακαδημαϊκή κοινότητα κλπ.), τις εφαρμοζόμενες τεχνολογίες και πρότυπα στις δυναμικά διαφοροποιούμενες τάσεις της αγοράς και των καταναλωτών. Αυτό το οποίο σίγουρα θα πρέπει να γίνει είναι ένας σχεδιασμός και στρατηγική εξωστρέφειας ώστε να κοινοποιηθούν όλα αυτά τα νέα δεδομένα με απλοποιημένο τρόπο στον καταναλωτή καθώς η σύγχρονη εποχή παρέχει τη δύναμη της γνώσης στον καταναλωτή. Είναι ζωτικής σημασίας ο καταναλωτής να μπορεί και πρέπει να γνωρίζει διότι η ευθύνη πλέον περνάει στα χέρια του,γιατί ο ίδιος είναι αυτός που διαμορφώνει την αγορά, την δομεί,την αξιολογεί και την κατευθύνει με τις απλές στιγμιαίες αποφάσεις του και αυτό, ειδικά στον τομέα της ιχνηλασιμότητας, απαιτεί ο γνώστης καταναλωτής να γίνει και συνειδητοποιημένος καταναλωτής.

Κλείνοντας, η ιχνηλασιμότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα αναμένεται μέσω της αυστηροποίησης των κανονισμών και την ανάπτυξη των τεχνολογιών που την περικλύουν να αποτελέσει μια κοινωνική ανάγκη που θα πρέπει να υλοποιηθεί από τις επιχειρήσεις στα πλαίσια της ευημερίας της αγοράς. Η επένδυση από μέρους τους σε αυτή εξαρτάται από πολλά ζητήματα, και συνοψίζονται στην ακόλουθη εικόνα. Η ευθύνη πλέον και η γνώση περνάει στα χέρια των καταναλωτών απευθείας και οι επιχειρήσεις στα πλαίσια της βιωσιμότητάς τους και του ανταγωνισμού θα πρέπει να είναι έτοιμες να ακολουθήσουν τους ταχύτατους ρυθμούς που οι καταστάσεις θα τους επιβάλλουν.

Εικόνα 14 Προτάσεις για επενδύσεις στα συστήματα Ιχνηλασιμότητας

Κεφάλαιο 9. Συμπεράσματα

Η ιχνηλασιμότητα των τροφίμων(που κυρίως μελετήθηκε στην παρούσα εργασία) είναι μια έννοια που πλέον γίνεται κατανοητή από ραγδαίο αυξανόμενο αριθμό καταναλωτών που γνωρίζουν τις δυνατότητες της βιομηχανίας τροφίμων. Οι περιπτώσεις που μελετήθηκαν σε αυτή την εργασία, κυρίως μέσω των παραδειγμάτων, έδειξαν πώς, μέχρι ενός βαθμού, η ιχνηλασιμότητα των τροφίμων μπορεί να εξυπηρετήσει την ασφάλεια των τροφίμων άρα και την υγεία των καταναλωτών και πολλούς άλλους στρατηγικούς σκοπούς όπως αυτούς των παραγωγών, των εταιρειών, και όλων των ενδιάμεσα συμβαλλόμενων στην εφοδιαστική αλυσίδα. Η ιχνηλασιμότητα δεν προσθέτει μόνο αξία στα προϊόντα τα οποία είναι διαθέσιμα στην αγορά, αλλά θα μπορεί επίσης να ενημερώσει συνεπώς να ενδυναμώσει το κοινό με αποτέλεσμα το κοινό το ίδιο να είναι σε θέση να αυτοπροστατευθεί. Μία άλλη προσφορά της ιχνηλασιμότητας είναι ότι θα μπορούσε να υποστηρίξει τις επιχειρήσεις στην ανάπτυξη νέων προϊόντων που στο παρελθόν είχαν απορρίψει, λόγω συνθηκών της εποχής εκείνης, όπως αυτά των βιολογικών. Η βιομηχανία τροφίμων έχει ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για το πώς μπορεί να αλλάξει η ιχνηλασιμότητα την προοπτική του καταναλωτή και την αγοραία αξία ενός προϊόντος. Η ανάπτυξη της ιχνηλασιμότητας των προϊόντων στην βιομηχανία τροφίμων περιλαμβάνει σαφώς την ανάπτυξη συνδέσεων μεταξύ γνώσης των καταναλωτών στην αγορά σχετικά με την ανίχνευση προϊόντων. Η επίλυση του προβλήματος της ανάγκης για πιο αποτελεσματική ανίχνευση των προϊόντων, δεν είναι τόσο ζήτημα της διαχείρισης ή του ελέγχου των διαφόρων διαδικασιών, αλλά η κατανόηση του πώς θα αντιδράσει η αγορά. Η γνώση των καταναλωτών σχετικά με την ιχνηλασιμότητα είναι πλέον υπαρκτή και η βιομηχανία των τροφίμων πρέπει να αισθάνεται υποχρεωμένη να προσαρμοστεί σε αυτή τη νέα κατάσταση. Με την κατανόηση του ρόλου της ιχνηλασιμότητας στην βιομηχανία των τροφίμων, οι παραγωγοί και οι έμποροι μπορούν να δημιουργήσουν πιο ξεκάθαρες συνθήκες στην αγορά παρέχοντας στοχευμένες πληροφορίες στο κοινό σε τομείς που αφορά κάθε έναν από αυτούς.

