



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

UNIVERSITY OF PIRAEUS

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ»

Τίτλος Διπλωματικής Εργασίας:

Διαχείριση αποβλήτων των τροφίμων και
κλιματική κρίση.

Επιβλέπων καθηγητής:

Γιάννης Μανιάτης

Φοιτήτρια: Σταυρούλα Γαντζούλα

Πειραιάς, 2023

Δήλωση Πνευματικών Δικαιωμάτων

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα Διπλωματική Εργασία με τίτλο:

«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΚΡΙΣΗ»

καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και οι πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας και αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν και η οποία έχει εκπονηθεί στο Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο.

Σταυρούλα Γαντζούλα, 2023, Πειραιάς

Υπογραφή Φοιτητή:

ΣΓ

“There is food for everyone on this planet, but not everyone eats”

Carlo Petrini

Περιεχόμενα	
Περίληψη.....	9
Abstract	10
Εισαγωγή.....	11
Κεφάλαιο 1.....	13
ΣΠΑΤΑΛΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΟΡΙΣΜΟΣ.....	13
1.1 Σπατάλη Τροφίμων	13
1.2 Η διαφορά μεταξύ σπατάλης και απώλειας τροφής.....	14
1.3 Σημαντικά υπολείμματα τροφών και επιλογές διαχείρισης απορριμμάτων τροφίμων	15
1.3.1 Υπολείμματα τροφών	15
Κεφάλαιο 2.....	15
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΠΑΤΑΛΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.....	15
2.1 Στατιστικά στοιχεία της Ε.Ε για τη Σπατάλη Τροφίμων το 2020	15
Εικόνα 1 : Απόβλητα τροφίμων στην ΕΕ για το έτος 2020.....	16
2.2.1 Ποσότητες απορριμμάτων τροφίμων σε επίπεδο ΕΕ	17
Πίνακας 1: Σπατάλη Τροφίμων ανά τομέα στην ΕΕ³.....	17
Πίνακας 2 : Τόνοι νωπής μάζας³	18
Πίνακας 3: Πόσα κιλά απόβλητα τροφίμων αναλογούν σε κάθε άτομο, ανά κλάδο.....	19
2.2 Δείκτες FLI και FWI (Μέτρηση απώλειας και σπατάλης των τροφίμων).....	19
2.2.1 Case Study στη χώρα του Βελγίου	21
Κεφάλαιο 3.....	22
ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΚΡΙΣΗ	22
3.1 Απόβλητα τροφίμων και εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.	22
Πίνακας 4 : Εκπομπές ΑτΘ από την σπατάλη τροφίμων.....	22
2.2 Διαφορετικά τρόφιμα – διαφορετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.....	23
Πίνακας 5: Αποτύπωμα άνθρακα.....	24
Κεφάλαιο 4.....	24
ΙΕΡΑΡΧΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	24
4.1 Ιεραρχία των αποβλήτων στο πλαίσιο της σπατάλης τροφίμων	24
4.2 Ιεράρχηση στην πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων των τροφίμων.....	25
4.2.1 Μέτρα για την πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων των τροφίμων.	26
Κεφάλαιο 5.....	26
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	26
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ FARM TO FORK.....	26
5.1 Τι κάνει η ΕΕ για να μειώσει την σπατάλη τροφίμων.	26

5.2 Στρατηγική Farm to Fork	27
5.3 Στόχοι της Στρατηγικής Farm to Fork	27
Εικόνα 2: Στρατηγική Farm to Fork	28
5.4 Νομοθεσία για στρατηγική μείωσης αποβλήτων τροφίμων σε ξενοδοχεία και εστιατόρια στην Ελλάδα.	29
5.5 Ενθάρρυνση Δωρεάς και αναδιανομής των τροφίμων	30
Κεφάλαιο 6	30
ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΣΠΑΤΑΛΗΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	30
.....	30
6.1 Τρόποι μείωσης σπατάλης τροφίμων στην καθημερινότητα των καταναλωτών..	30
1. Πρόγραμμα διατροφής	31
2. Αποθήκευση φαγητού	31
3. Γνώση της ημερομηνίας λήξης.....	32
4. Χρησιμοποίηση υπολειμμάτων.....	32
5. Σωστά μεγέθη μερίδας σερβιρίσματος	33
6. Μοίρασμα φαγητού με άλλους	33
7. Σωστή επαναχρησιμοποίηση απορριμμάτων.....	34
Εικόνα 4: Καφέ κάδοι απόρριψης τροφίμων.....	34
6.2 Μέτρα για την πρόληψη και τη μείωση της απώλειας τροφής.....	35
6.2.1 Κοινωνικό επίπεδο.....	35
6.3 Οφέλη και μειονεκτήματα από τη σωστή διαχείριση απορριμμάτων των τροφίμων	35
.....	35
6.3.1 Διατροφική Ασφάλεια και Διατροφή.....	35
Οφέλη.....	35
Μειονεκτήματα.....	36
Κεφάλαιο 7	37
ΜΕΛΕΤΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ.....	37
7.1 Αντίκτυπος στην αγορά.....	37
7.2. Περιβαλλοντική βιωσιμότητα	38
7.3 Αντίκτυπος στους φυσικούς πόρους	39
1. Αποτύπωμα άνθρακα.....	39
2. Αποτύπωμα γης.....	39
3.Αποτύπωμα νερού.....	40
7.4 Αποτελέσματα μείωσης στο 50% του FWL.....	40
Κεφάλαιο 8	42
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	42
8.1 Διαδικασία της Αναερόβιας Χώνευση	42

8.2 Πηγές, διαθεσιμότητα και χαρακτηριστικά των απορριμμάτων τροφίμων	43
8.2.1 . Δημιουργία, διαθεσιμότητα και χρήση.....	43
Εικόνα 5 : Ταξινόμηση των απορριμμάτων τροφίμων και η προτιμώμενη οδός ανακύκλωσης.....	44
8.3 Προκλήσεις και λύσεις αναερόβιας χώνευσης	45
8.4 Σύνθεση και δυναμικό μεθανίου των απορριμμάτων τροφίμων από διαφορετικές πηγές	46
Εικόνα 6: Η σύνθεση των απορριμμάτων τροφίμων που παράγονται από το στάδιο παραγωγής και το στάδιο του καταναλωτή (FAO (2011)).....	47
Κεφάλαιο 9	48
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ	48
9.1 Κομποστοποίηση	48
.....	49
Εικόνα 7: Η διαδικασία της κομποστοποίησης	49
9.2 Πως λειτουργεί η κομποστοποίηση.....	50
9.3 Οι λόγοι που χρησιμοποιείται η κομποστοποίηση	50
9.3.1 Η κομποστοποίηση είναι η εναλλακτική πρακτική στη θέση της ταφής ή της καύσης των οργανικών.....	51
Κεφάλαιο 10	52
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΠΟΥ ΠΡΟΚΕΙΤΑΙ ΝΑ ΛΗΞΟΥΝ Ή ΕΧΟΥΝ ΠΕΡΙΣΣΕΥΣΕΙ	52
10.1 Μιλάνο	52
Κόμβοι απορριμμάτων τροφίμων του Μιλάνου.....	52
Δήμος 9 του Μιλάνου (Municipio 9)	53
Πώς δουλεύει;	53
Εικόνα 8 : Διαδικασία αναδιανομής των τροφίμων	54
Εικόνα 9: Η συλλογή των τροφίμων στους κόμβους	55
10.2 Wasteless Start-up.....	56
10.3 Τσεχία: Μείωση της σπατάλης τροφίμων στα εστιατόρια μέσω εφαρμογών στα κινητά	57
10.4 Η εφαρμογή FoodCloud "Zero-Waste" στην Ιρλανδία.....	57
10.5 Πρόγραμμα SavingFood.....	58
10.6 Ελλάδα: ΜΚΟ «Μπορούμε».....	59
Εικόνα 10:	60
Συμπεράσματα	62
Βιβλιογραφία.....	63
Ιστοσελίδες.....	64

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1: Σπατάλη Τροφίμων ανά τομέα στην ΕΕ	16
Πίνακας 2 : Τόνοι νωπής μάζας	17
Πίνακας 3: Πόσα κιλά απόβλητα τροφίμων αναλογούν σε κάθε άτομο, ανά κλάδο	18
Πίνακας 4 : Εκπομπές ΑτΘ από την σπατάλη τροφίμων	21
Πίνακας 5: Αποτύπωμα άνθρακα.....	23

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1 : Απόβλητα τροφίμων στην ΕΕ για το έτος 2020	15
Εικόνα 2: Στρατηγική Farm to Fork.....	27
Εικόνα 3: Διαφορά “Use by- Best Before”.....	31
Εικόνα 4: Καφέ κάδοι απόρριψης τροφίμων	33
Εικόνα 5 : Ταξινόμηση των απορριμμάτων τροφίμων και η προτιμώμενη οδός ανακύκλωσης	43
Εικόνα 6: Η σύνθεση των απορριμμάτων τροφίμων που παράγονται από το στάδιο παραγωγής και το στάδιο του καταναλωτή (FAO (2011)).	46
Εικόνα 7: Διαδικασία αναδιανομής των τροφίμων	48
Εικόνα 8: Η διαδικασία της κομποστοποίησης.....	53
Εικόνα 9: Η συλλογή των τροφίμων στους κόμβους.....	54
Εικόνα 10: Η κραυγή, Πλανήτη Γη 2022.....	59

Ακρωνύμια

ΑτΘ: Αέρια του Θερμοκηπίου

ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση

ΕΚΑ: Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων

ΗΠΑ: Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

ΟΗΕ: Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών

ΣΒΑ: Στόχος Βιώσιμης Ανάπτυξης

FAO: Food and Agriculture Organization (Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας)

FWL: Food Loss and Waste (Απώλεια και Σπατάλη Τροφής)

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο: «Διαχείριση των Αποβλήτων των τροφίμων και Κλιματική Κρίση» αποτελεί μία βιβλιογραφική επισκόπηση η οποία έχει ως σκοπό αρχικά να περιγράψει το παγκόσμιο πρόβλημα της σπατάλης τροφίμων, όπου σύμφωνα με τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας (Food and Agriculture Organization -FAO) περίπου 1,3 δισεκατομμύρια τόνοι τροφίμων σπαταλούνται σε ετήσια βάση. Στη συνέχεια γίνεται διαχωρισμός μεταξύ βασικών εννοιών όπως είναι σπατάλη και η απώλεια τροφής. Επίσης, παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία για τη σπατάλη των τροφίμων στην Ευρωπαϊκή Ένωση καθώς και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκύπτουν μέσω των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Εκτενής αναφορά γίνεται και στις στρατηγικές μείωσης των αποβλήτων των τροφίμων που έχουν εφαρμοστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση, αλλά και στους τρόπους οι οποίοι προτείνονται στους καταναλωτές με σκοπό τη μείωση σπατάλης της τροφής στην καθημερινότητά τους. Αξίζει επιπλέον να σημειωθεί η τεράστια σημασία της αξιοποίησης απορριμμάτων των τροφίμων μέσω διαφόρων διαδικασιών όπως είναι η αναερόβια χώνευση και η κομποστοποίηση. Τέλος παρουσιάζονται κάποιες έξυπνες ιδέες διαφόρων Ευρωπαϊκών πόλεων σχετικά με το πώς αξιοποιούν διάφοροι δήμοι και αλυσίδες σουπερμάρκετ τα τρόφιμα που πρόκειται να λήξουν ή έχουν περισσέψει.

Abstract

This thesis entitled: "Food Waste Management and Climate Crisis" is a literature review which aims to firstly describe the global problem of food waste, where according to the Food and Agriculture Organization (FAO) about 1.3 billion tons of food is wasted annually. A distinction is then made between key concepts such as wastage and food loss. Statistics on food wastage in the European Union are also presented, as well as the environmental impact through greenhouse gas emissions. Extensive reference is also made to the food waste reduction strategies implemented by the European Union and the ways in which consumers are encouraged to reduce food waste in their daily lives. It is also worth noting the huge importance of food waste recovery through various processes such as anaerobic digestion and composting. Finally, some clever ideas from various European cities are presented on how various municipalities and supermarket chains make use of food that is about to expire or has leftovers.

Εισαγωγή

Μεγάλη ποσότητα των τροφίμων χάνεται σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού. Οι απώλειες αυτές με το πέρασμα του χρόνου ολοένα και περισσότερο αυξάνονται προκαλώντας σοβαρές περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις. Ένα μεγάλο ποσοστό των τροφίμων χάνεται κατά το στάδιο της τελικής κατανάλωσης από τους καταναλωτές ή από τους λιανοπωλητές. Τα τελευταία χρόνια λόγω της μεγάλης απώλειας των τροφίμων υπάρχει αυξανόμενη ευαισθητοποίηση επί του θέματος. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό των τροφίμων κάθε χρόνο σπαταλιέται το 1/3 της βιώσιμης τροφής κυρίως στις αναπτυγμένες χώρες, ενώ βάσει ερευνών στις αναπτυσσόμενες, η απώλεια τροφής οφείλεται κυρίως στα προηγούμενα στάδια, που είναι η παραγωγή. Αυτό προκαλείται από το γεγονός ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες δεν έχουν τους απαραίτητους οικονομικούς, τεχνικούς και διαχειριστικούς πόρους έτσι ώστε να υπάρξει μία αποτελεσματική και χωρίς απώλεια τροφής αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων. Τα νοικοκυριά, είναι εκείνα που ευθύνονται για το μεγαλύτερο ποσοστό της σπατάλης τροφίμων στις ανεπτυγμένες χώρες.

Ωστόσο αρκετές μελέτες έχουν τονίσει τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο των απορριμμάτων τροφίμων, αναφορικά με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Περίπου 1,4 δισεκατομμύρια εκτάρια εύφορης γης (28% της παγκόσμιας γεωργικής έκτασης) χρησιμοποιούνται κάθε χρόνο στην παραγωγή τροφίμων που τελικώς σπαταλούνται ή χάνονται. Επιπλέον 3,3 δισεκατομμύρια τόνοι CO₂ συσσωρεύονται στην ατμόσφαιρα ετησίως και σοβαρά περιβαλλοντικά και υγείας προβλήματα, μπορούν να προκληθούν από την αποτέφρωση ή την απόρριψη απορριμμάτων των τροφίμων σε ανοιχτούς χώρους.

Αισιόδοξα φαίνονται να είναι τα πράγματα εάν αναλογιστεί κανείς ότι σε Εθνικό επίπεδο τα τελευταία χρόνια, έχει υπάρξει τεράστια ευαισθητοποίηση επί του θέματος και σχεδόν όλες οι χώρες θέλουν να συμβάλλουν στη μείωση σπατάλης των τροφίμων. Η σπουδαιότητα του θέματος της σπατάλης των τροφίμων, είχε ως αποτέλεσμα να υπάρξει μεγάλη συζήτηση επί του θέματος αυτού στην Ευρώπη σε κεντρικό, εθνικό και υποεθνικό επίπεδο με σκοπό να μειωθεί η σπατάλη οικιακών τροφίμων. Για αυτό το λόγο, για τη μείωση των απορριμμάτων των τροφίμων, έχουν εφαρμοσθεί πολλές πρακτικές τόσο σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσο και παγκοσμίως.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι οι στρατηγικές και οι πρακτικές που έχουν προταθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και αναφέρονται παρακάτω.

Κεφάλαιο 1

ΣΠΑΤΑΛΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΟΡΙΣΜΟΣ

1.1 Σπατάλη Τροφίμων

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στη σπατάλη τροφίμων που αποτελεί στις μέρες μας ένα παγκόσμιο πρόβλημα. Είναι κοινώς αποδεκτό ότι κάθε χρόνο τρόφιμα αξίας δισεκατομμυρίων δολαρίων σπαταλούνται από τις ανεπτυγμένες οικονομίες του κόσμου. Οι Ηνωμένες Πολιτείες (ΗΠΑ), το Ηνωμένο Βασίλειο και η Ιαπωνία είναι οι τρεις προηγμένες οικονομίες του κόσμου οι οποίες τοποθετούνται στην κορυφή της λίστας με τα απορρίμματα τροφίμων. (Melikoglu et al., 2013)

Σύμφωνα με τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας (Food and Agriculture Organization -FAO) περίπου 1,3 δισεκατομμύρια τόνοι τροφίμων σπαταλούνται σε ετήσια βάση πράγμα που σημαίνει, ότι η ποσότητα στην οποία αντιστοιχεί είναι μεγαλύτερη από το 30% των ποσοτήτων που παράγονται.(Gustavsson et al., n.d.) Με την σπατάλη τροφίμων δαπανούμε ουσιαστικά όλους τους πόρους που προορίζονται για την παραγωγή και τη μεταφορά των τροφίμων, όπως η γη, το νερό και η χρήση καυσίμων, χωρίς να κερδίζουμε κανένα από τα οφέλη της σίτισης των ανθρώπων. Τα μειονεκτήματα αυτής της ενέργειας είναι αρκετά τόσο σε κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό επίπεδο.¹ Η καταπολέμηση της σπατάλης τροφίμων είναι σπουδαία καθώς αποτελεί μια τριπλή νίκη εφόσον έχουμε εξοικονόμηση τροφίμων όσον αφορά την ανθρώπινη κατανάλωση, βοηθά τους αγρότες, τις εταιρείες και τους καταναλωτές να εξοικονομήσουν χρήματα· και μειώνονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγής και κατανάλωσης τροφίμων.

¹https://www.eufic.org/en/food-safety/article/food-waste-in-europe-statistics-and-facts-about-the-problem?gclid=EAIaIQobChMIrbTLpqzYglV0O13Ch3wmQkkEAAAYASAAEgKaVPD_BwEx.php?doc=51447&lang=el#p=8

1.2 Η διαφορά μεταξύ σπατάλης και απώλειας τροφής

Ένα αρκετά σημαντικό στάδιο στην αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων είναι να γίνει κατανοητή η διαφορά μεταξύ σπατάλης και απώλειας τροφής.

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Πληροφοριών για τα Τρόφιμα (EUFIC), με τον όρο απώλεια τροφής εννοούμε οποιοδήποτε τρόφιμο που απορρίπτεται, αποτεφρώνεται ή απορρίπτεται με άλλο τρόπο, κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων, από τη συγκομιδή/σφαγή/αλίευση μέχρι το επίπεδο λιανικής πώλησης και δεν χρησιμοποιείται για οποιαδήποτε άλλη παραγωγική χρήση, όπως ζωοτροφές ή σπόρος.

Αντιθέτως, όταν γίνεται αναφορά σε απόβλητα τροφίμων, και όχι απώλεια τροφής, αναφερόμαστε σε τρόφιμα που απορρίπτονται και σπαταλιούνται σε επίπεδο λιανοπωλητών, από παρόχους υπηρεσιών τροφίμων και καταναλωτών.

