



Μέθοδοι και Συστήματα
Ιχνηλασιμότητας για την
Αντιμετώπιση της Παραποίησης
της Εφοδιαστικής Αλυσίδας των
Οινοπνευματωδών Ποτών

Τομέας: Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής
Έρευνας

Εποπτεία : Ηλίας Τατσιόπουλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Επίβλεψη: Σωτήρης Γκαγιαλής
Δρ., Ε.Δι.Π., Ε.Μ.Π.

Έχω διαβάσει και κατανοήσει τους κανόνες για τη λογοκλοπή και τον τρόπο σωστής αναφοράς των πηγών που περιέχονται στον οδηγό συγγραφής Διπλωματικών Εργασιών. Δηλώνω ότι, από όσα γνωρίζω, το περιεχόμενο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας είναι προϊόν δικής μου εργασίας και υπάρχουν αναφορές σε όλες τις πηγές που χρησιμοποίησα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτή τη Διπλωματική εργασία είναι του συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών ή του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Δημήτριος Μασούρας

Περιεχόμενα

Περίληψη	6
Abstract	7
Συνοτμήσεις - Αρτικόλεξα	8
1. Εισαγωγή.....	10
2. Παρουσίαση του Κλάδου των Οινοπνευματωδών Ποτών	12
2.1 Ο Κλάδος των Οινοπνευματωδών Ποτών	12
2.1.1. Η Συμβολή του Κλάδου των Αλκοολούχων Ποτών στην Ελληνική Οικονομία ...	13
2.1.2. Η Επίδραση του Covid-19 στον Κλάδο των Αλκοολούχων Ποτών	13
2.1.3. Κατηγοριοποίηση Οινοπνευματωδών Ποτών	14
2.1.4. Τα Σημαντικότερα Ποτά Κάθε Κατηγορίας.....	15
2.2 Εφοδιαστική Αλυσίδα	20
2.2.1 Ορισμός Εφοδιαστικής Αλυσίδας	20
2.2.2 Η Ροή της Εφοδιαστικής Αλυσίδας	21
2.2.3 Η Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας.....	21
2.2.4 Η Εφοδιαστική Αλυσίδα του Ποτού.....	22
3. Η Έννοια της Παραποίησης και της Ιχνηλασιμότητας στην Αλυσίδα Εφοδιασμού των Οινοπνευματωδών Ποτών	31
3.1 Η Παραποίηση στην Εφοδιαστική Αλυσίδα του Ποτού	31
3.1.1 Τι Σημαίνει Παραποίηση και Ποιες οι Επιπτώσεις της	31
3.1.2 Η Παραποίηση στα Οινοπνευματώδη Ποτά και Περιπτώσεις Παραποίησης σε Ελλάδα και Εξωτερικό.....	32
3.1.3 Μέθοδοι Παραποίησης στην Εφοδιαστική Αλυσίδα του Ποτού.....	35
3.2 Τρόποι Αντιμετώπισης της Παραποίησης στην Εφοδιαστική Αλυσίδα του Ποτού	43
3.2.1 Ορατές Τεχνολογίες	43
3.2.1.1 Ολόγραμμα	44
3.2.1.2 Μελάνια	44
3.2.1.3 Υδατογράφημα	45
3.2.2 Κρυμμένες Τεχνολογίες	45
3.2.2.1 Μελάνια	46
3.2.2.2 Κρυπτογραφημένες εικόνες και μικροκείμενα.....	46
3.2.3 Online Τεχνολογίες	46
3.2.3.1 Γραμμωτοί κώδικες (Barcodes).....	46
3.2.3.2 RFID τεχνολογία	48
3.2.3.3 NFC τεχνολογία	50
3.2.3.4 Χαομετρικά χαρακτηριστικά.....	50
3.2.4 Εργαστηριακές Τεχνολογίες.....	51

3.3	Η ιχνηλασιμότητα στην Εφοδιαστική Αλυσίδα του Ποτού και οι Τεχνολογίες Επίτευξής της	52
3.3.1	Τι Σημαίνει Ιχνηλασιμότητα.....	52
3.3.2	Απαιτήσεις και Τεχνολογίες Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας	53
3.3.3	Η Τεχνολογία Blockchain και Μελέτες Περίπτωσης στα Οινοπνευματώδη Ποτά.....	54
4.	Δομημένη Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	59
4.1	Μέθοδος	59
4.1.1	Επιλογή Βιβλιογραφικών Πηγών	59
4.1.2	Επιλογή Λέξεων-Κλειδιών.....	60
4.1.3	Καθορισμός Χρονικού Εύρους και Πεδίου Αναζήτησης.....	60
4.1.4	Σταχυολόγηση Δημοσιεύσεων.....	61
4.2	Ομαδοποίηση	62
4.3	Στατιστικά Αποτελέσματα.....	65
4.4	Ποιοτική Ανάλυση Αποτελεσμάτων	67
4.4.1	Παραποίηση και Προκλήσεις στην Εφοδιαστική Αλυσίδα.....	67
4.4.2	Εξέλιξη Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας	70
5.	Πρόταση Συστήματος Ιχνηλασιμότητας Κρασιού έναντι της Παραποίησης.....	74
5.1	Στόχοι και Χαρακτηριστικά Συστήματος Ιχνηλασιμότητας	74
5.2	Μοντελοποίηση Συστήματος Ιχνηλασιμότητας	75
5.3	Τεχνολογίες Συστήματος.....	81
6.	Συμπεράσματα.....	83
7.	Κατάλογος Πινάκων	86
8.	Κατάλογος Σχημάτων	87
9.	Βιβλιογραφία	89
10.	Παράρτημα.....	97

Περίληψη

Σήμερα ο κλάδος των οινοπνευματωδών ποτών, ο οποίος συμβάλλει αποφασιστικά στην οικονομία μίας χώρας, καλείται, όχι μόνο να επιβιώσει στις συνθήκες πανδημίας, οι οποίες διόλου ευνοϊκές για αυτόν δεν κρίνονται, αλλά να αντιμετωπίσει και την πρόκληση της παραποίησης, εντονότερα από ποτέ, και τις επιπτώσεις που αυτή επιφέρει τόσο σε δημοσιονομικό όσο και σε υγειονομικό επίπεδο. Οι μέθοδοι μέσω των οποίων μπορεί να παραχαραχθεί η εφοδιαστική αλυσίδα ποικίλουν και εντοπίζονται σε όλο το μήκος της, από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση. Η συγκεκριμένη απειλή σε συνδυασμό με την ανάγκη των καταναλωτών να ενημερώνονται για την ποιότητα του προϊόντος που θα αγοράσουν, έχουν φέρει στο προσκήνιο την έννοια της ιχνηλασιμότητας. Οι επιχειρήσεις του κλάδου των ποτών ανέκαθεν στόχευαν και επένδυαν στην επίτευξη της ιχνηλασιμότητας στην αλυσίδα εφοδιασμού, όμως τώρα, ο αυξανόμενος ανταγωνισμός και η τεχνολογική εξέλιξη οδηγούν σταδιακά στη χρήση νέων πρακτικών και στη θεμελίωση ατέραιων αποκεντρωμένων συστημάτων. Πρωταγωνιστικό ρόλο στα συστήματα αυτά διαδραματίζει πλέον το blockchain, μία τεχνολογική πρωτοπορία, η οποία με τη βοήθεια άλλων τεχνολογιών, κατορθώνει να εκμηδενίσει τον χρόνο εντοπισμού του σφάλματος και να διαμοιράσει την πληροφορία σε όλα τα εμπλεκόμενα μέρη εγγυώμενη την ασφάλεια του τελικού προϊόντος.

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται τις μεθόδους αντιμετώπισης της παραποίησης και τα συστήματα ιχνηλασιμότητας στην εφοδιαστική αλυσίδα ποτών και κρασιού. Βάσει μιας δομημένης βιβλιογραφικής ανασκόπησης που πραγματοποιείται στη βάση δεδομένων Elsevier Scopus, επιτυγχάνεται η διασύνδεση της παραποίησης με την ιχνηλασιμότητα και προτείνεται ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας ενάντια στην παραποίηση για την εφοδιαστική αλυσίδα του κρασιού. Πρωταρχικά, παρουσιάζεται ο εν λόγω κλάδος ενώ στη συνέχεια αναλύονται οι διάφορες ενέργειες που θεωρούνται ότι αλλοιώνουν την εφοδιαστική αλυσίδα αλλά και ο αντίκτυπος που αυτές έχουν σε εθνική και παγκόσμια κλίμακα με ορισμένα σκάνδαλα να αποτυπώνουν το μέγεθος της ζημιάς που προκαλείται. Ακολούθως, τίγεται το ζήτημα της ιχνηλασιμότητας και παρατίθενται ορισμένα συστήματα ιχνηλασιμότητας που βασίζονται στην τεχνολογία blockchain.

Abstract

Today, the spirits industry, which contributes to the country's economy, has to survive not only through the pandemic but also to face the challenge of counterfeiting – a challenge more intense than ever - and its implications for both the budget and the health. The methods by which the supply chain can be forged vary and can be found along its entire length, from production to consumption. This particular threat, combined with the need of consumers to be informed about the quality of the product they will buy, have brought traceability to the fore. Beverage companies have developed and invested in achieving traceability in the supply chain, but now, increasing competition and technological advancement are gradually leading to the use of new practices and the establishment of completely decentralized systems. The leading role in these systems is now played by blockchain, a technological pioneer, which with the help of other technologies, manages to eliminate the error detection time and to differ from the information in all involved parties, guaranteeing the safety of the final product.

This thesis deals with the anti-counterfeiting methods and traceability system in the spirits and wine supply chain. Through a structured literature review in the Elsevier Scopus database, the relationship between adulteration and traceability is achieved and a traceability system against counterfeiting is proposed for the wine supply chain. Firstly, this sector is presented and then the various actions that are considered to distort the supply chain are analyzed, as well as the impact that they have nationally and globally with some scandals capturing the magnitude of the damage caused. Then the issue of traceability is raised and some traceability systems based on blockchain technology are listed.

Συντομεύσεις - Αρτικόμενα

ACO	Ant Colony Optimization
CNN	Convolutional Neural Networks
COI-RFLP	Cytochrome Oxidase I-Restriction fragment length polymorphisms
CPMA	Canadian Produce Marketing Association
DNA	Deoxyribonucleic acid
EAN	European Article Number
EC	European Commission
EPC	Electronic Product Code
EU	European Union
FBI	Federal Bureau of Investigation
GIS	Geographic Information System
GPS	Global Positioning System
GS1	Global System
GTS	Global Technical Systems
IoT	Internet of Things
IPR	Intellectual Property Rights
ISO	International Organization for Standardization
NFC	Near-Field Communication
OCR	Optical Character Recognition
OLAF	European Anti-Fraud Office
P2P	Peer to Peer
PCR	Polymerase chain reaction
PoW	Proof of Work
PTI	Produce Traceability Initiative
QR	Quick Response
RFID	Radio Frequency Identification
SNP	Single Nucleotide Polymorphisms
UPC	Universal Product Code
URL	Uniform Resource Locator
VPN	Virtual Private Network
WCO	World Custom Organization
WSN	Wireless Sensor Network
ΑΑΔΕ	Ανεξάρτητη Αρχή Δημοσίων Εσόδων
ΑΕΠ	Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν
EUIPO	European Union Intellectual Property Office
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΛ.ΑΣ.	Ελληνική Αστυνομία
ΕΜΠ	Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
ΕΟΚ	Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα
ΕΦΚ	Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης
ΙΟΒΕ	Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών
ΙΧ	Ιδιωτικής Χρήσης

ΠΟΠ	Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης
ΣΔΟΕ	Σώμα Δίωξης Οικονομικού Εγκλήματος
ΣΤΑΚΟΔ	Στατιστική Ταξινόμηση των Κλάδων Οικονομικής Δραστηριότητας
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδας της Κυβέρνησης
ΦΠΑ	Φόρος Προστιθέμενης Αξίας

1. Εισαγωγή

Όπως η πλειοψηφία των κλάδων της παγκόσμιας αγοράς, έτσι και ο κλάδος των οινοπνευματωδών ποτών δεν στάθηκε ανεπηρέαστος από την συνολική καθίζηση της οικονομικής δραστηριότητας που επιβάλλουν οι συνθήκες της πανδημίας. Η συρρίκνωση του ΑΕΠ, η κατάρρευση της εστίασης και η δραματική μείωση των τουριστικών ροών οδήγησε τον κλάδο των ποτών σε 40% λιγότερες πωλήσεις σε σχέση με το 2019 στη χώρα μας ενώ οι απώλειες των εσόδων βάσει των ανάλογων φόρων αναμένεται να φτάσουν τα 380 εκατομμύρια ευρώ. (Μανιάτης & Παύλου, 2020). Μπορεί η επέλαση του Covid-19 να όξυνε σημαντικά τα αισθήματα φόβου και μοναξιάς και να εξώθησε πολλούς καταναλωτές στην αγορά προϊόντων αλκοόλης από τα σημεία λιανικής πώλησης, ωστόσο η αύξηση αυτή δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να αντισταθμίσει τις απώλειες από τη μείωση των πωλήσεων στην εστίαση καθώς τα περιθώρια κέρδους στη λιανική είναι πολύ χαμηλότερα σε σύγκριση με αυτά στην εστίαση. Σύμφωνα με την Ένωση Επιχειρήσεων Αλκοολούχων Ποτών, το 2020 έκλεισε με συρρίκνωση των πωλήσεων στο κανάλι χονδρικής κατά 52%. Το σύνολο των πωλήσεων του κλάδου αλκοολούχων ποτών για το 2020 παρουσίασε πτώση 32% σε σύγκριση με το 2019, καθώς, με μικρή αύξηση 2%, την πτώση συγκράτησε μόνο μερικώς το κανάλι της λιανικής. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο κανάλι της επιτόπιας κατανάλωσης (μπαρ, καφέ, εστιατόρια) εκτιμάται ότι καταναλώνεται τουλάχιστον το 62% των αλκοολούχων ποτών (Μανιφάβα, 2021).

Το προβληματικό κλίμα της εποχής έρχεται να επιδεινώσει η υψηλή φορολογία του κλάδου, με την Ελλάδα να διαθέτει τον τρίτο υψηλότερο συντελεστή Ειδικού Φόρου Κατανάλωσης στην Ευρώπη και τον πρώτο υψηλότερο εντός ΕΕ-27. Υπό αυτές τις συνθήκες, η παγκόσμια οικονομική κρίση των τελευταίων ετών και οι όροι αβεβαιότητας που θέτει η πανδημία δημιουργούν πρόσφορο έδαφος στο παράνομο εμπόριο για τον εν λόγω κλάδο γεγονός που μας εισάγει στην έννοια της παραποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας, την μία εκ των δύο βασικών εννοιών που θίγει η παρούσα εργασία. Το λαθρεμπόριο αποτελεί κεντρικό πυρήνα της και εκτιμάται ότι καλύπτει το 11% της συνολικής ελληνικής αγοράς ενώ τα παρακλάδια της παραχάραξης ποικίλλουν και συναντώνται στα διάφορα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας του ποτού (Μανιάτης & Παύλου, 2020).

Η ανάγκη για την αντιμετώπιση των παράνομων ενεργειών που υπονομεύουν την αξιοπιστία και την ασφάλεια του προϊόντος, θέτοντας συχνά σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία και την εθνική οικονομία κάθε χώρας, η ανταγωνιστική φύση του τομέα, τα σπουδαία βήματα προόδου της τεχνολογίας και η ενισχυμένη πλέον καταναλωτική συνείδηση, μας εισάγουν στη δεύτερη έννοια της εργασίας, που ακούει στη λέξη ιχνηλασιμότητα. Κρίνεται απολύτως απαραίτητο στις μέρες μας να μπορεί κανείς να παρακολουθεί τις διαδικασίες που ακολουθεί η πρώτη ύλη μέχρι να λάβει την τελική της μορφή τόσο σε ρόλο παραγωγού όσο και σε ρόλο προμηθευτή και καταναλωτή. Σε αυτό έχει συνεισφέρει καθοριστικά το blockchain, μία τεχνολογία του κόσμου της πληροφορικής (Μαλλάς, 2018) που επιτρέπει την ασφαλή και έγκυρη ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των εμπλεκόμενων μελών της εφοδιαστικής αλυσίδας

διευκολύνοντας τις διαδικασίες μίας επιχείρησης και διασφαλίζοντας την ποιότητα και την αυθεντικότητα του προϊόντος.

Πιο συγκεκριμένα, στο Κεφάλαιο 1 παρουσιάζονται κάποια εισαγωγικά δεδομένα και σκιαγραφούνται οι ενότητες που θα αναλυθούν στην παρούσα διπλωματική εργασία.

Στο 2^ο Κεφάλαιο γίνεται εκτενής παρουσίαση του κλάδου των οινοπνευματωδών ποτών και αναλύεται η έννοια της εφοδιαστικής αλυσίδας και η παραποίηση της ενώ αναφέρονται οι επιπτώσεις της και παρατίθενται μέθοδοι αντιμετώπισής της.

Στο 3^ο Κεφάλαιο παρατίθενται οι δημοφιλέστερες μέθοδοι αντιμετώπισης της παραποίησης και θίγεται η έννοια της ιχνηλασιμότητας με ορισμένες μελέτες περίπτωσης που την αναδεικνύουν χρησιμοποιώντας την τεχνολογία Blockchain.

Στο 4^ο Κεφάλαιο πραγματοποιείται μία δομημένη βιβλιογραφική ανασκόπηση στη βάση δεδομένων Scopus και ακολουθούν κατατάξεις των άρθρων βάσει επιλεγμένων κριτηρίων.

Το 5^ο Κεφάλαιο αναλύει την αλυσίδα εφοδιασμού στο κρασί και προτείνεται ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας.

Στο 6^ο Κεφάλαιο διατυπώνονται επιγραμματικά τα συμπεράσματα των όσων μελετήθηκαν παραπάνω καθώς και προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Στα τελευταία κεφάλαια υπάρχουν οι κατάλογοι σχημάτων και πινάκων που εμπεριέχονται στην εργασία καθώς και η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε.

2. Παρουσίαση του Κλάδου των Οινοπνευματωδών Ποτών

Στο κεφάλαιο αυτό διατυπώνονται τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του κλάδου των οινοπνευματωδών ποτών εφοδιαστική αλυσίδα ποτών και κρασιού. Αρχικά, παρουσιάζεται η κατηγοριοποίηση των οινοπνευματωδών ποτών και τα βασικότερα ποτά κάθε κατηγορίας, αναλύεται η εφοδιαστική αλυσίδα του ποτού.

2.1 Ο Κλάδος των Οινοπνευματωδών Ποτών

Ο κλάδος των οινοπνευματωδών ποτών αποτελεί μία ευρύτερη κατηγορία των αλκοολούχων ποτών και περιλαμβάνει μία πληθώρα προϊόντων. Τα ποτά ως προϊόντα, κατατάσσονται στην κατηγορία του κλάδου της Ποτοποιίας. Ο κλάδος της Ποτοποιίας εντάσσεται στις Μεταποιητικές Βιομηχανίες, και συγκεκριμένα στη Βιομηχανία Τροφίμων και Ποτών. Σύμφωνα με τον ΣΤΑΚΟΔ-2008, ο κωδικός που χρησιμοποιείται ως ένδειξη αναφοράς του Κλάδου Ποτοποιίας είναι ο αριθμός 11.

Στον κλάδο των αλκοολούχων ποτών εντάσσονται οι ακόλουθες ομάδες επιχειρήσεων μέσα από μία ευρύτερη προσέγγιση : (Μανιάτης & Παύλου , 2020)

- Παραγωγοί αλκοολούχων ποτών
- Αντιπρόσωποι διεθνών οίκων παραγωγής αλκοολούχων ποτών
- Χονδρικό εμπόριο αλκοολούχων ποτών
- Μεγάλες και μεσαίες αλυσίδες και καταστήματα λιανικού εμπορίου τροφίμων και ποτών
- Ειδικευμένο λιανικό εμπόριο αλκοολούχων ποτών (π.χ. κάβες)
- Επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον ευρύτερο κλάδο Ξενοδοχείων – Εστιατορίων (εστιατόρια, bar, clubs, café-bar κ.λπ.) οι οποίες διαθέτουν αλκοολούχα ποτά στους τελικούς καταναλωτές για επιτόπια κατανάλωση.

Διακρίνουμε επομένως τρία βασικά επίπεδα διάρθρωσης του συγκεκριμένου κλάδου, όπως αποτυπώνονται στο Σχήμα 2.1:



Σχήμα 2.1: Τα τρία επίπεδα του κλάδου των οινοπνευματωδών ποτών

2.1.1. Η Συμβολή του Κλάδου των Αλκοολούχων Ποτών στην Ελληνική Οικονομία

Αναμφίβολα, ο κλάδος των αλκοολούχων ποτών αποτελεί σημαντική οικονομική πηγή εσόδων για πολλές χώρες και ιδίως για την χώρα μας. Εξετάζοντας τα τέσσερα κύρια στάδια του κλάδου δηλαδή την παραγωγή, τη χονδρική και λιανική πώληση, καθώς και τη διάθεση στα κανάλια επιτόπιας κατανάλωσης, παρατηρούμε ότι η συμβολή του είναι καθοριστικής σημασίας. Μιλώντας με αριθμητικά μεγέθη, η συνολική επίδραση στο ΑΕΠ κινείται περί τα 2,3 δισεκατομμύρια ευρώ ενώ οι φόροι και οι εισφορές που δημιουργούνται αγγίζουν τα 517 εκατομμύρια ευρώ.

Ειδικότερα, από φορολογική σκοπιά, ο Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης(ΕΦΚ) αντιστοιχεί σε περισσότερο από το 1/3 της τελικής τιμής των αλκοολούχων ποτών, ενώ συνδυαστικά με το ΦΠΑ, οι φόροι αποτελούν πάνω από το 50% της τελικής τιμής των ποτών. Τα εισοδήματα από εργασία προσεγγίζουν τα 480 εκατομμύρια ευρώ και περιλαμβάνουν τις αμοιβές των εργαζομένων στην αλυσίδα εφοδιασμού αλκοολούχων ποτών (παραγωγή, χονδρικό εμπόριο, μπαρ, εστιατόρια, ξενοδοχεία, supermarkets, mini market, κ.ά.), όσο και τα εισοδήματα που προκύπτουν από τις δραστηριότητες που δημιουργούν όλοι αυτοί οι κρίκοι μέσω της κατανάλωσης τους. Τέλος, ενδεικτικό της συνεισφοράς του αποτελεί η απασχόληση που απορρέει από τον κλάδο των αλκοολούχων ποτών, η οποία εκτιμάται σε 66,5 χιλιάδες εργαζομένους. (Μανιάτης & Παύλου, 2020)

2.1.2. Η Επίδραση του Covid-19 στον Κλάδο των Αλκοολούχων Ποτών

Φυσικά, δεν γίνεται να παραβλέψει κανείς τον αντίκτυπο που είχε ο Covid-19 στον συγκεκριμένο κλάδο. Το καθεστώς του γενικευμένου lockdown επηρέασε τόσο τις επιχειρήσεις επιτόπιας κατανάλωσης αλκοόλ όσο και τις τουριστικές ροές που ήταν πιο περιορισμένες από ποτέ. Σύμφωνα με τις πρώτες εκτιμήσεις ανάλυσης του IOBE σχετικά με τις επιπτώσεις στον κλάδο αλκοολούχων ποτών στην Ελλάδα το 2020, λόγω της πανδημίας και των αναπόφευκτων συνεπειών της στην οικονομική δραστηριότητα, καταγράφονται τα εξής:

- Κατακόρυφη πτώση των χονδρικών πωλήσεων αλκοολούχων ποτών που αγγίζει το 66,3% για το διάστημα Μαρτίου-Απριλίου (με μικρότερη μείωση στα κανάλια λιανικής και cash & carry που παρέμειναν σε λειτουργία) ενώ η ετήσια πτώση υπολογίζεται στο -52% στο κανάλι της χονδρικής (ΕνΕΑΠ, 2021)
- Ο δείκτης παραγωγής ποτών εκτιμάται ότι μειώθηκε κατά 11,5% τον Μάρτιο, με εκτίμηση για περαιτέρω κάμψη το δίμηνο Απρίλιος-Μάιος.
- Σημαντική πτώση της τάξης του 40% στα εισαγόμενα αλκοολούχα ποτά (ΣΕΑΟΠ, 2021)
- Ποσοστιαία μείωση των φορολογικών εσόδων από ΕΦΚ στα οινοπνευματώδη ποτά κατά 26,2% και από ΦΠΑ κατά 29% σε σύγκριση με ένα χρόνο πριν (Ανεξάρτητη Αρχή Δημοσίων Εσόδων, 2020)

2.1.3. Κατηγοριοποίηση Οινοπνευματωδών Ποτών

Πριν αναλυθούν οι διάφορες κατηγοριοποιήσεις στις οποίες εμπίπτει, κρίνεται σημαντικό να διατυπωθούν κάποιοι βασικοί ορισμοί.

Σύμφωνα με τα άρθρα 143 και 144 του ΦΕΚ, ποτά, νοούνται «φυσικά ή τεχνητά γενικά υγρά προϊόντα απαραίτητα ή κατάλληλα για διατροφή ή δυνάμενα από τους ευάρεστους οργανοληπτικούς χαρακτήρες, να χρησιμοποιηθούν σαν ευφραντικά.»

Ποτά με αλκοόλη νοούνται «ποτά που περιέχουν αιθυλική αλκοόλη, προερχόμενη είτε από ζύμωση είτε από προσθήκη κατά την επεξεργασία.»

Σύμφωνα με τον Σύνδεσμο Ελλήνων Παραγωγών Αποσταγμάτων και Αλκοολούχων Ποτών, ως οινοπνευματώδες ποτό χαρακτηρίζεται «κάθε ποτό που περιέχει αιθανόλη - γνωστή και ως αιθυλική αλκοόλη (C₂H₅OH)- η οποία παράγεται με φυσική επεξεργασία, όταν η μαγιά μετατρέπει τη ζάχαρη που περιέχεται σε φρούτα, δημητριακά και ζαχαροκάλαμο, σε αλκοόλ.» (ΣΕΑΟΠ, 2017).

Ανάλογα με τη σκοπιά που θε επιλέξει κανείς να αναλύσει τον εν λόγω κλάδο, μπορεί να καταλήξει και σε διαφορετικές κατατάξεις. Συνηθέστερα, διακρίνουμε τις εξής τρεις βασικές κατηγοριοποιήσεις ανάλογα με την πρώτη ύλη, την περιεκτικότητα σε αλκοόλη, τον τρόπο παρασκευής και την προσθήκη άλλων ουσιών σε αυτά (Sciencelab, 2018):

(α) Μη αποσταζόμενα

- Τα **μη αποσταζόμενα** (ζυμούμενα) λαμβάνονται απευθείας με αλκοολική ζύμωση διαφόρων σακχαρούχων υγρών με χαρακτηριστικότερα αυτής της κατηγορίας να είναι ο οίνος (κρασί) και ο ζύθος (μπίρα).

(β) Αποσταζόμενα

- Τα **αποσταζόμενα** αλκοολούχα ποτά λαμβάνονται με απόσταξη αλκοολούχων διαλυμάτων, ενώ προστίθενται σε αυτά και αρωματικές ύλες. Έχουν συνήθως μεγάλη περιεκτικότητα σε οινόπνευμα (30-70% v/v). Τα πιο γνωστά από αυτά είναι το κονιάκ, το μπράντι, το ούζο, η ρακή, το ουίσκι, η βότκα, κ.ά.

(γ) Ηδύποτα

- Τα **ηδύποτα** (λικέρ) λαμβάνονται είτε με κατεργασία φρούτων ή αρωματικών υλών με αλκοόλη και προσθήκη σιροπιού, είτε με ανάμιξη οινοπνεύματος, νερού, ζάχαρης και αιθέριων ελαίων (φυσικών ή τεχνητών). Γνωστότερα ηδύποτα (λικέρ) είναι το τσέρι, το πίππερμαν, το βερμούτ, το καμπάρι, κ.ά.

Αλκοολικός βαθμός είναι το επί % v/v ποσοστό της αιθανόλης στο αλκοολούχο ποτό, δηλαδή εκφράζει τα mL αιθυλικής αλκοόλης που περιέχονται σε 100 mL οινοπνευματώδους ποτού.

Φυσικά, κάθε ποτό παρουσιάζει διαφορετικό αλκοολικό βαθμό που πολλές φορές διαφοροποιείται ακόμα και αν ανήκει στο ίδιο είδος. Ο αλκοολικός βαθμός καθορίζει

συχνά και την αντίστοιχη φορολόγηση που υφίσταται ένα προϊόν. Στη συνέχεια παρατίθεται ο Πίνακας 1 με τους ελάχιστους αλκοολικούς βαθμούς που πρέπει να έχουν τα γνωστότερα οινοπνευματώδη ποτά ώστε να φέρουν την αντίστοιχη ονομασία τους βάσει του Κώδικα Τροφίμων, Ποτών και Αντικειμένων Χρήσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Αραπάκη, 2015):

Πίνακας 1: Ελάχιστος αλκοολικός βαθμός οινοπνευματωδών ποτών

Οινοπνευματώδες ποτό	Αλκοολικός βαθμός (% v/v)
Ουίσκι	40
Παστίς (λικέρ με γλυκάνισο)	40
Ρούμι	37,5
Βότκα	37,5
Ούζο	37,5
Απόσταγμα οίνου, σταφίδας, φρούτων, μηλίτη, στέμφυλων φρούτων, σταφυλιών	37,5
Τζιν/Αποσταγμένο τζιν	37,5
Γκράπα	37,5
Μπράντι	36
Αλκοολούχο ποτό σιτηρών (Anise)	35
Γερμανικό λικέρ (Korn)	32
Αλκοολούχο ποτό με κύμινο	30
Αλκοολούχο ποτό φρούτων	25
Αλκοολούχο ποτό με γλυκάνισο	15

2.1.4. Τα Σημαντικότερα Ποτά Κάθε Κατηγορίας

Οι τύποι και οι κατηγοριοποιήσεις στον τομέα των οινοπνευματωδών ποτών είναι άφθονες και συνεχώς πληθαίνουν αφού ολοένα νέα προϊόντα και τεχνικές παραγωγής ξεπηδούν στην αγορά. Στο παρόν κεφάλαιο θα εστιάσουμε περισσότερο στα χαρακτηριστικότερα παραδείγματα κάθε κατηγορίας και στα επικρατέστερα κριτήρια κατηγοριοποίησης τους όπως ορίζονται από την ελληνική και την ευρωπαϊκή νομοθεσία:

Μη αποσταζόμενα

❖ ΚΡΑΣΙ

Το κρασί αποτελεί ένα αλκοολούχο ποτό με μακρά ιστορία που παράγεται με τη διαδικασία της αλκοολικής ζύμωσης. Αν και μπορεί να παραχθεί από πολλά φρούτα, η συνηθέστερη πρώτη ύλη είναι τα σταφύλια.

Εντοπίζονται 2 μεγάλες βασικές κατηγορίες οίνου (Μπελντζενίτης, 2015):

- Τους Οίνους Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (Π.Ο.Π.) και
- Τους Επιτραπέζιους Οίνους

Στην πρώτη κατηγορία, με τον όρο ονομασία προέλευσης αναφερόμαστε στο τοπωνύμιο μιας περιοχής, όταν χρησιμοποιείται ως εμπορική επωνυμία ενός προϊόντος. Το προϊόν αυτό πρέπει να προέρχεται από την περιοχή της οποίας φέρει το όνομα και οι ποιοτικοί χαρακτήρες του πρέπει να οφείλονται σε φυσικούς και τεχνικούς παράγοντες της περιοχής αυτής. Στους Φυσικούς παράγοντες συγκαταλέγεται το οικοσύστημα της περιοχής παραγωγής του, ενώ στους τεχνικούς περιλαμβάνεται η τεχνολογία παραγωγής που εφαρμόζεται. Αυτά τα κρασιά είναι αντιπροσωπευτικά των συνθηκών της περιοχής παραγωγής τους.

Η δεύτερη κατηγορία κατακερματίζεται στις εξής υποκατηγορίες:

- Οίνοι Προστατευόμενης Γεωγραφικής Ένδειξης

Στους Οίνους Προστατευόμενης Γεωγραφικής Ένδειξης περιλαμβάνονται όλα εκείνα τα κρασιά των οποίων η πρώτη ύλη (σταφύλια) καθώς και η οινοποίηση γίνεται εντός καθορισμένων γεωγραφικών ζωνών, δηλαδή σε συγκεκριμένα διαμερίσματα ή σε συγκεκριμένες περιφερειακές ενότητες ή ακόμα και σε επιλεγμένες περιοχές.

- Οίνοι με «Ονομασία κατά παράδοση»

Τα κρασιά με Ονομασία Κατά Παράδοση παράγονται, και σε ορισμένες περιπτώσεις καταναλώνονται, σύμφωνα με παραδοσιακές μεθόδους μιας συγκεκριμένης περιοχής ή χώρας. Είναι κρασιά των οποίων το όνομα χρησιμοποιείται αποκλειστικά και παραδοσιακά για τον χαρακτηρισμό προϊόντων που παράγονται σε μία και μόνο χώρα ή περιοχή της χώρας. Χαρακτηριστικότερα παραδείγματα της υποκατηγορίας αποτελούν η ρετσίνα και η Βερντέα Ζακύνθου (Enologylab, 2021)

- Απλοί Επιτραπέζιοι Οίνοι (Κρασιά Μάρκας)

Σε αυτή την υποκατηγορία ανήκουν όλα τα υπόλοιπα εμφιαλωμένα κρασιά που φέρουν πολυάριθμες εμπορικές ονομασίες χωρίς φυσικά να υστερούν σε ποιοτικές ή τεχνικές προδιαγραφές

Βέβαια, βάσει των ποικίλων χαρακτηριστικών που φέρει το κρασί, συναντάμε τους ακόλουθους τύπους (House of Wine, 2009):

- **Χρώμα**

Με κριτήριο το χρώμα τους, διακρίνονται οι εξής τρεις τύποι κρασιού:

- Λευκό
- Ροζέ
- Ερυθρό

Το χρώμα του κρασιού είναι δηλωτικό της μεθόδου παρασκευής του αλλά και του χρονικού διαστήματος που οι φλούδες των σταφυλιού έρχονται σε επαφή με τον χυμό του σταφυλιού. Το χρώμα του κρασιού επηρεάζεται επίσης από την ηλικία του αλλά και τον τρόπο παλαιώσής του ενώ φανερώνει πολλές φορές αν αυτό που θα πιούμε έχει χαμηλή οξύτητα ή τανίνες (Krasiaagr, 2019).

- **Περιεκτικότητα σε Σάκχαρα**

Με κριτήριο την περιεκτικότητα σε σάκχαρα , διακρίνονται οι εξής τρεις τύποι κρασιού (Πίνακας 2):

- Ξηρό
- Ημίξηρο
- Ημίγλυκο
- Γλυκό

Πίνακας 2: Τύπος κρασιού βάσει της περιεκτικότητας σε σάκχαρα

Τύπος Κρασιού	Περιεκτικότητα υπολειμματικών σακχάρων (g/l)
Ξηρό	1-5
Ημίξηρο	5-20
Ημίγλυκο	20-50
Γλυκό	50-100

- **Περιεκτικότητα σε οινόπνευμα**

Με κριτήριο την περιεκτικότητα σε αιθανόλη, διακρίνονται σε (Πίνακας 3):

- Φυσικά επιτραπέζια (8-15% vol)
- Ενδυναμωμένα (16-21% vol)

Πίνακας 3: Είδη φυσικών επιτραπέζιων βάσει αλκοολικού βαθμού

Κατηγορίες φυσικών επιτραπέζιων	Αλκοολικός βαθμός (% vol)
Αδύνατο σώμα	8-10,5
Μέτριο σώμα	11-12,5
Γεμάτο σώμα	13-15

- **Περιεκτικότητα σε διοξείδιο του άνθρακα**

Με κριτήριο την περιεκτικότητα σε διοξείδιο του άνθρακα, διακρίνονται σε (Πίνακας 4):

- Ήρεμα ή ήσυχα (απλά)
- Ημιαφρώδη
- Αφρώδη

Πίνακας 4: Τύπος κρασιού βάσει της περιεκτικότητας σε CO₂ και της πίεσης

Τύπος κρασιού	Περιεκτικότητα σε CO ₂ (g/l)	Πίεση (atm)
Ήρεμο	2	1
Ημιαφρώδες	2-5	1-2,5
Αφρώδες	6-10	2,5-5

❖ ΜΠΙΡΑ

Η μπίρα ή ελληνιστί ζύθος είναι ένα αλκοολούχο ποτό που παράγεται από τη σακχαροποίηση του αμύλου και την αλκοολική ζύμωση των σακχάρων που προέκυψαν. Το άμυλο και τα ένζυμα, που προκαλούν τη σακχαροποίηση προέρχονται, κατά κανόνα, από βυνοποιημένα δημητριακά, συνήθως βυνοποιημένο κριθάρι και βυνοποιημένο σιτάρι. Κύρια συστατικά στοιχεία αποτελούν το νερό, η βύνη, ο λυκίσκος και η μαγιά. Ο αλκοολικός βαθμός της μπίρας κυμαίνεται από 0,7 έως 8% vol (Ελληνική Ένωση Ζυθοποιών, 2015).

Δεδομένου ότι οι κατηγοριοποιήσεις της μπίρας βάσει εμφάνισης και χρώματος είναι πολλές, εστιάζουμε στις εξής τρεις βασικές κατηγορίες με κριτήριο το είδος της μαγιάς που χρησιμοποιείται για την παρασκευή τους.

➤ Lager

Θεωρείται η πιο διαδεδομένη κατηγορία μπίρας αφού αντιπροσωπεύει περίπου το 90% της παγκόσμιας παραγωγής. Ο τύπος της μαγιάς που χρησιμοποιείται για τις μύρες αυτές, έχει την ιδιότητα μετά ο τέλος της ζύμωσης να υφίσταται καθίζηση στο βυθό, γι' αυτό και αποκαλούνται στα ελληνικά βυθοζύμωτες ή μύρες βυθοζύμης.

➤ Ale

Ο τύπος της μαγιάς που χρησιμοποιείται για τις μύρες αυτές, έχει την ιδιότητα μετά το τέλος της ζύμωσης να ανέρχεται στην επιφάνεια. Διαφορετικά αποκαλούνται αφροζύμωτες ή μπίρες αφροζύμης.

➤ Lambic

Εδώ, έχουμε παραγωγή με φυσική ζύμωση, δηλαδή ζυμώνονται σε ανοιχτά δοχεία με τη βοήθεια των ζυμομυκήτων του περιβάλλοντος και χωρίς προσθήκη μαγιάς. Οι μύρες αυτές μοιάζουν περισσότερο με το είδος Ale.

Αποσταζόμενα

❖ ΟΥΙΣΚΙ

Ως ουίσκι χαρακτηρίζεται μία ευρεία κατηγορία οινοπνευματωδών ποτών που αποστάζονται από τη ζυμωμένη πολτοποιήση κριθαριού και ωριμάζουν σε ξύλινα βαρέλια. Οι διάφορες ποικιλίες παρασκευάζονται από διάφορα δημητριακά, και περιλαμβάνουν: το κριθάρι, τη σίκαλη, τον σίτο, και το καλαμπόκι ενώ η περιεκτικότητα σε αλκοόλη κυμαίνεται από 40 έως 80 %v/v. Ακολουθεί προσπάθεια κατάταξης των τύπων βάσει δυο κριτηρίων (JohnnieWalker, 2015):

- **Ανάμιξη**

- Malt

Εδώ το παρασκεύασμα δεν είναι προϊόν ανάμιξης ή, έστω, προέρχεται μόνο από ανάμιξη προϊόντων του ίδιου αποστακτηρίου

- Blended

Σε αυτή την κατηγορία συναντάμε ανάμιξη ουίσκι από διάφορα αποστακτήρια

- **Γεωγραφική προέλευση**

- Scotch – Σκωτία
- Bourbon – Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
- Irish Whiskey – Ιρλανδία
- Canadian Whiskey – Καναδάς
- Japanese Whisky – Ιαπωνία

❖ ΒΟΤΚΑ

Η βότκα είναι διαυγές ποτό, απόσταγμα δημητριακών (σιταριού, κριθαριού, σίκαλης ή μίγματος) αλλά και άλλων υλών όπως η πατάτα. Ανάμεσα στις βότκες οι οποίες φτιάχνονται από σιτηρά, αυτές που παράγονται από σκέτο σιτάρι θεωρούνται καλύτερες ποιοτικά. Η βότκα έχει συνήθως περιεκτικότητα σε οινόπνευμα που κυμαίνεται από 35% ως 50% vol ενώ η κλασική ρωσική βότκα έχει περιεκτικότητα 40% vol. Σε αντίθεση με το ουίσκι ή το τζιν, οι κατηγορίες της βότκας είναι πιο ξεκάθαρες και είναι οι εξής τρεις (Sipawards, 2019):

- Απλή βότκα

Πρόκειται για την παραδοσιακή βότκα, η οποία αποτελείται από νερό και αιθανόλη, δεν έχει γεύση και είναι ιδιαίτερα δημοφιλής στους καταναλωτές

- Φρουτώδης ή φυτική βότκα

Βασίζεται στη διαδικασία της έγχυσης, η οποία διαρκεί περίπου τρεις εβδομάδες, έπειτα ακολουθεί το φιλτράρισμα και τελικά η παλαίωση. Η συγκεκριμένη μέθοδος προσδίδει ένα χρωματιστό και αρωματικό αποτέλεσμα

➤ Αρωματισμένη βότκα

Η βότκα υφίσταται κάποιες χημικές διεργασίες ώστε να λάβει οποιαδήποτε συγκεκριμένη γεύση όπως καραμέλα, μπέικον, φιστικοβούτυρο και πολλές άλλες ενώ είναι το μοναδικό ποτό που προσφέρεται για τέτοιες αλλαγές

❖ ΟΥΖΟ

Το ούζο είναι ένα παραδοσιακό προϊόν που παράγεται από απόσταξη αγνών υλικών της γης. Συγκεκριμένα, ως βάση, χρησιμοποιείται απόσταγμα από σιτηρά, το οποίο τοποθετείται σε χάλκινα καζάνια και αρωματίζεται μέσω της διαδικασίας της απόσταξης, με βότανα και καρπούς, με κυρίαρχο το γλυκάνισο που του δίνει αυτή τη χαρακτηριστική γεύση. Παράγεται αποκλειστικά στην Ελλάδα όπου και καταναλώνεται ευρέως, ενώ εξάγεται και στο εξωτερικό. Ανήκει στην κατηγορία των αποσταγμένων ανισούχων αλκοολούχων ποτών (Κωστέας, 2018).

