



**ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ**

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ ΤΟΥ ΛΙΑΝΕΜΠΟΡΙΟΥ:

Η ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΩΝ

Πτυχιακή εργασία

Όνομα φοιτήτριας: Σκουλουδάκη Σοφία



Αθήνα, 2021



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

**ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ**

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

**Επιβλέπουσα: Λαζαρίδη Κωνσταντία – Αικατερίνη, Καθηγήτρια,
Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο**

**Δρ. Χριστίνα Χρόνη
Διδάσκουσα ΕΔΒΜ, Τμήμα Γεωγραφίας,
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο**

**Τραγάκη Αλεξάνδρα
Καθηγήτρια, Αναπληρώτρια Πρόεδρος του τμήματος Γεωγραφίας,
Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο**

Η Σκουλουδάκη Σοφία δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- 1) Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
- 2) Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τη Κυρία Αικατερίνη Λαζαρίδη όπως και την Κυρία Χριστίνα Χρόνη για την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν να αναλάβω την εν λόγω πτυχιακή εργασία, καθώς και για την καθοδήγηση τους σε ολόκληρη την διαδικασία, διότι χωρίς τη βοήθεια τους δεν θα ήταν εφικτή η ολοκλήρωση της.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και κυρίως την μητέρα μου, για τη βοήθεια και τη συμπαράσταση που μου έδειξαν, κυρίως κατά τη διάρκεια της συγγραφής αυτής της πτυχιακής αλλά και σε όλη τη διάρκεια των προπτυχιακών σπουδών μου.

Πίνακας περιεχομένων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	15
Ο ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	15
Α΄ ΜΕΡΟΣ	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	16
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	16
1.1 ΟΡΙΣΜΟΙ	16
1.2 Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.....	17
1.3 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΣΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	20
1.4 ΑΙΤΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΣΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	25
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	25
2.1 Το Ευρωπαϊκό Θεσμικό Πλαίσιο.....	25
2.2 Ελληνικό Θεσμικό Πλαίσιο	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	31
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ	31
3.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	31
3.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ.....	40
3.3 ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ.....	42
3.4 Η ΑΝΑΓΚΗ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	45
ΤΡΟΠΟΙ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	45
4.1 ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΡΟΠΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.....	45
4.2 ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	45
4.3 ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΤΡΟΠΟΥ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΣΤΟ ΕΜΠΟΡΙΟ	46
4.4 ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ.....	46
Β΄ ΜΕΡΟΣ	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	47
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΈΡΕΥΝΑ.....	47
5.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....	48
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	48
6.1 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	48
6.2 ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ (ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΑ, ΛΕΜΟΝΙΑ ΚΛΠ.)	49
6.2.1. ΠΡΟΦΙΛ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ.....	49
6.2.2 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ.....	50
6.2.3 ΑΙΤΙΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ.....	52
6.2.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ.....	53
6.3 ΠΥΡΗΝΟΚΑΡΠΑ (ΑΒΟΚΑΝΤΟ, ΒΕΡΙΚΟΚΟ, ΚΕΡΑΣΙ, ΡΟΔΑΚΙΝΟ, ΝΕΚΤΑΡΙΝΙ ΚΛΠ.)	53
6.3.1 ΠΡΟΦΙΛ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ.....	53
6.3.2 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΠΥΡΗΝΟΚΑΡΠΩΝ.....	54
6.3.3 ΑΙΤΙΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΠΥΡΗΝΟΚΑΡΠΩΝ	56
6.3.3 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΥΡΗΝΟΚΑΡΠΩΝ.....	56
6.4 ΦΡΟΥΤΑ.....	57

6.4.1 ΠΡΟΦΙΛ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ.....	57
6.4.2 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΦΡΟΥΤΩΝ.....	58
6.4.3 ΑΙΤΙΕΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΦΡΟΥΤΩΝ.....	59
6.4.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΦΡΟΥΤΩΝ.....	60
6.5 ΛΑΧΑΝΙΚΑ	61
1 ΒΟΛΒΩΔΗ ΛΑΧΑΝΙΚΑ (ΚΡΕΜΜΥΔΙ, ΣΚΟΡΔΟ)	62
1.1 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΒΟΛΒΩΔΩΝ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ.....	62
1.2 ΑΙΤΙΕΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΒΟΛΒΩΔΩΝ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ.....	63
1.3 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΒΟΛΒΩΔΩΝ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ.....	64
2. ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ (ΑΓΓΟΥΡΙ, ΚΟΛΟΚΥΘΑ, ΜΠΑΜΙΑ, ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ, ΝΤΟΜΑΤΑ, ΠΙΠΕΡΙΑ, ΑΒΟΚΑΝΤΟ ΚΛΠ.).....	64
2.1 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ.....	64
2.2 ΑΙΤΙΕΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ.....	66
2.3 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ	67
3. ΦΥΛΛΩΔΗ ΛΑΧΑΝΙΚΑ (ΛΑΧΑΝΟ, ΜΑΡΟΥΛΙ, ΣΠΑΝΑΚΙ, ΣΕΛΙΝΟ, ΜΑΪΝΤΑΝΟΣ, ΑΝΗΘΟΣ, ΜΑΡΑΘΟΣ ΚΛΠ.).....	67
3.1 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΦΥΛΛΩΔΩΝ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ	67
3.2 ΑΙΤΙΕΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΦΥΛΛΩΔΩΝ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ.....	69
3.3 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΦΥΛΛΩΔΩΝ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ	69
4. ΡΙΖΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΟΝΔΥΛΟΙ (ΠΑΝΤΖΑΡΙ, ΚΑΡΟΤΟ, ΓΛΥΚΟΠΑΤΑΤΑ, ΠΑΤΑΤΑ ΚΛΠ.).....	70
4.1 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΡΙΖΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΟΝΔΥΛΩΝ.....	70
4.2 ΑΙΤΙΕΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΡΙΖΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΟΝΔΥΛΩΝ.....	72
4.3 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΡΙΖΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΟΝΔΥΛΩΝ	72
5. ΆΝΘΗ ΚΑΙ ΆΛΛΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ (ΚΟΥΝΟΥΠΙΔΙ, ΜΠΡΟΚΟΛΟ, ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ ΚΑΡΥΔΙΑ, GINGER).....	73
5.1 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΝΘΩΝ ΚΑΙ ΆΛΛΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	73
5.2 ΑΙΤΙΕΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΑΝΘΩΝ ΚΑΙ ΆΛΛΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	73
5.3 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΑΝΘΩΝ ΚΑΙ ΆΛΛΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	74
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7.....	75
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	75
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8.....	78
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	78
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	80

Περίληψη

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία αναπτύσσεται το πρόβλημα των αποβλήτων τροφίμων και των απωλειών σε δύο μέρη, το βιβλιογραφικό και το πρακτικό. Στο πρώτο μέρος, γίνεται αναφορά στους ορισμούς των αποβλήτων τροφίμων όπως και ο τρόπος παραγωγής τους κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Στη συνέχεια γίνεται η εκτίμηση των αποβλήτων τροφίμων στο στάδιο της παραγωγής καθώς επίσης και τα αίτια που τα προκαλούν. Επιπλέον επισημαίνεται το θεσμικό Πλαίσιο, Ευρωπαϊκό και Ελληνικό, παρουσιάζονται οι επιπτώσεις των αποβλήτων τροφίμων στο στάδιο της παραγωγής, για το περιβάλλον την οικονομία και την κοινωνία. Στο τελευταίο κεφάλαιο του πρώτου μέρους παρατίθενται προτάσεις για την πρόληψη των τροφικών αποβλήτων στα στάδια της παραγωγής, της μεταφοράς, της διάθεσης, του εμπορίου αλλά και την ενημέρωση των καταναλωτών.

Στο δεύτερο μέρος ακολουθεί η ποσοτική έρευνα με την μέθοδο ερωτηματολογίων, από την οποία αφού προέκυψαν συμπεράσματα για το πού εντοπίζονται οι αιτίες του προβλήματος, αναλύθηκαν τα αποτελέσματα. Στο τέλος παρατίθενται τα συμπεράσματα όπως επίσης και οι προτάσεις βελτιστοποίησης.

Λέξεις κλειδιά: Ποσοτικοποίηση αποβλήτων τροφίμων, πρωτογενής παραγωγή, απόβλητα και απώλειες τροφίμων, προμηθευτές οπωροκηπευτικών, αλυσίδα εφοδιασμού

Abstract

In the present dissertation the issue of food waste and loss is analyzed in two parts, the bibliographic and the practical.

In the first part, reference is made on the definitions of food waste as well as how it is produced along the supply chain. Then, the food waste at the stage of production as well as the causes of food waste generation are presented. Afterwards, the legislative framework, at European and national (Greek) level, is presented, followed by the impacts of food waste on the production stage, on the environment, the economy and society. The last chapter of the first part presents proposals for the prevention of food waste at the stages of production, transport, disposal, retailers and consumers informing.

In the second part ensue the quantitative research with the method of questionnaires, which after conclusions about where the causes of the problem are identified, the results were analyzed. At the end, the conclusions are presented as well as the optimization suggestions.

Keywords: food waste and losses, supply chain, environmental impacts, quantification of food waste, agriculture

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 Η σπατάλη τροφίμων σε νούμερα (Πηγή: Μπαρμπόκα, Υπεύθυνη Προγραμμάτων Βιώσιμης διατροφής WWF, 2020).....	32
Εικόνα 2 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των 1,3 δισεκατομμυρίων τόνων σπατάλης τροφίμων ανά έτος (Πηγή: Scialabba, 2013).....	33
Εικόνα 3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις της σπατάλης τροφίμων (Πηγή: European Parliamentary Research Service Blog, 2014).....	34

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Ορισμοί της απώλειας και των αποβλήτων τροφίμων (Πηγή: (Ishangulyyev, Kim & Lee, 2019).....	17
Πίνακας 2 Πηγές σπατάλης τροφίμων και πηγές περιβαλλοντικών επιπτώσεων στον κύκλο ζωής των τροφίμων(The Food Wastage Footprint model (FWF), FAO 2013,11).....	18
Πίνακας 3 Το πλήθος των επιχειρήσεων ανά Νομό της Ελλάδος που απάντησαν στα ερωτηματολόγια	48
Πίνακας 4 Μέγεθος επιχειρήσεων Εσπεριδοειδών Προϊόντων.....	49
Πίνακας 5 Μέγεθος επιχειρήσεων	53
Πίνακας 6 Μέγεθος Επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται.....	57
Πίνακας 7 Μέγεθος Επιχειρήσεων	61

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1 Ο διαχωρισμός των αποβλήτων τροφίμων της ΕΕ-28 το έτος 2012 ανά στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας, περιλαμβάνει τρόφιμα και βρώσιμα μέρη που σχετίζονται με τρόφιμα. (Πηγή: Stenmarck, 2016)	19
Διάγραμμα 2 Ποσοστό απώλειας τροφής ανά περιοχή (Πηγή: FAO, 2016).....	20
Διάγραμμα 3 Όγκοι παραγωγής κάθε ομάδας εμπορευμάτων, ανά περιοχή σε εκατομμύρια τόνους (Πηγή: FAO, 2011, σελ.4).....	21
Διάγραμμα 4 Οι κατά κεφαλήν απώλειες τροφίμων και τα απόβλητα, στα στάδια κατανάλωσης και προ-κατανάλωσης, σε διαφορετικές περιοχές. (Πηγή: FAO, 2011).....	22
Διάγραμμα 5 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγής στην απώλεια και τη σπατάλη τροφίμων (Πηγή: Ritchie & Roser, 2015).....	34
Διάγραμμα 6 Παγκόσμια χρήση γλυκού νερού μακροπρόθεσμα. (Πηγή: Ritchie & Roser, 2015).....	35
Διάγραμμα 7 Ετήσιες αναλήψεις γλυκού νερού για το έτος 2016 (Πηγή: Ritchie & Roser, 2016)	36
Διάγραμμα 8 Συνολική γεωργική παραγωγή (FBS) έναντι όγκου σπατάλης.....	37
Διάγραμμα 9 Παγκόσμιες συγκεντρώσεις ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα με την πάροδο του χρόνου (EPA: https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-atmospheric-concentrations-greenhouse-gases).....	38
Διάγραμμα 10 Παγκόσμιες συγκεντρώσεις ατμοσφαιρικού μεθανίου με την πάροδο του χρόνου (EPA: https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-atmospheric-concentrations-greenhouse-gases#ref6)	39
Διάγραμμα 11 Οι 20 κορυφαίες χώρες εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έναντι της σπατάλης τροφίμων(The Food Wastage Footprint model (FWF), FAO 2013,18).....	39
Διάγραμμα 12 Το Μέγεθος των Επιχειρήσεων.....	49
Διάγραμμα 13 Τομείς δραστηριότητας προμηθευτών εσπεριδοειδών.....	50
Διάγραμμα 14 Απώλειες Εσπεριδοειδών στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.	51
Διάγραμμα 15 Απώλειες τροφίμων ανά είδος εποχής	51
Διάγραμμα 16 Ποσοστό απωλειών εσπεριδοειδών που προκύπτουν κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.....	52
Διάγραμμα 17 Διαχείριση των αποβλήτων εσπεριδοειδών.....	53
Διάγραμμα 18 Τομείς Δραστηριότητας Πυρηνόκαρπων	54
Διάγραμμα 19 Απώλειες πυρηνόκαρπων στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.	54
Διάγραμμα 20 Ποσοστό απωλειών πυρηνόκαρπων ανάλογα το είδος της εποχής.	55
Διάγραμμα 21 Ποσοστό απωλειών Πυρηνόκαρπων που προκύπτουν κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.....	56
Διάγραμμα 22 Διαχείριση των αποβλήτων Πυρηνόκαρπων	56
Διάγραμμα 23 Δραστηριότητα επιχειρήσεων Φρούτων.....	58
Διάγραμμα 24 Απώλειες φρούτων στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.	58
Διάγραμμα 25 Ποσοστό απωλειών Φρούτων ανάλογα το είδος της εποχής.....	59
Διάγραμμα 26 Απώλειες Φρούτων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.....	59
Διάγραμμα 27 Διαχείριση των αποβλήτων Φρούτων.....	60
Διάγραμμα 28 Δραστηριότητα των επιχειρήσεων για όλους τους προμηθευτές Λαχανικών.....	61
Διάγραμμα 29 Απώλειες κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.....	62
Διάγραμμα 30 Απώλειες Βολβωδών λαχανικών ανάλογα το είδος της εποχής	63
Διάγραμμα 31 Απώλειες Βολβωδών λαχανικών στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.....	63
Διάγραμμα 32 Διαχείριση των αποβλήτων Βολβωδών Λαχανικών.....	64
Διάγραμμα 33 Ποσοστό Κηπευτικών στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.	65
Διάγραμμα 34 Απώλειες Κηπευτικών ανάλογα το είδος της εποχής.....	65
Διάγραμμα 35 Απώλειες Κηπευτικών κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.....	66
Διάγραμμα 36 Διαχείριση των αποβλήτων Κηπευτικών.....	67
Διάγραμμα 37 Απώλειες φυλλωδών λαχανικών στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.....	68
Διάγραμμα 38 Απώλεια Φυλλωδών λαχανικών ανάλογα το είδος της εποχής.....	68
Διάγραμμα 39 Απώλειες Φυλλωδών λαχανικών κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.....	69
Διάγραμμα 40 Διαχείριση απωλειών φυλλωδών λαχανικών.....	70
Διάγραμμα 41 Απώλειες Ριζωμάτων και κονδύλων στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.....	70

Διάγραμμα 42 Απώλειες Ριζωμάτων και κονδύλων ανάλογα το είδος της εποχής.....	71
Διάγραμμα 43 Απώλειες Ριζωμάτων και Κονδύλων στα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας.....	72
Διάγραμμα 44 Διαχείριση αποβλήτων Ριζωμάτων και Κονδύλων.....	72
Διάγραμμα 45 Οι απώλειες των ανθών και άλλων προϊόντων στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.	73
Διάγραμμα 46 Αιτίες απωλειών ανθών και άλλων προϊόντων στα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας.....	74
Διάγραμμα 47 Διαχείριση αποβλήτων ανθών και άλλων προϊόντων.	74

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1 Πιθανοί λόγοι δημιουργίας αποβλήτων κατά μήκος της αλυσίδας παραγωγής, εφοδιασμού και κατανάλωσης τροφίμων (IOBE, 2017 σελ.59).....	24
Σχήμα 2 Οι βασικοί άξονες δράσεις της Στρατηγικής «Από το Αγρόκτημα στη Πιάτο» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Πηγή: European Commission,2020).....	27
Σχήμα 3 Ιεράρχηση επιλογών για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων (Πηγή: Ουρσουζίδης,2017).....	30

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

FAO	Food and Agriculture Organization
FLW	Food Loss Waste
FSC	Forest Stewardship Council
GHG	Greenhouse Gas
EPA	United States Environmental Protection Agency
WRAP	Waste and Resources Action Programme
WWF	World Wide Fund
IPCC	Διακυβερνητική Ομάδα για την Κλιματική Αλλαγή
ΕΜΕΚΑ	Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Επιτροπή
ΙΟΒΕ	Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού αυξάνει αντίστοιχα και τη ζήτηση στα τρόφιμα. Έτσι αυξάνεται και η παραγωγή περισσότερων τροφίμων και ενέργειας ώστε να μπορέσουν να καλυφθούν οι ανάγκες αυτής της διαρκούς μεταβαλλόμενης κοινωνίας. Η μεγαλύτερη παραγωγή τροφίμων οδηγεί αντίστοιχα σε αύξηση όχι μόνο της παραγωγής αποβλήτων αλλά και της απώλειας τροφίμων. Παρόλο που συγκριτικά με τα νοικοκυριά η παραγωγή αποβλήτων είναι λιγότερη, δεν πρέπει να υποτιμάται. Η έκταση του προβλήματος έχει οδηγήσει την Ευρωπαϊκή Ένωση και την Ελλάδα σε μία σειρά δράσεων όπως το πακέτο κυκλικής οικονομίας, ώστε να γίνεται πρόληψη του προβλήματος αλλά και αντιμετώπισης των επιπτώσεων που έχουν ήδη επέλθει στους διάφορους τομείς, όπως για παράδειγμα, το περιβάλλον. Για αυτό το λόγο προκειμένου να αντιμετωπιστεί το θέμα αυτό, θα πρέπει να εξακριβωθεί και η πηγή του προβλήματος. Για αυτό υπάρχουν μελέτες όπως αυτή του ευρωπαϊκού οργανισμού περιβάλλοντος όπου δείχνει ότι η παραγωγή προϊόντων που δεν είναι ιδανικά για κατανάλωση ανέρχεται στο 39%. Οι λόγοι που έχουν οδηγήσει σε αυτό το μεγάλο ποσοστό, αναλύονται στην εν λόγω πτυχιακή εργασία και εστιάζουν στα απόβλητα και τις απώλειες τροφίμων που συμβαίνουν μέχρι και όταν φτάσει το τρόφιμο προς πώληση. Γι' αυτό δίνονται λύσεις ώστε να αποφεύγονται τα απόβλητα τροφίμων αλλά και οδηγίες πώς μπορεί να αποφευχθεί η απώλεια τροφίμων.

Ο σκοπός της εργασίας

Ο σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η ποιοτική και η ποσοτική διερεύνηση των αποβλήτων τροφίμων που παράγονται κατά το στάδιο της παραγωγής, της μεταφοράς, της αποθήκευσης, της επεξεργασίας και της συσκευασίας έως και χωρίς αυτό, το λιανεμπόριο. Η διερεύνηση αυτή μπορεί να συνεισφέρει στην πρόληψη των αποβλήτων τροφίμων, καθώς και στην διαχείριση όσων υπάρχουν ήδη. Απαρτίζεται από δυο μέρη: α) Βιβλιογραφική Επισκόπηση και τη β) Ποσοτική Έρευνα. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού, αναπτύχθηκε ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο διανεμήθηκε σε παραγωγούς- προμηθευτές οπωροκηπευτικών, σε ολόκληρη την Ελλάδα. Η συλλογή και η ανάλυση των αποτελεσμάτων, δίνει μια ολοκληρωμένη εικόνα του προβλήματος, όπου σε συνδυασμό με τα συμπεράσματα δίνουν λύσεις για την αντιμετώπιση των αποβλήτων τροφίμων αλλά κυρίως για την πρόληψη δημιουργίας τους.

Α΄ Μέρος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Κατηγορίες αποβλήτων

1.1 Ορισμοί

Σύμφωνα με το σχέδιο νόμου «Προώθηση της Ανακύκλωσης– Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852» της 30ής Μαΐου 2018 του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, για τα απόβλητα, ισχύει ότι (<http://www.opengov.gr/minenv/?p=11437>):

- «“Απόβλητο” είναι κάθε ουσία ή αντικείμενο το οποίο ο κάτοχος του απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει.»
- «Απόβλητα τροφίμων είναι όλα τα τρόφιμα, όπως ορίζονται στο Άρθρο 2 του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, τα οποία έχουν καταστεί απόβλητα»
- «“Βιολογικά απόβλητα” είναι τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα κήπων και πάρκων, τα απόβλητα τροφίμων και μαγειρειών από σπίτια, γραφεία, εστιατόρια, χονδρεμπόριο, κυλικεία, παρόχους υπηρεσιών εστίασης και χώρους πωλήσεων λιανικής και τα συναφή απόβλητα από εγκαταστάσεις μεταποίησης τροφίμων»

Γενικά, απόβλητα τροφίμων είναι οι μάζες των τροφίμων που χάνονται ή σπαταλούνται κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας που προκύπτουν από τα προϊόντα που πρόκειται να καταναλωθούν από τον άνθρωπο, με εξαίρεση τις ζωοτροφές και τα μέρη των προϊόντων που δεν είναι βρώσιμα.

Διεθνώς, μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει ένας καθολικά αποδεκτός ορισμός για τα απόβλητα τροφίμων και αυτό δυσχεραίνει την έρευνα για την ποσοτικοποίηση τους και τη διερεύνηση των πηγών παραγωγής τους. Στην επιστημονική βιβλιογραφία, συναντώνται μία σειρά από έννοιες όπως απώλεια τροφίμων, απόβλητα τροφίμων, σπατάλη τροφίμων, απόβλητα κουζίνας, μετασυλλεκτικές απώλειες κ.λπ. οι οποίες σε κάποιες περιπτώσεις επικαλύπτονται (Ishangulyyev, Kim & Lee, 2019). Το πρόβλημα γίνεται ακόμη πιο έντονο κατά τη μετάφραση

τους σε άλλες γλώσσες, όπου μπορεί να έχουν διαφορετικές ερμηνείες. Στον Πίνακα 1, αναφέρονται οι έννοιες και οι ορισμοί που συναντώνται πιο συχνά στη διεθνή βιβλιογραφία.

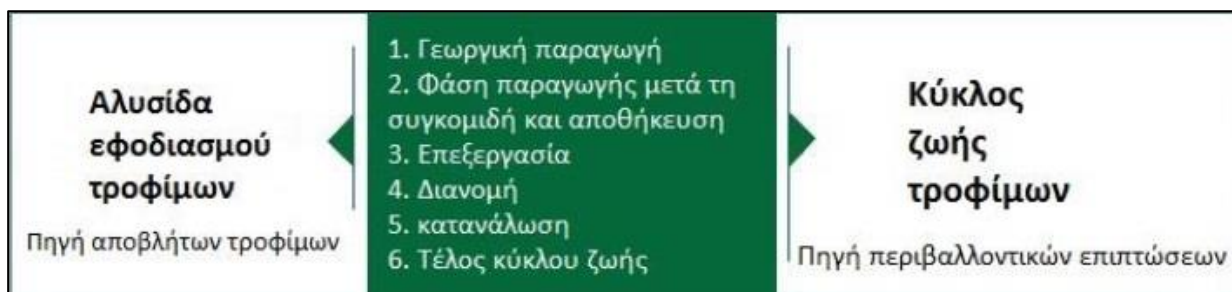
Πίνακας 1: Ορισμοί της απώλειας και των αποβλήτων τροφίμων (Πηγή: (Ishangulyyev, Kim & Lee, 2019).

Έννοια	Ορισμός	Πηγή
Απώλεια τροφίμων	Μείωση βάρους (ξηρή ύλη) ή ποιότητα(θρεπτική αξία) που παρήχθη αρχικά για ανθρώπινη κατανάλωση.	FAO
Απόβλητα τροφίμων	Τρόφιμα κατάλληλα για κατανάλωση από τον άνθρωπο που απορρίπτονται, είτε αφού αφεθούν να χαλάσουν ή να διατηρηθούν πέρα από την ημερομηνία λήξης.	FAO
Απόβλητα τροφίμων	Οποιαδήποτε τροφή και τα μη βρώσιμα μέρη της, αφαιρεθεί από το FSC για διάθεση (συμπεριλαμβανομένων λιπασματοποίησης, καλλιεργειών που οργώνονται ή δεν συγκομίζονται, αναερόβια χώνευση, παραγωγή βιοενέργειας, συμπαραγωγή, αποτέφρωση, διάθεση σε υπονόμους, χώρους υγειονομικής ταφής ή απορρίπτεται στη θάλασσα) ή ανακτάται	FUSION EU

1.2 Η παραγωγή αποβλήτων σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων

Η εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων αποτελείται από τα εξής στάδια:

1. Το στάδιο της παραγωγής,
2. Το στάδιο των μετασυλλεκτικών χειρισμών και της αποθήκευσης
3. Το στάδιο της επεξεργασίας
4. Το στάδιο της (τελικής) διανομής και του εμπορίου
5. Το στάδιο της κατανάλωσης (υπηρεσίες φιλοξενίας και εστίασης, νοικοκυριά).



Πίνακας 2 Πηγές σπατάλης τροφίμων και πηγές περιβαλλοντικών επιπτώσεων στον κύκλο ζωής των τροφίμων (The Food Waste Footprint model (FWF), FAO 2013, 11)

Στο στάδιο της παραγωγής τα προϊόντα που μένουν στο χωράφι και δεν συλλέγονται, δεν καταμετρώνται σαν απόβλητα τροφίμων αλλά ως απώλειες τροφίμων. Αντίθετα τα τρόφιμα που απορρίπτονται από τη συγκομιδή μέχρι το στάδιο της κατανάλωσης χαρακτηρίζονται ως απόβλητα τροφίμων.

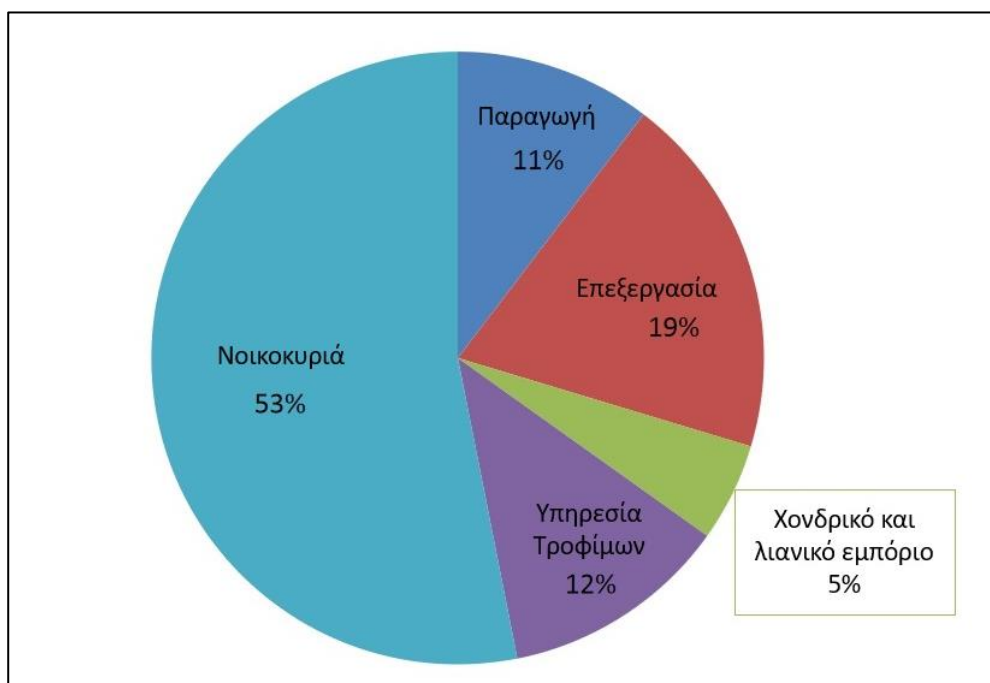
Στην παρούσα πτυχιακή εργασία διερευνώνται οι απώλειες και τα απόβλητα τροφίμων που παράγονται κατά τη διαδικασία της παραγωγής μετά τη συγκομιδή έως και το λιανεμπόριο. Ορισμός της απώλειας τροφής στο στάδιο της παραγωγής είναι όλες οι ενέργειες που συμβαίνουν στη διάρκεια ή αμέσως μετά τη συγκομιδή από το αγρόκτημα. Η απώλεια μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης και της μεταφοράς λόγω μη βέλτιστων συνθηκών διατήρησης τροφίμων για μεγάλα χρονικά διαστήματα προς τους καταναλωτές (Wunderlich & Martinez, 2018).

Το ποσό της απώλειας και των αποβλήτων τροφίμων ποικίλλει μεταξύ των χωρών, επηρεασμένο από το επίπεδο εισοδήματος, την αστικοποίηση και την οικονομική ανάπτυξη (Chalak, 2015). Αυτό προκαλείται από κακές πρακτικές, τεχνικούς και τεχνολογικούς περιορισμούς, εργασιακούς και οικονομικούς περιορισμούς και έλλειψη κατάλληλης υποδομής για μεταφορά και αποθήκευση (Gustavsson, 2011).

Στις αναπτυσσόμενες χώρες, το 40% των απωλειών συμβαίνει σε επίπεδα μετά τη συγκομιδή και μεταποίηση, ενώ στις ανεπτυγμένες χώρες περισσότερο από το 40% των απωλειών συμβαίνουν σε επίπεδο λιανικής και καταναλωτή. Η συνολική κατά κεφαλή παραγωγή τροφίμων για κατανάλωση από τον άνθρωπο είναι περίπου 900 kg ετησίως στις αναπτυγμένες χώρες, σχεδόν

διπλάσια από τα 460 kg ετησίως που παράγονται στις αναπτυσσόμενες περιοχές (Lundqvist et al., 2008).