Το μέλλον είναι ήδη εδώ και αυτό θα πρέπει να γίνει απολύτως κατανοητό από όλους τους εμπλεκόμενους στον τομέα των τροφίμων, και όχι μόνο.

Βιβλιογραφία

(1) Gregory, N.G. 2000. Consumer concerns about food.Outlook on Agriculture 29(4): 251–257.

(2) US Bioterrorism Act (2001, H.R. 3448) https://www.cbp.gov/trade/priority-issues/import-safety/bioterrorism

(3) GAIN Report N ° KS1033 (2010) Traceability Requirements for Imported Beef

(4) Anon ΄΄Getting technical over food traceability΄΄China Daily (2011) Consulted 14/1/2015
http://www.china.org.cn/business/2011-07/11/content_22965087.htm

(5) M. Bujji Tracing the footsteps, FnB news (India) (2012)
Consulted 14/1/2015
http://www.fnbnews.com/article/detnews.asp?articleid=26342&sectionid=32

(6) Van Rijn, L.1993. Principles of sediment transport in rivers, estuaries and coastal seas. Aqua Publications, Amsterdam

(7) H.M. Kim, M.S. Fox, M. Gruninger ΄΄Ontology of quality for enterprise modeling΄ Proceedings of WET-ICE (1995) Los-Albamitos, CA, USA

(8) Moe, T (1998), "Perspectives on traceability in food manufacture", Trends in Food Science & Technology, Vol 9

(9) Jansen-Vullers, M.H., C.A. van Dorp and A.J.M. Beulens (2003). Managing traceability information in manufacture. Int. Journal of Information Management, 23(5), 395-413

(10) Van Twillert, J. (1999) Tracking and Tracing in Semiprocess Industries, Development of a Generalised Concept for the Baan Series, Wageningen Agricultural University.

(11) Van Dorp, K-J (2002), "Tracking and tracing: a structure for development and contemporary practices", Logistics Information Management, Vol 15, No.1, pp. 24-33.

(12) Ευάγγελος Θεοδώρου: Συστήματα Ιχνηλασιμότητας (2008)
https://www.theodorou.gr/el/gnosi/arthra-kai-white-papers/191-002-article.html

(13) Donnelly, K.A.-M., Karlsen, K.M., Olsen, P.: The importance of transformations for traceability - A case study of lamb and lamb products. Meat Science 83, 68–73 (2009)

(14) Regulation (EC) n. 178 of the European Parliament and of the Council of January 28,2002, ch. V (2002)

(15) U.S. Food and Drug Administration, regulation 21CFR820, Title 21: Food and drugs, subchapter H: Medical devices, part 820 Quality system regulation, http://www.accessdata.fda.gov/scripts (revised April 1,2004)

(16) Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan, Guidelines for Introduction of Food Traceability Systems (March 2003)

(17) Bechini, A., Cimino, M.G.C.A., Marcelloni, F., Tomasi, A.: Patterns and technologies for enabling supply chain traceability through collaborative e-business. Information and Software Technology 50(4), 342–359 (2008)

(18) Roussos, G.: Enabling RFID in retail. IEEE Computer 39(3), 25–30 (2006)

(19) http://www.epcglobalinc.org

(20) Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation Sunil Chopra, Peter Meindl. 5th edition

(21) Rizos, C 1999, Satellite Navigation & Positioning Laboratory, viewed 24 May 2011, http://www.gmat.unsw.edu.au/snap/gps/gps_notes1.pdf

(22) Lai, F, Hutchinson, J and Zhang, G (2005), "Radio frequency identification (RFID) in China: opportunities and challenges", International Journal of Retail & Distribution Management, Vol 33, No. 12, pp. 905-916

(23) Regattieri, A, Gamberi, M and Manzini, R (2007), "Traceability of food products: General framework and experimental evidence", Journal of Food Engineering, Vol 81, pp. 347-356.

(24) X.H. Qu, D.F. Zhuang, D.S. Qiu Studies on GIS based tracing and traceability of safe crop product in China Agricultural Sciences in China, 6 (6) (2007), pp. 724-731

(25) Abad, E, Palacio, F, Nuin, M, Zárate, AGD, Juarros, A, Gómez, JM and Marco,S (2009), "RFID smart tag for traceability and cold chain monitoring of foods: Demonstration in an intercontinental fresh fish logistic chain", Journal of Food Engineering, Vol 93

(26) Μαλινδρέτος, Γ., 2015. Εφοδιαστική αλυσίδα, logistics και εξυπηρέτηση πελατών. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. http://hdl.handle.net/11419/5391

(27) Aung, M.M., & Chang, Y.S., Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. Food Control. 2014, 39, 172-184.