Ηδύποτα

Το λικέρ ή αλλιώς ηδύποτο είναι τύπος οινοπνευματώδους ποτού, που φτιάχνεται από αλκοόλη γεωργικής προέλευσης (συχνότερα σταφυλιού) με την προσθήκη φυσικών αρωματικών υλών, όπως φρούτων, κρέμας, βοτάνων, αρωματικών καρυκευμάτων (π.χ. κανέλα, γαρίφαλο, δίκταμο), μελιού, ανθέων ή ξηρών καρπών και διατίθεται προς κατανάλωση έπειτα από την προσθήκη ζάχαρης ή άλλου γλυκαντικού (όπως σιρόπι καλαμποκιού με φρουκτόζη). Τα λικέρ είναι συνήθως πολύ γλυκά στη γεύση. Οι συνταγές είναι πάρα πολλές κατά τόπους και κατά οικογένειες σε όλη την Ελλάδα, με διαφορετικά υλικά, ποσότητες, ημέρες ωρίμανσης και άλλα. Η μαγική συνταγή κάθε οικογένειας είναι μοναδική σε αποτέλεσμα και διαφέρει σε ένταση αρώματος, γεύσης και χρώματος (Byraki Flavor, 2016).

Τα λικέρ παρασκευάζονται συνήθως είτε με απόσταξη, είτε με έγχυση, είτε με απλή προσθήκη των αρωματικών υλών σε μείγμα οινοπνεύματος - ζάχαρης - νερού. Κατά την παρασκευή τους δεν υπόκεινται σε ζύμωση, μερικά όμως μετά την ανάμειξη των υλικών τους αφήνονται για κάποιο χρόνο, ώστε να δέσουν οι γεύσεις (Κρασανάκης, 2003).

2.2 Εφοδιαστική Αλυσίδα Οινοπνευματωδών Ποτών

2.2.1 Ορισμός Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Ως εφοδιαστική αλυσίδα ορίζουμε τις εγκαταστάσεις, τις λειτουργίες και τις δραστηριότητες που περιέχονται στην παραγωγή και την παράδοση ενός προϊόντος ή

μιας υπηρεσίας από προμηθευτές (και τους προμηθευτές τους) σε πελάτες και τους πελάτες τους (Roberta & Taylor, 2017) .

2.2.2 Η Ροή της Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Υπάρχουν αρκετά βήματα μέσα στην αλυσίδα για να φτάσει ένα προϊόν από την παραγωγή της πρώτης ύλης στο τραπέζι του καταναλωτή. Οι παραγωγοί που είναι οι αγρότες είτε καλλιεργούν, είτε εκτρέφουν τις πρώτες ύλες. Οι βιομηχανικοί παραγωγοί παίρνουν από τους προμηθευτές ή απευθείας τις ύλες και δημιουργούν μεταποιημένα και συσκευασμένα προϊόντα. Οι χονδρέμποροι και οι διανομείς αναλαμβάνουν να μεταφέρουν τα προϊόντα στους εμπόρους για να τα πουλήσουν με την σειρά τους στους καταναλωτές (Σχήμα 2.2) (Fredriksson & Liljestrand, 2014).



Σχήμα 2.2: Εφοδιαστική Αλυσίδα

2.2.3 Η Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας περιλαμβάνει όλες εκείνες τις δραστηριότητες και τις διαδικασίες που σχετίζονται με τον σχεδιασμό, την παραγωγή και τις υπηρεσίες προϊόντων μέχρι τον τελικό χρήστη. Αυτό περιλαμβάνει τον προγραμματισμό της παραγωγής, τις προμήθειες των πρώτων υλών, τη συλλογή, τη διανομή και μεταφορά, την μεταποίηση και επεξεργασία, την αποθήκευση και διαχείριση αποθέματος και την εξυπηρέτηση των πελατών. Στην πραγματικότητα, είναι συνδεδεμένα δίκτυα εταιρειών και συνεργατών με σκοπό την ροή των υλικών και των πληροφοριών από τους παραγωγούς και τους προμηθευτές στον καταναλωτή (Larson & Rodgers, 1998).

2.2.4 Η Εφοδιαστική Αλυσίδα του Ποτού

Με δεδομένο ότι ο στόχος του τρέχοντος κεφαλαίου είναι να παρουσιαστεί η εφοδιαστική αλυσίδα του οινοπνευματώδους ποτού ώστε εν συνεχεία να αναλυθεί η παραποίηση που υφίσταται, θα γίνει μία προσπάθεια κατηγοριοποίησης των σταδίων με μία μικρή αναφορά στις διάφορες κατηγορίες. Έχοντας δει κάποιες χαρακτηριστικές περιπτώσεις ποτών, καταλήγουμε στην ακόλουθη γενικευμένη εφοδιαστική αλυσίδα που παρουσιάζει τη διαδρομή που ακολουθεί το ακατέργαστο ακόμα προϊόν από το αγρόκτημα στο ποτήρι του καταναλωτή:

Γεωργική καλλιέργεια

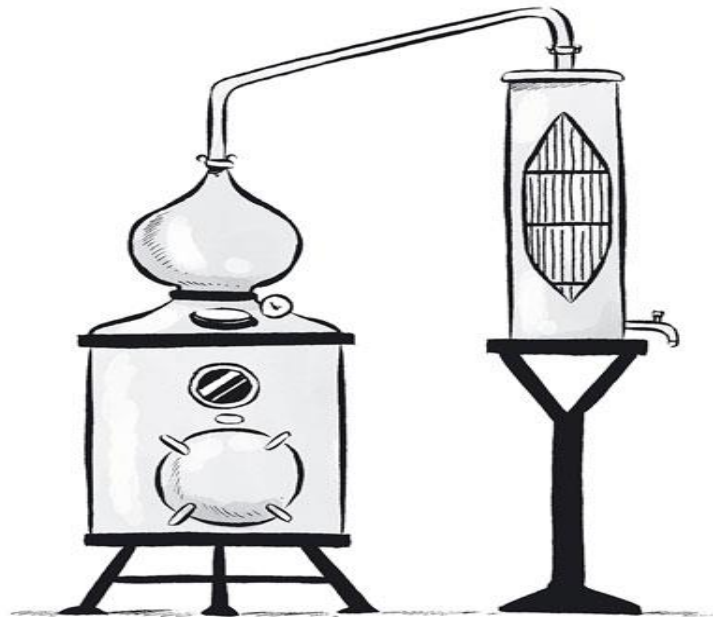
Η γεωργία είναι μια δραστηριότητα που αφορά τις καλλιέργειες και την εκτροφή ζώων και προφανώς αποτελεί το πρώτο στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας του ποτού. Περιλαμβάνει ποικίλες φυσικές και βιολογικές διεργασίες, ιδίως όσον αφορά το έδαφος. Είναι η δραστηριότητα της παροχής βασικών πρωτογενών συστατικών για τα τρόφιμα που τρώμε και πολλά από αυτά που πίνουμε. Βασίζεται σε ένα σύνολο πόρων για την παραγωγή των εν λόγω γεωργικών προϊόντων, καθώς και την παροχή γεωργικών υπηρεσιών. Ο γεωργικός τομέας αγοράζει μηχανήματα, σπόρους, λιπάσματα, φυτοφάρμακα και άλλες εισροές για την παραγωγή ακατέργαστων γεωργικών πρώτων υλών. Αυτές οι ανάντη επιχειρήσεις εξαρτώνται από τη γεωργία, όπως η γεωργία εξαρτάται από αυτές. (EUROSTAT, 2020)

Εστιάζοντας στα οινοπνευματώδη ποτά, παρατηρούμε ότι η πρώτη ύλη τους αποτελεί στην συντριπτική τους πλειοψηφία κάποιο φρούτο (π.χ. σταφύλι-κρασί) ή κάποιο λαχανικό (π.χ. βότκα-πατάτα) ή κάποιο δημητριακό (π.χ. κριθάρι-μπίρα) τα οποία στη συνέχεια υφίστανται μία διαδικασία επεξεργασίας ώστε να συνεχίσουν την πορεία τους κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι ιδανικές περιβαλλοντικές συνθήκες, η τοποθεσία, οι κατάλληλες ποικιλίες φρούτων και δημητριακών, οι σωστοί χρόνοι και μέθοδοι καλλιέργειας και συγκομιδής, η χρήση των απαραίτητων φαρμάκων (ή μη - αν μιλάμε για βιολογικά προϊόντα) συγκαταλέγονται στους βασικούς πυλώνες της πρώτης φάσης παραγωγής ενός οινοπνευματώδους ποτού και επηρεάζουν καθοριστικά το τελικό προϊόν.

Παραγωγή

Εφόσον έχει προηγηθεί η συλλογή της γεωργικής πρώτης ύλης, ακολουθεί η μεταφορά της στο αντίστοιχο σημείο επεξεργασίας (π.χ. ζυθοποιείο, οινοποιείο, ουζοποιείο, κ.ο.κ.), στο οποίο πρέπει να υπάρχει άδεια ασκήσεως επαγγέλματος. Εκεί, αρχικά ταξινομείται και ελέγχεται η πρώτη ύλη και βέβαια αφού καθαριστεί και αφαιρεθεί αυτή η οποία δεν πληροί τις απαιτούμενες προϋποθέσεις για την παραγωγή του εκάστοτε αποστάγματος (π.χ. σάπια ή υπερώριμα φρούτα), ακολουθεί η θραύση/συμπύεση της. Η έννοια της παραγωγής διαφοροποιείται ανάλογα με το τελικό ποτό στο οποίο στοχεύουμε, ωστόσο εν γένει αντιστοιχίζεται σε δύο βασικές

Με τον όρο απόσταξη χαρακτηρίζουμε τη μέθοδο με την οποία πραγματοποιείται η διαδικασία της απομόνωσης ενός υγρού, σε συγκεκριμένο σημείο βρασμού, από ένα μίγμα. (Wikipedia, 2013) Με τη διαδικασία αυτή θερμαίνεται ένα μίγμα που περιέχει υγρό μέχρι το υγρό να βράσει, οπότε σχηματίζει ατμούς. Οι ατμοί αυτοί οδηγούνται σε σχετική διάταξη ενός μέσου που λέγεται συμπυκνωτής όπου εκεί ψύχονται και μετατρέπονται σε "καθαρότερη μορφή υγρού" (Σχήμα 2.5). Έτσι, προκειμένου να παραχθεί ένα απόσταγμα, ξεκινάμε από ένα αλκοολούχο υγρό από το οποίο θα αποσταχθεί το αλκοολούχο ποτό (π.χ. ούζο, τσίπουρο, ρούμι, κ.α.) (Difford's Guide, 2017)



Σχήμα 2.5: Σκίτσο αποστακτηρίου

Τέλος, η διαδικασία της ανάμιξης/αραιώσης ή της προσθήκης άλλων συστατικών στοιχείων απαντάται και στις τρεις βασικές κατηγορίες οινοπνευματωδών ποτών, αλλά δεν είναι πάντα υποχρεωτική. Σε αυτό το στάδιο προστίθενται κατά κύριο λόγο νερό, γλυκαντικά, φυτικές αρωματικές ή χρωστικές ουσίες είτε στο ζυμούμενο μίγμα είτε στο απόσταγμα προκειμένου να προκύψει ένα διαφορετικό ποτό ή να δημιουργηθεί μία διαφορετική ποικιλία του ίδιου, ενισχύοντας με αυτόν τον τρόπο το χρώμα, τη γεύση και τον αλκοολικό βαθμό του. Δεν αποκλείεται να γίνει και ανάμιξη δύο μιγμάτων ή να γίνει προσθήκη χημικών ουσιών, όπως εργαστηριακή αλκοόλη ή συνθετικό χρώμα ενώ ορισμένα λικέρ παρασκευάζονται αποκλειστικά με τεχνητό τρόπο (Σύγχρονη Αναλυτική, 2018).

Η παραγωγή πραγματοποιείται είτε σε μεγάλες ή μεσαίες μονάδες παραγωγής οι οποίες οφείλουν να τηρούν κάποιους υγειονομικούς και χωροταξικούς κανόνες. Πλέον χρησιμοποιούν εκσυγχρονισμένα μηχανήματα και τεχνικές επεξεργασίας της πρώτης ύλης και στοχεύουν ταχέως σε μεγάλο όγκο παραγωγής, διεκδικώντας μερίδιο στην πίτα της αγοράς οινοπνευματωδών ποτών είτε σε μικρότερες, πράγμα αρκετά σύνηθες για την Ελλάδα όπου κανείς συναντά πολλά οικογενειακά ή αυτοσχέδια παρασκευαστήρια. Ενδεικτικά σήμερα στη χώρα μας υπάρχουν επισήμως περισσότερα από 370 σημεία παραγωγής αλκοολούχων ποτών. Επιπλέον, ο αριθμός των οινοπαραγωγικών

επιχειρήσεων ξεπερνά τις 1400 (Newpost, 2019) ενώ τέλος ο αριθμός των ελληνικών ζυθοποιείων υπερβαίνει τα 50 (The Total Business, 2020).

Αποθήκευση/Παλαίωση

Μετά την παραγωγή του επιθυμητού αποστάγματος, αυτό αποθηκεύεται για ένα σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα στο κατάλληλο δοχείο προκειμένου και στη συνέχεια είτε να μεταφερθεί και να εμφιαλωθεί οπότε και θα λάβει την τελική μορφή του ως προϊόν πώλησης είτε να ακολουθήσει η ωρίμανση/παλαίωση του. Η αποθήκευση του ποτού είναι πιθανό να πραγματοποιείται σε φιάλες, ξύλινα ή ανοξείδωτα βαρέλια ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε ποτού ενώ υπάρχουν συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες που πρέπει να τηρούνται σε σχέση με το φως, τη θερμοκρασία και την υγρασία εντός και εκτός του δοχείου αλλά και του γενικότερου χώρου φύλαξης. Είναι σημαντικό να αποθηκευτεί στο σωστό μέρος με τον σωστό τρόπο προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανότητες αλλοίωσής του κατά τη μεταφορά του στο σημείο της εμφιάλωσης και ετικετοποίησης (Krsiagr, 2018).

Εξετάζοντας το σενάριο της παλαίωσης, μίας χρονοβόρας διαδικασίας υπεύθυνης για ένα πιο εκλεπτυσμένο και ιδιαίτερο τελικό αποτέλεσμα, οι προϋποθέσεις για την ασφαλή επίτευξή της είναι εξίσου αυστηρές. Βάσει κάθε ποτού, έχει συνταχθεί ειδική νομοθεσία που ορίζει τον χρόνο, τα σημεία αποθήκευσης του καθώς και τις συνθήκες που πρέπει να τηρούνται όπως αναφέρθηκαν και προηγουμένως. Ενδεικτικά, αξίζει να υπογραμμίσουμε ότι η διαδικασία της παλαίωσης αποτελεί ένα προαιρετικό στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας και μπορεί να διαρκέσει αρκετά χρόνια. Συνηθίζεται να λαμβάνει χώρα σε ξύλινα (δρύινα) βαρέλια για τα περισσότερα οινοπνευματώδη (Σχήμα 2.6) καθώς με αυτόν τον τρόπο το υγρό ωριμάζει και αλλάζει χρώμα, άρωμα και ιδιότητες ενώ επίσης χρησιμοποιούνται ειδικές συσκευές, όπως οι συντηρητές που εξασφαλίζουν την τήρηση των απαιτούμενων συνθηκών (House of Wine, 2011).



Σχήμα 2.6: Αποθήκευση οίνου σε δρύινα βαρέλια

Μέσα στο βαρέλι συμβαίνουν δύο πράγματα. Το πρώτο είναι ότι το απόσταγμα τραβάει από την επίγευση του ξύλου ενώ στην πορεία του χρόνου και άλλες χημικές διεργασίες λαμβάνουν μέρος στην όλη διαδικασία, με αποτέλεσμα να επηρεάζεται εις βάθος ο χαρακτήρας και οι επιγεύσεις που βγάζει το απόσταγμα. Το δεύτερο σημαντικό που συμβαίνει είναι ότι κανένα βαρέλι δεν είναι πλήρως στεγανοποιημένο, με αποτέλεσμα να κυκλοφορεί αέρας, ο οποίος επηρεάζει το απόσταγμα. Με την πάροδο των ετών το οξυγόνο αντιδρά μαζί με τα συστατικά του υγρού, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται πιο σύνθετες και ιδιαίτερες επιγεύσεις. Λόγω της καταλυτικής επίδρασης και των ποικιλότροπων διεργασιών που συναντάμε στα βαρέλια ως αποθηκευτικά μέσα στο υγρό συχνά χαρακτηρίζονται ως νανοεργοστάσια από τους ειδικούς του είδους (Κουπριζιώτης, 2019).

Εμφιάλωση – Επισήμανση

Η εμφιάλωση και η επισήμανση του ποτού αποτελεί το τελικό στάδιο της παραγωγής του προϊόντος μιας και σε αυτή τη μορφή μπορεί πλέον να διατεθεί είτε στον έμπορο είτε στον τελικό καταναλωτή. Η εμφιάλωση (Σχήμα 2.7) ορίζεται ως «η τοποθέτηση του αλκοολούχου ποτού, για εμπορικούς σκοπούς, σε φιάλες ή δοχεία χωρητικότητας μέχρι 10 λίτρων» ενώ ως προσυσκευασία ορίζεται «η μονάδα πώλησης που προορίζεται ως έχει για τον τελικό καταναλωτή και τις επιχειρήσεις ομαδικής εστίασης και αποτελείται από το αλκοολούχο ποτό και την φιάλη ή το δοχείο εν γένει, στο οποίο αυτό έχει τοποθετηθεί πριν από την προσφορά του για πώληση, ώστε το περιεχόμενο να μην μπορεί να τροποποιηθεί χωρίς να ανοιχθεί η φιάλη ή το δοχείο.» Τα αλκοολούχα ποτά, είτε προορίζονται για την εγχώρια κατανάλωση ή για αποστολή σε άλλο Κράτος-Μέλος, είτε προορίζονται για εξαγωγή σε τρίτη χώρα, τοποθετούνται αποκλειστικά και μόνο σε φιάλες ή δοχεία γυάλινα, πήλινα με εφυσωμένη την εσωτερική τους επιφάνεια, από πορσελάνη, φαβεντιανά, ως και από κατάλληλο ξύλο (τσότρες) με ελάχιστες εξαιρέσεις. Το υλικό κατασκευής των μέσων προσυσκευασίας των αλκοολούχων ποτών πρέπει να πληροί τους όρους και προδιαγραφές που προβλέπονται από τις σχετικές διατάξεις του Κώδικα Τροφίμων, Ποτών και Αντικειμένων Κοινής χρήσης (Νόμος 2969/01, άρθρο 9, παρ.1α).



Σχήμα 2.7: Διαδικασία εμφιάλωσης σε οινοποιείο της Σαντορίνης

Ως επισήμανση ορίζεται το σύνολο των ενδείξεων, σημείων, απεικονίσεων, παραστάσεων, εμπορικών ή βιομηχανικών σημάτων ή οποιαδήποτε άλλη αναφορά ή περιγραφή που χαρακτηρίζει το προϊόν, που εμφανίζονται στο ίδιο δοχείο, συμπεριλαμβανομένου του συστήματος πωματισμού και των προσδεμένων στο δοχείο εντύπων, ως και του καλύμματος του λαιμού των φιαλών, ή σε οποιαδήποτε συσκευασία του προϊόντος. Για την επισήμανση στις κάθε είδους προσσκευασίες διάθεσης των αλκοολούχων ποτών πρέπει να χρησιμοποιούνται σταθερά κολλημένες αυτοτελείς ετικέτες με στοιχεία ευκρινή και με ανεξίτηλα χρώματα ή ανάγλυφα επί της εξωτερικής επιφάνειας του περιέκτη. Η επισήμανση των διατιθέμενων στην εγχώρια κατανάλωση αλκοολούχων ποτών, των αποστελλόμενων στα λοιπά Κράτη-Μέλη, ως και εκείνων που προορίζονται για εξαγωγή, περιλαμβάνει υποχρεωτικά τις ακόλουθες ενδείξεις:

- Την επωνυμία πώλησης.
- Τον κατ' όγκο αλκοολικό τίτλο % vol.
- Τον όγκο του περιεχόμενου αλκοολούχου ποτού σε λίτρα ή υποδιαίρεσεις αυτών.
- Τα στοιχεία του παρασκευαστή ποτοποιού δηλαδή την ιδιότητα, το ονοματεπώνυμο ή την επωνυμία της επιχείρησης σύμφωνα με τη χορηγηθείσα άδεια εξασκήσεως επαγγέλματος και τη διεύθυνση της έδρας του ποτοποιού.
- Τον αριθμό παρτίδας σύμφωνα με την Οδηγία 89/396 (ΕΟΚ).

Όλα τα παραπάνω πρέπει να αναγράφονται στο κατάλληλο φόντο και με συγκεκριμένη γραμματοσειρά ενώ αν πρόκειται για κάποια εξαγόμενη φιάλη, αυτή πρέπει να φέρει τα απαραίτητα στοιχεία στη γλώσσα της χώρας για την οποία προορίζεται καθώς και όσες επιπρόσθετες πληροφορίες ορίζει η αντίστοιχη νομοθεσία.

Το τελευταίο επομένως στάδιο της αλυσίδας παραγωγής του ποτού είναι η συσκευασία των προσσκευασμένων πλέον προϊόντων. Στο κομμάτι της συσκευασίας

συμπεριλαμβάνονται τα κάθε λογής προστατευτικά περιτυλίγματα (π.χ. χαρτόνια) αλλά και τα κιβώτια στα οποία τοποθετούνται ένα ή περισσότερα αγαθά ώστε να οδηγηθούν στα σημεία πώλησής τους (Νόμος 2969/01, άρθρο 10, παρ.1 & 2α).

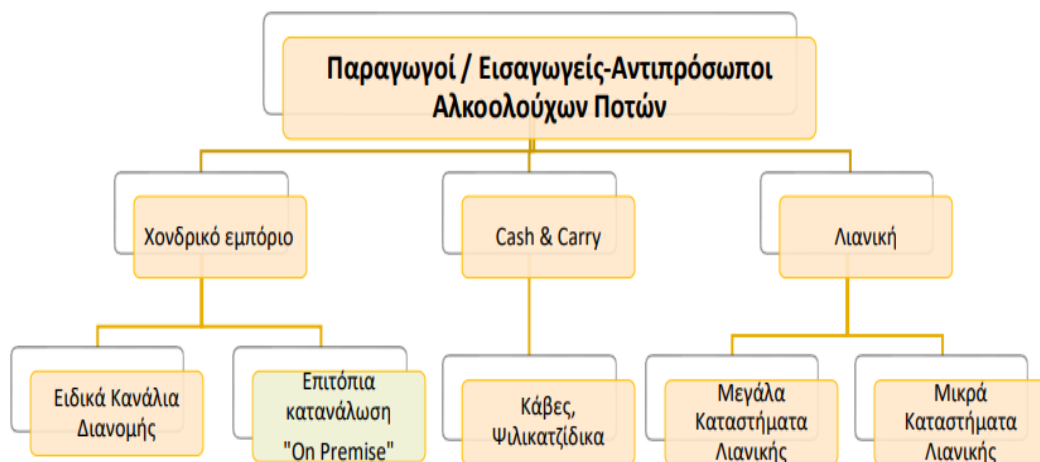
Χονδρεμπόριο-Λιανεμπόριο-Εστίαση

Μόλις έχει ολοκληρωθεί το παραγωγικό στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας του οινοπνευματώδους ποτού, ακολουθεί η διανομή του ώστε να φτάσει στον τελικό δέκτη, που δεν είναι άλλος από τον καταναλωτή - πελάτη.

Το παραδοσιακό χονδρικό εμπόριο και τα καταστήματα Cash & Carry (πολυκαταστήματα χονδρικής πώλησης) διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην αλυσίδα εφοδιασμού των αλκοολούχων ποτών, καθώς τροφοδοτούν μεγάλο τμήμα της αγοράς λιανικής και το μεγαλύτερο τμήμα των σημείων επιτόπιας κατανάλωσης. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, η διακίνηση περίπου του 55% του όγκου των πωλήσεων πραγματοποιείται μέσω χονδρεμπόρων, του 15% σε καταστήματα Cash & Carry από τα οποία προμηθεύονται αλκοολούχα ποτά ένα μέρος των καταστημάτων λιανικής πώλησης και των σημείων επιτόπιας κατανάλωσης και το υπολειπόμενο περίπου 30% διατίθεται απευθείας σε μεγάλα καταστήματα λιανικής, από τα οποία στη συνέχεια προμηθεύονται οι μικρότεροι λιανέμποροι, τα παραδοσιακά καταστήματα λιανικής (περίπτερα, ψιλικατζίδικα) και τμήμα των σημείων επιτόπιας κατανάλωσης (μπαρ, καφέ, εστιατόρια) (Μανιάτης & Παύλου, 2020).

Διακρίνουμε τα εξής δύο βασικά τμήματα στην αγορά των αλκοολούχων ποτών (Σχήμα 2.8):

- το κανάλι off trade (Λιανική), δηλαδή την αγορά στην οποία διατίθενται αλκοολούχα ποτά για οικιακή κυρίως κατανάλωση (μέσω Mini & Super Markets, παραδοσιακής λιανικής κ.ά.). Εκτιμάται ότι αντιπροσωπεύει το 38% του συνολικού όγκου πωλήσεων αλκοολούχων ποτών.
- την αγορά / κανάλι on trade (**HOTEL-RESTAURANT-CAFE**), στην οποία διατίθενται αλκοολούχα ποτά προς επιτόπια κατανάλωση (Εστιατόρια, Μπαρ, Ξενοδοχεία κ.ά.). Εκτιμάται ότι αντιπροσωπεύει το 62% του συνολικού όγκου πωλήσεων αλκοολούχων ποτών.



Σχήμα 2.8: Αναλυτική δομή της διακίνησης των οινοπνευματωδών ποτών

Μεταφορές

Το κομμάτι των μεταφορών-διανομών των αγαθών κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι εξαιρετικά σημαντικό αφού αποτελεί ουσιαστικά τον συνδετικό κρίκο μεταξύ των διαφορετικών σταδίων της ενώ πολύ σπάνια τα προϊόντα παράγονται και καταναλώνονται στο ίδιο σημείο (Σχήμα 2.8). Στην περίπτωση μας, κάθε φορά που θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μία μεταφορά είτε μεταξύ αγρού και οινοπνευματοποιείου, είτε μεταξύ οινοπνευματοποιείου και κάβας είτε κάβας και εστιατορίου, θα πρέπει η ύλη που μεταφέρεται στην εκάστοτε περίπτωση να συνοδεύεται από τα σχετικά έγγραφα και απαραίτητα παραστατικά όπως ορίζει η νομοθεσία, ειδικά αν δεν υπάρχουν έγγραφα σε ψηφιακή μορφή και απουσιάζει κάποιο πληροφοριακό σύστημα. Αυτά είναι που ενημερώνουν για την «ταυτότητα» της διακινούμενης ύλης και επιβεβαιώνουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί οι απαιτούμενοι χημικοί έλεγχοι και τηρούνται οι συμφωνημένες και νομοθετικά ορισμένες προδιαγραφές. Φυσικά, τα πράγματα είναι ακόμα πιο αυστηρά όταν πρόκειται για μία εισαγόμενη ή εξαγόμενη ποσότητα εμπορεύματος η οποία θα πρέπει να περάσει και από την τελωνειακή ή/και χημική αρχή ώστε να διασφαλιστεί η αξιοπιστία της.

Εκτός αυτών, πρέπει να υπάρχει και η κατάλληλη συμμόρφωση από την πλευρά των ίδιων των μεταφορών. Για παράδειγμα, θα πρέπει να τηρούνται συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες στα μεταφορικά μέσα ώστε να μην αλλοιωθεί το προϊόν σε όλα τα στάδια. Είναι βασικό να τηρούνται οι χρόνοι μεταφοράς, η ομαλή τοποθέτηση του εμπορεύματος στο μεταφορικό μέσο και να χρησιμοποιούνται κατάλληλα αποθηκευτικά μέσα όταν αυτό είναι απαραίτητο. Ενδεικτικά, δεν επιτρέπεται να μεταγγιστεί η παραχθείσα αιθυλική αλκοόλη ή απόσταγμα σε μέσο που δεν προορίζεται για τέτοια χρήση ή μέσο στο οποίο είχε φιλοξενηθεί προηγουμένως κάποια άλλη ύλη, ακόμα και αβλαβής (Νόμος 2969/01, άρθρο 9, παρ. 4).



Σχήμα 2.9: Πιθανά μεταφορικά μέσα της εφοδιαστικής αλυσίδας

Τέλος, ειδικότερα σε περιπτώσεις μεγάλων εταιρειών παραγωγής και πώλησης ποτών που έχουν και εξαγόμενη ισχύ, το σύστημα μεταφορών θα πρέπει να μελετηθεί προσεκτικά μιας και οι διαδρομές που θα χρειαστεί να ακολουθήσει η πρώτη ύλη μέχρι να φτάσει στο χέρι μας είναι αρκετές, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι οι μεταφορές ανάγονται στο πιο υψηλό κομμάτι κόστους της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η σωστή επιλογή μεταφορικών υπηρεσιών και στρατηγικών μπορεί να μειώσει το κόστος παραγωγής, να ενισχύσει τον ανταγωνισμό με τη δυνατότητα διείσδυσης σε απομακρυσμένες αγορές και να μειώσει την τελική τιμή διάθεσης του προϊόντος στον πελάτη (Τατσιόπουλος, et al., 2016).

3. Η Έννοια της Παραποίησης και της Ιχνηλασιμότητας στην Αλυσίδα Εφοδιασμού των Οινοπνευματωδών Ποτών

Στο κεφάλαιο αυτό επισημαίνονται τα στάδια και οι τρόποι όπου μπορεί να πραγματοποιηθεί παραποίηση κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας των οινοπνευματωδών ποτών. Παρουσιάζονται οι επιπτώσεις που μπορεί να έχει η παραποίηση στον συγκεκριμένο κλάδο σε οικονομικό και υγειονομικό επίπεδο. Έπειτα, καταγράφονται οι βασικές μέθοδοι καταπολέμησης της παραποίησης ενώ τέλος αναλύεται η έννοια της ιχνηλασιμότητας και παρατίθενται παραδείγματα συστημάτων ιχνηλασιμότητας που βασίζονται στην καινοτομία blockchain.

3.1 Η Παραποίηση στην Εφοδιαστική Αλυσίδα του Ποτού

Οι τρόποι με τους οποίους διαταράσσεται η ροή της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι πολυάριθμοι· άλλωστε η διαρκώς αυξανόμενη τάση θεμελίωσης συστημάτων διασφάλισης ιχνηλασιμότητας και διαφάνειας μέσα σε αυτή προκύπτει κατά κύριο λόγο από την ανάγκη των ενδιαφερόμενων μερών είτε να αντιμετωπίσουν είτε να προλάβουν τους αναδυόμενους εχθρούς της.

3.1.1 Τι Σημαίνει Παραποίηση και Ποιες οι Επιπτώσεις της

Η παραποίηση ορίζεται ως «η εσκεμμένη αλλοίωση της αληθινής φύσης ή του γνήσιου χαρακτήρα πράγματος με σκοπό την εξαπάτηση, ώστε να δίνει παραπλανητική εντύπωση, για γεγονότα/ στοιχεία/ έγγραφα/ αποτελέσματα εξετάσεων» (Μπαμπινιώτης, 2008). Η παραποίηση συναντάται σήμερα σε πάρα πολλούς βιομηχανικούς κλάδους σε διάφορες μορφές με τις συνέπειες της να έχουν πολλά παρακλάδια. Παραποιημένα προϊόντα πλέον μπορεί να εντοπιστούν σε κοινά καταναλωτικά αγαθά όπως ρουχισμός (ένδυση και υπόδηση), τρόφιμα και ποτά, αξεσουάρ (πορτοφόλια, τσάντες) και τιμαλφή – αγαθά στα οποία η απομίμηση/αλλοίωση πρωταγωνιστεί- μέχρι και σε φαρμακευτικά σκευάσματα και προϊόντα πληροφορικής (ηλεκτρονικά εξαρτήματα και παιχνίδια) (Dunham, 2019).

Γενικά, οι επιπτώσεις της παραποίησης στην εφοδιαστική αλυσίδα είναι σημαντικές, αφήνοντας τόσο άμεσα όσο και έμμεσα το αποτύπωμά τους. Οι καταναλωτές, όταν εν αγνοία τους αγοράζουν ένα παραποιημένο αγαθό, θέτουν σε κίνδυνο την υγεία τους ειδικά σε περιπτώσεις τροφίμων, ποτών και φαρμάκων (Υαο, 2015). Τα παραποιημένα προϊόντα αποτελούνται κατά βάση από χαμηλότερης ποιότητας υλικά που δεν τηρούν τις προδιαγραφές και δεν έχουν υποστεί τους απαραίτητους ελέγχους ώστε να θεωρούνται ασφαλή. Υπάρχουν ωστόσο και οι περιπτώσεις καταναλωτών που θα επιλέξουν να αποκτήσουν ένα μη πιστοποιημένο προϊόν ή μία απομίμηση προκειμένου να εξοικονομήσουν χρήματα, συνθήκη που ευνοείται και μέσω των online αγορών. Σε τούτη την περίπτωση, ο καταναλωτής εκθέτει πολλές φορές προσωπικά του δεδομένα σε αναξιόπιστες πηγές, υποστηρίζοντας το παράνομο εμπόριο (International Anticounterfeiting Coalition, 2015). Το παράνομο εμπόριο συνεπάγεται φοροδιαφυγή

και ζημιώνει τη χώρα σε οικονομικό επίπεδο. Η άνθιση του λαθρεμπορίου οδηγεί σε μειωμένα φορολογικά έσοδα για το κράτος, αναγκάζοντάς το συχνά να σπαταλάει περισσότερα χρήματα για υπηρεσίες υγείας και πρόληψη του εγκλήματος ενώ παράλληλα αυξάνει την εκάστοτε φορολογία προκειμένου να καλύψει τις αυξημένες δαπάνες (Wilcock & Boys, 2014). Η συγκεκριμένη κατάσταση προκαλεί συχνά τη δυσφορία των νόμιμων επιχειρήσεων που παίζουν σε μία αγορά με αθέμιτο ανταγωνισμό και δυσκολεύει την είσοδο νόμιμων ανταγωνιστών (Meraviglia, 2018). Τέλος, η παραποίηση των προϊόντων σχετίζεται και με μείωση των θέσεων εργασίας. Παράνομες επιχειρήσεις εκμεταλλεύονται τους υπαλλήλους τους, οι οποίοι εργάζονται για εξευτελιστικούς μισθούς και κακές εργασιακές συνθήκες ενώ συναντάται ακόμα και το φαινόμενο της παιδικής εργασίας (International Anticounterfeiting Coalition, 2015).

Προσεγγίζοντας το ζήτημα της παραποίησης και ποσοτικά, ο όγκος του διεθνούς εμπορίου παραποιημένων προϊόντων για το 2016 ανήλθε σε 509 δισ. Αμερικανικών δολαρίων, ήτοι 3,3% του συνόλου, αυξημένος δηλαδή κατά 0,8% συγκριτικά με το έτος 2013 (OECD/EUIPO, 2016), σύμφωνα με την τελευταία μελέτη που διεξήχθη από κοινού από την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Πνευματικής Ιδιοκτησίας και τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης.

Από τη σκοπιά της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το παράνομο εμπόριο αφορούσε για το ίδιο έτος το 6,8% των εισαγωγών από χώρες που δεν είναι κράτη-μέλη της ΕΕ. (OECD/EUIPO, 2019) με την Κίνα να αποτελεί τον νούμερο ένα παραγωγό παραποιημένων προϊόντων ενώ την τριάδα συμπληρώνουν το Χονγκ Κονγκ και τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα. Παραμένοντας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, υπολογίζεται ότι περίπου 790.00 θέσεις εργασίας ετησίως χάνονται εξαιτίας της παραποίησης των προϊόντων ενώ τα διαφυγόντα δημόσια έσοδα (μη καταβολή φόρου εισοδήματος, ΦΠΑ και ειδικών φόρων κατανάλωσης) ανέρχονται σύμφωνα με τις εκτιμήσεις, στα 14,3 δις. ευρώ (EUIPO/EUROPOL, 2017).

Αναφορικά με τις επιπτώσεις της παραποίησης για την χώρα μας, εκτιμάται ότι περισσότερα από 2,1 δισεκατομμύρια ευρώ είναι οι πωλήσεις που χάνουν κάθε χρόνο το νόμιμο εμπόριο και η βιομηχανία στην Ελλάδα εξαιτίας της ευρείας κυκλοφορίας προϊόντων απομιμήσεων – προϊόντων «μαϊμού». Παράλληλα, οι απώλειες σε θέσεις εργασίας υπολογίζονται σε 24.600, χωρίς σε αυτές να περιλαμβάνονται οι χαμένες έμμεσες θέσεις εργασίας. Αξίζει να σημειωθεί, η Ελλάδα που κατέχει το υψηλότερο ποσοστό ανεργίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, είναι η χώρα που έχει και την πρωτιά απωλειών θέσεων εργασίας, λόγω ακριβώς της κυκλοφορίας παραποιημένων προϊόντων (Η Καθημερινή, 2019).

3.1.2 Η Παραποίηση στα Οινοπνευματώδη Ποτά και Περιπτώσεις Παραποίησης σε Ελλάδα και Εξωτερικό

Ο ακριβής προσδιορισμός του ποσοστού παραποιημένων οινοπνευματωδών ποτών κρίνεται μάλλον αδύνατος αφού τα αλκοολούχα ποτά και κρασιά συμπεριλαμβάνονται στον τομέα φαγητών και ποτών, συνεπώς τα δεδομένα που είναι διαθέσιμα δεν είναι απολύτως σαφή. Επίσης, η τεράστια ποικιλία στον εν λόγω κλάδο περιπλέκει τα

πράγματα προβάλλοντας την ανάγκη για λεπτομερέστερο κατακερματισμό του κλάδου ενώ τέλος, πολλά από τα παράνομα ποτά παρασκευάζονται συχνά τοπικά και εντός των ορίων μίας χώρας, δηλαδή δεν βγαίνουν εκτός συνόρων, γεγονός που δυσχεραίνει τον εντοπισμό τους.

Ωστόσο, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, το ποσοστό παραπονημένου αλκοόλ στη διεθνή αγορά εκτιμάται γύρω στο 25% του συνόλου ενώ ιδιαίτερα στην περιοχή της Νοτιοανατολικής Ασίας και στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου, η μη καταγεγραμμένη κατανάλωση αλκοόλ αποτελεί περίπου το 50% ή περισσότερο της συνολικής κατανάλωσης αλκοόλ (45.4% στην περιοχή της Νοτιοανατολικής Ασίας, 70.5% στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου) (World Health Organization, 2018).