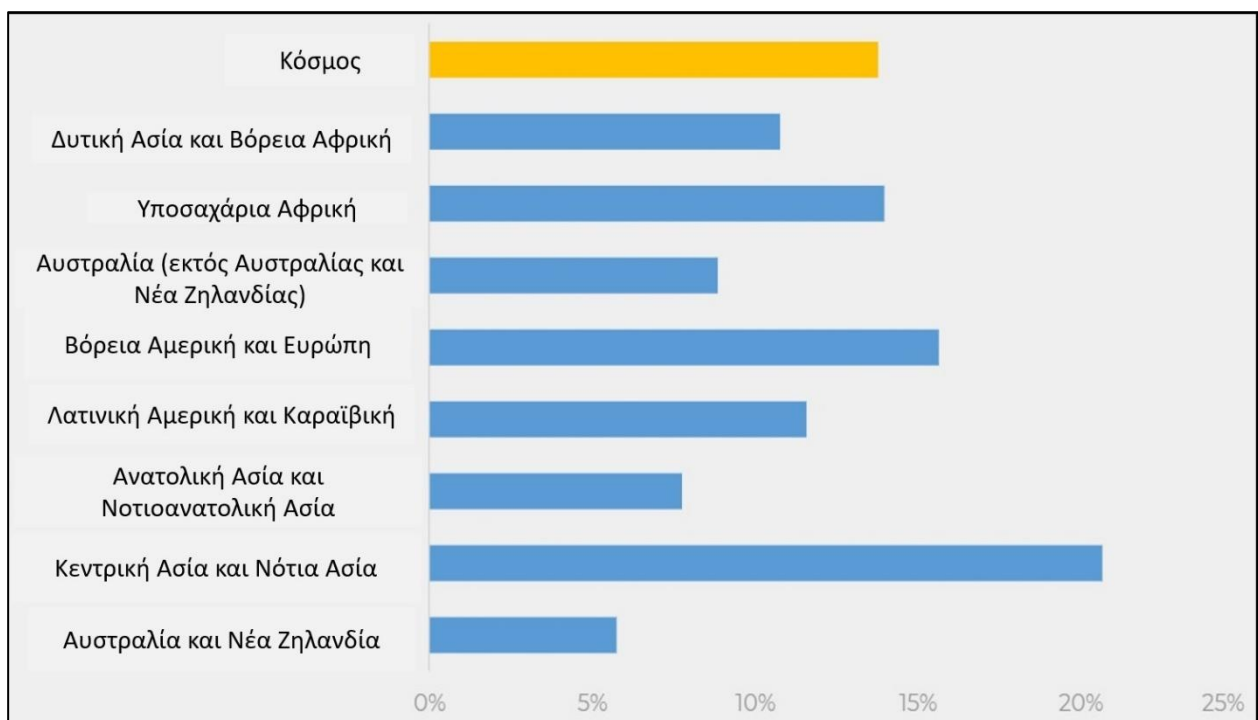
Πιο συγκεκριμένα και σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό έργο FUSIONS (πλήρης τίτλος: «Χρήση Τροφίμων για Κοινωνική Καινοτομία με τη Βελτιστοποίηση Στρατηγικών Πρόληψης Αποβλήτων»), στα Κράτη – Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι τομείς που συμβάλλουν περισσότερο στην παραγωγή αποβλήτων τροφίμων είναι τα νοικοκυριά με 47 εκατομμύρια τόνους ετησίως (53%) και ο τομέας της μεταποίησης με 17 εκατομμύρια τόνους ετησίως (19%) (Διάγραμμα 1-Stenmarck, 2016). Αυτοί οι δύο τομείς αντιπροσωπεύουν το 72% των αποβλήτων τροφίμων της ΕΕ, αν και υπάρχει σημαντική αβεβαιότητα σχετικά με την εκτίμηση για τον τομέα μεταποίησης σε σύγκριση με όλους τους άλλους τομείς. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι μόνο τέσσερα κράτη μέλη παρέχουν πληροφορίες αρκετά υψηλής ποιότητας. Επιπλέον, οι διαφορές στις ποσότητες αποβλήτων τροφίμων μεταξύ των χωρών ήταν μεγάλες. Από το υπόλοιπο 28% των αποβλήτων τροφίμων, 11 εκατομμύρια τόνοι (12%) προέρχονται από υπηρεσίες εστίασης, 9 εκατομμύρια τόνοι (11%) προέρχονται από την πρωτογενή παραγωγή και 5 εκατομμύρια τόνοι (5%) προέρχονται από χονδρική και λιανική.



Διάγραμμα 1 Ο διαχωρισμός των αποβλήτων τροφίμων της ΕΕ-28 το έτος 2012 ανά στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας, περιλαμβάνει τρόφιμα και βρώσιμα μέρη που σχετίζονται με τρόφιμα. (Πηγή: Stenmarck, 2016)

1.3 Εκτίμηση της ποσότητας των αποβλήτων τροφίμων στο στάδιο της παραγωγής

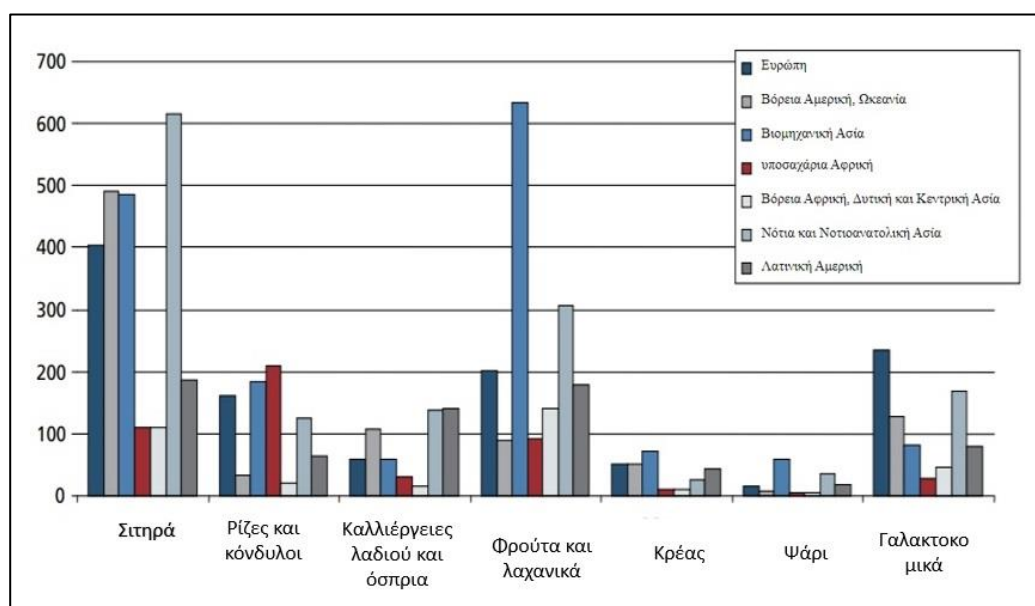
Σύμφωνα με μελέτη που παρουσίασε ο Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών - FAO (FAO, 2017), περίπου το ένα τρίτο των τροφίμων που παράγονται σε παγκόσμιο επίπεδο χάνεται, ποσότητα ανάλογη με 1,3 δισεκατομμύρια τόνους. Αντίστοιχα το 2016, είχε υπολογίσει την απώλεια τροφής όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 2, με το υψηλότερο μερίδιο απώλειας τροφής, να συμβαίνει στην Κεντρική και Νότια Ασία, δηλαδή το 20,7% της παγκόσμιας γεωργικής παραγωγής, ενώ η Αυστραλία και η Νέα Ζηλανδία καταγράφει τα χαμηλότερα ποσοστά απώλειας τροφίμων ύψους 9,8%.



Διάγραμμα 2 Ποσοστό απώλειας τροφής ανά περιοχή (Πηγή: FAO, 2016).

Προκειμένου να γίνει σωστή καταμέτρηση της απώλειας τροφίμων, ο FAO δημιούργησε το 2016 τον Δείκτης Απώλειας Τροφίμων (FLI) ο οποίος εστιάζει στις απώλειες τροφίμων που προκύπτουν από την παραγωγή έως, -και χωρίς αυτό- το επίπεδο λιανικής. Μετρά τις αλλαγές στις ποσοστιαίες απώλειες για ένα καλάθι 10 κύριων προϊόντων ανά χώρα σε σύγκριση με μια περίοδο βάσης όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 3. Απεικονίζει δηλαδή τον τρόπο με τον οποίο η απώλεια τροφίμων και τα απόβλητα διαφέρουν μεταξύ περιφερειών και ομάδων εμπορευμάτων. Τα απόβλητα τροφίμων από εμπόρους λιανικής και καταναλωτές δεν περιλαμβάνονται σε αυτό.

Οι αρχικές εκτιμήσεις του FLI δείχνουν ότι περίπου το 14% των παγκόσμιων τροφίμων χάνεται από τη συγκομιδή και μετά. Γενικά, το μερίδιο των απωλειών είναι υψηλότερο για τα φρούτα και τα λαχανικά από ότι για τα δημητριακά και τα όσπρια.

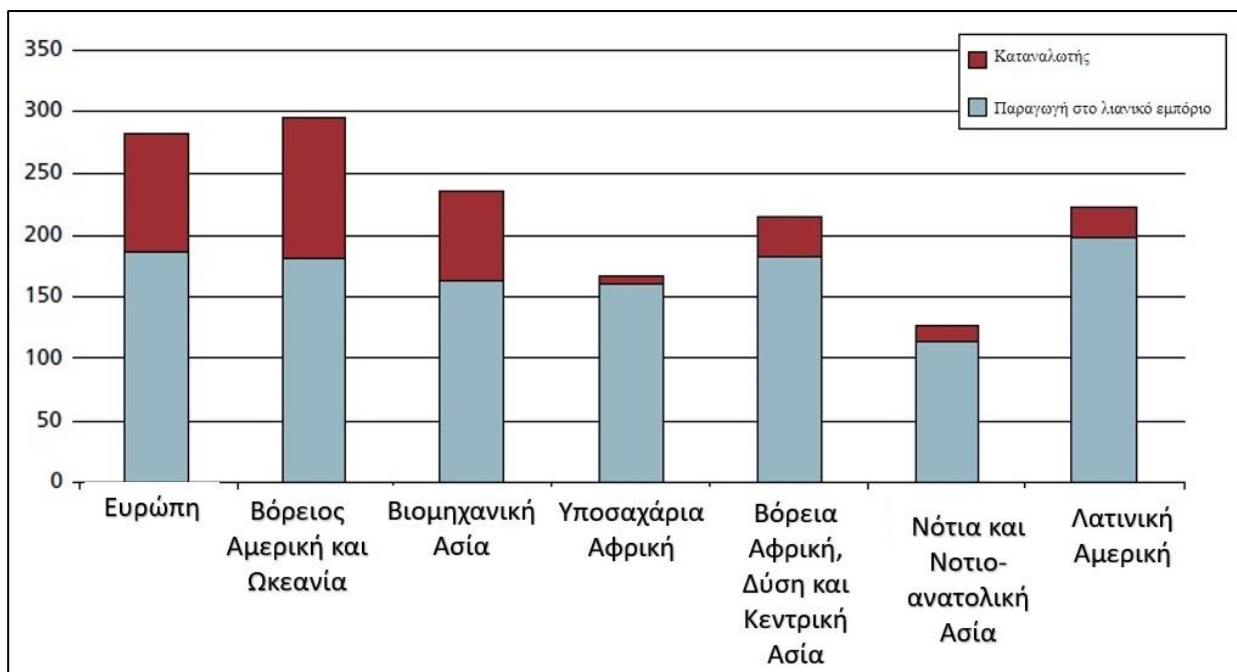


Διάγραμμα 3 Όγκοι παραγωγής κάθε ομάδας εμπορευμάτων, ανά περιοχή σε εκατομμύρια τόνους (Πηγή: FAO, 2011, σελ.4)

Πιο συγκεκριμένα, η Ευρώπη και η Βόρεια Αμερική υπολογίζεται ότι χάνει 280-300 kg ανά έτος (Διάγραμμα 4). Αντίθετα, σχεδόν η μισή απώλεια υπολογίζεται στην υποσαχάρια Αφρική και στη Νότια-Νοτιοανατολική Ασία οι οποίες χάνουν 120-170 kg ανά έτος. Η συνολική κατά κεφαλή παραγωγή βρώσιμων τροφίμων για ανθρώπινη κατανάλωση είναι, στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική, περίπου 900 kg ανά έτος ενώ στην υποσαχάρια Αφρική και τη Νότια-Νοτιοανατολική Ασία, 460 kg ανά έτος. Τα κατά κεφαλήν τρόφιμα που σπαταλούνται από καταναλωτές στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική είναι 95-115 kg ανά έτος, ενώ το ποσοστό αυτό στην υποσαχάρια Αφρική και τη Νότια-Νοτιοανατολική Ασία είναι μόνο 6-11 kg ανά έτος.

Στις αναπτυσσόμενες χώρες, τα απόβλητα τροφίμων εμφανίζονται κυρίως στα αρχικά στάδια της αλυσίδας τροφίμων και μπορούν να εντοπιστούν σε οικονομικούς, διαχειριστικούς και τεχνικούς περιορισμούς, στις τεχνικές συγκομιδής καθώς και στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης και ψύξης. Αυτό είναι φανερό, αν αναλογιστεί κανείς ότι οι καταναλωτές σε ανεπτυγμένες χώρες σπαταλούν σχεδόν τόσα πολλά τρόφιμα (222 εκατομμύρια τόνους) όσο το σύνολο της

καθαρής παραγωγής τροφίμων της υποσαχάριας Αφρικής (230 εκατομμύρια τόνοι). Ακόμα κι αν μόνο το ένα τέταρτο των τροφίμων που χάνονται ή σπαταλούνται παγκοσμίως μπορούσε να σωθεί, θα αρκούσε να τροφοδοτήσει 870 εκατομμύρια πεινασμένους ανθρώπους στον κόσμο (Lundqvist et al., 2008).



Διάγραμμα 4 Οι κατά κεφαλήν απώλειες τροφίμων και τα απόβλητα, στα στάδια κατανάλωσης και προ-κατανάλωσης, σε διαφορετικές περιοχές. (Πηγή:FAO, 2011)

Στην επιστημονική βιβλιογραφία, τα αποτελέσματα της ποσοτικοποίησης των αποβλήτων τροφίμων στην πρωτογενή παραγωγή, συχνά παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές, κάποιες φορές εξαιτίας της διαφορετικής μεθόδου μέτρησης (Caldeira et al., 2019). Ενδεικτικά, οι Caldeira et al., (2019) υπολόγισαν ότι τα απόβλητα τροφίμων στην πρωτογενή παραγωγή στην ΕΕ-28 ανέρχεται σε 64 kg/ άτομο / έτος, ενώ οι Kemma et al. (2017) υπολόγισαν μόλις 26 kg/ άτομο / έτος.

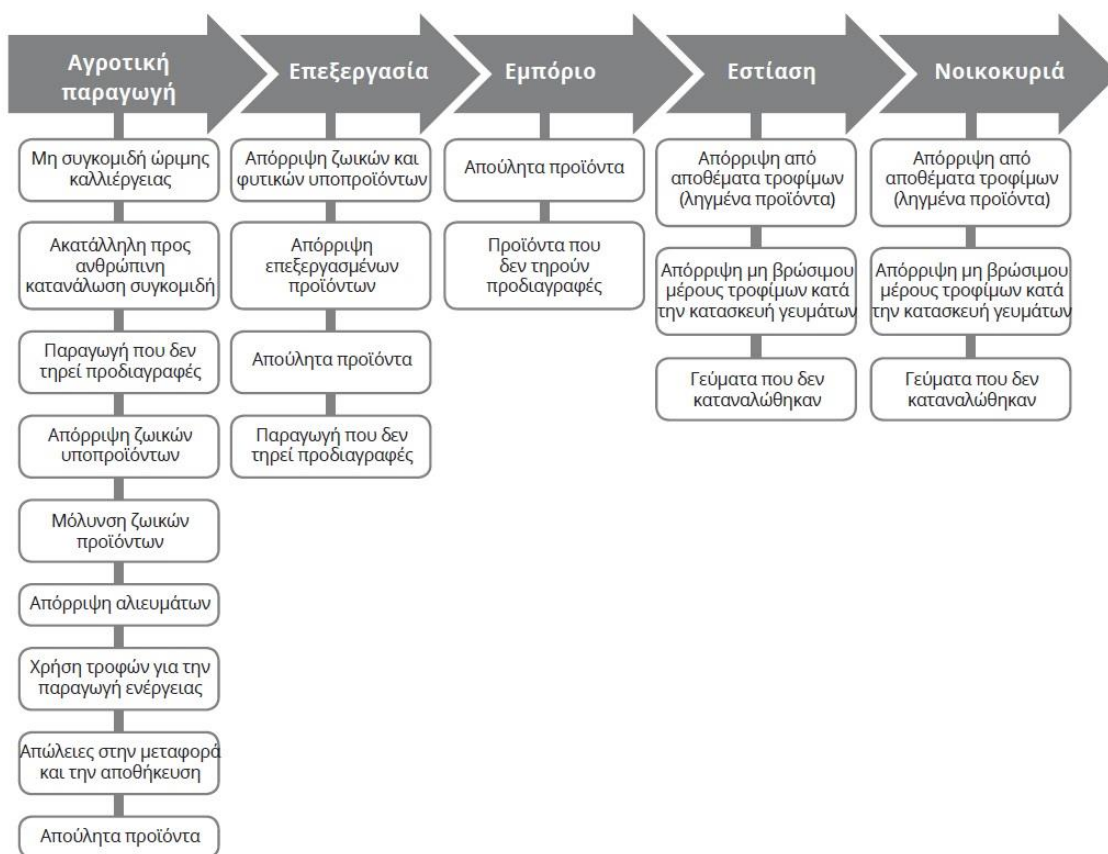
1.4 Αίτια παραγωγής αποβλήτων τροφίμων στο στάδιο της παραγωγής

Σύμφωνα με τη μελέτη «Η Τράπεζα Τροφίμων ως μέσο αντιμετώπισης της επισιτιστικής έλλειψης και της σπατάλης τροφίμων στην Ελλάδα», που εκπονήθηκε από το Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών (IOBE, 2017), οι λόγοι για τη σπατάλη τροφίμων ποικίλλουν στα διάφορα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας και είναι οι εξής :

- **Στάδιο παραγωγής:** Στο στάδιο της παραγωγής (πρωτογενή τομέα), οικονομικοί λόγοι μπορεί να οδηγήσουν στη μη συγκομιδή ώριμης σοδειάς. Η συγκομιδή ενδέχεται να μην συμφέρει οικονομικά λόγω απρόσμενης πτώσης στις τιμές του αγροτικού προϊόντος ή ανόδου στο κόστος συγκομιδής (π.χ. κόστος ενέργειας ή εργασίας). Απόβλητα τροφίμων μπορεί να παραχθούν και μετά τη συγκομιδή, εάν κριθεί ότι τα προϊόντα, τελικά, δεν είναι κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση ή δεν πληρούν ορισμένες προδιαγραφές (π.χ. μέγεθος, σχήμα, αποχρωματώσεις και χαμηλή περιεκτικότητα πρωτεΐνης στα σιτηρά). Ζωικά προϊόντα ενδέχεται να μολυνθούν (π.χ. το γάλα με κοπριά) και να χρειαστεί να απορριφθούν. Ζωικά υποπροϊόντα, όπως αίμα και κόκαλα, απορρίπτονται ως ακατάλληλα για κατανάλωση σε αυτό και στα επόμενα στάδια της αλυσίδας αξίας.
- **Στάδιο των μετασυλλεκτικών χειρισμών και της αποθήκευσης:** Απώλειες τροφίμων ενδέχεται να σημειωθούν και κατά τη διαδικασία μεταφοράς και αποθήκευσής τους. Ένα μέρος της αγροτικής παραγωγής ενδέχεται να παραμείνει απούλητο και εν τέλει να κατευθυνθεί σε άλλες χρήσεις ή να απορριφθεί ως ακατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση λόγω αλλοίωσης με το πέρασμα του χρόνου.
- **Στάδιο της επεξεργασίας:** Στο στάδιο αυτό μέρος των ζωικών και των φυτικών προϊόντων (π.χ. τα φτερά πουλερικών και το κέλυφος αυγών και οστράκων) απορρίπτονται από την τροφική αλυσίδα ως απόβλητα. Απορρίπτονται όμως και επεξεργασμένα προϊόντα, είτε επειδή δεν τηρούν προδιαγραφές ποιότητας και εμφάνισης (π.χ. προβλήματα στη συσκευασία και στις ετικέτες), είτε επειδή παραμένουν απούλητα και η περαιτέρω αποθήκευσή τους κρίνεται επιζήμια.
- **Στάδιο λιανεμπορίου:** Αυστηρές προδιαγραφές για την επιλογή των προϊόντων που επιλέγονται προς πώληση, αλλά και για τους ίδιους λόγους που περιγράφηκαν σχετικά με τα επεξεργασμένα προϊόντα στο στάδιο της επεξεργασίας, παρατηρείται απόρριψη επεξεργασμένων προϊόντων στο εμπόριο (π.χ. αλλοίωση της συσκευασίας κατά τη μεταφορά των προϊόντων).
- **Στάδιο κατανάλωσης:** Τόσο στην εστίαση, όσο και στα νοικοκυριά, απορρίπτεται το μη βρώσιμο μέρος τροφίμων κατά την παρασκευή γευμάτων ή κατά την τελική τους κατανάλωση (όπως ο φλοιός της μπανάνας, ο πυρήνας του μήλου, το κέλυφος του αυγού

ή τα κόκαλα του κοτόπουλου). Τρόφιμα απορρίπτονται επειδή μπορεί να έχει περάσει η ημερομηνία λήξης τους ή της αλλοίωσης της ποιότητάς τους κατά την αποθήκευσή τους. Σε αυτό συμβάλει ο ανεπαρκής προγραμματισμός των αγορών και της παρασκευής γευμάτων από τα νοικοκυριά, οι προσφορές που ωθούν τους καταναλωτές να αγοράζουν μεγάλες ποσότητες (τύπου «2 στην τιμή 1») και η ελλιπής κατανόηση των σημάνσεων «ανάλωση κατά προτίμηση πριν από» και «κατανάλωση πριν από». Η παρασκευή γευμάτων, ειδικά στην εστίαση, συχνά ξεπερνάει τον αριθμό των μεριδίων που εν τέλει καταναλώνονται, με το περίσσειμα να καταλήγει απόβλητο. Απόρριψη τροφίμων παρατηρείται και λόγω υπερβολικού μεγέθους των μεριδίων.

Συνοπτική παρουσίαση των προαναφερόμενων αιτιών παραγωγής τροφίμων δίνεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1 Πιθανοί λόγοι δημιουργίας αποβλήτων κατά μήκος της αλυσίδας παραγωγής, εφοδιασμού και κατανάλωσης τροφίμων (IOBE, 2017 σελ.59).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Στρατηγικές και θεσμικό πλαίσιο για την πρόληψη και διαχείριση αποβλήτων τροφίμων

2.1 Το Ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο

ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2018/851

Η Ευρωπαϊκή Ένωση με την αναθεωρημένη νομοθεσία της Οδηγία 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα, η οποία εγκρίθηκε στις 30 Μαΐου 2018 (Οδηγία 2018/851), καλεί τις χώρες της ΕΕ να αναλάβουν δράση για τη μείωση των αποβλήτων τροφίμων σε κάθε στάδιο της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων, να παρακολουθούν τα επίπεδα των αποβλήτων τροφίμων και να υποβάλλουν εκθέσεις σχετικά με την πρόοδο που σημειώνεται.

Συγκεκριμένα, στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στο Συμβούλιο της 30ής Μαΐου 2018 για τα απόβλητα, θεσπίζει μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας μειώνοντας τις αρνητικές επιπτώσεις της παραγωγής καθώς και της διαχείρισης των αποβλήτων. Επίσης στοχεύει στον περιορισμό του συνολικής επίπτωσης της χρήσης των πόρων βελτιώνοντας την αποδοτικότητά της. Επιπλέον, η 31 Δεκεμβρίου 2023, ορίζεται ως η καταλυτική ημερομηνία για την επανεξέταση της προόδου των παραπάνω μέτρων. Στη συνέχεια, η Επιτροπή εξετάζει τη θέσπιση άλλων μέτρων πρόληψης των αποβλήτων όπως και θέσπιση νέων στόχων. Για τον λόγο αυτό, αν είναι απαραίτητο, η Επιτροπή καταθέτει νέα έκθεση στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο, συνοδευόμενη από την αντίστοιχη νομοθετική πρόταση.

Πιο συγκεκριμένα στο Άρθρο 8 της Οδηγίας (2018/851), ορίζει τα μέτρα που πρέπει τα κράτη μέλη να λαμβάνουν έτσι ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία αποβλήτων ως εξής:

Αρχικά να προσδιορίζονται οι βασικές πηγές αποβλήτων, στο φυσικό και θαλάσσιο περιβάλλον, ώστε να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την πρόληψη και τη μείωση της δημιουργίας αποβλήτων. Επιπλέον θα πρέπει να προωθείται η βιώσιμη παραγωγή και

κατανάλωση ενώ παράλληλα οι επιχειρήσεις θα πρέπει να στοχεύουν στο σχεδιασμό προϊόντων που είναι ανθεκτικά, μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν αλλά και να προστατεύουν τους πόρους. Εξίσου σημαντικό για όλα τα παραπάνω, είναι να ληφθούν υπόψιν οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές για την υλοποίηση των πρακτικών αυτών. Όμως, για τα απόβλητα που θα έχουν ήδη δημιουργηθεί, θα πρέπει να προωθείται η δωρεά και την αναδιανομή τροφίμων για ανθρώπινη κατανάλωση ή ως χρήση ζωοτροφών καθώς και η μεταποίηση που αφορά προϊόντα που δεν μπορούν να καταναλωθούν.

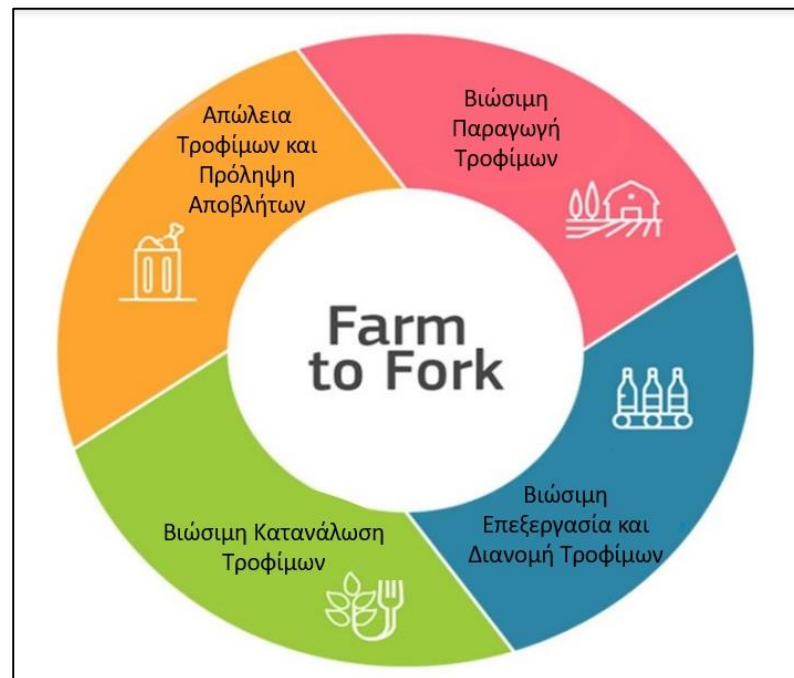
Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στη συνέλευση της 11ης Δεκεμβρίου 2019, ανακοίνωσε την «Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία», με στόχο τη μετατροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε μια κοινωνία που θα βελτιώσει την ποιότητα ζωής της σημερινής και των μελλοντικών γενεών. Σε μια οικονομία σύγχρονη και αποδοτική ως προς τη χρήση των πόρων, με μηδενικές καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έως το 2050, όπου η οικονομική ανάπτυξη θα είναι αποσυνδεδεμένη από τη χρήση πόρων.

Επιπλέον, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει δεσμευτεί να επιτύχει το Στόχο 12.3 της βιώσιμης ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (Sustainable Development Goals), σύμφωνα με τον οποίο θα πρέπει να μειωθεί κατά το ήμισυ η κατά κεφαλή ποσότητα αποβλήτων τροφίμων σε επίπεδο λιανεμπορίου και καταναλωτή έως το 2030, καθώς και να μειωθούν οι απώλειες τροφίμων κατά μήκος της αλυσίδας παραγωγής και προμήθειας τροφίμων (European Commission).

Πιο συγκεκριμένα, η Επιτροπή θα δώσει ιδιαίτερη προσοχή στην επίτευξη των στόχων της Πράσινης Συμφωνίας, καθώς και των στόχων που απορρέουν από τη στρατηγική «Από το Αγρόκτημα στο Πιάτο» (Farm to Fork - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0381&from=EN>). Η στρατηγική αυτή έχει στόχο την ενίσχυση της οικονομίας, τη βελτίωση της υγείας και της ποιότητας ζωής των ανθρώπων και τη φροντίδα της φύσης, χωρίς να μείνει κανείς στο περιθώριο. Η στρατηγική «Από το Αγρόκτημα στο Πιάτο» στοχεύει στην επιτάχυνση της μετάβασής μας σε ένα βιώσιμο σύστημα διατροφής (Σχήμα 2), το οποίο θα πρέπει:

- να έχει ουδέτερη ή θετική περιβαλλοντική επίπτωση
- να συμβάλει στην άμβλυνση της κλιματικής αλλαγής και προσαρμογή στις επιπτώσεις της
- να αντιστρέψει την απώλεια της βιοποικιλότητας

- να διασφαλίσει την επισιτιστική ασφάλεια, τη διατροφή και τη δημόσια υγεία, δηλαδή να διασφαλίσει ότι όλοι θα έχουν πρόσβαση σε επαρκή, ασφαλή, θρεπτικά και βιώσιμα τρόφιμα
- να διατηρήσει την προσιτή τιμή των τροφίμων, παράγοντας παράλληλα δίκαιες οικονομικές αποδόσεις, προωθώντας την ανταγωνιστικότητα του τομέα εφοδιασμού της ΕΕ και προωθώντας το δίκαιο εμπόριο.



