



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

# Μελέτη του Φαινομένου της Σπατάλης Τροφίμων στην Εφοδιαστική τους Αλυσίδα και Διερεύνηση των Πρακτικών Αντιμετώπισής της με τη χρήση του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) και της τεχνολογίας Blockchain

---

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΒΟΓΙΑΤΖΗ ΒΑΣΙΛΕΙΑ

**Επιβλέπων:**

Πόνης Σταύρος

Καθηγητής Ε.Μ.Π

ΑΘΗΝΑ

Φεβρουάριος 2023

## Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνησή της.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου τον κ. Σ. Πόνη αρχικά για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε για την ανάληψη της διπλωματικής εργασίας, την καθοδήγηση και τις συμβουλές του, αλλά και για τη γενικότερη βοήθεια του από την αρχή της εκπόνησης αυτής της εργασίας, καθώς η ουσιαστική στήριξη του ήταν καταλυτικής σημασίας.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαιτέρως την κ. Ε. Αρετουλάκη αλλά και τον κ. Γ. Πλάκα για την πολύτιμη βοήθειά τους στη διεκπεραίωση της εργασίας μου.

Κλείνοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους κοντινούς μου ανθρώπους που είναι δίπλα μου και να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου ευχαριστώντας την για την αμέριστη συμπαράστασή της καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Βογιατζή Βασιλεία

Φεβρουάριος 2023

## Περιεχόμενα

Κατάλογος Εικόνων .....	7
Κατάλογος Πινάκων .....	9
<b>1. Περίληψη .....</b>	<b>10</b>
<b>2. Το πρόβλημα της Σπατάλης Τροφίμων .....</b>	<b>12</b>
2.1. Θέματα Ορισμού και Οριοθέτηση του πεδίου της Σπατάλης Τροφίμων.....	12
2.1.1. Απώλεια Τροφίμων/ Σπατάλη Τροφίμων .....	12
2.1.2. Κατηγοριοποίηση με βάση το στάδιο της Εφοδιαστικής Αλυσίδας Τροφίμων .	13
2.1.3. Κατηγοριοποίηση με βάση την Αποφειξιμότητα των Αποβλήτων Τροφίμων ..	14
2.2. Ιεραρχία Αποβλήτων Τροφίμων (Ιεραρχία Ανάκτησης Τροφίμων).....	15
<b>3. Μεθοδολογία .....</b>	<b>19</b>
3.1. Μέθοδος Έρευνας.....	19
3.1.1. Επιλογή Βιβλιογραφικών Πηγών & Καθορισμός Πεδίων Έρευνας.....	19
3.1.2. Επιλογή Λέξεων-Κλειδιών .....	20
3.1.3. Καθορισμός Χρονικού Εύρους Μελέτης.....	21
3.1.4. Επιλογή Πεδίων Αναζήτησης .....	21
3.1.5. Επιλογή Κατηγοριών Δημοσιεύσεων .....	21
3.1.6. Επιλογή Ερευνητικής Περιοχής.....	22
3.1.7. Ερευνητικοί Στόχοι Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης.....	22
3.2. Αποτελέσματα Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης.....	23
3.2.1. Στατιστικά Αποτελέσματα Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης.....	23
<b>4. Σπατάλη Τροφίμων σε Νοικοκυριά .....</b>	<b>25</b>
4.1. Παράγοντες που συμβάλλουν στη Σπατάλη Τροφίμων σε Νοικοκυριά .....	25
4.1.1. Θεωρητικές Οπτικές για τη Σπατάλη Τροφίμων.....	25
4.1.2. Αντιλήψεις γύρω από τη Σπατάλη Τροφίμων.....	27
4.1.3. Πρακτικές του Νοικοκυριού που σχετίζονται με τα Τρόφιμα .....	30
4.1.4. Κοινωνικά & Δημογραφικά Χαρακτηριστικά .....	37
4.2. Πολιτικές Μείωσης της Σπατάλης Τροφίμων σε Νοικοκυριά .....	38
4.2.1. Οικονομικά Κίνητρα & Αντικίνητρα .....	39
4.2.2. Κανονισμοί .....	39

4.2.3.	Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση .....	39
4.3.	Λύσεις για Επιχειρήσεις και Λιανοπωλητές.....	40
4.3.1.	Βελτίωση των Συσκευασιών .....	41
4.3.2.	Τροποποίησης των Επισημάνσεων Ετικέτας Τροφίμων .....	41
4.3.3.	Ενέργειες Λιανοπωλητών.....	42
4.4.	Χρήση Τεχνολογικών Λύσεων.....	42
4.5.	Συμπεράσματα & Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα .....	43
<b>5.</b>	<b>Σπατάλη Τροφίμων σε Υπηρεσίες Εστίασης &amp; Φιλοξενίας .....</b>	<b>46</b>
5.1.	Ποσοτικοποίηση και Χαρακτηρισμός των Απορριμμάτων Τροφίμων από Υπηρεσίες Φιλοξενίας & Εστίασης .....	47
5.2.	Ευκαιρίες και Προκλήσεις για τον Μετριασμό της Σπατάλης Τροφίμων σε Υπηρεσίες Μαζικής Εστίασης & Φιλοξενίας .....	49
5.2.1.	Προσωπικό Επιχειρήσεων Φιλοξενίας & Εστίασης .....	49
5.2.2.	Προμηθευτές Επιχειρήσεων Φιλοξενίας & Εστίασης.....	50
5.2.3.	Εταιρικές Πολιτικές .....	50
5.2.4.	Κυβερνητικές Πολιτικές & Εθνική Νομοθεσία.....	51
5.2.5.	Καταναλωτές Επιχειρήσεων Φιλοξενίας & Εστίασης .....	51
5.2.6.	Πολιτισμικοί Παράγοντες.....	52
5.3.	Προσεγγίσεις για τον Μετριασμό της Σπατάλης Τροφίμων σε Υπηρεσίες Μαζικής Εστίασης & Φιλοξενίας .....	52
5.3.1.	Επανασχεδιασμός των Διαδικασιών Κουζίνας .....	53
5.3.2.	Πρωτοβουλίες Ευαισθητοποίησης των Καταναλωτών .....	55
5.3.3.	Αναδιανομή Απούλητων Τροφίμων.....	56
5.3.4.	Χρήση Τεχνολογικών Λύσεων .....	57
5.3.5.	Ανακύκλωση/ Κομποστοποίηση .....	58
5.4.	Συμπεράσματα & Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα .....	58
<b>6.</b>	<b>Σπατάλη Τροφίμων ανά τον Κόσμο .....</b>	<b>61</b>
6.1.	Παγκόσμιες και Υπερπεριφερειακές Μελέτες.....	61
6.2.	Αφρική.....	62
6.3.	Αμερική .....	65
6.3.1.	Βόρεια Αμερική .....	65

6.3.2.	Κεντρική & Νότια Αμερική .....	70
6.4.	Ασία .....	73
6.5.	Ωκεανία .....	78
6.6.	Ευρώπη .....	82
6.6.1.	Βόρεια Ευρώπη .....	82
6.6.2.	Δυτική Ευρώπη.....	85
6.6.3.	Κεντρική & Ανατολική Ευρώπη.....	93
6.6.4.	Νότια Ευρώπη .....	98
<b>7.</b>	<b>Τεχνολογίες Αντιμετώπισης Σπατάλης Τροφίμων .....</b>	<b>104</b>
7.1.	Blockchain .....	104
7.1.1.	Εισαγωγή στην Τεχνολογία Blockchain.....	104
7.1.2.	Ο ρόλος του Blockchain στην αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων.....	105
7.1.3.	Πλεονεκτήματα αξιοποίησης Blockchain στην εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων 108	
7.1.4.	Blockchain σε σημεία πώλησης αγαθών για την αποτροπή της Σπατάλης Τροφίμων .....	109
7.1.5.	Παράδειγμα εφαρμογής Blockchain για αποφυγή σπατάλης τροφίμων.....	111
7.2.	Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things-IoT) .....	113
7.2.1.	Εισαγωγή στο IoT .....	113
7.2.2.	Ο ρόλος του IoT στην αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων .....	114
7.2.3.	Πλεονεκτήματα αξιοποίησης του IoT στην εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων .	116
7.2.4.	Ο ρόλος του IoT στην αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων σε επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης .....	118
7.2.5.	Προκλήσεις στην αξιοποίηση του IoT για τη μείωση της Σπατάλης Τροφίμων	119
7.2.6.	Παράδειγμα εφαρμογής IoT για αποφυγή σπατάλης τροφίμων .....	121
<b>8.</b>	<b>Συμπεράσματα .....</b>	<b>123</b>
<b>9.</b>	<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>128</b>



## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2-1: Αναπαράσταση των τυπικών σταδίων της Αλυσίδας Εφοδιασμού Τροφίμων, με οριοθέτηση της ορολογίας που χρησιμοποιείται από διάφορους συγγραφείς στη βιβλιογραφία. ....	13
Εικόνα 2-2: Συνολικά απόβλητα τροφίμων που παράγονται παγκοσμίως το 2019, ανά τομέα (σε εκατομμύρια μετρικούς τόνους) (Tiseo, 2019).....	14
Εικόνα 2-3: Ιεραρχία Αποβλήτων Τροφίμων (Food Waste Hierarchy) .....	16
Εικόνα 3-1: Η οθόνη αναζήτησης στη βιβλιογραφική βάση δεδομένων Elsevier SCOPUS.....	19
Εικόνα 3-2: Η οθόνη αναζήτησης στη μηχανή αναζήτησης Google Scholar .....	20
Εικόνα 3-3: Μεθοδολογία για τη βιβλιογραφική ανασκόπηση .....	22
Εικόνα 3-4: Γραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων για τον αριθμό των καταχωρήσεων ανά επιστημονικό περιοδικό, για όσα είχαν τουλάχιστον 5 καταχωρήσεις. ....	24
Εικόνα 4-1: Οικιακές Πρακτικές σχετικές με Τρόφιμα.....	30
Εικόνα 6-1: Απόβλητα τροφίμων από νοικοκυριά στο Ηνωμένο Βασίλειο από το 2007 έως το 2015.....	89





## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2-1: Ιεραρχίες Αποβλήτων Τροφίμων από Διάφορες Οπτικές.....	17
Πίνακας 3-1: Ο αριθμός των δημοσιεύσεων ανά επιστημονικό περιοδικό, για όσα καταχώρησαν από 5 και άνω δημοσιεύσεις.....	23
Πίνακας 4-1: Υποκείμενοι λόγοι για τη σπατάλη τροφίμων στα νοικοκυριά και πιθανά μέτρα πρόληψης.....	43
Πίνακας 5-1: Διαχειριστικό πλαίσιο για τον μετριασμό των αποβλήτων τροφίμων σε όλη την έκταση λειτουργίας των επιχειρήσεων εστίασης και φιλοξενίας.....	60
Πίνακας 6-1. Επισκόπηση επιλεγμένων παγκόσμιων ή υπερτοπικών μελετών αποβλήτων τροφίμων.....	61
Πίνακας 6-2. Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από την Αφρική.....	64
Πίνακας 6-3. Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από Βόρεια Αμερική	69
Πίνακας 6-4. Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από Κεντρική και Νότια Αμερική .....	71
Πίνακας 6-5. Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από την Ασία.....	78
Πίνακας 6-6. Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από την Ωκεανία.....	80
Πίνακας 6-7. Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από Βόρεια Ευρώπη	83
Πίνακας 6-8. Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από τη Δυτική Ευρώπη .....	90
Πίνακας 6-9. Αξιολόγηση των δεδομένων για τα απόβλητα τροφίμων που παρέχονται από τα κράτη μέλη της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης στο πλαίσιο του Fusions project (Stenmarck et al., 2016). .....	94
Πίνακας 6-10: Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από την Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη.....	97
Πίνακας 6-11: Ετήσια κατά κεφαλή σπατάλη τροφίμων για διάφορα μεγέθη νοικοκυριών (Πηγή: Global Nest).....	99
Πίνακας 6-12: Κατά κεφαλήν αποφευκτέα και αναπόφευκτη παραγωγή αποβλήτων τροφίμων ανά κατηγορία τροφίμων. ....	100
Πίνακας 6-13: Μερίδιο απόβλητων τροφίμων ανάλογα με το είδος του τροφίμου (Πηγή : Gaiani et al., 2017). .....	102
Πίνακας 6-14: Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από τη Νότια Ευρώπη .....	102

## 1. Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο «Μελέτη του Φαινομένου της Σπατάλης Τροφίμων στην Εφοδιαστική τους Αλυσίδα και Διερεύνηση των Πρακτικών Αντιμετώπισής της με τη χρήση του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) και της τεχνολογίας Blockchain» πραγματεύεται την επισκόπηση του φαινομένου της σπατάλης τροφίμων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας, συμπεριλαμβανομένων των αιτιών, των αντιλήψεων, των πεποιθήσεων που υπάρχουν γύρω από το εξεταζόμενο θέμα κατηγοριοποιώντας την έρευνα ανά κλάδο σπατάλης με έμφαση στα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας. Ακόμα θα παρουσιασθεί και μια ομαδοποίηση με γεωγραφικά. Παράλληλα, αναλύονται πρακτικές αντιμετώπισης του φαινομένου και αναλύονται δύο από τις σημαντικότερες τεχνολογίες, αυτή του Blockchain και του Διαδικτύου των Πραγμάτων (Internet of Things-IoT).

Αρχικά παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο για το πρόβλημα της σπατάλης των τροφίμων, περιγράφοντας τους ορισμούς και μια αρχική θεωρητική κατηγοριοποίηση των αποβλήτων τροφίμων με βάση το στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας στο οποίο γίνεται η σπατάλη, την αποφευξιμότητα της εν λόγω σπατάλης, ενώ ακόμα γίνεται και αναφορά στην Ιεραρχία των Αποβλήτων Τροφίμων.

Στην συνέχεια, περνώντας στην βιβλιογραφική ανασκόπηση αυτής της εργασίας, έγινε έρευνα σε βάσεις δεδομένων, επιλέχθηκαν λέξεις κλειδιά και περιορισμοί για την έρευνα και αφού έγινε μια πρώτη επιλογή των ωφέλιμων πηγών, έγινε η κατηγοριοποίηση τους με βάση τους θεματικούς άξονες της εργασίας. Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά τους θεματικούς άξονες, στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, θα δοθεί έμφαση στα τελευταία στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων, στα οποία λαμβάνει χώρα η σπατάλη τροφίμων. Έτσι θα αναλυθούν οι δύο επιβαρυντικοί τομείς, δηλαδή κυρίως η Σπατάλη Τροφίμων σε Νοικοκυριά αλλά και η Σπατάλη Τροφίμων στον τομέα Εστίασης και Φιλοξενίας, ενώ στην συνέχεια θα γίνει αναφορά και σε τεχνολογίες αντιμετώπισης της σπατάλης τροφίμων.

Έτσι, αναλύονται οι παράγοντες που συμβάλουν στο φαινόμενο από θεωρητική, πρακτική, κοινωνική και δημογραφική σκοπιά. Ακόμα, παρουσιάζονται πολιτικές μείωσης της σπατάλης στα νοικοκυριά προβάλλοντας ως κίνητρο οικονομικά κριτήρια, αλλά και μέσω κανονισμών ή ενεργειών ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης. Αντίστοιχα, γίνεται αναφορά στην σπατάλη τροφίμων που συμβαίνει στις υπηρεσίες εστίασης και φιλοξενίας. Επιπροσθέτως, παρουσιάζονται προκλήσεις και ευκαιρίες για μείωση των αποβλήτων τροφίμων από το προσωπικό των επιχειρήσεων, τους προμηθευτές, τους καταναλωτές και την κοινωνία σαν σύνολο, με επανασχεδιασμό διαδικασιών, ευαισθητοποίηση των εμπλεκόμενων, αναδιανομή των αποβλήτων, χρήση τεχνολογιών καθώς και ανακύκλωση και κομποστοποίηση. Τέλος, γίνεται κατηγοριοποίηση με βάση γεωγραφικά κριτήρια και παρουσιάζονται ακαδημαϊκές πηγές και έρευνες για τις ηπείρους της Αφρικής, της Αμερικής, της Ασίας, της Ωκεανίας και της Ευρώπης, με μεγαλύτερη έμφαση στις περιοχές όπου υπήρχε αρκετή πληροφορία για περαιτέρω ανάλυση.

Περνώντας στις τεχνολογίες που μπορούν να συμβάλουν στην μείωση του φαινομένου, αναλύεται αρχικά το Blockchain όπου αφού γίνει μια περιγραφή του ορισμού και εξηγηθεί ο τρόπος λειτουργίας παράλληλα με τα πλεονεκτήματα του, γίνεται αναφορά εφαρμογής της τεχνολογίας σε σημεία πώλησης αγαθών αλλά αναφέρονται και συγκεκριμένα παραδείγματα από την καθημερινή ζωή. Στην συνέχεια, με παρόμοιο τρόπο αναλύεται η τεχνολογία IoT. Όπως και προηγουμένως, αρχικό βήμα είναι η κατανόηση της τεχνολογίας και των πλεονεκτημάτων της ενώ έπειτα γίνεται αναφορά στην εφαρμογή σε υπηρεσίες φιλοξενίας και εστίασης, σε προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν, και σαφώς σε παραδείγματα από την καθημερινότητα. Στο τέλος της διπλωματικής εργασίας, παρατίθενται συμπεράσματα από την μελέτη που πραγματοποιήθηκε και προτάσεις για μελλοντική αναζήτηση και επέκταση της έρευνας.

## 2. Το πρόβλημα της Σπατάλης Τροφίμων

Σε παγκόσμιο επίπεδο, σχεδόν το ένα τρίτο των τροφίμων που παράγονται για ανθρώπινη κατανάλωση χάνεται ή σπαταλάται, ποσότητα που αντιστοιχεί σε συνολικά 1,3 δισεκατομμύρια τόνους ετησίως (Gustavsson et al., 2011). Καθώς η παραγωγή τροφίμων είναι εντατική σε πόρους, οι απώλειες και τα απόβλητα τροφίμων συνοδεύονται έμμεσα από ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όπως η διάβρωση του εδάφους, η αποψίλωση των δασών, η ρύπανση του νερού και του αέρα, καθώς και η εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου που προκύπτουν από τις διαδικασίες παραγωγής, αποθήκευσης και μεταφοράς τροφίμων, αλλά και διαχείρισης των παραγόμενων αποβλήτων (Mourad, 2016). Λόγω αυτών των αυξανόμενων περιβαλλοντικών, αλλά και κοινωνικών, οικονομικών και νομικών ανησυχιών, τα απόβλητα τροφίμων αναγνωρίζονται όλο και περισσότερο ως ένα επείγον ζήτημα από τις κυβερνήσεις, τις επιχειρήσεις, τις μη κυβερνητικές οργανώσεις, τους ακαδημαϊκούς και το ευρύ κοινό. Η αυξανόμενη ενασχόληση με το εν λόγω ζήτημα έχει οδηγήσει σε ολοένα και περισσότερα στοιχεία για τις ποσότητες τροφίμων που σπαταλώνονται και τις σχετικές αέριες εκπομπές κατά μήκος της αλυσίδας παραγωγής-κατανάλωσης τροφίμων (π.χ. Beretta et al., 2013; Edjabou et al., 2016).

### 2.1. Θέματα Ορισμού και Οριοθέτηση του πεδίου της Σπατάλης Τροφίμων

#### 2.1.1. Απώλεια Τροφίμων/ Σπατάλη Τροφίμων

Δύο κύριοι όροι έχουν χρησιμοποιηθεί, πολλές φορές εκ περιτροπής, στη βιβλιογραφία, για το εν λόγω επιστημονικό πεδίο, η απώλεια τροφίμων και η σπατάλη τροφίμων. Η Διεθνής Οργάνωση Τροφίμων και Γεωργίας (Food and Agriculture Organization - FAO) ορίζει την απώλεια τροφίμων ως «μείωση της ποσότητας ή υποβάθμιση της ποιότητας των τροφίμων που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση και τα οποία τελικά δεν καταναλώνονται από τους ανθρώπους ή έχουν υποστεί υποβάθμιση της ποιότητάς τους, η οποία αντικατοπτρίζεται στη θρεπτική τους αξία, την οικονομική τους αξία ή την ασφάλειά τους» (FAO, 2016). Με άλλα λόγια, η απώλεια τροφίμων αφορά τρόφιμα, τα οποία έχουν υποστεί ακούσιες αλλαγές στη φυσική τους δομή (WRI, 2013) και λόγω αυτού, παύουν να συμμετέχουν στα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων μιας και δεν είναι κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση (Parfitt et al., 2010). Η απώλεια τροφίμων συνεπάγεται την κατά λάθος σπατάλη τροφίμων ή αφαίρεση μη βρώσιμων μερών των τροφίμων στις διάφορες φάσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων με επακόλουθες αρνητικές κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Grandhi & Appaiah Singh, 2016).

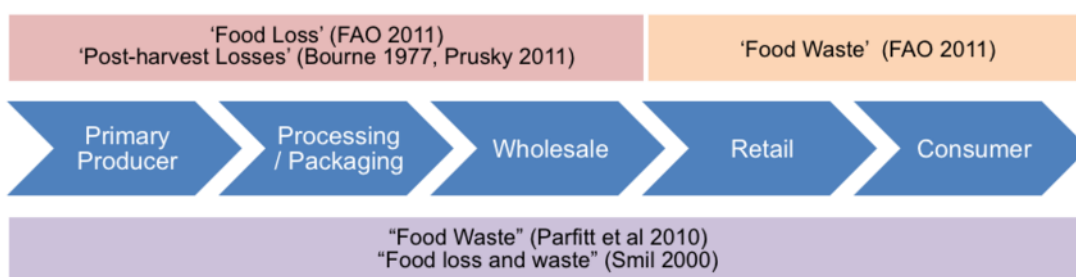
Από την άλλη, η έννοια της σπατάλης τροφίμων συνδέεται στενά με την έννοια της απώλειας τροφίμων και ορίστηκε από τον FAO (2016) ως «απόρριψη ή εναλλακτική (μη διατροφική) χρήση τροφίμων που ήταν κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση και από επιλογή ή μετά την ολοκλήρωση του γεύματος έχουν αφαιρεθεί να χαλάσουν ή να λήξουν λόγω αμέλειας». Η σπατάλη τροφίμων περιλαμβάνει τρόφιμα που παράγονται κυρίως για ανθρώπινη πρόσληψη, αλλά αργότερα καταλήγουν να χρησιμοποιηθούν για άλλους σκοπούς, όπως ζωοτροφές ή να

απορριφθούν (FAO, 2016), λόγω μη κατανάλωσής τους από τον άνθρωπο (Okazaki et al., 2008). Επιπλέον, περιλαμβάνει τρόφιμα που ήταν βρώσιμα πριν την απόρριψή τους (Buzby et al., 2014), αλλά και μη βρώσιμα (Thyberg & Tonjes, 2016), λόγω επιχειρησιακής αναποτελεσματικότητας (WRI, 2013) ή ανεύθυνης συμπεριφοράς των παρόχων τροφίμων και των καταναλωτών (Parfitt et al., 2010). Επομένως, η βασική διαφορά μεταξύ των όρων «απώλεια τροφίμων» και «σπατάλη τροφίμων» είναι ότι η πρώτη λαμβάνει χώρα ακούσια, ενώ η δεύτερη οφείλεται τόσο σε ακούσιες όσο και εσκεμμένες ανθρώπινες ενέργειες.

### 2.1.2. Κατηγοριοποίηση με βάση το στάδιο της Εφοδιαστικής Αλυσίδας Τροφίμων

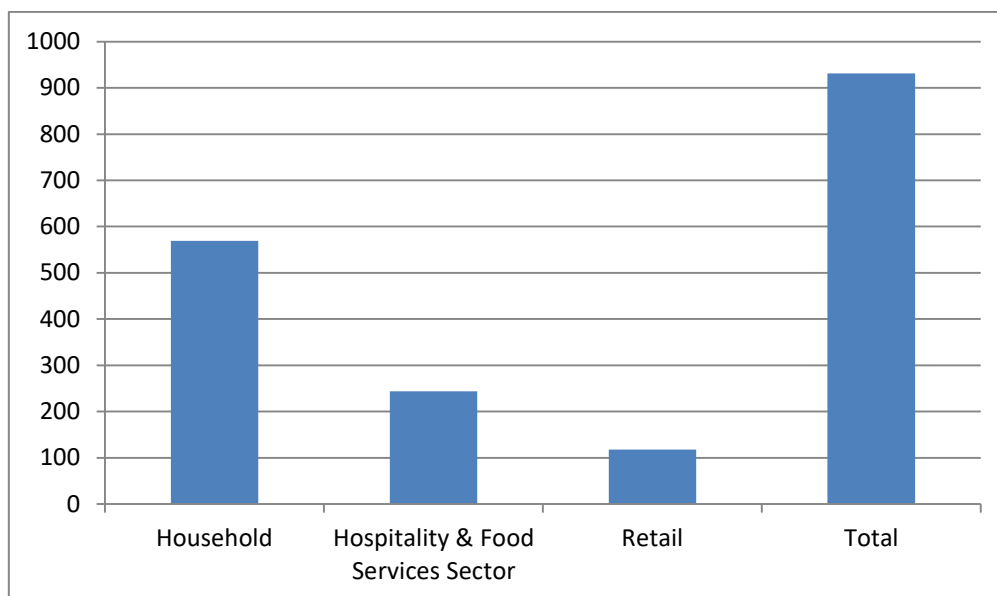
Η εφοδιαστική αλυσίδα των τροφίμων περιλαμβάνει διάφορους φορείς από την παραγωγή έως την κατανάλωση, οι οποίοι είναι αυστηρά αλληλένδετοι. Εκτός από τον τελικό καταναλωτή, κάθε επιχείρηση είναι ταυτόχρονα αγοραστής και προμηθευτής. Η υπηρεσία τροφίμων μπορεί να προμηθεύεται απευθείας από έναν προμηθευτή (π.χ. πρωτογενείς παραγωγοί τροφίμων, μεταποιητές τροφίμων, παρασκευαστές που παρασκευάζουν έτοιμα προς σερβίρισμα τρόφιμα και γεύματα) ή μέσω ενός μεσάζοντα/χονδρέμπορου (π.χ. χονδρέμποροι, συμβεβλημένοι προμηθευτές τροφοδοσίας).

Όπως ήδη αναφέρθηκε, οι απώλειες τροφίμων αναφέρονται σε τρόφιμα που παράγονται αρχικά για ανθρώπινη κατανάλωση, αλλά στη συνέχεια κατευθύνονται σε μη διατροφική χρήση ή απόβλητα (Beretta et al. 2013) και συμβαίνουν σε όλα τα στάδια της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων. Οι απώλειες τροφίμων που συμβαίνουν σε μεταγενέστερο στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων αλυσίδας (λιανικό εμπόριο και τελική κατανάλωση, δηλαδή στα νοικοκυριά ή τις επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας) ονομάζονται απόβλητα τροφίμων (Gustavsson et al., 2011). Όπως φαίνεται στην Εικόνα 2-1, η ορολογία οριοθετείται σε διαφορετικά στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων. Στο παρόν παραδοτέο, ακολουθείται η ορολογία που προτείνεται από τον FAO (2011).



Εικόνα 2-1: Αναπαράσταση των τυπικών σταδίων της Αλυσίδας Εφοδιασμού Τροφίμων, με οριοθέτηση της ορολογίας που χρησιμοποιείται από διάφορους συγγραφείς στη βιβλιογραφία.

Εκτιμάται ότι το 2019 παρήχθησαν παγκοσμίως σχεδόν ένα δισεκατομμύριο μετρικοί τόνοι αποβλήτων τροφίμων. Τα νοικοκυριά παρήγαγαν 569 εκατομμύρια μετρικούς τόνους, αντιπροσωπεύοντας το 61% του συνόλου. Περίπου το ένα τέταρτο (26%) προερχόταν από τις επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας (244 εκατομμύρια μετρικοί τόνοι) και το 13% από το λιανικό εμπόριο (118 εκατομμύρια μετρικοί τόνοι) (Ian Tiseo, 2019).



Εικόνα 2-2: Συνολικά απόβλητα τροφίμων που παράγονται παγκοσμίως το 2019, ανά τομέα (σε εκατομμύρια μετρικούς τόνους) (Tiseo, 2019)

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, θα δοθεί έμφαση στα τελευταία στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων, στα οποία όπως αναφέρθηκε σύμφωνα με τον FAO (2011) λαμβάνει χώρα η σπατάλη τροφίμων. Πιο συγκεκριμένα, θα αναλυθούν οι δύο επιβαρυντικοί τομείς, δηλαδή κυρίως η Σπατάλη Τροφίμων σε Νοικοκυριά αλλά και η Σπατάλη Τροφίμων στον τομέα Εστίασης και Φιλοξενίας.

### 2.1.3. Κατηγοριοποίηση με βάση την Αποφευξιμότητα των Αποβλήτων Τροφίμων

Τα απόβλητα τροφίμων κατηγοριοποιούνται ως αποφεύξιμα, αναπόφευκτα και πιθανώς αποφεύξιμα (WRAP, 2013), λαμβάνοντας υπόψη τη βρωσιμότητά τους, καθώς και το επίπεδο συμμετοχής του ανθρώπου στην παραγωγή τους. Οι Lebersorger και Schneider (2011) δίνουν μια επισκόπηση των διαφορετικών επιλογών για την ταξινόμηση των απορριμμάτων τροφίμων και συζητούν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

α) Αποφεύξιμα απόβλητα τροφίμων (βρώσιμα τρόφιμα από την πλειονότητα των ανθρώπων): Τρόφιμα που πετιούνται επειδή δεν είναι πλέον επιθυμητά (π.χ. ευπαθή τρόφιμα ή τρόφιμα που ξεπέρασαν τις ημερομηνία λήξης). Τα περισσότερα αποφεύξιμα τρόφιμα αποτελούνται από υλικό που ήταν, σε κάποια σημείο πριν από την απόρριψη, βρώσιμο, ακόμη και αν ένα ποσοστό δεν ήταν βρώσιμο κατά τη στιγμή της διάθεσης λόγω αλλοίωσης (π.χ. μούχλα, αποσύνθεση).

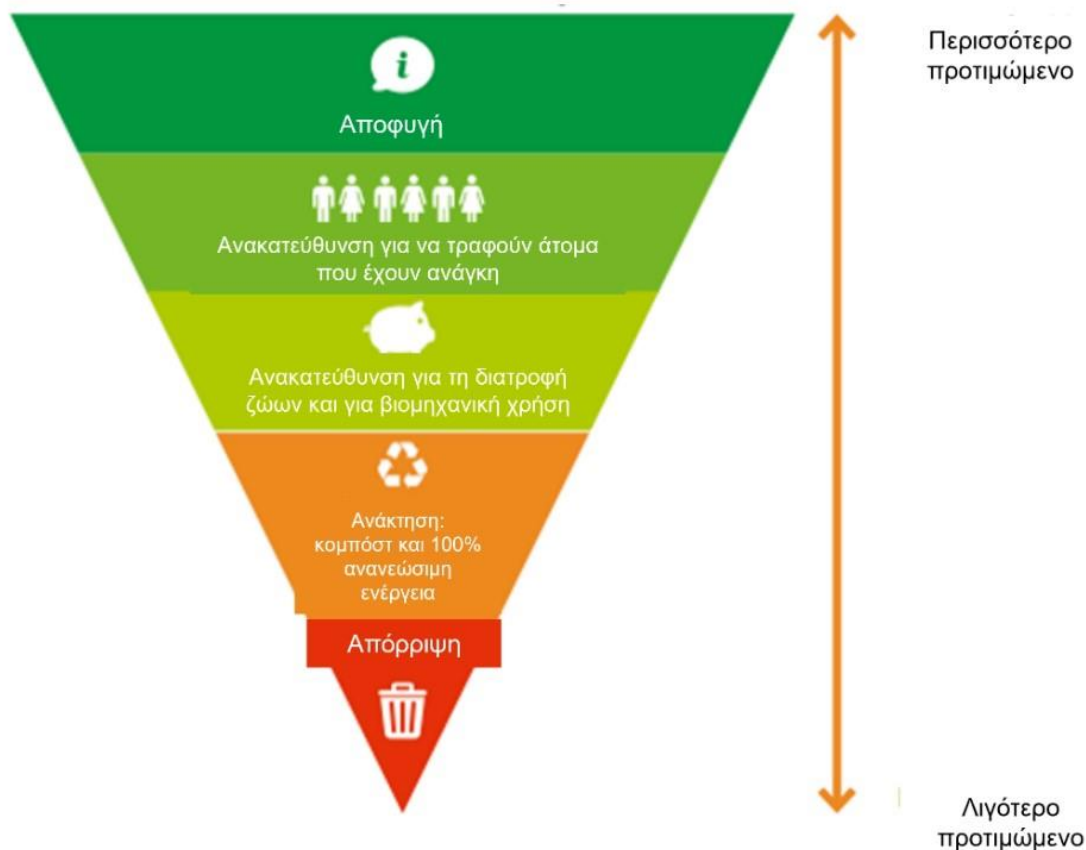
β) Πιθανώς αποφεύξιμα απόβλητα τροφίμων (βρώσιμα τρόφιμα από κάποιους ανθρώπους): Τρόφιμα που κάποιοι άνθρωποι τρώνε και άλλοι όχι (π.χ. φλούδες μήλων) ή που μπορούν να καταναλωθούν όταν παρασκευαστούν με έναν τρόπο, αλλά όχι με κάποιον άλλο (π.χ. φλούδες πατάτας). Όπως και με τα απόβλητα που μπορούν να αποφευχθούν, τα πιθανώς αποφεύξιμα απόβλητα αποτελούνται από υλικό που, σε κάποιο σημείο πριν από την απόρριψή του, ήταν βρώσιμο.

γ) Μη αποφεύξιμα απόβλητα τροφίμων (μη βρώσιμα τρόφιμα): Απόβλητα που προκύπτουν από την παρασκευή τροφίμων που δεν είναι και δεν ήταν βρώσιμα υπό κανονικές συνθήκες (π.χ. τσόφλια αυγών, φλούδες ανανά και μπανάνας, πυρήνες μήλων, κόκαλα κρέατος, φύλλα τσαγιού, κατακάθι καφέ).

Διαφορετικές μελέτες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι στις επιχειρήσεις τροφίμων, τα απόβλητα τροφίμων μπορούν να αποφευχθούν σε ένα μεγάλο βαθμό (Cordingley et al. 2011; Beretta et al. 2013; Betz et al. 2015). Για παράδειγμα, σύμφωνα με μια μελέτη του WRAP, επιχειρήσεις όπως εστιατόρια, παμπ, σχολεία, νοσοκομεία, εστιατόρια γρήγορης εξυπηρέτησης και υπηρεσίες αναψυχής, στο Ηνωμένο Βασίλειο, παρήγαγαν το 2012 κατ' εκτίμηση 804 χιλ. τόνους αποβλήτων τροφίμων, τα περισσότερα από τα οποία θα μπορούσαν να είχαν αποφευχθεί (587 kt, 73%) (Parfitt et al., 2013). Αντίστοιχα ποσοστά σημειώνονται και στα νοικοκυριά. Για παράδειγμα, τα νοικοκυριά του Ηνωμένου Βασιλείου εκτιμάται ότι σπαταλούν 6,7 εκατομμύρια τόνους τροφίμων κάθε χρόνο, τα περισσότερα εκ των οποίων (4,1 εκατομμύρια τόνοι ή 61%) μπορούν να αποφευχθούν και θα μπορούσαν να είχαν καταναλωθεί αν είχαν γίνει καλύτερες διαχειριστικές ενέργειες (WRAP, 2008; Knight & Davis, 2007).

## 2.2. Ιεραρχία Αποβλήτων Τροφίμων (Ιεραρχία Ανάκτησης Τροφίμων)

Η έννοια της Ιεραρχίας Αποβλήτων Τροφίμων (Food Waste Hierarchy) εισήχθη στο επιστημονικό πεδίο της σπατάλης τροφίμων για να παρέχει καθοδήγηση στη διαχείρισή τους (Price & Joseph, 2000). Η έννοια αυτή αναπτύχθηκε για να δώσει προτεραιότητα στην πρόληψη των αποβλήτων, την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση έναντι της ανάκτησης και απόρριψής τους (Van Ewijk, & Stegemann, 2016). Η Ιεραρχία Αποβλήτων Τροφίμων έχει πέντε στάδια, ξεκινώντας από τις πιο προτιμώμενες και καταλήγοντας προς τις λιγότερο προτιμώμενες ενέργειες, και περιλαμβάνει την πρόληψη, την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση, την ανάκτηση και την απόρριψη (Gharfalkar et al., 2015). Η οδηγία-πλαίσιο της ΕΕ για τα απόβλητα ενθαρρύνει τις δράσεις με τις καλύτερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις λαμβάνοντας υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και την υγεία, τις κοινωνικές και τις οικονομικές επιπτώσεις. Η σειρά προτεραιότητας των δράσεων στην Ιεραρχία Αποβλήτων Τροφίμων βασίζεται σε εκτιμήσεις των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, καθώς τα αποτελέσματα από μελέτες Αξιολόγησης του Κύκλου Ζωής (AKZ) για τις πραγματικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι ασαφή και μη καταληκτικά (Van Ewijk, & Stegemann, 2016). Η AKZ συχνά εξετάζει ένα απλό και γενικευμένο σενάριο με αβεβαιότητες στη χαρτογράφηση της χρήσης των πόρων, των εκπομπών και των επιπτώσεων (Bjørn et al., 2018). Η επίπτωση που υπολογίζεται από την AKZ επηρεάζεται επίσης από τον χρόνο και την τοποθεσία (ibid).



Εικόνα 2-3: Ιεραρχία Αποβλήτων Τροφίμων (Food Waste Hierarchy)

Ως εκ τούτου, είναι δύσκολο να υπάρξει μια ενιαία ΑΚΖ που να είναι σχετική σε όλα τα μέρη του πλανήτη, για όλους τους τύπους αποβλήτων τροφίμων. Μάλιστα, τα απόβλητα τροφίμων έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και δυνατότητες, και συνεπώς μια γενική και απλή ιεραρχία δεν μπορεί να καλύψει όλες τις πιθανές στρατηγικές διαχείρισης (Zero Waste Europe, 2019). Ως αποτέλεσμα, διάφορες εκδοχές της ιεραρχίας διαχείρισης αποβλήτων τροφίμων έχουν προταθεί στη βιβλιογραφία.

Με βάση τους στόχους και τις οπτικές των ερευνητών, η Ιεραρχία Αποβλήτων Τροφίμων έχει προσαρμοστεί και αναθεωρηθεί ειδικά για να προσεγγίσει διάφορες στρατηγικές διαχείρισης αποβλήτων τροφίμων. Οι Teigiserova et al. (2020) και το Κέντρο Γνώσης για τη Βιοοικονομία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Sanchez et al., 2020) επικεντρώθηκαν στα οικονομικά οφέλη της ιεραρχίας, ενώ, η Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Πολιτειών (United States Environmental Protection Agency, 2021), το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) (Herszenhorn et al., 2014), το Υπουργείο Γεωργίας, Φύσης και Ποιότητας Τροφίμων των Κάτω Χωρών (Waarts et al., 2011) και η οργάνωση “Zero Waste Europe” (Zero Waste Europe, 2019) εστίασαν στην περιβαλλοντική πλευρά της. Το μοντέλο διαχείρισης αποβλήτων τροφίμων, που παρουσιάστηκε από τους Garcia-Garcia, et al. (2017), υποστηρίζει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων αναλύοντας τα διάφορα στάδια της ιεραρχίας, και συγκεκριμένα τα στάδια του τέλους του κύκλου ζωής των τροφίμων. Η ιεραρχία που αναπτύχθηκε από τους Papargyroulou et al. (2014) επικεντρώνεται στη διαφοροποίηση



μεταξύ της διαχείρισης της περίσσειας τροφίμων και των αποβλήτων τροφίμων. Η περίσσεια τροφίμων είναι κατάλληλη για ανθρώπινη κατανάλωση και, όταν τα εν λόγω τρόφιμα πάψουν να είναι βρώσιμα, μετατρέπονται σε απόβλητα (ibid).

Οι διαφορετικές οπτικές στη διαχείριση των αποβλήτων τροφίμων δημιουργούν ασυνέπειες στον αριθμό και τη σειρά των δράσεων διαχείρισης αποβλήτων εντός της ιεραρχίας. Ορισμένες ιεραρχίες (Teigiserova et al., 2020; Zu Ermgassen et al., 2016; United States Environmental Protection Agency, 2021) παρέχουν ένα γενικό μοντέλο με λίγες επιλογές δράσεων, έχοντας ως αποτέλεσμα διαφορετικές ερμηνείες για κάθε δράση. Αντίθετα, άλλες ιεραρχίες είναι λεπτομερείς και περιγράφουν πλήθος σεναρίων (Garcia-Garcia et al., 2017; Waarts et al., 2011). Αν και τα τρία πρώτα βήματα των ιεραρχιών που παρατίθενται στον Πίνακα 2-1 είναι παρόμοια, υπάρχουν ορισμένες διαφορές στη σειρά των ενεργειών που εμφανίζονται χαμηλότερα στην ιεραρχία. Για παράδειγμα, σε ορισμένα μοντέλα, η κομποστοποίηση προτιμάται από την αναερόβια χώνευση (Papargyropoulou et al., 2014; Zu Ermgassen et al., 2016) και αντίστροφα (Garcia-Garcia et al., 2017; Herszenhorn et al., 2014). Σε ένα άλλο μοντέλο, οι δύο αυτές δράσεις τοποθετούνται στο ίδιο επίπεδο στην ιεραρχία (Zero Waste Europe, 2019). Επιπλέον, η αποτέφρωση με ή χωρίς ανάκτηση ενέργειας έχει συμπεριληφθεί σε ορισμένες από αυτές τις ιεραρχίες (Garcia-Garcia et al., 2017; Herszenhorn et al., 2014, Sanchez et al., 2020; United States Environmental Protection Agency, 2021). Ωστόσο, η αποτέφρωση χωρίς ανάκτηση ενέργειας και η υγειονομική ταφή δεν συνιστώνται ως πιθανές ενέργειες απόρριψης των αποβλήτων τροφίμων (Garcia-Garcia et al., 2015).

Πίνακας 2-1: Ιεραρχίες Αποβλήτων Τροφίμων από Διάφορες Οπτικές

Πηγή	Ιεραρχία Αποβλήτων Τροφίμων (από την πιο ευνοϊκή έως τη λιγότερο ευνοϊκή δράση)	Οπτική
Teigiserova et al. (2020)	Πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση από τον άνθρωπο, επαναχρησιμοποίηση από τα ζώα, ανακύκλωση υλικού, ανάκτηση θρεπτικών συστατικών, ανάκτηση ενέργειας και απόρριψη (υγειονομική ταφή/αποτέφρωση)	Κυκλική οικονομία
Papargyropoulou et al. (2014)	Πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση (ανθρώπινη κατανάλωση), ανακύκλωση (ζωοτροφές και κομποστοποίηση), ανάκτηση ενέργειας (μέσω αναερόβιας χώνευσης) και απόρριψη (υγειονομική ταφή)	Διαχείριση της περίσσειας τροφίμων και των αποβλήτων τροφίμων
Garcia-Garcia et al. (2017)	Πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων τροφίμων, αναδιανομή για ανθρώπινη κατανάλωση, ζωοτροφές, εξαγωγή συστατικών, βιομηχανική χρήση, αναερόβια χώνευση, κομποστοποίηση, θερμική επεξεργασία με ανάκτηση ενέργειας, διασκορπισμός στο έδαφος, θερμική επεξεργασία χωρίς ανάκτηση ενέργειας και υγειονομική ταφή	Υποστήριξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων και της διαχείρισης βιομηχανικών αποβλήτων τροφίμων
Zu Ermgassen et al. (2016)	Μείωση των αποβλήτων τροφίμων, επαναχρησιμοποίηση και αναδιανομή, ανακύκλωση (ζωοτροφές και κομποστοποίηση), ανάκτηση (αναερόβια χώνευση), απόρριψη	Ζωοτροφές
Zero Waste Europe (2019)	Πρόληψη στην πηγή, αναδιανομή τροφίμων, επαναχρησιμοποίηση, αναερόβια χώνευση και	Πολιτικές για τα απόβλητα τροφίμων

	κομποστοποίηση, μηχανική βιολογική επεξεργασία σύμμεικτων αποβλήτων και υγειονομική ταφή/αποτέφρωση	
Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Πολιτειών (United States Environmental Protection Agency, 2021)	Μείωση στην πηγή, ανακατεύθυνση για τη διατροφή πεινασμένων ανθρώπων, ανακατεύθυνση για τη διατροφή ζώων, βιομηχανική χρήση, κομποστοποίηση, υγειονομική ταφή/αποτέφρωση	Ιεράρχηση των δράσεων του οργανισμού για την πρόληψη της σπατάλης τροφίμων
Υπουργείο Γεωργίας, Φύσης και Ποιότητας Τροφίμων των Κάτω Χωρών (Waarts et al., 2011)	Πρόληψη, ανακατεύθυνση για τη διατροφή ανθρώπων, μετατροπή σε ανθρώπινη τροφή, χρήση σε ζωοτροφές, πρώτες ύλες για βιομηχανίας (βιοοικονομία), επεξεργασία για την παραγωγή λιπάσματος με κομποστοποίηση, παραγωγή βιώσιμης ενέργειας, καύση με στόχο την καταστροφή, με πιθανή παραγωγή ενέργειας, απόρριψη	Παροχή κατευθυντήριων γραμμών για τη βέλτιστη αξιοποίηση των υπολειμματικών ροών τροφίμων με βάση ηθικούς κανόνες
Κέντρο Γνώσης για τη Βιοοικονομία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Sanchez et al., 2020)	Πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση για ανθρώπινη κατανάλωση, επαναχρησιμοποίηση για ζωική κατανάλωση, επαναχρησιμοποίηση υποπροϊόντων και ανακύκλωση αποβλήτων τροφίμων, ανακύκλωση για ανάκτηση θρεπτικών συστατικών, ανάκτηση ενέργειας, απόρριψη (υγειονομική ταφή/αποτέφρωση/αποχέτευση)	Αξιοποίηση αποβλήτων τροφίμων
Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) (Herszenhorn et al., 2014)	Πρόληψη, βελτιστοποίηση (αναδιανομή σε ανθρώπους και ζωοτροφές), ανακύκλωση (αναερόβια χώνευση και κομποστοποίηση), ανάκτηση ενέργειας, απόρριψη (υγειονομική ταφή/αποτέφρωση/αποχέτευση)	Παροχή κατευθυντήριων γραμμών για τις κυβερνήσεις, επιχειρήσεις και άλλους οργανισμούς για την ανάπτυξη στρατηγικών διαχείρισης των αποβλήτων τροφίμων

Σε αυτό το εισαγωγικό κεφάλαιο εξετάστηκε ο ορισμός του φαινομένου της σπατάλης τροφίμων, έγινε μια κατηγοριοποίηση με βάση την αποφευξιμότητα της σπατάλης, και παρουσιάστηκε η Ιεραρχία των Αποβλήτων Τροφίμων. Επόμενο βήμα είναι να αναλύσουμε την κατάσταση που επικρατεί ανά τον κόσμο σχετικά με το θέμα της σπατάλης τροφίμων στους δύο πιο επιβαρυντικούς κλάδους, δηλαδή τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας. Αυτό θα γίνει πραγματοποιώντας μια βιβλιογραφική ανασκόπηση αναφορικά με το συγκεκριμένο θέμα, εστιάζοντας σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές αλλά και σε συγκεκριμένους κλάδους όπου παρατηρούνται απόβλητα τροφίμων. Τέλος θα εξετασθούν τεχνολογικές λύσεις, οι οποίες έχουν την δυνατότητα να αναχαιτίσουν την σπατάλη και να βελτιώσουν έτσι την εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων. Στόχος της εργασίας είναι να μελετηθεί το φαινόμενο της σπατάλης τροφίμων και να αναλυθεί η κατάσταση που επικρατεί σε διάφορες περιοχές του κόσμου, αλλά και να ανοίξει η συζήτηση για την εφαρμογή τεχνολογικών λύσεων για την αντιμετώπιση του φαινομένου αυτού. Στο πλαίσιο αυτής της εργασίας, παρουσιάζονται και αναλύονται δύο από τις σημαντικότερες λύσεις, αυτή του Blockchain και αυτή του IoT.

### 3. Μεθοδολογία

Το κεφάλαιο αυτό, αποτελείται από δύο επιμέρους υποενότητες. Στην πρώτη ενότητα την 3.1., γίνεται αναφορά και παρουσίαση της μεθόδου που ακολουθήθηκε για τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που αφορά το κεφάλαιο της έρευνας σε παγκόσμια κλίμακα. Στη δεύτερη ενότητα, 3.2, παρουσιάζονται οι ερευνητικοί στόχοι και τα στατιστικά στοιχεία που προκύπτουν από την ανασκόπηση αυτή.

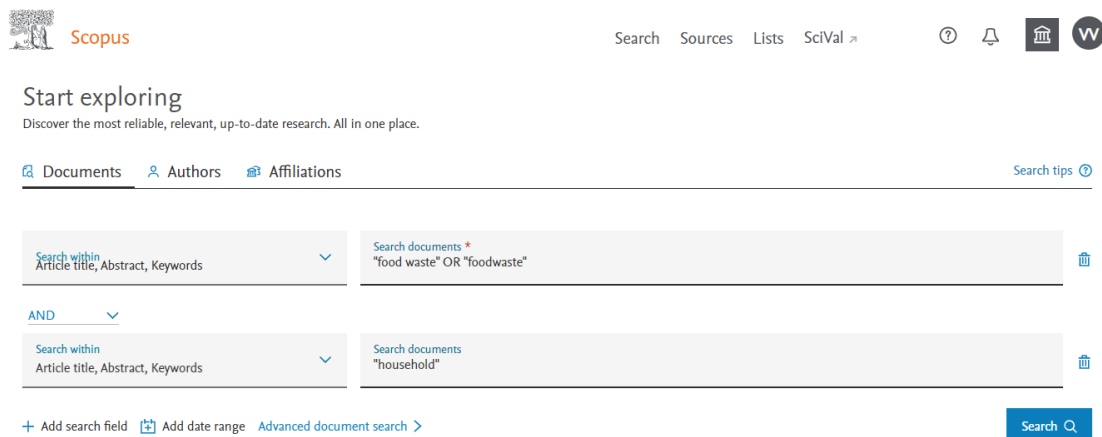
#### 3.1. Μέθοδος Έρευνας

Βασικό βήμα για την επιτυχία κάθε συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι ο αρχικός σαφής και ξεκάθαρος καθορισμός της μεθόδου που θα ακολουθηθεί για την ολοκλήρωση της έρευνας. Στο επίκεντρο της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας βρίσκεται η θεματική της Σπατάλης Τροφίμων, σε παγκόσμια κλίμακα, από το έτος 2002 έως το 2022 με έμφαση στα νοικοκυριά παραθέτοντας, ωστόσο, πληροφορίες και για τους άλλους τομείς σπατάλης τροφίμων. Επιπλέον, η εργασία αναφέρεται και σε καλές πρακτικές που δύνανται να χρησιμοποιηθούν για την αναχαίτιση της σπατάλης αυτής.

##### 3.1.1. Επιλογή Βιβλιογραφικών Πηγών & Καθορισμός Πεδίων Έρευνας

Το αρχικό βήμα της μεθοδολογικής προσέγγισης είναι ο καθορισμός των βάσεων δεδομένων από τις οποίες θα αντληθούν τα βιβλιογραφικά δεδομένα. Οι βάσεις που επιλέχθηκαν ήταν αυτές που εξασφάλιζαν την άμεση, διαρκή και ελεύθερη πρόσβαση για το χρονικό διάστημα που διεξαγόταν η διπλωματική εργασία. Με βάση τα παραπάνω, οι βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων είναι οι ακόλουθες:

- Elsevier SCOPUS (βλ. Εικόνα 3-1): Η βιβλιογραφική βάση δεδομένων SCOPUS αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές και δημοφιλείς βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων. Μέσω αυτής της πλατφόρμας, είναι εφικτή η αναζήτηση ανάμεσα σε περισσότερους από 23.000 επιστημονικούς τίτλους, 5000 εκδοτικούς οίκους και 73.000.000 επιστημονικά άρθρα. Η πρόσβαση στη συγκριμένη πλατφόρμα εξασφαλίζεται μέσω του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, μέσω των ακαδημαϊκών στοιχείων ταυτοποίησης και τη σύνδεση διαμέσου Heal Link από την ιστοσελίδα της Κεντρικής Βιβλιοθήκης ή VPN του Ε.Μ.Π.



Εικόνα 3-1: Η οθόνη αναζήτησης στη βιβλιογραφική βάση δεδομένων Elsevier SCOPUS

-Google Scholar (βλ. Εικόνα 2-2): Το Google Scholar είναι μια ελεύθερα προσβάσιμη διαδικτυακή μηχανή αναζήτησης, που εντοπίζει το πλήρες κείμενο ή τα μεταδεδομένα της επιστημονικής βιβλιογραφίας. Η πρόσβαση δίνεται σε ηλεκτρονικές πηγές στις οποίες έχει συνδρομή και άδεια σύνδεσης η Βιβλιοθήκη του Ε.Μ.Π. και επιτρέπει τον υπολογισμό των βιβλιομετρικών δεικτών και την πρόσβαση σε βιβλιομετρικές πληροφορίες, χρήσει του λογισμικού Publishor Perish.

The screenshot shows the Google Scholar search results for the query 'foodwaste'. The search bar at the top contains 'foodwaste' and shows 'About 3,910,000 results (0.14 sec)'. On the left side, there are filters for 'Any time' (with options: Since 2023, Since 2022, Since 2019, Custom range...), 'Sort by relevance' (with 'Sort by date' selected), 'Any type' (with 'Review articles' selected), 'include patents' (unchecked), 'include citations' (checked), and 'Create alert' (checked). The main results area shows three articles:

- Food waste matters-A systematic review of household food waste practices and their policy implications** (HTML) sciencedirect.com. Authors: K Schanes, K Dabernig, B Gözet. Journal of cleaner production, 2018 - Elsevier. Cited by 927.
- Consumer-related food waste: Causes and potential for action** (PDF) mdpi.com. Authors: J Aschemann-Witzel, L De Hooge, P Amani. Sustainability, 2015 - mdpi.com. Cited by 721.
- Food waste generation and industrial uses: A review** (PDF) researchgate.net. Authors: F Giroto, L Alibardi, R Cossu. Waste management, 2015 - Elsevier. Cited by 657.

Εικόνα 3-2: Η οθόνη αναζήτησης στη μηχανή αναζήτησης Google Scholar

Μελετώντας και τις δύο βάσεις δεδομένων, αποφασίστηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία να αξιοποιηθεί κυρίως η βάση Elsevier SCOPUS καθώς παρέχει πολύ μεγάλο όγκο δεδομένων.

Ωστόσο, η βάση δεδομένων Google Scholar χρησιμοποιήθηκε συμπληρωματικά για την ολοκληρωμένη παρουσίαση της θεματικής περιοχής της διπλωματικής εργασίας.

Τέλος, ακολουθώντας τη φύση του θέματος της εργασίας, έγινε ελεύθερη αναζήτηση και σε τομείς εκτός της ακαδημαϊκής κοινότητας, όπως σε Δημόσιους φορείς και Ιδιωτικές επιχειρήσεις αλλά και σε γενικότερο πλαίσιο αναζήτησης στο διαδίκτυο.

### 3.1.2. Επιλογή Λέξεων-Κλειδιών

Στη συνέχεια της μεθόδου, επιλέχθηκαν οι κατάλληλες λέξεις-κλειδιά που αποτελούν τη βάση για την αναζήτηση στις Βιβλιογραφικές Πηγές Δεδομένων. Επιλέχθηκαν ορισμένες λέξεις-κλειδιά και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ο συνδυασμός αυτών, μέσω λογικών τελεστών. Καθώς το θέμα της Σπατάλης τροφίμων αποτελεί ένα σχετικά ευρύ θέμα, τα αποτελέσματα που θα προέκυπταν με τη χρήση μεμονωμένων λέξεων δεν θα ήταν τα ιδανικά αναφορικά με την ποιότητα, αλλά θα συλλεγόταν ένας μεγάλος όγκος πηγών που δεν θα είχε απαραίτητα τις πληροφορίες που επιθυμούνται. Ακολουθώντας αυτή την πρακτική, αποφεύχθηκε ένας αχανής όγκος αποτελεσμάτων, και τα δημοσιεύματα που προέκυψαν μπορούσαν να ελεγχθούν σχετικά με την ποιότητα τους.

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά στην πλατφόρμα Elsevier SCOPUS, οι φράσεις-κλειδιά (keywords) που επιλέχθηκαν ήταν: 1) "food waste", 2) "foodwaste", 3) "household", 4) "consumer", 5) "hospitality", 6) "food", 7) "hotel", 8) "sector", 9) "operations", 10) "services" 11) "blockchain" 12) "Internet of Things". Χρησιμοποιήθηκαν οι λογικοί τελεστές OR και AND

για το συνδυασμό λέξεων κλειδιών, προκειμένου να μεγιστοποιηθεί ο αριθμός των σχετικών αποτελεσμάτων.

Η επιλογή των συγκεκριμένων φράσεων έγινε με στόχο τη μελέτη του φαινομένου της Σπατάλης τροφίμων αρχικά με μια εστίαση προς τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης καθώς φαίνεται πως εκεί εντοπίζεται το μεγαλύτερο πρόβλημα. Στην συνέχεια, σε αυτές τις πληροφορίες έγινε και ομαδοποίηση με γεωγραφικά κριτήρια για αυτό τον λόγο δεν έχει προστεθεί κάποια φράση-κλειδί που να αποκλείει κάποια περιοχή ή να περιορίζει τη μελέτη σε συγκεκριμένα γεωγραφικά όρια.

### 3.1.3. Καθορισμός Χρονικού Εύρους Μελέτης

Το τρίτο βήμα της μεθοδολογικής προσέγγισης είναι ο καθορισμός του χρονικού εύρους της έρευνας. Πραγματοποιώντας μια πιλοτική αναζήτηση, διαπιστώθηκε ότι για τις χρονολογίες πριν το 2002 υπήρχαν ελάχιστα δημοσιεύματα αναφορικά με τη Σπατάλη τροφίμων. Έτσι, αποφασίστηκε το χρονικό βάθος της συγκεκριμένης βιβλιογραφικής επισκόπησης να αφορά την περίοδο από το 2002 έως και το 2022 για τους εξής λόγους:

- Το θέμα της σπατάλης τροφίμων παρουσιάζει ιδιαίτερα ανοδικές τάσεις στη χρονική περίοδο η οποία επιλέχθηκε να εξετασθεί, γεγονός που δηλώνει ότι η έρευνα στις εξελίξεις των τελευταίων ετών είναι απαραίτητη.

- Εξ αιτίας τις ραγδαίας ανάπτυξης του ενδιαφέροντος της επιστημονικής, και όχι μόνο, κοινότητας για τη σπατάλη τροφίμων τα τελευταία χρόνια, θεωρήθηκε ότι πριν το 2002, τα αποτελέσματα τα οποία παρουσιάστηκαν, δεν θα εμπεριέχουν πληροφορίες μεγάλης σημασίας και, επίσης, οι χρήσιμες πληροφορίες τους θα αναπαράγονται σε έρευνες και δημοσιεύσεις των επόμενων ετών.

### 3.1.4. Επιλογή Πεδίων Αναζήτησης

Τα πεδία αναζήτησης στα οποία εξετάστηκαν οι λέξεις κλειδιά στη συγκεκριμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση ήταν ο «Τίτλος», η «Περίληψη» και οι «Λέξεις-Κλειδιά» κάθε δημοσίευσης. Στο SCOPUS παρέχεται η δυνατότητα ταυτόχρονης αναζήτησης αυτών των τριών πεδίων μέσω της επιλογής «Title, Abstract, Keyword», επιλογή που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή τη διπλωματική εργασία.

Το Google Scholar επιτρέπει την αναζήτηση είτε βάσει α) Τίτλου, είτε β) Πλήρους Κειμένου. Για να έχουμε ένα διαχειρίσιμο όγκο αποτελεσμάτων, η αναζήτηση περιορίστηκε στον Τίτλο των δημοσιεύσεων.

### 3.1.5. Επιλογή Κατηγοριών Δημοσιεύσεων

Το τέταρτο βήμα της μεθόδου αποτελεί ο καθορισμός της κατηγορίας των δημοσιεύσεων (document type). Σκοπός της βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι η μελέτη αξιολογημένων βιβλιογραφικών πηγών που περιλαμβάνουν ώριμα ερευνητικά αποτελέσματα. Εξ αιτίας του στόχου αυτού, σε συνδυασμό με τον μεγάλο όγκο δημοσιεύσεων που προέκυψε από την αναζήτηση, επιλέχθηκαν οι εξής βασικές κατηγορίες δημοσιεύσεων να συμμετέχουν στην αναζήτηση:

- Επιστημονικά και ακαδημαϊκά άρθρα (Articles)

- Ανασκοπήσεις επιστημονικού πεδίου σε επιστημονικά περιοδικά με σύστημα κριτών (Reviews)
- Κεφάλαια βιβλίων (Book Chapters)
- Πρακτικά συνεδρίων (Conference Papers)

Εδώ είναι χρήσιμο να αναφερθεί ότι το Google Scholar δεν παρέχει αντίστοιχη δυνατότητα για εξειδικευμένη αναζήτηση με βάση την Κατηγορία Δημοσιεύσεων.

### 3.1.6. Επιλογή Ερευνητικής Περιοχής

Το τελευταίο βήμα στη μεθοδολογική προσέγγιση της βιβλιογραφικής ανασκόπησης αποτέλεσε η επιλογή της ερευνητικής περιοχής (subject area) του θέματος της δημοσίευσης. Σε αυτή τη βιβλιογραφική επισκόπηση, επιλέχθηκε το θέμα της σπατάλης τροφίμων να εξετασθεί σε παγκόσμιο επίπεδο. Έτσι, τα εξαγόμενα αποτελέσματα παρουσιάζουν συνάφεια με το αντικείμενο που εξετάζεται παρέχοντας την απαραίτητη ποιότητα που απαιτείται για τη συγκεκριμένη έρευνα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το τελευταίο βήμα της μεθόδου να αποτελεί η ανάγνωση των περιλήψεων των δημοσιευμάτων για να κριθεί ποιά αποτελέσματα θα αξιοποιηθούν στην παρούσα διπλωματική εργασία.

Στην Εικόνα 3-3, παρουσιάζονται συνοπτικά τα προαναφερθέντα βήματα της μεθόδου για την εκπόνηση της αναζήτησης στην υπάρχουσα βιβλιογραφία.



Εικόνα 3-3: Μεθοδολογία για τη βιβλιογραφική ανασκόπηση

### 3.1.7. Ερευνητικοί Στόχοι Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης

Στόχος της αναζήτησης των πηγών της βιβλιογραφίας ήταν η έρευνα σχετικά με τη σπατάλη τροφίμων σε Νοικοκυριά, στον τομέα Εστίασης και Φιλοξενίας και σε παγκόσμιο επίπεδο τις χρονολογίες από το 2002 έως το 2022, τα αποτελέσματα της οποίας θα οδηγήσουν σε αναζήτηση και έρευνα για τη διατύπωση καλών πρακτικών που θα συμβάλλουν στη μείωση της σπατάλης τροφίμων. Για αυτό εξ αρχής επιλέχθηκαν τα κριτήρια και οι κατηγορίες σύμφωνα με τα οποία θα γίνει αποδεκτό και χρήσιμο το εκάστοτε αποτέλεσμα της αναζήτησης. Πριν ξεκινήσει η ανάγνωση των περιλήψεων, αποφασίστηκε ότι θα εξετασθούν οι πηγές που αφορούν κατά κύριο λόγο την σπατάλη των τροφίμων που πηγάζει από τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης, συμπεριλαμβανομένων όλων χρήσιμων πληροφοριών και για άλλες πηγές σπατάλης για την περαιτέρω κατανόηση του προβλήματος. Στη συνέχεια, η πληροφορία δομήθηκε με βάση αυτές τις δύο κατηγορίες, καθώς και με βάση γεωγραφικά κριτήρια, τα οποία οδήγησαν στις εξής κατηγορίες ενδιαφέροντος: 1) Σπατάλη Τροφίμων στην Ευρώπη, 2) Σπατάλη Τροφίμων στην Ασία, 3) Σπατάλη Τροφίμων στην Αφρική, 4) Σπατάλη Τροφίμων στην Ωκεανία και 5) Σπατάλη

Τροφίμων στην Αμερική. Πολλά δημοσιεύματα όπως είναι αναμενόμενο, ανήκουν σε περισσότερες από μία κατηγορίες.

### 3.2. Αποτελέσματα Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης

Στην ενότητα αυτή, αναλύονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη μελέτη της τρέχουσας βιβλιογραφίας, καθώς και παρουσιάζονται τα στατιστικά αποτελέσματα των αναζητήσεων και γίνεται η θεματική ταξινόμησή τους.

#### 3.2.1. Στατιστικά Αποτελέσματα Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης

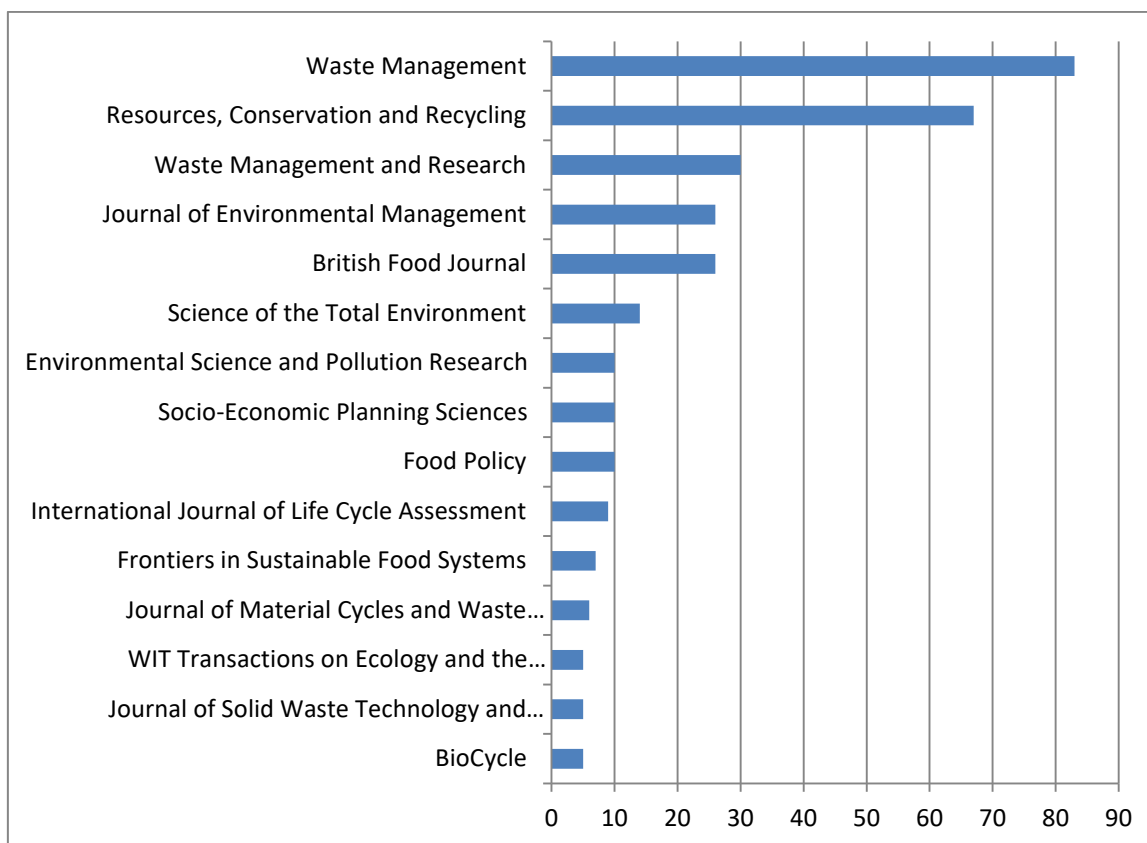
Τα αποτελέσματα της αναζήτησης στο SCOPUS, οδήγησαν σε 603 δημοσιεύσεις, ενώ από το Google Scholar επιλέχθηκαν μεμονωμένα άρθρα μετά από ελεύθερη αναζήτηση, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν συμπληρωματικά για την ουσιαστικότερη κατανόηση των πληροφοριών και την συμπλήρωση κενών στην βιβλιογραφία.

Στον Πίνακα 3-1 που ακολουθεί φαίνεται το πλήθος των δημοσιεύσεων ανά επιστημονικό περιοδικό, για όσα περιοδικά καταχώρησαν τουλάχιστον πέντε από τις έρευνες.

Πίνακας 3-1: Ο αριθμός των δημοσιεύσεων ανά επιστημονικό περιοδικό, για όσα καταχώρησαν από 5 και άνω δημοσιεύσεις

Επιστημονικό Περιοδικό	Αριθμός Δημοσιεύσεων
Waste Management	83
Resources, Conservation and Recycling	67
Waste Management and Research	30
British Food Journal	26
Journal of Environmental Management	26
Science of the Total Environment	14
Food Policy	10
Socio-Economic Planning Sciences	10
Environmental Science and Pollution Research	10
International Journal of Life Cycle Assessment	9
Frontiers in Sustainable Food Systems	7
Journal of Material Cycles and Waste Management	6
BioCycle	5
Journal of Solid Waste Technology and Management	5
WIT Transactions on Ecology and the Environment	5

Το περιοδικό που επικράτησε, παρουσιάζοντας τις περισσότερες δημοσιεύσεις είναι το «Waste Management», γεγονός που βλέπουμε και στην παρακάτω γραφική απεικόνιση.



Εικόνα 3-4: Γραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων για τον αριθμό των καταχωρήσεων ανά επιστημονικό περιοδικό, για όσα είχαν τουλάχιστον 5 καταχωρήσεις.

Μετά την ολοκλήρωση του τελευταίου βήματος της μεθόδου, δηλαδή μετά την ανάγνωση των περιλήψεων των αρχικών αποτελεσμάτων, κρίθηκε ότι από τα αποτελέσματα του SCOPUS, 384 δεν ήταν αποδεκτά με βάση τις θεματικές κατηγορίες που έχουν επιλεγεί και 219 συγκεντρώθηκαν επιτυχώς και ταξινομήθηκαν ανάλογα με το περιεχόμενό τους στις κατηγορίες που είχαν οριστεί, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα. Για την καλύτερη κατανόηση του παρακάτω σχήματος, είναι χρήσιμο να αναφερθούν τα εξής:

-Χρησιμοποιήθηκε μια επιπλέον κατηγορία για δημοσιεύσεις που παρουσίαζαν γενικότερο ενδιαφέρον, αλλά είτε δεν ήταν ξεκάθαρα εξ αρχής σε ποιο θεματικό άξονα να ενταχθούν, είτε παρουσίαζαν πολύ ειδικές πληροφορίες, όχι απολύτως σχετικές με τις κατηγορίες που είχαν επιλεγεί. Για αυτό το λόγο αποφασίστηκε να εξετασθούν σε δευτερεύοντα χρόνο, αφού πρώτα υποστούν επεξεργασία όλες όσες είχαν ενταχθεί ξεκάθαρα και εξ αρχής σε κάποια κατηγορία.

-Πολλές δημοσιεύσεις ανήκουν σε παραπάνω από μια κατηγορίες

Επισημαίνεται πως οι πληροφορίες που παρουσιάζονται από τις πηγές αναφέρονται κυρίως σε σπατάλη προερχόμενη από τα νοικοκυριά. Ωστόσο, γίνεται και αναφορά σε μικρότερο βαθμό σε σπατάλη που πηγάζει από τον χώρο της φιλοξενίας και από τον τομέα της εστίασης. Η εστίαση αυτή έχει γίνει κυρίως γιατί ως αποτέλεσμα της αναζήτησης προέκυψε ότι στα νοικοκυριά παρατηρείται να είναι η μεγαλύτερη πηγή σπατάλης τροφίμων όπως θα αναφερθεί και στην εργασία. Οι πληροφορίες αυτές στην συνέχεια έχουν ταξινομηθεί κυρίως γεωγραφικά για την καλύτερη κατανόηση και οργάνωση της πληροφορίας.



## 4. Σπατάλη Τροφίμων σε Νοικοκυριά

Ενώ το φαινόμενο της σπατάλης τροφίμων συμβαίνει σε όλα τα στάδια της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων (food supply chain), το τελευταίο στάδιο, δηλαδή η κατανάλωση τροφίμων στα νοικοκυριά (households), έχει αναγνωριστεί ως το πλέον επιβαρυντικό (BIOIS, 2010). Παρά το αυξανόμενο ερευνητικό ενδιαφέρον γύρω από το εν λόγω φαινόμενο, ελάχιστα είναι γνωστά γύρω από τους παράγοντες που διαμορφώνουν τις συμπεριφορές και τις πρακτικές που οδηγούν σε σπατάλη τροφίμων σε επίπεδο νοικοκυριών (Graham-Rowe et al., 2014) και δεδομένης της πολύπλοκης φύσης του φαινομένου (Evans, 2014), τα καταγεγραμμένα στοιχεία παραμένουν διάσπαρτα. Το παρόν κεφάλαιο χαρτογραφεί την ακόμη μικρή, αλλά διευρυνόμενη, ακαδημαϊκή περιοχή της σπατάλης τροφίμων σε επίπεδο νοικοκυριών αναφορικά με τις πρακτικές σπατάλης τροφίμων, καθώς και τη μελέτη των παραγόντων που ευνοούν ή εμποδίζουν τη δημιουργία αποβλήτων τροφίμων σε επίπεδο νοικοκυριού. Επιπλέον, εξετάζεται εν συντομία η συμβολή των διαφορετικών κοινωνικών οντολογιών και πιο συγκεκριμένα προσεγγίσεων που σχετίζονται με την ψυχολογία και τη θεωρία κοινωνικής πρακτικής (Theory of Social Practice). Η χαρτογράφηση της παραγόντων στους οποίους οφείλεται η παραγωγή αποβλήτων τροφίμων εμβαθύνει στην κατανόηση των πρακτικών των νοικοκυριών και συμβάλλει στον σχεδιασμό στρατηγικών πρόληψης του φαινομένου. Στο πλαίσιο αυτό, στο τέλος του κεφαλαίου, γίνεται λόγος για πολιτικές, καθώς και επιχειρηματικές επιλογές, με στόχο την αντιμετώπιση των ζητημάτων που εγείρονται από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση και διατυπώνονται προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

### 4.1. Παράγοντες που συμβάλλουν στη Σπατάλη Τροφίμων σε Νοικοκυριά

Στις υποενότητες που ακολουθούν, διερευνώνται οι λόγοι για τους οποίους παρατηρείται σπατάλη τροφίμων σε επίπεδο νοικοκυριών. Για τον σκοπό αυτό, διεξάγεται σύντομη επισκόπηση δύο κοινωνικών οντολογιών που έχουν κυριαρχήσει στην επιστημονική έρευνα. Στη συνέχεια, ερευνώνται οι αντιλήψεις των ατόμων για τη σπατάλη τροφίμων. Επιπλέον, παρουσιάζονται πρακτικές του νοικοκυριού που σχετίζονται και έχει αποδειχθεί ότι παίζουν ρόλο στην παραγωγή αποβλήτων τροφίμων. Τέλος, διερευνάται ο πιθανός ρόλος των κοινωνικο-δημογραφικών παραγόντων στη σπατάλη τροφίμων.

#### 4.1.1. Θεωρητικές Οπτικές για τη Σπατάλη Τροφίμων

Το φαινόμενο της σπατάλης τροφίμων στα νοικοκυριά των βιομηχανοποιημένων χωρών έχει αποτελέσει αντικείμενο μελέτης διαφόρων επιστημονικών πεδίων. Ωστόσο, δύο φαίνεται να είναι οι βασικές κοινωνικές οντολογίες που έχουν εμπλουτίσει την επιστημονική συζήτηση αναφορικά με το εν λόγω ζήτημα. Από τη μία πλευρά, υπάρχουν προσεγγίσεις, οι οποίες είναι προσανατολισμένες στην ψυχολογία και συχνά έχουν ρίζες στα πεδία της καταναλωτικής συμπεριφοράς και της περιβαλλοντικής ψυχολογίας. Τα εν λόγω πεδία στοχεύουν στην αναγνώριση και μελέτη συγκεκριμένων ενδοπροσωπικών, γνωστικών, παρακινητικών και δομικών παραγόντων και διαδικασιών που είτε ενθαρρύνουν είτε εμποδίζουν τη φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά (Steg & Vlek, 2009). Στον κλάδο της περιβαλλοντικής

ψυχολογίας, το πλαίσιο που κατά κύριο λόγο εφαρμόζεται κατά τη διερεύνηση της συμπεριφοράς αναφορικά με τα απορρίμματα τροφίμων (π.χ. Graham-Rowe et al., 2015; Stancu et al., 2016; Stefan et al., 2013; Visschers et al., 2016) είναι η θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς (Theory of Planned Behaviour) (Ajzen, 1991). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, η ατομική συμπεριφορά καθορίζεται από την πρόθεση εκτέλεσης μιας συγκεκριμένης συμπεριφοράς, και επομένως, τα κίνητρα και την προθυμία για δράση (ibid). Οι μελέτες που χρησιμοποιούν αυτό το κοινωνικοψυχολογικό πλαίσιο παρέχουν ευρήματα μεγάλης κλίμακας σε μεγάλο αριθμό ατόμων και διαπιστώνουν αιτιώδεις σχέσεις μεταξύ γνωστικών καθώς και κοινωνικο- δημογραφικών μεταβλητών. Για παράδειγμα, τέτοιες μελέτες έχουν εμπλουτίσει την επιστημονική γνώση ως προς τον ρόλο των –εσωτερικών για το άτομο- γνωστικών διαδικασιών στον καθορισμό της συμπεριφοράς του, όπως είναι οι στάσεις, τα πρότυπα, οι γνώσεις και οι προθέσεις του.

Ωστόσο, αυτοί οι γνωστικοί και ενδοπροσωπικοί παράγοντες είναι μόνο εν μέρει σε θέση να προβλέψουν την πρόθεση και σε μικρότερο βαθμό την πραγματική συμπεριφορά των ατόμων (Gatersleben et al., 2002; Stancu et al., 2016). Σχετικές μελέτες έχουν δείξει ότι η υψηλότερη πρόθεση μείωσης των αποβλήτων τροφίμων σχετίζεται πολύ (Graham-Rowe et al., 2015; Visschers et al., 2016), ή λίγο (Stancu et al., 2016) με μικρότερα επίπεδα σπατάλης τροφίμων. Σε αντίθεση με αυτά τα ευρήματα, ωστόσο, μια μελέτη, η οποία συμπεριέλαβε τον προγραμματισμό και τις πρακτικές αγορών ως πρόσθετους παράγοντες στο μοντέλο, δείχνει ότι η πρόθεση μη σπατάλης τροφίμων δεν επηρεάζει σημαντικά το τελικό αποτέλεσμα (Stefan et al., 2013). Με άλλα λόγια, ακόμη και αν οι άνθρωποι έχουν υψηλή πρόθεση να μειώσουν τη σπατάλη τροφίμων, αυτή η πρόθεση δε μετουσιώνεται σε δράση. Οι Stefan et al. (2013) εξηγούν ότι η δημιουργία αποβλήτων τροφίμων δεν καθοδηγείται από συνειδητές προθέσεις και ότι οι πρακτικές του νοικοκυριού που σχετίζονται με τα τρόφιμα φαίνεται να αποτελούν καλύτερο δείκτη της ποσότητας των τροφίμων που σπαταλάται. Μια κοινή εξήγηση για την αδύναμη σχέση μεταξύ της πρόθεσης για μείωση της σπατάλης τροφίμων και της πραγματικής συμπεριφοράς των ανθρώπων, είναι το χάσμα "στάσης-συμπεριφοράς". Το χάσμα μεταξύ των περιβαλλοντικών στάσεων και αξιών και της πραγματικής περιβαλλοντικής συμπεριφοράς έχει αναφερθεί στη βιβλιογραφία ως «χάσμα αξίας-δράσης» (value-action gap\_ (Blake, 1999) ή «χάσμα στάσης-συμπεριφοράς» (attitude-behaviour gap) (Boulstridge & Carrigan, 2000; Vermeir & Verbeke, 2006). Έτσι, οι γνωστικές πτυχές, όπως οι στάσεις, οι προθέσεις και τα κίνητρα δεν αποτελούν (πάντα) καλό δείκτη για τη σπατάλη των τροφίμων (Steg and Vlek, 2009).

Άλλες κοινωνιολογικές μελέτες, που διενεργούνται κυρίως γύρω από τη θεωρία της κοινωνικής πρακτικής, έχουν δώσει μια πρόσθετη, συμπληρωματική οπτική γωνία στο πρόβλημα της σπατάλης τροφίμων στα νοικοκυριά (π.χ. Evans, 2012a, b, c; Cappellini, 2009; Cappellini & Parsons, 2012; Ganglbauer et al., 2013; Lazell, 2016; Leray et al., 2016; Meah, 2014; Watson & Meah, 2012). Μια τέτοιου είδους προσέγγιση διευρύνει την οπτική γύρω από την παραγωγή αποβλήτων τροφίμων και επιτρέπει τη συμπερίληψη παραγόντων πέρα από τους ατομικούς και ψυχολογικούς, όπως είναι οι στάσεις, η συμπεριφορά και η επιλογή (π.χ.

Shove, 2010). Αυτό που προσφέρει μια τέτοια θεωρία είναι μια εννοιολογική προσέγγιση για την κατανόηση της κοινωνικο-χρονικής φύσης των πρακτικών που σχετίζονται με τα τρόφιμα και λαμβάνουν χώρα στο νοικοκυριό. Με τον τρόπο αυτό, οι θεωρίες της κοινωνικής πρακτικής αναγνωρίζουν το άτομο ως οντότητα ενσωματωμένη σε ευρύτερες κοινωνικές, οικονομικές και πολιτισμικές πτυχές της καθημερινής ζωής. Οι προσεγγίσεις αυτές επομένως δεν πλαισιώνουν τα απόβλητα τροφίμων ως πρόβλημα των μεμονωμένων ατόμων. Αντ' αυτού, αποδίδουν τη συμπεριφορά σε ευρύτερους παράγοντες που θεωρούνται πέρα από τον έλεγχο των ατόμων και αντικατοπτρίζονται στην οργάνωση και τη χρονικά εξαρτώμενη φύση των πρακτικών που εφαρμόζονται στην καθημερινή ζωή (Evans et al., 2012b, c). Η επιστημονική συζήτηση για τη σπατάλη τροφίμων έχει ωφεληθεί από την εφαρμογή μιας θεωρητικής σκοπιάς, δεδομένης της μετατόπισης της προσοχής στις καθημερινές δραστηριότητες και πρακτικές γύρω από τα τρόφιμα στα νοικοκυριά. Η ανάλυση της παραγωγής αποβλήτων τροφίμων από την προσέγγιση της θεωρίας κοινωνικής πρακτικής παρέχει πληροφορίες σχετικές με τις διασταύρωση διαφόρων δραστηριοτήτων, παραγόντων, υλικών, χωροχρονικών στοιχείων και των επιπτώσεών τους στην παραγωγή των αποβλήτων τροφίμων (Southerton & Yates, 2014).

Οι θεωρίες κοινωνικής πρακτικής και τα μοντέλα καταναλωτικής συμπεριφοράς είναι κοινωνικές οντολογίες που προσφέρουν διαφορετικές συλλήψεις της έννοιας της συμπεριφορικής αλλαγής. Παρόλο που μέρος της ερευνητικής κοινότητας αντιτίθεται στη σύνθεση των δύο προοπτικών (Shove, 2010), η διεξαγωγή ανοικτού και εποικοδομητικού «διαλόγου» μεταξύ των δύο αυτών διαφορετικών τοποθετήσεων θεωρείται όλο και περισσότερο επιθυμητή μεταξύ των ερευνητών, ιδίως στον τομέα της βιωσιμότητας (π.χ. Piscicelli et al., 2015; Whitmarsh et al., 2011).

#### 4.1.2. Αντιλήψεις γύρω από τη Σπατάλη Τροφίμων

Γενικά, οι καταναλωτές θεωρούν ότι η απόρριψη τροφίμων αποτελεί ανάρμοστη συμπεριφορά (Porriño et al., 2015), και παρόλο που δηλώνουν ότι δεν παράγουν (πολλά) απορρίμματα τροφίμων, ή τουλάχιστον λιγότερα από τους άλλους (Graham-Rowe et al., 2014; Neff et al., 2015; Qi & Roe, 2016), η συντριπτική πλειοψηφία των νοικοκυριών δηλώνει ότι ανησυχεί για τη σπατάλη τροφίμων (Abeliotis et al., 2014, Evans, 2012a). Η ανησυχία για τη σπατάλη τροφίμων διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην προσπάθεια αντιμετώπισης του φαινομένου (Mondejar-Jimenez et al., 2016; Stancu et al., 2016; Stefan et al., 2013). Οι άνθρωποι που εκφράζουν έντονη περιβαλλοντική ανησυχία εκφράζουν αξιοσημείωτη αποστροφή απέναντι στη σπατάλη τροφίμων (Melbye et al., 2016). Αυτό αντικατοπτρίζεται σε δηλώσεις ότι είναι "λάθος ή κακό" να σπαταλάμε τρόφιμα (Evans, 2011; Ganglbauer et al., 2013; Graham-Rowe et al., 2014; Quested et al., 2013). Ορισμένοι καταναλωτές συνδέουν επίσης τη σπατάλη τροφίμων με συναισθήματα "αηδίας" (Radzyminska et al., 2016; Waitt & Phillips, 2016, Watson & Meah, 2012), "απογοήτευσης" ή "ενόχλησης" (Graham-Rowe et al., 2014) και "άγχους" (Evans, 2012c; Graham-Rowe et al., 2014). Επιπλέον, υψηλή αίσθηση ενοχής εκφράζεται από την πλειονότητα των νοικοκυριών (Ganglbauer et al., 2013; Parizeau

et al., 2015; Pearson et al., 2017; Qi & Roe, 2016; Quested et al., 2013; Stefan et al., 2013). Αρκετές μελέτες υποδηλώνουν ότι, ειδικότερα, η ενοχή μπορεί να λειτουργήσει ως σημαντικό κίνητρο για τη μείωση της σπατάλης τροφίμων (Neff et al., 2015; Qi & Roe, 2016; Quested et al., 2013), καθώς τα νοικοκυριά που εκφράζουν περισσότερη ενοχή παράγουν λιγότερα απορρίμματα τροφίμων (Parizeau et al., 2015).

### **Ανησυχίες**

Γενικά, οι προσωπικές ανησυχίες, όπως η εξοικονόμηση χρημάτων, προκαλούν ισχυρότερο κίνητρο για τον περιορισμό της σπατάλης τροφίμων σε σχέση με τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές ανησυχίες (Graham-Rowe et al., 2014; Neff et al., 2015; Stancu et al., 2016). Οι οικονομικές ανησυχίες που σχετίζονται με τα χρήματα που χάνονται κατά την απόρριψη τροφίμων αναφέρονται συνήθως ως κύριο κίνητρο για την ελαχιστοποίηση της σπατάλης τροφίμων (Graham-Rowe et al., 2014; Neff et al., 2015), τόσο σε ποιοτικές (Blichfeldt et al., 2015, Graham-Rowe et al., 2014; Grandhi & Appaiah Singh, 2016) όσο και ποσοτικές έρευνες (Neff et al., 2015; Principato et al., 2015; Qi & Roe, 2016; Stancu et al., 2016). Για παράδειγμα, μια μελέτη χρήσει ερωτηματολογίων που διεξήχθη στην Ελλάδα και μια άλλη, χρήσει εθνογραφικών δεδομένων, στο Ηνωμένο Βασίλειο, αποκαλύπτουν ότι η μείωση της σπατάλης τροφίμων προκύπτει από την ανάγκη περιορισμού των δαπανών σε επίπεδο αγοράς τροφίμων ως συνέπεια της οικονομικής ύφεσης (Abeliotis et al., 2014; Watson & Meah, 2012). Επιπλέον, η σπατάλη τροφίμων θεωρείται και σπατάλη του χρόνου που έχει αφιερωθεί στην αγορά και την προετοιμασία των γευμάτων (Neff et al., 2015; Watson & Meah, 2012).

Ενδιαφέρον έχει το γεγονός ότι οι ανησυχίες αναφορικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της σπατάλης τροφίμων αποτελούν δευτερεύον κίνητρο για την άμβλυνση των σπάταλων συμπεριφορών (Neff et al., 2015). Ενώ οι καταναλωτές εκφράζουν ανησυχία για την αύξηση της θερμοκρασίας και την εξάντληση των φυσικών πόρων (Tucker & Farrelly, 2015), οι περιβαλλοντικές ανησυχίες κατατάσσονται χαμηλότερα σε βαρύτητα σε σχέση με άλλους παράγοντες, όσον αφορά στη μείωση της σπατάλης τροφίμων (Abeliotis et al., 2014; Graham-Rowe et al., 2014; Pearson et al., 2017; Principato et al., 2015; Quested et al., 2013; Stefan et al., 2013; Watson & Meah, 2012). Σε δύο μελέτες που διεξήχθησαν στις ΗΠΑ διαπιστώθηκε το αίσθημα περιβαλλοντικής ανησυχίας σε σχέση με τη σπατάλη τροφίμων σε ποσοστό μόλις 40% (Neff et al., 2015) και 58.4% (Qi & Roe, 2016) των ερωτηθέντων. Ειδικότερα, το 22% των ερωτηθέντων δήλωσε ότι οι περιβαλλοντικές ανησυχίες δεν αποτελούν καθόλου σημαντικά κίνητρα (Neff et al., 2015). Επίσης, φαίνεται ότι ο βαθμός περιβαλλοντικής ανησυχίας όσον αφορά τη σπατάλη τροφίμων σχετίζεται με κοινωνικο-δημογραφικούς παράγοντες, όπως το επίπεδο εκπαίδευσης (Qi & Roe, 2016) ή η ηλικία. Τα νεότερα άτομα, για παράδειγμα, εστιάζουν περισσότερο στις οικονομικές διαστάσεις της σπατάλης τροφίμων, ενώ τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας δηλώνουν μεγαλύτερη ανησυχία για τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνέπειές τους (Blichfeldt et al., 2015; Tucker & Farrelly, 2015). Ορισμένες μελέτες, ωστόσο, δείχνουν ότι τα άτομα άνω των 65 ετών στην πραγματικότητα ασχολούνται λιγότερο με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του φαινομένου (π.χ. Quested et al., 2013).

Αυτό που θα μπορούσε να εξηγήσει τον αδύναμο ρόλο των περιβαλλοντικών ανησυχιών είναι η έλλειψη ευαισθητοποίησης και γνώσης αναφορικά με τη σύνδεση μεταξύ της σπατάλης τροφίμων και των οικολογικών επιπτώσεων εξ αιτίας αυτής (Graham-Rowe et al., 2014; Quested et al., 2013; Stefan et al., 2013). Για παράδειγμα, οι Principato et al. (2015) διαπίστωσαν ότι το 60% των ερωτηθέντων ήταν έντονα πεπεισμένοι ότι η συσκευασία των προϊόντων έχει μεγαλύτερο περιβαλλοντικό αντίκτυπο από τα απόβλητα τροφίμων. Επιπλέον, οι Watson και Meah (2012) αναφέρουν ότι κανένας από τους ερωτηθέντες δεν έθιξε ρητά τη σύνδεση μεταξύ των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της παραγωγής τροφίμων. Αντίθετα, πολλοί καταναλωτές πιστεύουν ότι ο αντίκτυπος των απορριφθέντων τροφίμων ελαχιστοποιείται μετά από κομποστοποίηση ή σίτιση κατοικίδιων ζώων (Graham-Rowe et al., 2014; Neff et al., 2015).

### **Υποκειμενικές Νόρμες και Αντιληπτός Συμπεριφορικός Έλεγχος**

Πολλές μελέτες έχουν διερευνήσει τις κοινωνικές και ηθικές διαστάσεις της σπατάλης τροφίμων. Για παράδειγμα, οι Parizeau et al. (2015) τονίζουν ότι για την πλειονότητα των ερωτηθέντων η σπατάλη τροφίμων αποτελεί πρωταρχικά κοινωνικό ζήτημα. Επιπλέον, οι συγγραφείς επισημαίνουν ότι εκείνοι που θεωρούν τη σπατάλη τροφίμων κοινωνικό ζήτημα παράγαν λιγότερα απόβλητα. Ομοίως, στη μελέτη των Setti et al. (2016) φαίνεται ο υψηλός βαθμός ηθικής ανησυχίας αναφορικά με τη σπατάλη τροφίμων (86%). Επιπλέον, υπάρχουν αρκετές ενδείξεις ότι οι άνθρωποι αισθάνονται άβολα με τη σπατάλη τροφίμων λόγω της αντιληπτής αξίας των ίδιων των τροφίμων (Ganglbauer et al., 2013; Graham-Rowe et al., 2014; Watson & Meah, 2012).