Κρίνεται ότι 2,3 δισεκατομμύρια ευρώ είναι οι άμεσες απώλειες πωλήσεων ετησίως σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης λόγω εμπορίας παραπονημένων οινοπνευματωδών ποτών σύμφωνα με το Γραφείο Διανοητικής Ιδιοκτησίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ). Ακόμη, κάθε χρόνο, εξαιτίας αυτού του φαινομένου, χάνονται 5.681 άμεσες θέσεις εργασίας ενώ ο αριθμός αγγίζει τις 31.858 θέσεις εργασίας συνολικά, λαμβάνοντας υπόψη την αρνητική επίδραση και σε άλλους τομείς, με ζημία που φτάνει τα 5,2 δισεκατομμύρια ευρώ (EUIPO, 2020).

Στη χώρα μας, βάσει δημοσιογραφικών ερευνών, το ποσοστό παραπονημένων αλκοολούχων ποτών υπολογίζεται περίπου στο 30% του συνόλου (Τζιαντζή, 2018) εκ του οποίου το 11% αφορά στο λαθρεμπόριο ποτού (Μανιάτης & Παύλου, 2020).

Ελλάδα

Όλο και πληθαίνουν οι περιπτώσεις παραπονημένου αλκοόλ στη χώρα μας με τα σημαντικότερα και πιο πρόσφατα σκάνδαλα να αφορούν σε κυκλώματα διακίνησης παράνομου αλκοόλ από και προς το εξωτερικό. Παρακάτω παρατίθενται τρία τέτοια χαρακτηριστικά ποτο-σκάνδαλα που ανακαλύφθηκαν από τις αστυνομικές αρχές.

Βάσει στοιχείων που εξέδωσε η Διεύθυνση Ελληνικής Αστυνομίας, τον Φεβρουάριο του 2020, εξαρθρώθηκε πολυμελής σπείρα που εισήγαγε από τη Βουλγαρία μεγάλες ποσότητες αλκοολούχων ποτών και αιθυλικής αλκοόλης, τα οποία αποθήκευε, επεξεργαζόταν και στη συνέχεια τα διέθετε σε κάβες ποτών. Αναλυτικότερα, η σπείρα μετέφερε με φορτηγά οχήματα αλκοολούχα ποτά ή ποσότητες οινοπνεύματος, χωρίς νόμιμα παραστατικά σε 6 χώρους, 2 παράνομα παρασκευαστήρια αλκοολούχων ποτών και 4 αποθήκες που διαχειριζόταν. Στη συνέχεια, οι δράστες αφαιρούσαν τις ξένες ετικέτες και επανατοποθετούσαν πλαστές ελληνικές επώνυμων εταιρειών ή προχωρούσαν στην παρασκευή αλκοολούχων ποτών με πρώτη ύλη τις ποσότητες οινοπνεύματος που εισήγαγαν. Αμέσως μετά, διέθεταν τα αλκοολούχα ποτά στην εγχώρια αγορά, φροντίζοντας για τη διανομή τους σε κάβες στην Αττική ή μέσω μεταφορικών εταιρειών σε διάφορα σημεία της χώρας, αποφεύγοντας με αυτόν τον τρόπο την καταβολή των αναλογούντων φόρων και λοιπών επιβαρύνσεων στο ελληνικό Δημόσιο. Η σπείρα είχε αναπτύξει συνεργασία με άτομα στη Βουλγαρία, που μετέφεραν με φορτηγά οχήματα αλκοολούχα ποτά, χωρίς παραστατικά καθώς και δεξαμενές

οινοπνεύματος για την παράνομη παρασκευή αλκοολούχων ποτών στην Ελλάδα. Η μεταφόρτωση γινόταν σε ιδιωτικό χώρο στάθμευσης φορτηγών οχημάτων στην Αττική. Οι δράστες για να μην εντοπίζονται εύκολα τα λαθραία ποτά ή το οινόπνευμα κατά τη μεταφορά τους, τα κάλυπταν στο εσωτερικό των φορτηγών, με άλλα προϊόντα τα οποία μετέφεραν με νόμιμα παραστατικά. Τα μέλη της μίας από τις δύο υποομάδας της σπείρας αναλάμβαναν την αποθήκευση, επεξεργασία, αλλαγή ετικετών και μεταπώληση στη λιανική αγορά λαθραίων αλκοολούχων ποτών που παραλάμβαναν από τη Βουλγαρία. Παράλληλα, η δεύτερη υποομάδα, λειτουργούσε υπό τις οδηγίες Έλληνα, μέλους της οργάνωσης, ο οποίος προμηθευόταν λαθραία εμπορεύματα από τον αρχηγό της. Οι δράστες διαχειρίζονταν δύο αποθήκες, όπου αποκολλούσαν και αντικαθιστούσαν ετικέτες επισήμανσης, καθώς και δύο παρασκευαστήρια αλκοολούχων ποτών όπου παρασκεύαζαν αλκοολούχα ποτά. Σε έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε οικίες, αποθήκες και καταστήματα στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής και Αχαΐας βρέθηκαν και κατασχέθηκαν, μεταξύ άλλων: 19.140 λίτρα αιθυλικής αλκοόλης, 3.431,45 λοιπών αλκοολούχων υγρών, 21.901 φιάλες που περιείχαν 16.084 αλκοολούχα ποτά, 3 φορτηγά οχήματα, 2 ημιφορτηγά, ΙΧ όχημα, μηχανολογικός εξοπλισμός – καζάνια, καθώς και πλήθος πλαστών ετικετών και το χρηματικό ποσό των 3.805 ευρώ. Σημειώνεται, ότι οι έρευνες πραγματοποιήθηκαν με τη συνδρομή Τελωνειακών υπαλλήλων και του Γενικού Χημείου του Κράτους, υπό τον συντονισμό του Συντονιστικού Επιχειρησιακού Κέντρου για την καταπολέμηση του λαθρεμπορίου των προϊόντων που υπόκεινται σε Ειδικό Φόρο Κατανάλωσης της Α.Α.Δ.Ε. Οι ποσότητες αλκοολούχων ποτών και αιθυλικής αλκοόλης που κατασχέθηκαν παραδόθηκαν στις Τελωνειακές Αρχές για να καταλογιστούν οι διαφυγόντες φόροι, που εκτιμάται ότι ανέρχονται στο ποσό των 810.000 ευρώ (Το Βήμα, 2020).

Την φετινή χρονιά, το Σώμα Δίωξης Οικονομικού Εγκλήματος εξάρθρωσε δύο ακόμη σημαντικά κυκλώματα εμπορίας και διακίνησης λαθραίων αλκοολούχων ποτών με παρόμοιες δράσεις με αυτές που περιεγράφηκαν αναλυτικά παραπάνω. Ενδεικτικά, στη μία περίπτωση συλλέχθηκαν από τις αρχές 2.040 λίτρα αλκοολούχου ποτού που ομοιάζει με τσίπουρο σε πλαστικές φιάλες-δοχεία και πλαστικές δεξαμενές, 1.000 λίτρα αλκοολούχου υγρού άγνωστης προέλευσης σε πλαστικές δεξαμενές αλλά και εξοπλισμός εμφιάλωσης, όπως ανοξείδωτες δεξαμενές και μεγάλο πλήθος κενών φιαλών (Το Βήμα, 2021).

Στην άλλη περίπτωση βρέθηκαν και κατασχέθηκαν 11.725 φιάλες με επικολλημένες ετικέτες επώνυμων εταιριών, τουλάχιστον 10.026 αυτοκόλλητες ετικέτες. Παράλληλα, διαπιστώθηκε η διακίνηση 16.824 φιαλών λαθραίων ποτών ενώ στις σημειώσεις του δράστη εντοπίζεται διακίνηση περισσότερων των 130.000 φιαλών, το τελευταίο 10μηνο, με τους διαφυγόντες δασμούς και τέλη να ξεπερνούν το 1.300.000 ευρώ (Η Εφημερίδα, 2021).

Υπόλοιπος Κόσμος

Προφανώς, κάνοντας μία έρευνα για φαινόμενα λαθραίου ή νοθευμένου αλκοόλ και εκτός ελληνικών συνόρων, τα σκάνδαλα λαμβάνουν συχνά μεγαλύτερες διαστάσεις ειδικά αν εστιάσει κανείς σε μεγαλύτερες χώρες με έντονη δραστηριότητα στον κλάδο των οινοπνευματωδών ποτών.

Ένα από τα μεγαλύτερα σκάνδαλα απάτης στην ιστορία του κρασιού που συντάραξε τη διεθνή κοινότητα αποτέλεσε το σκάνδαλο με πρωταγωνιστή τον Rudy Kurniawan, έναν νεαρό Ινδονήσιο μετανάστη στις ΗΠΑ. Ο Rudy Kurniawan, χτίζοντας μία καλή φήμη ως συλλέκτης κρασιών και γευσιγνώστης, αποδείχθηκε ως ένας από τους μεγαλύτερους απατεώνες οίνου. Η μέθοδος που ακολουθούσε βασιζόταν σε προσμίξεις και παραχαράξεις ετικετών και φιαλών παρουσιάζοντας τες ως πεπαλαιωμένες και σπάνιες, απευθυνόμενος κυρίως σε ευκατάστατους πελάτες/συλλέκτες. Ο Kurniawan κατάφερε να εκμαιεύσει πολλά εκατομμύρια ευρώ από τα ανυποψίαστα θύματα του, ωστόσο η απάτη του αποκαλύφθηκε το 2012 από το FBI, με την ιστορία του να γίνεται σενάριο ταινίας (Λογοθέτη, 2017).

Σήμερα, στα πλαίσια της Ευρώπης και συγκεκριμένα της επιχείρησης OPSON της Ευροπολ, έπειτα από ενδελεχή έρευνα που διεξήχθη από την τελευταία σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Καταπολέμησης της Απάτης μεταξύ 17 χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και σε 2 μη, σε διάστημα 7 μηνών (Δεκέμβριος 2019 - Ιούνιος 2020) κατασχέθηκαν πάνω από 1 εκατομμύριο λίτρα κρασιού και αλκοολούχων ποτών (OLAF, 2020).

3.1.3 Μέθοδοι Παραποίησης στην Εφοδιαστική Αλυσίδα του Ποτού

Όπως ήδη αναφέρθηκε, οι μέθοδοι παραποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας του ποτού είναι ποικίλες και μελετώνται ανά στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας όπως αυτή αναλύθηκε στην προηγούμενη ενότητα.

Ακατάλληλες πρώτες ύλες

Σε κάθε περίπτωση η ποιότητα της πρώτης ύλης διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο για το τελικό προϊόν που θα κυκλοφορήσει στην αγορά. Συνεπώς, φρούτα και δημητριακά συλλέγονται πολλές φορές για την παρασκευή του οινοπνευματώδους ποτού χωρίς να πληρούν τις αναγκαίες προδιαγραφές που ορίζει ο νόμος. Υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες η καλλιέργεια γίνεται με χρήση ακατάλληλων (συχνά πολύ ισχυρών) φυτοφαρμάκων προκειμένου να επιτευχθεί πιο άμεσα το επιθυμητό αποτέλεσμα. Τέτοια σκευάσματα μπορεί είτε να έχουν ανακληθεί επειδή κρίθηκαν εξ ολοκλήρου ακατάλληλα είτε λόγω μίας απαγορευμένης δραστικής ουσίας που εμπεριέχουν. Κάποια άλλα μπορεί να είναι πλαστά ή και προϊόντα με διαφορετικά χαρακτηριστικά / στοιχεία (σύσταση, είδος προϊόντος κτλ) από ό,τι αναγράφεται στην ετικέτα (Η εφημερίδα των συντακτών, 2017).

Μία άλλη μορφή παραποίησης που σχετίζεται με την πρώτη ύλη, αποτελεί η νόθευσή της με πρώτες ύλες χαμηλότερης ποιότητας. Αυτό συντελείται με ανάμιξη του ωφέλιμου καρπού/σπόρου με τον σάπιο/μαραμένο ή τα ξυλώδη μέρη του φυτού που δεν είναι απαραίτητα. Παράλληλα, εσκεμμένη ανάμιξη μπορεί να προκύψει και ανάμεσα σε πρώτες ύλες διαφορετικής ποικιλίας ή τρύγου.

Παρατυπίες κατά την παραγωγή του προϊόντος

Αδιαμφισβήτητα, το στάδιο της παραγωγής κρίνεται σίγουρα ως ένα από τα στάδια που ευνοείται η παραποίηση και αυτό διότι υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τρόποι για να συμβεί.

Μία συνήθης τακτική αποτελεί η νόθευση του παράγωγου προϊόντος, όπως αυτό έχει προκύψει μετά από φυσικές και χημικές διεργασίες, με παράγωγα υποδεέστερης ποιότητας. Είναι πιθανό ο παραγωγός να προσθέσει για παράδειγμα άλλον μούστο από αυτόν που προέκυψε στην περίπτωση του οίνου ή να αναμίξει διαφορετικά αποστάγματα στην περίπτωση των αλκοολούχων ποτών. Αυτή η τεχνική δεν είναι απαγορευμένη, τουναντίον συνηθίζεται όταν το αρχικό απόσταγμα/μούστος είναι πιο αδύναμο γευστικά ή χρωματικά. Ωστόσο, όταν αυτή η παρέμβαση αποκρύπτεται και το προϊόν παρουσιάζεται τελικώς ως μονοποικιλιακό ή προστατευόμενης προέλευσης, τότε μιλάμε για παραποίηση.

Μία ακόμη παρέμβαση, η οποία μπορεί να θεωρηθεί ότι αλλοιώνει την φύση του παραγόμενου ποτού, είναι η προσθήκη νερού, γνωστή και ως ύγρανση. Σήμερα, το νερό χρησιμοποιείται συχνά για να αποκατασταθεί η γευστική ισορροπία διότι με αυτόν τον τρόπο αραιώνεται η μεγάλη συγκέντρωση σακχάρων και φαινολικών ενώσεων, πρακτική που κρίνεται ως αποδεκτή μέχρι αυτό το σημείο. Ωστόσο, όταν η αραιώση του τελικού προϊόντος με νερό στοχεύει στην ελάττωση των υψηλών επιπέδων του αλκοόλ προκειμένου ο παραγωγός να γλιτώσει τους κρατικούς δασμούς και φόρους, τότε πρόκειται για απάτη (Κριθαράς, 2012).

Παράνομη επίσης μπορεί να θεωρηθεί και η προσθήκη ζάχαρης, αρωματικών και χρωστικών ουσιών για την βελτίωση της γεύσης, εφόσον δεν καλύπτονται οι προϋποθέσεις που θέτει ο Κανονισμός του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου περί αρωματισμένων ποτών (European Parliament, 2014). Η αλήθεια είναι πως αυτές οι διαδικασίες είναι εντός νομοθετικού πλαισίου, χαρακτηρίζοντας ωστόσο μία συγκεκριμένη μερίδα προϊόντων που οφείλουν να φέρουν αυτές τις πληροφορίες εν συνεχεία στην ετικέτα τους. Μάλιστα, σε λίγες ευρωπαϊκές χώρες που, λόγω ψύχους, τα φρούτα δυσκολεύονται να ωριμάσουν (π.χ. Γερμανία) με στόχο να ενισχυθεί ο αλκοολικός βαθμός ή η γεύση, οι προαναφερθείσες παρεμβάσεις είναι νόμιμες (Καρπουζάς, 2019).

Χαρακτηριστική περίπτωση νοθείας με χρήση χημικών ουσιών αποτελεί η περίπτωση της μεθανόλης ή αλλιώς του ξυλοπνεύματος. Η μεθανόλη είναι και αυτή μια αλκοόλη παρόμοια με την αιθυλική αλκοόλη. Ωστόσο, κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται σαν καύσιμο, σαν διαλυτικό και έχει πολλές βιομηχανικές εφαρμογές. Συνήθως παράγεται από το πετρέλαιο και για αυτό τον λόγο είναι οικονομική, περίπου 20 φορές πιο οικονομική από την αιθανόλη της ποτοποιίας. Αυτό δικαιολογείται ως εξής: Η αιθανόλη κατατάσσεται στα είδη πολυτελείας γεγονός που συνεπάγεται και υψηλότερη φορολογία σε αντίθεση με την ξυλόπνευμα το οποίο πρόκειται για βιομηχανικό προϊόν. Το πρόβλημα λοιπόν εντοπίζεται στο ότι η μεθανόλη είναι μία επικίνδυνη τοξική ουσία, η οποία μπορεί μεν να αυξάνει εύκολα και οικονομικά τον αλκοολικό βαθμό του μίγματος, όμως είναι σε θέση να προκαλέσει βαριά συμπτώματα και σοβαρές βλάβες στον ανθρώπινο οργανισμό. Στην αρχή φαίνεται ότι είναι μια απλή μέθη. Τα βαριά

συμπτώματα έρχονται αργότερα, από τα προϊόντα στα οποία μεταβολίζεται η μεθανόλη μέσα στον οργανισμό, όταν αρχίζει να καταστρέφει το ήπαρ, τα νεφρά, το οπτικό νεύρο, προκαλεί βλάβες στους πνεύμονες, στην καρδιά και φυσικά στον εγκέφαλο. Η μεθανόλη οξειδώνεται στο ήπαρ σε φορμαλδεΐδη και αυτή με τη σειρά της σε μυρμηκικό οξύ. Η αυξημένη κατανάλωση προκαλεί συμπτώματα οξείας δηλητηρίασης και απαιτεί άμεση νοσηλεία στο νοσοκομείο. Σε περιπτώσεις κατανάλωσης λίγων ποτών τα συμπτώματα είναι πονοκέφαλος, ζάλη, βουητό στα αυτιά, ίλιγγος, ναυτίες, γαστρεντερικές διαταραχές, καταβολή δυνάμεων και διαταραχές στη μνήμη (Pressman, et al., 2020). Ιδιαίτερα σημαντική είναι και η διαχείριση της μεθανόλης στα αποσταζόμενα ποτά με τρανότερο το παράδειγμα του τσίπουρου. Εν προκειμένω, το ξυλόπνευμα παράγεται με φυσικό τρόπο εξαιτίας του ξυλώδους ιστού (από που παίρνει και το όνομά του) που χρησιμοποιείται κατά την απόσταξη για την παραγωγή του το οποίο διαχωρίζεται από την αιθυλική αλκοόλη μετά από κάποιο διάστημα. Βρίσκεται στην διακριτική ευχέρεια επομένως του παραγωγού πόσο ποσοστού της εν λόγω ποσότητας θα κρατήσει για το τελικό του προϊόν και κατά πόσο θα θέσει το προσωπικό κέρδος πάνω από την υγεία του καταναλωτή.

Τέλος, η αντικατάσταση ή η ενίσχυση της αιθυλικής αλκοόλης -όπως προκύπτει μέσω της αλκοολικής ζύμωσης- με το βιομηχανικό οινόπνευμα συγκαταλέγεται και αυτή στις μεθόδους παραποίησης των οινοπνευματωδών ποτών. Η επιστήμη της πετροχημείας διευκολύνει τους ασυνείδητους ποτοποιούς να παράγουν αιθανόλη με σχετικά απλό τρόπο, με την αντίδραση δηλαδή του αιθυλενίου με νερό και την συμμετοχή των κατάλληλων καταλυτών. Βέβαια, η διεθνής νομοθεσία διαχωρίζει αυστηρά την αιθανόλη της ποτοποιίας από την αιθανόλη της βιομηχανίας διότι η πρώτη είναι βρώσιμη και υψηλά φορολογήσιμη ενώ η δεύτερη χρησιμοποιείται σε βιομηχανικές εφαρμογές και η καθαρότητα των πρώτων υλών της είναι αμφισβητήσιμη. Η συγκεκριμένη παραπλανητική πρακτική μπορεί να αποβεί ιδιαιτέρως ζημιογόνα για τον ανθρώπινο οργανισμό μιας και στη βιομηχανική αλκοόλη εντοπίζονται ελάχιστες ή και μη ανιχνεύσιμες ποσότητες άλλων ουσιών, οι οποίες ενδεχομένως να είναι καρκινογόνες με τις επιπτώσεις τους να γίνονται ορατές πολλά χρόνια μετά την πρόσληψή τους στο ανθρώπινο σώμα (Sciencelab, 2020).

Φυσικά, πολλές από τις παραπάνω παραβατικές ενέργειες λαμβάνουν χώρα σε παράνομα/αυτοσχέδια αποστακτήρια/εργαστήρια. Δεδομένου του δικαιώματος των καλλιεργητών να παράγουν για ιδιόχρηση και περιορισμένη διάθεση το εκάστοτε αλκοολούχο προϊόν, πολλά κυκλώματα εκμεταλλεύτηκαν τη συγκεκριμένη δυνατότητα και δημιούργησαν στη συνέχεια μαζική γραμμή παραγωγής και εμπορίας τέτοιων προϊόντων υπό την πλήρη απουσία κρατικών υγειονομικών ελέγχων. Συχνά τέτοια προϊόντα απαξιώνουν τις προστατευόμενες γεωγραφικές ενδείξεις, κυκλοφορούν παράνομα στην αγορά και ελλοχεύουν κινδύνους για τη δημόσια υγεία (ΣΕΑΟΠ, 2017).

Αναξιόπιστη αποθήκευση και παλαίωση

Ακόμα και στο στάδιο της αποθήκευσης ή της παλαίωσης, εάν αυτή χρειάζεται, το ποτό μπορεί να υποστεί αλλοίωση. Ιδιαίτερα σε περιπτώσεις αυτοσχέδιων συσκευαστηρίων ή παράνομων αποθηκών, προκειμένου να μειωθεί το κόστος αποθήκευσης, επιλέγονται ακατάλληλα αποθηκευτικά μέσα με λανθασμένη ή προβληματική στεγανοποίηση όπως πλαστικές φιάλες αντί ξύλινων ή ανοξείδωτων δοχείων που ενδείκνυνται για την πλειοψηφία των ποτών. Ταυτοχρόνως, σε τέτοια μέρη αποθήκευσης, πολλές φορές δεν ελέγχονται οι περιβαλλοντικές συνθήκες (επίπεδα υγρασίας, φωτισμός, θερμοκρασία, προστασία από κραδασμούς) με αποτέλεσμα στο πιο αισιόδοξο σενάριο να υποβαθμίζεται η ποιότητα του υγρού ενώ στο πιο απαισιόδοξο σενάριο τα ποτά να μετατρέπονται σε υγειονομική βόμβα αφού η αλλοίωση σε γεύση και χρώμα με την ανάπτυξη επικίνδυνων μικροοργανισμών κρίνεται αναπόφευκτη (ΣΕΑΟΠ, 2017).

Παρεμβάσεις συναντώνται και στο στάδιο της παλαίωσης, μια διαδικασία που υπό κανονικές συνθήκες μπορεί να διαρκέσει ακόμα και κάποια έτη. Εκτός από τους ψευδείς χρόνους παλαίωσης που μπορεί κάποιος να ισχυριστεί, είναι εφικτό, μέσα από ορισμένες ενέργειες να διαστρεβλωθεί ο χρόνος παλαίωσης του προϊόντος. Πολλοί απατεώνες, εξετάζοντας για παράδειγμα την περίπτωση του οίνου, προκειμένου να αποφύγουν την πολύχρονη αποθήκευση του και τη διασφάλιση των απαιτούμενων συνθηκών που με τη σειρά τους απαιτούν τακτικό έλεγχο με τα αντίστοιχα όργανα μέτρησης, «κατασκευάζουν» ένα πεπαλαιωμένο κρασί με ανήθικο τρόπο. Μία από τις αποτελεσματικότερες «αλχημείες» είναι η χρήση ξύλινων chips, δηλαδή ψημένα ροκανίδια ξύλου που προστίθενται στο κρασί κατά τη διάρκεια της ζύμωσης και αφαιρούνται έπειτα με το φιλτράρισμα. Τα φρυγανισμένα ροκανίδια ξύλου (δρυός ή βελανιδιάς) είναι μια αποτελεσματική και φθηνή λύση, ώστε να δώσουν την ψευδαίσθηση της παλαίωσης στον καταναλωτή. Επιπλέον, προστίθενται αρώματα βανίλιας και βουτύρου, χαρακτηριστικά δηλαδή που παραπέμπουν στην ύπαρξη βαρελιού. Η μέθοδος χρήσης τεμαχίων ξύλου τέθηκε εκτός νόμου στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2006 και επιβλήθηκαν μεγάλα χρηματικά πρόστιμα σε Γάλλους και Ιταλούς παραγωγούς (Κριθαράς, 2012).

Αλλοιώσεις κατά την εμφιάλωση και την συσκευασία του τελικού προϊόντος

Αρχικά, στη φάση της εμφιάλωσης, είναι πιθανό να αλλοιωθεί το τελικό υγρό που πρόκειται να εισέλθει στο δοχείο. Όπως αναφέραμε και παραπάνω, νόθευση του τελικού μίγματος μπορεί να υλοποιηθεί με την προσθήκη χαμηλότερης ποιότητας ποτού ή ακόμα και ανάμιξη με μικροποσότητα μη πόσιμης αιθανόλης. Οι παραχαράκτες χρησιμοποιούν άδειες επώνυμες φιάλες προκειμένου να «φιλοξενήσουν» το αλλοιωμένο μίγμα και να τις παρουσιάσουν ως αυθεντικές στα καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος. Όσον αφορά τον τρόπο απόκτησής τους, συνηθίζονται οι ακόλουθες τρεις μη νόμιμες μέθοδοι:

- a) άδεια μπουκάλια που διατίθενται στην ηλεκτρονική αγορά
- b) μπουκάλια που συλλέγονται από κάδους και σκουπίδια για λιγότερο εξελιγμένα δίκτυα διακίνησης (κατώτερης ποιότητας ποτά)

- c) *φιάλες που επανασυλλέγονται μετά την πώλησή τους.* Η απόκτηση ενός νόμιμου μπουκαλιού μετά την πώληση και την κατανάλωσή του μπορεί να γίνει ένα δεύτερο εισόδημα για πολλούς ανθρώπους. Σε ορισμένες περιπτώσεις, το προσωπικό του μπαρ που πουλά γεμάτα μπουκάλια σε πελάτες εντός των εγκαταστάσεων περιμένει μέχρι να τελειώσει το μπουκάλι για να το συλλέξει πάλι άδειο. Οι πωλητές θα συμφωνήσουν να πουλήσουν με έκπτωση ποτά υψηλής ποιότητας σε χώρους διασκέδασης, αρκεί να τους επιστραφούν τα μπουκάλια μετά την πώλησή τους στους πελάτες (Williams, 2018).

Πλέον, υπάρχουν παράνομες βιοτεχνίες ή εργαστήρια τα οποία κατασκευάζουν κάθε είδους φιάλη και με ειδικά μηχανήματα τοποθετούν φελλούς ασφαλείας, καψύλια και ετικέτες για να σφραγίσουν τα παραποιημένο ποτό και να το διακινήσουν στην αγορά (Γεωργιοπούλου, 2018).

Προφανώς, οι παρατυπίες συνεχίζονται και στο κομμάτι της σήμανσης της φιάλης μέσω διαφόρων τρόπων παραποίησης. Μία δημοφιλής τακτική είναι η χρήση αυθεντικής ετικέτας σε δοχεία που περιέχουν απομιμήσεις επώνυμων ποτών (Sciencelab, 2020). Μία ακόμη γνωστή μέθοδος των παραχαρακτών αποτελεί η πλαστογράφιση των ετικετών. Τυπώνονται ψεύτικες ετικέτες οι οποίες τοποθετούνται με ειδικές κόλλες και παρουσιάζονται ως πιστά αντίγραφα των πρωτότυπων. Ωστόσο, οι παραχαράκτες χρησιμοποιούν διάφορες τεχνικές για να κάνουν μία λαμπερή νέα ετικέτα να δείχνει την (ψευδή) ηλικία της, όπως η κηλίδωση με καπνό, βρωμιά από βερνίκι, χαρακτηριστικές αυλακώσεις με γυαλόχαρτο. Εξίσου σύνηθες είναι να τροποποιούνται οι πληροφορίες που φέρουν οι ετικέτες και αφορούν στην περιοχή που έγινε η συγκομιδή των καρπών, των συστατικών τους, της χρονολογίας, της ποικιλίας, του χρόνου ωρίμασης κλπ. μιας και υπάρχουν πολύ εξελιγμένοι τρόποι (π.χ. laser) που μπορούν να προσφέρουν ένα αληθοφανές αποτέλεσμα. Επιπροσθέτως, συναντάται το φαινόμενο της αντικατάστασης μίας ετικέτας. Σε αυτή την περίπτωση, με τη χρήση κατάλληλου εξοπλισμού (ξύστρες, χαρτοκόπτες, ηλεκτρικά πιστόλια θερμού αέρα, μεταλλικές λάμες) αποκολλάται η αρχική ετικέτα από το αλκοολούχο ποτό ξένης προέλευσης και στη συνέχεια επικολλείται νέα ετικέτα με ψευδή στοιχεία (Ereportaz, 2016). Ορισμένες ετικέτες, ψήνονται σε φούρνο σε παρτίδες, ή και αν τις εξετάσει κανείς με προσοχή φαίνεται το «φάντασμα» μιας άλλης ετικέτας από κάτω. Τέλος, ευρέως γνωστός στον κύκλο των παραχαρακτών είναι ο όρος «ετικέτες-μονόκεροι». Πρόκειται για ετικέτες που όπως και οι μονόκεροι, δεν υπήρξαν ποτέ. Ο παραχαράκτης προωθεί μπουκάλια με ετικέτες τα οποία στην πραγματικότητα δεν υφίσταντο ποτέ με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, δηλαδή τα στοιχεία που φέρουν δεν αντιστοιχούν σε παραγόμενο προϊόν (π.χ. ποικιλίες που δεν υπήρξαν την συγκεκριμένη χρονιά) (Krasniagr, 2020).

Παράνομη διακίνηση

Λαθραία ονομάζονται εκείνα τα ποτά που ναι μεν είναι επώνυμα, όμως η εισαγωγή τους στη χώρα πραγματοποιείται χωρίς την καταβολή της απαιτούμενης φορολογίας. (ΣΕΑΟΠ, 2017). Το λαθρεμπόριο οινοπνευματωδών ποτών έχει λάβει μεγάλες διαστάσεις με ποσοστό που αγγίζει το 11% της συνολικής κατανάλωσης για την χώρα μας βάσει της τελευταίας έρευνας των Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, ενώ χειρότερη κρίνεται η κατάσταση αναφορικά με την παράνομη παραγωγή και διακίνηση δυνητικά επικίνδυνων χύμα αποσταγμάτων. Το ποσοστό αυτό μεταφράζεται σε περίπου 410

χιλιάδες 9λιτρα κιβώτια, δηλαδή 5,1 εκ. φιάλες περίπου, οι οποίες διακινούνται χωρίς την είσπραξη ΕΦΚ, ενώ οι απώλειες που δημιουργούνται αφορούν και τη μη είσπραξη ΦΠΑ. Η απώλεια φορολογικών εσόδων από τη μη καταβολή του ΕΦΚ σε ποτά που διακινηθήκαν παράνομα προσεγγίζει τα €31,1 εκ. (χωρίς τα έσοδα από ΦΠΑ και χωρίς να συμπεριλαμβάνεται το τσίπουρο διημέρων). Οι απώλειες από ΦΠΑ σε όλα τα κανάλια διανομής εκτιμώνται στα €27,5 εκ., διαμορφώνοντας τις συνολικές απώλειες στα €58,6 εκ. (Μανιάτης & Παύλου, 2020). Τα παράνομα κυκλώματα που διακινούν λαθραία προϊόντα είναι τα ίδια με τα κυκλώματα που διακινούν τα παραποιημένα ή νοθευμένα προϊόντα. Η παράνομη διακίνηση δεν είναι μία απλή και ομοιογενής διαδικασία καθώς τις περισσότερες φορές συσκευασία και φύλαξη πραγματοποιούνται σε διαφορετικές τοποθεσίες. Ακόμη, ο εξοπλισμός και τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την εμφιάλωση του ποτού προέρχονται από το εξωτερικό ενώ τέλος στα μαγαζιά που διατίθεται το εμπόρευμα αλλάζει η «ιδιοκτησία» ώστε να μην συλληφθεί ο πραγματικός ιδιοκτήτης. Στην Ελλάδα πολλά κυκλώματα μεταφέρουν εμπόρευμα από το εξωτερικό, συχνά από τη Βουλγαρία, χωρίς αυτό να περνά από το τελωνείο προκειμένου να καταβληθεί η διαφορά του ειδικού φόρου κατανάλωσης που αγγίζει τα 6-7 ευρώ ανά φιάλη. Οι λαθρέμποροι αφαιρούν την ταινία ασφαλείας που προσκολλάται στα φορολογημένα ποτά τοποθετώντας τα σε ένα ειδικό υγρό ενώ εν συνεχεία αλλάζουν τις ετικέτες ώστε να μην φαίνονται πια τα στοιχεία του ξένου εισαγωγέα (Γεωργιοπούλου, 2018).

Εκτός από τη διακίνηση λαθραίων αλκοολούχων ποτών κυρίως από το εξωτερικό, παρουσιάζονται φαινόμενα ανακατεύθυνσης της αιθυλικής αλκοόλης. Αυτό σημαίνει ότι αιθυλική αλκοόλη που κανονικά δεν προορίζεται για ποτοποιία, καταλήγει να φτάνει στο ποτήρι του καταναλωτή. Τέτοιες περιπτώσεις συσχετίζονται με αιθυλική αλκοόλη που ενώ παρασκευάζεται για να χρησιμοποιηθεί και να διατεθεί στην αγορά για αμιγώς φαρμακευτικούς/ιατρικούς σκοπούς οδηγείται να πωλείται μέσω κυκλωμάτων για παρασκευή οινοπνευματωδών ποτών. Ουσιαστικά, τόσο η ποτοποιία όσο και η ιατρική χρησιμοποιούν κοινή πρώτη ύλη για την παραγωγή των προϊόντων τους, γεγονός που ευνοεί τη συνθήκη της ανακατεύθυνσης. Παρόμοιες ενέργειες ενέχουν ακόμη μεγαλύτερο ρίσκο για την υγεία του καταναλωτή, αφού ασυνείδητοι δε διστάζουν να διακινήσουν ακόμα και μετουσιωμένη αλκοόλη, δηλαδή αλκοόλη με μειωμένο αλκοολικό βαθμό που προορίζεται υπό νόμιμες συνθήκες για βιομηχανική χρήση. Ο συγκεκριμένος τύπος αιθανόλης καθίσταται ακατάλληλος για ανθρώπινη κατανάλωση λόγω της χημικής επεξεργασίας που έχει υποστεί. Ένας καλός λόγος για την επιλογή της μετουσιωμένης αλκοόλης αποτελεί η απαλλαγή από τους ειδικούς φόρους κατανάλωσης (European Commission, 2018).

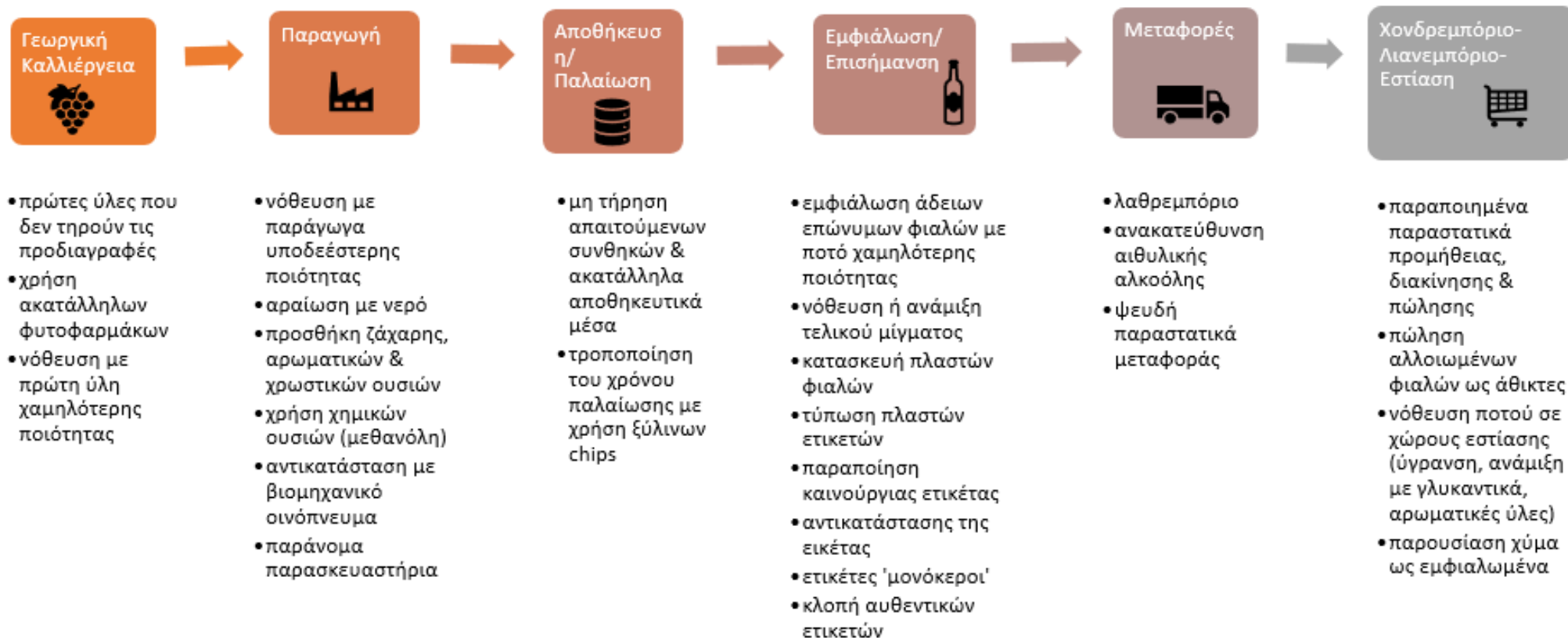
Παραβάσεις κατά τη διανομή, πώληση και κατανάλωση

Όταν τα προϊόντα είναι έτοιμα να διανεμηθούν στους χονδρεμπόρους και από εκεί είτε να πωληθούν άμεσα στο καταναλωτικό κοινό είτε να προωθηθούν στο λιανεμπόριο και έπειτα στον πελάτη, τότε οι παραβάσεις συσχετίζονται κατά κύριο λόγο με την τροποποίηση των παραστατικών προμήθειας, διακίνησης και πώλησης. Πολυάριθμες περιπτώσεις αποκάλυψης παράνομων κυκλωμάτων που τεχνηέντως πλαστογραφούσαν τα αναγκαία νόμιμα έγγραφα ή «ξεγλιστρούσαν» από τους τελωνειακούς ελέγχους προκειμένου να διοχετεύσουν το νοθευμένο ή κατώτερο ποιοτικά εμπόρευμά τους στην

αγορά. Βέβαια, τέτοιες πράξεις παραποίησης των παραστατικών συναντά κανείς και σε μη αλλοιωμένο εμπόρευμα με βασικό στόχο την απαλλαγή από κρατικούς φόρους ακόμα και εντός της χώρας. Εικονικές πωλήσεις με ψευδή δεδομένα διακίνησης και διάθεσης των προϊόντων με «φανταστικούς» παραλήπτες καθώς και κάλυψη από τις συνεργαζόμενες μεταφορικές εταιρείες με πλαστά ή και ανύπαρκτα παραστατικά αποτελούν συνηθισμένα ευρήματα από τις αστυνομικές αρχές. Κατά κύριο λόγο, όταν συμβαίνει παραποίηση στο συγκεκριμένο κομμάτι της εφοδιαστικής αλυσίδας των αλκοολούχων ποτών, οι παραβάτες είναι περισσότεροι από ένα άτομα που συνηγορούν στην απάτη (Ναυτεμπορική, 2017). Ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον παράδειγμα απάτης μεταξύ προμηθευτή και χονδρεμπόρου ή χονδρεμπόρου και λιανεμπόρου αποτελεί η πώληση μπουκαλιών ποτών που έχουν βρεθεί υπό ακατάλληλες συνθήκες (ακόμη και ακούσια) ως άθικτα. Θέτοντας ως παράδειγμα έναν τυφώνα ή μία πυρκαγιά, παρατηρήθηκε ότι πολλοί κάτοχοι φιαλών, των οποίων οι φιάλες αναπόφευκτα υποβλήθηκαν σε οριακές περιβαλλοντικές συνθήκες και αλλοιώθηκαν εσωτερικά, πούλησαν κανονικά το εμπόρευμά τους χωρίς αναφορά σε αυτό το γεγονός. Το υποβαθμισμένο πλέον περιεχόμενο του μπουκαλιού σε γεύση ή/και αλκοολικό βαθμό αλλάζει χέρια μέχρι να φτάσει στον τελικό καταναλωτή με πολλά από τα εμπλεκόμενα μέρη να επωμίζονται άδικα κέρδη (Micallief, 2018).