Σχήμα 2 Οι βασικοί άξονες δράσεις της Στρατηγικής «Από το Αγρόκτημα στη Πιάτο» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Πηγή: European Commission, 2020)

Επιπλέον, με βάση τη στρατηγική «Από το Αγρόκτημα στο Πιάτο», η Επιτροπή θα ενσωματώσει, σε άλλες πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, την πρόληψη της παραγωγής τροφίμων καθώς επίσης, θα αναθεωρήσει τους κανόνες της ώστε να ληφθούν υπόψιν έρευνες μεταξύ των καταναλωτών. Ο συντονισμός της δράσης σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης θα ενισχύσει τη δράση και σε εθνικό επίπεδο με τη βοήθεια της πλατφόρμας Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ), η οποία με βάση την παρ. 8 του άρθρου 9 της Οδηγίας (ΕΕ) 2008/98 (<http://www.opengov.gr/minenv/?p=11399> , 2018), υποχρεώνει τις επιχειρήσεις που παράγουν απόβλητα να εγγραφούν, ώστε η σωστή καταγραφή της απώλεια και της σπατάλης τροφίμων να συμβάλουν στην επίτευξη προόδου για όλους τους συντελεστές (European Commission, 2020).

Όσον αφορά την παραγωγή, τα μέτρα που θα ληφθούν πρέπει να διασφαλίσουν ότι:

- θα έχει ουδέτερο ή θετικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο, με διατήρηση και αποκατάσταση των χερσαίων, υδατικών και θαλάσσιων πόρων από τους οποίους εξαρτάται το επισιτιστικό σύστημα,
- θα συμβάλει στην άμβλυνση της κλιματικής αλλαγής και θα προσαρμοστεί στις επιπτώσεις της
- θα έχουν προστατευτική δράση για το έδαφος, τα ύδατα, τον αέρα και την υγεία και την καλή διαβίωση των ζώων, και
- θα συμβάλλουν στην αναστροφή της απώλειας της βιοποικιλότητας (Farm to Fork, 2020).

2.2 Ελληνικό θεσμικό πλαίσιο

Οδηγία 2018/85, Άρθρο 8

Για να αυξηθούν η πρόληψη, η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση, το κάθε κράτος ορίζει ότι η κάθε επιχείρηση θα πρέπει να αποδέχεται την επιστροφή των προϊόντων και των αποβλήτων που παραμένουν μετά τη χρήση, καθώς και τη διαχείριση των αποβλήτων, χωρίς να παραλείπεται η οικονομική ευθύνη για τις δραστηριότητες αυτές.

Επιπλέον το κάθε κράτος θα πρέπει να περιορίζει το σχεδιασμό των προϊόντων στα πλαίσια που οδηγούν στη μείωση αποβλήτων αλλά και του αντίκτυπου τους στο περιβάλλον. Τα απόβλητα που θα δημιουργηθούν κατά τη διάρκεια της παραγωγής, χρήσης και ανάκτησης θα πρέπει να πραγματοποιούνται σύμφωνα με τα άρθρα 4 και 13 που αναφέρονται παρακάτω.

Επιπροσθέτως, θα πρέπει να ενθαρρύνεται, η ανάπτυξη, η παραγωγή και την πώληση προϊόντων ώστε να είναι κατάλληλα για πολλαπλές χρήσεις, τα οποία αν τελικά καταλήξουν απόβλητα, να οδηγούνται σε ασφαλή ανάκτηση και συμβατή με το περιβάλλον διάθεση.

Όσον αφορά την ευθύνη του παραγωγού, το κάθε κράτος θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει μέτρα για τον τεχνικώς υλοποιήσιμο τομέα, την οικονομική βιωσιμότητα και τη διαχείριση των αποβλήτων, με το τελευταίο να πρέπει να πραγματοποιείται στα πλαίσια των προβλεπόμενων του άρθρου 15 της παραγράφου 1. Τέλος, να λαμβάνει υπόψιν τις συνολικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, στην ανθρώπινη υγεία και τις κοινωνικές επιπτώσεις όπου έχουν καίριο ρόλο στην αγορά.

Με βάση το άρθρο 29 Με βάση του Νόμου 4042/2012, η ιεράρχηση των δράσεων και των εργασιών διαχείρισης των αποβλήτων έχουν ως εξής:

1. Απαγορεύεται η εγκατάλειψη, η απόρριψη και η ανεξέλεγκτη διαχείριση των αποβλήτων.
2. Στη νομοθεσία και την πολιτική για την πρόληψη και τη διαχείριση των αποβλήτων ισχύει κατά προτεραιότητα η ακόλουθη ιεράρχηση όπως φαίνεται στο Σχήμα 3, όσον αφορά τα απόβλητα:
 - α) πρόληψη,
 - β) προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση,
 - γ) ανακύκλωση,
 - δ) άλλου είδους ανάκτηση, όπως ανάκτηση ενέργειας, και
 - ε) διάθεση.
3. Κατά την εφαρμογή της παραγράφου 2 λαμβάνονται μέτρα, τα οποία προωθούν εναλλακτικές δυνατότητες που παράγουν το καλύτερο, από περιβαλλοντικής απόψεως, αποτέλεσμα. Για το σκοπό αυτόν, ενδέχεται να απαιτείται η παρέκκλιση από την ιεράρχηση για ορισμένα ειδικά ρεύματα αποβλήτων, εφόσον αυτό δικαιολογείται από τον κύκλο ζωής των προϊόντων, λαμβάνοντας υπόψη τις συνολικές επιπτώσεις της παραγωγής και της διαχείρισής τους.
4. Κατά τη διαμόρφωση των μέτρων στο πλαίσιο της παραγράφου 1, πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν οι γενικές αρχές περί προστασίας του περιβάλλοντος, της προφύλαξης και της αειφορίας του τεχνικώς εφικτού και της οικονομικής βιωσιμότητας, της προστασίας των πόρων, καθώς και οι συνολικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, στην ανθρώπινη υγεία, στην οικονομία και στην κοινωνία, σύμφωνα με την παράγραφο 2 του άρθρου 1 και του άρθρου 14.
5. Η διαμόρφωση της νομοθεσίας και της πολιτικής για τα απόβλητα είναι διαδικασία απόλυτα διαφανής, τηρώντας την υφιστάμενη εθνική νομοθεσία που αφορά στη διαβούλευση με τους πολίτες και τους ενδιαφερόμενους παράγοντες και τη συμμετοχή αυτών στη διαδικασία.



Σχήμα 3 Ιεράρχηση επιλογών για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων (Πηγή: Ουρσουζίδης, 2017)

Άρθρο 13

Με βάση το άρθρο 13 του Νόμου 4042/2012 το οποίο αναφέρεται στην προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος, ορίζονται τα εξής :

«Τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα για να εξασφαλίζουν ότι η διαχείριση των αποβλήτων πραγματοποιείται χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η ανθρώπινη υγεία και χωρίς να βλάπτεται το περιβάλλον, και ιδίως:

- α) χωρίς να δημιουργείται κίνδυνος για το νερό, τον αέρα, το έδαφος, τα φυτά ή τα ζώα,
- β) χωρίς να προκαλείται όχληση από θόρυβο ή οσμές, και
- γ) χωρίς να επηρεάζεται δυσμενώς το τοπίο ή οι τοποθεσίες ιδιαίτερου ενδιαφέροντος.»

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι στην Ελλάδα, ο περιορισμός της σπατάλης τροφίμων υλοποιείται με το Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων (ΕΣΣΠΔΑ), το οποίο θεσπίστηκε τον Δεκέμβριο του 2014. Τα απόβλητα τροφίμων έχουν επιλεχθεί ως ένα από τα τέσσερα ρεύματα-τα υπόλοιπα είναι το χαρτί, τα υλικά συσκευασίας και ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός- αποβλήτων ως τομέας προτεραιότητας για τη θέσπιση ποιοτικών

στόχων. Συγκεκριμένα, θεσπίζεται ως στόχος «η προώθηση της μείωσης παραγωγής αποβλήτων τροφίμων». Παρόλο που ο στόχος αφορά κυρίως τα νοικοκυριά, μπορεί να επεκταθεί και σε άλλους τομείς (IOBE, 2017).

Για την επίτευξη αυτού του στόχου προβλέπονται μέτρα, όπως:

- Προσφυγή σε εκστρατείες ευαισθητοποίησης
- Παροχή στήριξης στις επιχειρήσεις με οικονομικά, συμβουλευτικά ή άλλα μέσα
- Προσφυγή σε εθελοντικές συμφωνίες, επιτροπές καταναλωτών-παραγωγών και τομεακές διαπραγματεύσεις
- Προώθηση των δωρεών τροφίμων σε τοπικό επίπεδο

Κεφάλαιο 3

Επιπτώσεις της παραγωγής αποβλήτων τροφίμων κατά το στάδιο της παραγωγής στο περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνία.

3.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

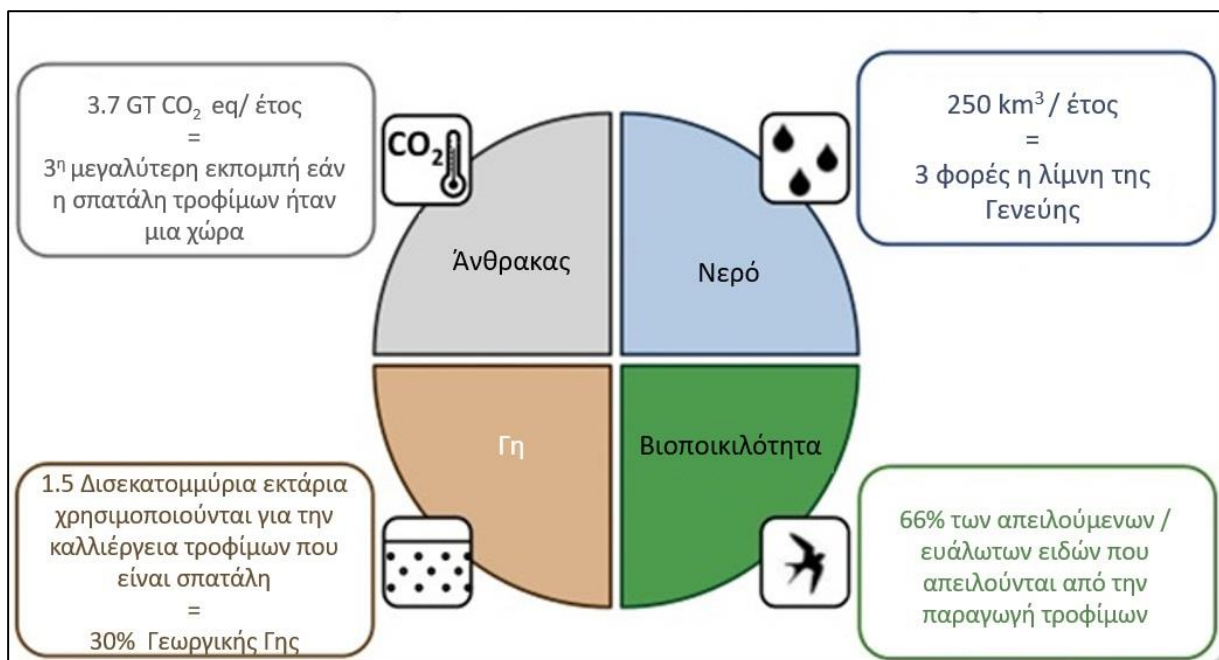
Μέσω του προγράμματος *Stop Food Waste* που χρηματοδοτείται από τον EPA και το οποίο υλοποιείται με μία από τις πολυεπιστημονικές ομάδες του κέντρου καθαρής τεχνολογίας (The Clean Technology Center), αναλύονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των απόβλητων τροφίμων. Πιο συγκεκριμένα, ο Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας του ΟΗΕ (FAO) υπολογίζει ότι 1,3 δισεκατομμύρια τόνοι τροφίμων σπαταλούνται κάθε χρόνο. Αυτό συμβάλλει άμεσα στην έλλειψη τροφίμων, την λειψυδρία, την απώλεια βιοποικιλότητας και την αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.



Εικόνα 1 Η σπατάλη τροφίμων σε νούμερα (Πηγή: Μπαρμποκά, Υπεύθυνη Προγραμμάτων Βιώσιμης διατροφής WWF, 2020)

Σύμφωνα με μελέτη της Nadia El-Hage Scialabba, η οποία είναι ο Ανώτερος Λειτουργός Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών (FAO), Full Cost Accounting of Food Wastage (Λογιστική Πλήρους Κόστους Τροφίμων), στην οποία διερευνάται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των αποβλήτων τροφίμων στο περιβάλλον (Εικόνα 2 - Food Wastage Footprint, 2013), για την παραγωγή των τροφίμων που σπαταλούνται παγκοσμίως σε ετήσια βάση:

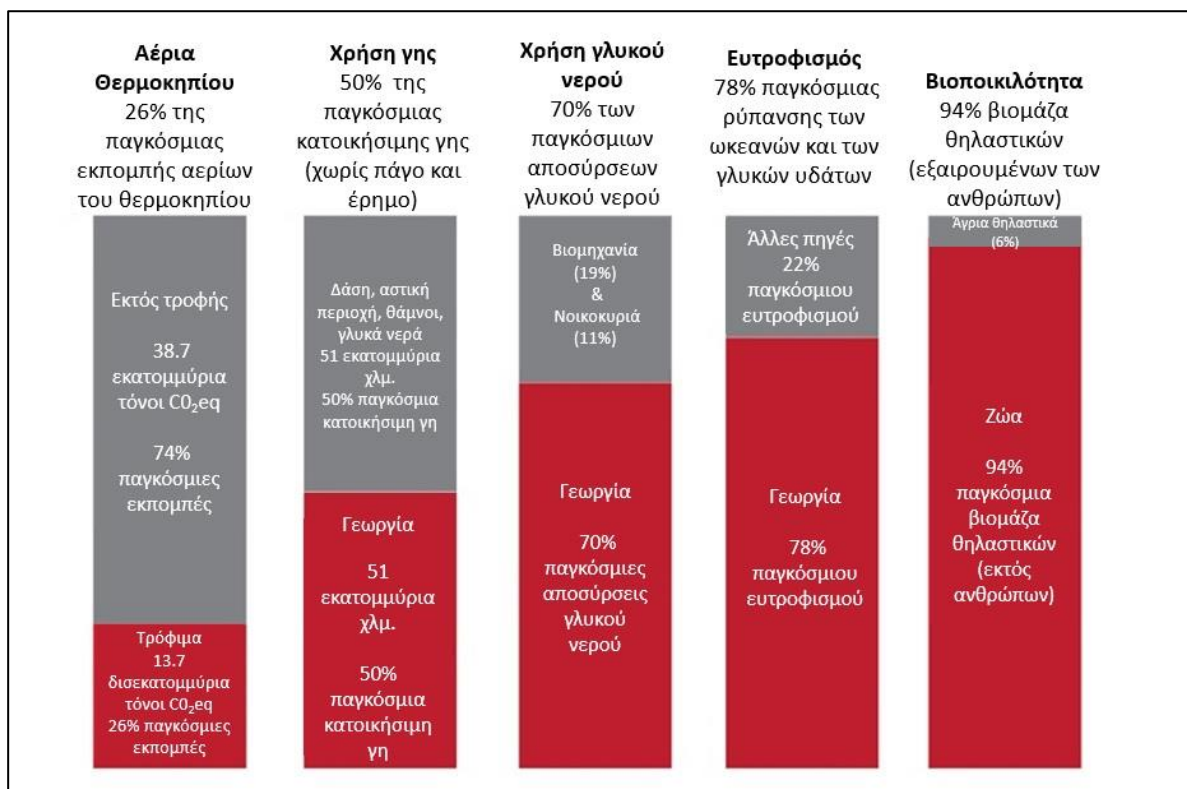
- Παράγονται 3,7 Gt CO₂eq (ισοδύναμες μονάδες διοξειδίου του άνθρακα) ανά έτος, το οποίο αναλογεί στη κατάταξη της 3η μεγαλύτερης εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα εάν η σπατάλη τροφίμων ήταν μια χώρα.
- Απαιτούνται 250 km³/έτος νερού.
- Απαιτείται έκταση γης ίση με 1,5 δισεκατομμύρια εκτάρια που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια τροφίμων όπου τελικά σπαταλάται το 30% αυτής.
- Το 66% των βιοτόπων απειλούνται από την παραγωγή τροφίμων.



Εικόνα 2 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των 1,3 δισεκατομμυρίων τόνων σπατάλης τροφίμων ανά έτος (Πηγή: Scialabba, 2013)

Επιπλέον, ο ερευνητικός οργανισμός Oxford Martin School του πανεπιστημίου της Οξφόρδης (University of Oxford) στο άρθρο των Hannah Ritchie και Max Roser (2020), συνοψίζουν τις παγκόσμιες επιπτώσεις των αποβλήτων τροφίμων ως εξής (Διάγραμμα 5):

- Τα τρόφιμα αντιπροσωπεύουν πάνω από το ένα τέταρτο (26%) των παγκόσμιων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (Poore & Nemecek, 2018).
- Το ήμισυ της κατοικήσιμης γης στον κόσμο (χωρίς πάγο και έρημο) χρησιμοποιείται για τη γεωργία.
- Το 70% των παγκόσμιων αναλήψεων γλυκού νερού χρησιμοποιείται για τη γεωργία (FAO, 2011).
- Το 78% του παγκόσμιου ευτροφισμού των ωκεανών και των γλυκών υδάτων (η ρύπανση των πλωτών οδών με πλούσιους σε θρεπτικά συστατικά ρύπους) προκαλείται από τη γεωργία (Poore & Nemecek, 2018).



Διάγραμμα 5 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγής στην απώλεια και τη σπατάλη τροφίμων (Πηγή: Ritchie & Roser, 2015)

Η επέκταση της γεωργίας ήταν μια από τις μεγαλύτερες επιπτώσεις της ανθρωπότητας στο περιβάλλον. Όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 3), η σπατάλη γης ανά άτομο κάθε χρόνο στην Βόρεια Αμερική και στην Ευρώπη, ισοδυναμεί για το κόσμο όσο δύο γήπεδα μπάσκετ. Αντίστοιχα, η σπατάλη νερού ισοδυναμεί με 40.000 μπουκάλια του 1,5 λίτρου.

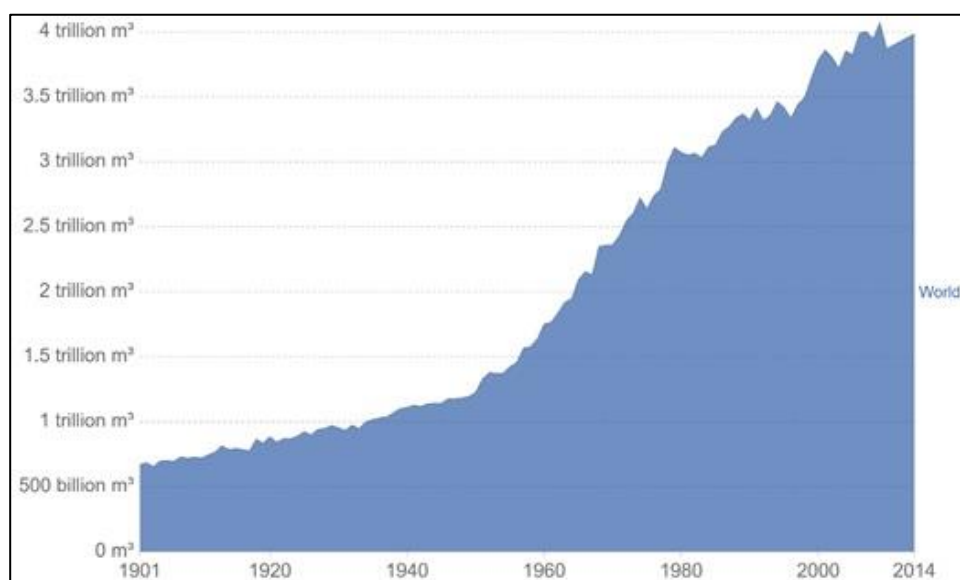


Εικόνα 3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις της σπατάλης τροφίμων (Πηγή: European Parliamentary Research Service Blog, 2014)

Εξίσου σημαντική είναι η παγκόσμια χρήση γλυκού νερού η οποία με την αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού καθώς και την οικονομική στροφή προς πιο έντονα καταναλωτικά πρότυπα, οδήγησε στην παγκόσμια χρήση του γλυκού αυτού νερού, δηλαδή οι αναλήψεις για γεωργικές, βιομηχανικές και δημοτικές χρήσεις, έχουν αυξηθεί σχεδόν έξι φορές από το 1900.

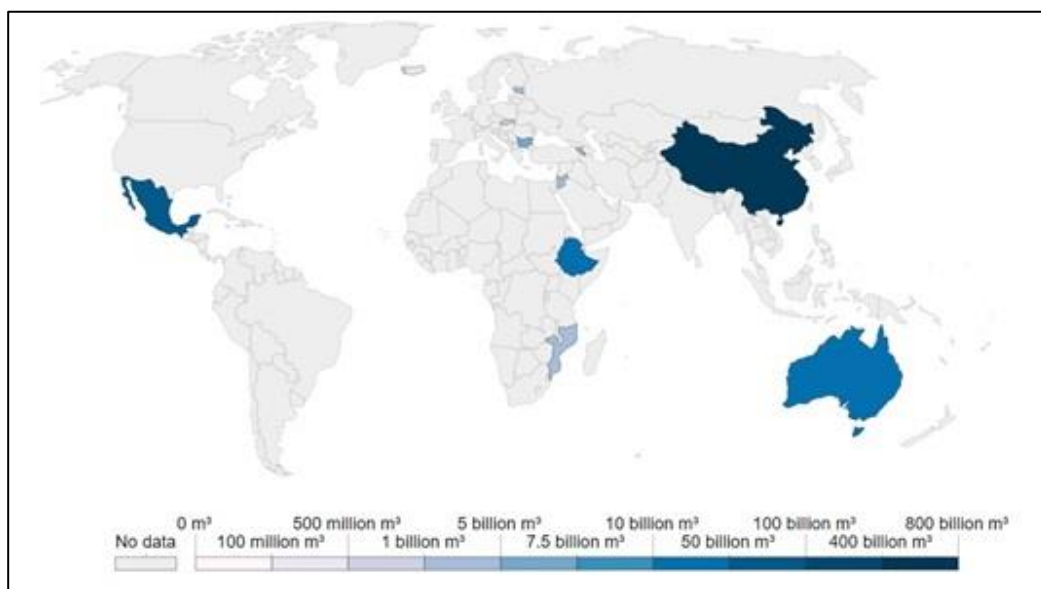
Το WWF απαριθμεί τις επιπτώσεις της παγκόσμιας λειψυδρίας. Πιο συγκεκριμένα, η γεωργία χρησιμοποιεί το 70% του προσβάσιμου γλυκού νερού στον κόσμο, αλλά περίπου το 60% αυτού σπαταλάται λόγω διαρροών αρδευτικών συστημάτων, αναποτελεσματικών μεθόδων εφαρμογής καθώς και της καλλιέργειας που είναι πολύ διψασμένες για το περιβάλλον στο οποίο καλλιεργούνται. Αυτή η σπάταλη χρήση νερού στεγνώνει ποτάμια, λίμνες και υπόγειους υδροφορείς. Πολλές χώρες που παράγουν μεγάλες ποσότητες τροφίμων - συμπεριλαμβανομένης της Ινδίας, της Κίνας, της Αυστραλίας, της Ισπανίας και των Ηνωμένων Πολιτειών - έχουν φτάσει ή πλησιάζουν τα όρια των υδάτινων πόρων τους. Σε αυτές τις διψασμένες καλλιέργειες είναι γεγονός ότι η γεωργία δημιουργεί επίσης σημαντική ρύπανση των γλυκών υδάτων, τόσο μέσω λιπασμάτων όσο και μέσω φυτοφαρμάκων, τα οποία επηρεάζουν τόσο τον άνθρωπο όσο και άλλα είδη. Επιπλέον, ο FAO εκτιμά ότι περίπου 60 % περισσότερα τρόφιμα θα χρειαστούν έως το 2050 για να καλυφθούν οι ανάγκες σε τρόφιμα ενός αυξανόμενου παγκόσμιου πληθυσμού (FAO, 2017).

Στο παρακάτω διάγραμμα (Διάγραμμα 6), γίνεται αντιληπτή η έκταση της σπατάλης παγκόσμιων αναλήψεων γλυκού νερού για τη γεωργία, τη βιομηχανία και τις οικιακές χρήσεις από το 1900, μετρούμενες σε κυβικά μέτρα ανά έτος όπου από τη δεκαετία του 1950 και μετά τα ποσοστά αυξάνονται ραγδαία.



Διάγραμμα 6 Παγκόσμια χρήση γλυκού νερού μακροπρόθεσμα. (Πηγή: Ritchie & Roser, 2015)

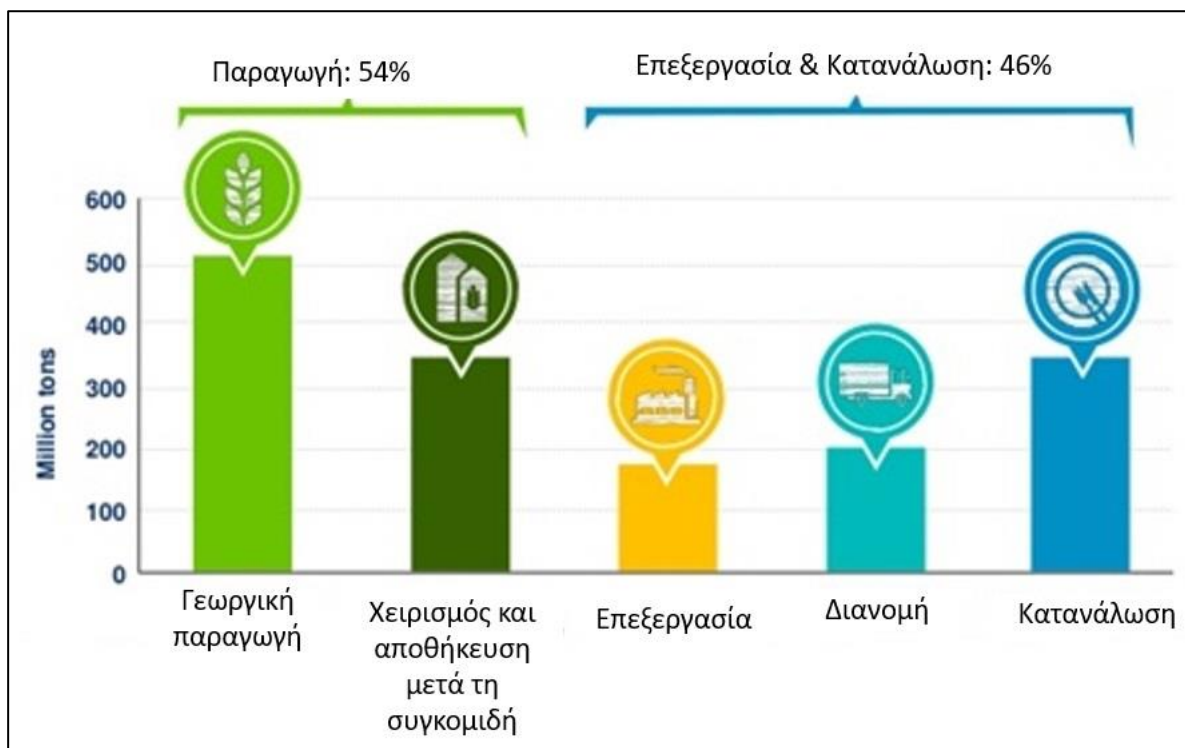
Οι ετήσιες αναλήψεις γλυκού νερού αναφέρονται σε ολικές αποσύρσεις νερού, χωρίς να υπολογίζονται οι απώλειες εξάτμισης από τις λεκάνες αποθήκευσης, μετρούμενες σε κυβικά μέτρα (m^3) ανά έτος. Είναι άθροισμα για τη γεωργία, τη βιομηχανία και τις δημοτικές (οικιακές χρήσεις). Οι αναλήψεις περιλαμβάνουν επίσης νερό από εγκαταστάσεις αφαλάτωσης σε χώρες όπου αποτελούν σημαντική πηγή.



Διάγραμμα 7 Ετήσιες αναλήψεις γλυκού νερού για το έτος 2016 (Πηγή: Ritchie & Roser, 2016)

Συμπληρωματικά, σύμφωνα με τη μελέτη των Baldwin & Shakman (2012) όταν απορρίπτεται ένα τρόφιμο, όλοι οι πόροι που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή τους απορρίπτονται αυτόματα και οι ίδιοι επίσης. Οι πόροι αυτοί περιλαμβάνουν τους φυσικούς πόρους όπου χρησιμοποίησαν οι αγρότες για την παραγωγή των τροφίμων, όπως η γη, το νερό, τα λιπάσματα, τα φυτοφάρμακα και το καύσιμο για τους ελκυστήρες, καθώς και το αποτύπωμα άνθρακα που δημιουργείται λόγω της μεταφοράς. Στη συνέχεια, το τρόφιμο πρέπει να ψυχθεί, το οποίο κοστίζει ενέργεια, χρήση νερού, ενώ παράλληλα υπάρχει εκπομπή ατμοσφαιρικών ρύπων.

Ο Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας του ΟΗΕ έχει εφαρμόσει το έργο Foot Wastage Footprint, το οποίο έχει σχεδιαστεί για να αντιμετωπίσει την απώλεια τροφίμων. Πιο συγκεκριμένα, τη μείωση της βρώσιμης μάζας τροφίμων στα στάδια της παραγωγής, μετά τη συγκομιδή και την επεξεργασία της τροφικής αλυσίδας (επίπεδο λιανικής και καταναλωτή). Κάθε χρόνο, σύμφωνα με τον FAO, «περίπου το ένα τρίτο όλων των τροφίμων που παράγονται για ανθρώπινη κατανάλωση στον κόσμο χάνεται ή σπαταλάται».