Ο ρόλος των νορμών στην πρόθεση και τη δράση για τη μείωση της σπατάλης τροφίμων έχει επίσης προσελκύσει την προσοχή διαφόρων μελετητών. Ενώ οι υποκειμενικές νόρμες (κοινώς εγκεκριμένες ή αποδοκιμασμένες συμπεριφορές σε μια κουλτούρα) δεν φαίνεται να επηρεάζουν τη συμπεριφορά των νοικοκυριών καθεαυτή (Graham-Rowe et al., 2015; Stefan et al., 2013; Visschers et al, 2016), ενισχύουν την πρόθεση για μείωση της σπατάλης τροφίμων (Graham-Rowe et al., 2015; Stancu et al., 2016). Οι προσωπικές νόρμες (αίσθημα υποχρέωσης μη απόρριψης τροφίμων), αντίθετα, διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην ποσότητα των τροφίμων που σπαταλάται, γεγονός που σημαίνει ότι ισχυρές προσωπικές νόρμες που αντιτίθενται στη σπατάλη τροφίμων, συμβάλλουν σε μικρότερη σπατάλη (Visschers et al., 2016). Περιγραφικά πρότυπα (η αντίληψη ενός ατόμου για το αν το κοινωνικό περιβάλλον, όπως οι φίλοι, η οικογένεια και οι γείτονες, πραγματοποιούν ή αποφεύγουν ορισμένες συμπεριφορές) ωστόσο, δεν αποτελούν σημαντικό παράγοντα (Graham-Rowe et al, 2015). Μια πιθανή εξήγηση της αδύναμης σύνδεσης μεταξύ κανόνων και της πραγματικής συμπεριφοράς μπορεί να είναι ότι η πραγματική ποσότητα των απορριμμάτων τροφίμων από κάθε νοικοκυριό δεν είναι ορατή στους άλλους ανθρώπους, έτσι ώστε να μην μπορούν να κατηγορηθούν για σπατάλη μεγάλης ποσότητας.

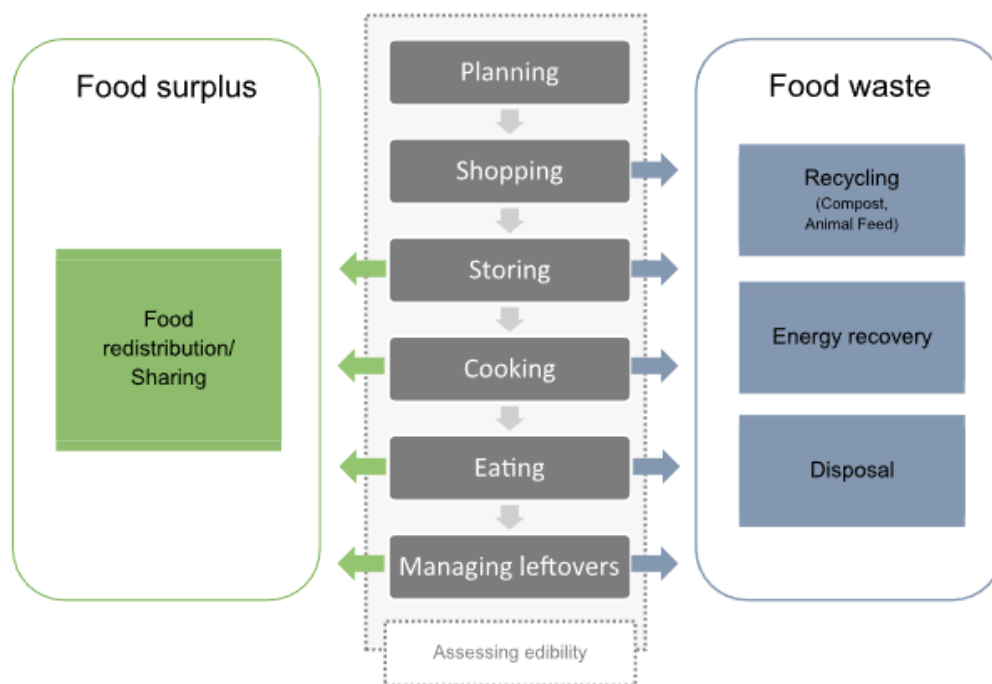
Ακόμη μια συνιστώσα, που αποδεικνύεται ότι παίζει καθοριστικό ρόλο για τη σπατάλη τροφίμων, είναι ο αντιληπτός συμπεριφορικός έλεγχος. Οι καταναλωτές που έχουν

εμπιστοσύνη στην ικανότητά τους να ελέγχουν τις ποσότητες των απορριμμάτων τους από τρόφιμα, είναι πιο πιθανό να μειώσουν τη σπατάλη τροφίμων άμεσα ή τουλάχιστον έχουν μεγαλύτερη πρόθεση να το πράξουν (Graham-Rowe et al., 2015; Mondejar-Jimenez et al., 2016; Stancu et al., 2016, Stefan et al., 2013; Visschers et al., 2016).

Κοιτάζοντας πέρα από τον μεμονωμένο καταναλωτή ή μέλος του νοικοκυριού, η επόμενη ενότητα τοποθετεί τη σπατάλη τροφίμων στο ευρύτερο πλαίσιο του νοικοκυριού, αναγνωρίζοντας τη σύνδεσή της με άλλες πρακτικές που λαμβάνουν χώρα στο πλαίσιο αυτού.

#### 4.1.3. Πρακτικές του Νοικοκυριού που σχετίζονται με τα Τρόφιμα

Ένας αυξανόμενος όγκος βιβλιογραφίας έχει διερευνήσει τις σχετικές με τα τρόφιμα πρακτικές στο πλαίσιο της σπατάλης τροφίμων. Δεδομένης της πολύπλοκης φύσης των αποβλήτων τροφίμων, οι οικιακές πρακτικές (Εικόνα 4-1), όπως ο προγραμματισμός, η αγορά, η αποθήκευση, το μαγείρεμα, η κατανάλωση και η διαχείριση της περίσσειας τροφίμων παίζουν σημαντικό ρόλο στον καθορισμό των ποσοτήτων τροφίμων που οι καταναλωτές προμηθεύονται και απορρίπτουν.



Εικόνα 4-1: Οικιακές Πρακτικές σχετικές με Τρόφιμα

#### Προγραμματισμός

Ο προσεκτικός προγραμματισμός της αγοράς τροφίμων αποτελεί αποτελεσματικό εργαλείο για να πρόληψη της υπερπρομήθειας και, κατά συνέπεια, της σπατάλης τροφίμων (Parizeau et al., 2015; Secondi et al., 2015). Οι προτεινόμενες στρατηγικές σχεδιασμού περιλαμβάνουν τη σύνταξη μιας λίστας αγορών, τον εκ των προτέρων προγραμματισμό γευμάτων και τον έλεγχο των αποθεμάτων πριν από μια νέα αγορά. Για παράδειγμα, η χρήση λίστας αγορών βρέθηκε ότι μειώνει την ποσότητα των τροφίμων που απορρίπτεται κατά κεφαλήν κατά

περίπου 20% (Jörissen et al., 2015). Οι Farr-Wharton et al. (2014) τονίζουν ότι η γνώση γύρω από τα τρόφιμα που υπάρχουν ήδη στο σπίτι είναι ζωτικής σημασίας για την αποφυγή αγοράς περιττών ειδών. Επίσης, η επικοινωνία μεταξύ των μελών του νοικοκυριού μπορεί να βοηθήσει στην αποφυγή αγοράς ίδιων προϊόντων δύο φορές (ibid).

Οι περισσότεροι άνθρωποι ελέγχουν τακτικά τα αποθέματα των τροφίμων τους και χρησιμοποιούν λίστα αγορών, ενώ πιο λεπτομερής προγραμματισμός, όπως ο προγραμματισμός γευμάτων και ο προϋπολογισμός τροφίμων, πραγματοποιείται λιγότερο συχνά (Abeliotis et al., 2014; Neff et al., 2015; Parizeau et al., 2015; Rispo et al., 2015; Schmidt, 2016b). Επιπλέον, η πιο απασχολημένοι -με τη δουλειά ή άλλες δραστηριότητες- καταναλωτές, τείνουν να μην κοιτάζουν στο ψυγείο πριν από τα ψώνια και, ως εκ τούτου, είναι πιο επιρρεπείς να αγοράσουν κάτι που βρίσκεται ήδη στο σπίτι (Ganglbauer et al., 2013).

Ωστόσο, ενώ ορισμένες μελέτες υποδεικνύουν ότι ο προγραμματισμός των γευμάτων έχει ως αποτέλεσμα τη σπατάλη λιγότερων τροφίμων (Farr-Wharton et al., 2014; Jörissen et al., 2015; Mallinson et al., 2016; Quested et al., 2013; Stefan et al., 2013), άλλες μελέτες δεν διαπίστωσαν σαφή συσχέτιση (Stancu et al., 2016; Visschers et al., 2016). Παρ' όλα αυτά, ο πιο λεπτομερής προγραμματισμός σχετίζεται με λιγότερες αγορές μη προγραμματισμένων ειδών ή μεγάλων συσκευασιών (Stancu et al., 2016).

### **Αγορά**

Μεγάλο μέρος της τρέχουσας βιβλιογραφίας αναφορικά με τους παράγοντες που προωθούν τη σπατάλη τροφίμων εξετάζει την προμήθεια τροφίμων και τις υφιστάμενες πρακτικές αγοράς. Παρόλο που η πλειοψηφία των καταναλωτών ισχυρίζεται ότι αγοράζει ακριβώς όση ποσότητα τροφίμων χρειάζεται (Parizeau et al., 2015), οι άνθρωποι συχνά υπερπρομηθεύονται τρόφιμα (Evans, 2012a), γεγονός που οδηγεί σε περίσσεια τροφίμων (Evans, 2012a; Mallinson et al., 2016; Radzyminska et al., 2016). Σημαντικοί λόγοι υπερπρομήθειας τροφίμων αποτελούν: (i) η ταυτότητα του «καλού νοικοκύρη», (ii) οι διαφορετικές διατροφικές προτιμήσεις, (iii) η «αντιστάθμιση» των κακών διατροφικών επιλογών, (iv) οι χρονικοί περιορισμοί, (v) οι μαζικές αγορές ως αποτέλεσμα προσφορών προώθησης και (vi) οι υπερμεγέθεις συσκευασίες.

Πρώτον, η ταυτότητα του «καλού νοικοκύρη», φαίνεται να είναι σημαντικός παράγοντας στη σπατάλη τροφίμων τόσο σε ποιοτικές (Evans, 2012a; Graham-Rowe et al., 2014; Porpino et al., 2016) όσο και ποσοτικές (Visschers et al., 2016) μελέτες. Η ταυτότητα αυτή χαρακτηρίζεται τόσο από την επιθυμία να παρέχεται αφθονία τροφίμων όσο και από την επιθυμία να παρέχεται υγιεινό και θρεπτικό φαγητό (Graham-Rowe et al., 2014), ως ενδείξεις στοργής και αγάπης προς τα υπόλοιπα μέλη του νοικοκυριού (Evans, 2012a; Porpino et al., 2016). Ωστόσο, η αγορά υγιεινών τροφίμων δεν έχει απαραίτητα ως αποτέλεσμα την κατανάλωσή τους (Evans, 2012a), αλλά μεγάλες ποσότητες ευπαθών τροφίμων που κινδυνεύουν να απορριφθούν. Στοιχεία υποδηλώνουν ότι η ταυτότητα του «καλού νοικοκύρη» επεκτείνεται από το δικό του νοικοκυριό και περιλαμβάνει και τους επισκέπτες, γεγονός το οποίο συνεπάγεται την παροχή άφθονων τροφίμων σε κοινωνικές εκδηλώσεις, καθώς η μη τήρηση

ενός τέτοιου άγραφου κανόνα μπορεί να αποβεί ντροπιαστική (Graham-Rowe et al., 2014). Αυτό έχει, για παράδειγμα, παρατηρηθεί σε οικογένειες με χαμηλό εισόδημα στη Βραζιλία, όπου η ύπαρξη αρκετού φαγητού σε σπίτι θεωρείται ένδειξη φιλοξενίας και πλούτου (Porpino et al., 2015).

Πέραν αυτού, οι διαφορετικές αντιλήψεις γύρω από τη σωστή διατροφή συχνά συμβαδίζουν με διαφορετικές προτιμήσεις μεταξύ των μελών του νοικοκυριού, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν στην αγορά αφθονίας τροφίμων (Evans, 2012a). Επιπλέον, όταν οι άνθρωποι τρώνε γεύματα που θεωρούνται μη υγιεινά, και προκειμένου να μετριάσουν τις ενοχές τους και να «αντισταθμίσουν» τις κακές διατροφικές τους επιλογές αγοράζουν άφθονα υγιεινά και ευπαθή τρόφιμα, τα οποία με τη σειρά τους συχνά σπαταλώνται (Porpino et al., 2016).

Η υπερπρομήθεια τροφίμων συνδέεται επίσης και με την αντιληπτή διαθεσιμότητα του χρόνου. Η αποθήκευση τροφίμων για απροσδόκητες περιστάσεις θεωρείται ότι μειώνει το άγχος και εξοικονομεί χρόνο, αλλά πολλές φορές οδηγεί στην αγορά περισσότερων προϊόντων από αυτά που δύναται κανείς να καταναλώσει εγκαίρως (Ganglbauer et al., 2013; Graham-Rowe et al., 2014). Επιπλέον, μια αντιληπτή έλλειψη χρόνου μπορεί να αποτρέψει κάποιον από το να μαγειρεύει προγραμματισμένα γεύματα, για τα οποία τα συστατικά έχουν ήδη αγοραστεί (Ganglbauer et al., 2013; Watson & Meah, 2012).

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι οι προσφορές προώθησης, όπως το "Buy One, Get One Free" ενθαρρύνουν τους καταναλωτές να αγοράσουν περισσότερα τρόφιμα από όσα πραγματικά χρειάζονται, προωθώντας έτσι τη σπατάλη τροφίμων (Farr-Wharton et al., 2014; Graham-Rowe et al., 2014; Mondejar-Jimenez et al., 2016; Porpino et al., 2015). Παρόλο που οι καταναλωτές δηλώνουν ότι οι μαζικές αγορές οδηγούν δυνητικά σε μεγαλύτερη σπατάλη τροφίμων (Qi & Roe, 2016), αρκετές μελέτες επισημαίνουν ότι τα απόβλητα τροφίμων είναι κατά μέσο όρο χαμηλότερα στα νοικοκυριά που είναι πιο επιρρεπή στην αγορά τροφίμων με έκπτωση (Jörissen et al., 2015; Koivururo et al., 2012) ή θεωρούν τις χαμηλές τιμές σημαντικό παράγοντα κατά την αγορά τροφίμων (Jörissen et al., 2015; Koivururo et al., 2012; Williams et al., 2012). Με τη σειρά τους, τα νοικοκυριά που ξοδεύουν περισσότερα χρήματα για είδη, τείνουν να παράγουν περισσότερα απόβλητα τροφίμων ανά άτομο (Parizeau et al., 2015; Setti et al., 2016).

Ένας από τους κύριους καταγεγραμμένους λόγους πίσω από τη σπατάλη τροφίμων, που αναφέρθηκαν από τους καταναλωτές, είναι το μέγεθος της συσκευασίας ορισμένων προϊόντων, το οποίο είναι συχνά πολύ μεγάλο και ακατάλληλο για άτομα που ζουν μόνα τους ή ως ζευγάρια, ενώ οι τιμές των μη προσσκευασμένων τροφίμων ή των μικρότερων συσκευασιών είναι συγκριτικά υψηλότερες (Evans, 2012a; Graham-Rowe et al., 2014). Οι Williams et al. (2012) αναφέρουν ότι 20-25% των τροφίμων που σπαταλώνται σχετίζονται με πολύ μεγάλα μεγέθη συσκευασιών και συσκευασίες που είναι δύσκολο να αδειάσουν.

Παράλληλα με την υπερπρομήθεια τροφίμων, έχει διερευνηθεί και ο ρόλος του τύπου των υποδομών παροχής τροφίμων. Διάφορες μελέτες υπογραμμίζουν ότι τα νοικοκυριά προμηθεύονται τρόφιμα κυρίως από μεγάλες αλυσίδες σούπερ μάρκετ και δευτερευόντως



από μικρότερα καταστήματα και τη λαϊκή αγορά (Farr-Wharton et al., 2014; Jörissen et al., 2015; Parizeau et al., 2015; Yildirim et al., 2016). Οι Jörissen et al. (2015) δείχνουν ότι η σπατάλη τροφίμων είναι υψηλότερη όταν οι άνθρωποι ψωνίζουν τρόφιμα αποκλειστικά από μεγάλα σουπερ μάρκετ, μειώνεται όταν οι αγορές πραγματοποιούνται σε μικρά καταστήματα και τοπικές αγορές, και είναι ακόμη χαμηλότερη όταν οι άνθρωποι καλλιεργούν τα δικά τους τρόφιμα. Επιπλέον, οι Setti et al. (2016) αποκαλύπτουν ότι οι καταναλωτές που αγοράζουν τοπικά προϊόντα σε τακτική βάση τείνουν να περιορίζουν σημαντικά (έως και 90%) τη συχνότητα της σπατάλης λαχανικών. Οι Ganglbauer et al. (2013), παρατήρησαν ότι τα τρόφιμα που καλλιεργούνται και συγκομίζονται από τους ίδιους είναι λιγότερο πιθανό να πεταχτούν, επειδή οι άνθρωποι έχουν μεγαλύτερη επίγνωση του χρόνου και της προσπάθειας που καταβλήθηκε για την παραγωγή τους.

Η συχνότητα των αγορών φαίνεται επίσης να επηρεάζει την ποσότητα των τροφίμων που σπαταλώνται. Οι Jörissen et al. (2015) δείχνουν ότι στη Γερμανία η σπατάλη τροφίμων μειώνεται ελαφρώς με την αύξηση της συχνότητας αγορών, ενώ στην Ιταλία διαπιστώθηκε το αντίθετο. Οι Williams et al. (2012) παρατήρησαν λιγότερα απορρίμματα τροφίμων στα νοικοκυριά που αγοράζουν τρόφιμα πιο συχνά. Η αγορά όλο και περισσότερων τροφίμων Β' διαλογής, δηλαδή τροφίμων που αποκλίνουν από τα κοινά πρότυπα όσον αφορά την εμφάνιση ή την ημερομηνία λήξης, θα μπορούσε να βοηθήσει στην πρόληψη της σπατάλης τροφίμων στα ανώτερα τμήματα της αλυσίδας εφοδιασμού. Σε γενικές γραμμές, τέτοια τρόφιμα είναι αποδεκτά από τους καταναλωτές μόνο εάν η απόκλισή τους δεν είναι μεγάλη (Loebnitz & Grunert, 2015; Loebnitz et al., 2015).

### **Αποθήκευση**

Η συστηματική αποθήκευση και κατηγοριοποίηση των τροφίμων (π.χ. συστηματική στοίβαξη νεότερων και παλαιότερων τροφίμων, ή σύμφωνα με τις εκάστοτε συχνότητες χρήσης) σε συνδυασμό με την περιοδική αναδιάταξη μπορεί να μειώσει τη δημιουργία αποβλήτων τροφίμων (Farr-Wharton et al., 2014; Waitt & Phillips, 2016). Κατά τη διαδικασία αυτή, τα τρόφιμα μπορούν να επανεξεταστούν π.χ. να χρησιμοποιηθούν για ένα γεύμα, να αντικατασταθούν εντός του χώρου αποθήκευσης ή να μετακινηθούν έξω από αυτόν (Waitt & Phillips, 2016). Έτσι, μπορεί να ενισχυθεί η ορατότητα των τροφίμων που είναι κρυμμένα στο πίσω μέρος του ψυγείου ή του ντουλαπιού και σε άλλη περίπτωση θα είχαν ξεχαστεί. Οι περιορισμοί χώρου στο ψυγείο, σε συνδυασμό με την έλλειψη γνώσης αναφορικά με το πού είναι καλύτερο να τοποθετηθούν ορισμένα είδη τροφίμων συχνά εμποδίζει τη συστηματική αποθήκευση. Πράγματι, η πλειοψηφία των καταναλωτών δεν χρησιμοποιεί στρατηγικές αποθήκευσης για να αυξήσει τη διάρκεια ζωής των τροφίμων στα νοικοκυριά τους (Farr-Wharton et al., 2014) και έχουν τα ψυγεία τους ρυθμισμένα σε υψηλότερη θερμοκρασία από τη συνιστώμενη, γεγονός που μπορεί να επιταχύνει τη λήξη των τροφίμων (Marklinder & Eriksson, 2015; Terpstra et al., 2005).

Μια άλλη στρατηγική για την αποτροπή της σπατάλης τους είναι η κατάψυξη των τροφίμων, παρατείνοντας έτσι τη διάρκεια ζωής τους (Martindale, 2014; Quested et al., 2013; Secondi et

al., 2015). Οι πραγματικές δυνατότητες αυτής της στρατηγικής δεν έχουν ακόμη αξιοποιηθεί πλήρως από τα νοικοκυριά (Leray et al., 2016). Οι Visschers et al. (2016) δεν διαπίστωσαν άμεση σχέση μεταξύ των γνώσεων σωστής αποθήκευσης και της ποσότητας των τροφίμων που σπαταλώνονται. Η γνώση σχετικά με τη σωστή αποθήκευση μπορεί, ωστόσο, να έχει άμεση επίδραση στις προθέσεις και τη συμπεριφορά των καταναλωτών απέναντι στη σπατάλη τροφίμων, επηρεάζοντας άλλες μεταβλητές, όπως οι υποκειμενικές νόρμες και ο αντιληπτός συμπεριφορικός έλεγχος.

### **Μαγείρεμα**

Η ανασκόπηση των ερευνών αναφορικά με τον ρόλο των πρακτικών μαγειρέματος στη σπατάλη τροφίμων αποκάλυψε διάφορα ευρήματα. Πρώτον, συχνά πάρα πολλά γεύματα που μαγειρεύονται καταλήγουν να μην καταναλώνονται και να απορρίπτονται (Graham-Rowe et al., 2014; Porpino et al., 2015; Silvennoinen et al., 2014). Η μεγαλύτερη συχνότητα μαγειρέματος είναι πιθανό να ενισχύσει τις μαγειρικές δεξιότητες, αλλά και τον ακριβέστερο έλεγχο των μερίδων (Graham-Rowe et al., 2014; Jörissen et al., 2015; Mallinson et al., 2016). Πράγματι, οι Secondi et al. (2015) ανέδειξαν την καλύτερη εκτίμηση των μερίδων ως έναν από τους πιο υποσχόμενους παράγοντες για την αποφυγή της σπατάλης τροφίμων. Δεύτερον, οι οικογένειες με παιδιά δυσκολεύονται να προβλέψουν αν τα παιδιά τους θα καταναλώσουν όλο το φαγητό τους στο σπίτι (Carpellini & Parsons, 2012; Evans, 2012a; Ganglbauer et al., 2013; Porpino et al., 2015). Τέλος, τα μεγαλύτερα πιάτα ωθούν τους ανθρώπους να τρώνε περισσότερο και αυξάνουν την ποσότητα των σπαταλούμενων τροφίμων (Wansink & van Ittersum, 2013).

Μια αποτελεσματική στρατηγική πρόληψης της σπατάλης είναι το μαγείρεμα με βάση το τι είναι αποθηκευμένο στο σπίτι (Ganglbauer et al., 2013; Graham-Rowe et al., 2014; Watson & Meah, 2012). Το σχετικά σταθερό «ρεπερτόριο» συνταγών, όπου τα γεύματα είναι «δοκιμασμένα» και δεν ενισχύονται με συστατικά που βρίσκονται στο ψυγείο ή τα ντουλάπια, θα μπορούσε ενδεχομένως να αποτελεί παράγοντα της σπατάλης τροφίμων (Evans, 2012a, 2011). Εμπόδιο βέβαια αποτελεί και το γεγονός ότι το μαγείρεμα με ό, τι υπάρχει στο ψυγείο απαιτεί χρόνο, γνώσεις και μαγειρικές δεξιότητες (Carpellini & Parsons, 2012; Evans, 2012c; Farr-Wharton et al., 2014). Τέλος, οι Mallinson et al. (2016) διαπίστωσαν ότι οι καταναλωτές που βασίζονται κυρίως στα έτοιμα τρόφιμα και στα take-away από εστιατόρια, σπαταλούν συγκριτικά περισσότερα τρόφιμα.

### **Κατανάλωση**

Λίγες μόνο μελέτες διερευνούν τον ρόλο των πρακτικών κατανάλωσης στο φαινόμενο σπατάλης τροφίμων. Ορισμένες μελέτες υποδηλώνουν ότι τα περισσότερα απόβλητα τροφίμων παράγονται από νοικοκυριά με παιδιά, δεδομένων των μάλλον απρόβλεπτων διατροφικών συνηθειών και προτιμήσεων των παιδιών (Carpellini & Parsons, 2012). Ο απρόβλεπτος χαρακτήρας της όρεξης, βέβαια, αν και για διαφορετικούς λόγους, ισχύει και για τους ενήλικες (Ganglbauer et al., 2013). Επιπλέον, οι Parizeau et al. (2015) έδειξαν ότι τα

μέλη των νοικοκυριών με ειδικές δίαιτες (π.χ. χορτοφάγοι) σπαταλούν μικρότερες ποσότητες τροφίμων.

Τα άτομα που ξοδεύουν περισσότερα χρήματα τρώγοντας έξω σε εστιατόρια αναφέρουν ότι σπαταλούν περισσότερο και εκφράζουν χαμηλότερα επίπεδα ενοχής για την εν λόγω σπατάλη. Περιέργως, το φαγητό έξω δεν σημαίνει απαραίτητα λιγότερα έξοδα στην αγορά τροφίμων για κατανάλωση στο σπίτι. Το φαγητό έξω συχνά αποφασίζεται αυθόρμητα και συνεπώς τα αγορασμένα τρόφιμα και/ή τα περισσεύματα γευμάτων αλλοιώνονται και σπαταλώνονται στον βωμό πιο βολικών ή χρονοβόρων επιλογών, όπως είναι η μετάβαση σε εστιατόριο (Evans, 2012c; Parizeau et al., 2015). Έτσι, φαίνεται να υπάρχει μια αναντιστοιχία μεταξύ των τροφίμων που αγοράζονται και των τροφίμων που καταναλώνονται πραγματικά εντός ενός συγκεκριμένου χρονικού πλαισίου. Αυτά τα απρόβλεπτα διατροφικά μοτίβα, τα οποία διαμορφώνουν οι απροσδόκητες προσκλήσεις για δείπνο ή η αυθόρμητη παρέα με φίλους, οδηγούν στη μη κατανάλωση ήδη αγορασμένων τροφίμων και συνεπώς στην απόρριψή τους (Evans, 2012c; Ganglbauer et al., 2013; Waitt & Phillips, 2016). Επιπλέον, ορισμένοι ερωτηθέντες βιώνουν εσωτερικές συγκρούσεις γύρω από την κατανάλωση όλων των τροφίμων που έχουν αγοράσει για την αποφυγή κατασπατάλησής τους, αλλά και την ταυτόχρονη αποφυγή της υπερφαγίας, με στόχο τη διατήρηση ενός υγιούς, λεπτού σώματος (Hoek et al., 2017; Pearson et al., 2017).

### **Διαχείριση των περισσευμάτων**

Η κατανάλωση των περισσευμάτων φαγητού θεωρείται μια από τις πιο αποτελεσματικές στρατηγικές για την καταπολέμηση της σπατάλης τροφίμων σε επίπεδο νοικοκυριού (Secondi et al., 2015). Όσοι τρώνε τακτικά τα περισσεύματα φαγητού που παράγουν, παράγουν λιγότερα απόβλητα τροφίμων (Stancu et al., 2016; Stefan et al., 2013). Ωστόσο, παρόλο που η κατανάλωση περισσευμάτων φαγητού ενδείκνυται για την εξοικονόμηση χρόνου, κόπου και χρημάτων (Cappellini, 2009; Waitt & Phillips, 2016), η εφαρμογή της αντιμετωπίζει συχνά σημαντικά εμπόδια. Τα νοικοκυριά αντιμετωπίζουν προβλήματα στην αξιολόγηση της διάρκειας ζωής των περισσευμάτων και, ως εκ τούτου, τείνουν να ανησυχούν για θέματα ασφάλειας (Farr-Wharton et al., 2014). Προφανώς, οι άνθρωποι που έχουν χαμηλότερη αντίληψη του κινδύνου τείνουν να πετούν λιγότερα τρόφιμα (Principato et al., 2015; Visschers et al., 2016). Επίσης, η κατανάλωση περισσευμάτων συνδέεται συχνά με συναισθήματα θυσίας και λιτότητας για το καλό της οικογένειας (Cappellini, 2009; Cappellini & Parsons, 2012). Το σερβίρισμα περισσευμάτων σε παιδιά μερικές φορές συνοδεύεται από αίσθημα ενοχής μη επαρκούς φροντίδας (Cecere et al., 2014). Εκτός αυτού, πολλοί άνθρωποι συχνά θεωρούν βαρετό να τρώνε πολλές φορές συνεχόμενα το ίδιο γεύμα (Cappellini, 2009). Χρησιμοποιώντας τμήμα του παλιού πιάτου και φτιάχνοντας ένα εντελώς καινούργιο από αυτό συχνά απαιτεί πάρα πολύ χρόνο, προσπάθεια, αλλά και μαγειρικές δεξιότητες (Cappellini & Parsons, 2012).

Κατά την αποθήκευση, τα περισσεύματα συχνά τοποθετούνται λάθος, ξεχνιούνται ή/και αποθηκεύονται για πολύ καιρό στο ψυγείο και ως εκ τούτου, λήγουν και σπαταλώνονται

(Blichfeldt et al., 2015; Farr-Wharton et al., 2014; Waitt & Phillips, 2016). Μεγάλη προσοχή έχει δοθεί πρόσφατα στην έννοια της «αναβλητικότητας» (Blichfeldt et al., 2015, Evans, 2012c; Waitt & Phillips, 2016), δηλαδή στην αναβολή της μη ευχάριστης εμπειρίας της απόρριψης των περισσευμάτων μέχρις ότου αυτά να είναι επαρκώς αλλοιωμένα και τελικά η απόρριψή τους να είναι επιβεβλημένη (Waitt & Phillips, 2016). Οι άνθρωποι συνήθως αισθάνονται λιγότερο ένοχοι για την απόρριψη τροφίμων που έχουν χαλάσει σε σύγκριση με την απόρριψη τροφίμων που μπορεί να εξακολουθούν να είναι βρώσιμα ή απλώς έχουν αισθητικά ελαττώματα. Τέλος, το σερβίρισμα περισσευμάτων είναι λιγότερο αποδεκτό όταν πρόκειται να καταναλωθούν από καλεσμένους (Carpellini, 2009; Carpellini & Parsons, 2012).

### **Αξιολόγηση βρωσιμότητας**

Οι τρόποι με τους οποίους αξιολογείται η βρωσιμότητα των τροφίμων ποικίλλουν μεταξύ των καταναλωτών (Blichfeldt et al., 2015). Συνήθως, οι άνθρωποι χρησιμοποιούν πολλούς τρόπους για την αξιολόγηση της βρωσιμότητας των τροφίμων (Parizeau et al., 2015), όπως μέσω της όσφρησης ή της δοκιμής, ή ελέγχοντας αν έχει παρέλθει η ημερομηνία ελάχιστης διατηρησιμότητας (“ανάλωση κατά προτίμηση πριν”) ή η ημερομηνία λήξης. Μια λιγότερο συνηθισμένη στρατηγική είναι να παρακολουθούν πόσο καιρό τα τρόφιμα έχουν ανοιχτεί ή αποθηκευτεί (Neff et al., 2015; Parizeau et al., 2015). Οι καταναλωτές, που απορρίπτουν τα τρόφιμα μετά από αποθήκευση μερικών ημερών στο ψυγείο, τείνουν να παράγουν συνολικά περισσότερα απόβλητα τροφίμων. Αντιθέτως, τα νοικοκυριά, που σπάνια πετούν τρόφιμα που έχουν περάσει την ημερομηνία λήξης τους, παράγουν λιγότερα απόβλητα. Με άλλα λόγια, οι άνθρωποι που χρησιμοποιούν τις αισθήσεις τους για την εκτίμηση της βρωσιμότητας σπαταλούν λιγότερα τρόφιμα (Parizeau et al., 2015). Ωστόσο, αν οι καταναλωτές χρησιμοποιούν πολλά διαφορετικά κριτήρια για να αξιολογήσουν τη βρωσιμότητα από φόβο για πιθανούς κινδύνους στα τρόφιμα, καταλήγουν να πετούν περισσότερα τρόφιμα (Parizeau et al., 2015). Οι Williams et al. (2012) αναφέρουν ότι οι καταναλωτές με μεγαλύτερη περιβαλλοντική συνείδηση απορρίπτουν λιγότερα τρόφιμα που έχουν περάσει την "ημερομηνία λήξης" τους.

Διάφορες μελέτες εφιστούν την προσοχή στη σύγκρουση που βιώνουν οι καταναλωτές μεταξύ της προσπάθειας αποφυγής της σπατάλης τροφίμων και της προστασίας τους από τους κινδύνους για την υγεία που σχετίζονται με την κατανάλωση μη ασφαλών τροφίμων (Blichfeldt et al., 2015; Evans, 2012a). Πράγματι, οι ανησυχίες αναφορικά με τροφιμογενείς ασθένειες, σε συνδυασμό με την επιθυμία κατανάλωσης φρέσκων τροφίμων, αποτελούν σημαντικούς λόγους απόρριψης τροφίμων (Lanfranchi et al., 2016; Neff et al., 2015; Qi & Roe, 2016). Οι άνθρωποι που πιστεύουν ότι είναι καλύτερο να απορρίψουν τα περισσεύματα παρά να διακινδυνεύσουν να φάνε μη ασφαλή τρόφιμα, είναι λιγότερο πιθανό να μειώσουν τη σπατάλη τροφίμων (Principato et al., 2015).

Σε γενικές γραμμές, υπάρχει μεγάλη σύγχυση αναφορικά με τα διάφορα είδη επισημάνσεων στις ετικέτες των τροφίμων (Abeliotis et al., 2014; Hall-Phillips & Shah, 2017; Yildirim et al., 2016), γεγονός που μπορεί να κάνει τους ανθρώπους να ερμηνεύουν οποιαδήποτε

αναγραφόμενη ημερομηνία ως «ημερομηνία λήξης», και ως εκ τούτου να καταλήγουν να απορρίπτονται όλα τα τρόφιμα που «έχουν λήξει», παρόλο που στην πραγματικότητα εξακολουθούν να είναι ασφαλή για κατανάλωση (Melbye et al., 2016; Silvennoinen et al., 2014). Στον αντίποδα, οι Visschers et al. (2016), δεν διαπίστωσαν συσχέτιση μεταξύ της επιτυχούς ερμηνείας των ετικετών ημερομηνίας στις συσκευασίες και της απορριφθείσας ποσότητας των τροφίμων.

### **Απόρριψη/Αναδιανομή**

Ο τρόπος, με τον οποίο απορρίπτονται τα τρόφιμα, επηρεάζει επίσης την ποσότητα των σπαταλώνμενων τροφίμων. Σημαντικές ποσότητες απορριπτόμενων τροφίμων δίνονται σε κατοικίδια ζώα. Η επικέντρωση στις πρακτικές απόρριψης, όπως η ανακύκλωση ή η κομποστοποίηση, συχνά υπονομεύει τα κίνητρα των ανθρώπων για αποφυγή της σπατάλης τροφίμων (Cecere et al., 2014; Tucker & Farrelly, 2015). Για παράδειγμα, οι άνθρωποι θεωρούν ότι η τροφή που δίνεται σε ζώα ή κομποστοποιείται δεν αποτελεί απόβλητο (Neff et al., 2015; Pearson et al., 2017; Porpino et al., 2015). Συνεπώς, η ανακύκλωση μπορεί ακόμη και να προκαλέσει αύξηση στην παραγωγή αποβλήτων τροφίμων, αφού μετριάξει τις ενοχές των καταναλωτών αναφορικά με τη σπατάλη (Catlin & Wang, 2013).

Η βιβλιογραφία αναφορικά με την αναδιανομή του πλεονάζοντος φαγητού είναι λιγοστή. Ενώ η προσφορά πλεοναζουσών ποσοτήτων μαγειρεμένου φαγητού μεταξύ στενών μελών της οικογένειας δεν είναι ασυνήθιστη, η προσφορά σε άλλους φαίνεται να αποτελεί λιγότερο συνηθισμένη πρακτική, πιθανώς επειδή οι άνθρωποι δεν θέλουν να εκθέσουν τη μαγειρική τους ικανότητα σε ξένους, καθώς το φαγητό θα μπορούσε να θεωρηθεί «κακό» (π.χ. μη εκλεπτυσμένο ή με κακή γεύση) ή ακόμα και να αρρωστήσει τους ανθρώπους (Evans, 2012c; Lazell, 2016).

#### **4.1.4. Κοινωνικά & Δημογραφικά Χαρακτηριστικά**

Ενώ θα περίμενε κανείς οι κοινωνικο-δημογραφικοί παράγοντες να λειτουργούν προβλεπτικά αναφορικά με τη δημιουργία αποβλήτων τροφίμων, τα εμπειρικά στοιχεία δεν είναι σαφή. Αντίθετα, δύσκολα ξεχωρίζει κάποιος μεμονωμένος κοινωνικο-δημογραφικός παράγοντας ως εξηγηματική μεταβλητή. Ορισμένες μελέτες, ωστόσο, υποδηλώνουν ότι ένας συνδυασμός διαφορετικών κοινωνικο-δημογραφικών παραγόντων μπορεί να σκιαγραφήσει τις ποσότητες των τροφίμων που σπαταλώνονται σε επίπεδο νοικοκυριών (Quested et al., 2013).

Δεν υπάρχει, για παράδειγμα, ομοφωνία αναφορικά με τη συσχέτιση της σπατάλης τροφίμων και της ηλικίας των καταναλωτών. Ενώ οι περισσότερες μελέτες αναφέρουν αρνητική συσχέτιση μεταξύ της ποσότητας των τροφίμων που σπαταλώνονται και της ηλικίας (Secondi et al., 2015; Stancu et al., 2016; Visschers et al., 2016), άλλες αναφέρουν ότι οι ηλικιωμένοι σπαταλούν περισσότερο (Cecere et al., 2014). Ωστόσο, γενικά, τα άτομα άνω των 65 ετών τείνουν να σπαταλούν λιγότερα τρόφιμα (Quested et al., 2013), γεγονός που συνήθως εξηγείται από τη λιγότερη στάση τους απέναντι στη διατροφή, καθώς και από τη μεγαλύτερη γνώση των επιπτώσεων της σπατάλης τροφίμων σε σύγκριση με τα νεότερα άτομα (Qi & Roe,

2016). Τα στοιχεία είναι επίσης ανάμεικτα όσον αφορά το φύλο. Ενώ ορισμένες μελέτες αναφέρουν ότι οι γυναίκες παράγουν λιγότερα απορρίμματα τροφίμων (Cecere et al., 2014; Secondi et al., 2015), άλλες αναφέρουν ότι το φύλο δεν έχει σημαντική επίδραση (Principato et al., 2015), ότι οι γυναίκες σπαταλούν περισσότερα τρόφιμα (Visschers et al., 2016), ή ότι αν μια γυναίκα είναι υπεύθυνη για τα ψώνια στο νοικοκυριό, σπαταλώνται περισσότερα τρόφιμα (Koivururo et al., 2012; Silvennoinen et al., 2014).

Ενώ δεν φαίνεται να υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ του επιπέδου εκπαίδευσης και της σπατάλης τροφίμων (Cecere et al., 2014; Neff et al., 2015), ορισμένες μελέτες υποδεικνύουν ότι το καθεστώς απασχόλησης σχετίζεται δυνητικά με την παραγωγή αποβλήτων τροφίμων και συγκεκριμένα, ότι οι εργαζόμενοι τείνουν να παράγουν περισσότερα απόβλητα τροφίμων (Cecere et al., 2014). Επίσης, οι άνθρωποι που εργάζονται με πλήρη απασχόληση συνήθως αισθάνονται ότι δεν έχουν αρκετό χρόνο να ανησυχούν για τη σπατάλη τροφίμων (Qi & Roe, 2016). Οι χρονικοί περιορισμοί λόγω υψηλού φόρτου εργασίας αναγνωρίζονται επίσης ως παράγοντες που προωθούν τη σπατάλη τροφίμων (Jörissen et al., 2015). Ορισμένες μελέτες διαπιστώνουν θετική συσχέτιση μεταξύ του εισοδήματος και της σπατάλης τροφίμων (Ganglbauer et al., 2013; Stancu et al., 2016) ή αναφέρουν ότι τα νοικοκυριά με διαφορετικά επίπεδα εισοδήματος διαφέρουν όσον αφορά τη στάση τους απέναντι στη σπατάλη τροφίμων (Principato et al., 2015; Qi & Roe, 2016) καθώς και σε σχέση με το είδος των τροφίμων που σπαταλώνται (Setti et al., 2016). Άλλες μελέτες, ωστόσο, δεν βρίσκουν καμία σχέση μεταξύ του εισοδήματος και της σπατάλης τροφίμων (Koivururo et al., 2012; Visschers et al., 2016).

Τα μικρότερα νοικοκυριά παράγουν συνολικά λιγότερα απόβλητα από τα μεγαλύτερα, ενώ η ποσότητα των αποβλήτων τροφίμων που παράγεται κατά κεφαλήν μειώνεται όσο αυξάνεται το μέγεθος του νοικοκυριού (Jörissen et al., 2015; Koivururo et al., 2012; Parizeau et al., 2015; Quested et al., 2013; Silvennoinen et al., 2014; Stancu et al., 2016; Tucker & Farrelly, 2015; Visschers et al., 2016). Τα νοικοκυριά με παιδιά τείνουν να παράγουν περισσότερα απορρίμματα τροφίμων (Parizeau et al., 2015, Visschers et al., 2016), αφενός λόγω των γονέων που δίνουν μεγάλη προσοχή στην ποιότητα των τροφίμων (Terpstra et al., 2005) και αφετέρου λόγω της μη προβλέψιμης διατροφικής συμπεριφοράς και προτιμήσεων των παιδιών (Jörissen et al., 2015; Neff et al., 2015). Τα μονοπρόσωπα νοικοκυριά σπαταλούν τα περισσότερα τρόφιμα κατά κεφαλήν (Jörissen et al., 2015, Koivururo et al., 2012; Silvennoinen et al., 2014), γεγονός που συνδέεται με τον τρόπο ζωής των μεμονωμένων ατόμων (Ganglbauer et al., 2013). Επίσης, μελέτες αναφέρουν ότι τα άτομα που ζουν σε αστικές περιοχές παράγουν περισσότερα απόβλητα τροφίμων (Cecere et al., 2014; Secondi et al., 2015), ενώ άλλες δεν βρίσκουν καμία σημαντική σχέση μεταξύ της περιοχής κατοικίας και των απορριπτόμενων τροφίμων (Neff et al., 2015).

#### 4.2. Πολιτικές Μείωσης της Σπατάλης Τροφίμων σε Νοικοκυριά

Οι τρέχουσες πολιτικές μείωσης της σπατάλης τροφίμων σε επίπεδο νοικοκυριού επικεντρώνονται κυρίως στην ευαισθητοποίηση και την παροχή πληροφοριών για τη

διόρθωση λανθασμένων αντιλήψεων και την προώθηση συμπεριφορικής αλλαγής σε προσωπικό επίπεδο (Evans et al., 2012c, b). Στο παρόν υποκεφάλαιο εξετάζεται ένα σύνολο πολιτικών και πιθανών δράσεων για τους υπευθύνους χάραξης πολιτικών, τους παραγωγούς και τους λιανοπωλητές, καθώς και εφαρμογές της σύγχρονης τεχνολογίας που δύνανται να συμβάλουν στη μείωση της σπατάλης τροφίμων σε επίπεδο νοικοκυριού.

#### 4.2.1. Οικονομικά Κίνητρα & Αντικίνητρα

Τα οικονομικά κίνητρα και αντικίνητρα θεωρούνται ισχυρό εργαλείο για τη μεταστροφή των καταναλωτικών συμπεριφορών προς πιο βιώσιμη κατεύθυνση (Reisch et al., 2013) και μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τέλη, φόρους και επιδοτήσεις. Γενικά, θεωρείται ότι εάν το πραγματικό περιβαλλοντικό κόστος χρήσης των φυσικών πόρων για την παραγωγή ενός τροφίμου αντικατοπτρίζεται στην τιμή πώλησής του, οι καταναλωτές είναι πιο πιθανό να ευαισθητοποιηθούν και τελικά να σπαταλούν λιγότερα τρόφιμα (Herszenhorn et al., 2014). Το σύστημα τελών με βάση τον όγκο ή το βάρος "Pay-As-You-Throw" (PAYT) είναι μια κοινή προσέγγιση που εφαρμόζεται σε διάφορες χώρες, όπως στις Ηνωμένες Πολιτείες, τη Σουηδία, τον Καναδά, την Ιαπωνία, την Ταϊβάν, την Νότιο Κορέα, την Ταϊλάνδη, το Βιετνάμ και την Κίνα (ibid). Σε αυτές τις χώρες, η χρέωση των νοικοκυριών για τα προσωπικά παραγόμενα απόβλητα έχει διαπιστωθεί ότι συνιστά αποτελεσματικό τρόπο μείωσης των αποβλήτων τροφίμων (Chalak et al., 2016; Dahlén & Lagerkvist, 2010; Zhongming et al., 2009). Επί του παρόντος, ωστόσο, πολύ λίγα είναι γνωστά για την αποτελεσματικότητα των φόρων και των τελών.

#### 4.2.2. Κανονισμοί

Ρυθμιστικές προσεγγίσεις, συμπεριλαμβανομένων των στόχων μείωσης των αποβλήτων, όπως νόμοι και πρότυπα, υποχρεωτικά σχέδια διαχείρισης, περιορισμοί ή δεσμεύσεις, αποσκοπούν στη μείωση των παραγόμενων αποβλήτων μέσω κυρώσεων για τους φορείς που δεν συμμορφώνονται με τις κανονιστικές διατάξεις. Μέχρι στιγμής, κανονισμοί έχουν θεσπιστεί σε διάφορες χώρες, όπως η Γαλλία, η Ιταλία, το Βέλγιο και η Ολλανδία. Το Εθνικό Σύμφωνο κατά της σπατάλης τροφίμων στη Γαλλία, για παράδειγμα, περιγράφει έντεκα μέτρα για την επίτευξη της μείωσης της σπατάλης τροφίμων κατά 50% έως το 2025 (Mourad, 2015). Ένα πιθανό ρυθμιστικό όργανο είναι η επανεξέταση, αναθεώρηση και εξάλειψη των περιττών προτύπων για την ασφάλεια των τροφίμων, τα οποία οδηγούν σε υψηλά ποσοστά σπατάλης τροφίμων. Σε σύγκριση με τα οικονομικά κίνητρα και αντικίνητρα, οι σαφώς καθορισμένοι κανονισμοί φαίνεται να είναι αποτελεσματικότερα εργαλεία για την καταπολέμηση της παραγωγής αποβλήτων τροφίμων (Chalak et al., 2016).

#### 4.2.3. Ενημέρωση & Ευαισθητοποίηση

Οι εκστρατείες ενημέρωσης παρουσιάζουν ένα από τα πιο διαδεδομένα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την πρόληψη και τη μείωση της σπατάλης τροφίμων (Priefer et al, 2016). Οι εκστρατείες ευαισθητοποίησης, οι πλατφόρμες πληροφόρησης, καθώς και οι εκστρατείες άμεσης προσέγγισης από πόρτα σε πόρτα έχουν εφαρμοστεί σε όλη την Ευρώπη

για την εκπαίδευση και πληροφόρηση των καταναλωτών αναφορικά με την πρόληψη της σπατάλης τροφίμων.

Συγκεκριμένα, τρέχοντα παραδείγματα αποτελούν η εκστρατεία "Stop Food Waste Programme" στην Ιρλανδία, η εκστρατεία "Lebensmittel sind kostbar!" στην Αυστρία και η εκστρατεία "Think.Eat.Save Reduce your Foodprint" στην Ευρώπη. Η βρετανική εκστρατεία "Love Food Hate Waste", η οποία χρηματοδοτείται από κυβερνήσεις σε όλη την Ευρώπη, είναι μακράν η πιο επιτυχημένη εκστρατεία ευαισθητοποίησης για τα απόβλητα τροφίμων στην Ευρώπη και έχει συμβάλει στην αποφυγή απόρριψης 137.000 τόνων τροφίμων από το 2007 (Quested et al., 2013). Τέλος, οι καμπάνιες από πόρτα σε πόρτα, που επικεντρώνονται στην προσωπική επαφή με τους κατοίκους, δύνανται να οδηγήσουν σε ουσιαστική συμπεριφορική αλλαγή (Fahy & Davies, 2007; Farrelly & Tucker, 2014; Rispo et al., 2015).

Προκειμένου να είναι αποτελεσματικές, οι πρωτοβουλίες πληροφόρησης πρέπει να στοχεύουν σε συγκεκριμένα κενά γνώσης που οδηγούν σε σπάταλες πρακτικές. Όσον αφορά την αποθήκευση τροφίμων, για παράδειγμα, υπάρχει ανάγκη ενίσχυσης των γνώσεων και δεξιοτήτων των καταναλωτών γύρω από τις ορθές πρακτικές αποθήκευσης και κατάψυξης των τροφίμων (Brown & Evans, 2012, WRAP, 2017a). Επιπλέον, είναι ζωτικής σημασίας η παροχή πληροφοριών σχετικών με τη διάρκεια ζωής των φρέσκων τροφίμων και των περισσευμάτων (Farr-Wharton et al., 2014; Jörissen et al., 2015). Η διεξαγωγή μαθημάτων μαγειρικής με τη χρήση των περισσευμάτων τροφίμων δύναται να βοηθήσει τα νοικοκυριά να μειώσουν τη σπατάλη τροφίμων και να κάνουν το «ρεπερτόριο» των συνταγών τους πιο ευέλικτο (Mondejar-Jimenez et al., 2016). Η εκπαίδευση αναφορικά με την ερμηνεία των επισημάνσεων ημερομηνίας στις ετικέτες τροφίμων (Newsome et al., 2014), σε συνδυασμό με προσπάθειες για την αύξηση της αποδοχής των τροφίμων Β' διαλογής, θα αποτελέσουν επίσης βασικά στοιχεία για την αντιμετώπιση της σύγχυσης στο επίπεδο των νοικοκυριών (Neff et al., 2015).

Η Schmidt (2016a) επισημαίνει στη μελέτη παρέμβασής της την εξέχουσα σημασία της εξατομίκευσης της παρεχόμενης πληροφορίας στις αντίστοιχες ομάδες-στόχους και τη μη καταλληλότητα των γενικών καταλόγων όλων των πιθανών μέτρων που αφορούν στην πρόληψη και μείωση της σπατάλης τροφίμων. Όσον αφορά στα κανάλια πληροφόρησης, οι Qi και Roe (2016) καθώς και οι Tucker και Farrelly (2015) δείχνουν ότι τα φυλλάδια, η από στόμα σε στόμα ενημέρωση, καθώς και οι τηλεοπτικές εκπομπές ή ταινίες είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικοί τρόποι για την παροχή τέτοιου είδους πληροφοριών. Αντίστοιχα, οι Principato et al. (2015) διαπιστώνουν σημαντική συσχέτιση μεταξύ της μείωσης της σπατάλης τροφίμων και των πληροφοριών που παρέχονται τόσο στο διαδίκτυο όσο και στις παραδοσιακές εφημερίδες. Τέλος, οι παρεμβάσεις που τοποθετούν το επίπεδο της σπατάλης τροφίμων ενός νοικοκυριού σε αντιπαραβολή με τους κοινωνικούς μέσους όρους ή με έναν κοινωνικά εγκεκριμένο στόχο (benchmarking) συμβάλλουν ενεργά στη συμπεριφορική αλλαγή ενάντια στη σπατάλη τροφίμων (Porpino et al., 2016).

#### 4.3. Λύσεις για Επιχειρήσεις και Λιανοπωλητές



#### 4.3.1. Βελτίωση των Συσκευασιών

Η φύση της συσκευασίας, το μέγεθός της και οι επισημάνσεις επ' αυτής επηρεάζουν τη διάρκεια ζωής των τροφίμων (Priefer et al., 2016; Quested et al., 2013; Wikström et al., 2014). Για την παράταση της διάρκειας ζωής των τροφίμων, η «εξυπνοποίηση» των συσκευασιών με τη χρήση νέων τεχνολογιών για βελτιωμένη προστασία, επικοινωνία μηνυμάτων, ευκολία στη χρήση και συγκράτηση συναντάται όλο και περισσότερο στην αγορά (Vanderroost et al., 2014). Οι διάφορες τεχνολογίες στοχεύουν στην παράταση της διάρκειας ζωής των τροφίμων, όπως η συσκευασία πολυστρωματικού φραγμού (Multilayer Barrier Packaging) και η συσκευασία τροποποιημένης ατμόσφαιρας (Modified Atmosphere Packaging) (Verghese et al., 2015), η οποία μεταβάλλει την ατμόσφαιρα στο εσωτερικό της συσκευασίας μέσω της φυσικής αλληλεπίδρασης μεταξύ του ρυθμού αναπνοής του προϊόντος και της μεταφοράς αερίων μέσω του υλικού συσκευασίας (Oliveira et al., 2015). Διάφορες μελέτες υποδεικνύουν ότι η ποικιλία μεγεθών στις συσκευασίες, καθώς και η δυνατότητα επανασφράγισης μετά από το άνοιγμά τους, δύνανται να μειώσουν τη σπατάλη τροφίμων (π.χ. Verghese et al., 2015; WRAP, 2017a; Williams et al., 2012). Η θέσπιση οικονομικών κινήτρων θα μπορούσε ενδεχομένως να ενθαρρύνει τους παραγωγούς τροφίμων να καθιερώσουν βελτιωμένες λύσεις συσκευασίας. Τέλος, η κατάργηση της συσκευασίας στα ευπαθή τρόφιμα θα μπορούσε να επιτρέψει στους καταναλωτές να επιλέξουν ακριβώς την ποσότητα που χρειάζονται και να αποφύγουν έτσι την υπερπρομήθεια. Σε αυτό το πλαίσιο, ο Evans (2014) προτείνει τη δημιουργία συσκευασιών με μερίδες φρέσκων, ανάμεικτων λαχανικών για τη διευκόλυνση της προετοιμασίας των γευμάτων και την αποτροπή της υπερπρομήθειας.

#### 4.3.2. Τροποποίησης των Επισημάνσεων Ετικέτας Τροφίμων

Η αναγραφή της ημερομηνίας στις συσκευασίες αποτελεί βασικό μέσο του κώδικα τροφίμων και ποτών (Food and Beverage Code) (Milne, 2012). Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η έλλειψη γνώσης αναφορικά με τη σωστή ερμηνεία των ετικετών ημερομηνίας και η σύγχυση μεταξύ της ημερομηνίας λήξης και της ημερομηνίας ελάχιστης διατηρησιμότητας (κανονισμός 1169/2001/ΕΕ) αποτελούν σημαντικούς παράγοντες που συμβάλλουν στην σπατάλη τροφίμων από τους καταναλωτές (Ceuppens et al., 2016; Newsome et al., 2014, Priefer et al., 2016). Για να αποφευχθεί η σύγχυση των καταναλωτών αναφορικά με τις εν λόγω ημερομηνίες, επιβάλλεται βελτιστοποίηση των ετικετών στα προσυσκευασμένα τρόφιμα (π.χ. Lyndhurst, 2011).

Πιο συγκεκριμένα, η σπατάλη τροφίμων θα μπορούσε να μειωθεί με την αφαίρεση της ημερομηνία λήξης (ή των ετικετών επισήμανσης ημερομηνιών εντελώς) από ορισμένες ομάδες προϊόντων και την επέκταση του καταλόγου των τροφίμων που εξαιρούνται από την αναγραφή της ημερομηνίας ελάχιστης διατηρησιμότητας. Αυτό μπορεί να αμβλύνει τον αντιληπτό συμβιβασμό μεταξύ της σπατάλης τροφίμων και των τροφιμογενών ασθενειών (Newsome et al., 2014; Qi & Roe, 2016). Επίσης, τεχνολογικές καινοτομίες, όπως οι συσκευές επισήμανσης Time-Temperature-Indicator (TTI), οι οποίες δείχνουν μια μετρήσιμη - εξαρτώμενη από τον χρόνο και τη θερμοκρασία- μεταβολή και αντικατοπτρίζουν το σύνολο (ή

μέρος) του ιστορικού θερμοκρασίας ενός τροφίμου, μπορούν να συμβάλουν στη μείωση της σπατάλης τροφίμων από τους καταναλωτές. Η μεταβολή στη θερμοκρασία με το πέρασμα του χρόνου εκφράζεται με αλλαγή στο χρώμα της συσκευασίας, συμβάλλοντας έτσι στον εντοπισμό δυνητικά μη ασφαλών τροφίμων (Newsome et al., 2014; Priefer et al., 2013).

#### 4.3.3. Ενέργειες Λιανοπωλητών

Οι έμποροι λιανικής πώλησης μπορούν να υποστηρίξουν τη μείωση της σπατάλης τροφίμων αποφεύγοντας μαζικές αγορές ή πωλώντας λιγότερο αισθητικά τρόφιμα με εκπτώσεις (Porripino et al., 2015; Verghese et al., 2015). Η έρευνα των Young et al. (2017) έδειξε ότι οι εκστρατείες ενημέρωσης των λιανοπωλητών στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης ή μέσω ηλεκτρονικών ενημερωτικών δελτίων δύνανται να συνεισφέρουν στη μείωση της σπατάλης τροφίμων στα νοικοκυριά. Το 2010, η Sainsbury's και η Tesco ξεκίνησαν εκστρατείες "Buy One Get One Later" (BOGOL) ως αντίμετρα των προσφορών "Buy One Get One Free" (BOGOF), οι οποίες φέρουν μεγάλο μερίδιο ευθύνης όσον αφορά την υπερπρομήθεια τροφίμων από τους καταναλωτές. Στη Γερμανία, η αλυσίδα σούπερ μάρκετ EDEKA ξεκίνησε το 2012 την εκστρατεία "Αγαπάμε το φαγητό", η οποία περιελάμβανε το μαγείρεμα ληγμένων τροφίμων και «χτυπημένων» φρούτων και λαχανικών σε μαρμελάδες και ζελέδες. Η αλυσίδα σούπερ μάρκετ Morrisons στο Ηνωμένο Βασίλειο χρησιμοποιεί αυτοκόλλητα "best kept" σε φρέσκα προϊόντα για να δείξει στους καταναλωτές τον κατάλληλο τρόπο για τη μεγιστοποίηση της ψόμιλος REWE έχουν αρχίσει να πωλούν φρούτα και λαχανικά Β' διαλογής με έκπτωση.

#### 4.4. Χρήση Τεχνολογικών Λύσεων

Η χρήση της τεχνολογίας για την υποστήριξη της αλλαγής της συμπεριφοράς αυξάνεται όλο και περισσότερο ως βασικό εργαλείο για τη μείωση της σπατάλης τροφίμων. Εφαρμογές κινητού τηλεφώνου, όπως η γερμανική εφαρμογή "Zu Gut für die Tonne" και η βρετανική εφαρμογή "Love your Leftovers" παρέχουν στα νοικοκυριά πρακτικές συμβουλές, σχετικές με την παράταση της διάρκειας ζωής των περισσευούμενων τροφίμων και τη δοκιμή συνταγών με αυτά. Άλλες εφαρμογές επιδιώκουν να προωθήσουν τη γνώση όσον αφορά την προμήθεια τροφίμων και να βοηθήσουν τους χρήστες στη διαχείριση των αποθεμάτων και τον προγραμματισμό των γευμάτων τους (Farr-Wharton et al., 2014).

Μια άλλη στρατηγική περιστρέφεται γύρω από την αναδιανομή των πλεοναζόντων τροφίμων που εξακολουθούν να είναι κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση μέσω διαδικτυακών πλατφορμών και εφαρμογών (Davies, 2016). Η βρετανική εφαρμογή "OLIO", για παράδειγμα, συνδέει γείτονες και τοπικές επιχειρήσεις για την ανταλλαγή τροφίμων. Τέτοιου είδους πρωτοβουλίες είναι ευρέως διαδεδομένες σε όλη την Ευρώπη, όπως για παράδειγμα η γερμανική και η αυστριακή πρωτοβουλία "Foodsharing" ή "Slow Food", η ιταλική πρωτοβουλία "Next Door Help" και η ισπανικής πρωτοβουλία "Yo No Desperdicio". Ωστόσο, η ανταλλαγή, λήψη και δωρεά τροφίμων μέσω εφαρμογών κινητών τηλεφώνων δεν είναι ακόμη ομόφωνα αποδεκτή πρακτική. Οι καταναλωτές αναφέρουν μια σειρά από ανησυχίες που σχετίζονται με την έλλειψη εμπιστοσύνης ως προς την ασφάλεια των τροφίμων προς

ανταλλαγή ή δωρεά (Lazell, 2016). Σε κάθε περίπτωση, αξίζει να αναφερθεί ο σχεδιασμός και η λειτουργία των πρώτων συστημάτων που βασίζονται στην αναδιανομή περισσευμάτων τροφίμων εντός της κοινότητας με βάση την ανά νοικοκυριό διαθεσιμότητα, τους τύπους και τις ποσότητες αποβλήτων τροφίμων. Τέτοια συστήματα δύναται να αποβούν ιδιαίτερα σημαντικά στην αποτελεσματική πρόληψη της σπατάλης τροφίμων (Lim et al., 2017).

#### 4.5. Συμπεράσματα & Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Ο Πίνακας 4-1 παρέχει μια συνοπτική επισκόπηση των μηχανισμών πρόληψης των αποβλήτων τροφίμων περιγραφέντων στο παρόν κεφάλαιο, που προέκυψαν με βάση διάφορους παράγοντες και πρακτικές των νοικοκυριών, οι οποίες οδηγούν σε σπατάλη τροφίμων.

Πίνακας 4-1: Υποκείμενοι λόγοι για τη σπατάλη τροφίμων στα νοικοκυριά και πιθανά μέτρα πρόληψης.

Υποκείμενοι λόγοι για τη σπατάλη τροφίμων	Μέτρα για τη μείωση και την πρόληψη της σπατάλης τροφίμων
Θεωρητικές οπτικές και αντιλήψεις για τη σπατάλη τροφίμων	
Έλλειψη ευαισθητοποίησης σχετικά με την ποσότητα των τροφίμων που σπαταλάται	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Καταμέτρηση της σπατάλης τροφίμων ανά νοικοκυριό και σύγκριση των παραγόμενων ποσοτήτων σε σχέση με τους κοινωνικούς μέσους όρους ή έναν κοινωνικά εγκεκριμένο στόχο (Πολιτική)</li> <li>- Φόροι και τέλη, όπως συστήματα ΡΑΥ για τα απορρίμματα τροφίμων και υποχρεωτική χωριστή συλλογή (Πολιτική)</li> <li>- Καμπάνιες από πόρτα σε πόρτα, HomeLabs, έρευνα δράσης (action research) (Πολιτική, Έρευνα)</li> <li>- Βελτίωση της διαθεσιμότητας δεδομένων για τα απόβλητα τροφίμων (Έρευνα &amp; Ανάπτυξη)</li> </ul>
Ανεπαρκής ανησυχία για τα απορρίμματα τροφίμων	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Εκστρατείες ενημέρωσης σχετικά με το γιατί τα απορρίμματα τροφίμων αποτελούν περιβαλλοντικό, οικονομικό και κοινωνικό πρόβλημα (Πολιτική)</li> </ul>
Έλλειψη σύνδεσης μεταξύ των αποβλήτων τροφίμων και περιβαλλοντικών συνεπειών	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Κανονισμοί (στόχοι για τη μείωση των αποβλήτων, νόμοι και πρότυπα, υποχρεωτικά σχέδια διαχείρισης) (Πολιτική)</li> </ul>
Έλλειψη εμπιστοσύνης στην ικανότητα των πολιτών να μειώσουν τα οικιακά απορρίμματα (έλλειψη αντιληπτού συμπεριφορικού ελέγχου)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Εκπαιδευτικά προγράμματα και εκστρατείες με στόχο την προώθηση του βουλητικού ελέγχου (volitional control) (Πολιτική)</li> </ul>
Αποδοχή της σπατάλης τροφίμων ως κοινωνικού κανόνα	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Εκστρατείες επικοινωνίας που επικεντρώνονται στην ενίσχυση της πεποίθησης ότι η σπατάλη τροφίμων είναι κακή, περιττή και ανήθικη (Πολιτική)</li> </ul>
Πρακτικές και ρουτίνες του νοικοκυριού που σχετίζονται με τα τρόφιμα	
Προγραμματισμός	
Έλλειψη προγραμματισμού των αγορών τροφίμων και γευμάτων	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Εκστρατείες ενημέρωσης σχετικά με τον προγραμματισμό, π.χ. λίστες αγορών και σχεδιασμός γευμάτων (Πολιτική)</li> </ul>
Έλλειψη ελέγχου της προμήθειας τροφίμων και της θέσης τους στο σπίτι	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Έξυπνα ψυγεία (Επιχειρήσεις, Έρευνα &amp; Ανάπτυξη)</li> </ul>
Ανεπαρκής επικοινωνία μεταξύ των μελών του νοικοκυριού	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα που καταγράφουν τα αποθέματα τροφίμων (Επιχειρήσεις)</li> </ul>
Αγορά	
Ταυτότητα του «καλού νοικοκύρη»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Προετοιμασμένες συσκευασίες ανάμεικτων λαχανικών (Επιχειρήσεις)</li> </ul>
Διαφορετικές διατροφικές προτιμήσεις	
«Αντιστάθμιση» των κακών διατροφικών επιλογών	
Χρονικοί περιορισμοί	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Επιδοτούμενα κυλικεία στο χώρο εργασίας ή σχολικά γεύματα (Πολιτική)</li> </ul>
Υπερμεγέθεις συσκευασίες	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Παροχή διαφορετικών μεγεθών συσκευασίας (Επιχειρήσεις)</li> </ul>

<p>Αγορά τροφίμων από μεγάλες αλυσίδες σούπερ μάρκετ          Προτίμηση των φρέσκων τροφίμων/          Έλλειψη αποδοχής των ατελών τροφίμων</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Λιγότερες συσκευασίες σε ευπαθή τρόφιμα (Επιχειρήσεις, Πολιτική)</li> <li>- Αγορές από μικρότερα καταστήματα, λαϊκές αγορές, καλλιέργεια τροφίμων εντός του νοικοκυριού (Νοικοκυριά)</li> <li>- Προσπάθειες για την προώθηση της αποδοχής των τροφίμων που είναι παλαιότερα ή/και λιγότερο αισθητικά ευχάριστα, ή πλησιάζουν στην ημερομηνία λήξης τους (Πολιτική)</li> <li>- Αναθεώρηση των προτύπων για τα τρόφιμα (Πολιτική)</li> <li>- Προμήθεια μη βέλτιστων τροφίμων με έκπτωση (Πολιτική)</li> </ul>
<p>Αποθήκευση          Ακατάλληλες και μη συστηματικές πρακτικές αποθήκευσης</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Έξυπνα ψυγεία &amp; καινοτόμα σχέδια οικιακών ψυγείων (Επιχειρήσεις, Έρευνα &amp; Ανάπτυξη)</li> <li>- Βελτιωμένος έλεγχος της θερμοκρασίας στα ψυγεία (Επιχειρήσεις)</li> <li>- Βελτιωμένη συσκευασία (επανασφραγίσεις, παράταση της διάρκειας ζωής των τροφίμων) και ειδικές οδηγίες αποθήκευσης (Επιχειρήσεις, Έρευνα &amp; Ανάπτυξη)</li> <li>- Ενημερωτικές εκστρατείες και προσφορές κατάρτισης σχετικά με την αποθήκευση και την κατάψυξη τροφίμων (Πολιτική)</li> <li>- Υπαρξη ντουλαπιού ή υπαίθριου χωμάτινου κελαριού για την αποθήκευση τροφίμων (Νοικοκυριά)</li> </ul>
<p>Μαγείρεμα          Μη σωστός έλεγχος των μερίδων          Έλλειψη γνώσεων και δεξιοτήτων όσον αφορά στο μαγείρεμα περίσσειας τροφίμων</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Εκπαίδευση στις μαγειρικές δεξιότητες και χρήση συσκευών κουζίνας για καλύτερο έλεγχο των μερίδων (Νοικοκυριά)</li> <li>- Παροχή εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα, πλατφόρμες, βιβλία και μαθήματα μαγειρικής με περισεύματα γευμάτων (Πολιτική, Επιχειρήσεις)</li> </ul>
<p>Σταθερό «μενού» συνταγών          Προτίμηση των έτοιμων τροφίμων          Διατροφή          Απρόβλεπτες διατροφικές συνήθειες/          Πολυπλοκότητα της καθημερινής ζωής          Φαγητό σε εστιατόρια          Μεγάλα μεγέθη πιάτων          Διαχείριση περισσευμάτων          Η κατανάλωση περισσευμάτων γίνεται αντιληπτή ως θυσία, λιτότητα</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Σερβίρισμα φαγητού σε μικρότερα πιάτα (Νοικοκυριά)</li> <li>- Αναδιανομή φαγητού και περισσευμάτων γευμάτων (Νοικοκυριά)</li> </ul>
<p>Επιθυμία για ποικιλία στα γεύματα          Έλλειψη γνώσεων σχετικά με τη βρώσιμη αξία των περισσευμάτων γευμάτων</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Εκστρατείες εκπαίδευσης και ενημέρωσης σχετικά με: (Πολιτική)             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Τη διατηρησιμότητα των περισσευμάτων γευμάτων</li> <li>▪ Τη βελτίωση της ορατότητας στο ψυγείο</li> </ul> </li> </ul>
<p>Αναβλητικότητα</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Εξορθολογισμός και βελτιστοποίηση των ετικετών σήμανσης της ημερομηνίας λήξης και ελάχιστης διατηρησιμότητας των τροφίμων (Επιχειρήσεις, Πολιτική)</li> </ul>
<p>Αξιολόγηση της βρωσιμότητας          Σύγχυση σχετικά με τις ετικέτες ημερομηνίας</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Χρήση συνεπών τύπων ημερομηνίας ανάμεσα στις ίδιες κατηγορίες προϊόντων</li> <li>▪ Επανασχεδιασμός των ετικετών για ευκολότερη ερμηνεία</li> <li>▪ Βελτίωση των υφιστάμενων οδηγιών αποθήκευσης</li> <li>▪ Αναθεώρηση της καθοδήγησης "μόλις ανοιχτεί, χρήση εντός x ημερών"</li> </ul>
<p>Έλλειψη γνώσεων σχετικά με τη διάρκεια ζωής των τροφίμων, καθώς και την παράτασή της          Ανησυχίες σχετικά με τις τροφιμογενείς ασθένειες και την ασφάλεια των τροφίμων</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Αντικατάσταση της οδηγίας "Κατάψυξη την ημέρα της αγοράς" με την οδηγία "Κατάψυξη μέχρι την ημερομηνία που αναγράφεται" ή "Κατάψυξη το συντομότερο δυνατό" (ανάλογα με το προϊόν)</li> <li>- Προσαρμογή των υγειονομικών κατευθυντήριων γραμμών (Πολιτική)</li> <li>- Επανεξέταση των υφιστάμενων προτύπων ασφάλειας τροφίμων (Πολιτική)</li> </ul>

- Εκπαίδευση και ενημέρωση για: (Πολιτική)
- Τη σημασία των διαφόρων ετικετών τροφίμων
- Τη διάρκεια ζωής των τροφίμων
- Την ασφάλεια και υγιεινή των τροφίμων

Απόρριψη

Αιτιολόγηση της σπατάλης τροφίμων (κομποστοποίησης, σίτιση κατοικίδιων ζώων, ανακύκλωση)

- Προσπάθειες ενημέρωσης γύρω από την ιεραρχία αποβλήτων τροφίμων (Πολιτική)

Έλλειψη κοινωνικής αποδοχής της αναδιανομής τροφίμων

- Προώθηση και οικονομική στήριξη προγραμμάτων αναδιανομής τροφίμων (Πολιτική)

---

Με βάση όλα τα παραπάνω, απαιτείται μια ολιστική προσέγγιση για την πρόληψη της σπατάλης τροφίμων, η οποία θα πρέπει να μην αφορά αποκλειστικά την ατομική ευθύνη. Αναγκαία είναι η δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών, καθώς και η υποστήριξη και η συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων έτσι ώστε να συμβάλλουν συλλογικά στην πρόληψη του φαινομένου. Ενώ ολοένα και περισσότερες χώρες έχουν αρχίσει πρωτοβουλίες και έχουν δώσει κίνητρα για βελτίωση των πολιτών, υπάρχει ακόμα αρκετός χώρος για βελτίωση και ενίσχυση της ευαισθητοποίησης των μονάδων που εμπλέκονται στην εφοδιαστική αλυσίδα των τροφίμων.

## 5. Σπατάλη Τροφίμων σε Υπηρεσίες Εστίασης & Φιλοξενίας

Τα απόβλητα αποτελούν ιδιαίτερα σημαντική πρόκληση για τη βιωσιμότητα (Thyberg & Tonjes, 2016) δεδομένου του ουσιαστικού αντίκτυπου που έχουν στα έσοδα των επιχειρήσεων, τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον (Wang et al., 2017). Καθώς ο τομέας της εστίασης και τη φιλοξενίας συνεχίζει να αναπτύσσεται, παράγει δυσανάλογα μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων (Ball & Taleb, 2011; von Massow & McAdams, 2015), οδηγώντας έτσι στην ανάγκη μετριασμού σχετικών αρνητικών κοινωνικοοικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Pirani & Arafat, 2016). Ο «σπάταλος» χαρακτήρας των επιχειρήσεων εστίασης και φιλοξενίας (Williams et al., 2011) σε συνδυασμό με τις επιζήμιες επιπτώσεις των παραγόμενων αποβλήτων (Hu et al., 2013) αναγνωρίζονται όλο και περισσότερο. Το πλαίσιο των αποβλήτων που παράγονται από επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας είναι ευρύ και περιλαμβάνει κατηγορίες, όπως είναι τα επικίνδυνα και μη επικίνδυνα απόβλητα (Pirani & Arafat, 2014), τα στερεά απόβλητα (Cummings, 1992), τα ενεργειακά απόβλητα (Erdogan & Baris, 2007), η σπατάλη νερού (Styles et al., 2015) και απόβλητα τροφίμων (WRAP, 2013).

Τα απόβλητα τροφίμων αντιπροσωπεύουν ένα σημαντικό κλάσμα των απορριμμάτων του τομέα εστίασης και φιλοξενίας, τόσο σε απόλυτους αριθμούς όσο και ως προς τις οικονομικές επιπτώσεις που συνεπάγονται για τις επιχειρήσεις (WRAP, 2011). Το 2010, ο τομέας εστίασης και φιλοξενίας σε ολόκληρη την ΕΕ παρήγαγε πάνω από 12 εκατομμύρια τόνους απορριμμάτων τροφίμων (Oliveira et al., 2016). Το 2011, μόνο στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας παρήγαγαν περίπου 3 εκατομμύρια τόνους απορριμμάτων τροφίμων ή το 88% της συνολικής ποσότητας απορριμμάτων του τομέα εστίασης και φιλοξενίας (WRAP, 2011). Σε χρηματοοικονομικούς όρους, το συνολικό κόστος της σπατάλης τροφίμων για τον κλάδο, στο Ηνωμένο Βασίλειο, υπολογίστηκε σε £2.5 δισεκατομμύρια το 2011, φτάνοντας τα £3 δισεκατομμύρια το 2016 (WRAP, 2013). Αυτό αντιστοιχεί στο 2.3% του ετήσιου κύκλου εργασιών του τομέα εστίασης και φιλοξενίας στο Ηνωμένο Βασίλειο (Sustainable Restaurant Association, 2010). Στη Σκανδιναβία, οι επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας δημιουργούν πάνω από 0.45 εκατομμύρια τόνους απορριμμάτων τροφίμων ετησίως (Marthinsen et al., 2012). Σε ευρωπαϊκή κλίμακα, υπολογίζεται ότι περίπου 1 κιλό απορριμμάτων παράγεται καθημερινά από έναν μέσο καταναλωτή υπηρεσιών εστίασης και φιλοξενίας (Bohdanowicz, 2006). Στοιχεία εκτός Ευρώπης δείχνουν ότι το εν λόγω ζήτημα παραμένει εξίσου έντονο σε παγκόσμια κλίμακα.

Αν και το θέμα της σπατάλης τροφίμων στον τομέα της εστίασης και της φιλοξενίας προβάλλεται επανειλημμένα στα μέσα ενημέρωσης, αυξάνοντας την ευαισθητοποίηση των καταναλωτών, έχει προσελκύσει ανεπαρκή ακαδημαϊκή προσοχή μέχρι σήμερα. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το μεγαλύτερο μερίδιο των απορριμμάτων τροφίμων παράγεται από τα νοικοκυριά, γεγονός το οποίο εξηγεί γιατί τα οικιακά απορρίμματα τροφίμων αποτελούν πρωταρχικό αντικείμενο ακαδημαϊκού ενδιαφέροντος μέχρι σήμερα (Graham-Rowe et al., 2014; Parizeau et al., 2015). Δυστυχώς, η έλλειψη ακαδημαϊκής έρευνας όσον αφορά τη

σπατάλη τροφίμων σε επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας εμποδίζει τον σχεδιασμό εφικτών και επιστημονικά τεκμηριωμένων διαχειριστικών προσεγγίσεων για τον μετριασμό του προβλήματος, αλλά και την ανάπτυξη αποτελεσματικών παρεμβάσεων για την υποστήριξη αυτών των προσεγγίσεων.

Το παρόν κεφάλαιο παρέχει μια εκτενή επισκόπηση της βιβλιογραφίας αναφορικά με τη σπατάλη τροφίμων σε επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας. Αρχικά, εξετάζονται στοιχεία αναφορικά με την ποσοτικοποίηση και τον χαρακτηρισμό των απορριμμάτων τροφίμων στο κλάδο εστίασης και φιλοξενίας ως προς τον τύπο, την προέλευση και τις συνθήκες δημιουργίας τους. Στη συνέχεια, διερευνώνται ευκαιρίες και προκλήσεις για τον μετριασμό τους προβλήματος συμπεριλαμβανομένου του ρόλου των προμηθευτών, του προσωπικού, των καταναλωτών, των κυβερνητικών και εταιρικών πολιτικών, καθώς και πολιτισμικών παραγόντων. Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη πληθώρα παραδειγμάτων καλής επιχειρηματικής πρακτικής, παρατίθενται διάφορες προσεγγίσεις μετριασμού της σπατάλης τροφίμων, με βάση την Ιεραρχία Αποβλήτων Τροφίμων, προσαρμοσμένη για επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας.

### 5.1. Ποσοτικοποίηση και Χαρακτηρισμός των Απορριμμάτων Τροφίμων από Υπηρεσίες Φιλοξενίας & Εστίασης

Αν και το ζήτημα της σπατάλης τροφίμων έχει αναγνωριστεί ως κρίσιμο για τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των υπηρεσιών φιλοξενίας και εστίασης σε όλο τον κόσμο (Grandhi & Appaiah Singh, 2016), δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες σχετικά με τις ποσότητες των παραγόμενων απορριμμάτων τροφίμων. Το πρόβλημα είναι ιδιαίτερα έντονο για τις αναπτυσσόμενες χώρες (FOOD, 2016), αλλά ακόμη και εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) δεν υπάρχει κάποια ενιαία μέθοδος παρακολούθησης, ποσοτικοποίησης και χαρακτηρισμού της σπατάλης τροφίμων (European Commission, 2015), καθιστώντας έτσι δύσκολη την αποτελεσματική κατανόηση της βαρύτητας του προβλήματος και καταγραφή των τάσεων παραγωγής απορριμμάτων τροφίμων από υπηρεσίες φιλοξενίας και εστίασης. Η δυσκολία αυτή με τη σειρά της εμποδίζει τον σχεδιασμό μέτρων αντιμετώπισης, τόσο από διαχειριστική σκοπιά όσο και από σκοπιά χάραξης πολιτικής.

Ως απάντηση σε αυτήν την πρόκληση διαθεσιμότητας δεδομένων, έλαβε χώρα μια διατομεακή μελέτη σε επίπεδο ΕΕ με στόχο τον ποσοτικό προσδιορισμό των απορριμμάτων τροφίμων (FUSIONS, 2016). Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι ο τομέας των υπηρεσιών φιλοξενίας και εστίασης στην ΕΕ παράγει περίπου το 12% των συνολικών απορριμμάτων τροφίμων που είναι το τρίτο μεγαλύτερο ποσοστό μετά τα νοικοκυριά (53%) και τις βιομηχανίες επεξεργασίας τροφίμων (19%). Είναι σημαντικό ότι ο αριθμός αυτός είναι πιθανότατα υποεκτιμημένος, καθώς δεν περιλαμβάνει δεδομένα από καφετέριες ή καντίνες σε χώρους εργασίας, εκπαιδευτικά ιδρύματα ή νοσοκομεία, όπου το πρόβλημα της σπατάλης τροφίμων παραμένει. Εκτός Ευρώπης, ο ρόλος του τομέα υπηρεσιών φιλοξενίας και εστίασης στη δημιουργία απορριμμάτων τροφίμων είναι εξίσου σημαντικός. Για παράδειγμα, ο Liu

(2014), διαπίστωσε ότι ο τομέας των υπηρεσιών φιλοξενίας και εστίασης στην Κίνα παράγει περισσότερα απόβλητα τροφίμων από τα νοικοκυριά, καταλήγοντας σε παρόμοια ευρήματα που αναφέρθηκαν για τη Μαλαισία (Parargygoroulou et al., 2016). Κάτι τέτοιο μπορεί να οφείλεται στις δυσμενείς κλιματικές συνθήκες, σε αναποτελεσματικές επιχειρησιακές και διαχειριστικές διαδικασίες, καθώς και υλικοτεχνικά ζητήματα.

Σύμφωνα με τους Pirani και Arafat (2016), η σπατάλη τροφίμων σε υπηρεσίες φιλοξενίας και εστίασης περιλαμβάνει τα ανεπιθύμητα τρόφιμα που απορρίπτονται, όπως υπολείμματα από τα πιάτα επισκεπτών και φλούδες από την προετοιμασία των γευμάτων. Οι Wang et al. (2017) θεωρούν ότι τα απόβλητα τροφίμων από υπηρεσίες φιλοξενίας και εστίασης θα πρέπει να αποκλείουν τα μη βρώσιμα είδη που προκύπτουν κατά τη διαδικασία μαγειρέματος και κατανάλωσης, όπως π.χ. οστά, σπόροι ή υπολειμματικά έλαια. Αυτό συνεπάγεται ότι οι προσπάθειες μετριασμού της σπατάλης τροφίμων στον τομέα της φιλοξενίας και εστίασης θα πρέπει να επικεντρωθούν σε απόβλητα τροφίμων που μπορούν να αποφευχθούν (Parfitt et al., 2010) των οποίων το μερίδιο εκτιμάται σε 73–79% της συνολικής ποσότητας τέτοιων απορριμμάτων (Oliveira et al., 2016). Τα απορρίμματα τροφίμων από τέτοιου είδους επιχειρήσεις, τα οποία μπορούν να αποφευχθούν, αντιπροσωπεύουν επίσης τη μοναδική κατηγορία τέτοιων απορριμμάτων, των οποίων η ποσότητα μπορεί να ελεγχθεί εξ ολοκλήρου ή εν μέρει, από τις επιχειρήσεις. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα απορρίμματα τροφίμων που μπορούν να αποφευχθούν αναφέρονται σε τρόφιμα που δεν μπορούν να αξιοποιηθούν λόγω κακών συνθηκών μεταφοράς, αποθήκευσης ή προετοιμασίας (Heikkilä et al., 2016). Επίσης, περιλαμβάνει βρώσιμες μερίδες, οι οποίες δεν καταναλώνονται μετά την ολοκλήρωση του γεύματος, τα λεγόμενα «απορρίμματα πιάτων» (plate waste) (Kantor et al., 1997). Σύμφωνα με το WRAP (2013), η σπατάλη τροφίμων που μπορεί να αποφευχθεί στις υπηρεσίες εστίασης και φιλοξενίας του Ηνωμένου Βασιλείου εμφανίζεται στην προετοιμασία (45%) ή την κατανάλωση (34%) του φαγητού, ή οφείλεται σε αλλοίωση των τροφίμων (21%), δηλαδή τον εντοπισμό τροφίμων που έχουν περάσει την ημερομηνία «ανάληψη μέχρι». Σε μια μελέτη του Sustainable Restaurant Association (2010), αποκαλύφθηκε ότι τα περισσότερα από τα απορρίμματα τροφίμων που μπορούν να αποφευχθούν στα εστιατόρια του Λονδίνου δημιουργήθηκαν κατά την προετοιμασία του φαγητού (65%), ακολουθούμενα από τα πιάτα των καταναλωτών (30%) και τέλος, λόγω αλλοίωσης (5%). Παρά τις διατομεακές και γεωγραφικές διαφορές, τα τρόφιμα που σπαταλώνονται πιο πολύ είναι τα φρούτα και τα λαχανικά, τα δημητριακά, τα ψάρια και θαλασσινά και το κρέας (Parargygoroulou et al., 2016).

Συνοψίζοντας, παρά την αυξανόμενη αναγνώριση της σοβαρότητας του προβλήματος των αποβλήτων τροφίμων από υπηρεσίες φιλοξενίας και εστίασης, ο αριθμός των μελετών που στοχεύουν να τα ποσοτικοποιήσουν και να χαρακτηρίζουν τον τύπο, την πρόελευση και τις συνθήκες δημιουργίας τους είναι μικρός. Συνεπώς, τα διαθέσιμα στοιχεία αποτελούν περισσότερο εικασίες, παρά ακριβείς υπολογισμούς των κύριων ροών απορριμμάτων τροφίμων φιλοξενίας και εστίασης. Για την καλύτερη κατανόηση του πεδίου εφαρμογής και επομένως τον αποτελεσματικό μετριασμό, είναι απαραίτητο να εκπονηθούν αξιόπιστες και



αντιπροσωπευτικές μελέτες περίπτωσης για τα απόβλητα τροφίμων από υπηρεσίες φιλοξενίας και εστίασης. Αυτές οι μελέτες θα πρέπει επιπλέον να διεξαχθούν σε διαφορετικά γεωγραφικά περιβάλλοντα, έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η κατανόηση της επίδρασης των ποικίλων πολιτικών και κοινωνικο-πολιτιστικών πλαισίων, παράλληλα με τους καθοριστικούς παράγοντες της παραγωγής και κατανάλωσης τροφίμων.

## 5.2. Ευκαιρίες και Προκλήσεις για τον Μετριασμό της Σπατάλης Τροφίμων σε Υπηρεσίες Μαζικής Εστίασης & Φιλοξενίας

Για τον αποτελεσματικό μετριασμό της σπατάλης τροφίμων σε υπηρεσίες εστίασης και φιλοξενίας, είναι επιτακτική ανάγκη οι επαγγελματίες του κλάδου να κατανοήσουν τα οφέλη από την αντιμετώπιση του φαινομένου, αλλά και τις προκλήσεις που δύνανται να εμποδίσουν σχετικές προσπάθειες. Εφαρμόζοντας πιο αποτελεσματικές πρακτικές στην εφοδιαστική, την αποθήκευση και την προετοιμασία του φαγητού, οι επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης μπορούν να ελαχιστοποιήσουν το κόστος απόρριψης τροφίμων (Paragyrorouli et al., 2014). Στην πραγματικότητα, το WRAP (2013) εκτιμά ότι ο τομέας της φιλοξενίας μπορεί να εξοικονομήσει περίπου £250 εκατομμύρια, μειώνοντας το 5% των παραγόμενων απορριμμάτων τροφίμων. Επιπλέον, με τη δωρεά απούλητων τροφίμων στους ανθρώπους που έχουν ανάγκη, οι επιχειρήσεις φιλοξενίας μπορούν να επωφεληθούν από φορολογικές εκπτώσεις (Hotrec Hospitality Europe, 2017). Με τη σειρά τους, οι παραπάνω ενέργειες έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν την εταιρική εικόνα και φήμη (Pirani & Arfat, 2014), καθώς η συμμετοχή στον μετριασμό των απορριμμάτων τροφίμων στοχεύει στην καταπολέμηση παγκόσμιων προκλήσεων, όπως η επισιτιστική ανασφάλεια, η προστασία του περιβάλλοντος και η μείωση της φτώχειας (Thyberg & Tonjes, 2016). Τα νοικοκυριά με επισιτιστική ανασφάλεια ορίζονται ως τα νοικοκυριά που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην παροχή επαρκούς ποσότητας φαγητού για όλα τα μέλη τους κάποια στιγμή κατά τη διάρκεια του έτους λόγω έλλειψης πηγών (Buzby et al., 2012).

### 5.2.1. Προσωπικό Επιχειρήσεων Φιλοξενίας & Εστίασης

Ο μετριασμός της σπατάλης τροφίμων μπορεί να έχει θετικό αντίκτυπο στο προσωπικό μιας επιχείρησης φιλοξενίας και εστίασης. Οι εργαζόμενοι έχουν καλύτερη γνώση αναφορικά με την ποσότητα και τον τύπο των απορριμμάτων φαγητού και, ως εκ τούτου, μπορούν να προσδιορίσουν τους τομείς που χρήζουν παρέμβαση (Bohdanowicz et al., 2011). Υπάρχουν στοιχεία που δείχνουν ότι το προσωπικό, το οποίο έχει ενημερωθεί για τον σοβαρό αντίκτυπο της σπατάλης τροφίμων από υπηρεσίες φιλοξενίας και εστίασης, είναι πιο πιθανό να εμπλακεί στην ελαχιστοποίηση τέτοιων απορριμμάτων και να μοιραστεί αυτές τις πληροφορίες με τους πελάτες (Bohdanowicz, 2006; WRAP, 2013). Πράγματι, μέσω του διαδραστικού μάρκετινγκ, οι εργαζόμενοι έρχονται σε καλύτερη θέση για διάλογο με τους καταναλωτές και την ευαισθητοποίησή τους αναφορικά με τη σπατάλη φαγητού σε επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης, την προώθηση πιο υπεύθυνης επιλογής τροφίμων και την ενθάρρυνση προληπτικής συμπεριφοράς.

Ωστόσο, εκτός από την ύπαρξη πολλαπλών ευκαιριών, το προσωπικό μπορεί επίσης να εμποδίσει τον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων. Βασικό εμπόδιο αποτελεί η έλλειψη κατάρτισης, γνώσης και παροχής των απαραίτητων πόρων για την ενθάρρυνση της συμμετοχής των εργαζομένων σε τέτοιου είδους προσπάθειες. Αυτό είναι προφανές, για παράδειγμα, στις περιπτώσεις μη εφαρμογής πρακτικών, όπως η εναλλαγή των αποθεμάτων (stock rotation) (Charlebois et al., 2015). Η έλλειψη εκπαίδευσης και ενημέρωσης των εργαζομένων αναφορικά με τη σημασία των επιχειρησιακών πρακτικών ελαχιστοποίησης των απορριμμάτων τροφίμων μπορεί να οδηγήσει σε απροθυμία συμμετοχής και συνεπώς να εμποδίσει οποιαδήποτε πρόοδο προς τον μετριασμό του προβλήματος (Sealey & Smith, 2014).

### 5.2.2. Προμηθευτές Επιχειρήσεων Φιλοξενίας & Εστίασης

Οι προμηθευτές αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της επιτυχίας των επιχειρήσεων εστίασης και φιλοξενίας και όπως είναι αναμενόμενο δημιουργούν προκλήσεις στον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων. Η επικοινωνία αποτελεί απαραίτητο συστατικό στις διαπραγματεύσεις και την οικοδόμηση εμπιστοσύνης με τους προμηθευτές (Heikkilä et al., 2016), καθώς κάθε επιχείρηση εστίασης/ φιλοξενίας έχει συγκεκριμένες απαιτήσεις για την επιτυχή εκτέλεση των διαδικασιών στην κουζίνα της. Ωστόσο, μπορεί να προκύψουν προκλήσεις όταν οι προμηθευτές έχουν τον έλεγχο της αγοράς και μπορούν να υπαγορεύσουν τις απαιτήσεις των παραδοτέων προϊόντων, όπως τον όγκο και τη συχνότητα παράδοσής τους. Για παράδειγμα, το «φαινόμενο bullwhip» μπορεί να δημιουργήσει υπερβολικά αποθέματα προϊόντων, τα οποία συχνά σπαταλώνται, ειδικά στην περίπτωση φρέσκων τροφίμων (Mena et al., 2011).