Εν κατακλείδι, διόλου αμελητέα και σπάνια δεν κρίνεται η παραποίηση που λαμβάνει χώρα στο τελευταίο στάδιο, στο στάδιο της κατανάλωσης του αλκοόλ από τον πελάτη στους χώρους εστίασης. Πολλοί οι τρόποι να νοθευτεί το ποτό που θα καταλήξει στο ποτήρι του πελάτη, τρόποι που ήδη αναλύθηκαν και σε προηγούμενα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας του ποτού. Η αραιώση με νερό θεωρείται από τις πιο απλές, πιο διαδεδομένες μα ευτυχώς πιο ακίνδυνες μορφές νόθευσης. Ο καταναλωτής δεν θέτει σε κίνδυνο την υγεία του, όμως εξαπατάται καθώς πληρώνει για κάτι που δεν είναι ισάξιο ποιοτικά του ποσού που διέθεσε. Ακόμα και υποψιασμένοι θαμώνες πέφτουν θύματα της απάτης καθώς οι υπεύθυνοι φροντίζουν το ποτό να έχει ήδη αραιωθεί εντός της φιάλης ή σε άλλες περιπτώσεις το αραιωμένο ποτό δεν σερβίρεται εξ αρχής αλλά σε μεταγενέστερες παραγγελίες (αν προκύψουν). Αρωματικές ύλες, χρώματα, καρυκεύματα και γλυκαντικά, ιδίως στα κοκτέιλ, καμουφλάρουν με επιτυχία μία πρώτη ύλη χαμηλής ποιότητας και αποπροσανατολίζουν τον καταναλωτή, προσφέροντάς του τα λεγόμενα ποτά «μπόμπες». Τέλος, ουκ ολίγες φορές, χύμα ή λαθραία ποτά αμφιβόλου ποιότητας και υγειονομικών προδιαγραφών πλασάρονται ως εμφιαλωμένα ή αναμιγνύονται μαζί με άλλα ποτά και χυμούς προξενώντας στον πελάτη από έναν απλό πονοκέφαλο μέχρι και θάνατο σε ακραίες περιπτώσεις (Safeproof, 2017).

Στο Σχήμα 3.1 που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι τρόποι παραποίησης της αλυσίδας εφοδιασμού στις διάφορες φάσεις της



Σχήμα 3.1: Σημεία παραποίησης στην εφοδιαστική αλυσίδα του ποτού

3.2 Τρόποι Αντιμετώπισης της Παραποίησης στην Εφοδιαστική Αλυσίδα του Ποτού

Οι τρόποι καταπολέμησης της παραποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας των οινοπνευματωδών ποτών μπορούν να ποικίλλουν και εδώ συμβάλλει αποφασιστικά η τεχνολογία. Ένας φελλός που προσδίδει υψηλή προστασία και στεγανοποίηση, μία ανθεκτική ετικέτα ή ένα καψύλλιο που δεν μπορεί εύκολα να παραβιαστεί δεν αποτελούν πλέον ουσιαστικά εμπόδια για τους επιτήδειους. Σήμερα, η εξέλιξη της πληροφορικής και της επιστήμης προτείνει μία ευρεία γκάμα λύσεων που στοχεύουν στο να ενισχύεται η απαραβίαστη φύση του προϊόντος, να επαληθεύεται η γνησιότητά του και να είναι εφικτή η ανίχνευσή του κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Σε αυτή την υποενότητα παρουσιάζεται μία κατηγοριοποίηση των σημαντικότερων τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται ενάντια της παραποίησης βάσει της χρήσης τους όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.2:



Σχήμα 3.2: Τεχνολογίες κατά της παραποίησης

3.2.1 Ορατές Τεχνολογίες

Σε αυτές τις τεχνολογίες συγκαταλέγονται όσες καινοτομίες είναι ορατές με «γυμνό μάτι» πάνω στο μπουκάλι, την ετικέτα, το καψύλλιο ή τη συσκευασία του ποτού και δεν απαιτούν κάποιο εξειδικευμένο εργαλείο ή ειδική συσκευή ανάγνωσης για να διαβαστούν. Ο ελεγκτής οφείλει να έχει κάποιες στοιχειώδεις γνώσεις ή να υποβληθεί σε σύντομη εκπαίδευση προκειμένου να είναι σε θέση να αναγνωρίσει αν το εξεταζόμενο αντικείμενο πρόκειται για απομίμηση ή όχι. Κατά κύριο λόγο, πρόκειται για φανερά χαρακτηριστικά, άλλοτε ιριδίζοντα άλλοτε μη, τα οποία μεταβάλλονται ανάλογα με τη γωνία που τα βλέπουμε. Χαρακτηριστικότερα παραδείγματα είναι τα ολογράμματα, τα μεταβλητά μελάνια ή ταινίες και τα υδατογραφήματα.

3.2.1.1 Ολόγραμμα

Τα ολογράμματα (Σχήμα 3.3) δεν είναι παρά τρισδιάστατες εικόνες ή επιστρώσεις δισδιάστατων εικόνων που δημιουργούνται μέσω μιας φωτογραφικής τεχνικής βάσει της οποίας το φως που διαχέεται από ένα αντικείμενο καταγράφεται και παρουσιάζεται με έναν τρισδιάστατο τρόπο, συνηγορώντας στη γνησιότητα του προϊόντος. Τα ολογράμματα τυπώνονται είτε στην ετικέτα του προϊόντος χωρίς να παρεμβαίνουν στην παραγωγική διαδικασία ή ακόμα και απευθείας στη συσκευασία του, έπειτα από κατάλληλο έλεγχο του υλικού που χρησιμοποιείται. Υπάρχουν αρκετά είδη ολογραμμάτων ανάλογα με την τεχνική που αναπαράγονται, με ένα από τα γνωστότερα κατά της παραχάραξης να αποτελεί το ολόγραμμα dot matrix. Το συγκεκριμένο συντελείται από μικρές ακίδες, η καθεμιά εκ των οποίων λειτουργεί σαν ένα πλέγμα περίθλασης, με αποτέλεσμα συγκεντρωτικά να δίνουν μία τρισδιάστατη αίσθηση. Επίσης, σχεδιαστικές απεικονίσεις ή εγχαράξεις, οι οποίες συχνά συγχέονται με τα ολογράμματα, επιτυγχάνονται με ειδικούς laser εκτυπωτές ενώ οι πιο λεπτομερείς εξελιγμένες μικροαπεικονίσεις επιτυγχάνονται με τη βοήθεια γεννήτριας δέσμης ηλεκτρονίων. (Securityprinting, 2007) Φυσικά, όσο πιο πολύπλοκο είναι το μοτίβο που ακολουθείται, τόσο υψηλότερη ασφάλεια αποκτά το προϊόν, γεγονός ωστόσο που δυσχεραίνει τον έλεγχο χωρίς εξειδικευμένα εργαλεία και αυξάνει το κόστος (Smith, 2011).



Σχήμα 3.3: Παράδειγμα ολογραφικής ετικέτας (αριστερά) και συσκευασίας (δεξιά)

3.2.1.2 Μελάνια

Όσον αφορά τα μελάνια ως τρόπος μαρκαρίσματος ή ταυτοποίησης του προϊόντος, χρησιμοποιούνται εξελιγμένα ιριδίζοντα μελάνια, που μπορούν να διαφοροποιούνται υπό συγκεκριμένο φως και οπτική θέασης, γέρνοντας ή περιστρέφοντας το σημείο στο οποίο έχουν τυπωθεί. Τα συνηθέστερα ζεύγη χρωμάτων είναι το κόκκινο-πράσινο, το ασημένιο-χρυσό και το πράσινο-μπλε. Επιπλέον, σήμερα κυκλοφορούν και τα θερμοχρωμικά μελάνια, τα οποία αλλάζουν χρώμα όταν εκτίθενται σε θερμοκρασιακές αποκλίσεις, με την αλλαγή αυτή άλλοτε να είναι αναστρέψιμη και άλλοτε όχι. Πολλά τέτοια μελάνια σε υψηλές θερμοκρασίες γίνονται διαφανή και αποκαλύπτεται το χρώμα του φόντου στο οποίο εναποτίθενται. Βέβαια, δεν παίζει ρόλο μόνο η θερμοκρασία αλλά παράγοντες όπως το χρώμα, η συγκέντρωση και το πάχος της βαφής επηρεάζουν

το πότε θα επέλθει η χρωματική αλλαγή. Τέλος, συναντά κανείς και τα λεγόμενα διεισδυτικά μελάνια και μελάνια αντίδρασης. Τα πρώτα εισχωρούν βαθιά στις ίνες της ετικέτας, αφήνοντας το στίγμα τους οπότε δεν είναι εύκολο να αφαιρεθούν. Τα δεύτερα, σε απόπειρα παραχάραξης, αντιδρούν με την ουσία που θα προσπαθήσει να τα αποχρωματίσει, είτε είναι χημική ουσία είτε ουσία με βάση το νερό, με αποτέλεσμα να προκαλείται κηλίδωση στο σημείο.

3.2.1.3 Υδατογράφημα

Τα υδατογραφήματα (Σχήμα 3.4), τα οποία συναντά κανείς κατά κόρον στα χαρτονομίσματα, μπορούν κάλλιστα να καταταχθούν στις μεθόδους εξασφάλισης της γνησιότητας. Αποτυπώνονται στο χαρτί και παράγονται ασκώντας πίεση στο υπόστρωμα με τη μορφή μοτίβου ή κειμένου. Αυτό προκαλεί συμπίεση και λεπτότητα μόνο του χαρτιού στις περιοχές όπου ασκήθηκε πίεση. Έτσι, περισσότερο φως μπορεί να περάσει μέσα από τα λεπτά μέρη του χαρτιού οπότε εμφανίζεται η υδατογραφημένη εικόνα χωρίς την ανάγκη ενσωμάτωσης άλλων υλικών.



Σχήμα 3.4: Υδατογράφημα

Δυστυχώς πλέον οι ορατές τεχνικές είναι πιο εύκολο να αντιγραφούν από τους παραχαράκτες, ειδικά όταν χρησιμοποιούνται μεμονωμένα. Βέβαια, οι ορατές τεχνολογίες μπορούν να συνδυαστούν με μη εμφανείς καινοτομίες της πληροφορικής, οι οποίες θα παρουσιαστούν παρακάτω, προκειμένου μαζί να λειτουργήσουν αποτρεπτικά απέναντι στην ενδεχόμενη παραποίηση. Τέλος, σε αυτή την κατηγορία θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν και άλλες μέθοδοι με έντονο τεχνολογικό κυρίως χαρακτήρα, οι οποίες αποφασίστηκε να αναλυθούν παρακάτω.

3.2.2 Κρυμμένες Τεχνολογίες

Πρόκειται για τις τεχνολογίες οι οποίες είναι είτε κρυπτογραφημένες είτε τοποθετημένες σε μη ορατά σημεία του προϊόντος. Για την ταυτοποίησή τους χρειάζονται τα αντίστοιχα εργαλεία, τα οποία μπορεί να είναι από ένα φως, ένα φίλτρο ή ένας μεγεθυντικός φακός έως ένας σαρωτής ανάγνωσης. Συνεπώς όποιος θελήσει να τα αξιοποιήσει, οφείλει να γνωρίζει πώς να τα χειριστεί. Προφανώς, η φύση αυτών των τεχνολογιών τις καθιστά πιο αποτελεσματικές απέναντι στην παραποίηση ενώ υπάρχει

πληθώρα τέτοιων τεχνολογιών που αναπτύσσεται όλο και περισσότερο με το πέρασμα του χρόνου.

3.2.2.1 Μελάνια

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, μία κλασική μέθοδος διασφάλισης της αυθεντικότητας και της προστασίας έναντι της παραχάραξης είναι η χρήση ειδικών μελανιών. Σε αυτή την κατηγορία, υπάρχουν μελάνια ευαίσθητα είτε στην υπέρυθρη είτε στην υπεριώδη ακτινοβολία. Τα πρώτα είναι παντελώς αόρατα στο «γυμνό μάτι» και για να εντοπιστούν απαιτείται η χρήση ειδικού σαρωτή υπέρυθρης ακτινοβολίας. Εφαρμόζονται σε κάθε είδους υλικό ενώ χρησιμοποιούνται κυρίως προκειμένου να αποκρύψουν τον κωδικό ενός προϊόντος. Τα δεύτερα μπορεί να είναι ορατά, όμως αλλάζουν χρώμα ή εξαφανίζονται όταν εκτίθενται σε υπεριώδη ακτινοβολία. Κατατάσσονται ωστόσο στις κωδικοποιημένες μεθόδους αντιμετώπισης της παραποίησης μιας και απαιτείται ειδική πηγή φωτός που εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο υπεριώδες φάσμα. Τα μελάνια αυτά τοποθετούνται σε κωδικοποιημένες μικροκάψουλες στην επιφάνεια της συσκευασίας, οι οποίες μπορεί να εντοπιστούν με μικροσκόπιο ηλεκτρονίων. Ορισμένες μελάνες είναι δυσεύρετες, φυσικά πιο κοστοβόρες άρα αναπαράγονται και δυσκολότερα. (Li, 2013)

3.2.2.2 Κρυπτογραφημένες εικόνες και μικροκείμενα

Μία ακόμη μέθοδος που χρησιμοποιείται τακτικά είναι η χρήση κρυπτογραφημένων εικόνων και ακόμη συχνότερα μικροκείμενου στις ετικέτες των φιαλών. Οι εικόνες αυτές, που βρίσκονται στο φόντο της ετικέτας, αποκωδικοποιούνται με τη βοήθεια ειδικών φακών ή εργαστηριακού εξοπλισμού. Αντίστοιχα, μπορεί να περιληφθούν κείμενα με σημαντική σμίκρυνση της γραμματοσειράς, μικρότερη των 0.2 mm σε μέγεθος και ως εκ τούτου ο αναγνώστης αντιλαμβάνεται μία ευθεία γραμμή. Αυτή η τεχνική συναντάται είτε στις ετικέτες είτε στα έγγραφα μεταφοράς και πιστοποίησης του αγαθού τα οποία ουκ ολίγες φορές παραχαράσσονται και για να αναπαραχθεί η υψηλή ακρίβεια απαιτείται εξειδικευμένος γραφικός εξοπλισμός.

3.2.3 Online Τεχνολογίες

Πολλές είναι πλέον οι τεχνολογικές λύσεις οι οποίες βασίζονται στον κλάδο της πληροφορικής και του Διαδικτύου και πρωταγωνιστούν στην προσπάθεια εγγύησης της μοναδικότητας του προϊόντος. Μπορεί να είναι είτε φανερές είτε κρυφές, πάντως συνδέονται με μία βάση δεδομένων ώστε να πραγματοποιηθεί η μεταφορά της κωδικοποιημένης πληροφορίας (EUIPO, 2021).

3.2.3.1 Γραμμωτοί κώδικες (Barcodes)

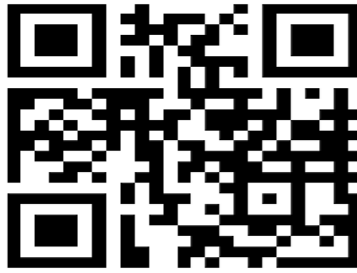
Η δημοφιλέστερη πρακτική δεν είναι άλλη από τους γραμμωτούς κώδικες (barcodes) μονής ή διπλής διάστασης. Οι μονοδιάστατοι γραμμωτοί κώδικες (Σχήμα 3.5) αποτελούνται από μία μόνο γραμμή-ράβδο λευκών και μαύρων παράλληλων μπαρών στην οποία τα δεδομένα κωδικοποιούνται οριζόντια. Τόσο το μέγεθος του γραμμωτού

κώδικα όσο και το σχήμα του είναι βασικά χαρακτηριστικά που εγγυώνται την αναγνωσιμότητα των δεδομένων, ακόμα και σε δυσμενείς φυσικές συνθήκες ή όταν η ετικέτα είναι κατεστραμμένη. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν να αυξηθεί ο όγκος των δεδομένων που περιέχονται στον μονοδιάστατο γραμμικό κώδικα κάνοντάς τον πιο πλατύ. Ωστόσο, το εύρος φτάνει γρήγορα σε ένα όριο πέρα από το οποίο ο κώδικας γίνεται δυσανάγνωστος. Οι γραμμωτοί κώδικες τυπώνονται από τους κατάλληλους εκτυπωτές πάνω στην ετικέτα ή πάνω στο ίδιο το προϊόν ή τη συσκευασία του. Αποτελούνται από αριθμητικούς ή αλφαριθμητικούς χαρακτήρες και έχουν συνήθως κάποιο ανώτατο όριο χαρακτήρων. Επίσης, υπάρχουν γραμμοκώδικες με προκαθορισμένο αριθμό χαρακτήρων, όπως ο UPC που έχει 12 και ήταν ο πρώτος τέτοιος κωδικός που κυκλοφόρησε ενώ χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα σε Αμερική κι Καναδά, και ο EAN-13 που χωράει 13 χαρακτήρες και χρησιμοποιείται κυρίως στην Ευρώπη αλλά και παγκοσμίως.

Οι δισδιάστατοι γραμμωτοί κώδικες (Σχήμα 3.6), γνωστοί και ως γραμμικοί κώδικες μήτρας ή κωδικοί μήτρας, αποτελούνται από μια σειρά τελειών, κενών και τετραγώνων. Μπορούν να αποθηκεύσουν μια ποικιλία δεδομένων και να έχουν μεγαλύτερη χωρητικότητα από τους μονοδιάστατους γραμμωτούς κώδικες. Μπορούν επίσης να κωδικοποιήσουν ένα μοναδικό URL, επιτρέποντας την ανάκτηση σχετικών δεδομένων σε επίπεδο προϊόντος ή σε επίπεδο στοιχείου (εάν ο γραμμωτός κώδικας είναι σειριακός) από το cloud. Υπάρχουν διάφοροι τύποι δισδιάστατων γραμμωτών κωδικών, αλλά οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενοι είναι οι QR κωδικοί και 2D Datamatrix. Οι κωδικοί QR από μόνοι τους δεν προσφέρουν προστασία έναντι αντιγράφων. Μπορούν, ωστόσο, να συνδυάζονται με άλλες τεχνολογίες γνησιότητας, για την παροχή αυτοματοποιημένου ελέγχου ταυτότητας μέσω έξυπνης συσκευής. Προφανώς, χρειάζονται ειδικές συσκευές ανάγνωσης της τεχνολογίας. Ο αναγνώστης (scanner) γραμμωτού κώδικα εκπέμπει δέσμη φωτός, της οποίας η αντανάκλαση στις γραμμές ή το μητρώο του κώδικα επιτρέπει την αναγνώριση του εύρους και της φωτεινότητάς τους. Με αυτόν τον τρόπο, το σύμβολο μετατρέπεται σε πληροφορία και ταυτοποιείται το προϊόν. Στη συνέχεια, ο κωδικός που προκύπτει λειτουργεί σαν κλειδί αναζήτησης στη βάση δεδομένων του συνδεδεμένου πληροφοριακού συστήματος, από την οποία μπορούν να ανασυρθούν και οι υπόλοιπες πληροφορίες του προϊόντος.



Σχήμα 3.5: Μονοδιάστατος γραμμωτός κώδικας



Σχήμα 3.6: QR κωδικός

3.2.3.2 RFID τεχνολογία

Εξαιρετικά δημοφιλής είναι και η χρήση της τεχνολογίας RFID (Radio Frequency Identification) που θεωρείται η εξέλιξη των γραμμωτών κωδικών. Το RFID χρησιμοποιεί τεχνολογίες ραδιοσυχνότητας για την αναγνώριση αντικειμένων, ζώων ή ανθρώπων από απόσταση. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω ηλεκτρονικών ετικετών που ως βασική ιδιότητα έχουν να αποδίδουν μια μοναδική ταυτότητα σε οτιδήποτε συνδέονται και μεταδίδονται μέσω καναλιών ραδιοσυχνότητας. Αυτή η μοναδική ταυτότητα, μαζί με οποιαδήποτε άλλα δεδομένα που μπορεί να αποθηκευτούν στη συσκευή, μπορούν να παραληφθούν από τους αναγνώστες RFID. Οι RFID αναγνώστες μπορούν να συνδεθούν στο διαδίκτυο, επιτρέποντας την παρακολούθηση των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Υπάρχουν διάφοροι τύποι τεχνολογίας RFID. Ωστόσο, όλα τα συστήματα RFID αποτελούνται από τα εξής τρία βασικά στοιχεία (Σχήμα 3.7):

- **Ετικέτες:** αυτές επισυνάπτονται στα προϊόντα και περιλαμβάνουν μία κεραία και ένα μικροσίπ που περιέχει δεδομένα προϊόντων (π.χ. μοναδικά αναγνωριστικά ή διευθύνσεις URL ιστοτόπων που περιέχουν περαιτέρω πληροφορίες). Ο βαθμός στον οποίο η λύση είναι ασφαλής απέναντι στην αναπαραγωγή και την παραποίηση εξαρτάται από:

- i. το πρωτόκολλο επικοινωνίας
- ii. τον τρόπο που προστατεύονται οι πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες στην ετικέτα με κωδικό πρόσβασης ή αλγόριθμο κρυπτογράφησης.

- **Αναγνώστες:** αυτοί χρησιμοποιούνται για να «ρωτήσουν» την ετικέτα, να λάβουν πληροφορίες και να τις μεταφέρουν στο σύστημα επεξεργασίας δεδομένων. Οι αναγνώστες RFID είναι συγκεκριμένοι για τον τύπο της ετικέτας RFID που υιοθετείται.

- **Ένα σύστημα επεξεργασίας δεδομένων:** αυτό συνδέεται με τους αναγνώστες μέσω διαδικτύου. Το σύστημα χρησιμοποιεί τους κωδικούς ταυτοποίησης από τις ετικέτες για τη λήψη και διαχείριση όλων των διαθέσιμων πληροφοριών που σχετίζονται με τα αντικείμενα. Το κόστος που συνδέεται με την εφαρμογή συστημάτων RFID ποικίλλει σύμφωνα με τις λειτουργίες που εκτελούνται και επομένως ο τύπος της συσκευής που χρησιμοποιείται.

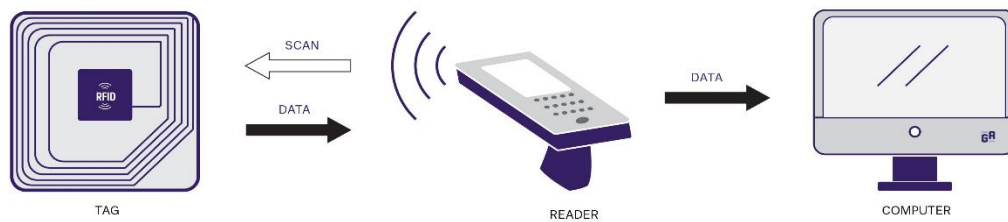
Διακρίνουμε δύο βασικούς τύπους RFID ετικετών:

- Παθητικές ετικέτες:

Οι παθητικές ετικέτες RFID αποτελούνται μόνο από μια κεραία και ένα ενσωματωμένο κύκλωμα (ένα μικροσίπ). Συνήθως είναι κατασκευασμένες από χαρτί που κολλάει ή πλαστικό και μπορεί να επικολληθούν είτε στην ετικέτα της φιάλης, καθιστώντας την «έξυπνη» είτε απευθείας πάνω στο προϊόν. Ονομάζονται «παθητικές» επειδή δεν διαθέτουν εσωτερική πηγή ισχύος αλλά τροφοδοτούνται από τα ηλεκτρομαγνητικά σήματα που μεταδίδονται από έναν αναγνώστη RFID. Μόλις ενεργοποιηθούν, οι ετικέτες στέλνουν τα δεδομένα ταυτοποίησης πίσω στον αναγνώστη, ο οποίος με τη σειρά του μεταφέρει τα δεδομένα σε έναν υπολογιστή όπου υποβάλλονται σε επεξεργασία και επαλήθευση. Τα δεδομένα ταυτοποίησης που είναι αποθηκευμένα στην μνήμη της ετικέτας RFID συνήθως περιλαμβάνουν έναν μοναδικό κωδικό, για παράδειγμα έναν ηλεκτρονικό κωδικό προϊόντος (EPC) (ο οποίος συμπληρώνει πληροφορίες γραμμωτού κώδικα με λεπτομέρειες όπως το είδος εμπορευμάτων, τον κατασκευαστή, κλπ.) ή τον κωδικό ιδιοκτήτη. Παθητικές ετικέτες μπορεί να είναι μόνο για ανάγνωση ή για ανάγνωση και εγγραφή, όπου τα αποθηκευμένα δεδομένα μπορούν επίσης να τροποποιηθούν. Όσον αφορά το κόστος τους, η εφαρμογή παθητικού συστήματος ετικετών RFID απαιτεί αρχικές επενδύσεις σε συστήματα διαχείρισης εξοπλισμού, αναγνώστες και (πιθανές) αλλαγές στη διαδικασία παραγωγής. Ωστόσο, Οι ετικέτες αυτές είναι γενικά μικρές και φθηνές συσκευές, με το κόστος να ξεκινά από μερικά λεπτά του ευρώ ανά ετικέτα.

➤ **Ενεργές ετικέτες:**

Οι ενεργές ετικέτες RFID έχουν τη δική τους μπαταρία ισχύος και ένα πομπό και έναν δέκτη δίπλα στην κεραία και το ενσωματωμένο κύκλωμα. Η μπαταρία τους επιτρέπει να έχουν μεγάλες μνήμες, οι οποίες είναι συχνά επανεγγράψιμες, καθώς και αισθητήρες. Συνήθως χρησιμοποιούν υψηλές συχνότητες (εξαιρετικά υψηλές και πολύ υψηλές συχνότητες), που τους επιτρέπουν να λειτουργούν σε πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις από τις παθητικές και ημιπαθητικές ετικέτες (έως 200 μέτρα από τον αναγνώστη, ανάλογα με την κεραία και τη διαθέσιμη ενέργεια στις μπαταρίες τους) και είναι καλύτερες στην υποστήριξη των πρόσθετων υπηρεσιών που προσφέρουν. Οι περισσότερες ενεργές ετικέτες καλύπτονται με κάποιο είδος κελύφους για την προστασία των χαρακτηριστικών τους από το περιβάλλον. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά τις καθιστούν μεγαλύτερες σε μέγεθος από τις παθητικές ετικέτες και πιο ακριβές. Το κόστος των ίδιων των συσκευών είναι δεκάδες ή εκατοντάδες ευρώ ανά ετικέτα. Αυτό συμβαίνει επειδή οι ενεργές ετικέτες RFID μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν και έχουν σχεδιαστεί για υψηλής αξίας εφαρμογές. Οι επιπρόσθετες δυνατότητες τους, όπως η ανίχνευση της θέσης σε πραγματικό χρόνο και η μέτρηση περιβαλλοντικών συνθηκών τις καθιστούν προτιμητέες σε συστήματα ιχνηλασιμότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας.



Σχήμα 3.7: Στοιχεία συστήματος RFID τεχνολογίας

3.2.3.3 NFC τεχνολογία

Η τεχνολογία NFC (Near Field Communication) είναι ένα σύνολο επικοινωνίας πρωτόκολλων για ασφαλή ασύρματη επικοινωνία μεταξύ ηλεκτρονικών συσκευών μικρότερης των 10cm το ένα από το άλλο (Σχήμα 3.8). Προέρχεται από τις ανέπαφες κάρτες και τις τεχνολογίες RFID. Ωστόσο, σε αντίθεση με αυτές τις τεχνολογίες, ένα σύστημα NFC μπορεί να στέλνει και να λαμβάνει ερωτήματα και να λειτουργεί ως ετικέτα, δηλαδή μπορεί να λειτουργήσει τόσο με ενεργό όσο και με παθητικό τρόπο. Μπορούν να ρυθμιστούν είτε να επικοινωνούν υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις είτε με τον ίδιο τρόπο όπως κάνουν οι ανέπαφες κάρτες. Και στις δύο περιπτώσεις, λειτουργούν σε συχνότητα 13,56MHz. Σε αντίθεση με τους αναγνώστες συστήματος RFID, που μπορούν να διαβάσουν ταυτόχρονα μεγάλο αριθμό, οι αναγνώστες NFC μπορούν να επικοινωνούν μόνο με μία ετικέτα κάθε φορά. Χρησιμοποιούνται σε μεγάλη ποικιλία υλικών και προϊόντων και στα οινόπνευματώδη ποτά τοποθετούνται συνήθως στις ετικέτες ή και στο ίδιο το προϊόν μετά από σχετική επεξεργασία. Μία NFC ετικέτα μπορεί να διαβαστεί εύκολα πια από ένα έξυπνο τηλέφωνο. Το κόστος μιας ετικέτας NFC ανέρχεται σε μερικές δεκάδες σεντς του ευρώ, ελαφρώς υψηλότερο των παθητικών ετικετών RFID, δεδομένου ότι προσφέρει περισσότερες δυνατότητες.



Σχήμα 3.8: NFC τεχνολογία

3.2.3.4 Χαομετρικά χαρακτηριστικά

Μία ακόμη ενδιαφέρουσα κατηγορία αποτελούν οι χαομετρικές μέθοδοι. Η χαομετρία βασίζεται στην καταγραφή φυσικών στοιχείων που δεν μπορούν να κλωνοποιηθούν για τη δημιουργία μοναδικού αποτυπώματος (Prooftag, 2021).

Τέτοιο παράδειγμα αποτελούν οι τρισδιάστατες ετικέτες φυσαλίδων (Σχήμα 3.9) οι οποίες προκύπτουν από την τυχαία αναπαραγωγή φυσαλίδων σε ένα πολυμερές. Οι

θέσεις, τα σχήματα και οι διαστάσεις των φυσαλίδων είναι εντελώς απρόβλεπτες. Κάθε ετικέτα φυσαλίδας, η οποία τοποθετείται στον φελλό του μπουκαλιού, είναι ξεχωριστή και αντιστοιχεί σε έναν και μόνο QR κωδικό. Αυτή χαρακτηρίζει δηλαδή μοναδικά ένα προϊόν του οποίου ο χρήστης μπορεί να επαληθεύσει την αυθεντικότητα με ένα απλή σάρωση μέσω ίντερνετ με το κινητό του. Όταν κόβεται αυτό το υλικό, λαμβάνονται πολυάριθμες φυσαλίδες με μοναδικά φυσικά χαρακτηριστικά που είναι αδύνατο να αναπαραχθούν ακόμη και από τον κατασκευαστή.



Σχήμα 3.9: Ετικέτα φυσαλίδων

Αντίστοιχη τεχνολογία ασφάλειας χρομετρικών χαρακτηριστικών είναι η ετικέτα ινών (Σχήμα 3.10) η οποία φέρει με τυχαίο τρόπο χρωματιστές ίνες και συνδυάζεται και αυτή με τον σειριακό κωδικό του προϊόντος, δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο ένα μοναδικό αποτύπωμα για την ετικέτα. Παρόμοιες τεχνολογίες μπορεί να βασίζονται στην τυχαιότητα της θέσης των νανομορίων πάνω στην επιφάνεια της ετικέτας ή στο υλικό της συσκευασίας.



Σχήμα 3.10: Ετικέτα ινών

3.2.4 Εργαστηριακές Τεχνολογίες

Πρόκειται για τις τεχνολογίες αυτές που βασίζονται κατά βάση σε επιστημονική ανάλυση και περιλαμβάνουν κωδικοποίηση με φασματομετρικές και γενετικές μεθόδους ενώ στοχεύουν στην εξασφάλιση της αυθεντικότητας του προϊόντος παρά στην ταυτοποίηση του. Τέτοιου είδους τεχνολογίες δεν θα αναλυθούν εκτενώς στην παρούσα διπλωματική εργασία η οποία εστιάζει σε καινοτομίες της μηχανικής και της πληροφορικής. Ενδεικτικά, συνηθίζεται η κωδικοποίηση με μόρια DNA που φέρουν μοναδική γενετική πληροφορία και εμφυτεύονται πάνω σε ετικέτες ή συσκευασίες ενώ είναι άορατα για τον απλό παρατηρητή. Αντίστοιχα, χημικές ουσίες με συγκεκριμένες χημικές ιδιότητες (ή που συμμετέχουν σε χημικές αντιδράσεις) τοποθετούνται σε μικροποσότητες στο υλικό της ετικέτας κατά την παραγωγική διαδικασία προκειμένου να εξασφαλιστεί η προέλευση και η ποιότητα του αγαθού. Αυτές οι κωδικοποιήσεις καταγράφονται σε μία βάση δεδομένων ώστε να επικυρώνεται η γνησιότητα του προϊόντος ενώ για να διαβαστούν χρειάζεται ειδικός εργαστηριακός εξοπλισμός,

αυστηρά πρωτόκολλα και κάποιο χρονικό διάστημα για την τελική ανάλυση (Barcaccia, et al., 2015).

3.3 Η ιχνηλασιμότητα στην Εφοδιαστική Αλυσίδα του Ποτού και οι Τεχνολογίες Επίτευξής της

Οι συνεχόμενες παραβάσεις στην εφοδιαστική αλυσίδα των οινοπνευματωδών ποτών έχουν οδηγήσει στην κινητοποίηση όλων των εμπλεκόμενων μελών με στόχο την πάταξη της παραποίησης. Ενεργό ρόλο σε αυτήν την προσπάθεια διαδραματίζει η έννοια της ιχνηλασιμότητας, η υλοποίηση της οποίας μπορεί να προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα σε μία αλυσίδα εφοδιασμού.

3.3.1 Τι Σημαίνει Ιχνηλασιμότητα

Ο ορισμός της ιχνηλασιμότητας κρίνεται πολύπλοκο ζήτημα μιας και πολλοί διαφορετικοί ορισμοί έχουν δοθεί κατά καιρούς για να την περιγράψουν.

Ως ιχνηλασιμότητα ορίζεται «η δυνατότητα ανίχνευσης της προέλευσης, της εφαρμογής και της τοποθεσίας μίας οντότητας μέσω καταγεγραμμένων στοιχείων αναγνώρισης», σύμφωνα με έναν από τους πρώτους ορισμούς που δημιούργησε ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης το 1994. Συμπληρωματικά, όπως πρωτοαποτυπώθηκε σε ένα επιστημονικό άρθρο του Moe(1998) και αποτελεί πλέον έναν από τους δημοφιλέστερους ορισμούς, ιχνηλασιμότητα είναι «η ικανότητα παρακολούθησης μιας παρτίδας προϊόντος και της προέλευσής της σε ολόκληρη ή μέρος μιας αλυσίδας παραγωγής από τη συγκομιδή έως τη μεταφορά, την αποθήκευση, την επεξεργασία, τη διανομή και τις πωλήσεις.» (Olsen & Borit, 2013).

Η ανάπτυξη ενός Συστήματος Ιχνηλασιμότητας είναι υποχρεωτική από την 1/1/2005, σύμφωνα με το Άρθρο 18 του Ευρωπαϊκού Κανονισμού 178/2002, για όλες τις επιχειρήσεις που ασχολούνται με οποιονδήποτε τρόπο με τα τρόφιμα, τα ποτά και τις ζωοτροφές, ώστε να υπάρχει ανά πάσα στιγμή ικανότητα παρακολούθησης της του αγαθού σε όλες τις φάσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Ανάλογα με την κατηγοριοποίηση των στοιχείων και των πληροφοριών διακρίνεται μια μάκρο προσέγγιση της ιχνηλασιμότητας σε (Bhatt & Zhang, 2014):

- I. *Εξωτερική ιχνηλασιμότητα*: εντοπίζει όλα τα ανιχνεύσιμα στοιχεία και έχει ως προϋπόθεση τον διαμοιρασμό της πληροφορίας σε όλους τους συμμετέχοντες στο κανάλι διανομής. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την κοινοποίηση στους συνεργάτες της εφοδιαστικής αλυσίδας είτε με κάποιο μοναδικό αριθμό ταυτοποίησης ανά προϊόν, είτε με αριθμό ανά παρτίδα (π.χ. lot number).
- II. *Εσωτερική ιχνηλασιμότητα*: αφορά όλες τις διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα εντός μιας επιχείρησης για να συνδέσει τις ταυτότητες των πρώτων υλών και τις ταυτότητες των τελικών προϊόντων ανά γραμμή παραγωγής.

- III. *Ιχνηλασιμότητα εφοδιαστικής αλυσίδας*: εμφανίζει στη σύνδεση των πληροφοριών από το ένα άκρο της αλυσίδας στο άλλο, δηλαδή σε όλα τα στάδια παραγωγής, επεξεργασίας και διανομής του προϊόντος. Οι πληροφορίες αυτές περιλαμβάνουν έγγραφα που αποδεικνύουν την πηγή των πρώτων υλών, αρχεία που καταρτίστηκαν κατά τη διάρκεια της τεχνολογικής διαδικασίας, εντοπισμός συστατικών και πρόσθετων υλών, τους τελικούς εμπόρους κ.α.

3.3.2 Απαιτήσεις και Τεχνολογίες Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας

Ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας περιλαμβάνει τους μηχανισμούς που αφορούν την ταυτοποίηση, τη σύνδεση, την καταγραφή, την αποθήκευση, την επαλήθευση και την προσπέλαση της πληροφορίας. Το σύστημα αποτελείται από κανόνες, διαδικασίες και τεκμηριώσεις και μπορεί να απαιτεί πιθανόν υλικοτεχνικό εξοπλισμό και ανθρώπινους πόρους. Διακρίνουμε δύο βασικούς τύπους συστημάτων ιχνηλασιμότητας (Μανουσάκης, 2018):

- *Προς τα εμπρός (downstream) ιχνηλασιμότητα*: ξεκινάει από μία συγκεκριμένη παρτίδα πρώτης ύλης (lot), με σκοπό να φτάσει στον εντοπισμό όλων των παρτίδων τελικών προϊόντων που παρήχθησαν.
- *Προς τα πίσω (upstream) ιχνηλασιμότητα*: ξεκινάει γνωρίζοντας την παρτίδα του τελικού προϊόντος (lot), με σκοπό να ανιχνεύσει τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή της.

Σε περίπτωση που προκύψει κάποιο ελαττωματικό προϊόν, το σύστημα ιχνηλασιμότητας παρέχει όλα τα απαραίτητα δεδομένα για την αποτελεσματική ανάκληση της ελαττωματικής παρτίδας. Έτσι, λειτουργεί ως «εργαλείο» για την ασφάλεια των επιχειρήσεων, την άμεση απόκρισή τους σε περιπτώσεις κρίσεων, την προστασία τους έναντι των λαθών και την γενικότερη βελτίωση της λειτουργίας της παραγωγής μέσα από τον εντοπισμό των πηγών των προβλημάτων.

Υπάρχουν παγκόσμιοι και ανά χώρα κανονισμοί και πρότυπα που αφορούν την ιχνηλασιμότητα και την εφαρμογή της που πρέπει να ακολουθηθούν για την επιτυχή υλοποίηση τέτοιων συστημάτων. Το Global Traceability Standard (GTS), μέσω του μη κερδοσκοπικού οργανισμού GS1, συμβάλλει σε πάνω από 100 χώρες να εφαρμόζουν συστήματα ιχνηλασιμότητας. (GS1, 2016) Το ISO 22005:2007 είναι άλλο ένα πρότυπο ιχνηλασιμότητας τροφίμων και ποτών βασισμένο στις γενικές αρχές υλοποίησης και σχεδιασμού συστημάτων (ISO, 2007). Η πρωτοβουλία Produce Traceability Initiative (PTI) που υποστηρίζεται από τον Καναδική CPMA, τον GS1 και άλλους οργανισμούς. Πολλές φορές γίνεται λόγος πως η υιοθέτηση κάποιων προτύπων βοηθάει στην βελτίωση των εσωτερικών διαδικασιών μιας επιχείρησης και στην αύξηση της αποδοτικότητας στο σύνολο της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Ένα πλήρες σύστημα ιχνηλασιμότητας θα περιλαμβάνει στοιχεία που διαχειρίζονται:

- την ταυτοποίηση και τη σήμανση ιχνηλάσιμων αντικειμένων, μερών και τοποθεσιών. Η ταυτοποίηση διαχωρίζεται σε τρία βασικά επίπεδα. Το πρώτο διαχωρίζει τα διαφορετικά είδη προϊόντων που χρησιμοποιούνται στην

εφοδιαστική αλυσίδα, το δεύτερο επίπεδο εστιάζει στην κωδικοποίηση ανά παρτίδα ενώ το τρίτο και πιο αναλυτικό επίπεδο αφορά στην ταυτοποίηση ανά προϊόν. Τεχνολογίες που πρωταγωνιστούν στο κομμάτι αυτό είναι οι γραμμωτοί κωδικοί (barcodes) είτε μονοδιάστατοι είτε διδιάστατοι και οι ετικέτες RFID/EPC, οι οποίες είναι σειριοποιημένες και συνήθως προεγγεγραμμένες απαιτώντας τη σύνδεση μεταξύ του εκδοθέντος σειριακού αναγνωριστικού και των σχετικών δεδομένων να καταγραφούν στη συνέχεια.