Διάγραμμα 8 Συνολική γεωργική παραγωγή (FBS) έναντι όγκου σπατάλης

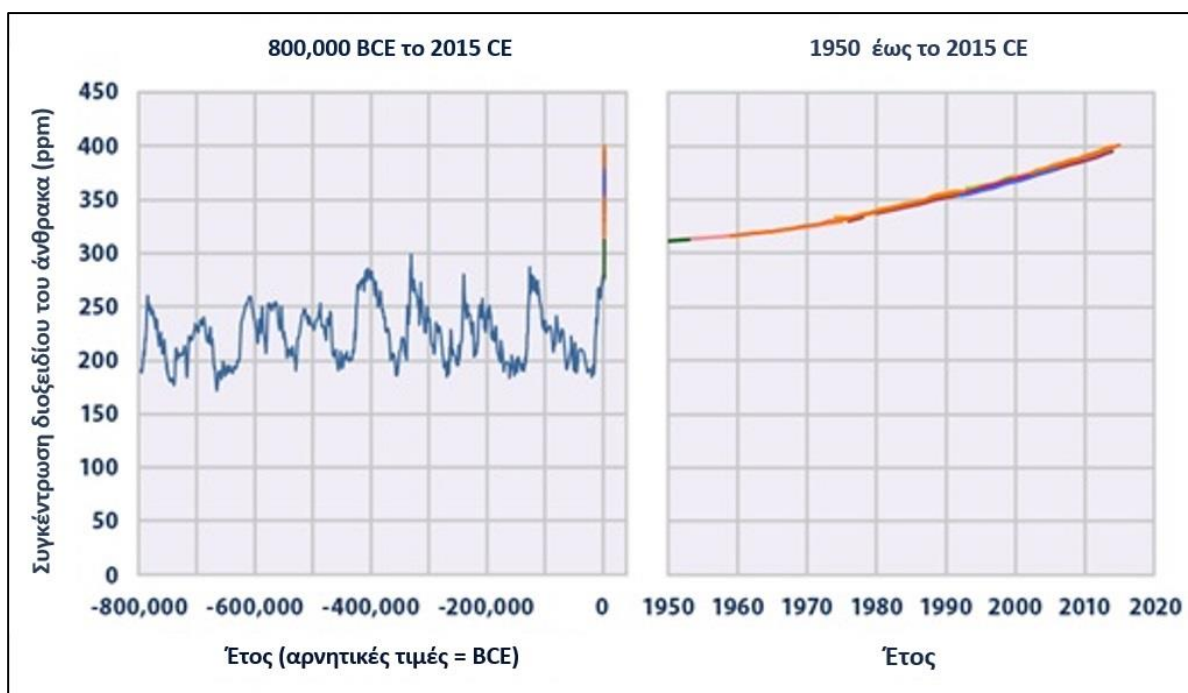
Αναλυτικά, όπως απεικονίζονται στο Διάγραμμα 8, οι ποσότητες σπατάλης τροφίμων κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων προκύπτουν από τη γεωργική παραγωγή με ποσοστό ύψους 54%, η οποία είναι υπεύνη για τη μεγαλύτερη ποσότητα των συνολικών όγκων σπατάλης τροφίμων. Οι όγκοι αποβλήτων κατά την ανοδική πορεία της αλυσίδας, δηλαδή της παραγωγής, του χειρισμού και της αποθήκευσης μετά τη συγκομιδή, αντιπροσωπεύουν το 54 % της συνολικής σπατάλης, ενώ οι όγκοι στην προς τα κάτω πορεία της αλυσίδας, συμπεριλαμβανομένης της επεξεργασίας, της διανομής και της κατανάλωσης, αντιστοιχούν στο υπόλοιπο 46%. Από όλα τα παραπάνω, γίνεται φανερό ότι κατά μέσο όρο, η σπατάλη τροφίμων ισορροπείται μεταξύ των ροών της αντίθετης κατεύθυνσης της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων.

Επιπλέον, στη μελέτη των Baldwin & Shakman, τονίζεται η σημασία των χώρων υγειονομικής ταφής όπου συσσωρεύονται τα απόβλητα τροφίμων, δημιουργώντας ένα καθημερινό κάλυμμα που παγιδεύει τα παλιά απόβλητα τροφίμων με καινούργια και σε συνδυασμό με την έλλειψη οξυγόνου, αναγκάζει το περιβάλλον να γίνεται αναερόβιο καθώς τα απόβλητα τροφίμων αποσυντίθενται.

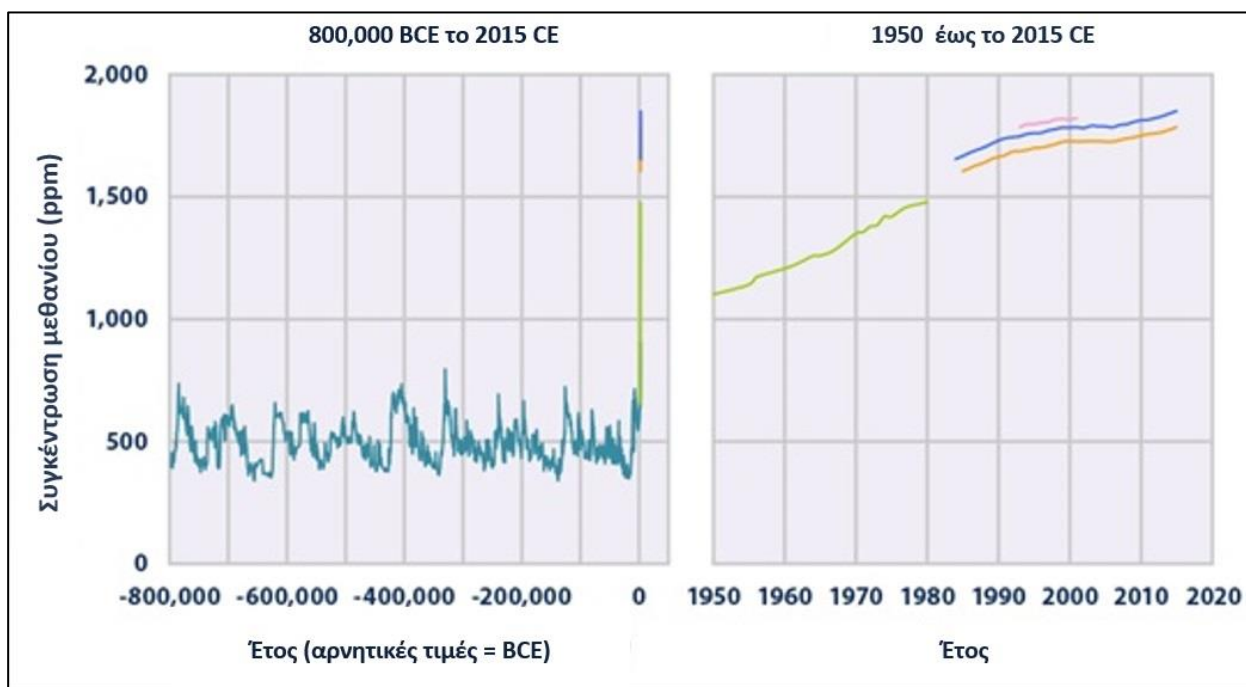
Η παραπάνω διαδικασία, παράγει εκπομπές αερίων υγειονομικής ταφής 50% μεθανίου και 50% διοξειδίου του άνθρακα. Όλα τα είδη διατροφής έχουν ένα κοινό χαρακτηριστικό που είναι ότι εκπέμπουν βιογενή αέρια θερμοκηπίου (GHGs) όπως μεθάνιο (CH_4) και νιτρώδες οξείδιο (N_2O). Το μεθάνιο είναι ένα από τα αέρια που συνεισφέρουν σημαντικά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (greenhouse effect), δηλαδή στην παγίδευση από την ατμόσφαιρα μέρους της ανακλώμενης από την επιφάνεια της Γης, ηλιακής ακτινοβολίας με αποτέλεσμα τη θέρμανση του πλανήτη. Το μεθάνιο είναι κατά 21 φορές δραστικότερο (σε χρονικό ορίζοντα 100 ετών) από το διοξείδιο του άνθρακα, ως προς την ικανότητα παγίδευσης της θερμότητας (Βαλαβανίδης, 2008).

Μελετώντας τα Διαγράμματα 9 και 10, είναι φανερό ότι οι τρέχουσες παγκόσμιες ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα και μεθανίου είναι άνευ προηγουμένου σε σύγκριση με τα τελευταία 800.000 χρόνια.

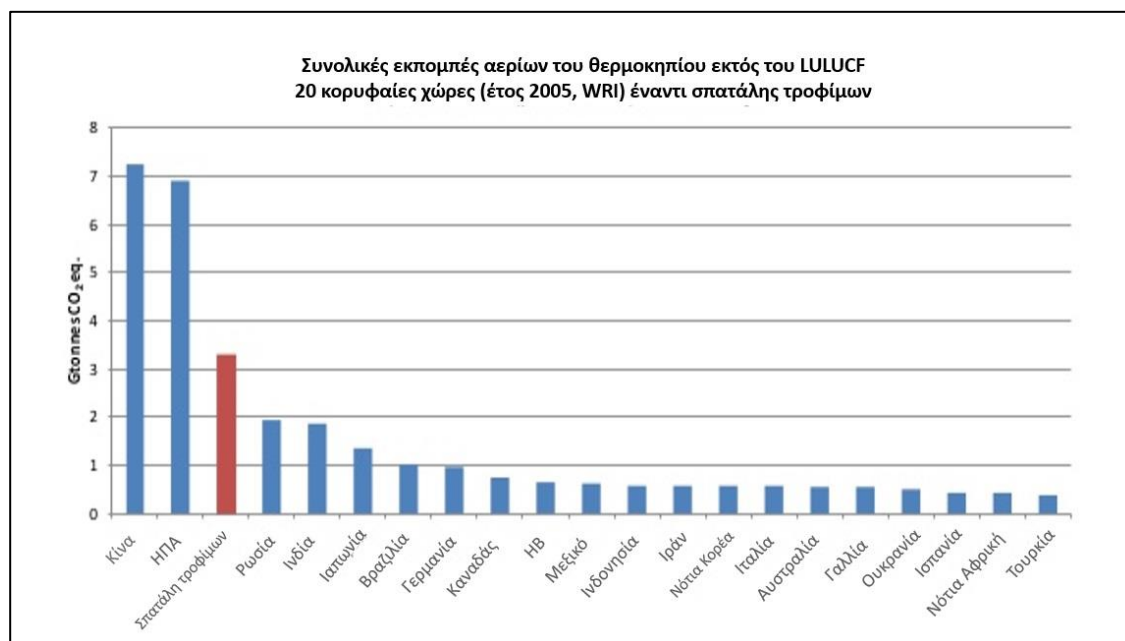
Η συγκέντρωση του μεθανίου στην ατμόσφαιρα έχει υπερδιπλασιαστεί από τους προϊστορικούς χρόνους, φθάνοντας τα 1.800 ppb τα τελευταία χρόνια. Αυτή η αύξηση οφείλεται κυρίως στη γεωργία και τη χρήση ορυκτών καυσίμων (IPCC, 2013).



Διάγραμμα 9 Παγκόσμιες συγκεντρώσεις ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα με την πάροδο του χρόνου (EPA: <https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-atmospheric-concentrations-greenhouse-gases>)



Διάγραμμα 10 Παγκόσμιες συγκεντρώσεις ατμοσφαιρικού μεθανίου με την πάροδο του χρόνου (EPA: <https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-atmospheric-concentrations-greenhouse-gases#ref6>)



Διάγραμμα 11 Οι 20 κορυφαίες χώρες εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έναντι της σπατάλης τροφίμων (The Food Wastage Footprint model (FWF), FAO 2013, 18)

Απόρροια των όσων αναφέρθηκαν, είναι μακροπρόθεσμα η κλιματική αλλαγή, καθώς είναι ήδη γνωστό ότι το κλίμα της γης αλλάζει πάντα λόγω φυσικών αιτιών, όμως οι επιστήμονες μετρώντας τις τάσεις των μέσων παγκόσμιων θερμοκρασιών που συμβαίνουν πολύ πιο γρήγορα και σε υψηλότερα επίπεδα, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι αυτή η μακροπρόθεσμη θέρμανση είναι ανθρωπογενής, διότι δεν μπορούν να αποδοθούν σε φυσικές αιτίες.

Έτσι, σύμφωνα με την Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ,2011), τα αποτελέσματα της αλλαγής αυτής γίνονται όλο και πιο ορατά διότι παρατηρούνται ήδη περισσότερο συχνά συμβάντα ξηρασίας, πλημμυρών και αύξησης της ελonoσίας. Άλλα φαινόμενα που αποδίδονται στην κλιματική αλλαγή είναι η αύξηση των περιστατικών τυφώνων και των δασικών πυρκαγιών.

Εξίσου σημαντικές είναι και οι μακροχρόνιες επιπτώσεις, δηλαδή η άνοδος της μέσης στάθμης της θάλασσας και η ζημιά σε καλλιέργειες που οδηγεί σε ελλείψεις τροφίμων, διότι οι γεωργικοί τομείς εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τη σταθερότητα του κλίματος.

Γενικά, η αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί σε μια σειρά επιπτώσεων που επηρεάζουν ολόκληρο το οικοσύστημα και τις ανθρώπινες δραστηριότητες, καθώς θα είναι πιο σοβαρά σε χαμηλότερα από ό,τι σε υψηλότερα γεωγραφικά πλάτη.

Αυτό όμως που είναι πιο δύσκολο να γίνει αντιληπτό, είναι ότι προκαλούνται στην παραγωγή τροφίμων που δεν καταναλώνονται ποτέ διότι οι συνέπειες δεν είναι άμεσα ορατές στον καταναλωτή.

3.2 Οικονομικές επιπτώσεις

Ο FAO εκτιμά το περιβαλλοντικό κόστος των αποβλήτων τροφίμων σε 700 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως, το οποίο υπολογίστηκε με ποσοτικό προσδιορισμό του κόστους άνθρακα, γης και νερού και πιθανής εξοικονόμησης, μαζί με τον ημι-ποσοτικοποιημένο συντελεστή κόστους της βιοποικιλότητας. Το χαμένο καταναλωτικό πλεόνασμα που προκύπτει από τα απόβλητα τροφίμων, αυξάνει την τιμή των τροφίμων.

Σύμφωνα με τους Baldwin & Shakman (2012), υπάρχουν τέσσερα κύρια οικονομικά κόστη που δημιουργούνται όταν τα τρόφιμα απορρίπτονται στην κουζίνα:

1. Το κόστος των πρώτων υλών.
2. Το κόστος εργασίας που χρησιμοποιείται κατά την παραγωγή τροφίμων.
3. Το ενεργειακό κόστος που χρησιμοποιείται για κουζίνα καθώς.

4. Το σερβίρισμα και το κόστος διάθεσης αποβλήτων τροφίμων.

Η μεγαλύτερη κατηγορία - δηλαδή το δεύτερο σε κατάταξη οικονομικό κόστος - αποβλήτων τροφίμων είναι τα τρόφιμα που πιστεύουμε ότι είναι κακά, αλλά στη πραγματικότητα θα μπορούσαν να καταναλωθούν. Αυτή η κλίση οφείλεται στην αισθητική και στις ημερομηνίες λήξης. Πρώτον, αισθητικά, οι παραγωγοί και οι πωλητές αποφεύγουν να ασχοληθούν με παραμορφωμένα προϊόντα ή μελανιασμένα, ακόμα κι αν παραμένουν βρώσιμα. Σε επίπεδο λιανικής, δίνεται έμφαση σε όλα τα μεμονωμένα προϊόντα που φαίνονται ομοιογενή. Έτσι, αν ένα αντικείμενο θεωρείται παραμορφωμένο, όπως για παράδειγμα ένα αχλάδι με δύο μέλη, δεν επιλέγεται για τα ράφια στην αγορά. Ομοίως, οι άνθρωποι διστάζουν συχνά να καταναλώνουν φαγητά που φαίνονται ελαφρώς μελανιασμένα ή έχουν περάσει από την ημερομηνία πώλησης. Ωστόσο, οι μώλωπες στα προϊόντα, τα κατεστραμμένα κουτιά και οι ημερομηνίες πώλησης που πέρασαν, συχνά υποδηλώνουν μόνο μείωση της ποιότητας και όχι της ευελιξίας. Παρ' όλα αυτά, τα αντικείμενα πετιούνται (Food Waste Economics).

Επιπλέον, εκτός από το κόστος των πρώτων υλών, υπολογίζεται το κόστος εργασίας και ενέργειας που προέρχεται από την παραγωγή. Η πρώτη ύλη πρέπει να περάσει από το κόψιμο και την κατάλληλη προετοιμασία για να είναι έτοιμη για πώληση. Μετά την προετοιμασία, μπορεί να χρειαστούν ψύξη και αποθήκευση. Όλη η εργασία και η ενέργεια που χρησιμοποιούνται κατά την παραγωγή τροφίμων είναι αναπόφευκτα έξοδα. Έτσι, μόλις σπαταληθεί ένα τρόφιμο, παίρνει ένα κρυφό μεγάλο χρηματικό ποσό μαζί του στο κάδο απορριμμάτων. (Baldwin & Shakman, 2012,62).

Αξίζει να σημειωθεί ότι, στο έγγραφο οικονομική των αποβλήτων του συνεδρίου Waste 2010 (Britain, 2010), υποστηρίζεται ότι γενικά, όσο πιο ευπαθή είναι ένας τύπος τροφής, τόσο υψηλότερη είναι η αναλογία που καταλήγει ως απόβλητο. Το κατά πόσο εύαλωτο είναι ένα τρόφιμο, επηρεάζει την ποσότητα αποβλήτων τροφίμων που θα παραχθεί, και αυτό στη συνολική κατανάλωση τροφίμων ενσωματώνεται σε μια σειρά παραγόντων, όπως:

- Αλλαγές στο εισόδημα: καθώς αυξάνεται το εισόδημα, το ποσοστό των χαμένων τροφίμων αυξάνεται για ορισμένους τύπους τροφίμων ενώ μειώνεται για άλλα.
- Αλλαγές στην τιμή: μια υψηλότερη τιμή για έναν συγκεκριμένο τύπο τροφίμων τείνει να μειώσει την αναλογία αυτού του τύπου τροφής που σπαταλάται.
- Αλλαγές στα δημογραφικά στοιχεία: η αύξηση του ποσοστού των μονοκατοικιών στον πληθυσμό θα τείνει να αυξήσει το μέσο ποσοστό τροφής που σπαταλάται (WRAP (2006).

- Αλλαγές στην ευαισθητοποίηση για τα απόβλητα τροφίμων ως οικονομικό και περιβαλλοντικό ζήτημα και στρατηγικές για την αποφυγή της σπατάλης τροφίμων. Για παράδειγμα, προγράμματα όπως το Love Food Hate Waste (LFHW) του WRAP δημοσιεύουν πληροφορίες σχετικά με την ποσότητα των τροφίμων που αγοράστηκαν, τα οποία καταλήγουν να σπαταλούν.

Τελευταίο αλλά εξίσου σημαντικό, είναι ο χειρισμός των αποβλήτων τροφίμων. Επειδή τα απόβλητα τροφίμων μπορεί να δημιουργήσουν δυσάρεστες οσμές, είναι υποχρεωτικό για τις επιχειρήσεις να παρέχουν ευρύχωρους κάδους απορριμμάτων. Επίσης, δεν είναι μη αναμενόμενο, το να χρειαστεί να πληρώσουν για τις εταιρείες μεταφοράς απορριμμάτων ώστε να έρθουν και να τα παραλάβουν.

Είναι λοιπόν αδύνατο να μετρηθούν οι οικονομικές επιπτώσεις με ακρίβεια καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής των τροφίμων, διότι υπάρχουν κρυμμένα έξοδα παντού.

3.3 Κοινωνικές επιπτώσεις

Οι κοινωνικές επιπτώσεις που προκαλούνται από τα απόβλητα τροφίμων που καταλήγουν στο κάδο απορριμμάτων, όχι μόνο βλάπτει το περιβάλλον και την οικονομία, αλλά επίσης δημιουργεί αρνητικές επιπτώσεις στην κοινωνία.

Πρώτα απ' όλα, η σπατάλη φαγητού σημαίνει ότι παίρνουμε πραγματικά βρώσιμα τρόφιμα από την τροφική αλυσίδα και τα βάζουμε στο κάδο απορριμμάτων, την ίδια στιγμή που υπάρχουν 795 εκατομμύρια από 7,3 δισεκατομμύρια, άνθρωποι που ζουν στον κόσμο, οι οποίοι υποφέρουν από χρόνιο υποσιτισμό (World Hunger News, 2016). Είναι ένα τόσο ανησυχητικό ζήτημα το γεγονός ότι σπαταλάται τέτοια τεράστια ποσότητα φαγητού, ενώ εξακολουθούν να υπάρχουν τόσοι πολλοί άνθρωποι που χρειάζονται αρκετή τροφή για να ζουν οι ίδιοι. Η παγκόσμια ποσότητα σπατάλης τροφίμων είναι 1,6 δισεκατομμύρια τόνους ετησίως (FAO, 2013), όμως παρά το γεγονός ότι παράγουμε αρκετό φαγητό για να ταΐσουμε όλα τα ανθρώπινα όντα στη Γη, ένα μεγάλο μέρος αυτής της τροφής συνεχίζει να σπαταλάται. Επιπλέον, το χαμένο καταναλωτικό πλεόνασμα που προκύπτει από τα απόβλητα τροφίμων αυξάνει την τιμή των τροφίμων. Αυτή η απώλεια έχει σχετικά μεγαλύτερη επίδραση στις φτωχότερες κοινωνικές τάξεις, καθώς το κόστος των τροφίμων αντιπροσωπεύει το ποσοστό του εισοδήματός τους. Οι υψηλότερες τιμές και οι χαμηλότερες ποσότητες τροφίμων προκαλούν πάντοτε διατροφικές ανεπάρκειες για άτομα με χαμηλότερο εισόδημα. Αυτό, με τη σειρά του, μπορεί να οδηγήσει σε

εξωτερικές συνέπειες, όπως υψηλότερο κόστος υγειονομικής περίθαλψης και απώλεια παραγωγικότητας από άτομα που αποδυναμώνονται από διατροφική ανεπάρκεια και ανασφάλεια τροφίμων.

Αξίζει να αναφερθεί ότι, σύμφωνα με τα στοιχεία που συλλέγει ο FAO, τα τρόφιμα που χάνονται ή σπαταλούνται σήμερα στη Λατινική Αμερική θα μπορούσαν να τροφοδοτήσουν 300 εκατομμύρια ανθρώπους. Ομοίως, τα τρόφιμα που σπαταλούνται σήμερα στην Ευρώπη θα μπορούσαν να τροφοδοτήσουν 200 εκατομμύρια. Το πιο σημαντικό σημείο είναι ότι εάν το ένα τέταρτο των τροφίμων που χάνονται ή σπαταλούνται σε όλο τον κόσμο μπορούσε να σωθεί, θα αρκούσε να τροφοδοτήσει 870 εκατομμύρια πεινασμένους ανθρώπους στον κόσμο. (FAO, 2017).

Δεν είναι όλα τα τρόφιμα που καταλήγουν στο κάδο απορριμμάτων μολυσμένα. Τα περισσότερα από τα τρόφιμα που σπαταλούνται είναι πραγματικά σε καλή κατάσταση και βρώσιμα. Υπολογίζεται ότι τα 1,3 από τα 1,6 δισεκατομμύρια τόνους αποβλήτων τροφίμων αποτελείται από βρώσιμα μέρη. (FAO, 2013, 11). Εάν μπορούσε να ανακτηθεί η σπατάλη τροφίμων, θα τροφοδοτούσε επίσης μεγάλο ποσοστό ζώων. Εκτός αυτού, κατά τη διάρκεια της παραγωγής τροφίμων, χρησιμοποιείται σημαντική ποσότητα νερού για καλλιέργεια και πότισμα. Έτσι, όταν σπαταλούνται τα τρόφιμα, δημιουργείται επίσης απώλεια νερού. Το νερό άρδευσης που χρησιμοποιούν οι αγρότες για να καλλιεργήσουν την τελικά σπαταλούμενη τροφή, θα ήταν αρκετό για τις ανάγκες οικιακού νερού για 9 δισεκατομμύρια άτομα (Vaughan, 2009, στο Baldwin & Shakman, 2012, 63). Έτσι δημιουργείται μια συνοπτική εικόνα για την απεικόνιση των κοινωνικών επιπτώσεων από τη σπατάλη των τροφίμων.

Είναι σαφές ότι, αντί να σπαταλούνται τρόφιμα, πρέπει να διαχειρίζονται διαφορετικά για να καταπολεμήσουν τη χρόνια πείνα ή να ταΐσουν ζώα καθώς και το νερό που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή των χαμένων τροφίμων θα μπορούσε να είχε εξοικονομηθεί για οικιακή χρήση.

Συμπερασματικά, η σπατάλη τροφίμων δεν κάνει σε τίποτα καλό παρά μόνο κακό καθώς βλάπτει το περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνία με πολλούς τρόπους. Υπάρχει ανάγκη να παρέχονται διαφορετικές προσεγγίσεις και πρακτικές για την αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων στο τομέα της παραγωγής αλλά και σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας.

3.4 Η ανάγκη πρόληψης και μείωσης των αποβλήτων τροφίμων

Τα τελευταία χρόνια, η αυξανόμενη ανησυχία σχετικά με το περιβαλλοντικό και οικονομικό κόστος, την πείνα και τη διατήρηση των πόρων που σχετίζονται με τα απόβλητα τροφίμων έχουν ευαισθητοποιήσει το κοινό για την απώλεια τροφίμων. Αυτό με τη σειρά του έχει επιτυγχάνει τις προσπάθειες για καλύτερη χρήση των διαθέσιμων προμηθειών τροφίμων, ανακτώντας ασφαλή και θρεπτικά τρόφιμα που διαφορετικά θα σπαταλούσαν.

Συνοπτικά, η μείωση των αποβλήτων τροφίμων είναι περιβαλλοντικά σημαντική διότι διατηρεί τα τρόφιμα μακριά από χώρους υγειονομικής ταφής. Επίσης, έχει οικονομική σημασία σε μικρή κλίμακα, μειώνοντας το οικιακό αντίκτυπο αλλά και σε μεγάλη κλίμακα μειώνοντας το κόστος διάθεσης για εστιατόρια, μεταποιητές και αγρότες. Τέλος, η μείωση της σπατάλης τροφίμων είναι κοινωνικά σημαντική όταν τα διασωθέντα τρόφιμα ανακατευθύνονται σε παρόχους έκτακτης ανάγκης που εργάζονται για την εξάλειψη της πείνας στις κοινότητές μας (Bell, 2012).

Επίσης, όταν το φαγητό πηγαίνει στα σκουπίδια, πηγαίνει σε χώρο υγειονομικής ταφής. Δεδομένου ότι τα τρόφιμα δεν μπορούν να αποσυντεθούν σωστά σε χώρο υγειονομικής ταφής, αυτόματα συμπεραίνουμε ότι οι χώροι αυτοί είναι μια από τις μεγαλύτερες πηγές εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, οι οποίοι με τη μείωση των αποβλήτων μπορούν να βοηθήσουν στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.

Επιπλέον, σύμφωνα με το Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ, οι περισσότερες επιχειρήσεις επιτυγχάνουν θετικές αποδόσεις από τη μείωση της απώλειας και της σπατάλης τροφίμων. Επίσης για τους αγρότες και τους οργανισμούς, τα οικονομικά κίνητρα λόγω της μείωσης των αποβλήτων γεννούν τη θέληση για φορολογικά κίνητρα από τη δωρεά υγιεινών, απούλητων τροφίμων. Εξίσου σημαντική είναι η παραλαβή αποβλήτων από εγκαταστάσεις, η οποία είναι οικονομικότερη εάν μειωθεί ο όγκος διατηρώντας τη σπατάλη τροφίμων έξω από τα σκουπίδια. Επιπλέον, ορισμένοι μεταφορείς μειώνουν τα τέλη εάν τα απόβλητα τροφίμων διαχωρίζονται από τα σκουπίδια και αποστέλλονται σε εγκατάσταση κομποστοποίησης αντί για χώρο υγειονομικής ταφής. Παράλληλα, οι πόροι θα μπορούσαν να διατηρηθούν για πιο παραγωγικές χρήσεις, καθώς η σπατάλη της γης, του νερού, της εργασίας, της ενέργειας και άλλων εισροών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή, επεξεργασία, μεταφορά, προετοιμασία, αποθήκευση και διαχείριση των αποβλήτων τροφίμων θα μπορούσαν να βοηθήσουν στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.

Κεφάλαιο 4

Τρόποι πρόληψης των τροφικών αποβλήτων

4.1 Βελτίωση τρόπου παραγωγής τροφίμων

Οι απώλειες τροφίμων κατά τη συγκομιδή μπορεί να προκύψουν από οποιονδήποτε παράγοντα, όπως ζημιά που προκλήθηκε κατά τη συγκομιδή, αποτυχία των μεθόδων συγκομιδής να συλλάβουν όλες τις διαθέσιμες καλλιέργειες, υψηλό κόστος παραγωγής (π.χ. εργατικό δυναμικό) σε σχέση με τις τιμές της αγοράς και έλλειψη οικονομικά βιώσιμης αγοράς για τα πλεονάζοντα τρόφιμα (π.χ. είναι υπερβολικά εάν μια παραγγελία ακυρωθεί).

Μερικές λύσεις που θα μπορούσαν να βελτιώσουν το τρόπο παραγωγής τροφίμων είναι η βελτίωση της συγκομιδής τους με τον κατάλληλο εξοπλισμό και την κατάλληλη εποχή. Η χρήση καλύτερου εξοπλισμού θα αποφέρει καλύτερο προγραμματισμό όπως για παράδειγμα την καλύτερη πρόβλεψη καιρού. Επιπλέον οι επιχειρήσεις θα πρέπει να δικτυώνονται ώστε να λαμβάνουν μία σφαιρική άποψη γύρω από το τι προσελκύει τον πελάτη, έτσι ώστε να προσαρμόσει τις κατάλληλες αλλαγές για να κάνει το προϊόν του πιο προσιτό. Τέλος, επιπλέον βελτίωση θα επιφέρει η διάθεση των προϊόντων σε οικονομικά βιώσιμες αγορές ή δευτερογενείς πλεονασματικές αγορές (Flanagan et al., 2019).