(28) Xiao, J., Liu, Z.Y., & Li, B.W., Research on a Food Supply Chain Traceability Management System Based on RFID. Journal of Agricultural Mechanization Research. 2012, 34(2), 181-184.

(29) https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp

(30) Bogart, S., & Rice, K., The blockchain report: welcome to the internet of value (2015)

(31) Abeyratne, S.A., & Monfared, R.P., Blockchain ready manufacturing supply chain using distributed ledger. International Journal of Research in Engineering and Technology. 2016, 5(9), 1-10

(32) https://www.jagranjosh.com/general-knowledge/what-is-barcode-and-how-is-it-made-1522059273-1

(33) Buckley, DJ 1997, The GIS premier: An Introduction to Geographic Information Systems, http://bgis.sanbi.org

(34) Deng, X, Lu, X, Zheng, S, Ma, W, Ren, Z and Chen, X (2008), "GIS-based traceability system of agricultural product safety", Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, Vol 24, pp. 172-176.

(35) Ghribi, M, Hubina, T, Longo, G, Lounissi, R and Sayahi, L 2010, International Centre for Science and High Technology of the United Nations Industrial Development Organization, http://www.ics.trieste.it/home-page.aspx

(36) Dana, PH 2000, Global Positioning System Overview, viewed 24 May 2011, http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps_f.html

(37) Hart, D 2007, Introduction to Global Positioning Systems GPS, http://aqua.wisc.edu/cpr/Default.aspx?tabid=80

(38) Galvao, JA, Margeirsson, S, Garate, C, Viðarsson, JR and Oetterer, M (2010), "Traceability system in cod fish", Food Control, Vol 21, p. 1360–1366

(39) Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 28ης Ιανουαρίου 2002 για τον καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων,04/2006, Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης

(40) Κανονισμός (ΕΕ) 1169/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την παροχή πληροφοριών για τα τρόφιμα στους καταναλωτές, 12/2011

(41) http://www.minagric.gr

(42) https://www.oeze.gr/ygeionomika

(43) https://eur-lex.europa.eu/legal

(44) https://www.obelis.net/blog/what-is-rapex/

(45) http://globalrecalls.oecd.org

(46) http://europedirect.eliamep.gr/asfalia-katanaloti

(47) https://www.sciencedirect.com/topics/food-science/fda-food-safety-modernization-act

(48) http://www.codexalimentarius.net

(49) WHO, (2002). Food safety programme. Electronic citation from the World Health Organization http://www.who.int/foodsafety/codex/en

(50) ISO 2005:2007, Traceability in the feed and food chain — General principles and basic requirements for system design and implementation', 07/2007, International Organization for Standardization

(51) https://agrosimvoulos.gr/haccp/

(52) http://www.dionet.gr/?page_id=472

(53) https://qualityroom.gr/index.php/protipa/protipa/65-ifs

(54) http://www.aeiforiki.gr/

(55) http://www.gaiapedia.gr/

(56) GS1 Association Greece, 2014 https://www.gs1greece.org/

(57) https://www.gs1.org/standards/traceability/guideline/traceability-fresh-fruits-and-vegetables-implementation-guide/20

(58) https://www.ldc.fr/en/

(59) https://www.labelrouge.fr

(60) www.sofrica.fr

(61) https://logodiatrofis.gr/galaktokomika-sti-diatrofi/

(62) www.ypaithros.gr

(63) https://www.imerisia.gr/epiheiriseis/9855_germania-skandalo-me-ti-notheymeni-feta-i-kontra-sti-boyli-kai-i-elleipsi

(64) http://www.e-maistros.gr/

(65) https://www.pna.gr/nea/ellada/item/6230-ta-kolpa-me-to-eisagomeno-gala-pou-vaftizoun-dopio-anekselegktes-promitheies-apo-to-eksoteriko

(66) https://www.efet.gr/index.php/el/

(67) www.protagon.gr/themata/apates-sta-psarika-se-pagkosmia-klimaka-kai-stin-ellada

(68) A Review on Benefits of IoT Integrated Blockchain based Supply Chain Management Implementations across Different Sectors with Case Study Satyabrata Aich, Sabyasachi Chakraborty, Mangal Sain, Hye-in Lee, Hee-Cheol Kim

(69) GS1 Working Group, Wine Supply Chain Traceability, GS1 Application Guideline,Brussels, Belgium September (2008)

(70) Ifft, J., Roland-Holst, D., & Zilberman, D. (2009b). Valuation of safety-branded and traceable free range chicken in Ha Noi: Results from a field experiment. In Proceedings of the Agricultural & Applied Economics Association 2009 AAEA & ACCI Joint Annual Meeting. Milwaukee, Wisconsin, USA.

(71) Wu, L.H.; Wang, S.X.; Zhu, D.; Hu, W.Y.; Wang, H.S. Chinese consumers' preferences and willingness to pay for traceable food quality and safety attributes: The case of pork. China Econ. Rev. 2015, 35, 121–136.

(72) www.altoros.com/blog/blockchain-at-walmart-tracking-food-from-farm-to-fork/