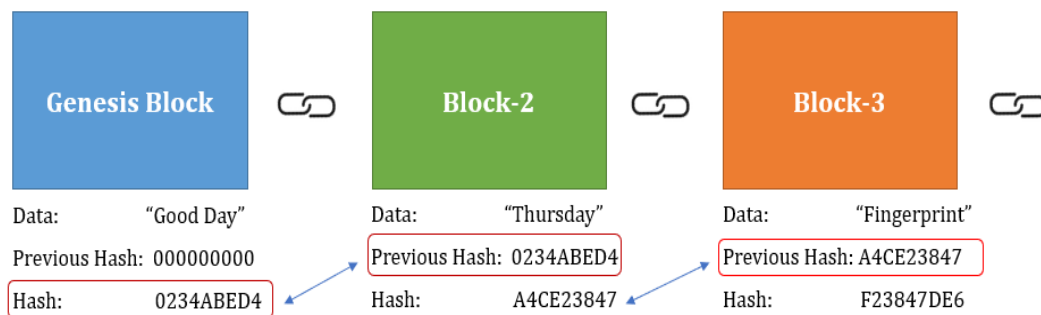
- την αυτόματη λήψη (μέσω σάρωσης ή ανάγνωσης) των κινήσεων ή των γεγονότων που αφορούν ένα αντικείμενο. Το πρώτο βήμα είναι η σάρωση των μονάδων logistics κατά την παραλαβή ενώ ακολουθεί η λήψη δεδομένων αποθήκευσης, συλλογής, συσκευασίας, αποστολής, μεταφοράς και πώλησης. Για τους γραμμωτούς κώδικες, αυτό γίνεται συχνά χρησιμοποιώντας φορητές συσκευές ανάγνωσης ενώ για ετικέτες RFID μπορούν να χρησιμοποιηθούν σταθεροί αναγνώστες. Συχνά ένας συνδυασμός σταθερών τοποθετημένων σαρωτών ή αναγνώστών και συσκευών χειρός θα χρησιμοποιηθούν για τη λήψη σημαντικών γεγονότων παρακολούθησης.
- την καταγραφή και κοινή χρήση των δεδομένων ανιχνευσιμότητας, είτε εσωτερικά είτε με μέρη σε μια αλυσίδα εφοδιασμού, έτσι ώστε να υπάρχει ορατότητα σε ό, τι συμβαίνει. Η καταγραφή πραγματοποιείται σε πλατφόρμες/βάσεις δεδομένων/αποθετήρια βάσει ειδικών πρωτοκόλλων όπου εκεί η πρόσβαση ποικίλλει ανάλογα με τον τρόπο διαμοιρασμού των πληροφοριών που έχει προαποφασιστεί. Το ενδιαφερόμενο μέρος είτε καταχωρεί είτε αναζητά την πληροφορία η οποία μπορεί να διαδοθεί απευθείας μεταξύ των μερών ή να αποθηκευτεί πρώτα κάπου από όπου έπειτα μπορεί να ανασυρθεί/αναζητηθεί (GS1, 2016).

Τα συστήματα ιχνηλασιμότητας εκμεταλλεύονται τα Internet of Things με δημοφιλέστερα παραδείγματα να είναι το ασύρματο δίκτυο αισθητήρων (Wireless Sensor Network), το Παγκόσμιο Σύστημα Θεσιθεσίας (Global Positioning System) και το Σύστημα Γεωγραφικών Συντεταγμένων GIS (Geographic Information System), έτσι ώστε πληροφορίες πραγματικού χρόνου (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία, τοποθεσία) να διακινούνται στο σύστημα εύκολα και έγκαιρα. Επιπλέον, καίριο ρόλο διαδραματίζει και η μηχανική μάθηση (machine learning) συνδυαστικά με τα Internet of Things με τη βοήθεια της οποίας τα συστήματα ιχνηλασιμότητας βελτιστοποιούν τη διαχείριση όγκου δεδομένων και χρόνου, προβλέπουν τη ζήτηση της αγοράς και εντοπίζουν ανεπιθύμητα δεδομένα, ελαχιστοποιώντας την απώλεια στην παραγωγή. Πέραν όλων όσων αναφέρθηκαν, καθοριστικής σημασίας τεχνολογία της πληροφορικής που σήμερα εντάσσεται κατά κόρον στα συστήματα ιχνηλασιμότητας είναι η τεχνολογία blockchain.

3.3.3 Η Τεχνολογία Blockchain και Μελέτες Περίπτωσης στα Οινοπνευματώδη Ποτά

Η δομή δεδομένων blockchain είναι μια ταξινομημένη και αυξανόμενη λίστα συναλλαγών. Οι εγγραφές ονομάζονται μπλοκ και συνδέονται μεταξύ τους με κρυπτογραφία (Perboli, et al., 2018). Κάθε μπλοκ περιέχει έναν κρυπτογραφημένο κωδικό κατακερματισμού του προηγούμενου μπλοκ (hash), στίγματα χρόνου των συναλλαγών και δεδομένα. Το αρχείο συναλλαγών διατηρείται σε διάφορους

υπολογιστές οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι σε ένα peer-to-peer (p2p) δίκτυο. Έτσι, η τεχνολογία Blockchain επιτρέπει να υπάρχουν κατανεμημένα και αμετάβλητα δεδομένα με ασφαλή και κρυπτογραφημένο τρόπο. διασφαλίζοντας παράλληλα ότι οι συναλλαγές δεν μπορούν ποτέ να τροποποιηθούν. Ουσιαστικά, το blockchain πρόκειται για μία αποκεντρωμένη δομή δεδομένων στην οποία αποθηκεύονται ομάδες συναλλαγών σε ένα κατανεμημένο δίκτυο. Οι συμμετέχοντες του δικτύου έχουν πρόσβαση σε όλα τα ιστορικά δεδομένα και τις συναλλαγές, συμπεριλαμβανομένου της ώρας δημιουργίας των μπλοκ. Κάθε μπλοκ αποτελείται από συγκεκριμένες πληροφορίες, μια λίστα με τις συναλλαγές που έγιναν σε κάποιο χρονικό διάστημα, μια σφραγίδα του χρόνου δημιουργίας του και μια ψηφιακή αναφορά (hash) στο προηγούμενο μπλοκ. Το πρώτο block που δημιουργείται στην αλυσίδα ονομάζεται Genesis μπλοκ, είναι ειδική περίπτωση, γι' αυτό δεν έχει κάποια αναφορά σε προηγούμενο μπλοκ και είναι γραμμένο στον κώδικα που ξεκινάει το blockchain. Με την πάροδο του χρόνου δημιουργείται μια ταξινομημένη σειρά από μπλοκ (Σχήμα 3.11).



Σχήμα 3.11: Δομή του blockchain

Για να επαληθευτεί η εγκυρότητα των μπλοκ χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι συναίνεσης όπου μπορούν να το επιτύχουν σχεδόν σε πραγματικό χρόνο. Αυτό γίνεται σε συνδυασμό με την κρυπτογραφημένη αναφορά, το hash, που υπάρχει και τον αλγόριθμο που το επικυρώνει. Στα δημόσια blockchains η διαδικασία αυτή ονομάζεται εξόρυξη η οποία περιλαμβάνει μια μορφή ανταμοιβής για κάποιον που θα επαληθεύσει ή θα επικυρώσει ένα μπλοκ. Για παράδειγμα στο Bitcoin όποιος επαληθεύσει ένα μπλοκ θα λάβει μια συγκεκριμένη αμοιβή από Bitcoin (Transaction Fees + Block Reward). Αυτού του είδους η διαδικασία ονομάζεται απόδειξη της εργασίας (Proof-of-Work, PoW) και ο σκοπός της είναι να επικυρώσει ότι ο αλγόριθμος είναι αληθής και η συναλλαγή είναι νόμιμη. Αν κάποιος προσπαθήσει να αλλάξει ή να παραβιάσει τις πληροφορίες συναλλαγής που καταγράφονται σε ένα μπλοκ, το hash για το συγκεκριμένο μπλοκ θα αλλάξει και δεν θα δείχνει πια το hash του προηγούμενου, επαληθευμένου μπλοκ (Wu, et al., 2017).

Τα βασικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν την αρχιτεκτονική του blockchain και το έχουν ανάγει υψηλά στη λίστα προτίμησης ως καινοτομία ιχνηλασιμότητας είναι τα ακόλουθα (Viriyasitavat & Hoonsopon, 2019):

- *αμετάβλητο*: το blockchain είναι ένα μόνιμο αρχείο συναλλαγών. Εφόσον προστεθεί ένα block στον κόμβο, είναι αδύνατο να τροποποιηθεί.
- *αποκεντρωμένο*: αυτό αποθηκεύεται σε ένα αρχείο το οποίο είναι προσβάσιμο από τα ενδιαφερόμενα μέρη και αντιγράφεται από οποιονδήποτε κόμβο του δικτύου
- *διαφανές*: κάθε μέρος μπορεί να έχει πρόσβαση και να ελέγχει τις συναλλαγές. Αυτό δημιουργεί την έννοια της προέλευσης και της παρακολούθησης ολόκληρης της ζωής του περιουσιακού στοιχείου.
- *βασίζεται στη συναίνεση*: κάθε μπλοκ στο blockchain επαληθεύεται ανεξάρτητα μέσω μοντέλων συναίνεσης που παρέχουν κανόνες για την επικύρωση ενός μπλοκ. Πολύ συχνά στα δημόσια δίκτυα χρειάζονται πολλοί πόροι για να το πετύχουν αυτό.

Η τεχνολογία blockchain έχει υιοθετηθεί τα τελευταία χρόνια σε συστήματα ιχνηλασιμότητας σε ένα ευρύ φάσμα βιομηχανικών κλάδων, συμπεριλαμβανομένου και του κλάδου των αλκοολούχων ποτών. Ωστόσο, ολοκληρωμένα συστήματα ιχνηλασιμότητας στον εν λόγω κλάδο δεν είναι εύκολα διαθέσιμα μιας και η τεχνολογία είναι στα σπάργανά της, πολλές επιχειρήσεις βρίσκονται σε δοκιμαστικό στάδιο αξιοποίησής της ενώ συχνά τα λεπτομερή χαρακτηριστικά τέτοιων συστημάτων παραμένουν επτασφράγιστα μυστικά. Ακολουθεί ένα αναλυτικό παράδειγμα εφαρμογής της τεχνολογίας blockchain στα οινοπνευματώδη ποτά.

Blockchain Beer – Μπίρα – Καναδάς

Επιτυχημένο παράδειγμα εφαρμογής blockchain τεχνολογίας αποτελεί η μπίρα Bock Chain. Το σύστημα ιχνηλασιμότητας της συγκεκριμένης εταιρείας, που βασίζεται στην τεχνολογία blockchain και συγκεκριμένα στην TE-FOOD, συγκεντρώνει όλα τα σημαντικά στοιχεία που θέλει να γνωρίζει ο καταναλωτής όταν σαρώνει τον QR κωδικό στο μπουκάλι της μπίρας που θα αγοράσει (Σχήμα 3.12) (Medium, 2019). Αρχικά, συχνά πια με τη συμβολή του IoT, καταγράφονται οι συντεταγμένες και το εμβαδόν της περιοχής όπου καλλιεργήθηκε το κριθάρι καθώς επίσης η περίοδος καλλιέργειάς του. Στο στάδιο της συγκομιδής, κρίνεται απαραίτητη η καταγραφή της ημερομηνίας συλλογής του κριθαριού, η ποικιλία και το βάρος του καθώς και σε ποιο σιλό αποθηκεύτηκε. Περνώντας στον έλεγχο, η ημέρα του ελέγχου καθώς και τα αποτελέσματα που αφορούν την εξέταση του κριθαριού καταχωρούνται στη βάση δεδομένων blockchain. Τα αποτελέσματα του ελέγχου σχετίζονται με τα ποσοστά υγρασίας στο κριθάρι, την καθαρότητά του, τα επίπεδα πρωτεϊνών, το μέγεθος του κόκκου και άλλα κατά βάση βιολογικά γνωρίσματά του τα οποία γνωστοποιούνται στα ενδιαφερόμενα μέρη. Ακολουθεί το στάδιο της μεταφοράς, κατά το οποίο πρέπει να καταγράφεται το πότε και με ποιο μέσο αυτή πραγματοποιήθηκε ώστε να οδηγηθεί το κριθάρι στη βυνοποίηση, δηλαδή τη διαδικασία μετατροπής σε βύνη. Στο σημείο αυτό, καταγράφονται πληροφορίες σχετικά με την τοποθεσία του κέντρου βυνοποίησης, του προς επεξεργασία όγκου των σπόρων, του σιλό βυνοποίησης και της ημερομηνίας που θα λάβει αυτή χώρα. Έχοντας πλέον παραγάγει βύνη, αυτή μεταφέρεται προς ψήσιμο σε υψηλές θερμοκρασίες σε ημερομηνία και με όχημα που καταγράφονται. Εκεί, δεδομένα σχετικά με την τοποθεσία, το όνομα του εργαστηρίου ψησίματος, του είδους

ψησίματος, του βάρους συσκευασίας, του είδους της συσκευασίας και της ημερομηνίας συσκευασίας είναι απαραίτητα για τη διαδικασία ιχνηλασιμότητας. Η τελευταία μεταφορά (καταγραφή μέσου και ημερομηνίας μεταφοράς) πραγματοποιείται προκειμένου να φτάσουμε στο τελικό στάδιο, το στάδιο της ζυθοποιίας(ζύμωσης) και της συσκευασίας όπου πληροφορίες σχετικά με την τοποθεσία, την ημερομηνία διεξαγωγής και του είδους της ζύμωσης, του όγκου που ελήφθη και του παραγόμενου ποσού που θα γεμίσει τις φιάλες πρέπει να καταχωρηθούν στο σύστημα. Με αυτόν τον τρόπο, όλες οι πληροφορίες κρυπτογραφημένες συσσωρεύονται σε μία αλυσίδα η οποία αντιστοιχεί σε έναν κωδικό QR που φέρει η ετικέτα της φιάλης. Έτσι, όχι μόνο επισφραγίζεται η ακεραιότητα του συστήματος αλλά και ο καταναλωτής έχει πρόσβαση σε ενδεδειγμένες λεπτομέρειες για το αγαπημένο του ποτό, με μία απλή σάρωση του κωδικού με το κινητό του. Αξιοσημείωτο είναι ότι, η συγκεκριμένη επωνυμία έχει εξελίξει την καταγραφή των δεδομένων στα διάφορα στάδια με την προσθήκη εικόνων και βίντεο ώστε να δίνει ένα πιο χειροπιαστό αποτέλεσμα στον τελικό πελάτη με χρήση καμερών στα εκάστοτε σημεία (TE-Food, 2019).



Σχήμα 3.12: Συσκευασία της BOCK CHAIN μπίρας

Άλλες Μελέτες Περίπτωσης

Είναι γνωστά ακόμη κάποια παραδείγματα εταιρειών οινοπνευματωδών ποτών που έχουν εντάξει την τεχνολογία blockchain στο σύστημα ιχνηλασιμότητάς τους, χωρίς ωστόσο να είναι διαθέσιμες στο ευρύ κοινό οι ακριβείς λεπτομέρειες που αφορούν την κωδικοποίηση των διαδικασιών και τα τεχνολογικά μέσα που χρησιμοποιούνται σε κάθε στάδιο. Στην Ευρώπη(Ηνωμένο Βασίλειο), η πρώτη εταιρεία παραγωγής μπίρας που εισήγαγε την τεχνολογία blockchain συνδυάζοντάς την με τον QR κωδικό πάνω στην ετικέτα είναι η Downstream Beer (Downstream, 2019). Η πρώτη επωνυμία κρασιού που βασίστηκε σε αυτή την τεχνολογία είναι η Cantina Volpone στην Ιταλία για την οποία δημιουργήθηκε το πρώτο blockchain σύστημα από τη συνεργασία της Ernst&Young με την EZ Lab (EZ lab, 2018). Περιπτώσεις αξιοποίησης της τεχνολογίας blockchain συναντάμε και στα ούισκι, όπως είναι Ardnamurchan Distillery της Σκωτίας (Adelphidistillery, 2019) και το Alisa Bay των William Grant & Sons του Ηνωμένου

Βασιλείου (Eagle, 2019) για επίτευξη ιχνηλασιμότητας ανά φιάλη μέσω δισδιάστατου κώδικα.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι εφαρμογές blockchain ιχνηλασιμότητας σε συνδυασμό με την NFC τεχνολογία. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί το σύστημα ιχνηλασιμότητας blockchain που σχεδιάστηκε από την Everledger σε συνεργασία με την Avery Denison για την επωνυμία κρασιού Appellation Earth στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, το οποίο βασίστηκε στη χρήση NFC τσιπ. Τα ανθεκτικά NFC ενθέματα τοποθετούνται πάνω στην ετικέτα της φιάλης είτε πάνω στην ίδια τη φιάλη ή το πώμα της παρέχοντας έτσι μία μοναδική ψηφιακή ταυτότητα. Κρυπτογραφείται λοιπόν η πληροφορία καθώς κινείται η φιάλη κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας και αυτή μπορεί να ανακτηθεί από τον καταναλωτή απλά με σάρωση μέσω κινητού (Robertson, 2020).

4. Δομημένη Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

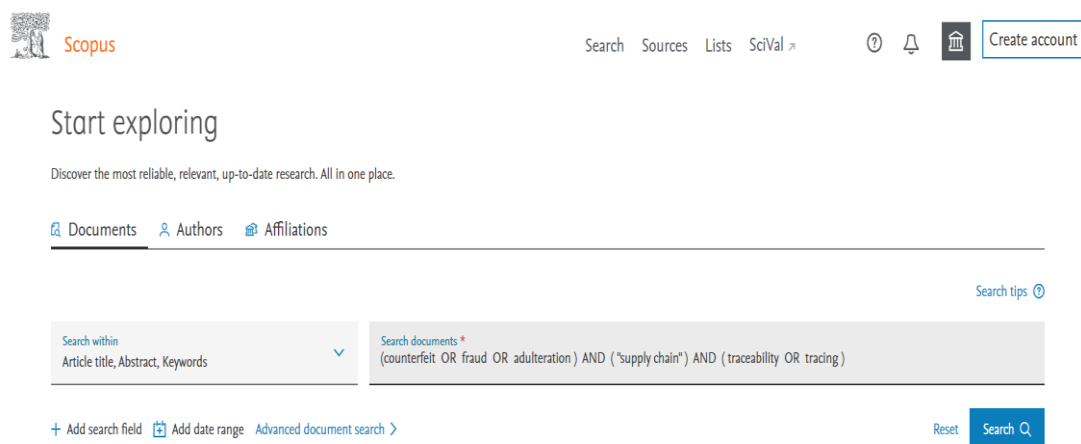
Το παρόν κεφάλαιο πραγματεύεται μία δομημένη βιβλιογραφική ανασκόπηση στη βάση δεδομένων Elsevier Scopus με στόχο σε πρώτο χρόνο την κατανόηση της έννοιας της παραποίησης μέσα από προτεινόμενα συστήματα ιχνηλασιμότητας σε διάφορους βιομηχανικούς κλάδους και δεύτερο χρόνο την πρόταση ενός δικού μου συστήματος ιχνηλασιμότητας κατά της παραποίησης. Πρόκειται δηλαδή για μία δομημένη διαδικασία έρευνας της βιβλιογραφίας με σκοπό τη συγκέντρωση, αξιολόγηση και σύνθεση όλων των διαθέσιμων δεδομένων που αφορούν το συγκεκριμένο ερευνητικό ερώτημα. Αναλυτικότερα, περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε προκειμένου να διαρθρωθεί η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση, ο τρόπος με τον οποίο ομαδοποιήθηκαν τα δεδομένα μας, παρουσιάζονται ποσοτικά αποτελέσματα της ανάλυσης και μία ποιοτική ανάλυση των αποτελεσμάτων ανά κατηγορία.

4.1 Μέθοδος

Πρωταρχικό βήμα για την εκπόνηση μιας συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης, είναι να έχει προκαθοριστεί με ακρίβεια και σαφήνεια η μέθοδος και η θεματική για την προσέγγιση της. Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία στοχεύει να ερευνηθεί το υλικό που αφορά στους θεματικούς άξονες της παραποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας και των συστημάτων ιχνηλασιμότητας.

4.1.1 Επιλογή Βιβλιογραφικών Πηγών

Για μια επιτυχημένη και ολοκληρωμένη βιβλιογραφική έρευνα, είναι σημαντικό να καθοριστούν εξ αρχής οι βάσεις δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν για την άντληση ακαδημαϊκών άρθρων και ερευνών. Δεδομένου ότι είναι απαραίτητο να εξασφαλιστεί η άμεση και ελεύθερη πρόσβαση για όσο χρονικό διάστημα κρίνεται αναγκαίο προς την εκπόνηση της μελέτης, επιλέχθηκε η βάση δεδομένων Elsevier Scopus (Σχήμα 4.1).



Σχήμα 4.1: Η οθόνη αναζήτησης στη βιβλιογραφική βάση δεδομένων Elsevier Scopus

Η συγκεκριμένη βάση δεδομένων αποτελεί την σημαντικότερη εκ των διαθέσιμων επιλογών για βιβλιογραφική αναζήτηση. Το Scopus πρόκειται για μια πλατφόρμα που φιλοξενεί περισσότερους από 23.000 επιστημονικούς τίτλους, και 5.000 εκδοτικούς οίκους. Περιλαμβάνει περίπου 1.400.000.000 ετεροαναφορές, ενώ οι δημοσιευμένες καταχωρήσεις είναι περισσότερα από 73.000.000 επιστημονικά άρθρα. Σύμφωνα με αυτά, είναι ευκόλως αντιληπτό ότι το SCOPUS είναι από τις πιο δημοφιλείς και πλήρεις βιβλιογραφικές βάσεις 23 επιστημονικών εγγράφων. Το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο δίνει την δυνατότητα ελεύθερης πρόσβασης στην συγκεκριμένη πλατφόρμα, μέσω των ακαδημαϊκών στοιχείων ταυτοποίησης και την σύνδεση διαμέσου Heal Link ή VPN του Ε.Μ.Π.

4.1.2 Επιλογή Λέξεων-Κλειδιών

Συνεχίζοντας την μεθοδική προσέγγιση της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, καθορίστηκαν οι λέξεις-κλειδιά που αποτελούν την βάση για την αναζήτηση στη Βιβλιογραφική Πηγή Δεδομένων. Για να επιτευχθεί μια στοχευμένη έρευνα τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά, επιλέχθηκαν ορισμένες λέξεις-κλειδιά και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ο συνδυασμός αυτών, μέσω Boolean άλγεβρας. Με τον τρόπο αυτό, αποφεύχθηκε ένας αχανής όγκος αποτελεσμάτων, και τα δημοσιεύματα που προέκυψαν ήταν ελεγχόμενα από ποσοτική άποψη.

Πιο συγκεκριμένα, οι φράσεις κλειδιά που επιλέχθηκαν είναι:

1) "counterfeit", 2) "fraud", 3) "adulteration", 4) "supply chain", 5) "traceability", 6) "tracing", 7) "English"

Η ενοποίηση των φράσεων πραγματοποιήθηκε με την χρήση των λογικών τελεστών AND και OR, ως εξής:

((Counterfeit OR fraud OR adulteration) AND («supply chain») AND (traceability OR tracing)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English"))

Μέσω του συγκεκριμένου τρόπου γραφής των λέξεων κλειδιών, μπορούμε να στοχεύσουμε σε έγγραφα τα οποία θα θίγουν ως θέμα τόσο την παραποίηση όσο και την ιχνηλασιμότητα με περιορισμό την αγγλική γλώσσα συγγραφής τους.

4.1.3 Καθορισμός Χρονικού Εύρους και Πεδίου Αναζήτησης

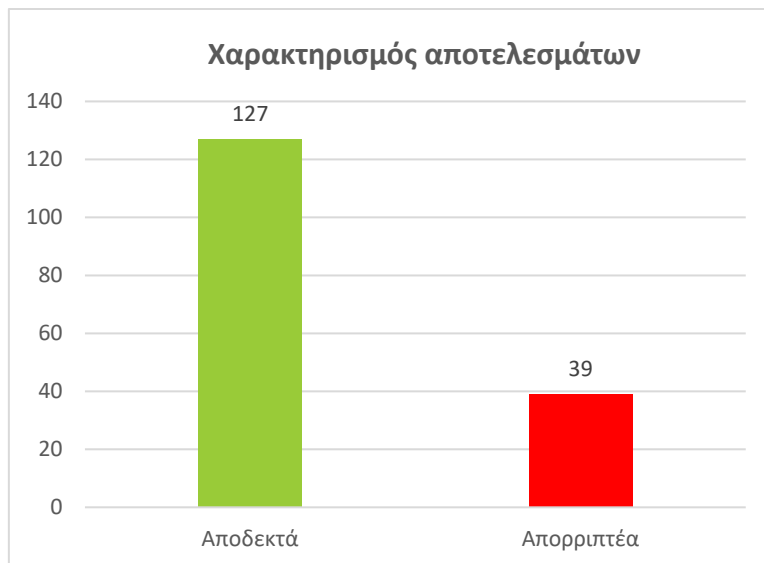
Όσον αφορά τον καθορισμό αυστηρού χρονικού εύρους αναζήτησης σχετικών με το θέμα εγγράφων, δεν τέθηκε κάποιος περιορισμός μιας και τα περισσότερα έγγραφα που τελικώς έγιναν αποδεκτά ήταν εντός της τελευταίας δεκαετίας ενώ μελετώντας και παλαιότερες σχετικές δημοσιεύσεις μπορέσαμε να εξάγουμε κάποια συμπεράσματα για την εξέλιξη των μεθόδων ιχνηλασιμότητας με την πρόοδο της τεχνολογίας.

Αναφορικά με το πεδίο αναζήτησης, κρίθηκε σκόπιμο οι λέξεις κλειδιά να αναζητούνται στον «Τίτλο», την «Περίληψη» και τις δοθείσες εκ του συγγραφέως «Λέξεις-Κλειδιά»

κάθε καταχώρησης. Αυτό ήταν εφικτό να γίνει στην πλατφόρμα SCOPUS καθώς παρέχεται η δυνατότητα ταυτόχρονης αναζήτησης αυτών των τριών πεδίων μέσω της επιλογής «Title, Abstract, Keyword» δίπλα στο πεδίο αναζήτησης.

4.1.4 Σταχυολόγηση Δημοσιεύσεων

Έχοντας επιλέξει τη βάση δεδομένων και έχοντας ορίσει το θέμα, το πεδίο αναζήτησης και τα κριτήρια εύρεσης στους διάφορους τύπους εγγράφων (δεν τέθηκε κάποιος περιορισμός ως προς το είδος του δημοσιευμένου εγγράφου), λάβαμε κάποια αποτελέσματα, 166 δημοσιεύσεις στο σύνολο. Στη συνέχεια, αφού στοιχειοθετήθηκαν στο Microsoft Excel βάσει ημερομηνίας δημοσίευσης, μελετήθηκαν οι σύντομες περιλήψεις αυτών προκειμένου να εξεταστεί η σχετικότητα και η αξιοπιστία τους για τον θεματικό μας άξονα. Παρά τους περιορισμούς και τα κριτήρια που τέθηκαν εξ αρχής, εξαιτίας του μεγάλου όγκου των αποτελεσμάτων, ήταν αναμενόμενο πως κάποιες δημοσιεύσεις αποκλείστηκαν διότι δεν πληρούσαν τις προϋποθέσεις. Συγκεκριμένα, εντοπίστηκαν άρθρα τα οποία ναι μεν διέθεταν σύντομη περίληψη στην αγγλική γλώσσα, ωστόσο ήταν γραμμένα σε άλλη γλώσσα. Ωστόσο, η πλειοψηφία των απορριπτέων δημοσιεύσεων αφορούσε δημοσιεύσεις λίγο, ελάχιστα ή και καθόλου σχετικές με τους θεματικούς άξονες της εργασίας, για αυτό και αποκλείστηκαν. Υπήρχαν βέβαια και περιπτώσεις άρθρων που απορρίφθηκαν επειδή απουσίαζε το εκτενές κείμενο ή άλλες περιπτώσεις (π.χ. εκθέσεις συνεδρίων) που δεν αντιστοιχούσαν σε μία ή δύο δημοσιεύσεις αλλά συμπεριλάμβαναν ένα τεράστιο όγκο εγγράφων. Τελικά, τα αποδεκτά κείμενα απέμειναν 127 στο σύνολο (Σχήμα 4.2).



Σχήμα 4.2: Χαρακτηρισμός αποτελεσμάτων μετά την ανάγνωση των περιλήψεων

Εν κατακλείδι, στο Σχήμα 4.3, περιγράφονται συνοπτικά τα προαναφερθέντα στάδια για την εκπόνηση της αναζήτησης στην υπάρχουσα βιβλιογραφία. Το τελευταίο και σημαντικότερο βήμα για την βιβλιογραφική μελέτη, η ανάγνωση των περιλήψεων των δημοσιευμάτων που έχει ως αποτέλεσμα η κάθε αναζήτηση, αποτελεί και ένα πρώτο βασικό φιλτράρισμα στο ποια δημοσιεύματα είναι τελικά χρήσιμα για την εκπόνηση της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης.



Σχήμα 4.3: Μεθοδολογία βιβλιογραφικής ανασκόπησης

4.2 Ομαδοποίηση

Όπως ήδη αναφέρθηκε, όσα αποτελέσματα προέκυψαν, τοποθετήθηκαν στο Microsoft Excel προκειμένου να σχολιαστούν και να εντοπιστούν οι διαφορετικές κατηγορίες στις οποίες θα καταταχθούν. Ύστερα από τη μελέτη των περιλήψεων, καταλήξαμε σε τρεις βασικές ομάδες:

- *αντικείμενο μελέτης της δημοσίευσης*
- *σχετικός βιομηχανικός κλάδος*
- *μέθοδος ιχνηλασιμότητας*

Φυσικά, κάθε ομάδα διαθέτει κατηγορίες στις οποίες αντιστοιχίζονται οι δημοσιεύσεις ενώ στις μεθόδους ιχνηλασιμότητας εντοπίζονται και υποκατηγορίες μιας και ο όγκος των δεδομένων είναι περισσότερος, όπως παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.4.

Πιο συγκεκριμένα, στο *αντικείμενο μελέτης της δημοσίευσης* συναντάμε τις εξής 5 κατηγορίες:

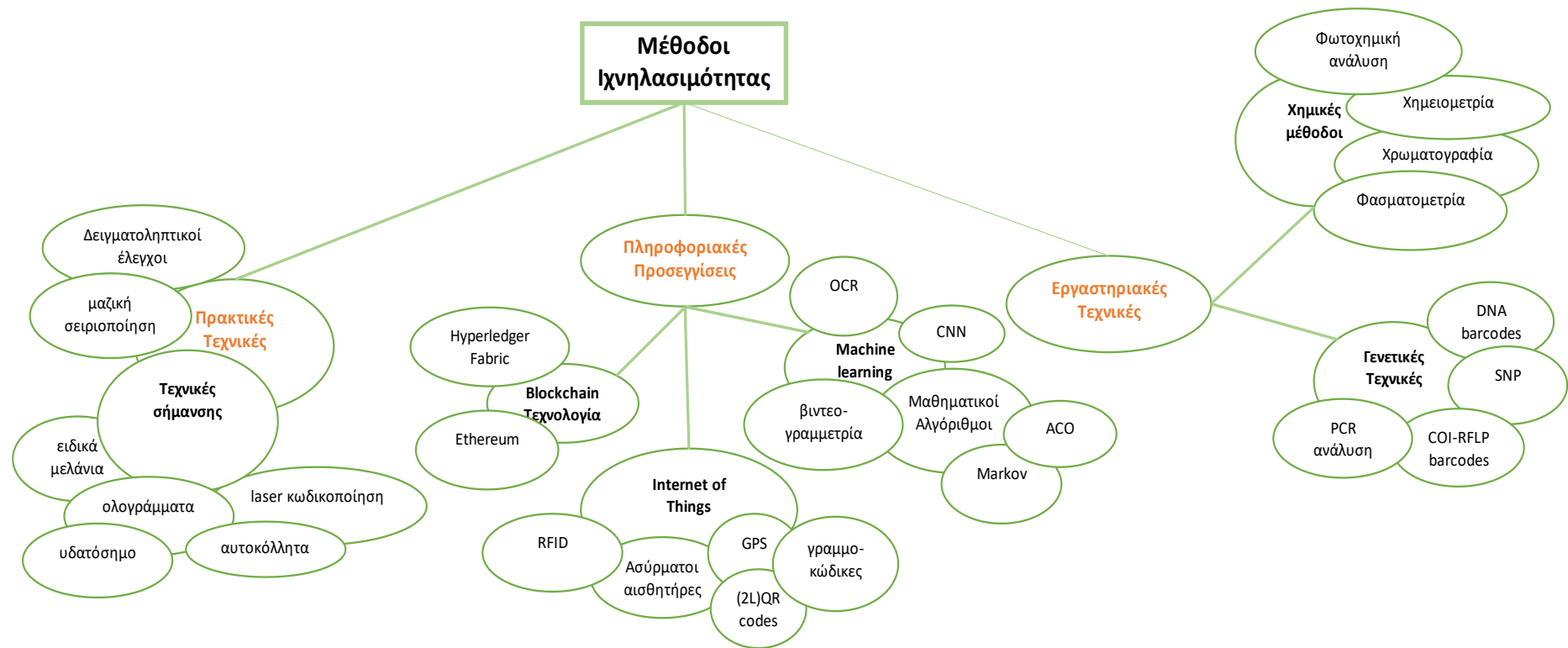
1. Τρόποι και σημεία παραποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας
2. Κίνητρα και συνέπειες παραποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας
3. Νέες προτάσεις ιχνηλασιμότητας
4. Υπάρχουσες λύσεις ιχνηλασιμότητας
5. Σύγκριση μεθόδων ιχνηλασιμότητας

Στον *σχετικό βιομηχανικό κλάδο* συναντάμε τα ακόλουθα 6 πεδία

1. Φαγητά και ποτά
2. Υγεία
3. Ένδυση
4. Αυτοκινητοβιομηχανία
5. Ηλεκτρονικά εξαρτήματα
6. Χωρίς έμφαση σε κάποιο τομέα

Τέλος, στην ομάδα των μεθόδων ιχνηλασιμότητας εμπίπτουν οι εξής 6 κατηγορίες:

1. Τεχνικές σήμανσης
2. Blockchain
3. Internet of Things
4. Machine learning
5. Χημικές μέθοδοι
6. Γενετικές Τεχνικές



Σχήμα 4.4: Αναλυτική παρουσίαση των υποκατηγοριών των μεθόδων ιχνηλασιμότητας

Προφανώς, μία δημοσίευση μπορεί να αντιστοιχίζεται σε περισσότερα από ένα πεδία μιας και οι έννοιες πολλές φορές αλληλοκαλύπτονται και ένα έγγραφο μπορεί να προτείνει περισσότερα του ενός θέματα. Στο Παράρτημα της εργασίας υπάρχει ο αναλυτικός πίνακας που θα παρουσιάζει ποιο πεδίο θίγει η εκάστοτε δημοσίευση.

4.3 Στατιστικά Αποτελέσματα

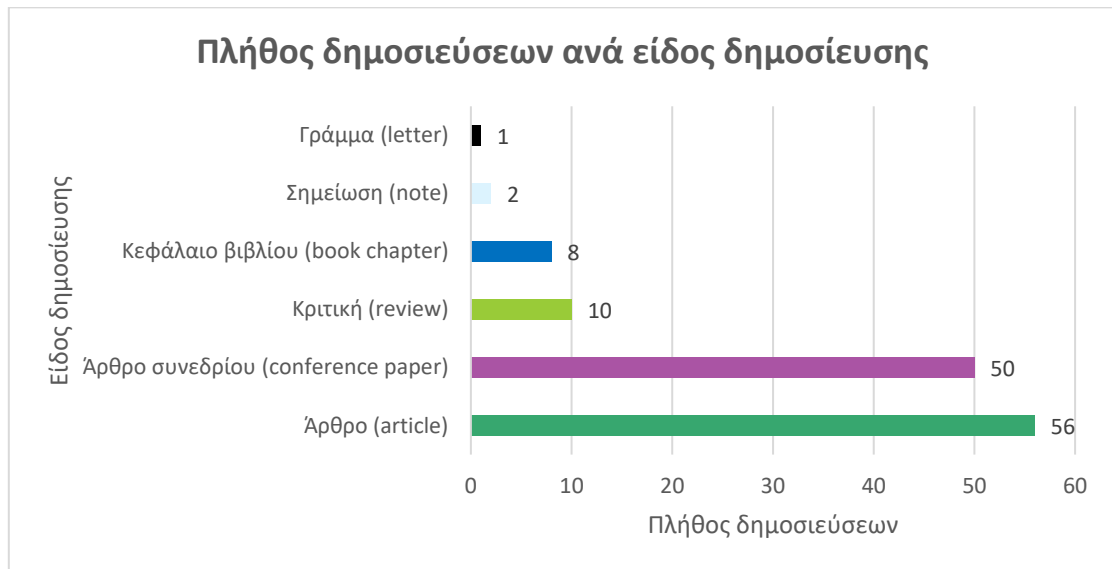
Όπως ήδη αναφέρθηκε, τα αρχικά αποτελέσματα που εμφανίστηκαν μετά την αναζήτηση στη βάση δεδομένων Scopus ήταν 166 εκ των οποίων τα 127 χαρακτηρίστηκαν ως αποδεκτά. Από αυτά εξήχθησαν ορισμένα στατιστικά αποτελέσματα τα οποία βασίστηκαν στα ακόλουθα κριτήρια:

- Έτος δημοσίευσης
- Είδος δημοσίευσης
- Πηγή δημοσίευσης
- Βιομηχανικός κλάδος



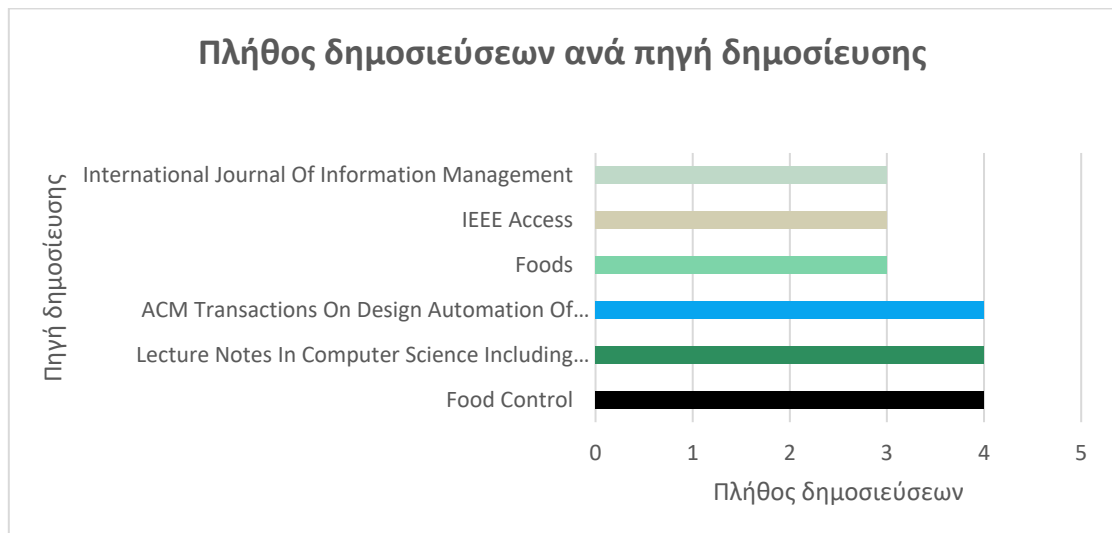
Σχήμα 4.5: Πλήθος εγγράφων που δημοσιεύτηκαν ανά έτος

Παρατηρούμε ότι οι περισσότερες δημοσιεύσεις που μας αφορούν εκδόθηκαν ιδιαίτερος πρόσφατα, τα έτη 2019 και 2020 (Σχήμα 4.5). Το στοιχείο αυτό δείχνει την ολοένα αυξανόμενη ανάγκη εδραίωσης σθεναρών συστημάτων ιχνηλασιμότητας για την καταπολέμηση της συστηματικής παραποίησης στην εφοδιαστική αλυσίδα ενώ ο σχετικά αυξημένος αριθμός των δημοσιεύσεων για το 2021 επιβεβαιώνει αυτή την τάση μιας και η χρονιά είναι ακόμη σε εξέλιξη. Τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερες μελέτες πραγματοποιούνται που θίγουν το ζήτημα της παραποίησης – ένα ζήτημα τεραστίων πλέον διαστάσεων- και ταυτόχρονα υπογραμμίζουν την ανάγκη διασφάλισης ιχνηλασιμότητας είτε με εφαρμογή και εξέλιξη υπαρχουσών μεθόδων είτε με καινούριες λύσεις που κατά κύριο λόγο απορρέουν από την πρόοδο της τεχνολογίας και της πληροφορικής ειδικότερα.