4.2 Βελτίωση του τρόπου μεταφοράς των τροφίμων

Η μεταφορά των τροφίμων μπορεί να βελτιωθεί με την επένδυση σε τεχνολογίες που βοηθούν στον εντοπισμό των εμπορευμάτων μέσα και έξω από την αποθήκη, την παρακολούθηση της θερμοκρασία που έχουν, καθώς και των απωλειών που θα προκύπτουν. Επίσης, η βελτίωση αποθήκευσης όπως για παράδειγμα αποθήκες χαμηλών θερμοκρασιών θα μειώσουν τα απόβλητα τροφίμων που είναι ευάλωτα σε θερμικές ζημιές. Μια εξίσου σημαντική λύση είναι οι συνεργασίες μέσω διαδικτύου που θα διευκολύνουν την πώληση, αφού θα έχει πρόσβαση μεγαλύτερο μέρος ανθρώπων. Ακόμη πιο σημαντική είναι η χρήση logistics ώστε να μπορεί να γίνεται επιστροφή επαναχρησιμοποιούμενων δοχείων αποθήκευσης όπως και η δωρεά προϊόντων μικρής διάρκειας ή αποστολών που ακυρώθηκαν (Flanagan et al., 2019).

4.3 Βελτίωση του τρόπου διάθεσης των τροφίμων στο εμπόριο

Η μείωση αποβλήτων τροφίμων στο εμπόριο μπορεί να πραγματοποιηθεί αν αρχικά διατίθενται τα προϊόντα σε μικρότερες ποσότητες εφόσον η ανάγκη του καταναλωτή μπορεί να καλυφθεί αντί να περισσεύει. Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί η σημασία των ετικετών που είναι μια από τις αιτίες πρόκλησης αποβλήτων, στις οποίες καλό θα ήταν να αντικατασταθεί το αναγραφόμενο "sell by" και να χρησιμοποιείται μόνο το "use by" για να μειωθεί ο πανικός που προκαλείται στους καταναλωτές. Επιπροσθέτως, μια καλή πρακτική θα ήταν η δημιουργία προϊόντων από οτιδήποτε δε μπορεί να διατεθεί στην αγορά, όπως για παράδειγμα φλούδες λαχανικών ή καρποί φρούτων. Τέλος και σε αυτή τη κατηγορία, παίζουν μεγάλο ρόλο οι δωρεές σε αντίθεση με την απόρριψη στα σκουπίδια (Flanagan et al, 2019).

4.4 Ενημέρωση καταναλωτών

Στο τελικό στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας, η ενημέρωση καταναλωτών γίνεται σε πλαίσιο συμβουλών ώστε να μειωθούν τα απόβλητα τροφίμων. Γι' αυτό προτείνεται στους καταναλωτές να κάνουν έλεγχο όλων των τροφίμων που διαθέτουν ήδη στο σπίτι τους και αφού κάνουν μια λίστα από τα προϊόντα που χρειάζονται, στη συνέχεια να προγραμματίζουν εβδομαδιαία γεύματα έτσι ώστε να αγοράζουν αυτό ακριβώς που χρειάζονται χωρίς περιττά έξοδα. Επιπλέον, άλλη μια λύση είναι να βρουν δημιουργικούς τρόπους να αξιοποιήσουν τα συστατικά που περίσσεψαν από τα τρόφιμα που καταναλώθηκαν, όπως για παράδειγμα η δημιουργία smoothies, ή σαλτσών. Επίσης, η κατάψυξη τροφίμων βοηθάει αρχικά στην μείωση αποβλήτων και δεύτερον στο απόθεμα του νοικοκυριού, το οποίο θα έχει πάντα κάτι στην άκρη σε περίπτωση που χρειαστεί. Τέλος, βοηθάει πολύ η οργάνωση της κουζίνας και του ψυγείου έτσι ώστε να μη χάνονται και να μη χαλάνε τα τρόφιμα (Flanagan et al., 2019)

Β' Μέρος

Κεφάλαιο 5

Ποσοτική Έρευνα

5.1 Μεθοδολογία έρευνας

Όπως αναφέρθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, η σπατάλη τροφίμων εντοπίζεται σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας, από το χωράφι έως το πιάτο. Η λύση του προβλήματος είναι η ποιοτική και ποσοτική καταγραφή των δεδομένων απωλειών σε κάθε ένα από αυτά, ώστε αρχικά να μπορέσει να εκτιμηθεί η έκταση του προβλήματος και κατά δεύτερον να δοθούν οι κατάλληλες λύσεις για την αποφυγή απωλειών.

Πραγματοποιήθηκε λοιπόν η παρακάτω έρευνα, στο στάδιο των προμηθευτών της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων γνωστής αλυσίδας σούπερ μάρκετ, ώστε να εξακριβωθεί η εκτίμηση της ετήσιας ποσότητας οπωροκηπευτικών που δεν διατίθενται στα κανάλια πώλησης, δεν καταναλώνονται ή αξιοποιούνται για άλλους σκοπούς και πετιόνται.

Η έρευνα έγινε με τη μορφή ερωτηματολογίων, στα οποία συμμετείχαν προμηθευτές από όλη την Ελλάδα. Τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν σε 250 διαφορετικούς προμηθευτές (παραγωγούς, συσκευαστές, εμπόρους) και συμπληρώθηκαν από τους 49. Παραδόθηκαν σε ηλεκτρονική μορφή, μέσω e-mail, και δόθηκε η δυνατότητα στους ερωτηθέντες να τα αποστείλουν είτε μέσω email είτε μέσω ταχυδρομείου αφού τα εκτυπώσουν και τα συμπληρώσουν, ώστε να διευκολυνθούν να λάβουν μέρος στην έρευνα.

Τα ερωτηματολόγια αποτελούνται από 17 ερωτήσεις κλειστού τύπου οι οποίες ταξινομούνται στις παρακάτω τρεις κατηγορίες:

- Προφίλ επιχείρησης
- Στοιχεία για την παραγωγική διαδικασία επιχείρησης
- Στοιχεία για τις απώλειες και τα απόβλητα τροφίμων της επιχείρησης

Με το πέρας της συλλογής των ερωτηματολογίων, ακολούθησε η καταγραφή, επεξεργασία και ομαδοποίηση των απαντήσεων, ώστε τα αποτελέσματα να δώσουν μια συνολική εκτίμηση του θέματος. Η ομαδοποίηση των απαντήσεων έγινε με βάση το είδος των οπωροκηπευτικών

προϊόντων, διότι το κάθε ένα χρήζει διαφορετικής αντιμετώπισης. Πιο αναλυτικά, τα προϊόντα χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες:

1. Εσπεριδοειδή
2. Πυρηνόκαρπα
3. Φρούτα
4. Λαχανικά

Για την καλύτερη ανάλυση των αποτελεσμάτων τα λαχανικά εξετάζονται ανά τις εξής κατηγορίες:

- Βολβώδη Λαχανικά (κρεμμύδι, σκόρδο)
- Κηπευτικά (αγγούρι, κολοκύθα, μπάμια, μελιτζάνα, ντομάτα, πιπεριά, αβοκάντο κλπ.)
- Φυλλώδη Λαχανικά (λάχανο, μαρούλι, σπανάκι, σέλινο, μαϊντανός, άνηθος, μάραθος κλπ.)
- Ριζώματα και κόνδυλοι (παντζάρι, καρότο, πατάτα, γλυκοπατάτα κλπ.)
- Άνθη και άλλα προϊόντα (κουνουπίδι, μπρόκολο, μανιτάρια, καρύδια, Ginger)

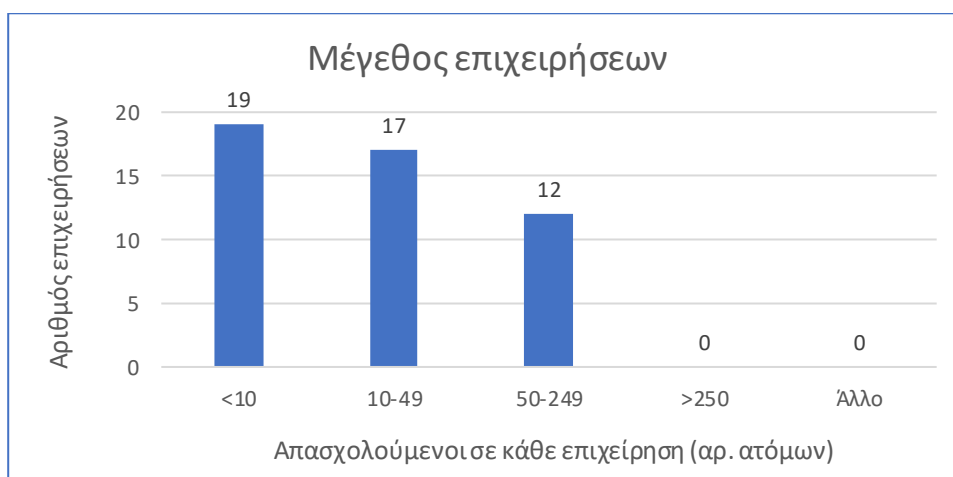
Κεφάλαιο 6

Αποτελέσματα

6.1 Δημογραφικά στοιχεία

Νομός	Πλήθος Επιχειρήσεων ανά Γεωγραφικό Διαμέρισμα
Αττικής	15
Στερεά Ελλάδα	10
Πελοπόννησος	8
Κρήτη	4
Θεσσαλία	4
Μακεδονία	4
Αιγαίο	1
ΔΑ	3

Πίνακας 3 Το πλήθος των επιχειρήσεων ανά Νομό της Ελλάδος που απάντησαν στα ερωτηματολόγια.



Διάγραμμα 12 Το Μέγεθος των Επιχειρήσεων

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 3 και το Διάγραμμα 12, οι 19 από τις 49 επιχειρήσεις απασχολούν λιγότερο από 10 εργαζόμενους (κατηγορία: πολύ μικρή επιχείρηση), οι 17 απασχολούν μέχρι και 49 άτομα (κατηγορία: μικρή επιχείρηση) και τέλος οι 12 απασχολούν έως και 249 άτομα (κατηγορία: μεσαία επιχείρηση), ενώ καμία από αυτές δεν απασχολεί περισσότερο από 250 άτομα. Το μεγαλύτερο μέρος των επιχειρήσεων εδρεύει στην Αττική με 15 επιχειρήσεις και στην Στερεά Ελλάδα με 10 επιχειρήσεις, ελάχιστες λιγότερες εδρεύουν στην Πελοπόννησο με 8 επιχειρήσεις, καθώς το ίδιο πλήθος βρίσκεται στη Κρήτη, στη Μακεδονία και στη Θεσσαλία με 4 επιχειρήσεις. Το πλήθος και η τοποθεσία των επιχειρήσεων μπορούν να διαλευκάνουν περισσότερο τις αιτίες που δημιουργούνται τα απόβλητα τροφίμων, αναλογιζόμενοι τη γεωγραφική θέση και το κλίμα.

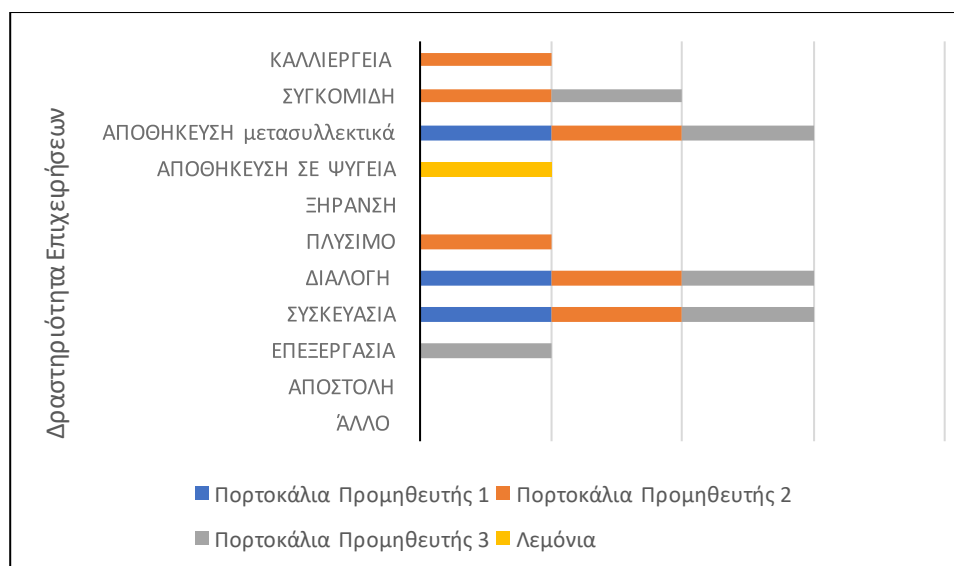
6.2 Εσπεριδοειδή (Πορτοκάλια, Λεμόνια κλπ.)

6.2.1. Προφίλ επιχείρησης

Μέγεθος Επιχείρησης	Πλήθος Επιχειρήσεων
<10	2
10-49	2
50-249	1
>250	0
Άλλο	0

Πίνακας 4 Μέγεθος επιχειρήσεων Εσπεριδοειδών Προϊόντων

Σύμφωνα με τον Πίνακα 4, το πλήθος των επιχειρήσεων που προμηθεύουν εσπεριδοειδή προϊόντα, κατανέμεται σχεδόν ισάριθμα μεταξύ πολύ μικρών και μικρών επιχειρήσεων, αφού δύο από αυτές απασχολούν λιγότερα από 10 άτομα, δύο απασχολούν περισσότερο από 10 άτομα έως και 49 και μια μόνο επιχείρηση να απασχολεί έως και 249 άτομα.

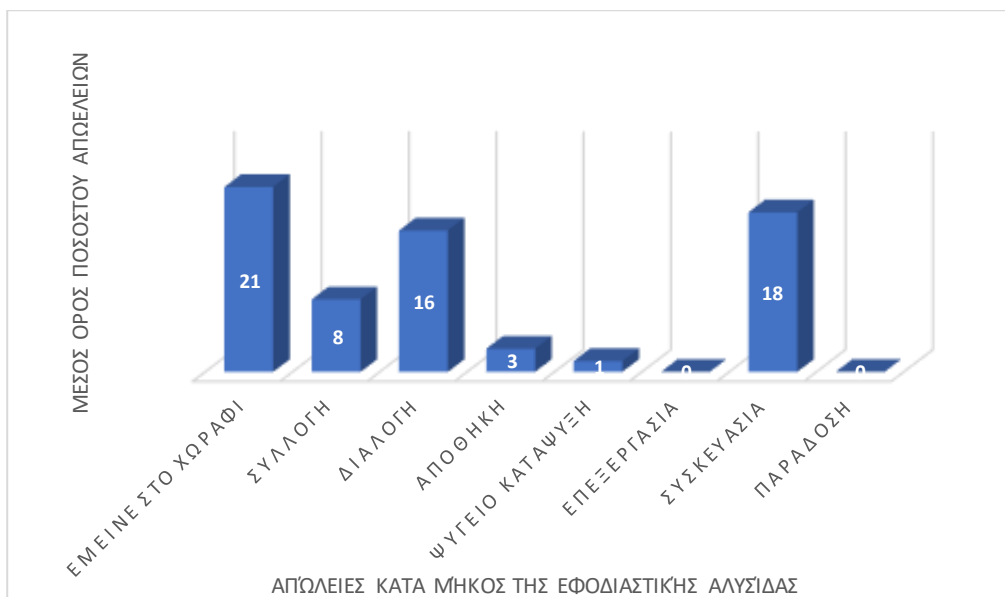


Διάγραμμα 13 Τομείς δραστηριότητας προμηθευτών εσπεριδοειδών.

Στο Διάγραμμα 13, απεικονίζεται η δραστηριότητα των τεσσάρων επιχειρήσεων εσπεριδοειδών προϊόντων, εκ των οποίων οι τρεις προμηθεύουν πορτοκάλια και ο ένας λεμόνια. Παρόλο όμως που υπάρχουν τρεις διαφορετικές επιχειρήσεις με το ίδιο προϊόν, η καθεμία απασχολείται σε διαφορετικές δραστηριότητες. Συγκεκριμένα ο πρώτος προμηθευτής πορτοκαλιών απασχολείται σε τρεις (αποθήκευση μετασυλλεκτικών, διαλογή και συσκευασία) από τους δέκα τομείς, ενώ αντίθετα ο προμηθευτής δύο απασχολείται σε έξι από αυτούς (καλλιέργεια, συγκομιδή, αποθήκευση μετασυλλεκτικών, πλύσιμο, διαλογή και συσκευασία) .

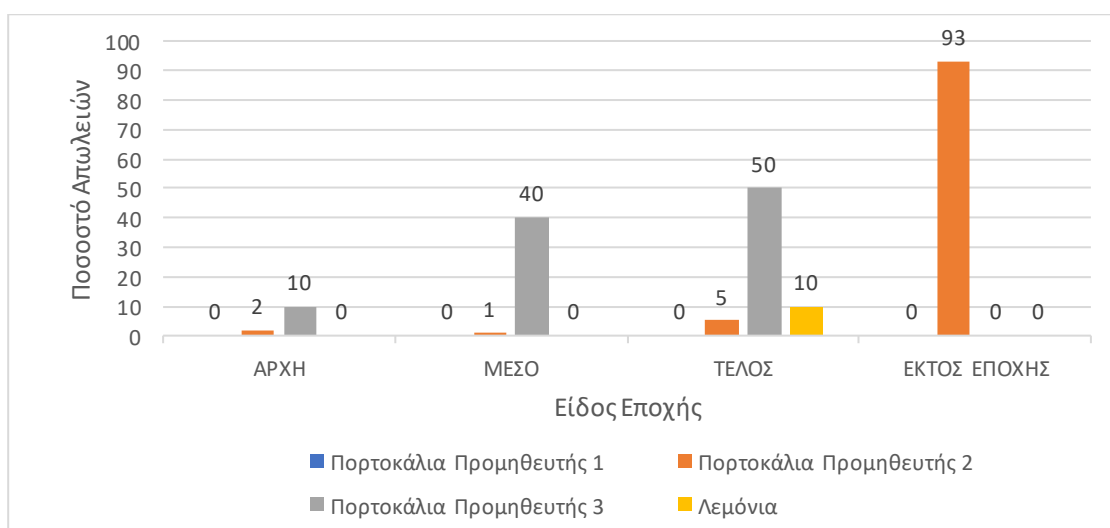
6.2.2 Απώλειες εσπεριδοειδών

Στο παρακάτω διάγραμμα υπολογίστηκε ο συνολικός μέσος όρος των ποσοστών απώλειας εσπεριδοειδών προϊόντων σε κάθε ένα στάδιο κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.



Διάγραμμα 14 Απώλειες Εσπεριδοειδών στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.

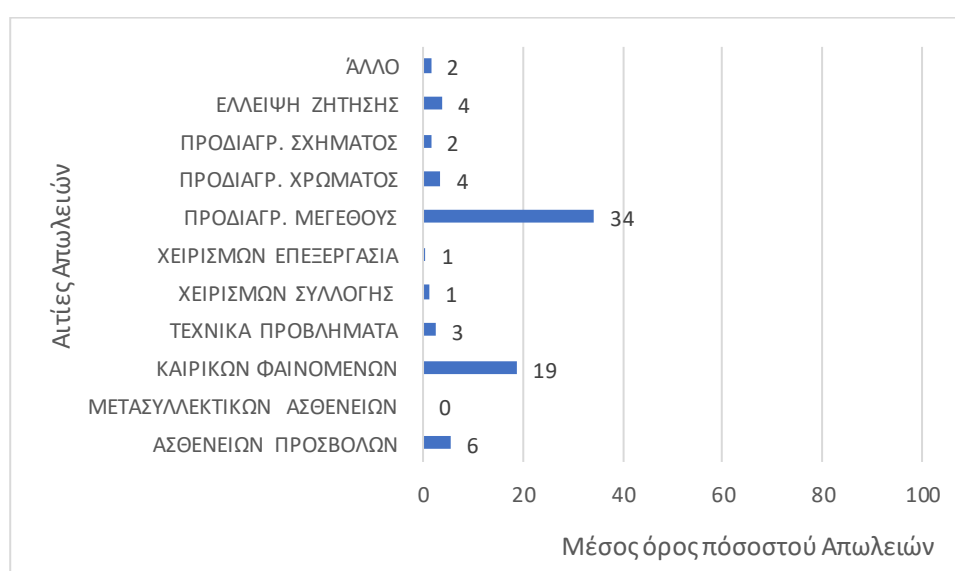
Οι μέσοι όροι των ποσοστών του Διαγράμματος 14, δείχνουν τις απώλειες εσπεριδοειδών προϊόντων με σειρά προτεραιότητας να έχουν εκείνα που έχουν μείνει στο χωράφι (κατά 21%), δεύτερη η συσκευασία (κατά 18%), τρίτη η διαλογή (κατά 16%) και τέταρτη η συλλογή (κατά 8%). Ελάχιστες απώλειες υπάρχουν στην αποθήκευση (κατά 3%) και την ψύξη (κατά 1%). Δεν υπάρχουν στοιχεία για τις απώλειες κατά την επεξεργασία, καθώς κανένας από τους ερωτηθέντες δεν δραστηριοποιείται σε αυτήν. Η απώλεια των εσπεριδοειδών τα οποία έχουν μείνει στο χωράφι, επαληθεύεται και στο διάγραμμα της ενότητας 6.2.4, αφού ένα από τα δύο μεγαλύτερα ποσοστά διαχείρισης προϊόντος συμβαίνει στο χωράφι (Διάγραμμα 17).



Διάγραμμα 15 Απώλειες τροφίμων ανά είδος εποχής

Η μεγαλύτερη απώλεια εσπεριδοειδών καταγράφεται από τον δεύτερο προμηθευτή πορτοκαλιών με ποσοστό που βρίσκεται όταν είναι εκτός εποχής κατά 93%. Αντίθετα ο τρίτος προμηθευτής πορτοκαλιών καταγράφει το μεγαλύτερο ποσοστό του όταν είναι το τέλος της εποχής κατά 50% και με μηδενικό ποσοστό όταν είναι εκτός εποχής. Αυτή η διαφορά αρχικά δείχνει ότι τα εσπεριδοειδή έχουν τη τάση να χάνονται στο τέλος και εκτός της εποχής, όπως επίσης ότι η διαφορετική δραστηριότητα των προμηθευτών, επιφέρει και διαφορετικές απώλειες ανάλογα τον τομέα δραστηριοποίησης αλλά και αντίστοιχα της εποχής.

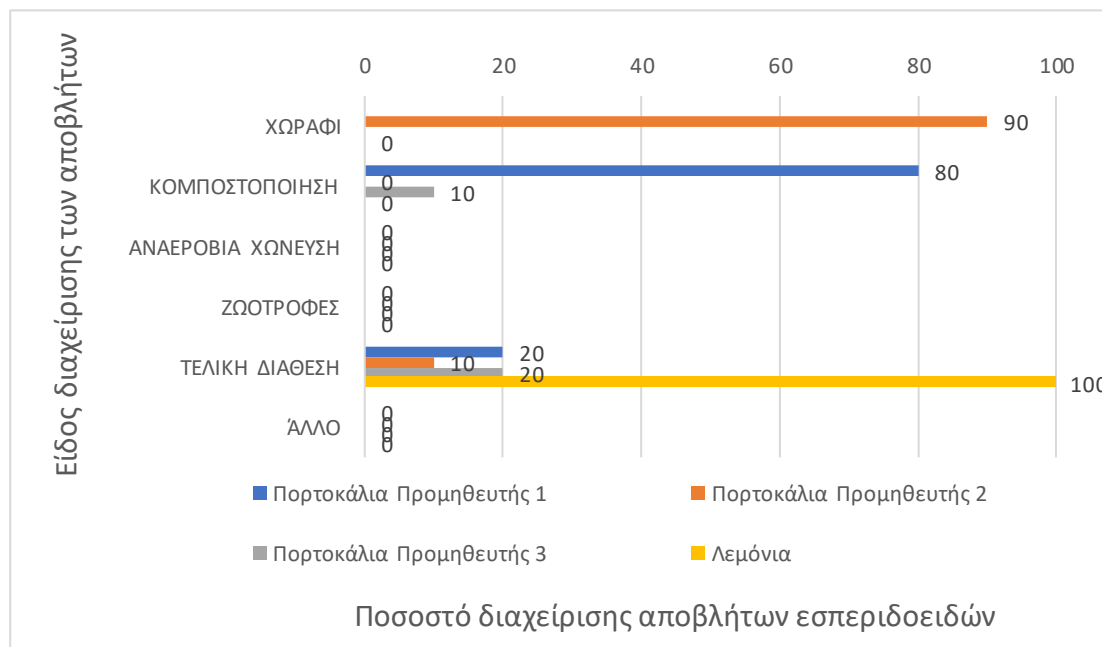
6.2.3 Αιτίες για τις απώλειες εσπεριδοειδών



Διάγραμμα 16 Ποσοστό απωλειών εσπεριδοειδών που προκύπτουν κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Όπως επαληθεύεται ξανά με την κατά δεύτερη στη σειρά αιτία απώλειας εσπεριδοειδών, είναι αρχικά οι προδιαγραφές του μεγέθους με μέσο όρο ποσοστού 34%, στη συνέχεια τα καιρικά φαινόμενα κατά 19%, το οποίο συμβαίνει στο χωράφι αλλά και λόγω προσβολών ασθενειών, κατά 6%. Σε μικρότερα ποσοστά βρίσκονται οι προδιαγραφές χρώματος και η έλλειψη ζήτησης κατά 4%, τα τεχνικά προβλήματα κατά 3%, οι προδιαγραφές σχήματος κατά 2% και οι χειρισμοί επεξεργασίας και συλλογής κατά 1%. Τα αποτελέσματα αυτά δεν συνάδουν με τα ευρήματα των Johnson et al. (2019), σύμφωνα με τα οποία η κύρια παράμετρος για τις αποφάσεις των προμηθευτών που οδηγούν σε απώλειες ήταν η ζήτηση. Βέβαια, πρέπει να σημειωθεί ότι στην έρευνα τους συμμετείχαν κυρίως μεγάλες και μεσαίες επιχειρήσεις.

6.2.4 Διαχείριση αποβλήτων εσπεριδοειδών



Διάγραμμα 17 Διαχείριση των αποβλήτων εσπεριδοειδών

Γενικά όπως φαίνεται στο διάγραμμα 17, τα μεγαλύτερα ποσοστά διαχείρισης αποβλήτων εσπεριδοειδών παρατηρούνται στη τελική διάθεση (λεμόνια) κατά 100%, στο χωράφι (προμηθευτής πορτοκαλιών 2) κατά 90% και στη κομποστοποίηση (προμηθευτής πορτοκαλιών 1) κατά 80%. Όμως είναι φανερή ξανά η διαφορετική δραστηριότητα των επιχειρήσεων όσον αφορά την τελική διαχείριση των προϊόντων. Πιο συγκεκριμένα, ο προμηθευτής πορτοκαλιών 2 διαχειρίζεται τη μεγαλύτερη ποσότητα προϊόντων στο χωράφι ενώ αντίθετα ο προμηθευτής πορτοκαλιών 1 στην κομποστοποίηση.

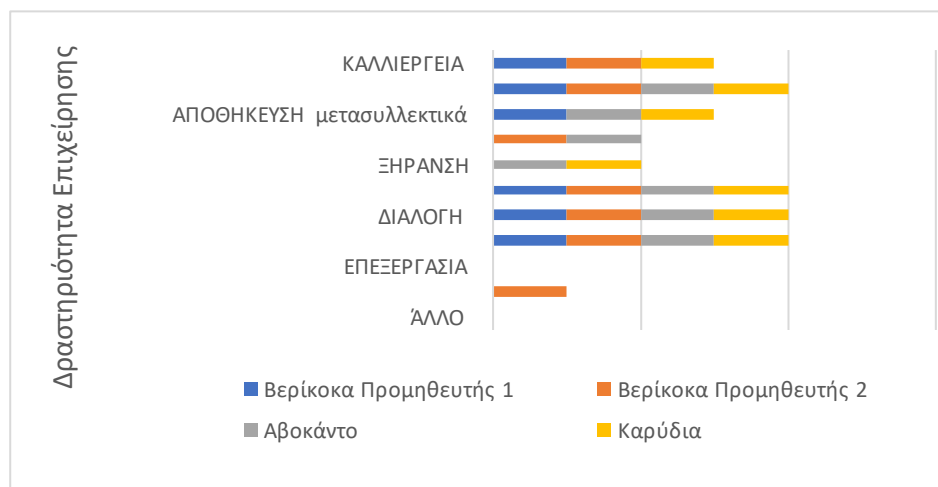
6.3 Πυρηνόκαρπα (αβοκάντο, βερίκοκο, κεράσι, ροδάκινο, νεκταρίνι κλπ.)

6.3.1 Προφίλ επιχείρησης

Πλήθος Εργαζομένων	Πλήθος Επιχειρήσεων
<10	2
10-49	1
50-249	1
>250	0
Άλλο	0

Πίνακας 5 Μέγεθος επιχειρήσεων

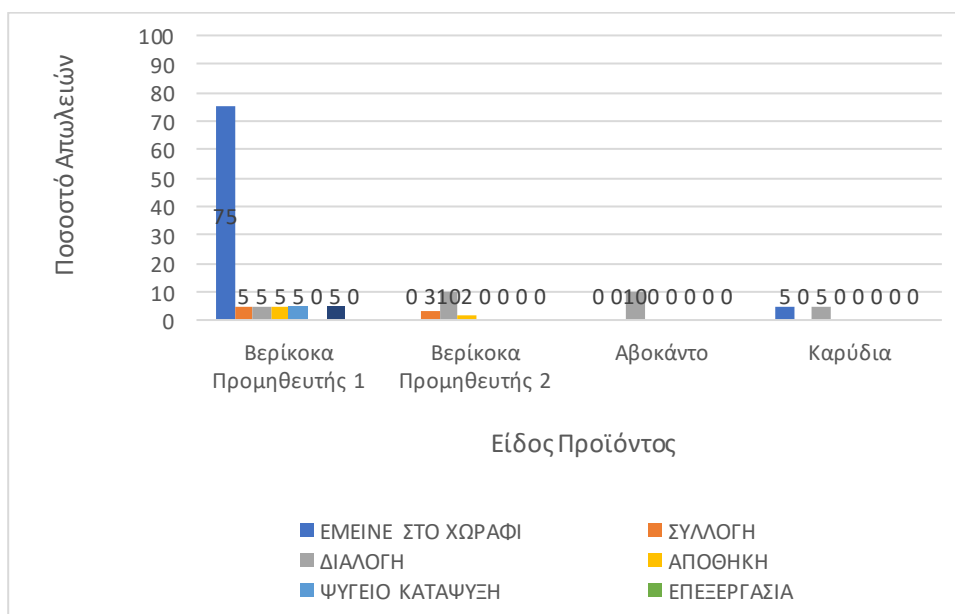
Οι προμηθευτές των πυρηνόκαρπων στη πλειοψηφία τους είναι πολύ μικρές επιχειρήσεις, με τις δύο από αυτές να απασχολούν λιγότερα από 10 άτομα και τις υπόλοιπες δύο να απασχολούν έως και έως 249 άτομα αντίστοιχα.