### 5.2.3. Εταιρικές Πολιτικές

Μια άλλη πρόκληση πηγάζει και από τις εταιρικές πολιτικές. Η διευθυντική προσέγγιση από πάνω προς τα κάτω (top-down) μπορεί να δημιουργήσει αυστηρές εσωτερικές πολιτικές (για παράδειγμα, για την ασφάλεια των τροφίμων) τις οποίες οι διευθυντές και το προσωπικό είναι υποχρεωμένοι να ακολουθήσουν. Για παράδειγμα, οι εταιρικές πολιτικές για τα είδη μπουφέ συχνά υπαγορεύουν ότι το φαγητό που δεν έχει καταναλωθεί κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τη διάρκεια μιας άλλης και ως εκ τούτου θα πεταχτεί (Papaargyroulou et al., 2016). Αντίθετα, οι εταιρικές πολιτικές θα μπορούσαν να επιτρέψουν σε αυτό το φαγητό να επαναδιατεθεί ή να χρησιμοποιηθεί για γεύματα του προσωπικού. Συνολικά, με τις εταιρικές πολιτικές φιλοξενίας να επικεντρώνονται στην ασφάλεια και την ικανοποίηση των επισκεπτών, καθίσταται δυσκολότερη για τους διευθυντές και το προσωπικό να συμμετέχουν στις προσπάθειες μείωσης των απορριμμάτων τροφίμων (Charlebois et al., 2015). Ταυτόχρονα, οι Thyberg και Tonjes (2016) υποστηρίζουν ότι καμία ενιαία εταιρική πολιτική δεν μπορεί να επιλύσει τη σπατάλη τροφίμων. Αντίθετα, υπάρχει ανάγκη για μάλλον εξατομικευμένες, ευέλικτες και ad hoc λύσεις, τις οποίες οι διευθυντές και το προσωπικό μπορούν να προσαρμόσουν σε διάφορες καταστάσεις και να τις εφαρμόσουν επί τόπου, εάν και όταν απαιτείται.

#### 5.2.4. Κυβερνητικές Πολιτικές & Εθνική Νομοθεσία

Οι κυβερνητικές πολιτικές και η εθνική νομοθεσία δύνανται να παρεμποδίσουν την προθυμία των επιχειρήσεων φιλοξενίας και εστίασης ως προς τον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων. Τα υπερβολικά αυστηρά πρότυπα ασφάλειας για τα τρόφιμα μπορούν να δράσουν κατασταλτικά στην προσπάθεια μείωσης της σπατάλης τροφίμων, καθώς οι ισχύουσες πολιτικές δίνουν προτεραιότητα στη διάθεση και απαγορεύουν την αναδιανομή των απούλητων τροφίμων (Thyberg & Tonjes, 2016). Για παράδειγμα, από τον νόμο, οι επιχειρήσεις συχνά υποχρεούνται να απορρίπτουν τρόφιμα που έχουν επισημανθεί λανθασμένα ή έχουν καταστραφεί κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση, με τις πολιτικές σε αυτή την περίπτωση να διευκολύνουν τη δημιουργία απορριμμάτων τροφίμων, αντί να την αποτρέπουν (Heikkilä et al., 2016). Επιπλέον, η αυστηρή νομοθεσία μπορεί να εμποδίσει την αναδιανομή περίσσειας τροφίμων. Στην περίπτωση δωρεών τροφίμων, για παράδειγμα, η νομοθεσία δεν προστατεύει τους δωρητές τροφίμων, καθιστώντας τους υπεύθυνους για οποιαδήποτε ασθένεια που ενδεχομένως προκληθεί (Thyberg & Tonjes, 2016). Αυτός ο κίνδυνος ευθύνης σε συνδυασμό με την απουσία φορολογικής ελάφρυνσης για δωρεές τροφίμων έχει αποτρέψει πολλές επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης στο Ηνωμένο Βασίλειο, για παράδειγμα, από το να δωρίσουν απούλητα τρόφιμα (O'Connor et al., 2014).

#### 5.2.5. Καταναλωτές Επιχειρήσεων Φιλοξενίας & Εστίασης

Ο καταναλωτής αντιπροσωπεύει ένα άλλο εμπόδιο στο μετριασμό της σπατάλης τροφίμων σε υπηρεσίες εστίασης και φιλοξενίας. Η ανεπαρκής γνώση του κοινού για το μέγεθος της σπατάλης φαγητού και η έλλειψη κατανόησης των επιζήμιων συνεπειών για το περιβάλλον και την κοινωνία οδηγεί σε ανεύθυνα πρότυπα συμπεριφοράς (Russell et al., 2017). Οι κοινωνικές προκαταλήψεις και κανόνες εμποδίζουν τους καταναλωτές να ζητήσουν κουτιά σε πακέτο ή σακούλες για σκύλους για τη μετέπειτα κατανάλωση των υπολειμμάτων φαγητού (Sirieix et al., 2017). Αν και η παροχή κουτιών και σακουλών μπορεί απλώς να μεταφέρει την ευθύνη διαχείρισης των απορριμμάτων τροφίμων από τις επιχειρήσεις φιλοξενίας στους καταναλωτές, θεωρείται εφικτή επιλογή μετριασμού εάν δεν υπάρχουν διαθέσιμες εναλλακτικές λύσεις και δεδομένου ότι μεγάλο μέρος των απορριμμάτων τροφίμων φιλοξενίας προέρχεται από τα πιάτα των καταναλωτών.

Ευτυχώς, έχει διαπιστωθεί ότι η ευαισθητοποίηση των καταναλωτών για τις αρνητικές κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις της σπατάλης φαγητού από υπηρεσίες εστίασης και φιλοξενίας αυξάνεται όλο και περισσότερο (WRAP, 2013). Η Unilever Food Solutions (2012) υποστηρίζει ότι πάνω από το 60% των καταναλωτών τόσο στις ανεπτυγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες ενδιαφέρεται να μάθει πόσα απόβλητα τροφίμων δημιουργούν οι επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης, ενώ το 70% είναι πρόθυμο να πληρώσει περισσότερα χρήματα στις επιχειρήσεις φιλοξενίας που λαμβάνουν μέτρα για τον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων.

### 5.2.6. Πολιτισμικοί Παράγοντες

Οι πολιτισμικοί παράγοντες μπορούν να παίξουν ρόλο στην ανεύθυνη κατανάλωση τροφίμων. Για παράδειγμα, στο κινεζικό πολιτισμικό χαρακτηριστικό «mianzi», το φαγητό αντιπροσωπεύει ένα μέσο για την οικοδόμηση της κοινωνικής σχέσης, με αποτέλεσμα ο οικοδεσπότης να παραγγέλνει περισσότερο φαγητό από όσο χρειάζεται όταν τρώει έξω για να δείξει τη φιλοξενία του προς τον προσκεκλημένο (Wang et al., 2017). Επιπλέον, το φαγητό είναι συχνά σύμβολο εθνικής ταυτότητας (Gössling et al., 2011) και η εθνική κουλτούρα μπορεί να καθορίσει τον τρόπο, με τον οποίο οι καταναλωτές αντιλαμβάνονται τα σπαταλημένα τρόφιμα (Heikkilä et al., 2016). Τα έθνη με ισχυρές διατροφικές κουλτούρες αποδίδουν μεγαλύτερη αξία στα τρόφιμα, υποδηλώνοντας μικρότερη πιθανότητα σπατάλης φαγητού στη φιλοξενία (Thyberg & Tonjes, 2016). Τέλος, ο πολιτισμός καθορίζει τη βρωσιμότητα διαφόρων ειδών φαγητού, καθώς κάποια θεωρούνται βρώσιμα από ορισμένους πολιτισμούς και μη βρώσιμα από άλλους. Για παράδειγμα, οι σπές βοοειδών καταναλώνονται στην Αφρική, ενώ τα πόδια του κοτόπουλου στην Κίνα και την Καραϊβική, αλλά όχι στην Ευρώπη.

Συνοπτικά, υπάρχουν πολλά οφέλη από τη συμμετοχή στην πρόληψη και τον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων για τις επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης. Όταν εφαρμόζονται αποτελεσματικά, αυτά τα οφέλη μεταφράζονται σε επιχειρηματικές ευκαιρίες που μπορούν να αντισταθμίσουν τις πολλαπλές προκλήσεις που προκύπτουν στην προσπάθεια μετριασμού του εν λόγω προβλήματος. Είναι σημαντικό οι υπεύθυνοι φιλοξενίας και εστίασης να αξιολογούν τις ευκαιρίες και τις προκλήσεις, με στόχο την αξιοποίηση των προσπαθειών μετριασμού της σπατάλης τροφίμων ως μοχλών οικονομικής ανάπτυξης, βελτίωσης της εταιρικής εικόνας και προστασίας του περιβάλλοντος. Παραδείγματα καλής επιχειρηματικής πρακτικής στην ελαχιστοποίηση της σπατάλης τροφίμων φιλοξενίας και εστίασης μπορούν να παρουσιάσουν αποτελεσματικά τα οφέλη των προσπαθειών μετριασμού των απορριμμάτων τροφίμων στους επαγγελματίες του κλάδου, υποδεικνύοντας έτσι την αξία της υιοθέτησής τους.

### 5.3. Προσεγγίσεις για τον Μετριασμό της Σπατάλης Τροφίμων σε Υπηρεσίες Μαζικής Εστίασης & Φιλοξενίας

Η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων τροφίμων επικεντρώνεται στην αποτροπή της δημιουργίας αποβλήτων στην πηγή (Pongrácz & Pohjola, 2004). Αποτελεί τον απώτερο στόχο της διαχείρισης απορριμμάτων, ο οποίος αποσκοπεί «να ρυθμίσει τη μετακίνηση των αποβλήτων από το σημείο παραγωγής στο σημείο της τελικής απόρριψης» προκειμένου να επιτευχθεί καλύτερη χρήση και/ή ανακυκλοφορία των πόρων και συνεπώς, να προστατευθεί το φυσικό περιβάλλον (Neff et al., 2015). Η διαχείριση των απορριμμάτων τροφίμων της φιλοξενίας θα πρέπει επομένως να επικεντρωθεί σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων, ξεκινώντας από τη γεωργία, μέσω της παραγωγής τροφίμων, τη μεταφορά, την αποθήκευση και τη διανομή μέχρι την κατανάλωση (Cheyne & Purdue, 1995).

Στις υπηρεσίες φιλοξενίας και εστίασης, ο μετριασμός της σπατάλης τροφίμων θα πρέπει να επικεντρώνεται σε τρία κύρια λειτουργικά στάδια: πριν την κουζίνα, στην κουζίνα και μετά την κουζίνα. Στο πρώτο στάδιο, οι υπεύθυνοι καλούνται να προσπαθήσουν να βελτιστοποιήσουν την προμήθεια τροφίμων, επενδύοντας σε πιο ακριβή πρόβλεψη ζήτησης με επακόλουθη πιο αποτελεσματική διαχείριση αποθεμάτων. Αυτό απαιτείται για την αποφυγή αποθήκευσης υπερβολικών ποσοτήτων τροφίμων, αποτρέποντας έτσι την αλλοίωσή τους. Στο δεύτερο στάδιο, οι υπεύθυνοι καλούνται να εξετάσουν τις διαδικασίες χειρισμού, μαγειρέματος και σερβιρίσματος φαγητού. Στο τρίτο στάδιο, ο μετριασμός της σπατάλης τροφίμων απαιτεί χρήση προηγμένων μεθόδων για την αναδιανομή περίσσειας τροφίμων (συμπεριλαμβανομένων των τεχνολογικών καινοτομιών) και την προθυμία των διαχειριστών και των επιχειρήσεων να δοκιμάσουν πιο αποτελεσματικές προσεγγίσεις απόρριψης των τροφίμων.

Είναι σημαντικό οι επαγγελματίες της βιομηχανίας να κατανοήσουν πώς λειτουργεί η Ιεραρχία Αποβλήτων Τροφίμων και να στοχεύσουν στην εφαρμογή των προτεινόμενων στρατηγικών σεβόμενοι τη σειρά προτεραιότητας. Παρόλο που έχει προταθεί η Ιεραρχία Αποβλήτων Τροφίμων και στο πλαίσιο του τομέα εστίασης και φιλοξενίας, δεν υπάρχει τυποποιημένη μέθοδος για τον ποσοτικό προσδιορισμό, τον χαρακτηρισμό και τη μείωση των ποσοτήτων των απορριμμάτων τροφίμων φιλοξενίας και εστίασης. Επιπλέον, δεν υπάρχει κατάλογος παραδειγμάτων καλών επιχειρηματικών πρακτικών και μελετών περίπτωσης που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν από τους επαγγελματίες του κλάδου κατά τον σχεδιασμό της εταιρικής ατζέντας για τη διαχείριση απορριμμάτων τροφίμων. Υπάρχουν βέβαια επαρκή στοιχεία αναφορικά με πρακτικές που έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία για την ελαχιστοποίηση της σπατάλης φαγητού φιλοξενίας και εστίασης στην ακαδημαϊκή και «γκρίζα» βιβλιογραφία, αλλά αυτά παραμένουν διασκορπισμένα και απαιτούν καλύτερη συστηματοποίηση (Pirani & Arafat, 2016). Μεταξύ αυτών των πρακτικών είναι ο επανασχεδιασμός διαδικασιών κουζίνας (Sustainable Restaurant Association 2010; Duursma et al., 2016), οι πρωτοβουλίες ευαισθητοποίησης των καταναλωτών (LFHW, 2017), η ανακύκλωση ή η κομποστοποίηση (Thyberg & Tonjes, 2016) η αναδιανομή τροφίμων (για παράδειγμα, μέσω δωρεάς) (FUSIONS, 2016; FWRA, 2015) και η ανάπτυξη και η χρήση τεχνολογίας για την υποστήριξη των ανωτέρω και γενικότερα για τη βελτιστοποίηση των σχετικών με τα τρόφιμα λειτουργιών των επιχειρήσεων εστίασης και φιλοξενίας (Gould, 2016; TGTG, 2017; Unilever Food Solutions, 2017).

### 5.3.1. Επανασχεδιασμός των Διαδικασιών Κουζίνας

Οι μεγαλύτερες ποσότητες τροφίμων σε επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης σπαταλώνονται στα στάδια της προετοιμασίας και της κατανάλωσης των τροφίμων (WRAP, 2011), υποδεικνύοντας έτσι τα στάδια που απαιτούν την περισσότερη προσοχή. Ως αρχικό βήμα, θα πρέπει να ληφθούν τα μέτρα για την παρακολούθηση του τύπου και της ποσότητας των τροφίμων που σπαταλώνονται κατά το μαγείρεμα και για τον έλεγχο των απορριμμάτων των πιάτων. Αυτά τα μέτρα θα υποδείξουν ποιες λειτουργικές διαδικασίες θα πρέπει να

προσαρμοστούν για να ελαχιστοποιηθεί η σπατάλη τροφίμων, συμβάλλοντας έτσι στον καλύτερο σχεδιασμό του μενού. Ως αποτέλεσμα, μπορεί να πραγματοποιηθεί εξορθολογισμός του μενού, ειδικά εάν υπάρχουν μη δημοφιλείς κωδικοί, οι οποίοι προκαλούν εκτεταμένη σπατάλη τροφίμων (Parargygoroulou et al., 2016). Ως καλή επιχειρηματική πρακτική, στο Ηνωμένο Βασίλειο, ο όμιλος εστιατορίων Wahaca Mexican παρακολουθεί τα απορρίμματα τροφίμων στην κουζίνα και αναλύει τακτικά τα απορρίμματα πιάτων των πελατών για να κατανοήσει ποια είδη δεν καταναλώνονται, έτσι ώστε να αλλάξει τις διαδικασίες κουζίνας και να μειώσει τη σπατάλη τροφίμων αξιοποιώντας την εμπειρία του πελάτη (WRAP, 2017d).

Το μαγείρεμα και ο προγραμματισμός του μενού μπορεί επίσης να περιλαμβάνει τη συχνότερη χρήση εποχιακών ειδών (Gössling et al., 2011) και να προσφέρει στους πελάτες μεγαλύτερη ευελιξία όσον αφορά το προτιμώμενο μέγεθος μερίδας, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα ελέγχου του μεγέθους των μερίδων (Kallbekken & Saelen, 2013). Για παράδειγμα, στο εστιατόριο De Pleats Restaurant στην Ολλανδία, οι μερίδες δύνανται να παραμετροποιηθούν για να ταιριάζουν σε διάφορους πελάτες και, εκτός από μικρότερες μερίδες σχεδιασμένες για παιδιά, η εν λόγω επιχείρηση προσφέρει μικρότερες μερίδες για γυναίκες ή ηλικιωμένους επισκέπτες (Duursma et al., 2016). Αυτό αντιπροσωπεύει μια καλή επιχειρηματική προσέγγιση όχι μόνο για την ελαχιστοποίηση της σπατάλης τροφίμων, αλλά και για τη διαχείριση των εσόδων στο πλαίσιο της υπηρεσίας a la carte, καθώς οι μικρότερες μερίδες μπορούν να κοστολογηθούν χαμηλότερα (WRI, 2013). Ο έλεγχος των μερίδων μπορεί επίσης να ενισχύσει τα κέρδη φήμης των επιχειρήσεων φιλοξενίας και εστίασης, καθώς μπορεί να θεωρηθεί από τους καταναλωτές ως μέσο πρόληψης της παχυσαρκίας (Wansink & van Ittersum, 2013). Ωστόσο, η απόφαση για τον έλεγχο του μεγέθους της μερίδας στις επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης θα πρέπει να λαμβάνεται με προσοχή και μόνο μετά από προσεκτικές διαβουλεύσεις με τους καταναλωτές, καθώς ορισμένοι μπορεί να θεωρήσουν ότι το γεύμα τους χαρακτηρίζεται από κακή σχέση ποιότητας-τιμής (Young & Nestle, 2002), γεγονός που θα επηρεάσει αρνητικά την εμπειρία τους.

Η παρακολούθηση των απορριμμάτων τροφίμων μπορεί να επιφέρει τον επανασχεδιασμό ολόκληρης της εμπειρίας μαγειρέματος και παροχής φαγητού. Οι Gössling et al. (2011) υποστηρίζουν ότι η σκοπιμότητα της προσφοράς υπηρεσιών μπουφέ θα πρέπει να επανεξεταστεί από τους υπεύθυνους φιλοξενίας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι μπουφέδες είχαν αρχικά σχεδιαστεί για να ενθαρρύνουν τους πελάτες να τοποθετούν στο πιάτο τους μόνο ό, τι πρόκειται να καταναλώσουν. Ωστόσο, τελικά χαρακτηρίζονται από μια σημαντική αδυναμία, η οποία αντικατοπτρίζεται στον τρόπο με τον οποίο ενθαρρύνουν την υπερκατανάλωση φαγητού και συνεπώς, την απόρριψη της ποσότητας που δεν καταναλώνεται.

Οι Parargygoroulou et al. (2016) υποστηρίζουν ότι η χρήση της υπηρεσίας a la carte, αντί της υπηρεσίας μπουφέ, μπορεί να αποτρέψει τη σπατάλη τροφίμων φιλοξενίας και εστίασης. Αν και τα μενού a la carte μπορούν επίσης να δημιουργήσουν σπατάλη φαγητού, οι εργαζόμενοι

μπορούν να επηρεάσουν πιο αποτελεσματικά τις επιλογές των καταναλωτών κατά τη διάρκεια της εμπειρίας a la carte. Πράγματι, οι μπουφέδες συνήθως δε λειτουργούν με κράτηση, γεγονός που περιορίζει την ικανότητα του προσωπικού της κουζίνας να προσδιορίζει τον ακριβή αριθμό των πελατών, οδηγώντας έτσι σε πλεόνασμα τροφίμων για την κάλυψη των αναγκών πιθανών επισκεπτών (Pirani & Arafat, 2014). Όταν η αντικατάσταση του μπουφέ με υπηρεσία a la carte δεν είναι εφικτή, οι επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης θα πρέπει να εξετάσουν την επιλογή χρήσης μικρότερων μεγεθών πιάτων για καλύτερο έλεγχο των μερίδων και τη διαχείριση των απορριμμάτων φαγητού (Kallbekken & Saelen, 2013). Ωστόσο, η χρήση μικρότερων πιάτων πρέπει να συνδυάζεται με σαφή σήμανση για να ενημερώνονται οι πελάτες ότι μπορούν να επιστρέψουν για επιπλέον μερίδες (Papargyropoulou et al., 2016).

Τέλος, ο επανασχεδιασμός των μενού και των εμπειριών μαγειρικής/φαγητού θα πρέπει να συμπληρώνεται με αποτελεσματικές τεχνικές πρόβλεψης ζήτησης (Gössling et al., 2011). Αυτές οι κινήσεις θα επιτρέψουν στους επαγγελματίες του κλάδου να παραγγέλνουν όσα τρόφιμα χρειάζονται, αποτρέποντας έτσι τη σπατάλη από το σημείο κατά το οποίο τα τρόφιμα εισέρχονται στον επαγγελματικό χώρο. Οι τακτικοί έλεγχοι των αποθεμάτων είναι επίσης απαραίτητοι. Για παράδειγμα, η εφαρμογή της τεχνικής FIFO (First-In-First-Out) επιτρέπει στα τρόφιμα που βρίσκονται ήδη στην αποθήκη μιας επιχείρησης να χρησιμοποιούνται πριν από εκείνα που μόλις έφτασαν σε αυτήν (Charlebois et al., 2015).

### 5.3.2. Πρωτοβουλίες Ευαισθητοποίησης των Καταναλωτών

Η αυξανόμενη αναγνώριση της σημασίας της σπατάλης τροφίμων οδήγησε στην ανάπτυξη πρωτοβουλιών ευαισθητοποίησης του κοινού με στόχο να βοηθήσουν τους διαχειριστές και να εμπλέξουν τους καταναλωτές στον μετριασμό αυτού του φαινομένου. Αν και δεν έχουν σχεδιαστεί ειδικά προγράμματα για τη συμβολή των επιχειρήσεων φιλοξενίας και εστίασης στον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων, ορισμένα προγράμματα έχουν ενσωματώσει τα απόβλητα τροφίμων φιλοξενίας και εστίασης στην ατζέντα τους. Για παράδειγμα, η πρωτοβουλία Save Food, η οποία δημιουργήθηκε από τον FAO το 2011, εστιάζει στην αναγκαιότητα συνεργασίας και συντονισμού μεταξύ των επιχειρήσεων και των καταναλωτών, την ευαισθητοποίησή τους, καθώς και την προώθηση της έρευνας για τον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων στο πλαίσιο της λειτουργίας υπηρεσιών φιλοξενίας και εστίασης (FAO 2016; Save Food Initiative, 2017). Ομοίως, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει δεσμευτεί να μειώσει τη σπατάλη τροφίμων αναλαμβάνοντας τη δημιουργία μιας εργαλειοθήκης που προσφέρει καθοδήγηση αναφορικά με τεχνικές για τον ποσοτικό προσδιορισμό και τον χαρακτηρισμό των απορριμμάτων τροφίμων και υπογραμμίζει προσεγγίσεις με επίκεντρο τους καταναλωτές για τη διαχείριση των απορριμμάτων τροφίμων, συμπεριλαμβανομένων των καλών επιχειρηματικών πρακτικών σε διάφορους τομείς (European Commission, 2015). Οι επαγγελματίες του κλάδου έχουν επίσης αναπτύξει δικές τους πρωτοβουλίες για τον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων φιλοξενίας και εστίασης (Think.eat.save, 2014; United Against Waste, 2017). Για παράδειγμα, η πρωτοβουλία Love Food Hate Waste (LFHW), η

οποία ξεκίνησε το 2015 στο Ηνωμένο Βασίλειο, στοχεύει στην εκπαίδευση των καταναλωτών αναφορικά με τις αρνητικές επιπτώσεις της σπατάλης τροφίμων σε διάφορους οικονομικούς τομείς, συμπεριλαμβανομένης της φιλοξενίας και εστίασης. Αποσκοπεί, επιπλέον, στην ανάπτυξη επιχειρηματικών συνεργασιών για την ευαισθητοποίηση των καταναλωτών σχετικά με τις επιπτώσεις των απορριμμάτων τροφίμων (LFHW, 2017). Μεταξύ των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τη φιλοξενία και την εστίαση, η πρωτοβουλία LFHW εκπαιδεύει τους πελάτες σχετικά με τη σημασία της μερίδας, χρησιμοποιώντας μικρότερα πιάτα και κουτιά take away για τον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων. Μη κυβερνητικές και βιομηχανικές ενώσεις, όπως για παράδειγμα η ένωση SRA (Sustainable Restaurant Association) και το πρόγραμμα WRAP (Waste Resource Action Program) στο Ηνωμένο Βασίλειο, υποστηρίζουν τον μετριασμό της σπατάλης φαγητού φιλοξενίας, παρακολουθώντας το μέγεθος της σπατάλης τροφίμων και προτείνοντας καλές επιχειρηματικές πρακτικές.

### 5.3.3. Αναδιανομή Απούλητων Τροφίμων

Η άνοδος της οικονομίας διαμοιρασμού (sharing economy) έχει αποκαλύψει ευκαιρίες για την αναδιανομή απούλητων τροφίμων ως μέσο μετριασμού της σπατάλης τροφίμων στον τομέα της φιλοξενίας και εστίασης. Το 2013, υπήρχαν παγκοσμίως πάνω από 500,000 τόνοι πλεοναζόντων τροφίμων, οι οποίοι ανακατευθύνθηκαν σε φιλανθρωπικούς οργανισμούς από λιανοπωλητές παντοπωλείων, επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης, καθώς και μεμονωμένους καταναλωτές (FAO, 2016). Για να διευκολυνθεί η αναδιανομή φαγητού στις ΗΠΑ, δημιουργήθηκε η Συμμαχία Μείωσης Απορριμμάτων Τροφίμων (Food Waste Reduction Alliance - FWRA), μια στρατηγική συνεργασία μεταξύ της ένωσης National Restaurant Association, του Grocery Manufacturers' Association και του Food Marketing Institute (FWMA, 2015). Πολλές επιχειρήσεις φιλοξενίας στις ΗΠΑ, όπως για παράδειγμα η εταιρεία Starbucks, έχουν συνεργαστεί με τις οργανώσεις Feeding America και Food Donation Connection για δωρεά απούλητου φαγητού σε ανθρώπους που έχουν ανάγκη (Garfield, 2016). Ομοίως, στο Ηνωμένο Βασίλειο, το Courtauld Commitment έχει ενώσει τους λιανοπωλητές παντοπωλείων και τις επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης σε μια εθελοντική προσπάθεια ανάπτυξης αποτελεσματικών τρόπων διαχείρισης των πλεοναζόντων τροφίμων. Η εν λόγω πρωτοβουλία έχει οδηγήσει τις επιχειρήσεις να αναπτύσσουν συνεργασίες με φιλανθρωπικές οργανώσεις και κοινοτικές ομάδες, με στόχο τη δωρεά απούλητων τροφίμων σε ευάλωτες ομάδες πληθυσμού (WRAP, 2017e). Για παράδειγμα, περίπου 100 εστιατόρια KFC στο Ηνωμένο Βασίλειο δωρίζουν κάθε μήνα πάνω από 70.000 γεύματα σε φιλανθρωπικές οργανώσεις στο Ηνωμένο Βασίλειο (WRAP, 2017b). Παρόμοιες πρωτοβουλίες υπάρχουν και σε αναπτυσσόμενες χώρες, όπου ο αντίκτυπος της αναδιανομής τροφίμων είναι αναμφισβήτητα μεγαλύτερος λόγω των σημαντικών επιπέδων κοινωνικού διαχωρισμού και ανισότητας. Το έργο ThaiHarvestSOS στην Ταϊλάνδη (ThaiHarvestSOS, 2018) και το Pit Stop Community Café στη Μαλαισία (Pit To Stop Community Café, 2018) αποτελούν ενδεικτικά παραδείγματα για το πώς η αναδιανομή των απούλητων τροφίμων φιλοξενίας μπορεί να συμβάλει στην προστασία του περιβάλλοντος και την αντιμετώπιση της επισιτιστικής ανασφάλειας.



Αν και οι Parargygorouli et al. (2014) τονίζουν τη δωρεά περίσσειας τροφής ως ελκυστική επιλογή για τη μείωση της σπατάλης τροφίμων φιλοξενίας και εστίασης, τα εθνικά πρότυπα ασφάλειας τροφίμων και οι υγειονομικοί νόμοι αποτελούν εμπόδια στην εφαρμογή της. Για παράδειγμα, λόγω νομικών προκλήσεων, μόνο το 32.3% και 17.4% του πλεονάζοντος φαγητού φιλοξενίας και εστίασης δωρίζεται στην Πολωνία και τη Σουηδία αντίστοιχα (Bohdanowicz, 2006). Ωστόσο, η δωρεά τροφίμων θεωρείται ολοένα και περισσότερο μια εφικτή προσέγγιση για τον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων φιλοξενίας (FUSIONS, 2016). Για παράδειγμα, στη Γαλλία και την Ιταλία οι δωρεές απούλητων τροφίμων από επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου, φιλοξενίας και εστίασης έχουν επιβληθεί νομικά, με κυρώσεις σε περιπτώσεις μη συμμόρφωσης στη Γαλλία (Chrisafis, 2016) και παροχή κινήτρων στην Ιταλία (Kirchgaessner, 2016).

Παρά την αυξανόμενη δημοτικότητα της δωρεάς τροφίμων ως μέσου για τον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων φιλοξενίας και εστίασης, θα πρέπει να εφαρμόζεται με προσοχή. Από τη μία πλευρά, οι δωρεές δεν μειώνουν μόνο τις ποσότητες σπαταλώντων τροφίμων, ελαχιστοποιώντας έτσι το λειτουργικό κόστος, αλλά και μετριάζουν την επισιτιστική ανασφάλεια. Από την άλλη πλευρά, οι δωρεές τροφίμων απλώς μεταθέτουν την ευθύνη για τη διαχείριση της περίσσειας τροφίμων από τις επιχειρήσεις φιλοξενίας στις φιλανθρωπικές οργανώσεις και τις τράπεζες τροφίμων, οι οποίες πολλές φορές δεν διαθέτουν πάντα τον απαραίτητο εξοπλισμό, τους ανθρώπινους πόρους και τον χρόνο για την ασφαλή αποθήκευση και αναδιανομή απούλητων τροφίμων φιλοξενίας και εστίασης.

#### 5.3.4. Χρήση Τεχνολογικών Λύσεων

Οι τεχνολογικές καινοτομίες έχουν βοηθήσει στον μετριασμό της σπατάλης φαγητού από επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης. Η πρόοδος στην πρόβλεψη και τη μοντελοποίηση της διαχείρισης των τροφίμων έχει επιτρέψει στις επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης να αντιστοιχίσουν με μεγαλύτερη ακρίβεια την προσφορά και τη ζήτηση των τροφίμων (Parfitt et al., 2010). Επιπλέον, έχουν αναπτυχθεί εφαρμογές για smartphone, ικανές να βοηθήσουν τους επαγγελματίες του κλάδου να ποσοτικοποιήσουν τον όγκο και να χαρακτηρίσουν το περιεχόμενο των τροφίμων που σπαταλώνται, με στόχο τον σχεδιασμό επακόλουθων μέτρων μετριασμού. Για παράδειγμα, η Unilever Food Solutions (2017) ανέπτυξε την εφαρμογή «Wise Up on Waste» για τη μέτρηση, την παρακολούθηση και τη διαχείριση των απορριμμάτων τροφίμων σε εμπορικές κουζίνες. Οι δοκιμές δείχνουν ότι η υιοθέτηση τέτοιων τεχνολογικών καινοτομιών δύναται να μειώσει σημαντικά τη σπατάλη τροφίμων (Gould, 2016). Για παράδειγμα, το εστιατόριο Meikle του Crieff Hydro στο Ηνωμένο Βασίλειο, το οποίο δοκίμασε έναν παρόμοιο έξυπνο μετρητή που σχεδιάστηκε από τη WRAP, ανέφερε μείωση της σπατάλης τροφίμων κατά 31% σε βάρος και κατά 43% σε κόστος (WRAP, 2014).

Από τη σκοπιά των καταναλωτών, η πανευρωπαϊκή εφαρμογή smartphone «Too Good To Go (TGTG)» επιτρέπει στους πελάτες να αγοράζουν γεύματα εστιατορίων με μεγάλη έκπτωση στο τέλος της καθημερινής λειτουργίας, ελαχιστοποιώντας έτσι την ποσότητα του φαγητού που

απορρίπτεται, μειώνοντας τα διαχειριστικά κόστη και αυξάνοντας τις ημερήσιες πωλήσεις (TGTC, 2017).

### 5.3.5. Ανακύκλωση/ Κομποστοποίηση

Η ανακύκλωση/ κομποστοποίηση αποτελεί σημαντικό εργαλείο για τον χειρισμό των απορριμμάτων τροφίμων των οποίων η εμφάνιση δεν μπορεί να αποφευχθεί στην πηγή ή/και τα οποία δεν μπορούν στη συνέχεια να αναδιανεμηθούν (Hu et al., 2013). Αν και οι έννοιες «ανακύκλωση τροφίμων» και «κομποστοποίηση τροφίμων» χρησιμοποιούνται στη βιβλιογραφία εκ περιτροπής, δεν έχουν ταυτόσημη σημασία. Στην πραγματικότητα, η κομποστοποίηση αποτελεί υποσύνολο της ανακύκλωσης τροφίμων. Με τη σειρά της, η ανακύκλωση τροφίμων νοείται ως ένα ευρύ σύνολο διαδικασιών που έχουν την ικανότητα όχι μόνο να κομποστοποιήσουν τα τρόφιμα, αλλά και να τα μετατρέψουν σε χρήσιμα είδη (Cumplings, 1997). Το WRAP (2013) υποστηρίζει ότι, ενώ αποτελεί την «έσχατη» λύση στην προληπτική διαχείριση των απορριμμάτων τροφίμων, η ανακύκλωση/κομποστοποίηση είναι προτιμότερη από την απόρριψη, καθώς ελαχιστοποιεί το κόστος και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις αν εφαρμοστεί ορθά. Ως επιχειρηματική πρακτική, η ανακύκλωση/κομποστοποίηση δεν είναι ωστόσο δημοφιλής στην Ευρώπη λόγω της ανάγκης συμμόρφωσης με ειδικούς κανονισμούς (GOV.UK, 2014). Για παράδειγμα, οι αυστηροί νόμοι εμποδίζουν τη χρήση απορριμμάτων τροφίμων φιλοξενίας σε ζωοτροφές στο Ηνωμένο Βασίλειο ως αποτέλεσμα της επιδημίας αφθώδους πυρετού το 2001 (Bates, 2016).

Η κομποστοποίηση μπορεί να αναμορφώσει τη σύνθεση των απορριμμάτων τροφίμων για επακόλουθη χρήση ως λίπασμα (Singh et al., 2014). Παρά τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη της κομποστοποίησης, μόνο το 6% των επιχειρήσεων φιλοξενίας και εστίασης στο Ηνωμένο Βασίλειο κομποστοποιούν σπαταλημένα τρόφιμα (Williams et al., 2011). Αντίθετα, το 67% των επιχειρήσεων φιλοξενίας στα ΗΑΕ ασχολούνται με την κομποστοποίηση, καθιστώντας την έτσι πρωταρχικό μέτρο για τον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων (Pirani & Arafat, 2016). Βέβαια, η σκοπιμότητα της κομποστοποίησης απορριμμάτων τροφίμων έχει αναγνωριστεί παγκοσμίως. Για παράδειγμα, το ξενοδοχείο Sandals Emerald Bay στις Μπαχάμες κομποστοποιεί πάνω από 70 τόνους απορριμμάτων τροφίμων μέσα σε περίοδο επτά μηνών (Sealey & Smith, 2014) ενώ το VideVerde στη Βραζιλία συλλέγει απόβλητα τροφίμων φιλοξενίας για να τα μετατρέψει σε λίπασμα, το οποίο στη συνέχεια πρόκειται να πουλήσει (Bragatti, 2012). Όταν η κομποστοποίηση δεν είναι εφικτή, μπορεί να υιοθετηθεί επιτόπια αναερόβια πέψη (anaerobic digestion) των υπολειμμάτων τροφίμων. Η εφαρμογή αυτής της προσέγγισης στο πλαίσιο της φιλοξενίας μπορεί ωστόσο να παρεμποδιστεί από τους περιορισμούς χώρου, το υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης και την όχι τόσο ανεπτυγμένη αγορά για το υποπροϊόν της αναερόβιας πέψης (Mbuligwe & Kassenga, 2004).

## 5.4. Συμπεράσματα & Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα, εδώ η βιβλιογραφία ήταν αρκετά περιορισμένη και δεν ήταν εφικτό να βγει ξεκάθαρο συμπέρασμα για την ποσοτικοποίηση του φαινομένου. Οι

περισσότερες έρευνες εγκλωβίζοντας σε συγκρίσεις ή σε υποθέσεις. Έτσι, υπάρχει για ανάγκη για περαιτέρω ανάπτυξη της βιβλιογραφίας, με έρευνες μεγαλύτερου βεληνεκού, που θα περιλαμβάνουν δείγμα από διάφορες επιχειρήσεις έτσι ώστε να μπορεί να βγει ένα συμπέρασμα για τον κάθε κλάδο. Με αυτόν τον τρόπο θα κατανοηθεί και περισσότερο η ανάγκη που υπάρχει για την εφαρμογή των προσεγγίσεων που αναλύθηκαν μετέπειτα για την μείωση της σπατάλης σε αυτούς τους τομείς.

Ο Πίνακας 5-1 παρουσιάζει συνοπτικά συγκεκριμένες διαχειριστικές δράσεις, βασικές εσωτερικές ικανότητες, αλλά και οικονομικούς πόρους που απαιτούνται για τον μετριασμό των αποβλήτων τροφίμων στις επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας, με τη μορφή ενός αυτόνομου διαχειριστικού πλαισίου, όπως προέκυψε από τη διενεργηθείσα βιβλιογραφική ανασκόπηση. Το εν λόγω πλαίσιο δεν θα πρέπει να θεωρείται πλήρες ή απόλυτο, καθώς τα στοιχεία που παρουσιάζει ενδέχεται να μην ισχύουν απαραίτητα για όλες τις επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας παγκοσμίως. Αντίθετα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για τη μετέπειτα ανάπτυξη και υιοθέτησή του από τους υπευθύνους εστίασης και φιλοξενίας, ανταποκρινόμενο στις συγκεκριμένες ανάγκες και επιχειρηματικούς στόχους της εκάστοτε επιχείρησης.

Πίνακας 5-1: Διαχειριστικό πλαίσιο για τον μετριασμό των αποβλήτων τροφίμων σε όλη την έκταση λειτουργίας των επιχειρήσεων εστίασης και φιλοξενίας

Επιχειρησιακό Στάδιο	Πριν την Κουζίνα (πριν την Κατανάλωση)				Στην Κουζίνα				Μετά την Κουζίνα (Κατανάλωση)				
Επιχειρησιακός τομέας	Πρόβλεψη ζήτησης	Προμήθειες	Διαχείριση αποθεμάτων	Σχεδιασμός μενού	Αποθήκευση	Προετοιμασία	Τοποθέτηση σε πιάτο	Σερβίρισμα	Πώληση/ Εξυπηρέτηση πελατών	Μετά την πώληση/ Μετά την Εξυπηρέτηση			
Επιχειρησιακά μέτρα για μείωση σπατάλης τροφής	Διατήρηση «ψυκτικής αλυσίδας»- Απαιτείται η συμβολή όλων των εμπλεκομένων												
	Τακτική παρακολούθηση της σπατάλης τροφίμων- Απαιτείται η συμβολή όλων των εμπλεκομένων												
	Προβλέψεις βασισμένες σε στοιχεία	Σύντομη και ευέλικτη αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων	Πρόβλεψη αποθεμάτων βάσει ζήτησης	Ανάλυση συνταγών	Σύγχρονη τεχνολογία και εγκαταστάσεις	Επιδέξια μαγειρική	Έλεγχος μερίδων	Υπηρεσία a la carte έναντι υπηρεσίας μπουφέ	Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση	Μεγιστοποίηση εσόδων μέσω διάθεσης των απούλητων τροφίμων σε χαμηλότερες τιμές χρέσει τεχνολογίας (π.χ. εφαρμογή smartphone "Too Good to Go")			
	Χρήση (πιο προηγμένων) μοντέλων πρόβλεψης της ζήτησης			Σχεδιασμός μεγέθους μερίδας							Επαναχρησιμοποίηση υλικών	«Επιδέξια» τοποθέτηση σε πιάτο	Επαναχρησιμοποίηση/ αναδιανομή τροφίμων
				Χρήση εποχιακών υλικών									
Επαναχρησιμοποίηση υλικών				Ανάκτηση ενέργεια από απόβλητα τροφίμων									
Απαιτούμενες βασικές εσωτερικές ικανότητες	Κατανόηση κινητηρίων δυνάμεων ζήτησης	Γνώση των προμηθευτών και δεξιοτήτων διαπραγμάτευσης	Τακτική απογραφή αποθεμάτων	Γνώση «μηχανικής μενού» (menu engineering)	Γνώση χειρισμού του εξοπλισμού κουζίνας	Γνώση τεχνικών μαγειρικής και σερβιρίσματος	Κατανόηση των επιπτώσεων του υιοθετούμενου επιχειρηματικού μοντέλου και ενεργός αντιμετώπισή τους	Γνώση συμπεριφοράς καταναλωτών και αρχών συμπεριφορικής οικονομίας	Γνώση των κατάλληλων (τεχνολογικών) λύσεων και του τρόπου πρόσβασης σε αυτές				
Εκπαιδευτικές ανάγκες	Εκπαίδευση υπεύθυνων και σεφ		Εκπαίδευση σεφ		Εκπαίδευση προσωπικού κουζίνας και σεφ	Εκπαίδευση σεφ	Εκπαίδευση υπευθύνων, σεφ, προσωπικού κουζίνας και προσωπικού υποδοχής	Εκπαίδευση προσωπικού υποδοχής	Εκπαίδευση υπευθύνων, σεφ, προσωπικού κουζίνας και προσωπικού υποδοχής				
Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης	Υψηλό		Χαμηλό	Μεσαίο		Χαμηλό	Μεσαίο	Χαμηλό	Χαμηλό/Μεσαίο				
Εκτιμώμενη δυνητική εξοικονόμηση πόρων	Υψηλή				Μεσαία	Χαμηλή	Μεσαία	Υψηλή					

## 6. Σπατάλη Τροφίμων ανά τον Κόσμο

Το κεφάλαιο αυτό έχει ως στόχο να συνοψίσει τη διεθνή έρευνα που έχει διεξαχθεί για τις πρακτικές και στρατηγικές που έχουν ως στόχο την πρόληψη της σπατάλης τροφίμων σε διαφορετικές χώρες του κόσμου και τμήματα κατά μήκος όλης της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων. Αφού χωρίστηκε η ενότητα σε ηπείρους διαπιστώθηκε ότι μεγάλος όγκος πληροφοριών είναι διαθέσιμος σε περιοχές όπως η Βόρεια Αμερική, η Δυτική Ευρώπη και μικρότερος στην Αυστραλία και τη Βόρεια Ευρώπη, ενώ στον υπόλοιπο κόσμο υπάρχει σαφής έλλειψη δημοσιεύσεων σχετιζόμενων με τα απόβλητα τροφίμων. Σε κάθε υποενότητα θα γίνεται αναφορά στην αρχή σε μελέτες οι οποίες έχουν εντοπιστεί και τι πραγματεύονται, ενώ στην συνέχεια θα αποτυπώνονται πιο συγκεκριμένες περιοχές από τις ηπείρους που θα εξετάζονται σε κάθε υποπαράγραφο.

### 6.1. Παγκόσμιες και Υπερπεριφερειακές Μελέτες

Πολλές μελέτες συνοψίζουν διακρατικά αποτελέσματα άλλων μελετών, συγκρίνουν δεδομένα και καταλήγουν στα μέτρα που πρέπει να εφαρμοστούν για να αλλάξει η κατάσταση όσον αφορά τη σπατάλη τροφίμων. Σύμφωνα με τους Parfitt et al. (2010), ο FAO είχε ήδη συμπεριλάβει τη μείωση της απώλειας και σπατάλης τροφίμων στην καθιερωμένη εντολή του. Το Ειδικό Πρόγραμμα για την Πρόληψη Αποβλήτων Τροφίμων εφαρμόστηκε το 1974, με στόχο τη μείωση κατά 50% των απωλειών τροφίμων μετά τη συγκομιδή έως το 1985. Τα επόμενα χρόνια, ο FAO συνέχισε να επικεντρώνεται στο εν λόγω ζήτημα χρηματοδοτώντας και διεξάγοντας πληθώρα μελετών (π.χ. FAO, 1980; FAO et al., 2012). Οι Sibrián et al. (2006) ανέπτυξαν μια στατιστική διαδικασία για την εκτίμηση της πρόσληψης ενέργειας με βάση την κατανάλωση ενέργειας, προσαρμοσμένη σε δεδομένα που λαμβάνουν υπόψη τη σπατάλη φαγητού σε επίπεδο νοικοκυριού. Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στην εξίσωση μπορούν να ληφθούν από εθνικές στατιστικές. Το ζήτημα της σπατάλης τροφίμων σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Κοινότητας επισημάνθηκε από τους Monier et al. (2010) οι οποίοι εξέτασαν δεδομένα από διαφορετικά σενάρια και πολιτικές.

Οι Gustavsson et al. (2011), εκ μέρους του FAO, εκτίμησαν τις απώλειες και τα απόβλητα τροφίμων που λαμβάνουν χώρα σε ολόκληρη την εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων και μελέτησαν τους παράγοντες και πιθανές μεθόδους πρόληψης για διάφορες περιοχές του κόσμου. Οι Golob et al. (2002) έκριναν τα στοιχεία που έδωσε ο FAO ως υπερβολικά γενικευμένα. Κατά τη γνώμη τους, οι απώλειες τροφίμων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το συγκεκριμένο προϊόν διατροφής και τις τοπικές συνθήκες. Για να υποστηρίξουν το συμπέρασμά τους, οι Golob et al. (2002) παρέχουν πληροφορίες για τις απώλειες σε σιτηρά σε διάφορες χώρες, όπως η Κένυα, το Μπαγκλαντές, η Ινδία, το Μαλάουι, το Νεπάλ και η Τουρκία.

Πηγή	Γεωργία	Επεξεργασία	Εμπόριο	Εστίαση & Φιλοξενία	Νοικοκυριά
FAO (1980)	Λεπτομερής ανάλυση των αιτιών απώλειας και σπατάλης τροφίμων, μέθοδοι μέτρησης				
Golob et al. (2002)	Παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις απώλειες κατά την αποθήκευση σιτηρών σε διάφορες χώρες (σε %)				
Sibrián et al. (2006)					Στατιστική διαδικασία για την εκτίμηση της πρόσληψης ενέργειας με βάση την κατανάλωση ενέργειας, προσαρμοσμένη σε δεδομένα που λαμβάνουν υπόψη τη σπατάλη φαγητού σε επίπεδο νοικοκυριού.
Monier et al. (2010)	Σπατάλη τροφίμων σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Κοινότητας με βάση υπάρχοντα δεδομένα και πολιτικές (σε τόνους, κιλά/ κεφαλή)				
Gustavsson et al. (2011)	Μελέτη των απωλειών και των αποβλήτων τροφίμων που λαμβάνουν χώρα σε ολόκληρη την εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων, καθώς και των παραγόντων και των πιθανών μεθόδων πρόληψης για διάφορες περιοχές του κόσμου σε kg/κεφαλή*έτος, συνολικούς τόνους, σε ποσοστό της παραγωγής ανά ομάδα προϊόντος, περιοχή και στάδιο της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων				
FAO et al. (2012)	Διερεύνηση των απωλειών και αποβλήτων τροφίμων και των δυνατοτήτων πρόσβασης επισιτιστικά ανασφαλών ατόμων σε τρόφιμα				

## 6.2. Αφρική

Όσον αφορά τη σπατάλη τροφίμων ή τις απώλειες τροφίμων κατά μήκος της αφρικανικής αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων, τα αποτελέσματα της έρευνας δημοσιεύονται γενικά από διεθνείς οργανισμούς σε εσωτερικές εκθέσεις στις οποίες παρέχεται δωρεάν πρόσβαση. Ορισμένες από αυτές τις πληροφορίες δημοσιεύονται από τον FAO, ο οποίος αυξάνει την ευαισθητοποίηση για το πρόβλημα και παρέχει πρακτικά εγχειρίδια για την πρόληψη των απωλειών τροφίμων (π.χ. Akande & Diei-Ouadi, 2010; FAO, 2010). Ένα άλλο παράδειγμα είναι η Παγκόσμια Τράπεζα (World Bank), η οποία, το 2010, εισήγαγε το Παγκόσμιο Πρόγραμμα Γεωργίας και Επισιτιστικής Ασφάλειας (Global Agriculture and Food Security Program), που ασχολείται με την καταπολέμηση των απωλειών τροφίμων μετά τη συγκομιδή.

Το 2011, η Παγκόσμια Τράπεζα κυκλοφόρησε μια επισκόπηση των απωλειών σιτηρών μετά τη συγκομιδή στην Υποσαχάρια Αφρική, αναλύοντας τις ποσότητες, τους παράγοντες που οδήγησαν στην απώλεια, τους λόγους που εμποδίστηκε η πρόληψη και άλλα ζητήματα (Zorga et al., 2011). Η εκτίμηση είναι περίπου 37% ή 120-170 kg/έτος κατά κεφαλήν. Αυτές οι εκτιμήσεις προέρχονται από ένα απλουστευμένο μοντέλο ροής μάζας ανά ομάδα τροφίμων και περιοχή χρησιμοποιώντας εκτιμήσεις και παραδοχές από τη βιβλιογραφία και τα διαθέσιμα δεδομένα σε μακροεπίπεδο. Η Παγκόσμια Τράπεζα εκτιμά την αξία όλων των σιτηρών μετά τη συγκομιδή στην Υποσαχάρια Αφρική στα περίπου 4 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως (World Bank, Natural Resources Institute & FAO, 2011).

Ωστόσο, υπάρχουν πολλοί μεθοδολογικοί λόγοι για τους οποίους η επιστημονική κοινότητα παραμένει επιφυλακτική απέναντι στον FAO. Για τους λόγους αυτούς, έχουν γίνει επενδύσεις σε καλύτερα συστήματα συλλογής δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, στην Υποσαχάρια Αφρική, το 2009, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή χρηματοδότησε τη δημιουργία του African Postharvest Losses Information System (APHLIS), ενός δικτύου εμπειρογνομόνων σε θέματα σιτηρών στην

ανατολική και νότια Αφρική, επιφορτισμένοι με την ακριβή εκτίμηση των απωλειών σιτηρών μετά τη συγκομιδή σε ολόκληρη την περιοχή. Κατά μέσο όρο για όλα τα σιτηρά, οι ποσοτικές απώλειες κυμαίνονται από 14 μέχρι 18% μεταξύ του 2003 και του 2014 (εξαιρουμένων των απωλειών σε επίπεδο νοικοκυριού) (Sheahan & Barrett, 2017). Ο FAO αναφέρει συνολική απώλεια ποσότητας περίπου 20% για όλα τα σιτηρά σε όλη την Υποσαχάρια Αφρική (World Bank, Natural Resources Institute & FAO, 2011). Οι αριθμοί του APHLIS, επομένως, αντιπροσωπεύουν ελαφρώς πιο συντηρητικές εκτιμήσεις, που προκύπτουν λόγω διαφορετικής μεθοδολογίας, περιφερειακών ιδιαιτεροτήτων ή των συμπεριληφθεισών καλλιεργειών.

Στην υποσαχάρια Αφρική, οι καταναλωτές ευθύνονται μόνο για περίπου το 3,5% του συνόλου των απορριμμάτων τροφίμων, με την πλειοψηφία να δημιουργείται κατά τα στάδια της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων πριν από την κατανάλωση. Ομοίως, οι προκαταρκτικές εκτιμήσεις δείχνουν ότι τα απόβλητα τροφίμων μετά την κατανάλωση αντιπροσωπεύουν μόνο το 4,14% των απορριμμάτων τροφίμων της Νότιας Αφρικής (Nahman et al., 2012).

Στη Νότια Αφρική, όπου ο παράγοντας των απορριμμάτων συνεισφέρει 4,3% στις εθνικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η κυβέρνηση της χώρας έχει τονίσει την ανάγκη να μειωθεί η διάθεση των βιολογικών αποβλήτων σε χωματερές (Nahman et al., 2012). Η ποσότητα των απορριμμάτων τροφίμων έχει αυξηθεί με την πάροδο του, ωστόσο η κατανόηση των λόγων αυτής της αύξησης σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων εξακολουθεί να είναι περιορισμένη (Ramukhwatho et al., 2017). Σε κατά κεφαλήν βάση, συνολικές απώλειες τροφίμων σε όλη την εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων είναι πολύ υψηλότερες στις ανεπτυγμένες χώρες από ό, τι στις αναπτυσσόμενες. Για παράδειγμα, οι απώλειες τροφίμων ανέρχονται σε 280–300 kg/άτομο/έτος στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική αντίστοιχα, σε σύγκριση με 170 kg/άτομο/έτος στην υποσαχάρια Αφρική (Nahman et al., 2012).

Παρά τα περιορισμένα δεδομένα για τη σπατάλη τροφίμων στη Νότια Αφρική, η σπατάλη τροφίμων σε επίπεδο νοικοκυριού εκτιμάται ότι κοστίζει στην κοινωνία περίπου 21,7 δισεκατομμύρια R ετησίως όσον αφορά την απώλεια αξίας τροφίμων και το κόστος απόρριψης στους χώρους υγειονομικής ταφής (Ramukhwatho et al., 2017). Οι απώλειες και η σπατάλη τροφίμων στις χώρες χαμηλού εισοδήματος οφείλονται κυρίως σε οικονομικούς, διαχειριστικούς και τεχνικούς περιορισμούς στις τεχνικές συγκομιδής, εγκαταστάσεις αποθήκευσης και ψύξης, υποδομές και συστήματα συσκευασίας (Nahman et al., 2012).

Τα νοικοκυριά στο Mamelodi, έναν δήμο του Μητροπολιτικού Δήμου Tshwane της Νότιας Αφρικής, αναφέρθηκε ότι απορρίπτουν τρόφιμα που έχουν περάσει την ημερομηνία ελάχιστης διατηρησιμότητας, τρόφιμα από ειδικές προσφορές που αγοράζονται αλλά δεν καταναλώνονται πριν λήξουν, φαγητά που παρασκευάζονται αλλά δεν καταναλώνονται, καθώς και υπολείμματα φαγητού. Γενικότερα, οι καταναλωτές της Tshwane, απορρίπτουν το 26% των τροφίμων λόγω της αγοράς αγαθών σε μορφή ειδικών προσφορών (π.χ. «Buy One, Get One Free») και το 56,7% ως αποτέλεσμα της επισήμανσης της ημερομηνίας λήξης. Άλλοι

λόγοι που οδηγούν τα νοικοκυριά της Νότιας Αφρικής σε σπατάλη τροφίμων συμπεριλαμβάνουν: υπερβολικό μαγείρεμα, υπερβολική αγορά, αγορά ειδικών προσφορών, έλλειψη προγραμματισμού αγοράς τροφίμων και κακή αποθήκευση. Αξίζει να αναφερθεί ότι παρόλο που τα μεγαλύτερα νοικοκυριά μπορεί να σπαταλούν περισσότερα τρόφιμα κατ' όγκο, τα νοικοκυριά μεμονωμένα άτομα σπαταλούν περισσότερα τρόφιμα κατά κεφαλήν (Ramukhwatho et al., 2017).

Σε άλλες περιοχές της Αφρικής, όπως η Αίγυπτος, η σπατάλη τροφίμων είναι εξίσου αισθητή. Η σημασία της διερεύνησης της σπατάλης τροφίμων στην Αίγυπτο, υποδηλώνεται από το γεγονός πως περίπου το 34% των τροφίμων στη Βόρεια Αφρική σπαταλιέται στο επίπεδο της κατανάλωσης. Επιπροσθέτως, η Αίγυπτος εντάσσεται στις χώρες που συνεισφέρουν περισσότερο στη σπατάλη τροφίμων με 73 κιλά/έτος/κάτοικο. Η κατάταξη της Αιγύπτου είναι η δέκατη έκτη μετά τη Σαουδική Αραβία που παράγει απόβλητα σε ποσότητα που ανέρχεται σε 427 κιλών/έτος/κάτοικο και τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα που παράγουν 196 κιλά/έτος/κάτοικο. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Κάιρο, προέκυψε ότι το 25% των ερωτηθέντων απορρίπτει φαγητό ως υπολείμματα γεύματος, το 26% ως μαγειρεμένο φαγητό που υπερτερεί της ανάγκης, το 26% ως φαγητό που αποθηκεύτηκε αλλά τελικά δεν καταναλώθηκε και το 23% ως κονσερβοποιημένα τρόφιμα που ανοίχτηκαν αλλά δεν καταναλώθηκαν (Abdelradi, 2017).

Τέλος παρουσιάζονται επιγραμματικά οι προαναφερθείσες έρευνες που αφορούν τη σπατάλη τροφίμων στην Αφρική. Συγκεκριμένα γίνεται λόγος και στην έρευνα των El-Mobaidh et al. (2006), οι οποίοι ασχολήθηκαν με τα απόβλητα τροφίμων από αεροπορικές πτήσεις στην Αίγυπτο και εξέτασαν το πρόβλημα με βάση την απόσταση πτήσης και τον τύπο γεύματος. Οι Tefera et al. (2007) μελέτησαν διάφορες φθηνές επιλογές διαχείρισης των φρούτων μετά τη συγκομιδή για την ελαχιστοποίηση των απωλειών μάνγκο στην Αιθιοπία. Το 2012, οι Nahman et al. (2012) δημοσίευσαν μια μελέτη σχετική με το κόστος των οικιακών απορριμμάτων τροφίμων στη Νότια Αφρική. Το (2017) η έρευνα του Abdelradi μελέτησε την σπατάλη των τροφίμων ανά άνθρωπο σε κάθε νοικοκυριό συγκεκριμένα για την περιοχή της Αιγύπτου.

Πίνακας 6-2. Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από την Αφρική

Πηγή	Γεωργία	Επεξεργασία	Εμπόριο	Εστίαση & Φιλοξενία	Νοικοκυριά
El-Mobaidh et al. (2006)				Απόβλητα τροφίμων από αεροπορικές πτήσεις σε γραμμάριο/γέυμα, σε % ανά γέυμα, σε τόνους/έτος (Αίγυπτος)	
Tefera et al. (2007)		Μελέτη διαφόρων επιλογών διαχείρισης μάνγκο μετά τη συγκομιδή για την ελαχιστοποίηση των απωλειών (Αιθιοπία)			
Akande & Diei -Quadi, (2010)		Παροχή εγχειριδίου για την εκτίμηση των ποιοτικών και ποσοτικών απωλειών ιχθύων μετά τη συγκομιδή σε πέντε χώρες της υποσαχάριας Αφρικής (Γκάνα, Κένυα, Μάλι,			



<p>World Bank, Natural Resources Institute &amp; FAO (2011)</p> <p>Shehan &amp; Barrett (2017)</p> <p>Nahmann et al. (2007)</p>	<p>Τανζανία, Ουγκάντα)</p> <p>Συνοψίζει τις απώλειες σιτηρών μετά τη συγκομιδή, τους καθοριστικούς παράγοντες, τα εμπόδια πρόληψης και τις δυνατότητες μείωσής τους (Υποσαχάρια Αφρική)</p> <p>Συνοψίζει τις απώλειες σιτηρών μετά τη συγκομιδή, τους καθοριστικούς παράγοντες, τα εμπόδια πρόληψης και τις δυνατότητες μείωσής τους (Υποσαχάρια Αφρική)</p>	<p>Εκτιμά τα συνολικά κόστη από τη σπατάλη τροφίμων των νοικοκυριών, συμπεριλαμβανομένης της τιμής αγοράς, αλλά και των οικονομικών και εξωτερικών κοστών που συνδέονται με την απόρριψή τους (υγειονομική ταφή) (Νότια Αφρική)</p> <p>Μελετά την σπατάλη τροφίμων που προκύπτει από τα νοικοκυριά στην Αίγυπτο.</p>
<p>Abdelradi, 2017</p>		

---

### 6.3. Αμερική

#### 6.3.1. Βόρεια Αμερική

##### **Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (ΗΠΑ)**

Το πρόβλημα της σπατάλης τροφίμων επηρεάζει περίπου 40 εκατομμύρια ανθρώπους στις Ηνωμένες Πολιτείες (Bonay et al., 2019). Ένας τυπικός Αμερικανός σπαταλά πολύ περισσότερο από το βάρος του/της σε φαγητό κάθε χρόνο. Το 2013, για παράδειγμα, Οι Αμερικανοί δημιούργησαν 133 δισεκατομμύρια λίβρες αποβλήτων τροφίμων από το λιαν εμπόριο και τους καταναλωτές ή 417 λίβρες ανά άτομο (Walia and Sanders, 2017).

Η σπατάλη τροφίμων για τις Ηνωμένες Πολιτείες είναι σχετικά σταθερή ως μερίδιο της συνολικής προσφοράς τροφίμων από τη δεκαετία του 1970 (Bonay et al., 2019). Η κατά κεφαλήν σπατάλη τροφίμων αυξήθηκε κατά 50% στα 30 χρόνια μετά το 1974. Δεδομένου ότι ο πληθυσμός των ΗΠΑ αυξήθηκε κατά 37% την ίδια χρονική περίοδο, προκύπτει ότι η συνολική ετήσια σπατάλη τροφίμων στις ΗΠΑ υπερδιπλασιάστηκε από το 1974 έως το 2004. Επιπλέον, το ποσοστό του (αυξανόμενου) αποθέματός σε τρόφιμα που απορρίπτονται αυξάνεται σταθερά από 30% τη δεκαετία του 1970 σε περίπου 40% σήμερα (Walia and Sanders, 2017).

Μια από τις πρώτες αξιολογές δημοσιεύσεις για τις Η.Π.Α. μετά από αυτές του Atwater (1895), καθώς και των Atwater and Bryant (1902), ήταν η μελέτη των Kantor et al. (1997). Παρουσίασαν ποσότητες απωλειών τροφίμων κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων κατηγοριοποιημένες σε διαφορετικά προϊόντα, λόγους σπατάλης, δυνατότητες πρόληψης, καθώς και συγκεκριμένα μέτρα πρόληψης. Ένα χρόνο πριν από τη μελέτη των Kantor et al., δημοσιεύτηκε μια κατευθυντήρια γραμμή από το Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ (U.S. Department of Agriculture - USDA) με στόχο την προώθηση της ανάκτησης των τροφίμων μέσω ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης των κοινοτήτων, των καταναλωτών και των εταιρειών (USDA, 1996). Η κατευθυντήρια γραμμή επισήμανε υπάρχουσες πρωτοβουλίες

ανάκτησης τροφίμων και έδωσε πληροφορίες για τον τρόπο δημιουργίας νέων. Θα πρέπει επίσης να αναφερθεί ο μεγαλύτερος εγχώριος οργανισμός για την ανακούφιση της πείνας, το Feeding America, το οποίο αποτελεί ένα εθνικό δίκτυο με περισσότερες από 200 τράπεζες τροφίμων που λειτουργούν και στις 50 πολιτείες, καθώς και στην Περιφέρεια της Κολούμπια και το Πουέρτο Ρίκο. Το 2012, συντόνισε τη διανομή τροφίμων και προϊόντων παντοπωλείου με τη βοήθεια 61.000 υπηρεσιών, προμηθεύοντας τρόφιμα σε 37 εκατομμύρια ανθρώπους στις ΗΠΑ (Schneider, 2013). Το 2001, οι Rathje και Murphy (2001) δημοσίευσαν τα αποτελέσματα από τις μελέτες τους στο βιβλίο Rubbish, το οποίο αναφερόταν σε απορρίμματα τροφίμων που είχαν εκσκαφεί από διαφορετικούς χώρους υγειονομικής ταφής των ΗΠΑ. Οι Kandiah et al. (2006) ασχολήθηκαν με τα απορρίμματα πιάτων από ασθενείς νοσοκομείων στις Η.Π.Α. Οι Buzby et al. (2011) ερεύνησαν τις απώλειες διαφορετικών τροφίμων στον τομέα του εμπορίου και σε επίπεδο νοικοκυριών, ενώ οι Buzby et al. (2009) περιορίστηκαν στον τομέα του λιανικού εμπορίου. Οι Fish et al. (2009) επικεντρώθηκαν στην αξιοποίηση μη εμπορεύσιμων καρπουζιών που είχαν απομείνει στα χωράφια των ΗΠΑ λόγω επιφανειακών ελαττωμάτων ή λόγω κακού σχηματισμού, ενώ οι Castro-Garcia et al. (2009) μελέτησαν την επίδραση της τεχνολογίας συγκομιδής στις επιτραπέζιες ελιές.

Παράλληλα, το USDA δημοσιεύει τακτικά στοιχεία για τα απόβλητα τροφίμων. Αυτά αποτελούν συχνά τη βάση για μελέτες που εκτιμούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των απορριμμάτων τροφίμων στις ΗΠΑ, όπως είναι οι μελέτες των Venkat (2011) και Cuellar και Webber (2010). Οι Hall et al. (2009) συνέκριναν τα διαθέσιμα ποσοστά ενέργειας από τρόφιμα που είχαν σπαταληθεί, όπως αυτά είχαν υπολογιστεί από εκτιμήσεις του USDA, και προέβλεψαν τη σπατάλη τροφίμων στις ΗΠΑ χρησιμοποιώντας ένα δικό τους μαθηματικό μοντέλο. Οι Gooch et al. (2010) συνόψισαν τα ευρήματα σχετικά με τη σπατάλη τροφίμων και τα μέτρα πρόληψης από канаδικές μελέτες.

Οι Walia και Sanders (2019) διεξήγαγαν μια κριτική βιβλιογραφική ανασκόπηση των πολιτικών και δράσεων κατά της σπατάλης τροφίμων στις Η.Π.Α. Πρόσφατα, η Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος (Environmental Protection Agency) εισήγαγε τη δράση Food Recovery Challenge και, μαζί με το Υπουργείο Γεωργίας των Η.Π.Α., τη δράση Food Waste Challenge. Οι πρωτοβουλίες αυτές επιδιώκουν να ενημερώσουν τις επιχειρήσεις και άλλους οργανισμούς για τα οφέλη προγραμματισμένων και αποτελεσματικών αγορών τροφίμων, αλλά και των δωρεών και της κομποστοποίησης της περίσσειας τροφίμων. Θέτουν επίσης ως στόχο τη μείωση στο μισό των απορριμμάτων τροφίμων που καταλήγουν στις χωματερές των ΗΠΑ μέχρι το 2030. Τα προγράμματα αυτά συμβάλλουν στη γεφύρωση του συχνά σημαντικού χάσματος στον συντονισμό μεταξύ των οργανώσεων που σπαταλούν τρόφιμα και των οργανώσεων που τα ανακτούν. Ο νόμος για τα εμπορικά οργανικά απόβλητα, ο οποίος τέθηκε σε ισχύ το 2015, απαιτεί από τους παραγωγούς αποβλήτων τροφίμων μεγάλης κλίμακας (π.χ. επιχειρήσεις εστίασης & φιλοξενίας) να ανακυκλώνουν τα οργανικά υλικά ή να μεριμνούν για την ανακύκλωσή τους.

Από τον Ιανουάριο του 2017, η πολιτεία της Νέας Υόρκης παρέχει υπηρεσία χωριστής διαχείρισης αποβλήτων τροφίμων σε περισσότερους από το 11% των κατοίκων της (δηλαδή σε περισσότερα από 961.000 άτομα) (Goldstein, 2017). Παράλληλα, έχει χρηματοδοτήσει την εγκατάσταση συστημάτων αναερόβιας χώνευσης (Voegele, 2015). Το 2014, η Μασαχουσέτη έγινε η πρώτη πολιτεία που θέσπισε την απαγόρευση της απόρριψης των εμπορικών αποβλήτων τροφίμων. Ο νόμος πλέον απαιτεί από τους οργανισμούς που παράγουν τουλάχιστον έναν τόνο οργανικών αποβλήτων την εβδομάδα να δωρίζουν, να επαναχρησιμοποιούν ή να χρησιμοποιούν με άλλο τρόπο τα απόβλητα τροφίμων τους (π.χ. αναερόβια χώνευση, κομποστοποίηση ή πώληση σε επιχειρήσεις ζωοτροφών). Την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου του 2015, το Σιάτλ έγινε η πρώτη πόλη των ΗΠΑ που επέβαλε πρόστιμο σε κάθε πολίτη που δεν διαχωρίζει τα απορρίμματα τροφίμων του. Η πόλη εκθέτει επίσης αυτούς που δεν συμμορφώνονται σε αυτό το μέτρο με την τοποθέτηση μιας κόκκινης ετικέτας στον κάδο τους (Thompson, 2015). Ένας εργαζόμενος του δήμου ανέφερε ποσοστά συμμόρφωσης ανερχόμενα περίπου στο 80%. Επιπλέον, η πόλη του Σιάτλ προβλέπει ετήσια εκτροπή των απορριμμάτων τροφίμων (από τους χώρους υγειονομικής ταφής σε εγκαταστάσεις κομποστοποίησης) ύψους 38.000 τόνων. Συγκριτικά, το Σιάτλ παράγει περίπου 100.000 τόνους απορριμμάτων τροφίμων ετησίως (Walia and Sanders, 2017).

Εκτιμάται ότι τα απόβλητα τροφίμων σε επίπεδο παραγωγού (προ λιανικής) έχουν μειωθεί για ορισμένα προϊόντα, ενώ τα απόβλητα τροφίμων σε επίπεδο λιανικής και καταναλωτή έχουν αυξηθεί τις τελευταίες επτά δεκαετίες. Τα γαλακτοκομικά προϊόντα, τα αυγά, τα φρούτα, τα πράσινα λαχανικά και τα δημητριακά έχουν δει όλα μειώσεις στα απόβλητα σε επίπεδο παραγωγού, ενώ αντίθετα, το κρέας και οι πατάτες παρουσίασαν αυξήσεις σε επίπεδο παραγωγού (Bonay et al., 2019). Το 2008, η εκτιμώμενη συνολική αξία της απώλειας τροφίμων σε επίπεδο λιανικής και καταναλωτή στις Ηνωμένες Πολιτείες, όπως αγοράστηκαν σε τιμές λιανικής ήταν 165,6 δισεκατομμύρια δολάρια. Οι τρεις πρώτες ομάδες τροφίμων όσον αφορά την αξία της απώλειας τροφίμων σε αυτά τα επίπεδα είναι: κρέας, πουλερικά και ψάρια (41%), λαχανικά (17%) και γαλακτοκομικά προϊόντα (14%) (Buzby et al., 2012).

Η απώλεια τροφίμων αντιπροσωπεύει σημαντικό μερίδιο των δαπανών των νοικοκυριών για τρόφιμα. Η ετήσια αξία της απώλειας τροφίμων είναι σχεδόν το 10% του μέσου ποσού που δαπανούνταν σε τρόφιμα ανά καταναλωτή το 2008 και πάνω από 1% του μέσου διαθέσιμου εισοδήματος. Αυτή η απώλεια σε επίπεδο καταναλωτή αντιστοιχεί σε πάνω από 0,3 κιλά (0,7 λίβρες) τροφής κατά κεφαλήν την ημέρα αξίας 1,07 δολάρια (Buzby et al., 2012). Αξίζει να σημειωθεί πως το 31% των τροφίμων που παρήχθησαν για κατανάλωση στις ΗΠΑ το 2013 σπαταλήθηκε σε κάποιο στάδιο (Walia and Sanders, 2017).

Ενδιαφέρον έχει το γεγονός πως το 15% της σπαταλημένης τροφής των Ηνωμένων Πολιτειών θα ήταν αρκετό για να συντηρήσει 25 εκατομμύρια Αμερικανούς. Το 2015, 42,2 εκατομμύρια Αμερικανοί ζούσαν σε νοικοκυριά με επισιτιστική ανασφάλεια, ενώ 11,4 εκατομμύρια ζούσαν σε νοικοκυριά με πολύ χαμηλή επισιτιστική ασφάλεια (Walia and Sanders, 2017), ενώ το

2010, σχεδόν 49 εκατομμύρια άνθρωποι ζούσαν σε επισιτιστικά ανασφαλή νοικοκυριά στις Ηνωμένες Πολιτείες από το συνολικό πληθυσμό των 304 εκατομμυρίων (Buzby et al., 2012).

Οι Ahmed et al. (2021), διεξήγαγαν έρευνα στη Μοντάνα, μια αγροτική πολιτεία των Ηνωμένων Πολιτειών και προέκυψε ότι η πλειονότητα των συμμετεχόντων (58%) σπαταλούν το 10% ή λιγότερο των τροφίμων που προμηθεύτηκαν, ενώ σχεδόν οι μισοί (48%) είναι πρόθυμοι να λάβουν πρόσθετα μέτρα για τη μείωση της σπατάλης τροφίμων. Κοινωνικοί παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της ενοχής και του καλού παραδείγματος, βρέθηκαν να είναι τα μεγαλύτερα κίνητρα για τη μείωση της σπατάλης τροφίμων σε σύγκριση με οικονομικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες (80%) αντιλαμβάνονται ότι δεν θα ήταν δύσκολο να μειωθεί σημαντικά η σπατάλη τροφίμων του νοικοκυριού τους. Συνολικά, η αναφορά των συμμετεχόντων για την ποσότητα των απορριμμάτων τροφίμων του νοικοκυριού τους είναι χαμηλότερη από τις εθνικές ποσότητες.

### **Καναδάς**

Ο Καναδάς διεξήγαγε μια εθνικά αντιπροσωπευτική έρευνα για την επισιτιστική ασφάλεια και διαπίστωσε ότι σχεδόν 3 εκατομμύρια άνθρωποι ζούσαν σε νοικοκυριά με επισιτιστική ανασφάλεια το 2004 σε συνολικό πληθυσμό σχεδόν 32 εκατομμυρίων ανθρώπων, δηλαδή περίπου το 9% των καναδικών νοικοκυριών (Buzby et al., 2012). Παρόλα αυτά, έχει υπολογιστεί ότι οι Καναδοί σπαταλούν 27 δισεκατομμύρια δολάρια τροφίμων ετησίως και ότι το ήμισυ αυτών των απορριμμάτων συμβαίνει σε επίπεδο νοικοκυριού (Parizeau et al., 2014).

Σε μια πρόσφατη μελέτη που διεξήχθη στο Τορόντο του Οντάριο του Καναδά, τα μέρη που παρέχονται τα τρόφιμα στη γειτονιά φάνηκε να έχει κάποιες συσχετίσεις με τη δημιουργία οικιακών απορριμμάτων τροφίμων. Οι ερευνητές βρήκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των οικιακών απορριμμάτων τροφίμων και τόσο της εγγύτητας όσο και της πυκνότητας ορισμένων τύπων πωλητών τροφίμων που υποδηλώνουν ότι τα νοικοκυριά σε γειτονιές με μεγαλύτερη πυκνότητα σε σουπερ μάρκετ και τα νοικοκυριά που βρίσκονται πιο μακριά από αγορές τροφίμων που πουλάνε λιγότερο επεξεργασμένα τρόφιμα, συνήθως δημιουργούν περισσότερα τροφικά απόβλητα (Everitt et al., 2021). Η έρευνα των Parizeau et al. (2014), παρατήρησε μέση εβδομαδιαία παραγωγή οικιακών οργανικών απορριμμάτων 4,2 kg ανά κάτοικο (ή 218,4 kg ανά κάτοικο ετησίως). Τα νοικοκυριά της μελέτης αυτής, παρήγαγαν σχεδόν 20% περισσότερα οργανικά απόβλητα από τον καναδικό μέσο όρο από 6 χρόνια νωρίτερα.

Την περίοδο της πανδημίας COVID-19, η έρευνα των Everitt et al. (2021), φανέρωσε ότι πάνω άνω από το μισό (51,9%) των τροφίμων που σπαταλήθηκαν από κάθε νοικοκυριό ταξινομήθηκαν ως φρούτα και λαχανικά. Οι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι απέρριπταν περισσότερο τα λαχανικά και ακολουθούσαν τα φρούτα. Ενώ αυτά τα τρόφιμα είναι πολύ ευπαθή, τα φρούτα και τα λαχανικά είναι επίσης αναμφισβήτητα τα πιο σημαντικά στοιχεία μιας υγιεινής διατροφής. Το γεγονός αυτό δικαιολογείται καθώς υπήρξε μια αλλαγή στις διατροφικές τάσεις προς πιο υγιεινές και πιο βιώσιμες επιλογές κατά τη διάρκεια της πανδημίας, συμπεριλαμβανομένου του Καναδά, κατά την οποία οι διατροφικές συνήθειες και

οι ρουτίνες γευμάτων έχουν αλλάξουν (δηλαδή, κατανάλωση λιγότερων έτοιμων γευμάτων και περισσότερων γευμάτων προετοιμασμένων στο σπίτι) κατά τη διάρκεια του COVID-19 σε νοικοκυριά με μεσαία έως υψηλά επίπεδα εισοδήματος και μικρά παιδιά.

Πίνακας 6-3. Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από Βόρεια Αμερική

Πηγή	Γεωργία	Επεξεργασία	Εμπόριο	Εστίαση & Φιλοξενία	Νοικοκυριά
Atwater (1895)					Σπατάλη τροφίμων σε νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα στις Η.Π.Α., αποτελέσματα σε γραμμάρια χαμένων θρεπτικών συστατικών, θερμίδων
Atwater and Bryant (1902)					Διατροφική συμπεριφορά και σπατάλη τροφίμων σε μη εύπορα νοικοκυριά της Νέας Υόρκης (Η.Π.Α)
USDA (1996)	Οδηγός για την ευαισθητοποίηση της κοινότητας, των ιδιωτών και των επιχειρήσεων με στόχο την υποστήριξη των υπαρχουσών πρωτοβουλιών ανάκτησης τροφίμων ή τη δημιουργία νέων (Η.Π.Α.)				
Kantor et al. (2007)	Ποσότητες απωλειών τροφίμων (κιλά, μάζα-%) κατηγοριοποιημένες ανά τουλάχιστον οκτώ είδη τροφίμων, αίτια σπατάλης, δυνατότητες πρόληψης και συγκεκριμένα μέτρα πρόληψης (Η.Π.Α.)				
Rathje and Murphy (2001)					Παραγωγή αποβλήτων τροφίμων με βάση την εκσκαφή από τους χώρους υγειονομικής ταφής (Η.Π.Α.)
Kandiah et al. (2006)				Απόβλητα πιάτων από 346 ασθενείς (φύλο, διάρκεια παραμονής, διάγνωση), σε %	
Nunes et al. (2008)			Επιπτώσεις κακής συντήρησης και υγρασίας στην ποιότητα και τη διάρκεια ζωής 19 ειδών φρούτων και λαχανικών- αιτίες απόρριψης σε % (Η.Π.Α.)		Επιπτώσεις κακής συντήρησης και υγρασίας στην ποιότητα και τη διάρκεια ζωής 19 ειδών φρούτων και λαχανικών- αιτίες απόρριψης σε % (Η.Π.Α.)
Fish et al. (2009)	Απώλεια μη εμπορεύσιμων καρπουζιών, δυνατότητα για χρήση στην παραγωγή αιθανόλης (Η.Π.Α.)				
Castro- Garcia et al. (2009)	Αξιολόγηση των απωλειών επιτραπέζιας ελιάς κατά τη συγκομιδή, σύγκριση χειρωνακτικής συγκομιδής και μηχανικών τεχνολογιών (Η.Π.Α.)				
Hall et al. (2009)					Υπολογισμός του ενεργειακού περιεχομένου των αποβλήτων τροφίμων σε εθνικό επίπεδο από τη διαφορά μεταξύ της προσφοράς τροφίμων και των τροφίμων που καταναλώθηκαν από τον πληθυσμό (χρήσει επικυρωμένου μαθηματικού μοντέλου που συσχετίζει τη σωματική μάζα με την ποσότητα της τροφής που καταναλώνεται), σε kcal/ κεφαλή*έτος, kcal/έτος (Η.Π.Α.)
Buzby et al. (2009)					Εκτίμηση της αξίας των απωλειών φρούτων και λαχανικών σε επίπεδο λιανικού εμπορίου και νοικοκυριών (Η.Π.Α.)
Cuellar and Webber (2010)					Εκτίμηση της αξίας των απωλειών φρούτων και λαχανικών σε επίπεδο λιανικού εμπορίου και νοικοκυριών (Η.Π.Α.)
Gooch et al. (2010)					Εκτίμηση του μεριδίου των απορριπτόμενων τροφίμων σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων (%), δολάρια, μάζα μόνο από το στάδιο του λιανικού εμπορίου μέχρι τα νοικοκυριά, επισήμανση μέτρων πρόληψης (Καναδάς)

Buzby et al. (2011)

Εθνικές  
εκτιμήσεις της  
απώλειας  
τροφίμων σε  
επίπεδο σούπερ  
μάρκετ για 24  
είδη φρέσκων  
φρούτων, 31  
είδη λαχανικών,  
πέντε είδη  
κρεάτων, δύο  
ειδών  
πουλερικών,  
δύο είδη  
θαλασσινών  
(Η.Π.Α.)

Venkat (2011)

Εκτίμηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου με βάση τα προσαρμοσμένα στις απώλειες τροφίμων δεδομένα από το Υπουργείο Γεωργίας των Η.Π.Α. για 134 είδη τροφίμων (CO<sub>2</sub>-ισοδ.), ποσότητα απορριπτόμενων τροφίμων (τόνοι/έτος, %), οικονομική αξία σε δολάρια (Η.Π.Α.)  
Διεξαγωγή κριτικής βιβλιογραφική ανασκόπηση των πολιτικών και δράσεων κατά της σπατάλης τροφίμων στις (Η.Π.Α.)

Walia & Sanders  
(2019)

### 6.3.2. Κεντρική & Νότια Αμερική

Σπάνια δημοσιεύονται μελέτες σχετικά με τη δημιουργία ή την πρόληψη απορριμμάτων τροφίμων στη Νότια Αμερική. Οι Fehr et al. (2002) εκτίμησαν τις απώλειες και τη σπατάλη φρούτων και λαχανικών κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων στη Βραζιλία και εξέτασαν τη χωριστή συλλογή οργανικών αποβλήτων. Οι Ulloa et al. (2004) ασχολήθηκαν με τα απορρίμματα γεωργικών τροφίμων στην Κόστα Ρίκα, συμπεριλαμβανομένων των απορριφθεισών πράσινων μπανανών, και τις διαφορετικές μεθόδους απόρριψης που χρησιμοποιούνται. Οι Tofanelli et al. (2009) μελέτησαν τις απώλειες φρέσκων λαχανικών στο στάδιο του λιανικού εμπορίου στο Goia's State της Βραζιλίας. Επίσης στη Βραζιλία, οι Lemos et al. (2011) διερεύνησαν τους λόγους πίσω από τις απώλειες 15 φυλλωδών καλλιεργειών λαχανικών που έλαβαν χώρα μεταξύ της συγκομιδής και της κατανάλωσης. Οι Soares et al. (2011) επικεντρώθηκαν στα απόβλητα τροφίμων σε καφετέριες εταιρειών στη Βραζιλία. Οι συγγραφείς ποσοτικοποίησαν και κοστολόγησαν τη σπατάλη τροφίμων και πρότειναν μέτρα πρόληψης. Οι Mattoso και Schalch (2001) ασχολήθηκαν με τη σπατάλη τροφίμων εντός νοσοκομείου στη Βραζιλία και σχολίασαν τα αποτελέσματα σε σχέση με την τοπική κοινωνική και νομική κατάσταση. Το 2007, οι Mancini et al. (2007) παρουσίασαν πληροφορίες σχετικές με τα οικιακά απορρίμματα στο Σάο Πάολο της Βραζιλίας, οι οποίες περιείχαν λεπτομέρειες σχετικές με τη δημιουργία και την επεξεργασία των απορριμμάτων τροφίμων, καθώς και μέτρα πρόληψης του φαινομένου. Η Βραζιλία είναι μια από τις δέκα πρώτες χώρες σε σπατάλη τροφίμων στον κόσμο, παρά τα 54 εκατομμύρια άτομα που ζουν κάτω από το όριο της φτώχειας (Paulo et al., 2017). Αξίζει να σημειωθεί το γεγονός πως η παγκόσμια σπατάλη τροφίμων αυξήθηκε το 2011 από 6% σε 7% εξ αιτίας των απωλειών του ζαχαροκάλαμου Βραζιλίας, που από μόνο του αποτελούσε το 6,4% της παγκόσμιας προσφοράς τροφίμων, οι οποίες αυξήθηκαν από 7,1% σε 18,1% (Bonay et al., 2019). Εκτιμάται ότι το 15% της σπατάλης τροφίμων προκύπτει από τα εστιατόρια και το 20% από τα νοικοκυριά. Ακόμα, το 60% των οικιακών απορριμμάτων αποτελείται από απόβλητα τροφίμων και υπολείμματα. Στην

πολιτεία Minas Gerais, μια πόλη στην Κεντρική Βραζιλία, με περίπου 400.000 κατοίκους οι απώλειες για φρούτα και λαχανικά υπολογίστηκαν σε 6,28% στη χονδρική αγορά, 11% στη λιανική, 11,67% στις λαϊκές αγορές, 12,56% στα παντοπωλεία και 8,76% στα σούπερ μάρκετ. Τα οικιακά απορρίμματα αξιολογήθηκαν σε δύο κτίρια κατοικιών. Τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα αντιστοιχούσαν στο 66,6% του συνόλου των συλλεχθέντων, το 13,2% χαρακτηρίστηκαν ως απόβλητα τροφίμων και το 86,6% ως απόβλητα μιας χρήσης (Paulo et al., 2017).

Οι Marmolejo et al. (2010) διεξήγαγαν μια ανάλυση σχετική με τη διαλογή οικιακών απορριμμάτων στην Κολομβία, με στόχο να μελετήσει τον όγκο των απορριμμάτων τροφίμων με γνώμονα την κοινωνικοοικονομική κατάσταση των νοικοκυριών. Οι Jara-Samaniego et al. (2017) ασχολήθηκαν με την κομποστοποίηση και μετατροπή σε λίπασμα απορριμμάτων τροφίμων από αγορές τροφίμων. Οι Mejia Tejada et al. (2021) ανέλυσαν τις αλλαγές στη συμπεριφορά των καταναλωτών όσον αφορά τη σπατάλη τροφίμων κατά τη διάρκεια της απαγόρευσης κυκλοφορίας λόγω του COVID-19 στην Κολομβία το 2020, εφαρμόζοντας τη Θεωρία Προγραμματισμένης Συμπεριφοράς (Theory of Planned Behaviour - TPB). Παρόμοια μελέτη διεξήχθη και από τους Schmitt et al. (2021) στη Βραζιλία. Τέλος, οι Ferro et al. (2022) διεξήγαγαν μια μελέτη, με στόχο να διερευνήσουν τις απόψεις των καταναλωτών αναφορικά με την οικιακή σπατάλη τροφίμων και να προσδιορίσουν τους παράγοντες που οδηγούν στη σπατάλη τροφίμων στα νοικοκυριά της Ουρουγουάης. Στην συνέχεια αναλύεται η περίπτωση της Βραζιλίας ως παράδειγμα της Νότιας Αμερικής.

Πίνακας 6-4. Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από Κεντρική και Νότια Αμερική

Πηγή	Γεωργία	Επεξεργασία	Εμπόριο	Εστίαση & Φιλοξενία	Νοικοκυριά
Mattoso & Schalch (2001)				Σύγκριση αποβλήτων τροφίμων από θαλάμους νοσοκομείων, σε kg/ημέρα, kg/ημέρα*ασθενή, % των συνολικών αποβλήτων. Εξετάζει τα αποτελέσματα υπό το πρίσμα της υπάρχουσας κοινωνικής και νομικής κατάστασης (Βραζιλία)	
Fehr et al. (2002)	Εκτίμηση των απωλειών και της σπατάλης φρούτων και λαχανικών κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων, εξετάζει τη χωριστή συλλογή και βιομηχανική επεξεργασία (σε τόνους, %) (Βραζιλία)				
Ulloa et al. (2004)	Σύγκριση των υπολειμμάτων παραγωγής (π.χ. απορριφθείσες πράσινες μπανάνες) το 1993/1994 με το 2001/2002, εξέταση βέλτιστων μεθόδων απόρριψης (Mt/έτος) (Κόστα Ρίκα)				

Mancini et al. (2007)		Διεξαγωγή ανάλυσης διαλογής οικιακών αποβλήτων, κοινωνικοοικονομικής ανάλυσης, διερεύνηση των δυνατοτήτων επεξεργασίας και των επιλογών πρόληψης των αποβλήτων τροφίμων, σε μάζα-%, όγκο-%, kg (Βραζιλία)
Tofaneli et al. (2009)	Ποσότητα απωλειών φρέσκων λαχανικών στο λιανικό εμπόριο, αιτίες, μέτρα πρόληψης σε % (Βραζιλία)	
Marmolejo et al. (2010)		Ανάλυση ταξινόμησης των οικιακών απορριμμάτων σε σχέση με κοινωνικοοικονομικά δεδομένα, μάζα-% των αποβλήτων τροφίμων, διερεύνηση της απόρριψης μαγειρεμένων τροφίμων (Κολομβία)
Lemos et al. (2011)	Διερεύνηση των αιτιών των απωλειών 15 ειδών φυλλωδών λαχανικών (π.χ. χειρισμού)	συγκομιδή, συντήρηση, διαδικασίες
Soares et al. (2011)		Παραγωγή και κόστος αποβλήτων τροφίμων σε καφετέριες, πρόταση μέτρων πρόληψης, σε g/cap, kg/μήνα, % του κόστους αγοράς τροφίμων (Βραζιλία)
Jara Samaniego et al. (2017)	Διερεύνηση της κομποστοποίησης και της μετατροπής σε λίπασμα απορριμμάτων τροφίμων από αγορές τροφίμων (Εκουαδόρ)	
Mejia Tejada et al. (2021)		Ανάλυση των αλλαγών στη συμπεριφορά των καταναλωτών όσον αφορά τη σπατάλη τροφίμων κατά τη διάρκεια της απαγόρευσης κυκλοφορίας λόγω του COVID-19 εφαρμόζοντας τη Θεωρία Προγραμματισμένης Συμπεριφοράς (Κολομβία)
Schmitt et al. (2021)		Ανάλυση των αλλαγών στη συμπεριφορά των καταναλωτών όσον αφορά τη σπατάλη τροφίμων κατά τη διάρκεια της απαγόρευσης κυκλοφορίας λόγω του COVID-19 (Βραζιλία)
Ferro et al. (2022)		Διερεύνηση των απόψεων των καταναλωτών αναφορικά με την οικιακή σπατάλη τροφίμων και προσδιορισμός των παραγόντων που οδηγούν στη σπατάλη τροφίμων στα νοικοκυριά (Ουρουγουάη)



#### 6.4. Ασία

Αν και το μερίδιο της σπατάλης τροφίμων είναι σχετικά υψηλό στην Ασία (Cho et al. (2010), η έλλειψη χωριστής συλλογής οργανικών αποβλήτων σε συνδυασμό με διάφορους πολιτιστικούς παράγοντες έχουν περιορίσει την ακαδημαϊκή έρευνα και συνεπώς, τη σχετική βιβλιογραφία που αφορά την εν λόγω περιοχή.

Σε μελέτες περίπτωσης από την Ιαπωνία, ο Watanabe (2009) συνέκρινε τα αποτελέσματα τριών διαφορετικών μεθόδων (προμήθεια τροφίμων – διαφορά ενεργειακής κατανάλωσης, ανάλυση της σύνθεσης των απορριμμάτων τροφίμων, ερωτηματολόγιο σπατάλης τροφίμων) για να εκτιμήσει τη δημιουργία απορριμμάτων τροφίμων στα νοικοκυριά. Οι Matsuda et al. (2012) εστίασαν, επίσης, στα νοικοκυριά, μελετώντας τον κύκλο ζωής των αποθεμάτων, με στόχο τη μείωση των απορριμμάτων οικιακών τροφίμων στο Κιότο της Ιαπωνίας. Οι μεταβαλλόμενες συνθήκες λόγω των αυξανόμενων εξαγωγών ή της παγκοσμιοποίησης των τοπικών αγορών έχουν επίσης βρεθεί στο επίκεντρο της έρευνας. Το 2010, οι Treeamnuak et al. (2010) ανέπτυξαν μια μηχανή ταξινόμησης φρούτων, με στόχο την ελαχιστοποίηση της σπατάλης μήλων Java στην Ταϊλάνδη, η οποία συνέβαινε συχνά με τη χειροκίνητη ταξινόμηση. Οι Aamir et al. (2018) επιχείρησαν να μετρήσουν το μέγεθος της σπατάλης τροφίμων σε εστιατόρια και τους παράγοντες που οδηγούν σε αυτή στο δεύτερο μεγαλύτερο αστικό κέντρο του Πακιστάν, τη Λαχόρη, η οποία χαρακτηρίζεται επίσης ως "η γαστρονομική πρωτεύουσα" της χώρας. Οι Elmedulan et al. (2015) κατέγραψαν τις πρακτικές διαχείρισης απορριμμάτων τροφίμων επιλεγμένων αλυσίδων ταχυφαγείων στην πόλη Ozamiz των Φιλιππίνων. Οι Elshaer et al. (2021) διερεύνησαν σε ποιο βαθμό και με ποιο μηχανισμό μπορεί η θρησκευτικότητα να επηρεάσει την πρόθεση σπατάλης τροφίμων, μέσω ερωτηματολογίου που δόθηκε σε 1135 πελάτες εστιατορίων της Σαουδικής Αραβίας, μιας έντονα θρησκευτικής χώρας. Η παρούσα έρευνα απάντησε σε αυτό το ερευνητικό ερώτημα και εξέτασε τον άμεσο αντίκτυπο τόσο της θρησκευτικότητας όσο και της κουλτούρας κατανάλωσης τροφίμων στην πρόθεση σπατάλης τροφίμων, καθώς και τον έμμεσο αντίκτυπο μέσω των δομών της θεωρίας της προγραμματισμένης συμπεριφοράς. Στην συνέχεια παρουσιάζονται περισσότερες πληροφορίες για επιμέρους περιοχές της Ασίας.