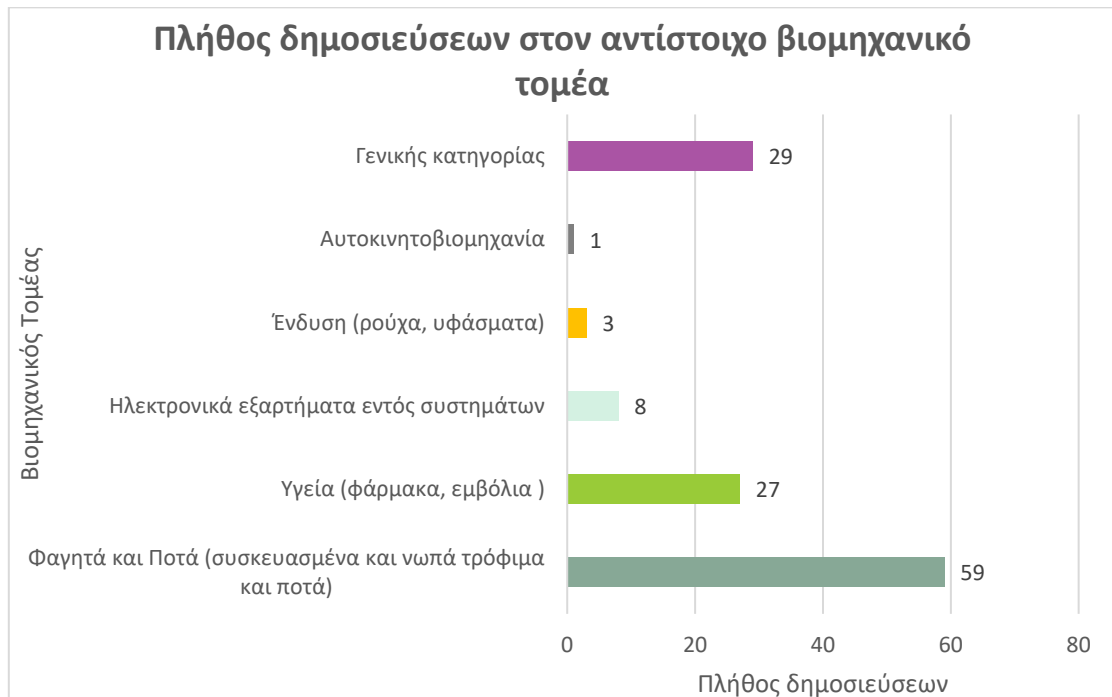
Σχήμα 4.6: Πλήθος δημοσιεύσεων ανά είδος δημοσίευσης

Με κριτήρια το είδος της δημοσίευσης (Σχήμα 4.6), διαπιστώνουμε ότι τόσο επιστημονικά άρθρα όσο και άρθρα συνεδρίων πρωταγωνιστούν. Αυτό είναι λογικό διότι ούτως ή άλλως υπάρχει υπερπληθώρα τέτοιου είδους δημοσιεύσεων στη βάση δεδομένων Scopus ενώ οι αστείρευτοι τρόποι παραχάραξης της εφοδιαστικής αλυσίδας και η τεχνολογική ανάπτυξη αποτελούν ανεξάντλητο υλικό προς έρευνα επί του θέματος.



Σχήμα 4.7: Πλήθος δημοσιεύσεων ανά πηγή δημοσίευσης

Με γνώμονα την πηγή δημοσίευσης (Σχήμα 4.7), παρατηρείται ότι τα πράγματα ισομοιράζονται μιας και δεν διακρίνεται κάποιο επιστημονικό περιοδικό συγκριτικά με τα υπόλοιπα. Πρόκειται λοιπόν για ένα ζήτημα που απασχολεί ποικίλες επιστημονικές ομάδες.



Σχήμα 4.8: Πλήθος δημοσιεύσεων που αντιστοιχούν σε έναν βιομηχανικό κλάδο

Βάσει του βιομηχανικού κλάδου που πραγματεύεται η κάθε δημοσίευση (Σχήμα 4.8), η πλειοψηφία αυτών συσχετίζεται με τον κλάδο των τροφίμων και των ποτών με αριθμό δημοσιεύσεων 59/127, δηλαδή 46,5% , περίπου οι μισές. Αναμενόμενο αποτέλεσμα καθώς η εφοδιαστική αλυσίδα των τροφίμων ταλανίζεται από τις διάφορες μεθόδους παραποίησης θέτοντας το κομμάτι της ιχνηλασιμότητας ως επιτακτική ανάγκη. Άλλωστε, στο κομμάτι των τροφίμων, η παραποίηση συνδέεται άμεσα με την αλλοίωση της ύλης και άρα θέτει σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία οπότε και η ανάγκη καταπολέμησής της γίνεται ακόμη μεγαλύτερη. Έπειτα, πολλές δημοσιεύσεις θίγουν λύσεις γενικού χαρακτήρα σε μία προσπάθεια να προσφέρουν μοντέλα ιχνηλασιμότητας που θα έχουν καθολική εφαρμογή και αποτελεσματικότητα. Έπεται ο κλάδος της υγείας, με τα φάρμακα και τα εμβόλια να πρωταγωνιστούν ενώ στις τελευταίες θέσεις συναντάμε τον τομέα των ηλεκτρονικών ειδών, την ένδυση και μόλις μία δημοσίευση που αφορά την αυτοκινητοβιομηχανία.

4.4 Ποιοτική Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μιλήσουμε για τα σημαντικότερα σημεία που θίγονται σε αυτά τα άρθρα και τι συμπεράσματα προκύπτουν από αυτά.

4.4.1 Παραποίηση και Προκλήσεις στην Εφοδιαστική Αλυσίδα

- Κλάδος τροφίμων

Αναντίρρητα, το ζήτημα των παραποιημένων προϊόντων σε μία αλυσίδα εφοδιασμού έχει λάβει τεράστιες διαστάσεις τα τελευταία χρόνια σε πολλούς βιομηχανικούς

κλάδους με βαρυσήμαντες επιπτώσεις. Σύμφωνα με τους (Shaikh, et al., 2019), οι εφοδιαστικές αλυσίδες των τροφίμων καθίστανται πιο ευάλωτες στην παραποίηση εξαιτίας του μήκους και της πολυπλοκότητάς τους. Συνεπώς, όσο περισσότερα τα ενδιαφερόμενα της αλυσίδας, τόσο περισσότερες οι πληροφορίες που καταχωρούνται και πρέπει να διακινηθούν, με αποτέλεσμα να δημιουργείται το φαινόμενο της ασυμμετρίας της πληροφορίας, κατά το οποίο υπάρχει ανώμαλη κατανομή των πληροφοριών στους εμπλεκόμενους, όπως αναφέρουν οι (Mao, et al., 2018). Η παραποίηση στον κλάδο των τροφίμων, είτε φρέσκων είτε τυποποιημένων, μπορεί να λάβει χώρα σε διαφορετικές μορφές και συνδέεται με ποικίλες ανήθικες ενέργειες. Σε γενικές γραμμές, σύμφωνα με τους (Collart & Canales, 2020), περιλαμβάνει τη νόθευση του προϊόντος, την υποκατάσταση του ή την αραίωση αν πρόκειται για αγαθό ρευστής μορφής. Η νόθευση επιτυγχάνεται με δόλια μέσα και παράνομες μεθόδους επεξεργασίας οι οποίες στοχεύουν στην αφαίρεση των ουσιωδών συστατικών του φαγητού και στην αντικατάστασή τους με πρόσθετα, ώστε να προσομοιώσουν μία καλύτερη ποιότητα (Katsikouli, et al., 2020). Ακόμη, εντάσσεται η παραχάραξη των στοιχείων στα πιστοποιητικά προμήθειας, διακίνησης και πωλήσεων καθώς και η παραποίηση ή η λανθασμένη τοποθέτηση των ετικετών. Ψευδή ή τροποποιημένα στοιχεία παίρνουν τη θέση των αυθεντικών και διαστρεβλώνουν την αυθεντικότητα του προϊόντος σχετικά με τα φάρμακα που χρησιμοποιήθηκαν στην πρώτη ύλη και την προέλευσή της, τις παραγωγικές διαδικασίες που ακολουθήθηκαν και την διατροφική αξία του προϊόντος. Επιπρόσθετα, τα κλεμμένα αγαθά τα οποία εντάσσονται λαθραία σε νόμιμες αγορές (λαθρεμπόριο) όπως επίσης και το φαινόμενο εκτροπής των πωλήσεων προϊόντων σε γκρίζες αγορές συντείνουν στο ζήτημα της παραποίησης. Τέλος, μη ελεγμένα προϊόντα ενδέχεται να επανατροφοδοτούν την εφοδιαστική αλυσίδα ενώ παραχάραξη μπορεί να προκύψει και στα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας ενός αγαθού.

Οι επιπτώσεις που μπορούν να προκαλέσουν οι παραποιητικές ενέργειες εκτείνονται σε αρκετά πεδία. Σύμφωνα με τους (Katsikouli, et al., 2020) κλονίζεται σε πρώτο επίπεδο η εμπιστοσύνη των καταναλωτών απέναντι στα τρόφιμα. Ακόμη, γεννάται αθέμιτος ανταγωνισμός μεταξύ των επιχειρήσεων ενώ πολλές φορές δυσφημίζεται η επιχείρηση και τραυματίζεται ανεπανόρθωτα το εμπορικό όνομα του προϊόντος. Ένα διατροφικό σκάνδαλο επηρεάζει όχι μόνο τον άμεσο ενδιαφερόμενο, δηλαδή την επιχείρηση παραγωγής του αγαθού αλλά μπορούν οι συνέπειες να επεκταθούν και στις συνεργαζόμενες εταιρείες που ενδεχομένως αναλαμβάνουν κάποια άλλη διεργασία στην αλυσίδα εφοδιασμού του προϊόντος. Προφανώς, κάτι τέτοιο μπορεί να έχει μακροχρόνιες οικονομικές ζημιές για μία επιχείρηση αλλά και για ολόκληρη την οικονομία της χώρας. Φυσικά, όπως τονίζουν και οι (Collart & Canales, 2020), τίθεται σε κίνδυνο η υγεία των καταναλωτών αφού αλλοιωμένα τρόφιμα μπορούν να προκαλέσουν από ένα απλό σύμπτωμα ασθένειας μέχρι και θάνατο. Επίσης, η βλάβη στην υγεία του καταναλωτή είναι πιθανό να εκδηλωθεί είτε άμεσα είτε σε βάθος χρόνου ενώ το άτομο υφίσταται και ηθική βλάβη, αγοράζοντας ένα προϊόν που δεν τηρεί τις προϋποθέσεις προέλευσης, πρώτης ύλης και συνθηκών εργασίας που πίστευε ότι θα τηρεί.

Ωστόσο, η ανάγκη για ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας τροφίμων προκύπτει ως απόρροια αντιμετώπισης και άλλων προκλήσεων στην εφοδιαστική αλυσίδα των τροφίμων.

Υπάρχει λοιπόν πολύ έντονη η ανάγκη διατήρησης της ασφάλειας των τροφίμων καθώς η μόλυνση σε οποιοδήποτε στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας караδοκεί λόγω της φύσης του αγαθού με τα διατροφικά σκάνδαλα να πληθαίνουν όλο και περισσότερο (Rünzel, et al., 2021). Μη εσκεμμένα και χωρίς συμφέροντα, είναι πιθανό η πρώτη ύλη να αλλοιωθεί, αν για κάποιο λόγο επηρεαστούν οι συνθήκες (θερμοκρασία, συνθήκες φωτός, επίπεδα υγρασίας) στις οποίες πρέπει να διατηρείται, και να αναπτυχθούν μικροοργανισμοί που εν τέλει θα πυροδοτήσουν τροφιμογενείς νόσους όταν το χαλασμένο προϊόν διατεθεί στην αγορά και καταναλωθεί (Collart & Canales, 2020). Επιπλέον, η διαχείριση των απορριμμάτων των τροφίμων κυρίως στο στάδιο του λιανεμπορίου αλλά και της φύρας μετά το στάδιο της συλλογής της πρώτης ύλης ενισχύει την ανάγκη ενός στοχευμένου συστήματος ιχνηλασιμότητας. Κρίνεται απαραίτητο να δομηθούν με τέτοιο τρόπο όλες οι δραστηριότητες της εφοδιαστικής αλυσίδας προκειμένου να επιτυγχάνεται σωστή ροή της ύλης, να επιδιώκεται σωστή χρονική διαχείριση των απαιτούμενων δραστηριοτήτων σε κάθε βήμα και να χρησιμοποιείται μόνο η πραγματικά απαιτούμενη πρώτη ύλη. Επίσης, οφείλουν να μπορούν να προσαρμόζονται σε κάποιο βαθμό η ποσότητα και η διάρκεια ζωής των παραγόμενων προϊόντων και να είναι εφικτή η πρόβλεψη της ζήτησης του αγαθού.

Οι (Katsikouli, et al., 2020) υπογραμμίζουν την δυσκολία στην ομαλοποίηση των διαδικασιών μίας επιχείρησης τροφίμων μιας και κυκλοφορούν αρκετά πρότυπα είτε εθνικά είτε διεθνή που κατά καιρούς υιοθετούνται και αυτή η ποικιλία περιπλέκει την ανάλυση της γνησιότητας του τρόφιμου. Τα διαφορετικά standards που επιλέγονται και στις ετικέτες «δίκαιου εμπορίου» οι οποίες στοχεύουν κυρίως στην πιστοποίηση ενός προϊόντος, που παράχθηκε με σεβασμό απέναντι στα ανθρώπινα δικαιώματα και εξασφάλιση της διαφάνειας στις συναλλαγές, προκαλούν σύγχυση και δυσχεραίνουν την υλοποίηση ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας. Τέλος, οι δραστηριότητες που περιλαμβάνονται σε κάθε στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας αφήνουν σημαντικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Τόσο τα φυτοφάρμακα και η χρήση γλυκού νερού στις καλλιέργειες όσο και οι ενεργειακές ανάγκες για τις διάφορες διεργασίες που απαιτούνται επιβαρύνουν το περιβάλλον και αποτελούν μία πρόκληση για κάθε επιχείρηση. Στο ίδιο πλαίσιο, αναδύεται το πρόβλημα της ευημερίας των ζώων διότι οι κανονισμοί και το πώς αυτό θα αποτυπωθεί στην ετικέτα του προϊόντος βρίσκονται σε πειραματικό ή και ανύπαρκτο επίπεδο.

- Κλάδος Υγείας

Ο δεύτερος τομέας που χρήζει ενίσχυσης της ιχνηλασιμότητας με σκοπό την πάταξη της διαφθοράς και της παραχάραξης είναι ο τομέας της υγείας. Όπως τονίζει ο (Uddin, 2021), τα παραποιημένα φάρμακα αποτελούν το σπουδαιότερο πρόβλημα της φαρμακοβιομηχανίας παγκοσμίως με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας να εκτιμά ότι το ποσοστό τους αγγίζει το 10% στις αναπτυσσόμενες χώρες. Ως παραποιημένα κρίνονται τα χωρίς ελέγχους και λανθασμένα επισημασμένα φάρμακα των οποίων η ταυτότητα και η πηγή είναι είτε κρυμμένη είτε αλλοιωμένη σκόπιμα και με δόλο. Αυτά τα φάρμακα μπορεί να είναι κοινά ή επώνυμα και να περιέχουν ψευδείς πληροφορίες όπως ψευδή επισήμανση, ανεπαρκείς και εσφαλμένες ποσότητες συστατικών και, το πιο σημαντικό, να συσκευάζονται/να αποσυσκευάζονται εσφαλμένα. Αντίστοιχα, οι (Raj, et al., 2019) αναφέρουν ότι περίπου το 50% των φαρμάκων που πωλούνται online είναι παραποιημένα ενώ ακόμη τονίζουν ότι το ζήτημα των παραποιημένων φαρμάκων

εξαρτάται από το πόσο σθεναροί είναι οι έλεγχοι της περιοχής. Φυσικά, η παραποίηση στη βιομηχανία των φαρμάκων εντείνεται εξαιτίας της πολυπλοκότητάς της αλλά και τον ολόένα αναδυόμενων μαύρων αγορών που παράγουν, διακινούν και πωλούν απομιμήσεις φαρμάκων. Συνιστώσα της ίδιας παθογένειας είναι η διάθεση στην αγορά κατώτερης ποιότητας ή ληγμένων εμβολίων που οι ιντερνετικές συναλλαγές ευνοούν (Yong, et al., 2020). Σύμφωνα με τον (Uddin, 2021) , οι συνέπειες από τη λήψη μη ελεγμένων φαρμακευτικών σκευασμάτων που δεν τηρούν τα εκάστοτε πρότυπα είναι καθοριστικές για την υγεία των καταναλωτών δημιουργώντας από ελαφρά συμπτώματα μέχρι θάνατο, με τον θάνατο παιδιών λόγω παραποιημένων φαρμάκων να είναι η νούμερο ένα αιτία στις αναπτυσσόμενες χώρες. Φυσικά, η παραγωγή και το εμπόριο παραποιημένων φαρμάκων ζημιώνει τις νόμιμες επιχειρήσεις του κλάδου που δρουν σε ένα αθέμιτο ανταγωνιστικά περιβάλλον και επηρεάζει αρνητικά όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη της αλυσίδας φαρμάκων ενώ σαν φαινόμενο προκαλεί ζημιά δισεκατομμυρίων ευρώ στην παγκόσμια οικονομία.

- Λοιποί κλάδοι

Ανησυχία παρουσιάζεται και στον κλάδο των ηλεκτρονικών ειδών όπου και εδώ εντοπίζονται συχνά παραποιημένα είδη. Πιο συγκεκριμένα, οι (Bechtsis, et al., 2019) επισημαίνουν το συνεχώς αυξανόμενο πρόβλημα των παραποιημένων ηλεκτρονικών συστημάτων εξαιτίας της επέκτασης της παγκοσμιοποίησης. Μικροκυκλώματα ανασύρονται από τα χρησιμοποιημένα ή απορριπτόμενα ηλεκτρονικά απόβλητα και χαρακτηρίζονται ως ανακυκλωμένα μικροκυκλώματα. Καθώς η λειτουργική ζωή των κρίσιμων υποδομών ενός συστήματος είναι πολύ μεγαλύτερη από τη διάρκεια ζωής των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, είναι εύκολο να προμηθευτεί κανείς παρωχημένα εξαρτήματα, τα οποία δεν παράγονται από τους αυθεντικούς κατασκευαστές εξαρτημάτων αλλά από μη αξιόπιστους προμηθευτές που βρίσκονται συχνά υπεράκτια. Επιπλέον, κλωνοποιημένα μέρη ηλεκτρονικών κυκλωμάτων εμφανίζονται συχνότερα. Οι (Suko, et al., 2019) υπογραμμίζουν την αρνητική επίδραση που έχουν τα παραποιημένα ηλεκτρονικά εξαρτήματα έπειτα από ανακάλυψη τέτοιων στον αμερικανικό στρατό καθώς έχουν περιορισμένη απόδοση και μειωμένη ανθεκτικότητα σε δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες ενώ στο χειρότερο σενάριο μπορούν να βλάψουν την αξιοπιστία ευαίσθητων συστημάτων.

Σε πολύ μικρότερο βαθμό διαπιστώνει κανείς φαινόμενα παραποίησης και στα είδη ένδυσης, χωρίς να υπάρχει κάποιο άρθρο που να διαλευκαίνει το τοπίο αυτό. Τέλος, υπάρχει ένα άρθρο που υπογραμμίζει την παραποίηση και στον κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας (Miehle, et al., 2019), η οποία καλλιεργείται λόγω των πολυάριθμων συμμετεχόντων στην εφοδιαστική αλυσίδα.

4.4.2 Εξέλιξη Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας

Αρχικά, ήταν σύνηθες, σύμφωνα με τους (Xie & Tan, 2021) , τα συμβατικά συστήματα ιχνηλασιμότητας να λειτουργούν χωριστά από τα συστήματα καταπολέμησης της παραποίησης γεγονός που τα καθιστούσε λιγότερο προσिता στους καταναλωτές και περισσότερο εύθραυστα. Όπως αναφέρει ο (Shaikh, et al., 2019), τα πρώτα συστήματα ιχνηλασιμότητας ήταν τα χειροκίνητα συστήματα παρακολούθησης με τη διατήρηση

των δεδομένων στο χαρτί. Ναι μεν ήταν πολύ οικονομικά, διακινδύνευαν όμως σημαντικές ανακρίβειες και ουσιαστικά αδυναμία άμεσης ανάκλησης μίας προβληματικής παρτίδας χωρίς να μπορούν να προλάβουν τις όποιες επιπτώσεις που σχετίζονται με την ασφάλεια των αγαθών. Στη συνέχεια, περάσαμε στον αυτοματισμό των συστημάτων. Τα μηχανικά συμβατικά συστήματα ιχνηλασιμότητας βάσιζαν την κωδικοποίηση των προϊόντων τους κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας σε γραμμωτούς κωδικούς και RFID ετικέτες που τοποθετούνται στις ετικέτες ή τις συσκευασίες τους και πίσω από τα οποία υπάρχει μία συγκεντρωτική βάση δεδομένων. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα πληροφορίες για κάθε ζητούμενο αντικείμενο να αποθηκεύονται απομονωμένα και η ιχνηλασιμότητα των πληροφοριών να γίνεται δυσχερής. Επιπλέον, η διαδικασία ανάκτησης πληροφοριών από τις ετικέτες ήταν αρκετά περίπλοκη, το κόστος παραγωγής ηλεκτρονικών ετικετών υψηλό ενώ κατέληξαν εύκολα κλωνοποιήσιμες. Όπως αναλύει ο (Li, 2013), σε κάθε περίπτωση και με την πάροδο των χρόνων προστίθενται κυρίως επάνω στα τελικά προϊόντα (ή τις συσκευασίες τους), ορατές και κρυφές τεχνολογίες, όπως μελάνια, ολογράμματα, μικροεικονίδια είτε σκαλιστά είτε με laser και πολλές ακόμη πρωτοπορίες προκειμένου να προσδώσουν έναν ασφαλέστερο και απαραβίαστο χαρακτήρα στο προϊόν. Φυσικά, όλα αυτά το οχυρώνουν και δυσκολεύουν το έργο των παραχαρακτών αλλά δεν είναι πανάκεια. Επίσης, παρά την υιοθέτηση IoT καινοτομιών, όπως αισθητήρες θερμοκρασίας και τοποθεσίας και εξελιγμένες ετικέτες RFID με δικές τους ενσωματωμένες δυνατότητες που δεν θα απαιτούσαν πια φυσική παρουσία ανθρώπου για την καταχώρηση και την αποστολή των πληροφοριών, ο συγκεντρωτικός χαρακτήρας των συστημάτων τα άφηνε εκτεθειμένα στην παραποίηση και η αξιοπιστία και η διαφάνεια τους κλυδωνιζόταν συνεχώς.

Παρατηρώντας τα συστήματα ιχνηλασιμότητας που αναπτύσσονται, διαπιστώνει κανείς την σαρωτική επικράτηση της τεχνολογίας blockchain με το πέρασμα του χρόνου, ειδικότερα από το 2017 και έπειτα. Μέχρι τότε, παρότι αποτελούσε μια τεχνολογία που πρωτοκυκλοφόρησε το 2008 για την δημιουργία ενός αποκεντρωμένου συστήματος συναλλαγών ηλεκτρονικού χρήματος βασισμένο στην κρυπτογραφία (Liu & Li, 2020), δεν χρησιμοποιούνταν στα συστήματα ιχνηλασιμότητας. Η τεχνολογία μπορεί ακόμα να είναι στα πρώτα της βήματα, ωστόσο έχει μεγάλη απήχηση και προβλέπεται να μονοπωλήσει το ενδιαφέρον στα συστήματα ιχνηλασιμότητας σε πολλούς βιομηχανικούς κλάδους για τα επόμενα χρόνια. Υπάρχουν διάφορα πλέον είδη blockchain με χαρακτηριστικότερα στα κείμενα αυτά το Ethereum και το Hyperledger (Raj, et al., 2019) με βασική διαφορά τους να είναι ότι το πρώτο τείνει να εξωθεί τους προγραμματιστές να χτίζουν τις εφαρμογές τους γύρω από γενικευμένα πρωτόκολλα ενώ το δεύτερο προωθεί προσωπικούς κανόνες βάσει της εκάστοτε επιχείρησης. Σήμερα, η τεχνολογία blockchain προτείνεται να προσαρμοστεί στα ήδη υπάρχοντα συστήματα ιχνηλασιμότητας και να εκμεταλλευτεί τις ήδη υπάρχουσες καινοτομίες, όπως είναι η RFID ετικέτα, ο QR ή 2LQR κωδικός, η OCR για τους σειριοποιημένους barcodes και η NFC τεχνολογία (Cakic, et al., 2021). Εκτός αυτών, οι (Yong, et al., 2020) επικροτούν την χρήση έξυπνων συμβολαίων, δηλαδή αυτόματων προγραμμάτων που ολοκληρώνουν μία συναλλαγή αυτόνομα, αλλά και τον συνδυασμό του blockchain με αλγορίθμους machine learning και deep learning. Στη βάση μπορούν να αποθηκευτούν τα δεδομένα που χρειάζονται για τις διαδικασίες της μηχανιστικής μάθησης και να τα

εκμεταλλευτεί το σύστημα προκειμένου να βελτιώσει τις λειτουργίες εποπτείας της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Συμπερασματικά, η τεχνολογία blockchain, όταν εφαρμόζεται σε μία εφοδιαστική αλυσίδα, διακρίνεται για σημαντικά πλεονεκτήματα όπως τονίζουν οι (Sahoo , et al., 2019), που προκύπτουν είτε άμεσα είτε έμμεσα μέσω υπηρεσιών προστιδόμενης αξίας στην αλυσίδα εφοδιασμού. Στα πρώτα υπάγονται:

- ο αποκεντρωμένος χαρακτήρας που βελτιώνει την ανθεκτικότητα των IoT εφαρμογών αποφεύγοντας την ύπαρξη μοναδικού σημείου αποτυχίας για την αποθήκευση των δεδομένων.
- το αδιάβλητο της διαδικασίας αφού πρόκειται για ένα δίκτυο peer-to-peer όπου όλοι οι κόμβοι είναι ίσοι, τα νέα μπλοκ πολλαπλασιάζονται, επικυρώνονται και γίνονται αποδεκτά μεταξύ των κόμβων. Τα δεδομένα της μεγαλύτερης αλυσίδας δεν μπορούν να τροποποιηθούν χωρίς να εντοπίζονται και να απορρίπτονται από άλλους κόμβους.
- η συναίνεση του δικτύου καθώς τα δεδομένα μεταξύ των κόμβων διατηρούνται συνεχή με αλγόριθμους συναίνεσης
- το ιδιωτικό δίκτυο με πιστοποιημένους χρήστες μιας και προτιμώνται τα permissioned δίκτυα (ιδιωτικά δικαιώματα) ώστε να ελαττώνεται η πιθανότητα επίθεσης από κάποιον ισχυρό δημόσιο κόμβο
- η δυνατότητα υποστήριξης μερικών αλυσίδων πληροφοριών

Στα δεύτερα συγκαταλέγονται:

- προγραμματισμός της παραγωγής λόγω της αναμονής της ζήτησης άρα και του καλύτερου συντονισμού των δραστηριοτήτων
- βελτιστοποίηση του αποθέματος εφόσον υπάρχει γνώση του τι υπάρχει στην αποθήκη άρα καλύτερη οργάνωση παραγγελιών
- έγκαιρη προειδοποίηση λόγω του άμεσου εντοπισμού της ελαττωματικής παρτίδας άρα και αξιοπιστία απέναντι στον πελάτη

Βέβαια, όπως καθετί νέο, παρουσιάζει ορισμένα μειονεκτήματα που πρέπει να ομαλοποιήσει στο μέλλον. Τα πιο τρανταχτά από αυτά όπως παρουσιάζει ο (Uddin, 2021) είναι:

- περιορισμοί επεκτασιμότητας αφού δεν είναι δοκιμασμένες βάσεις για πληθώρα δεδομένων
- περιορισμοί στο μέγεθος των δεδομένων αφού περιττές πληροφορίες μπορούν να επηρεάσουν την αποδοτικότητα του συστήματος
- πιθανή ασυμβατότητα μεταξύ blockchain δικτύων μιας και δεν υπάρχουν ακόμη πρότυπα
- ζητήματα ιδιωτικότητας αφού τα δεδομένα που καταχωρούνται στη βάση μπορεί να είναι αρκετά ευαίσθητα
- υψηλά ενεργειακά και λειτουργικά κόστη
- ασαφές νομοθετικό πλαίσιο

5. Πρόταση Συστήματος Ιχνηλασιμότητας Κρασιού έναντι της Παραποίησης

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μία προσπάθεια παρουσίασης ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας του κρασιού βασισμένο στην τεχνολογία Blockchain και τα Internet of Things. Το προτεινόμενο σύστημα επιδιώκει μία θεωρητική προσέγγιση του πλαισίου ιχνηλασιμότητας, εστιάζοντας στους βασικούς συμμετέχοντες και στα δεδομένα που πρέπει να διαμοιράζονται κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού ώστε να αντιμετωπιστεί η παραποίηση χωρίς να εμβαθύνει ιδιαίτερα στις τεχνολογίες που θα χρειαστούν για την υλοποίησή του.

5.1 Στόχοι και Χαρακτηριστικά Συστήματος Ιχνηλασιμότητας

Ο θεμελιώδης στόχος του προτεινόμενου συστήματος είναι η από άκρη σε άκρη ροή της πληροφορίας κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας του οίνου μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών με ακρίβεια και αξιοπιστία προκειμένου να επιτευχθεί υψηλή ιχνηλασιμότητα που θα θωρακίσει το σύστημα απέναντι σε προσπάθειες παραχάραξης του. Η εκμετάλλευση, η σωστή οργάνωση και ο διαμοιρασμός της πληροφορίας μπορεί να φέρει αξία στις συμβαλλόμενες επιχειρήσεις και στους καταναλωτές και να ενισχύσει την ασφάλεια του προϊόντος. Επιπλέον, θα καταστεί πιο εύκολη, ταχύτερη και λιγότερο κοστοβόρα η ανάκληση μίας ελαττωματικής ή ύποπτης παρτίδας σε περίπτωση έκτακτου συμβάντος. Η παρακολούθηση όλης της διαδρομής της ύλης σε πραγματικό χρόνο μέσω του συστήματος ιχνηλασιμότητας στοχεύει επίσης στον καλύτερο προγραμματισμό της παραγωγής και στην καλύτερη λήψη αποφάσεων για την επιχείρηση. Φυσικά, η εύρυθμη και συντονισμένη λειτουργία της επιχείρησης της προσδίδει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα απέναντι στις υπόλοιπες στην αγορά ενώ τη βοηθάει να ενισχύσει τη φήμη της εμπορικής ονομασίας του προϊόντος και να κερδίσει την εμπιστοσύνη των καταναλωτών, πόσω μάλλον του συγκεκριμένου κλάδου, όπου τα σκάνδαλα και οι απομιμήσεις κάνουν όλο και πιο συχνή την εμφάνισή τους.

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, το εν λόγω σύστημα θα βασιστεί πάνω στην πρωτοπορία του blockchain, η οποία θα του προσδώσει τον διαφανή και αποκεντρωμένο χαρακτήρα του. Έτσι, βασικές απαιτήσεις του συστήματος θα αποτελούν τα εξής:

- Κάθε πληροφορία που εισάγεται στο σύστημα πρέπει να είναι αμετάβλητη, κρυπτογραφημένη και αξιόπιστη
- Τα εμπλεκόμενα μέρη να έχουν εικόνα των προς τα εμπρός και προς τα πίσω συναλλαγών που λαμβάνουν χώρα και να έχουν άμεση πρόσβαση στις πληροφορίες που τους αφορούν
- Να υπάρχει δυνατότητα διασύνδεσης με υπάρχοντα συστήματα που χρησιμοποιεί η επιχείρηση, όπως το ERP σύστημα ή το σύστημα διασφάλισης ποιότητας
- Να μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι IoT καινοτομίες για την επίτευξη διακίνησης έγκυρων και έγκαιρων πληροφοριών

5.2 Μοντελοποίηση Συστήματος Ιχνηλασιμότητας

Το παρόν μοντέλο δεν βασίζεται σε συγκεκριμένα πρότυπα ιχνηλασιμότητας αλλά υπογραμμίζει τα δεδομένα που πρέπει να εισάγονται στο σύστημα σε κάθε φάση της εφοδιαστικής αλυσίδας για την ορθή λειτουργία του. Εξετάζοντας την αλυσίδα εφοδιασμού του κρασιού, καταλήγουμε στις ακόλουθες οντότητες που την απαρτίζουν και τις πληροφορίες ιχνηλασιμότητας που απαιτείται να καταχωρούνται στη βάση δεδομένων (Σχήμα 5.1)

❖ Αμπελουργός

Ο αμπελουργός αποτελεί έναν από τα σημαντικότερα ενδιαφερόμενα μέρη της εφοδιαστικής αλυσίδας του κρασιού καθώς είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με την πρώτη ύλη του κρασιού, τα σταφύλια και σηματοδοτεί την αφετηρία της διαδρομής μέχρι το τελικό προϊόν. Ο αμπελουργός καλλιεργεί τα σταφύλια και είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο των περιβαλλοντικών συνθηκών στις οποίες τα φροντίζει. Επιπλέον, είναι υπεύθυνος για τη συγκομιδή και τη μεταφορά των καρπών στο οινοποιείο. Οι πληροφορίες που οφείλει να καταγράψει ο αμπελουργός είναι:

- Προσωπικά στοιχεία του
- Γεωδαιτικές συντεταγμένες αμπελώννα και περιβαλλοντικές συνθήκες (τοποθεσία, εμβαδόν, υψόμετρο, τύπος εδάφους, θερμοκρασία, υγρασία)
- Η ποικιλία και ο αριθμός των αμπέλων
- Πληροφορίες για την άρδευση (συχνότητα άρδευσης, προέλευση νερού και περιεκτικότητά του σε χημικά στοιχεία) και το κλάδεμα/καθαρισμό του αμπελώννα
- Πληροφορίες σχετικά με άλλες διαδικασίες καλλιέργειας και φροντίδας (ημερομηνία και είδος φαρμάκων/λιπασμάτων/μυκητοκτόνων που χρησιμοποιήθηκαν)
- Πληροφορίες συγκομιδής (ημερομηνία, όγκος και μέθοδος συλλογής)
- Πληροφορίες για την μεταφορά των καρπών (ημερομηνία και τρόπος μεταφοράς)

Στο πρώτο αυτό στάδιο, θα ήταν ιδιαίτερα ωφέλιμη η χρήση δικτύου αισθητήρων που καταγράφουν τις καιρικές συνθήκες (επίπεδα υγρασίας, συνθήκες φωτός, θερμοκρασία) για μία χρονική περίοδο και στέλνουν τις πληροφορίες αυτόματα στη βάση δεδομένων blockchain.

❖ Παραγωγός

Ο παραγωγός αναλαμβάνει να παραλάβει τα σταφύλια και να ασχοληθεί με την παραγωγή, την κατασκευή ή/και την ανάμειξη των αμπελοοινικών προϊόντων. Οι βασικές πληροφορίες που πρέπει να καταχωρηθούν από τους παραγωγούς στο σημείο αυτό είναι οι εξής:

- Πληροφορίες για τους προμηθευτές (αν είναι διαφορετικοί από τους καλλιεργητές), δεδομένα για την πρόσθετη πρώτη ύλη (ημερομηνία παραλαβής, κατάσταση πρώτης ύλης και συνθήκες παράδοσής της, ακριβής τοποθεσία μέσα στην παραγωγική μονάδα) και πληροφορίες των σχετικών κωδικών παρτίδας
- Ακριβή αρχεία για τις εσωτερικές παραγωγικές διαδικασίες που ακολουθούνται (διαχωρισμός, ζύμωση, διατήρηση, αερισμός) και το σημείο διεξαγωγής του μέσα στη μονάδα
- Αποτελέσματα της χημικής ανάλυσης (περιεκτικότητα σε σάκχαρα, επίπεδα pH, συγκέντρωση σε αιθανόλη και θειώδη), δεδομένα για πρόσθετα συστατικά, όπως μαγιά, χρωστικές, αρωματικές ουσίες (αν υπάρχουν)
- Πληροφορίες για την αποθήκευση (συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και φωτός) και πληροφορίες διανομής του τελικού επεξεργασμένου οίνου (ημερομηνία/ώρα αποστολής, όχημα εμπορευματοκιβωτίου, αριθμός παρτίδας, ποσότητα μεταφερόμενου οίνου)

Στο στάδιο αυτό, ο υπεύθυνος παραγωγής αναλαμβάνει την αναλυτική καταγραφή των στοιχείων ιχνηλασιμότητας της εκάστοτε παραγωγικής διαδικασίας ενώ το οινοποιείο είναι υπεύθυνο για την αναγνώριση κάθε παραγωγής με έναν αριθμό παρτίδας, μιας και μπορεί να διαχειρίζονται μία ποικιλία σταφυλιού από διαφορετικούς αμπελουργούς. Έτσι, είναι απαραίτητη η αναγνώριση του προϊόντος με αριθμό παρτίδας και ποσότητα και τα προσωπικά δεδομένα του παραγωγού προκειμένου, μετά την τελική του επεξεργασία, το κρασί να καταλήξει σε:

- Εμφιαλωτήριο/συσκευαστήριο για την εμφιάλωση και την συσκευασία των τελικών προϊόντων (είδη εμπορίας)
- Άλλο οινοποιείο παραγωγής κρασιού για να συμπεριληφθεί ως «πρόσθετο» ή για ανάμειξη
- Διανομέα κρασιού χύμα

❖ Διανομέας Προϊόντων Χύμα

Ο διανομέας προϊόντος χύδην είναι υπεύθυνος για την παραλαβή, την αποθήκευση, την αποστολή, την επεξεργασία, τη δειγματοληψία και την ανάλυση του κρασιού χύμα, καθώς και για την τήρηση αρχείων με τις κατάλληλες πληροφορίες σχετικά με το τι παρέλαβε και τι έχει αποστείλει. Οι πληροφορίες ιχνηλασιμότητας που απαιτούνται είναι:

- Ημερομηνία παραλαβής, δεδομένα συνθηκών μεταφοράς και αποθήκευσης
- Πληροφορίες σχετικά με την ανάλυση του χύμα κρασιού, τη δειγματοληψία και την αποστολής του (ποσότητα, αριθμός παρτίδας, ώρα και μέσο μεταφοράς)
- Πληροφορίες για την ανάμειξη (αν αυτή υπάρχει)

Αν γίνει αποθήκευση και αποστολή κρασιού χύμα χωρίς καμία ανάμειξη ή οποιαδήποτε άλλη επεξεργασία, τότε ο αριθμός παρτίδας εξόδου θα είναι ο ίδιος με τον αριθμό παρτίδας εισόδου. Ωστόσο, για ανάμειξη με διαφορετικά κρασιά και αποστολή του νέου

μίγματος χύμα, ένας νέος αριθμός παρτίδας πρέπει να διατεθεί, ο οποίος είναι διαφορετικός από οποιονδήποτε άλλο αριθμό παρτίδας που χρησιμοποιείται κατά τη διαδικασία ανάμειξης.

❖ Κάβες Ενδιάμεσης Αποθήκευσης

Η κάβα ενδιάμεσης αποθήκευσης παραλαμβάνει κρασί χύμα από διανομείς προϊόντων χύμα σε διάφορα είδη εμπορευματοκιβωτίων και έχει παρόμοιο ρόλο με αυτόν του διανομέα χύδην. Στην κάβα ενδιάμεσης αποθήκευσης, το κρασί είναι έτοιμο για μεταπώληση και εμφιάλωση. Φορτώνεται για τη μεταφορά του στον πελάτη (που μπορεί να είναι εμφιαλωτήριο/συσκευαστήριο) και συνοδεύεται από όλα τα κατάλληλα έγγραφα. Στο στάδιο αυτό καταγράφονται:

- Η τοποθεσία της κάβας ενδιάμεσης αποθήκευσης
- Το είδος του προϊόντος, ο αριθμός παρτίδας και η ποσότητά του
- Το εμπορευματοκιβώτιο που καταφτάνει στην κάβα

❖ Εμφιαλωτήριο/Συσκευαστήριο

Ο εμφιαλωτής/συσκευαστής λαμβάνει χύμα κρασί από τις κάβες ενδιάμεσης αποθήκευσης ή τον διανομέα χύδην και γεμίζει διαφορετικά δοχεία όπως μπουκάλια, ασκούς, βυτία ή μεγαλύτερα βαρέλια. Δεδομένου ότι η ταυτοποίηση και η επισήμανση κάθε κρασιού γίνεται σε αυτό το στάδιο, είναι πολύ σημαντικό να διασφαλιστεί η συνέπεια των πληροφοριών της ετικέτας με τα αρχεία που αποθηκεύονται στο blockchain. Αυτές οι πληροφορίες περιλαμβάνουν:

- Πληροφορίες για τη λήψη (ημερομηνία παραλαβής, αριθμός παρτίδας χύμα κρασιού, ποσότητα), την αποθήκευση (συνθήκες αποθήκευσης), την επεξεργασία, τη δειγματοληψία, την ανάλυση (εργαστηριακά αποτελέσματα), και την πλήρωση
- Πληροφορίες σχετικά με τη συσκευασία (είδος, χωρητικότητα, αριθμός LOT) και την αποστολή (δεδομένα μονάδας Logistics, προορισμός) των τελικών προϊόντων.