Διάγραμμα 18 Τομείς Δραστηριότητας Πυρηνόκαρπων

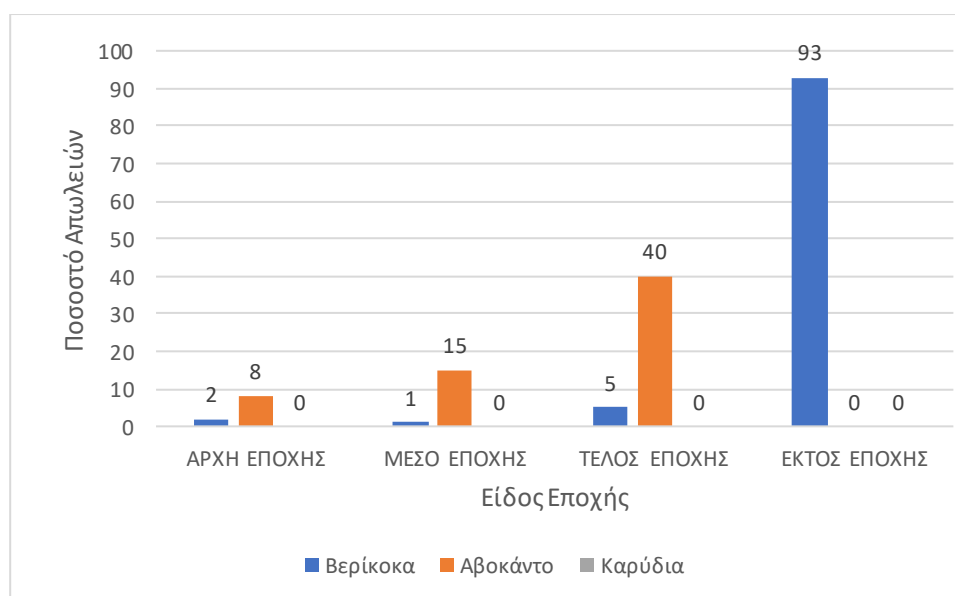
Σε αντίθεση με τα εσπεριδοειδή προϊόντα, οι προμηθευτές πυρηνόκαρπων, δραστηριοποιούνται στους ίδιους τομείς, με εξαίρεση την επεξεργασία στην οποία δεν δραστηριοποιείται καμία επιχείρηση.

6.3.2 Απώλειες Πυρηνόκαρπων



Διάγραμμα 19 Απώλειες πυρηνόκαρπων στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.

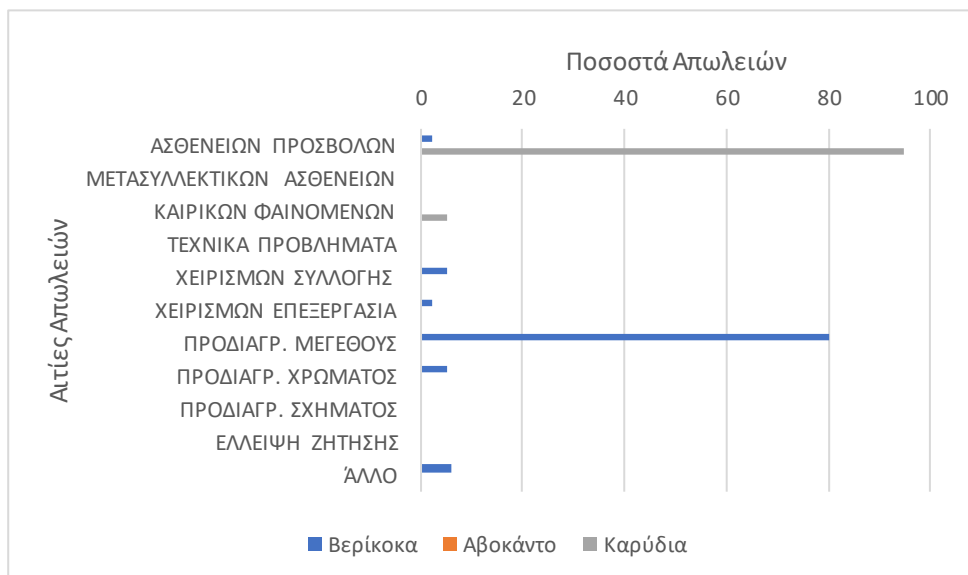
Οι απώλειες (Διάγραμμα 19) στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας των πυρηνόκαρπων, συγκεντρώνεται με μεγάλη διαφορά στο ποσοστό που απομένει στο χωράφι με 75% για τον πρώτο προμηθευτή βερίκοκων. Στη διαλογή στη συλλογή και στην αποθήκευση έχει απώλειες ο δεύτερος προμηθευτής βερίκοκων, με ποσοστά 10%, 3% και 2% αντίστοιχα. Ο προμηθευτής του αβοκάντο έχει απώλειες μόνο στη διαλογή με ποσοστό 10% και τέλος, ο προμηθευτής των καρυδιών έχει απώλειες στο χωράφι και στη διαλογή με ποσοστό 5%.



Διάγραμμα 20 Ποσοστό απωλειών πυρηνόκαρπων ανάλογα το είδος της εποχής.

Όπως στα εσπεριδοειδή έτσι και στα πυρηνόκαρπα, παρατηρείται μεγαλύτερη απώλεια όταν βρίσκεται το προϊόν εκτός εποχής (κατά 93%). Οι προμηθευτές των βερίκοκων έχουν μεγάλη απώλεια προϊόντων όταν βρίσκονται εκτός εποχής ενώ έχουν με διαφορά ελάχιστες απώλειες στην αρχή, με ποσοστό 2%, στο μέσο με 1% και στο τέλος εποχής με 5% αντίστοιχα. Αντίθετα οι προμηθευτές του αβοκάντο έχουν μεγαλύτερες απώλειες στο τέλος της εποχής (κατά 40%), λίγο λιγότερες στο μέσο (κατά 15%) και ακόμη λιγότερες στην αρχή της εποχής (κατά 8%). Τέλος, δεν έχουν δοθεί δεδομένα για τις απώλειες των καρυδιών.

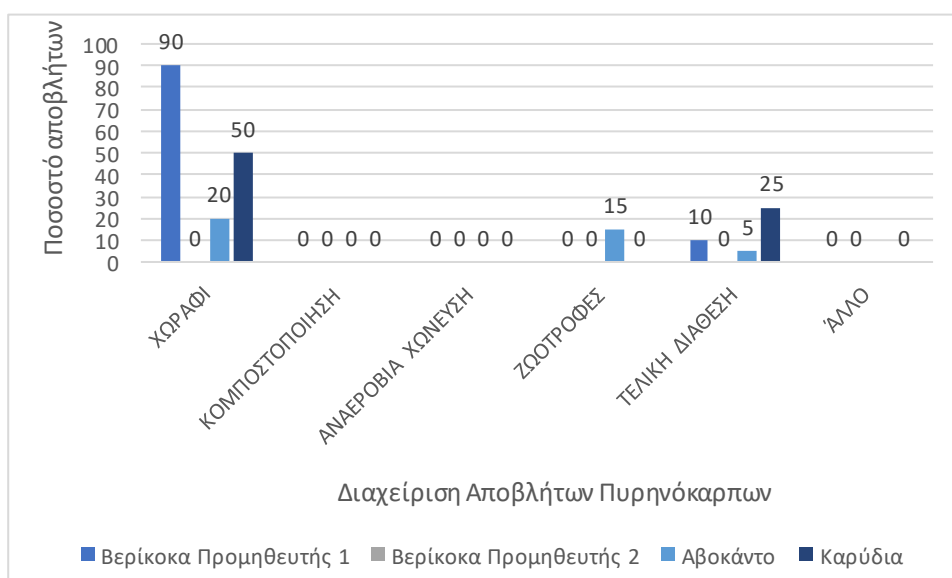
6.3.3 Αιτίες για τις απώλειες πυρηνόκαρπων



Διάγραμμα 21 Ποσοστό απωλειών Πυρηνόκαρπων που προκύπτουν κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας

Επιπλέον, σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, οι μεγαλύτερες απώλειες κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας, συμβαίνουν με σειρά προτεραιότητας, είτε λόγω ασθενειών (κατά 95%) για τους προμηθευτές των καρυδιών, είτε λόγω της προδιαγραφών του μεγέθους (κατά 80%) για τους προμηθευτές των βερίκοκων, ενώ οι υπόλοιπες αιτίες σημειώνουν πολύ μικρότερα ποσοστά.

6.3.3 Διαχείριση αποβλήτων Πυρηνόκαρπων



Διάγραμμα 22 Διαχείριση των αποβλήτων Πυρηνόκαρπων

Συνδυάζοντας τα προηγούμενα διαγράμματα που αφορούν τις απώλειες των πυρηνόκαρπων και κυρίως το διάγραμμα 21, ήταν αναμενόμενο το υψηλότερο ποσοστό της τελικής διαχείρισης αποβλήτων των πυρηνόκαρπων να είναι το χωράφι (κατά 90%) για τον πρώτο προμηθευτή βερίκοκων, 50% ποσοστό για τον προμηθευτή καρυδιών και 20% ποσοστό για τον προμηθευτή του αβοκάντο (Διάγραμμα 22). Σε μικρότερα ποσοστά διαχειρίζονται τα απόβλητα οι προμηθευτές στην τελική διάθεση, συγκεκριμένα κατά 25% ο προμηθευτής καρυδιών, κατά 10% ο πρώτος προμηθευτής βερίκοκων και με μόνο 5% ποσοστό ο προμηθευτής του αβοκάντο. Στις ζωοτροφές διαχειρίζεται μόνο ο προμηθευτής του αβοκάντο με ποσοστό 15%. Παρόλα αυτά όμως φαίνεται να ακολουθεί το ίδιο μοτίβο με τα εσπεριδοειδή προϊόντα.

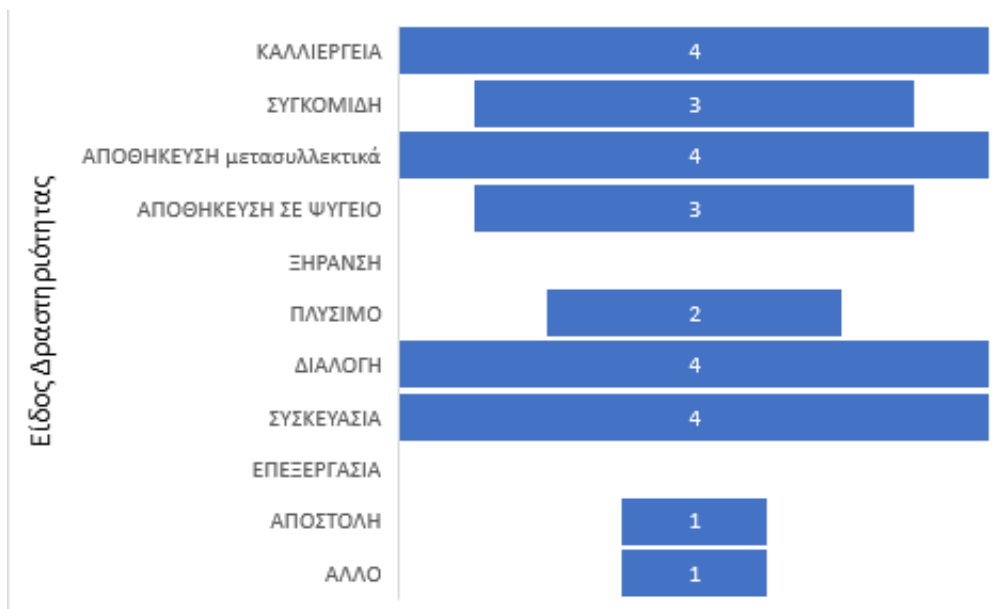
6.4 Φρούτα

6.4.1 Προφίλ επιχείρησης

Μέγεθος Επιχείρησης	Πλήθος Επιχειρήσεων
<10	3
10-49	1
50-249	3
>250	0
Άλλο	0

Πίνακας 6 Μέγεθος Επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται

Οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην προμήθεια των φρούτων και έχουν έως 249 άτομα απασχολούμενο προσωπικό είναι τρεις όπως επίσης και οι επιχειρήσεις που απασχολούν έως 10 άτομα, με μόνο μία επιχείρηση να απασχολεί έως 49 άτομα.



Διάγραμμα 23 Δραστηριότητα επιχειρήσεων Φρούτων

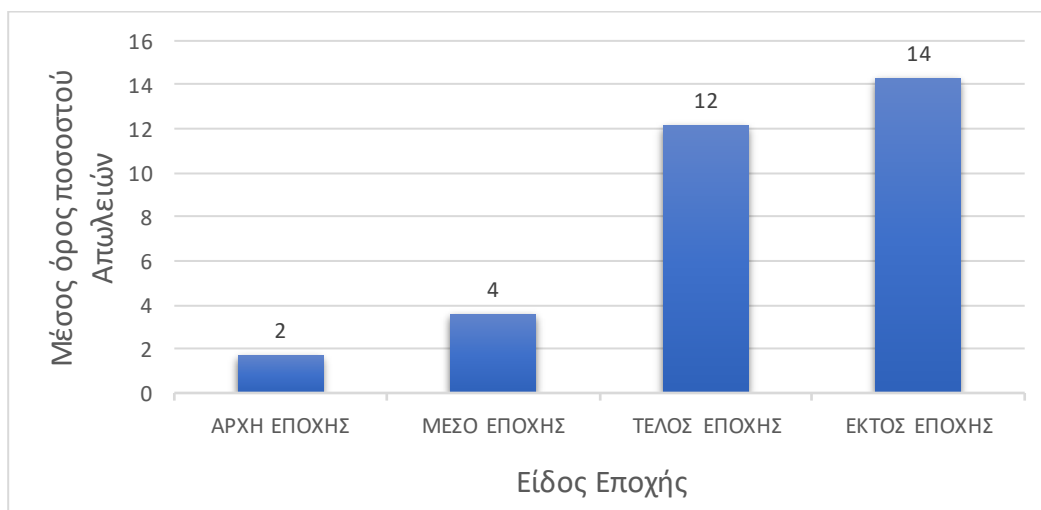
Η δραστηριότητα των επιχειρήσεων των φρούτων είναι κυρίως στον τομέα της καλλιέργειας, της αποθήκευσης μετασυλλεκτικών, της διαλογής και της συσκευασίας με τέσσερις από τις επτά να απασχολούνται στους παραπάνω τομείς. Οι τρεις από τις επτά απασχολούνται στο τομέα της συγκομιδής και στην αποθήκευση σε χαμηλές θερμοκρασίες. Οι δυο στο τομέα του πλυσίματος και μια επιχείρηση στο τομέα της αποστολής.

6.4.2 Απώλειες Φρούτων



Διάγραμμα 24 Απώλειες φρούτων στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.

Όπως φαίνεται και από το παραπάνω διάγραμμα οι μεγαλύτερες απώλειες φρούτων παρατηρούνται στο χωράφι με μέσο όρο ποσοστού 6% και με φθίνουσα σειρά ακολουθεί η διαλογή με μέσο όρο ποσοστού 4%, το ψυγείο-κατάψυξη και η συλλογή στο 2% , η συσκευασία στο 1%, ενώ στην παράδοση, την επεξεργασία και στην αποθήκευση δεν καταγράφεται σχεδόν καμία απώλεια.



Διάγραμμα 25 Ποσοστό απωλειών Φρούτων ανάλογα το είδος της εποχής

Οι απώλειες των φρούτων με βάση το είδος της εποχής παρατηρείται με διαφορά όταν βρίσκεται εκτός και τέλος της εποχής έχοντας απώλεια με μέσο όρο ποσοστού 14% και 12% αντίστοιχα, σε αντίθεση με το μέσο της εποχής που βρίσκεται στο 4% και την αρχή της εποχής στο 2%.

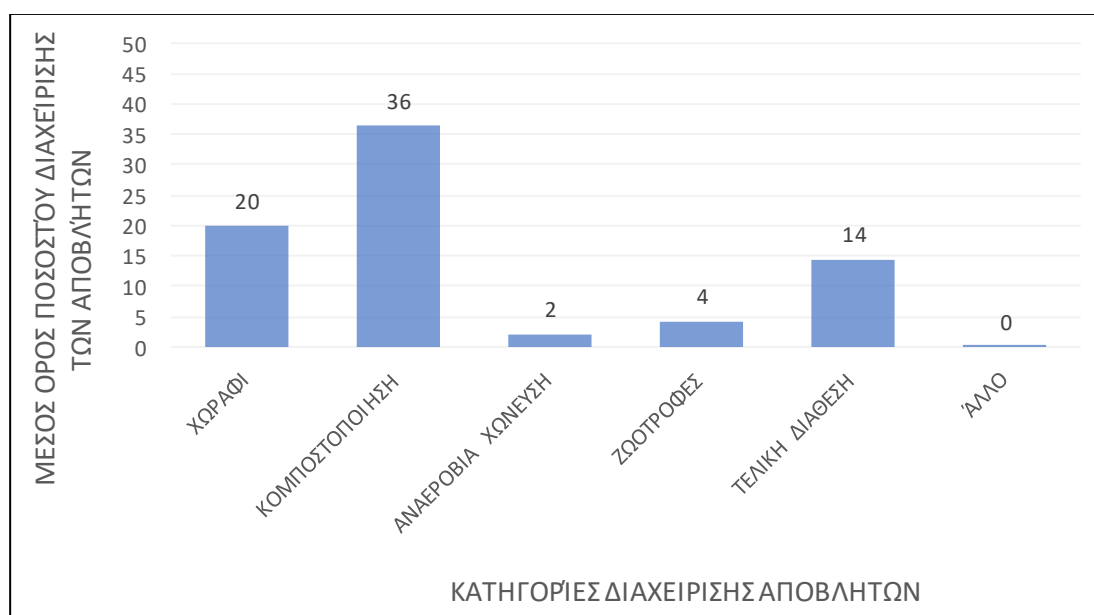
6.4.3 Αιτίες απωλειών Φρούτων



Διάγραμμα 26 Απώλειες Φρούτων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας

Στην κατηγορία των φρούτων οι μεγαλύτερες απώλειες όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 26, καταγράφονται λόγω ασθενειών με μέσο όρο ποσοστού 21% , λόγω καιρικών φαινομένων με μέσο όρο ποσοστού 13% και λόγω προδιαγραφών μεγέθους, με μέσο όρο ποσοστού 11%. Οι προδιαγραφές σχήματος και χρώματος έχουν μέσο όρο ποσοστού 8% ενώ η έλλειψη ζήτησης και οι χειρισμοί συλλογής έχουν 3%. Οι μετασυλλεκτικές ασθένειες και τα τεχνικά προβλήματα έχουν μέσο όρο ποσοστού 2% και 1% αντίστοιχα, ενώ για τους χειρισμούς της επεξεργασίας είναι μηδενικό.

6.4.4 Διαχείριση αποβλήτων φρούτων



Διάγραμμα 27 Διαχείριση των αποβλήτων Φρούτων

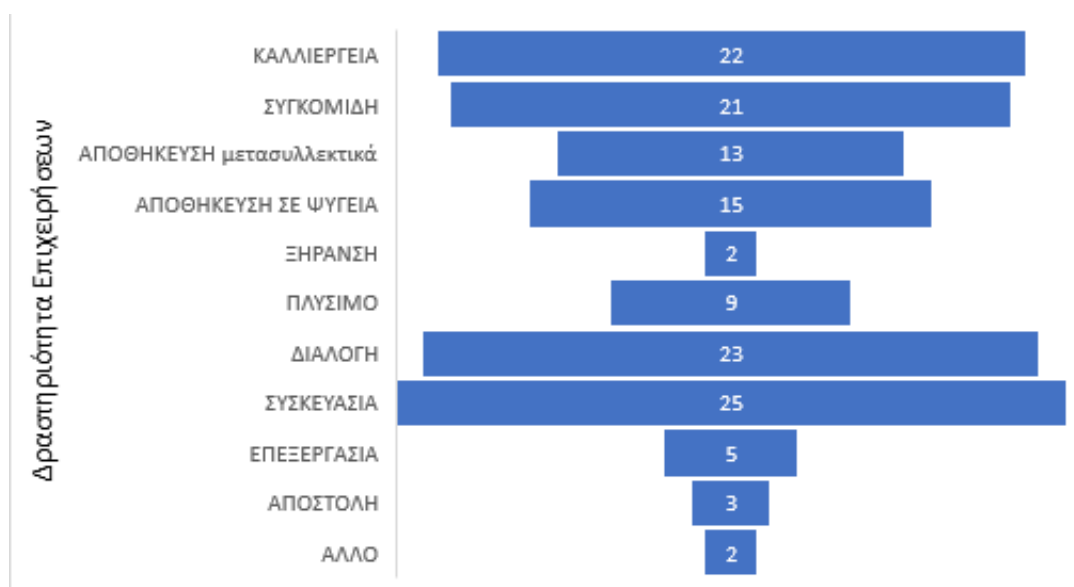
Σε αντίθεση με τα εσπεριδοειδή και τα πυρηνόκαρπα, τα φρούτα καταγράφουν ένα μεγάλο ποσοστό στις εγκαταστάσεις κομποστοποίησης με μέσο όρο ποσοστού 36%, στο χωράφι με 20% και στη τελική διάθεση με 14%, ελάχιστα στις ζωοτροφές και στην αναερόβια χώνευση με μέσο όρο ποσοστού 4% και 2% αντίστοιχα. Αυτό δείχνει ότι στα φρούτα μπορεί να αποφευχθεί η παραγωγή αποβλήτων με τη χρήση των μερών που έχουν απομείνει για άλλες δραστηριότητες.

6.5 Λαχανικά

Μέγεθος Επιχείρησης	Πλήθος Επιχειρήσεων
<10	12
10-49	14
50-249	3
>250	0
Άλλο	0

Πίνακας 7 Μέγεθος Επιχειρήσεων

Στην τελευταία και μεγαλύτερη κατηγορία τροφίμων, τα λαχανικά, παρατηρείται το μεγαλύτερο πλήθος των επιχειρήσεων να απασχολεί έως και 49 άτομα (μικρές επιχειρήσεις) . Πιο συγκεκριμένα οι 14 από τις 29 επιχειρήσεις απασχολούν έως και 49 άτομα, οι 12 απασχολούν έως 10 άτομα ενώ οι τρεις απασχολούν έως και 249 άτομα.

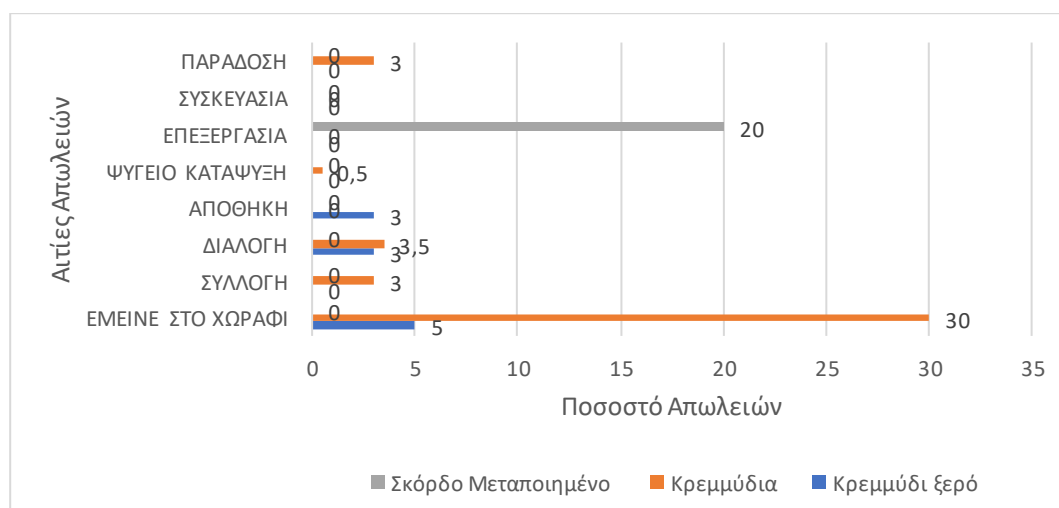


Διάγραμμα 28 Δραστηριότητα των επιχειρήσεων για όλους τους προμηθευτές Λαχανικών

Όπως φαίνεται από το Διάγραμμα 28, οι 25 από τους 29 προμηθευτές λαχανικών δραστηριοποιούνται στο τομέα της συσκευασίας, οι 23 στο τομέα της διαλογής, όπως και στην καλλιέργεια οι 22 από αυτούς. Πλήθος προμηθευτών απασχολούνται στη συγκομιδή (21 προμηθευτές), ενώ λιγότεροι απασχολούνται στην αποθήκευση μετασυλλεκτικών και χαμηλών θερμοκρασιών, συγκεκριμένα, 13 και 15 προμηθευτές αντίστοιχα, ενώ στο πλύσιμο, στην επεξεργασία, στην αποστολή και στην ξήρανση δραστηριοποιούνται οι λιγότεροι.

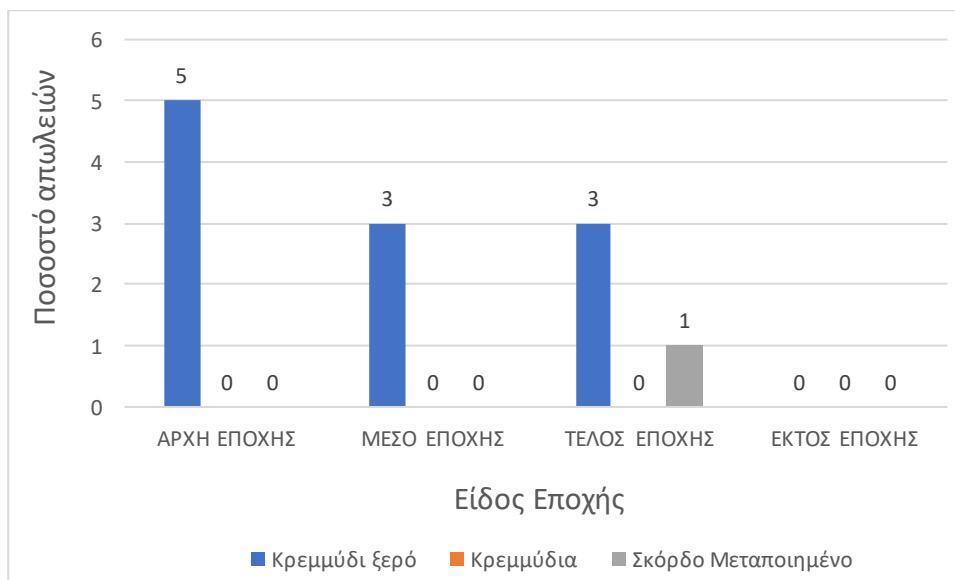
1 Βολβώδη λαχανικά (κρεμμύδι, σκόρδο)

1.1 Απώλειες Βολβωδών Λαχανικών



Διάγραμμα 29 Απώλειες κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.

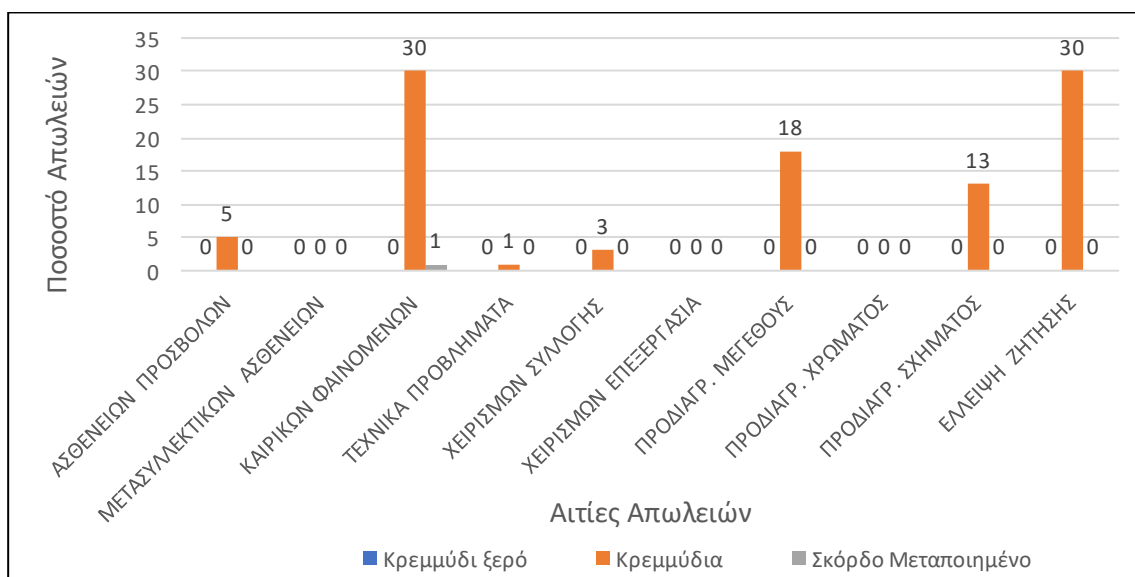
Οι μεγαλύτερες απώλειες των βολβωδών λαχανικών παρατηρούνται στο χωράφι και στην επεξεργασία. Πιο συγκεκριμένα τα κρεμμύδια έχουν 30% απώλεια στο χωράφι και το μεταποιημένο σκόρδο έχει 20% απώλεια στην επεξεργασία. Να σημειωθεί ότι το μεταποιημένο σκόρδο καταγράφει μόνο αυτήν την απώλεια σε αντίθεση με το κρεμμύδι το οποίο σημειώνει ποσοστά απωλειών και σε άλλους τομείς όπως για παράδειγμα στη διαλογή με ποσοστό 3,5% στη συλλογή και στην παράδοση με 3%.



Διάγραμμα 30 Απώλειες Βολβωδών λαχανικών ανάλογα το είδος της εποχής

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 30, οι απώλειες ανάλογα το είδος της εποχής στα βολβώδη λαχανικά συμβαίνει σε πολύ μικρά ποσοστά, κυρίως στο ξερό κρεμμύδι, με το μεγαλύτερο ποσοστό να καταγράφεται στην αρχή της εποχής ύψους 5% και με ποσοστό 3% στο μέσο και στο τέλος της εποχής. Επίσης το μεταποιημένο σκόρδο, καταγράφει ποσοστό μόνο 1% στο τέλος της εποχής.