Το φαγητό μπορεί να σπαταληθεί με διάφορους τρόπους όπως για παράδειγμα:

1. Φρέσκα προϊόντα που αποκλίνουν από αυτό που θεωρείται βέλτιστο (π.χ. μέγεθος, σχήμα ή χρώμα) και αφαιρούνται κατά τη διάρκεια κατανάλωσης τους.
2. Τρόφιμα που απορρίπτονται από τους λιανοπωλητές ή τους καταναλωτές όταν έχουν λήξει ή όταν πλησιάζει η ημερομηνία λήξης τους.
3. Αχρησιμοποίητα ή υπολείμματα τροφίμων που πετιούνται από τα νοικοκυριά ή τα εστιατόρια καθημερινά.²

²https://www.eufic.org/en/food-safety/article/food-waste-in-europe-statistics-and-facts-about-the-problem?gclid=EAlaIqObChMlrbTLpqzYglV0O13Ch3wmQkkEAAAYASAAEgKaVPD_BwEx.php?doc=51447&lang=el#p=8

1.3 Σημαντικά υπολείμματα τροφών και επιλογές διαχείρισης απορριμμάτων τροφίμων

1.3.1 Υπολείμματα τροφών

Σπαταλούνται παγκοσμίως χιλιάδες διαφορετικά είδη διατροφής. Η ποσοτικοποίηση του καθενός είναι σχετικά δύσκολο να γίνει. (Melikoglu et al., Lin C, Webb C 2013)

Τα κύρια απόβλητα τροφίμων που παράγονται στις αναπτυγμένες χώρες είναι:

1. το κρέας
2. τα φρούτα
3. τα λαχανικά
4. το ψωμί
5. και τα προϊόντα αρτοποιίας

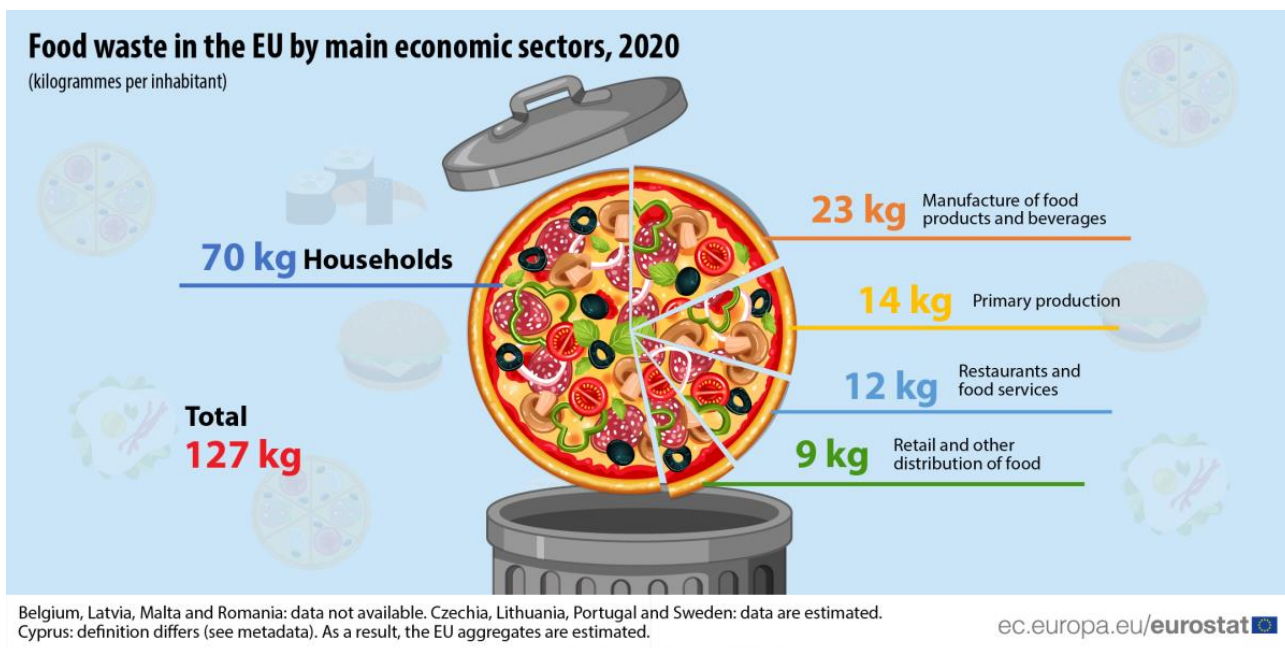
Αναφορικά με το άρθρο το μεγαλύτερο μέρος των αστικών αποβλήτων προκαλείται από τα απόβλητα τροφίμων τα οποία προκαλούν όπως ήδη έχουμε αναφέρει σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα για παράδειγμα μέσω της αναερόβιας χώνευσης έχουμε αύξηση στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. (Melikoglu et al., Lin C, Webb C 2013)

Κεφάλαιο 2

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΠΑΤΑΛΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

2.1 Στατιστικά στοιχεία της Ε.Ε για τη Σπατάλη Τροφίμων το 2020 Έρευνα Eurostat

Βάσει μιας έρευνας της Eurostat με τα δεδομένα του Οκτωβρίου του 2022 αναφορικά με τη σπατάλη τροφίμων προκύπτει ότι για τη χρονιά του 2020 ξοδεύτηκαν 127 κιλά απορριμμάτων τροφής ανά άτομο. Το 55% επί του συνολικού παρήγαγαν τα νοικοκυριά αντιστοιχώντας σε 70 κιλά ανά κάτοικο και το υπόλοιπο 45% ήταν απόβλητα που δημιουργήθηκαν προς τα πάνω στην αλυσίδα εφοδιασμού.



Εικόνα 1 : Απόβλητα τροφίμων στην ΕΕ για το έτος 2020

https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=File:Food_waste_Final.png

Τα οικιακά απορρίμματα τροφίμων είναι σχεδόν διπλάσια από τα απορρίμματα τροφίμων που προέρχονται από τους τομείς της πρωτογενούς παραγωγής και παρασκευής προϊόντων διατροφής και ποτών (14 kg και 23 kg ανά κάτοικο· 11 % και 18 % αντίστοιχα), τομείς στους οποίους υπάρχουν στρατηγικές για τη μείωση των απόβλητων των τροφίμων, όπως λόγω χάριν με τη χρήση απορριπτόνων εξαρτημάτων ως υποπροϊόντων. Τα εστιατόρια και οι υπηρεσίες τροφίμων αντιπροσώπευαν 12 κιλά απορριμμάτων τροφίμων ανά άτομο (9 %), ενώ η λιανική και η λοιπή διανομή τροφίμων ήταν ο τομέας με τη μικρότερη ποσότητα απορριμμάτων τροφίμων (9 κιλά, 7 %).³

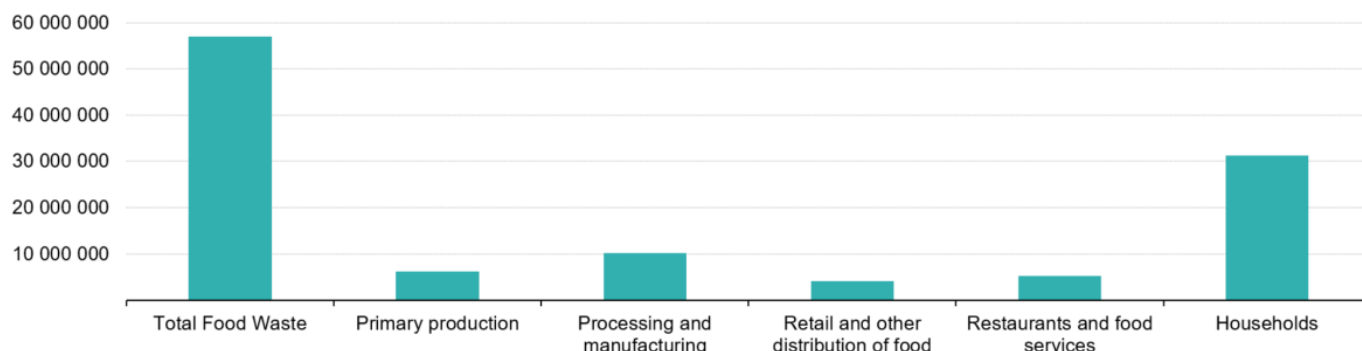
³https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_-_estimates&stable=0&redirect=no#Amounts_of_food_waste_at_EU_level

2.2.1 Ποσότητες απορριμμάτων τροφίμων σε επίπεδο ΕΕ

Σε επίπεδο ΕΕ, η μέτρηση για τη συνολική δαπάνη τροφίμων τη χρονιά του 2020 όπως παρατηρούμε και στο διάγραμμα 1 έφτασε τους 57 εκατ. τόνους νωπής μάζας. Από τα 57 εκατ. τα 31 εκατ. τόνους νωπής μάζας αντιπροσώπευαν τα οικιακά απορρίμματα τροφίμων δηλαδή το 55% του συνόλου. Μετά τα οικιακά απορρίμματα ακολουθούσε η μεταποίηση ως δεύτερος τομέας ως προς το μερίδιο (18%), με την ποσότητα απορριμμάτων τροφίμων να είναι λίγο μεγαλύτερη από 10 εκατ. τόνους νωπής μάζας. Το υπόλοιπο μερίδιο όπου αντιπροσωπεύει και το ένα τέταρτο των συνολικών απορριμμάτων τροφίμων, αφορά τον πρωτογενή τομέα παραγωγής με ποσοστό 11% , δηλαδή 6 εκατ. τόνοι στη συνολική ποσότητα των απορριμμάτων τροφίμων. Έπειτα στην ακολουθία βρίσκονται τα εστιατόρια και οι υπηρεσίες τροφίμων με μερίδιο 9% επί του συνολικού και τέλος με μερίδιο 7% ο τομέας της λιανικής και της διανομής τροφίμων.

Food waste estimations in the European Union, 2020

(tonnes of fresh mass)



Data are estimated

Source: Eurostat (online data code: env_wasfw)

eurostat 

Πίνακας 1: Σπατάλη Τροφίμων ανά τομέα στην ΕΕ³

Στη συνέχεια βλέπουμε το Διάγραμμα 1 όπου παρουσιάζει τις ποσότητες απορριμμάτων τροφίμων που δηλώθηκαν από τις χώρες για το έτος αναφοράς 2020, μετρημένες σε τόνους νωπής μάζας ανά τομέα δραστηριοτήτων:

Table 1: Food waste by sector of activities, 2020

(tonnes of fresh mass)

	Total food waste	Primary production	Processing and manufacturing	Retail and other distribution of food	Restaurants and food services	Households
EU (*)	<i>56 986 019</i>	<i>6 194 107</i>	<i>10 148 682</i>	<i>4 117 511</i>	<i>5 292 718</i>	<i>31 233 000</i>
Belgium	:	:	:	:	:	:
Bulgaria	596 844	228 472	156 435	15 708	14 375	181 854
Czechia	972 445	27 022	100 339	64 394	37 941	742 749
Denmark	1 286 488	66 452	596 599	99 500	62 544	461 392
Germany	10 922 321	190 203	1 612 505	762 352	1 860 980	6 496 282
Estonia	166 513	23 612	31 622	19 976	10 739	80 564
Ireland	770 316	70 413	219 453	60 894	178 507	241 048
Greece (*)	2 048 189	372 204	375 158	150 472	220 032	930 323
Spain (*)	4 259 232	845 620	1 419 257	348 219	211 410	1 434 726
France	9 000 000	1 059 000	1 926 000	800 000	1 096 000	4 119 000
Croatia (*)	286 379	40 916	9 866	4 180	15 072	216 345
Italy (*)	8 650 456	1 270 638	510 018	343 535	193 915	6 332 349
Cyprus (*)	354 021	43 564	169 706	50 268	27 145	63 338
Latvia	:	:	:	:	:	:
Lithuania	382 665	81 202	28 057	27 342	4 495	241 570
Luxembourg	92 580	7 384	10 692	8 525	8 739	57 240
Hungary	905 068	16 587	187 391	41 952	19 331	639 806
Malta	:	:	:	:	:	:
Netherlands	2 811 000	463 045	1 031 407	209 805	83 035	1 023 708
Austria	1 211 534	13 879	173 734	84 326	201 956	737 639
Poland	4 002 099	670 547	544 942	320 396	190 293	2 275 921
Portugal	1 890 712	101 384	61 719	214 233	237 486	1 275 891
Romania	:	:	:	:	:	:
Slovenia	143 570	93	10 757	15 290	42 666	74 764
Slovakia	455 587	71 889	4 113	15 825	7 110	356 650
Finland	641 258	48 011	162 278	57 555	77 914	295 500
Sweden	905 000	22 000	53 000	97 000	98 000	635 000
Norway	769 967	162 158	29 088	61 281	97 547	419 893

(:) not available

Figures in italic are estimates

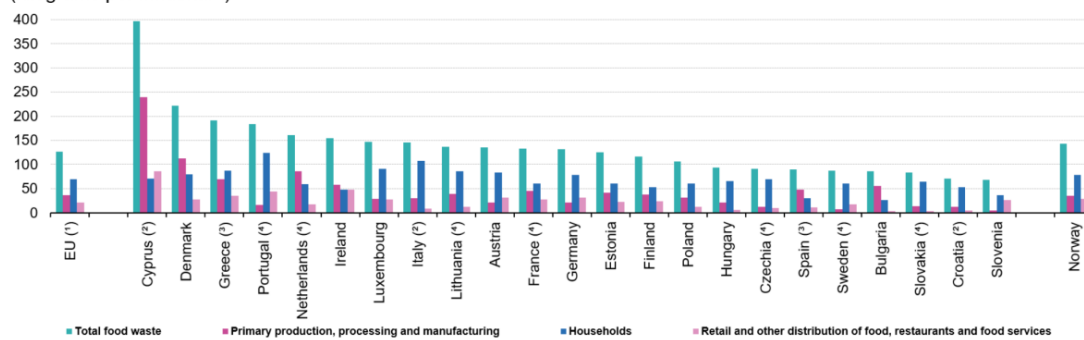
(*) Definition differs in some figures

Source: Eurostat (online data code: env_wasfw)

eurostat **Πίνακας 2 : Τόνοι νωπής μάζας ³**

Τα αποτελέσματα του Διαγράμματος 1 και 2 συνοψίζονται στο Διάγραμμα 3, όπου παρουσιάζεται πόσα κιλά απόβλητα τροφίμων αναλογούν σε κάθε άτομο, ανά κλάδο. Μία σημαντική παρατήρηση είναι ότι στο διάγραμμα 3 τα δεδομένα από τους τομείς πρωτογενούς παραγωγής και μεταποίησης είναι συγκεντρωτικά σε μία κατηγορία. Αντίστοιχα, τα δεδομένα από τομείς λιανική και διανομή, εστιατορίων και υπηρεσιών εστίασης παρουσιάζονται πάλι σε μία κατηγορία.

Food waste by sector of activities by Member State, 2020
(kilograms per inhabitant)



(*) Estimated data
 (*) Definition differs in some figures.
 (*) Definition differs or estimates in some figures
 (*) Estimates in some figures.
 Source: Eurostat (online data code: env_wasfw)

eurostat

Πίνακας 3: Πόσα κιλά απόβλητα τροφίμων αναλογούν σε κάθε άτομο, ανά κλάδο.

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:FigureFoodWasteKGHAB_2020.PNG

2.2 Δείκτες FLI και FWI (Μέτρηση απώλειας και σπατάλης των τροφίμων)

Ο παγκόσμιος οργανισμός τροφίμων στοχεύει σε συνεργασία με το πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον στην υιοθέτηση δύο δεικτών για πιο ακριβής εκτίμηση

1. Στην τροφή που χάνεται κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας μέχρι το στάδιο της λιανικής (Food Loss Index) και
2. Πόσα σπαταλούνται από τους λιανοπωλητές ή τους καταναλωτές (Food Waste Index).

Μέρος του παγκόσμιου γενικού δείκτη απώλειας τροφίμων αποτελούν αυτοί οι δύο δείκτες με αποτέλεσμα να επιτρέπεται η παρακολούθηση της προόδου προς τον Στόχο Βιώσιμης Ανάπτυξης όπου στοχεύει στη διασφάλιση βιώσιμων προτύπων κατανάλωσης και παραγωγής. Ειδικότερα ο στόχος 12.3 στοχεύει μέχρι το 2030 να μειώσει κατά το ήμισυ τα παγκόσμια κατά κεφαλήν απορρίμματα τροφίμων σε επίπεδο λιανικής και σε επίπεδο καταναλωτή και να μειώσει τις απώλειες τροφίμων κατά μήκος των αλυσίδων παραγωγής και εφοδιασμού.

Πρώτη παγκόσμια εκτίμηση που δημοσιεύθηκε το 2019 μετά τη χρήση του δείκτη FLI αντιπροσώπευε το 13,8% των τροφίμων που παρήχθησαν το 2016 και αυτών που παρήχθησαν το 2019 αντιπροσώπευε το 14%, Αντιθέτως το 2019 ο δείκτης FWI υπολογίστηκε για πρώτη φορά αντιπροσωπεύοντας το 17% της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής τροφίμων ποσό που αντιστοιχεί σε 93 εκατομμύρια τόνους απορριμμάτων τροφίμων δηλαδή:

- το 11% στα νοικοκυριά
- το 5% στις υπηρεσίες τροφίμων και
- 2% στη λιανική

Συγκριτικά με αυτούς τους δείκτες είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι λαμβάνονται υπόψιν μόνο οι ποσοτικές απώλειες. Αυτό συμβαίνει διότι οι ποιοτικές είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν.

Η ποσοτική απώλεια μπορεί να είναι γνωστή και ως φυσική απώλεια συμπεριλαμβανομένων των τροφίμων που αφαιρούνται για αισθητικούς λόγους και δεν περιλαμβάνουν τη μείωση της μάζας ως αποτέλεσμα των εργασιών επεξεργασίας όπως για παράδειγμα τη ξήρανση.

Συνεχίζοντας ο δείκτης FLI θέτει υπόψιν τα ποσοστά απώλειας τροφίμων και όχι τους τόνους διότι μία αύξηση των απωλειών θα αποδίδονταν σε αύξηση της συνολικής παραγωγής.

Ο δείκτης FLI εστιάζει σε δέκα κορυφαία εμπορεύματα ανά οικονομική αξία χωρισμένα σε πέντε ομάδες για κάθε χώρα:

1. Δημητριακά και όσπρια
2. Φρούτα και λαχανικά
3. Ρίζες, κόνδυλοι και ελαιούχες καλλιέργειες
4. Ζωικά προϊόντα
5. Ψάρια και προϊόντα ψαριών

Σχετικά με αυτές τις πέντε κατηγορίες που είναι χωρισμένα οι ρίζες, οι κόνδυλοι και οι ελαιούχοι σπόροι χαρακτηρίζονται για τις μεγαλύτερες απώλειες σε προϊόντα όπως η μανιόκα και η πατάτα.

Αντιθέτως, τα υψηλότερα επίπεδα απωλειών καταγράφονται για τα φρούτα και τα λαχανικά, λόγω της υψηλής αλλοιωσιμότητας.

Το ποσοστό του δείκτη FLW διαφέρει σε διαφορετικές χώρες σε όλο τον κόσμο χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα ποσοστά που προέκυψαν από εκτιμήσεις που έγιναν στις ΗΠΑ σε περισσότερες από 200 εταιρείες.