#### Κίνα

Η οικονομική ανάπτυξη έχει βελτιώσει την καθημερινή διατροφή των ανθρώπων στην Κίνα, αλλά η σπατάλη τροφίμων έχει αυξηθεί σημαντικά. Η Κίνα αντιμετωπίζει σοβαρούς περιορισμούς φυσικών πόρων και η μείωση της σπατάλης τροφίμων είναι σημαντική για τη διασφάλιση της εθνικής επισιτιστικής ασφάλειας (Luo et al., 2021). Ως η πολυπληθέστερη χώρα στον κόσμο, θεωρεί τη μείωση της σπατάλης τροφίμων όχι μόνο ως εφαρμογή διεθνούς σύμβασης αλλά και ως σημαντική πτυχή της επίτευξης μιας βιώσιμης ανάπτυξης στο εσωτερικό. Για παράδειγμα, η μείωση της σπατάλης τροφίμων είναι ένας από τους πιο σημαντικούς στόχους στην προσπάθεια της κεντρικής κυβέρνησης της Κίνας να υποστηρίξει τον οικολογικό πολιτισμό, την πράσινη κατανάλωση και βιώσιμα πρότυπα κατανάλωσης (Li et al., 2020). Τα απορρίμματα τροφίμων έχουν γίνει το μεγαλύτερο μέρος απώλειας μετά τη

συγκομιδή και των απορριμμάτων στη Κίνα (Luo et al., 2021). Παράλληλα, το 10,8% του παγκόσμιου πληθυσμού το 2018 υπέφερε από ασιτία, με το 62,5% από αυτό να βρίσκεται στην Ασία. Ως εκ τούτου, η αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων έχει αναγνωριστεί ευρέως ως το κλειδί τόσο για την παγκόσμια περιβαλλοντική βιωσιμότητα, όσο και για την επισιτιστική ασφάλεια (Li et al., 2020). Παρόλα αυτά, 17-18 εκατομμύρια τόνοι τροφίμων σπαταλώνται μόνο στη βιομηχανία εστίασης στην Κίνα ετησίως (Luo et al., 2021).

Στις αγροτικές περιοχές της Κίνας η μέση παραγωγή οικιακών απορριμμάτων τροφίμων ήταν 8,74 γραμμάρια ανά άτομο σε κάθε γεύμα (πάνω από το 90% ήταν απόβλητα τροφίμων φυτικής προέλευσης), αριθμός πολύ χαμηλότερος από αυτόν των χωρών υψηλού εισοδήματος και των κινέζικων αστικών εστιατορίων (Li et al., 2020). Κατά μέσο όρο, το 1,67% των τροφίμων σπαταλιέται κάθε μέρα. Αν αυτός ο αριθμός μετατραπεί σε σιτηρά, κάθε αγροτικό νοικοκυριό σπαταλά 7,52 κιλά σιτηρών ετησίως και κάθε άτομο σπαταλά 1,93 κιλά σιτηρών ετησίως (Luo et al., 2021).

Ο τύπος νοικοκυριού, το μέγεθος του νοικοκυριού, το εισόδημα του νοικοκυριού, η ηλικιακή δομή του νοικοκυριού, η κατάσταση υγείας, η διατήρηση κατοικίδιων ζώων, η οικιακή διατροφική ποικιλομορφία και η αντίληψη για την ικανότητα κατανάλωσης των τροφίμων αναγνωρίζονται ως βασικοί υπαίτιοι παραγωγής απορριμμάτων τροφίμων σε κινεζικά αγροτικά νοικοκυριά. Από τη άλλη πλευρά, η αυξημένη διαθεσιμότητα πληροφοριών σχετικά με τη μείωση της σπατάλης τροφίμων και τις συνθήκες αποθήκευσης τροφίμων έχουν σχετικά μικρό, αλλά αξιοσημείωτο, αντίκτυπο στη μείωση των τροφικών απορριμμάτων (Li et al., 2020). Είναι ενδιαφέρον το γεγονός πως, τα αγροτικά νοικοκυριά παράγουν περισσότερα απόβλητα εάν χρησιμοποιούν μια σύγχρονη κουζίνα, όπως χύτρα ταχύτητας ή ηλεκτρική κουζίνα για την επεξεργασία βασικών τροφίμων. Επιπλέον, η χρήση σύγχρονων γουόκ για σκοπούς τηγανίσματος μειώνει τη σπατάλη τροφίμων. Οι χύτρες ταχύτητας ή οι ηλεκτρικές κουζίνες έχουν μεγαλύτερη χωρητικότητα από τα παραδοσιακά σκεύη βασικών τροφίμων και το σύγχρονο γουόκ έχει μικρότερη χωρητικότητα από τα παραδοσιακά σκεύη τηγανίσματος (Luo et al., 2021).

Οι κύριες μορφές τροφίμων που σπαταλώνονται από τα αγροτικά νοικοκυριά ήταν λαχανικά (35,83%), ζυμαρικά (35,5%), καλαμπόκι, κρέας και αυγά. Όσον αφορά τα απόβλητα από τρόφιμα που δεν προορίζονταν για κατανάλωση σε γεύμα, το ποσοστό των λαχανικών σχεδόν αντιπροσωπεύει τα δύο τρίτα, ακολουθούμενο από τον αραβόσιτο (14,40%) και τα ζυμαρικά (7,28%) (Li et al., 2020). Αν και η ποσότητα και η σοβαρότητα της σπατάλης τροφίμων στα αγροτικά νοικοκυριά είναι χαμηλότερη από εκείνη των αστικών νοικοκυριών, δεδομένου του μεγάλου πληθυσμού και των σπάνιων πόρων της Κίνας, η μείωση της σπατάλης τροφίμων στην αγροτική περιοχή είναι εξίσου σημαντική, ειδικά στο πλαίσιο της τρέχουσας στρατηγικής για την αγροτική αναζωογόνηση της χώρας (Luo et al., 2021).

Όσον αφορά τις αστικές περιοχές της Κίνας, η ταχεία οικονομική ανάπτυξη που επιτάχυνε την αστικοποίηση και τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, έχει αυξήσει την ετήσια ποσότητα αστικών στερεών αποβλήτων που παράγονται από 31.000 Kt το 1980 σε 131.000 (Kt) το 2015

με το 51-66% από αυτή να αποτελείται από οικιακά απόβλητα τροφίμων. Τα απορρίμματα τροφίμων των αστικών νοικοκυριών που θα μπορούσαν να είχαν αποφευχθεί αντιστοιχούν στο 56% τω συνολικών το 2015. Τα κύρια προϊόντα των οποίων η απόρριψη μπορεί να αποφευχθεί είναι τα δημητριακά, τα φρούτα, οι φυτικές ύλες, τα απορρίμματα ζωικής προέλευσης, οι συσκευασίες και τα ποτά (Zhang et al., 2018).

### **Χονγκ Κονγκ**

Στο Χονγκ Κονγκ πάνω από 1,2 εκατομμύρια μετρικοί τόνοι απόβλητων τροφίμων δημιουργήθηκαν το 2015 και αντιπροσωπεύουν το 33% των συνολικών αστικών στερεών αποβλήτων. Οι χωματερές αποτελούν το μοναδικό μέσο διάθεσης τροφικών απορριμμάτων του Χονγκ Κονγκ επί του παρόντος, αυξάνοντας τις ανησυχίες σχετικά με την εξάντληση της χωρητικότητας των χωματερών της περιοχής και άλλα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Τα απόβλητα τροφίμων βιομηχανικής προέλευσης καταλαμβάνουν μόνο περίπου το 29% των συνολικών, ενώ το 71% των απόβλητων τροφίμων προέρχονται από τα νοικοκυριά. Τα πιο συνηθισμένα τρόφιμα που απορρίπτονται στο Χονγκ Κονγκ είναι τα φρούτα (50% των συνολικών απορριμμάτων τροφίμων), τα λαχανικά (20%), τα αμυλούχα τρόφιμα (20%) και το κρέας (10%) (Zan et al., 2017).

### **Κορέα**

Το 2001, το Korean Waste Movement Network (KWMMN, 2001) δημοσίευσε πληροφορίες σχετικές με την παραγωγή απορριμμάτων τροφίμων στη Νότια Κορέα, σύγχρονες και προτιμώμενες τεχνικές απόρριψης και προτάσεις σχετικά με την εφαρμογή μέτρων πρόληψης και της χωριστής συλλογής των απορριμμάτων τροφίμων. Αντίθετα, ο Allen (2001) εστίασε αποκλειστικά στη σύγκριση των τρόπων διαχείρισης των απορριμμάτων τροφίμων μεταξύ Νότιας Κορέας και ΗΠΑ. Οι Reardon et al. (2012) δημοσίευσαν τα αποτελέσματα μιας λεπτομερούς μελέτης για την απόδοση των ασιατικών εγχώριων εφοδιαστικών αλυσίδων τροφίμων μετά την αύξηση των τιμών των τροφίμων το 2007/2008, συμπεριλαμβανομένων πληροφοριών για την κατάσταση των απορριμμάτων τροφίμων. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Κορέα με σκοπό να αξιολογήσει την κατά κεφαλήν παραγωγή οικιακών απορριμμάτων σύμφωνα με τις διαφορετικές μεθόδους συλλογής απορριμμάτων, προέκυψε ότι υπήρχαν σημαντικές διαφορές. Η τιμή της κατά κεφαλήν παραγωγής απορριμμάτων τροφίμων δείχνει ότι ένα άτομο σε μια πόλη που χρησιμοποιεί αυτοματοποιημένα υπόγεια συστήματα συλλογής απορριμμάτων που βασίζονται σε αγωγούς, παράγει το 60 % της κατά κεφαλήν παραγωγής απορριμμάτων (109,58 g/ημέρα\* κάτοικο), κατά μέσο όρο, σε σύγκριση με αυτό ενός συστήματος φορτηγών (173,10 g /ημέρα\* κάτοικο). Η αξία της κατά κεφαλήν παραγωγής γενικών απορριμμάτων σε μια πόλη με σύστημα συλλογής κενού έδειξε 147,73 g/ημέρα\* κάτοικο, ποσοστό που είναι 20 % μικρότερο από αυτό με τα φορτηγά που παραδόθηκαν (185 g/ημέρα\* κάτοικο) (Hwan Oh et al., 2015).

### **Τουρκία**

Οι Li et al. (2003) διερεύνησαν τα απόβλητα τροφίμων που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια πτήσεων της Cathay Pacific Airways. Κατηγοριοποίησαν τα αποτελέσματά τους με βάση την απόσταση της πτήσης, αλλά και τη θέση των επιβατών (πρώτη, business ή οικονομική θέση). Τα νοικοκυριά βρέθηκαν στο επίκεντρο δύο μελετών που διεξήχθησαν στην Τουρκία, μιας εστιαζόμενης στα απορρίμματα ψωμιού (Gül et al., 2003) και μιας άλλης στην απώλεια ενέργειας λόγω της σπατάλης τροφίμων (Pekcan et al., 2006). Οι Meltem et al. (2022) διεξήγαγαν έρευνα στη Τουρκία κατά την οποία προέκυψε ότι μόνο ένα μικρό μέρος των τουρκικών νοικοκυριών αύξησε τη σπατάλη τροφίμων κατά την περίοδο COVID-19. Τρεις κατηγορίες νοικοκυριών προσδιορίστηκαν με βάση τις προγραμματισμένες τους αγοραστικές και μαγειρικές ικανότητες: οι απρόσεκτοι προγραμματιστές αγορών και μάγειρες, οι εύποροι προγραμματιστές αγορών και μάγειρες, και οι απρόσεκτοι προγραμματιστές αγορών και εύποροι μάγειρες. Συνολικά, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα μικρού μεγέθους νοικοκυριά με υψηλά επίπεδα εισοδήματος είναι επιρρεπή να παράγουν περισσότερα απορρίμματα τροφίμων από τα μεγάλα νοικοκυριά με χαμηλά επίπεδα εισοδήματος.

### **Ινδία**

Τα περισσότερα σπαταλημένα τρόφιμα στην Ινδία είναι τα φρούτα και τα λαχανικά. Οι Ινδοί σπάνια αγοράζουν προϊόντα κοντά στη λήξη τους, που βρίσκονται σε έκπτωση και συχνά αγοράζουν τρόφιμα από εστιατόρια, αγορές, τοπικά ανεξάρτητα καταστήματα, take away και σούπερ μάρκετ. Χρησιμοποιούν συχνά τη μέθοδο κατάψυξης για να συντηρήσουν ή να χρησιμοποιήσουν τα υπολείμματα τροφίμων, ωστόσο, τα περισσότερα υπολείμματα απορρίπτονται. Τις περισσότερες φορές κρίνουν την κατάσταση του φαγητού από τη μυρωδιά και την όψη, παρά από την ημερομηνία λήξης. Σπάνια, χρησιμοποιούν εφαρμογές πρόληψης της σπατάλης τροφίμων, αλλά το επίπεδο πρόθεσής τους προς την επένδυση σε τεχνολογίες που θα συμβάλουν στη μείωση της σπατάλης τροφίμων είναι υψηλό. Τέλος ο ινδικός πληθυσμός δεν εμφανίζει σημαντικές διαφορές στην ποσότητα τροφίμων που απορρίπτεται μεταξύ φύλου, ηλικίας και εισοδήματος. Συγκεκριμένα, άτομα από τα περισσότερα επίπεδα εισοδήματος απορρίπτουν 0-15% του φαγητού (Kor et al., 2021).

### **Μαλαισία**

Τα απορρίμματα τροφίμων τείνουν να αυξάνονται τα τελευταία χρόνια στη Μαλαισία. Σύμφωνα με το Υπουργείο Στέγασης και Τοπικής Αυτοδιοίκησης, τα απόβλητα τροφίμων έχουν ξεπεράσει άλλα στερεά απόβλητα που παράγονται στη Μαλαισία, αποτελώντας περισσότερο από το 40% των συνολικών απορριμμάτων που διατέθηκαν το 2010. Επιπλέον, τα απορρίμματα τροφίμων που απορρίφθηκαν από τα νοικοκυριά ήταν περισσότερα από άλλες πηγές. Οι κυβερνητικές πολιτικές για τη διαχείριση των απορριμμάτων τροφίμων των νοικοκυριών, η περιβαλλοντική γνώση και η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των νοικοκυριών έχουν σημαντικό αντίκτυπο στη μείωση της παραγωγής απορριμμάτων τροφίμων και στην επίτευξη βιώσιμης διαχείρισης απορριμμάτων τροφίμων στα νοικοκυριά (Innocent A. et al., 2018). Οι Lily Zakiah et al. (2005) εστίασαν στην καταγραφή των ποσοτήτων και αιτιών παραγωγής απορριμμάτων πιάτων σε περιφερειακό νοσοκομείο της Μαλαισίας. Οι

Watanabe et al. (2011) διερεύνησαν τη σύσταση και τις δυνατότητες πρόληψης της σπατάλης αχρησιμοποίητων τροφίμων από οικιακά απορρίμματα στη Μαλαισία πραγματοποιώντας αναλύσεις διαλογής απορριμμάτων χρήσει ενός ερωτηματολογίου.

### Ιράν

Περίπου 25 εκατομμύρια τόνοι τροφίμων σπαταλώνται ή χάνονται στο Ιράν. Το ποσοστό των απορριμμάτων γεωργικών προϊόντων είναι περίπου 30%, κοστίζοντας στην οικονομία της χώρας πάνω από 5 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως. Παρατηρούνται δύο πρότυπα συμπεριφοράς των καταναλωτών που συμβάλλουν στη σπατάλη τροφίμων στα νοικοκυριά. Σε φτωχά νοικοκυριά, η υπεραγορά χύμα τροφίμων και αποθήκευσή τους στο σπίτι λόγω ανησυχίας για οικονομικές διακυμάνσεις των τιμών τα τελευταία χρόνια οδηγεί σε περισσότερα απόβλητα τροφίμων. Στα πλούσια νοικοκυριά, συνηθίζουν να ξοδεύουν περισσότερα χρήματα για φαγητό και αγοράζουν και μαγειρεύουν περισσότερα από τα πραγματικά αναγκαία για την οικογένεια, με αποτέλεσμα τη σπατάλη τροφίμων (Shabanali Fami et al., 2019).

Πηγή	Γεωργία	Επεξεργασία	Εμπόριο	Εστίαση & Φιλοξενία	Νοικοκυριά
KWMN (2001)					Απόβλητα τροφίμων σε δημοτικά απόβλητα (τόνοι/έτος- %), τρέχουσες και προτιμώμενες επιλογές απόρριψης, προτάσεις για την εφαρμογή προληπτικών μέτρων και χωριστής συλλογής (Νότια Κορέα)
Allen (2001)					Αναερόβια χώνευση αστικών αποβλήτων τροφίμων ακολουθούμενη από κομποστοποίηση, σύγκριση με τις Η.Π.Α. και διερεύνηση επιλογών επεξεργασίας των αποβλήτων τροφίμων (Νότια Κορέα)
Li et al. (2003)				Παραγωγή αποβλήτων τροφίμων κατά τη διάρκεια πτήσης, κατηγοριοποιημένη ανά θέση πτήσης, απόσταση και είδος τροφίμου (συνολική μάζα σε kg, %), απώλεια θρεπτικών συστατικών (%)	
Lily Zakiah et al. (2005)				Παραγόμενα ποσά, είδη τροφίμων και αίτια εμφάνισης απορριμμάτων πιάτων σε % των σερβιρισμένων τροφίμων (Μαλαισία)	
Gül et al. (2003)					Απορρίμματα ψωμιού σε νοικοκυριά με διαφορετικά εισοδηματικά επίπεδα, σε % των ψωμί που αγοράστηκε, συνήθειες αγορών, διερεύνηση επιλογών πρόληψης (Τουρκία)
Pekcan et al. (2005)					Σπατάλη οικιακών τροφίμων, σε kcal/ημέρα, kcal/κεφαλή*ημέρα, % της ημερήσιας ενέργειας πρόσληψης/κεφαλή, g/ημέρα, g/κεφαλή*ημέρα (Τουρκία)
Watanabe					Συγκρίνει τα αποτελέσματα τριών διαφορετικών μεθόδων παραγωγής αποβλήτων τροφίμων, σε %, g και

(2009) Treamnuk et al. (2010)	Ελαχιστοποιή- ση των απωλειών μήλων Java χρήσει μηχανής ταξινόμησης (Ταϊλάνδη)	g/ημέρα κατά κεφαλή (Ιαπωνία)	
Watanabe et al. (2011)			Διερεύνηση των δυνατοτήτων μείωσης των αχρησιμοποίητων τροφίμων νοικοκυριά με ανάλυση ταξινόμησης και ερωτηματολόγιο (σε όγκο % των αποβλήτων των νοικοκυριών) (Μαλαισία)
Reardon et al. (2012)	Ανάλυση της απόδοσης των αλυσίδων εφοδιασμού βασικών ασιατικών τροφίμων (ρύζι, πατάτες), σπατάλη σε % (Μπανγκλαντές, Κίνα, Ινδία)		
Matsuda et al. (2011)			Ανάλυση του κύκλου ζωής των τροφίμων χρήσει σεναρίων διαχείρισης οικιακών αποβλήτων (Ιαπωνία)
Aamir et al. (2018)		Εκτίμηση της σπατάλης τροφίμων σε εστιατόρια και ανάλυση των παραγόντων που οδηγούν σε αυτή (Πακιστάν)	
Elmedulan et al. (2015)		Καταγραφή πρακτικών διαχείρισης απορριμμάτων τροφίμων επιλεγμένων αλυσίδων ταχυφαγείων (Φιλιππίνες)	
Elshaer et al. (2021)		Διερεύνηση επίδρασης της θρησκευτικότητας στην πρόθεση σπατάλης τροφίμων, μέσω ερωτηματολογίου που δόθηκε σε 1135 πελάτες εστιατορίων (Σαουδική Αραβία)	

Πίνακας 6-5. Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από την Ασία

## 6.5. Ωκεανία

Ορισμένες πολιτείες της Αυστραλίας (π.χ. Νέα Νότια Ουαλία) έχουν υιοθετήσει την επιτυχημένη εκστρατεία «Love Food Hate Waste» από το Wrap για τη μείωση της σπατάλης τροφίμων από επιχειρήσεις και νοικοκυριά σε συνεργασία με εταιρείες, κυβερνητικούς και μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς. Επίσης, πραγματοποίησαν έρευνες και δημοσιεύσεις, όπως είναι η έκθεση του Γραφείου Περιβάλλοντος και Κληρονομιάς (Office of Environment and Heritage, 2011).

Το 2009, οι Baker et al. (2009) συνέχισαν τη μελέτη του Hamilton et al. (2005) στην οποία εξέτασαν τη σπατάλη τροφίμων στα νοικοκυριά της Αυστραλίας, τον οικονομικό αντίκτυπο, τους λόγους, τις κατηγορίες τροφίμων, τα κίνητρα για πρόληψη και άλλα ζητήματα με ένα ευρύ ερωτηματολόγιο. Οι Jean-Baptiste et al. (2011) μελέτησαν τη δημιουργία οικιακών

απορριμμάτων τροφίμων στα προάστια του Σίδνεϊ. Το 2011, οι Mason et al. (2011) συνόψισαν τα ευρήματα 1262 προηγούμενων μελετών για τα απόβλητα τροφίμων στην Αυστραλία και διαπίστωσαν ότι δεν ήταν δυνατό να συγκεντρωθούν τα δεδομένα σε εθνικό ή ακόμη και κρατικό επίπεδο λόγω διαφορετικών ορισμών, μεθοδολογιών και καταγεγραμμένων ροών αποβλήτων. Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι λίγες πληροφορίες είναι διαθέσιμες αναφορικά με γεωργικά απορρίμματα τροφίμων και ότι τα απορρίμματα τροφίμων που μπορούν να αποφευχθούν παρακολουθούνται σε αντίθεση με τα μη αποφεύξιμα οργανικά απόβλητα κατά την παραγωγή τροφίμων.

Σε αντίθεση με άλλες εργασίες, οι Mason et al. (2011) κάνουν λόγο για αυστραλιανές φιλανθρωπικές οργανώσεις τροφίμων (π.χ. τράπεζες τροφίμων), οι οποίες αναδιανέμουν τρόφιμα που είναι βρώσιμα αλλά όχι εμπορεύσιμα. Οι Ridoutt et al. (2010) υπολόγισαν το υδάτινο αποτύπωμα των απωλειών φρέσκου μάνγκο κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων στην Αυστραλία, εξαιρουμένων των απωλειών φαινομενικά μη εμπορεύσιμων μάνγκο. Οι Manning et al. (2012) συνέχισαν την έρευνα των Walton et al. (2008), εστιάζοντας στις επιπτώσεις της εθελοντικής βοήθειας σίτισης ηλικιωμένων σε θαλάμους φροντίδας νοσοκομείων. Οι Goonan et al. (2014) χρησιμοποίησαν μια εθνογραφική ερευνητική προσέγγιση, έτσι ώστε να διερευνήσουν τη σπατάλη τροφίμων σε τρεις μονάδες εστίασης νοσοκομείων της Νέας Ζηλανδίας, οι οποίες ήταν συμβεβλημένες με εξωτερικό πάροχο υπηρεσιών εστίασης. Η Jones (2018) προσπάθησε να ποσοτικοποιήσει τη σπατάλη τροφίμων σε εστιατόρια και καφετέριες της Νέας Ζηλανδίας χρήσει ερωτηματολογίων σε 250 επιχειρήσεις. Διερευνήθηκαν επίσης οι στάσεις, οι συμπεριφορές και δυνατές στρατηγικές για τη μείωση της σπατάλης τροφίμων. Τέλος, οι Haque et al. (2021) διεξήγαγαν μια διαδικτυακή έρευνα σε 5.272 νοικοκυριά της Αυστραλίας, με στόχο να προσδιορίσουν τους συμπεριφορικούς και κοινωνικοδημογραφικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη σπατάλη τροφίμων σε αυτά.

Πιο συγκεκριμένα για την Αυστραλία, η ποσότητα των τροφίμων κατάλληλων για ανθρώπινη κατανάλωση που απορρίπτεται, ανέρχεται στο 34% όλων των τροφίμων που σπαταλώνονται στα νοικοκυριά (Nabi et al., 2021). Η πλειονότητα των απορριμμάτων τροφίμων αποστέλλεται σε χώρους υγειονομικής ταφής, που αποτελούν μη αποτελεσματική χρήση του φυσικού χώρου, σπατάλη χρημάτων, ενώ ακόμα επιφέρουν περιβαλλοντικές επιπτώσεις μέσω της παραγωγής αερίων του θερμοκηπίου (Reynolds et al., 2014). Κάθε χρόνο η ποσότητα των απορριμμάτων τροφίμων από ένα μέσο νοικοκυριό είναι της τάξης των 350 λίτρων αξίας 3000 δολαρίων (Nabi et al., 2021). Συγκεκριμένα, το 2006, η Αυστραλία είχε πάνω από 8,4 εκατομμύρια νοικοκυριά, τα οποία απέρριψαν επίσημα 4,4 εκατομμύρια τόνους απορριμμάτων τροφίμων. Η πλειονότητα αυτών των απορριμμάτων τροφίμων απορρίφθηκε σε χώρους υγειονομικής ταφής, με μόνο 79.000 τόνους δημοτικής κομποστοποίησης (Reynolds et al., 2014). Γι' αυτό τον λόγο, η κατανόηση της συμπεριφοράς των αυστραλιανών νοικοκυριών αναφορικά με τα απορρίμματα τροφίμων είναι σημαντική καθώς έχει αναφερθεί ότι η Αυστραλία είναι η «τέταρτη χειρότερη» σε σπατάλη τροφίμων στον κόσμο (Nabi et al., 2021).

Για τους Αυστραλούς καταναλωτές, οι προθέσεις για ελαχιστοποίηση της σπατάλης φαγητού που προκύπτουν από ενοχές για αυτό το ζήτημα, έχουν αμβλυωθεί επηρεαζόμενες από τα ισχυρά πρότυπα της ταυτότητας του «καλού νοικοκύρη» (Wang et al., 2021). Αγοραστικές συνήθειες όπως η μαζική αγορά ειδών διατροφής, επηρεάζει θετικά την τάση των Αυστραλών καταναλωτών να σπαταλούν περισσότερα φρέσκα τρόφιμα, όπως φρέσκα λαχανικά και βότανα και φρέσκα φρούτα.

Αξίζει να αναφερθεί το γεγονός πως το 2006 η Αυστραλία απέρριψε ανεπίσημα πάνω από 1,2 εκατομμύρια τόνους απορριμμάτων τροφίμων, δηλαδή 20% των συνολικών οικιακών απορριμμάτων τροφίμων που παράγονται στην Αυστραλία, 13% των συνολικών απορριμμάτων τροφίμων που παράγονται στην Αυστραλία ή 2% της συνολικής ροής απορριμμάτων στην Αυστραλία. Αυτά τα άτυπα απόβλητα τροφίμων ήταν «αόρατα» για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και τους ερευνητές επειδή δεν αναφέρθηκαν επίσημα – ένα σημαντικό πρόβλημα κατά την αντιμετώπιση των ροών υλικών ή των περιβαλλοντικών ή οικονομικών επιπτώσεων. Επίσης, τα νοικοκυριά της Αυστραλίας εκτρέπουν 15 φορές περισσότερα απόβλητα τροφίμων από τους χώρους υγειονομικής ταφής μέσω άτυπων μεθόδων, παρά μέσω της επίσημης δημοτικής κομποστοποίησης (Reynolds et al., 2014).

Πίνακας 6-6. Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από την Ωκεανία

Πηγή	Γεωργία	Επεξεργασία	Εμπόριο	Εστίαση & Φιλοξενία	Νοικοκυριά
Hamilton et al. (2005)					Υπολογισμός του οικονομικού αντίκτυπου των νοικοκυριών, λόγω της σπατάλης τροφίμων, διερεύνηση κοινωνικοοικονομικών επιδράσεων, επιλογών πρόληψης (τηλεφωνική δημοσκόπηση) (Αυστραλία)
Walton et al. (2008)			Έρευνες για την πρόσληψη ενέργειας και πρωτεϊνών ηλικιωμένων ασθενών σε νοσοκομεία με ή χωρίς την υποστήριξη εθελοντών κατά τη διάρκεια των γευμάτων, σε kcal/κεφαλή* ημέρα, g/κεφαλή*ημέρα (Αυστραλία)		
Baker et al. (2009)					Εκτίμηση του οικονομικού αντίκτυπου των νοικοκυριών λόγω της σπατάλης τροφίμων με έμφαση στους λόγους, τις κατηγορίες τροφίμων, τα κίνητρα για την πρόληψη και άλλα ζητήματα μέσω διαδικτυακής έρευνας, σε AUD/έτος, AUD/κεφάλαιο έτος, Mt CO <sub>2</sub> -e (Αυστραλία)
Ridoutt et al. (2010)			Εκτίμηση του υδάτινου αποτυπώματος των απωλειών φρέσκου μάνγκο κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων, εξαιρουμένου του τομέα εστίασης και φιλοξενίας και των μάνγκο που φαίνεται να μην μπορούν να πωληθούν στην αγορά, σε l/kg (Αυστραλία)		
Jean-Baptiste et al. (2011)					Καταγραφή απόρριψης τροφίμων σε νοικοκυριά και μελέτη των παραγόντων που οδηγούν σε αυτή (σε κιλά/νοικοκυριό* ημέρα) (Αυστραλία)
Mason et al. (2011)			Συνοψίζει τα ευρήματα προηγούμενων μελετών για τα απόβλητα τροφίμων και καταλήγει στο συμπέρασμα ότι θα πρέπει		



να υπάρξει κοινός ορισμός, κοινή μεθοδολογία και κοινή προσέγγιση για τη διερεύνηση του εν λόγω ζητήματος (Αυστραλία)

Office of Environment and Heritage (2011)

Διαδικτυακή έρευνα σε 1200 κατοίκους αναφορικά με τις γνώσεις, τις στάσεις και τη συμπεριφορά, σε σχέση με τα τρόφιμα σε AUD/ έτος, % των ερωτηθέντων (Αυστραλία)

Manning et al. (2012)

Έρευνα πρόσληψης ενέργειας και πρωτεϊνών από ηλικιωμένους ασθενείς σε νοσοκομεία με ή χωρίς την υποστήριξη εθελοντών κατά τη διάρκεια των γευμάτων, σε kJ/κεφαλή\* ημέρα, g/κεφαλή\* ημέρα

Goonan et al. (2014)

Διερεύνηση της σπατάλης τροφίμων σε τρεις μονάδες εστίασης νοσοκομείων, οι οποίες ήταν συμβεβλημένες με εξωτερικό πάροχο υπηρεσιών εστίασης (Νέα Ζηλανδία)

Jones (2018)

Ποσοτικοποίηση της σπατάλης τροφίμων σε εστιατόρια και καφετέριες χρήσει ερωτηματολογίων σε 250 επιχειρήσεις. Διερευνήθηκαν οι στάσεις, οι συμπεριφορές και δυνατές στρατηγικές για τη μείωση της σπατάλης τροφίμων (Νέα Ζηλανδία)

Haque et al. (2021)

Διαδικτυακή έρευνα σε 5.272 νοικοκυριά, με στόχο τον προσδιορισμό συμπεριφορικών και κοινωνικοδημογραφικών παραγόντων που επηρεάζουν τη σπατάλη τροφίμων σε αυτά (Αυστραλία)

## 6.6. Ευρώπη

### 6.6.1. Βόρεια Ευρώπη

Τα προηγούμενα 10 χρόνια, οι σκανδιναβικές χώρες, συμπεριλαμβανομένης της Φινλανδίας, της Σουηδίας, της Νορβηγίας και της Δανίας, διεξήγαγαν μεγάλο αριθμό μελετών, ως επί το πλείστον δημοσιευμένες στη μητρική τους γλώσσα. Βέβαια, υπάρχουν και μελέτες στην αγγλική γλώσσα που αφορούν τη δημιουργία και την πρόληψη της σπατάλης τροφίμων στο λιανικό εμπόριο (π.χ. Eriksson et al., 2012; Stenmarck et al., 2011; Kulikovskaja & Aschemann-Witzel, 2017), τη βιομηχανία επεξεργασίας τροφίμων (π.χ. Møller et al., 2012), τη συσκευασία των τροφίμων (π.χ. Williams και Wikström, 2011), τις επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης (π.χ. Engström και Carlsson-Kanyama, 2004; Kallbekken and Sælen, 2013; Marthinsen et al., 2012; Silvennoinen, 2020), τα νοικοκυριά (π.χ. Koivupuro et al., 2012; Thøgersen, 1996; Williams et al., 2012; Hanssen et al., 2016; Silvennoinen, 2020) και την αξιολόγηση του κύκλου ζωής των τροφίμων (π.χ. Davis et al., 2011). Στην συνέχεια παρουσιάζονται περισσότερες πληροφορίες για επιμέρους περιοχές της Βόρειας Ευρώπης.

#### Δανία

Το υπουργείο της Δανίας διαπίστωσε ότι 60.800 τόνοι αποβλήτων τροφίμων προέρχονται μόνο από εστιατόρια και καφετέριες. Τα ξενοδοχεία αποτελούν επίσης βασικό παραγωγό αποβλήτων, καθώς παράγουν περίπου 1 κιλό αποβλήτων ανά διανυκτέρευση ανά επισκέπτη.

Τα φρούτα, τα λαχανικά, το ψωμί και τα προϊόντα αρτοποιίας είναι τα πιο συνηθισμένα τρόφιμα που απορρίπτονται στη Δανία (Bogevska et al., 2020). Οι εκτιμήσεις των οικιακών απορριμμάτων τροφίμων σε σκανδιναβικές χώρες δείχνουν ότι 183 κιλά απορριμμάτων τροφίμων απορρίπτονται σε ένα χρόνο (Djekic et al., 2019). Πρόσφατη μελέτη, έδειξε παρόμοια αποτελέσματα όπου τα κυρίαρχα προϊόντα διατροφής ήταν τα φρέσκα λαχανικά και οι σαλάτες (30% του συνόλου των αποβλήτων τροφίμων) και τα φρέσκα φρούτα (17% των συνολικών απορριμμάτων τροφίμων), ακολουθούμενα από τα προϊόντα αρτοποιίας (13% της συνολικής σπατάλης τροφίμων) και τα ποτά, τα είδη ζαχαροπλαστικής και τα επιδόρπια (Bogevska et al., 2020).

#### Σουηδία

Στη Σουηδία, υπολογίζεται ότι η βιομηχανία τροφίμων σπαταλά 171.000 τόνους, οι λιανοπωλητές και οι έμποροι 39.000 τόνους, τα εστιατόρια 99.000 τόνους και τα νοικοκυριά 674.000 τόνους τροφίμων κάθε χρόνο, που αθροίζονται συνολικά στους 1.010.000 τόνους (Bogevska et al., 2020). Επιπλέον, το εκτιμώμενο ποσό των τροφίμων που απορρίπτονται από νοικοκυριά αυξήθηκε κατά 9 κιλά ανά άτομο, τη διετία 2010 με 2012, ενώ υπολογίστηκε πως μόλις το 35% της σπατάλης τροφίμων ήταν μη αποφεύξιμο (Vasko et al., 2020). Αξίζει να σημειωθεί πως το 20-25% των απορριμμάτων τροφίμων των νοικοκυριών στη Σουηδία σχετίζεται με τη συσκευασία και τις ανεπαρκείς πληροφορίες επ' αυτής. (Bogevska et al., 2020).

## Φιλανδία

Η σπατάλη τροφίμων των φινλανδικών νοικοκυριών ανέρχεται συνολικά σε 120-160 εκατομμύρια κιλά ετησίως και αντιπροσωπεύει περίπου το 4-5% των τροφίμων που καταναλώνονται (Silvennoinen et al., 2014). Επομένως, η μέση ετήσια ποσότητα απορριμμάτων τροφίμων είναι 23 κιλά ανά άτομο (Dooren et al., 2019). Υπολογίζεται ότι τα απόβλητα τροφίμων που προέρχονται από κάθε νοικοκυριό ανέρχονται στα 63 κιλά τον χρόνο (Djekic et al., 2019). Τα λαχανικά, το σπιτικό φαγητό και τα γαλακτοκομικά προϊόντα απορρίπτονται συχνότερα (Szabo-Bodi et al., 2017). Έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Φινλανδία ανέδειξε ότι οι δύο κύριοι λόγοι πίσω από τη σπατάλη τροφίμων που μπορούν να αποφευχθούν σχετίζονται με την αλλοίωση και τις ημερομηνίες λήξης τους, επισημαίνοντας ότι αυτοί οι λόγοι ποικίλλουν ανάλογα με τον τύπο του τρόφιμου (Djekic et al., 2019). Περισσότερο από το 40% των τροφίμων που απορρίπτονται είναι αναλλοίωτα (Silvennoinen et al., 2014).

Πίνακας 6-7. Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από Βόρεια Ευρώπη

Πηγή	Γεωργία	Επεξεργασία	Εμπόριο	Εστίαση & Φιλοξενία	Νοικοκυριά
Thøgersen (1996)					Ανάλυση της σχέσης μεταξύ της ποσότητας των οικιακών αποβλήτων τροφίμων και των διατροφικών συνθηκών των μελών του νοικοκυριού (Δανία)
Engström & Carlsson Kalyama (2004)				Απώλειες τροφίμων από δύο σχολεία και δύο εστιατόρια, σε % των σεβρισμένων τροφίμων, g/μερίδα, χρηματική απώλεια σε σουηδικές κορώνες (Σουηδία)	
Davis et al. (2011)	Υπολογισμός των αέριων εκπομπών του θερμοκηπίου για 17 είδη τροφίμων κατά μήκος όλης της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων, πρόταση μέτρων πρόληψης				
Williams & Wikström (2011)	Ανάλυση της σχέσης μεταξύ των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των αλλαγών στη συσκευασία κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων και των απωλειών τροφίμων (κέτσαπ, ψωμί, γάλα, τυρί, βοδινό κρέας) στο στάδιο του καταναλωτή				
Stenmarck et al. (2011)			Ανάλυση της ποσότητας των αποβλήτων τροφίμων στη χονδρική και λιανική πώληση (kg/κύκλο εργασιών, t/εβδομάδα, t/έτος), διερεύνηση αιτιών και μέτρων πρόληψης (Σουηδία, Νορβηγία, Φινλανδία, Δανία)		
Eriksson et al.			Ανάλυση των		

(2012)	ροών φρούτων και λαχανικών σε έξι καταστήματα λιανικής πώλησης, με καταγεγραμμένα δεδομένα και διενέργεια μετρήσεων (σε kg, μάζα-%) (Σουηδία)	
Mathinsen et al. (2012)		Σύνοψη των πρωτοβουλιών και των μέσων μείωσης της ποσότητας των αποφεύξιμων αποβλήτων τροφίμων στον τομέα της φιλοξενίας και της εστίασης επισημαίνοντας πρακτικές κατευθυντήριες γραμμές (σε τόνους, κιλά/κεφαλή* έτος (Δανία, Φινλανδία, Νορβηγία, Σουηδία)
Williams et al. (2012)		Εξέταση των αιτιών της σπατάλης τροφίμων στα νοικοκυριά και της επίδρασης των συσκευασιών (σε kg/εβδομάδα, g/κεφαλή*εβδομάδα) (Σουηδία)
Møller et al. (2012)	Ανάπτυξη μεθοδολογίας για τη χαρτογράφηση των απωλειών τροφίμων στη βιομηχανία επεξεργασίας τροφίμων (Νορβηγία)	
Koivopuro et al. (2012)		Ανάλυση της επίδρασης κοινωνικο-δημογραφικών και συμπεριφορικών παραγόντων επί του ποσού της αποφεύξιμης σπατάλης τροφίμων στα νοικοκυριά, διερεύνηση αιτιών (σε kg/νοικοκυριό*έτος, kg/κεφαλή*έτος) (Φινλανδία)
Kallbekken and Sælen (2013)		Ανάλυση του αντίκτυπου από τη δοκιμή δύο μέτρων πρόληψης της απόρριψης τροφίμων σε ξενοδοχειακά εστιατόρια (σε kg, μάζα-%) (Νορβηγία)

Hanssen et al.  
(2016)

Συγκέντρωση λεπτομερών στοιχείων σχετικών με τις ποσότητες και τη σύνθεση των βρώσιμων αποβλήτων τροφίμων νοικοκυριών, με βάση λεπτομερείς αναλύσεις της σύνθεσης των αποβλήτων από δύο δήμους/περιφέρειες της Νορβηγίας (Νορβηγία)

Kulikovskaja &  
Aschemann-Witzel  
(2017)

Προσδιορισμός ενεργειών για την πρόληψη των αποβλήτων τροφίμων στο στάδιο της λιανικής πώλησης, ανάλογα με τις κατηγορίες τροφίμων και την εκάστοτε αλυσίδα σούπερ μάρκετ βάσει ανάλυσης δευτερογενών και εμπειρικών δεδομένων που συλλέχθηκαν μέσω παρατηρήσεων σε καταστήματα (Δανία)

Silvennoinen  
(2020)

Διεξαγωγή μελετών εμπειρικής δειγματοληψίας σε νοικοκυριά και τον τομέα εστίασης και φιλοξενίας, και διεξαγωγή συνεντεύξεων και διανομή ερωτηματολογίων στον τομέα λιανικής πώλησης και βιομηχανίας τροφίμων. Η ποσότητα, ο τύπος και η προέλευση των αποβλήτων τροφίμων που μπορούν να αποφευχθούν διερευνήθηκαν σε 51 σημεία παροχής υπηρεσιών τροφίμων, συμπεριλαμβανομένων σχολείων, παιδικών σταθμών, κυλικείων σε χώρους εργασίας, καφετεριών, πρατηρίων καυσίμων και εστιατορίων και 380 νοικοκυριά (Φινλανδία)

## 6.6.2. Δυτική Ευρώπη

Το Wrap, με έδρα το Ηνωμένο Βασίλειο, από το 2000, έχει δημοσιεύσει μεγάλο αριθμό λεπτομερών μελετών σχετικών με τα απόβλητα τροφίμων σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων. Οι μελέτες είναι ευρείες και αφορούν όλα τα στάδια της αλυσίδας εφοδιασμού (π.χ. Wrap, 2011a) ή συγκεκριμένα το λιανικό εμπόριο (π.χ. Brook Lyndhurst & Wrap, 2012), τον τομέα της εστίασης και της φιλοξενίας (π.χ. Wrap, 2011c) και τα νοικοκυριά (π.χ. Wrap, 2011d). Υπάρχουν επίσης μελέτες που αφορούν τις τεχνικές συσκευασίας (π.χ. Wrap, 2009), σχολεία (π.χ. Wrap, 2011b), καθώς και προγράμματα πρόληψης (π.χ. Wrap, 2012).

Οι ερευνητικές δραστηριότητες για τα απορρίμματα τροφίμων πραγματοποιούνται στο Ηνωμένο Βασίλειο εδώ και πολλά χρόνια. Για παράδειγμα, οι Cathcart και Murray (1939) διεξήγαγαν μια μελέτη για τη διατροφή σε όλο το Ηνωμένο Βασίλειο, στην οποία συμμετείχαν 263 νοικοκυριά με διάφορα κοινωνικά υπόβαθρα. Οι συγγραφείς δήλωσαν ότι η ακριβής

μέτρηση της σπατάλης τροφίμων ήταν δύσκολη, ειδικά στις αγροτικές περιοχές, καθώς τα υπολείμματα τροφής συχνά δίνονταν αμέσως σε ζώα. Ο Singer (1979) συνόψισε ευρήματα προηγούμενων μελετών σχετικών με απόβλητα τροφίμων από τον τομέα της γεωργίας, βιομηχανικής επεξεργασίας, υπηρεσιών παροχής τροφίμων, αλλά και νοικοκυριών. Οι Wenlock et al. (1980) εκτέλεσαν μια μελέτη εμπειρικής δειγματοληψίας (μελέτη ημερολογίου) σε νοικοκυριά όλης της Βρετανίας για να ερευνήσουν την ποσότητα των απορριμμάτων βρώσιμων τροφίμων που παράγονται, το ενεργειακό τους περιεχόμενο, τους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες που συμβάλλουν στη σπατάλη και τις ποσότητες που δίνονται σε κατοικίδια ζώα. Εκτός από το Wrap, ενδιαφέροντα ερευνητικά αποτελέσματα για το Ηνωμένο Βασίλειο παρουσιάστηκαν και από τους Barton et al. (2000), για τα νοσοκομειακά απορρίμματα τροφίμων, τους Garcia-Garcia et al. (2019), για την αξιοποίηση απορριμμάτων τροφίμων από παραγωγούς τροφίμων, τον Evans (2012a) και τους Slorach et al. (2020), για την κοινωνική συμπεριφορά και την οικονομική και περιβαλλοντική βιωσιμότητα των πρακτικών διαχείρισης απορριμμάτων τροφίμων των νοικοκυριών, τους Filimonau και Gherbin (2017), για τη διαχείριση απορριμμάτων τροφίμων στον τομέα λιανικού εμπορίου και τους Alexander and Smaje (2008), για την αναδιανομή της περίσσειας τροφίμων. Όσον αφορά την Ιρλανδία, οι Flanagan και Priyadarshini (2021) διεξήγαγαν έρευνα με 2115 συμμετέχοντες για να αξιολογήσουν τη συμπεριφορά των καταναλωτών ως προς την σπατάλη τροφίμων, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τη στάση όσο και τις ποσότητες απορριμμάτων τους.

Υπάρχουν αρκετές μελέτες σχετικές με τα απόβλητα τροφίμων που αφορούν τη Γερμανία, την Ελβετία και την Αυστρία, κυρίως δημοσιευμένες στα γερμανικά (π.χ. Baier & Reinhard, 2007; Part, 2010). Οι δημοσιεύσεις στα αγγλικά συνήθως αφορούν, μεταξύ άλλων, την ιστορία της σπατάλης τροφίμων (π.χ. Schneider, 2011), μεθοδολογικά ζητήματα (π.χ. Lebersorger & Schneider, 2011), την ποσοτικοποίηση και την πρόληψη (π.χ. Beretta et al., 2013; Kranert et al., 2012; Salhofer et al., 2008), τους παράγοντες που συμβάλλουν σε αυτή (π.χ. Ganglbauer et al., 2013; Glanz, 2009), έρευνες σε καταναλωτές (Meixner et al., 2020), μελέτες εμπειρικής δειγματοληψίας σε νοικοκυριά (Herzberg et al., 2020) και την αναδιανομή της περίσσειας τροφίμων φαγητού (π.χ. Schneider, 2013; von Normann, 2009). Στην συνέχεια παρουσιάζονται περισσότερες πληροφορίες για επιμέρους περιοχές της Δυτικής Ευρώπης.

### **Ολλανδία**

Το 2012, η συνολική ποσότητα απόβλητων τροφίμων στην Ολλανδία, ήταν μεταξύ 1.7 και 2.6 δισεκατομμύρια κιλών, το 38% εκ των οποίων προερχόταν από καταναλωτές, ενώ σε έρευνα του 2013, προέκυψε ότι οι καταναλωτές απέρριπταν περίπου 47 κιλά στερεάς τροφής ανά άτομο, ετησίως. Σε οικονομικούς όρους, αυτό είναι περισσότερο από 150 € ανά άτομο, ετησίως (Dooren et al., 2019). Τα φρούτα και τα λαχανικά είναι τα τρόφιμα που σπαταλώνται πιο συχνά στην Ολλανδία. Επιπλέον, οι κάτοικοι συνήθως αγοράζουν τρόφιμα από το σούπερ μάρκετ και πολλές φορές προϊόντα σε έκπτωση κοντά στην ημερομηνία λήξης τους (Kor et al., 2021). Παρόλα αυτά, η μεγαλύτερη προσοχή έχει δοθεί στις επιπτώσεις που προκύπτουν από την αγορά (Philippidis et al., 2019). Τα απόβλητα τροφίμων γεωργίας κατά την επεξεργασία

και τη λιανική πώληση στην Ολλανδία κυμαίνονται από 8 έως 11% (Vasko et al., 2020). Η έρευνα των Dooren et al. (2019), αποκάλυψε πως τα στερεά απόβλητα τροφίμων σε νοικοκυριά της Ολλανδίας είναι 41,2 κιλά ανά άτομο ετησίως, ενώ η εκτιμώμενη σπατάλη ποτών μέσω νεροχύτη είναι 57,3 λίτρα ανά άτομο ετησίως. Ακόμα, προέκυψε πως το 53% των τροφίμων που σπαταλώνονται μπορούν να αποφευχθούν σε σύγκριση με το 57% το 2010 και το 54% το 2013. Τέλος, περίπου το 17% (5,4 κιλά) του φαγητού που απορρίπτεται είναι ακόμα ανέγγιχτο στη συσκευασία ή με τη φλούδα του.

### **Ελβετία**

Στην Ελβετία, ποσοτικά στοιχεία για την απώλεια τροφίμων είναι ελλιπή και σπάνια. Μια πρόχειρη εκτίμηση για τον κλάδο της λιανικής είναι 14 κιλά ανά άτομο ετησίως, 10% των οποίων εκτιμάται ότι πληροί τις προϋποθέσεις για δωρεά σε μειονεκτούντα άτομα (Beretta et al., 2012). Η αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων έχει αναγνωριστεί ως ο κύριος συντελεστής αναφορικά με την επιβάρυνση του περιβάλλοντος και αντιπροσωπεύει το 20-30% των συνολικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούνται από οικονομικές δραστηριότητες στην Ευρώπη και για το 31% στην Ελβετία. Αυτοί οι αριθμοί απεικονίζουν το μέγεθος του προβλήματος από περιβαλλοντική άποψη, με τις κοινωνικές και οικονομικές πτυχές να είναι εξίσου ανησυχητικές (Delley et al., 2017). Στο καντόνι του Aargau, 21 κιλά ανά άτομο ετησίως σπαταλήθηκαν το 2007 από την βιομηχανία εστίασης μόνο, ενώ στο καντόνι της Βέρνης, η αντίστοιχη ποσότητα έχει υπολογιστεί σε 19,4 κιλά ανά άτομο ετησίως το 2005 (Beretta et al., 2012). Σε μια έρευνα για τους Ελβετούς καταναλωτές, διαπιστώθηκε ότι η ταυτότητα του «καλού νοικοκύρη» είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που συμβάλλουν στη σπατάλη τροφίμων. Αξίζει να σημειωθεί το γεγονός πως οι περισσότερες δωρεές στην Ελβετία οργανώνονται από τέσσερα ινστιτούτα. Το 2009 δόθηκαν περίπου 8.000 τόνοι τροφίμων, ενώ η κατανάλωση τροφίμων στη χώρα, το ίδιο έτος ήταν 5.400.000 τόνοι. Κατά συνέπεια οι δωρεές αντιστοιχούσαν μόλις στο 0,15% της συνολικής μάζας τροφίμων που καταναλώνεται σε επίπεδο λιανικής (Beretta et al., 2012). Οι Delley et al. (2017), διεξήγαγαν έρευνα κατά την οποία εντόπισαν έξι κατηγορίες καταναλωτών με διακριτή στάση απέναντι στο ζήτημα των απορριμμάτων τροφίμων: αυτούς που έκαναν συντηρητικές επιλογές (23,9%), αυτούς που έκαναν ιδιοτελείς επιλογές (7,5%), αυτούς που ενδιαφερόντουσαν μόνο για το άμεσο μέλλον (20,9%), οι αδιάφοροι (27,4%), οι αρκετά καταναλωτικοί (14,1%) και οι οικολόγοι (6,2%). Λαμβάνοντας υπόψη το ελβετικό καλάθι καταναλωτών και τη μέση θερμιδική περιεκτικότητα κάθε κατηγορίας τροφίμων, 23% της ενέργειας από τα τρόφιμα που αγοράζονται σπαταλιέται. Από αυτό, το 16% μπορεί να αποφευχθεί, το 5% είναι πιθανό να αποφευχθεί και το 2% είναι μη αποφεύξιμο. Οι κατηγορίες τροφίμων με τις μεγαλύτερες απώλειες που μπορούν να αποφευχθούν είναι το ψωμί και τα αρτοσκευάσματα, οι πατάτες, τα μη επεξεργασμένα λαχανικά, τα μήλα, το ρύζι και τα ζυμαρικά. Συνολικά, τα νοικοκυριά παράγουν το 45% όλων των απωλειών που μπορούν να αποφευχθούν σε όλη την αλυσίδα τροφικής αξίας (Beretta et al., 2012).

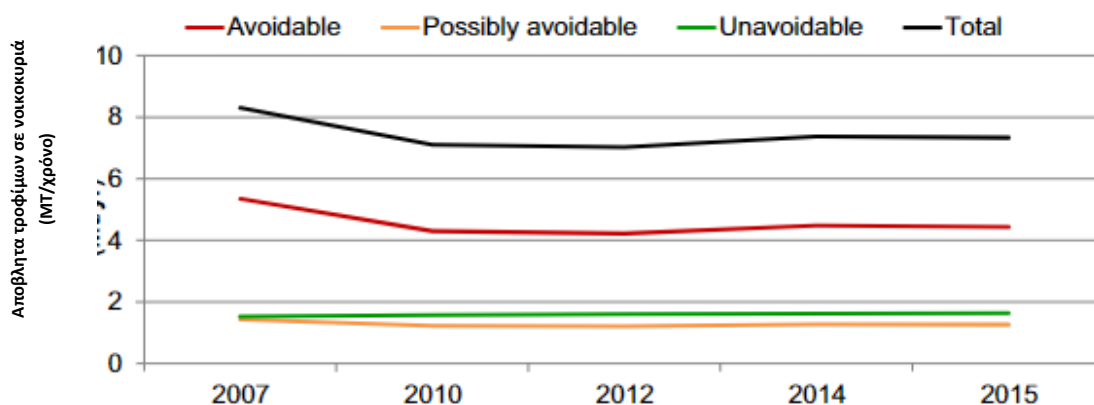
### **Γερμανία**

Μια μελέτη που διεξάχθηκε στη Γερμανία, βασισμένη σε διαδικτυακά ημερολόγια σε 200 νοικοκυριά, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το 12% των τροφίμων αγορασμένων από νοικοκυριά απορρίπτεται (Beretta et al., 2012). Όπως και στην Ιταλία, τα τρόφιμα που πετιούνται πιο συχνά είναι σε αύξουσα σειρά το τυρί, τα λαχανικά, το ψωμί και τα φρούτα (Bogevska et al., 2020). Ταυτόχρονα, οι απώλειες τροφίμων που θα μπορούσαν να είχαν αποφευχθεί ανέρχονται στα 53 κιλά το χρόνο (Dooren et al., 2019). Μία άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Γερμανία από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο σχετικά με τους τρόπους αποφυγής των απωλειών τροφίμων και τις στρατηγικές για μία πιο αποτελεσματική αλυσίδα τροφικής αξίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, έδειξε ότι οι απώλειες τροφίμων κυμαίνονται από 8 έως 15 εκατομμύρια τόνους ετησίως (100-180 κιλά ανά άτομο ετησίως, με πληθυσμό 82 εκατομμύρια). Η κύρια συμβολή είναι από νοικοκυριά (61%) και έπειτα από τη βιομηχανία επεξεργασίας τροφίμων (17%) και εστίασης (17%) (Beretta et al., 2012). Τέλος, σε έρευνα που διεξήγαγαν οι Eberle et al. (2015), σχετικά με την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης της κατανάλωσης τροφίμων και των απωλειών τροφίμων στη Γερμανία, προέκυψε ότι η γερμανική κατανάλωση τροφίμων ευθύνεται για 2,7 τόνους αερίων θερμοκηπίου ανά άτομο και έτος, ενώ μεταξύ 14% και 20% των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων προέρχονται από απώλειες τροφίμων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας

### **Ηνωμένο Βασίλειο**

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, τα συνολικά απόβλητα τροφίμων και ποτών αντιπροσωπεύουν περίπου 15 εκατομμύρια τόνους ετησίως, σχεδόν το ένα τέταρτο του συνόλου των τροφίμων που διανέμονται για ανθρώπινη κατανάλωση στη χώρα (Facchini et al., 2017). Έχει υπολογιστεί ότι 7,2 εκατομμύρια τόνοι ετησίως παράγονται από νοικοκυριά παρόλο που το μεγαλύτερό τους μέρος πιστεύεται ότι μπορεί να αποφευχθεί (Graham-Rowe et al., 2013). Συγκεκριμένα, ένας μέσος άνθρωπος στο Ηνωμένο Βασίλειο παράγει περίπου 110 κιλά απορριμμάτων τροφίμων ετησίως από τα οποία 86 κιλά θα μπορούσαν να είχαν αποφευχθεί με καλύτερο σχεδιασμό, αγορά, αποθήκευση ή/και προετοιμασία με αποτέλεσμα περίπου 10 τόνοι απορριμμάτων τροφίμων να μπορούν να αποφευχθούν, δηλαδή το 22% του συνόλου των τροφίμων που είναι διαθέσιμα για ανθρώπινη κατανάλωση ή το 12% του συνόλου της εγχώριας προσφοράς τροφίμων. (Facchini et al., 2017). Μια πρωτοβουλία του Ηνωμένου Βασιλείου για τη μείωση των απορριμμάτων οδήγησε σε μείωση κατά 14% στα οικιακά τροφικά απόβλητα μεταξύ 2007 και 2010, ωστόσο τα τελευταία χρόνια έχει σημειωθεί πολύ μικρή πρόοδος, όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.2 (Slorach et al., 2019).





Εικόνα 6-1: Απόβλητα τροφίμων από νοικοκυριά στο Ηνωμένο Βασίλειο από το 2007 έως το 2015.

Σύμφωνα με τους Facchini et al. (2017), στο Ηνωμένο Βασίλειο το άθροισμα των εισαγωγών και των παραγόμενων τροφίμων ορίζει τη συνολική εγχώρια προσφορά τροφίμων, η οποία περιλαμβάνει τόσο τα πρωτογενή εμπορεύματα, όσο και τα μεταποιημένα, όπως οι ελιές, το ελαιόλαδο, το αλεύρι κ.α. Η συνολική προσφορά τροφίμων χωρίζεται σε εξαγωγές, τρόφιμα για επεξεργασία, τρόφιμα που καλλιεργούνται για ζωοτροφές, για σπόρους και σε απώλειες τροφίμων κατά τη μεταφορά ή την αποθήκευσή τους. Το συνολικό διαθέσιμο για ανθρώπινη κατανάλωση φαγητό βρέθηκε να είναι περίπου 61 τόνοι ετησίως αντιπροσωπεύοντας το 57% της συνολικής προσφοράς. Από αυτούς, 38 τόνοι ήταν αγορασμένοι για κατανάλωση στο νοικοκυριό, εκ των οποίων 31 τόνοι φαγώθηκαν και 7 τόνοι απορρίφθηκαν. Επιπλέον, αγοράστηκαν 4,5 τόνοι (από τους 61 τόνους) για κατανάλωση εκτός του νοικοκυριού. Από τους υπόλοιπους 18,5 τόνους, ένα σημαντικό μέρος απορρίφθηκε, συμπεριλαμβανομένων των απορριμμάτων από το λιανικό εμπόριο, τη φιλοξενία και άλλους τομείς (π.χ. απόβλητα τροφίμων προ-εργοστασίων). Αυτό σε συνδυασμό με τα απόβλητα τροφίμων που παράγονται από την κατασκευή, αθροίζεται σε 15,2 τόνους απορριμμάτων τροφίμων που παράγονται κάθε χρόνο στο Ηνωμένο Βασίλειο, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 25% του συνόλου των τροφίμων που διανέμονται για ανθρώπινη κατανάλωση. Μόνο ένα μικρό κλάσμα (0,016 τόνοι) των τροφίμων που δεν καταναλώνονται ούτε σπαταλώνται διαπιστώνεται ότι αναδιανέμεται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Πρόέκυψε πως στο Ηνωμένο Βασίλειο η ογκώδης ποσότητα απορριμμάτων τροφίμων που δημιουργείται, οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στις προβληματικές σχέσεις μεταξύ παραγωγών και λιανοπωλητών. Οι συμβατικές απαιτήσεις, τα πρότυπα προϊόντων, και η κακή πρόβλεψη ζήτησης αποτελούν μερικούς μόνο από του παράγοντες που προκαλούν απόβλητα τροφίμων τόσο στα αγροκτήματα, όσο και στα στάδια της παραγωγής. Σε επίπεδο επεξεργασίας, η μόλυνση, οι τυχαίες διαρροές, τα τεχνικά όρια παραγωγής και λειτουργίας και οι απώλειες διεργασιών είναι συχνά αίτια, ενώ στον τομέα της φιλοξενίας η σπατάλη τροφίμων προέρχεται κυρίως από αλλοίωση τροφίμων, την προετοιμασία φαγητού και τα απορρίμματα πιάτων. Τέλος, σε επίπεδο λιανικής, τα τροφικά απόβλητα οφείλονται κυρίως στην

εκτεταμένη αναποτελεσματικότητα των στρατηγικών μάρκετινγκ και πώλησης, όπως η κοινή πρακτική του υπεραποθέματος.

Οι Graham-Rowe et al. (2013) διεξήγαγαν έρευνα κατά την οποία μελετήθηκαν οι σκέψεις, τα συναισθήματα και τα κίνητρα δεκαπέντε νοικοκυριών της Νότιας Αγγλίας και εντόπισαν δύο βασικές κατηγορίες κινήτρου για μείωση των απορριμμάτων τροφίμων: τις ανησυχίες σχετικά με τα απόβλητα και το να κάνουν “το σωστό”. Μια τρίτη βασική κατηγορία κατέδειξε τη σημασία εκμάθησης δεξιοτήτων διαχείρισης τροφίμων στην κινητοποίηση των ανθρώπων να περιορίσουν τα οικιακά απορρίμματα τροφίμων στο ελάχιστο. Τέσσερις βασικές κατηγορίες εμποδίων για την ελαχιστοποίηση αποβλήτων τροφίμων εντοπίστηκαν: (1) η ταυτότητα του «καλού» νοικοκύρη, (2) η ελαχιστοποίηση της ταλαιπωρίας, (3) η έλλειψη προτεραιότητας και (4) η απαλλαγή από την ευθύνη. Η επιθυμία να αποφευχθεί η εμπειρία αρνητικών συναισθημάτων (όπως η ενοχή, η απογοήτευση, η ενόχληση, η αμηχανία ή η λύπη) επηρέασε τόσο τα κίνητρα όσο και τα εμπόδια για την ελαχιστοποίηση της σπατάλης τροφίμων. Ως αποτέλεσμα, τα ευρήματα αποκαλύπτουν έτσι δυνητικά αντικρουόμενους προσωπικούς στόχους που μπορούν να εμποδίσουν τις υπάρχουσες προσπάθειες μείωσης των απορριμμάτων τροφίμων.

Πίνακας 6-8. Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από τη Δυτική Ευρώπη

Πηγή	Γεωργία	Επεξεργασία	Εμπόριο	Εστίαση & Φιλοξενία	Νοικοκυριά
Cathcart & Murray (1939)					Ανάλυση της διατροφικής συμπεριφοράς 263 νοικοκυριών, μέση απώλεια θερμίδων σε % (Ηνωμένο Βασίλειο)
Singer (1979)	Σύνοψη των αποτελεσμάτων προηγούμενων μελετών σχετικών με τα απόβλητα τροφίμων, συζήτηση επί του ορισμού των αποβλήτων τροφίμων και της πρόληψης του φαινομένου (Ηνωμένο Βασίλειο)				
Wenlock et al. (1980)					Μελέτη εμπειρικής δειγματοληψίας με θέμα την ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων βρώσιμων τροφίμων, το περιεχόμενο ενέργειά τους, κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, τις ποσότητες που δίνονται σε ζώα (σε kcal/εβδομάδα, kcal/ημέρα κατά κεφαλήν, % της πρόσληψης ενέργειας) (Ηνωμένο Βασίλειο)
Barton et al. (2000)				Προσδιορισμός της σπατάλης τροφίμων των νοσηλευόμενων ασθενών για 28 ημέρες (σε kcal/κεφαλή* ημέρα, % ενέργειας, % πρωτεΐνης, GBP) (Ηνωμένο Βασίλειο)	
Wrap (2009)		Εκτίμηση της πιθανής ποσότητας σπατάλης τροφίμων που			

σχετίζεται με την  
ανεπαρκή  
σφράγιση  
συσκευασιών (σε  
t) (Ηνωμένο  
Βασίλειο)

Wrap (2011a)	Ποσοτικοποίηση του επιπέδου απώλειας και σπατάλης 11 επιλεγμένων οπωροκηπευτικών από την παραγωγή τους (χωράφι), στη χονδρική και τη λιανική πώληση, διερεύνηση των αιτιών (σε τόνους, %, συστάσεις για την πρόληψη) (Ηνωμένο Βασίλειο)	
Wrap (2011b)		Ποσοτικοποίηση της ποσότητας και της σύνθεσης των αποβλήτων τροφίμων σε σχολεία, διερεύνηση αιτιών, δυνατοτήτων πρόληψης (t, g/μαθητή*ημέρα, %) (Ηνωμένο Βασίλειο)
Wrap (2011c)		Ποσοτικοποίηση των αποβλήτων τροφίμων από τον τομέα φιλοξενίας και εστίασης (t, %, GBP) (Ηνωμένο Βασίλειο)
Wrap (2011d)		Ενημερώσεις προηγούμενων ευρημάτων σχετικών με τα οικιακά απόβλητα τροφίμων και ποτών, τους τρόπους απόρριψής τους (σε τόνους, %, GBP), συμπερίληψη εκτιμήσεων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και εκτιμήσεων υδάτινου αποτυπώματος των σπαταλημένων τροφίμων (Ηνωμένο Βασίλειο)
Brook Lyndhurst & Wrap (2012)	Έρευνες παραγόντων που εμφανίζονται στο στάδιο του λιανικού εμπορίου και φαίνεται να επηρεάζουν τις ποσότητες οικιακών απορριμμάτων (Ηνωμένο Βασίλειο)	
Wrap (2012)	Σύνοψη των αποτελεσμάτων της δέσμευσης Courtauld 2 για τη θέσπιση μέτρων που επηρεάζουν τη σπατάλη τροφίμων σε επίπεδο διανομής, λιανικής πώλησης και νοικοκυριών (σε %) (Ηνωμένο Βασίλειο)	
Evans (2012)		Κοινωνιολογική ανάλυση των οικιακών αποβλήτων τροφίμων με έμφαση στις πρακτικές αγοράς τροφίμων και των κοινωνικο-χρονικό παραγόντων που

		επηρεάζουν τις διατροφικές πρακτικές του νοικοκυριού (Ηνωμένο Βασίλειο)
Salhofer et al. (2008)	Ανάλυση των αποβλήτων τροφίμων από το στάδιο της παραγωγής έως το λιανικό εμπόριο, διερεύνηση αιτιών και πρόταση μέτρων πρόληψης (σε τόνους, kg/κεφαλή*έτος, τόνους/κατάστημα*έτος) (Αυστρία)	Ανάλυση των απόβλητων τροφίμων νοικοκυριών, διερεύνηση αιτιών (σε μάζα-%, kg/κεφαλή*έτος) (Αυστρία)
Glanz (2009)		Ανάλυση των αιτιών σπατάλης τροφίμων σε επίπεδο νοικοκυριού μέσω ανάλυσης περιεχομένου (content analysis) (Αυστρία)
Von Normann (2009)	Εισαγωγή στις γερμανικές τράπεζες τροφίμων, αναφορά στη δομή τους, σε παράγοντες επιτυχίας και προτάσεις για περαιτέρω ανάπτυξη (Γερμανία)	
Schneider (2011)	Μελέτη της εξέλιξης της ανθρώπινης στάσης απέναντι στα τρόφιμα κατά τη διάρκεια των διαφόρων εποχών από την αρχαιότητα έως τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, περιγραφή την ιστορία της σπατάλης τροφίμων και τα πρώτα μέτρα πρόληψης σε περιόδους κρίσεων (Αυστρία)	
Lebersorger & Schneider (2011)	Διερεύνηση μεθοδολογικών ζητημάτων, ποσοτικοποίηση της μάζας των συσκευασιών των αποβλήτων τροφίμων σε επίπεδο νοικοκυριού (σε μάζα-%, kg/κεφαλή*έτος) (Αυστρία)	
Kranert et al. (2012)	Σύνοψη και επέκταση στοιχείων που αφορούν τα απορρίμματα τροφίμων και τα μέτρα πρόληψης της σπατάλης τους (σε τόνους, μάζα-%) (Γερμανία)	
Beretta et al. (2013)	Ποσοτικοποίηση της απώλεια τροφίμων κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων, διερεύνηση αιτιών (σε TJ, % των συνολικών θερμίδων, t) (Ελβετία)	
Schneider (2013)	Σύνοψη των ενεργειών δωρεάς τροφίμων, συμπεριλαμβανομένων των πολιτικών, νομικών, κοινωνικών, υλικοτεχνικών εμποδίων και κινητήρων. Εισαγωγή της ιδέας για ένα δίκτυο δωρεάς τροφίμων και διερεύνηση του πιθανού αντίκτυπου στην οικολογία, την οικονομία και την κοινωνία (Αυστρία)	
Ganglbauer et al. (2013)		Διερεύνηση πρακτικών γύρω από τα τρόφιμα και τα απόβλητα, εισαγωγή της FridgeCam για την υποστήριξη των νοικοκυριών στις αγορές μέσω διαδικτύου (Αυστρία, Ηνωμένο Βασίλειο)
Meixner et al. (2020)		Διεξαγωγή έρευνας με 470 καταναλωτές για την αξιολόγηση των γνώσεων τους αναφορικά με τα τρόφιμα και το χειρισμό τους, τις δεξιότητες μαγειρικής τους, τον τόπο διαμονής τους, την εμπλοκή σε πρωτοβουλίες κατά της σπατάλης τροφίμων και την επίδρασή αυτής στις προθέσεις τους όσον αφορά τη σπατάλη τροφίμων (Αυστρία)
Herzberg et al. (2020)		Μελέτη των χαρακτηριστικών των βρώσιμων και μη βρώσιμων οικιακών αποβλήτων τροφίμων, των λόγων απόρριψης τροφίμων και της πιθανής επίδρασης των κοινωνικο-δημογραφικών παραγόντων στην παραγωγή αποβλήτων τροφίμων σε 6853 νοικοκυριά (Γερμανία)
Garcia-Garcia et al. (2019)	Καταγραφή πολύτιμων δεδομένων σχετικών με την παραγωγή και τα απόβλητα τροφίμων. Ανάλυση των υφιστάμενων πρακτικών διαχείρισης αποβλήτων τροφίμων. Αξιολόγηση τεσσάρων βιομηχανικών εταιρειών και ανάλυση των πιθανών οικονομικών και περιβαλλοντικών πλεονεκτημάτων που	

θα μπορούσε να προσφέρει η αξιοποίηση των απόβλητων τροφίμων (προμηθευτής φρούτων, ζυθοποιία, προμηθευτής πατάτας και παραγωγός μπιζελιού (Ηνωμένο Βασίλειο)

Slorach et al. (2020)

Αξιολόγηση του κύκλου ζωής, των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και της οικονομικής βιωσιμότητας πέντε πιθανών σεναρίων επεξεργασίας αποβλήτων τροφίμων νοικοκυριών, με χρήση αναερόβιας χώνευσης, κομποστοποίησης σε δοχείο, αποτέφρωσης και υγειονομικής ταφής. Συζητείται πιθανή μελλοντική πρόληψη της σπατάλης τροφίμων (Ηνωμένο Βασίλειο)

### 6.6.3. Κεντρική & Ανατολική Ευρώπη

Οι μελέτες από άλλες χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης είναι λίγο πολύ αναφορές των αρχών σχετικές με προσπάθειες πρόληψης της σπατάλης τροφίμων ή βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις των αποτελεσμάτων από άλλες χώρες.

Το έργο "Στρατηγικές για τη μείωση και τη διαχείριση των αποβλήτων τροφίμων στην Κεντρική Ευρώπη", STREFOWA, διαρκεί από τον Ιούλιο του 2016 έως τον Ιούνιο του 2019. Υλοποιείται στην Αυστρία, την Τσεχία, την Ουγγαρία, την Ιταλία και την Πολωνία. Ο κύριος στόχος του έργου STREFOWA είναι η προώθηση της πρόληψης και η βελτίωση της διαχείρισης των αποβλήτων τροφίμων σε επιλεγμένες αστικές περιοχές της Κεντρικής Ευρώπης (den Boer et al., 2017).

Οι Jemrić and Ilić (2012) επισημαίνουν τους σημαντικότερους λόγους για τις απώλειες φρούτων και λαχανικών μετά τη συγκομιδή στην Κροατία και τη Σερβία. Όπως δήλωσαν οι Schneider και Lebersorger (2011) στην έρευνά τους, το ποσοστό των δαπανών των νοικοκυριών για τρόφιμα και μη αλκοολούχα ποτά είναι υψηλότερο στις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης (π.χ. 44.2% στη Ρουμανία) σε σύγκριση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες (π.χ. 9.3% στο Λουξεμβούργο). Σε αυτές τις λιγότερο εύπορες χώρες, τόσο υψηλότερες δαπάνες αναμένεται να έχουν μεγαλύτερο αντίκτυπο στη σπατάλη τροφίμων, όχι μόνο για τα νοικοκυριά αλλά ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων. Ως εκ τούτου, θα ήταν πολύ χρήσιμο να συγκεντρωθούν αξιόπιστα δεδομένα από αυτές τις χώρες. Οι Stefan et al. (2013) δημοσίευσαν τα αποτελέσματα από μια διαδικτυακή έρευνα που περιλαμβάνει τις διαδικασίες προγραμματισμού και αγορών, καθώς και τη στάση των ρουμανικών νοικοκυριών αναφορικά με τα απόβλητα τροφίμων.

Στο πλαίσιο του 7ου ευρωπαϊκού προγράμματος-πλαισίου, Fusions, έγινε μια προσπάθεια να ληφθούν δεδομένα από τα κράτη μέλη της ΕΕ, συμπεριλαμβανομένων και χωρών της

ανατολικής Ευρώπης. Τα αποτελέσματα για τα κράτη μέλη της Ανατολικής Ευρώπης παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 6-9. Αξιολόγηση των δεδομένων για τα απόβλητα τροφίμων που παρέχονται από τα κράτη μέλη της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης στο πλαίσιο του Fusions project (Stenmarck et al., 2016).

Χώρα	Γεωργία	Επεξεργασία	Χονδρικό εμπόριο	Λιανικό Εμπόριο	Αναδιανομή	Εστίαση & Φιλοξενία	Νοικοκυριά
Βουλγαρία	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα
Κροατία	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	χωρίς δεδομένα	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα χαμηλής ποιότητας
Τσεχία	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	χωρίς δεδομένα	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα χαμηλής ποιότητας
Εσθονία	χωρίς δεδομένα	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα επαρκούς ποιότητας	δεδομένα επαρκούς ποιότητας	χωρίς δεδομένα	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα επαρκούς ποιότητας
Ουγγαρία	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα
Λετονία	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα
Λιθουανία	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα επαρκούς ποιότητας	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	χωρίς δεδομένα	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα χαμηλής ποιότητας
Πολωνία	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα
Ρουμανία	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα
Σλοβακία	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα	χωρίς δεδομένα
Σλοβενία	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα επαρκούς ποιότητας	δεδομένα επαρκούς ποιότητας	χωρίς δεδομένα	δεδομένα χαμηλής ποιότητας	δεδομένα χαμηλής ποιότητας

Παρατηρείται ότι γενικά τα στοιχεία για την παραγωγή αποβλήτων τροφίμων στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη είναι είτε ελλιπή είτε χαμηλής ποιότητας. Εξάιρεση αποτελούν μικρότερες χώρες, που έχουν ΑΕΠ άνω του μέσου όρου, όπως η Εσθονία και η Σλοβενία. Οι χώρες αυτές παρέχουν στοιχεία που είναι εν μέρει επαρκούς ποιότητας. Ωστόσο, οι μεγαλύτερες χώρες, όπως η Πολωνία και η Ρουμανία, δεν παρείχαν κανένα στοιχείο. Στην συνέχεια παρουσιάζονται περισσότερες πληροφορίες για επιμέρους περιοχές της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης.

### **Βόρεια Μακεδονία**

Στη Βόρεια Μακεδονία, τα τρόφιμα χάνονται ή σπαταλώνονται καθ' όλη την αλυσίδα εφοδιασμού, από την αρχική αγροτική παραγωγή μέχρι την τελική οικιακή κατανάλωση (Bogevska et al., 2020). Σε επίπεδο παραγωγής, οι απώλειες σε ανεπτυγμένες χώρες μπορεί να εμφανιστούν λόγω κακών καιρικών συνθηκών, εξ αιτίας αυστηρών πρότυπων ποιότητας και τιμών αγοράς που δεν δικαιολογούν το κόστος συγκομιδής. Κατά τη διαδικασία της παραγωγής και της επεξεργασίας, μπορεί να προκύψουν απώλειες κατά το πλύσιμο, το

ξεφλούδισμα, το κόψιμο και το μαγείρεμα. Στη διανομή, οι απώλειες συμβαίνουν λόγω ζημιάς στη συσκευασία, ασυμφωνίας με τις απαιτήσεις ασφαλείας, υπέρβασης της διάρκειας ζωής, ανεπαρκούς διαχείρισης αποθεμάτων και στρατηγικών μάρκετινγκ. Στην τελική φάση κατανάλωσης, οι απώλειες είναι πιθανές λόγω προτιμήσεων των καταναλωτών, λάθους προγραμματισμού αγορών, ανακριβούς ερμηνείας ημερομηνίας λήξης και έλλειψης γνώσης για τον τρόπο επαναχρησιμοποίησης των υπολειμμάτων (Ilakovac et al., 2018). Μία στρατηγική για τη Διαχείριση Απορριμμάτων της Δημοκρατίας της Μακεδονίας (2008-2020) και Εθνικό Σχέδιο για τη Διαχείριση Αποβλήτων (2009-2015), είναι να παρέχονται συστηματικά και τεχνικά μέτρα, όπως ο σχεδιασμός και η κατασκευή εγκαταστάσεων για τη μείωση των κλασμάτων βιοαποδομήσιμων αποβλήτων σε χωματερές. Έρευνα έδειξε ότι περισσότερα από τα δύο τρίτα των ερωτηθέντων (67,8%) αγοράζουν τρόφιμα στα σούπερ μάρκετ και ακολουθούν αυτοί που αγοράζουν τα τρόφιμά τους από μικρότερα καταστήματα (20,8%). Η μεγάλη ποικιλία διαθέσιμων προϊόντων διατροφής στην ίδια τοποθεσία αποτελεί ένα θετικό χαρακτηριστικό που πείθει τους καταναλωτές να επιλέξουν αυτές τις τοποθεσίες για τις αγορές τους. Μόνο το 1,6% των ερωτηθέντων αγοράζει τρόφιμα απευθείας από αγροκτήματα. Σχετικά με τη συχνότητα αγοράς τροφίμων, το 39,6% των ερωτηθέντων αγοράζουν σε καθημερινή βάση, το 25,3% κάθε 2 ημέρες, το 17,1% δύο φορές την εβδομάδα, το 14,3% μία φορά την εβδομάδα, το 3,3% κάθε δύο εβδομάδες και το 0,4% μία φορά το μήνα. Όσον αφορά τα έξοδα για φαγητό κάθε μήνα ή τον προϋπολογισμό τροφίμων, το μεγαλύτερο μέρος των νοικοκυριών της Βόρειας Μακεδονίας ξοδεύει περισσότερα από 150 ευρώ το μήνα (44,5%) και ακολουθούν αυτά που ξοδεύουν 100-150 ευρώ το μήνα (29,8%) (Bogevska et al., 2020).

### **Βοσνία Ερζεγοβίνη**

Οι Djekic et al. (2019) διεξήγαγαν έρευνα από την οποία προέκυψε ότι τα νοικοκυριά απορρίπτουν περίπου 2,78 κιλά τροφικών απορριμμάτων την εβδομάδα ή 0,95 κιλά ανά μέλος νοικοκυριού. Επομένως, απορρίπτονται 145 κιλά απορριμμάτων τροφίμων ετησίως. Σύμφωνα με έρευνα των Vasko et al. (2020), τα περισσότερα νοικοκυριά στη Βοσνία και Ερζεγοβίνη ετοιμάζουν γεύματα στο σπίτι και δε τρώνε συχνά σε εστιατόρια ούτε αγοράζουν έτοιμο φαγητό. Το φαγητό είναι αγορασμένο κυρίως από σούπερ μάρκετ και περίπου οι μισοί από τους ερωτηθέντες απορρίπτουν λιγότερο από 0,5 κιλό φαγητού την εβδομάδα, η αξία του οποίου είναι μικρότερη από 5 ευρώ. Ειδικά, το 37% των ερωτηθέντων δε τρώει ποτέ εκτός του σπιτιού και το 54% τρώει έξω λιγότερο από δύο φορές την εβδομάδα, ενώ το 75% δε χρησιμοποιεί ποτέ έτοιμα γεύματα για κατανάλωση στο σπίτι. Η έρευνα έδειξε ότι αμελητέος αριθμός καταναλωτών αγοράζει τρόφιμα απευθείας από αγρότες (1,5%) καθώς η πλειοψηφία αγοράζει μέσω του εμπορίου (61%), με το μεγαλύτερο μερίδιο να ανήκει στα σούπερ μάρκετ (37%). Οι περισσότεροι ερωτηθέντες αγοράζουν τρόφιμα καθημερινά (35%) και η συχνότητα αγοράς μειώνεται όσο ο αριθμός των ημερών αυξάνεται. Τα απόβλητα τροφίμων δεν αποτελούν μόνο οικονομικό και ηθικό πρόβλημα. Οδηγούν σε υψηλότερη κατανάλωση πρώτων υλών και μακροπρόθεσμη εξάντληση των πόρων του πλανήτη μας (Mackova et al., 2019). Είναι σημαντικό να αναφερθεί το γεγονός πως η κατανάλωση και η απόρριψη

τροφίμων συμβάλλει έως και στο 15% των συνολικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Συγκεκριμένα, οι μέσες εβδομαδιαίες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα λόγω απόβλητων τροφίμων ανά νοικοκυριό στη Βοσνία και Ερζεγοβίνη είναι 3,49 κιλά. Οι αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του θείου είναι 2,42 γραμμάρια ανά νοικοκυριό την εβδομάδα και του φωσφορικού οξέος 8,70 γραμμάρια την εβδομάδα. Οι κύριοι λόγοι απόρριψης τροφίμων που εντοπίστηκαν ήταν τα υπολείμματα πιάτων, οι «παρατηρούμενες σάπιες μυρωδιές και/ή γεύσεις», οι ημερομηνίες λήξης, η προετοιμασία του φαγητού και τέλος, η εμφάνιση του τροφίμου (Djekic et al., 2019).

### **Τσεχία**

Οι Malena et al. (2007) συνόψισαν ευρήματα από την προϋπάρχουσα διεθνή βιβλιογραφία και αξιολόγησαν τα δεδομένα αναφορικά με το ποσοστό θνησιμότητας των χοίρων και των βοοειδών κατά τη μεταφορά για σφαγή από το 1997 έως το 2006 σύμφωνα με τα επίσημα στατιστικά στοιχεία της Τσεχίας. Έρευνα στη Τσεχία έδειξε ότι ο μέσος καταναλωτής αγοράζει φαγητό τακτικά (περίπου το 80% των ερωτηθέντων), ενώ το ίδιο ποσοστό καταναλωτών κάνει τα ψώνια του μετά από κάποιο είδος προετοιμασίας και έλεγχο των ήδη διαθέσιμων προϊόντων στο σπίτι. Ένα μικρότερο ποσοστό των ερωτηθέντων πηγαίνει για ψώνια λιγότερο συχνά αλλά αγοράζει μεγαλύτερες ποσότητες των προϊόντων διατροφής (Mackova et al., 2019). Μόνο το 25% περίπου των ερωτηθέντων παραδέχτηκε ότι η τιμή είναι σημαντική για αυτούς. Το 50% των ερωτηθέντων εξετάζει την τιμή, ενώ το υπόλοιπο τέταρτο των ερωτηθέντων λέει ότι η τιμή δεν είναι καθόλου σημαντική για αυτούς (Hazuchova et al., 2020). Το ερώτημα αν οι καταναλωτές σχεδίαζαν τις αγορές τους προκειμένου να αποφευχθεί η σπατάλη τροφίμων έδειξε ότι οι περισσότεροι καταναλωτές δεν σκέφτονται καθόλου αυτόν τον παράγοντα. Ωστόσο, περισσότερο από το 75% των ερωτηθέντων δήλωσε πως κατανάλωσε όλα τα προϊόντα διατροφής που αγοράστηκαν. Η σπατάλη τροφίμων θεωρήθηκε σημαντικό πρόβλημα από τη συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων (σχεδόν 90%) ενώ το ίδιο ποσοστό των ερωτηθέντων πιστεύει ότι τα απόβλητα τροφίμων αντιπροσώπευαν απειλή για την κοινωνία. Ο πιο συχνός λόγος σπατάλης φαγητού ήταν η αλλοίωση των τροφίμων κατά την αποθήκευση (65% των ερωτηθέντων) και άλλοι λόγοι όπως οι γευστικές προτιμήσεις, η κατεστραμμένη συσκευασία και η εμφάνιση του τροφίμου (Mackova et al., 2019). Αξίζει να αναφερθεί ότι μόνο το 17% των καταναλωτών κάνει δωρεές σε τράπεζες τροφίμων, αλλά και το γεγονός πως το 67% εξέφρασε την επιθυμία του να κάνει δωρεά, το 30% δεν ενδιαφέρεται και το 3% δε γνωρίζει (Hazuchova et al., 2020). Τα πιο συχνά φαγητά που απορρίπτονται αποτέλεσαν τα προϊόντα αρτοποιίας, τα λαχανικά, τα φρούτα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Ένα σημαντικό μικρότερο ποσοστό των ερωτηθέντων ανέφερε ότι σπαταλούσαν σπιτικά γεύματα, προϊόντα κρέατος (20%), ωμό κρέας (8%), τρόφιμα από εστιατόρια, κονσέρβες και άλλα είδη φαγητού. Τέλος, το 55% των ερωτηθέντων είπε ότι απορρίπτει 51–500 γραμμάρια φαγητού την εβδομάδα, το 15% 50 γραμμάρια φαγητού την εβδομάδα και παρόμοιο ποσοστό των ερωτηθέντων 501–1000 γραμμάρια την εβδομάδα. Λιγότερο από το 10% των ερωτηθέντων είπε ότι απορρίπτει 1.001–1.500 γραμμάρια τροφής



ανά εβδομάδα ενώ το υπόλοιπο 5% ανέφερε ότι απορρίπτει πάνω από 1.500 γραμμάρια τροφής την εβδομάδα (Mackova et al., 2019).

### **Κροατία**

Το 2006, οι Jemrić et al. (2006) δημοσίευσαν την έρευνά τους, η οποία επικεντρώνεται στην επίδραση της εμβάπτισης σε ζεστό νερό (hot water dipping) σε διαφορετικές θερμοκρασίες στην απώλεια μήλων Granny Smith σε εγκαταστάσεις αποθήκης στην Κροατία. Η εμβάπτιση σε ζεστό νερό είναι μια αποτελεσματική μέθοδος για την απολύμανση των μήλων. Οι Ilakovac et al. (2018), διεξήγαγαν έρευνα με στόχο να εντοπίζουν συμπεριφορές σχετικά με τη διαχείριση των απορριμμάτων τροφίμων στον κροατικό πληθυσμό. Προέκυψε πως το 48% των ερωτηθέντων ανέφερε ότι ο κύριος λόγος σπατάλης οικιακών τροφίμων είναι η προετοιμασία υπερβολικών ποσοτήτων φαγητού για τα γεύματα, ενώ το 28,5% των ερωτηθέντων δήλωσε ευθύνεται η αγορά υπερβολικών ποσοτήτων φαγητού. Οι ερωτηθέντες κλήθηκαν επίσης να αξιολογήσουν τις δραστηριότητες που πραγματοποιούν για τη μείωση της σπατάλης τροφίμων στα νοικοκυριά τους. Οι περισσότεροι ερωτηθέντες (34,8%) δήλωσαν ότι ταΐζουν τον σκύλο ή τη γάτα. Σχεδόν το ένα τρίτο των ερωτηθέντων (27,6%) απορρίπτουν τα υπολείμματα από τα γεύματα σε κάδο. Οι περισσότεροι από τους ερωτηθέντες αναγνωρίζουν τη σπατάλη φαγητού ως μια οικονομική ζημία (68,1%), και ως ζημιά για το περιβάλλον (63,1%), αλλά η πλειοψηφία (54,3%) απορρίπτει τρόφιμα όταν υποψιάζεται ότι δεν είναι ασφαλή για κατανάλωση (Ilakovac et al., 2018).

### **Ουγγαρία**

Στην Ουγγαρία, πραγματοποιήθηκε μελέτη με κύριο στόχο τη διερεύνηση της έκτασης των ουγγρικών οικιακών απορριμμάτων τροφίμων σε σχέση με ποσοτικούς και ποιοτικούς όρους, καθώς και των τύπων επεξεργασίας των απορριμμάτων τροφίμων. Προέκυψε πως η εκτιμώμενη ποσότητα των συνολικών απορριμμάτων τροφίμων ήταν 68,04 κιλά ανά άτομο ετησίως. Συνολικά, το 47,13% από αυτό, που είναι 32,07 κιλά ανά άτομο ετησίως μπορεί να θεωρηθεί μη αποφεύξιμο. Ο τύπος των απορριμμάτων τροφίμων που μπορεί να αποφευχθεί ευθύνεται για το 4,16% του συνολικού όγκου απορριμμάτων τροφίμων, δηλαδή 2,83 κιλά ανά άτομο ετησίως (Szabo-Bodi et al., 2017). Τα απορρίμματα τροφίμων που μπορούν να αποφευχθούν συμπεριλαμβάνουν τρόφιμα και ποτά που συνήθως πετιούνται σε περίπτωση που ο καταναλωτής δε τα καταναλώσει. Τα απορρίμματα τροφίμων που είναι πιθανό να αποφευχθούν περιλαμβάνουν τρόφιμα που κάποιοι καταναλώνουν και κάποιοι όχι, ενώ τα απορρίμματα τροφίμων που θεωρούνται μη αποφεύξιμα περιλαμβάνουν τρόφιμα ή ποτά που δεν είναι βρώσιμα υπό κανονικές συνθήκες (Mackova et al., 2019). Η σπατάλη περίπου 188 κιλών τροφίμων που έγινε από τα 100 νοικοκυριά κατά τη διάρκεια μιας εβδομάδας, που είναι το 48,70% της συνολικής ποσότητας απορριμμάτων θα μπορούσε να είχε αποφευχθεί. Επιπλέον, 62,83% των συνολικών απορριμμάτων τροφίμων διατέθηκε σε σκουπίδια (τα υγρά απόβλητα τροφίμων κατέληγαν συχνά στον νεροχύτη), το 18,45% χρησιμοποιήθηκε για σίτιση ζώων και το 18,72% για κομποστοποίηση (Szabo-Bodi et al., 2017).

Πίνακας 6-10: Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από την Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη.

Πηγή	Γεωργία	Επεξεργασία	Εμπόριο	Εστίαση & Φιλοξενία	Νοικοκυριά
Jemrić et al. (2006)		Επίδραση των βυθίσεων σε ζεστό νερό σε διαφορετικές θερμοκρασίες στις απώλειες των μήλων ποικιλίας Granny Smith σε εγκαταστάσεις αποθήκης (Κροατία)			
Malena et al. (2007)		Σύγκριση της θνησιμότητας των χοίρων και των βοοειδών κατά τη διάρκεια μεταφοράς για σφαγή σε διαφορετικές αποστάσεις μεταφοράς από το 1997 έως το 2006 (Τσεχία)			
Jemrić & Ilić (2012)	Διερεύνηση των απωλειών φρούτων και λαχανικών μετά τη συγκομιδή με έμφαση στα μήλα και τα σατούμα (Κροατία, Σερβία)				
Stefan et al. (2013)					Έρευνα σε 244 νοικοκυριά σε σχέση με τον προγραμματισμό και τις συνήθειες αγορών, τις στάσεις απέναντι στη σπατάλη τροφίμων, μέσω διαδικτυακού ερωτηματολογίου (Ρουμανία)
den Boer et al. (2017)	Διεξαγωγή βιβλιογραφικής ανασκόπησης με θέμα τις προκλήσεις και λύσεις του ζητήματος σπατάλης τροφίμων σε χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης. Αξιολόγηση των δεδομένων για τα απόβλητα τροφίμων που παρέχονται από τα κράτη μέλη της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης στο πλαίσιο του Fusions project.				