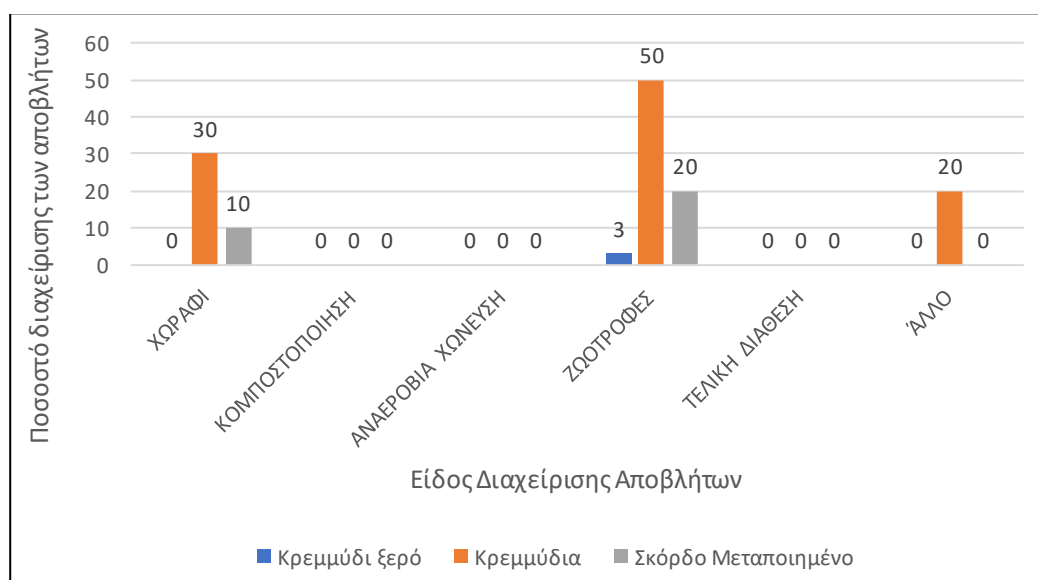
1.2 Αιτίες Απωλειών Βολβωδών Λαχανικών



Διάγραμμα 31 Απώλειες Βολβωδών λαχανικών στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.

Οι απώλειες Βολβωδών λαχανικών (Διάγραμμα 31) οφείλονται κυρίως λόγω των καιρικών φαινομένων και της έλλειψης ζήτησης με ποσοστό 30%, οι προδιαγραφές μεγέθους με ποσοστό 18% και προδιαγραφές σχήματος με ποσοστό 13%.

1.3 Διαχείριση αποβλήτων Βολβωδών Λαχανικών

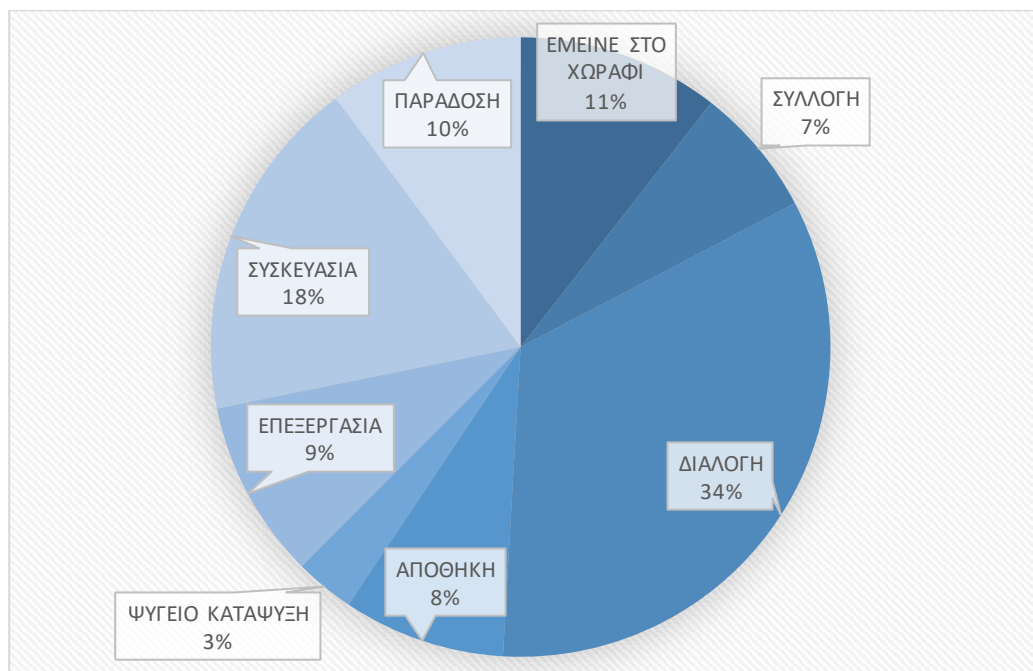


Διάγραμμα 32 Διαχείριση των αποβλήτων Βολβωδών Λαχανικών

Στο Διάγραμμα 32, καταγράφεται η διαχείριση αποβλήτων των Βολβωδών λαχανικών, η οποία παρατηρείται ότι πραγματοποιείται σε ζωοτροφές με ποσοστό 50% για τα κρεμμύδια, 20% για το μεταποιημένο σκόρδο και 3% για τα ξερά κρεμμύδια, στο χωράφι με ποσοστό 30% για τα κρεμμύδια και 10% για το μεταποιημένο σκόρδο.

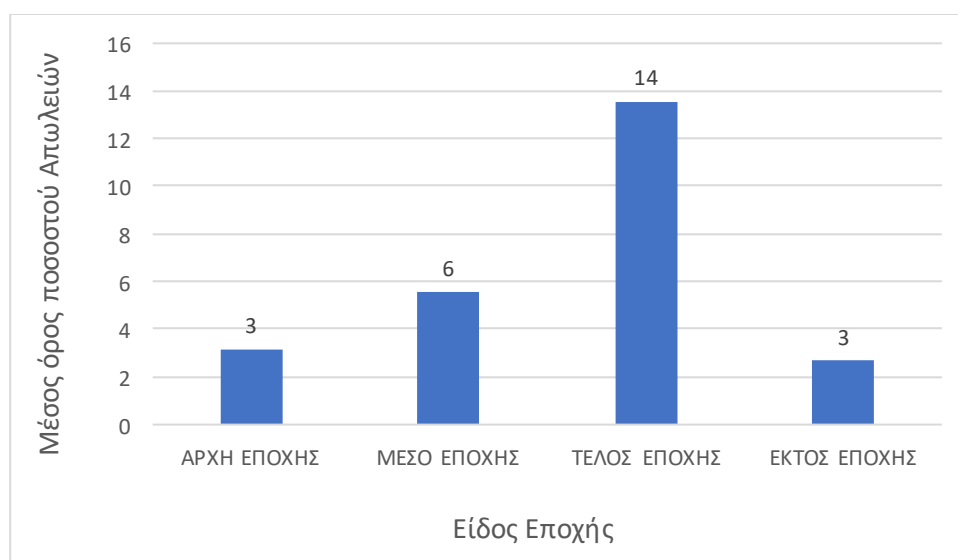
2. Κηπευτικά (αγγούρι, κολοκύθα, μπάμια, μελιτζάνα, ντομάτα, πιπεριά, αβοκάντο κλπ.)

2.1 Απώλειες Κηπευτικών



Διάγραμμα 33 Ποσοστό Κηπευτικών στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.

Όπως φαίνεται από το Διάγραμμα 33, το μεγαλύτερο ποσοστό απωλειών στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας, καταγράφεται στη διαλογή με μέσο όρο ποσοστού 34% , με φθίνουσα σειρά ακολουθεί η συσκευασία με 18% και αυτά που παρέμειναν στο χωράφι με 11%. Οι υπόλοιπες ενέργειες αντιστοιχούν σε μικρότερα ποσοστά, όπως η παράδοση με μέσο όρο ποσοστού 10%, η επεξεργασία με 9% , η αποθήκη με 8% ,η συλλογή με 7% και το ψυγείο-κατάψυξη με 3%.



Διάγραμμα 34 Απώλειες Κηπευτικών ανάλογα το είδος της εποχής

Οι απώλειες των κηπευτικών σε αντίθεση με τα βολβώδη λαχανικά, παρατηρούνται με μέσο όρο ποσοστού ύψους 14% στο τέλος εποχής και με το αμέσως επόμενο μεγάλο μέσο όρο ποσοστού 6% στο μέσο της εποχής, στην αρχή και εκτός εποχής βρίσκονται στο 3%.

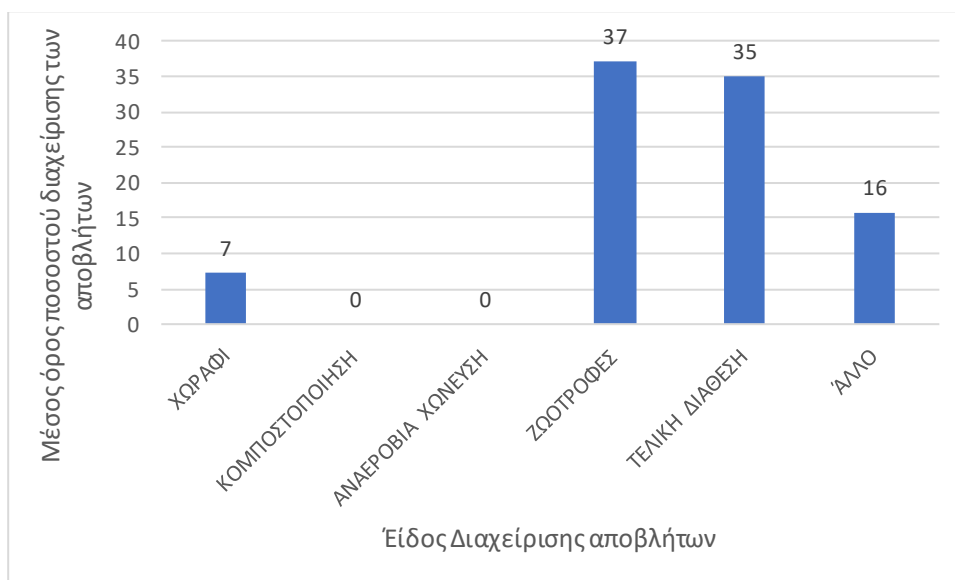
2.2 Αιτίες απωλειών Κηπευτικών



Διάγραμμα 35 Απώλειες Κηπευτικών κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 35, οι απώλειες των κηπευτικών ποικίλουν διότι υπάρχουν απώλειες σε όλες τις δραστηριότητες, όμως οι μεγαλύτεροι μέσοι όροι των ποσοστών καταγράφονται λόγω των καιρικών φαινομένων με μέσο όρο ποσοστού 17% και με φθίνουσα σειρά ακολουθούν οι προσβολές ασθενειών και οι προδιαγραφές μεγέθους με μέσο όρο ποσοστού 11%, οι προδιαγραφές χρώματος και σχήματος με 10% και 9% αντίστοιχα. Η έλλειψη ζήτησης και τα τεχνικά προβλήματα έχουν μέσο όρο ποσοστού 5% και οι χειρισμοί επεξεργασίας και συλλογής με 1%.

2.3 Διαχείριση αποβλήτων κηπευτικών

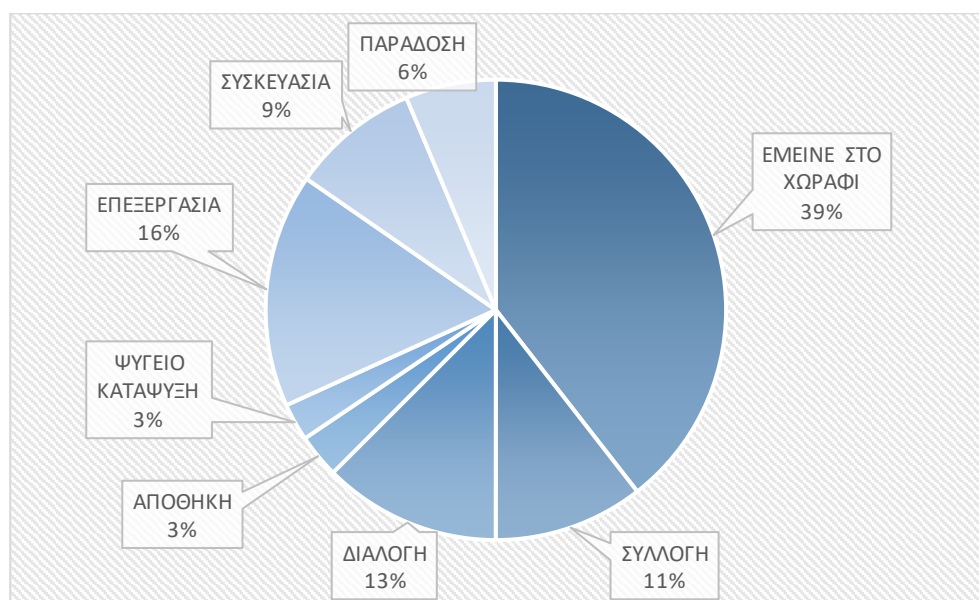


Διάγραμμα 36 Διαχείριση των αποβλήτων Κηπευτικών

Η διαχείριση αποβλήτων των κηπευτικών γίνεται περισσότερο στις ζωοτροφές και στην τελική διάθεση αφού οι μεγαλύτεροι μέσοι όροι των ποσοστών των κηπευτικών καταγράφηκαν εκεί με μέσο όρο ποσοστού 37%(ζωοτροφές) και 35%(τελική διάθεση). Στο χωράφι καταγράφεται μόνο 7%, με την δραστηριότητα άλλο να καταγράφει μέσο όρο ποσοστού 16%, χωρίς να δίνεται κάποια περεταίρω διευκρίνιση.

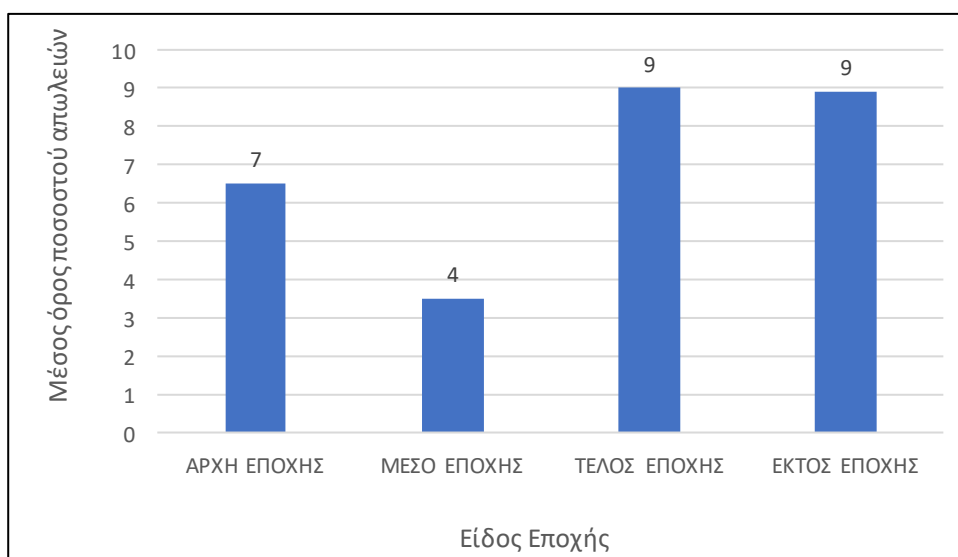
3. Φυλλώδη λαχανικά (λάχανο, μαρούλι, σπανάκι, σέλινο, μαϊντανός, άνηθος, μάραθος κλπ.)

3.1 Απώλειες φυλλωδών λαχανικών



Διάγραμμα 37 Απώλειες φυλλωδών λαχανικών στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.

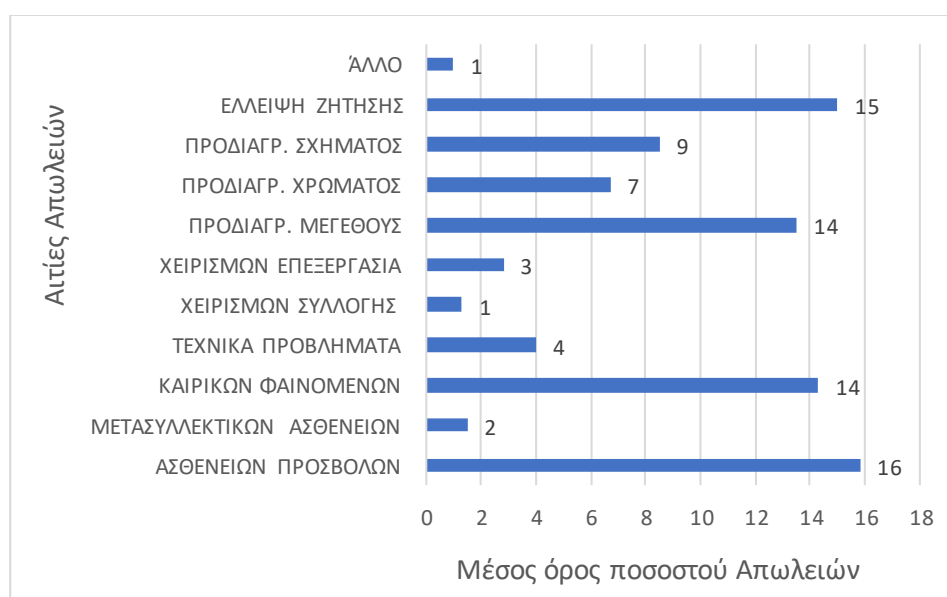
Όπως φαίνεται από το Διάγραμμα 37, οι μεγαλύτεροι μέσοι όροι ποσοστού απωλειών φυλλωδών λαχανικών σημειώνεται λόγω των λαχανικών που έμειναν στο χωράφι με μέσο όρο ποσοστού 39%. Ακολουθεί με πολύ μικρότερο μέσο όρο ποσοστού η επεξεργασία ύψους 16% και η διαλογή με 13%. Η συλλογή βρίσκεται στο 11%, η συσκευασία στο 9% και η παράδοση στο 6%, ενώ το ψυγείο-κατάψυξη και η αποθήκη έχουν μέσο όρο ποσοστού 3%.



Διάγραμμα 38 Απώλεια Φυλλωδών λαχανικών ανάλογα το είδος της εποχής

Η ευαισθησία αυτής της κατηγορίας λαχανικών η οποία ευθύνεται για την απώλεια προϊόντων επαληθεύεται με το διάγραμμα 38, όπου είναι αυξημένες σε όλα τα είδη των εποχών, με τη μεγαλύτερη απώλεια να σημειώνεται εκτός εποχής και στο τέλος εποχής με μέσο όρο ποσοστού 9% ,η αρχή εποχής με 7% έχοντας το μικρότερο μέσο όρο ποσοστού στο μέσο της εποχής το οποίο καταγράφει 4% απώλεια.

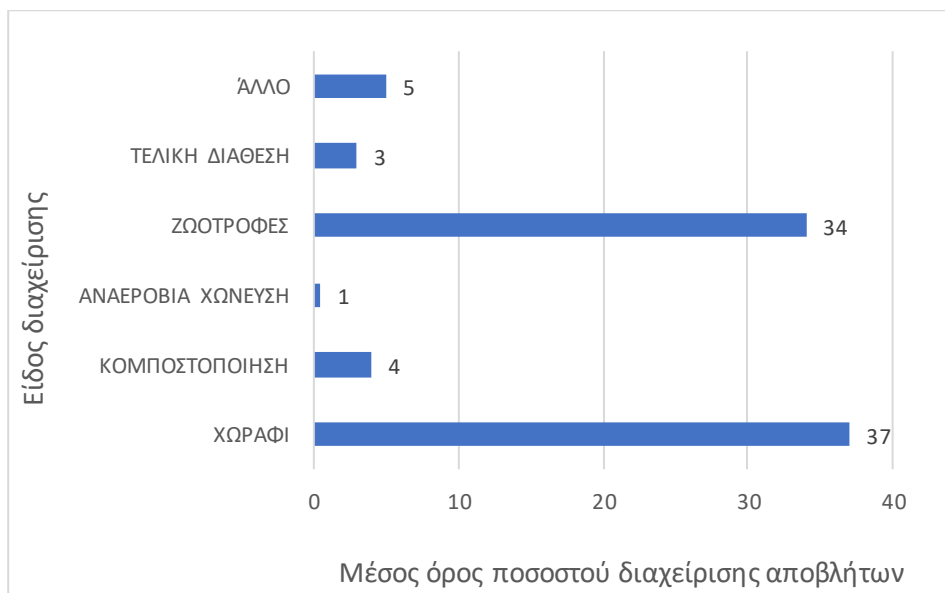
3.2 Αιτίες απωλειών φυλλωδών λαχανικών



Διάγραμμα 39 Απώλειες Φυλλωδών λαχανικών κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας

Κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας οι μεγαλύτεροι μέσοι όροι ποσοστού απωλειών φυλλωδών λαχανικών καταγράφονται λόγω προσβολών ασθενειών με μέσο όρο ποσοστού 16% , λόγω έλλειψη ζήτησης με 15% και οι προδιαγραφές μεγέθους και τα καιρικά φαινόμενα με μέσο όρο ποσοστού 14%. Οι προδιαγραφές σχήματος και χρώματος έχουν μέσο όρο ποσοστού 9% και 7% αντίστοιχα, ενώ τα τεχνικά προβλήματα 4%. Οι χειρισμοί επεξεργασίας, οι μετασυλλεκτικές ασθένειες και οι χειρισμοί συλλογής έχουν τους μικρότερους μέσους όρους ποσοστών ύψους 3%, 2% και 1% αντίστοιχα.

3.3 Διαχείριση αποβλήτων φυλλωδών λαχανικών

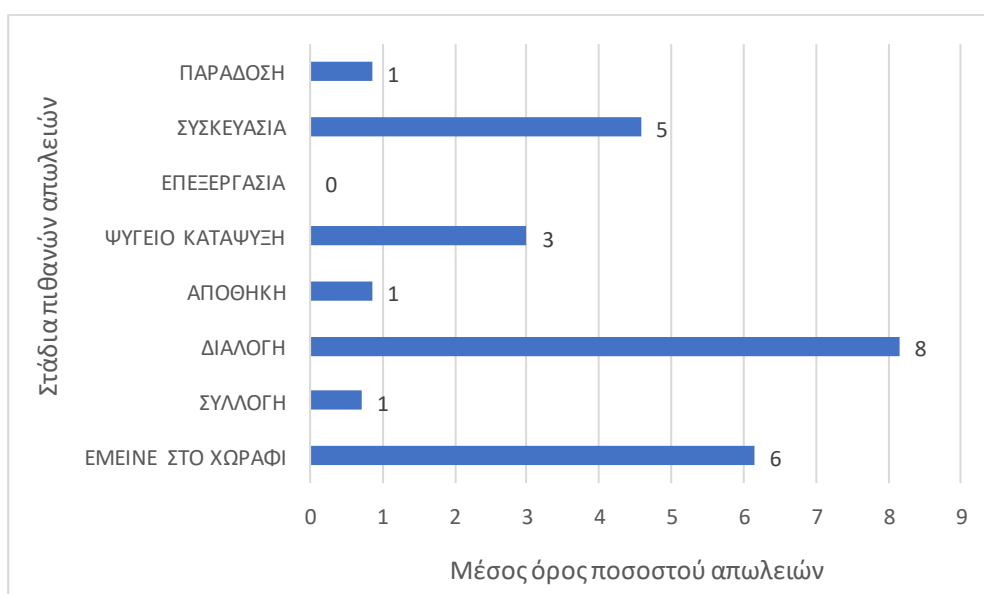


Διάγραμμα 40 Διαχείριση απωλειών φυλλωδών λαχανικών

Η διαχείριση αποβλήτων των φυλλωδών λαχανικών γίνεται κατά κύριο λόγο στο χωράφι με μέσο όρο ποσοστού 37% και στις ζωοτροφές με 34%. Πολύ μικρότερη είναι η διαχείριση στην κομποστοποίηση με μέσο όρο ποσοστού 4%, στη τελική διάθεση με 3% και στην αναερόβια χώνευση με 1%.

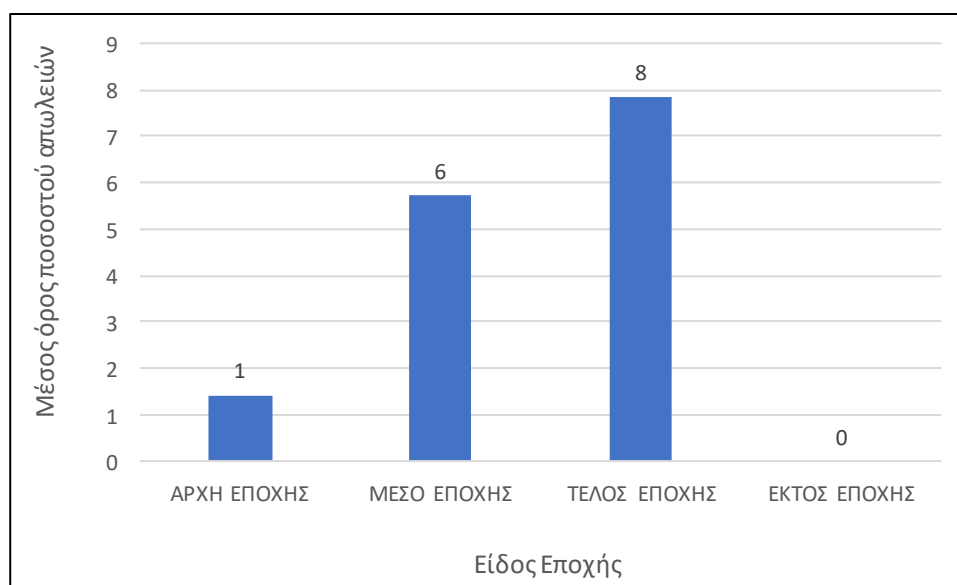
4. Ριζώματα και κόνδυλοι (παντζάρι, καρότο, γλυκοπατάτα, πατάτα κλπ.)

4.1 Απώλειες Ριζωμάτων και κονδύλων



Διάγραμμα 41 Απώλειες Ριζωμάτων και κονδύλων στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.

Οι απώλειες στα στάδια παραγωγής μεταφοράς αποθήκευσης επεξεργασίας και συσκευασίας των ριζωμάτων και των κονδύλων, καταγράφουν τους μεγαλύτερους μέσους όρους ποσοστού απωλειών κατά τη διαλογή με μέσο όρο ποσοστού 8%, ότι έμεινε στο χωράφι με 6% και στη συσκευασία με 5%. Οι υπόλοιπες δραστηριότητες έχουν μόνο 3% (ψυγείο-κατάψυξη) και 1% απώλειες κατά την παράδοση, την αποθήκη και τη συλλογή. Σύμφωνα με τους Willersinn et al. (2015), από τη συνολική παραγωγή φρέσκιας πατάτας, το 15 -24% χάνεται κατά την καλλιέργεια της, 12 – 24% χάνεται στη χονδρική πώληση, 1-3% στο λιανεμπόριο και 15% στα νοικοκυριά. Η κατανομή αυτήν των ποσοστών αλλάζει όταν πρόκειται για επεξεργασμένες πατάτες, όπου το 5 -11% χάνεται στη χονδρική πώληση και 2% στα νοικοκυριά, ενώ δεν σημειώνεται καμία απώλεια στο λιανεμπόριο (Willersinn et al., 2015). Στην ίδια έρευνα, οι Willersinn et al. (2015) καταγράφουν επιπλέον ότι περίπου οι μισές από τις απώλειες σε πατάτες οφείλονται στο ότι δεν πληρούν τις απαιτούμενες ποιοτικές προδιαγραφές, με το 25-34% αυτών των απωλειών να είναι σχετικά με θέματα ασφαλείας τροφίμων, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό να σχετίζεται με τα εξωτερικά χαρακτηριστικά της πατάτας που προτιμά ο καταναλωτής σε ακατάλληλη αποθήκευση (Willersinn et al., 2015).



Διάγραμμα 42 Απώλειες Ριζωμάτων και κονδύλων ανάλογα το είδος της εποχής

Τα Ριζώματα και οι κόνδυλοι παρουσιάζουν πολύ μεγάλο ποσοστό απώλειας κατά το τέλος της εποχής με μέσο όρο ποσοστού 8% και με φθίνουσα σειρά ακολουθεί το μέσο της εποχής με μέσο όρο ποσοστού 6% και στην αρχή της εποχής με 1%, έχοντας μηδενικές απώλειες όταν βρίσκονται εκτός εποχής.

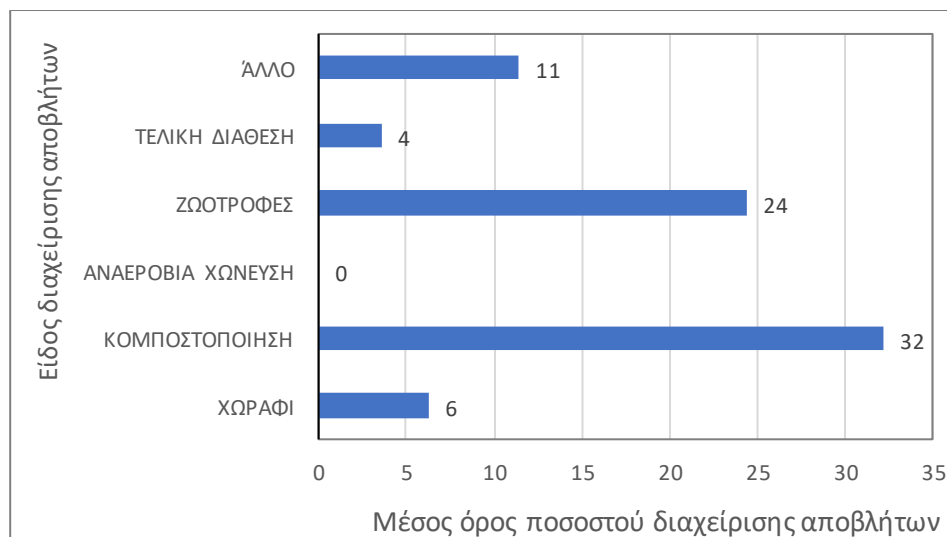
4.2 Αιτίες απωλειών Ριζωμάτων και Κονδύλων



Διάγραμμα 43 Απώλειες Ριζωμάτων και Κονδύλων στα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 43, τα ριζώματα και κόνδυλοι παρουσιάζουν μεγάλες απώλειες λόγω καιρικών φαινομένων με 34% μέσο όρο ποσοστού, καθώς επίσης και απώλειες με μέσο όρο ποσοστού 15% λόγω προδιαγραφών του μεγέθους. Οι προδιαγραφές του σχήματος καταγράφουν λίγο μικρότερες απώλειες με μέσο όρο ποσοστού ύψους 10%, ενώ η έλλειψη ζήτησης βρίσκεται στο 9%. Σε μικρότερα ποσοστά υπάρχουν καταγραφές όπως οι προσβολές ασθενειών με μέσο όρο ποσοστού 4%, ο χειρισμός επεξεργασίας με 3% και τέλος οι προδιαγραφές χρώματος με 2%. Μηδενικές απώλειες έχουν τα τεχνικά προβλήματα και οι μετασυλλεκτικές ασθένειες.