Τα αποτελέσματα αυτών έδειξαν ότι οι περισσότερες απώλειες τροφίμων αφορούν:

- το 41% κρέας πουλερικά ψάρια
- το 17% λαχανικά και
- το 14% γαλακτοκομικά προϊόντα

Σε μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Σουηδία ο Eriksson, et al συμπέρανε ότι από το σύνολο των φρούτων και λαχανικών που παραδόθηκαν σε διαφορετικούς λιανοπωλητές αποτελούν τη σπατάλη το 4,3% από τα οποία το 3,01% απορρίφθηκε κατά την παράδοση ενώ το 0,99% ήταν εγγεγραμμένα απόβλητα και τα μη καταχωρημένα ήταν το 0,3%. Έτσι καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η σωστή καταχώρηση των απορριμμάτων είναι μία στρατηγική που μπορεί να βοηθήσει στη μείωση σπατάλης φρέσκων φρούτων και λαχανικών.⁴

2.2.1 Case Study στη χώρα του Βελγίου

Βάσει μια έρευνας που πραγματοποιήθηκε σε Ευρωπαϊκή Χώρα και συγκεκριμένα στο Βέλγιο έπειτα από τη χρήση ενός ερωτηματολογίου που χορηγήθηκε σε 47 εταιρίες επεξεργασίας τροφίμων καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το 2,1% της συνολικής παραγωγής χάθηκε γενικά σε όλες τις εταιρείες. Ειδικότερα σημειώθηκαν οι μεγαλύτερες απώλειες στον κλάδο των οπωροκηπευτικών 4,63% ενώ οι χαμηλότερες στον κλάδο του κρέατος 0,14%.

⁴ <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/10/5443#B39-sustainability-13-05443>

Κεφάλαιο 3

ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΚΡΙΣΗ

3.1 Απόβλητα τροφίμων και εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Με βάση τα στατιστικά στοιχεία της ιστοσελίδας Our World in Data οι απώλειες και τα απόβλητα τροφίμων τόσο στις αλυσίδες εφοδιασμού όσο και από τους καταναλωτές ευθύνονται περίπου για το ¼ εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Αυτό σημαίνει ότι παράγουν το 6% των συνολικών παγκόσμιων εκπομπών. Η παραγωγή τροφίμων αντιπροσωπεύει περίπου το ένα τέταρτο (26%) των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Αυτό αποτελεί ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό, αλλά είναι ελαφρώς πιο εύκολο να γίνει αποδεκτό αφού το φαγητό είναι μία βασική ανθρώπινη ανάγκη.

Ωστόσο, η ποσότητα των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που προκαλούνται στην παραγωγή τροφίμων που δεν καταναλώνονται ποτέ είναι δύσκολο να γίνει κατανοητή. Περίπου το ένα τέταρτο των θερμίδων που παράγει ο κόσμος πετιέται, είναι χαλασμένο ή σπαταλούνται από λιανοπωλητές, εστιατόρια και καταναλωτές. Όλα αυτά έχουν ένα περιβαλλοντικό κόστος.



Note: One-quarter of food emissions comes from food that is never eaten: 15% of food emissions from food lost in supply chains; and 9% from consumer waste.
Data source: Joseph Poore & Thomas Nemecek (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*.
OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems. Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

Πίνακας 4 : Εκπομπές ΑτΘ από την σπατάλη τροφίμων

<https://ourworldindata.org/food-waste-emissions>

Βάση μιας ανάλυσης που έχει δημοσιευθεί στο Science διαπιστώθηκε ότι σχεδόν το ¼ (24%) των εκπομπών αερίων των τροφίμων προέρχεται από τρόφιμα που χάνονται στις

αλυσίδες εφοδιασμού ή σπαταλούνται από τους καταναλωτές. Σχεδόν τα 2/3 αυτού (15%) προέρχονται από απώλειες στην αλυσίδα εφοδιασμού που οφείλονται σε κακές τεχνικές αποθήκευσης και χειρισμού, πιθανότατα έλλειψη και αλλοίωση στη μεταφορά τους. Το άλλο 9% προέρχεται από τρόφιμα που πετιούνται από λιανοπωλητές και καταναλωτές.

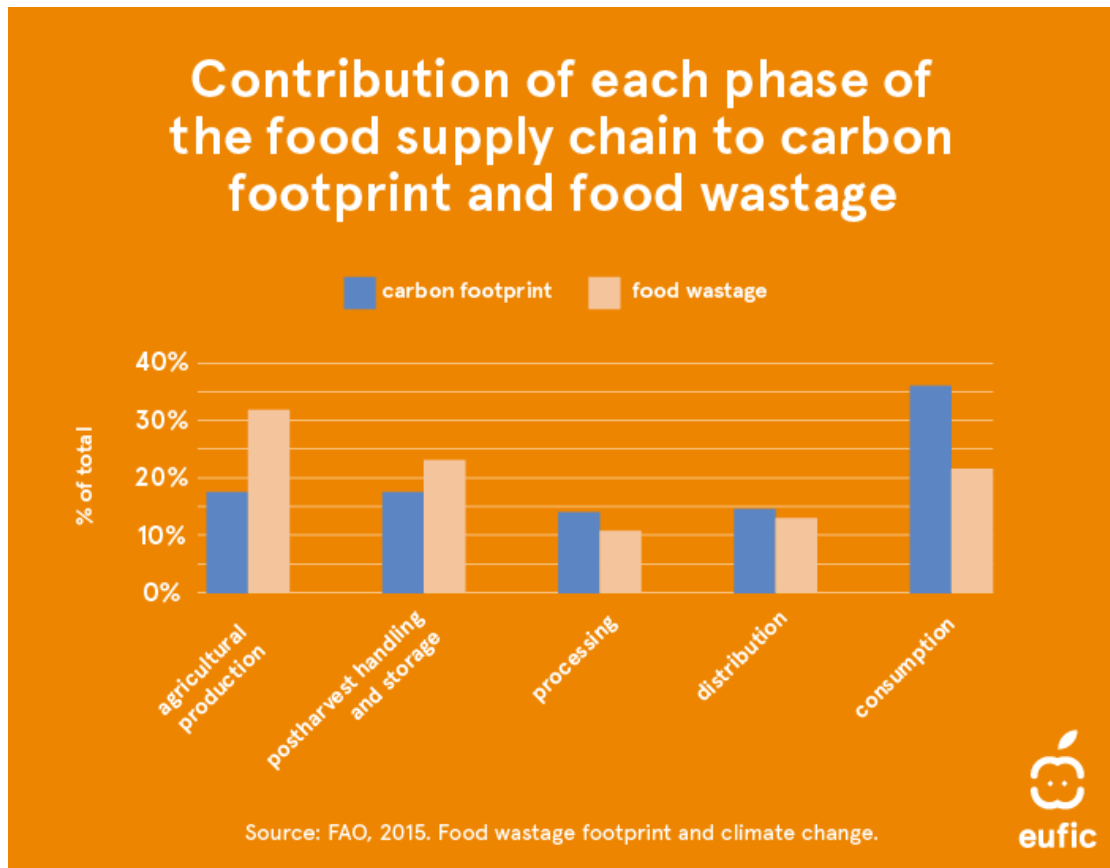
Αυτό σημαίνει ότι η σπατάλη τροφίμων ευθύνεται για περίπου το 6% των συνολικών παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Στην πραγματικότητα όμως, είναι πιθανό να είναι ελαφρώς υψηλότερο εφόσον δεν συμπεριλαμβάνονται οι απώλειες τροφίμων στο αγρόκτημα κατά την παραγωγή και τη συγκομιδή.⁵

2.2 Διαφορετικά τρόφιμα – διαφορετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Τα τρόφιμα έχουν το καθένα διαφορετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο όγκος του κρέατος που σπαταλάται όπου δεν είναι πολύ υψηλός σε σύγκριση με τις ποσότητες λαχανικών και δημητριακών που απορρίπτονται. Ωστόσο, η παραγωγή κρέατος όμως απαιτεί πολλούς περισσότερους πόρους, επομένως ανεξαρτήτως των χαμηλών ποσοστών σπατάλης έχει σημαντικό αντίκτυπο στην κλιματική αλλαγή και στο περιβάλλον.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα ποσοστά αποτυπώματος άνθρακα ανά τομέα που εκπέμπονται στην παραγωγή συγκριτικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκύπτουν από τη σπατάλη των συγκεκριμένων τροφών.

⁵ <https://ourworldindata.org/food-waste-emissions>



Πίνακας 5: Αποτύπωμα άνθρακα

https://www.eufic.org/en/food-safety/article/food-waste-in-europe-statistics-and-facts-about-the-problem?gclid=CjwKCAiAmuKbBhA2EiwAxQnt78zerqoI9ZS57pKozgCLgsZ48o2PjvFYFFU9QpIQtS6oN2FMM2pGBRoCFkQQAyD_BwE

Κεφάλαιο 4

ΙΕΡΑΡΧΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

4.1 Ιεραρχία των αποβλήτων στο πλαίσιο της σπατάλης τροφίμων

Κατά τη διαδικασία πρόληψης και διαχείρισης των απορριμμάτων των τροφών παίζει σημαντικό ρόλο η ιεράρχηση των καταλληλότερων επιλογών για την πρόληψη και αποφυγή της σπατάλης των τροφών. Στο πλαίσιο αυτό εφαρμόζεται το μοντέλο της ιεραρχίας των αποβλήτων των τροφών στο οποίο έχουν αναφερθεί οι συγγραφείς Papargyropoulou, Rodrigo Lozanob, Julia K. Steinbergerc, Nigel Wrightd, Zaini bin Ujange et al., 2014.

Ήδη από τη δεκαετία του 1970 με την οδηγία του 1975 σχετικά με τα απόβλητα, εισήχθησαν αρχές από την Ευρωπαϊκή Πολιτική, αναφορικά με την ιεραρχία των αποβλήτων. Αυτό συνεχίστηκε και με το δεύτερο πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον το 1977. Έτσι προέκυψε τελικά το 1989 από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο η κοινή στρατηγική για τη διαχείριση των απορριμμάτων που είναι η ιεραρχία των απορριμμάτων. Από τότε η στρατηγική ιεράρχησης των αποβλήτων έχει εφαρμοστεί παγκοσμίως ως η βασική στρατηγική στα πλαίσια διαχείρισης των απορριμμάτων. Ωστόσο, υπάρχουν και άλλα παρόμοια πρότυπα που προωθούνται από άλλες χώρες όπως τα 3R που είναι η μείωση, η επανάχρηση και η ανακύκλωση των απορριμμάτων.

4.2 Ιεράρχηση στην πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων των τροφίμων.

Στην πρόληψη και τη διαχείριση των αποβλήτων τροφίμων ισχύει κατά προτεραιότητα η ακόλουθη ιεράρχηση:

- 1. Αποφυγή δημιουργίας αποβλήτων τροφίμων, μέσω της δωρεάς:**
 - i. των οργανικών αποβλήτων από την παραγωγή τροφίμων
 - ii. των ακατάλληλων υλικών και προϊόντων για κατανάλωση ή επεξεργασία,
- 2. Χρήση απούλητων τροφίμων κατάλληλων για ανθρώπινη κατανάλωση μέσω δωρεών και αναδιανομής ή περαιτέρω επεξεργασίας τροφίμων για ανθρώπινη κατανάλωση**
- 3. Χρήση ως ζωοτροφή ή εκ νέου μεταποίηση σε προϊόντα, συμπεριλαμβανομένων των «πρώην τροφίμων», όπως ορίζονται στο σημείο 3 του Παραρτήματος Α' του Κανονισμού (ΕΕ) 68/2013, της Επιτροπής της 16ης Ιανουαρίου 2013 για τον κατάλογο πρώτων υλών ζωοτροφών (L 29) που δεν προορίζονται για διατροφή.**
- 4. Χρήση για λίπασμα/εδαφοβελτιωτικό στη γεωργία ή για παραγωγή ενέργειας μέσω βιοαερίου.**
- 5. Αποτέφρωση με ενεργειακή ανάκτηση.**
- 6. Διάθεση, όπως με αποτέφρωση ή υγειονομική ταφή.⁶**

⁶ <https://cibum.gr/nea/ksenodoxeia-estiatoria-to-neo-fek-gia-ti-meiosi-spatalis-trofimon-kai-ylikon-syskevacias/>

4.2.1 Μέτρα για την πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων των τροφίμων.

Στη χώρα μας έχουν εφαρμοσθεί μέτρα για την πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων των τροφίμων.

Χαρακτηριστικά μερικά από αυτά είναι :

1. Η μείωση των απωλειών τροφίμων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας και της αλυσίδας παραγωγής έως το 2030.
2. Μείωση των αποβλήτων των τροφίμων κατά 30% σε σχέση με τα παραγόμενα απόβλητα τροφίμων του 2022.
3. Ενθάρρυνση της δωρεάς και αναδιανομής τροφίμων με έμφαση στην ανθρώπινη διατροφή έναντι της χρήσης τους ως ζωοτροφές και στη συνέχεια εκ νέου μεταποίηση για προϊόντα που δεν προορίζονται για ανθρώπινη διατροφή.
4. Ιεράρχηση και πρόληψη δημιουργίας τροφικών αποβλήτων σε φορείς όπως ξενοδοχειακές μονάδες, επιχειρήσεις και εστιατόρια.

Κεφάλαιο 5

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ FARM TO FORK

5.1 Τι κάνει η ΕΕ για να μειώσει την σπατάλη τροφίμων.

Η ΕΕ αποτελεί πλέον νέο μέλος της στρατηγικής «Farm to Fork», που είναι βασικό στοιχείο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας για την πρόληψη απώλειας και σπατάλης τροφίμων σε ολόκληρη την αλυσίδα αξίας των τροφίμων. Η υιοθέτηση ενός πιο βιώσιμου μοντέλου παραγωγής και κατανάλωσης είναι αναγκαία δεδομένου των σημαντικών περιβαλλοντικών και οικονομικών επιπτώσεων.

Το Σχέδιο Δράσης οδήγησε την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να δημιουργήσει μια πλατφόρμα πολλαπλών ενδιαφερομένων, αφιερωμένη στην πρόληψη σπατάλης τροφίμων. Έτσι με τη δημιουργία της νέας πλατφόρμας έχουμε την υιοθέτηση κατευθυντήριων γραμμών όσον αφορά τη δωρεά τροφίμων, τη χρήση ζωοτροφών που δεν προορίζονται πλέον για κατανάλωση, καθώς και την ανάπτυξη μεθοδολογιών για τη μέτρηση απορριμμάτων και την υποστήριξη εργασιών για τη βελτίωση της σήμανσης της ημερομηνίας λήξης.

Μία ορθολογική αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων απαιτεί επανεξέταση του τρόπου με τον οποίο χρησιμοποιούμε το φαγητό κάτι που σημαίνει ότι πρέπει να υπάρξουν αλλαγές από την παραγωγή και το εμπόριο τροφίμων έως την διανομή και κατανάλωσή τους.⁷

5.2 Στρατηγική Farm to Fork

Όπως ήδη έχουμε αναφέρει η στρατηγική **Farm to Fork** της ΕΕ βρίσκεται στο επίκεντρο της Ευρωπαϊκής Πράσινης συμφωνίας. Βασικός της στόχος είναι τα συστήματα τροφίμων να γίνουν δίκαια, υγιεινά και φιλικότερα προς το περιβάλλον.

Τα συστήματα διατροφής πρέπει να είναι βιώσιμα με απώτερο σκοπό να είναι ανθεκτικά σε διάφορες πιθανές κρίσεις, όπως για παράδειγμα αυτή του Covid-19. Ο επανασχεδιασμός των συστημάτων διατροφής είναι αναγκαίος, αφού η σπατάλη τροφίμων σήμερα αντιπροσωπεύει σχεδόν το ένα τρίτο των εκπομπών ΑτΘ. Επίσης μία άλλη πολύ σημαντική επίπτωση είναι και η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων φυσικών πόρων, που έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια βιοποικιλότητας και τις αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία (λόγω τόσο του υποσιτισμού όσο και του υπερσιτισμού) με αποτέλεσμα να μην επιτρέπουν δίκαιες οικονομικές αποδόσεις και τα προς το ζην για όλους τους φορείς, ιδίως για τους πρωτογενείς παραγωγούς.²

5.3 Στόχοι της Στρατηγικής Farm to Fork

Στόχος της στρατηγικής **Farm to Fork** είναι η μετάβαση σε ένα πιο βιώσιμο σύστημα τροφίμων όπου:

1. Θα έχουν ουδέτερο ή θετικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο
2. Θα συμβάλλουν στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής
3. Θα αναστρέφουν τις απώλειες της βιοποικιλότητας
4. Θα οδηγήσουν στη διασφάλιση της επισιτιστικής ασφάλειας, τη διατροφής και της δημόσιας υγείας, διασφαλίζοντας έτσι ότι όλοι έχουν πρόσβαση σε επαρκή, ασφαλή, θρεπτικά και βιώσιμα τρόφιμα

⁷ https://food.ec.europa.eu/system/files/2022-10/fw_lib_reduce-food-waste-eu_faqs.pdf

5. Θα διατηρούν την οικονομική προσιτότητα των τροφίμων, παράγοντας δικαιότερες οικονομικές αποδόσεις, ενισχύοντας την ανταγωνιστικότητα του τομέα εφοδιασμού της ΕΕ και προάγοντας το δίκαιο εμπόριο.⁸



Εικόνα 2: Στρατηγική Farm to Fork

https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en

⁸ https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en

5.4 Νομοθεσία για στρατηγική μείωσης αποβλήτων τροφίμων σε ξενοδοχεία και εστιατόρια στην Ελλάδα.

Σύμφωνα με τον πρόσφατο νόμο 4819/2021 (ΦΕΚ/129/Α/23-07-2021), η χώρα μας εφαρμόζει μία καλή στρατηγική και πρακτική μείωσης των αποβλήτων τροφίμων σε ξενοδοχεία και εστιατόρια.

Ειδικότερα:

- Ξενοδοχεία με 100 κλίνες και άνω της περ. α) της παρ. 2 του άρθρου 1 του ν. 4276/2014 (Α' 155), όπως εκάστοτε ισχύει,
- Catering κατά την έννοια της παρ. 5.Α του άρθρου 2 της υπ' αρ. 47829/23.6.2017 (Β' 2161) απόφασης του Υπουργού Υγείας, όπως εκάστοτε ισχύει, με ετήσιο τζίρο άνω των 300 χιλιάδων ευρώ, και
- Επιχειρήσεις μαζικής εστίασης κατά την έννοια της παρ. 5Δ του άρθρου 2 της υπό στοιχεία 1Γ/ΓΠ/ΟΙΚ47829/21.6.2017 απόφασης του Υπουργού Υγείας (Β' 2161), όπως εκάστοτε ισχύει, με ετήσιο τζίρο άνω των 500 χιλιάδων ευρώ

βάσει του νόμου υποχρεούνται να εφαρμόσουν διαδικασίες αποφυγής δημιουργίας αποβλήτων τροφίμων και αφετέρου σε ετήσια βάση να καταχωρούν τα παραγόμενα απόβλητα τροφίμων, καθώς και τα πλεονάσματα τροφίμων, που διατίθενται ως δωρεά, σε ειδική ηλεκτρονική πλατφόρμα.

Στην πλατφόρμα αυτή επίσης θα καταχωρούνται από τους φορείς οι ποσότητες των αποβλήτων τροφίμων που είναι ακατάλληλα για κατανάλωση ή επεξεργασία, ο κωδικός Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (ΕΚΑ), η μέθοδος διαχείρισης και ο προορισμός.