#### 6.6.4. Νότια Ευρώπη

Οι μελέτες αναφορικά με τα απόβλητα τροφίμων από χώρες της Νότιας Ευρώπης ξεκίνησαν πολύ πρόσφατα και συνεπώς, είναι συγκριτικά πολύ λιγότερες. Πιθανοί λόγοι για αυτό θα μπορούσαν να είναι ότι οι τοπικοί ερευνητές επικεντρώνονται σε ζητήματα, όπως η χωριστή διαλογή ή η ορθή απόρριψη των αποβλήτων και όχι τόσο στα τρόφιμα. Ωστόσο, το ενδιαφέρον για τα απορρίμματα τροφίμων αναμένεται να αυξηθεί περαιτέρω τα επόμενα χρόνια.

Στην Ελλάδα, η έρευνα έχει επικεντρωθεί στα νοικοκυριά. Οι Ronis et al. (2017) διερεύνησαν τις επιδράσεις των συνηθειών αγορών, όπως οι αγορές μετά από προωθητικές ενέργειες, η χρήση λιστών αγορών και οι διατροφικές προτιμήσεις, όπως το φαγητό έξω ή η παραγγελία στο σπίτι, στην παραγωγή αποβλήτων τροφίμων. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας σε 500 ελληνικά νοικοκυριά. Οι Abeliotis et al. (2014) χρησιμοποίησαν ένα δομημένο ερωτηματολόγιο προκειμένου να προσδιοριστούν οι στάσεις των ερωτηθέντων απέναντι στις πρακτικές συμπεριφοράς που μπορούν να αποτρέψουν τη δημιουργία αποβλήτων τροφίμων.

Διεξήχθησαν συνεντεύξεις με 231 καταναλωτές, οι οποίοι κλήθηκαν να συμπληρώσουν πλήρως ένα ερωτηματολόγιο. Στη συνέχεια, οι Abeliotis et al. (2016) πραγματοποίησαν μελέτη ερωτηματολογίου με σκοπό τη μελέτη της συμπεριφοράς των καταναλωτών αναφορικά με τη σπατάλη τροφίμων στην Ελλάδα. Χρησιμοποίησαν ένα δομημένο ερωτηματολόγιο προκειμένου να αντιπαραθέσουν τις συμπεριφορές σε σχέση με τα κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων και χαρακτηριστικά όπως η ενασχόλησή τους με το μαγείρεμα, το επίπεδο εκπαίδευσής τους κ.λπ. Οι Theodoridis και Zacharatos (2022) ανέλυσαν τη συμπεριφορά των Ελλήνων καταναλωτών απέναντι στη σπατάλη τροφίμων κατά τη διάρκεια του εγκλεισμού που επιβλήθηκε λόγω της πανδημίας μέσω ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου με 2205 συμμετέχοντες.

Μετά από έρευνα που διεξήχθη από το Global Nest, με βάση τις μέσες τιμές που προκύπτουν από 101 νοικοκυριά, η συνολική κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων τροφίμων στην Ελλάδα εκτιμάται ότι είναι 76,1 ( $\pm 68,3$ ) kg/έτος.

Ο αριθμός αυτός χωρίζεται στα αποφεύξιμα απόβλητα τροφίμων, κλάσμα το οποίο ισούται με 25,9 ( $\pm 34,9$ ) kg/inh-γ και τα μη αποφεύξιμα, των οποίων το κλάσμα εκτιμάται σε 50,2 ( $\pm 47,1$ )kg/inh-γ. Σημειώνεται ότι το ποσοστό αυτό αναφέρεται μόνο στα νοικοκυριά, δηλαδή δεν περιλαμβάνει στοιχεία των ανάντη (προς το νοικοκυριό) σταδίων της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι τα στοιχεία αυτά έχουν πολύ υψηλή τυπική απόκλιση, μια ένδειξη των πολύ διαφορετικών συμπεριφορών μεταξύ των νοικοκυριών όσον αφορά τα τρόφιμα που σπαταλούν. Ωστόσο, παρά την υψηλή τυπική απόκλιση, τα εν λόγω στοιχεία είναι εντός του εύρους που τόσο ο FAO όσο και η ΕΕ αναφέρουν για την παραγωγή αποβλήτων τροφίμων από τους Ευρωπαίους (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2011; Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2012; FAO, 2014).

Πίνακας 6-11: Ετήσια κατά κεφαλή σπατάλη τροφίμων για διάφορα μεγέθη νοικοκυριών (Πηγή: Global Nest)

Άτομα	1 (n=11)	2 (n=25)	3 (n=23)	4 (n=28)	5 (n=12)	6 (n=2)	ΣΥΝΟΛΟ (n=101)
ΑΠΟΦΕΥΞΙΜΗ ΣΠΑΤΑΛΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	38.7(+/- 24.8)	29.5(+/- 39.0)	29.0(+/- 49.6)	20.3(+/- 21.9)	17.9(+/- 25.6)	2.2(+/-2.0)	25.9(+/- 34.9)
ΜΗ ΑΠΟΦΕΥΞΙΜΗ ΣΠΑΤΑΛΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	37.8(+/- 38.6)	53.0(+/- 43.3)	55.5(+/- 52.6)	60.6(+/- 54.8)	24.5(+/- 22.0)	31.0(+/- 11.4)	50.2(+/- 47.1)
ΣΥΝΟΛΟ (kg/έτος)	76.5(+/- 44.6)	82.5(+/- 72.7)	84.5(+/- 82.0)	80.9(+/- 70.0)	42.4(+/- 29.4)	33.2(+/- 29.4)	76.1(+/- 68.3)

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης (βλέπε Πίνακα 6-13) δείχνουν ότι το 34,0% των συνολικών αποβλήτων τροφίμων που παράγονται είναι αποφεύξιμα, που αντιστοιχεί σε 25,9 kg/έτος. Η τιμή αυτή είναι κοντά στην αντίστοιχη που αναφέρεται για τη Φινλανδία (Κοϊνυυρο et al., 2012).

Πίνακας 6-12: Κατά κεφαλήν αποφευκτέα και αναπόφευκτη παραγωγή αποβλήτων τροφίμων ανά κατηγορία τροφίμων.

	ΑΠΟΦΕΥΞΙΜΗ ΣΠΑΤΑΛΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	ΑΠΟΦΕΥΞΙΜΗ ΣΠΑΤΑΛΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	ΑΠΟΦΕΥΞΙΜΗ ΣΠΑΤΑΛΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	% ΑΠΟΦΕΥΞΙΜΗ ΣΠΑΤΑΛΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
Ψωμί	2.56 (14.71)*	0.12 (10.15)	2.68 (14.86)	95.5
Ωμό κρέας/ψάρι	0.37 (12.49)	0.79 (12.43)	1.16 (14.92)	31.9
Φρούτα	3.98 (17.74)	22.18 (123.71)	26.16 (131.45)	15.2
Λαχανικά	5.34 (+21.10)	21.98 (+120.55)	27.32 (+41.65)	19.5
Κατεψυγμένα λαχανικά	0.15 (+1.30)	0.00 (10.00)	0.15 (±1.30)	100
Αυγά	0.08 (10.38)	0.40 (±1.14)	0.48 (+1.52)	16.7
Γαλακτοκομικά	4.36 (17.95)	0.07 (10.32)	4.43 (18.27)	98.4
Ξηρά τροφή	0.98 (13.64)	0.41 (11.14)	1.39 (14.78)	70.5
Βότανα	0.06 (±0.33)	0.98 (12.02)	1.04 (±2.35)	5.8
Σνακς	0.45 (11.22)	0.11 (10.86)	0.56 (+2.08)	80.4
Μαγειρεμένα τρόφιμα χωρίς κρέας/ψάρι	5.08 (17.14)	0.12 (10.43)	5.20 (17.57)	97.7
Μαγειρεμένο φαγητό με κρέας/ψάρι	1.81 (13.38)	2.28 (14.17)	4.09 (17.55)	44.3
Έρημοι	0.49 (11.57)	0.00 (±0.03)	0.49 (11.60)	100.0
Άλλα	0.18 (10.89)	0.77 (±0.09)	0.95 (±0.98)	18.9

Σύνολο	25.89	50.21	76.10	34
--------	-------	-------	-------	----

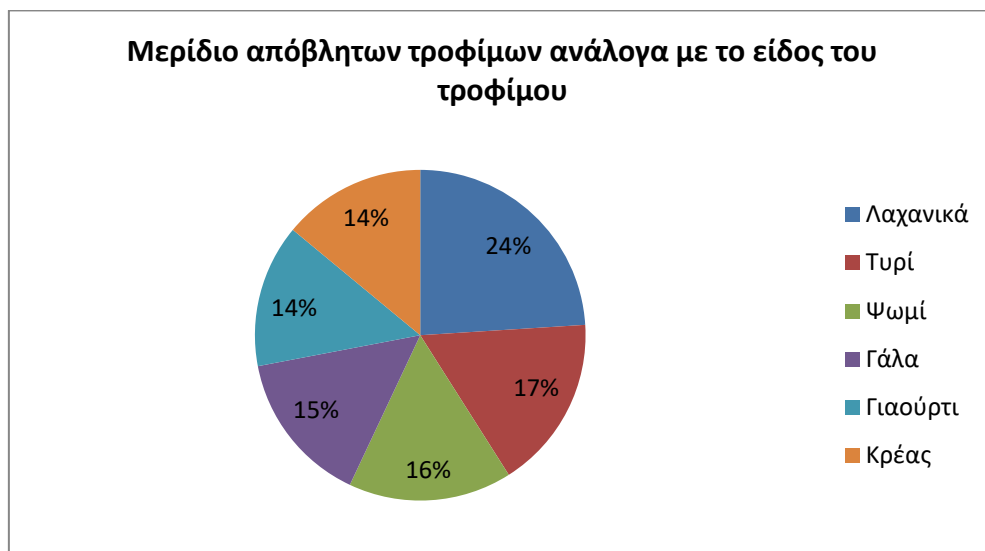
\* Οι αριθμοί στις παρενθέσεις αντιστοιχούν στην τυπική απόκλιση κάθε αριθμού.

Στην Ισπανία, οι Vidal-Mones et al. (2021) θέλησαν επίσης να κατανοήσουν τη συμπεριφορά των πολιτών όσον αφορά τη σπατάλη τροφίμων κατά τη διάρκεια του εγκλεισμού λόγω COVID-19. Για τον σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκε διαδικτυακή έρευνα από την οποία συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν 6293 έγκυρες απαντήσεις. Οι Filimonau et al. (2021) εξέτασαν τη συμπεριφορά των υπευθύνων εστιατορίων απέναντι στη μείωση της σπατάλης τροφίμων υπό το πρίσμα διαφόρων παραγόντων, όπως είναι ο προσανατολισμός στην αγορά και η περιβαλλοντική απάθεια σε συνδυασμό με «τεχνικές ουδετεροποίησης» (neutralization techniques), π.χ. «επίκληση σε ανώτερους σκοπούς», «άρνηση της βλάβης» και «άρνηση της ευθύνης».

Στην Ιταλία, οι Annunziata et al. (2020) διεξήγαγαν μια έρευνα με τυχαίο δείγμα στο νότιο τμήμα της χώρας με στόχο να εξετάσουν την ευαισθητοποίηση, τις ανησυχίες και τις προθέσεις των καταναλωτών σχετικά με τη σπατάλη τροφίμων και να εξακριβώσουν την ύπαρξη διαφορετικών προφίλ καταναλωτών με παρόμοια συμπεριφορά. Ο Demetriou (2022) αποσκοπεί στην ανεύρεση λύσεων για την αξιοποίηση της περίσσειας τροφίμων από ξενοδοχεία στην Κύπρο. Εξετάζει επίσης αν οι ξενοδόχοι απλώς δεν ενδιαφέρονται να μειώσουν τη σπατάλη τροφίμων ή αν υπάρχουν περιορισμοί που τους εμποδίζουν από το να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα. Η Bajada (2017) μελετά τα απόβλητα τροφίμων του τομέα εστίασης και φιλοξενίας στη Μάλτα μέσω ερωτηματολογίων. Προσπάθησε να διαχωρίσει τα απόβλητα τροφίμων που προέρχονται από την προετοιμασία των γευμάτων από εκείνα στα πιάτα των πελατών. Στην Ιταλία, κατά τη λιανική πώληση, τα συνολικά απόβλητα τροφίμων ανέρχονται σε 40.000 τόνους κάθε χρόνο (Bogevska et al., 2020). Ταυτόχρονα, η πλειονότητα των απορριμμάτων συσκευασίας τροφίμων καταλήγει σε χώρους υγειονομικής ταφής (Djekic et al., 2019). Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε, μια ερώτηση που αφορούσε την αντίληψη των καταναλωτών σχετικά με την ποσότητα του φαγητού που πετιέται ήταν όταν ζητήθηκε από τους ερωτηθέντες μια ταχεία αξιολόγηση της ποσότητας των τροφίμων που σπαταλούν. Οι περισσότεροι από αυτούς απάντησαν «λίγο» (37,3%), ακολουθούμενοι από «σχεδόν καθόλου» (25,7%), «πολύ» (17,4%) και «πάρα πολύ» (14,4%). Τα κύρια προϊόντα που καταλήγουν στον κάδο περιλαμβάνουν: λαχανικά (24%), τυρί (17%), ψωμί (16%), γάλα (15%), γιαούρτι (14%) και κρέας (14%) (Εικόνα 6-1). Ειδικότερα, σχετικά με το μαγειρεμένο φαγητό, τα προϊόντα με το υψηλότερο μερίδιο των απορριμμάτων είναι τα ζυμαρικά (9,1%), τα παρασκευασμένα τρόφιμα (7,9%) και το προ-μαγειρεμένο φαγητό (7,7%) (Gaiani et al., 2017). Άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Ιταλία, φανέρωσε ότι τα κύρια τρόφιμα που πετιούνται πιο συχνά είναι τα τυριά, τα λαχανικά, το ψωμί και τα φρούτα (Bogevska et al., 2020). Πολυάριθμες πιθανές παρεμβάσεις για τη μείωση των τροφικών αποβλήτων εντοπίστηκαν, όπως πολιτικές χρέωσης κατά την απόρριψη, καλύτερη πληροφόρηση για την αξία του φαγητού, καλύτερες συσκευασίες και περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις περιβαλλοντικές και τις κοινωνικές επιπτώσεις. Μεγάλο ποσοστό των ερωτηθέντων (85%)

δήλωσε ότι κάνουν ενέργειες για μείωση της σπατάλης τροφίμων, ενώ το 15% επιβεβαίωσε ότι δεν κάνει τίποτα. Μεταξύ των κοινών μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την απόρριψη των τροφίμων που δεν καταναλώθηκαν, το 59,4% ανέφερε ότι τα απέριψε στα σκουπίδια, το 5,6% ανέφερε ότι τα δώρισε, το 28,8% τα κομποστοποίησε και το 30,5% τα τάισε τα ζώα (Gaiani et al., 2017).

Πίνακας 6-13: Μερίδιο απόβλητων τροφίμων ανάλογα με το είδος του τροφίμου (Πηγή : Gaiani et al., 2017).



Πίνακας 6-14: Επισκόπηση επιλεγμένων μελετών αποβλήτων τροφίμων από τη Νότια Ευρώπη

Πηγή	Γεωργία	Επεξεργασία	Εμπόριο	Εστίαση & Φιλοξενία	Νοικοκυριά
Ponis et al. (2017)					Διερεύνηση των επιδράσεων των συνηθειών αγορών, όπως οι αγορές μετά από προωθητικές ενέργειες, η χρήση λιστών αγορών και οι διατροφικές προτιμήσεις, όπως το φαγητό έξω ή η παραγγελία στο σπίτι, στην παραγωγή αποβλήτων τροφίμων (Ελλάδα)
Abeliotis et al. (2014)					Προσδιορισμός των στάσεων των καταναλωτών απέναντι στις πρακτικές συμπεριφοράς που μπορούν να αποτρέψουν τη δημιουργία αποβλήτων τροφίμων. Διεξήχθησαν συνεντεύξεις με 231 καταναλωτές, οι οποίοι κλήθηκαν να συμπληρώσουν πλήρως ένα ερωτηματολόγιο (Ελλάδα)
Abeliotis et al. (2016)					Διεξαγωγή μελέτης ερωτηματολογίου με σκοπό τη μελέτη της συμπεριφοράς των καταναλωτών αναφορικά με την σπατάλη τροφίμων. Χρησιμοποιήθηκε ένα δομημένο ερωτηματολόγιο με στόχο να αντιπαραθέσει τις συμπεριφορές σε σχέση με τα κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων και χαρακτηριστικά όπως η συμμετοχή του ερωτώμενου στο μαγείρεμα, το επίπεδο εκπαίδευσης κ.λπ. (Ελλάδα)
Theodoridis και Zacharatos (2022)					Ανάλυση της συμπεριφοράς των καταναλωτών απέναντι στη σπατάλη τροφίμων κατά τη διάρκεια του εγκλεισμού που επιβλήθηκε λόγω της πανδημίας μέσω ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου με 2205 συμμετέχοντες (Ελλάδα)
Vidal-					Διεξαγωγή διαδικτυακής έρευνας από την οποία συλλέχθηκαν

Mones et al. (2021)

και αναλύθηκαν 6293 έγκυρες απαντήσεις για την αξιολόγηση της συμπεριφοράς των πολιτών όσον αφορά τη σπατάλη τροφίμων κατά τη διάρκεια του εγκλεισμού λόγω COVID-19 (Ισπανία).

Filimonau et al. (2021)

Αξιολόγηση της συμπεριφοράς των υπευθύνων εστιατορίων απέναντι στη μείωση της σπατάλης τροφίμων υπό το πρίσμα διαφόρων παραγόντων, όπως είναι ο προσανατολισμός στην αγορά και περιβαλλοντική απάθεια σε συνδυασμό με «τεχνικές ουδετεροποίησης» (neutralization techniques), π.χ. «επίκλιση σε ανώτερους σκοπούς», «άρνηση της βλάβης» και «άρνηση της ευθύνης» (Ισπανία)

Annunziata et al. (2020)

Διεξαγωγή έρευνας με τυχαίο δείγμα με στόχο την κατηγοριοποίηση των καταναλωτών ως προς την ευαισθητοποίηση, τις ανησυχίες και τις προθέσεις τους αναφορικά με τη σπατάλη τροφίμων και απόπειρα εξακρίβωσης της ύπαρξης διαφορετικών προφίλ καταναλωτών με παρόμοια συμπεριφορά (Ιταλία)

Demetriou (2022)  
Bajada (2017)

Έρευνα για την ανεύρεση λύσεων ως προς την αξιοποίηση της περίσσειας τροφίμων ξενοδοχείων (Κύπρος)  
Προσπάθεια διαχωρισμού των αποβλήτων τροφίμων που προέρχονται από την προετοιμασία των γευμάτων από εκείνα στα πιάτα των πελατών στον τομέα εστίασης και φιλοξενίας (Μάλτα)

## 7. Τεχνολογίες Αντιμετώπισης Σπατάλης Τροφίμων

### 7.1. Blockchain

#### 7.1.1. Εισαγωγή στην Τεχνολογία Blockchain

Μετά τη δημοσίευση του βιβλίου του Nakamoto σχετικά με το Bitcoin και τις ασφαλείς χρηματοοικονομικές συναλλαγές μεταξύ δύο μερών χωρίς την ανάγκη ενδιάμεσου φορέα, υπήρξαν έντονες συζητήσεις σχετικά με τα κρυπτονομίσματα. Η υποκείμενη τεχνολογία αναγνωρίζεται ευρέως ως δυνητική αλλαγή του παιχνιδιού για ορισμένους τομείς και ανατρεπτική για πολλούς άλλους τομείς (Hassoun et al., 2022). Γνωστή ως τεχνολογία καταμεμημένου βιβλίου ή τεχνολογία blockchain, ορίζεται ως ένα αποκεντρωμένο αμετάβλητο μητρώο που είναι σε θέση να αποθηκεύει, να επεξεργάζεται, να επικυρώνει και να εξουσιοδοτεί συναλλαγές. Μεταφορικά, κάθε συναλλαγή που εισάγεται στην αλυσίδα μπλοκ σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή αποθηκεύεται σε μια ενιαία μονάδα, γνωστή ως μπλοκ. Κάθε μπλοκ περιέχει ένα ψηφιακό αποτύπωμα του χρήστη που εισάγει τα δεδομένα, το οποίο ονομάζεται hash. Επιπλέον, προστίθεται ένας κρυπτογραφικός δείκτης αναγνώρισης του προηγούμενου μπλοκ. Με αυτόν τον τρόπο, μια αλυσίδα μπλοκ είναι μια γραμμική, χρονολογική συνέχεια αποθηκευμένων πληροφοριών, ορατή για κάθε (εξουσιοδοτημένο) χρήστη σε πραγματικό χρόνο. Μόλις ένα μπλοκ προστεθεί στην αλυσίδα, αποθηκεύεται με ασφάλεια ως αμετάβλητο, διαφανές και μόνιμο χαρακτηριστικό της αλυσίδας μπλοκ. Το αμετάβλητο και η αποκέντρωση των δεδομένων διαφοροποιούν το Blockchain από τα συμβατικά συστήματα διαχείρισης δεδομένων (Dey et al., 2022). Κατά συνέπεια, αυξάνονται η εμπιστοσύνη και η διαφάνεια μεταξύ των μερών, ενώ εξασφαλίζεται η ανωνυμία και η ασφάλεια των δεδομένων (Yadav et al., 2022). Το Blockchain είναι μια σχετικά νέα τεχνολογία που διανέμει και μοιράζεται δεδομένα σε πολλαπλούς κόμβους δικτύου υπολογιστών. Όπως και άλλες βάσεις δεδομένων, το Blockchain αποθηκεύει δεδομένα σε ψηφιακή μορφή. Ωστόσο, αυτό που το διαφοροποιεί είναι ο τρόπος με τον οποίο δομούνται αυτές οι πληροφορίες (Rejeb et al., 2022).

Οι παραδοσιακές βάσεις δεδομένων δομούν τα δεδομένα σε πίνακες και αποθηκεύουν τις πληροφορίες σε μια κεντρική τοποθεσία. Αντίθετα, το Blockchain αποθηκεύει τις πληροφορίες σε μικρές ομάδες που ονομάζονται "μπλοκ" (Chen et al., 2022). Όταν ένα μπλοκ γεμίζει, δημιουργείται ένα νέο μπλοκ και συνδέεται με το μπλοκ που μόλις έφτασε στην αποθηκευτική του ικανότητα, σχηματίζοντας μια "αλυσίδα". Δεδομένου ότι μια αλυσίδα μπλοκ διανέμει δεδομένα σε περισσότερους από έναν κόμβους, οι πληροφορίες που περιέχει θεωρούνται αμετάβλητες (Ahmed et al., 2019).

Ας υποθέσουμε ότι κάποιος αποκτά πρόσβαση σε έναν συγκεκριμένο κόμβο και επιχειρεί να τροποποιήσει δεδομένα σε ένα μόνο μπλοκ. Στην περίπτωση αυτή, οι άλλοι κόμβοι θα διασταυρώσουν και θα απορρίψουν τα δεδομένα από τον κόμβο που περιέχει ανακριβείς πληροφορίες. Αυτό το σύστημα ελέγχων και ισορροπιών καθιστά το blockchain ιδανικό για την παρακολούθηση δεδομένων συναλλαγών (Barbosa, 2021).



### 7.1.2. Ο ρόλος του Blockchain στην αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων

Το Blockchain αποδεικνύεται πολύτιμη τεχνολογία σε διάφορους τομείς και όλο και περισσότερο στον τομέα των τροφίμων. Ωστόσο, οι σχετικές γνώσεις είναι ακόμη περιορισμένες. Οι περισσότερες μελέτες αναφορικά με το Blockchain στον τομέα των γεωργικών προϊόντων διατροφής έχουν επικεντρωθεί κυρίως σε πτυχές λογισμικού. Το πρώτο κύμα εφαρμογών blockchain στον τομέα των τροφίμων ασχολήθηκε με θέματα εμπιστοσύνης, διαφάνειας και ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των ενδιαφερομένων στην αλυσίδα τροφίμων, τα οποία πιθανότατα θα διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στη διαχείριση της ιχνηλασιμότητας για τα αγροδιατροφικά προϊόντα (Liu et al., 2021).

Σήμερα, χρήσιμο θα ήταν να επεκτείνουμε τη «γεωργία ακριβείας» μέχρι το πιάτο του καταναλωτή. Δεν είναι αποδεκτό να αξιοποιούμε την προηγμένη τεχνολογία για την ελαχιστοποίηση των απωλειών απόδοσης στον αγροτικό τομέα, αλλά να συνεχίζουμε να κλείνουμε τα μάτια στην υπόλοιπη αλυσίδα αξίας των τροφίμων.

Αυτό αρχίζει να συμβαίνει με την ενισχυμένη τεχνολογική εστίαση στην αλυσίδα αξίας μετά τη συγκομιδή. Εταιρείες όπως η AgTrix στην Αυστραλία και η StellaApps στην Ινδία υιοθετούν μια ευρύτερη προσέγγιση και αξιοποιούν την τεχνολογία για να αντιμετωπίσουν όχι μόνο την παραγωγή, αλλά και τις επιχειρηματικές διαδικασίες που εξομαλύνουν και παρακολουθούν τις ανωμαλίες στην αλυσίδα εφοδιασμού γεωργικών προϊόντων (Mangla et al., 2021).

Χαρακτηριστικά Blockchain και η σημασία τους στην Εφοδιαστική Αλυσίδα Τροφίμων

**Μη-μεταβλητότητα:** Οι περισσότερες παραδοσιακές λύσεις εφοδιαστικής αλυσίδας δεν διαθέτουν το χαρακτηριστικό της αμετάβλητης λειτουργίας. Οποιαδήποτε τροποποίηση των πληροφοριών χωρίς τη συναίνεση των ενδιαφερομένων δυσχεραίνει την ασφάλεια ή τη λήψη αποφάσεων. Ως αποτέλεσμα, δεν αποδίδεται υπευθυνότητα στα εμπλεκόμενα μέρη. Όταν μια συναλλαγή είναι αμετάβλητη, υπάρχει μεγαλύτερη εμπιστοσύνη και διαφάνεια μεταξύ των συμμετεχόντων και υψηλότερη υπευθυνότητα.

**Ορατότητα σε πραγματικό χρόνο:** Όταν η τεχνολογία blockchain ενσωματώνεται σε μια λύση παρακολούθησης και εντοπισμού, κάθε συναλλαγή είναι ορατή σε πραγματικό χρόνο. Με τα αρκετά δεδομένα που συλλέγονται σχετικά με το ταξίδι των τροφίμων, είναι δυνατόν να εντοπιστεί το σημείο που εμφανίζονται προβλήματα ως μακροπρόθεσμος στόχος για τη μείωση της αλλοίωσης των τροφίμων ή των ανακλήσεων των παρτίδων των προϊόντων που είτε δεν συμμορφώνονται με τα πρωτόκολλα είτε έχουν κάποια αλλοιωμένα συστατικά (Pena et al., 2019).

**Ανθεκτικότητα και αποδοτικότητα των πόρων:** Με τη χρήση Blockchain, μπορούν να συλλεχθούν δεδομένα σχετικά με τις περιβαλλοντικές συνθήκες σε ολόκληρη την αλυσίδα αξίας των τροφίμων, ώστε να διευκολυνθεί ο εντοπισμός των κινδύνων και των ρίσκων. Το Blockchain μπορεί να αποθηκεύσει και να μοιραστεί δεδομένα, π.χ. σχετικά με την υγρασία και τη θερμοκρασία κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση, τα οποία μπορούν να

βοηθήσουν στην πρόληψη κρουσμάτων τροφιμογενών ασθενειών (Bhat et al., 2019). Οι εξατομικευμένες ημερομηνίες λήξης (προσαρμοσμένες στις συνθήκες υπό τις οποίες έχει παραχθεί, μεταφερθεί και αποθηκευτεί το τρόφιμο) στα προϊόντα τροφίμων που παρέχονται από το Blockchain μπορούν να αποτρέψουν την οικιακή σπατάλη τροφίμων. Ο αποτελεσματικότερος σχεδιασμός και η μεταφορά πόρων, που καθίσταται δυνατή χάρη στην αυξημένη ορατότητα και διαφάνεια, μπορεί να μειώσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις στα συστήματα τροφίμων (Rejeb et al., 2022).

**Ασφάλεια, διαφάνεια και αξιοπιστία:** Οι συναλλαγές που εισάγονται στην αλυσίδα μπλοκ εγκρίνονται εκ των προτέρων από τον οργανισμό και το δίκτυο, επιτρέποντας μόνο σε εγκεκριμένα μέλη να εισάγουν συναλλαγές και να έχουν πρόσβαση σε αυτές (Seberí et al, 2019). Οι πληροφορίες είναι ορατές σε ελεγμένους συμμετέχοντες στο δίκτυο, οι οποίοι είναι έμπιστοι και διασφαλίζουν την ασφάλεια των δεδομένων. Με μεγαλύτερη ορατότητα στα απόβλητα τροφίμων, οι παραγωγοί τροφίμων, οι διανομείς και λιανοπωλητές μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό ευκαιριών για τη μείωση της σπατάλης τροφίμων κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού (Roberta et al., 2020).

**Διαχείριση ελέγχων ποιότητας:** Ένα σύστημα εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων με δυνατότητα blockchain διευκολύνει την αποθήκευση πιστοποιητικών ποιότητας και την πρόσβαση σε αυτά από ρυθμιστικούς οργανισμούς για την πιστοποίηση της διαδικασίας, της ποιότητας και των συστημάτων. Αυτό επιταχύνει τη διαδικασία πιστοποίησης και ο οργανισμός είναι σε θέση να διαθέσει τα τρόφιμα στην αγορά ταχύτερα (Suciu et al., 2021).

**Εμπιστοσύνη των πελατών:** Όταν ένας καταναλωτής έχει πρόσβαση στην προέλευση και τις πληροφορίες σχετικά με το τρόφιμο που καταναλώνει, υπάρχει αυτόματα ένας παράγοντας εμπιστοσύνης που οικοδομείται στο εμπορικό σήμα ή τον οργανισμό. Η εμπιστοσύνη των καταναλωτών είναι το μεγαλύτερο κέρδος για την αφοσίωση και την προτίμηση της μάρκας (Astarista et al., 2020).

**Βιώσιμη και υγιεινή διατροφή:** Το Blockchain μπορεί να μεταφέρει πληροφορίες σχετικά με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των προϊόντων διατροφής στον καταναλωτή, επιτρέποντας τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων και την ευθυγραμμισμένη με τις απαιτήσεις αγορά υγιεινών, ηθικών και βιώσιμων προϊόντων. Ως εκ τούτου, οι καταναλωτές μπορούν να λαμβάνουν καλά ενημερωμένες και προσεκτικές αποφάσεις που επηρεάζονται λιγότερο από τα μέσα ενημέρωσης (Ahmed et al., 2019). Το Blockchain θα μπορούσε ίσως επίσης να χρησιμοποιηθεί για την αποφυγή της παραπληροφόρησης στα τρόφιμα και τη διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων, προστατεύοντας έτσι τη δημόσια υγεία (Bhat et al., 2019).

**Κυκλική οικονομία:** Το Blockchain προωθεί τον καλύτερο σχεδιασμό και μπορεί να βελτιώσει τις κυκλικές ροές στην παραγωγή. Ανταποκρινόμενοι στην αυξημένη ποσότητα σπατάλης τροφίμων, οι καταναλωτές μπορούν να παρακινηθούν να χρησιμοποιήσουν με εναλλακτικό τρόπο τα τρόφιμα που δεν θα καταναλώσουν, όπως για παράδειγμα να τα προσφέρουν σε προγράμματα στήριξης απόρων ή σε επιχειρήσεις που φροντίζουν ζώα, εάν η λήψη κρυπτο-tokens αποτελεί κίνητρο (Chen et al., 2022). Τα crypto tokens είναι ψηφιακά νομίσματα που

κατέχουν αξία και μπορούν να αγοραστούν και να πωληθούν από επενδυτές και χρήστες σε αλυσίδες μπλοκ και ανταλλακτήρια κρυπτογράφησης. Το σχέδιο δράσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μια κυκλική οικονομία αναγνωρίζει τη σημασία της BCT για την επιτάχυνση της κυκλικότητας, την αποϋλοποίηση της ευρωπαϊκής οικονομίας και την προώθηση της επιχειρηματικής κουλτούρας. Ο μετριασμός της σπατάλης τροφίμων μέσω της πρόληψης των ανακλήσεων είναι ένας άλλος τρόπος για τη βελτίωση της κυκλικότητας στα συστήματα τροφίμων. Ζητήματα όπως η σπατάλη πόρων και οι απώλειες βιοποικιλότητας μπορούν να διαχειριστούν και να επιλυθούν μέσω του Blockchain (Hasson et al., 2022).

**Κεδροφορία και αποδοτικότητα:** Το Blockchain αποτελεί μέρος της μετάβασης προς μια γεωργία και την παραγωγή τροφίμων που βασίζεται περισσότερο στα δεδομένα. Αναγνωρίζεται ότι η ανάλυση Μεγάλων Δεδομένων (Big Data), το IoT, η τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence-AI) και η Μηχανική Μάθηση (Machine Learning-ML), μαζί με τις υλικοτεχνικές καινοτομίες (π.χ. αισθητήρες, μηχανές), είναι μετασχηματιστικά για τα συστήματα τροφίμων, διευκολύνοντας τη λήψη αποφάσεων από τους φορείς κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας (Benyam et al., 2021). Η οικονομική βιωσιμότητα μπορεί να βελτιωθεί με τη μείωση του κόστους και την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας ως άμεσες συνέπειες της αποδιαμεσολάβησης, μειώνοντας παράλληλα την αβεβαιότητα και την αναποτελεσματικότητα της αγοράς. Καθώς το Blockchain είναι σε θέση να καταγράφει διάφορες διαστάσεις ενός προϊόντος διατροφής, εξαλείφει την ανάγκη για ένα τρίτο μέρος να διαχειρίζεται κεντρικά τα δεδομένα. Οι έξυπνες συμβάσεις μπορούν να διευκολύνουν τη διαχείριση της πιστοποίησης και να βοηθήσουν στη βελτίωση των διαδικασιών με την αυτοματοποιημένη επαλήθευση των δεδομένων (Kayikci et al., 2022).

**Βιωσιμότητα και δίκαιο εμπόριο:** Το σημαντικότερο πλεονέκτημα του Blockchain έγκειται στην αυξημένη διαφάνεια, ιχνηλασιμότητα και εμπιστοσύνη που παρέχει. Εάν τα δεδομένα σχετικά με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ενός προϊόντος διατροφής μπορούν να μεταβιβαστούν με διαφάνεια στον καταναλωτή, αυτό μπορεί να επιτρέψει τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων και, μέσω της επαλήθευσης των πιστοποιητικών, να ικανοποιήσει τη ζήτηση των καταναλωτών να αγοράζουν ηθικά και βιώσιμα προϊόντα (Valorri et al., 2021). Έχει αποδειχθεί ότι οι ηθικές συνθήκες εργασίας ως μέρος της κοινωνικής βιωσιμότητας μπορούν να επαληθευτούν άμεσα από τους καταναλωτές, μόλις οι αλυσίδες εφοδιασμού γίνουν διαφανείς. Οι μικρότερες αλυσίδες εφοδιασμού μπορούν επίσης να αυξήσουν το κύρος των αγροτών και να προωθήσουν την ανάπτυξη της κοινότητάς τους (Barbosa, 2021).

**Διαφάνεια, end-to-end ιχνηλασιμότητα και εμπιστοσύνη:** Το Blockchain αναμένεται να αποκαταστήσει την εμπιστοσύνη των καταναλωτών, να βελτιώσει τη βιωσιμότητα και να ανιχνεύσει και να αποτρέψει τη διαφθορά και τις δόλιες δραστηριότητες των μελών της αλυσίδας εφοδιασμού. Μειώνει την τρέχουσα ασυμμετρία πληροφοριών στις συγκεντρωτικές αλυσίδες εφοδιασμού και υποστηρίζει την αυξημένη ισότητα στη διαπραγματευτική δύναμη μεταξύ των μερών. Μέσω της μεγαλύτερης διαφάνειας, οι ρυθμιστικές αρχές μπορούν

εύκολα και τακτικά να παρακολουθούν τις αγορές για να αποτρέψουν τη συμπαιγνία. Ένας άμεσος αντίκτυπος του Blockchain είναι η αύξηση της εμπιστοσύνης εντός της αλυσίδας εφοδιασμού (Liu et al., 2021). Η ταχεία αντίδραση στην αυξημένη απαίτηση των καταναλωτών και των κυβερνήσεων για μεγαλύτερη διαφάνεια στις αλυσίδες εφοδιασμού τροφίμων θα ωφελήσει πιθανότατα τις εταιρείες που το υιοθετούν. Ωστόσο, δεν έχει υπάρξει τυποποίηση σχετικά με το είδος των δεδομένων που πρέπει να διατίθενται. Η διακυβέρνηση θεωρείται καθοριστική για την επιτυχή και βιώσιμη εφαρμογή της τεχνολογίας, αλλά απαιτεί διαρθρωτικές και οργανωτικές αλλαγές (Amentae et al., 2021).

Ένα ψηφιακό δίκτυο εφοδιασμού τροφίμων που τροφοδοτείται από Blockchain επιτρέπει την πλήρη διαφάνεια σε ολόκληρη την αλυσίδα τροφίμων για τη μεγιστοποίηση της διάρκειας ζωής, τη βελτιστοποίηση των δικτύων συνεργατών και την αύξηση της αποτελεσματικότητας της απόκρισης στην ανάκληση παρτίδων τροφίμων, βοηθώντας στη μείωση της σπατάλης. Επίσης, μέσω σαρώσεων κώδικα QR ή αισθητήρων IoT, κάθε διαδικασία στην αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων μπορεί να εντοπιστεί και να καταγραφεί. Για τα προϊόντα που προέρχονται από αγροκτήματα ή φυτείες, μπορούν να καταγραφούν βασικά σημεία δεδομένων, όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, η τοποθεσία κ.λπ. (Mangla et al., 2021).

Τα δεδομένα που συλλέγονται και αποθηκεύονται μπορούν τελικά να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τους πρωταρχικούς παράγοντες που διέπουν την ποιότητα των τροφίμων και να εντοπίζουν σημεία κινδύνου για την πρόληψη της ανάκλησης παρτίδων τροφίμων που δεν ικανοποιούν τα πρωτόκολλα. Με την ανάλυση των ιστορικών δεδομένων θα μπορούσαν να συγκεντρωθούν βασικές γνώσεις σχετικά με τα δεδομένα που αφορούν την ποιότητα του προϊόντος (Astarita et al., 2021).

### 7.1.3. Πλεονεκτήματα αξιοποίησης Blockchain στην εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων

**Πλεονεκτήματα για Καλλιεργητές / Αγρότες:** Με τη χρήση της τεχνολογίας Blockchain παρέχεται η δυνατότητα διάθεσης πληροφοριών προέλευσης και ποιότητας των προϊόντων, καθώς και παροχή πιστοποίησης της φρεσκάδας των προϊόντων. Είναι επίσης δυνατή η καταγραφή της θερμοκρασίας του εδάφους και των επιπέδων υγρασίας, των λιπασμάτων, των σπόρων που χρησιμοποιήθηκαν και των καιρικών συνθηκών. Επιπλέον, μπορούν να αξιοποιήσουν τα δεδομένα για να προβλέψουν τις καιρικές συνθήκες και να λάβουν προφυλάξεις για την προστασία των καλλιεργειών, να βελτιώσουν την τακτική τιμολόγησης και να προωθήσουν βιώσιμες γεωργικές πρακτικές (Bhat et al., 2019).

**Πλεονεκτήματα για Κατασκευαστές / μεταποιητές:** Η τεχνολογία blockchain είναι μια ολοκληρωμένη λύση που επιτρέπει 100% ορατότητα για το εισερχόμενο απόθεμα εμπορευμάτων και πρώτων υλών, καθώς και ενημερώσεις για τις μεταφορές. Αυτό είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό κατά την ανάκληση παρτίδας, επειδή η ιχνηλασιμότητα είναι ταχύτερη. Διάφορες πλατφόρμες, που χρησιμοποιούν την τεχνολογία αυτή, παρέχουν τη δυνατότητα καταγραφής αρχείων σχετικά με τη συμμόρφωση και τα πρότυπα ασφάλειας τροφίμων για τα εξερχόμενα μεταποιημένα τρόφιμα (Pena et al., 2019).

**Πλεονεκτήματα για Λιανοπωλητές/χονδρέμπορους τροφίμων και ποτών:** Η τεχνολογία blockchain παρέχει πληροφορίες σχετικά με την προέλευση και παρακολούθηση, πληροφορίες για την ποιότητα των προϊόντων και ένα διαφανές σύστημα για τους καταναλωτές, ώστε να μαθαίνουν περισσότερα για τις αγορές τους. (Hassoun et al., 2022) Ακόμα, με την τεχνολογία αυτή πετυχαίνεται μείωση της παρεμβολής των μεσαζόντων για να διατηρηθεί η ανταγωνιστική τιμή του προϊόντος και προώθηση της βιώσιμης προμήθειας, η οποία με τη σειρά της κερδίζει την αφοσίωση των πελατών στη μάρκα (Tao et al., 2022).

**Πλεονεκτήματα στη Διαχείριση αποθηκών:** Η παρακολούθηση και ο εντοπισμός βοηθούν στην αξιολόγηση του κατά πόσον τα εμπορεύματα διατηρήθηκαν σε ιδανικές συνθήκες και εάν η εγκατάσταση είναι πιστοποιημένη για τη φύλαξη τέτοιων ειδών (Rejeb et al., 2022). Βοηθά στον προσδιορισμό του αν και πότε έχει γίνει έλεγχος της εγκατάστασης και ποια ήταν η βαθμολογία της ποιότητάς της. Βοηθά επίσης στον έλεγχο του περιβάλλοντος αποθήκευσης, όταν γίνεται έλεγχος των λόγων αλλοίωσης των τροφίμων σε περίπτωση ανάκλησης, και τα ίδια δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μελλοντική χρήση για την πρόληψη της αλλοίωσης (Pena et al., 2019).

**Πλεονεκτήματα στη Μεταφορά και εφοδιαστική:** Οι υπεύθυνοι μεταφορών και εφοδιαστικής θα μπορούν να παρέχουν ιχνηλασιμότητα προϊόντων σε πραγματικό χρόνο και να επιτρέπουν την ορατότητα των εισερχόμενων και εξερχόμενων προϊόντων και τροφίμων και να αποθηκεύουν τα δεδομένα (Rejeb et al., 2022). Ορισμένα σχετικά σύνολα δεδομένων που μπορούν να αποθηκευτούν είναι ο τρόπος μεταφοράς, ο χρόνος φόρτωσης, ο χρόνος έναρξης του ταξιδιού, ο χρόνος εκφόρτωσης και άλλα σχετικά σύνολα δεδομένων. Αυτό αποτελεί προστιθέμενη αξία για τους πελάτες τους όσον αφορά την εμπιστοσύνη (Kagikci et al., 2022).

**Πλεονεκτήματα στη Διαχείριση εγγράφων:** Όσοι χρησιμοποιούν εφαρμογές και συστήματα που βασίζονται στην τεχνολογία blockchain, ενδεχομένως, ανάλογα το σύστημα, να μπορούν να αποθηκεύουν τα έγγραφα που σχετίζονται με κάθε διαδικασία στην αλυσίδα εφοδιασμού. Τα έγγραφα αυτά μπορούν να λειτουργήσουν ως απόδειξη της προέλευσης, της αυθεντικότητας της συναλλαγής, της εύκολης προσβασιμότητας για τους ενδιαφερόμενους και της τήρησης αρχείων (Liu et al., 2021).

#### 7.1.4. Blockchain σε σημεία πώλησης αγαθών για την αποτροπή της Σπατάλης Τροφίμων

Στη συνέχεια θα εξετάσει πώς το σύστημα αλυσίδας μπλοκ μπορεί να χρησιμοποιηθεί συγκεκριμένα για να αποφευχθεί η σπατάλη τροφίμων στα σημεία πώλησης αγαθών, όπως τα σουπερ μάρκετ. Επιλέχθηκε να μην αναλυθεί εκτενώς το πρόβλημα της σπατάλης στα σημεία πώλησης αγαθών στα προηγούμενα κεφάλαια καθώς δεν αποτελεί την μεγαλύτερη πηγή αποβλήτων. Ωστόσο οι εφαρμογές blockchain στον συγκεκριμένο κλάδο είναι αρκετές και ιδιαίτερα σημαντικές, οπότε κρίθηκε αναγκαίο να γίνει μια παραπάνω ανάλυση.

Όταν αναπτύσσεται στρατηγικά σε όλο το οικοσύστημα της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων, το blockchain μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της σπατάλης τροφίμων σε όλα τα σημεία επαφής, συμπεριλαμβανομένων των σούπερ μάρκετ και των σημείων πώλησης τροφίμων γενικά. Συγκεκριμένα, η τεχνολογία blockchain στα σημεία πώλησης τροφίμων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για:

**Ρύθμιση των συστημάτων FIFO:** Η μέθοδος "first-in, first-out" (FIFO) χρησιμοποιείται εδώ και δεκαετίες κατά τον εφοδιασμό των ραφιών των καταστημάτων. Όταν το προσωπικό των σούπερ μάρκετ ανανεώνει τους κάδους, τα ράφια, τις ψυκτικές μονάδες κ.τ.λ, υποτίθεται ότι τοποθετεί τα νεοπαρηληφθέντα είδη στο τέλος της σειράς (Barbosa, 2021). Θεωρητικά, η μέθοδος FIFO θα αυξήσει τις πιθανότητες να αγοραστούν τα παλαιότερα είδη πριν από εκείνα που μόλις τοποθετήθηκαν στα ράφια. Με τη σειρά του, αυτό θα πρέπει να ελαχιστοποιήσει τη σπατάλη τροφίμων. Δυστυχώς, τα τρέχοντα συστήματα FIFO βασίζονται σε ένα σύστημα τιμής. Ένας απρόσεκτος ή ανεύθυνος υπάλληλος παντοπωλείου μπορεί να σύρει τα παλιά είδη στο πίσω μέρος των ραφιών και να τοποθετήσει τα νεοπαρηληφθέντα προϊόντα μπροστά και στο κέντρο για να ολοκληρώσει τις καθημερινές του εργασίες γρηγορότερα. Σε συνδυασμό με συσκευές παρακολούθησης, η τεχνολογία blockchain μπορεί να βοηθήσει τους λιανοπωλητές να ρυθμίσουν τα συστήματα FIFO μέσα στα καταστήματά τους. Οι συσκευές θα σαρώνουν αυτόματα τα είδη τροφίμων και θα ειδοποιούν τη διοίκηση εάν τα προϊόντα είναι ακατάλληλα τοποθετημένα στα ράφια του καταστήματος (Suciu et al., 2021).

**Παρακολούθηση ημερομηνιών λήξης:** Επιπλέον, οι τεχνολογίες blockchain και οι συσκευές ακροδικτυακής υπολογιστικής (edge computing devices) μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για να προγραμματιστούν για την παρακολούθηση των ημερομηνιών λήξης των ευπαθών τροφίμων και ποτών. Οι παντοπώλες θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις πληροφορίες για να αυξήσουν την ασφάλεια των καταναλωτών. Εάν έχουν μεγάλο απόθεμα προϊόντων που λήγουν σύντομα, θα μπορούσαν επίσης να πραγματοποιήσουν εκπτώσεις για να δώσουν κίνητρα στους καταναλωτές να αγοράσουν αυτά τα είδη πριν χρειαστεί να τα απορρίψουν (Patidar et al., 2021).

**Ελαχιστοποίηση των απορριμμάτων τροφίμων προς ανάκληση:** Μια σημαντική πηγή σπατάλης τροφίμων είναι οι τακτικές μαζικές ανακλήσεις. Λόγω των αναποτελεσματικών πρωτοκόλλων παρακολούθησης τροφίμων, οι διανομείς τροφίμων πρέπει συχνά να ανακαλούν τεράστιες ποσότητες προϊόντων όταν ανακαλύπτονται μολυσματικές ουσίες σε μια παρτίδα προϊόντων. Η αλυσίδα μπλοκ θα μπορούσε να εξαλείψει αυτό το σημείο που έγινε το λάθος (rain point), επιτρέποντας στους καλλιεργητές, τους κατασκευαστές και τους διανομείς να παρακολουθούν τις αποστολές τους με απόλυτη ακρίβεια (Suciu et al., 2021). Αυτή η εποπτεία θα εξαλείψει την ανάγκη να πραγματοποιούνται περιφερειακές ανακλήσεις, καθώς οι διανομείς θα μπορούν να μη διανείμουν τη συγκεκριμένη παρτίδα (ή τις συγκεκριμένες παρτίδες) που έχουν επηρεαστεί από μολυσματικές ουσίες ή που δεν ανταποκρίνονται στα πρωτόκολλα ασφαλείας (Astarita et al., 2020).

### 7.1.5. Παράδειγμα εφαρμογής Blockchain για αποφυγή σπατάλης τροφίμων

Αρκετές εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον τομέα των τροφίμων έχουν ήδη εφαρμόσει την τεχνολογία blockchain, έτσι ώστε να διασφαλίσουν την καλύτερη ποιότητα των προϊόντων τους σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας. Στην συνέχεια, αναφέρονται μερικά παραδείγματα εξ αυτών. Το παρόν κεφάλαιο έχει προκύψει από ελεύθερη αναζήτηση στο διαδίκτυο και στις ιστοσελίδες των παρακάτω εταιριών.

**Walmart:** Η Walmart έχει στραφεί στην τεχνολογία blockchain για τον εντοπισμό μολυσμένων προϊόντων σε λίγα δευτερόλεπτα. Το πρόγραμμα έξυπνης παρακολούθησης στοχεύει επίσης στη συλλογή περιβαλλοντικών δεδομένων από άκρη σε άκρη, σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων. Αρχικά, πειραματίστηκε με το κινεζικό χοιρινό κρέας, για να παρακολουθήσει τις μετακινήσεις του στην Κίνα, ώστε να αποτρέψει τα ξεσπάσματα ασθενειών που συνδέονται με το τρόφιμο. Στη συνέχεια, συνεργάστηκε με άλλους κολοσσούς τροφίμων για να αναπτύξουν περαιτέρω τα σχέδιά τους. Από τον Σεπτέμβριο του 2019, η Walmart απαιτεί από όλους τους προμηθευτές της σε πράσινα φυλλώδη λαχανικά να ανεβάζουν τα δεδομένα τους σε μια αλυσίδα blockchain. Κάθε κόμβος στο δίκτυο θα είναι ένας προμηθευτής που χειρίστηκε το προϊόν, καθιστώντας την αλυσίδα εφοδιασμού απολύτως διαφανή.

**JD.com:** Το 2018, η JD.com ανακοίνωσε μια πλατφόρμα blockchain για την παρακολούθηση των εισαγωγών βοείου κρέατος από την Αυστραλία. Ο κινεζικός γίγαντας του ηλεκτρονικού εμπορίου συνεργάστηκε με την InterAgri για να καταστήσει τη διαδικασία παραγωγής του αυστραλιανού μοσχαριού Angus πλήρως ανιχνεύσιμη σε μια αλυσίδα μπλοκ blockchain. Η ιδιωτική λύση blockchain επιτρέπει στους Κινέζους πολίτες να γνωρίζουν ότι μπορούν να εμπιστευτούν την ποιότητα του εισαγόμενου προϊόντος. Οι καταναλωτές μπορούν να εντοπίσουν κάθε κομμάτι μπριζόλας μέχρι τη φάρμα στην Αυστραλία. Επιπλέον, οι καταναλωτές θα λάβουν πολλές πρόσθετες πληροφορίες. Αυτές περιλαμβάνουν λεπτομέρειες σχετικά με το ζώο, την εκτροφή του, την επεξεργασία του κρέατος και τη μεταφορά.

**Carrefour:** Τον Μάρτιο του 2018, η Carrefour ξεκίνησε μια πρωτοβουλία blockchain για την ανίχνευση των κοτόπουλων, των ντοματών, των αυγών, του γάλακτος, του σολομού και του τυριού της. Εκτός από τη διασφάλιση πρόσθετης διαφάνειας και ασφάλειας για τους καταναλωτές, το έργο blockchain είχε επίσης ως στόχο να λειτουργήσει ως βιτρίνα για τους προμηθευτές. Εάν οι καταναλωτές εκτιμούσαν τα τρόφιμα από έναν συγκεκριμένο προμηθευτή, θα μπορούσαν να επιστρέψουν στον συγκεκριμένο προμηθευτή. Στόχος του έργου είναι να καταγράφονται σε μια αλυσίδα μπλοκ blockchain πληροφορίες σχετικά με το πώς, για παράδειγμα, εκτράφηκε ένα κοτόπουλο, τι τροφή έφαγε, ποια φάρμακα χρησιμοποιήθηκαν και πού έζησε, καθιστώντας τις έτσι αμετάβλητες. Αυτό προσφέρει στους καταναλωτές εγγυήσεις σχετικά με την προέλευση και την ποιότητα του προϊόντος. Μέχρι στιγμής, η Carrefour πειραματίζεται με το Ethereum καθώς και με το Hyperledger Fabric. Οι καταναλωτές αρκεί να σαρώσουν έναν κωδικό QR πάνω στο προϊόν για να αποκτήσουν

πρόσβαση σε μια σειρά από επιπλέον πληροφορίες, για τις οποίες μπορούν να είναι σίγουροι ότι είναι σωστές.

**Albert Heijn:** Η ολλανδική αλυσίδα σούπερ μάρκετ Albert Heijn ξεκίνησε τα πειράματα blockchain το 2018. Μαζί με την Refresco, έβαλαν τον χυμό πορτοκαλιού στην αλυσίδα μπλοκ. Στόχος του έργου ήταν να καταστεί πλήρως διαφανής ο τρόπος με τον οποίο ο χυμός πορτοκαλιού μεταφέρεται από το αγρόκτημα στη Βραζιλία στην κουζίνα του καταναλωτή. Κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, παίρνουν δείγματα από τον χυμό πορτοκαλιού για να διασφαλίσουν την ποιότητά του. Στη συνέχεια, τα αποτελέσματα αποθηκεύονται σε μια αλυσίδα μπλοκ (blockchain). Χρησιμοποιώντας έναν κωδικό QR, οι καταναλωτές μπορούν να δουν την ακριβή διαδρομή και την ποιότητα του χυμού πορτοκαλιού τους. Ωστόσο, το έργο προσφέρει λιγότερη διαφάνεια από ό,τι υποστηρίζεται. Έρευνα της ολλανδικής εφημερίδας Trouw αποκάλυψε ότι οι συνθήκες εργασίας σε ένα από τα πορτοκαλοτροφεία της μητρικής εταιρείας της Refresco, Louis Dreyfus, είναι άθλιες. Το προσωπικό έπρεπε να κοιμάται σε ένα πρώην κοτέτσι και έπρεπε να εργάζεται πάρα πολύ σκληρά για πολύ χαμηλό μισθό. Δυστυχώς, αυτές οι πληροφορίες δεν ήταν διαθέσιμες στους καταναλωτές που σάρωσαν τον κωδικό QR.

**Plantaza:** Η Πλάταζα είναι ένας αμπελώνας στο Μαυροβούνιο που παράγει 22 εκατομμύρια κιλά σταφύλια ετησίως και πουλά περισσότερα από 16 εκατομμύρια εμφιαλωμένα προϊόντα σε περισσότερες από 40 χώρες του κόσμου. Το 2018, ο αμπελώνας συνεργάστηκε με την OriginTrail και την TagItSmart για να εντοπίσει πάνω από 15.000 μοναδικές φιάλες κρασιού και να αποτρέψει την παραχάραξη. Δυστυχώς, η παραχάραξη κρασιού είναι ένα σοβαρό πρόβλημα. Υπολογίζεται ότι στην Κίνα, η οποία είναι ο 5ος μεγαλύτερος καταναλωτής κρασιού στον κόσμο, έως και το 50% του κρασιού είναι είτε πλαστό είτε με λανθασμένη επισήμανση για να εξαπατήσει τους καταναλωτές. Πολλά από αυτά τα κρασιά αναμειγνύονται με διάφορα επικίνδυνα πρόσθετα που μπορεί να είναι επιβλαβή για την υγεία. Η καταγραφή των μοναδικών φιαλών κρασιού σε μια αλυσίδα μπλοκ εξασφαλίζει στους καταναλωτές ότι το κρασί είναι ασφαλές για κατανάλωση. Χρησιμοποιώντας έναν κωδικό QR και φωτοχρωμικό μελάνι, η Plantaza κατάφερε να διασφαλίσει την ειλικρίνεια και τη γνησιότητα της προέλευσης για κάθε φιάλη.

**Nestle:** Το 2019, η Nestle ανακοίνωσε μια νέα απόδειξη της έννοιας blockchain για την παρακολούθηση των προϊόντων από την προέλευσή τους από τη Νέα Ζηλανδία έως τα εργοστάσια της Nestle στη Μέση Ανατολή. Η Nestle χρησιμοποιεί ένα δημόσιο blockchain για να προσφέρει στους καταναλωτές πλήρη διαφάνεια σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο τα προϊόντα διακινήθηκαν μέσω της αλυσίδας εφοδιασμού. Είναι η πρώτη μεγάλη εταιρεία τροφίμων και ποτών που χρησιμοποιεί ένα δημόσιο, χωρίς άδεια, blockchain για να εξασφαλίσει την ιχνηλασιμότητα των προϊόντων της.

**Bumble Bee Foods:** Η Bumble Bee Foods είναι μια αμερικανική εταιρεία που προσφέρει κονσερβοποιημένο σολομό, τόνο, άλλα θαλασσινά και κοτόπουλο. Το 2019, η εταιρεία άρχισε να πειραματίζεται με την καταγραφή του κιτρινόπτερου τόνου σε μια αλυσίδα μπλοκ για να



αυξήσει την ιχνηλασιμότητα και τη διαφάνεια και να αποτρέψει την εσφαλμένη επισήμανση και την απάτη. Όταν οι καταναλωτές σαρώνουν έναν κωδικό QR, λαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με το από πού προέρχεται ο τόνος, ποια κοινότητα τον έπιασε, το μέγεθος του αλιεύματος και πώς κατέληξε να πιστοποιηθεί ως δίκαιο εμπόριο. Η Bumble Bee Foods χρησιμοποιεί μια ιδιωτική αλυσίδα μπλοκ (blockchain) που αναπτύχθηκε από τη SAP. Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία καταμετρημένου λογιστικού βιβλίου, κάθε συμμετέχων σε μια αλυσίδα εφοδιασμού έχει πρόσβαση σε δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Τα δεδομένα αυτά είναι αμετάβλητα, ανιχνεύσιμα και επαληθεύσιμα. Τελικά, αυτό διασφαλίζει την εμπιστοσύνη ότι ο τόνος σε κονσέρβα είναι ασφαλής για κατανάλωση. Από την έναρξη της λειτουργίας του, έχει λάβει συντριπτικά θετικά σχόλια από τους λιανοπωλητές.

## 7.2. Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things-IoT)

### 7.2.1. Εισαγωγή στο IoT

Το IoT με απλά λόγια είναι έξυπνες συσκευές που συλλέγουν και ανταλλάσσουν δεδομένα. Η τεχνολογία IoT επιτρέπει στα "πράγματα" να συνδέονται μέσω μιας υπάρχουσας υποδομής δικτύου, με κάθε συσκευή να είναι μοναδικά αναγνωρίσιμη. (Amantae et al., 2021) Το IoT αντιπροσωπεύει κυρίως φυσικές οντότητες που έχουν ψηφιακά αντίστοιχα και μια εικονική αναπαράσταση. Με αυτόν τον τρόπο τα ίδια τα πράγματα αποκτούν επίγνωση του πλαισίου και μπορούν να αισθάνονται, να επικοινωνούν, να αλληλεπιδρούν να ανταλλάσσουν δεδομένα, πληροφορίες και γνώσεις. Η εισαγωγή εικονικών αντικειμένων ως κεντρικό μέσο για τον προγραμματισμό, την εντοπιστική και τον συντονισμό έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στις αλυσίδες εφοδιασμού τροφίμων. (Nakayama et al., 2021)

Οι φυσικές οντότητες στο περιβάλλον IoT είναι έξυπνα αντικείμενα με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Έχουν μια φυσική υλοποίηση και ένα σύνολο σχετικών φυσικών χαρακτηριστικών (π.χ. μέγεθος, σχήμα) (Loisel et al., 2021).
- Έχουν ένα ελάχιστο σύνολο λειτουργιών επικοινωνίας, όπως η ικανότητα να ανακαλύπτονται και να δέχονται εισερχόμενα μηνύματα και να απαντούν σε αυτά (Ekren et al., 2021).
- Διαθέτουν μοναδικό αναγνωριστικό. Συνδέονται με τουλάχιστον ένα όνομα (περιγραφή αναγνώσιμη από τον άνθρωπο) και μια διεύθυνση (αριθμός ή συμβολοσειρά αναγνώσιμη από μηχανή).
- Μπορεί να διαθέτουν όργανα για την ανίχνευση φυσικών φαινομένων (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία) ή για την ενεργοποίηση ενεργειών που έχουν επίδραση στη φυσική πραγματικότητα (επενεργητές) (Hudges et al., 2016).

### 7.2.2. Ο ρόλος του IoT στην αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων

Η αλυσίδα εφοδιασμού είναι γεμάτη εμπόδια που επηρεάζουν την κερδοφορία μιας εταιρείας. Όμως, μια συνδεδεμένη αλυσίδα εφοδιασμού που τροφοδοτείται από το IoT δίνει τη δυνατότητα στους παραγωγούς, τους κατασκευαστές, τους λιανοπωλητές και τις επιχειρήσεις logistics να αυξήσουν σημαντικά την απόδοση της επένδυσης (Return of Investment-ROI).

Το IoT είναι μια επανάσταση στις επιχειρήσεις. Η ταχεία υιοθέτηση της ψηφιακής υποδομής είναι ήδη πέντε φορές ταχύτερη από την ηλεκτρική ενέργεια ή τα κινητά τηλέφωνα. Το 2008, υπήρχαν ήδη περισσότερα πράγματα συνδεδεμένα στο διαδίκτυο από ό,τι υπήρχαν άνθρωποι στον πλανήτη. Μέχρι το 2020, ο αριθμός των συνδεδεμένων πραγμάτων αναμένεται να φτάσει τα 50 δισεκατομμύρια. Τα Big Data, που συλλέγονται μέσω ενός παγκόσμιου δικτύου συνδεδεμένων συσκευών, χρησιμοποιούνται ήδη για την αντιμετώπιση ορισμένων από τα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις σήμερα. Σε αυτό συμπεριλαμβάνεται και ο κλάδος της εφοδιαστικής (Van et al., 2022).

Η τεχνολογία IoT έχει αναμφίβολα αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο ταξιδεύουμε, εργαζόμαστε και επικοινωνούμε. Όλοι είμαστε εξοικειωμένοι με τις νέες τεχνολογίες IoT, όπως οι φορητές συσκευές, τα έξυπνα ρολόγια, οι ανιχνευτές δραστηριότητας ή ακόμη και οι έξυπνες οικιακές συσκευές, ωστόσο, οι λιγότερο αναφερόμενες, σχετικές με το IoT τεχνολογικές λύσεις για επιχειρήσεις, αντικατοπτρίζουν την πραγματική αξία του IoT. (Liu et al., 2022) Οι επιχειρήσεις έχουν πρόσβαση σε δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, τα οποία τους επιτρέπουν να βελτιστοποιούν τους πόρους, γεγονός που στη συνέχεια σημαίνει λιγότερη σπατάλη σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων (Loisel et al., 2021).

Η παγκόσμια σπατάλη τροφίμων θα μπορούσε να μειωθεί κατά 20% έως το 2025 και κατά 50% πολύ πριν από το τέλος της επόμενης δεκαετίας, χάρη στον μετασχηματισμό των αλυσίδων εφοδιασμού και των δισεκατομμυρίων συνδεδεμένων συσκευών που λειτουργούν κάθε δευτερόλεπτο της ημέρας.

Εν μέσω μιας διεθνούς επισιτιστικής κρίσης, όπως έχει προαναφερθεί, τα Ηνωμένα Έθνη έχουν θέσει ως στόχο τη μείωση της σπατάλης τροφίμων κατά 50% έως το 2030 στο πλαίσιο των Παγκόσμιων Ευκαιριών για τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης. Ωστόσο, υπάρχει η άποψη ότι ο κόσμος μπορεί να επιτύχει αυτόν τον στόχο νωρίτερα με την επιτάχυνση του IoT και την άνοδο καινοτόμων νέων τεχνολογιών, όπως οι "έξυπνες" ετικέτες μιας χρήσης και η παρακολούθηση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (Jagtap et al., 2021). Η κατάσταση θα μπορούσε σύντομα να αλλάξει χάρη στην πρόοδο της τεχνολογίας που επιτρέπει την εκτύπωση κυκλωμάτων IoT, μπαταριών και κυψελοειδούς συνδεσιμότητας σε εύκαμπτες ετικέτες. Όταν τοποθετούνται σε είδη διατροφής, οι ετικέτες αυτές θα επιτρέπουν την πλήρη ορατότητα σε πραγματικό χρόνο ολόκληρης της αλυσίδας εφοδιασμού, και θα παρέχουν άμεση παρακολούθηση παραμέτρων, όπως η τοποθεσία, η θερμοκρασία και η υγρασία. Αυτό

όχι μόνο εμποδίζει την καταστροφή και τη σπατάλη των προϊόντων, αλλά συμβάλλει και στην πρόληψη της υπερπροσφοράς (Kumar et al., 2021).

Η συνδεσιμότητα δεν είναι μόνο στη μεταφορά των αγαθών που μπορεί να κάνει πραγματική διαφορά στη σίτιση του κόσμου (Maniello et al., 2020). Σύμφωνα με τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών, περίπου το 14% των τροφίμων παγκοσμίως χάνεται μετά τη συγκομιδή και πριν φτάσει στα καταστήματα και τις αγορές. Οι καινοτομίες στην έξυπνη γεωργία μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος και να βελτιώσουν τις αποδόσεις τροφίμων.

Μέσω εξελιγμένης παρακολούθησης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, οι αισθητήρες μπορούν να μετρήσουν τις ιδιότητες των φρούτων και των λαχανικών, όπως το χρώμα, το μέγεθος και το σχήμα, ενώ αυτά εξακολουθούν να αναπτύσσονται. Οι πληροφορίες αυτές βοηθούν στη συνέχεια στον έλεγχο των συνθηκών καλλιέργειας, όπως η παροχή νερού, και καθορίζουν με ακρίβεια την καλύτερη ημερομηνία συγκομιδής. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να μειώσουν σημαντικά την ποσότητα των χαμένων αποθεμάτων πριν καν εισέλθουν στην αλυσίδα εφοδιασμού (Logan et al., 2019).

Συνδέοντας κάθε τμήμα της αλυσίδας εφοδιασμού, μπορούμε να καλλιεργούμε, να συλλέγουμε και να αποστέλλουμε μόνο ό,τι χρειαζόμαστε και στη συνέχεια να φροντίζουμε καλύτερα τα προϊόντα αυτά, ώστε να διασφαλίσουμε ότι φτάνουν στον καταναλωτή σώα και αβλαβή (Jagtap et al., 2019). Το IoT έχει παραδοσιακά επικεντρωθεί σε αντικείμενα μεγάλου κόστους, όπως μηχανήματα, καταναλωτικά αγαθά και ηλεκτρικά είδη, αλλά οι νέες τεχνολογίες καθιστούν τους μικρότερους αισθητήρες οικονομικά βιώσιμους σε μαζική κλίμακα (Mithun et al., 2019).

Δεδομένου ότι τα έξυπνα αντικείμενα παράγουν πολλές πληροφορίες, υπάρχει ανάγκη για κατάλληλη καταγραφή δεδομένων. Οι συσκευές συλλογής δεδομένων που περιλαμβάνουν λειτουργίες εισαγωγής και συλλογής δεδομένων αποτελούν ουσιαστικό μέρος του συστήματος IoT. Τα σημαντικότερα παραδείγματα είναι τα εξής:

(α) Συλλογή δεδομένων σε ολόκληρο τον "κύκλο των τροφίμων", συμπεριλαμβανομένης της γεωργικής παραγωγής, του μετασυλλεκτικού χειρισμού και της αποθήκευσης, της επεξεργασίας και της κατανάλωσης (Wen et al., 2018). Η συλλογή αυτή μπορεί να γίνει με δίκτυα αισθητήρων που παρέχουν δεδομένα σχετικά με δείκτες παραγωγής, όπως π.χ. θερμοκρασία, σχετική υγρασία, χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, λωρίδες οδήγησης γεωργικών μηχανημάτων κ.λπ. (Hasson et al., 2022).

(β) Συλλογή δεδομένων των μεταφορών, συμπεριλαμβανομένων δεδομένων σχετικά με τη θέση, τις πληροφορίες περιβάλλοντος από το εσωτερικό και το εξωτερικό του φορτηγού, επιτρέποντας την αξιολόγηση της τρέχουσας κατάστασης στην εφοδιαστική των μεταφορών (Parkes et al., 2022).

(γ) Καταγραφή δεδομένων δεικτών ποιότητας προϊόντων, όπως η υγρασία, η περιεκτικότητα σε οξυγόνο και άζωτο ή η περιεκτικότητα σε αιθυλένιο στον αέρα γύρω από ένα προϊόν ως

δείκτης για την αλλοίωση φρούτων και λαχανικών, που είναι σχετικό στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης και κατά τη μεταφορά, καθώς επίσης είναι χρήσιμο και σε περιπτώσεις όπου οι χρήστες έχουν λανθασμένη αντίληψη για την κατηγορία ποιότητας του προϊόντος (Van et al., 2022).

(δ) Καταγραφή δεδομένων από τη συσκευασία ενός προϊόντος (π.χ. λογότυπα) για την υποστήριξη της ανάκτησης πρόσθετων πληροφοριών από το νέφος (Hong et al., 2014).

### 7.2.3. Πλεονεκτήματα αξιοποίησης του IoT στην εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων

Το IoT μπορεί να προσφέρει σπουδαίες λύσεις σε αυτή την παγκόσμια σπατάλη, συμβάλλοντας στην ανακούφιση της πίεσης που ασκείται στην παραγωγή, στα σούπερ μάρκετ και τους προμηθευτές τους για τη μείωση των αποβλήτων τροφίμων. Συγκεκριμένα, το IoT μπορεί να προσφέρει τα δύο εξής πολύ σημαντικά οφέλη για την πρόληψη της σπατάλης τροφίμων: ιχνηλασιμότητα και παρακολούθηση της θερμοκρασίας και της ενέργειας.

#### **Ιχνηλασιμότητα**

Πολλά τρόφιμα σπαταλώνται κατά τη διαδικασία παραγωγής, καθώς τα τρόφιμα περνούν από διάφορα στάδια παραγωγής, στα οποία εμπλέκονται βαρύς εξοπλισμός και μηχανήματα. Η σπατάλη συμβαίνει επίσης κατά τη διάρκεια του χειρισμού και της αποθήκευσης (Hughes et al., 2019). Το IoT μπορεί να μειώσει τη σπατάλη τροφίμων με τη χρήση πολυάριθμων αισθητήρων που είναι διασκορπισμένοι σε όλα τα εργοστάσια. Συγκεντρώνουν σημαντικά δεδομένα σχετικά με την παραγωγή τροφίμων, ώστε να μπορούν να εντοπιστούν εύκολα οι αιτίες της σπατάλης. Μπορούν να συλλεχθούν δεδομένα όπως η ημερομηνία λήξης διαφόρων προϊόντων, το πόσο απόθεμα έχει απομείνει, τα προϊόντα που είναι υπεράριθμα κ.λπ. (Wen et al., 2018).

Ωστόσο σπατάλη στα τρόφιμα συμβαίνει και όσον αφορά την αποθήκευση, την απογραφή και την παραλαβή των τροφίμων από τα καταστήματα. Θεμελιώδεις πληροφορίες που απασχολούν τους υπευθύνους καταστημάτων είναι το πόσο μακριά βρίσκεται το νέο φορτίο προϊόντων, αν το προϊόν βρίσκεται ακόμα στην αποβάθρα, καθώς και πόση ώρα βρίσκεται εκεί. Αυτές είναι θεμελιώδεις διευκρινίσεις για τους υπεύθυνους των καταστημάτων. Η παρακολούθηση των προϊόντων που ανήκουν στις επιχειρήσεις (asset tracking) μέσω IoT τους παρέχει ορατότητα σε κάθε αποστολή, παλέτα και δοχείο συσκευασίας με επιστροφή (Returnable Packaging Container-RPC) (Pal et al., 2018). Η τοποθέτηση μιας ετικέτας σε μια παλέτα παρέχει σε έναν χειριστή συνεχή ορατότητα και καταγραφή των προηγούμενων τοποθεσιών και χρόνων. Η εφαρμογή των RPC είναι νέα αλλά επαναστατική. Οι ετικέτες εφαρμόζονται σε αυτά τα επιστρεφόμενα δοχεία, ώστε το κατάστημα και οι διανομείς τροφίμων να γνωρίζουν ανά πάσα στιγμή τη θέση τους, γεγονός που μειώνει τόσο την απώλεια όσο και την καταστροφή των δοχείων (Babu et al., 2022).

Παρόμοια διαδικασία εφαρμογής της τεχνολογίας IoT κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού γίνεται με τη βοήθεια των συστημάτων GPS και των πομπών RFID, καθώς τα προϊόντα

τροφίμων μπορούν να αποθηκεύονται πιο αποτελεσματικά. Τα τσιπ RFID εξασφαλίζουν ορατότητα στην αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων, ενώ βοηθούν στην αυτοματοποίηση των διαδικασιών παράδοσης και αποστολής (Kamil et al., 2022).

Καθώς οι ετικέτες γίνονται μικρότερες και φθηνότερες, οι πιθανές χρήσεις αυξάνονται. Αυτή η εξέλιξη έχει εντυπωσιακές δυνατότητες σε ό,τι μπορεί να προσφέρει στα καταστήματα πώλησης και τους διανομείς τροφίμων. Επιπλέον, οι υπεύθυνοι μπορούν να αποτρέψουν την αλλοίωση με τον υπολογισμό του χρόνου που μια παλέτα ή ένα RPC ή ένα τρόφιμο γενικότερα βρισκόταν σε εξωτερικό χώρο. Η συνεχής ορατότητα μπορεί να αποτρέψει τη μελλοντική αλλοίωση και να μειώσει τη σπατάλη τροφίμων (Abban et al., 2022).

### **Παρακολούθηση θερμοκρασίας και ενέργειας**

Ακόμη πιο κρίσιμη από την ιχνηλασιμότητα είναι η παρακολούθηση της θερμοκρασίας. Ο έλεγχος της θερμοκρασίας και η παρακολούθηση της “ψυχρής αλυσίδας” (cold chain - μια αλυσίδα διανομής με ελεγχόμενη θερμοκρασία που χρησιμοποιείται σε βιομηχανίες με υψηλές προδιαγραφές, όπως τα τρόφιμα και τα ποτά, τα φαρμακευτικά και τα χημικά προϊόντα) είναι απαραίτητα για τα σύγχρονα σημεία πώλησης αγαθών ώστε να διατηρούν ένα περιβάλλον που να επιτυγχάνει τις ανάγκες τους για βιωσιμότητα (Hassoun et al., 2022). Έρευνες δείχνουν ότι το IoT προκαλεί μείωση της απώλειας τροφίμων κατά 40% μέσω της παρακολούθησης της θερμοκρασίας. Αν κάθε παντοπωλείο εφαρμόσει αισθητήρες θερμοκρασίας, θα μπορούσε να επιτευχθεί αισθητή εξοικονόμηση και βιωσιμότητα. Οι αισθητήρες IoT παρακολουθούν διαρκώς τη θερμοκρασία των οχημάτων και, εάν υπάρχει οποιαδήποτε διακύμανση, αποστέλλεται αμέσως ειδοποίηση σε πραγματικό χρόνο στον ενδιαφερόμενο. Τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο επιτρέπουν τη λήψη γρήγορων αποφάσεων που εξοικονομούν χρόνο και χρήμα, χωρίς να θέτουν σε κίνδυνο την υγεία των καταναλωτών. Έτσι, τα έξυπνα ψυγεία και τα δοχεία μεταφοράς, βοηθούν στη διατήρηση της σταθερότητας της ποιότητας των προϊόντων διατροφής (Morais et al., 2021).

Εφαρμογή έχουν και εδώ οι πομποί RFID. Αυτοί οι πομποί παρακολουθούν και ελέγχουν τη θερμοκρασία, γι' αυτό και οι εταιρείες ενσωματώνουν πλέον τσιπ RFID. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει αλλοίωση των τροφίμων, με τους λιανοπωλητές να λαμβάνουν έγκαιρες παραδόσεις.

Για παράδειγμα, το IoT θα μπορούσε να σώσει προϊόντα όπως το κρέας και τα γαλακτοκομικά από την αλλοίωση όταν τα ψυγεία χαλάνε. Οι υπεύθυνοι μπορούν να διασφαλίσουν τη σωστή συντήρηση του ψυκτικού εξοπλισμού τους παρακολουθώντας τα επίπεδα θερμοκρασίας του αντί να ακολουθούν ένα προγραμματισμένο μη δυναμικό πρόγραμμα. Η παρακολούθηση της ψυκτικής αλυσίδας προάγει αυτό το πλεονέκτημα, παρακολουθώντας τη θερμοκρασία των εμπορευμάτων κατά τη μεταφορά τους (Loisel et al., 2021).

Γενικότερα, χρησιμοποιώντας συσκευές IoT, οι κατασκευαστές μπορούν να προσδιορίσουν το ακριβές σημείο της αλυσίδας εφοδιασμού όπου παρατηρείται σπατάλη τροφίμων. Αυτό γίνεται με τη συλλογή και αξιολόγηση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Τα δεδομένα αυτά

προσφέρουν μια σαφή εικόνα που βοηθά τους ενδιαφερόμενους να λαμβάνουν έξυπνες επιχειρησιακές αποφάσεις.

#### 7.2.4. Ο ρόλος του IoT στην αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων σε επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης

Αναμφίβολα, υπάρχει ανάγκη ο τομέας της φιλοξενίας να διερευνήσει πιο αποτελεσματικά και βιώσιμα συστήματα διαχείρισης για την αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων. Ο κλάδος της φιλοξενίας στρέφεται στην τεχνολογία IoT για απαντήσεις. Ένας τρόπος με τον οποίο μπορούν να το κάνουν αυτό είναι να αρχίσουν να βελτιστοποιούν τις ροές αποβλήτων τους, όπου η μέτρηση και η παρακολούθηση είναι το κλειδί. Με απλά λόγια, δεν μπορεί μια επιχείρηση να μειώσει τη σπατάλη της μέχρι να εντοπίσει τι, πόσο και σε ποιο στάδιο το σπαταλά (Wang et al., 2021).

Η εφαρμογή μιας λύσης που τροφοδοτείται από το IoT μπορεί να βοηθήσει τα εστιατόρια και τα ξενοδοχεία να παρακολουθούν τα επίπεδα αποβλήτων τροφίμων. Ένας οπτικός αισθητήρας έξυπνου κάδου μετράει τα επίπεδα πλήρωσης των δοχείων και μια πλατφόρμα παρακολούθησης αποβλήτων μπορεί να δώσει στους χρήστες μια ολοκληρωμένη επισκόπηση των ροών αποβλήτων τους. Επομένως, τα δοχεία συλλέγονται μόνο όταν έχουν επαρκή χωρητικότητα, μειώνοντας τους υπερχειλισμένους κάδους και τα έξοδα των περιττών συλλογών (Vernier et al., 2021).

Ένα λογισμικό παρακολούθησης αποβλήτων μπορεί να συλλέξει ιστορικά δεδομένα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση μελλοντικών δεικτών απόδοσης γύρω από τα επίπεδα αποβλήτων τροφίμων (Amanatae et al., 2021). Αυτό δίνει στα εστιατόρια μια πιο αναλυτική προσέγγιση για τη μέτρηση της ποσότητας των τροφίμων που σπαταλώνται. Σύμφωνα με την Εθνική Ένωση Εστιατορίων, μόνο οι μισοί περίπου από τους φορείς εκμετάλλευσης εστιατορίων παρακολουθούν επί του παρόντος τα απόβλητα τροφίμων (Jagtap et al., 2019).

Ακόμα, όλα τα φρέσκα προϊόντα έχουν μέγιστη διάρκεια ζωής ή ικανότητα φρεσκάδας. Αυτή μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τις συνθήκες και την επεξεργασία, την ποιότητα της συγκομιδής και τη θερμοκρασία στην οποία διατηρείται το προϊόν (Rejeb et al., 2022).

Η τεχνολογία αισθητήρων IoT μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί από τα εστιατόρια για την παρακολούθηση της φρεσκάδας των αποθεμάτων τους και την παράταση της διάρκειας ζωής τους (Vernier et al., 2021). Για παράδειγμα, οι αισθητήρες θερμοκρασίας και υγρασίας μπορούν να διασφαλίσουν ότι τα συστατικά παραμένουν φρέσκα καθ' όλη τη διάρκεια της μεταφοράς και της αποθήκευσης. Ο σωστός έλεγχος κατά τη διάρκεια αυτών των σταδίων μπορεί να αποτρέψει τις απώλειες καθώς και να βελτιώσει την αλυσίδα εφοδιασμού γενικά (Haass et al., 2015).

Οι λύσεις που αποτρέπουν τη σπατάλη στα εστιατόρια αποδίδουν τη μεγαλύτερη οικονομική αξία καθώς και όφελος για το περιβάλλον. Συνολικά, οι λύσεις που επικεντρώνονται στη μείωση των αποβλήτων εξοικονομούν 400 χιλιάδες τόνους αποβλήτων κάθε χρόνο. Οι

εργαζόμενοι μπορούν επίσης να ενδυναμωθούν ώστε να είναι περισσότερο υπεύθυνοι για την ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων, ενθαρρύνοντάς τους να είναι πιο συνειδητοποιημένοι στην αποφυγή υπερβολικών παραγγελιών και υπερπαραγωγής (Carulli et al., 2022).

Η σπατάλη τροφίμων δεν χρειάζεται να είναι απλώς "το κόστος της επιχείρησης". Είναι ένα μείζον ζήτημα που αποτελεί οικονομική και περιβαλλοντική απειλή. Με την καινοτομία στο μισθό και τη βοήθεια των φρέσκων λύσεων που προσφέρει η τεχνολογία IoT, είναι ένα πρόβλημα που μπορεί να διορθωθεί.

#### 7.2.5. Προκλήσεις στην αξιοποίηση του IoT για τη μείωση της Σπατάλης Τροφίμων

Για να υλοποιηθεί η εφαρμογή του IoT, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη υποδομών δικτύου και υπηρεσιών. Οι αναπτυσσόμενες εφαρμογές IoT θα μοιράζονται υποδομές και στοιχεία δικτύου, καθώς και μια κοινή πλατφόρμα υπηρεσιών (Henrichs et al., 2022). Το παρόν κεφάλαιο έχει προκύψει από ελεύθερη αναζήτηση στο διαδίκτυο σε συνδυασμό με βιβλιογραφική αναζήτηση. Ακολουθούν τρεις διαφορετικές φάσεις αυτών των εφαρμογών:

**Φάση συλλογής:** Διαδικασίες ανίχνευσης του φυσικού περιβάλλοντος, συλλογή φυσικών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο σχετικά με το τρόφιμο και το περιβάλλον και ανακατασκευή μιας γενικής αντίληψης γι' αυτό (Amantae et al., 2022). Τεχνολογίες, όπως οι αισθητήρες, παρέχουν την ανίχνευση των παραμέτρων των φυσικών αντικειμένων, ενώ τεχνολογίες όπως το IEEE 802.15.4 ή το Bluetooth είναι υπεύθυνες για τη μετάδοση δεδομένων. Να σημειωθεί ότι το IEEE 802.15.4 είναι μια τεχνολογία ασύρματης πρόσβασης χαμηλού κόστους και χαμηλού ρυθμού μετάδοσης δεδομένων για συσκευές που τροφοδοτούνται ή λειτουργούν με μπαταρίες.

**Φάση μετάδοσης:** Περιλαμβάνει μηχανισμούς για την παράδοση των δεδομένων που συλλέγονται σε εφαρμογές και σε διάφορους εξωτερικούς διακομιστές. Απαιτούνται επομένως μέθοδοι για την πρόσβαση στο δίκτυο μέσω πυλών και ετερογενών τεχνολογιών (π.χ. ενσύρματες, ασύρματες, δορυφορικές), για τη διευθυνσιοδότηση και για τη δρομολόγηση (Morais et al., 2021).

**Φάση διεργασίας, διαχείρισης και χρήσης:** Αφορά την επεξεργασία και την ανάλυση των ροών πληροφοριών, την προώθηση των δεδομένων σε ένα μοντέλο που βασίζεται στο κινητικό μοντέλο Arrhenius (3, 4, 5, 6, 7), καθώς οι πληροφορίες αυτές βασίζονται στη μεταβολή της θερμοκρασίας και την παροχή ανατροφοδότησης στις εφαρμογές ελέγχου, καθώς και την προειδοποίηση των χρηστών σε ανεπιθύμητες καταστάσεις.

Ωστόσο, υπάρχει ένα σημαντικό εμπόδιο που πρέπει να ξεπεραστεί επειγόντως προτού η παρακολούθηση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο φτάσει στα επίπεδα που απαιτούνται για την ορθή λειτουργία αυτής της τεχνολογίας. Όπως περιγράφεται, μια ετικέτα εντοπισμού θα πρέπει να κινείται μέσω πολλών χωρών και τα δεδομένα να είναι προσβάσιμα από πολλούς οργανισμούς (Maniello et al., 2020). Η απρόσκοπτη και έξυπνη συνδεσιμότητα IoT με κυψέλες, η οποία επιτρέπει την αυτόματη και άμεση ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ

πολλαπλών δικτύων κινητής τηλεφωνίας ανάλογα με το ποιο έχει την καλύτερη κάλυψη, είναι απαραίτητη για να διασφαλιστεί ότι η τεχνολογία αυτή είναι βιώσιμη μακροπρόθεσμα.

Αυτό αποτελούσε παραδοσιακά εμπόδιο για τον κλάδο του IoT στο σύνολό του. Για παράδειγμα, στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι μεμονωμένοι φορείς εκμετάλλευσης δικτύων κινητής τηλεφωνίας υποχρεούνται από την κυβέρνηση να παρέχουν υπηρεσίες καλής ποιότητας μόνο στο 88% της χερσαίας ζώνης έως τις 30 Ιουνίου 2024 και στο 90% έως τις 30 Ιουνίου 2026. Είναι σαφές ότι κάθε συσκευή που συνδέεται με έναν μόνο φορέα εκμετάλλευσης δικτύου δεν είναι κατάλληλη για μαζική ανάπτυξη του IoT (Mithun et al., 2019).

Έχουμε την πραγματική δυνατότητα να μειώσουμε την παγκόσμια σπατάλη τροφίμων κατά 20% έως το 2025 και κατά 50% πριν από το τέλος της επόμενης δεκαετίας, αλλά μόνο αν επιλυθούν τα προβλήματα που αφορούν το IoT εδώ και χρόνια (Vernier et al., 2021). Το σημερινό μοντέλο δικτύου κινητής τηλεφωνίας δεν είναι κατάλληλο για το σκοπό αυτό. Χρειαζόμαστε τους φορείς εκμετάλλευσης κινητής τηλεφωνίας να συνεργαστούν για να μπορέσουν οι συσκευές να συνδεθούν απρόσκοπτα οπουδήποτε στον κόσμο με τρόπο που να τους παρέχει την καλύτερη δυνατή σύνδεση, ανεξάρτητα από τον πάροχο δικτύου.

Η σύντομη απάντηση είναι ότι η τεχνολογία, ιδίως το IoT, έχει ιστορικά υπο-αξιοποιηθεί στη γεωργία μετά τη συγκομιδή. Ναι, υπάρχουν μη επανδρωμένα αεροσκάφη και οθόνες άρδευσης στη γεωργία πριν από τη συγκομιδή, αλλά όταν πρόκειται για τη γεωργία μετά τη συγκομιδή, μόλις το προϊόν συλλεχθεί ή συγκομιστεί, η προηγμένη τεχνολογία δεν έχει εφαρμοστεί ευρέως - ακόμη (Ekren et al., 2021).

Στον κόσμο της γεωργικής τεχνολογίας μετά τη συγκομιδή, η τεχνολογία αισθητήρων IoT σε συνδυασμό με αναλύσεις βασισμένες σε cloud έχουν τη δύναμη να μεταμορφώσουν την αλυσίδα εφοδιασμού φρέσκων τροφίμων βελτιώνοντας τη λήψη αποφάσεων σε κάθε βήμα και, ως αποτέλεσμα, να μειώσουν δραματικά τη σπατάλη τροφίμων. Οι αισθητήρες IoT μπορούν να μετατρέψουν μια αλυσίδα εφοδιασμού, που εξακολουθεί να λειτουργεί με βάση υποθέσεις, σε μια αλυσίδα που λειτουργεί με βάση τα λεπτομερή δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, τα οποία παρέχουν ορατότητα ως προς τον τρόπο πραγματικής βελτιστοποίησης της λήψης αποφάσεων. Με την υιοθέτηση μιας προσέγγισης βασισμένης στα δεδομένα που ενεργοποιείται από το IoT και την ανάλυση cloud, οι καλλιεργητές, οι μεταποιητές, οι διανομείς και οι λιανοπωλητές μπορούν να αντιμετωπίσουν τα κρυφά ζητήματα που επηρεάζουν σήμερα την αλυσίδα εφοδιασμού φρέσκων τροφίμων για τη μείωση της σπατάλης - και να βελτιώσουν επίσης την ασφάλεια των τροφίμων και τη διαφάνεια της αλυσίδας εφοδιασμού (Brewster et al., 2017).

Πριν εξεταστεί πώς η αξιοποίηση του IoT μπορεί να βελτιώσει τις λειτουργίες της αλυσίδας εφοδιασμού, είναι σημαντικό να κατανοηθεί γιατί δεν το έχει κάνει ήδη. Τα νωπά τρόφιμα παραδοσιακά δεν ήταν πολύ ευαίσθητα στο περιθώριο κέρδους, οπότε οι απώλειες λόγω αλλοίωσης απορροφήθηκαν ως κόστος της επιχειρηματικής δραστηριότητας. Οι λιανοπωλητές τροφίμων και τα εστιατόρια διατηρούσαν αποθέματα ασφαλείας για να υπολογίζουν την απομάκρυνση και χρέωναν ένα ασφάλιστρο για τα προϊόντα εκτός εποχής.



Με ελάχιστα οικονομικά κίνητρα για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της αλυσίδας εφοδιασμού, οι λιανοπωλητές και τα εστιατόρια επένδυσαν σε άλλες στρατηγικές. Ωστόσο, το τελευταίο έτος, οι εκπτώσεις άρχισαν να επηρεάζουν τις τιμές των νωπών τροφίμων, καθώς και τις αυξήσεις του κόστους λόγω των μεταφορικών τελών και των γενικών εξόδων για την υποστήριξη των πρόσφατων επιλογών παράδοσης στους καταναλωτές (π.χ. ηλεκτρονικές αγορές, click and collect, παράδοση κατ' οίκον). Με την πίεση των τιμών και την αύξηση του κόστους παράδοσης, υπάρχει πλέον πραγματικό ενδιαφέρον για τη διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο η τεχνολογία μπορεί να μειώσει τη σπατάλη φρέσκων τροφίμων και να βελτιώσει τα περιθώρια κέρδους.

Τις τελευταίες δεκαετίες, ο χρόνος και η απόσταση που διανύουν τα φρέσκα τρόφιμά μας έχει αυξηθεί από λίγες ημέρες σε έξι έως 10 ημέρες. Αυτό ήταν αποτέλεσμα των μεγάλων αλυσίδων λιανικής πώλησης τροφίμων και εστιατορίων που ήθελαν να αγοράζουν από μεγάλους προμηθευτές, οι οποίοι οδήγησαν στην αύξηση της αποτελεσματικότητας με τη συγκέντρωση γεωργικών εκμεταλλεύσεων σε προτιμώμενες περιοχές καλλιέργειας. Αν και υπήρξε μια τάση επιστροφής στα τοπικά παραγόμενα νωπά τρόφιμα, δεν ήταν σημαντική από άποψη όγκου. Έτσι, όπου κάποτε οι φράουλες καλλιεργούνταν τοπικά, η διαφοροποίηση της διάρκειας ζωής των παραδιδόμενων προϊόντων από επτά έως 11 ημέρες δεν ήταν μεγάλη υπόθεση. Ωστόσο, τώρα που ο κύριος όγκος των φραουλών καλλιεργείται στην Καλιφόρνια (καλοκαιρινή περίοδος), μπορεί να ταξιδέψουν έξι έως οκτώ ημέρες μόνο για να φτάσουν στο ράφι του καταστήματος - αφήνοντας ελάχιστα περιθώρια για διακυμάνσεις στη διάρκεια ζωής. Οι νέες τεχνικές επεξεργασίας έχουν βελτιώσει την ιδανική διάρκεια ζωής της φράουλας σε περίπου 12 ημέρες, αλλά σε τυπικές επιχειρήσεις, η πραγματική διακύμανση του παραδιδόμενου προϊόντος είναι από επτά έως 12 ημέρες, καθώς δεν υφίστανται επεξεργασία όλα τα προϊόντα σύμφωνα με τις βέλτιστες πρακτικές. Αυτή η διακύμανση οδηγεί σε σπατάλη τροφίμων λόγω απροσδόκητης πρόωρης αλλοίωσης. Η αλυσίδα εφοδιασμού θεωρούσε ότι όλα τα προϊόντα είχαν την ίδια σταθερή διάρκεια ζωής και αντανακλούσε αυτή την εσφαλμένη αντίληψη με τις ετικέτες ημερομηνίας. Ωστόσο, η ασυνεπής επεξεργασία οδηγεί σε σημαντική διακύμανση που παραμένει μέχρι σήμερα ανεξέλεγκτη.