4.3 Διαχείριση αποβλήτων Ριζωμάτων και Κονδύλων

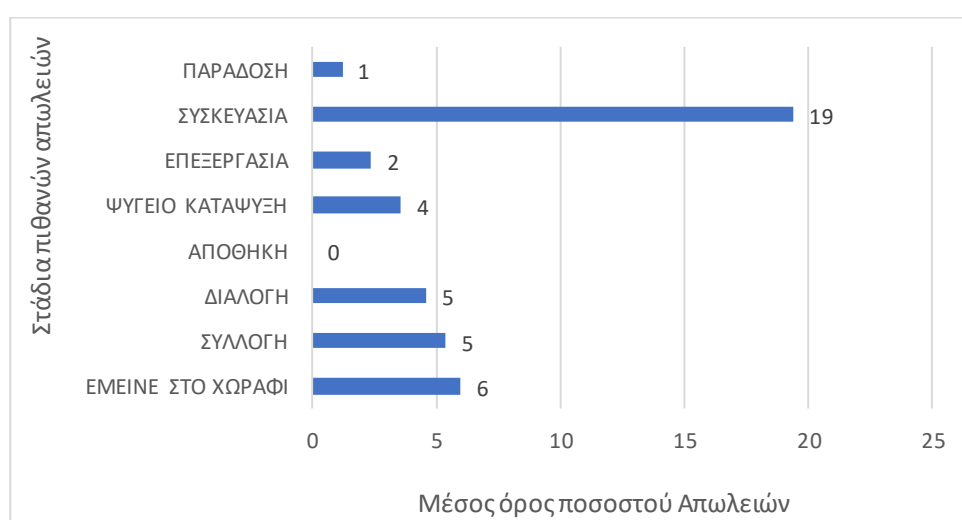


Διάγραμμα 44 Διαχείριση αποβλήτων Ριζωμάτων και Κονδύλων

Η Διαχείριση αποβλήτων των ριζωμάτων και κονδύλων γίνεται σε σχεδόν όλα τα στάδια με το μεγαλύτερο μέσο όρο ποσοστού στις εγκαταστάσεις κομποστοποίησης ύψους 32%, στις ζωοτροφές 24% στο χωράφι με 6% και στην τελική διάθεση με 4%. Σύμφωνα με ποιοτική και ποσοτική έρευνα σχετικά με τις απώλειες κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας της πατάτας στη Σουηδία, η πλειονότητα των αποβλήτων (57-90%) κατέληγε ως ζωοτροφή (Willersinn et al., 2015).

5 Άνθη και άλλα προϊόντα (κουνουπίδι, μπρόκολο,μανιτάρια,καρύδια, Ginger)

5.1 Απώλειες ανθών και άλλων προϊόντων

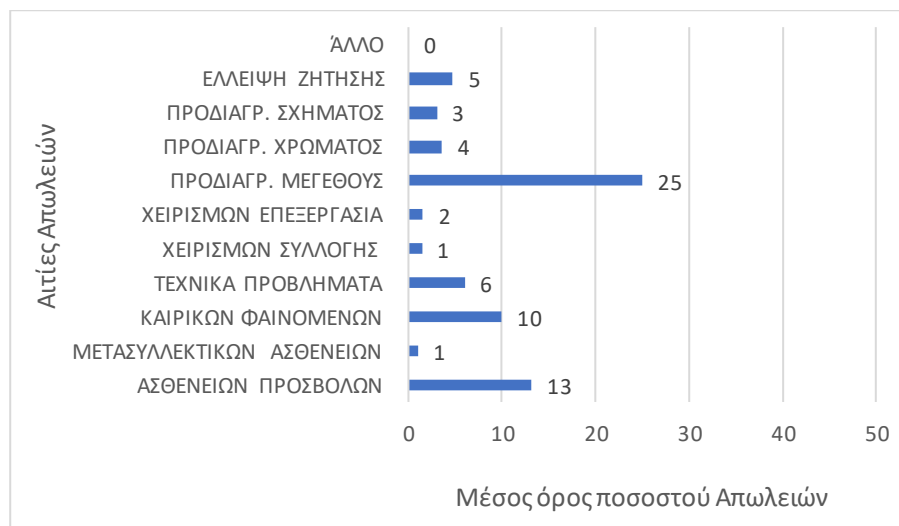


Διάγραμμα 45 Οι απώλειες των ανθών και άλλων προϊόντων στα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας.

Οι απώλειες των ανθών και άλλων προϊόντων παρατηρείται σε όλα τα στάδια της παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και συσκευασίας, έχοντας στη συσκευασία το μεγαλύτερο μέσο όρο ποσοστού ύψους 19%, ακολουθούν με φθίνουσα σειρά οι απώλειες σε αυτά που έχουν μείνει στο χωράφι με μέσο όρο ποσοστού 6%, η συλλογή και η διαλογή με μέσο όρο ποσοστού 5%, το ψυγείο-κατάψυξη με 4%, η επεξεργασία με 2% και η παράδοση 1%.

Πρέπει να σημειωθεί ότι δεν υπάρχουν καθόλου καταγραφές που αφορούν τις απώλειες ανάλογα το είδος της εποχής παρά μόνο για ένα από τα προϊόντα που συγκαταλέγεται στους ανθούς (κουνουπίδι), το οποίο καταγράφει 30% απώλεια στο τέλος εποχής.

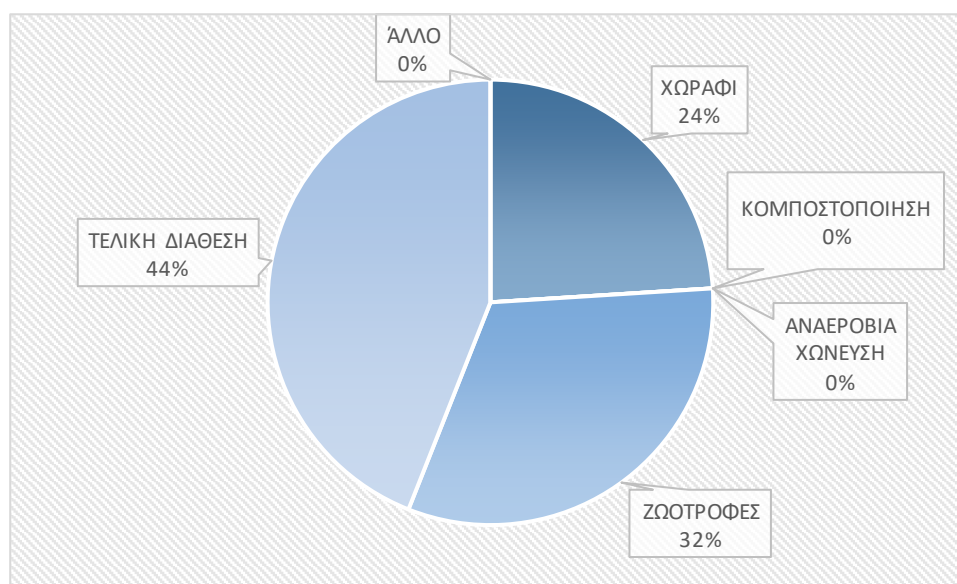
5.2 Αιτίες Απωλειών ανθών και άλλων προϊόντων



Διάγραμμα 46 Αιτίες απωλειών ανθών και άλλων προϊόντων στα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας

Σύμφωνα με το διάγραμμα 46, η μεγαλύτερη απώλεια των ανθών και άλλων προϊόντων έχει καταγραφεί λόγω προδιαγραφών του μεγέθους με μέσο όρο ποσοστού 25%. Η δεύτερη αιτία είναι οι προσβολές ασθενειών με μέσο όρο ποσοστού 13% και οι υπόλοιπες αιτίες καταγράφουν πολύ μικρότερα ποσοστά, όπως τα καιρικά φαινόμενα με μέσο όρο ποσοστού 10%, τα τεχνικά προβλήματα με 6%, η έλλειψη ζήτησης με 5%, οι προδιαγραφές χρώματος και σχήματος με 4% και 3% αντίστοιχα, οι χειρισμοί επεξεργασίας 2% και τέλος οι χειρισμοί συλλογής και οι μετασυλλεκτικές ασθένειες με μέσο όρο ποσοστού 1%.

5.3 Διαχείριση αποβλήτων ανθών και άλλων προϊόντων



Διάγραμμα 47 Διαχείριση αποβλήτων ανθών και άλλων προϊόντων.

Η διαχείριση των αποβλήτων των ανθών και άλλων προϊόντων καταγράφεται με μεγαλύτερο μέσο όρο ποσοστού στην τελική διάθεση ύψους 44% και φθίνουσα σειρά ακολουθεί ο μέσος όρος ποσοστού 32% που αντιστοιχεί στις ζωοτροφές και τελευταίο το χωράφι με 24%, έχοντας μηδενικές καταγραφές στην κομποστοποίηση και στην αναερόβια χώνευση.

Κεφάλαιο 7

Συμπεράσματα

Η σύγχρονη τεχνολογία μας δίνει πρόσβαση σε οτιδήποτε μπορεί να θελήσουμε απλά με το πάτημα μόνο ενός κουμπιού. Το ίδιο συμβαίνει και με τα τρόφιμα, για αυτό και υπάρχει πρόσβαση ακόμα και σε προϊόντα που βρίσκονται εκτός εποχής. Η αγνόηση όμως της φύσης επιφέρει επιπτώσεις, οι οποίες προκαλούνται από τα απόβλητα τροφίμων. Πιο συγκεκριμένα, όπως αναλύθηκε στο Κεφάλαιο 6, μέσω των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων, εντοπίζονται οι αιτίες των αποβλήτων τροφίμων, οι οποίες επιφέρουν αρνητικά αποτελέσματα όχι μόνο στο περιβάλλον αλλά και στον κοινωνικοοικονομικό τομέα.

Προκειμένου να βρεθούν λύσεις για τη μείωση των αποβλήτων, πρέπει πρώτα να εντοπιστεί η πηγή του προβλήματος. Γι' αυτό το λόγο έγινε ο διαχωρισμός των οπωροκηπευτικών προϊόντων, σε τέσσερις ομοιογενείς κατηγορίες. Τα προϊόντα χωρίστηκαν σε εσπεριδοειδή, πυρηνόκαρπα, φρούτα και λαχανικά, εκ των οποίων τα λαχανικά έχουν χωριστεί σε 5 υποκατηγορίες, βολβώδη λαχανικά, κηπευτικά, φυλλώδη λαχανικά, ριζώματα και κόνδυλοι, άνθη και άλλα προϊόντα.

Ξεκινώντας με τα εσπεριδοειδή προϊόντα, η ανάλυση των αποτελεσμάτων ανά τομέα είναι ως εξής :

- Προφίλ επιχείρησης : Οι προμηθευτές εσπεριδοειδών είναι ως επί το πλείστον πολύ μικρές και μικρομεσαίες επιχειρήσεις, οι οποίες δραστηριοποιούνται σε σχεδόν όλους τους τομείς της εφοδιαστικής αλυσίδας. Όμως αξίζει να σημειωθεί ότι παρόλο που δραστηριοποιούνται στο ίδιο ακριβώς προϊόν (πορτοκάλια), δεν υπάρχει η ίδια δραστηριότητα σε όλα τα στάδια, όπως για παράδειγμα ο ένας απασχολείται στον τομέα

της καλλιέργειας ενώ ο δεύτερος απασχολείται στον τομέα αποθήκευσης μετασυλλεκτικών.

- Απώλειες και τα απόβλητα τροφίμων: Οι μεγαλύτερες απώλειες καταγράφονται στο χωράφι (21%), στη συσκευασία και στη διαλογή. Καθώς, όσον αφορά την εποχή, οι μεγαλύτερες απώλειες σημειώνονται όταν βρίσκεται το προϊόν εκτός εποχής αλλά και στο τέλος εποχής.
- Αιτίες για τις απώλειες εσπεριδοειδών: Οι αιτίες απωλειών εσπεριδοειδών προϊόντων καταγραφούν τα μεγαλύτερα ποσοστά απώλειας λόγω προδιαγραφής μεγέθους (34%) κατά κύριο λόγο και λόγω καιρικών φαινομένων. Οι απώλειες αυτές μπορούν να δικαιολογηθούν διότι τα εσπεριδοειδή προϊόντα είναι εποχικά.
- Διαχείριση αποβλήτων εσπεριδοειδών: Σε αυτό το σημείο πρέπει να ληφθεί υπόψη η δραστηριότητα της επιχείρησης, διότι η τελική διαχείριση των προϊόντων συνδέεται άμεσα με αυτό. Ο προμηθευτής που δραστηριοποιείται στην αποθήκευση, καταγράφει σχεδόν όλο το ποσοστό διαχείρισης αποβλήτων στην κομποστοποίηση, χωρίς όμως κανέναν από τους προμηθευτές να καταγραφεί ποσοστά για ζωοτροφές ή αναερόβια χώνευση.

Για τα πυρηνόκαρπα:

- Προφίλ επιχείρησης : Το μέγεθος της επιχείρησης είναι ως επί το πλείστον πολύ μικρές επιχειρήσεις καθώς επίσης δραστηριοποιούνται σε σχεδόν όλους τους τομείς με διαφορά την επεξεργασία και την ξήρανση.
- Απώλειες και τα απόβλητα τροφίμων: Όπως και στα εσπεριδοειδή έτσι και στους πυρηνόκαρπους οι μεγαλύτερες απώλειες καταγράφονται στο χωράφι καθώς και όταν είναι εκτός της εποχής.
- Αιτίες για τις απώλειες πυρηνόκαρπων: Οι κύριες αιτίες απωλειών είναι οι προδιαγραφές του μεγέθους με μεγάλη διαφορά συγκριτικά με τους υπόλοιπους τομείς όπως επίσης και η προσβολή ασθενειών που βρίσκεται δεύτερη σε κατάταξη απώλεια.
- Διαχείριση αποβλήτων: Η διαχείριση αποβλήτων γίνεται στο χωράφι και σε μικρά ποσοστά στην τελική διάθεση.

Για τα φρούτα :

- Προφίλ επιχείρησης : Η πλειονότητα των προμηθευτών φρούτων είναι ως επί το πλείστον πολύ μικρές επιχειρήσεις και μεσαίες επιχειρήσεις οι οποίες

δραστηριοποιούνται κυρίως στον τομέα της καλλιέργειας, της αποθήκευσης, της διαλογής και της συσκευασίας.

- Απώλειες και τα απόβλητα τροφίμων: Οι απώλειες των φρούτων συγκεντρώνονται ως επί το πλείστον σε αυτά που έχουν μείνει στο χωράφι, στη διαλογή όπως και στο ψυγείο κατάψυξη και στη συλλογή. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα φρούτα είναι λιγότερο ανθεκτικά από τα εσπεριδοειδή και είναι απαραίτητη η διατήρηση της χαμηλής θερμοκρασίας. Επίσης παρατηρείται η μεγαλύτερη απώλεια όταν βρίσκεται εκτός και στο τέλος της εποχής. Στην περίπτωση των φρούτων ισχύει ότι και στα εσπεριδοειδή, ότι δηλαδή τον κύριο λόγο τον έχει ο παραγωγός, για την σωστή συντήρηση και διατήρηση των προϊόντων, χωρίς να παραλείπεται ο παράγοντας του περιβάλλοντος και τα καιρικά φαινόμενα.
- Αιτίες για τις απώλειες Φρούτων : Οι απώλειες οφείλονται κυρίως σε προσβολές ασθενειών, τα καιρικά φαινόμενα αλλά και λόγω των προδιαγραφών μεγέθους, χρώματος και σχήματος. Όπως προαναφέρθηκε, η αποφυγή των ασθενειών αυτών μπορεί να γίνει με την πρόληψη.
- Διαχείριση αποβλήτων Φρούτων : Η διαχείριση αποβλήτων των φρούτων καταγράφει μεγάλα ποσοστά στον τομέα της κομποστοποίησης, στο χωράφι και στη τελική διάθεση. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα φρούτα διευκολύνουν την επιλογή της κομποστοποίησης διότι μπορούν να καταλήξουν εκεί διάφορα συστατικά από τα μέρη του φρούτου.

Για τα λαχανικά:

Γενικά για τα λαχανικά, το μέγεθος των επιχειρήσεων είναι μικρές επιχειρήσεις (απασχόληση έως 49 άτομα) και η δραστηριότητα τους είναι ως επί το πλείστον άτομα στην συσκευασία, στη διαλογή και στη καλλιέργεια.

Αναλυτικά:

Βολβώδη Λαχανικά : Η απώλεια συμβαίνει στο χωράφι και την επεξεργασία, λόγω ζήτησης καθώς και λόγω των καιρικών φαινομένων, που συμβαίνει κυρίως στην αρχή της εποχής και λίγο λιγότερο στο μέσο και τέλος εποχής. Οι λόγοι που συμβαίνει αυτό είναι επειδή παραμένουν στο χωράφι ή χάνονται κατά την επεξεργασία, όπου και τελικά καταλήγουν σε μεγάλο ποσοστό στις ζωοτροφές ή επιστρέφουν πίσω στη γη.

Κηπευτικά: Η μεγαλύτερη απώλεια καταγράφεται στη διαλογή κατά τη διάρκεια που βρίσκεται στο τέλος της εποχής. Οι αιτίες των απωλειών αυτών οφείλονται κυρίως στα καιρικά φαινόμενα,

στις προσβολές ασθενειών αλλά και λόγω των προδιαγραφών μεγέθους χρώματος και σχήματος. Η διάθεση των αποβλήτων γίνεται κυρίως στις ζωοτροφές, στη τελική διάθεση και στο χωράφι.

Φυλλώδη λαχανικά: Οι μεγαλύτερες απώλειες σημειώνονται σε αυτά που παρέμειναν στο χωράφι καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου διότι σημειώνονται σχεδόν οι ίδιες απώλειες σε όλα τα είδη των εποχών. Ο λόγος και σε αυτήν την υποκατηγορία είναι οι προσβολές ασθενειών αλλά και η έλλειψη ζήτησης, επίσης λόγω των προδιαγραφών μεγέθους, σχήματος και χρώματος αλλά και λόγω των καιρικών φαινομένων. Η τελική διάθεση των αποβλήτων γίνεται κατά κύριο λόγο στο χωράφι, στις ζωοτροφές και ελάχιστα στην κομποστοποίηση στη τελική διάθεση και στην αναερόβια χώνευση.

Ριζώματα και κόνδυλοι: οι μεγαλύτερες απώλειες σημειώνονται κατά τη διαλογή αλλά και σε αυτά που έγιναν στο χωράφι κατά τη διάρκεια του τέλους και το μέσο της εποχής. Ο λόγος που σημειώνονται αυτές οι απώλειες είναι κυρίως λόγω των καιρικών φαινομένων ή κατά δεύτερο λόγο οι προδιαγραφές του μεγέθους. Η τελική διάθεση των αποβλήτων γίνεται στην κομποστοποίηση, τις ζωοτροφές και με ένα μεγάλο ποσοστό να σημειώνεται στη δραστηριότητα άλλο.

Άνθη και άλλα προϊόντα: σε αυτή την κατηγορία οι απώλειες οφείλονται κυρίως λόγω της συσκευασίας, χωρίς να σημειώνεται το είδος της εποχής που υπάρχουν οι απώλειες αυτές. Ο λόγος των απωλειών αυτών είναι κυρίως οι προδιαγραφές του μεγέθους και λίγο λιγότερο, λόγω προσβολών ασθενειών. Η τελική διάθεση των αποβλήτων γίνεται περισσότερο στη τελική διάθεση (μέσο όρο ποσοστού 44%), στις ζωοτροφές(32%) αλλά και στο χωράφι(24%).

Κεφάλαιο 8

Προτάσεις βελτιστοποίησης

Συνδυάζοντας τα συμπεράσματα, οι τρόποι βελτιστοποίησης για τη μείωση αποβλήτων διαφέρουν ανά κατηγορία διότι πρέπει να στοχεύουν να βελτιώσουν τη διαφορετική πηγή προέλευσης παραγωγής των τροφικών αποβλήτων.

Συγκεκριμένα , για τα εσπεριδοειδή και τα πυρηνόκαρπα πρέπει να γίνεται σωστή συγκομιδή την κατάλληλη περίοδο έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν τα τρόφιμα που ξεμένουν στο χωράφι.

Στην περίπτωση που συλλεχθούν περισσότερα προϊόντα από όσα μπορεί να διατεθούν στην αγορά, προτείνεται η αναδιανομή τους, μέσω δωρεών σε ευπαθείς κοινωνικές ομάδες αν είναι ακόμη ιδανικά για κατανάλωση. Αν δεν μπορούν πλέον να καταναλωθούν από τον άνθρωπο, προτείνεται η προώθηση τους για ζωοτροφές ή η κομποστοποίησή τους. Επιπλέον θα πρέπει να γίνεται η σωστή μεταφορά και συντήρηση τους στις αποθήκες, έτσι ώστε να μπορούν να είναι ιδανικά προς πώληση με τις προδιαγραφές που επιθυμεί ο καταναλωτής για να μην καταλήξει να το απορρίψει πριν καν αγοράσει.

Όσον αφορά τα φρούτα, λόγω του ότι δεν είναι τόσο ανθεκτικά όσο τα εσπεριδοειδή, ο εντοπισμός της βελτίωσης τους εντοπίζεται στη πρόληψη και στη συντήρησή τους, διότι είναι περισσότερο επιρρεπής όταν βρίσκονται στο χωράφι αλλά και αφού συλλεχθούν, γι' αυτό χρειάζεται η συντήρηση τους σε δροσερό περιβάλλον. Χωρίς να παραλείπεται ο παράγοντας του περιβάλλοντος και του κλίματος, τη σωστή διατήρηση κατά τη διάρκεια της πορείας του προϊόντος σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής του μέχρι την κατανάλωση του, κατά κύριο λόγο την έχει και πάλι ο παραγωγός διότι πρέπει να διασφαλίσει να φτάσει το προϊόν προς πώληση, ασφαλή και φρέσκο. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η γεωγραφική θέση έχει σημαντικό ρόλο στην καλλιέργεια των προϊόντων ενώ παράλληλα ορίζει και την απόσταση από το σημείο παράδοσης που πρέπει να διανεμηθούν τα προϊόντα χωρίς αυτά να αλλοιωθούν. Αυτό μπορεί να συμβεί όταν προστατεύονται στο χωράφι και όταν συντηρούνται σε σταθερή χαμηλή θερμοκρασία.

Τέλος, στη μεγαλύτερη κατηγορία προϊόντων που είναι τα λαχανικά, η πηγή του προβλήματος που χρήζει βελτίωσης, είναι η προστασία των προϊόντων όταν βρίσκονται στο χωράφι καθώς και η σωστή -και σε αυτή την κατηγορία προϊόντων- συντήρηση τους καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους έως ότου καταναλωθούν. Δηλαδή να λαμβάνονται τα σωστά μέτρα κατά την καλλιέργεια τους και να συντηρούνται σε χαμηλές θερμοκρασίες αφότου συλλεχθούν. Επίσης να ελαχιστοποιηθούν οι πολύ αυστηρές απαιτήσεις προδιαγραφών επιλογής προς πώληση των προϊόντων, ώστε να μειωθούν τα προϊόντα που αποκλείονται από την αγορά. Επίσης να βελτιωθεί η συλλογή, η διαλογή και η μεταφορά έτσι ώστε να διατηρείται το προϊόν ποιοτικά και οπτικά οικείο προς τον καταναλωτή.

Για να διατηρηθούν λοιπόν φρέσκα, θα πρέπει να παρακολουθούνται και να προστατεύονται όταν βρίσκονται ακόμη στο χωράφι αλλά και να συλλέγονται και να διαλέγονται με πιο ελαστικές προδιαγραφές καθώς και να συντηρούνται σε χαμηλές θερμοκρασίες έως ότου καταναλωθούν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη Βιβλιογραφία

- Baldwin, C. J., Shakman, A. (2012). Food Waste Management In Greening Food and Beverage Service, Green Seal Inc., Washington D.C.
- Caldeira C., de Laurentiis V., Corrado S., van Holsteijn F., Sala S. (2019). Quantification of food waste per product group along the food supply chain in the European Union: a mass flow analysis. *Resources, Conservation & Recycling* 147: 479-488.
- Chalak A., Abou-Daher C., Chaaban J., Abiad M.G. The global economic and regulatory determinants of household food waste generation: A cross-country analysis. *Waste Manag.* 2016;48:418–422. doi: 10.1016/j.wasman.2015.11.040.
- Condon L., CEO Bayer CropScience .(2013). Preventing Food Loss in Agriculture, Leverkusen, Germany. Διαθέσιμο μέσω διαδικτύου: <https://www.slideshare.net/BayerCropScience/preventing-food-loss-in-agriculture>.
- FAO, (2013). Reducing the food wastage footprint. Διαθέσιμο μέσω διαδικτύου: <http://www.fao.org/3/i3342e/i3342e.pdf>.
- FAO. (2013). Food wastage footprint: Impacts on natural resources. Rome: FAO.
- Flanagan, K., Robertson, K., Hanson, C., & Timmermans, A. J. M. (2019). *Reducing food loss and waste: Setting a Global Action Agenda*. World Resources Institute (WRI). https://wriorg.s3.amazonaws.com/s3fs-public/reducing-food-loss-waste-global-action-agenda_0.p.
- Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., R. van Otterdijk and Meybeck A. . FAO, (2011). Global food losses and food waste: extent, causes and prevention, Rome.
- Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., R. van Otterdijk and Meybeck A. . FAO, (2011). Global food losses and food waste: extent, causes and prevention, Düsseldorf, Germany. Διαθέσιμο μέσω διαδικτύου: <http://www.fao.org/3/mb060e/mb060e00.pdf>.
- Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., van Otterdijk R. & Meybeck A. (2011). Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention,

Rome: Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Διαθέσιμο μέσω διαδικτύου: <http://www.fao.org/3/mb060e/mb060e00.pdf>.

- Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., van Otterdijk R., Meybeck A. *Global Food Losses and Food Waste*. FAO; Rome, Italy: 2011. ISBN 978-92-5-107205-9.
- Ishangulyyev R., Kim S., Lee S.H. (2019). Understanding Food Loss and Waste - Why Are We Losing and Wasting Food? *Foods*, 8, 297; doi:10.3390/foods8080297.
- Johnson L.K., Bloom J.D., Dunning R.D., Gunter C.C., Boyette M.D., Creamer N.G. (2019). Farmer harvest decisions and vegetable loss in primary production. *Agricultural Systems* 176, 102672
- Kemna R., van Holsteijn F., Lee P., Sims E. (2017). Optimal Food Storage Conditions in Refrigeration Appliances. Preparatory/review Study on Commission Regulation (EC) No. 643/2009 and Commission Delegated Regulation (EU) No. 1060/2010 – Complementary Research on Optimal Food Storage Conditions in Refriger.
- Lipinski B., Hanson C., Lomax J., Kitinoja L., Waite R., Searchinger T. Reducing Food Loss and Waste. (2018); Διαθέσιμο μέσω διαδικτύου: http://pdf.wri.org/reducing_food_loss_and_waste.pdf.
- Lundqvist, J., C. de Fraiture and D. Molden. Saving Water: From Field to Fork – Curbing Losses and Wastage in the Food Chain. SIWI Policy Brief. SIWI, 2008.
- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987-992.
- Ritchie H., Roser M. (2020). Environmental impacts of food production. Our world in data, Oxford University. Διαθέσιμο μέσω διαδικτύου: <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>.
- Scialabba, E. N. (2013). Full Cost Accounting of Food Wastage. Food Wastage footprint.(FAO) London. Διαθέσιμο μέσω διαδικτύου: <https://www.slideshare.net/Sustainablefoodtrust/nadia-scialabba>.
- Stenmarck Å., Jensen C., Quested T., Moates G., 2016. Reducing food waste through social innovation. FUSIONS. ISBN 978-91-88319-01-2. Διαθέσιμο μέσω διαδικτύου: <https://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf>.

- Stop Food Waste (EPA), National Waste Prevention Program (NWPP) από το 2009. Διαθέσιμο μέσω διαδικτύου: <https://stopfoodwaste.ie/resource/the-environmental-impact-of-food-waste>.
- Willersinn C., Mack G., Mouron P., Keiser A., Siegrist M. (2015). Quantity and quality of food losses along the Swiss potato supply chain: Stepwise investigation and the influence of quality standards on losses. *Waste Management* 46, 120 - 132.
- Wunderlich M. S., Martinez M. N. (2018, June 29). International Soil and Water Conservation Research, *Volume 6, Issue 4*, p. 332. Conserving natural resources through food loss reduction: Production and consumption stages of the food supply chain.

Ελληνική Βιβλιογραφία

- IOBE, (2017). Τράπεζα Τροφίμων: Μέσο αντιμετώπισης της επισιτιστικής έλλειψης και της σπατάλης τροφίμων στην Ελλάδα. Διαθέσιμο μέσω διαδικτύου: http://iobe.gr/docs/research/RES_05_B_24102017_REP_GR.pdf.
- Ουρσουζίδης Ν. Γιώργος. (2017) ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ-Υφιστάμενη κατάσταση και προοπτικές στην Ελλάδα. Έμβολος. Διαθέσιμο μέσω διαδικτύου: <https://emvolos.gr/diachirisi-stereon-apovliton-yfistameni-katastasi-ke-prooptikes-stin-ellada-isigitis-oursouzidis-n-giorgos/>.
- Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/EK - πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/98/EK - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Διαθέσιμο μέσω διαδικτύου: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-periballon/apobleta/n-4042-2012.html>.
- Προώθηση της Ανακύκλωσης–Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852 της 30ής Μαΐου 2018. Άρθρο 41 – Καταχώριση – Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων – Τροποποίηση του άρθρου 42 του ν. 4042/2012. Διαθέσιμο μέσω διαδικτύου: <http://www.opengov.gr/minenv/?p=11399>.