5.5 Ενθάρρυνση Δωρεάς και αναδιανομής των τροφίμων

Ακόμα μία καλή πρακτική για τη σωστή διαχείριση των αποβλήτων των τροφίμων είναι η ενθάρρυνση της δωρεάς και αναδιανομής των τροφίμων για ανθρώπινη κατανάλωση. Στόχος και προτεραιότητα της στρατηγικής αυτής είναι η διατροφή όλων των ανθρώπων με σωστό τρόπο ούτως ώστε επιτευχθεί και ο δεύτερος στόχος του ΟΗΕ που είναι «Μηδενική πείνα». Ωστόσο, η αναδιανομή πρέπει να γίνεται υπό με γνώμονα ότι τα προϊόντα είναι κατάλληλα για κατανάλωση από τον άνθρωπο και πληρούν τις προϋποθέσεις που προβλέπει η νομοθεσία αναφορικά με την ασφάλεια των τροφίμων και την παροχή πληροφοριών για τα τρόφιμα στους καταναλωτές.

Επίσης, σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθμ. 852/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την υγιεινή των τροφίμων όσον αφορά στη διαχείριση των αλλεργιογόνων τροφίμων, την αναδιανομή των τροφίμων και τη νοοτροπία ασφάλειας των τροφίμων οι δωρητές διασφαλίζουν ότι τα αγαθά αυτά δεν θέτουν σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία. Τέλος, οι δωρεοδόχοι είναι εκείνοι που είναι υπεύθυνοι για τη σωστή συντήρηση, μεταφορά, αποθήκευση, διανομή και διάθεση των τροφίμων στους ωφελούμενους.⁹

Κεφάλαιο 6

ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΣΠΑΤΑΛΗΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ

6.1 Τρόποι μείωσης σπατάλης τροφίμων στην καθημερινότητα των καταναλωτών

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Πληροφοριών (EUFIC) για τα Τρόφιμα προκειμένου να σταθεί ενάντια στο πρόβλημα της σπατάλης τροφίμων και να βοηθήσει στην αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκύπτουν στην κοινωνία έχει προτείνει κάποιες λύσεις προς εφαρμογή από τους Ευρωπαίους πολίτες και όχι μόνο.

⁹ <https://cibum.gr/nea/ksenodoxeia-estiatoria-to-neo-fek-gia-ti-meiosi-spatalis-trofimon-kai-ylikon-syskevacias/>

Η σπατάλη τροφίμων για να μειωθεί απαιτείται συλλογική προσπάθεια τόσο από τους καταναλωτές (π.χ στο σπίτι, στη δουλειά τους ή ακόμα και στο σχολείο/ πανεπιστήμιο) όσο και από τα μαγαζιά προϊόντων λιανικής, τα καφέ και τα ξενοδοχεία.

Ειδικότερα πιθανές λύσεις στην αντιμετώπιση του προβλήματος είναι σύμφωνα με το EUFIC είναι:

- 1. Πρόγραμμα διατροφής**
- 2. Αποθήκευση φαγητού**
- 3. Γνώση της ημερομηνίας λήξης**
- 4. Χρησιμοποίηση υπολειμμάτων**
- 5. Σωστά μεγέθη μερίδας σερβιρίσματος**
- 6. Μοίρασμα φαγητού με άλλους**
- 7. Σωστή επαναχρησιμοποίηση απορριμμάτων**

1. Πρόγραμμα διατροφής

Όλοι οι καταναλωτές οφείλουν να προγραμματίζουν τα γεύματά τους έτσι ώστε να μπορέσουν να μειώσουν όσο το δυνατόν περισσότερο γίνεται την ακούσια σπατάλη τροφίμων. Η διαδικασία αυτή μπορεί να επιτευχθεί με τη δημιουργία ενός εβδομαδιαίου προγράμματος διατροφής. Επίσης είναι σημαντικό οι αγορά των προϊόντων να γίνεται με κατάλληλη λίστα καταγράφοντας τα απαιτούμενα ποσά και έπειτα από το γεύμα. Αυτά τα μικρά βήματα θα είναι αρκετά σημαντικά για τον πλανήτη.

2. Αποθήκευση φαγητού

Η σωστή αποθήκευση του φαγητού μπορεί να επιτευχθεί εφαρμόζοντας την αρχή “First in- First out”. Έτσι τα τρόφιμα μπορούν να τοποθετούνται από μέσα προς τα έξω από τα πιο φρέσκα στα λιγότερο φρέσκα, έχοντας αποτελεσματικότερη κατανάλωση. Η αρχή “First in- First out” θα πρέπει να αποτελεί βασική μέθοδος αποθήκευσης τροφίμων τόσο στα ράφια των σπιτιών όσο και στα ράφια των σούπερ μάρκετ.

3. Γνώση της ημερομηνίας λήξης

Αναφορικά με τις ημερομηνίες λήξης των προϊόντων αποτελεί σπουδαίας σημασίας ο διαχωρισμός των εννοιών «χρήση έως» και «κατά προτίμηση πριν από».

Η ημερομηνία «χρήση έως» αναγράφεται κυρίως σε συσκευασμένα ευπαθή τρόφιμα όπως για παράδειγμα το παγωμένο κρέας, τα γαλακτοκομικά και τα έτοιμα γεύματα. Σε αυτά τα τρόφιμα επομένως για να αποφευχθεί η σπατάλη τους θα πρέπει να αγοράζονται όταν και στην ποσότητα που είναι απαραίτητο έτσι ώστε να μην υπάρξει απόθεμα και χρειαστεί να απορριφθεί.



Εικόνα 3: Διαφορά “Use by- Best Before”

<https://www.eufic.org/en/food-safety/article/how-to-reduce-food-waste-at-home>

Ωστόσο, οι ημερομηνίες που αναγράφεται «κατά προτίμηση πριν από» είναι πιο ευέλικτες. Συνήθως αναγράφονται σε αποξηραμένα τρόφιμα, όπως είναι τα όσπρια και τα ζυμαρικά και μπορούν να καταναλωθούν με ασφάλεια και μετά από αυτή την ημερομηνία.

4. Χρησιμοποίηση υπολειμμάτων

Οι καταναλωτές προκειμένου να βοηθήσουν στη μείωση σπατάλης τροφίμων μπορούν να ελέγχουν τακτικά τι υπάρχει στο ψυγείο και στα ντουλάπια καταναλώνοντας έτσι περισσότερο και όσο είναι δυνατό τα τρόφιμα που πλησιάζει η ημερομηνία λήξης τους.

Ακόμα, μία άλλη καλή επιλογή είναι ο σωστός συνδυασμός λαχανικών που έχουν απομείνει με διάφορα άλλα τρόφιμα όπως είναι τα ζυμαρικά, σούπα κλπ.

Κλείνοντας όλοι μας μπορούμε να γίνουμε δημιουργικοί και να χρησιμοποιήσουμε οτιδήποτε έχει απομείνει στο ψυγείο βρίσκοντας νέες συνταγές με λίγα υλικά.

5. Σωστά μεγέθη μερίδας σερβιρίσματος

Ακόμα μια απλή πρακτική είναι η σωστή ποσότητα μερίδας στα πιάτα μας έτσι ώστε να μην σπαταλιέται παραπάνω φαγητό από όσο πρέπει.

Σύμφωνα με τη Δρ. Sophie Hieke, Επικεφαλής Επιστήμης Καταναλωτών του EUFIC, η αντιληπτή αξία του φαγητού μπορεί να επηρεάσει την ποσότητα του φαγητού που σπαταλάται, καθώς το αίσθημα ενοχής και η συναισθηματική σύνδεση με το φαγητό μπορεί να παρακινήσει τη μείωση της σπατάλης.

Επίσης, στο Διεθνές Συνέδριο με τίτλο «Απορρίμματα τροφίμων στο σπίτι και τρόποι αντιμετώπισης» τόνισε πως το μέγεθος της μερίδας έχει αντίκτυπο, οδηγώντας, για παράδειγμα, στη μείωση της σπατάλης φαγητού στα εστιατόρια κατά 20% μέσω μικρότερων μεγεθών πιάτων.

Τέλος, επισήμανε ότι: «οι ηλικιωμένοι απορρίπτουν λιγότερες ποσότητες φαγητού, καθώς τείνουν να αντιλαμβάνονται περισσότερο την αξία τους, ενώ οι 18-24 ετών τα περισσότερα».¹⁰

6. Μοίρασμα φαγητού με άλλους

Ένας άλλος τρόπος για τη μείωση σπατάλης των τροφίμων όταν το φαγητό εξακολουθεί να είναι ασφαλές είναι να το μοιραστούμε.

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους και σε διάφορους χώρους.

Λόγου χάριν στο χώρο εργασίας συνάδελφοι θα μπορούσαν να κάνουν χρήση αυτού που δε θα κάναμε εμείς. Επιπλέον, είναι πιθανόν κοντά μας να υπάρχουν τράπεζες

¹⁰ <https://www.eufic.org/en/food-safety/article/perceived-value-of-food-and-portion-size-are-main-drivers-of-food-waste-dr-sophie-hieke>

τροφίμων που δέχονται δωρεές τροφίμων και τις διανέμουν σε άτομα που το έχουν ανάγκη.

7. Σωστή επαναχρησιμοποίηση απορριμμάτων

Τέλος, τα υπολείμματα φαγητού πριν φτάσουν στον κάδο μπορούν να αξιοποιηθούν σωστά. Μία επιλογή είναι η κομποστοποίηση αποτελώντας μια φυσική διαδικασία. Σε κοινοτικό επίπεδο όσα υπολείμματα τροφών δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλέον μπορούν να απορριφθούν στους καφέ κάδους απορριμμάτων .¹¹



Εικόνα 4: Καφέ κάδοι απόρριψης τροφίμων

<https://www.vvv.gov.gr/index.php/environment-and-planning/waste-and-recycling/kafe-kadoi#slider-2>

¹¹ <https://www.eufic.org/en/food-safety/article/how-to-reduce-food-waste-at-home>

6.2 Μέτρα για την πρόληψη και τη μείωση της απώλειας τροφής

6.2.1 Κοινωνικό επίπεδο

Η πρόληψη και η μείωση της απώλειας της τροφής αποτελεί μεγάλη πρόκληση εάν αναλογιστεί κανείς ότι ο παγκόσμιος πληθυσμός εκτιμάται ότι θα φτάσει σχεδόν τα 10 δισεκατομμύρια μέχρι το 2050, κάτι που θα απαιτήσει αύξηση τουλάχιστον 70% στην παραγωγή τροφίμων. Η πρόληψη και η μείωση της σπατάλης των τροφίμων δε θα πρέπει να περιορίζεται μόνο σε προσωπικό όφελος του καθενός αλλά κυρίως και προς όφελος της κοινωνίας.

Η κοινωνία μπορεί να ωφεληθεί με τρεις τρόπους από τη μείωση των απορριμμάτων των τροφίμων.

1. Βελτίωση της διατροφικής κατάστασης και της επισιτιστικής ασφάλειας.
2. Μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων όσον αφορά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και την πίεση στους υδάτινους και χερσαίους πόρους και,
3. Οικονομική ανάπτυξη και βελτίωση της παραγωγικότητας.

Η μείωση ή η πρόληψη της δημιουργίας απορριμμάτων τροφίμων, θεωρείται μία από τις πιο αποτελεσματικές στρατηγικές περιορίζοντας παράλληλα τις επιπτώσεις στους περιβαλλοντικούς πόρους ενόψει επίσης της αυξανόμενης ζήτησης για τρόφιμα.

6.3 Οφέλη και μειονεκτήματα από τη σωστή διαχείριση απορριμμάτων των τροφίμων

6.3.1 Διατροφική Ασφάλεια και Διατροφή

Οφέλη

Η επισιτιστική ασφάλεια ορίζεται από τον FAO (2011β.) ως «*μια κατάσταση που υπάρχει όταν όλοι οι άνθρωποι, ανά πάσα στιγμή, έχουν φυσική, κοινωνική και οικονομική πρόσβαση σε επαρκή, ασφαλή και θρεπτικά τρόφιμα που ανταποκρίνονται στις διατροφικές τους ανάγκες και στις διατροφικές τους προτιμήσεις για ένα δραστήριο και υγιεινή ζωή*».

Μπορεί να γίνει εύκολα αντιληπτό ότι η ισορροπία ολόκληρου του συστήματος των τροφίμων μπορεί να επηρεαστεί από τη συνεχώς αυξανόμενη απώλεια και σπατάλη της τροφής. Με τη βελτίωση της συνεχώς αυξανόμενης αυτής απώλειας θα επέλθει το

θετικό αποτέλεσμα που είναι η αύξηση της διαθεσιμότητας της τροφής και τη βελτίωση της επισιτιστικής ασφάλειας.

Μειονεκτήματα

Απεναντίας, η μείωση της απώλειας τροφής πολλοί υποστηρίζουν ότι έχει και αρνητικά αποτελέσματα. Συγκεκριμένα η άποψη αυτή υποστηρίζεται διότι από την αύξηση της διαθεσιμότητας θα προκύψουν χαμηλότερες τιμές των τροφίμων, που συνεπάγεται με αρνητικό αντίκτυπο στην προσφορά.

Επιπροσθέτως, αν αναλογιστεί κανείς πολλές φορές τα τρόφιμα που απορρίπτονται αποτελούν ακατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση πράγμα που σημαίνει ότι ακόμα και αν αυξάνουν το επίπεδο των παραγόμενων αποβλήτων, βελτιώνουν την ποιότητα των τροφίμων, αποτρέποντας έτσι πιθανές ασθένειες που θα είχαν αρνητικό αποτέλεσμα στην επισιτιστική ασφάλεια. Συμπληρωματικά η μείωση της επισιτιστικής ασφάλειας δεν είναι απόλυτη καθώς θα έχουμε αύξηση της προσφοράς και συνακόλουθη αύξηση του εισοδήματος όσων πωλούν περισσότερο από τα εμπορεύματά τους. Ωστόσο, αυτό εξαρτάται και από την αλλαγή των τιμών ως αποτέλεσμα των μειώσεων των απορριμμάτων, διότι με τη μείωση των τιμών, ο γενικός πληθυσμός θα έχει μεγαλύτερη πρόσβαση στα τρόφιμα, αλλά οι αγρότες θα δουν μείωση στα εισοδήματά τους.

Ας σημειωθεί ακόμη ότι για τη διατήρηση ορισμένων προτύπων της επισιτιστικής ασφάλειας και διατροφής είναι αναπόφευκτη η σπατάλη ορισμένων τροφίμων προκειμένου να διατηρηθεί η ποιότητά τους. Αυτό δεν συμβαίνει μόνο επειδή τα προϊόντα που είναι ακατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση πρέπει να αφαιρεθούν από την τροφική αλυσίδα, αλλά και για το γεγονός ότι συχνά είναι απαραίτητη και η υπερπαραγωγή τροφίμων έτσι ώστε να διασφαλιστεί ότι περισσότεροι άνθρωποι έχουν πρόσβαση σε υγιεινά και θρεπτικά τρόφιμα. Αυτό μπορεί να οδηγήσει επίσης και σε περισσότερα απόβλητα αφού τα πιο πλούσια σε θρεπτικά συστατικά τρόφιμα έχουν μικρή διάρκεια ζωής.

Κεφάλαιο 7

ΜΕΛΕΤΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ

7.1 Αντίκτυπος στην αγορά

Μια μελέτη σχετικά με τον αντίκτυπο στην αγορά από τη μείωση των απωλειών και των απορριμμάτων εξήγαγε το συμπέρασμα ότι μια μείωση κατά 20% στις απώλειες τροφίμων στις αναπτυσσόμενες χώρες σε διάστημα 10 ετών θα είχε ως αποτέλεσμα μία αύξηση των προμηθειών και χαμηλότερες τιμές, με τελικό όφελος τόσο των βιομηχανικών όσο και των μη βιομηχανικών χωρών. Λόγου χάριν, με μια μείωση στο κόστος των ζωοτροφών προκύπτει αύξηση στις εξαγωγές ζωοτροφών ή, σε άλλες περιπτώσεις, στις εισαγωγές των ζωοτροφών. Το συμπέρασμα αυτό βεβαιώθηκε και από μία ακόμη μελέτη μέσω της οποίας διαπιστώνεται ότι η μείωση της απώλειας τροφής που οδηγεί σε υψηλότερη παραγωγή με χαμηλότερες εισροές έτσι αυξάνεται η προσφορά στους παραγωγούς και έχουμε χαμηλότερες τιμές και αυξημένες εισαγωγές. Σύμφωνα με αυτή τη μελέτη η μείωση των αποβλήτων των τροφίμων στην Ευρώπη έχει θετική επίδραση και σε μεγάλες αποστάσεις όπως στην υποσαχάρια Αφρική.

Κλείνοντας σύμφωνα με μια μελέτη του 2020 από την Παγκόσμια Ομάδα για τη Γεωργία και το Σύστημα Τροφίμων για τη Διατροφή η μείωση στο μισό των απωλειών τροφίμων, θα αύξανε την πρόσληψη θρεπτικών συστατικών και θα είχε επίσης θετικό αντίκτυπο σε χρόνιες ασθένειες όπως οι καρδιακές παθήσεις και ο διαβήτης τύπου 2. Η απώλεια τροφής συνεπάγεται επίσης και με απώλειες μικροθρεπτικών συστατικών, όπως προκύπτει από τη μελέτη του FAO όπου σύμφωνα με την οποία η μείωση των απωλειών τροφής θα μπορούσε να συμβάλει σε καλύτερη διατροφική κατάσταση των παιδιών κάτω των 5 ετών και να έχει αποτέλεσμα της αυξημένη πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών, όπως η βιταμίνη Α.¹²

¹² FAO. Αξιολόγηση των απωλειών μικροθρεπτικών συστατικών από τις απώλειες τροφής μετά τη συγκομιδή (PHL) στην Κένυα, το Καμερούν και την Ινδία—Επιπτώσεις στις ανεπάρκειες μικροθρεπτικών συστατικών σε παιδιά ηλικίας κάτω των 5 ετών . Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών: Ρώμη, Ιταλία, 2019. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: [http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/food-loss-reduction/CoP_English/Final version FLW-Nutrition.ppt .pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/food-loss-reduction/CoP_English/Final_version_FLW-Nutrition.ppt.pdf) (πρόσβαση στις 24 Απριλίου 2021).