❖ Διανομή Έτοιμων Προϊόντων

Ο διανομέας τελικών προϊόντων είναι υπεύθυνος για την παραλαβή, την αποθήκευση, την διαχείριση των αποθεμάτων και την αποστολή των τελικών προϊόντων, καθώς και την εκ νέου συσκευασία και τη νέα επισήμανση, όπως απαιτείται, και την αρχειοθέτηση των κατάλληλων πληροφοριών σχετικά με το τι έλαβε και τι αποστέλλεται. Συνήθως, σε αυτό το στάδιο, τα αγαθά επανασυσκευάζονται σε μεγάλες παρτίδες. Οι βασικές πληροφορίες ιχνηλασιμότητας που πρέπει να εισαχθούν στο σύστημα είναι:

- Στοιχεία εισερχόμενων παλετών (αριθμοί LOT, ημερομηνία παραλαβής), στοιχεία αποθήκευσης τους και στοιχεία προμηθευτή

- Πληροφορίες επανασκευασίας και επανασήμανσης (καταχώρηση νέων αριθμών παρτίδας ανά παραγγελία)
- Στοιχεία εξερχόμενων παλετών (ποσότητες και αριθμοί παρτίδας, ημερομηνία αποστολής, προορισμός)

❖ Χονδρεμπόριο

Ο χονδρέμπορος λαμβάνει παλέτες και χαρτοκιβώτια κρασιού από τον διανομέα τελικών προϊόντων και τα αποστέλλει στα καταστήματα λιανικής. Είναι υπεύθυνος για την παραλαβή, αποθήκευση και παράδοση των εμπορευμάτων. Έτσι, πρέπει επίσης να διατηρηθεί συνέπεια των καταγεγραμμένων πληροφοριών στο blockchain με τις αντίστοιχες πληροφορίες της ετικέτας στα φυσικά προϊόντα. Οι πληροφορίες που μας ενδιαφέρουν σχετίζονται με:

- Πληροφορίες για την παραλαβή (ημερομηνία παραλαβής και αριθμοί παρτίδας)
- Πληροφορίες για την αποθήκευση (συνθήκες και τοποθεσία αποθήκευσης)
- Πληροφορίες διανομή των αγαθών (νέοι αριθμοί παρτίδας, στοιχεία προορισμού, συνθήκες μεταφοράς)

❖ Λιανεμπόριο

Ο λιανοπωλητής λαμβάνει τελικά προϊόντα με τη μορφή φιαλών, κουτιών και χαρτοκιβωτίων από τον χονδρέμπορο ή τον διανομέα τελικών προϊόντων και τα πουλάει στους τελικούς καταναλωτές. Όταν ένα μπουκάλι ή το χαρτοκιβώτιο πωλείται, οι πληροφορίες πρέπει να καταγράφονται στο blockchain έτσι ώστε να μην είναι δυνατή η χρήση της ίδιας ετικέτας πάλι. Οι έμποροι λιανικής είναι υπεύθυνοι για την τήρηση λεπτομερειών των στοιχείων, πληροφορίες αποθήκευσης και πώλησης.

- Πληροφορίες εμπορεύματος που καταφτάνει
- Πληροφορίες αποθήκευσής του
- Πληροφορίες εμπορεύματος που πωλείται

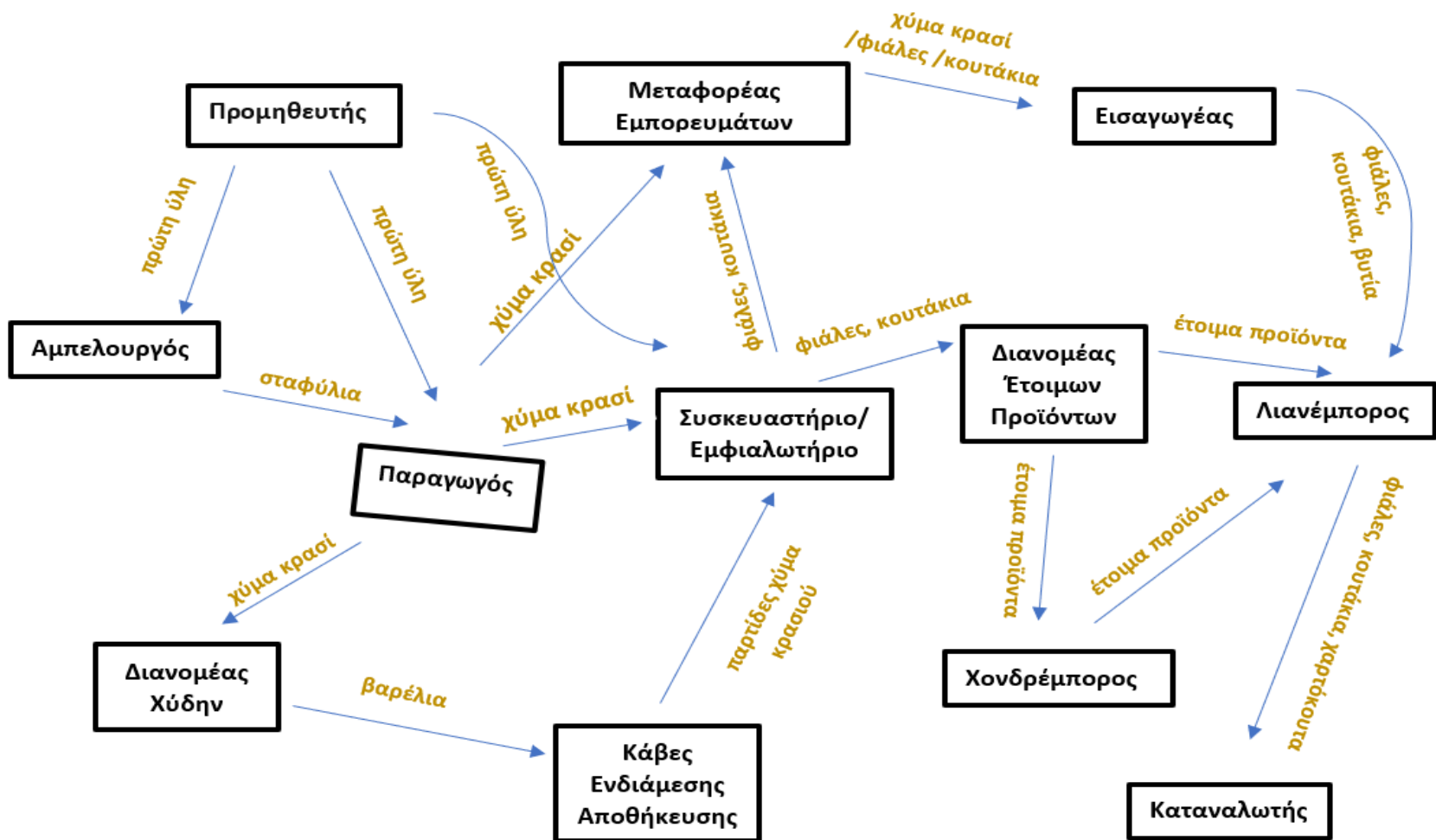
❖ Καταναλωτής

Ο καταναλωτής είναι ο τελικός αποδέκτης της όλης αλυσίδας εφοδιασμού και εφόσον έχει πραγματοποιηθεί η εγγραφή των δεδομένων σχετικά με το blockchain, θα είναι σε θέση δει την προέλευση του αγορασμένου κρασιού εισάγοντας ή σαρώνοντας τον αριθμό αναγνώρισης (barcode, QR code, NFC τεχνολογία) του τελικού προϊόντος.

❖ Συμπληρωματικές Οντότητες

Εκτός από τις παραπάνω οντότητες, υπάρχει επίσης ένας αριθμός άλλων ενδιαφερομένων στην αλυσίδα εφοδιασμού που δεν σχετίζονται άμεσα με την παραγωγή ή την επεξεργασία του οίνου. Είναι:

- Προμηθευτές πρώτων υλών - υπεύθυνοι για την παροχή όλων των εφόδιων που χρειάζονται οι αμπελουργοί, οι οινοπαραγωγοί, οι συσκευαστές,
- Μεταφορείς εμπορευμάτων - υπεύθυνοι για τη μεταφορά αγαθών από οινοποιεία ή συσκευαστές σε εισαγωγείς ή σε άλλες οντότητες (διανομέας, χονδρέμπορος, λιανοπωλητής και
- Εισαγωγείς - υπεύθυνοι για την αγορά αγαθών από τον παραγωγό κρασιού, την πώληση και την παράδοση τελικών προϊόντων στον χονδρέμπορο ή διανομέα της χώρας προορισμού με βάση το κανάλι διανομής.



Σχήμα 5.1: Διάγραμμα Οντοτήτων στην εφοδιαστική αλυσίδα του κρασιού

5.3 Τεχνολογίες Συστήματος

Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου, δεν προβλέπεται εκτενής ανάλυση των τεχνολογιών που θα βοηθήσουν στην υλοποίηση του εν λόγω συστήματος. Ωστόσο, κρίνεται απαραίτητη η παρουσίαση της χρησιμότητας της τεχνολογίας blockchain για το σύστημά μας. Κάθε οντότητα, που ταυτοποιείται με μοναδικό αριθμό στο σύστημα, πρέπει να καταχωρήσει της πληροφορίες που αναλύθηκαν παραπάνω, δημιουργώντας το αντίστοιχο block στη βάση του blockchain, όπως παρουσιάζεται και στο Σχήμα 5.2, αποθηκεύοντας έτσι την εκάστοτε συναλλαγή. Βέβαια, για να πραγματοποιηθεί και τελικώς προστεθεί η συναλλαγή στη βάση, θα πρέπει να πάρει την έγκριση των ενδιαφερόμενων μερών. Η τεχνολογία blockchain διακρίνεται για τον κρυπτογραφικό της χαρακτήρα, έτσι το κάθε μπλοκ κωδικοποιείται μοναδικά και αθροιστικά δημιουργούν την αλυσίδα της πληροφορίας, κάνοντας σχεδόν αδύνατη την παραποίηση. Για το συγκεκριμένο σύστημα, προτείνεται μία ιδιωτική blockchain βάση προκειμένου να είναι γνωστοί εξ αρχής οι συμμετέχοντες της και τα δικαιώματά τους και με αυτόν τον τρόπο να αποφευχθεί η διαρροή σημαντικών πληροφοριών, παραδείγματος χάρη, των παραγωγικών διαδικασιών σε τρίτους που ενδεχομένως μπορεί εκθέσουν χρήσιμα δεδομένα σε ανταγωνιστικές εταιρείες. Σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι κάθε φιάλη έχει ένα μοναδικό ID, πάνω στο οποίο μπορεί να βασιστεί ο τελικός καταναλωτής προκειμένου να συλλέξει τις πληροφορίες που επιθυμεί. Εφόσον η τελική συναλλαγή μεταξύ λιανεμπόρου και καταναλωτή έχει καταχωρηθεί στο σύστημα, είναι αδύνατο πια να πωληθεί το ίδιο αγαθό δεύτερη φορά.

Σε όλη αυτή τη διαδικασία καταγραφής πληροφοριών, μπορούν να παίξουν καθοριστικό ρόλο τα IoT. Φυσικά, στα IoT συμπεριλαμβάνονται και οι τεχνικές κωδικοποίησης των προϊόντων (QR κωδικοί, ετικέτες RFID) που θα φροντίσουν για την ορθή ταυτοποίηση των ειδών. Επιπλέον, ένα σύστημα ασύρματων αισθητήρων είτε στον αμπελώνα είτε στα μέσα μεταφοράς που θα εξασφαλίζουν δεδομένα βοτανολογικής φύσης ή δεδομένα σχετικά με τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος κρίνεται ιδιαίτερος ωφέλιμο. Ακόμη, εκμετάλλευση τεχνολογιών προσδιορισμού της θέσης σε πραγματικό χρόνο (π.χ. GPS) παρέχει σημαντικά δεδομένα για το σύστημα, ειδικά στις φάσεις μεταφοράς του αγαθού. Παράλληλα, για υψηλότερα επίπεδα ιχνηλασιμότητας, είναι προτεινόμενη η χρήση καμερών που θα παρέχουν οπτικό υλικό από την εκάστοτε φάση της εφοδιαστικής αλυσίδας, εικόνες δηλαδή που μπορούν μετέπειτα να χρησιμοποιηθούν και στην εφαρμογή που θα παρέχεται στον πελάτη ώστε να έχει ένα πιο χειροπιαστό ενδεικτικό αξιοπιστίας για το προϊόν που αγόρασε.



Σχήμα 5.2: Ροή πληροφοριών στην εφοδιαστική αλυσίδα

6. Συμπεράσματα

Στο κεφάλαιο αυτό συνοψίζονται τα αποτελέσματα της έρευνας που έγινε σχετικά με τις μεθόδους παραποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας των οινοπνευματωδών ποτών αλλά και των συστημάτων ιχνηλασιμότητας με στόχο την καταπολέμηση της παραποίησης στον εν λόγω κλάδο. Διατυπώνονται συμπεράσματα, προβληματισμοί και προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Πρωταρχικά, θεωρείται σημαντικό να σημειωθεί ότι δεν υφίσταται πληθώρα στατιστικών δεδομένων που να αναλύει το ζήτημα της παραποίησης στον κλάδο των οινοπνευματωδών ποτών, ο οποίος μάλιστα ζημιώθηκε αισθητά από την επέλαση του Covid-19. Παρά το γεγονός ότι αποτελεί ένα φαινόμενο που αυξάνει διαστάσεις με ρυθμούς γεωμετρικής προόδου, η διεξαγωγή συγκριτικών ερευνών από διεθνείς φορείς (WCO, Ευρωπαϊκή Ένωση, αμερικανικές και ασιατικές αρχές) κρίνεται μάλλον ελλιπής, δύσκολα διαθέσιμη online και παραλλήλως απαραίτητη για την βαθύτερη κατανόηση της παθογένειας και των άμεσων και έμμεσων συνεπειών της. Σε κάθε περίπτωση, η τεράστια ποικιλία που εμπεριέχεται στον κλάδο των φαγητών και των ποτών και τα δυσδιάκριτα όρια για την έννοια της παραποίησης δυσχεραίνουν τα ερευνητικά αποτελέσματα. Αναντίρρητα, στον βωμό του χρήματος, οι ενέργειες οι οποίες μπορούν να παραποιήσουν την αλυσίδα εφοδιασμού του εν λόγω κλάδου είναι πολυάριθμες και συναντώνται σε κάθε στάδιο της με επιπτώσεις για όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη. Μία παραποιημένη φιάλη είναι εφικτό να προκαλέσει ουσιαστικές βλάβες στον καταναλωτή, στην επιχείρηση, στις συνεργαζόμενες με αυτή επιχειρήσεις και άτομα, ακόμα και σε ολόκληρη τη χώρα αν πρόκειται για μαζικές περιπτώσεις απάτης. Η υγεία του πελάτη, η φήμη της εμπορικής ονομασίας, η εύρυθμη λειτουργία της επιχείρησης και η οικονομική της κατάσταση κλονίζονται ενώ πλήττεται και η οικονομία της χώρας με πολλές θέσεις εργασίας και διακρατικές σχέσεις να καταποντίζονται.

Στη σημερινή πραγματικότητα, όπου η παραποίηση δεσπόζει, προτάσσεται η έννοια της ιχνηλασιμότητας για να αντιπαρατεθεί με το πρόβλημα. Σε κάθε περίπτωση, όσο πιο λεπτομερής η ζητούμενη ιχνηλασιμότητα, τόσο υψηλότερο και το κόστος επίτευξής της. Το κόστος αυτό βέβαια θα αυξήσει τις δαπάνες του συστήματος, μειώνοντας όμως τους κινδύνους εμφάνισης ελαττωματικού προϊόντος. Η ιχνηλασιμότητα, στοχεύοντας στην αντιμετώπιση της παραποίησης και της άμεση ανάκληση των ανεπιθύμητων προϊόντων, συμβάλλει αποφασιστικά στην γενικότερη εύρυθμη λειτουργία μίας επιχείρησης και στην ενίσχυση του ονόματος και της αξιοπιστίας της στην αγορά. Είναι γεγονός ότι έχουν αναπτυχθεί πολλά μέσα, τόσο πρακτικά όσο και πληροφοριακά με στόχο την αντιμετώπιση της παραποίησης αλλά το θαύμα της τεχνολογίας έρχεται να δυσκολέψει ακόμα περισσότερο τους επίδοξους απατεώνες. Εστιάζοντας και πάλι στον κλάδο των ποτών, ορατές, «αόρατες» τεχνολογίες και εργαστηριακές καινοτομίες επιστρατεύονται για να διασφαλίσουν, να κωδικοποιήσουν και να εγγυηθούν τη γνησιότητα του προϊόντος. Δυστυχώς, σήμερα, οι συμβατικές λύσεις, που μπορεί να περιλαμβάνουν από ένα αεροστεγές πώμα μέχρι ένα διεισδυτικό μελάνι, και υστερούν σε πληροφοριακό χαρακτήρα, είναι πιο τρωτές απέναντι στην παραποίηση. Η νέα ψηφιακή εποχή προτείνει πιο αξιόπιστες λύσεις, με αποκορύφωμα το blockchain.

Το blockchain είναι ένα κατακευματισμένο μητρώο που εξασφαλίζει τον αποκεντρωμένο, αξιόπιστο, κωδικοποιημένο και συναινετικό τρόπο διαμοιρασμού της πληροφορίας μέσα στο σύστημα ιχνηλασιμότητας, καταπολεμώντας το πρόβλημα της παραποίησης στη ρίζα του. Αν και η τεχνολογία αυτή βρίσκεται ακόμα στα σπάργανά της και πολύ λίγες ακόμα εταιρείες την εκμεταλλεύονται, πρόκειται για μία πολλά υποσχόμενη καινοτομία που αναμένεται να χρησιμοποιείται κατά κόρον σε πολλούς βιομηχανικούς κλάδους, συμπεριλαμβανομένου του κλάδου των οινοπνευματωδών ποτών. Όπως προκύπτει τόσο από ολιγάριθμα υπάρχοντα όσο και από πιλοτικά ή προτεινόμενα συστήματα ιχνηλασιμότητας, η τεχνολογία blockchain θα αποδώσει ακόμη περισσότερο αν συνδυαστεί με τα Internet of Things. QR κωδικοί και RFID ετικέτες συντείνουν στην αποτελεσματική κωδικοποίηση των ειδών στην εφοδιαστική αλυσίδα και ο διαμοιρασμός αυτών των δεδομένων σε μία αποκεντρωμένη βάση με κρυπτογραφημένο τρόπο θεωρείται ο πλέον ασφαλής, δημιουργώντας μία αδιάβλητη ψηφιακή ταυτότητα. Ακόμη, θεωρούνται πολύ βοηθητικές άλλες web τεχνολογίες, όπως το WSN που μπορούν να παρέχουν άλλου είδους πληροφορίες ανά πάσα στιγμή οι οποίες μπορούν να αποθηκευτούν στη βάση blockchain και επιτρέπουν συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Μελλοντικά, μπορούν επίσης να ενσωματωθούν πιο ενεργά ακόμα και τα Big Data, η τεχνητή νοημοσύνη και η υπολογιστική μάθηση ώστε να ξεκλειδωθούν κι άλλες δυνατότητες του συστήματος με στόχο την καλύτερη ερμηνεία των διαδικασιών και την πρόβλεψη των τάσεων.

Σε κάθε περίπτωση υπάρχει ακόμα πολύς δρόμος για την εφαρμογή ολοκληρωμένων συστημάτων ιχνηλασιμότητας με γνώμονα το blockchain διότι η νέα τεχνολογία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό και από το κατά πόσο οι πολίτες έχουν την ωριμότητα να αναλάβουν την εξουσία αλλά κυρίως τις ευθύνες που η αποκεντρωμένη φιλοσοφία της συνεπάγεται. Παράλληλα, υπάρχουν μειονεκτήματα που εντοπίζονται κυρίως στη συμβατότητα της τεχνολογίας αυτής με τα υπάρχοντα συστήματα αλλά και με την ταχύτητα ανταλλαγής και επαλήθευσης μιας πληροφορίας. Επιπρόσθετα, δεδομένου ότι πρόκειται για κάτι φρέσκο στο κομμάτι της ιχνηλασιμότητας, εκκρεμούν ερωτηματικά νομικού τύπου που σχετίζονται με το δικαίωμα διαγραφής ή ενημέρωσης των προσωπικών δεδομένων. Τέλος, απαιτείται υλικοτεχνική υποστήριξη ή εκσυγχρονισμός αυτής από τις επιχειρήσεις που είναι κοστοβόρα ενώ συνεπάγεται και αντίστοιχη εκπαίδευση του προσωπικού για τη διαχείριση νέων συστημάτων.

Ωστόσο, πέραν από τα μέσα που χρησιμοποιούνται, αποτελεί ευθύνη του καθενός η προστασία απέναντι στην παραποίηση. Η κυβέρνηση και οι κοινωνικοί φορείς οφείλουν να εντατικοποιήσουν τους ελέγχους και να ισχυροποιήσουν τα πρόστιμα για τις παράνομες ενέργειες. Επιπλέον, οι συνεργαζόμενες επιχειρήσεις οφείλουν να θωρακιστούν πιο σθεναρά απέναντι στην παραποίηση υιοθετώντας συστήματα ιχνηλασιμότητας τόσο για τις εσωτερικές διεργασίες όσο και για όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας και να εκμεταλλευτούν τις δυνατότητες της τεχνολογίας ώστε να δημιουργήσουν ένα πιο ασφαλές περιβάλλον και να γίνουν πιο ανταγωνιστικές. Η λεπτομερής ανάλυση όλων των πτυχών της αλυσίδας θα διευκολύνει στη ορθότερη θεμελίωση ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας καθώς θα επιστήσει την προσοχή και το ενδιαφέρον σε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη, ακόμα και σε αυτά που δεν συσχετίζονται άμεσα με τις παραγωγικές διαδικασίες της επιχείρησης. Εν κατακλείδι, έγκειται και στην προσωπική ευθύνη του καθενός από εμάς για το κατά πόσο υποστηρίζουμε αμφιβόλου

ποιότητας προϊόντα αλλά και το πόσο προσεκτικοί, ενημερωμένοι και ευαισθητοποιημένοι είμαστε ως καταναλωτές.

7. Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Ελάχιστος αλκοολικός βαθμός οινοπνευματωδών ποτών	15
Πίνακας 2: Τύπος κρασιού βάσει της περιεκτικότητας σε σάκχαρα.....	17
Πίνακας 3: Είδη φυσικών επιτραπέζιων βάσει αλκοολικού βαθμού.....	17
Πίνακας 4: Τύπος κρασιού βάσει της περιεκτικότητας σε CO ₂ και της πίεσης	18

8. Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 2.1: Τα τρία επίπεδα του κλάδου των οινοπνευματωδών ποτών	12
Σχήμα 2.2: Εφοδιαστική Αλυσίδα	21
Σχήμα 2.3: Αλκοολική ζύμωση μπίρας	23
Σχήμα 2.4: Χημική εξίσωση αλκοολικής ζύμωσης.....	23
Σχήμα 2.5: Σκίτσο αποστακτηρίου.....	24
Σχήμα 2.6: Αποθήκευση οίνου σε δρύινα βαρέλια.....	25
Σχήμα 2.7: Διαδικασία εμφιάλωσης σε οινοποιείο της Σαντορίνης	27
Σχήμα 2.8: Αναλυτική δομή της διακίνησης των οινοπνευματωδών ποτών	29
Σχήμα 2.9: Πιθανά μεταφορικά μέσα της εφοδιαστικής αλυσίδας.....	30
Σχήμα 3.1: Σημεία παραποίησης στην εφοδιαστική αλυσίδα του ποτού.....	42
Σχήμα 3.2: Τεχνολογίες κατά της παραποίησης.....	43
Σχήμα 3.3: Παράδειγμα ολογραφικής ετικέτας (αριστερά) και συσκευασίας (δεξιά)	44
Σχήμα 3.4: Υδατογράφημα	45
Σχήμα 3.5: Μονοδιάστατος γραμμωτός κώδικας.....	47
Σχήμα 3.6: QR κωδικός	48
Σχήμα 3.7: Στοιχεία συστήματος RFID τεχνολογίας	50
Σχήμα 3.8: NFC τεχνολογία.....	50
Σχήμα 3.9: Ετικέτα φουσαλίδων.....	51
Σχήμα 3.10: Ετικέτα ινών	51
Σχήμα 3.11: Δομή του blockchain.....	55
Σχήμα 3.12: Συσκευασία της BOCK CHAIN μπίρας.....	57
Σχήμα 4.1: Η οθόνη αναζήτησης στη βιβλιογραφική βάση δεδομένων Elsevier Scopus	59
Σχήμα 4.2: Χαρακτηρισμός αποτελεσμάτων μετά την ανάγνωση των περιλήψεων.....	61
Σχήμα 4.3: Μεθοδολογία βιβλιογραφικής ανασκόπησης.....	62
Σχήμα 4.4: Αναλυτική παρουσίαση των υποκατηγοριών των μεθόδων ιχνηλασιμότητας	64
Σχήμα 4.5: Πλήθος εγγράφων που δημοσιεύτηκαν ανά έτος.....	65

Σχήμα 4.6: Πλήθος δημοσιεύσεων ανά είδος δημοσίευσης.....	66
Σχήμα 4.7: Πλήθος δημοσιεύσεων ανά πηγή δημοσίευσης	66
Σχήμα 4.8: Πλήθος δημοσιεύσεων που αντιστοιχούν σε έναν βιομηχανικό κλάδο.....	67
Σχήμα 5.1: Διάγραμμα Οντοτήτων στην εφοδιαστική αλυσίδα του κρασιού	80
Σχήμα 5.2: Ροή πληροφοριών στην εφοδιαστική αλυσίδα.....	82

9. Βιβλιογραφία

- Adelphidistillery, 2019. *Digital Provenance Blockchain Technology*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.adelphidistillery.com/blockchain-technology/>
[Πρόσβαση 8 Σεπτέμβριος 2021].
- Barcaccia, G., Lucchin, M. & Cassandro, M., 2015. Review DNA Barcoding as a Molecular Tool to Track Down Mislabeling and Food Piracy. *Diversity*, 29 Δεκέμβριος, 8(1).
- Bechtsis, D., Tsolakis, N., Bizakis, A. & Vlachos, D., 2019. A Blockchain Framework for Containerized Food Supply Chains. *Computer Aided Chemical Engineering*, Τόμος 46, pp. 1369 - 1374.
- Bhatt, T. & Zhang, J., 2014. A Guidance Document on the Best Practices in Food Traceability. *Food Science and Food Safety*, 19 Αύγουστος, pp. 1074-1103.
- Byraki Flavor, 2016. *Ηδύποτα ή Λικέρ*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://byraki.gr/blog-post/%CE%B7%CE%B4%CF%8D%CF%80%CE%BF%CF%84%CE%B1-%CE%AE-%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%81/?v=061c8f64672b>
[Πρόσβαση 8 Μάιος 2021].
- Cakic, S. και συν., 2021. *25th International Conference on Information Technology*. Zabljak, s.n.
- Collart, A. J. & Canales, E., 2020. How might broad adoption of blockchain-based traceability impact the U.S. fresh produce supply chain?. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 10 Αύγουστος, p. 1–18.
- Difford's Guide, 2017. *Απόσταξη - Η Επιστήμη της απόσταξης*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.diffordsguide.com/el-gr/encyclopedia/198/bws/distillation-the-science-of-distillation>
[Πρόσβαση 28 Μάιος 2021].
- Downstream, 2019. *DOWNSTREAM BEER*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.down-stream.io/>
[Πρόσβαση 8 Σεπτέμβριος 2021].
- Dunham, N., 2019. *The 10 Most Common Types of Counterfeit Products*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.moneytalksnews.com/the-10-most-counterfeited-products-and-how-to-spot-them/>
[Πρόσβαση 15 Αύγουστος 2021].
- Eagle, J., 2019. *Alisa Bay partners with arc-net on blockchain whisky app*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.beveragedaily.com/Article/2019/10/22/Ailsa-Bay-partners-with-arc-net-on-blockchain-whisky-app>
[Πρόσβαση 8 Σεπτέμβριος 2021].
- Enologylab, 2021. *Κατηγορίες και Τύποι Κρασιών*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.enologylab.gr/2012/01/%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CF%8D%CF%80%CE%BF%CE%B9-%CE%BA%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B9%CF%8E%CE%BD.html>
[Πρόσβαση 25 Απρίλιος 2021].
- Ereportaz, 2016. *Συνελήφθη σπείρα που διοχέτευε ποτά- μπόμπες με πλαστές ετικέτες*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.ereportaz.gr/sinelifthi-spira-pou-diocheteve-pota-bompes-me-plastes-etiketes/>

[Πρόσβαση 31 Ιούλιος 2021].

EUIPO/EUROPOL, 2017. *Situation Report on Counterfeiting and Piracy in the European Union*, Παρίσι: EUIPO.

EUIPO, 2020. *STATUS REPORT ON IPR INFRINGEMENT*, s.l.: EUIPO.

EUIPO, 2021. *ANTI-COUNTERFEITING TECHNOLOGY GUIDE*, s.l.: EUIPO.

European Commission, 2018. *Denatured Alcohol Not For Human Consumption*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://ec.europa.eu/taxation_customs/denatured-alcohol-not-human-consumption_en

[Πρόσβαση 31 Ιούλιος 2021].

European Parliament, 2014. *ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) αριθ. 251/2014 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ, άρθρο 4*. s.l.: Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

EUROSTAT, 2020. *Από το αγρόκτημα στο πιάτο — ένα στατιστικό ταξίδι*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=From farm to fork -](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=From_farm_to_fork_-_a_statistical_journey/e#CE.A3.CF.84.CE.AC.CE.B4.CE.B9.CE.BF.CE.B3.CE.B5.CF.89.CF.81.CE.B3.CE.B9.CE.BA.CE.AE.CF.82.CF.80.CE.B1.CF.81.CE.B1.CE.B3.CF.89.CE.B3.CE.AE.CF)

[a statistical journey/e#CE.A3.CF.84.CE.AC.CE.B4.CE.B9.CE.BF .CE.B3.CE.B5.CF.89.CF.81.CE.B3.CE.B9.CE.BA.CE.AE.CF.82 .CF.80.CE.B1.CF.81.CE.B1.CE.B3.CF.89.CE.B3.CE.AE.CF.](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=From_farm_to_fork_-_a_statistical_journey/e#CE.A3.CF.84.CE.AC.CE.B4.CE.B9.CE.BF.CE.B3.CE.B5.CF.89.CF.81.CE.B3.CE.B9.CE.BA.CE.AE.CF.82.CF.80.CE.B1.CF.81.CE.B1.CE.B3.CF.89.CE.B3.CE.AE.CF)

[Πρόσβαση 25 Μάιος 2021].

EZ lab, 2018. *THE MOBILE EXPERIENCE OF WINE BLOCKCHAIN*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.ezlab.it/case-studies/wine-blockchain/>

[Πρόσβαση 8 Σεπτέμβριος 2021].

Fredriksson, A. & Liljestrang, K., 2014. Capturing food logistics: a literature review and research agenda. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 14 Οκτώβριος, pp. 16-34.

GS1, 2016. *Traceability*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.gs1.org/standards/traceability>

[Πρόσβαση 28 Ιούνιος 2021].

House of Wine, 2009. *Τύποι Ελληνικών Κρασιών*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.houseofwine.gr/how/wine/about-wine/wine-basics/winetypes.html>

[Πρόσβαση 25 Απρίλιος 2021].

House of Wine, 2011. *Η Διαδικασία παραγωγής της μύρας*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.houseofwine.gr/how/houseofbeer/about-beer/h.html>

[Πρόσβαση 22 Μάιος 2021].

House of Wine, 2011. *Παλαιώση-Αποθήκευση*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.houseofwine.gr/how/wine/about-wine/faq/wine-palaios.html>

[Πρόσβαση 30 Μάιος 2021].

International Anticounterfeiting Coalition, 2015. *Counterfeiting costs everyone*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.iacc.org/resources/about/what-is-counterfeiting>

[Πρόσβαση 1 Ιούνιος 2021].

ISO, 2007. *ISO 22005:2007*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.iso.org/standard/36297.html>

[Πρόσβαση 22 Αύγουστος 2021].

- Johnniewalker, 2015. *Τύποι Ουίσκι | Johnny Walker*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.johnniewalker.com/el-gr/whisky-knowledge/types-of-whisky/>
[Πρόσβαση 28 Απρίλιος 2021].
- Katsikouli, P., Wilde, A. S., Dragoni, N. & Høgh-Jensen, H., 2020. On the benefits and challenges of blockchains for managing food supply chains. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 16 Ιούλιος, 101(6), pp. 2175-2181.
- Krasiagr, 2018. *Πως γίνεται το κρασί: η διαδικασία σε πέντε στάδια*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.krasiagr.com/pws-ginetait-okrasi-i-diadikasia-se-pente-stadia/>
[Πρόσβαση 24 Μάιος 2021].
- Krasiagr, 2019. *Τι αντιλαμβανόμαστε βλέποντας το χρώμα ενός κρασιού;*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.krasiagr.com/ti-antilambanomaste-blepontas-to-xroma-enos-krasiou/>
[Πρόσβαση 25 Απρίλιος 2021].
- Krasiagr, 2020. *Πως να καταλάβετε τα πλαστά κρασιά*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.krasiagr.com/pws-na-katalabete-ta-plasta-krasia/>
[Πρόσβαση 31 Ιούλιος 2021].
- Larson, D. P. & Rodgers, S. D., 1998. Supply Chain Management: Definition, Growth and Approaches. *The Journal of Marketing Theory and Practice*, Οκτώβριος, pp. 1-5.
- Li, L., 2013. Technology designed to combat fakes in the global supply chain. *Business Horizons*, Μάρτιος, 56(2), pp. 167-177.
- Li, L., 2013. Technology designed to combat fakes in the global supply chain. *Business Horizons*, Μάρτιος, 56(2), pp. 167-177.
- Liu, Z. & Li, Z., 2020. A blockchain-based framework of cross-border e-commerce supply chain. *International Journal of Information Management*, Ιούνιος, Τόμος 52.
- Mao, D., Wang, F., Hao, Z. & Li, H., 2018. Credit Evaluation System Based on Blockchain for Multiple Stakeholders in the Food Supply Chain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1 Αύγουστος, 83(8), pp. 2028-2038.
- Medium, 2019. *Blockchain Beer Introduced by Canadian Collaboration*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://medium.com/te-food/blockchain-beer-introduced-by-canadian-collaboration-667a4b5d8480>
[Πρόσβαση 8 Σεπτέμβριος 2021].
- Meraviglia, L., 2018. Technology and Counterfeiting in the Fashion Industry: Friends or Foes?. *Business Horizons*, 61(3), pp. 467-475.
- Micallef, J. V., 2018. *What's In Your Cellar? Counterfeit Wines Are A Multi-Billion Dollar Problem*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.forbes.com/sites/joemicallef/2018/12/01/whats-in-your-cellar-counterfeit-wines-are-a-multi-billion-dollar-problem/?sh=559a54ea1c83>
[Πρόσβαση 1 Αύγουστος 2021].
- Miehle, D. και συν., 2019. PartChain: A decentralized traceability application for multi-tier supply chain networks in the automotive industry. *IEEE International Conference on Decentralized Applications and Infrastructures*, Απρίλιος, pp. 140 - 145.
- Newpost, 2019. *Ελληνικό κρασί: Η καλύτερη χρονιά της δεκαετίας το 2019!*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://newpost.gr/ellada/5e0471eef174e7787ce71188/elliniko-krasi-i-kalytero-hronia-tis-dekaetias-to-2019>
[Πρόσβαση 25 Μάιος 2021].

OECD/EUIPO, 2016. *Trade in Counterfeit and Pirated Goods: Mapping the Economic Impact*, Παρίσι: OECD.

OECD/EUIPO, 2019. *Trends in Trade in Counterfeit and Pirated Goods*, Παρίσι: OECD.

OLAF, 2020. *More than 1m litres of counterfeit wine and alcoholic beverages seized under OLAF's lead*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: https://ec.europa.eu/anti-fraud/media-corner/news/22-07-2020/more-1m-litres-counterfeit-wine-and-alcoholic-beverages-seized-under_en
[Πρόσβαση 16 Ιούλιος 2021].

Olsen, P. & Borit, M., 2013. How to define traceability. *Trends in Food Science & Technology*, 2 Φεβρουάριος, 29(2), pp. 142-150.

Perboli, G., Musso, S. & Rosano, M., 2018. Blockchain in Logistics and Supply Chain: A Lean Approach for Designing Real-World Use Cases. *IEEE Access*, 16 Οκτώβριος, Τόμος 6, pp. 62018 - 62028.

Pressman, P., Clemens, R., Sahu, S. & Hayes, W. A., 2020. A review of methanol poisoning: a crisis beyond ocular toxicology. *Cutaneous and Ocular Toxicology*, 25 Μάιος, 39(3), pp. 173-179.

ProofTag, 2021. *Technologies*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://prooftag.net/en/technology/bubble-tag/>
[Πρόσβαση 1 Σεπτέμβριος 2021].

Raj, R., Rai, N. & Agarwal, S., 2019. Anticounterfeiting in Pharmaceutical Supply Chain by establishing Proof of Ownership. *IEEE*, Οκτώβριος, pp. 1572 - 1577.

Roberta, R. S. & Taylor, B. W., 2017. *Operations And Supply Chain Management*. 8η Έκδοση ed. Αθήνα: Εκδόσεις Τζιόλα.

Robertson, E., 2020. *Is your wine 'real?' Find out with just a tap of your phone*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://everledger.io/is-your-wine-real-find-out-with-just-a-tap-of-your-phone/?fbclid=IwAR2AcAmht35a9rnBquY9sJvSMPghDFzofMXi9YTtXiCHKpbCrby22JKKhRs>
[Πρόσβαση 8 Σεπτέμβριος 2021].

Rünzel, M. A. και συν., 2021. Designing a Smart Honey Supply Chain for Sustainable Development. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 10(4), pp. 69-78.

Safeproof, 2017. *Diluting Your Spirits*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.safeproof.org/diluting-spirits/>
[Πρόσβαση 2 Αύγουστος 2021].

Sahoo, M., Singhar, S. S., Mohanta, B. & Nayak, B., 2019. *A Blockchain Based Framework Secured by ECDSA to Curb Drug Counterfeiting*. Kanpur, s.n.

Sciencelab, 2018. *Κατηγορίες για τα οινοπνευματώδη ποτά*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.sciencelab.gr/2018/02/19/alcohol/>
[Πρόσβαση 24 Απρίλιος 2021].

Sciencelab, 2020. *Η νοθεία σε αλκοολούχα ποτά*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.sciencelab.gr/2020/07/04/drinks/>
[Πρόσβαση 29 Ιούλιος 2021].

Securityprinting, 2007. *Holograms and optical variable devices*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.securityprinting.co.uk/holograms-ovds.php>
[Πρόσβαση 6 Αύγουστος 2021].

Shaikh, S., Butala, M., Butala, R. & Creado, M., 2019. *AgroVita using Blockchain*. Pune, India, s.n.