#### 7.2.6. Παράδειγμα εφαρμογής IoT για αποφυγή σπατάλης τροφίμων

Για να εξετάσουμε τις πραγματικές δυνατότητες μιας εφοδιαστικής αλυσίδας που υποστηρίζεται από το IoT, παρατίθενται μερικά παραδείγματα για το πώς η παρακολούθηση των μεταφορών, ο ποιοτικός έλεγχος και η αμφίδρομη επικοινωνία βελτιώνουν σημαντικά την απόδοση της επένδυσης ενός λιανοπωλητή τροφίμων. Το παρόν κεφάλαιο έχει προκύψει από ελεύθερη αναζήτηση στο διαδίκτυο και στις ιστοσελίδες των παρακάτω εταιριών.

**WeBuyFood – WholeFoods:** Η WeBuyFood είναι ένας έμπορος λιανικής πώλησης Wholefoods που αγοράζει φρούτα και λαχανικά από όλο τον κόσμο. Συγκεκριμένα, προμηθεύεται μπανάνες από την Ινδία. Η WeBuyFood αγοράζει τα προϊόντα από τοπικές φάρμες στην Ινδία και βασίζεται σε μια τρίτη εταιρεία logistics για τη μεταφορά του προϊόντος από την Ινδία στη

βάση της στις Η.Π.Α. Για να διατηρηθεί η φρεσκάδα του προϊόντος και να διασφαλιστεί ότι οι μπανάνες ωριμάζουν εγκαίρως για τους Αμερικανούς καταναλωτές, η θερμοκρασία των προϊόντων πρέπει να ελέγχεται αυστηρά σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται τι συμβαίνει όταν, στα μισά της αλυσίδας, ένα μεγάλο φορτίο μπανάνες αποθηκεύεται σε μια αποθήκη όπου το σύστημα ψύξης παρουσιάζει δυσλειτουργία και το προϊόν υπερβαίνει το όριο θερμοκρασίας. Σε μια παραδοσιακή αλυσίδα εφοδιασμού, οι μπανάνες θα ωριμάσουν πολύ νωρίς, εκτός αν κάποιος αντιληφθεί γρήγορα τη δυσλειτουργία. Αν δεν το κάνει, ολόκληρο το φορτίο θα χαλάσει και δεν θα μπορεί να πωληθεί στις Η.Π.Α. Η WeBuyFood όχι μόνο έχασε τα χρήματα που αρχικά πλήρωσε για τα προϊόντα στην Ινδία, καθώς και το κόστος αποστολής, αλλά θα υποστεί και ζημιά στη φήμη της στις Η.Π.Α. Επειδή όλες οι μπανάνες τους έχουν χαλάσει, τα καταστήματα WeBuyFood δεν θα μπορούν να πουλήσουν μπανάνες σε ορισμένα από τα καταστήματά τους για αρκετές εβδομάδες. Όλα αυτά θα μπορούσαν να είχαν αποφευχθεί εάν η WeBuyFood συνεργαζόταν με έναν πάροχο ολοκληρωμένων λύσεων για τη δημιουργία μιας συνδεδεμένης αλυσίδας εφοδιασμού. Όταν το σύστημα ψύξης της αποθήκης δυσλειτουργούσε, οι αισθητήρες εντός της αποθήκης θα είχαν ειδοποιήσει τους ελεγκτές ποιότητας και στις δύο εταιρείες για το ζήτημα αυτό. Αυτό θα τους επέτρεπε να επικοινωνήσουν με το προσωπικό της αποθήκης, να το ενημερώσουν για το πρόβλημα και να μεταφέρουν το φορτίο τους σε μια λειτουργική αποθήκη. Τα προϊόντα θα είχαν διατηρηθεί, τα καταστήματα θα είχαν την προμήθειά τους σε μπανάνες και οι πελάτες θα παρέμεναν ικανοποιημένοι.

**Aker Technologies:** Ακόμα ένα παράδειγμα αφορά την Aker Technologies. Η AkerTechnologies είναι μια εταιρεία αγροτεχνολογίας, προσφέρει σε προμηθευτές αγροτικών προϊόντων ένα σύστημα IoT που αξιοποιεί drones, αισθητήρες, λύσεις μεγάλων δεδομένων και μηχανική μάθηση για τον εντοπισμό ζημιών στις καλλιέργειες από διάφορους παράγοντες και την άμεση λήψη των απαραίτητων μέτρων.

**Dominos Pizza:** Τέλος, παρουσιάζεται ένα παράδειγμα για την πολύ γνωστή εταιρία Dominos Pizza, η οποία εφαρμόζει την τεχνολογία IoT για να εξασφαλίσει την ποιότητα των τροφίμων της και έτσι να αποφευχθεί η σπατάλη τους. Ο ανιχνευτής πίτσας Domino's DOM παρακολουθεί την ποιότητα των πιτσών και ενημερώνει τους πελάτες σε ποιο στάδιο της διαδικασίας προετοιμασίας και παράδοσης βρίσκεται η παραγγελία τους. Η Domino's συνεργάστηκε με τη Zenput για να βελτιώσει τα πρότυπα ασφάλειας των τροφίμων της. Το προϊόν Connected Store της Zenput επιτρέπει στις εταιρείες να μεταφέρουν δεδομένα από αισθητήρες IoT στις βασικές πλατφόρμες διαχείρισης εστιατορίων τους. Οι δυνατότητες της Zenput περιλαμβάνουν την παρακολούθηση της θερμοκρασίας των γραμμών μαγειρέματος, των ψυγείων και των ίδιων των τροφίμων. Η τεχνολογία ειδοποιεί το προσωπικό όταν παραβιάζονται οι καθορισμένες συνθήκες και διατηρεί αρχεία των θερμοκρασιών. Ακόμα, ο μεγαλύτερος δικαιούχος της Domino's στις ΗΠΑ, η RPM Pizza, ανέπτυξε αισθητήρες Zenput σε όλα τα καταστήματα και ανέφερε σημαντικά βελτιωμένες πρακτικές ασφάλειας τροφίμων και τήρησης αρχείων.

## 8. Συμπεράσματα

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η μελέτη του φαινομένου της σπατάλης τροφίμων στην εφοδιαστική τους αλυσίδα και ειδικότερα στα νοικοκυριά αλλά και σε επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας, με ανάλυση σε παγκόσμια κλίμακα και συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές. Επικεντρωθήκαμε στην κατανόηση της συμπεριφοράς των νοικοκυριών όσον αφορά τα απορρίμματα τροφίμων, επειδή τα νοικοκυριά και κατ' επέκταση, οι καταναλωτές παράγουν τα περισσότερα απόβλητα τροφίμων. Η ανάλυση των παραγόντων στους οποίους οφείλεται η παραγωγή αποβλήτων τροφίμων αφορά την κατανόηση των πρακτικών των νοικοκυριών και των επιχειρήσεων. Με αυτό τον τρόπο συμβάλλει στον σχεδιασμό στρατηγικών πρόληψης του φαινομένου. Για το λόγο αυτό, έγινε αναφορά σε δυο τεχνολογίες που μπορούν να συμβάλουν στην αντιμετώπιση του φαινομένου με στόχο την αντιμετώπιση των ζητημάτων που εγείρονται από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση.

Αρχικά εξετάσθηκε το φαινόμενο της σπατάλης τροφίμων από την θεωρητική του πλευρά. Όπως είδαμε, η βιβλιογραφία αναφέρει δύο ορισμούς για την απώλεια και την σπατάλη τροφίμων και κατηγοριοποιεί τα απόβλητα είτε με βάση το στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας στο οποίο βρίσκονται, είτε με βάση το αν μπορούν να αποφευχθούν, δηλαδή τα τρόφιμα να μην καταλήξουν ως απόβλητα τροφίμων. Στο σημείο αυτό αναφέρθηκε άλλη μια κατηγοριοποίηση αποβλήτων τροφίμων, η Ιεραρχία Αποβλήτων Τροφίμων, η οποία αποτελείται από πέντε στάδια – δράσεις.

Έπειτα, αναλύθηκαν οι στόχοι της βιβλιογραφικής ανασκόπησης που συμπεριλάμβαναν την μελέτη του φαινομένου σε παγκόσμια κλίμακα και την παράθεση προτάσεων-λύσεων για την αντιμετώπισή του. Στην συνέχεια, έγινε αναφορά στην μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε σε αυτή την εργασία, περιγράφοντας το πώς έγινε η επιλογή των πηγών και ο καθορισμός των πεδίων της έρευνας, η επιλογή των λέξεων – κλειδιών, ο καθορισμός του χρονικού εύρους της μελέτης που είναι από το 2002 έως το 2022, η επιλογή κατηγοριών των δημοσιεύσεων και η επιλογή της ερευνητικής περιοχής, ενώ τέλος έγινε παράθεση των στατιστικών αποτελεσμάτων.

Αναλύοντας στην συνέχεια την κατάσταση που επικρατεί στα νοικοκυριά, καταλήξαμε στις αιτίες που οδηγούν τα άτομα στο να παράγουν απόβλητα. Με βάση την έρευνα, απαιτείται μια ολιστική προσέγγιση για την πρόληψη της σπατάλης τροφίμων, η οποία θα πρέπει να προχωρήσει πέρα από την ανάθεση της ευθύνης αποκλειστικά στα άτομα. Η αναζήτηση λύσεων απαιτεί πιο συνειδητοποιημένους καταναλωτές, αλλά και ικανούς υπεύθυνους χάραξης πολιτικών που είναι πρόθυμοι να εφαρμόσουν τον σωστό συνδυασμό μέτρων και στρατηγικών. Η δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών, καθώς και η υποστήριξη και η συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων είναι υψίστης σημασίας για την επίτευξη πιο βιώσιμης διαχείρισης των τροφίμων. Η αυξανόμενη ανάπτυξη και υιοθέτηση πρωτοβουλιών παγκοσμίως δείχνουν ότι η αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων αποτελεί πλέον σημαντικό σκέλος της πολιτικής ατζέντας. Ωστόσο, η

ευαισθητοποίηση εξακολουθεί να είναι ο κυρίαρχος τρόπος προσέγγισης που εφαρμόζεται σε περιφερειακό, εθνικό, ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο.

Παρόλο που η παροχή περισσότερων πληροφοριών αναφορικά με τη διάρκεια ζωής των τροφίμων και τις δυνατότητες αποθήκευσής τους αποτελούν σημαντικές πρωτοβουλίες που εμπλέκουν το κοινό και αποσκοπούν στην αναδιαμόρφωση των πρακτικών διατροφής, απαιτούν μια πολυεπίπεδη προσέγγιση, η οποία συνδυάζει ρυθμιστικά πλαίσια, υποδομές διαρθρωτικά μέτρα, ενημερωτική και εκπαιδευτική υποστήριξη, μαζί με τεχνολογικές και κοινωνικές καινοτομίες. Ως εκ τούτου, οι παρεμβάσεις πολιτικής πρέπει να επεκταθούν και να λάβουν υπόψη όλους τους εμπλεκόμενους κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων, ώστε να προωθηθεί η πρόληψη της σπατάλης τροφίμων από μια συστημική προοπτική. Απαιτείται μια στρατηγική που θα συντονίζει όλους τους εμπλεκόμενους φορείς της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων από τα στάδια της παραγωγής έως τα στάδια της κατανάλωσης, καθώς η σπατάλη τροφίμων στα νοικοκυριά μπορεί ήδη να προκαλείται από παράγοντες που προκύπτουν στα πρώτα στάδια της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων (π.χ. ακατανόητες ετικέτες, πολύ μεγάλες ή μη επανασφραγιζόμενες συσκευασίες, συσκευασίες χύδην, ειδικές προσφορές κ.λπ.). Ο εξορθολογισμός και η βελτιστοποίηση των ετικετών ημερομηνίας για προσυσκευασμένα τρόφιμα, για παράδειγμα, θα μπορούσε να επιτευχθεί σχετικά εύκολα, με την αφαίρεση των ετικετών ημερομηνίας λήξης από ορισμένες ομάδες προϊόντων ή επεκτείνοντας τον κατάλογο των τροφίμων που εξαιρούνται από την ανάγκη αναγραφής της ημερομηνίας ελάχιστης διατηρησιμότητας. Ωστόσο, άλλοι παράγοντες, οι οποίοι οδηγούν σε σπατάλη τροφίμων, όπως η πολυπλοκότητα της καθημερινής ζωής ή η επιθυμία κάποιου να είναι να «καλός νοικοκύρης», είναι πολύ πιο δύσκολο να αντιμετωπιστούν και απαιτούν πιο καινοτόμες προσεγγίσεις.

Παραμένοντας στην ανάλυση της σπατάλης τροφίμων και στην προσπάθεια κατανόησης των αιτιών και των αντιλήψεων γύρω από το θέμα, στην συνέχεια επικεντρωθήκαμε στην σπατάλη τροφίμων στις επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης. Παρά το αυξανόμενο ενδιαφέρον, τα απόβλητα τροφίμων από επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας παραμένουν ανεπαρκώς μελετημένα σε ακαδημαϊκό επίπεδο, ιδιαίτερα από τη σκοπιά των επαγγελματιών του κλάδου. Αυτό με τη σειρά του εμποδίζει την κατανόηση του πραγματικού μεγέθους της πρόκλησης από τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικών, τους επαγγελματίες, τους ακαδημαϊκούς και τους καταναλωτές και ταυτόχρονα εμποδίζει το σχεδιασμό αποτελεσματικών μέτρων μετριασμού. Η βιβλιογραφία αποκάλυψε ότι δεν υπάρχει τυποποιημένη μεθοδολογία για τον τρόπο αξιολόγησης του όγκου και χαρακτηρισμού του περιεχομένου των απορριμμάτων τροφίμων εστίασης και φιλοξενίας. Ενώ υπάρχουν ενδείξεις επιτυχούς μετριασμού, όπως φαίνεται από προσπάθειες που έχουν γίνει από επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας σε ολόκληρο τον κόσμο, δεν υπάρχει ολοκληρωμένος κατάλογος καλών επιχειρησιακών πρακτικών που θα μπορούσαν να υιοθετηθούν και να χρησιμοποιηθούν καθολικά σε ένα ενιαίο διευθυντικό πλαίσιο.

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση κατέδειξε πως έχει αναπτυχθεί ένας αριθμός προγραμμάτων σε όλο τον κόσμο για τον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων σε επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας μέσω της παροχής προληπτικών στρατηγικών, της ευαισθητοποίησης των καταναλωτών, της ανακατανομής της περίσσειας τροφίμων και της ανακύκλωσης/κομποστοποίησης. Αυτά τα προγράμματα έχουν σχεδιαστεί για να προκαλούν «αλυσιδωτές αντιδράσεις» με σκοπό να ενθαρρύνουν τη βιομηχανία να ελαχιστοποιήσει τη σπατάλη τροφίμων και τις προκύπτουσες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αυξάνοντας παράλληλα τα έσοδα και την ικανοποίηση των πελατών. Το ενδιαφέρον για την υιοθέτηση πρακτικών διαχείρισης των απορριμμάτων τροφίμων από επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας, ομολογουμένως, έχει αυξηθεί σημαντικά. Αυτό το ενδιαφέρον μπορεί να αυξηθεί περαιτέρω, καταδεικνύοντας την απτή επίδραση της εφαρμογής μέτρων και στρατηγικών μετριασμού του φαινομένου, καθώς και μέσω της καταγραφής καλών επιχειρηματικών πρακτικών, όπως έχουν υιοθετηθεί σε διάφορα πολιτικά και κοινωνικοοικονομικά πλαίσια.

Η μελλοντική ακαδημαϊκή έρευνα θα πρέπει να εναρμονίσει τις διάφορες μεθοδολογίες ποσοτικού προσδιορισμού και χαρακτηρισμού των αποβλήτων τροφίμων από τις επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας. Με τον τρόπο αυτό, θα αναδειχθούν οι αποτελεσματικότερες τεχνικές αξιολόγησης και θα ελεγχθεί η σκοπιμότητα της εφαρμογής τους σε διάφορα πολιτικά και κοινωνικοοικονομικά πλαίσια. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, δεδομένου ότι τα διαθέσιμα στοιχεία για τα απόβλητα τροφίμων από τον τομέα εστίασης και φιλοξενίας στις αναπτυσσόμενες χώρες δεν είναι πάντοτε ακριβή, ενώ συχνά είναι ανύπαρκτα στις αναπτυσσόμενες. Η επικέντρωση της βιβλιογραφίας στον αναπτυσσόμενο κόσμο οδηγεί στην επείγουσα ανάγκη για αυτοτελείς ή/και συγκριτικές μελέτες σχετικές με τη σπατάλη τροφίμων στο τομέα εστίασης και φιλοξενίας στο "μη δυτικό" κόσμο, όπου ο τουρισμός βρίσκεται σε άνοδο και η συχνότητα των γευμάτων εκτός σπιτιού αυξάνεται σταδιακά. Ακολούθως, οι διαχειριστικές προσεγγίσεις θα πρέπει να μελετηθούν λεπτομερώς για τον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων στον εν λόγω τομέα στο πλαίσιο τόσο των αναπτυσσόμενων όσο και των αναπτυσσόμενων οικονομιών. Αυτές μπορούν στη συνέχεια να υιοθετηθούν και να εφαρμοστούν από επαγγελματίες του κλάδου σε όλον τον κόσμο, με την επιφύλαξη της συνεκτίμησης των εθνικών, περιφερειακών και τοπικών συνθηκών. Τέλος, η επίδραση των γνώσεων, της συμπεριφοράς και των συνηθειών των καταναλωτών, και ιδίως ο ρόλος της εθνικής κουλτούρας, στην παραγωγή αποβλήτων τροφίμων από επιχειρήσεις εστίασης και φιλοξενίας θα πρέπει να εξεταστούν μέσω εμπειρικών ερευνών, όπως μέσω ερευνών μεγάλης κλίμακας σε πραγματικές συνθήκες της βιομηχανίας. Υπάρχουν ανεπίσημες ενδείξεις ότι η ευαισθητοποίηση των καταναλωτών αναφορικά με τα απόβλητα τροφίμων του τομέα εστίασης και φιλοξενίας αυξάνεται, γεγονός που υπογραμμίζει τη σημασία της κατανόησης του τρόπου με τον οποίο οι καταναλωτές μπορούν να "ωθηθούν" να συμμετάσχουν πιο ενεργά στην πρόληψη και τον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων στον τομέα αυτόν.

Έχοντας αναλύσει τα απόβλητα τροφίμων στα νοικοκυριά και στις επιχειρήσεις φιλοξενίας και εστίασης, στη συνέχεια αναλύθηκε το φαινόμενο λαμβάνοντας υπόψη γεωγραφικά κριτήρια. Οι πηγές ταξινομήθηκαν σε ηπείρους και διαπιστώθηκε ότι οι περισσότερες από αυτές αφορούσαν περιοχές όπως η Βόρεια Αμερική, η Δυτική Ευρώπη και λιγότερες την Αυστραλία και τη Βόρεια Ευρώπη, ενώ στον υπόλοιπο κόσμο οι έρευνες ήταν ιδιαίτερα περιορισμένες. Υπάρχει ανάγκη λοιπόν να εξετασθεί το φαινόμενο παγκόσμια, και ειδικά σε μεγάλες χώρες όπου δεν υπάρχει μια σαφής υπολογιστική μέθοδος για να καταγράφεται η σπατάλη που πραγματοποιείται από τους πολίτες της χώρας. Οι ανεπτυγμένες χώρες ή οι χώρες με μεγάλο πλυθισμό θα μπορούσαν να δώσουν το έναυσμα μέσα από την πραγματοποίηση μεγάλων ερευνών κατά μήκος όλης της χώρας τους, ώστε να ακολουθήσουν έτσι και οι μικρότερες συγκριτικά χώρες, και να είναι εφικτό κάποια στιγμή να υπάρχει ποσοτικοποίηση της σπατάλης ανα χώρα. Έτσι θα μπορούσε να ξεκινήσει η συζήτηση με προτροπές και λύσεις, για να μειωθούν τα απόβλητα στις χώρες που θα το είχαν ανάγκη.

Η τεχνολογία blockchain μπορεί να φέρει επανάσταση στη βιώσιμη διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων. Το blockchain μπορεί να μετριάσει τις ζημιές που προκαλούνται από τις ανακλήσεις τροφίμων και έτσι να περιορίσει τις απώλειες. Η διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων σε όλα τα στάδια συμβάλλει στην αντιμετώπιση της σπατάλης που παρατηρείται σε διάφορα σημεία. Η ψηφιακή ταυτότητα που συνδέεται με τα προϊόντα μπορεί να τα καταστήσει εύκολα ανιχνεύσιμα μαζί με τον αριθμό παρτίδας και τα στοιχεία της ημερομηνίας λήξης. Η αλήθεια είναι ότι το μέλλον ενός βιώσιμου οικοσυστήματος τροφίμων μπορεί να εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο βελτιστοποιούμε την αλυσίδα εφοδιασμού. Η τεχνολογία blockchain θα εγκαινιάσει μια νέα εποχή της ιχνηλασιμότητας των τροφίμων, η οποία θα μπορούσε να ξεπεράσει την αντιμετώπιση των ζητημάτων ασφάλειας των τροφίμων, προωθώντας τη βιωσιμότητα με τη μείωση της σπατάλης τροφίμων και τη μείωση της αναποτελεσματικότητας και του κόστους των αλυσίδων εφοδιασμού τροφίμων. Τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την ιχνηλασιμότητα αλλά και οι βιώσιμες πρακτικές που υιοθετούνται μπορούν να καταγραφούν. Μεγάλες επιχειρήσεις έχουν ήδη αναγνωρίσει τα οφέλη της και έχουν εντάξει την τεχνολογία αυτή στην εφοδιαστική τους αλυσίδα..

Τέλος, όσον αφορά την τεχνολογία IoT, η συνδεδεμένη αλυσίδα εφοδιασμού επιτρέπει στους οργανισμούς να ανταποκρίνονται καλύτερα στις κανονιστικές απαιτήσεις και να προλαμβάνουν προβλήματα κατά τη διάρκεια της εφοδιαστικής αλυσίδας. Όπως αναφέρθηκε για παράδειγμα, οι συνδεδεμένοι αισθητήρες επιτρέπουν στους φορείς εκμετάλλευσης να παρακολουθούν συνεχώς τις συνθήκες μεταφοράς, αποθήκευσης και διανομής. Ακόμα, με ένα δίκτυο συνδεδεμένων συσκευών σε κάθε σημείο της εφοδιαστικής αλυσίδας, οι παραγωγοί και οι έμποροι λιανικής μπορούν να λαμβάνουν ειδοποιήσεις σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τις περιβαλλοντικές συνθήκες των προϊόντων τους, γεγονός που σημαίνει πολύ λιγότερα απόβλητα. Ωστόσο στην συγκεκριμένη τεχνολογία παρατηρείται μια πρόκληση που σχετίζεται με την ποιότητα του δικτύου που χρησιμοποιεί. Είναι απαραίτητο οι περιοχές που θα περιλαμβάνεται η τεχνολογία IoT να έχουν σταθερό και αξιόπιστο δίκτυο έτσι ώστε τα δεδομένα να μπορούν να ανταλλάσσονται σε πραγματικό χρόνο και έτσι να αξιοποιείται

ουσιαστικά ο ρόλος της συγκεκριμένης τεχνολογίας και να προλαμβάνονται οι αστοχίες κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων.

Καταλήγοντας, η σπατάλη τροφίμων είναι ένα ζήτημα που απασχολεί την κοινωνία σε παγκόσμια σε κλίμακα. Λόγω του περιθωρίου βελτίωσης στις πρακτικές αντιμετώπισης του προβλήματος, η ενσωμάτωση της τεχνολογίας blockchain και της Internet of Things, έχει την δυνατότητα να περιορίσει την σπατάλη. Υιοθετώντας αυτές τις καινοτόμες λύσεις, η κοινωνία μπορεί να οδηγηθεί σε ένα πιο βιώσιμο τρόπο λειτουργίας.

## 9. Βιβλιογραφία

1. 7th international conference on waste management and the environment, WM 2014. (2014). *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 180
2. Å. Stenmarck, C. Jensen, T. Quested, G. Moates, Estimates of European food waste levels. ISBN 978-91-88319-01-2. Stockholm (2016)
3. Aamir, M., Ahmad, H., Javaid, Q., & Hasan, S. M. (2018). Waste not, want not: a case study on food waste in restaurants of Lahore, Pakistan. *Journal of Food Products Marketing*, 24(5), 591-610.
4. Abban, R., & Abebe, G. K. (2022). Exploring digitalization and sustainable practices in african agribusinesses and food supply chains: A literature review. *International Journal on Food System Dynamics*, 13(4), 470-474. doi:10.18461/ijfsd.v13i4.D7
5. Abban, R., & Abebe, G. K. (2022). Exploring digitalization and sustainable practices in african agribusinesses and food supply chains: A literature review. *International Journal on Food System Dynamics*, 13(4), 470-474. doi:10.18461/ijfsd.v13i4.D7
6. Abdelradi, F. (2018). Food waste behaviour at the household level: A conceptual framework. *Waste Management*, 71, 485-493. doi:10.1016/j.wasman.2017.10.001
7. Abduli, M. A., & Azimi, E. (2010). Municipal waste reduction potential and related strategies in tehran. *International Journal of Environmental Research*, 4(4), 901-912.
8. Abeliotis, K., Chroni, C., & Lasaridi, K. (2018). Consumers' behavior regarding food waste prevention. *Encyclopedia of food security and sustainability* (pp. 510-514) doi:10.1016/B978-0-08-100596-5.22297-X
9. Abeliotis, K., Lasaridi, K., & Chroni, C. (2014). Attitudes and behaviour of Greek households regarding food waste prevention. *Waste Management & Research*, 32(3), 237-240.
10. Abeliotis, K., Lasaridi, K., & Chroni, C. (2014). Attitudes and behaviour of greek households regarding food waste prevention. *Waste Management and Research*, 32(3), 237-240. doi:10.1177/0734242X14521681
11. Abeliotis, K., Lasaridi, K., & Chroni, C. (2016). Food waste prevention in Athens, Greece: The effect of family characteristics. *Waste Management & Research*, 34(12), 1210-1216.
12. Abeliotis, K., Lasaridi, K., & Chroni, C. (2016). Food waste prevention in athens, greece: The effect of family characteristics. *Waste Management and Research*, 34(12), 1210-1216. doi:10.1177/0734242X16672318
13. Abeliotis, K., Lasaridi, K., & Chroni, C. (2016). Life cycle assessment of food waste home composting in greece. *Toxicological and Environmental Chemistry*, 98(10), 1200-1210. doi:10.1080/02772248.2015.1074235
14. Abeliotis, K., Lasaridi, K., Boikou, K., & Chroni, C. (2019). Food waste volume and composition in households in greece. *Global Nest Journal*, 21(3), 399-404. doi:10.30955/gnj.003144



15. Abu Hatab, A., Tirkaso, W. T., Tadesse, E., & Lagerkvist, C. -. (2022). An extended integrative model of behavioural prediction for examining households' food waste behaviour in addis ababa, ethiopia. *Resources, Conservation and Recycling*, 179 doi:10.1016/j.resconrec.2021.106073
16. Adelodun, B., Kim, S. H., & Choi, K. -. (2021). Assessment of food waste generation and composition among korean households using novel sampling and statistical approaches. *Waste Management*, 122, 71-80. doi:10.1016/j.wasman.2021.01.003
17. Adelodun, B., Kim, S. H., Odey, G., & Choi, K. -. (2021). Assessment of environmental and economic aspects of household food waste using a new environmental-economic footprint (EN-EC) index: A case study of daegu, south korea. *Science of the Total Environment*, 776 doi:10.1016/j.scitotenv.2021.145928
18. Adhikari, B. K., Barrington, S., Martinez, J., & King, S. (2008). Characterization of food waste and bulking agents for composting. *Waste Management*, 28(5), 795-804. doi:10.1016/j.wasman.2007.08.018
19. Agapiou, A., Vamvakari, J. P., Andrianopoulos, A., & Pappa, A. (2016). Volatile emissions during storing of green food waste under different aeration conditions. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(9), 8890-8901. doi:10.1007/s11356-016-6131-5
20. Ahmed, S., & Broek, N. (2017). Blockchain could boost food security. *Nature*, 550(7674), 43. doi:10.1038/550043e
21. Ahmed, S., Stewart, A., Smith, E., Warne, T., & Byker Shanks, C. (2021). Consumer perceptions, behaviors, and knowledge of food waste in a rural American state. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5.
22. Ahmed, S., Stewart, A., Smith, E., Warne, T., & Byker Shanks, C. (2021). Consumer perceptions, behaviors, and knowledge of food waste in a rural american state. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5 doi:10.3389/fsufs.2021.734785
23. Aitsidou, V., Michailidis, A., Partalidou, M., & Iakovidou, O. (2019). Household food waste management: Socio-ecological dimensions. *British Food Journal*, 121(9), 2163-2178. doi:10.1108/BFJ-02-2019-0111
24. Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.
25. Akande, B., & Diei-Ouadi, Y. (2010). Post-harvest losses in small-scale fisheries. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
26. Akkaş, A., & Honhon, D. (2022). Shipment policies for products with fixed shelf lives: Impact on profits and waste. *Manufacturing and Service Operations Management*, 24(3), 1611-1629. doi:10.1287/msom.2021.1018
27. Alazaiza, M. Y. D., Abdelfattah, F. A. M., Almaskari, T., Bashir, M. J. K., Nassani, D. E., Albahnasawi, A., . . . Hamad, R. J. (2022). Effect of COVID-19 pandemic on food purchasing and waste generation during the lockdown period in the sultanate of oman. *Global Nest Journal*, 24(1), 59-64. doi:10.30955/gnj.004157

28. Albizzati, P. F., Rocchi, P., Cai, M., Tonini, D., & Astrup, T. F. (2022). Rebound effects of food waste prevention: Environmental impacts. *Waste Management*, 153, 138-146. doi:10.1016/j.wasman.2022.08.020
29. Aldaco, R., Hoehn, D., Laso, J., Margallo, M., Ruiz-Salmón, J., Cristobal, J., ... Vazquez-Rowe, I. (2020). Food waste management during the COVID-19 outbreak: a holistic climate, economic and nutritional approach. *The Science of the Total Environment*, 742(140524), 140524.
30. Aldaco, R., Hoehn, D., Laso, J., Margallo, M., Ruiz-Salmón, J., Cristobal, J., . . . Vazquez-Rowe, I. (2020). Food waste management during the COVID-19 outbreak: A holistic climate, economic and nutritional approach. *Science of the Total Environment*, 742 doi:10.1016/j.scitotenv.2020.140524
31. Aleksandrowicz, L., Green, R., Joy, E. J. M., Harris, F., Hillier, J., Vetter, S. H., . . . Haines, A. (2019). Environmental impacts of dietary shifts in india: A modelling study using nationally-representative data. *Environment International*, 126, 207-215. doi:10.1016/j.envint.2019.02.004
32. Alexander C and Smaje C (2008) Surplus retail food redistribution: an analysis of a third sector model. *Resources, Conservation and Recycling* 52: 1290–1298.
33. Alias, F. S., Manaf, L. A., Ho Abdullah, S. J., & Ariffin, M. H. N. O. (2014). Solid waste generation and composition at water villages in sabah, malaysia. *Polish Journal of Environmental Studies*, 23(5), 1475-1481.
34. Alibardi, L., & Cossu, R. (2015). Composition variability of the organic fraction of municipal solid waste and effects on hydrogen and methane production potentials. *Waste Management*, 36, 147-155. doi:10.1016/j.wasman.2014.11.019
35. Al-Khatib, I. A., & Arafat, H. A. (2010). A review of residential solid waste management in the occupied palestinian territory: A window for improvement? *Waste Management and Research*, 28(6), 481-488. doi:10.1177/0734242X09345274
36. Allahyari, M. S., Marzban, S., El Bilali, H., & Ben Hassen, T. (2022). Effects of COVID-19 pandemic on household food waste behaviour in iran. *Heliyon*, 8(11) doi:10.1016/j.heliyon.2022.e11337
37. Allen J (2001) Case studies of food waste conversion projects in North America and Asia. *Proceedings of Sardinia Waste Management and Landfill Symposium 2001*, Cagliari, Italy (Christensen TH, Cossu R and Stegmann R (eds)). CISA Publisher, Padova, Italy, pp. 435–441
38. Allen, P., Butans, E., Robinson, M., & Varga, L. (2020). Sustainability from household and infrastructure innovations. *Sustainability Science*, 15(6), 1753-1766. doi:10.1007/s11625-020-00830-w
39. Allen, P., Robinson, M., Butans, E., & Varga, L. (2019). Innovations for sustainable lifestyles: An agent-based model approach. *Sustainability Science*, 14(2), 341-354. doi:10.1007/s11625-018-0593-y

40. Amato, M., Fasanelli, R., & Rivero, R. (2019). Emotional profiling for segmenting consumers: The case of household food waste. *Quality - Access to Success*, 20(S2), 27-32.
41. Amentae, T. K., & Gebresenbet, G. (2021). Digitalization and future agro-food supply chain management: A literature-based implications. *Sustainability (Switzerland)*, 13(21) doi:10.3390/su132112181
42. Amentae, T. K., & Gebresenbet, G. (2021). Digitalization and future agro-food supply chain management: A literature-based implications. *Sustainability (Switzerland)*, 13(21) doi:10.3390/su132112181
43. Amicarelli, V., & Bux, C. (2021). Food waste in Italian households during the Covid-19 pandemic: a self-reporting approach. *Food Security*, 13(1), 25–37.
44. Amicarelli, V., & Bux, C. (2021). Food waste in Italian households during the covid-19 pandemic: A self-reporting approach. *Food Security*, 13(1), 25-37. doi:10.1007/s12571-020-01121-z
45. Amicarelli, V., Fiore, M., & Bux, C. (2021). Hidden flows assessment in the agri-food sector: Evidence from the Italian beef system. *British Food Journal*, 123(13), 384-403. doi:10.1108/BFJ-05-2021-0547
46. Amicarelli, V., Lagioia, G., & Bux, C. (2021). Global warming potential of food waste through the life cycle assessment: An analytical review. *Environmental Impact Assessment Review*, 91 doi:10.1016/j.eiar.2021.106677
47. Amicarelli, V., Lagioia, G., Sampietro, S., & Bux, C. (2022). Has the COVID-19 pandemic changed food waste perception and behavior? Evidence from Italian consumers. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82(101095), 101095.
48. Amicarelli, V., Lagioia, G., Sampietro, S., & Bux, C. (2022). Has the COVID-19 pandemic changed food waste perception and behavior? evidence from Italian consumers. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82 doi:10.1016/j.seps.2021.101095
49. Amirudin, N., & Gim, T. -. T. (2019). Impact of perceived food accessibility on household food waste behaviors: A case of the Klang valley, Malaysia. *Resources, Conservation and Recycling*, 151 doi:10.1016/j.resconrec.2019.05.011
50. Ammann, J., Osterwalder, O., Siegrist, M., Hartmann, C., & Egolf, A. (2021). Comparison of two measures for assessing the volume of food waste in Swiss households. *Resources, Conservation and Recycling*, 166 doi:10.1016/j.resconrec.2020.105295
51. Ananda, J., Gayana Karunasena, G., & Pearson, D. (2022). Identifying interventions to reduce household food waste based on food categories. *Food Policy*, 111 doi:10.1016/j.foodpol.2022.102324
52. Ananda, J., Karunasena, G. G., & Pearson, D. (2023). Has the COVID-19 pandemic changed household food management and food waste behavior? A natural experiment using propensity score matching. *Journal of Environmental Management*, 328 doi:10.1016/j.jenvman.2022.116887

53. Anders, D., & Rzasas, M. (2007). The possibility of composting animal waste products. *Environment Protection Engineering*, 33(2), 7-15.
54. Andersson, C., & Stage, J. (2018). Direct and indirect effects of waste management policies on household waste behaviour: The case of Sweden. *Waste Management*, 76, 19-27. doi:10.1016/j.wasman.2018.03.038
55. Andreopoulou, Z. (2017). Internet of things and food circular economy: A new tool for sustainable development goals. *Rivista Di Studi Sulla Sostenibilita*, (2), 43-49. doi:10.3280/RISS2017-002004
56. Andrews, L., Kerr, G., Pearson, D., & Miroso, M. (2018). The attributes of leftovers and higher-order personal values. *British Food Journal*, 120(9), 1965-1979. doi:10.1108/BFJ-08-2017-0442
57. Ang, W. -, Narayanan, S., & Hong, M. (2021). Responsible consumption: Addressing individual food waste behavior. *British Food Journal*, 123(9), 3245-3263. doi:10.1108/BFJ-03-2021-0328
58. Ang, W.-Z., Narayanan, S., & Hong, M. (2021). Responsible consumption: addressing individual food waste behavior. *British Food Journal* (Croydon, England), 123(9), 3245–3263.
59. Anis, M. M. S., & Norfarizan-Hanoon, N. A. (2022). Interrelated of food safety, food security and sustainable food production. *Food Research*, 6(1), 304-310. doi:10.26656/fr.2017.6(1).696
60. Ankiel, M., & Samotyja, U. (2021). Purchase of food in large packages in the aspect of food waste in Poland. *International Journal of Value Chain Management*, 12(2), 133-148. doi:10.1504/IJVC.2021.116399
61. Annunziata, A., Agovino, M., Ferraro, A., & Mariani, A. (2020). Household food waste: a case study in Southern Italy. *Sustainability*, 12(4), 1495.
62. Annunziata, A., Agovino, M., Ferraro, A., & Mariani, A. (2021). Food waste as a consequence of an inefficient consumer's choices: A microeconomic approach. *Applied Economics*, 53(54), 6266-6285. doi:10.1080/00036846.2021.1937503
63. Antonopoulou, G., Alexandropoulou, M., Ntaikou, I., & Lyberatos, G. (2020). From waste to fuel: Energy recovery from household food waste via its bioconversion to energy carriers based on microbiological processes. *Science of the Total Environment*, 732 doi:10.1016/j.scitotenv.2020.139230
64. Anuardo, R. G., Espuny, M., de M. Oliveira, V., & de Oliveira, O. J. (2021). Guidelines for solid waste management: Overcoming challenges and exploit opportunities. *Environmental management: Ecosystems, competitiveness and waste management* (pp. 159-179)
65. Aramyan, L. H., Valeeva, N. I., Vittuari, M., Politano, A., Mahon, P., Balazs, C., . . . Paschali, D. (2015). Potential of market based instruments and economic incentives in food waste prevention and reduction. *Envisioning a future without food waste and food poverty: Societal challenges* (pp. 171-179) doi:10.3920/978-90-8686-820-9\_20
66. Arecco, B. (2006). Recycling household waste. *World Cement*, 37(6), 25-32.

67. Armington, W. R., & Chen, R. B. (2018). Household food waste collection: Building service networks through neighborhood expansion. *Waste Management*, 77, 304-311. doi:10.1016/j.wasman.2018.04.012
68. Armstrong, B., Reynolds, C., Martins, C. A., Frankowska, A., Levy, R. B., Rauber, F., ... Bridge, G. (2021). Food insecurity, food waste, food behaviours and cooking confidence of UK citizens at the start of the COVID-19 lockdown. *British Food Journal* (Croydon, England), 123(9), 2959–2978.
69. Armstrong, B., Reynolds, C., Martins, C. A., Frankowska, A., Levy, R. B., Rauber, F., . . . Bridge, G. (2021). Food insecurity, food waste, food behaviours and cooking confidence of UK citizens at the start of the COVID-19 lockdown. *British Food Journal*, 123(9), 2959-2978. doi:10.1108/BFJ-10-2020-0917
70. Arrieta, E. M., Geri, M., Coquet, J. B., Scavuzzo, C. M., Zapata, M. E., & González, A. D. (2021). Quality and environmental footprints of diets by socio-economic status in argentina. *Science of the Total Environment*, 801 doi:10.1016/j.scitotenv.2021.149686
71. Arun, K. B., Madhavan, A., Sindhu, R., Binod, P., Pandey, A., R, R., & Sirohi, R. (2020). Remodeling agro-industrial and food wastes into value-added bioactives and biopolymers. *Industrial Crops and Products*, 154 doi:10.1016/j.indcrop.2020.112621
72. Aschemann-Witzel, J. (2018). Helping you to waste less? consumer acceptance of food marketing offers targeted to food-related lifestyle segments of consumers. *Journal of Food Products Marketing*, 24(5), 522-538. doi:10.1080/10454446.2018.1472693
73. Aschemann-Witzel, J., Giménez, A., & Ares, G. (2018). Convenience or price orientation? consumer characteristics influencing food waste behaviour in the context of an emerging country and the impact on future sustainability of the global food sector. *Global Environmental Change*, 49, 85-94. doi:10.1016/j.gloenvcha.2018.02.002
74. Aschemann-Witzel, J., Giménez, A., & Ares, G. (2019). Household food waste in an emerging country and the reasons why: Consumer's own accounts and how it differs for target groups. *Resources, Conservation and Recycling*, 145, 332-338. doi:10.1016/j.resconrec.2019.03.001
75. Aschemann-Witzel, J., Giménez, A., Grønhoj, A., & Ares, G. (2020). Avoiding household food waste, one step at a time: The role of self-efficacy, convenience orientation, and the good provider identity in distinct situational contexts. *Journal of Consumer Affairs*, 54(2), 581-606. doi:10.1111/joca.12291
76. Asgari, A. R., Ghorbanian, T., Dadashzadeh, D., Khalili, F., Yari, A. R., Bagheri, A., . . . Talebi, S. S. (2019). Solid waste characterization and management practices in rural communities, tehran and alborz (iran). *Journal of Solid Waste Technology and Management*, 45(1), 111-118. doi:10.5276/JSWTM.2019.111
77. Astarita, V., Giofrè, V. P., Mirabelli, G., & Solina, V. (2020). A review of blockchain-based systems in transportation. *Information* (Switzerland), 11(1) doi:10.3390/info11010021
78. Atwater, W. O. (1895). *Methods and Results of Investigations on the Chemistry and Economy of Food* (No. 21). US Government Printing Office.

79. Atwater, W. O., & Bryant, A. P. (1902). Dietary studies in New York City in 1896 and 1897. Bulletin (United States. Office of Experiment Stations); no. 116.
80. Ayoub Moubareck, C. (2022). The effectiveness of project-based learning on emirati undergraduate students in a microbiology course. *Learning and Teaching in Higher Education: Gulf Perspectives*, 18(2), 95-106. doi:10.1108/LTHE-06-2021-0047
81. Azeez, S., Narayana, C. K., & Oberoi, H. S. (2017). Extraction and utilisation of bioactive compounds from agricultural waste. *Utilisation of bioactive compounds from agricultural and food production waste* (pp. 127-158) doi:10.1201/9781315151540
82. Azyze, N. L. A. M. S., Isa, I. S. M., & Chin, T. S. (2022). IoT-based communal garbage monitoring system for smart cities. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 27(1), 37-43. doi:10.11591/ijeecs.v27.i1.pp37-43
83. Babu, P. S., & Kuanar, S. K. (2022). AquaTalk: An intensification of system influence in aquaculture. *The role of IoT and blockchain: Techniques and applications* (pp. 87-100)
84. Badia-Melis, R., Mc Carthy, U., Ruiz-Garcia, L., Garcia-Hierro, J., & Robla Villalba, J. I. (2018). New trends in cold chain monitoring applications - A review. *Food Control*, 86, 170-182. doi:10.1016/j.foodcont.2017.11.022
85. Baier U and Reinhard B (2007) Bewirtschaftung organischer Abfälle aus Großküchen im Kanton Aargau. HSW Hochschule Wädenswil, Austria (in German).
86. Baig, M. B., Al-Zahrani, K. H., Schneider, F., Straquadine, G. S., & Mourad, M. (2019). Food waste posing a serious threat to sustainability in the kingdom of Saudi Arabia – A systematic review. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(7), 1743-1752. doi:10.1016/j.sjbs.2018.06.004
87. Bajada, D. M. (2017). A study of the food waste generated by Malta's hospitality sector (Master's thesis, University of Malta).
88. Baker D, Fear J and Denniss R (2009) What a Waste – An Analysis of Household Expenditure on Food. The Australia Institute, University of Canberra, Australia, Policy Brief No. 6.
89. Ball, S., & Taleb, M. A. (2011). Benchmarking waste disposal in the Egyptian hotel industry. *Tourism and Hospitality Research*, 11(1), 1-18.
90. Bandekar, P. A., Putman, B., Thoma, G., & Matlock, M. (2022). Cradle-to-grave life cycle assessment of production and consumption of pulses in the United States. *Journal of Environmental Management*, 302 doi:10.1016/j.jenvman.2021.114062
91. Banks, C. J., Chesshire, M., & Stringfellow, A. (2008). A pilot-scale comparison of mesophilic and thermophilic digestion of source segregated domestic food waste doi:10.2166/wst.2008.513
92. Barbosa, M. W. (2021). Uncovering research streams on agri-food supply chain management: A bibliometric study. *Global Food Security*, 28 doi:10.1016/j.gfs.2021.100517

93. Barbosa, M. W. (2021). Uncovering research streams on agri-food supply chain management: A bibliometric study. *Global Food Security*, 28 doi:10.1016/j.gfs.2021.100517
94. Barboza, S. I. S., Barbosa Mota, F. P., & Do Nascimento, E. A. (2021). Don't let it sour: Conditions of food waste in the light of social marketing. [Não deixe azedar: Condicionantes do desperdício alimentar à luz de marketing social] *Revista De Gestao Social e Ambiental*, 15(1) doi:10.24857/RGSA.V15I2.2761
95. Barone, A. M., Grappi, S., & Romani, S. (2019). "The road to food waste is paved with good intentions": When consumers' goals inhibit the minimization of household food waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 149, 97-105. doi:10.1016/j.resconrec.2019.05.037
96. Barton AD, Beigg CL, Macdonald IA and Allison SP (2000) High food wastage and low nutritional intakes in hospital patients. *Clinical Nutrition* 19(6): 445–449.
97. Bates, C. (2016). When foot-and-mouth disease stopped the UK in its tracks. *BBC News Magazine*, 17 February 2016. Available from: <http://www.bbc.co.uk/news/magazine-35581830>
98. Battistoni, P., Fatone, F., Passacantando, D., & Bolzonella, D. (2007). Application of food waste disposers and alternate cycles process in small-decentralized towns: A case study. *Water Research*, 41(4), 893-903. doi:10.1016/j.watres.2006.11.023
99. Bees, A. D., & Williams, I. D. (2017). Explaining the differences in household food waste collection and treatment provisions between local authorities in england and wales. *Waste Management*, 70, 222-235. doi:10.1016/j.wasman.2017.09.004
100. Begho, T., & Zhao, N. (2022). Motivating household food waste reduction: Harnessing the power of message context and framing. *Food Frontiers*, doi:10.1002/fft2.193
101. Belavina, E. (2021). Grocery store density and food waste. *Manufacturing and Service Operations Management*, 23(1), 1-18. doi:10.1287/MSOM.2019.0800
102. Ben Hassen, T., El Bilali, H., & Allahyari, M. S. (2022). Food shopping during the COVID-19 pandemic: An exploratory study in four near eastern countries. *Journal of Islamic Marketing*, doi:10.1108/JIMA-12-2021-0404
103. Bench, M. L., Woodard, R., Harder, M. K., & Stantzos, N. (2005). Waste minimisation: Home digestion trials of biodegradable waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 45(1), 84-94. doi:10.1016/j.resconrec.2005.02.003
104. Bender, K. E., Badiger, A., Roe, B. E., Shu, Y., & Qi, D. (2022). Consumer behavior during the COVID-19 pandemic: An analysis of food purchasing and management behaviors in U.S. households through the lens of food system resilience. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82(101107), 101107.
105. Bender, K. E., Badiger, A., Roe, B. E., Shu, Y., & Qi, D. (2022). Consumer behavior during the COVID-19 pandemic: An analysis of food purchasing and management behaviors in U.S. households through the lens of food system resilience. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82 doi:10.1016/j.seps.2021.101107

106. Bennaia, S., Wazwaz, A., Abujarbou, A., Abdella, G. M., & Musharavati, F. (2018). Towards sustainable society: Design of food waste recycling machine. Paper presented at the *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, , 2018-March 2495-2508.
107. Benyam, A. A., Soma, T., & Fraser, E. (2021). Digital agricultural technologies for food loss and waste prevention and reduction: Global trends, adoption opportunities and barriers. *Journal of Cleaner Production*, 323 doi:10.1016/j.jclepro.2021.129099
108. Beretta, C., Stoessel, F., Baier, U., & Hellweg, S. (2013). Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste management*, 33(3), 764-773.
109. Beretta, C., Stoessel, F., Baier, U., & Hellweg, S. (2013). Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste Management*, 33(3), 764-773. doi:10.1016/j.wasman.2012.11.007
110. Berjan, S., Mrdalj, V., Bilali, H. E. L., Velimirovic, A., Blagojevic, Z., Bottalico, F., . . . Capone, R. (2019). Household food waste in Montenegro. *Italian Journal of Food Science*, 31(2), 274-287.
111. Berjan, S., Vaško, Ž., Ben Hassen, T., El Bilali, H., Allahyari, M. S., Tomić, V., & Radosavac, A. (2022). Assessment of household food waste management during the COVID-19 pandemic in Serbia: a cross-sectional online survey. *Environmental Science and Pollution Research International*, 29(8), 11130–11141.
112. Berjan, S., Vaško, Ž., Ben Hassen, T., El Bilali, H., Allahyari, M. S., Tomić, V., & Radosavac, A. (2022). Assessment of household food waste management during the COVID-19 pandemic in Serbia: A cross-sectional online survey. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(8), 11130-11141. doi:10.1007/s11356-021-16485-8
113. Bernstad Saraiva Schott, A., & Andersson, T. (2015). Food waste minimization from a life-cycle perspective. *Journal of Environmental Management*, 147, 219-226. doi:10.1016/j.jenvman.2014.07.048
114. Bernstad Saraiva Schott, A., & Cánovas, A. (2015). Current practice, challenges and potential methodological improvements in environmental evaluations of food waste prevention – A discussion paper. *Resources, Conservation, and Recycling*, 101, 132–142.
115. Bernstad Saraiva Schott, A., & Cánovas, A. (2015). Current practice, challenges and potential methodological improvements in environmental evaluations of food waste prevention - A discussion paper. *Resources, Conservation and Recycling*, 101, 132-142. doi:10.1016/j.resconrec.2015.05.004
116. Bernstad Saraiva Schott, A., Vukicevic, S., Bohn, I., & Andersson, T. (2013). Potentials for food waste minimization and effects on potential biogas production through anaerobic digestion. *Waste Management and Research*, 31(8), 811-819. doi:10.1177/0734242X13487584



117. Bernstad Saraiva, A., Davidsson, Å., & Bissmont, M. (2016). Lifecycle assessment of a system for food waste disposers to tank - A full-scale system evaluation. *Waste Management*, *54*, 169-177. doi:10.1016/j.wasman.2016.04.036
118. Bernstad, A. (2014). Household food waste separation behavior and the importance of convenience. *Waste Management*, *34*(7), 1317-1323. doi:10.1016/j.wasman.2014.03.013
119. Bernstad, A., & la Cour Jansen, J. (2011). A life cycle approach to the management of household food waste - A swedish full-scale case study. *Waste Management*, *31*(8), 1879-1896. doi:10.1016/j.wasman.2011.02.026
120. Bernstad, A., & la Cour Jansen, J. (2012). Separate collection of household food waste for anaerobic degradation - comparison of different techniques from a systems perspective. *Waste Management*, *32*(5), 806-815. doi:10.1016/j.wasman.2012.01.008
121. Bernstad, A., Davidsson, T., Tsai, J., Persson, E., Bissmont, M., & la Cour Jansen, J. (2013). Tank-connected food waste disposer systems - current status and potential improvements. *Waste Management*, *33*(1), 193-203. doi:10.1016/j.wasman.2012.09.022
122. Bernstad, A., La Cour Jansen, J., & Aspegren, A. (2013). Door-stepping as a strategy for improved food waste recycling behaviour-evaluation of a full-scale experiment. *Resources, Conservation and Recycling*, *73*, 94-103. doi:10.1016/j.resconrec.2012.12.012
123. Bernstad, A., La Cour Jansen, J., & Aspegren, H. (2011). Life cycle assessment of a household solid waste source separation programme: A swedish case study. *Waste Management and Research*, *29*(10), 1027-1042. doi:10.1177/0734242X11406170
124. Bernstad, A., La Cour Jansen, J., & Aspegren, H. (2012). Local strategies for efficient management of solid household waste-the full-scale augustenborg experiment. *Waste Management and Research*, *30*(2), 200-212. doi:10.1177/0734242X11410113
125. Bernstad, A., Malmquist, L., Truedsson, C., & la Cour Jansen, J. (2013). Need for improvements in physical pretreatment of source-separated household food waste. *Waste Management*, *33*(3), 746-754. doi:10.1016/j.wasman.2012.06.012
126. Betz, A., Buchli, J., Göbel, C., & Müller, C. (2015). Food waste in the Swiss food service industry—Magnitude and potential for reduction. *Waste management*, *35*, 218-226.
127. Bhat, R., & Jöudu, I. (2019). Emerging issues and challenges in agri-food supply chain. Sustainable food supply chains: Planning, design, and control through interdisciplinary methodologies (pp. 23-37) doi:10.1016/B978-0-12-813411-5.00002-8
128. Bhattacharya, A., Zutshi, A., & Prajogo, D. (2022). Food waste challenges at downstream interfaces: A triple bottom line dilemma. *Australasian Journal of Environmental Management*, doi:10.1080/14486563.2022.2139768

129. Bhave, P. P., & Joshi, Y. S. (2017). Accelerated in-vessel composting for household waste. *Journal of the Institution of Engineers (India): Series A*, 98(4), 367-376. doi:10.1007/s40030-017-0258-3
130. Bian, S., Xue, Y., Li, C., Wu, W., Ma, Z., Okoro, J. O., & Harder, M. K. (2022). Depositing waste in 'certain place' at 'certain time': Does this policy improve recycling performance? *Resources, Conservation and Recycling*, 176 doi:10.1016/j.resconrec.2021.105935
131. Bilal, M., & Iqbal, H. M. N. (2019). Sustainable bioconversion of food waste into high-value products by immobilized enzymes to meet bio-economy challenges and opportunities – A review. *Food Research International*, 123, 226-240. doi:10.1016/j.foodres.2019.04.066
132. BIOIS. (2010). Preparatory Study on Food Waste across EU 27. European Commission (DG ENV) Directorate C-Industry. 2010. Final Report. ISBN: 978-92-79-22138-5
133. Birley, D., Murton, P., Phillips, P. S., & Tudor, T. (2007). A key UK issue: Managing municipal solid food waste - A case study from hackney, london. *Journal of Solid Waste Technology and Management*, 33(1), 25-33.
134. Bishop, M., & Megicks, P. (2019). 'Waste not, want not!': Qualitative insights into consumer food waste behaviour. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 231, 297-308. doi:10.2495/WM180281
135. Bjørn, A., Owsianiak, M., Molin, C., & Laurent, A. (2018). Main characteristics of LCA. In *Life Cycle Assessment* (pp. 9-16). Springer, Cham.
136. Blair, A., Hollands, G., McIntosh, K., MacDonald, A., Mehta, B., Umali, H., & Pagsuyoin, S. (2014). Alternative management of organic waste in chatham-kent, ontario, canada. Paper presented at the 2014 IEEE Systems and Information Engineering Design Symposium, SIEDS 2014, 74-77. doi:10.1109/SIEDS.2014.6829905
137. Blake, J. (1999). Overcoming the 'value-action gap' in environmental policy: Tensions between national policy and local experience. *Local environment*, 4(3), 257-278.
138. Blanke, M. (2015). Challenges of reducing fresh produce waste in Europe— From farm to fork. *Agriculture (Switzerland)*, 5(3), 389-399. doi:10.3390/agriculture5030389
139. Blas, A., Garrido, A., & Willaarts, B. (2018). Food consumption and waste in spanish households: Water implications within and beyond national borders. *Ecological Indicators*, 89, 290-300. doi:10.1016/j.ecolind.2018.01.057
140. Blazy, J. M., Causeret, F., & Guyader, S. (2021). Immediate impacts of COVID-19 crisis on agricultural and food systems in the caribbean. *Agricultural Systems*, 190 doi:10.1016/j.agsy.2021.103106
141. Blichfeldt, B. S., Mikkelsen, M., & Gram, M. (2015). When it stops being food: The edibility, ideology, procrastination, objectification and internalization of household food waste. *Food, Culture & Society*, 18(1), 89-105.

142. Blichfeldt, B. S., Mikkelsen, M., & Gram, M. (2015). When it stops being food: The edibility, ideology, procrastination, objectification and internalization of household food waste. *Food, Culture and Society*, 18(1), 89-105. doi:10.2752/175174415X14101814953963
143. Boccarossa, M., Cespi, D., Vassura, I., & Passarini, F. (2023). Still edible wasted food from households: A regional italian case study. *Waste Management and Research*, 41(1), 222-234. doi:10.1177/0734242X221105447
144. Bódi, B., & Kasza, G. (2015). Effect of demographic factors on consumer food waste. [Demográfiai tényezők hatása a fogyasztói élelmiszer-pazarlásra] *Élelmiszervizsgalati Közlemények*, 61(3), 756-764.
145. Bodirsky, B. L., Dietrich, J. P., Martinelli, E., Stenstad, A., Pradhan, P., Gabrysch, S., . . . Popp, A. (2020). The ongoing nutrition transition thwarts long-term targets for food security, public health and environmental protection. *Scientific Reports*, 10(1) doi:10.1038/s41598-020-75213-3
146. Bogevska, Z., Berjan, S., Capone, R., Debs, P., Bilali, H. E. L., Bottalico, F., & Davitkovska, M. (2020). Household food wastage in north macedonia. *Agriculture and Forestry*, 66(2), 125-135. doi:10.17707/AgricultForest.66.2.12
147. Bogevska, Z., Berjan, S., El Bilali, H., Sadegh Allahyari, M., Radosavac, A., & Davitkovska, M. (2022). Exploring food shopping, consumption and waste habits in north macedonia during the COVID-19 pandemic. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82 doi:10.1016/j.seps.2021.101150
148. Bohdanowicz, P. (2006). Environmental awareness and initiatives in the Swedish and Polish hotel industries—survey results. *International journal of hospitality management*, 25(4), 662-682.
149. Bohdanowicz, P., Zientara, P., & Novotna, E. (2011). International hotel chains and environmental protection: an analysis of Hilton's we care! programme (Europe, 2006–2008). *Journal of Sustainable Tourism*, 19(7), 797-816.
150. Borrello, M., & Cembalo, L. (2021). Transitioning into circular food consumption practices: An analytical framework. *Circular economy and sustainability: Volume 1: Management and policy* (pp. 385-407) doi:10.1016/B978-0-12-819817-9.00016-8
151. Boskova, I., & Kormanakova, M. (2022). Retail chains under the food waste spotlight: The case study of the czech republic. [Maloobchodní řetězce ve světle plýtvání potravinami: případová studie České republiky] *Waste Forum*, (1), 26-36.
152. Boulet, M., Grant, W., Hoek, A., & Raven, R. (2022). Influencing across multiple levels: The positive effect of a school-based intervention on food waste and household behaviours. *Journal of Environmental Management*, 308 doi:10.1016/j.jenvman.2022.114681
153. Boulet, M., Hoek, A., & Raven, R. (2021). The gaze of the gatekeeper: Unpacking the multi-level influences and interactions of household food waste

- through a video elicitation study. *Resources, Conservation and Recycling*, 171 doi:10.1016/j.resconrec.2021.105625
154. Boulstridge, E., & Carrigan, M. (2000). Do consumers really care about corporate responsibility? Highlighting the attitude—behaviour gap. *Journal of communication management*.
  155. Bovay, J., & Zhang, W. (2020). A century of profligacy? The measurement and evolution of food waste. *Agricultural and Resource Economics Review*, 49(3), 375–409.
  156. Bovay, J., & Zhang, W. (2020). A century of profligacy? the measurement and evolution of food waste. *Agricultural and Resource Economics Review*, 49(3), 375-409. doi:10.1017/age.2019.16
  157. Bozdağ, A. N. S., & Cakiroglu, F. P. (2021). Determination of the factors affecting the amount of food waste generated from households in turkey. *Future of Food: Journal on Food, Agriculture and Society*, 9(2), 1-20. doi:10.17170/kobra-202011192214
  158. Bozdağ, A. N. S., & Çakiroğlu, F. P. (2021). Determination of the factors affecting the Amount of food waste generated from households in Turkey.
  159. Bradley, P., Thomas, C., Druckman, A., & Jackson, T. (2009). Accounting for food waste: Comparative analysis within the UK. *Proceedings of Institution of Civil Engineers: Waste and Resource Management*, 162(1), 5-13. doi:10.1680/warm.2009.162.1.5
  160. Bragatti, M. (2012). Recycling food for Brazil's high rollers. Deutsche Welle (DW), 28 December 2012. Available from: <http://www.dw.com/en/recycling-food-for-brazils-high-rollers/a-16453553>
  161. Brancoli, P., Lundin, M., Bolton, K., & Eriksson, M. (2019). Bread loss rates at the supplier-retailer interface – analysis of risk factors to support waste prevention measures. *Resources, Conservation and Recycling*, 147, 128-136. doi:10.1016/j.resconrec.2019.04.027
  162. Brancoli, P., Roustas, K., & Bolton, K. (2017). Life cycle assessment of supermarket food waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 118, 39-46. doi:10.1016/j.resconrec.2016.11.024
  163. Bravi, L., Francioni, B., Murmura, F., & Savelli, E. (2020). Factors affecting household food waste among young consumers and actions to prevent it. A comparison among UK, Spain and Italy. *Resources, Conservation and Recycling*, 153 doi:10.1016/j.resconrec.2019.104586
  164. Bretter, C., Unsworth, K. L., Russell, S. V., Quested, T. E., Doriza, A., & Kaptan, G. (2022). Don't put all your eggs in one basket: Testing an integrative model of household food waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 185 doi:10.1016/j.resconrec.2022.106442
  165. Brewster, C., Roussaki, I., Kalatzis, N., Doolin, K., & Ellis, K. (2017). IoT in agriculture: Designing a Europe-wide large-scale pilot. *IEEE Communications Magazine*, 55(9), 26-33. doi:10.1109/MCOM.2017.1600528

166. Brook Lyndhurst and Wrap (2012) Helping Consumers Reduce Food Waste – A Retail Survey 2011. Wrap, Banbury, UK
167. Brown, T., & Evans, J. (2012). Review of literature about freezing food at home. WRAP: Banbury, UK.
168. Bui, V., & Nguyen, L. -. T. (2021). Blockchain in agri-food supply chains management: Opportunities and challenges. *E-business in the 21st century: Essential topics and studies (second edition)* (pp. 365-395) doi:10.1142/9789811231841\_0015
169. Burger Chakraborty, L., Sahakian, M., Rani, U., Shenoy, M., & Erkman, S. (2016). Urban food consumption in metro manila: Interdisciplinary approaches towards apprehending practices, patterns, and impacts. *Journal of Industrial Ecology*, 20(3), 559-570. doi:10.1111/jiec.12402
170. Buzby JC, Hyman J, Stewart H and Wells HF (2011) The value of retail- and consumer-level fruit and vegetable losses in the United States. *The Journal of Consumer Affairs* Fall: 492–515.
171. Buzby JC, Wells HF, Axtman B and Mickey J (2009) Supermarket Loss Estimates for Fresh Fruit, Vegetables, Meat, Poultry and Seafood and their Use in the ERS Loss-Adjusted Food Availability Data. USDA, Washington, DC, USA.
172. Buzby, J. C., & Hyman, J. (2012). Total and per capita value of food loss in the United States. *Food Policy*, 37(5), 561–570.
173. Buzby, J. C., & Hyman, J. (2012). Total and per capita value of food loss in the united states. *Food Policy*, 37(5), 561-570. doi:10.1016/j.foodpol.2012.06.002
174. Buzby, J. C., Farah-Wells, H., & Hyman, J. (2014). The estimated amount, value, and calories of postharvest food losses at the retail and consumer levels in the United States. *USDA-ERS Economic Information Bulletin*, (121).
175. Calderón, L. A., Herrero, M., Laca, A., & Díaz, M. (2018). Environmental impact of a traditional cooked dish at four different manufacturing scales: From ready meal industry and catering company to traditional restaurant and homemade. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 23(4), 811-823. doi:10.1007/s11367-017-1326-7
176. Campoy-Muñoz, P., Cardenete, M. A., & Delgado, M. C. (2017). Economic impact assessment of food waste reduction on european countries through social accounting matrices. *Resources, Conservation and Recycling*, 122, 202-209. doi:10.1016/j.resconrec.2017.02.010
177. Cao, W., Vaddella, V., Biswas, S., Perkins, K., Clay, C., Wu, T., . . . Pandey, P. (2016). Assessing the changes in E. coli levels and nutrient dynamics during vermicomposting of food waste under lab and field scale conditions. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(22), 23195-23202. doi:10.1007/s11356-016-7528-x
178. Cappelletti, F., Papetti, A., Rossi, M., & Germani, M. (2022). Smart strategies for household food waste management. Paper presented at the *Procedia Computer Science*, , 200 887-895. doi:10.1016/j.procs.2022.01.286

179. Cappellini, B. (2009). The sacrifice of re-use: the travels of leftovers and family relations. *Journal of Consumer Behaviour: An International Research Review*, 8(6), 365-375.
180. Cappellini, B., & Parsons, E. (2012). Practising thrift at dinnertime: Mealtime leftovers, sacrifice and family membership. *The Sociological Review*, 60, 121-134.
181. Carulli, M., Bordegoni, M., & Spadoni, E. (2022). Applications virtually augmenting real experiences for behavioral change. *Computer-Aided Design and Applications*, 19(1), 176-190. doi:10.14733/CADAPS.2022.176-190
182. Castro-Garcia S, Rosa UA, Gliever CJ et al. (2009) Video evaluation of table olive damage during harvest with a canopy shaker. *HortTechnology* 19(2): 260–266.
183. Cathcart EP and Murray AMT (1939) A note on the percentage loss of calories as waste on ordinary mixed diets. *Journal of Hygiene* 1: 45–50.
184. Catlin, J. R., & Wang, Y. (2013). Recycling gone bad: When the option to recycle increases resource consumption. *Journal of consumer psychology*, 23(1), 122-127.
185. Çavuşa, O., Bayhan, I., & Ismail, B. B. (2022). An overview of the effect of covid-19 on household food waste: How does the pandemic affect food waste at the household level? *International Journal on Food System Dynamics*, 13(1), 1-16. doi:10.18461/ijfsd.v13i1.A1
186. Cecere, G., Mancinelli, S., & Mazzanti, M. (2014). Waste prevention and social preferences: the role of intrinsic and extrinsic motivations. *Ecological Economics*, 107, 163-176.
187. Ceuppens, S., Van Boxtael, S., Westyn, A., Devlieghere, F., & Uyttendaele, M. (2016). The heterogeneity in the type of shelf life label and storage instructions on refrigerated foods in supermarkets in Belgium and illustration of its impact on assessing the *Listeria monocytogenes* threshold level of 100 CFU/g. *Food Control*, 59, 377-385.
188. Chaboud, G. (2017). Assessing food losses and waste with a methodological framework: Insights from a case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 125, 188-197. doi:10.1016/j.resconrec.2017.06.008
189. Chalak, A., Abiad, M. G., Diab, M., & Nasreddine, L. (2019). The determinants of household food waste generation and its associated caloric and nutrient losses: The case of lebanon. *PLoS ONE*, 14(12) doi:10.1371/journal.pone.0225789
190. Chalak, A., Abou-Daher, C., Chaaban, J., & Abiad, M. G. (2016). The global economic and regulatory determinants of household food waste generation: A cross-country analysis. *Waste management*, 48, 418-422.
191. Chalak, A., Abou-Daher, C., Chaaban, J., & Abiad, M. G. (2016). The global economic and regulatory determinants of household food waste generation: A cross-country analysis. *Waste Management*, 48, 418-422. doi:10.1016/j.wasman.2015.11.040
192. Chan, R. B. Y. (2022). Packaging solutions for household food waste in the context of the food/beverage–packaging industry: A comparative review of empirical

- literature and industry press releases. *Resources, Conservation and Recycling*, 185 doi:10.1016/j.resconrec.2022.106479
193. Chang, M., Arachchilage C. S. M, W., Hasitha Maduranga Karunarathne, W. A., & Kim, M. -. (2022). Residents' perceptions of household food waste during the COVID-19 outbreak in korea. *Heliyon*, 8(11) doi:10.1016/j.heliyon.2022.e11439
  194. Chang, Y. -, Liu, C. -, Dai, W. -, Hu, A., Tseng, C. -, & Chou, C. -. (2013). Municipal solid waste management for total resource recycling: A case study on haulien county in taiwan. *Waste Management and Research*, 31(1), 87-97. doi:10.1177/0734242X12465458
  195. Charalampopoulos, D. (2018). Food waste and by-products valorization. *Food: The vital ingredient* (pp. 207-219)
  196. Charlebois, S., Creedy, A., & von Massow, M. (2015). "Back of house"—focused study on food waste in fine dining: the case of Delish restaurants. *International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research*.
  197. Chatzikonstantinou, D., Tremouli, A., Papadopoulou, K., Kanellos, G., Lampropoulos, I., & Lyberatos, G. (2018). Bioelectricity production from fermentable household waste in a dual-chamber microbial fuel cell. *Waste Management and Research*, 36(11), 1037-1042. doi:10.1177/0734242X18796935
  198. Chen, H. S. (2019). Environmental concerns and food consumption: What drives consumers' actions to reduce food waste? *Journal of International Food and Agribusiness Marketing*, 31(3), 273-292. doi:10.1080/08974438.2018.1520179
  199. Chen, M. -. (2023). Integrating the extended theory of planned behavior model and the food-related routines to explain food waste behavior. *British Food Journal*, 125(2), 645-661. doi:10.1108/BFJ-07-2021-0788
  200. Chen, Q., Qian, J., Yang, H., & Wu, W. (2022). Sustainable food cold chain logistics: From microenvironmental monitoring to global impact. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 21(5), 4189-4209. doi:10.1111/1541-4337.13014
  201. Chen, T. -, & Lin, C. -. (2008). Greenhouse gases emissions from waste management practices using life cycle inventory model. *Journal of Hazardous Materials*, 155(1-2), 23-31. doi:10.1016/j.jhazmat.2007.11.050
  202. Chen, T., Wang, C., Cui, Z., Liu, X., Jiang, J., Yin, J., . . . Dou, Z. (2021). COVID-19 affected the food behavior of different age groups in chinese households. *PLoS ONE*, 16(12 December) doi:10.1371/journal.pone.0260244
  203. Chen, Y. -. (2018). Effects of urbanization on municipal solid waste composition. *Waste Management*, 79, 828-836. doi:10.1016/j.wasman.2018.04.017
  204. Cheng, S., Song, G., Yang, D., Yao, L., Jiang, Z., & Zhao, M. (2022). Spatial–temporal and structural differences in the carbon footprints embedded in households food waste in urban and rural china. *Environmental Science and Pollution Research*, doi:10.1007/s11356-022-24664-4

205. Chengqin, E. K., Zailani, S., Rahman, M. K., Aziz, A. A., Bhuiyan, M. A., & Gazi, M. A. I. (2022). Determinants of household behavioural intention towards reducing, reusing and recycling food waste management. *Nankai Business Review International*, doi:10.1108/NBRI-01-2022-0011
206. Cheyne, I., & Purdue, M. (1995). Fitting definition to purpose: The search for a satisfactory definition of waste. *J. Evtl. L.*, 7, 149.
207. Chiemchaisri, C., Putthamilinprateep, P., Promsamai, N., & Phetcha, M. (2010). Application of household compost bin for diversion of organic wastes in small communities of thailand. *International Journal of Environment and Waste Management*, 6(1-2), 117-127. doi:10.1504/IJEW.2010.033988
208. Chinda, T., & Thay, S. (2022). Long-term food waste management in phnom penh utilizing a system dynamics modeling approach. *Environmental Engineering Research*, 27(1) doi:10.4491/eer.2020.603
209. Chinellato, G., Battista, F., Bolzonella, D., & Cavinato, C. (2021). Single-phase anaerobic digestion of the organic fraction of municipal solid waste without dilution: Reactor stability and process performance of small, decentralised plants. *Waste Management*, 125, 103-111. doi:10.1016/j.wasman.2021.02.009
210. Chitnis, M., Sorrell, S., Druckman, A., Firth, S. K., & Jackson, T. (2014). Who rebounds most? estimating direct and indirect rebound effects for different UK socioeconomic groups. *Ecological Economics*, 106, 12-32. doi:10.1016/j.ecolecon.2014.07.003
211. Cho YM, Ko JH, Chi L and Townsend TG (2010) Food waste impact on municipal solid waste angle of internal friction. *Waste Management* 31(2011): 26–32.
212. Chrisafis, A. (2016). French law forbids food waste by supermarkets. *The Guardian*, 4, 2016.
213. Christ, K. L., & Burritt, R. (2017). Material flow cost accounting for food waste in the restaurant industry. *British Food Journal*.
214. Chu, T. W., Heaven, S., & Gredmaier, L. (2015). Modelling fuel consumption in kerbside source segregated food waste collection: Separate collection and co-collection. *Environmental Technology (United Kingdom)*, 36(23), 3013-3021. doi:10.1080/09593330.2014.982716
215. Ciaghi, A., & Villafiorita, A. (2016). Beyond food sharing: Supporting food waste reduction with ICTs. Paper presented at the *IEEE 2nd International Smart Cities Conference: Improving the Citizens Quality of Life, ISC2 2016 - Proceedings*, doi:10.1109/ISC2.2016.7580874
216. Clark, J., & Manning, L. (2018). What are the factors that an opportunity sample of UK students insinuate as being associated with their wastage of food in the home setting? *Resources, Conservation and Recycling*, 130, 20-30. doi:10.1016/j.resconrec.2017.11.005



217. Coffigniez, F., Matar, C., Gaucel, S., Gontard, N., Guilbert, S., & Guillard, V. (2021). The use of modeling tools to better evaluate the packaging benefice on our environment. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5 doi:10.3389/fsufs.2021.634038
218. Coker, A. O., Sridhar, M. K. C., & Akinyele, J. O. (2005). A simple bin design for managing food residuals. *Biocycle*, 46(8)
219. Cole, C., Osmani, M., Quddus, M., Wheatley, A., & Kay, K. (2014). Towards a zero waste strategy for an english local authority. *Resources, Conservation and Recycling*, 89, 64-75. doi:10.1016/j.resconrec.2014.05.005
220. Collin, T., Cunningham, R., Deb, M., Villa, R., MacAdam, J., & Jefferson, B. (2022). Energy potential of household fats, oils and grease waste. *Water and Environment Journal*, 36(1), 132-141. doi:10.1111/wej.12744
221. Collin, T., Cunningham, R., Jefferson, B., & Villa, R. (2020). Characterisation and energy assessment of fats, oils and greases (FOG) waste at catchment level. *Waste Management*, 103, 399-406. doi:10.1016/j.wasman.2019.12.040
222. Comber, R., & Thieme, A. (2017). BinCam: Evaluating persuasion at multiple scales. *Behavior change research and theory: Psychological and technological perspectives* (pp. 181-194) doi:10.1016/B978-0-12-802690-8.00009-8
223. Cooreman-Algoed, M., Boone, L., Taelman, S. E., Van Hemelryck, S., Brunson, A., & Dewulf, J. (2022). Impact of consumer behaviour on the environmental sustainability profile of food production and consumption chains – a case study on chicken meat. *Resources, Conservation and Recycling*, 178 doi:10.1016/j.resconrec.2021.106089
224. Cordingley, F., Reeve, S., & Stephenson, J. (2011). Food waste in schools. Final report. Waste and Resources Action Programme (WRAP), 21.
225. Coskun, A. (2021). Identification of different user types for designing household food waste interventions. *International Journal of Sustainable Engineering*, 14(4), 609–617.
226. Coskun, A. (2021). Identification of different user types for designing household food waste interventions. *International Journal of Sustainable Engineering*, 14(4), 609-617. doi:10.1080/19397038.2021.1886372
227. Coşkun, A., & Yetkin Özbük, R. M. (2020). What influences consumer food waste behavior in restaurants? an application of the extended theory of planned behavior. *Waste Management*, 117, 170-178. doi:10.1016/j.wasman.2020.08.011
228. Costa, T. P. D., Gillespie, J., Pelc, K., Adefisan, A., Adefisan, M., Ramanathan, R., & Murphy, F. (2023). Life cycle assessment tool for food supply chain environmental evaluation. *Sustainability (Switzerland)*, 15(1) doi:10.3390/su15010718
229. Cox, J., Giorgi, S., Sharp, V., Strange, K., Wilson, D. C., & Blakey, N. (2010). Household waste prevention--a review of evidence. *Waste Management & Research: The Journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA*, 28(3), 193–219.

230. Cox, J., Giorgi, S., Sharp, V., Strange, K., Wilson, D. C., & Blakey, N. (2010). Household waste prevention - A review of evidence. *Waste Management and Research*, 28(3), 193-219. doi:10.1177/0734242X10361506
231. Cropley, M., Sprajcer, M., & Dawson, D. (2022). Wastogram: Validation of a new tool to measure household food waste. *Journal of Environmental Psychology*, 84 doi:10.1016/j.jenvp.2022.101896
232. Crume, R. V., & Crume, Y. S. (2011). Extreme recycling in rural japan: Little goes to waste in this environmentally conscious country. *EM: Air and Waste Management Association's Magazine for Environmental Managers*, (AUGUST), 8-12.
233. Cu, T. T. T., Nguyen, T. X., Triolo, J. M., Pedersen, L., Le, V. D., Le, P. D., & Sommer, S. G. (2015). Biogas production from vietnamese animal manure, plant residues and organic waste: Influence of biomass composition on methane yield. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28(2), 280-289. doi:10.5713/ajas.14.0312
234. Cui, G., Lü, F., Lu, T., Zhang, H., & He, P. (2023). Feasibility of housefly larvae-mediated vermicomposting for recycling food waste added digestate as additive. *Journal of Environmental Sciences (China)*, 128, 150-160. doi:10.1016/j.jes.2022.07.016
235. Cummings, L. E. (1992). Hospitality solid waste minimization: A global frame. *International Journal of Hospitality Management*, 11(3), 255-267.
236. Cummings, L. E. (1997). Waste minimisation supporting urban tourism sustainability: A mega-resort case study. *Journal of Sustainable Tourism*, 5(2), 93-108.
237. Dahlan, N. A., Thiha, A., Ibrahim, F., Milić, L., Muniandy, S., Jamaluddin, N. F., . . . Stojanović, G. M. (2022). Role of nanomaterials in the fabrication of bioNEMS/MEMS for biomedical applications and towards pioneering food waste utilisation. *Nanomaterials*, 12(22) doi:10.3390/nano12224025
238. Dahlén, L., & Lagerkvist, A. (2010). Pay as you throw: strengths and weaknesses of weight-based billing in household waste collection systems in Sweden. *Waste management*, 30(1), 23-31.
239. Dai, Y. C., Gordon, M. P. R., Ye, J. Y., Xu, D. Y., Lin, Z. Y., Robinson, N. K. L., . . . Harder, M. K. (2015). Why doorstepping can increase household waste recycling. *Resources, Conservation and Recycling*, 102, 9-19. doi:10.1016/j.resconrec.2015.06.004
240. Dal'Magro, G. P., & Talamini, E. (2020). Estimating total and per capita food waste in brazilian households: A scenario analysis. *Routledge handbook of food waste* (pp. 237-252)
241. Damdam, A., Al-Zahrani, A., Salah, L., & Salama, K. N. (2023). Effect of combining UV-C irradiation and vacuum sealing on the shelf life of fresh strawberries and tomatoes. *Journal of Food Science*, doi:10.1111/1750-3841.16444
242. Daskaloudis, I., & Lekkas, D. -. (2021). Co-composting olive mill wastes with food residues and evaluation of the obtained compost maturity. *Journal of*

- Environmental Engineering (United States)*, 147(11) doi:10.1061/(ASCE)EE.1943-7870.0001913
243. Datta, A., Gujre, N., Gupta, D., Agnihotri, R., & Mitra, S. (2021). Application of enzymes as a diagnostic tool for soils as affected by municipal solid wastes. *Journal of Environmental Management*, 286 doi:10.1016/j.jenvman.2021.112169
244. Datta, M. G. (2022). Household solid waste management in a developing world: An overview. *Asian Journal of Water, Environment and Pollution*, 19(3), 97-102. doi:10.3233/AJW220045
245. Davenport, M. L., Qi, D., & Roe, B. E. (2019). Food-related routines, product characteristics, and household food waste in the united states: A refrigerator-based pilot study. *Resources, Conservation and Recycling*, 150 doi:10.1016/j.resconrec.2019.104440
246. David, P., Rundle-Thiele, S., & Pallant, J. I. (2019). Re(focussing) on behavioural change: An examination of the utility of hidden markov modelling. *Journal of Social Marketing*, 9(2), 130-145. doi:10.1108/JSOCM-04-2018-0038
247. Davies, A. (2016). Sharecity Typologies of Food Sharing. Sharecity e Sustainability of City-based Food Sharing. Working Paper 1. Trinity College Dublin, Ireland. [http://sharecity.ie/wp-content/uploads/2016/03/SHARECITY-TYPOLOGIES-OFFOOD-SHARING\\_WP1.pdf](http://sharecity.ie/wp-content/uploads/2016/03/SHARECITY-TYPOLOGIES-OFFOOD-SHARING_WP1.pdf) (Accessed 23 August 2017).
248. Davis J, Wallman M, Sund V et al. (2011) Emissions of Greenhouse Gases from Production of Horticultural Products – Analysis of 17 Products Cultivated in Sweden. Swedish Institute for Food and Biotechnology, Gothenburg, Sweden.
249. de Guardia, A., Mallard, P., Teglia, C., Marin, A., Le Pape, C., Launay, M., . . . Petiot, C. (2010). Comparison of five organic wastes regarding their behaviour during composting: Part 1, biodegradability, stabilization kinetics and temperature rise. *Waste Management*, 30(3), 402-414. doi:10.1016/j.wasman.2009.10.019
250. de Guardia, A., Mallard, P., Teglia, C., Marin, A., Le Pape, C., Launay, M., . . . Petiot, C. (2010). Comparison of five organic wastes regarding their behaviour during composting: Part 2, nitrogen dynamic. *Waste Management*, 30(3), 415-425. doi:10.1016/j.wasman.2009.10.018
251. De Laurentiis, V., Corrado, S., & Sala, S. (2018). Quantifying household waste of fresh fruit and vegetables in the EU. *Waste Management*, 77, 238-251. doi:10.1016/j.wasman.2018.04.001
252. de los Mozos, E. A., Badurdeen, F., & Dossou, P. -. (2020). Sustainable consumption by reducing food waste: A review of the current state and directions for future research. Paper presented at the *Procedia Manufacturing*, , 51 1791-1798. doi:10.1016/j.promfg.2020.10.249
253. De Medina-Salas, L., Castillo-González, E., Giraldi-Díaz, M. R., & Jamed-Boza, L. O. (2019). Valorisation of the organic fraction of municipal solid waste. *Waste Management and Research*, 37(1), 59-73. doi:10.1177/0734242X18812651

254. De Oliveira Aragão, L., Elabras-Veiga, L. B., & De Souza, S. L. Q. (2021). HOUSEHOLD FOOD WASTE IN RIO DE JANEIRO STATE, BRAZIL: CIRCUMSTANCES AND ALTERNATIVES FOR REDUCTION. [DESPERDÍCIO ALIMENTAR EM RESIDÊNCIAS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO] *Revista De Gestao Social e Ambiental*, 15 doi:10.24857/RGSA.V15I2.2739
255. de Sadeleer, I., Brattebø, H., & Callewaert, P. (2020). Waste prevention, energy recovery or recycling - directions for household food waste management in light of circular economy policy. *Resources, Conservation and Recycling*, 160 doi:10.1016/j.resconrec.2020.104908
256. Deliberador, L. R., Santos, A. B., Carrijo, P. R. S., Batalha, M. O., César, A. D. S., & Ferreira, L. M. D. F. (2023). How risk perception regarding the COVID-19 pandemic affected household food waste: Evidence from brazil. *Socio-Economic Planning Sciences*, doi:10.1016/j.seps.2023.101511
257. Delley, M., & Brunner, T. A. (2017). Foodwaste within swiss households: A segmentation of the population and suggestions for preventive measures. *Resources, Conservation and Recycling*, 122, 172-184. doi:10.1016/j.resconrec.2017.02.008
258. Delley, M., & Brunner, T. A. (2018). Household food waste quantification: Comparison of two methods. *British Food Journal*, 120(7), 1504-1515. doi:10.1108/BFJ-09-2017-0486
259. Demetriou, P. (2022). Hotel food waste in Cyprus: An exploratory case study of hotels in Limassol. *Cogent Social Sciences*, 8(1), 2026556.
260. den Boer, J., Kobel, P., Dyjakon, A., Urbańska, K., Obersteiner, G., Hrad, M., ... & den Boer, E. (2017). Food waste in Central Europe—challenges and solutions. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 22, p. 00019). EDP Sciences.
261. Deng, H. -, Wang, C., Cai, W. -, Liu, Y., & Zhang, L. -. (2020). Managing the water-energy-food nexus in china by adjusting critical final demands and supply chains: An input-output analysis. *Science of the Total Environment*, 720 doi:10.1016/j.scitotenv.2020.137635
262. Despoudi, S., Bucatariu, C., Otles, S., & Kartal, C. (2020). Food waste management, valorization, and sustainability in the food industry. *Food waste recovery: Processing technologies, industrial techniques, and applications* (pp. 3-19) doi:10.1016/B978-0-12-820563-1.00008-1
263. Dey, S., Saha, S., Singh, A. K., & McDonald-Maier, K. (2022). SmartNoshWaste: Using blockchain, machine learning, cloud computing and QR code to reduce food waste in decentralized web 3.0 enabled smart cities. *Smart Cities*, 5(1), 162-176. doi:10.3390/smartcities5010011
264. Dharmendra. (2022). Organic waste: Generation, composition and valorisation. *Advanced organic waste management: Sustainable practices and approaches* (pp. 3-15) doi:10.1016/B978-0-323-85792-5.00024-1

265. Dhokhikah, Y., Trihadiningrum, Y., & Sunaryo, S. (2015). Community participation in household solid waste reduction in surabaya, indonesia. *Resources, Conservation and Recycling*, 102, 153-162. doi:10.1016/j.resconrec.2015.06.013
266. Díaz-Ruiz, R., Costa-Font, M., & Gil, J. M. (2015). A social perspective on food waste: To what extent consumers are aware of their own food waste. *Envisioning a future without food waste and food poverty: Societal challenges* (pp. 157-163) doi:10.3920/978-90-8686-820-9\_18
267. Diggelman, C., & Ham, R. K. (2003). Household food waste to wastewater or to solid waste? that is the question. *Waste Management and Research*, 21(6), 501-514. doi:10.1177/0734242X0302100603
268. Ding, S., Song, G. B., & Zhang, S. S. (2016). Methane estimation of food waste in chinese household and environmental benefits from an energy perspective. Paper presented at the *Bioinformatics and Biomedical Engineering - Proceedings of the 9th International Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering, ICBBE 2015*, 417-422. doi:10.1201/b19238-71
269. Ding, Y., Min, S., Wang, X., & Yu, X. (2022). Memory of famine: The persistent impact of famine experience on food waste behavior. *China Economic Review*, 73 doi:10.1016/j.chieco.2022.101795
270. Dizon, F., Josephson, A., & Raju, D. (2021). Pathways to better nutrition in south asia: Evidence on the effects of food and agricultural interventions. *Global Food Security*, 28 doi:10.1016/j.gfs.2020.100467
271. Djekic, I., Operta, S., Djulancic, N., Lorenzo, J. M., Barba, F. J., Djordjević, V., & Tomasevic, I. (2019). Quantities, environmental footprints and beliefs associated with household food waste in bosnia and herzegovina. *Waste Management and Research*, 37(12), 1250-1260. doi:10.1177/0734242X19873709
272. Dolci, G., Rigamonti, L., & Grosso, M. (2021). Life cycle assessment of the food waste management with a focus on the collection bag. *Waste Management and Research*, 39(10), 1317-1327. doi:10.1177/0734242X211050181
273. Dölekoğlu, C. Ö., Gün, S., Şengül, S., Var, I., & Giray, H. (2021). Dimensions of household food waste in turkey. *New Medit*, 20(5), 47-63. doi:10.30682/NM2105D
274. Dora, M., Wesana, J., Gellynck, X., Seth, N., Dey, B., & De Steur, H. (2020). Importance of sustainable operations in food loss: Evidence from the belgian food processing industry. *Annals of Operations Research*, 290(1-2), 47-72. doi:10.1007/s10479-019-03134-0
275. Doria, E., Boncompagni, E., Marra, A., Dossena, M., Verri, M., & Buonocore, D. (2021). Polyphenols extraction from vegetable wastes using a green and sustainable method. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5 doi:10.3389/fsufs.2021.690399
276. Dou, Z., & Toth, J. D. (2021). Global primary data on consumer food waste: Rate and characteristics – A review. *Resources, Conservation, and Recycling*, 168(105332), 105332.

277. Dou, Z., & Toth, J. D. (2021). Global primary data on consumer food waste: Rate and characteristics – A review. *Resources, Conservation and Recycling*, 168 doi:10.1016/j.resconrec.2020.105332
278. Drangert, J. -, Tonderski, K., & McConville, J. (2018). Extending the european union waste hierarchy to guide nutrient-effective urban sanitation toward global food Security—Opportunities for phosphorus recovery. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 2 doi:10.3389/fsufs.2018.00003
279. Duursma, G., Vrengoer, F., & Kobus, S. (2016). Food waste reduction at Restaurant De Pleats: Small steps for mankind. *Research in Hospitality Management*, 6(1), 95-100.
280. Dyen, M., & Sirieix, L. (2018). *An abstract: Understanding food routines: Focus on interactions between food waste and healthy eating with practice theories* doi:10.1007/978-3-319-99181-8\_146
281. Dyen, M., Sirieix, L., Costa, S., Depezay, L., & Castagna, E. (2018). Exploring the dynamics of food routines: A practice-based study to understand households' daily life. *European Journal of Marketing*, 52(12), 2544-2556. doi:10.1108/EJM-10-2017-0775
282. Eberle, U., & Fels, J. (2016). Environmental impacts of german food consumption and food losses. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 21(5), 759-772. doi:10.1007/s11367-015-0983-7
283. Echegaray, N., Hassoun, A., Jagtap, S., Tetteh-Caesar, M., Kumar, M., Tomasevic, I., . . . Lorenzo, J. M. (2022). Meat 4.0: Principles and applications of industry 4.0 technologies in the meat industry. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(14) doi:10.3390/app12146986
284. Echegaray, N., Hassoun, A., Jagtap, S., Tetteh-Caesar, M., Kumar, M., Tomasevic, I., . . . Lorenzo, J. M. (2022). Meat 4.0: Principles and applications of industry 4.0 technologies in the meat industry. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(14) doi:10.3390/app12146986
285. Edjabou, M. E., Jensen, M. B., Götze, R., Pivnenko, K., Petersen, C., Scheutz, C., & Astrup, T. F. (2015). Municipal solid waste composition: Sampling methodology, statistical analyses, and case study evaluation. *Waste Management*, 36, 12-23. doi:10.1016/j.wasman.2014.11.009
286. Edjabou, M. E., Petersen, C., Scheutz, C., & Astrup, T. F. (2016). Food waste from Danish households: Generation and composition. *Waste management*, 52, 256-268.
287. Edjabou, M. E., Petersen, C., Scheutz, C., & Astrup, T. F. (2016). Food waste from danish households: Generation and composition. *Waste Management*, 52, 256-268. doi:10.1016/j.wasman.2016.03.032
288. Edwards, F., & Mercer, D. (2012). Food waste in australia: The freegan response. *Sociological Review*, 60(SUPPL.2), 174-191. doi:10.1111/1467-954X.12044

289. Edwards, J., Burn, S., Crossin, E., & Othman, M. (2018). Life cycle costing of municipal food waste management systems: The effect of environmental externalities and transfer costs using local government case studies. *Resources, Conservation and Recycling*, 138, 118-129. doi:10.1016/j.resconrec.2018.06.018
290. Ek, C., & Miliute-Plepiene, J. (2018). Behavioral spillovers from food-waste collection in Swedish municipalities. *Journal of Environmental Economics and Management*, 89, 168-186. doi:10.1016/j.jeem.2018.01.004
291. Ekren, B. Y., Mangla, S. K., Turhanlar, E. E., Kazancoglu, Y., & Li, G. (2021). Lateral inventory share-based models for IoT-enabled E-commerce sustainable food supply networks. *Computers and Operations Research*, 130. doi:10.1016/j.cor.2021.105237
292. Elimelech, E., Ayalon, O., & Ert, E. (2018). What gets measured gets managed: A new method of measuring household food waste. *Waste Management*, 76, 68-81. doi:10.1016/j.wasman.2018.03.031
293. Elimelech, E., Ert, E., & Ayalon, O. (2019). Bridging the gap between self-assessments and measured household food waste: A hybrid valuation approach. *Waste Management*, 95, 259-270. doi:10.1016/j.wasman.2019.06.015
294. Ellison, B., & Lusk, J. L. (2018). Examining household food waste decisions: A vignette approach. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 40(4), 613-631. doi:10.1093/aep/px059
295. Ellison, B., Fan, L., & Wilson, N. L. W. (2022). Is it more convenient to waste? trade-offs between grocery shopping and waste behaviors. *Agricultural Economics (United Kingdom)*, 53, 75-89. doi:10.1111/agec.12720
296. Elmedulan Jr, A. M., Apat, M. M., & Matunog, V. E. (2014). Waste Management of Fast Food Chains in Ozamiz City, Philippines. *Journal of Multidisciplinary Studies Vol, 3 (2)*, 108-122.
297. El-Mobaidh, A. M., Taha, M. R., & Lassheen, N. K. (2006). Classification of in-flight catering wastes in Egypt air flights and its potential as energy source (chemical approach). *Waste Management*, 26(6), 587-591.
298. Elshaer, I., Sobaih, A. E. E., Alyahya, M., & Abu Elnasr, A. (2021). The impact of religiosity and food consumption culture on food waste intention in Saudi Arabia. *Sustainability*, 13(11), 6473.
299. Engström, R., & Carlsson-Kanyama, A. (2004). Food losses in food service institutions Examples from Sweden. *Food policy*, 29(3), 203-213.
300. Environmental Protection Agency (EPA) (2017). Sustainable management of food. Washington: EPA. Available from: <https://www.epa.gov/sustainable-management-food/sustainable-management-food-basics>
301. Erdogan, N., & Baris, E. (2007). Environmental protection programs and conservation practices of hotels in Ankara, Turkey. *Tourism management*, 28(2), 604-614.