7.2. Περιβαλλοντική βιωσιμότητα

Στον Στόχο Αειφόρου Ανάπτυξης 12 (ΣΒΑ 12) για την παραγωγή και τη βιώσιμη κατανάλωση, ιδίως τον στόχο 12.3, με τον οποίο απαιτείται η μείωση κατά το ήμισυ της σπατάλης τροφίμων και η μείωση των απωλειών τροφίμων έως το 2030 κατοχυρώνεται η πρόληψη και η απώλεια της σπατάλης των τροφίμων.^{13 14 15} Η συμπερίληψη της μείωσης του FLW (Food Loss and Waste) στον στόχο της Βιώσιμης Ανάπτυξης αντανακλά το γεγονός ότι η παραγωγή τροφίμων που δεν καταναλώνεται, χάνεται κατά την παραγωγή, είτε σπαταλιέται στο τραπέζι, όχι μόνο μειώνει την ποσότητα των διαθέσιμων τροφίμων, αλλά αποτελεί επιπλέον σπουδαία σπατάλη περιβαλλοντικών και οικονομικών πόρων.¹⁶ Οι στόχοι της βιώσιμης ανάπτυξης θα είναι όλο και πιο δύσκολο να επιτευχθούν εάν αναλογιστεί κανείς ότι έως το 2050 εκτιμάται διπλάσια αύξηση στη ζήτηση για τα τρόφιμα. Ειδικότερα από περιβαλλοντική άποψη αναφορικά με τη χρήση των φυσικών πόρων (νερό και γη) και την εκπομπή ΑτΘ. Επομένως, η μείωση του FLW αποτελεί μία σημαντική στρατηγική για τη βελτίωση της χρήσης περιβαλλοντικών πόρων. Με βάση μία εκτίμηση η πρόληψη των απωλειών τροφίμων μπορεί να μειώσει τις εκπομπές διοξειδίου του Άνθρακα κατά 8% και τη χρήση νερού κατά ένα τέταρτο¹⁷

¹³ FAO. *SDG 12.3.1: Παγκόσμιος Δείκτης Απώλειας Τροφίμων*; Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών: Ρώμη, Ιταλία, 2018. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: <http://www.fao.org/3/CA2640EN/ca2640en.pdf>

¹⁴ ΗΝΩΜΕΝΑ ΕΘΝΗ. Ταξινόμηση επιπέδων για παγκόσμιους δείκτες SDG: 17 Ιουλίου 2020. 2020. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: <https://unstats.un.org/sdgs/files/Tier%20Classification%20of%20SDG%20Indicators%20July%202020%20webcess> . 24 Απριλίου 2021).

¹⁵ Gasper, D.; Shah, A.; Tankha, S. The Framing of Sustainable Consumption and Production in SDG 12. *Glob. Πολιτική* **2019**, *10*, 83–95. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]

¹⁶ FAO. Food Wastage Footprint. Impacts on Natural Resource; Summary Report; Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy, 2013; Available online: <http://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>

¹⁷ Cattaneo, A.; Federighi, G.; Vaz, S. Ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος της μείωσης της απώλειας και της σπατάλης τροφίμων: Μια κριτική αξιολόγηση. *Πολιτική τροφίμων* **2021**, *98*, 101890. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]

Οι διαφορετικότητα των συστατικών των τροφίμων έχει ως αποτέλεσμα και διαφορετικό αντίκτυπο στους φυσικούς πόρους.

7.3 Αντίκτυπος στους φυσικούς πόρους

Τρεις τύποι δεικτών πρέπει να ληφθούν υπόψη οι οποίοι είναι γενικά μετρήσιμοι:

1. Αποτύπωμα άνθρακα

Η συνολική ποσότητα εκπομπών ΑτΘ που εκπέμπεται κατά τη διάρκεια ολόκληρου του κύκλου ζωής των τροφίμων εάν εκφραστεί ισοδύναμα σε εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα τότε θα μπορούμε να εκφράσουμε το αποτύπωμα άνθρακα που έχουν τα τρόφιμα κατά τη διάρκεια ζωής τους. Η ποσότητα αυτή περιλαμβάνει όλα τα ΑτΘ που εκπέμπονται κατά την παραγωγή, τη μεταφορά, την επεξεργασία, τη διανομή και την κατανάλωση, καθώς και τις εκπομπές που προκαλούνται από τη διάθεση αποβλήτων [62]. Πράγματι βάσει μιας μελέτης βασισμένης σε δεδομένα της EUROSTAT όπως ήδη έχει αναφερθεί υπολόγισε ότι, συμπεριλαμβανομένου ολόκληρου του κύκλου ζωής ενός προϊόντος, μέσα σε ένα χρόνο τα απόβλητα τροφίμων ευθύνονταν για την παραγωγή περίπου 170 εκατομμυρίων τόνων διοξειδίου του άνθρακα στην Ευρωπαϊκή Ένωση³. Οι μεγαλύτερες εκπομπές ΑτΘ προέρχονται από τα στάδια πρωτογενούς παραγωγής και συσσωρεύονται μέχρι το τέλος του κύκλου ζωής του τροφίμου. ¹⁸

2. Αποτύπωμα γης

Στη βιοποικιλότητα, στο οικοσύστημα και στην κλιματική αλλαγή επιδρά σε μεγάλο βαθμό η χρήση γης. Η ποσοτικοποίηση του πραγματικού αποτυπώματος σύμφωνα με τον FAO δεν μπορεί να οριστεί. Επομένως, η περίπτωση του αποτυπώματος άνθρακα, κατά τη χρήση της γης, εξαρτάται από τον τύπο των τροφίμων και το σύστημα παραγωγής ¹⁹

¹⁸ Wunderlich, SM; Martinez, NM Διατήρηση φυσικών πόρων μέσω της μείωσης της απώλειας τροφίμων: Στάδια παραγωγής και κατανάλωσης της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων. Int. Διατήρηση εδαφικών υδάτων. Res. 2018 , 6 , 331–339. [Google Scholar] [CrossRef]

¹⁹ Litskas, VD; Platis, DP; Αναγνωστόπουλος, CD; Τσαμπούλα, AC; Menexes, GC; Kalburtji, KL; Σταυρινίδης, MC; Mamolos, AP Κεφάλαιο 3—Κλιματική αλλαγή και γεωργία: Εκτίμηση αποτυπώματος άνθρακα για γεωργικά προϊόντα και επισήμανση για τον μετριασμό των εκπομπών.

3.Αποτύπωμα νερού

Για την παραγωγή ενός τροφίμου η ποσότητα γλυκού νερού που απαιτείται αντιπροσωπεύει το αποτύπωμα νερού όπου εξαρτάται επιπλέον από τον τύπο του συγκεκριμένου τροφίμου και το στάδιο στην τροφική αλυσίδα, με μεγαλύτερη έμφαση στα στάδια της πρωτογενούς παραγωγής^{20 21}

Με βάση τα στοιχεία του FAO που δημοσιεύθηκαν το 2011 και το 2013, εκτιμάται ότι η FLW είναι υπεύθυνη για:

- Η εκπομπή 3,3 Giga τόνων ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα.
- Η κατανάλωση 250 km³ νερού.
- Η χρήση σχεδόν 1,4 δισεκατομμυρίων εκταρίων γης⁴

7.4 Αποτελέσματα μείωσης στο 50% του FWL

Σύμφωνα με τον Springmann, et al.²² αξιολογήθηκε ο αντίκτυπος που μπορεί να έχουν οι διαφορετικές στρατηγικές πρόληψης της απώλειας τροφίμων στη χρήση των περιβαλλοντικών πόρων σε περίπτωση που η σπατάλη τροφίμων μειωνόταν στο 50% και σε μία διαφορετική περίπτωση που θα μειωνόταν κατά 75%. *Ειδικότερα, η μείωση έως το 2050 κατά το 50% του FLW θα μείωνε τη χρήση φυσικών πόρων κατά 6–16% και εάν οι απώλειες τροφίμων μειωνόταν κατά 75%, η μείωση θα ήταν κατά 9–24%.*

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Τροφίμων υποστηρίζει ότι με τη μείωση του FLW υπάρχει σημαντική δυνατότητα βελτίωσης της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας. Ωστόσο, αυτό δε σημαίνει ότι ο αντίκτυπος θα είναι μόνο θετικός, αφού όπως έχει γίνει ήδη αναφορά θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι περαιτέρω πιθανές

Στη βιωσιμότητα του συστήματος τροφίμων ; Betoret, N., Betoret, E., Eds.; Academic Press: Cambridge, MA, ΗΠΑ, 2020; σελ. 33–49. [Μελετητής Google]

²⁰ Ding, GKC; Ghosh, S. Sustainable Water Management—A Strategy for Maintaining Future Water Resources. Στο Encyclopedia of Sustainable Technologies ; Abraham, MA, Εκδ.; Elsevier: Οξφόρδη, Ηνωμένο Βασίλειο, 2017; σελ. 91–103. [Μελετητής Google]

²¹ Čuček, L.; Klemeš, JJ; Kravanja, Z. Κεφάλαιο 5—Επισκόπηση των περιβαλλοντικών αποτυπωμάτων. Στην αξιολόγηση και τη μέτρηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και της βιωσιμότητας ; Klemeš, JJ, Εκδ.; Butterworth-Heinemann: Οξφόρδη, Ηνωμένο Βασίλειο, 2015; σελ. 131–193. [Μελετητής Google]

²²Springmann, M.; Clark, M.; Mason-D'Croz, D.; Wiebe, K.; Bodirsky, BL; Lassaletta, L.; de Vries, W.; Vermeulen, SJ; Herrero, M.; Carlson, KM; et al. Επιλογές για τη διατήρηση του συστήματος τροφίμων εντός των περιβαλλοντικών ορίων. *Nature* **2018**, 562, 519–525. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]

συνέπειες. Παραδείγματος χάριν, με τη μείωση των απωλειών τροφίμων, χρησιμοποιείται η ίδια ποσότητα πόρων που χρησιμοποιούνται από τους παραγωγούς, αλλά η ποσότητα των παραγόμενων προϊόντων θα είναι μεγαλύτερη. Έτσι, η αυξημένη παραγωγή μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον σημειώνοντας μεγαλύτερη αύξηση στις εκπομπές ΑτΘ.²³

Για τη μείωση του FLW κατά την εφαρμογή παρεμβάσεων, είναι σπουδαίο να οριστεί ο στόχος με τον οποίο θα στοχεύσουμε στα αποτυπώματα άνθρακα, εδάφους και νερού όπου επηρεάζονται διαφορετικά ανάλογα με τον τύπο του τρόφιμου, τον τρόπο παραγωγής, από την απώλεια ή τη σπατάλη τροφής, και το στάδιο της τροφικής αλυσίδας κατά την οποία συμβαίνουν αυτές οι απώλειες. Τα τρόφιμα που χάνονται στα στάδια της πρωτογενούς παραγωγής, από οικολογική άποψη έχουν λιγότερο σχετικό αντίκτυπο συγκριτικά με τα ίδια τρόφιμα που χάνονται στα τελικά στάδια της τροφικής αλυσίδας, όπως παραδείγματος χάριν στα νοικοκυριά²⁴

Στο στάδιο της πρωτογενούς παραγωγής, συγκεντρώνονται περισσότερο τα αποτυπώματα γης και νερού με σημαντικές ποσότητες νερού να μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά την επεξεργασία, ενώ οι εκπομπές ΑτΘ είναι πιθανόν να συσσωρευτούν και να συμβούν σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού, με τα μεγαλύτερα ποσοστά να εμφανίζονται σε στάδια κατανάλωσης και λιανικής. Οι προσπάθειες μείωσης της σπατάλης θα πρέπει να επικεντρωθούν κυρίως σε επίπεδο καταναλωτών.

Ανάλογα από τον τύπο του προϊόντος εξαρτάται και το μέγεθος των επιπτώσεων σε διαφορετικούς φυσικούς πόρους. Για παράδειγμα το κρέας και τα ζωικά προϊόντα, δεν συμβάλλουν πολύ στα συνολικά επίπεδα FLW, αλλά έχουν μεγάλο αντίκτυπο στο αποτύπωμα της γης (πάνω από 50%). Αντιθέτως, η συνεισφορά τους στην κατανάλωση νερού είναι πολύ μικρή συγκριτικά με τα όσπρια και με τα δημητριακά αντιπροσωπεύοντας σχεδόν το 90% του αποτυπώματος νερού διότι είναι καλλιέργειες έντασης νερού. Ακόμα οι καλλιέργειες αυτές συμβάλλουν περισσότερο στις εκπομπές ΑτΘ σε σχέση με τις άλλες ομάδες τροφίμων, ακολουθούμενες από τους κονδύλους, τις ρίζες, και τις ελαιούχες καλλιέργειες.^{21,16}

²³ Ritchie, H.; Roser, M. Environmental Impacts of Food Production. Δημοσιεύτηκε στο Διαδίκτυο στο OurWorldInData.org. 2020. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>

²⁴ Beretta, C.; Stoessel, F.; Baier, U.; Hellweg, S. Ποσοτικοποίηση των απωλειών τροφίμων και της δυνατότητας μείωσης στην Ελβετία. *Διαχείριση απορριμμάτων*. 2013, 33, 764–773.

Στη χρήση των περιβαλλοντικών πόρων ο αντίκτυπος που έχει ένα δεδομένο προϊόν διαφέρει ανάλογα με τη γεωγραφική θέση. Σύμφωνα με τον FAO, η Νότια και η Κεντρική Ασία επηρεάζουν περισσότερο το υδατικό αποτύπωμα που προκαλείται από την παραγωγή απορριμμάτων τροφίμων, λόγω της χρήσης δημητριακών, για τα οποία η καλλιέργεια τους είναι που ευθύνεται περισσότερο για το οικολογικό αποτύπωμα FLW. Στα δεδομένα αυτά δε λαμβάνονται υπόψη τα συστήματα παραγωγής που χρησιμοποιούνται σε διάφορες χώρες σε όλο τον κόσμο. στην παραγωγή αραβοσίτου, για παράδειγμα, τα αποτυπώματα νερού, ο άνθρακας, και η γη διαφέρουν μεταξύ των χωρών ²⁵. Στη Νότια Αμερική και τη Νοτιοανατολική Ασία οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι υψηλότερες ενώ η Δυτική Αφρική, έχει μεγαλύτερο αποτύπωμα γης από ό,τι η Ευρώπη, στην οποία υπάρχει μεγαλύτερο αποτύπωμα νερού ²⁶

Κεφάλαιο 8

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

8.1 Διαδικασία της Αναερόβιας Χώνευση

Σύμφωνα με ένα ορισμό που δίνεται στο βιβλίο «Encyclopedia of Sustainable Technologies» με τον όρο αναερόβια χώνευση εννοούμε μία σειρά διεργασιών που περιλαμβάνουν τη διάσπαση μικροοργανισμών της οργανικής ύλης με την απουσία του οξυγόνου. Ακόμα ένας ακόμη ορισμός που δίνεται από την εταιρία Agroenergy αναφέρει ότι η αναερόβια χώνευση είναι μία χημική διεργασία κατά τη διάρκεια της οποίας σύνθετα οργανικά στοιχεία αποσυντίθεται από την απουσία οξυγόνου, από διάφορους τύπους αναερόβιων μικροοργανισμών. Η διεργασία της αναερόβιας χώνευσης είναι κοινή σε πολλά φυσικά περιβάλλοντα όπως τα ιζήματα θαλάσσιου

²⁵ Holka, M.; Biełkowski, J. Αποτύπωμα άνθρακα και Κόστος Κύκλου Ζωής της Παραγωγής Αραβοσίτου σε Συμβατικά και Μη Αναστροφικά Συστήματα Οργώματος. *Agronomy* **2020** , *10* , 1877.

²⁶ FAO. Η κατάσταση των τροφίμων και της γεωργίας — Προχωρώντας προς τη μείωση της απώλειας και των απορριμμάτων τροφίμων . Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών: Ρώμη, Ιταλία, 2019. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: <http://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>

ύδατος και το στομάχι των μηρυκαστικών. Σε μία εγκατάσταση βιοαερίου τα αποτελέσματα της διεργασίας της αναερόβιας χώνευσης, είναι το βιοαέριο και το κομπόστ. Όταν το υπόστρωμα για την αναερόβια χώνευση είναι ένα ομοιογενές μείγμα από δύο ή περισσότερους τύπους πρώτων υλών (π.χ. ζωικοί πολτοί και οργανικά απόβλητα από τις βιομηχανίες τροφίμων) τότε έχουμε τη λεγόμενη «συγχώνευση» η οποία είναι κοινή με πολλές από τις εφαρμογές στο βιοαέριο σήμερα.²⁷ Η αναερόβια χώνευση είναι μία διαδικασία με την οποία μπορούν να επεξεργαστούν τα λύματα ²⁸ . Επιπλέον, σύμφωνα με τους (Xu F, Li Y, Ge X, Yang L, Li Y) η διάθεση μεγάλων ποσοτήτων απορριμμάτων τροφίμων προκαλεί σημαντικές επιπτώσεις στην περιβαλλοντική ρύπανση και παγκοσμίως ένα τεράστιο οικονομικό κόστος. Έτσι, συγκριτικά με τις παραδοσιακές μεθόδους απόρριψης (π.χ. ταφή, αποτέφρωση και κομποστοποίηση), η αναερόβια χώνευση αποτελεί μία εξελιγμένη τεχνολογία προς όφελος της διαχείρισης των απορριμμάτων τροφίμων, αλλά ακόμα λόγω μερικών κοινωνικών και τεχνικών προκλήσεων δε μπορεί να εφαρμοστεί πλήρως.

8.2 Πηγές, διαθεσιμότητα και χαρακτηριστικά των απορριμμάτων τροφίμων

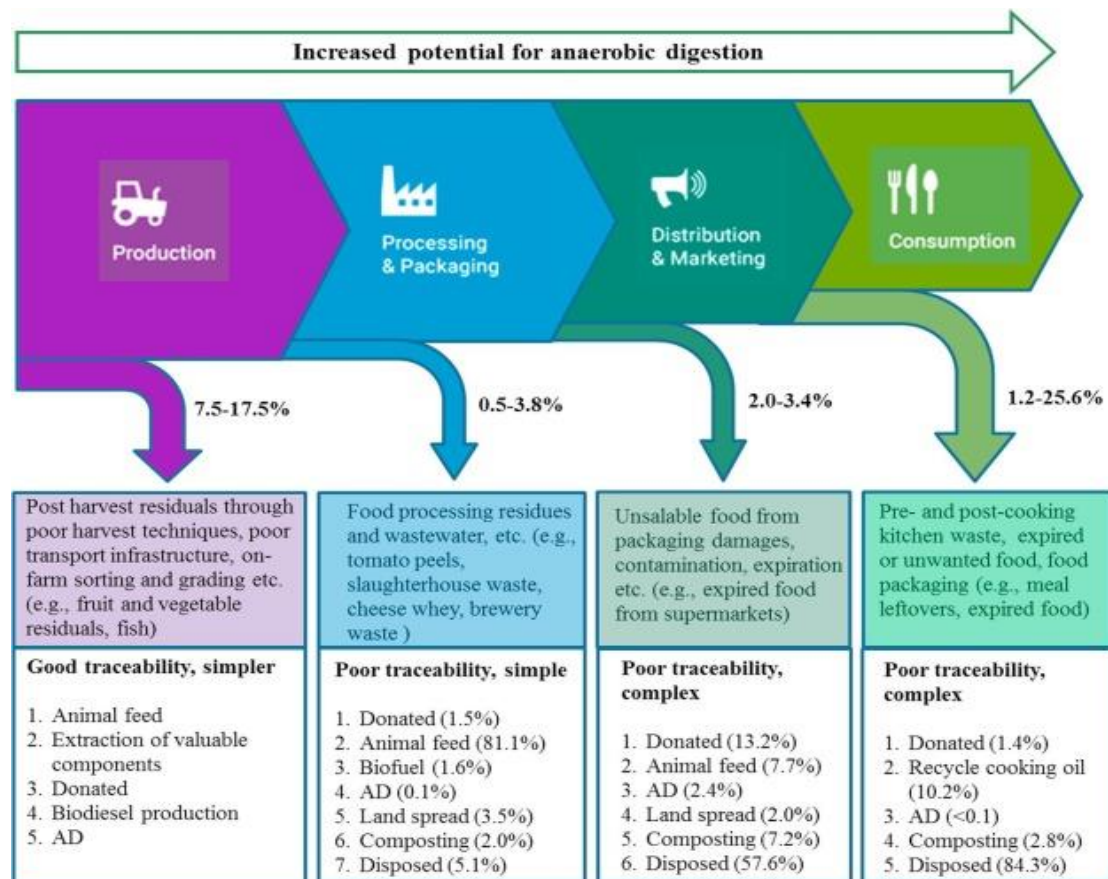
8.2.1 . Δημιουργία, διαθεσιμότητα και χρήση