- Sipawards, 2019. *THE DIFFERENT TYPES OF VODKA*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://sipawards.com/sipology/the-different-types-of-vodka/>
[Πρόσβαση 8 Μάιος 2021].
- Smith, R., 2011. *Innovations in Optically Variable Devices*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://platform.keesingtechnologies.com/innovations-in-optically-variable-devices/>
[Πρόσβαση 10 Αύγουστος 2021].
- Suko, S. και συν., 2019. 5.8 GHz near field power harvesting circuitry implemented in 14 nm CMOS Technology. *2019 IEEE International Conference on RFID*, 21 Μάιος.
- TE-Food, 2019. *BOCK CHAIN*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://bockchain.te-food.com/>
[Πρόσβαση 7 Σεπτέμβριος 2021].
- The Total Business, 2020. *Η αγορά της μικροζυθοποιίας στην Ελλάδα*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://thetotalbusiness.com/2020/03/06/agora-mikrozithopias-ellada/>
[Πρόσβαση 26 Μάιος 2021].
- Uddin, M., 2021. Blockchain Medledger: Hyperledger fabric enabled drug traceability system for counterfeit drugs in pharmaceutical industry. *International Journal of Pharmaceutics*, 15 Μάρτιος, Τόμος 597.
- Viriyasitavat, W. & Hoonsopon, D., 2019. Blockchain characteristics and consensus in modern business processes. *Journal of Industrial Information Integration*, Μάρτιος, Τόμος 13, pp. 32-39.
- Wikipedia, 2013. *Απόσταξη*. [Ηλεκτρονικό]
Available at:
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%80%CF%8C%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%BE%CE%B7>
[Πρόσβαση 25 Μάιος 2021].
- Wilcock, A. E. & Boys, K., 2014. Reduce product counterfeiting: An integrated approach. *Business Horizons*, 57(2), pp. 279-288.
- Williams, R., 2018. *Fake alcohol found in authentic bottles*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.redpoints.com/blog/illegal-alcohol-authentic-bottles/>
[Πρόσβαση 31 Ιούλιος 2021].
- World Health Organization, 2018. *Global status report on alcohol and health*, Γενεύη: World Health Organization.
- Wu, H. και συν., 2017. A Distributed Ledger for Supply Chain Physical Distribution Visibility. *Information*, Νοέμβριος, 8(4), pp. 137-155.
- Xie, S. & Tan, H.-Z., 2021. An Anti-Counterfeiting Architecture for Traceability System. *Electronics*, 29 Ιανουάριος, 10(3).
- Yao, J. T., 2015. The Impact of Counterfeit-Purchase Penalties on Anti-Counterfeiting under Deceptive Counterfeiting. *Journal of Economics and Business*, 4 Μάιος, Τόμος 80, p. 51–61.
- Yong, B. και συν., 2020. An intelligent blockchain-based system for safe vaccine supply and supervision. *International Journal of Information Management*, Ιούνιος, Τόμος 52.
- Ανεξάρτητη Αρχή Δημοσίων Εσόδων, 2020. *Εκθέσεις για την εξέλιξη και διακύμανση των φορολογικών εσόδων*, Αθήνα: Ανεξάρτητη Αρχή Δημοσίων Εσόδων.

- Αραπάκη, Β., 2015. *Αγωγή Υγείας και Αλκοόλ*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://mde-didaktiki.biol.uoa.gr/mde5/arapaki/project1/project4.htm>
[Πρόσβαση 24 Απρίλιος 2021].
- Γεωργιοπούλου, Τ., 2018. *Στην υγεία... των λαθρεμπορών ποτών*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.kathimerini.gr/society/968561/stin-ygeia-ton-lathreporon-poton/>
[Πρόσβαση 30 Ιούλιος 2021].
- Ελληνική Ένωση Ζυθοποιών, 2015. *Τύποι Μπίρας*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.ellinikienosizithopoion.gr/?page_id=74
[Πρόσβαση 28 Απρίλιος 2021].
- ΕνΕΑΠ, 2021. *Κατάρρευση των πωλήσεων στο χονδρικό εμπόριο αλκοολούχων ποτών έφεραν τα lockdown το 2020*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.seaop.gr/userfiles/ec77a5fd-bb8f-4801-a3e1-a71600b962ea/Press%20Release%20ENEAP.pdf>
[Πρόσβαση 24 Απρίλιος 2021].
- Η εφημερίδα των συντακτών, 2017. *STOP στα παράνομα φυτοφάρμακα*, Αθήνα: Η εφημερίδα των συντακτών.
- Η Εφημερίδα, 2021. *Η ΕΛ.ΑΣ. ξεσκέπασε «μαφία των ποτών»*, Αθήνα: Η Εφημερίδα.
- Η Καθημερινή, 2019. *Greece an EU entry point for counterfeit good*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.ekathimerini.com/economy/238706/greece-an-eu-entry-point-for-counterfeit-goods/>
[Πρόσβαση 16 Ιούλιος 2021].
- Καρπουζάς, Κ. Δ., 2019. *Η νοθεία στα αλκοολούχα ποτά*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.ekalampaka.gr/article/i-notheia-sta-alkoolouxa-pota>
[Πρόσβαση 28 Ιούλιος 2021].
- Κουπριζιώτης, Δ., 2019. *Η παλαιώση σε βαρέλια είναι μια μαγική διαδικασία*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.oneman.gr/food-drink/h-palaiwsh-se-varelia-einai-mia-magikh-diadikasia/>
[Πρόσβαση 30 Μάιος 2021].
- Κρασανάκης, Α., 2003. *Ιστορία Αμπελουργίας, Οινολογίας και Ποτοποιίας*. Αγία Παρασκευή Αττικής: Η ΑΘΗΝΑ.
- Κριθαράς, Κ., 2012. *Η απάτη στο κρασί*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://cigarentusiast.wordpress.com/2012/05/02/%ce%b7-%ce%b1%cf%80%ce%ac%cf%84%ce%b7-%cf%83%cf%84%ce%bf-%ce%ba%cf%81%ce%b1%cf%83%ce%af/>
[Πρόσβαση 28 Ιούλιος 2021].
- Κωστέας, 2018. *Το Ούζο και τα Συστατικά του*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.ouzokosteas.gr/el/node/22/index.html>
[Πρόσβαση 8 Μάιος 2021].
- Λογοθέτη, Ε., 2017. *Η μεγαλύτερη απάτη στην ιστορία του κρασιού*, Αθήνα: News.
- Μαλλάς, Δ., 2018. *Τι είναι το blockchain και γιατί είναι τόσο σημαντικό*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.cnn.gr/oikonomia/story/117710/ti-einai-to-blockchain-kai-giati-einai-toso-simantiko>
[Πρόσβαση 21 Απρίλιος 2021].
- Μανιάτης, Γ. & Παύλου, Γ., 2020. *Ο κλάδος των αλκοολούχων ποτών στην Ελλάδα*, Αθήνα: Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών.

- Μανιφάβα, Δ., 2021. *Η πανδημία «θύθισε» τον κλάδο των ποτών το 2020*, Αθήνα: Η Καθημερινή.
- Μανουσάκης, Μ., 2018. *Ιχνηλασιμότητα. Τι είναι και πως βοηθάει μια επιχείρηση τροφίμων;* [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://enverse.gr/iso/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CE%B7-%CE%B9%CF%87%CE%BD%CE%B7%CE%BB%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%BC%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1/>
[Πρόσβαση 1 Σεπτέμβριος 2021].
- Μπαμπινιώτης, Γ., 2008. *Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας*. 3η Έκδοση επιμ. σ.Ι.:Κέντρο Λεξικολογίας.
- Μπελντζενίτης, Ε., 2015. *Ελληνική Νομοθεσία Οίνου*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.beltzenitis.com/winelaw>
[Πρόσβαση 25 Απρίλιος 2021].
- Ναυτεμπορική, 2017. *Ηράκλειο: Εξιχνίαση υπόθεσης παράνομης διακίνησης ποτών και καπνού*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://m.naftemporiki.gr/story/1308259>
[Πρόσβαση 1 Αύγουστος 2021].
- Νόμος 2969/01, άρθρο 10, παρ.1 & 2α, 2003. *Παραγωγή και διάθεση αλκοολούχων ποτών*. σ.Ι.:ΦΕΚ 832/25.6.2003.
- Νόμος 2969/01, άρθρο 9, παρ. 4, 2003. *Παραγωγή και διάθεση αλκοολούχων ποτών*. σ.Ι.:ΦΕΚ 832/25.6.2003.
- Νόμος 2969/01, άρθρο 9, παρ.1α, 2003. *Παραγωγή και διάθεση αλκοολούχων ποτών*. σ.Ι.:ΦΕΚ 832/25.6.2003.
- ΣΕΑΟΠ, 2017. *ΕΙΔΗ ΠΑΡΑΝΟΜΟΥ ΑΛΚΟΟΛ*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.apolafste.ypefthina.gr/nothia-alkoolouxon-poton/eidi-paranomou-alkool/>
[Πρόσβαση 29 Ιούλιος 2021].
- ΣΕΑΟΠ, 2017. *ΤΙ ΟΝΟΜΑΖΕΤΑΙ ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑΤΩΔΕΣ ΠΟΤΟ;*, Αθήνα: ΣΕΑΟΠ.
- ΣΕΑΟΠ, 2021. *Μεγάλη Πτώση των Εισαγωγών Αλκοολούχων Ποτών*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.seaop.gr/press-office/press-releases/press-releases/megalh-ptwsh-twn-eisagwgn-alkoolougwn-potwn>
[Πρόσβαση 25 Απρίλιος 2021].
- Σύγχρονη Αναλυτική, 2018. *ΠΟΤΑ*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.modernanalytics.gr/work/%CE%BB%CE%B9%CF%80%CE%B7-%CE%B5%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%B1/>
[Πρόσβαση 26 Μάιος 2021].
- Τατσιόπουλος, Η., Πόνης, Σ. & Πρωτοσύγγελος, Σ., 2016. *Οι Μεταφορές στην Εφοδιαστική Αλυσίδα*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://ocw.aoc.ntua.gr/modules/units/?course=MECH127&id=1511>
[Πρόσβαση 31 Μάιος 2021].
- Τζιαντζή, Α., 2018. *Η ελληνική εφεύρεση που θα μας σώσει από τα ποτά «μπόμπες»*, Αθήνα: Η Εφημερίδα των Συντακτών.
- Το Βήμα, 2020. *Εξαρθρώθηκε σπείρα που εισήγαγε από Βουλγαρία λαθραία αλκοολούχα ποτά*, Αθήνα: Το Βήμα.

Το Βήμα, 2021. ΣΔΟΕ : Κύκλωμα διακινούσε λαθραία τσίπουρο και άλλα αλκοολούχα ποτά,
Αθήνα: Το Βήμα.

10. Παράρτημα

A/A	Authors	Title	Year	Source title	Document Type	Relevance	Paper's Scope				
							Παρουσίαση Τρόπων και Σημείων Παραποίησης	Παρουσίαση Κινήτρων και Συνεπειών Παραποίησης	Πρόταση Νέων Λύσεων Ιχνηλασιμότητας	Πρόταση Εφαρμογής Υπάρχοντων Λύσεων Ιχνηλασιμότητας	Σύγκριση Μεθόδων Ιχνηλασιμότητας
1	Mangla S.K., Kazancoglu Y., Ekinci E., Liu M., Özbiltekin M., Sezer M.D.	Using system dynamics to analyze the societal impacts of blockchain technology in milk supply chainsrefer	2021	Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review	Article	Εν Μέρει			x		
2	Katsikouli P., Wilde A.S., Dragoni N., Høgh-Jensen H.	On the benefits and challenges of blockchains for managing food supply chains	2021	Journal of the Science of Food and Agriculture	Article	Σχετικό	x	x	x		
3	Uddin M.	Blockchain Medledger: Hyperledger fabric enabled drug traceability system for counterfeit drugs in pharmaceutical industry	2021	International Journal of Pharmaceutics	Article	Σχετικό			x		
4	Tayal A., Solanki A., Kondal R., Nayyar A., Tanwar S., Kumar N.	Blockchain-based efficient communication for food supply chain industry: Transparency and traceability analysis for sustainable business	2021	International Journal of Communication Systems	Article	Εν Μέρει			x		
5	Willette D.A., Esteves S.C., Fitzpatrick B., Smith M.L., Wilson K., Yuan X.	The last mile challenge: Certified seafood and federal labeling laws out of sync at the end of the supply chain in Los Angeles, California	2021	Marine Policy	Article	Εν Μέρει	x			x	
6	Cakic, S., Ismailisufi, A., Popovic, T., (...), Kupresanin, S., Maras, V.	Digital Transformation and Transparency in Wine Supply Chain Using OCR and DLT	2021	2021 25th International Conference on Information Technology, IT 2021,9390117	Conference Paper	Σχετικό			x	x	
7	Jayaprasanna, M.C., Soundharya, V.A., Suhana, M., Sujatha, S.	A block chain based management system for detecting counterfeit product in supply chain	2021	Proceedings of the 3rd International Conference on Intelligent Communication Technologies and Virtual 9Mobile Networks, ICICV	Conference Paper	Σχετικό			x		x

				210021 9388568, pp. 253-25711							
8	Xie S., Tan H.-Z.	An anti-counterfeiting architecture for traceability system based on modified two-level quick response codes	2021	Electronics (Switzerland) 10(3),320, pp. 1-22	Article	Σχετικό	x	x	x		x
9	Varrà M.O., Ghidini S., Husáková L., Ianieri A., Zanardi E.	Advances in troubleshooting fish and seafood authentication by inorganic elemental composition	2021	Foods	Review	Εν Μέρει				x	x
10	Patidar A., Sharma M., Agrawal R.	Prioritizing drivers to creating traceability in the food supply chain	2021	Procedia CIRP	Conference Paper	Εν Μέρει		x			
11	Musamih A., Salah K., Jayaraman R., Arshad J., Debe M., Al-Hammadi Y., Ellahham S.	A blockchain-based approach for drug traceability in healthcare supply chain	2021	IEEE Access	Article	Σχετικό	x		x		x
12	Srivastava A., Dashora K.	A Fuzzy ISM approach for modeling electronic traceability in agri-food supply chain in India	2021	Annals of Operations Research	Article	Εν Μέρει					x
13	Collart A.J., Canales E.	How might broad adoption of blockchain-based traceability impact the U.S. fresh produce supply chain?	2021	Applied Economic Perspectives and Policy	Article	Σχετικό				x	
14	Akhtar M.M., Rizvi D.R.	Traceability and detection of counterfeit medicines in pharmaceutical supply chain using blockchain-based architectures	2021	EAI/Springer Innovations in Communication and Computing	Book Chapter	Σχετικό			x		x
15	Runzel M.A., Hassler E.E., Rogers R., Formato G., Cazier J.A.	Designing a Smart Honey Supply Chain for Sustainable Development	2021	IEEE Consumer Electronics Magazine	Article	Σχετικό			x		
16	Nehal N., Choudhary B., Nagpure A., Gupta R.K.	DNA barcoding: a modern age tool for detection of adulteration in food	2021	Critical Reviews in Biotechnology	Review	Εν Μέρει				x	
17	Al-Amin S., Sharkar S.R., Kaiser M.S., Biswas M.	Towards a blockchain-based supply chain management for e-agro business system	2021	Advances in Intelligent Systems and Computing	Conference Paper	Σχετικό			x		
18	Jæger B., Menebo M.M., Upadhyay A.	Identification of environmental supply chain bottlenecks: a case	2021	Management of Environmental Quality: An International Journal	Article	Απορρίπτεται					

		study of the Ethiopian healthcare supply chain									
19	Hemachandran M., Karthikeyan S.	Feasibility study of a blockchain use in nutraceuticals supply chain	2021	International Journal of Pharmaceutical Research	Article	Εν Μέρει	x		x		
20	Bhatnagar R.S., Jha S.M., Singh S.S., Shende R.	Product Traceability Using Blockchain	2020	Proceedings - IEEE 2020 2nd International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking, ICACCCN 2020	Conference Paper	Εν Μέρει			x		
21	Jarrett S., Wilmansyah T., Bramanti Y., Alitamsar H., Alamsyah D., Krishnamurthy K.R., Yang L., Pagliusi S.	The role of manufacturers in the implementation of global traceability standards in the supply chain to combat vaccine counterfeiting and enhance safety monitoring	2020	Vaccine	Article	Σχετικό			x		
22	Bi Y., Bao H., Zhang C., Yao R., Li M.	Quality Control of Radix Astragali (The Root of Astragalus membranaceus var. mongholicus) Along Its Value Chains	2020	Frontiers in Pharmacology	Article	Απορρίπτεται					
23	Stagnati L., Soffritti G., Martino M., Bortolini C., Lanubile A., Busconi M., Marocco A.	Cocoa beans and liquor fingerprinting: A real case involving SSR profiling of CCN51 and "Nacional" varieties	2020	Food Control	Article	Εν Μέρει			x		
24	Palumbo F., Scariolo F., Vannozi A., Barcaccia G.	NGS-based barcoding with mini-COI gene target is useful for pet food market surveys aimed at mislabelling detection	2020	Scientific Reports	Article	Εν Μέρει			x		
25	Pooja S., Meeradevi, Mundada M.R.	Analysis of Agricultural Supply Chain Management for Traceability of Food Products using Blockchain-Ethereum Technology	2020	2020 IEEE International Conference on Distributed Computing, VLSI, Electrical Circuits and Robotics, DISCOVER 2020 - Proceedings	Conference Paper	Σχετικό			x		
26	Saindane P., Jethani Y., Mahtani P., Rohra C., Lund P.	Blockchain: A Solution for Improved Traceability with Reduced Counterfeits in Supply Chain of Drugs	2020	Proceedings - ICOECS 2020: 2020 International Conference on Electrotechnical Complexes and Systems	Conference Paper	Σχετικό			x		

27	[No author name available]	Proceedings - ICOECS 2020: 2020 International Conference on Electrotechnical Complexes and Systems	2020	Proceedings - ICOECS 2020: 2020 International Conference on Electrotechnical Complexes and Systems	Co0nference Review	Απορρίπτεται						
28	Lee H., Yeon C.	Research on how to prevent online counterfeiting with blockchain-based cross border data sharing	2020	International Conference on ICT Convergence	Conference Paper	Εν Μέρει				x		
29	Pradana I.G.M.T., Djatna T., Hermadi I.	Blockchain modeling for traceability information system in supply chain of coffee agroindustry	2020	2020 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACIS 2020	Conference Paper	Σχετικό				x		
30	Vinogradova A., Kotomenkova O., Kotomenkov D., Bagryantseva E., Snytkova N.	Product Traceability as a Mechanism for Ensuring Quality and Safety in Digital Economy	2020	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	Conference Paper	Εν Μέρει				x		
31	Sangeetha A.S., Shunmugan S., Murugan G.	Blockchain for IoT enabled supply chain management - A systematic review	2020	Proceedings of the 4th International Conference on IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud, ISMAC 2020	Conference Paper	Εν Μέρει						
32	Pecoraro C., Crobe V., Ferrari A., Piattoni F., Sandionigi A., Andrews A.J., Cariani A., Tinti F.	Canning processes reduce the DNA-based traceability of commercial tropical tunas	2020	Foods	Article	Εν Μέρει	x	x				
33	Vo S.A., Scanlan J., Turner P.	An application of Convolutional Neural Network to lobster grading in the Southern Rock Lobster supply chain	2020	Food Control	Article	Εν Μέρει				x		
34	Ramli U.S., Tahir N.I., Rozali N.L., Othman A., Muhammad N.H., Muhammad S.A., Ahmad Tarmizi A.H., Hashim N., Sambanthamurthi R., Singh R., Abd Manaf M.A., Ahmad Parveez G.K.	Sustainable palm oil—The role of screening and advanced analytical techniques for geographical traceability and authenticity verification	2020	Molecules	Review	Εν Μέρει				x		
35	Liu Z., Li Z.	A blockchain-based framework of cross-border e-commerce supply chain	2020	International Journal of Information Management	Article	Σχετικό				x	x	
36	Yong B., Shen J., Liu X., Li F., Chen H., Zhou Q.	An intelligent blockchain-based system for safe	2020	International Journal of Information Management	Article	Σχετικό				x		x

		vaccine supply and supervision									
37	Bumblauskas D., Mann A., Dugan B., Rittmer J.	A blockchain use case in food distribution: Do you know where your food has been?	2020	International Journal of Information Management	Article	Σχετικό			x		
38	Muhammad N., Fang Z., Ali Shah S.A., Akbar M.A., Alsanad A., Gumaiei A., Solangi Y.A.	A hybrid multi-criteria approach for evaluation and selection of sustainable suppliers in the avionics industry of Pakistan	2020	Sustainability (Switzerland)	Article	Απορρίπτεται					
39	Cunningham A.B., Li H.L., Luo P., Zhao W.J., Long X.C., Brinckmann J.A.	There “ain't no mountain high enough”? The drivers, diversity and sustainability of China's Rhodiola trade	2020	Journal of Ethnopharmacology	Article	Απορρίπτεται					
40	Tripoli M., Schmidhuber J.	Optimising traceability in trade for live animals and animal products with digital technologies	2020	Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)	Article	Εν Μέρει			x		
41	Kumari K., Saini K.	Data handling & drug traceability: Blockchain meets healthcare to combat counterfeit drugs	2020	International Journal of Scientific and Technology Research	Article	Σχετικό			x		x
42	Basanisi M.G., La Bella G., Nobili G., Coppola R., Damato A.M., Cafiero M.A., La Salandra G.	Application of the novel Droplet digital PCR technology for identification of meat species	2020	International Journal of Food Science and Technology	Article	Εν Μέρει			x		
43	Jiang S., Ma X., Li T., Zhu C., You X.	Developing single nucleotide polymorphisms for identification of cod products by rad-seq	2020	Animals	Article	Εν Μέρει			x		
44	Shearon C.	The New Standard for Cyber Security	2020	2020 Pan Pacific Microelectronics Symposium, Pan Pacific 2020	Conference Paper	Εν Μέρει				x	
45	Levi R., Singhvi S., Zheng Y.	Economically motivated adulteration in farming supply chains	2020	Management Science	Article	Απορρίπτεται					
46	Benatia M.A., Baudry D., Louis A.	Detecting counterfeit products by means of frequent pattern mining	2020	Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing	Article	Εν Μέρει			x		x
47	Sahoo M., Singhar S.S., Sahoo S.S.	A blockchain based model to eliminate drug counterfeiting	2020	Advances in Intelligent Systems and Computing	Conference Paper	Σχετικό		x			

		maximus) reveals harvesting period and location									
57	Sun W., Zhu X., Zhou T., Su Y., Mo B.	Application of Blockchain and RFID in Anti-counterfeiting Traceability of Liquor	2019	2019 IEEE 5th International Conference on Computer and Communications, ICC 2019	Conference Paper	Σχετικό			x		
58	Raj R., Rai N., Agarwal S.	Anticounterfeiting in Pharmaceutical Supply Chain by establishing Proof of Ownership	2019	IEEE Region 10 Annual International Conference, Proceedings/TENCON	Conference Paper	Σχετικό			x		
59	Haleem A., Khan S., Khan M.I.	Traceability implementation in food supply chain: A grey-DEMATEL approach	2019	Information Processing in Agriculture	Article	Απορρίπτεται					
60	Azzi R., Chamoun R.K., Sokhn M.	The power of a blockchain-based supply chain	2019	Computers and Industrial Engineering	Article	Εν Μέρει				x	
61	Gopi K., Mazumder D., Sammut J., Saintilan N.	Determining the provenance and authenticity of seafood: A review of current methodologies	2019	Trends in Food Science and Technology	Review	Εν Μέρει					x
62	Chatterjee N.S., Chevallier O.P., Wielogorska E., Black C., Elliott C.T.	Simultaneous authentication of species identity and geographical origin of shrimps: Untargeted metabolomics to recurrent biomarker ions	2019	Journal of Chromatography A	Article	Εν Μέρει			x		
63	Vinay Reddy V.P.	Enhancing supply chain management using blockchain technology	2019	International Journal of Engineering and Advanced Technology	Article	Εν Μέρει				x	
64	Sahoo M., Singhar S.S., Nayak B., Mohanta B.K.	A Blockchain Based Framework Secured by ECDSA to Curb Drug Counterfeiting	2019	2019 10th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies, ICCNT 2019	Conference Paper	Σχετικό		x			
65	Botcha K.M., Chakravarthy V.V., Anurag A.	Enhancing traceability in pharmaceutical supply chain using internet of things (iot) and blockchain	2019	Proceedings - 2019 IEEE International Conference on Intelligent Systems and Green Technology, ICISGT 2019	Conference Paper	Σχετικό			x		

66	Suko S., Ralston P., McCue J., Zhou S., Fry D., Kalaigian C., Cross D., Lane D., Winters B.	5.8 GHz near field power harvesting circuitry implemented in 14 nm CMOS Technology	2019	2019 IEEE International Conference on RFID, RFID 2019	Conference Paper	Σχετικό	x		x		
67	Kumar R., Tripathi R.	Traceability of counterfeit medicine supply chain through Blockchain	2019	2019 11th International Conference on Communication Systems and Networks, COMSNETS 2019	Conference Paper	Σχετικό			x	x	
68	Nazmul Islam M.D., Kundu S.	Enabling IC traceability via blockchain pegged to embedded PUF	2019	ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems	Article	Εν Μέρει			x		
69	Augusto L., Costa R., Ferreira J., Jardim-Goncalves R.	An application of ethereum smart contracts and IoT to logistics	2019	Proceedings - 2019 International Young Engineers Forum, YEF-ECE 2019	Conference Paper	Εν Μέρει			x		
70	Miehle D., Henze D., Seitz A., Luckow A., Bruegge B.	PartChain: A decentralized traceability application for multi-tier supply chain networks in the automotive industry	2019	Proceedings - 2019 IEEE International Conference on Decentralized Applications and Infrastructures, DAPPCON 2019	Conference Paper	Σχετικό			x		
71	Zhao J., Xu Z., You X., Zhao Y., He W., Zhao L., Chen A., Yang S.	Genetic traceability practices in a large-size beef company in China	2019	Food Chemistry	Article	Εν Μέρει	x		x		
72	Shaikh S., Butala M., Butala R., Creado M.	AgroVita using Blockchain	2019	2019 IEEE 5th International Conference for Convergence in Technology, I2CT 2019	Conference Paper	Σχετικό			x		
73	Martinsohn J.T., Raymond P., Knott T., Glover K.A., Nielsen E.E., Eriksen L.B., Ogden R., Casey J., Guillen J.	DNA-analysis to monitor fisheries and aquaculture: Too costly?	2019	Fish and Fisheries	Article	Εν Μέρει		x	x		
74	Scuderi A., Foti V., Timpanaro G.	The supply chain value of pod and pgi food products through the application of blockchain	2019	Quality - Access to Success	Article	Απορρίπτεται					
75	Tinacci L., Giusti A., Guardone L., Luisi E., Armani A.	The new Italian official list of seafood trade names (annex I of ministerial decree n. 19105 of September the 22nd, 2017): Strengths and weaknesses in the framework of the current complex seafood scenario	2019	Food Control	Article	Απορρίπτεται					

76	Molina J.C., Delgado D.T., Tarazona G.	Using blockchain for traceability in the drug supply chain	2019	Communications in Computer and Information Science	Conference Paper	Σχετικό				x		
77	Gayialis S.P., Kechagias E., Papadopoulos G.A., Konstantakopoulos G.D.	Design of a Blockchain-Driven System for Product Counterfeiting Restraint in the Supply Chain	2019	IFIP Advances in Information and Communication Technology	Conference Paper	Σχετικό				x		x
78	Bhat R., Jöudu I.	Emerging issues and challenges in agri-food supply chain	2019	Sustainable Food Supply Chains: Planning, Design, and Control through Interdisciplinary Methodologies	Book Chapter	Απορρίπτεται						
79	Pasvanka K., Tzachristas A., Proestos C.	Quality tools in wine traceability and authenticity	2019	Quality Control in the Beverage Industry: Volume 17: The Science of Beverages	Book Chapter	Σχετικό				x		x
80	Gopalakrishnan P.K., Behdad S.	A conceptual framework for using videogrammetry in blockchain platforms for food supply chain traceability	2019	Proceedings of the ASME Design Engineering Technical Conference	Conference Paper	Εν Μέρει				x		
81	Bechtsis D., Tsolakis N., Bizakis A., Vlachos D.	A Blockchain Framework for Containerized Food Supply Chains	2019	Computer Aided Chemical Engineering	Book Chapter	Σχετικό				x		
82	Koirala R.C., Dahal K., Matalonga S.	Supply chain using smart contract: A blockchain enabled model with traceability and ownership management	2019	Proceedings of the 9th International Conference On Cloud Computing, Data Science and Engineering, Confluence 2019	Conference Paper	Σχετικό				x		
83	Cui P., Dixon J., Guin U., Dimase D.	A Blockchain-Based Framework for Supply Chain Provenance	2019	IEEE Access	Article	Σχετικό						
84	Warner K.A., Lowell B., Timme W., Shaftel E., Hanner R.H.	Seafood sleuthing: How citizen science contributed to the largest market study of seafood mislabeling in the U.S. and informed policy	2019	Marine Policy	Article	Απορρίπτεται						
85	Ferrito V., Raffa A., Rossitto L., Federico C., Saccone S., Pappalardo A.M.	Swordfish or shark slice? A rapid response by CoiBar-RFLP	2019	Foods	Article	Εν Μέρει	x			x		
86	Agrawal T.K., Koehl L., Campagne C.	A secured tag for implementation of traceability in textile and clothing supply chain	2018	International Journal of Advanced Manufacturing Technology	Article	Εν Μέρει				x		

87	Hu Y., Huang S.Y., Hanner R., Levin J., Lu X.	Study of fish products in Metro Vancouver using DNA barcoding methods reveals fraudulent labeling	2018	Food Control	Article	Εν Μέρει	x	x	x		
88	Caballero-Gil P., Caballero-Gil C., Molina-Gil J.	Ubiquitous system to monitor transport and logistics	2018	PE-WASUN 2018 - Proceedings of the 15th ACM International Symposium on Performance Evaluation of Wireless Ad Hoc, Sensor, and Ubiquitous Networks	Conference Paper	Σχετικό			x		
89	Ludasi K., Sovány T., Laczkovich O., Hopp B., Smausz T., Regdon G., Jr.	Unique laser coding technology to fight falsified medicines	2018	European Journal of Pharmaceutical Sciences	Article	Εν Μέρει					x
90	He J.	From country-of-origin labelling (COOL) to seafood import monitoring program (SIMP): How far can seafood traceability rules go?	2018	Marine Policy	Article	Απορρίπτεται					
91	Klein K., Stolk P.	Challenges and Opportunities for the Traceability of (Biological) Medicinal Products	2018	Drug Safety	Article	Εν Μέρει				x	
92	Tibola C.S., da Silva S.A., Dossa A.A., Patrício D.I.	Economically Motivated Food Fraud and Adulteration in Brazil: Incidents and Alternatives to Minimize Occurrence	2018	Journal of Food Science	Review	Απορρίπτεται					
93	Mao D., Wang F., Hao Z., Li H.	Credit evaluation system based on blockchain for multiple stakeholders in the food supply chain	2018	International Journal of Environmental Research and Public Health	Article	Σχετικό			x		
94	Chhikara N., Jaglan S., Sindhu N., Anshid V., Charan M.V.S., Panghal A.	Importance of traceability in food supply chain for brand protection and food safety systems implementation	2018	Annals of Biology	Article	Απορρίπτεται					
95	Qian J., Shi C., Wang S., Song Y., Fan B., Wu X.	Cloud-based system for rational use of pesticide to guarantee the source safety of traceable vegetables	2018	Food Control	Article	Απορρίπτεται					
96	Yang K., Yang D., Tehranipoor M.	ReSC: An RFID-enabled solution for defending IoT supply chain	2018	ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems	Conference Paper	Εν Μέρει			x		

97	Cavin C., Cottenet G., Fuerer C., Tran L.-A., Zbinden P.	Food fraud vulnerabilities in the supply chain: An industry perspective	2018	Encyclopedia of Food Chemistry	Book Chapter	Απορρίπτεται					
98	Cavin C., Cottenet G., Cooper K.M., Zbinden P.	Meat vulnerabilities to economic food adulteration require new analytical solutions	2018	Chimia	Article	Εν Μέρει	x		x		
99	Benatia M.A., Remadna A., Baudry D., Halftermeyer P., Delalin H.	Qr-code enabled product traceability system: A big data perspective	2018	Advances in Transdisciplinary Engineering	Conference Paper	Εν Μέρει				x	x
100	Murphy D.J., Goggin K.A.	Ensuring the safety and reliability of foods and other products in agricultural supply chains. A case study involving vegetable oils	2018	World Agriculture	Article	Απορρίπτεται					
101	Tinacci L., Guidi A., Toto A., Guardone L., Giusti A., D'Amico P., Armani A.	DNA barcoding for the verification of supplier's compliance in the seafood chain: How the lab can support companies in ensuring traceability	2018	Italian Journal of Food Safety	Article	Εν Μέρει			x		
102	Cawthorn D.-M., Mariani S.	Global trade statistics lack granularity to inform traceability and management of diverse and high-value fishes	2017	Scientific Reports	Article	Απορρίπτεται					
103	Stawitz C.C., Siple M.C., Munsch S.H., Lee Q., SAFS Research Derby	Financial and Ecological Implications of Global Seafood Mislabeling	2017	Conservation Letters	Letter	Εν Μέρει		x			
104	Tian F.	A supply chain traceability system for food safety based on HACCP, blockchain & Internet of things	2017	14th International Conference on Services Systems and Services Management, ICSSSM 2017 - Proceedings	Conference Paper	Σχετικό				x	
105	Maleki H., Rahaeimehr R., Jin C., Van Dijk M.	New clone-detection approach for RFID-based supply chains	2017	Proceedings of the 2017 IEEE International Symposium on Hardware Oriented Security and Trust, HOST 2017	Conference Paper	Εν Μέρει					x
106	Yang K., Forte D., Tehranipoor M.M.	CDTA: A comprehensive solution for counterfeit detection, traceability, and authentication in the IoT supply chain	2017	ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems	Article	Εν Μέρει				x	

		detection of adulteration or fraud for liquid goods									
119	Agrawal T.K., Koehl L., Campagne C.	Cryptographic tracking tags for traceability in textiles and clothing supply chain	2016	Uncertainty Modelling in Knowledge Engineering and Decision Making - Proceedings of the 12th International FLINS Conference, FLINS 2016	Conference Paper	Εν Μέρει					×
120	Yang K., Forte D., Tehranipoor M.	An RFID-based technology for electronic component and system Counterfeit detection and Traceability	2015	2015 IEEE International Symposium on Technologies for Homeland Security, HST 2015	Conference Paper	Εν Μέρει			×		
121	Ma J., Sheng Q.Z., Xie D., Chuah J.M., Qin Y.	Efficiently managing uncertain data in RFID sensor networks	2015	World Wide Web	Article	Εν Μέρει					×
122	Jennings C.	Action plan for combating illegal, unreported, and unregulated fishing and seafood fraud	2015	Action Plan for Combating Illegal, Unreported, and Unregulated Fishing and Seafood Fraud	Book	Απορρίπτεται					
123	Suresh C.K.H., Ozev S., Sinanoglu O.	Adaptive generation of unique IDs for digital chips through analog excitation	2015	ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems	Article	Εν Μέρει			×		
124	Booker A., Johnston D., Heinrich M.	Value Chains of Herbal Medicines- Ethnopharmacological and Analytical Challenges in a Globalizing World	2015	Evidence-Based Validation of Herbal Medicine	Book Chapter	Εν Μέρει		×			
125	Solanki M.	Towards event-based traceability in provenance-aware supply chains	2015	CEUR Workshop Proceedings	Conference Paper	Απορρίπτεται					
126	Yang K., Forte D., Tehranipoor M.	ReSc: RFID-enabled supply chain management and traceability for network devices	2015	Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)	Conference Paper	Εν Μέρει			×		
127	Leal M.C., Pimentel T., Ricardo F., Rosa R., Calado R.	Seafood traceability: Current needs, available tools, and biotechnological challenges for origin certification	2015	Trends in Biotechnology	Review	Εν Μέρει					×
128	Solanki M., Brewster C.	EPCIS Event-Based traceability in pharmaceutical supply chains via automated	2014	Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial	Conference Paper	Σχετικό			×		

		generation of linked pedigrees		Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)							
129	Kramer T.	U.S. military tools to prevent counterfeit electronics	2014	SMT Surface Mount Technology Magazine	Article	Εν Μέρει			x		
130	Favaro B.J., Gupta S., Lee J., Huhne M., Muntele I., Arno S., Schaffer M.	Development of a methodology to determine risk of counterfeit use	2014	IPC APEX EXPO 2014	CoOnference Paper	Απορρίπτεται					
131	Hui F.C., Koneru V.C., Ali N.M., Harun S.	Implementing peer group analysis within a track and trace system to detect potential fraud(s)	2014	International Journal of Supply Chain Management	Article	Εν Μέρει	x	x		x	
132	Bobée J.-M.	Rounde table/Serialization, an innovative measure How serialization can help to fight counterfeits and improve patient safety? [Table ronde/La sérialisation, une mesure innovante, Comment la sérialisation peutelle aider à combattre la contrefaçon et à améliorerla sécurité du patient?]	2014	S.T.P. Pharma Pratiques	Ar0ticle	Απορρίπτεται					
133	Rotunno R., Cesarotti V., Bellman A., Introna V., Benedetti M.	Impact of track and trace integration on pharmaceutical production systems	2014	International Journal of Engineering Business Management	Ar0ticle	Απορρίπτεται					
134	Dejouhanet L.	Supply of Medicinal Raw Materials	2014	Asian Medicine	Ar0ticle	Απορρίπτεται					
135	Sarpong S.	Traceability and supply chain complexity: Confronting the issues and concerns	2014	European Business Review	Review	Εν Μέρει	x		x		
136	Turcu C.E., Turcu C.O., Cerlinca M., Cerlinca T., Prodan R., Popa V.	An RFID-based system for product authentication	2013	IEEE EuroCon 2013	Conference Paper	Σχετικό			x		
137	Reiss J.B., Croyder D., McCabe B., DeFeo M., Ruin M., Talbot M.	Your business in court and at federal agencies: 2011-2012	2013	Food and Drug Law Journal	Ar0ticle	Απορρίπτεται					
138	Addy R.	Horsemeat: Report calls for review of responsibilities	2013	Food Manufacture	No0te	Απορρίπτεται					
139	Li L.	Technology designed to combat fakes in the global supply chain	2013	Business Horizons	Article	Σχετικό					x

140	Huehne M., Lee J.C., Miles H., Schaffer M.	Methodology development for counterfeit component mitigation	2013	Proceedings - 2013 14th International Conference on Electronic Packaging Technology, ICEPT 2013	Conference Paper	Εν Μέρει	x	x			
141	Syntesa H.L.	Communicating food safety, authenticity and consumer choice. field experiences	2013	Recent Patents on Food, Nutrition and Agriculture	Article	Σχετικό					x
142	Martinsohn J.	Using new analytical approaches to verify the origin of fish	2013	New Analytical Approaches for Verifying the Origin of Food	Book Chapter	Εν Μέρει					x
143	Ma J., Sheng Q.Z., Ranasinghe D., Chuah J.M., Wu Y.	A framework for distributed managing uncertain data in RFID traceability networks	2012	Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)	Co0nference Paper	Απορρίπτεται					
144	[No author name available]	Secure supply	2012	Brand	Ar0ticle	Απορρίπτεται					
145	NamGung K., Choi Y., Park S., Jun C.	The development of e-pedigree model for securing transparent pharmaceutical distribution channel in Korea	2012	Communications in Computer and Information Science	Conference Paper	Σχετικό			x		
146	Cimino M.G.C.A., Marcelloni F.	Enabling traceability in the wine supply chain	2012	Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)	Article	Σχετικό			x		
147	Zach L., Doyle M.E., Bier V., Czuprynski C.	Systems and governance in food import safety: A U.S. perspective	2012	Food Control	Note	Εν Μέρει				x	
148	Wu Y., Sheng Q.Z., Ranasinghe D., Yao L.	PeerTrack: A platform for tracking and tracing objects in large-scale traceability networks	2012	ACM International Conference Proceeding Series	Conference Paper	Σχετικό			x		
149	Azuara G., Tornos J.L., Salazar J.L.	Improving RFID traceability systems with verifiable quality	2012	Industrial Management & Data Systems	Article	Σχετικό			x		
150	Wang L.	RFID-based information technology and management in agriculture and food supply chains	2012	International Journal of Information Technology and Management	Article	Σχετικό			x		

160	Berman B., Swani K.	Managing product safety of imported Chinese goods	2010	Business Horizons	Article	Απορρίπτεται					
161	Bobée J.-M.	How technology can help to fight counterfeits? [Apport de la technologie dans la lutte contre la contrefaçon de médicaments]	2009	S.T.P. Pharma Pratiques	Article	Απορρίπτεται					
162	Martinsohn J.Th., Ogden R.	FishPopTrace-Developing SNP-based population genetic assignment methods to investigate illegal fishing	2009	Forensic Science International: Genetics Supplement Series	Article	Εν Μέρει	x	x			
163	Ogden R.	Fisheries forensics: The use of DNA tools for improving compliance, traceability and enforcement in the fishing industry	2008	Fish and Fisheries	Article	Εν Μέρει		x			
164	Narsing A., McAlum H., Patti A.L.	RFID and the pharmaceutical supply chain: Will rfid provide a cure or is it just another placebo?	2007	28th Annual National Conference of the American Society for Engineering Management 2007 - Innovation Management: Innovation in a Flattened World, ASEM 2007	Conference Paper	Εν Μέρει		x			
165	Coff C.	Ethical traceability	2006	Ethics and the Politics of Food: Preprints of the 6th Congress of the European Society for Agricultural and Food Ethics	Book Chapter	Απορρίπτεται					
166	Goldhammer A., Lassman S.M.	Pharmaceutical supply chain security: A view from the Pharmaceutical Research and Manufacturers of America	2006	Journal of Pharmacy Practice	Review	Εν Μέρει				x	