302. Eriksson M, Strid I and Hansson PA (2012) Food losses in six Swedish retail stores: wastage of fruit and vegetables in relation to quantities delivered. *Resources, Conservation and Recycling* 68: 14–20.
303. Eriksson, M., Persson Osowski, C., Malefors, C., Björkman, J., & Eriksson, E. (2017). Quantification of food waste in public catering services – A case study from a Swedish municipality. *Waste Management*, 61, 415-422. doi:10.1016/j.wasman.2017.01.035
304. Eriksson, O., Bisailon, M., Haraldsson, M., & Sundberg, J. (2016). Enhancement of biogas production from food waste and sewage sludge - environmental and economic life cycle performance. *Journal of Environmental Management*, 175, 33-39. doi:10.1016/j.jenvman.2016.03.022
305. Esau, M., Lawo, D., Neifer, T., Stevens, G., & Boden, A. (2022). Trust your guts: Fostering embodied knowledge and sustainable practices through voice interaction. *Personal and Ubiquitous Computing*, doi:10.1007/s00779-022-01695-9
306. European Commission. (2015). Closing the loop—An EU action plan for the circular economy. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.
307. Evangelisti, S., Clift, R., Tagliaferri, C., & Lettieri, P. (2017). A life cycle assessment of distributed energy production from organic waste: Two case studies in Europe. *Waste Management*, 64, 371-385. doi:10.1016/j.wasman.2017.03.028
308. Evans, D. (2011). Blaming the consumer—once again: the social and material contexts of everyday food waste practices in some English households. *Critical public health*, 21(4), 429-440.
309. Evans, D. (2012). Beyond the throwaway society: Ordinary domestic practice and a sociological approach to household food waste. *Sociology*, 46(1), 41-56. doi:10.1177/0038038511416150
310. Evans, D. (2012). Binning, gifting and recovery: The conduits of disposal in household food consumption. *Environment and Planning D: Society and Space*, 30(6), 1123-1137. doi:10.1068/d22210
311. Evans, D. (2012a). Beyond the throwaway society: Ordinary domestic practice and a sociological approach to household food waste. *Sociology*, 46(1), 41-56.
312. Evans, D. (2012c). Binning, gifting and recovery: the conduits of disposal in household food consumption. *Environment and Planning D: Society and Space*, 30(6), 1123-1137.
313. Evans, D. (2014). *Food waste: Home consumption, material culture and everyday life*. Bloomsbury publishing.
314. Evans, D., Campbell, H., & Murcott, A. (2012b). A brief pre-history of food waste and the social sciences. *The Sociological Review*, 60, 5-26.



315. Evans, T. D. (2012). Domestic food waste - the carbon and financial costs of the options. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Municipal Engineer*, 165(1), 3-10. doi:10.1680/muen.2012.165.1.3
316. Evans, T. D., Andersson, P., Wievegg, A., & Carlsson, I. (2010). Surahammar: A case study of the impacts of installing food waste disposers in 50% of households. *Water and Environment Journal*, 24(4), 309-319. doi:10.1111/j.1747-6593.2010.00238.x
317. Everitt, H., van der Werf, P., Seabrook, J. A., Wray, A., & Gilliland, J. A. (2022). The quantity and composition of household food waste during the COVID-19 pandemic: A direct measurement study in Canada. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82(101110), 101110.
318. Everitt, H., van der Werf, P., Seabrook, J. A., Wray, A., & Gilliland, J. A. (2022). The quantity and composition of household food waste during the COVID-19 pandemic: A direct measurement study in Canada. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82 doi:10.1016/j.seps.2021.101110
319. Facchini, E., Iacovidou, E., Gronow, J., & Voulvoulis, N. (2018). Food flows in the United Kingdom: The potential of surplus food redistribution to reduce waste. *Journal of the Air & Waste Management Association* (1995), 68(9), 887–899.
320. Facchini, E., Iacovidou, E., Gronow, J., & Voulvoulis, N. (2018). Food flows in the United Kingdom: The potential of surplus food redistribution to reduce waste. *Journal of the Air and Waste Management Association*, 68(9), 887-899. doi:10.1080/10962247.2017.1405854
321. Fahy, F., & Davies, A. (2007). Home improvements: Household waste minimisation and action research. *Resources, Conservation and Recycling*, 52(1), 13-27.
322. Fami, H. S., Aramyan, L. H., Sijtsema, S. J., & Alambaigi, A. (2019). Determinants of household food waste behavior in Tehran city: A structural model. *Resources, Conservation and Recycling*, 143, 154-166. doi:10.1016/j.resconrec.2018.12.033
323. Fan, Y. V., Lee, C. T., Klemeš, J. J., Chua, L. S., Sarmidi, M. R., & Leow, C. W. (2018). Evaluation of effective microorganisms on home scale organic waste composting. *Journal of Environmental Management*, 216, 41-48. doi:10.1016/j.jenvman.2017.04.019
324. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Statistics Division, & Indian Agricultural Statistics Research Institute. (1980). Assessment and Collection of Data on Post-harvest Foodgrain Losses (Vol. 13). Food & Agriculture Org.
325. FAO, WFP, I. F. A. D. (2012). The state of food insecurity in the world 2012. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition. Rome, FAO.
326. FAO. (2010). Proceedings of FAO/World Bank Workshop on Reducing Post-Harvest Losses in Grain Supply Chains in Africa.

327. FAO. (2016). Global initiative on food loss and waste reduction. Key facts on food loss and waste you should know.
328. Farnworth, C. R., Badstue, L. B., de Groote, H., & Gitonga, Z. (2021). Do metal grain silos benefit women in kenya, malawi, zambia and zimbabwe? *Journal of Stored Products Research*, 93 doi:10.1016/j.jspr.2020.101734
329. Farrelly, T., & Tucker, C. (2014). Action research and residential waste minimisation in Palmerston North, New Zealand. *Resources, Conservation and Recycling*, 91, 11-26.
330. Farr-Wharton, G., Foth, M., & Choi, J. H. -. (2012). Colour coding the fridge to reduce food waste. Paper presented at the *Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference, OzCHI 2012*, 119-122. doi:10.1145/2414536.2414556
331. Farr-Wharton, G., Foth, M., & Choi, J. H. -. (2013). Eatchafood: Challenging technology design to slice food waste production. Paper presented at the *UbiComp 2013 Adjunct - Adjunct Publication of the 2013 ACM Conference on Ubiquitous Computing*, 559-562. doi:10.1145/2494091.2497311
332. Farr-Wharton, G., Foth, M., & Choi, J. H. J. (2014). Identifying factors that promote consumer behaviours causing expired domestic food waste. *Journal of Consumer Behaviour*, 13(6), 393-402.
333. Fehr M, Calçado MDR and Romão DC (2002) The basis of a policy for minimizing and recycling food waste. *Environmental Science and Policy* 5: 247–253
334. Fehr, M., Calçado, M. D. R., & Romão, D. C. (2002). The basis of a policy for minimizing and recycling food waste. *Environmental Science and Policy*, 5(3), 247-253. doi:10.1016/S1462-9011(02)00036-9
335. Feitosa, A. K., Barden, J. E., Hasan, C., & Konrad, O. (2016). Household solid urban waste management and disposal: Case study in the city of Juazeiro do Norte - CE, in the northeast of Brazil. *Procedia Environmental Science, Engineering and Management*, 3(2), 65-70.
336. Feng, H., Wang, X., Cai, J., & Chen, S. (2020). Discrepancies in N<sub>2</sub>O emissions between household waste and its food waste and non-food waste components during the predisposal stage. *Journal of Environmental Management*, 265 doi:10.1016/j.jenvman.2020.110548
337. Feng, Y., Marek, C., & Tosun, J. (2022). Fighting food waste by law: Making sense of the Chinese approach. *Journal of Consumer Policy*, 45(3), 457-479. doi:10.1007/s10603-022-09519-2
338. Ferro, C., Ares, G., Aschemann-Witzel, J., Curutchet, M. R., & Giménez, A. (2022). "I don't throw away food, unless I see that it's not fit for consumption": An in-depth exploration of household food waste in Uruguay. *Food Research International*, 151, 110861.
339. Ferro, C., Ares, G., Aschemann-Witzel, J., Curutchet, M. R., & Giménez, A. (2022). "I don't throw away food, unless I see that it's not fit for consumption": An in-

- depth exploration of household food waste in uruguay. *Food Research International*, 151 doi:10.1016/j.foodres.2021.110861
340. Filho, W. L., Voronova, V., Kloga, M., Paço, A., Minhas, A., Salvia, A. L., ... Sivapalan, S. (2021). COVID-19 and waste production in households: A trend analysis. *The Science of the Total Environment*, 777(145997), 145997.
341. Filho, W. L., Voronova, V., Kloga, M., Paço, A., Minhas, A., Salvia, A. L., . . . Sivapalan, S. (2021). COVID-19 and waste production in households: A trend analysis. *Science of the Total Environment*, 777 doi:10.1016/j.scitotenv.2021.145997
342. Filimonau, V., & Gherbin, A. (2017). An exploratory study of food waste management practices in the UK grocery retail sector. *Journal of Cleaner Production*, 167, 1184-1194.
343. Filimonau, V., Coşkun, A., Derqui, B., & Matute, J. (2021). Restaurant management and food waste reduction: factors affecting attitudes and intentions in restaurants of Spain. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*.
344. Filimonau, V., Kadum, H., Mohammed, N. K., Algboory, H., Qasem, J. M., Ermolaev, V. A., & Muhialdin, B. J. (2022). Religiosity and food waste behavior at home and away. *Journal of Hospitality Marketing and Management*, 31(7), 797-818. doi:10.1080/19368623.2022.2080145
345. Filimonau, V., Vi, L. H., Beer, S., & Ermolaev, V. A. (2022). The Covid-19 pandemic and food consumption at home and away: An exploratory study of English households. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82(101125), 101125.
346. Filimonau, V., Vi, L. H., Beer, S., & Ermolaev, V. A. (2022). The covid-19 pandemic and food consumption at home and away: An exploratory study of english households. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82 doi:10.1016/j.seps.2021.101125
347. Fiore, M., Conte, A., & Contò, F. (2015). Retailers towards zero-waste: A walkthrough survey in italy. *Italian Journal of Food Science*, 28(5), 92-98.
348. Fiore, M., Pellegrini, G., La Sala, P., Conte, A., & Liu, B. (2017). Attitude toward food waste reduction: The case of italian consumers. *International Journal of Globalisation and Small Business*, 9(2-3), 185-201. doi:10.1504/IJGSB.2017.088921
349. Fish WW, Bruton BD and Russo VM (2009) Watermelon juice: a promising feedstock supplement, diluent, and nitrogen supplement for ethanol biofuel production. *Biotechnology for Biofuels* 2(18), <http://dx.doi.org/10.1186/1754-6834-2-18>.
350. Flanagan, A., & Priyadarshini, A. (2021). A study of consumer behaviour towards food-waste in Ireland: Attitudes, quantities and global warming potentials. *Journal of environmental management*, 284, 112046.
351. Florkowski, W. J., Us, A., & Klepacka, A. M. (2018). Food waste in rural households support for local biogas production in lubelskie voivodship (poland). *Resources, Conservation and Recycling*, 136, 46-52. doi:10.1016/j.resconrec.2018.03.022

352. Fonseca, J. R. S. (2013). A latent class model to discover household food waste patterns in lisbon city in support of food security, public health and environmental protection. *International Journal on Food System Dynamics*, 4(3), 184-197. doi:10.18461/ijfsd.v4i3.433
353. Food Waste Reduction Alliance (FWRA). (2015). Best Practices & Emerging Solutions Guide. National Restaurant Association, 2, 1-26.
354. Franchetti, M. (2016). Development of a novel food waste collection kiosk and waste-to-energy business model. *Resources*, 5(3) doi:10.3390/resources5030026
355. Franco, S., Barbanera, M., Moscetti, R., Cicatiello, C., Secondi, L., & Massantini, R. (2022). Overnutrition is a significant component of food waste and has a large environmental impact. *Scientific Reports*, 12(1) doi:10.1038/s41598-022-11813-5
356. Friege, H., & Eger, Y. (2022). Best practice for bio-waste collection as a prerequisite for high-quality compost. *Waste Management and Research*, 40(1), 104-110. doi:10.1177/0734242X211033714
357. Frisch, T. (2011). Residential food waste collection rolls out. *Biocycle*, 52(12), 28-30.
358. Furukawa, M., Misawa, N., & Moore, J. E. (2018). Recycling of domestic food waste: Does food waste composting carry risk from total antimicrobial resistance (AMR)? *British Food Journal*, 120(11), 2710-2715. doi:10.1108/BFJ-12-2017-0701
359. FUSIONS. (2016). Market-Based Instruments and Other Socio-Economic Incentives Enhancing Food Waste Preventing and Reduction.
360. G.O.V. UK. (2014). Supplying and using animal by-products as farm animal feed. UK: Department for Environment, Food and Rural Affairs. Available from: <https://www.gov.uk/guidance/supplying-and-using-animal-by-products-as-farm-animal-feed>
361. Gaiani, S., Caldeira, S., Adorno, V., Segrè, A., & Vittuari, M. (2018). Food wasters: Profiling consumers' attitude to waste food in italy. *Waste Management*, 72, 17-24. doi:10.1016/j.wasman.2017.11.012
362. Galvão, D., Gaspar, P. D., Da Silva, P. D., & Pires, L. (2017). Thermal performance, usage behaviour and food waste of domestic refrigerators in a university student community: Findings towards cities sustainability. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 223, 539-550. doi:10.2495/SC170471
363. Ganglbauer, E. (2013). Towards food waste interventions: An exploratory approach. Paper presented at the *UbiComp 2013 Adjunct - Adjunct Publication of the 2013 ACM Conference on Ubiquitous Computing*, 337-342. doi:10.1145/2494091.2501086
364. Ganglbauer, E., Fitzpatrick, G., & Comber, R. (2013). Negotiating food waste: Using a practice lens to inform design. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 20(2), 1-25.

365. Ganglbauer, E., Fitzpatrick, G., & Comber, R. (2013). Negotiating food waste: Using a practice lens to inform design. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 20(2) doi:10.1145/2463579.2463582
366. Gao, X., Tao, Y., Ding, X., & Hou, R. (2019). Research on food recognition of smart refrigerator based on SSD target detection algorithm. Paper presented at the *ACM International Conference Proceeding Series*, 303-308. doi:10.1145/3349341.3349421
367. Gao, X., Yang, F., Yan, Z., Zhao, J., Li, S., Nghiem, L., . . . Luo, W. (2022). Humification and maturation of kitchen waste during indoor composting by individual households. *Science of the Total Environment*, 814 doi:10.1016/j.scitotenv.2021.152509
368. García-Flores, R., Juliano, P., & Petkovic, K. (2019). Handling food waste and losses: Criticalities and methodologies. *Sustainable food supply chains: Planning, design, and control through interdisciplinary methodologies* (pp. 261-276) doi:10.1016/B978-0-12-813411-5.00018-1
369. Garcia-Garcia, G., Stone, J., & Rahimifard, S. (2019). Opportunities for waste valorisation in the food industry—A case study with four UK food manufacturers. *Journal of Cleaner Production*, 211, 1339-1356.
370. Garcia-Garcia, G., Woolley, E., & Rahimifard, S. (2015). A framework for a more efficient approach to food waste management. *International Journal of Food Engineering*, 1(1), 65-72.
371. Garcia-Garcia, G., Woolley, E., Rahimifard, S., Colwill, J., White, R., & Needham, L. (2017). A methodology for sustainable management of food waste. *Waste and Biomass Valorization*, 8(6), 2209-2227.
372. Garcia-Herrero, I., Hoehn, D., Margallo, M., Laso, J., Bala, A., Batlle-Bayer, L., . . . Aldaco, R. (2018). On the estimation of potential food waste reduction to support sustainable production and consumption policies. *Food Policy*, 80, 24-38. doi:10.1016/j.foodpol.2018.08.007
373. Garfield, L. (2016). Starbucks is trying a new initiative to stop wasting so much food. *Business Insider*.
374. Garske, B., Heyl, K., Ekardt, F., Weber, L. M., & Gradzka, W. (2020). Challenges of food waste governance: An assessment of European legislation on food waste and recommendations for improvement by economic instruments. *Land*, 9(7) doi:10.3390/land9070231
375. Garske, B., Heyl, K., Ekardt, F., Weber, L., & Gradzka, W. (2020). Challenges of food waste governance: An assessment of European legislation on food waste and recommendations for improvement by economic instruments. *Land*, 9(7), 231.
376. Gatersleben, B., Steg, L., & Vlek, C. (2002). Measurement and determinants of environmentally significant consumer behavior. *Environment and behavior*, 34(3), 335-362.

377. Geislar, S. (2017). The new norms of food waste at the curb: Evidence-based policy tools to address benefits and barriers. *Waste Management*, 68, 571-580. doi:10.1016/j.wasman.2017.07.010
378. Geislar, S. (2018). The determinants of household food waste reduction, recovery, and reuse: Toward a household metabolism. *Encyclopedia of food security and sustainability* (pp. 567-574) doi:10.1016/B978-0-08-100596-5.22448-7
379. Gharfalkar, M., Court, R., Campbell, C., Ali, Z., & Hillier, G. (2015). Analysis of waste hierarchy in the European waste directive 2008/98/EC. *Waste management*, 39, 305-313.
380. Ghinea, C., & Ghiuta, O. -. (2019). Household food waste generation: Young consumers behaviour, habits and attitudes. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16(5), 2185-2200. doi:10.1007/s13762-018-1853-1
381. Ghosh, A., Debnath, B., Ghosh, S. K., Das, B., & Sarkar, J. P. (2018). Sustainability analysis of organic fraction of municipal solid waste conversion techniques for efficient resource recovery in india through case studies. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 20(4), 1969-1985. doi:10.1007/s10163-018-0721-x
382. Giordano, C., Graziano, P., Lazzarini, M., Piras, S., & Spaghi, S. (2022). Sustainable community movement organisations and household food waste: The missing link in urban food policies? *Cities*, 122 doi:10.1016/j.cities.2021.103473
383. Giordano, C., Piras, S., Boschini, M., & Falasconi, L. (2018). Are questionnaires a reliable method to measure food waste? A pilot study on italian households. *British Food Journal*, 120(12), 2885-2897. doi:10.1108/BFJ-02-2018-0081
384. Giroto, F., Alibardi, L., & Cossu, R. (2015). Food waste generation and industrial uses: A review. *Waste Management*, 45, 32-41. doi:10.1016/j.wasman.2015.06.008
385. Giudicianni, P., Bozza, P., Sorrentino, G., & Ragucci, R. (2015). Thermal and mechanical stabilization process of the organic fraction of the municipal solid waste. *Waste Management*, 44, 125-134. doi:10.1016/j.wasman.2015.07.026
386. Giwa, A. S., Cai, H., Memon, A. G., Segun, B., Adie, G., Odey, E. A., . . . Maurice, N. J. (2022). CHARACTERIZATION AND ENVIRONMENTAL IMPACTS OF KITCHEN WASTES FROM FOOD-WASTE DISPOSER DEVICE. *Environmental Engineering and Management Journal*, 21(1), 137-144.
387. Giwa, A. S., Memon, A. G., Vakili, M., Ge, Y., & Wang, B. (2022). The resource recovery potential of blackwater and foodwaste: Anaerobic co-digestion in serial semi-continuous stirred tank reactors. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19(6), 5401-5408. doi:10.1007/s13762-021-03414-y
388. Giwa, A. S., Zhang, X., Memon, A. G., & Ali, N. (2021). Co-digestion of household black water with kitchen waste for a sustainable decentralized waste management: Biochemical methane potential and mixing ratios effects. *Environmental Engineering Science*, 38(9), 877-885. doi:10.1089/ees.2020.0276

389. Gkoulias, K., Palantzas, G., & Nalmpantis, D. (2021). *Development of an on-spot bio-waste screening methodology with vehicle selection using multi-criteria decision analysis (MCDA): Implementation in the municipality of chalkis, greece* doi:10.1007/978-3-030-61075-3\_76
390. Glanz R (2009) Causes of Food Waste Generation in Households – An Empirical Analysis. Masters thesis, BOKU-University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria.
391. Goldstein, N. 2017. Big Apple Goes Big on Organics Recycling. Available online at Web site <https://www.biocycle.net/2017/01/12/big-apple-goes-big-organics-recycling/>.
392. Goldstein, N., & Spencer, R. (2007). Municipalities roll out source separated household organics collection. *Biocycle*, 48(1), 33-37.
393. Golob, P., Farrell, G., & Orchard, J. E. (Eds.). (2008). *Crop Post-Harvest: Science and Technology, Volume 1: Principles and Practice (Vol. 1)*. John Wiley & Sons.
394. Golovko, O., Ahrens, L., Schelin, J., Söregård, M., Bergstrand, K. -, Asp, H., . . . Wiberg, K. (2022). Organic micropollutants, heavy metals and pathogens in anaerobic digestate based on food waste. *Journal of Environmental Management*, 313 doi:10.1016/j.jenvman.2022.114997
395. González-Santana, R. A., Blesa, J., Frígola, A., & Esteve, M. J. (2022). Dimensions of household food waste focused on family and consumers. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(9), 2342–2354.
396. González-Santana, R. A., Blesa, J., Frígola, A., & Esteve, M. J. (2022). Dimensions of household food waste focused on family and consumers. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(9), 2342-2354. doi:10.1080/10408398.2020.1853033
397. Goonan, S., Miroso, M., & Spence, H. (2014). Getting a taste for food waste: a mixed methods ethnographic study into hospital food waste before patient consumption conducted at three New Zealand foodservice facilities. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(1), 63-71.
398. Gössling, S., Garrod, B., Aall, C., Hille, J., & Peeters, P. (2011). Food management in tourism: Reducing tourism’s carbon ‘foodprint’. *Tourism Management*, 32(3), 534-543.
399. Götze, R., Boldrin, A., Scheutz, C., & Astrup, T. F. (2016). Physico-chemical characterisation of material fractions in household waste: Overview of data in literature. *Waste Management*, 49, 3-14. doi:10.1016/j.wasman.2016.01.008
400. Götze, R., Pivnenko, K., Boldrin, A., Scheutz, C., & Astrup, T. F. (2016). Physico-chemical characterisation of material fractions in residual and source-segregated household waste in denmark. *Waste Management*, 54, 13-26. doi:10.1016/j.wasman.2016.05.009
401. Gould, H. (2016). Restaurants have a huge food waste problem; could an app help? *The guardian*. 27 May 2016. Available from:

<https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/may/27/restaurants-huge-food-waste-problem-smart-meter-winnowhugh-fearnley-whittingstall>

402. Graham-Rowe, E., Jessop, D. C., & Sparks, P. (2014). Identifying motivations and barriers to minimising household food waste. *Resources, conservation and recycling*, 84, 15-23.
403. Graham-Rowe, E., Jessop, D. C., & Sparks, P. (2014). Identifying motivations and barriers to minimising household food waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 84, 15-23. doi:10.1016/j.resconrec.2013.12.005
404. Graham-Rowe, E., Jessop, D. C., & Sparks, P. (2015). Predicting household food waste reduction using an extended theory of planned behaviour. *Resources, Conservation and Recycling*, 101, 194-202.
405. Graham-Rowe, E., Jessop, D. C., & Sparks, P. (2015). Predicting household food waste reduction using an extended theory of planned behaviour. *Resources, Conservation and Recycling*, 101, 194-202. doi:10.1016/j.resconrec.2015.05.020
406. Graham-Rowe, E., Jessop, D. C., & Sparks, P. (2019). Self-affirmation theory and pro-environmental behaviour: Promoting a reduction in household food waste. *Journal of Environmental Psychology*, 62, 124-132. doi:10.1016/j.jenvp.2019.02.003
407. Grainger, M. J., Aramyan, L., Logatcheva, K., Piras, S., Righi, S., Setti, M., . . . Stewart, G. B. (2018). The use of systems models to identify food waste drivers. *Global Food Security*, 16, 1-8. doi:10.1016/j.gfs.2017.12.005
408. Grandhi, B., & Appaiah Singh, J. (2016). What a waste! A study of food wastage behavior in Singapore. *Journal of Food Products Marketing*, 22(4), 471-485.
409. Gretzel, U., Murphy, J., Pesonen, J., & Blanton, C. (2020). Food waste in tourist households: A perspective article. *Tourism Review*, 75(1), 235-238. doi:10.1108/TR-05-2019-0170
410. Grosso, M., Nava, C., Testori, R., Rigamonti, L., & Vigano, F. (2012). The implementation of anaerobic digestion of food waste in a highly populated urban area: An LCA evaluation. *Waste Management and Research*, 30(9 SUPPL.1), 78-87. doi:10.1177/0734242X12453611
411. Grote, U. (2014). Can we improve global food security? A socio-economic and political perspective. *Food Security*, 6(2), 187-200. doi:10.1007/s12571-013-0321-5
412. Gruber, L. M., Brandstetter, C. P., Bos, U., Lindner, J. P., & Albrecht, S. (2016). LCA study of unconsumed food and the influence of consumer behavior. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 21(5), 773-784. doi:10.1007/s11367-015-0933-4
413. Guang, X. (2022). Carbon peak and carbon neutrality: A consumption dimension. *China Economist*, 17(2), 101-108. doi:10.19602/j.chinaeconomist.2022.03.05
414. Guidoni, L. L. C., Marques, R. V., Moncks, R. B., Botelho, F. T., da Paz, M. F., Corrêa, L. B., & Corrêa, É. K. (2018). Home composting using different ratios of bulking



- agent to food waste. *Journal of Environmental Management*, 207, 141-150. doi:10.1016/j.jenvman.2017.11.031
415. Gül, A., Isik, H., Bal, T., & Ozer, S. (2003). Bread consumption and waste of households in urban area of Adana province. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 6(2), 10.
416. Gull, S., Bajwa, I. S., Anwar, W., & Rashid, R. (2021). Smart eNose food waste management system. *Journal of Sensors*, 2021 doi:10.1155/2021/9931228
417. Guo, H., Jiang, C., Zhang, Z., Lu, W., & Wang, H. (2021). Material flow analysis and life cycle assessment of food waste bioconversion by black soldier fly larvae (*hermetia illucens* L.). *Science of the Total Environment*, 750 doi:10.1016/j.scitotenv.2020.141656
418. Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk, R., & Meybeck, A. (2011). Global food losses and food waste.
419. Haass, R., Dittmer, P., Veigt, M., & Lütjen, M. (2015). Reducing food losses and carbon emission by using autonomous control - A simulation study of the intelligent container. *International Journal of Production Economics*, 164, 400-408. doi:10.1016/j.ijpe.2014.12.013
420. Hall-Phillips, A., & Shah, P. (2017). Unclarity confusion and expiration date labels in the United States: A consumer perspective. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 35, 118-126.
421. Hamilton C, Denniss R and Baker D (2005) *Wasteful Consumption in Australia*. The Australia Institute, University of Canberra, Australia, Discussion Paper 77.
422. Hamilton, S. F., & Richards, T. J. (2019). Food policy and household food waste. *American Journal of Agricultural Economics*, 101(2), 600-614. doi:10.1093/ajae/aay109
423. Hamilton, S. F., Richards, T. J., & Roe, B. E. (2022). *Food waste: Farms, distributors, retailers, and households* doi:10.1016/bs.hesagr.2022.03.001
424. Han, Z., Liu, Y., Zhong, M., Shi, G., Li, Q., Zeng, D., . . . Xie, Y. (2018). Influencing factors of domestic waste characteristics in rural areas of developing countries. *Waste Management*, 72, 45-54. doi:10.1016/j.wasman.2017.11.039
425. Hanssen, O. J., Syversen, F., & Stø, E. (2016). Edible food waste from Norwegian households—Detailed food waste composition analysis among households in two different regions in Norway. *Resources, Conservation and Recycling*, 109, 146-154.
426. Hanssen, O. J., Syversen, F., & Stø, E. (2016). Edible food waste from norwegian households - detailed food waste composition analysis among households in two different regions in norway. *Resources, Conservation and Recycling*, 109, 146-154. doi:10.1016/j.resconrec.2016.03.010
427. Hantoko, D., Li, X., Pariatamby, A., Yoshikawa, K., Horttanainen, M., & Yan, M. (2021). Challenges and practices on waste management and disposal during COVID-19

428. Haque, A., Karunasena, G. G., & Pearson, D. (2021). Household food waste and pathways to responsible consumer behaviour: Evidence from Australia. *British Food Journal*.
429. Haque, A., Karunasena, G. G., & Pearson, D. (2022). Household food waste and pathways to responsible consumer behaviour: Evidence from australia. *British Food Journal*, 124(11), 3783-3802. doi:10.1108/BFJ-05-2021-0517
430. Harder, M. K., & Woodard, R. (2009). Use of home food digesters to reduce household waste. *Proceedings of Institution of Civil Engineers: Waste and Resource Management*, 162(2), 69-73. doi:10.1680/warm.2009.162.2.69
431. Hartikainen, H., Koivupuro, H. -, Katajajuuri, J. -, & Korhonen, V. (2012). The influence of food packaging sizes on household food waste. Paper presented at the *18th IAPRI World Packaging Conference*, 296-302.
432. Hassoun, A., Ait-Kaddour, A., Abu-Mahfouz, A. M., Rathod, N. B., Bader, F., Barba, F. J., . . . Regenstein, J. (2022). The fourth industrial revolution in the food industry—Part I: Industry 4.0 technologies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, doi:10.1080/10408398.2022.2034735
433. Hassoun, A., Ait-Kaddour, A., Abu-Mahfouz, A. M., Rathod, N. B., Bader, F., Barba, F. J., . . . Regenstein, J. (2022). The fourth industrial revolution in the food industry—Part I: Industry 4.0 technologies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, doi:10.1080/10408398.2022.2034735
434. Hassoun, A., Alhaj Abdullah, N., Ait-Kaddour, A., Ghellam, M., Beşir, A., Zannou, O., . . . Regenstein, J. M. (2022). Food traceability 4.0 as part of the fourth industrial revolution: Key enabling technologies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, doi:10.1080/10408398.2022.2110033
435. Hassoun, A., Alhaj Abdullah, N., Ait-Kaddour, A., Ghellam, M., Beşir, A., Zannou, O., . . . Regenstein, J. M. (2022). Food traceability 4.0 as part of the fourth industrial revolution: Key enabling technologies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, doi:10.1080/10408398.2022.2110033
436. Hassoun, A., Bekhit, A. E. -, Jambrak, A. R., Regenstein, J. M., Chemat, F., Morton, J. D., . . . Ueland, Ø. (2022). The fourth industrial revolution in the food industry—part II: Emerging food trends. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, doi:10.1080/10408398.2022.2106472
437. Hassoun, A., Bekhit, A. E. -, Jambrak, A. R., Regenstein, J. M., Chemat, F., Morton, J. D., . . . Ueland, Ø. (2022). The fourth industrial revolution in the food industry—part II: Emerging food trends. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, doi:10.1080/10408398.2022.2106472
438. Hassoun, A., Prieto, M. A., Carpena, M., Bouzembrak, Y., Marvin, H. J. P., Pallarés, N., . . . Bono, G. (2022). Exploring the role of green and industry 4.0

- technologies in achieving sustainable development goals in food sectors. *Food Research International*, 162 doi:10.1016/j.foodres.2022.112068
439. Hassoun, A., Prieto, M. A., Carpena, M., Bouzemrak, Y., Marvin, H. J. P., Pallarés, N., . . . Bono, G. (2022). Exploring the role of green and industry 4.0 technologies in achieving sustainable development goals in food sectors. *Food Research International*, 162 doi:10.1016/j.foodres.2022.112068
440. Hazuchova, N., Antosova, I., & Stavkova, J. (2020). Food wastage as a display of consumer behaviour. *Journal of Competitiveness*, 12(2), 51-66. doi:10.7441/joc.2020.02.04
441. Hazuchová, N., Stávková, J., Siedlecka, A., & Nagyová, Ľ. (2020). *Current aspects of consumer behaviour in central european countries* doi:10.1007/978-3-030-47380-8\_1
442. Hazuchová, N., Tuzová, M., Macková, M., & Stávková, J. (2019). Household food waste behaviour: Subjective and objective evidence. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 13(1), 784792. doi:10.5219/1163
443. Hebda, C., Gaustad, G., Williamson, A., & Trabold, T. (2016). Determining economically optimal household organic material management pathways. *Resources, Conservation and Recycling*, 108, 88-96. doi:10.1016/j.resconrec.2015.12.002
444. Hebrok, M. (2018). Food waste in the shadow of ideals – A case for practice-oriented design. *Journal of Design Research*, 16(3-4), 314-333. doi:10.1504/JDR.2018.099535
445. Heidari, A., Mirzaii, F., Rahnama, M., & Alidoost, F. (2020). A theoretical framework for explaining the determinants of food waste reduction in residential households: A case study of mashhad, iran. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(7), 6774-6784. doi:10.1007/s11356-019-06518-8
446. Heikkilä, L., Reinikainen, A., Katajajuuri, J. M., Silvennoinen, K., & Hartikainen, H. (2016). Elements affecting food waste in the food service sector. *Waste Management*, 56, 446-453.
447. Hellström, D., Baky, A., Jeppsson, U., Jönsson, H., & Kärrman, E. (2008). Comparison of environmental effects and resource consumption for different wastewater and organic waste management systems in a new city area in sweden. *Water Environment Research*, 80(8), 708-718. doi:10.2175/106143008X276705
448. Hellwig, C., Rousta, N., Wikandari, R., Taherzadeh, M. J., Häggblom-Kronlöf, G., Bolton, K., & Rousta, K. (2022). Household fermentation of leftover bread to nutritious food. *Waste Management*, 150, 39-47. doi:10.1016/j.wasman.2022.06.038
449. Hengi, Y., & House, L. (2022). Consumers' perceptions and behavior toward food waste across countries. *International Food and Agribusiness Management Review*, 25(2), 197-209. doi:10.22434/IFAMR2020.0198

450. Henrichs, E., Noack, T., Piedrahita, A. M. P., Salem, M. A., Stolz, J., & Krupitzer, C. (2022). Can a byte improve our bite? an analysis of digital twins in the food industry. *Sensors*, 22(1) doi:10.3390/s22010115
451. Henz, G. P., & Porpino, G. (2017). Food losses and waste: How brazil is facing this global challenge? [Perdas e desperdício de alimentos: Como o Brasil tem enfrentado este desafio global?] *Horticultura Brasileira*, 35(4), 472-482. doi:10.1590/s0102-053620170402
452. Herszenhorn, E., Queded, T., Easteal, S., Prowse, G., Lomax, J., & Bucatariu, C. (2014). Prevention and Reduction of Food and Drink Waste in Businesses and Households: Guidance for Governments, Local Authorities, Businesses and other Organisations. United Nations Environment Programme.
453. Herszenhorn, E.; Queded, T.; Easteal, S.; Prowse, G.; Lomax, J.; Bucatariu, C. (2014). Prevention and Reduction of Food and Drink Waste in Businesses and Households: Guidance for Governments, Local Authorities, Businesses and Other Organisations. Available online: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/25194>
454. Herzberg, R., Schmidt, T. G., & Schneider, F. (2020). Characteristics and determinants of domestic food waste: A representative diary study across Germany. *Sustainability*, 12(11), 4702.
455. Hoek, A. C., Pearson, D., James, S. W., Lawrence, M. A., & Friel, S. (2017). Shrinking the food-print: A qualitative study into consumer perceptions, experiences and attitudes towards healthy and environmentally friendly food behaviours. *Appetite*, 108, 117-131.
456. Holotová, M., Horská, E., & Nagyová, L. (2021). Changing patterns of sustainable food consumption regarding environmental and social impact-insights from slovakia. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5 doi:10.3389/fsufs.2021.703827
457. Holsteijn, F. V., & Kemna, R. (2018). Minimizing food waste by improving storage conditions in household refrigeration. *Resources, Conservation and Recycling*, 128, 25-31. doi:10.1016/j.resconrec.2017.09.012
458. Hong, I., Park, S., Lee, B., Lee, J., Jeong, D., & Park, S. (2014). IoT-based smart garbage system for efficient food waste management. *Scientific World Journal*, 2014 doi:10.1155/2014/646953
459. Hotrec Hospitality Europe. (2017). European hospitality industry guidelines to reduce food waste and recommendations to manage food donations.
460. Hu, M. L., Horng, J. S., Teng, C. C., & Chou, S. F. (2013). A criteria model of restaurant energy conservation and carbon reduction in Taiwan. *Journal of Sustainable Tourism*, 21(5), 765-779.
461. Huang, F. Y., & Huang, P. -. (2022). Effects of a per-bag trash collection fee program: Evidence from a synthetic control method. *Academia Economic Papers*, 50(1), 1-39.
462. Hughes, S., Zhai, J., & Hallstrom, J. (2019). W.A.S.T.E. R.E.D.U.C.E.: Waste auditing sensor technology to enhance the reduction of edible discards in university

- cafeterias & eateries. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*, 4(2), 45-64. doi:10.25046/aj040207
463. Hultberg, M., Asp, H., Bergstrand, K. J., & Golovko, O. (2023). Production of oyster mushroom (*pleurotus ostreatus*) on sawdust supplemented with anaerobic digestate. *Waste Management*, 155, 1-7. doi:10.1016/j.wasman.2022.10.025
464. Hussain, F., Chaudhry, M. N., & Batool, S. A. (2014). Assessment of key parameters in municipal solid waste management: A prerequisite for sustainability. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 21(6), 519-525. doi:10.1080/13504509.2014.971452
465. Iacovidou, E., & Voulvoulis, N. (2018). A multi-criteria sustainability assessment framework: Development and application in comparing two food waste management options using a UK region as a case study. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(36), 35821-35834. doi:10.1007/s11356-018-2479-z
466. Iacovidou, E., Ohandja, D. -, & Voulvoulis, N. (2012). Food waste disposal units in UK households: The need for policy intervention. *Science of the Total Environment*, 423, 1-7. doi:10.1016/j.scitotenv.2012.01.048
467. Iacovidou, E., Ohandja, D. -, Gronow, J., & Voulvoulis, N. (2012). The household use of food waste disposal units as a waste management option: A review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 42(14), 1485-1508. doi:10.1080/10643389.2011.556897
468. Ilakovac, B., Iličković, M., & Voća, N. (2018). Food waste drivers in croatian households. [Pokretači nastanka otpada od hrane u Hrvatskim kućanstvima] *Journal of Central European Agriculture*, 19(3), 678-709. doi:10.5513/JCEA01/19.3.1994
469. Ilakovac, B., Voca, N., Pezo, L., & Cerjak, M. (2020). Quantification and determination of household food waste and its relation to sociodemographic characteristics in croatia. *Waste Management*, 102, 231-240. doi:10.1016/j.wasman.2019.10.042
470. Inaba, R., Nansai, K., Fujii, M., & Hashimoto, S. (2010). Hybrid life-cycle assessment (LCA) of CO2 emission with management alternatives for household food wastes in japan. *Waste Management and Research*, 28(6), 496-507. doi:10.1177/0734242X09348528
471. Intahphuak, S., Pamala, N., Yodkhong, B., & Buakhiao, A. (2017). Religion role on community movement for solid waste management. *Journal of Solid Waste Technology and Management*, 43(4), 321-327. doi:10.5276/JSWTM.2017.321
472. Inthapanya, S., Chathaokalar, D., Phongpanith, S., Leng, R. A., & Preston, T. R. (2013). Fermentation of fruit waste in an anaerobic batch digester. *Livestock Research for Rural Development*, 25(9)
473. Ioannou, A., Georgali, P. -, & Fokaides, P. A. (2022). Quantification of food waste in an insular island state for all stages of the food supply chain. *Resources, Conservation and Recycling*, 185 doi:10.1016/j.resconrec.2022.106486

474. Jadoon, A., Batool, S. A., & Chaudhry, M. N. (2014). Assessment of factors affecting household solid waste generation and its composition in gulberg town, lahore, pakistan. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 16(1), 73-81. doi:10.1007/s10163-013-0146-5
475. Jagtap, S., & Rahimifard, S. (2019). The digitisation of food manufacturing to reduce waste – case study of a ready meal factory. *Waste Management*, 87, 387-397. doi:10.1016/j.wasman.2019.02.017
476. Jagtap, S., Bhatt, C., Thik, J., & Rahimifard, S. (2019). Monitoring potato waste in food manufacturing using image processing and internet of things approach. *Sustainability (Switzerland)*, 11(11) doi:10.3390/su11113173
477. Jagtap, S., Garcia-Garcia, G., & Rahimifard, S. (2021). Optimisation of the resource efficiency of food manufacturing via the internet of things. *Computers in Industry*, 127 doi:10.1016/j.compind.2021.103397
478. Jaiganesh, V. (2019). Renewable source of energy demands through production of bio-gas from vegetable and food waste. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(1), 5450-5451. doi:10.35940/ijitee.A9168.119119
479. Jamal, M., Szeffler, A., Kelly, C., & Bond, N. (2019). Commercial and household food waste separation behaviour and the role of local authority: A case study. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8, 281-290. doi:10.1007/s40093-019-00300-z
480. James, T. (2012). War on waste. *Engineering and Technology*, 6(12), 34-37. doi:10.1049/et.2011.1204
481. Janssen, A. M., Nijenhuis-de Vries, M. A., Boer, E. P. J., & Kremer, S. (2017). Fresh, frozen, or ambient food equivalents and their impact on food waste generation in dutch households. *Waste Management*, 67, 298-307. doi:10.1016/j.wasman.2017.05.010
482. Jara-Samaniego, J., Pérez-Murcia, M. D., Bustamante, M. A., Paredes, C., Pérez-Espinosa, A., Gavilanes-Terán, I., ... & Moral, R. (2017). Development of organic fertilizers from food market waste and urban gardening by composting in Ecuador. *PloS one*, 12(7), e0181621.
483. Jean-Baptiste N, Michener L and Wilson R (2011) Using food waste diary to impact food waste reduction in Sydney's eastern suburbs. Proceedings of the 3rd International Conference on Waste – the Social Context, Edmonton, Alberta.
484. Jemrić T, Lurie S, Dumija L, Pavicic N and Hribar J (2006) Heat treatment and harvest date interact in their effect on superficial scald of 'Granny Smith' apple. *Scientia Horticulturae* 107: 155–163.
485. Jemrić, T., & Ilić, Z. (2012). Present state of cold chain and postharvest loss of fruits and vegetables in Croatia and Serbia. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 77(1), 1-4.

486. Jensen, M. B., Møller, J., & Scheutz, C. (2017). Assessment of a combined dry anaerobic digestion and post-composting treatment facility for source-separated organic household waste, using material and substance flow analysis and life cycle inventory. *Waste Management*, 66, 23-35. doi:10.1016/j.wasman.2017.03.029
487. Jereme, I. A., Siwar, C., Begum, R. A., & Talib, B. A. (2021). ANALYSIS OF SOCIO-DEMOGRAPHIC FACTORS INFLUENCING HOUSEHOLDS PARTICIPATION IN SUSTAINABLE FOOD WASTE-MANAGEMENT IN MALAYSIA. *Journal of Solid Waste Technology and Management*, 47(3), 488-498. doi:10.5276/JSWTM/2021.488
488. Jereme, I. A., Siwar, C., Begum, R. A., Talib, B. A., & Choy, E. A. (2018). Analysis of household food waste reduction towards sustainable food waste management in malaysia. *Journal of Solid Waste Technology and Management*, 44(1), 86-96. doi:10.5276/JSWTM.2018.86
489. Jereme, I. A., Talib, B. A., Siwar, C., & Begum, R. A. (2013). Household food consumption and disposal behaviour in malaysia. *Social Sciences (Pakistan)*, 8(6), 533-539. doi:10.3923/sscience.2013.533.539
490. Jeznach, M., Biliska, B., Tul-Krzyszczuk, A., & Pawlak, A. (2017). The role of active packages in restricting waste of meat in households. [Rola opakowań aktywnych w ograniczaniu marnotrawstwa mięsa w gospodarstwach domowych] *Zywnosc.Nauka.Technologia.Jakosc/Food.Science Technology.Quality*, 24(4), 126-136. doi:10.15193/zntj/2017/113/216
491. Jiang, P., Fan, Y. V., & Klemeš, J. J. (2021). Data analytics of social media publicity to enhance household waste management. *Resources, Conservation and Recycling*, 164 doi:10.1016/j.resconrec.2020.105146
492. Jiang, P., Fan, Y. V., & Klemeš, J. J. (2021). Data analytics of social media publicity to enhance household waste management. *Resources, Conservation and Recycling*, 164 doi:10.1016/j.resconrec.2020.105146
493. Johansson, N., & Corvellec, H. (2018). Waste policies gone soft: An analysis of european and swedish waste prevention plans. *Waste Management*, 77, 322-332. doi:10.1016/j.wasman.2018.04.015
494. Jones, E. (2018). An investigation into food waste produced in New Zealand restaurants and cafes (Doctoral dissertation, University of Otago).
495. Jones-Garcia, E., Bakalis, S., & Flintham, M. (2022). Consumer behaviour and food waste: Understanding and mitigating waste with a technology probe. *Foods*, 11(14) doi:10.3390/foods11142048
496. Jorgensen, B. S., Boulet, M., & Hoek, A. C. (2020). A level-of-analysis issue in resource consumption and environmental behavior research: A theoretical and empirical contradiction. *Journal of Environmental Management*, 260 doi:10.1016/j.jenvman.2020.110154
497. Jörissen, J., Priefer, C., & Bräutigam, K. R. (2015). Food waste generation at household level: Results of a survey among employees of two European research centers in Italy and Germany. *Sustainability*, 7(3), 2695-2715.

498. Jribi, S., Ben Ismail, H., Doggui, D., & Debbabi, H. (2020). COVID-19 virus outbreak lockdown: What impacts on household food wastage? *Environment Development and Sustainability*, 22(5), 3939–3955.
499. Jribi, S., Ben Ismail, H., Doggui, D., & Debbabi, H. (2020). COVID-19 virus outbreak lockdown: What impacts on household food wastage? *Environment, Development and Sustainability*, 22(5), 3939-3955. doi:10.1007/s10668-020-00740-y
500. Ju, M., Bae, S. -, Kim, J. Y., & Lee, D. -. (2016). Solid recovery rate of food waste recycling in south korea. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 18(3), 419-426. doi:10.1007/s10163-015-0464-x
501. Ju, M., Osako, M., & Harashina, S. (2017). Food loss rate in food supply chain using material flow analysis. *Waste Management*, 61, 443-454. doi:10.1016/j.wasman.2017.01.021
502. Jungbluth, N., Keller, R., & König, A. (2016). ONE TWO WE—life cycle management in canteens together with suppliers, customers and guests. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 21(5), 646-653. doi:10.1007/s11367-015-0982-8
503. Just, D. R., & Goddard, J. M. (2023). Behavioral framing and consumer acceptance of new food technologies: Factors influencing consumer demand for active packaging. *Agribusiness*, 39(1), 3-27. doi:10.1002/agr.21778
504. Kakadellis, S., Woods, J., & Harris, Z. M. (2021). Friend or foe: Stakeholder attitudes towards biodegradable plastic packaging in food waste anaerobic digestion. *Resources, Conservation and Recycling*, 169 doi:10.1016/j.resconrec.2021.105529
505. Kallbekken, S., & Sælen, H. (2013). ‘Nudging’ hotel guests to reduce food waste as a win–win environmental measure. *Economics Letters*, 119(3), 325-327.
506. Kamil, M. J. B. M., Hua, C. E., & Sani, M. N. A. (2022). Adaptation of smart-object dimensions in the product design process to reduce household food waste. *Journal of Graphic Engineering and Design*, 13(3), 5-17. doi:10.24867/JGED-2022-3-005
507. Kamil, M. J. B. M., Hua, C. E., & Sani, M. N. A. (2022). Adaptation of smart-object dimensions in the product design process to reduce household food waste. *Journal of Graphic Engineering and Design*, 13(3), 5-17. doi:10.24867/JGED-2022-3-005
508. Kandiah J, Stinnett L and Lutton D (2006) Visual plate waste in hospitalized patients: length of stay and diet order. *Journal of the American Dietetic Association* 106(10): 1663–1666.
509. Kang, J., Lin, J., Cui, S., & Li, X. (2017). Water footprint of xiamen city from production and consumption perspectives (2001-2012). *Water Science and Technology: Water Supply*, 17(2), 472-479. doi:10.2166/ws.2016.152
510. Kanong, P., & Sakulrat, J. (2022). STARTING TEMPERATURE CONTROLLED REACTOR TO ACCELERATE COMPOSTING OF HOUSEHOLD ORGANIC WASTE. *Journal of Engineering Science and Technology*, 17(2), 1487-1507.



511. Kanonhuhwa, T. N., & Chirisa, I. (2021). *Food waste in urban zimbabwe: Options for food recycling* doi:10.1007/978-981-16-0305-1\_6
512. Kansal, M., Mitsis, A., Ananda, J., & Pearson, D. (2022). Challenges for food waste reduction campaigns: Requirements for asian consumers in australia. *Australasian Journal of Environmental Management*, doi:10.1080/14486563.2022.2143917
513. Kantor, L. S., Lipton, K., Manchester, A., & Oliveira, V. (1997). Estimating and addressing America's food losses. *Food Review/National Food Review*, 20(1482-2016-121447), 2-12.
514. Kantor, L. S., Lipton, K., Manchester, A., & Oliveira, V. (1997). Estimating and addressing America's food losses. *Food Review/National Food Review*, 20(1482-2016-121447), 2-12.
515. Karim Ghani, W. A. W. A., Rusli, I. F., Biak, D. R. A., & Idris, A. (2013). An application of the theory of planned behaviour to study the influencing factors of participation in source separation of food waste. *Waste Management*, 33(5), 1276-1281. doi:10.1016/j.wasman.2012.09.019
516. Karunasena, G. G., Ananda, J., & Pearson, D. (2021). Generational differences in food management skills and their impact on food waste in households. *Resources, Conservation, and Recycling*, 175(105890), 105890.
517. Karunasena, G. G., Ananda, J., & Pearson, D. (2021). Generational differences in food management skills and their impact on food waste in households. *Resources, Conservation and Recycling*, 175 doi:10.1016/j.resconrec.2021.105890
518. Kasim, A., & Ismail, A. (2012). Environmentally friendly practices among restaurants: drivers and barriers to change. *Journal of Sustainable Tourism*, 20(4), 551-570.
519. Katare, B., Serebrennikov, D., Wang, H. H., & Wetzstein, M. (2017). Social-optimal household food waste: Taxes and government incentives. *American Journal of Agricultural Economics*, 99(2), 499-509. doi:10.1093/ajae/aaw114
520. Kato, T., Hoang, H., & Phan Hoang, T. T. (2020). Economic development and human ties in informal food waste recycling: A follow-up study in da nang, vietnam. *Waste Management and Research*, 38(9), 1019-1027. doi:10.1177/0734242X20931949
521. Kaur, S., Saini, R. S., Sharma, T., & Goyal, D. (2017). Utilization of kitchen waste compost as soil amendment for increased crop production. *Vegetos*, 30(Special Issue 1), 238-242. doi:10.5958/2229-4473.2017.00073.8
522. Kawai, K., & Huong, L. T. M. (2017). Key parameters for behaviour related to source separation of household organic waste: A case study in hanoi, vietnam. *Waste Management and Research*, 35(3), 246-252. doi:10.1177/0734242X16683441
523. Kayikci, Y., Demir, S., Mangla, S. K., Subramanian, N., & Koc, B. (2022). Data-driven optimal dynamic pricing strategy for reducing perishable food waste at retailers. *Journal of Cleaner Production*, 344 doi:10.1016/j.jclepro.2022.131068

524. Kayikci, Y., Subramanian, N., Dora, M., & Bhatia, M. S. (2022). Food supply chain in the era of industry 4.0: Blockchain technology implementation opportunities and impediments from the perspective of people, process, performance, and technology. *Production Planning and Control*, 33(2-3), 301-321. doi:10.1080/09537287.2020.1810757
525. Kern, M. (2014). Optimization of biodegradable waste collection for material and energy recycling. [Optimierung der Bioabfallerrfassung zur stofflichen und energetischen Verwertung] *Wasser Und Abfall*, 16(4), 10-14. doi:10.1365/s35152-014-0607-8
526. Khader, B. F. Y., Yigezu, Y. A., Duwayri, M. A., Niane, A. A., & Shideed, K. (2019). Where in the value chain are we losing the most food? the case of wheat in Jordan. *Food Security*, 11(5), 1009-1027. doi:10.1007/s12571-019-00962-7
527. Khalil, M., Northey, G., Septianto, F., & Lang, B. (2022). Hopefully that's not wasted! the role of hope for reducing food waste. *Journal of Business Research*, 147, 59-70. doi:10.1016/j.jbusres.2022.03.080
528. Khan, D., Kumar, A., & Samadder, S. R. (2016). Impact of socioeconomic status on municipal solid waste generation rate. *Waste Management*, 49, 15-25. doi:10.1016/j.wasman.2016.01.019
529. Kifle, B. (2012). Critical analysis of existing solid waste management practices towards a sustainable solution in addis ababa, ethiopia. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 15(3-6), 228-246. doi:10.1504/IJETM.2012.049225
530. Kim Teck, L., Abdullah, A., & Idris, M. (2010). Estimates and physicochemical properties of food waste in bandar baru bangi. [Anggaran dan ciri fizikokimia sisa buangan makanan di Bandar Baru Bangi] *Sains Malaysiana*, 39(5), 717-723.
531. Kim, J., Rundle-Thiele, S., & Knox, K. (2019). Systematic literature review of best practice in food waste reduction programs. *Journal of Social Marketing*, 9(4), 447-466.
532. Kim, J., Rundle-Thiele, S., & Knox, K. (2019). Systematic literature review of best practice in food waste reduction programs. *Journal of Social Marketing*, 9(4), 447-466. doi:10.1108/JSOCM-05-2019-0074
533. Kim, J., Rundle-Thiele, S., Knox, K., & Hodgkins, S. (2020). Outcome evaluation of an empirical study: Food waste social marketing pilot. *Social Marketing Quarterly*, 26(2), 111-128. doi:10.1177/1524500420918690
534. Kimura, F., Hagihara, K., Horie, N., & Asahi, C. (2009). Corporate recycling efforts as outlined in corporate social responsibility reports. *Studies in Regional Science*, 39(2), 373-390. doi:10.2457/srs.39.373
535. Kirchgassner, S. (2016). Italy tackles food waste with law encouraging firms to donate food. *The Guardian*, 3.

536. Kjerstadius, H., Bernstad Saraiva, A., Spångberg, J., & Davidsson, Å. (2017). Carbon footprint of urban source separation for nutrient recovery. *Journal of Environmental Management*, 197, 250-257. doi:10.1016/j.jenvman.2017.03.094
537. Knight, A. and Davis, C., 2007. What a waste! Surplus fresh foods research project, S.C.R.A.T.C.H. [http://www.veoliatrust.org/docs/Surplus\\_Food\\_Research.pdf](http://www.veoliatrust.org/docs/Surplus_Food_Research.pdf)
538. Knorr, D., & Augustin, M. A. (2022). From food to gods to food to waste. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, doi:10.1080/10408398.2022.2153795
539. Knutsson, J. (2016). FoodWatch and food resource flows. *Living labs: Design and assessment of sustainable living* (pp. 277-287) doi:10.1007/978-3-319-33527-8\_21
540. Koivupuro, H. K., Hartikainen, H., Silvennoinen, K., Katajajuuri, J. M., Heikintalo, N., Reinikainen, A., & Jalkanen, L. (2012). Influence of socio-demographical, behavioural and attitudinal factors on the amount of avoidable food waste generated in Finnish households. *International journal of consumer studies*, 36(2), 183-191.
541. Kölmel, R., Baedeker, C., & Böhm, J. (2019). Diffusion of a social innovation: Spatial aspects of "foodsharing" distribution in germany. *Innovative logistics services and sustainable lifestyles: Interdependencies, transformation strategies and decision making* (pp. 195-208) doi:10.1007/978-3-319-98467-4\_9
542. Kör, B., Krawczyk, A., & Wakkee, I. (2022). Addressing food loss and waste prevention. *British Food Journal* (Croydon, England), 124(8), 2434–2460. doi:10.1108/bfj-05-2021-0571
543. Kör, B., Krawczyk, A., & Wakkee, I. (2022). Addressing food loss and waste prevention. *British Food Journal*, 124(8), 2434-2460. doi:10.1108/BFJ-05-2021-0571
544. Kör, B., Krawczyk, A., & Wakkee, I. (2022). Addressing food loss and waste prevention. *British Food Journal*, 124(8), 2434-2460. doi:10.1108/BFJ-05-2021-0571
545. Kormaňáková, M., Remešová, M., & Vančová, T. (2021). Food waste in municipal mixed waste produced at household level: Empirical evidence from the czech republic. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 23(4), 1348-1364. doi:10.1007/s10163-021-01214-7
546. Kowalewska, M. T., & Kołajtis-Dołowy, A. (2018). Food, nutrient, and energy waste among school students. *British Food Journal*, 120(8), 1807-1831. doi:10.1108/BFJ-11-2017-0611
547. Kranert M, Hafner G, Barabosz J et al. (2012) Determination of Discarded Food and Proposals for a Minimization of Food Wastage in Germany. University of Stuttgart, Stuttgart, Germany.
548. Ku, S. -, Yoo, S. -, & Kwak, S. -. (2009). Willingness to pay for improving the residential waste disposal system in korea: A choice experiment study. *Environmental Management*, 44(2), 278-287. doi:10.1007/s00267-009-9325-5
549. Kua, H. W., He, X., Tian, H., Goel, A., Xu, T., Liu, W., . . . Wang, C. -. (2022). Life cycle climate change mitigation through next-generation urban waste recovery

- systems in high-density asian cities: A singapore case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 181 doi:10.1016/j.resconrec.2022.106265
550. Kucbel, M., Raclavská, H., Růžičková, J., Švédová, B., Sassmanová, V., Drozdová, J., . . . Juchelková, D. (2019). Properties of composts from household food waste produced in automatic composters. *Journal of Environmental Management*, 236, 657-666. doi:10.1016/j.jenvman.2019.02.018
551. Kuiper, M., & Cui, H. D. (2021). Using food loss reduction to reach food security and environmental objectives – A search for promising leverage points. *Food Policy*, 98(101915), 101915.
552. Kuiper, M., & Cui, H. D. (2021). Using food loss reduction to reach food security and environmental objectives – A search for promising leverage points. *Food Policy*, 98 doi:10.1016/j.foodpol.2020.101915
553. Kulikovskaja, V., & Aschemann-Witzel, J. (2017). Food waste avoidance actions in food retailing: The case of Denmark. *Journal of international food & agribusiness marketing*, 29(4), 328-345.
554. Kulikovskaja, V., & Aschemann-Witzel, J. (2017). Food waste avoidance actions in food retailing: The case of denmark. *Journal of International Food and Agribusiness Marketing*, 29(4), 328-345. doi:10.1080/08974438.2017.1350244
555. Kumar, T. B., & Prashar, D. (2021). Review on efficient food waste management system using internet of things. *International Journal of Current Research and Review*, 13(6), 143-150. doi:10.31782/IJCRR.2021.13603
556. Kumar, T. B., & Prashar, D. (2022). Analysis of different techniques used to reduce the food waste inside the refrigerator. Paper presented at the *IEEE International Conference on Distributed Computing and Electrical Circuits and Electronics, ICDCECE 2022*, doi:10.1109/ICDCECE53908.2022.9792896
557. Kumar, V. N., Rebello, S., Raveendran, S., Parameswaran, B., Pandey, A., Aneesh, E. M., & Prabhakumari, C. (2022). Enzymes production from food waste and their application. *Research anthology on emerging techniques in environmental remediation* (pp. 293-307) doi:10.4018/978-1-6684-3714-8.ch015
558. Kumari, S., Bharti, N., & Rahaman, S. (2022). Antecedents towards social circular consumption of food wastes in emerging economies: Transition towards food circular economy. *Business Strategy and Development*, 5(4), 322-334. doi:10.1002/bsd2.201
559. KWMN (Korean Waste Movement Network) (2001) Korea (South) Country Report – Korean Waste Problem: The Generation of the Problem and Civil Society's Counter Action. KWMN, Waste Not Asia 2001, Taipei, Taiwan
560. La Barbera, F., Rivero, R., & Verneau, F. (2016). Understanding beliefs underpinning food waste in the framework of the theory of planned behaviour. *Quality - Access to Success*, 17, 130-137.

561. Laakso, S. (2017). Creating new food practices: A case study on leftover lunch service. *Food, Culture and Society*, 20(4), 631-650. doi:10.1080/15528014.2017.1324655
562. Ladele, O., Baxter, J., van der Werf, P., & Gilliland, J. A. (2021). Familiarity breeds acceptance: Predictors of residents' support for curbside food waste collection in a city with green bin and a city without. *Waste Management*, 131, 258-267. doi:10.1016/j.wasman.2021.06.010
563. Laila, A., von Massow, M., Bain, M., Parizeau, K., & Haines, J. (2022). Impact of COVID-19 on food waste behaviour of families: Results from household waste composition audits. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82(101188), 101188.
564. Laila, A., von Massow, M., Bain, M., Parizeau, K., & Haines, J. (2022). Impact of COVID-19 on food waste behaviour of families: Results from household waste composition audits. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82 doi:10.1016/j.seps.2021.101188
565. Lal, R. (2020). Home gardening and urban agriculture for advancing food and nutritional security in response to the COVID-19 pandemic. *Food Security*, 12(4), 871-876. doi:10.1007/s12571-020-01058-3
566. Lamberty, A., & Kreyenschmidt, J. (2022). Ambient parameter monitoring in fresh fruit and vegetable supply chains using internet of Things-Enabled sensor and communication technology. *Foods*, 11(12) doi:10.3390/foods11121777
567. Lana, M. M., & Moita, A. W. (2019). Visual quality and waste of fresh vegetables and herbs in a typical retail market in Brazil. [Qualidade visual e desperdício de hortaliças e ervas frescas em um típico mercado varejista no Brasil] *Horticultura Brasileira*, 37(2), 161-171. doi:10.1590/s0102-053620190206
568. Landry, C. E., & Smith, T. A. (2019). Demand for household food waste. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 41(1), 20-36. doi:10.1093/aep/ppy037
569. Landry, C., Smith, T. A., & Turner, D. (2018). Food waste and food retail density. *Journal of Food Products Marketing*, 24(5), 632-653. doi:10.1080/10454446.2018.1472697
570. Lanfranchi, M., Calabrò, G., De Pascale, A., Fazio, A., & Giannetto, C. (2016). Household food waste and eating behavior: empirical survey. *British Food Journal*.
571. Lanfranchi, M., Calabrò, G., De Pascale, A., Fazio, A., & Giannetto, C. (2016). Household food waste and eating behavior: Empirical survey. *British Food Journal*, 118(12), 3059-3072. doi:10.1108/BFJ-01-2016-0001
572. Langen, N., Göbel, C., & Waskow, F. (2015). The effectiveness of advice and actions in reducing food waste. *Proceedings of Institution of Civil Engineers: Waste and Resource Management*, 168(2), 72-86. doi:10.1680/warm.13.00036
573. Langley, J., Yoxall, A., Manson, G., Lewis, W., Waterhouse, A., Thelwall, D., . . . Leech, B. (2009). The use of uncertainty analysis as a food waste estimation tool. *Waste Management and Research*, 27(3), 199-206. doi:10.1177/0734242X08095231

574. Lasaridi, K., Chroni, C., Zorpas, A. A., & Abeliotis, K. (2016). Waste prevention. *Sustainable solid waste management* (pp. 53-94) doi:10.1061/9780784414101.ch04
575. Lazell, J. (2016). Consumer food waste behaviour in universities: Sharing as a means of prevention. *Journal of Consumer Behaviour*, 15(5), 430-439.
576. Le Borgne, G., Sirieix, L., & Costa, S. (2018). Perceived probability of food waste: Influence on consumer attitudes towards and choice of sales promotions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 42, 11-21. doi:10.1016/j.jretconser.2018.01.004
577. Leal Filho, W., & Kovaleva, M. (2015). Discussion doi:10.1007/978-3-319-10906-0\_8
578. Lebersorger, S., & Salhofer, S. (2003). Generation and diversion of bio waste in private households and potential for waste minimisation. Paper presented at the *Recycling and Reuse of Waste Materials, Proceedings of the International Symposium*, 107-116.
579. Lebersorger, S., & Schneider, F. (2011). Discussion on the methodology for determining food waste in household waste composition studies. *Waste management*, 31(9-10), 1924-1933.
580. Lebersorger, S., & Schneider, F. (2011). Discussion on the methodology for determining food waste in household waste composition studies. *Waste Management*, 31(9-10), 1924-1933. doi:10.1016/j.wasman.2011.05.023
581. Lee, D., Sönmez, E., Gómez, M. I., & Fan, X. (2017). Combining two wrongs to make two rights: Mitigating food insecurity and food waste through gleaning operations. *Food Policy*, 68, 40-52. doi:10.1016/j.foodpol.2016.12.004
582. Lee, K. -, Jung, H. -, Park, D. -, Ryu, S. -, Kim, B., Ha, K. -, . . . Yoon, C. (2015). Occupational exposure to diesel particulate matter in municipal household waste workers. *PLoS ONE*, 10(8) doi:10.1371/journal.pone.0135229
583. Lee, K. H., Park, K. Y., Khanal, S. K., & Lee, J. W. (2013). Effects of household detergent on anaerobic fermentation of kitchen wastewater from food waste disposer. *Journal of Hazardous Materials*, 244-245, 39-45. doi:10.1016/j.jhazmat.2012.10.073
584. Lee, M., Choi, H., & Koo, Y. (2017). Inconvenience cost of waste disposal behavior in south korea. *Ecological Economics*, 140, 58-65. doi:10.1016/j.ecolecon.2017.04.031
585. Legrand, W., Sloan, P., & Chen, J. S. (2013). Sustainability in the hospitality industry 2nd ed: Principles of sustainable operations. Routledge.
586. Lemos AG, Botelho RBA and Akutsu RDCA (2011) Determinac,ãõ do fator de correc,ãõ das hortalic,as folhosas comercializadas em Brasília (Correction factor determination in leafy vegetable crops commercialized in Brasilia, Brazil

587. Leray, L., Sahakian, M., & Erkman, S. (2016). Understanding household food metabolism: Relating micro-level material flow analysis to consumption practices. *Journal of Cleaner Production*, 125, 44-55.
588. Leverenz, D., Moussawel, S., Maurer, C., Hafner, G., Schneider, F., Schmidt, T., & Kranert, M. (2019). Quantifying the prevention potential of avoidable food waste in households using a self-reporting approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 150 doi:10.1016/j.resconrec.2019.104417
589. Li XD, Poon CS, Lee SC, Chung SS and Luk F (2003) Waste reduction and recycling strategies for the in-flight services in the airline industry. *Resources, Conservation and Recycling* 37: 87–99.
590. Li, B., Maclaren, V., & Soma, T. (2020). Urban household food waste: Drivers and practices in toronto, canada. *British Food Journal*, 123(5), 1793-1809. doi:10.1108/BFJ-06-2020-0497
591. Li, C., Wang, Y., Li, Y., Huang, Y., & Harder, M. K. (2021). The incentives may not be the incentive: A field experiment in recycling of residential food waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 168 doi:10.1016/j.resconrec.2020.105316
592. Li, C., Zhang, Y., Nouvellet, P., Okoro, J. O., Xiao, W., & Harder, M. K. (2020). Distance is a barrier to recycling – or is it? surprises from a clean test. *Waste Management*, 108, 183-188. doi:10.1016/j.wasman.2020.04.022
593. Li, G., Li, J., Liu, L., Ge, C., Yang, G., Tang, H., . . . Zhang, L. (2021). Design of intelligent garbage classification system in shanghai. Paper presented at the *ACM International Conference Proceeding Series*, doi:10.1145/3469213.3470678
594. Li, Y., Filimonau, V., Wang, L. -, & Cheng, S. (2023). A set of preliminary indicators for holistic sustainability assessment of household food consumption in rural and urban china. *Resources, Conservation and Recycling*, 188 doi:10.1016/j.resconrec.2022.106727
595. Li, Y., Wang, L. -, Liu, G., & Cheng, S. (2021). Rural household food waste characteristics and driving factors in china. *Resources, Conservation and Recycling*, 164 doi:10.1016/j.resconrec.2020.105209
596. Li, Y., Wang, L.-E., Liu, G., & Cheng, S. (2021). Rural household food waste characteristics and driving factors in China. *Resources, Conservation, and Recycling*, 164(105209), 105209.
597. Li, Z., Wang, Q., Zhang, T., Wang, H., & Chen, T. (2020). A novel bulk density-based recognition method for kitchen and dry waste: A case study in beijing, china. *Waste Management*, 114, 89-95. doi:10.1016/j.wasman.2020.07.005
598. Li, Z., Zhou, H., Zheng, L., Wang, H., Chen, T., & Liu, Y. (2021). Seasonal changes in bulk density-based waste identification and its dominant controlling subcomponents in food waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 168 doi:10.1016/j.resconrec.2020.105244

599. Liang, Y., Song, Q., Liu, G., & Li, J. (2021). Uncovering residents and restaurants' attitude and willingness toward effective food waste management: A case study of macau. *Waste Management, 130*, 107-116. doi:10.1016/j.wasman.2021.05.021
600. Liang, Y., Song, Q., Wu, N., Li, J., Zhong, Y., & Zeng, W. (2021). Repercussions of COVID-19 pandemic on solid waste generation and management strategies. *Frontiers of Environmental Science and Engineering, 15*(6) doi:10.1007/s11783-021-1407-5
601. Liang, Z., Zhang, Y., He, T., Yu, Y., Liao, W., Li, G., & An, T. (2020). The formation mechanism of antibiotic-resistance genes associated with bacterial communities during biological decomposition of household garbage. *Journal of Hazardous Materials, 398* doi:10.1016/j.jhazmat.2020.122973
602. Liegeard, J., & Manning, L. (2020). Use of intelligent applications to reduce household food waste. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 60*(6), 1048–1061.
603. Liegeard, J., & Manning, L. (2020). Use of intelligent applications to reduce household food waste. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 60*(6), 1048-1061. doi:10.1080/10408398.2018.1556580
604. Liegeard, J., & Manning, L. (2020). Use of intelligent applications to reduce household food waste. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 60*(6), 1048-1061. doi:10.1080/10408398.2018.1556580
605. Lily Zakiah MD, Saimy I and Maimunah AH (2005) Plate waste among hospital inpatients. *Malaysian Journal of Public Health Medicine 5*(2): 19–24.
606. Lim, V., Funk, M., Marcenaro, L., Regazzoni, C., & Rauterberg, M. (2017). Designing for action: An evaluation of Social Recipes in reducing food waste. *International Journal of Human-Computer Studies, 100*, 18-32.
607. Lim, V., Funk, M., Marcenaro, L., Regazzoni, C., & Rauterberg, M. (2017). Designing for action: An evaluation of social recipes in reducing food waste. *International Journal of Human Computer Studies, 100*, 18-32. doi:10.1016/j.ijhcs.2016.12.005
608. Lim, V., Jense, A., Janmaat, J., & Funk, M. (2014). Eco-feedback for non-consumption. Paper presented at the *UbiComp 2014 - Adjunct Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing*, 99-102. doi:10.1145/2638728.2638772
609. Lim, V., Yalvac, F., Funk, M., Hu, J., & Rauterberg, M. (2014). Can we reduce waste and waist together through EUPHORIA? Paper presented at the *2014 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communication Workshops, PERCOM WORKSHOPS 2014*, 382-387. doi:10.1109/PerComW.2014.6815236
610. Limon, M. R., & Villarino, C. B. J. (2020). Knowledge, attitudes and practices on household food waste: Bases for formulation of a recycling system. *Global Journal of Environmental Science and Management, 6*(3), 323-340. doi:10.22034/gjesm.2020.03.04



611. Lin, B., & Guan, C. (2021). Determinants of household food waste reduction intention in china: The role of perceived government control. *Journal of Environmental Management*, 299 doi:10.1016/j.jenvman.2021.113577
612. Lin, H., Wang, Y., van Lierop, L., Zamalloa, C., Furlong, C., Keleman, M., & Hu, B. (2019). Study of food waste degradation in a simulated septic tank. *Waste Management and Research*, 37(12), 1199-1206. doi:10.1177/0734242X19879221
613. Linder, N., Lindahl, T., & Borgström, S. (2018). Using behavioural insights to promote food waste recycling in urban households-evidence from a longitudinal field experiment. *Frontiers in Psychology*, 9(MAR) doi:10.3389/fpsyg.2018.00352
614. Ling, S. K., Hamidi, A. A., & Suffian, B. Y. (2014). Study on municipal solid waste management in malaysia: Case study in kuching, miri and sibu. *Advances in Environmental Biology*, 8(15), 121-124.
615. Liu, C., Zhang, X., & Medda, F. (2021). Plastic credit: A consortium blockchain-based plastic recyclability system. *Waste Management*, 121, 42-51. doi:10.1016/j.wasman.2020.11.045
616. Liu, G. (2014). Food losses and food waste in China: a first estimate.
617. Liu, H., & McCarthy, B. (2022). Sustainable lifestyles, eating out habits and the green gap: A study of food waste segments. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, doi:10.1108/APJML-07-2021-0538
618. Liu, Y., Li, D., Du, B., Shu, L., & Han, G. (2022). Rethinking sustainable sensing in agricultural internet of things: From power supply perspective. *IEEE Wireless Communications*, 29(4), 102-109. doi:10.1109/MWC.004.2100426
619. Loboka, M. K., Shihua, Q., Jianxiong, K., Celestino, J. L., & Lukaw, Y. S. (2014). Assessment of the municipal solid waste pollution problem in the newest country: Case study of juba, south sudan. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 7(5), 916-924. doi:10.19026/rjaset.7.335
620. Loebnitz, N., & Grunert, K. G. (2015). The effect of food shape abnormality on purchase intentions in China. *Food Quality and Preference*, 40, 24-30.
621. Loebnitz, N., Schuitema, G., & Grunert, K. G. (2015). Who buys oddly shaped food and why? Impacts of food shape abnormality and organic labeling on purchase intentions. *Psychology & Marketing*, 32(4), 408-421.
622. Logan, M., Safi, M., Lens, P., & Visvanathan, C. (2019). Investigating the performance of internet of things based anaerobic digestion of food waste. *Process Safety and Environmental Protection*, 127, 277-287. doi:10.1016/j.psep.2019.05.025
623. Loisel, J., Duret, S., Cornuéjols, A., Cagnon, D., Tardet, M., Derens-Bertheau, E., & Laguerre, O. (2021). Cold chain break detection and analysis: Can machine learning help? *Trends in Food Science and Technology*, 112, 391-399. doi:10.1016/j.tifs.2021.03.052
624. Longjan, G. G., & Dehouche, Z. (2018). Nutrient characterisation and bioenergy potential of common nigerian food wastes. *Waste Management and Research*, 36(5), 426-435. doi:10.1177/0734242X18763527

625. Lopez Barrera, E., & Hertel, T. (2021). Global food waste across the income spectrum: Implications for food prices, production and resource use. *Food Policy*, 98 doi:10.1016/j.foodpol.2020.101874
626. Love Food Hate Waste (LFHW). (2017). Why save food. WRAP, Oxon. Available from: <https://www.lovefoodhatewaste.com/why-save-food>
627. Lü, F., Cai, T., Shao, L. M., & He, P. J. (2015). Resource potential of liquid digestate from food and kitchen waste digestion associated with particle size fractionation. *Applied Engineering in Agriculture*, 31(4), 661-668. doi:10.13031/aea.31.10881
628. Luo, N., Olsen, T., Ganguly, S., & Liu, Y. (2022). Food supply chain waste reduction for a circular economy in the COVID-19 pandemic: A longitudinal study of new zealand consumers. *International Journal of Logistics Management*, doi:10.1108/IJLM-03-2022-0100
629. Luo, Y., Huang, D., & Wu, L. (2022). On-farm post-harvest loss and loss reduction methods: Evidence from china. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 20(7), 1322-1332. doi:10.1080/14735903.2022.2117465
630. Luo, Y., Huang, D., Wu, L., & Zhu, J. (2022). The impact of metal silos on rice storage and storage losses in china. *Food Security*, 14(1), 81-92. doi:10.1007/s12571-021-01194-4
631. Luo, Y., Wu, L., Huang, D., & Zhu, J. (2021). Household food waste in rural China: A noteworthy reality and a systematic analysis. *Waste Management & Research: The Journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA*, 39(11), 1389–1395.
632. Luo, Y., Wu, L., Huang, D., & Zhu, J. (2021). Household food waste in rural china: A noteworthy reality and a systematic analysis. *Waste Management and Research*, 39(11), 1389-1395. doi:10.1177/0734242X211029168
633. Lusk, J. L., & Ellison, B. (2017). A note on modelling household food waste behaviour. *Applied Economics Letters*, 24(16), 1199-1202. doi:10.1080/13504851.2016.1265070
634. Lusk, J. L., & Ellison, B. (2020). Economics of household food waste. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 68(4), 379–386.
635. Lusk, J. L., & Ellison, B. (2020). Economics of household food waste. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 68(4), 379-386. doi:10.1111/cjag.12256
636. Luu, T. T. (2020). Reducing food waste behavior among hospitality employees through communication: Dual mediation paths. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 32(5), 1881-1904. doi:10.1108/IJCHM-09-2019-0779
637. Luu, T. T. (2021). Can food waste behavior be managed within the B2B workplace and beyond? the roles of quality of green communication and dual mediation paths. *Industrial Marketing Management*, 93, 628-640. doi:10.1016/j.indmarman.2020.07.012

638. Lyndhurst, B. (2011). Consumer insight: date labels and storage guidance. WRAP: Banbury, UK, 194.
639. Lyng, K. -, Modahl, I. S., Møller, H., Morken, J., Briseid, T., & Hanssen, O. J. (2015). The BioValueChain model: A norwegian model for calculating environmental impacts of biogas value chains. *International Journal of Life Cycle Assessment*, *20*(4), 490-502. doi:10.1007/s11367-015-0851-5
640. Maalouf, A., & El-Fadel, M. (2018). Carbon footprint of integrated waste management systems with implications of food waste diversion into the wastewater stream. *Resources, Conservation and Recycling*, *133*, 263-277. doi:10.1016/j.resconrec.2018.02.021
641. Machado, S. T., Dos Reis, J. G. M., Da Silva, A. M., Bueno, R. C., Tanaka, W. Y., & De Felice Zampini, E. (2018). Food losses in the vegetable supply chain: Evidence from brazilian consumer behaviour. Paper presented at the *ILS 2018 - Information Systems, Logistics and Supply Chain, Proceedings*, 532-541.
642. Macková, M., Hazuchová, N., & Stávková, J. (2019). Czech consumers' attitudes to food waste. *Agricultural Economics (Czech Republic)*, *65*(7), 314-321. doi:10.17221/364/2018-AGRICECON
643. Mahmood, A., Iguchi, R., & Kataoka, R. (2019). Multifunctional food waste fertilizer having the capability of fusarium-growth inhibition and phosphate solubility: A new horizon of food waste recycle using microorganisms. *Waste Management*, *94*, 77-84. doi:10.1016/j.wasman.2019.05.046
644. Makanjuola, O., Arowosola, T., & Du, C. (2020). The utilization of food waste: Challenges and opportunities. *Journal of Food Chemistry and Nanotechnology*, *6*(4), 182–188.
645. Makanjuola, O., Arowosola, T., & Du, C. (2020). The utilization of food waste: Challenges and opportunities. *Journal of Food Chemistry and Nanotechnology*, *6*(4), 182-188. doi:10.17756/jfcn.2020-0100
646. Makhil, A., Robertson, K., Thyne, M., & Miroso, M. (2021). Normalising the “ugly” to reduce food waste: Exploring the socialisations that form appearance preferences for fresh fruits and vegetables. *Journal of Consumer Behaviour*, *20*(5), 1025-1039. doi:10.1002/cb.1908
647. Malamis, D., Bourka, A., Stamatopoulou, E., Moustakas, K., Skiadi, O., & Loizidou, M. (2017). Study and assessment of segregated biowaste composting: The case study of attica municipalities. *Journal of Environmental Management*, *203*, 664-669. doi:10.1016/j.jenvman.2016.09.070
648. Malena M, Vosla' ova' E, Koza'k A et al. (2007) Comparison of mortality rates in different categories of pigs and cattle during transport for slaughter. *Acta Veterinaria Brno* 76: S109–S116.
649. Malini, J. (2021). Low-cost organic enricher from wastefood and composter made of recycled products (OEW). *Multidisciplinary science and advanced technologies* (pp. 131-136)

650. Mallinson, L. J., Russell, J. M., & Barker, M. E. (2016). Attitudes and behaviour towards convenience food and food waste in the United Kingdom. *Appetite*, 103, 17-28.
651. Mama, C. N., Nnaji, C. C., Nnam, J. P., & Opata, O. C. (2021). Environmental burden of unprocessed solid waste handling in enugu state, nigeria. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(15), 19439-19457. doi:10.1007/s11356-020-12265-y
652. Mancini SD, Nogueira AR, Kagohara DA, Schwartzman JAS and de Mattos T (2007) Recycling potential of urban solid waste destined for sanitary landfills: the case of Indaiatuba, SP, Brazil. *Waste Management Research* 25: 517
653. Manfredi, S., & Pant, R. (2013). Improving the environmental performance of bio-waste management with life cycle thinking (LCT) and life cycle assessment (LCA). *International Journal of Life Cycle Assessment*, 18(1), 285-291. doi:10.1007/s11367-012-0497-5
654. Mangla, S. K., Kazancoglu, Y., Ekin, E., Liu, M., Özbiltekin, M., & Sezer, M. D. (2021). Using system dynamics to analyze the societal impacts of blockchain technology in milk supply chainsrefer. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 149 doi:10.1016/j.tre.2021.102289
655. Mannette, J. (2021). *The multiple and changing values of rescued food: Case study of a food security initiative in urban new zealand* doi:10.1108/S0190-128120210000041006
656. Manniello, C., Statuto, D., Di Pasquale, A., & Picuno, P. (2020). Planning the flows of residual biomass produced by wineries for their valorization in the framework of a circular bioeconomy doi:10.1007/978-3-030-39299-4\_34
657. Manning F, Harri K, Duncan R et al. (2012) Additional feeding assistance improves the energy and protein intakes of hospitalised elderly patients – a health services evaluation. *Appetite* 59: 471–477.
658. Manomaivibool, P. (2015). Wasteful tourism in developing economy? A present situation and sustainable scenarios. *Resources, Conservation and Recycling*, 103, 69-76.
659. Manzocco, L., Alongi, M., Lagazio, C., Sillani, S., & Nicoli, M. C. (2017). Effect of temperature in domestic refrigerators on fresh-cut iceberg salad quality and waste. *Food Research International*, 102, 129-135. doi:10.1016/j.foodres.2017.09.091
660. Margaritis, M., Psarras, K., Panaretou, V., Thanos, A. G., Malamis, D., & Sotiropoulos, A. (2018). Improvement of home composting process of food waste using different minerals. *Waste Management*, 73, 87-100. doi:10.1016/j.wasman.2017.12.009
661. Marklinder, I., & Eriksson, M. K. (2015). Best-before date – food storage temperatures recorded by swedish students. *British Food Journal*, 117(6), 1764-1776. doi:10.1108/BFJ-07-2014-0236

662. Marklinder, I., & Eriksson, M. K. (2015). Best-before date–food storage temperatures recorded by Swedish students. *British Food Journal*.
663. Marmolejo LF, Klinger RA, Madera CA et al. (2010) Cuantificación y caracterización local: una herramienta básica para la gestión integral de los residuos sólidos residenciales (Local quantification and characterisation represents a basic tool for integrated residential solid waste management)
664. Marmolejo, L. F. R., Klinger, R. A. A., Madera, C. A. P., Olaya, J. O., Marcos, C. B., & Ordóñez, J. A. A. (2010). Local quantification and characterisation represents a basic tool for integrated residential solid waste management. [Cuantificación y caracterización local: Una herramienta básica para la gestión integral de los residuos sólidos residenciales] *Ingeniería e Investigación*, 30(2), 96-104.
665. Marshall, M. (2022). The refrigerator as a problem and solution: Food storage practices as part of sustainable food culture. *Food and Foodways*, 30(4), 261-286. doi:10.1080/07409710.2022.2124726
666. Marthinsen J, Sundt P, Kaysen O and Kirkevaag K (2012) Prevention of food waste in restaurants, hotels, canteens and catering. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, Denmark.
667. Marthinsen, J., Sundt, P., Kaysen, O., & Kirkevaag, K. (2012). Prevention of Food Waste in Restaurants. Hotels, Canteens and Catering.
668. Martindale, W. (2014). Using consumer surveys to determine food sustainability. *British Food Journal*.
669. Martindale, W. (2014). Using consumer surveys to determine food sustainability. *British Food Journal*, 116(7), 1194-1204. doi:10.1108/BFJ-09-2013-0242
670. Martindale, W., & Schiebel, W. (2017). The impact of food preservation on food waste. *British Food Journal*, 119(12), 2510-2518. doi:10.1108/BFJ-02-2017-0114
671. Marx-Pienaar, N., Du Rand, G., Viljoen, A., & Fisher, H. (2019). Food wastage: A concern across the south african quick service restaurant supply chain. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 231, 237-243. doi:10.2495/WM180221
672. Maschio, G., Stoll, L., Hoppe, A., & Sant'Anna, V. (2023). Health, nutrition and sustainability are in the core heart of brazilian consumers' perception of whole foods utilization. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 31 doi:10.1016/j.ijgfs.2022.100640
673. Masliukova, Z., Chetveryk, H., Neokleous, A., & Otto, F. (2021). Obtaining and use of compost from the organic component of household waste. [Отримання і використання компосту із органічної складової побутових відходів] *Scientific Horizons*, 24(3), 87-96. doi:10.48077/scihor.24(3).2021.87-96
674. Mason L, Boyle T, Fyfe J, Smith T and Cordell D (2011) National Food Waste Assessment – Final Report. Institute for Sustainable Futures, University of Technology, Sydney, Australia
675. Massari, S., Principato, L., Antonelli, M., & Pratesi, C. A. (2022). Learning from and designing after pandemics. CEASE: A design thinking approach to maintaining food

- consumer behaviour and achieving zero waste. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82 doi:10.1016/j.seps.2021.101143
676. Matharu, M., Gupta, N., & Swarnakar, V. (2022). Efforts are made but food wastage is still going on: A study of motivation factors for food waste reduction among household consumers. *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, 14(2), 244-264. doi:10.1108/APJBA-07-2021-0303
677. Mathioudakis, D., Karageorgis, P., Papadopoulou, K., & Lyberatos, G. (2021). LCA and LCC of dried and shredded food waste as an alternative fuel for the cement industry. *Waste Management and Research*, 39(10), 1264-1269. doi:10.1177/0734242X21992416
678. Mathioudakis, D., Michalopoulos, I., Kalogeropoulos, K., Papadopoulou, K., & Lyberatos, G. (2021). Anaerobic digestion of dried/shredded food waste in a periodic anaerobic baffled reactor. *Water Science and Technology*, 84(2), 420-430. doi:10.2166/wst.2021.230
679. Matsuda T, Yano J, Hirai Y and Sakai S (2012) Life-cycle greenhouse gas inventory analysis of household waste management and food waste reduction activities in Kyoto, Japan. *International Journal of Life Cycle Assessment* 17: 743–752, <http://dx.doi.org/10.1007/s11367-012-0400-4>.
680. Matsuda, T., Yano, J., Hirai, Y., & Sakai, S. -. (2012). Life-cycle greenhouse gas inventory analysis of household waste management and food waste reduction activities in kyoto, japan. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 17(6), 743-752. doi:10.1007/s11367-012-0400-4
681. Mattila, M., Mesiranta, N., Närvänen, E., Koskinen, O., & Sutinen, U. -. (2019). Dances with potential food waste: Organising temporality in food waste reduction practices. *Time and Society*, 28(4), 1619-1644. doi:10.1177/0961463X18784123
682. Mattoso VDB and Schalch V (2001) Hospital waste management in Brazil: a case study. *Waste Management Research* 19: 567.
683. Mattsson, J., Hedström, A., & Viklander, M. (2014). Long-term impacts on sewers following food waste disposer installation in housing areas. *Environmental Technology (United Kingdom)*, 35(21), 2643-2651. doi:10.1080/09593330.2014.915346
684. Mattsson, J., Hedström, A., Ashley, R. M., & Viklander, M. (2015). Impacts and managerial implications for sewer systems due to recent changes to inputs in domestic wastewater - A review. *Journal of Environmental Management*, 161, 188-197. doi:10.1016/j.jenvman.2015.06.043
685. Maturi, K. C., Haq, I., & Kalamdhad, A. S. (2022). Composting techniques: Utilization of organic wastes in urban areas of indian cities. *Advanced organic waste management: Sustainable practices and approaches* (pp. 43-55) doi:10.1016/B978-0-323-85792-5.00002-2
686. Maxianová, A., Jakimiuk, A., & Vaverková, M. D. (2021). Food waste – challenges and approaches for new devices. *Journal of Ecological Engineering*, 22(3), 231-238. doi:10.12911/22998993/132430

687. Mbuligwe, S. E., & Kassenga, G. R. (2004). Feasibility and strategies for anaerobic digestion of solid waste for energy production in Dar es Salaam city, Tanzania. *Resources, Conservation and Recycling*, 42(2), 183-203.
688. McCarthy, B., & Liu, H. -. (2017). 'Waste not, want not': Exploring green consumers' attitudes towards wasting edible food and actions to tackle food waste. *British Food Journal*, 119(12), 2519-2531. doi:10.1108/BFJ-03-2017-0163
689. McCarthy, B., & Liu, H. B. (2017). Food waste and the 'green' consumer. *Australasian Marketing Journal*, 25(2), 126-132. doi:10.1016/j.ausmj.2017.04.007
690. McCarthy, B., Kapetanaki, A. B., & Wang, P. (2019). Circular agri-food approaches: Will consumers buy novel products made from vegetable waste? *Rural Society*, 28(2), 91-107. doi:10.1080/10371656.2019.1656394
691. Md Tahir, U. S., Zainun, N. Y., Ahmad, H., Khahro, S. H., & Alias, A. R. (2022). Decomposing process of food waste using black soldier fly larvae (BSFL): Case study in taman pura kencana, johor. *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, 13(4), 165-174. doi:10.30880/ijscet.2022.13.04.014
692. Meah, A. (2014). Still blaming the consumer? Geographies of responsibility in domestic food safety practices. *Critical Public Health*, 24(1), 88-103.
693. Medveďová, M., Kapsdorferová, Z., Švikruhá, P., & Zábojníková, V. (2022). Social responsibility in reducing food losses and waste in the slovak republic: The role of policies - the responsibility of all. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 16, 219-232. doi:10.5219/1754
694. Meixner, O., Kolmhofer, N. E., & Katt, F. (2020). Food Waste Knowledge in Austria: A Consumer Perspective. *Proceedings in Food System Dynamics*, 153-164.
695. Mejia Tejada, D., Díaz Baca, M. F., Charry Camacho, A. C., Enciso Valencia, K. J., Ramírez, O., & Burkart, S. (2021). Stay at home: The effects of the COVID-19 lockdown on household food waste in Colombia. *Frontiers in Psychology*, 4848.
696. Mejia, D., Diaz, M., Charry, A., Enciso, K., Ramírez, O., & Burkart, S. (2021). 'stay at home': The effects of the COVID-19 lockdown on household food waste in Colombia. *Frontiers in Psychology*, 12, 764715.
697. Mejia, D., Diaz, M., Charry, A., Enciso, K., Ramírez, O., & Burkart, S. (2021). "Stay at home": The effects of the COVID-19 lockdown on household food waste in colombia. *Frontiers in Psychology*, 12 doi:10.3389/fpsyg.2021.764715
698. Melbye, E. L., Onozaka, Y., & Hansen, H. (2017). Throwing it all away: Exploring affluent consumers' attitudes toward wasting edible food. *Journal of Food Products Marketing*, 23(4), 416-429.
699. Membré, J. -, & Dagnas, S. (2016). Modeling microbial responses: Application to food spoilage. *Modeling in food microbiology: From predictive microbiology to exposure assessment* (pp. 33-60) doi:10.1016/B978-1-78548-155-0.50003-4

700. Mena, C., Adenso-Diaz, B., & Yurt, O. (2011). The causes of food waste in the supplier–retailer interface: Evidences from the UK and Spain. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(6), 648-658.
701. Metcalfe, A., Riley, M., Barr, S., Tudor, T., Robinson, G., & Guilbert, S. (2012). Food waste bins: Bridging infrastructures and practices. *Sociological Review*, 60(SUPPL.2), 135-155. doi:10.1111/1467-954X.12042
702. Miah, M. A. M., Haque, M. E., Bell, R. W., Rahman, M. W., Akhter, S., & Hossain, M. B. (2022). Availability and utilisation pattern of agricultural waste at household level in selected areas of bangladesh. *Waste Management and Research*, 40(8), 1277-1284. doi:10.1177/0734242X211064416
703. Milne, R. (2012). Arbiters of waste: date labels, the consumer and knowing good, safe food. *The Sociological Review*, 60, 84-101.
704. Min, D. -, & Rhee, S. -. (2014). *Management of municipal solid waste in korea* doi:10.1007/978-981-4451-73-4\_10
705. Min, S., Wang, X., & Yu, X. (2021). Does dietary knowledge affect household food waste in the developing economy of china? *Food Policy*, 98 doi:10.1016/j.foodpol.2020.101896
706. Misiak, M., Kruger, D., Kruger, J. S., & Sorokowski, P. (2020). Moral judgments of food wasting predict food wasting behavior. *British Food Journal*, 122(11), 3547-3565. doi:10.1108/BFJ-07-2019-0576
707. Mithun Ali, S., Muktadir, M. A., Kabir, G., Chakma, J., Rumi, M. J. U., & Islam, M. T. (2019). Framework for evaluating risks in food supply chain: Implications in food wastage reduction. *Journal of Cleaner Production*, 228, 786-800. doi:10.1016/j.jclepro.2019.04.322
708. Mnthambala, F., Tilley, E., Tyrrel, S., & Sakrabani, R. (2021). Phosphorus flow analysis for malawi: Identifying potential sources of renewable phosphorus recovery. *Resources, Conservation and Recycling*, 173 doi:10.1016/j.resconrec.2021.105744
709. Moen, D. G. (2002). Radical actions by radical farmers: Regional revitalization in the okitama basin of yamagata prefecture. *Critical Asian Studies*, 34(3), 435-458. doi:10.1080/1467271022000008965
710. Mohajeri, S., Harsej, F., Sadeghpour, M., & Nia, J. K. (2021). Integrated reverse supply chain model for food waste based on industry 4.0 revolutions: A case study of producing the household waste recycling machine. *Quality Assurance and Safety of Crops and Foods*, 13(4), 70-83. doi:10.15586/QAS.V13I4.1002
711. Mohd Rosli, M., Abdullah, N. A. S., & Ruzaini, A. (2019). *ReciPicker: Recipe recommendation using hybrid filtering for reducing food waste* doi:10.3233/FAIA190070
712. Mohd Zaini, N. S., Idris, H., Yaacob, J. S., Wan-Mohtar, W. A. A. Q. I., Putra Samsudin, N. I., Abdul Sukor, A. S., . . . Abd Rahim, M. H. (2022). The potential of



- fermented food from southeast asia as biofertiliser. *Horticulturae*, 8(2) doi:10.3390/horticulturae8020102
713. Mohee, R. (2002). Assessing the recovery potential of solid waste in mauritius. *Resources, Conservation and Recycling*, 36(1), 33-43. doi:10.1016/S0921-3449(02)00011-3
714. Molina-Besch, K., Wikström, F., & Williams, H. (2019). The environmental impact of packaging in food supply chains—does life cycle assessment of food provide the full picture? *International Journal of Life Cycle Assessment*, 24(1), 37-50. doi:10.1007/s11367-018-1500-6
715. Møller, H., Vold, M., Schakenda, V., & Hanssen, O. J. (2012). Mapping method for food loss in the food processing industry. Summary report.
716. Mondéjar-Jiménez, J. A., Ferrari, G., Secondi, L., & Principato, L. (2016). From the table to waste: An exploratory study on behaviour towards food waste of Spanish and Italian youths. *Journal of Cleaner Production*, 138, 8-18.
717. Monier, V., Mudgal, S., Escalon, V., O'Connor, C., Gibon, T., Anderson, G., ... & Morton, G. (2010). Preparatory study on food waste across EU 27. Report for the European Commission [DG ENV—Directorate C].
718. Morais, D., Aguiar, M. L., Gaspar, P. D., & Silva, P. D. (2021). DEVELOPMENT OF A MONITORING DEVICE FOR FRUIT PRODUCTS TRANSPORTATION IN THE COLD CHAIN. *Procedia Environmental Science, Engineering and Management*, 8(1), 195-204.
719. Moran, C., McCarthy, M., O'Neill, C., Hashem, S., & Moore, O. (2022). *Necessity breeds ingenuity: Exploring the sustainable food practices of members of a community supported agriculture (CSA): An abstract* doi:10.1007/978-3-030-95346-1\_197
720. Morávková, M., Veselá, L., & Kubíčková, L. (2022). Changes in households' stances on wasting food during the COVID-19 pandemic. *Waste Forum*, (3), 161-178.
721. Moreno, L. C., Tran, T., & Potts, M. D. (2020). Consider a broccoli stalk: How the concept of edibility influences quantification of household food waste. *Journal of Environmental Management*, 256 doi:10.1016/j.jenvman.2019.109977
722. Moretti, P., Morais de Araujo, J., Borges de Castilhos, A., Buffière, P., Gourdon, R., & Bayard, R. (2020). Characterization of municipal biowaste categories for their capacity to be converted into a feedstock aqueous slurry to produce methane by anaerobic digestion. *Science of the Total Environment*, 716 doi:10.1016/j.scitotenv.2020.137084
723. Morrow, B. F., & Davis, L. (2019). Predictive modeling of food choices for client choice food pantries. Paper presented at the *IISE Annual Conference and Expo 2019*,
724. Mourad, M. (2015). France moves toward a national policy against food waste. *Natural Resources Defense Council*, 9.
725. Mourad, M. (2016). Recycling, recovering and preventing “food waste”: Competing solutions for food systems sustainability in the United States and France. *Journal of Cleaner Production*, 126, 461-477.