Από ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων, μπορούν να δημιουργηθούν απόβλητα. Κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού αναφερόμαστε στην παραγωγή, επεξεργασία, διανομή, αποθήκευση, πώληση, προετοιμασία, μαγείρεμα και σερβιρίσμα των τροφίμων (Food Waste Reduction Alliance, 2016) (Lin et al., 2013). Ωστόσο, μερικές φορές όταν γίνεται αναφορά στα απορρίμματα των τροφίμων ένα μεγάλο ποσοστό των ερευνητών αναφέρεται σε επίπεδο καταναλωτών, όπως είναι τα απόβλητα τροφίμων που παράγονται από τα νοικοκυριά, τα εστιατόρια καθώς και τις καφετέριες τα σχολεία και τα νοσοκομεία (Parfitt et al., 2010). Σύμφωνα με έρευνες κατά μέσο όρο, στις ανεπτυγμένες χώρες παράγονται περίπου 100-170 κιλά απορριμμάτων τροφίμων ετησίως περισσότερο δηλαδή από το διπλάσιο από αυτό των αναπτυσσόμενων χωρών (Dung et al., 2014). Στο παρακάτω διάγραμμα συνοψίζονται

²⁷<http://www.agroenergy.gr/categories/%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%AE-%CE%B2%CE%B9%CE%BF%CE%B1%CE%B5%CF%81%CE%AF%CE%BF%CF%85-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%B5%CF%81%CF%8C%CE%B2%CE%B9%CE%B1-%CF%87%CF%8E%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%83%CE%B7>

²⁸ Encyclopedia of Sustainable Technologies, 2017

οι προορισμοί των αποβλήτων των τροφίμων . Αρχικά, τα απόβλητα τροφίμων που έχουν συλλεχθεί από τα στάδια παραγωγής και επεξεργασίας έχουν υψηλότερη ποιότητα και απλούστερη σύνθεση, με αποτέλεσμα να είναι πιο εύκολο να εκτραπούν για την παραγωγή ζωοτροφών, χημικών ουσιών και καυσίμων. Σχετικά με αυτό έχει αναφερθεί ότι σε χώρες όπως είναι η Ιαπωνία και οι ΗΠΑ, ανακυκλώνονται για ωφέλιμη χρήση έως και το 95% των απορριμμάτων των τροφίμων, με θετικό χαμηλό ποσοστό διάθεσης δηλ. 4-5%. Αντιθέτως, το στάδιο της ανακύκλωσης στη λιανική πώληση είναι χαμηλότερο και κυμαίνεται στο 37-42%. (Food Waste Reduction Alliance, 2016) Η αναερόβια χώνευση είναι κατάλληλη για όλους τους τύπους απορριμμάτων παραγωγής και επεξεργασίας τροφίμων. Ωστόσο, η προτίμηση της γίνεται περισσότερο για τα ακάθαρτα και χαμηλής ποιότητας υπολείμματα τροφίμων και λύματα που η ανακύκλωση τους δε μπορεί να γίνει με οικονομικότερο τρόπο.



Εικόνα 5 : Ταξινόμηση των απορριμμάτων τροφίμων και η προτιμώμενη οδός ανακύκλωσης

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852417315687#b0290>

Χαμηλότερο ποσοστό ανακύκλωσης έχουν τα απόβλητα τροφίμων που προέρχονται από τον καταναλωτές λιανικής, όπως είναι τα εστιατόρια, τα καταστήματα ποτών, τα νοικοκυριά και οι καντίνες των σχολείων και των νοσοκομείων. Έχει υπολογιστεί ότι περίπου το 90% των απορριμμάτων τροφίμων τροφοδοσίας είναι δυνητικά ανακυκλώσιμα. Παρόλα αυτά, γίνεται αναφορά πως μόνο το 15-17% των απορριμμάτων των τροφίμων ανακυκλώνεται. Αυτό είναι αποτέλεσμα διάφορων λόγων όπως είναι η επιμελητεία, τα θέματα υγείας και ασφάλειας, οι παραδόσεις και η κακή ιχνηλασιμότητα (Food Waste Reduction Alliance, 2016). Ακόμα σε επίπεδο καταναλωτών, το απόβλητο μαγειρικό λάδι έχει μεγάλες δυνατότητες να αναβαθμιστεί σε βιοντίζελ ή να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή χημικών και υλικών προστιθέμενης αξίας και μπορεί να είναι ο κύριος τύπος απορριμμάτων τροφίμων που έχει ανακτηθεί. (Lin et al., 2013). Τέλος, η πλειοψηφία άλλων τύπων απορριμμάτων καταναλωτικών τροφίμων έχει πολύ μεγαλύτερη μεταβλητότητα και ακαθαρσίες, έχοντας ως αποτέλεσμα την αναερόβια χώνευση να αποτελεί μία από τις καλύτερες επιλογές επεξεργασίας.

8.3 Προκλήσεις και λύσεις αναερόβιας χώνευσης

Η αναερόβια χώνευση των τροφίμων αντιμετωπίζει αρκετές προκλήσεις σε τεχνικό, οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο. Μια από τις πιο σημαντικές τεχνικές προκλήσεις είναι ο μη συνοπτικός έλεγχος και η βελτιστοποίηση της διαδικασίας, μέσω των οποίων μπορούν να προκληθούν επιβλαβή αέρια, μειώνοντας με αυτό τον τρόπο τη σταθερότητα του συστήματος ή προκαλώντας χαμηλή απόδοση μεθανίου ή αφρισμό (Grimberg et al., 2015). Η ταχεία μετατροπή των εύκολα εύπεπτων υπολειμμάτων τροφής σε πτητικά λιπαρά οξέα σε πρώιμο στάδιο της διαδικασίας πέψης, μπορεί να διαταράξει τη σταθερότητα του συστήματος με αποτέλεσμα να επέλθει δραστική πτώση του pH εφόσον δεν υπάρξει επαρκής ρυθμιστική ικανότητα (Banks et . al., 2011 , Chen et al., 2008 , Zhang et al., 2012). Επιπλέον, η υψηλή περιεκτικότητα σε λιπίδια και πρωτεΐνες στα απόβλητα τροφίμων μπορεί να οδηγήσει σε ανασταλτικά επίπεδα αμμωνίας, υδρόθειου και λιπαρών οξέων μακράς αλύσου (Chen et al., 2008) ή προκαλούν αφρισμό του χωνευτηρίου. Αυτό έχει ως συνέπεια, η εκτέλεση της αναερόβιας χώνευσης των απορριμμάτων τροφίμων να πρέπει να γίνεται με χαμηλούς ρυθμούς οργανικής φόρτωσης χημικής ζήτησης οξυγόνου (COD) για να αποφευχθεί η αποτυχία της διαδικασίας (Hecht and Griehl, 2009).

Τα έσοδά των συστημάτων της αναερόβιας χώνευσης προέρχονται κυρίως από τα τέλη της συλλογής οργανικών απορριμμάτων και από την πώληση μεθανίου και ηλεκτρικής ενέργειας. Η σταθερότητα του συστήματος και η αύξηση της φόρτωσης των απορριμμάτων τροφίμων και είναι ζωτικής σημασίας για την οικονομική βιωσιμότητα της αναερόβιας χώνευσης των απορριμμάτων τροφίμων. Η πέψη με ιλύ λυμάτων ή ζωική κοπριά είναι μια πρακτική για την αναερόβια χώνευση των απορριμμάτων τροφίμων, εφόσον η ζωική κοπριά και η ιλύς των λυμάτων παρέχουν την αλκαλικότητα και τα μικροθρεπτικά συστατικά που χρειάζονται για τη διεργασία της αναερόβιας χώνευσης. Ωστόσο, εάν δεν υπάρχει διαθεσιμότητα ιλύς λυμάτων και ζωικής κοπριάς, οι χωνευτές οδηγούνται σε άλλες κατηγορίες υπολειμμάτων τροφίμων.

8.4 Σύνθεση και δυναμικό μεθανίου των απορριμμάτων τροφίμων από διαφορετικές πηγές

Για την παραγωγή μεθανίου μέσω της διαδικασίας της αναερόβιας χώνευσης χρησιμοποιούνται διαφορετικές πηγές.

Στο **στάδιο πριν από την κατανάλωση** όπως απεικονίζει και η εικόνα 6 το διάγραμμα 1 τα απόβλητα τροφίμων προέρχονται κυρίως από την παραγωγή:

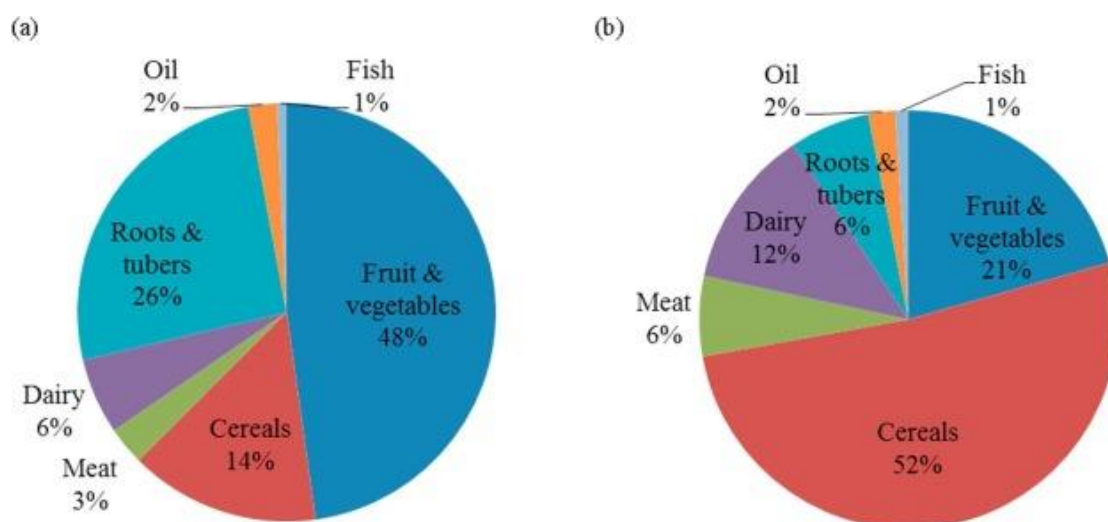
1. φρούτων και λαχανικών,
2. ριζών και κονδύλων καθώς και
3. δημητριακών.

Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται και **φλούδες, φλοιοί, λαχανικά, λάδια και διάφορα άλλα κατάλοιπα**. Αυτά τα απόβλητα τροφίμων περιέχουν σημαντικές πηγές από άμυλο, πρωτεΐνες, σακχάρα, λιπίδια, διαιτητικές ίνες, ανόργανα οξέα, ανόργανων ενώσεων (π.χ. πυρίτιο) ή φυτοχημικών ουσιών και συνήθως επιλέγονται για να υποβληθούν σε επεξεργασία ζωοτροφών ή για τη σύνθεση υψηλής - ζήτησης χημικών για τις βιομηχανίες τροφίμων, φαρμακευτικών και καλλυντικών ([Lin et al., 2013](#)). Για την παραγωγή μεθανίου για ενέργεια χρησιμοποιούνται συνήθως υπολείμματα τροφών χαμηλής ποιότητας και μολυσμένων μερίδων, όπου τα υπολείμματα και τα λύματα από τη διαδικασία αξιοποίησης των υπολειμμάτων τροφίμων, μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία από την αναερόβια χώνευση για να έχουμε τελικώς παραγωγή μεθανίου και μετέπειτα παραγωγή ενέργειας.

Συνεχίζοντας παρατηρώντας την εικόνα 6 το διάγραμμα 2 τα απορρίμματα των τροφίμων στο **στάδιο του καταναλωτή** ως επί των πλείστων αποτελούνται κυρίως από:

1. δημητριακά
2. κρέας και γαλακτοκομικά προϊόντα όπου τα ποσοστά είναι υψηλότερα συγκριτικά με τα απορρίμματα τροφών στο στάδιο της παραγωγής.

Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα υψηλότερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες στα απόβλητα τροφίμων σε επίπεδο καταναλωτών.



Εικόνα 6: Η σύνθεση των απορριμμάτων τροφίμων που παράγονται από το **στάδιο παραγωγής** και το **στάδιο του καταναλωτή** (FAO (2011)).

Το δυναμικό και η σύνθεση του μεθανίου αποτελούνται από διάφορους τύπους απορριμμάτων των τροφίμων. Η περιεκτικότητα των αποβλήτων των τροφίμων στα ολικά στερεά είναι λιγότερο από 2% αραιά υγρά και περισσότερο από το 90% στέρεα όπως για παράδειγμα απόβλητα από τροφές κατοικίδιων ζώων ή μερικά ληγμένα απόβλητα λιανοπωλητών. Ωστόσο οι τιμές από πολλά απόβλητα τροφίμων έχουν όξινες τιμές pH με τις οποίες καταναλώνεται η αλκαλικότητα του χωνευτήρα και επηρεάζεται αρνητικά η διαδικασία της αναερόβιας χώνευσης. Επίσης πολλά υπολείμματα παρόλο που έχουν ίδια χαρακτηριστικά μπορεί να είναι πολύ διαφορετικά αυτό προκύπτει λόγω διαφορετικών πηγών μεθόδων χειρισμού και επεξεργασίας, διατροφικών συνηθειών, κουλτούρας, κλίματος και εποχής. Παραδείγματος χάρη τα υπολείμματα φρούτων και λαχανικών διαφέρουν κατά πολύ μεταξύ τους, όπως επίσης και τα απόβλητα τροφίμων μεταξύ των εστιατορίων γρήγορης και πλήρους εξυπηρέτησης. Για κάθε απόβλητο είναι σημαντικό να σχεδιάζονται διαφορετικές

διεργασίες αναερόβιας χώνευσης, ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη απόδοση επεξεργασίας. (Xu F Li Y, Ge X, Yang L, Li Y et al., 2018)

Κεφάλαιο 9

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

9.1 Κομποστοποίηση

Η κομποστοποίηση σύμφωνα με την οικολογική εταιρία ανακύκλωσης είναι: «μια φυσική διαδικασία η οποία μετατρέπει τα οργανικά υλικά σε μια πλούσια σκούρα ουσία. Αυτή η ουσία λέγεται κομπόστ ή χούμους ή εδαφοβελτιωτικό.»²⁹ Η κομποστοποίηση αποτελεί έναν άμεσο και σημαντικό τρόπος ανακύκλωσης. Υπολογίζεται ότι το 35% των οικιακών απορριμμάτων αποτελούν προϊόν κομποστοποίησης.

Στη μείωση της σπατάλης του φαγητού η κομποστοποίηση μπορεί να αποδειχθεί μία αποτελεσματική λύση συμβάλλοντας θετικά στο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Η οργάνωση Zero Waste που εδρεύει στη Σκωτία, πραγματοποίησε πρόσφατα έρευνα σχετικά με το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των νοικοκυριών από τη σπατάλη φαγητού και προέκυψε ότι το αποτέλεσμα αυτό πλησιάζει το τριπλάσιο αυτού των πλαστικών απορριμμάτων. Αυτό συμβαίνει διότι το μεθάνιο που απελευθερώνεται από το φαγητό είναι πιο καταστροφικό για το περιβάλλον συγκριτικά με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Ωστόσο με τη διαδικασία της κομποστοποίησης μετατρέπονται τα οργανικά απορρίμματα σε λίπασμα αποτελώντας έτσι μία αποτελεσματική λύση στο πρόβλημα της σπατάλης του φαγητού. Η κομποστοποίηση είναι μια μέθοδος που εφαρμόζεται από τότε που καλλιεργείται η γη με την πρώτη επίσημα καταγεγραμμένη αναφορά να χρονολογείται περίπου στα 2.300 π.Χ. Η εφαρμογή της μεθόδου είναι οικονομική και απλή αλλά όταν κάνουμε λόγο μεγάλα υπολείμματα τροφίμων τα πράγματα δεν είναι

²⁹http://www.ecorec.gr/ecorec/index.php?option=com_content&view=category&id=64&Itemid=537&lang=en

και πολύ εύκολα. Η συλλογή των περισσευμάτων φαγητού και η επεξεργασία τους είναι διαδικασία δύσκολη και δαπανηρή πόσο μάλλον σε μεγάλα ποσοστά φαγητού.³⁰



Εικόνα 7: Η διαδικασία της κομποστοποίησης
[file:///C:/Users/User/Desktop/stock-photo-garbage-bin-filled-organic-kitchen%20\(1\).webp](file:///C:/Users/User/Desktop/stock-photo-garbage-bin-filled-organic-kitchen%20(1).webp)

³⁰<https://agropublic.gr/arthetaapopseis/%CE%BA%CE%BF%CE%BC%CF%80%CE%BF%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CE%AD%CE%BD%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3/>

9.2 Πως λειτουργεί η κομποστοποίηση

Τα τρόφιμα και άλλα «άχρηστα» οργανικά απόβλητα της φύσης όπως τα φύλλα των δέντρων κ.λ.π, όταν αποσυντίθενται, δημιουργούν ιδανικές συνθήκες για τη δημιουργία κομπόστ το οποίο μπορεί να λειτουργήσει ως φυσικό λίπασμα. Τα σωστά οργανικά υλικά μπορούν να δημιουργήσουν και ένα καλό κομπόστ. Ξερά φύλλα υπολείμματα φαγητού με κοπριά, και τρίμματα ξύλου συμβάλλουν για ένα ιδανικό μίγμα κομπόστ. Ωστόσο τα υπολείμματα πρέπει να είναι μικρά σε μέγεθος. Αυτό θα βοηθήσει στη μεγιστοποίηση της επιφάνειας δράσης των μικροοργανισμών που δημιουργούνται κατά τη διαδικασία της κομποστοποίησης. Επιπλέον, για μια επιτυχημένη διαδικασία κομποστοποίησης απαραίτητο είναι το οξυγόνο και θερμοκρασία περίπου 60°C. Η κομποστοποίηση προσφέρει αρκετά οφέλη μειώνοντας τη χρήση φυτοφαρμάκων και διαφόρων άλλων χημικών προσθέτοντας θρεπτικά στοιχεία στο έδαφος διατηρώντας έτσι την υγρασία του. Στις μέρες μας, στις περισσότερες χώρες το 95% των απορριμμάτων φαγητού ανακυκλώνεται αλλά δε συμβαίνει το ίδιο σε χώρες όπως είναι η Αμερική. Στην Αμερική καθίσταται μία πολύπλοκη διαδικασία αφού δεν υπάρχει ιδιαίτερη ανταπόκριση από το κοινό.³⁰

9.3 Οι λόγοι που χρησιμοποιείται η κομποστοποίηση

Η κομποστοποίηση ως βασική μέθοδος διαχείρισης των οργανικών αποβλήτων συμβάλει θετικά στο περιβάλλον, στην κοινωνία και στην οικονομία. Υπάρχουν πολλοί λόγοι για τους οποίους επιλέγεται η μέθοδος της κομποστοποίησης στη χώρας μας. Κάποιοι από αυτούς είναι:

1. Επειδή η ανάγκη των ελληνικών εδαφών για οργανική ουσία είναι τεράστια, λόγω της πολύ χαμηλής περιεκτικότητας (1%). Αντιθέτως με τη Γερμανία, όπου η περιεκτικότητα οργανικής ουσίας στο έδαφος είναι 7-8%.
2. Επειδή το 35% από τα ελληνικά εδάφη κινδυνεύουν να ερημοποιηθούν (Πηγή: ΕΚΕΘΕ).
3. Επειδή με την χρήση κομπόστ μειώνεται η διάβρωση των εδαφών και καταστέλλονται πολλά φυτοπαθογόνα του εδάφους.

4. Επειδή χρήζει μεγάλης ανάγκης η ορθολογικότερη διαχείριση και προστασία των διαθέσιμων υδάτων χρησιμοποιώντας την εφαρμογή του κομπόστ στη γεωργία.
5. Επειδή μειώνονται οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα και οι επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών.
6. Επειδή αποτελεί την οικονομικότερη μέθοδο τελικής διαχείρισης των οργανικών υλικών και πιο συγκεκριμένα των υπολειμμάτων των τροφίμων.
7. Επειδή είναι κοινωνικά η πιο αποδεκτή.
8. Επειδή είναι η φιλικότερη προς το περιβάλλον.

9.3.1 Η κομποστοποίηση είναι η εναλλακτική πρακτική στη θέση της ταφής ή της καύσης των οργανικών

Τα απορρίμματα του κήπου, τα απορρίμματα των τροφίμων και όλα τα οργανικά απόβλητα μαζί είναι περίπου το 20% των συνολικών απορριμμάτων που καταλήγουν στις χωματερές κάθε χρόνο. Με τη διαδικασία της κομποστοποίησης μειώνεται η ανάγκη καύσης ή ταφής των οργανικών αποβλήτων και βελτιώνεται με αυτό τον τρόπο η ποιότητα των επιφανειακών εδαφών μας.³¹ Επιπλέον, εάν αυξηθούν τα ποσοστά κομποστοποίησης και μειωθεί η καύση των απορριμμάτων θα επέλθει και μείωση στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Συμπεραίνοντας, με βάση τις πηγές θα μπορούσε κανείς να καταλήξει στο συμπέρασμα πως η κομποστοποίηση αποτελεί μια αρκετά φιλική προς το περιβάλλον μέθοδο αξιοποίησης των αποβλήτων και συμβάλει επίσης στην κυκλική οικονομία.

³¹ http://www.ecorec.gr/ecorec/index.php?option=com_content&view=article&id=350:2013-03-07-13-52-16&catid=65:2013-02-26-10-50-40&Itemid=538&lang=en

Κεφάλαιο 10

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΠΟΥ ΠΡΟΚΕΙΤΑΙ ΝΑ ΛΗΘΟΥΝ Ή ΕΧΟΥΝ ΠΕΡΙΣΣΕΥΣΗ

(Case Study διαφόρων Ευρωπαϊκών Χωρών)

10.1 Μιλάνο

Κόμβοι απορριμμάτων τροφίμων του Μιλάνου

Η μείωση της σπατάλης των τροφίμων αποτελεί μία από τις σημαντικότερες προτεραιότητες της Επισιτιστικής Πολιτικής του Μιλάνου. Η επισιτιστική πολιτική του Μιλάνου λειτουργεί σε 5 βασικούς άξονες:

1. διασφάλιση υγιεινών τροφίμων και νερού για όλους τους πολίτες
2. προώθηση ενός πιο βιώσιμου συστήματος των τροφίμων
3. προώθηση της εκπαίδευσης τροφίμων
4. καταπολέμηση της σπατάλης τροφίμων
5. υποστήριξη της επιστημονικής έρευνας στους αγροδιατροφικούς τομείς

και από το 2022 έγινε μια ειδική μονάδα υπό τη Διεύθυνση Εκπαίδευσης του Δήμου Μιλάνου, που δραστηριοποιείται σε σχολικά κυλικεία, στη γεωργία και στην επισιτιστική φτώχεια.³²

Αυτό επιτυγχάνεται με τη συμβολή διαφόρων τοπικών παραγόντων, όπως για παράδειγμα ιδρύματα, ερευνητικά κέντρα, από τον ιδιωτικό τομέα και από ιδρύματα ή άλλους κοινωνικούς παράγοντες.

Ο όρος που χρησιμοποιήθηκε από το Δήμο του Μιλάνου το 2016 για να εκφραστεί αυτή η προτεραιότητα είναι ο «Zero Sprechi» που σημαίνει «Μηδενικά Απόβλητα» και έχει ως βασική επίτευξη τη μείωση της σπατάλης τροφίμων καθώς και την καινοτομία ως προς τους τρόπους ανάκτησης των τροφίμων για τους ανθρώπους που τα έχουν ανάγκη. Έτσι σχεδιάστηκε ένα μοντέλο που συλλέγει και αναδιανέμει το πλεόνασμα των τροφίμων, βασισμένο στα τοπικά δίκτυα της αγοράς. Οι πρώτες δράσεις του έργου ξεκίνησαν μεταξύ το 2018-2019 με την έναρξη ενός πρώτου πιλοτικού έργου στο Δήμο

³² <https://euocities.eu/stories/a-second-chance-for-food-waste/>

9 (Municipio 9) και το 2021 δημιουργήθηκαν άλλοι τρεις κόμβοι σε άλλες γειτονιές της πόλης.

Δήμος 9 του Μιλάνου (Municipio 9)

Ο πρώτος κόμβος συλλογής ήταν στο Δήμο 9 (Municipio 9) όπου εκεί εντοπίστηκε μια κενή και ελεύθερη τοποθεσία και διατέθηκε για το πιλοτικό έργο ως κόμβος συλλογής, αποθήκευσης και διανομής ανακτημένων τροφίμων από σούπερ μάρκετ σε τοπικούς μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς.

Αρχικά, στο Πολυτεχνείο του Μιλάνου αναπτύχθηκε μια μελέτη σκοπιμότητας του εμπλεκόμενου δικτύου όπου παρακολούθηθηκαν οι λειτουργίες του εμπλεκόμενου δικτύου για διάστημα ενός χρόνου. Ύστερα αυτό διαδόθηκε και σε άλλες γειτονιές της πόλης.

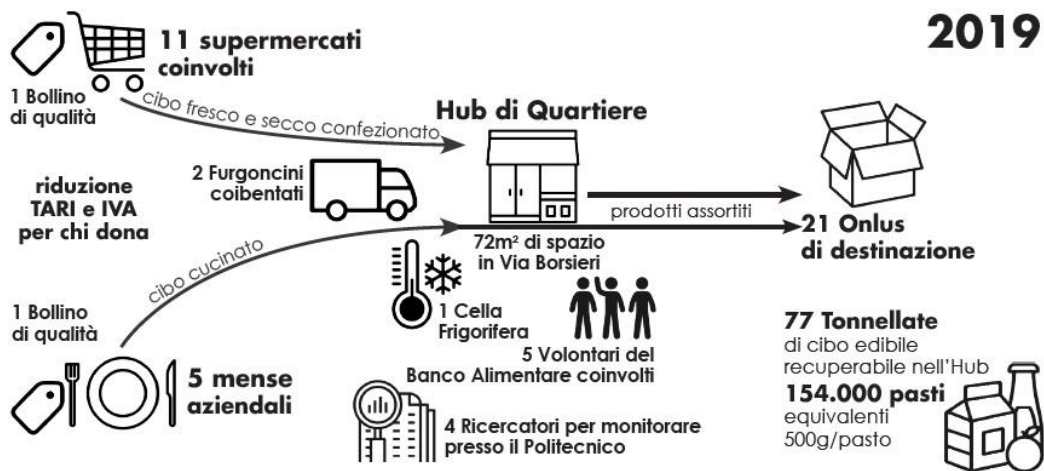
Πώς δουλεύει;

Κάθε κόμβος είναι εξοπλισμένος με:

- μια μονάδα ψύξης όπου φυλάσσονται τα φρέσκα τρόφιμα
- ράφια για τα ξηρά τρόφιμα που είναι και συσκευασμένα
- ένα μικρό γραφείο στο οποίο γίνεται η διαχείριση όλων των αρχείων και των υλικοτεχνικών διαδικασιών.

Η εταιρεία logistics Number1 Logistics Group παρέχει, ένα μικρό φορτηγό-ψυγείο, που επιτρέπει την καθημερινή ανάκτηση του πλεονάσματος τροφίμων από τα σούπερ μάρκετ με την μετέπειτα αποθήκευση τους στους κόμβους, για την τελική αναδιανομή στους μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς. Επιπλέον, παρέχεται ένα ακόμη όχημα για την ανάκτηση του πλεονάσματος τροφίμων και την αναδιανομή του από τα κυλικεία των εταιρειών απευθείας σε μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς.

Παρακάτω παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό σχεδιάγραμμα ολόκληρης της διαδικασίας από την επίσημη ιστοσελίδα της πολιτικής τροφίμων του Μιλάνου.



Εικόνα 8 : Διαδικασία αναδιανομής των τροφίμων
<https://foodpolicymilano.org/en/food-waste-hubs/>

- **Είδη τροφίμων που συλλέγονται και δίνονται**

Το μοντέλο Διαχείρισης αποβλήτων μέσω των κόμβων λειτουργεί πάνω σε όλους τους τύπους των τροφίμων λόγω χάριν τα φρέσκα τρόφιμα, τα μαγειρεμένα, τα ξηρά καθώς και σε όλα τα είδη του ψωμιού.

Στους κόμβους γίνεται ανάμειξη όλων των ανακτημένων τροφίμων προκειμένου να επιτευχθεί μια δωρεά που να ποικίλει, να είναι θρεπτική και ισορροπημένη σε άτομα που έχουν ανάγκη.

- **Συλλογή του πλεονάσματος τροφίμων.**

Το λογιστικό μοντέλο επιτρέπει δύο καθημερινές διαδρομές για τη συλλογή του πλεονάσματος τροφίμων:

- 1. Σούπερ μάρκετ – Πρωί**

Οι οργανισμοί που είναι αρμόδιοι για τη διαχείριση του κόμβου, το πρωί συλλέγουν τα φρέσκα, τα ξηρά και τα συσκευασμένα απούλητα τρόφιμα των σούπερ μάρκετ κατευθείαν από τα σημεία πώλησης του δικτύου, χρησιμοποιώντας ένα μονωμένο βαν.

Στη συνέχεια τα τρόφιμα που έχουν συλλεχθεί αποθηκεύονται στον κόμβο συλλογής και τέλος ετοιμάζονται οι συσκευασίες των τροφίμων που πρόκειται να διανεμηθούν.

2. Εταιρικές καντίνες – Απόγευμα

Το απόγευμα γίνεται η συλλογή μαγειρεμένων φαγητών ή μη σερβιρισμένων τροφίμων, συσκευασμένων ή χύμα φρούτων και πλεονάζοντος ψωμιού από καντίνες της εταιρείας, όπου παραδίδονται απευθείας σε άτομα που έχουν ανάγκη μέσω του μη κερδοσκοπικού οργανισμού που συνδέονται με τον κόμβο. Όπου αυτό είναι εφικτό, πραγματοποιείται η ταυτόχρονη παραλαβή από τα σούπερ μάρκετ.

Οι υπηρεσίες καντίνας ή διανομής πακέτων στα άτομα που το έχουν ανάγκη, πραγματοποιείται από τους μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς με δικό τους (μεταφορικό) μέσο, όπου γίνεται η παραλαβή των τροφίμων.³³



Εικόνα 9: Η συλλογή των τροφίμων στους κόμβους
<https://foodpolicymilano.org/en/food-waste-hubs/>

Κλείνοντας το Μιλάνο είναι η πρώτη μεγάλη πόλη στην οποία εφαρμόζεται μια τόσο αξιόλογη πολιτική για τα απόβλητα τροφίμων συμπεριλαμβάνοντας όλους δημόσιους φορείς, τράπεζες τροφίμων, φιλανθρωπικές οργανώσεις, ΜΚΟ, πανεπιστήμια και ιδιωτικές επιχειρήσεις επιτυγχάνοντας ένα θετικό αποτέλεσμα. Σήμερα η πόλη διαθέτει

³³ <https://foodpolicymilano.org/en/food-waste-hubs/>

τρεις Κόμβους Απορριμμάτων Τροφίμων, από τους οποίους ανακτώνται περίπου 130 τόνοι τροφής ετησίως ή 350 κιλά την ημέρα που ισοδυναμεί με περίπου 260.000 γεύματα.

Στο Μιλάνο έχει δημιουργηθεί ένα σπουδαίο σχέδιο που μπορεί να κλιμακωθεί σε όλο τον κόσμο. Η επίτευξη αυτού σε όλο και περισσότερες πόλεις μπορεί να αποτελέσει ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματά της ανθρωπότητας στην πάροδο του χρόνου οδηγώντας προς ένα κόσμο χωρίς απόβλητα.

10.2 Wasteless Start-up

Ακόμα ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα για τη λύση του προβλήματος της σπατάλης των τροφίμων μπορεί να δώσει η ισραηλινό-ολλανδική startup Wasteless, η οποία βασίζεται σε ένα πρόγραμμα δυναμικής τιμολόγησης που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη.

Ειδικότερα, η εταιρία παρέχει μία λύση για τη μείωση της σπατάλης των τροφίμων σημειώνοντας κέρδος προς τους καταναλωτές όταν αγοράζουν τρόφιμα με μικρότερη ημερομηνία λήξης στη βέλτιστη τιμή τους. Με αυτό τον τρόπο οι καταναλωτές έχουν περισσότερα κίνητρα να αγοράζουν προϊόντα που πρόκειται να λήξουν σύντομα, κάτι που θα έχει θετικό αντίκτυπο στη μείωση σπατάλης των τροφίμων. Μέσω αυτής της πρακτικής θα μειωθεί αυτόματα και το κόστος των ευπαθών προϊόντων καθώς ο χρόνος παραμονής τους στα ράφια θα είναι μικρότερος. Επομένως, στόχος της εταιρίας είναι μέσω της τεχνητής νοημοσύνης να πουλιέται ένα προϊόν σε χαμηλότερη τιμή όταν είναι πιο κοντά στην ημερομηνία λήξης του .

Το εν λόγω εργαλείο σύμφωνα με την Ηλεκτρονική Εφημερίδα για την Αγροτική Ανάπτυξη θα μπορούσε να συμβάλει θετικά για τα δεδομένα του λιανικού εμπορίου εκτιμώντας ότι το 87% των αποβλήτων των τροφίμων να οφείλεται σε προϊόντα που δεν έχουν πουληθεί. Επίσης, αξιοσημείωτη επισήμανση είναι ότι μέσω της τεχνολογίας της εταιρίας θα επέλθει σημαντική μείωση στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, όσον αφορά το κομμάτι αποβλήτων των τροφίμων καθώς επίσης θα μπορέσει να ανακτηθεί και το 4% των εσόδων, που χάθηκαν από τα τρόφιμα που απορρίφθηκαν σε κάδους απορριμμάτων.

Επιπλέον, στο FoodNavigator, ο Oded Omer, που είναι ο συνιδρυτής και διευθύνων σύμβουλος της ισραηλινό-ολλανδικής startup δήλωσε ότι μέσω της τεχνολογίας αυτής

όλοι οι καταναλωτές θα βελτιώσουν τον τρόπο σκέψης τους και θα λαμβάνουν πιο έξυπνες αποφάσεις για τις αγορές λιανικής. Τέλος, αναφέρεται ότι τα συνεργαζόμενα με τη Wasteless καταστήματα έχουν μειώσει κατά 39% τα απόβλητα τροφίμων και έχουν αυξήσει κατά 40% τα έσοδά τους.³⁴

10.3 Τσεχία: Μείωση της σπατάλης τροφίμων στα εστιατόρια μέσω εφαρμογών στα κινητά

Ακόμα μία καλή πρακτική για τη μείωση σπατάλης του φαγητού έχει εφαρμοστεί σε μερικές από τις πόλεις της Τσεχίας. Πιο συγκεκριμένα η πρακτική που έχει εφαρμοστεί είναι η προσφορά απούλητων τροφίμων σε εφαρμογές για κινητά, όπου ο καθένας θα μπορεί να πραγματοποιήσει μια παραγγελία με έκπτωση.

Η εφαρμογή η οποία έχει δημιουργηθεί και έχει τεθεί σε λειτουργία είναι η Nesnězeno και ιδρυτής της είναι ο Jakub Henni ο οποίος δηλώνει σχετικά με το πώς να παραγγείλεις το υπόλοιπο φαγητό από ένα εστιατόριο στην Πράγα μέσω κινητού τηλεφώνου: *«Αν θέλω να αγοράσω φαγητό, είναι απλό. Θα κάνω κλικ για μια προσφορά, όπως ένα ολλανδικό σνίτσελ με βραστά πατάτες σε βούτυρο». «Έχω ήδη μια κάρτα, οπότε απλώς κάνω κλικ στο «επιβεβαίωση και πληρωμή» και, στη συνέχεια, αγόρασα το φαγητό»,* εξηγεί.

Η εφαρμογή χρησιμοποιείται πλέον από εκατοντάδες επιχειρήσεις με τα πρώτα εστιατόρια να βρίσκονται στο Μπρνο και τα υπόλοιπα σε άλλες πόλεις της Τσεχίας όπως είναι το Όλομουτς, η Οστράβα ή η Πράγα μεταξύ άλλων.

10.4 Η εφαρμογή FoodCloud "Zero-Waste" στην Ιρλανδία.

Το FoodCloud είναι ακόμα μία εφαρμογή που συνδέει τη βιομηχανία τροφίμων με φιλανθρωπικές οργανώσεις προσπαθώντας να συμβάλει στην εξάλειψη της σπατάλης των τροφίμων ανακατατάσσοντας τα πλεονάζοντα προϊόντα τροφίμων. Στόχος είναι η διασφάλιση ότι τα τρόφιμα που περισσεύουν θα μεταφέρονται σε ένα πιάτο, αντί να απορριφθούν κατευθείαν και να γίνουν απόβλητα.

³⁴ <https://www.ypaithros.gr/ollandia-texniti-noimosyni-yposxetai-lyseis-zitima-spatalis-trofimon/>

Η εφαρμογή αυτή ιδρύθηκε από μία ιρλανδική εταιρεία και επεκτάθηκε και στην Αυστραλία, την Πολωνία και την Τσεχία.

Ιδρύθηκε από τους Aoibheann O'Brien και Iseult Ward, με σκοπό της ομάδας να είναι η αναδιανομή 22.000 τόνων τροφίμων σε φιλανθρωπικές οργανώσεις και κοινοτικές ομάδες, στην Ιρλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο, με τη βοήθεια της τεχνολογίας και μέσω πλατφόρμας και το δίκτυο αναδιανομής του FoodCloud.

Έτσι το FoodCloud έχει τη δυνατότητα να λειτουργεί με διαφορετικούς τρόπους. Για παράδειγμα μπορεί να υπάρξει και συνεργασία με μεγάλες αλυσίδες σούπερ μάρκετ. Αυτό επιτυγχάνεται με τη δημοσίευση των λεπτομερειών του πλεονάζοντος φαγητού στην εφαρμογή λιανικής πώλησης (FoodCloud), και οι εγγραφόμενες σε αυτή φιλανθρωπικές οργανώσεις λαμβάνουν ειδοποίηση για τα διαθέσιμα τρόφιμα που έχουν περισσέψει. Έτσι, γίνεται η συλλογή των τροφίμων από τις αντίστοιχες φιλανθρωπικές οργανώσεις που έχουν επιλεγθεί προκειμένου στη συνέχεια να μοιραστούν.

Το FoodCloud, στην Ιρλανδία, έχει κόμβους διανομής στο Δουβλίνο, το Γκάλγουεϊ και το Κορκ, όπου εκεί πραγματοποιείται η αποθήκευση των τροφίμων που έχουν περισσέψει, από τα οποία οι φιλανθρωπικές οργανώσεις πραγματοποιούν παραγγελίες για την παράδοση ή τη συλλογή των προϊόντων-τροφίμων

Με τη χρήση της συγκεκριμένης εφαρμογής κάθε λεπτό, αναδιανέμονται 28 γεύματα και μόνο το 2018 αναδιανεμήθηκαν πάνω από 15,4 εκατομμύρια γεύματα στους ανθρώπους αντί να απορριφθούν.

10.5 Πρόγραμμα SavingFood

Στα πλαίσια του προγράμματος Horizon 2020 έχει αναπτυχθεί ένα πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας που χρηματοδοτείται από την ΕΕ, το έργο SavingFood. Έχει ως στόχο την προώθηση μίας περιβαλλοντικής και κοινωνικά υπεύθυνης λύσης στο παγκόσμιο ζήτημα της σπατάλης τροφίμων. Μέσω του έργου SavingFood έρχονται σε επαφή οργανώσεις που έχουν ως κύρια δραστηριότητά τους την αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων, καθώς και οργανώσεις τεχνολογικά και επιστημονικά εξελιγμένες με σκοπό την ανάπτυξη και προώθηση μιας βιώσιμης, ολιστικής προσέγγισης στο θέμα της σπατάλης των τροφίμων.

Μέσω του προγράμματος έχουμε τη ανάπτυξη μιας δικτυωμένης κοινότητας δωρητών τροφίμων, εθελοντών και κοινωφελών φορέων με απώτερο σκοπό τη διευκόλυνση της διάσωσης των τροφίμων που έχουν περισσέψει και την αναδιανομή αυτών για κοινωφελή σκοπό. Η πλατφόρμα λειτουργεί βασισμένη στο καινοτόμο μοντέλο λειτουργίας του όπου ο καθένας μπορεί να εισάγει με αποτελεσματικό και άμεσο τρόπο την ποσότητα τροφίμων που έχει περισσέψει για τη διάσωσή τους και την μετέπειτα προσφορά τους.

Ακόμα, είναι εξίσου σημαντική η ευαισθητοποίηση και η ενημέρωση του κοινού, προκειμένου οι πολίτες να αρχίσουν να διατηρούν άλλη στάση απέναντι στο φαινόμενο σπατάλης των τροφίμων, καθώς και στην ανταλλαγή ιδεών και πρακτικών μεταξύ όλων των ενδιαφερομένων μερών – δωρητές τροφίμων, φορείς χάραξης πολιτικής, κοινωφελείς φορείς κλπ.

10.6 Ελλάδα: ΜΚΟ «Μπορούμε»

Σημαντική προσπάθεια μείωσης αποβλήτων των τροφίμων καταβάλλεται και στη χώρα μας από διάφορους οργανισμούς. Σπουδαία είναι η προσπάθεια μιας μη κερδοσκοπικής οργάνωσης που ονομάζεται «ΜΠΟΡΟΥΜΕ».

Σκοπός της οργάνωσης είναι

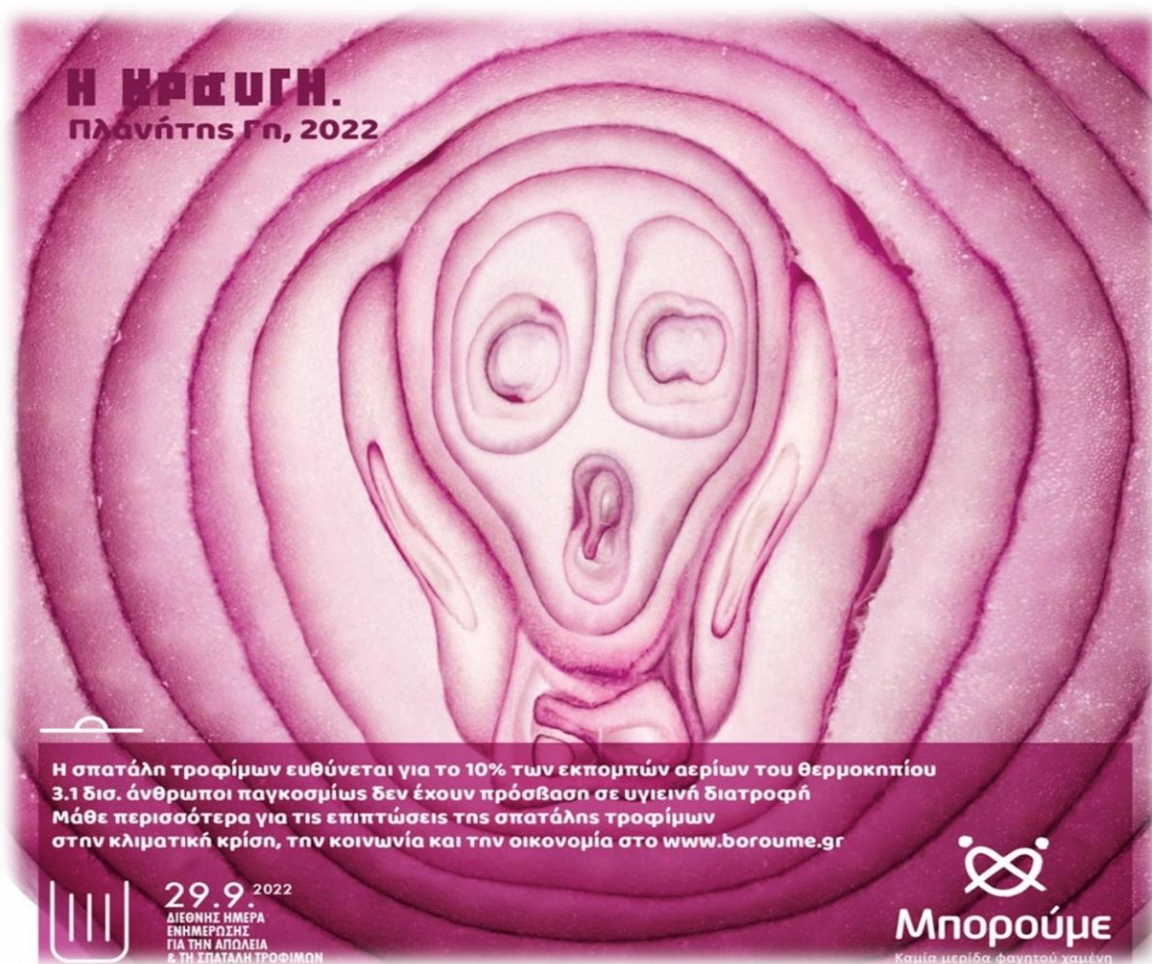
- η μείωση της σπατάλης τροφίμων και
- η καταπολέμηση του υποσιτισμού σε όλη την Ελλάδα.

Μέσω διαφόρων προγραμμάτων της οργάνωσης όπως για παράδειγμα το πρόγραμμα «Διάσωση & Προσφορά Τροφίμων», καθημερινά, σώζεται φαγητό και τρόφιμα από ανθρώπους δωρητές, όπου μέσω κοινωφελών φορέων, προσφέρονται σε ανθρώπους που βρίσκονται σε επισιτιστική ανασφάλεια. Έτσι, μειώνεται η περιβαλλοντική επιβάρυνση ενώ συγχρόνως στηρίζονται επισιτιστικά και οι πιο ευαίσθητες κοινωνικά ομάδες.

Επιπλέον, μέσω της οργάνωσης το φαινόμενο της σπατάλης του φαγητού προσεγγίζεται από αρκετά προγράμματα διαφόρων ειδών με διαφορετικό σκοπό το καθένα.

Ειδικότερα μέσω:

- του ενημερωτικού προγράμματος: «Καμία Μερίδα Φαγητού Χαμένη»
- του εκπαιδευτικού προγράμματος «Μπορούμε στο Σχολείο»
- του προγράμματος διάσωσης περισσευόμενης αγροτικής παραγωγής «Μπορούμε στο Χωράφι»
- του προγράμματος διάσωσης προϊόντων από λαϊκές αγορές «Μπορούμε στη Λαϊκή»
- του εθελοντικού προγράμματος ενημέρωσης δυνητικών δωρητών τροφίμων «Μπορούμε στη Γειτονιά» και
- με το πρόγραμμα «Είμαστε Οικογένεια» στηρίζονται, αξιοπρεπώς και με διαφάνεια συνάνθρωποί μας με την μεγαλύτερη διατροφική ανάγκη.



Εικόνα 10: Η κραυγή, Πλανήτης Γη 2022

<https://www.boroume.gr/boroume/i-organosi/>

Απώτερος σκοπός της οργάνωσης να αναπτυχθεί ένα κοινωνικό κίνημα για τη μείωση της σπατάλης φαγητού ενώ συγχρόνως να αυξηθεί και η επισιτιστική στήριξη των ανθρώπων που βρίσκονται σε άμεση ανάγκη με βάση την εθελοντική προσφορά.³⁵

³⁵ <https://www.boroume.gr/boroume/i-organosi/>

Συμπεράσματα

Παρόλο που το « είσαι ό,τι τρως » το χρησιμοποιούμε τις περισσότερες φορές για να περιγράψουμε τα σωματικά και πνευματικά οφέλη που πρόκειται να αποκομίσουν από την υγιεινή διατροφή τα άτομα, δεν φαίνεται να έχουν πλήρη γνώση των αποτελεσμάτων που μπορεί να έχει η μη φαγωμένη τροφή που πετιέται στο φυσικό και το κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον στο οποίο επιβιώνουν.

Σε επίπεδο νοικοκυριού, το ζήτημα της σπατάλης τροφίμων θα αποτελεί από εδώ και στο εξής έναν σημαντικό αναδυόμενο ερευνητικό τομέα, που θα απασχολήσει ιδιαίτερα τους κοινωνικούς επιστήμονες, με σκοπό την ευαισθητοποίηση προς το περιβάλλον.³⁶

Αξιόλογες είναι οι πολιτικές διαφόρων ευρωπαϊκών πόλεων π.χ. Μιλάνο Ολλανδία, Πράγα όπου σε συνεργασία με εταιρίες, δήμους και σούπερ μάρκετς βρίσκουν ενδιαφέρων τρόπους προώθησης, ενημέρωσης και μείωσης της σπατάλης τροφίμων. Εξίσου σημαντικό ρόλο παίζουν και οι εκστρατείες ενημέρωσης, κατάρτισης και βελτίωσης της εφοδιαστικής αλυσίδα.

Ήδη οι προσπάθειες και η ευαισθητοποίηση των κοινωνιών και των κρατών είναι αρκετά ενθαρρυντικές για τη λύση του προβλήματος της σπατάλης των τροφίμων, ελπίζοντας σε ένα πιο βιώσιμο μέλλον, με μικρότερη απώλεια και απόρριψη της τροφής καθώς και ίση πρόσβαση όλων των ανθρώπων στο φαγητό.

³⁶ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306919215000858>

Βιβλιογραφία

- Anaerobic digestion of food waste – Challenges and opportunities, (Xu F, Li Y, Ge X, Yang L, Li Y) *Bioresource Technology*, (2018), 1047-1058, 247
- **Analysing global food waste problem: Pinpointing the facts and estimating the energy content** (Melikoglu M, Lin C, Webb *Central European Journal of Engineering* (2013) 3(2) 157-164)
- **Global food losses and food waste : extent, causes and prevention : study conducted for the International Congress "Save Food!" at Interpack 2011 Düsseldorf, Germany** (Gustavsson J, Food and Agriculture Organization of the United Nations., ASME/Pacific Rim Technical Conference and Exhibition on Integration and Packaging of MEMS N
- Food Waste Reduction Alliance, 2016. Ανάλυση των απορριμμάτων τροφίμων των ΗΠΑ μεταξύ κατασκευαστών, λιανοπωλητών και εστιατορίων. URL: http://www.foodwastealliance.org/wpcontent/uploads/2013/05/FWRA-Food-Waste-Survey-2016-Report_Final.pdf
- C. Lin, L. Pfaltzgraff, L. HerreroDavila, E. Mubofu, S. Abderrahim, J. Clark, A. Koutinas, N. Kopsahelis, K. Stamatelatou, F. Dickson, S. Thankappan, Z. Mohamed, R. Brocklesby, R. Luque **Food waste as a valuable resource for the production of chemicals, materials and fuels. Current situation and global perspective** *Energy Environ. Sci.*, 6 (2013), pp. 426-464
- J. Parfitt, M. Barthel, S. Macnaughton **Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050** *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.*, 365 (2010), pp. 3065-3081
- T. Dung, B. Sen, C. Chen, G. Kumar, C. Lin **Food waste to bioenergy via anaerobic processes** *Energy Procedia*, 61 (2014), pp. 307-312
- S. Grimberg , D. Hilderbrandt , M. Kinnunen , S. Rogers **Αναερόβια χώνευση των απορριμμάτων τροφίμων μέσω της λειτουργίας ενός μεσόφιλου πιλοτικού χωνευτή δύο φάσεων – αξιολόγηση μεταβλητών φορτίων στην απόδοση του συστήματος.** *Bioresour. Τεχνολ.* , 178 (2015) , σελ. 226 – 229
- Y. Chen , J. Cheng , KS Creamer **Αναστολή της διαδικασίας αναερόβιας πέψης: μια ανασκόπηση** *Bioresour. Τεχνολ.* , 99 (2008) , σελ. 4044 - 4064

Ιστοσελίδες

1. www.eufic.org. (n.d.). *Food waste in Europe: statistics and facts about the problem*. [online] Available at: https://www.eufic.org/en/food-safety/article/food-waste-in-europe-statistics-and-facts-about-the-problem?gclid=EA1aIQobChM1rbTLpqzYgIV0O13Ch3wmQkkEAAAYASAAEgKaVPD_BwEex.php?doc=51447&lang=el#p=8 [Accessed 15 Mar. 2023].
2. https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_estimates&stable=0&redirect=no#Amounts_of_food_waste_at_EU_level
3. Nicastro, R. and Carillo, P. (2021). Food Loss and Waste Prevention Strategies from Farm to Fork. *Sustainability*, 13(10), p.5443. doi: <https://doi.org/10.3390/su13105443>
4. Ritchie, H. (2020). *Food waste is responsible for 6% of global greenhouse gas emissions*. [online] Our World in Data. Available at: <https://ourworldindata.org/food-waste-emissions>
5. Cibum (2021). *Ξενοδοχεία-εστιατόρια: Το νέο ΦΕΚ για τη μείωση σπατάλης τροφίμων και υλικών συσκευασίας*. [online] Cibum. Available at: <https://cibum.gr/nea/ksenodoxeia-estiatoria-to-neo-fek-gia-ti-meiosi-spatalis-trofimon-kai-ylikon-syskevasias/> [Accessed 15 Mar. 2023].
6. Frequently asked questions: Reducing food waste in the EU. (n.d.). Available at: https://food.ec.europa.eu/system/files/2022-10/fw_lib_reduce-food-waste-eu_faqs.pdf [Accessed 15 Mar. 2023].
7. European Commission (n.d.). *Farm to Fork Strategy*. [online] food.ec.europa.eu. Available at: https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en
8. www.eufic.org. (n.d.). *Perceived value of food and portion size are main drivers of food waste: Dr. Sophie Hieke*. [online] Available at: <https://www.eufic.org/en/food-safety/article/perceived-value-of-food-and-portion-size-are-main-drivers-of-food-waste-dr-sophie-hieke>
9. SDG 12.3.1: Global Food Loss Index METHODOLOGY FOR MONITORING SDG TARGET 12.3. AS APPROVED BY THE INTERAGENCY AND EXPERT GROUP ON SGD INDICATORS, 6 NOVEMBER 2018 THE GLOBAL FOOD LOSS INDEX DESIGN, DATA COLLECTION METHODS AND CHALLENGES. (n.d.). Available at: <http://www.fao.org/3/CA2640EN/ca2640en.pdf>
10. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/food-lossreduction/CoP_English/Final_version_FLW-Nutrition_ppt_.pdf

11. <https://unstats.un.org/sdgs/files/Tier%20Classification%20of%20SDG%20Indicators%20July%202020%20webcess>
12. FAO (2013). *Food wastage footprint Impacts on natural resources*. [online] Available at: <http://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>
13. Ritchie, H. and Roser, M. (2020). *Environmental impacts of food production*. [online] Our World in Data. Available at: <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>
14. MOVING FORWARD ON FOOD LOSS AND WASTE REDUCTION FOOD AND AGRICULTURE THE STATE OF. (2019). Available at: <http://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>
15. Agroenergy.gr. (2021). *Παραγωγή Βιοαερίου - Αναερόβια Χώνευση*. [online] Available at: <http://www.agroenergy.gr/categories/%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%AE-%CE%B2%CE%B9%CE%BF%CE%B1%CE%B5%CF%81%CE%AF%CE%BF%CF%85-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%B5%CF%81%CF%8C%CE%B2%CE%B9%CE%B1-%CF%87%CF%8E%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%83%CE%B7> .
16. www.ecorec.gr. (n.d.). *Τι είναι η κομποστοποίηση*. [online] Available at: http://www.ecorec.gr/ecorec/index.php?option=com_content&view=category&id=64&Itemid=537&lang=en
17. <https://agropublic.gr/arthrapopseis/%CE%BA%CE%BF%CE%BC%CF%80%CE%BF%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%A%F%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CE%AD%CE%BD%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3/>
18. www.ecorec.gr. (n.d.). *Γιατί να κάνουμε κομποστοποίηση*; [online] Available at: http://www.ecorec.gr/ecorec/index.php?option=com_content&view=article&id=350:2013-03-07-13-52-16&catid=65:2013-02-26-10-50-40&Itemid=538&lang=en [Accessed 15 Mar. 2023].
19. eurocities.eu. (2023). *A second chance for food waste - Eurocities*. [online] Available at: <https://eurocities.eu/stories/a-second-chance-for-food-waste/> [Accessed 15 Mar. 2023].
20. *Milan Food Waste Hubs – Food Policy di Milano*. [online] Available at: <https://foodpolicymilano.org/en/food-waste-hubs/> .
21. Γαργαλάκος, Ν. (2023). *Ολλανδία: Η τεχνητή νοημοσύνη υπόσχεται λύσεις στο ζήτημα της σπατάλης τροφίμων*. [online] ypaithros.gr. Available at:

<https://www.ypaithros.gr/ollandia-texniti-noimosyni-yposxetai-lyseis-zitima-spatalis-trofimon/> [Accessed 15 Mar. 2023].

22. Secondi, Luca, et al. “Household Food Waste Behaviour in EU-27 Countries: A Multilevel Analysis.” *Food Policy*, vol. 56, Oct. 2015, pp. 25–40, doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.07.007>
23. <https://www.boroume.gr/boroume/i-organosi/>