726. Msarah, M. J., Ibrahim, I., Hamid, A. A., & Aqma, W. S. (2020). Optimisation and production of alpha amylase from thermophilic bacillus spp. and its application in food waste biodegradation. *Heliyon*, 6(6) doi:10.1016/j.heliyon.2020.e04183
727. Muñoz, P., Muñoz, L., Cordero, C., Bibire, L., & Morales, M. P. (2018). Assessment of economical biogas production from chilean municipal solid waste in a decentralized off-grid strategy. *Applied Ecology and Environmental Research*, 16(3), 2423-2439. doi:10.15666/aeer/1603\_24232439
728. Muresan, I. C., Harun, R., Andreica, I., Chiciudean, G. O., Kovacs, E., Oroian, C. F., . . . Dumitras, D. E. (2022). Household attitudes and behavior towards the food waste generation before and during the COVID-19 pandemic in romania. *Agronomy*, 12(3) doi:10.3390/agronomy12030746
729. Murto, M., Björnsson, L., Rosqvist, H., & Bohn, I. (2013). Evaluating the biogas potential of the dry fraction from pretreatment of food waste from households. *Waste Management*, 33(5), 1282-1289. doi:10.1016/j.wasman.2013.01.034
730. Nabi, N., Karunasena, G. G., & Pearson, D. (2021). Food waste in Australian households: Role of shopping habits and personal motivations. *Journal of Consumer Behaviour*, 20(6), 1523–1533.
731. Nabi, N., Karunasena, G. G., & Pearson, D. (2021). Food waste in australian households: Role of shopping habits and personal motivations. *Journal of Consumer Behaviour*, 20(6), 1523-1533. doi:10.1002/cb.1963
732. Nahman, A., & de Lange, W. (2013). Costs of food waste along the value chain: Evidence from south africa. *Waste Management*, 33(11), 2493-2500. doi:10.1016/j.wasman.2013.07.012
733. Nahman, A., De Lange, W., Oelofse, S., & Godfrey, L. (2012). The costs of household food waste in South Africa. *Waste management*, 32(11), 2147-2153.
734. Nahman, A., de Lange, W., Oelofse, S., & Godfrey, L. (2012). The costs of household food waste in south africa. *Waste Management*, 32(11), 2147-2153. doi:10.1016/j.wasman.2012.04.012
735. Nakayama, M., Miyaoku, K., & Nakanishi, F. (2021). Local food waste recycling solutions for addressing the sustainable development goals. *NTT Technical Review*, 19(8), 21-25.
736. Namgay, T. (2020). Nation's waste on the scale: The first bhutan waste inventory report. *Statistical Journal of the IAOS*, 36(4), 915-924. doi:10.3233/SJI-200742
737. Naroznova, I., Møller, J., & Scheutz, C. (2016). Characterisation of the biochemical methane potential (BMP) of individual material fractions in danish source-separated organic household waste. *Waste Management*, 50, 39-48. doi:10.1016/j.wasman.2016.02.008
738. Naroznova, I., Møller, J., & Scheutz, C. (2016). Global warming potential of material fractions occurring in source-separated organic household waste treated by

- anaerobic digestion or incineration under different framework conditions. *Waste Management*, 58, 397-407. doi:10.1016/j.wasman.2016.08.020
739. Närvänen, E., Mesiranta, N., & Hukkanen, A. (2016). The quest for an empty fridge: Examining consumers' mindful food disposition. *The practice of the meal: Food, families and the market place* (pp. 208-219) doi:10.4324/9781315745558-26
740. Neff, R. A., Spiker, M. L., & Truant, P. L. (2015). Wasted food: US consumers' reported awareness, attitudes, and behaviors. *PloS one*, 10(6), e0127881.
741. Neffe-Skocińska, K., Tomaszewska, M., Bilska, B., & Kołozyn-Krajewska, D. (2020). Older consumers' behaviour towards food waste occurrence. [Zachowania starszych konsumentów wobec zjawiska marnotrawstwa żywności] *Zywnosc.Nauka.Technologia.Jakosc/Food.Science Technology.Quality*, 27(1), 122-136. doi:10.15193/zntj/2020/122/327
742. Neugebauer, M. (2018). The use of biological waste as a source of low-temperature heat for hotbeds in spring in north-eastern poland. *Journal of Environmental Management*, 225, 133-138. doi:10.1016/j.jenvman.2018.07.076
743. Newsome, R., Balestrini, C. G., Baum, M. D., Corby, J., Fisher, W., Goodburn, K., ... & Yiannas, F. (2014). Applications and perceptions of date labeling of food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(4), 745-769.
744. Nguyen, K. L. P., Chuang, Y. H., Chen, H. W., & Chang, C. C. (2020). Impacts of socioeconomic changes on municipal solid waste characteristics in taiwan. *Resources, Conservation and Recycling*, 161 doi:10.1016/j.resconrec.2020.104931
745. Nicewicz, R., & Bilska, B. (2021). Analysis of changes in shopping habits and causes of food waste among consumers before and during the COVID-19 pandemic in poland. *Ochrona Srodowiska i Zasobow Naturalnych*, 32(3), 8-19. doi:10.2478/oszn-2021-0010
746. Nicholes, M. J., Quested, T. E., Reynolds, C., Gillick, S., & Parry, A. D. (2019). Surely you don't eat parsnip skins? categorising the edibility of food waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 147, 179-188. doi:10.1016/j.resconrec.2019.03.004
747. Nie, E., Wang, W., Duan, H., Zhang, H., He, P., & Lü, F. (2023). Emission of odor pollutants and variation in microbial community during the initial decomposition stage of municipal biowaste. *Science of the Total Environment*, 861 doi:10.1016/j.scitotenv.2022.160612
748. Nieuwenhuis, E., Langeveld, J., & Clemens, F. (2018). The relationship between fat, oil and grease (FOG) deposits in building drainage systems and FOG disposal patterns. *Water Science and Technology*, 77(10), 2388-2396. doi:10.2166/wst.2018.173
749. Niles, M. T. (2020). Majority of rural residents compost food waste: Policy and waste management implications for rural regions. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3 doi:10.3389/fsufs.2019.00123
750. Nilsson Påledal, S., Hellman, E., & Moestedt, J. (2018). The effect of temperature, storage time and collection method on biomethane potential of source

- separated household food waste. *Waste Management*, 71, 636-643. doi:10.1016/j.wasman.2017.05.034
751. Nisa, C. F., Bélanger, J. J., & Scumpe, B. M. (2022). Assessing the effectiveness of food waste messaging. *Environmental Science and Policy*, 132, 224-236. doi:10.1016/j.envsci.2022.02.020
752. Niu, Z., Ng, S. J., Li, B., Han, J., Wu, X., & Huang, Y. (2022). Food waste and its embedded resources loss: A provincial level analysis of china. *Science of the Total Environment*, 823 doi:10.1016/j.scitotenv.2022.153665
753. Niwagaba, C., Nalubega, M., Vinnerås, B., Sundberg, C., & Jönsson, H. (2009). Substrate composition and moisture in composting source-separated human faeces and food waste. *Environmental Technology*, 30(5), 487-497. doi:10.1080/09593330902788236
754. Niyaz, Ö. C., & Demirba, N. (2020). Determining the food waste behaviour of consumers in northwest turkey: A cross-sectional analysis. *New Medit*, 19(3), 129-142. doi:10.30682/nm2003i
755. Nomura, A., & Feuer, H. N. (2021). Institutional food literacy in Japan's Children's canteens: Leveraging food system skills to reduce food waste and food insecurity via new food distribution network. *International Journal of Sociology of Agriculture and Food*, 27(2), 55-71. doi:10.48416/ijaf.v27i2.441
756. Nomura, H., John, P. C., & Cotterill, S. (2011). The use of feedback to enhance environmental outcomes: A randomised controlled trial of a food waste scheme. *Local Environment*, 16(7), 637-653. doi:10.1080/13549839.2011.586026
757. Nonomura, M. (2020). Reasons for food losses during home preparation. *British Food Journal*, 122(2), 574-585. doi:10.1108/BFJ-06-2019-0457
758. Nourbakhshsamani, N., Fami, H. S., & Amadeh, H. (2022). Quantitative and qualitative benefits of household efforts to dry food waste at source. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19(6), 4723-4736. doi:10.1007/s13762-021-03614-6
759. Nugraha, I. G. D., Wijaya, G. T., & Ramli, K. (2022). IMPROVING MEAT EXPIRATION TIME PREDICTION USING THE INTERNET OF THINGS AND POLYNOMIAL REGRESSION. *ASEAN Engineering Journal*, 12(1), 197-205. doi:10.11113/AEJ.V12.17340
760. Nunes MCN, Emond JP, Rautha M, Deac S and Chau KV (2008) Environmental conditions encountered during typical consumer retail display affect fruit and vegetable quality and waste. *Postharvest Biology and Technology* 51: 232–241.
761. Nunkoo, R., Bhadain, M., & Baboo, S. (2020). Household food waste: Attitudes, barriers and motivations. *British Food Journal*, 123(6), 2016-2035. doi:10.1108/BFJ-03-2020-0195
762. O'Connor, C., Gheoldus, M., & Jan, O. (2014). Comparative Study on EU Member States' legislation and practices on food donation. Final report.
763. Oehman, J. M., Babbitt, C. W., & Flynn, C. (2022). What predicts and prevents source separation of household food waste? an application of the theory of planned

- behavior. *Resources, Conservation and Recycling*, 186 doi:10.1016/j.resconrec.2022.106492
764. Office of Environment and Heritage (2011) Food Waste Avoidance Benchmark Study. Office of Environment and Heritage, Department of Premier and Cabinet, Sydney, Australia.
765. Oguntoyinbo, F. A., & Franz, C. M. A. P. (2017). Regional fermented fruits and vegetables in africa. *Lactic acid fermentation of fruits and vegetables* (pp. 237-266) doi:10.1201/9781315370378
766. Oh, J. H., Lee, E. -, Oh, J. I., Kim, J. -, & Jang, A. (2016). A comparative study on per capita waste generation according to a waste collecting system in korea. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(8), 7074-7080. doi:10.1007/s11356-015-4834-7
767. Okareh, O. T., Ibidapo-Obe, T. K., & Lateef, S. A. (2018). Design and fabrication of an eco-friendly waste bin for household solid waste segregation, storage and composting. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 7(9), 20-26.
768. Okazaki, W. K., Turn, S. Q., & Flachsbarth, P. G. (2008). Characterization of food waste generators: A Hawaii case study. *Waste management*, 28(12), 2483-2494.
769. Okorie, O., & Russell, J. D. (2022). Exploring the risks of blockchain and circular economy initiatives in food supply chains: A hybrid model practice framework doi:10.1007/978-981-16-6128-0\_28
770. Oktaviasari, S. A., Vanany, I., & Maftuhah, D. I. (2021). System dynamic model for restaurant's food waste in surabaya. Paper presented at the *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 1939-1946.
771. Oktiawan, W., Hadiwidodo, M., Bagus Priyambada, I., & Purwono, P. (2022). Fast treatment of food waste utilizing a smart food recycle bin (S-FRB). *Clean - Soil, Air, Water*, 50(12) doi:10.1002/clen.202200273
772. Oláh, J., Kasza, G., Szabó-Bódi, B., Szakos, D., Popp, J., & Lakner, Z. (2022). Household food waste research: The current state of the art and a guided tour for further development. *Frontiers in Environmental Science*, 10 doi:10.3389/fenvs.2022.916601
773. Oliveira, B., Moura, A. P. D., & Cunha, L. M. (2016). Reducing food waste in the food service sector as a way to promote public health and environmental sustainability. In *Climate Change and Health* (pp. 117-132). Springer, Cham.
774. Oliveira, M., Abadias, M., Usall, J., Torres, R., Teixidó, N., & Viñas, I. (2015). Application of modified atmosphere packaging as a safety approach to fresh-cut fruits and vegetables—A review. *Trends in Food Science & Technology*, 46(1), 13-26.
775. Opara, U. L. (2013). Perspective: The evolving dimensions and perspectives on food security-what are the implications for postharvest technology research, policy and practice? *International Journal of Postharvest Technology and Innovation*, 3(3), 324-332. doi:10.1504/IJPTI.2013.059340

776. Oyelola, O., Ajiboshin, I., & Okewole, J. (2017). Effective solid waste management in the circular economy: The case study of lagos state, nigeria. *Procedia Environmental Science, Engineering and Management*, 4(3), 143-148.
777. Pakravan-Charvadeh, M. R., & Flora, C. (2022). Sustainable food consumption pattern with emphasis on socioeconomic factors to reduce food waste. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19(10), 9929-9944. doi:10.1007/s13762-022-04186-9
778. Pakseresht, A., Ahmadi Kaliji, S., & Xhakollari, V. (2022). How blockchain facilitates the transition toward circular economy in the food chain? Sustainability (Switzerland), 14(18) doi:10.3390/su141811754
779. Pakvilai, N. (2021). The potential of biogas production with co-digestion between food waste and cow dung. *Trends in Sciences*, 18(24) doi:10.48048/tis.2021.1410
780. Pal, A., & Kant, K. (2018). IoT-based sensing and communications infrastructure for the fresh food supply chain. *Computer*, 51(2), 76-80. doi:10.1109/MC.2018.1451665
781. Pan, Y., Li, M., Guo, H., Li, Y., & Han, J. (2022). Influencing factors and reduction of domestic solid waste at university dormitory in shanghai, china. *Scientific Reports*, 12(1) doi:10.1038/s41598-021-04582-0
782. Papanikola, K., Papadopoulou, K., Tsiliyannis, C., Fotinopoulou, I., Katsiampoulas, A., Chalarakis, E., . . . Lyberatos, G. (2019). Food residue biomass product as an alternative fuel for the cement industry. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(35), 35555-35564. doi:10.1007/s11356-019-05318-4
783. Papargyropoulou, E., Fearnough, K., Spring, C., & Antal, L. (2022). The future of surplus food redistribution in the UK: Reimagining a 'win-win' scenario. *Food Policy*, 108 doi:10.1016/j.foodpol.2022.102230
784. Papargyropoulou, E., Lozano, R., Steinberger, J. K., Wright, N., & bin Ujang, Z. (2014). The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of cleaner production*, 76, 106-115.
785. Papargyropoulou, E., Wright, N., Lozano, R., Steinberger, J., Padfield, R., & Ujang, Z. (2016). Conceptual framework for the study of food waste generation and prevention in the hospitality sector. *Waste management*, 49, 326-336.
786. Papargyropoulou, E., Wright, N., Lozano, R., Steinberger, J., Padfield, R., & Ujang, Z. (2016). Conceptual framework for the study of food waste generation and prevention in the hospitality sector. *Waste Management*, 49, 326-336. doi:10.1016/j.wasman.2016.01.017
787. Parfitt, J. (2013). Global food waste campaigns suffer from data deficiency. *Guardian Professional*, London, UK.
788. Parfitt, J., Barthel, M., & Macnaughton, S. (2010). Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences*, 365(1554), 3065-3081.

789. Parizeau, K. (2020). Household food waste. *Routledge handbook of food waste* (pp. 129-143)
790. Parizeau, K., Von Massow, M., & Martin, R. (2015). Household-level dynamics of food waste production and related beliefs, attitudes, and behaviours in Guelph, Ontario. *Waste management*, 35, 207-217.
791. Parizeau, K., von Massow, M., & Martin, R. (2015). Household-level dynamics of food waste production and related beliefs, attitudes, and behaviours in guelph, ontario. *Waste Management*, 35, 207-217. doi:10.1016/j.wasman.2014.09.019
792. Parizeau, K., von Massow, M., & Martin, R. C. (2021). Directly observing household food waste generation using composition audits in a Canadian municipality. *Waste Management (New York, N.Y.)*, 135, 229–233.
793. Parizeau, K., von Massow, M., & Martin, R. C. (2021). Directly observing household food waste generation using composition audits in a canadian municipality. *Waste Management*, 135, 229-233. doi:10.1016/j.wasman.2021.08.039
794. Parkes, M. G., Cubillos Tovar, J. P., Dourado, F., Domingos, T., & Teixeira, R. F. M. (2022). Life cycle assessment of a prospective technology for building-integrated production of broccoli microgreens. *Atmosphere*, 13(8) doi:10.3390/atmos13081317
795. Part F (2010) Methodik zur Erhebung des Aufkommens von betrieblichen Küchen- und Speiseabfällen am Beispiel des Bundeslandes Salzburg. Masters thesis, BOKU-University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria (in German).
796. Paßlack, N., Galliou, F., Manios, T., Lasaridi, K., & Zentek, J. (2022). In vitro digestion and microbial fermentation of dried food residues, a potential "new" component for pet food, and different nondigestible carbohydrate sources. *PLoS ONE*, 17(1 January) doi:10.1371/journal.pone.0262536
797. Patakova, P., Branska, B., Lin, Z., Wu, P., Liu, H., Drahokoupil, M., . . . Melzoch, K. (2020). Microbial production of butanol from food industry waste. *Food industry wastes: Assessment and recuperation of commodities* (pp. 163-180) doi:10.1016/B978-0-12-817121-9.00008-5
798. Patidar, A., Sharma, M., Agrawal, R., & Sangwan, K. S. (2021). A smart contracts and tokenization enabled permissioned blockchain framework for the food supply chain doi:10.1007/978-3-030-85874-2\_24
799. Paul, S., Dubey, B., & Dutta, A. (2014). Evaluation of a hybrid approach of food waste management. Paper presented at the *American Society of Agricultural and Biological Engineers Annual International Meeting 2014, ASABE 2014*, , 3 1708-1724.
800. Pearson, D., & Amarakoon, U. (2019). Environmentally friendly social changes: Profiling individuals for household food waste reductions. *Australasian Journal of Environmental Management*, 26(4), 311-327. doi:10.1080/14486563.2019.1675189
801. Pearson, D., Friel, S., & Lawrence, M. (2014). Building environmentally sustainable food systems on informed citizen choices: Evidence from australia. *Biological Agriculture and Horticulture*, 30(3), 183-197. doi:10.1080/01448765.2014.890542

802. Pearson, D., Miroso, M., Andrews, L., & Kerr, G. (2017). Reframing communications that encourage individuals to reduce food waste. *Communication Research and Practice*, 3(2), 137-154.
803. Pekcan, G., Köksal, E. D. A., Küçükerdönmez, Ö., & Özel, H. (2006). Household food wastage in Turkey.
804. Pellegrini, G., Sillani, S., Gregori, M., & Spada, A. (2019). Household food waste reduction: Italian consumers' analysis for improving food management. *British Food Journal*, 121(6), 1382-1397. doi:10.1108/BFJ-07-2018-0425
805. Pelt, A., Saint-Bauzel, R., Barbier, L., & Fointiat, V. (2020). Food waste: Disapproving, but still doing. An evidence-based intervention to reduce waste at household. *Resources, Conservation, and Recycling*, 162(105059), 105059.
806. Pelt, A., Saint-Bauzel, R., Barbier, L., & Fointiat, V. (2020). Food waste: Disapproving, but still doing. an evidence-based intervention to reduce waste at household. *Resources, Conservation and Recycling*, 162 doi:10.1016/j.resconrec.2020.105059
807. Peña, M., Llivisaca, J., & Siguenza-Guzman, L. (2020). Blockchain and its potential applications in food supply chain management in ecuador doi:10.1007/978-3-030-32022-5\_10
808. Petchwattana, N., Naknaen, P., Cha-Aim, K., & Sanetuntikul, J. (2021). Application of antimicrobial plates in food packaging as an alternative way for food waste minimisation. *International Journal of Sustainable Engineering*, 14(4), 600-608. doi:10.1080/19397038.2021.1924895
809. Pham Phu, S. T., Fujiwara, T., Hoang Minh, G., & Pham Van, D. (2019). Solid waste management practice in a tourism destination – the status and challenges: A case study in hoi an city, vietnam. *Waste Management and Research*, 37(11), 1077-1088. doi:10.1177/0734242X19862042
810. Pharino, C. (2021). Food waste generation and management: Household sector. *Valorization of agri-food wastes and by-products: Recent trends, innovations and sustainability challenges* (pp. 607-618) doi:10.1016/B978-0-12-824044-1.00045-3
811. Philippidis, G., Sartori, M., Ferrari, E., & M'Barek, R. (2019). Waste not, want not: A bio-economic impact assessment of household food waste reductions in the EU. *Resources, Conservation and Recycling*, 146, 514-522. doi:10.1016/j.resconrec.2019.04.016
812. Pirani, S. I., & Arafat, H. A. (2014). Solid waste management in the hospitality industry: A review. *Journal of environmental management*, 146, 320-336.
813. Pirani, S. I., & Arafat, H. A. (2016). Reduction of food waste generation in the hospitality industry. *Journal of cleaner production*, 132, 129-145.
814. Piras, S., Pancotto, F., Righi, S., Vittuari, M., & Setti, M. (2021). Community social capital and status: The social dilemma of food waste. *Ecological Economics*, 183 doi:10.1016/j.ecolecon.2021.106954



815. Piras, S., Righi, S., Setti, M., Koseoglu, N., Grainger, M. J., Stewart, G. B., & Vittuari, M. (2022). From social interactions to private environmental behaviours: The case of consumer food waste. *Resources, Conservation, and Recycling*, 176(105952), 105952.
816. Piras, S., Righi, S., Setti, M., Koseoglu, N., Grainger, M. J., Stewart, G. B., & Vittuari, M. (2022). From social interactions to private environmental behaviours: The case of consumer food waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 176 doi:10.1016/j.resconrec.2021.105952
817. Pires, I. M., Fernández-Zamudio, M. Á., Vidal-Mones, B., & Martins, R. B. (2020). The impact of covid-19 lockdown on portuguese households' food waste behaviors. *Human Ecology Review*, 26(1), 59-69. doi:10.22459/HER.26.01.2020.06
818. Piscicelli, L., Cooper, T., & Fisher, T. (2015). The role of values in collaborative consumption: insights from a product-service system for lending and borrowing in the UK. *Journal of Cleaner Production*, 97, 21-29.
819. Pit Stop Community Café (2018). About us. Available from: <https://www.pitstopcafekl.com/>
820. Pollard, S. P., Popp, J. S., Gbur, E. E., & Cleaveland, M. K. (2007). Resident-generated compost-target, household hazardous waste, and cat litter at a multi-family dwelling. *Journal of Solid Waste Technology and Management*, 33(3), 115-126.
821. Pongrácz, E., & Pohjola, V. J. (2004). Re-defining waste, the concept of ownership and the role of waste management. *Resources, conservation and Recycling*, 40(2), 141-153.
822. Ponis, S. T., Papanikolaou, P. A., Katimertzoglou, P., Ntalla, A. C., & Xenos, K. I. (2017). Household food waste in Greece: A questionnaire survey. *Journal of Cleaner Production*, 149, 1268-1277.
823. Poonia, A., Sindhu, S., Arya, V., & Panghal, A. (2022). Analysis of drivers for anti-food waste behaviour - TISM and MICMAC approach. *Journal of Indian Business Research*, 14(2), 186-212. doi:10.1108/JIBR-02-2021-0069
824. Porpino, G. (2016). Household food waste behavior: Avenues for future research. *Journal of the Association for Consumer Research*, 1(1), 41-51.
825. Porpino, G. (2016). Household food waste behavior: Avenues for future research. *Journal of the Association for Consumer Research*, 1(1), 41-51. doi:10.1086/684528
826. Porpino, G., Parente, J., & Wansink, B. (2015). Food waste paradox: antecedents of food disposal in low income households. *International journal of consumer studies*, 39(6), 619-629.
827. Porpino, G., Wansink, B., & Parente, J. (2016). Wasted positive intentions: The role of affection and abundance on household food waste. *Journal of Food Products Marketing*, 22(7), 733-751. doi:10.1080/10454446.2015.1121433
828. Preka, R., Berjan, S., Capone, R., Bilali, H. E., Allahyari, M. S., Debs, P., . . . Mrdalj, V. (2020). Household food wastage in albania: Causes, extent and

- implications. *Future of Food: Journal on Food, Agriculture and Society*, 8(1), 1-20.  
doi:10.17170/kobra-202002281029
829. Price, J. L., & Joseph, J. B. (2000). Demand management—a basis for waste policy: a critical review of the applicability of the waste hierarchy in terms of achieving sustainable waste management. *Sustainable Development*, 8(2), 96-105.
830. Priefer, C., Jörissen, J., & Bräutigam, K. -. (2016). Food waste prevention in europe - A cause-driven approach to identify the most relevant leverage points for action. *Resources, Conservation and Recycling*, 109, 155-165.  
doi:10.1016/j.resconrec.2016.03.004
831. Priefer, C., Jörissen, J., & Bräutigam, K. R. (2016). Food waste prevention in Europe—A cause-driven approach to identify the most relevant leverage points for action. *Resources, Conservation and Recycling*, 109, 155-165.
832. Priefer, C., Jörissen, J., & Bräutigam, K.-R. (2016). Food waste prevention in Europe – A cause-driven approach to identify the most relevant leverage points for action. *Resources, Conservation, and Recycling*, 109, 155–165.
833. Principato, L., Mattia, G., Di Leo, A., & Pratesi, C. A. (2021). The household wasteful behaviour framework: A systematic review of consumer food waste. *Industrial Marketing Management*, 93, 641–649.
834. Principato, L., Mattia, G., Di Leo, A., & Pratesi, C. A. (2021). The household wasteful behaviour framework: A systematic review of consumer food waste. *Industrial Marketing Management*, 93, 641-649.  
doi:10.1016/j.indmarman.2020.07.010
835. Principato, L., Secondi, L., & Pratesi, C. A. (2015). Reducing food waste: an investigation on the behaviour of Italian youths. *British Food Journal*.
836. Principato, L., Secondi, L., Cicatiello, C., & Mattia, G. (2022). Caring more about food: The unexpected positive effect of the covid-19 lockdown on household food management and waste. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82 doi:10.1016/j.seps.2020.100953
837. Qi, D., & Roe, B. E. (2016). Household food waste: Multivariate regression and principal components analyses of awareness and attitudes among US consumers. *PloS one*, 11(7), e0159250.
838. Qi, D., Apolzan, J. W., Li, R., & Roe, B. E. (2020). Unpacking the decline in food waste measured in chinese households from 1991 to 2009. *Resources, Conservation and Recycling*, 160 doi:10.1016/j.resconrec.2020.104893
839. Qi, D., Lai, W., & Roe, B. E. (2021). Food waste declined more in rural chinese households with livestock. *Food Policy*, 98 doi:10.1016/j.foodpol.2020.101893
840. Qian, L., Rao, Q., Liu, H., McCarthy, B., Liu, L. X., & Wang, L. (2022). Food waste and associated carbon footprint: Evidence from chinese universities. *Ecosystem Health and Sustainability*, 8(1) doi:10.1080/20964129.2022.2130094

841. Quedsted, T. E., Marsh, E., Stunell, D., & Parry, A. D. (2013). Spaghetti soup: The complex world of food waste behaviours. *Resources, Conservation and Recycling*, 79, 43-51.
842. Quedsted, T. E., Marsh, E., Stunell, D., & Parry, A. D. (2013). Spaghetti soup: The complex world of food waste behaviours. *Resources, Conservation and Recycling*, 79, 43-51. doi:10.1016/j.resconrec.2013.04.011
843. Rado, I. (2022). Getting to the bottom of food waste: Identifying obstacles to effective circular economy practices in a thai semi-urban context. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 24(2), 824-834. doi:10.1007/s10163-021-01347-9
844. Radzymińska, M., Jakubowska, D., & Staniewska, K. (2016). Consumer attitude and behaviour towards food waste. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 39(1), 175-181.
845. Rahut, D. B., Aryal, J. P., Manchanda, N., & Sonobe, T. (2021). Expectations for household food security in the coming decades: A global scenario. *Future foods: Global trends, opportunities, and sustainability challenges* (pp. 107-131) doi:10.1016/B978-0-323-91001-9.00002-5
846. Raj, M., & Babu, S. (2021). Food wastage in households and theories underlying the behaviour. Paper presented at the *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 818-830.
847. Ramanathan, U., Ramanathan, R., Adefisan, A., Da Costa, T., Cama-Moncuñill, X., & Samriya, G. (2022). Adapting digital technologies to reduce food waste and improve operational efficiency of a frozen food Company—The case of yumchop foods in the UK. *Sustainability (Switzerland)*, 14(24) doi:10.3390/su142416614
848. Ramukhwatho, F., duPlessis, R., & Oelofse, S. (2018). Preliminary drivers associated with household food waste generation in south africa. *Applied Environmental Education and Communication*, 17(3), 254-265. doi:10.1080/1533015X.2017.1398690
849. Rasool, S., Cerchione, R., Salo, J., Ferraris, A., & Abbate, S. (2021). Measurement of consumer awareness of food waste: Construct development with a confirmatory factor analysis. *British Food Journal*, 123(13), 337-361. doi:10.1108/BFJ-02-2021-0160
850. Rathje W and Murphy C (2001) *Rubbish! The Archaeology of Garbage*. The University of Arizona Press, Tucson, AZ, USA.
851. Ratering, T., Tomka, A., & Boskova, I. (2016). Sustainable consumption of bakery products; A challenge for czech consumers and producers. *Agricultural Economics (Czech Republic)*, 62(10), 447-458. doi:10.17221/244/2015-AGRICECON
852. Read, Q. D., Brown, S., Cuéllar, A. D., Finn, S. M., Gephart, J. A., Marston, L. T., . . . Muth, M. K. (2020). Assessing the environmental impacts of halving food loss and waste along the food supply chain. *Science of the Total Environment*, 712 doi:10.1016/j.scitotenv.2019.136255

853. Reardon T, Chen K, Minten B and Adriano L (2012) *The Quiet Revolution in Staple Food Value Chains: Enter the Dragon, the Elephant and the Tiger*. Asian Development Bank, Mandaluyong City, Philippines.
854. Reda, T., Thavarajah, P., Bridges, W., Whiteside, W., Polomski, R., Ship, E., & Thavarajah, D. (2022). Shelf life of greenhouse- and garden-grown kale in nitrogen-enriched and nonenriched packaging. *HortScience*, 57(12), 1466-1472. doi:10.21273/HORTSCI16770-22
855. Refsgaard, K., & Magnussen, K. (2009). Household behaviour and attitudes with respect to recycling food waste - experiences from focus groups. *Journal of Environmental Management*, 90(2), 760-771. doi:10.1016/j.jenvman.2008.01.018
856. Reisch, L., Eberle, U., & Lorek, S. (2013). Sustainable food consumption: an overview of contemporary issues and policies. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 9(2), 7-25.
857. Rejeb, A., Rejeb, K., Abdollahi, A., Zailani, S., Iranmanesh, M., & Ghobakhloo, M. (2022). Digitalization in food supply chains: A bibliometric review and key-route main path analysis. *Sustainability (Switzerland)*, 14(1) doi:10.3390/su14010083
858. Rejeb, A., Rejeb, K., Abdollahi, A., Zailani, S., Iranmanesh, M., & Ghobakhloo, M. (2022). Digitalization in food supply chains: A bibliometric review and key-route main path analysis. *Sustainability (Switzerland)*, 14(1) doi:10.3390/su14010083
859. Rejeb, A., Rejeb, K., Appolloni, A., Iranmanesh, M., Treiblmaier, H., & Jagtap, S. (2022). Exploring food supply chain trends in the COVID-19 era: A bibliometric review. *Sustainability (Switzerland)*, 14(19) doi:10.3390/su141912437
860. Reynolds, C. J., Mavrakis, V., Davison, S., Høj, S. B., Vlaholias, E., Sharp, A., . . . Dawson, D. (2014). Estimating informal household food waste in developed countries: The case of australia. *Waste Management and Research*, 32(12), 1254-1258. doi:10.1177/0734242X14549797
861. Reynolds, C. J., Miroso, M., & Clothier, B. (2016). New Zealand's food waste: Estimating the tonnes, value, calories and resources wasted. *Agriculture (Switzerland)*, 6(1) doi:10.3390/agriculture6010009
862. Reynolds, C., Goucher, L., Quested, T., Bromley, S., Gillick, S., Wells, V. K., ... Jackson, P. (2019). Review: Consumption-stage food waste reduction interventions – What works and how to design better interventions. *Food Policy*, 83, 7–27.
863. Reynolds, C., Goucher, L., Quested, T., Bromley, S., Gillick, S., Wells, V. K., . . . Jackson, P. (2019). Review: Consumption-stage food waste reduction interventions – what works and how to design better interventions. *Food Policy*, 83, 7-27. doi:10.1016/j.foodpol.2019.01.009
864. Richter, B., & Bokelmann, W. (2017). Explorative study about the analysis of storing, purchasing and wasting food by using household diaries. *Resources, Conservation and Recycling*, 125, 181-187. doi:10.1016/j.resconrec.2017.06.006

865. Richter, B., & Bokelmann, W. (2018). The significance of avoiding household food waste – A means-end-chain approach. *Waste Management, 74*, 34-42. doi:10.1016/j.wasman.2017.12.012
866. Ridoutt BG, Juliano P, Sanguansri P and Sellaheewa J (2010) The water footprint of food waste: case study of fresh mango in Australia. *Journal of Cleaner Production 18*: 1714–1721.
867. Rispo, A., Williams, I. D., & Shaw, P. J. (2015). Source segregation and food waste prevention activities in high-density households in a deprived urban area. *Waste management, 44*, 15-27.
868. Rispo, A., Williams, I. D., & Shaw, P. J. (2015). Source segregation and food waste prevention activities in high-density households in a deprived urban area. *Waste Management, 44*, 15-27. doi:10.1016/j.wasman.2015.04.010
869. Rivero, R., Amato, M., & La Barbera, F. (2017). The effect of food waste habit on future intention to reduce household food waste. *Quality - Access to Success, 18*, 369-375.
870. Roberta Villari, E., Mertoli, F., Tripi, G., Matarazzo, A., & Albertini, E. (2020). Innovative tools of smart agriculture to protect the supply chain of sicilian blood orange pgi. *Procedia Environmental Science, Engineering and Management, 7(2)*, 175-184.
871. Roe, B. E., Bender, K., & Qi, D. (2021). The impact of COVID-19 on consumer food waste. *Applied Economic Perspectives and Policy, 43(1)*, 401-411. doi:10.1002/aep.13079
872. Roe, B. E., Bender, K., & Qi, D. (2021). The impact of COVID-19 on consumer food waste. *Applied Economic Perspectives and Policy, 43(1)*, 401–411. doi:10.1002/aep.13079
873. Roe, B. E., Qi, D., Beyl, R. A., Neubig, K. E., Apolzan, J. W., & Martin, C. K. (2022). A randomized controlled trial to address consumer food waste with a technology-aided tailored sustainability intervention. *Resources, Conservation and Recycling, 179* doi:10.1016/j.resconrec.2021.106121
874. Roe, B. E., Qi, D., Beyl, R. A., Neubig, K. E., Martin, C. K., & Apolzan, J. W. (2020). The validity, time burden, and user satisfaction of the FoodImageTM smartphone app for food waste measurement versus diaries: A randomized crossover trial. *Resources, Conservation and Recycling, 160* doi:10.1016/j.resconrec.2020.104858
875. Roustka, K., Bolton, K., Lundin, M., & Dahlén, L. (2015). Quantitative assessment of distance to collection point and improved sorting information on source separation of household waste. *Waste Management, 40*, 22-30. doi:10.1016/j.wasman.2015.03.005
876. Rovati, G. (2015). The paradox of scarcity in abundance: The contribution of food banks against poverty in Italy. *Envisioning a future without food waste and food poverty: Societal challenges* (pp. 259-264) doi:10.3920/978-90-8686-820-9\_31

877. Rubio, E., & Hurtado, S. (2018). 3D food printing technology at home, domestic application. *Fundamentals of 3D food printing and applications* (pp. 289-329) doi:10.1016/B978-0-12-814564-7.00010-9
878. Ruslinda, Y., Haqqoni, M. A., Lestari, R. A., & Gunawan, H. (2022). PERFORMANCE ANALYSIS OF BIOPORE INFILTRATION HOLE (BIH) COMPOSTING BASE ON SOIL TEXTURE AND WATER INFILTRATION RATE. *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*, 17(17), 1594-1601.
879. Russell, S. V., Young, C. W., Unsworth, K. L., & Robinson, C. (2017). Bringing habits and emotions into food waste behaviour. *Resources, Conservation and Recycling*, 125, 107-114.
880. Rutten, M. M., Nowicki, P. L., Bogaardt, M. J., & Aramyan, L. H. (2013). Reducing food waste by households and in retail in the EU; A prioritisation using economic, land use and food security impacts (No. 2013-035). LEI, part of Wageningen UR.
881. Růžicková, J., Raclavská, H., Kucbel, M., Grobelak, A., Šafář, M., Raclavský, K., . . . Moustakas, K. (2021). The potential environmental risks of the utilization of composts from household food waste. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(19), 24663-24679. doi:10.1007/s11356-020-09916-5
882. Sadugh, M. B., Jalili Ghazizadeh, M., Pezeshk, H., & Jalili Ghazizadeh, V. (2009). Evaluating the recovery potential of solid wastes. *International Journal of Environmental Research*, 3(4), 681-690.
883. Sahakian, M., Saloma, C., & Ganguly, S. (2018). Exploring the role of taste in middle-class household practices. *Asian Journal of Social Science*, 46(3), 304-329. doi:10.1163/15685314-04603005
884. Sahithi Reddy, P., Goda Sreya, M., & Nithya Reddy, R. (2021). *Local production of sustainable electricity from domestic wet waste in india* doi:10.1007/978-981-15-5679-1\_47
885. Sahlin, J., Ekvall, T., Bisailon, M., & Sundberg, J. (2007). Introduction of a waste incineration tax: Effects on the swedish waste flows. *Resources, Conservation and Recycling*, 51(4), 827-846. doi:10.1016/j.resconrec.2007.01.002
886. Sailer, G., Eichermüller, J., Empl, F., Poetsch, J., Pelz, S., Kuptz, D., . . . Müller, J. (2022). Improving the energetic utilization of household food waste: Impact of temperature and atmosphere during storage. *Waste Management*, 144, 366-375. doi:10.1016/j.wasman.2022.04.012
887. Sailesh, N., & Shinde, V. (2016). Home composter: Domestic use composter. Paper presented at the *2015 World Congress on Sustainable Technologies, WCST 2015*, 130-132. doi:10.1109/WCST.2015.7415135
888. Sakarika, M., Spiller, M., Baetens, R., Donies, G., Vanderstuyf, J., Vinck, K., . . . Vlaeminck, S. E. (2019). Proof of concept of high-rate decentralized pre-composting of kitchen waste: Optimizing design and operation of a novel drum reactor. *Waste Management*, 91, 20-32. doi:10.1016/j.wasman.2019.04.049

889. Salemdeeb, R., Font Vivanco, D., Al-Tabbaa, A., & zu Ermgassen, E. K. H. J. (2017). A holistic approach to the environmental evaluation of food waste prevention. *Waste Management*, 59, 442-450. doi:10.1016/j.wasman.2016.09.042
890. Salemdeeb, R., Saint, R., Pomponi, F., Pratt, K., & Lenaghan, M. (2022). Beyond recycling: An LCA-based decision-support tool to accelerate scotland's transition to a circular economy. *Resources, Conservation and Recycling Advances*, 13 doi:10.1016/j.rcradv.2022.200069
891. Salhofer S, Obersteiner G, Schneider F and Lebersorger S (2008) Potentials for the prevention of municipal solid waste. *Waste Management* 28: 245–259.
892. Salhofer, S., Obersteiner, G., Schneider, F., & Lebersorger, S. (2008). Potentials for the prevention of municipal solid waste. *Waste Management*, 28(2), 245-259. doi:10.1016/j.wasman.2007.02.026
893. Salisbury, V. (2015). Fresher for longer - an initiative to reduce household food waste. *Food Science and Technology (London)*, 29(3), 29-31.
894. Salmani, Y., Mohammadi-Nasrabadi, F., & Esfarjani, F. (2022). A mixed-method study of edible oil waste from farm to table in iran: SWOT analysis. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 24(1), 111-121. doi:10.1007/s10163-021-01301-9
895. Salonen, A. S. (2022). Ordinary overflow: Food waste and the ethics of the refrigerator. *Food and Foodways*, 30(3), 145-164. doi:10.1080/07409710.2022.2089828
896. Sanchez, J.; Caldeira, C.; De Laurentiis, V.; Sala, S.; Avraamides, M. (2020). Brief on Food Waste in the European Union. Available online: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/brief-food-waste-european-union>
897. Sanjuan-Delmás, D., Taelman, S. E., Arlati, A., Obersteg, A., Vér, C., Óvári, Á., . . . Dewulf, J. (2021). Sustainability assessment of organic waste management in three EU cities: Analysing stakeholder-based solutions. *Waste Management*, 132, 44-55. doi:10.1016/j.wasman.2021.07.013
898. Save Food Initiative. (2017). Save food congress as part of the interpack 2017: Messe Düsseldorf and FAO sign prolongation of their cooperation. Save Food Initiative, Düsseldorf. Available from: [https://www.save-food.org/cgi-bin/md\\_interpack/lib/pub/tt.cgi/SAVE\\_FOOD\\_Congress\\_as\\_part\\_of\\_interpack\\_2017\\_Messe\\_D%C3%BCsseldorf\\_and\\_FAO\\_sign\\_Prolongation\\_of\\_their\\_Cooperation.html?oid=62976&lang=2&ticket=guest](https://www.save-food.org/cgi-bin/md_interpack/lib/pub/tt.cgi/SAVE_FOOD_Congress_as_part_of_interpack_2017_Messe_D%C3%BCsseldorf_and_FAO_sign_Prolongation_of_their_Cooperation.html?oid=62976&lang=2&ticket=guest)
899. Sayara, T., Shadouf, M., Issa, H., Obaid, H., & Hanoun, R. (2022). Home composting of food wastes using rotary drum reactor as an alternative treatment option for organic household wastes. *Journal of Ecological Engineering*, 23(6), 139-147. doi:10.12911/22998993/147873
900. Schanes, K., Giljum, S., & Hertwich, E. (2016). Low carbon lifestyles: A framework to structure consumption strategies and options to reduce carbon footprints. *Journal of Cleaner Production*, 139, 1033-1043.

901. Scharadin, B., Yu, Y., & Jaenicke, E. C. (2021). Household time activities, food waste, and diet quality: The impact of non-marginal changes due to COVID-19. *Review of Economics of the Household*, 19(2), 399-428. doi:10.1007/s11150-021-09555-w
902. Schmidt, K. (2016). Explaining and promoting household food waste-prevention by an environmental psychological based intervention study. *Resources, Conservation and Recycling*, 111, 53-66. doi:10.1016/j.resconrec.2016.04.006
903. Schmidt, K. (2016a). Explaining and promoting household food waste-prevention by an environmental psychological based intervention study. *Resources, Conservation and Recycling*, 111, 53-66.
904. Schmidt, K. (2016b). What a Waste! Developing the Food Waste-Preventing Behaviors Scale—A Useful Tool to Promote Household Food Waste-Prevention. *International Journal of Food and Nutritional Science*, 3(3), 1-14.
905. Schmidt, K., & Matthies, E. (2018). Where to start fighting the food waste problem? identifying most promising entry points for intervention programs to reduce household food waste and overconsumption of food. *Resources, Conservation and Recycling*, 139, 1-14. doi:10.1016/j.resconrec.2018.07.023
906. Schmitt, V. G. H., Cequea, M. M., Vásquez Neyra, J. M., & Ferasso, M. (2021). Consumption Behavior and Residential Food Waste during the COVID-19 Pandemic Outbreak in Brazil. *Sustainability* 2021, 13, 3702.
907. Schneider F (2011) The history of food wastage. Proceedings of the 3rd International Conference on Waste – The Social Context, Edmonton, Alberta, Canada
908. Schneider F (2013) The evolution of food donation with respect to waste prevention. *Waste Management* 33: 755–763, <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2012.10.025>.
909. Schneider F and Lebersorger S (2011) Barriers for the implementation of prevention measures concerning food waste. Proceedings of the 3rd International Conference on Waste – The Social Context, Edmonton, Alberta, Canada
910. Schneider, F. (2013). Review of food waste prevention on an international level. *Proceedings of Institution of Civil Engineers: Waste and Resource Management*, 166(4), 187-203. doi:10.1680/warm.13.00016
911. Sealey, K. S., & Smith, J. (2014). Recycling for small island tourism developments: Food waste composting at Sandals Emerald Bay, Exuma, Bahamas. *Resources, Conservation and Recycling*, 92, 25-37.
912. Secondi, L., Principato, L., & Laureti, T. (2015). Household food waste behaviour in EU-27 countries: A multilevel analysis. *Food policy*, 56, 25-40.
913. Secondi, L., Principato, L., & Laureti, T. (2015). Household food waste behaviour in EU-27 countries: A multilevel analysis. *Food Policy*, 56, 25–40.
914. Secondi, L., Principato, L., & Laureti, T. (2015). Household food waste behaviour in EU-27 countries: A multilevel analysis. *Food Policy*, 56, 25-40. doi:10.1016/j.foodpol.2015.07.007



915. Seng, B., Kaneko, H., Hirayama, K., & Katayama-Hirayama, K. (2011). Municipal solid waste management in phnom penh, capital city of cambodia. *Waste Management and Research*, 29(5), 491-500. doi:10.1177/0734242X10380994
916. Seng, K. W. K., Masdek, N. R. N., Sharifuddin, J., Teng, P. K., Li, W. W., & Song, L. K. (2021). Assessing urban households' intention to reduce food waste. *Malaysian Journal of Consumer and Family Economics*, 27, 72-97.
917. Senthilkumar, K., Mollier, A., Delmas, M., Pellerin, S., & Nesme, T. (2014). Phosphorus recovery and recycling from waste: An appraisal based on a french case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 87, 97-108. doi:10.1016/j.resconrec.2014.03.005
918. Seo, J. Y., Heo, J. S., Kim, T. H., Joo, W. H., & Crohn, D. M. (2004). Effect of vermiculite addition on compost produced from korean food wastes. *Waste Management*, 24(10), 981-987. doi:10.1016/j.wasman.2004.08.002
919. Setti, M., Falasconi, L., Segrè, A., Cusano, I., & Vittuari, M. (2016). Italian consumers' income and food waste behavior. *British Food Journal*.
920. Setti, M., Falasconi, L., Segrè, A., Cusano, I., & Vittuari, M. (2016). Italian consumers' income and food waste behavior. *British Food Journal*, 118(7), 1731-1746. doi:10.1108/BFJ-11-2015-0427
921. Shankar, A., Dhir, A., Talwar, S., Islam, N., & Sharma, P. (2022). Balancing food waste and sustainability goals in online food delivery: Towards a comprehensive conceptual framework. *Technovation*, 117 doi:10.1016/j.technovation.2022.102606
922. Shannon, D. (2011). Food not bombs: The right to eat. *Human rights in our own backyard: Injustice and resistance in the united states* (pp. 49-56)
923. Sharifah Norkhadijah, S. I., Hajar Mariah, H., Irniza, R., & Emilia, Z. A. (2014). Commitment, attitude and behavioural changes of the community towards a waste segregation program: A case study of malaysia. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 180, 137-148. doi:10.2495/WM140121
924. Sharma, H. B., Vanapalli, K. R., Cheela, V. S., Ranjan, V. P., Jaglan, A. K., Dubey, B., . . . Bhattacharya, J. (2020). Challenges, opportunities, and innovations for effective solid waste management during and post COVID-19 pandemic. *Resources, Conservation and Recycling*, 162 doi:10.1016/j.resconrec.2020.105052
925. Sharp, V., Giorgi, S., & Wilson, D. C. (2010). Delivery and impact of household waste prevention intervention campaigns (at the local level). *Waste Management and Research*, 28(3), 256-268. doi:10.1177/0734242X10361507
926. Sheahan, M., & Barrett, C. B. (2017). Food loss and waste in Sub-Saharan Africa: A critical review. *Food Policy*, 70(1), 1-12.
927. Shearer, L., Gatersleben, B., Morse, S., Smyth, M., & Hunt, S. (2017). A problem unstuck? evaluating the effectiveness of sticker prompts for encouraging household food waste recycling behaviour. *Waste Management*, 60, 164-172. doi:10.1016/j.wasman.2016.09.036

928. Sherman, R. L., & Appelhof, M. (2010). Small-scale school and domestic vermicomposting systems. *Vermiculture technology: Earthworms, organic wastes, and environmental management* (pp. 67-78) doi:10.1201/b10453
929. Shevchenko, T., Koblianska, I., & Saher, L. (2016). Development of biodegradable municipal waste separate collection system in Ukraine to fulfill the requirements of the European Union directives. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 7(3), 361-369. doi:10.14505/jemt.v7.3(15).01
930. Shinde, R., Froemelt, A., Kim, A., & Hellweg, S. (2022). A novel machine-learning approach for evaluating rebounds-associated environmental footprint of households and application to cooperative housing. *Journal of Environmental Management*, 304 doi:10.1016/j.jenvman.2021.114205
931. Shove, E. (2010). Beyond the ABC: climate change policy and theories of social change. *Environment and Planning A*, 42(6), 1273-1285.
932. Sibrián, R., Komorowska, J., & Mernies, J. (2006). Estimating household and institutional food wastage and losses in the context of measuring food deprivation and food excess in the total population. Statistics Division, Working Paper Series no: ESS/ESSA/001e. Rome, Italy: FAO.
933. Siddiqui, Z., Hagare, D., Jayasena, V., Swick, R., Rahman, M. M., Boyle, N., & Ghodrat, M. (2021). Recycling of food waste to produce chicken feed and liquid fertiliser. *Waste Management*, 131, 386-393. doi:10.1016/j.wasman.2021.06.016
934. Silvennoinen, K. (2020). Food Waste Amount, Type and Origin in Finland: Focus on Households and Food Services.
935. Silvennoinen, K., Katajajuuri, J. -, Hartikainen, H., Heikkilä, L., & Reinikainen, A. (2014). Food waste volume and composition in Finnish households. *British Food Journal*, 116(6), 1058-1068. doi:10.1108/BFJ-12-2012-0311
936. Silvennoinen, K., Katajajuuri, J. M., Hartikainen, H., Heikkilä, L., & Reinikainen, A. (2014). Food waste volume and composition in Finnish households. *British Food Journal*.
937. Simunek, J., Derflerova-Brazdova, Z., & Vitu, K. (2015). Food wasting: A study among central European four-member families. *International Food Research Journal*, 22(6), 2679-2683.
938. Sindhanaiselvi, D., & Shanmuganatham, T. (2020). *Design and implementation of compact economic kitchen waste recycler bin* doi:10.1007/978-981-15-3992-3\_71
939. Singer DD (1979) Food losses in the UK. *Proceedings of the Nutrition Society* 38: 181–186.
940. Singh, A., Tiwari, R., Joshi, P., & Dutt, T. (2020). Insights into organic waste management practices followed by dairy farmers of Ludhiana district, Punjab: Policy challenges and solutions. *Waste Management and Research*, 38(3), 291-299. doi:10.1177/0734242X19886632

941. Singh, N., Cranage, D., & Lee, S. (2014). Green strategies for hotels: Estimation of recycling benefits. *International journal of hospitality management*, 43, 13-22.
942. Sintov, N., Geislar, S., & White, L. V. (2019). Cognitive accessibility as a new factor in proenvironmental spillover: Results from a field study of household food waste management. *Environment and Behavior*, 51(1), 50-80. doi:10.1177/0013916517735638
943. Sirieix, L., Lála, J., & Kocmanová, K. (2017). Understanding the antecedents of consumers' attitudes towards doggy bags in restaurants: Concern about food waste, culture, norms and emotions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 34, 153-158.
944. Skourides, I., Smith, S. R., & Loizides, M. (2008). Sources and factors controlling the disposal of biodegradable municipal solid waste in urban and rural areas of cyprus. *Waste Management and Research*, 26(2), 188-195. doi:10.1177/0734242X07085756
945. Slorach, P. C., Jeswani, H. K., Cuéllar-Franca, R., & Azapagic, A. (2020). Assessing the economic and environmental sustainability of household food waste management in the UK: Current situation and future scenarios. *Science of the Total Environment*, 710, 135580.
946. Slorach, P. C., Jeswani, H. K., Cuéllar-Franca, R., & Azapagic, A. (2020). Assessing the economic and environmental sustainability of household food waste management in the UK: Current situation and future scenarios. *The Science of the Total Environment*, 710(135580), 135580.
947. Slorach, P. C., Jeswani, H. K., Cuéllar-Franca, R., & Azapagic, A. (2020). Assessing the economic and environmental sustainability of household food waste management in the UK: Current situation and future scenarios. *Science of the Total Environment*, 710 doi:10.1016/j.scitotenv.2019.135580
948. Slorach, P. C., Jeswani, H. K., Cuéllar-Franca, R., & Azapagic, A. (2019). Environmental and economic implications of recovering resources from food waste in a circular economy. *Science of the Total Environment*, 693 doi:10.1016/j.scitotenv.2019.07.322
949. Slorach, P. C., Jeswani, H. K., Cuéllar-Franca, R., & Azapagic, A. (2020). Environmental sustainability in the food-energy-water-health nexus: A new methodology and an application to food waste in a circular economy. *Waste Management*, 113, 359-368. doi:10.1016/j.wasman.2020.06.012
950. Slorach, P. C., Jeswani, H. K., Cuéllar-Franca, R., & Azapagic, A. (2019). Environmental sustainability of anaerobic digestion of household food waste. *Journal of Environmental Management*, 236, 798-814. doi:10.1016/j.jenvman.2019.02.001
951. Smith, T. A., & Landry, C. E. (2021). Household food waste and inefficiencies in food production. *American Journal of Agricultural Economics*, 103(1), 4-21.
952. Smith, T. A., & Landry, C. E. (2021). Household food waste and inefficiencies in food production. *American Journal of Agricultural Economics*, 103(1), 4-21. doi:10.1111/ajae.12145

953. Soares ICC, da Silva ER, Priore SE et al. (2011) Quantificaco e analise do custo da sobra limpa em unidades de alimentaco e nutrico de uma empresa de grande porte. *Revista de Nutrico, Campinas* 24(4): 593–604 (in Spanish).
954. Sobieraj, K., Giez, K., Stegenta-Dbrowska, S., Pawska, K., & Biaowiec, A. (2022). COMPOSTING OF VEGAN KITCHEN WASTE: APPLICABILITY ASSESSMENT. *Detritus*, 19, 49-62. doi:10.31025/2611-4135/2022.15194
955. Soma, T. (2015). Whose 'everyday mundane'? the influence of class and privilege in the creation of food waste. *Envisioning a future without food waste and food poverty: Societal challenges* (pp. 233-238) doi:10.3920/978-90-8686-820-9\_28
956. Soma, T. (2016). The tale of the crying rice: The role of unpaid foodwork and learning in food waste prevention and reduction in indonesian households. *Learning, food, and sustainability: Sites for resistance and change* (pp. 19-34) doi:10.1057/978-1-137-53904-5\_2
957. Soma, T. (2017). Gifting, ridding and the "everyday mundane": The role of class and privilege in food waste generation in indonesia. *Local Environment*, 22(12), 1444-1460. doi:10.1080/13549839.2017.1357689
958. Soma, T. (2020). Space to waste: The influence of income and retail choice on household food consumption and food waste in indonesia. *International Planning Studies*, 25(4), 372-392. doi:10.1080/13563475.2019.1626222
959. Soma, T., Kozhikode, R., & Krishnan, R. (2021). Tilling food under: Barriers and opportunities to address the loss of edible food at the farm-level in british columbia, canada. *Resources, Conservation and Recycling*, 170 doi:10.1016/j.resconrec.2021.105571
960. Soma, T., Li, B., & Maclaren, V. (2021). An evaluation of a consumer food waste awareness campaign using the motivation opportunity ability framework. *Resources, Conservation and Recycling*, 168 doi:10.1016/j.resconrec.2020.105313
961. Song, G., Li, M., Semakula, H. M., & Zhang, S. (2015). Food consumption and waste and the embedded carbon, water and ecological footprints of households in china. *Science of the Total Environment*, 529, 191-197. doi:10.1016/j.scitotenv.2015.05.068
962. Song, L., Liu, S., Liu, R., Yang, D., & Dai, X. (2022). Direct lactic acid production from household food waste by lactic acid bacteria. *Science of the Total Environment*, 840 doi:10.1016/j.scitotenv.2022.156479
963. Song, L., Yang, D., Liu, R., Liu, S., & Dai, X. (2023). The dissolution of polysaccharides and amino acids enhanced lactic acid production from household food waste during pretreatment process. *Science of the Total Environment*, 864 doi:10.1016/j.scitotenv.2022.161068
964. Soorani, F., & Ahmadvand, M. (2019). Determinants of consumers' food management behavior: Applying and extending the theory of planned behavior. *Waste Management*, 98, 151-159. doi:10.1016/j.wasman.2019.08.025

965. Sotiropoulos, A., Bava, N., Valta, K., Vakalis, S., Panaretou, V., Novacovic, J., & Malamis, D. (2016). Household food waste dehydration technique as a pretreatment method for food waste minimisation. *International Journal of Environment and Waste Management*, 17(3-4), 273-286. doi:10.1504/IJEW.2016.078598
966. Sotiropoulos, A., Malamis, D., Michailidis, P., Krokida, M., & Loizidou, M. (2016). Research on the drying kinetics of household food waste for the development and optimization of domestic waste drying technique. *Environmental Technology (United Kingdom)*, 37(8), 929-939. doi:10.1080/21622515.2015.1092588
967. Southerton, D., & Yates, L. (2014). Exploring food waste through the lens of social practice theories: some reflections on eating as a compound practice. In *Waste management and sustainable consumption* (pp. 145-161). Routledge.
968. Spyridakis, I., Holbrook, M., Gruenke, B., & Latha, S. S. (2019). Smart resource management: Civic engagement and food recovery. Paper presented at the *5th IEEE International Smart Cities Conference, ISC2 2019*, 378-383. doi:10.1109/ISC246665.2019.9071700
969. Stanciu, M., Popescu, A., Antonie, I., Sava, C., & Nistoreanu, B. G. (2022). GOOD PRACTICES ON REDUCING FOOD WASTE THROUGHOUT THE FOOD SUPPLY CHAIN. *Amfiteatru Economic*, 24(60), 566-582. doi:10.24818/EA/2022/60/566
970. Stancu, V., & Lähteenmäki, L. (2022). Consumer-related antecedents of food provisioning behaviors that promote food waste. *Food Policy*, 108 doi:10.1016/j.foodpol.2022.102236
971. Stancu, V., Haugaard, P., & Lähteenmäki, L. (2016). Determinants of consumer food waste behaviour: Two routes to food waste. *Appetite*, 96, 7-17.
972. Stefan, V., van Herpen, E., Tudoran, A. A., & Lähteenmäki, L. (2013). Avoiding food waste by Romanian consumers: The importance of planning and shopping routines. *Food quality and preference*, 28(1), 375-381.
973. Steg, L., & Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of environmental psychology*, 29(3), 309-317.
974. Stella, D. (2019). Optimized food supply chains to reduce food losses. *Saving food: Production, supply chain, food waste and food consumption* (pp. 227-248) doi:10.1016/B978-0-12-815357-4.00008-0
975. Stenmarck A°, Hanssen OJ, Silvennoinen K, Katajauuri JM and Werge M (2011) Initiatives on Prevention of Food Waste in the Retail and Wholesale Trades. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, Denmark.
976. Storino, F., Arizmendiarieta, J. S., Irigoyen, I., Muro, J., & Aparicio-Tejo, P. M. (2016). Meat waste as feedstock for home composting: Effects on the process and quality of compost. *Waste Management*, 56, 53-62. doi:10.1016/j.wasman.2016.07.004
977. Straume, I. (2010). The influence of biomass type on quantitative and qualitative indicators of biogas. *Research for Rural Development*, 1, 91-94.

978. Strazzer, G., Battista, F., Garcia, N. H., Frison, N., & Bolzonella, D. (2018). Volatile fatty acids production from food wastes for biorefinery platforms: A review. *Journal of Environmental Management*, 226, 278-288. doi:10.1016/j.jenvman.2018.08.039
979. Strazzer, G., Battista, F., Tonanzi, B., Rossetti, S., & Bolzonella, D. (2021). Optimization of short chain volatile fatty acids production from household food waste for biorefinery applications. *Environmental Technology and Innovation*, 23 doi:10.1016/j.eti.2021.101562
980. Styles, D., Schoenberger, H., & Galvez-Martos, J. L. (2015). Water management in the European hospitality sector: Best practice, performance benchmarks and improvement potential. *Tourism Management*, 46, 187-202.
981. Suci, G., Pop, I., Pasat, A., Calescu, S., Vatasoiu, R., & Suci, I. (2021). Digital solutions for smart food supply chain. Paper presented at the 2021 IEEE 27th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging, SIITME 2021 - Conference Proceedings, 378-381. doi:10.1109/SIITME53254.2021.9663672
982. Suhaimi, A. H. M. S., Kamaruddin, A., Masdek, N. R. N. M., & Dardak, R. A. (2019). Stakeholder expectations toward green environment: "Malaysia go green" through MYSaveFood initiative. *Green behavior and corporate social responsibility in asia* (pp. 3-16) doi:10.1108/978-1-78756-683-520191003
983. Sujuddin, M., Huda, S. M. S., & Hoque, A. T. M. R. (2008). Household solid waste characteristics and management in chittagong, bangladesh. *Waste Management*, 28(9), 1688-1695. doi:10.1016/j.wasman.2007.06.013
984. Suma, Y., Pasukphun, N., Hongtong, A., Keawdunglek, V., Laor, P., & Apidechkul, T. (2019). Waste composition evaluation for solid waste management guideline in highland rural tourist area in thailand. *Applied Environmental Research*, 41(2), 13-26. doi:10.35762/AER.2019.41.2.2
985. Sun, H., Sun, Y., Jin, M., Ripp, S. A., Sayler, G. S., & Zhuang, J. (2022). Domestic plant food loss and waste in the united states: Environmental footprints and mitigation strategies. *Waste Management*, 150, 202-207. doi:10.1016/j.wasman.2022.07.006
986. Sundin, N., Rosell, M., Eriksson, M., Jensen, C., & Bianchi, M. (2021). The climate impact of excess food intake - An avoidable environmental burden. *Resources, Conservation, and Recycling*, 174(105777), 105777.
987. Sundin, N., Rosell, M., Eriksson, M., Jensen, C., & Bianchi, M. (2021). The climate impact of excess food intake - an avoidable environmental burden. *Resources, Conservation and Recycling*, 174 doi:10.1016/j.resconrec.2021.105777
988. Sustainable Restaurant Association. (2010). Too good to waste: Restaurant food waste survey report. Sustainable Restaurant Association, UK.
989. Szabó-Bódi, B., Kasza, G., & Szakos, D. (2018). Assessment of household food waste in hungary. *British Food Journal*, 120(3), 625-638. doi:10.1108/BFJ-04-2017-0255

990. Szafrńska, M., Krasnodebski, A., & Kapsdorferová, Z. (2020). Level of financial literacy and food waste in polish households. *Agris on-Line Papers in Economics and Informatics*, 12(1), 99-109. doi:10.7160/aol.2020.120109
991. Szakos, D., Szabó-Bódi, B., & Kasza, G. (2021). Consumer awareness campaign to reduce household food waste based on structural equation behavior modeling in hungary. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(19), 24580-24589. doi:10.1007/s11356-020-09047-x
992. Szymkowiak, A., Borusiak, B., Pierański, B., Kotyza, P., & Smutka, L. (2022). Household food waste: The meaning of Product's attributes and food-related lifestyle. *Frontiers in Environmental Science*, 10 doi:10.3389/fenvs.2022.918485
993. Taghipour, H., Amjad, Z., Aslani, H., Armanfar, F., & Dehghanzadeh, R. (2016). Characterizing and quantifying solid waste of rural communities. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 18(4), 790-797. doi:10.1007/s10163-015-0365-z
994. Talwar, S., Kaur, P., Kumar, S., Salo, J., & Dhir, A. (2022). The balancing act: How do moral norms and anticipated pride drive food waste/reduction behaviour? *Journal of Retailing and Consumer Services*, 66 doi:10.1016/j.jretconser.2021.102901
995. Tan, M. H., Chiong, M. S., Chun, Y. -, Tsukahara, K., & Tahara, K. (2022). An analysis of practices and challenges for plastic recycling industry in malaysia. *International Journal of Automation Technology*, 16(6), 831-837. doi:10.20965/ijat.2022.p0831
996. Tanguay-Rioux, F., Legros, R., & Spreutels, L. (2020). Particle size analysis of municipal solid waste for treatment process modeling. *Waste Management and Research*, 38(7), 783-791. doi:10.1177/0734242X20918007
997. Tanzer, J., Zoboli, O., Zessner, M., & Rechberger, H. (2018). Filling two needs with one deed: Potentials to simultaneously improve phosphorus and nitrogen management in austria as an example for coupled resource management systems. *Science of the Total Environment*, 640-641, 894-907. doi:10.1016/j.scitotenv.2018.05.177
998. Tao, Q., Cai, Z., & Cui, X. (2022). A technological quality control system for rice supply chain. *Food and Energy Security*, doi:10.1002/fes3.382
999. Tarczyńska, A. S. (2021). THE SCALE OF FOOD WASTE AMONG STUDENTS OF THE UNIVERSITY OF WARMIA AND MAZURY IN OLSZTYN. [SKALA MARNOWANIA ŻYWNOCI WŚRÓD STUDENTÓW UNIWERSYTETU WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO W OLSZTYNIE] *Zywnosc.Nauka.Technologia.Jakosc/Food.Science Technology.Quality*, 28(2), 121-131. doi:10.15193/ZNTJ/2021/127/382
1000. Tasmeea, T., Roy, B. B., Chowdhury, R. B., Hossain, M. M., & Sujauddin, M. (2021). Urban metabolism of phosphorus in the food production-consumption system of bangladesh. *Journal of Environmental Management*, 292 doi:10.1016/j.jenvman.2021.112715

1001. Tatàno, F., Caramiello, C., Paolini, T., & Tripolone, L. (2017). Generation and collection of restaurant waste: Characterization and evaluation at a case study in Italy. *Waste Management*, 61, 423-442. doi:10.1016/j.wasman.2017.01.020
1002. Tefera, A., Seyoum, T., & Woldetsadik, K. (2007). Effect of disinfection, packaging, and storage environment on the shelf life of mango. *Biosystems Engineering*, 96(2), 201-212.
1003. Teigiserova, D. A., Hamelin, L., & Thomsen, M. (2020). Towards transparent valorization of food surplus, waste and loss: Clarifying definitions, food waste hierarchy, and role in the circular economy. *Science of the Total Environment*, 706, 136033.
1004. Terpstra, M. J., Steenbekkers, L. P. A., De Maertelaere, N. C. M., & Nijhuis, S. (2005). Food storage and disposal: Consumer practices and knowledge. *British Food Journal*.
1005. ThaiHarvestSOS. (2018). A food rescue foundation. Available from: <http://www.thaiharvestsos.org/home/>
1006. Thakur, H., Dhar, A., & Powar, S. (2022). Biogas production from anaerobic co-digestion of sewage sludge and food waste in continuously stirred tank reactor. *Results in Engineering*, 16 doi:10.1016/j.rineng.2022.100617
1007. Thanh, N. P., Matsui, Y., & Fujiwara, T. (2010). Household solid waste generation and characteristic in a mekong delta city, vietnam. *Journal of Environmental Management*, 91(11), 2307-2321. doi:10.1016/j.jenvman.2010.06.016
1008. Thanh, N. P., Matsui, Y., & Fujiwara, T. (2012). An assessment on household attitudes and behavior towards household solid waste discard and recycling in the mekong delta region - southern vietnam. *Environmental Engineering and Management Journal*, 11(8), 1445-1454. doi:10.30638/eemj.2012.180
1009. Theodoridis, P. K., & Zacharatos, T. V. (2022). Food waste during Covid-19 lockdown period and consumer behaviour—The case of Greece. *Socio-Economic Planning Sciences*, 101338.
1010. Think Eat Save (2014). About the campaign. Think eat save. Available from: <http://thinkeatsave.org/index.php/about/about-the-campaign>
1011. Thøgersen, J. (1996). Wasteful food consumption: Trends in food and packaging waste. *Scandinavian Journal of Management*, 12(3), 291-304.
1012. Thompson, B., Toma, L., Barnes, A. P., & Revoredo-Giha, C. (2018). The effect of date labels on willingness to consume dairy products: Implications for food waste reduction. *Waste Management*, 78, 124-134. doi:10.1016/j.wasman.2018.05.021
1013. Thompson, E. 2015. Tossing out food in the trash? In Seattle, you'll be fined for that. Accessed on January 15, 2017. Available online at: <http://www.npr.org/sections/thesalt/2015/01/26/381586856/tossing-out-food-in-the-trash-in-seattle-you-ll-be-fined-for-that>



1014. Thyberg, K. L., & Tonjes, D. J. (2016). Drivers of food waste and their implications for sustainable policy development. *Resources, Conservation and Recycling*, 106, 110-123.
1015. Tidåker, P., Kärrman, E., Baky, A., & Jönsson, H. (2006). Wastewater management integrated with farming -an environmental systems analysis of a swedish country town. *Resources, Conservation and Recycling*, 47(4), 295-315. doi:10.1016/j.resconrec.2005.12.003
1016. Tiseo, I. (2019). Total food waste produced worldwide in 2019, by sector (in million metric tons). Available at: <https://www.statista.com/statistics/1219836/global-food-waste-by-sector/#:~:text=It%20is%20estimated%20that%20almost,and%2013%20percent%20from%20retail.>
1017. Titova, O. V., Shenshinov, Y. V., & Naplyokova, T. K. (2022). *Conceptual framework for solid waste management* doi:10.1007/978-3-030-93155-1\_59
1018. Tkáč, F., Košičiarová, I., Horská, E., & Mušínská, K. (2022). Socioeconomic relations of food waste in selected european countries. *Economies*, 10(6) doi:10.3390/economies10060144
1019. Tofanelli MBD, Fernandes MD, Carrijo NS and Martins OB (2009) Levantamento de perdas em hortaliças frescas na rede varejista de Mineiros. *Horticultura Brasileira* 27(1): 116–120 (in Portuguese).
1020. Tonini, D., Albizzati, P. F., & Astrup, T. F. (2018). Environmental impacts of food waste: Learnings and challenges from a case study on UK. *Waste Management*, 76, 744-766. doi:10.1016/j.wasman.2018.03.032
1021. Tonini, D., Wandl, A., Meister, K., Unceta, P. M., Taelman, S. E., Sanjuan-Delmás, D., . . . Huygens, D. (2020). Quantitative sustainability assessment of household food waste management in the amsterdam metropolitan area. *Resources, Conservation and Recycling*, 160 doi:10.1016/j.resconrec.2020.104854
1022. Too Good To Go (TGTG). (2017). How too good to go works for you. Available from: <http://toogoodtogo.co.uk/partners/>
1023. Toundou, O., Pallier, V., Feuillade-Cathalifaud, G., & Tozo, K. (2021). Impact of agronomic and organic characteristics of waste composts from togo on zea mays L. nutrients contents under water stress. *Journal of Environmental Management*, 285 doi:10.1016/j.jenvman.2021.112158
1024. Trabold, T. A., & Babbitt, C. W. (2018). Introduction. *Sustainable food waste-to-energy systems* (pp. 1-10) doi:10.1016/B978-0-12-811157-4.00001-2
1025. Treemnuak K, Pathaveerat S, Terdwongworakul A and Bupata C (2010) Design of machine to size Java apple fruit with minimal damage. *Biosystems Engineering* 107: 140–148.
1026. Trevenen-Jones, A., Cho, M. J., Thriwikraman, J., & Vicherat Mattar, D. (2020). Snap-send-share-story: A methodological approach to understanding urban residents'

- household food waste group stories in the hague (netherlands). *International Journal of Qualitative Methods*, 19 doi:10.1177/1609406920981325
1027. Trischler, J., Svensson, P. O., Williams, H., & Wikström, F. (2022). Citizens as an innovation source in sustainability transitions—linking the directionality of innovations with the locus of the problem in transformative innovation policy. *Public Management Review*, doi:10.1080/14719037.2022.2062041
1028. Tsheleza, V., Ndhleve, S., Kabiti, H. M., & Nakin, M. D. V. (2022). Household solid waste quantification, characterisation and management practices in mthatha city, south africa. *International Journal of Environment and Waste Management*, 29(2), 208-229. doi:10.1504/IJEW.2022.121212
1029. Tsheleza, V., Ndhleve, S., Kabiti, H. M., Musampa, C. M., & Nakin, M. D. V. (2019). Vulnerability of growing cities to solid waste-related environmental hazards: The case of mthatha, south africa. *Jamba: Journal of Disaster Risk Studies*, 11(1), 1-10. doi:10.4102/JAMBA.V11I1.632
1030. Tuah, N. M., Ghani, S. K. A., Darham, S., & Sura, S. (2022). A food waste mobile gamified application design model using UX agile approach in malaysia. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(5), 208-217. doi:10.14569/IJACSA.2022.0130526
1031. Tucker, C. A., & Farrelly, T. (2016). Household food waste: the implications of consumer choice in food from purchase to disposal. *Local Environment*, 21(6), 682-706.
1032. Tucker, C. A., & Farrelly, T. (2016). Household food waste: The implications of consumer choice in food from purchase to disposal. *Local Environment*, 21(6), 682-706. doi:10.1080/13549839.2015.1015972
1033. Tusor, B., Tóth, J. T., & Várkonyi-Kóczy, A. R. (2022). *Intelligent pantry: A low cost smart storage manager for food spoilage prevention* doi:10.1007/978-981-19-0379-3\_10
1034. Ubanwa, E., Kola, O., & Emeka, N. (2021). Management, characterisation and energy recovery potential of municipal solid waste generated in ibadan municipality. *International Journal of Environment and Waste Management*, 27(2), 243-254. doi:10.1504/IJEW.2021.112953
1035. Ullah, M., Vaezi, M., Kumar, A., & Bell, J. (2017). Assessment of the waste-to-energy potential from alberta's food processing industry. *Canadian Biosystems Engineering / Le Genie Des Biosystems Au Canada*, 59 doi:10.7451/CBE.2017.59.8.1
1036. Ulloa JB, van Weerd JH, Huisman EA and Verreth JAJ (2004) Tropical agricultural residues and their potential uses in fish feeds: the Costa Rican situation. *Waste Management* 24: 87–97.
1037. Unilever Food Solutions (2017). Food waste reduction. Unilever food solutions. Surrey. Available from: <https://www.unileverfoodsolutions.co.uk/chef-inspiration/from-chefs-for-chefs/work-smart/food-waste-reduction.html>

1038. Unilever Food Solutions. (2012). World menu report global research findings 2012.
1039. United Against Waste, e. V. (2017). The association - what does united against waste e.V. concretely against waste. United against Waste e.V, Germany. Available from: <http://www.united-against-waste.de/der-verein/was-wir-tun>
1040. United States Environmental Protection Agency. (2021). Food Recovery Hierarchy. Available online: <https://www.epa.gov/sustainablemanagement-food/food-recovery-hierarchy>
1041. Urrutia, I., Dias, G. M., & Clapp, J. (2019). Material and visceral engagements with household food waste: Towards opportunities for policy interventions. *Resources, Conservation and Recycling*, 150 doi:10.1016/j.resconrec.2019.104435
1042. USDA (US Department of Agriculture) (1996) A Citizen's Guide to Food Recovery. USDA, Washington, DC, USA.
1043. Usubiaga, A., Butnar, I., & Schepelmann, P. (2018). Wasting food, wasting resources: Potential environmental savings through food waste reductions. *Journal of Industrial Ecology*, 22(3), 574-584. doi:10.1111/jiec.12695
1044. Uwizeye, A., Gerber, P. J., Opio, C. I., Tempio, G., Mottet, A., Makkar, H. P. S., . . . de Boer, I. J. M. (2019). Nitrogen flows in global pork supply chains and potential improvement from feeding swill to pigs. *Resources, Conservation and Recycling*, 146, 168-179. doi:10.1016/j.resconrec.2019.03.032
1045. Vakalis, S., Patuzzi, F., Moustakas, K., Sotiropoulos, A., Malamis, D., & Baratieri, M. (2018). Analysis of tar compounds and quantification of naphthalene from thermal treatment of household biowaste. *Journal of Environmental Management*, 216, 153-159. doi:10.1016/j.jenvman.2017.04.063
1046. Vakalis, S., Sotiropoulos, A., Moustakas, K., Malamis, D., Vekkos, K., & Baratieri, M. (2017). Thermochemical valorization and characterization of household biowaste. *Journal of Environmental Management*, 203, 648-654. doi:10.1016/j.jenvman.2016.04.017
1047. Valoppi, F., Agustin, M., Abik, F., Morais de Carvalho, D., Sithole, J., Bhattarai, M., . . . Mikkonen, K. S. (2021). Insight on current advances in food science and technology for feeding the world population. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5 doi:10.3389/fsufs.2021.626227
1048. Valpreda, F., & Zonda, I. (2016). Grüt: A gardening sensor kit for children. *Sensors (Switzerland)*, 16(2) doi:10.3390/s16020231
1049. Valta, K., Sotiropoulos, A., Malamis, D., Kosanovic, T., Antonopoulou, G., Alexandropoulou, M., . . . Loizidou, M. (2019). Assessment of the effect of drying temperature and composition on the biochemical methane potential of in-house dried household food waste. *Waste Management and Research*, 37(5), 461-468. doi:10.1177/0734242X18823943

1050. van der Horst, H., Pascucci, S., & Bol, W. (2014). The “dark side” of food banks? exploring emotional responses of food bank receivers in the netherlands. *British Food Journal*, *116*(9), 1506-1520. doi:10.1108/BFJ-02-2014-0081
1051. Van Der Werf, P., Seabrook, J. A., & Gilliland, J. A. (2018). The quantity of food waste in the garbage stream of southern ontario, canada households. *PLoS ONE*, *13*(6) doi:10.1371/journal.pone.0198470
1052. van der Werf, P., Seabrook, J. A., & Gilliland, J. A. (2020). Food for thought: Comparing self-reported versus curbside measurements of household food wasting behavior and the predictive capacity of behavioral determinants. *Waste Management*, *101*, 18-27. doi:10.1016/j.wasman.2019.09.032
1053. van der Werf, P., Seabrook, J. A., & Gilliland, J. A. (2021). “Reduce food waste, save money”: Testing a novel intervention to reduce household food waste. *Environment and Behavior*, *53*(2), 151-183. doi:10.1177/0013916519875180
1054. van Dooren, C., Janmaat, O., Snoek, J., & Schrijnen, M. (2019). Measuring food waste in dutch households: A synthesis of three studies. *Waste Management*, *94*, 153-164. doi:10.1016/j.wasman.2019.05.025
1055. Van Ewijk, S., & Stegemann, J. A. (2016). Limitations of the waste hierarchy for achieving absolute reductions in material throughput. *Journal of Cleaner Production*, *132*, 122-128.
1056. van Geffen, L., van Herpen, E., & van Herpen van Trijp, H. (2019). Household food waste-how to avoid it? an integrative review. *Food waste management: Solving the wicked problem* (pp. 27-55) doi:10.1007/978-3-030-20561-4\_2
1057. van Geffen, L., van Herpen, E., Sijtsema, S., & van Trijp, H. (2020). Food waste as the consequence of competing motivations, lack of opportunities, and insufficient abilities. *Resources, Conservation and Recycling: X*, *5* doi:10.1016/j.rcrx.2019.100026
1058. van Herpen, E., van der Lans, I. A., Holthuysen, N., Nijenhuis-de Vries, M., & Quested, T. E. (2019). Comparing wasted apples and oranges: An assessment of methods to measure household food waste. *Waste Management*, *88*, 71-84. doi:10.1016/j.wasman.2019.03.013
1059. Van, J. C. F., Tham, P. E., Lim, H. R., Khoo, K. S., Chang, J. -, & Show, P. L. (2022). Integration of internet-of-things as sustainable smart farming technology for the rearing of black soldier fly to mitigate food waste. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, *137* doi:10.1016/j.jtice.2022.104235
1060. Vanderroost, M., Ragaert, P., Devlieghere, F., & De Meulenaer, B. (2014). Intelligent food packaging: The next generation. *Trends in food science & technology*, *39*(1), 47-62.
1061. Vargas-Lopez, A., Cicatiello, C., Principato, L., & Secondi, L. (2022). Consumer expenditure, elasticity and value of food waste: A quadratic almost ideal demand system for evaluating changes in mexico during COVID-19. *Socio-Economic Planning Sciences*, *82* doi:10.1016/j.seps.2021.101065

1062. Vasko, Z., Berjan, S., El Bilali, H., Allahyari, M. S., Despotovic, A., Vukojević, D., & Radosavac, A. (2022). Household food wastage in montenegro: Exploring consumer food behaviour and attitude under COVID-19 pandemic circumstances. *British Food Journal*, doi:10.1108/BFJ-01-2022-0019
1063. Vaško, Ž., Berjan, S., El Bilali, H., Allahyari, M. S., Ostojić, A., Bottalico, F., . . . Capone, R. (2020). Attitude and behaviour of bosnian households towards food waste. *Agriculture and Forestry*, 66(4), 139-150. doi:10.17707/AgricultForest.66.4.11
1064. Vaško, Ž., Ostojić, A., Ben Hassen, T., Berjan, S., El Bilali, H., Durđić, I., & Marzban, S. (2022). Food waste perceptions and reported behaviours during the first wave of the COVID-19 pandemic: Evidence from bosnia and herzegovina. *Waste Management and Research*, doi:10.1177/0734242X221122495
1065. Vásquez Neyra, J. M., Cequea, M. M., Gomes Haensel Schmitt, V., & Ferasso, M. (2022). Food consumption and food waste behaviour in households in the context of the COVID-19 pandemic. *British Food Journal*, 124(12), 4477-4495. doi:10.1108/BFJ-07-2021-0798
1066. Vázquez-Rowe, I., Laso, J., Margallo, M., Garcia-Herrero, I., Hoehn, D., Amo-Setién, F., . . . Aldaco, R. (2020). Food loss and waste metrics: A proposed nutritional cost footprint linking linear programming and life cycle assessment. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 25(7), 1197-1209. doi:10.1007/s11367-019-01655-1
1067. Verghese, K., Lewis, H., Lockrey, S., & Williams, H. (2015). Packaging's role in minimizing food loss and waste across the supply chain. *Packaging Technology and Science*, 28(7), 603-620.
1068. Vermeir, I., & Verbeke, W. (2006). Sustainable food consumption: Exploring the consumer "attitude-behavioral intention" gap. *Journal of Agricultural and Environmental ethics*, 19(2), 169-194.
1069. Vernier, C., Loeillet, D., Thomopoulos, R., & Macombe, C. (2021). Adoption of icts in agri-food logistics: Potential and limitations for supply chain sustainability. *Sustainability (Switzerland)*, 13(12) doi:10.3390/su13126702
1070. Vicente-Vicente, J. L., Doernberg, A., Zasada, I., Ludlow, D., Staszek, D., Bushell, J., . . . Piorr, A. (2021). Exploring alternative pathways toward more sustainable regional food systems by foodshed assessment – city region examples from vienna and bristol. *Environmental Science and Policy*, 124, 401-412. doi:10.1016/j.envsci.2021.07.013
1071. Vidalenc, É., Meunier, L., & Pinet, C. (2014). A vision of french consumption in 2030: Towards a softening of environmental impacts. [Une vision de la consommation des Français en 2030: Vers un allégement des impacts environnementaux] *Futuribles: Analyse Et Prospective*, (403), 73-87.
1072. Vidal-Mones, B., Barco, H., Diaz-Ruiz, R., & Fernandez-Zamudio, M. A. (2021). Citizens' food habit behavior and food waste consequences during the first COVID-19 lockdown in Spain. *Sustainability*, 13(6), 3381.

1073. Vilms, M., & Kalda, O. (2017). Introduction of a new waste sorting and collection system at a university. Paper presented at the *10th International Conference on Environmental Engineering, ICEE 2017*, doi:10.3846/enviro.2017.059
1074. Visschers, V. H. M., Wickli, N., & Siegrist, M. (2016). Sorting out food waste behaviour: A survey on the motivators and barriers of self-reported amounts of food waste in households. *Journal of Environmental Psychology, 45*, 66-78. doi:10.1016/j.jenvp.2015.11.007
1075. Visschers, V. H., Wickli, N., & Siegrist, M. (2016). Sorting out food waste behaviour: A survey on the motivators and barriers of self-reported amounts of food waste in households. *Journal of Environmental Psychology, 45*, 66-78.
1076. Vittuari, M., Masotti, M., Iori, E., Falasconi, L., Gallina Toschi, T., & Segrè, A. (2021). Does the COVID-19 external shock matter on household food waste? The impact of social distancing measures during the lockdown. *Resources, Conservation, and Recycling, 174*(105815), 105815.
1077. Vittuari, M., Masotti, M., Iori, E., Falasconi, L., Gallina Toschi, T., & Segrè, A. (2021). Does the COVID-19 external shock matter on household food waste? the impact of social distancing measures during the lockdown. *Resources, Conservation and Recycling, 174* doi:10.1016/j.resconrec.2021.105815
1078. Voegelé, E. 2015. N.Y. funds biotech accelerator, along with pellet and AD projects. Available online at Web site [http:// biomassmagazine.com/articles/12011/n-y-funds-biotechaccelerator-along-with-pellet-and-ad-projects](http://biomassmagazine.com/articles/12011/n-y-funds-biotechaccelerator-along-with-pellet-and-ad-projects).
1079. von Massow, M., & McAdams, B. (2015). Table scraps: An evaluation of plate waste in restaurants. *Journal of foodservice business research, 18*(5), 437-453.
1080. Von Normann K (2009) Contribution of non profit organisations to reduction of food poverty. Proceedings of the 3rd BOKU Waste Conference 2009, Wien. Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien, Austria, pp. 65–74.
1081. Waarts, Y. R., Eppink, M., Oosterkamp, E. B., Hiller, S. R. C. H., Van Der Sluis, A. A., & Timmermans, T. (2011). Reducing food waste; Obstacles experienced in legislation and regulations (No. 2011-059). LEI, part of Wageningen UR.
1082. Waite, S., Cox, P., & Tudor, T. (2015). Strategies for local authorities to achieve the EU 2020 50% recycling, reuse and composting target: A case study of England. *Resources, Conservation and Recycling, 105*, 18-28. doi:10.1016/j.resconrec.2015.09.017
1083. Waitt, G., & Phillips, C. (2016). Food waste and domestic refrigeration: a visceral and material approach. *Social & Cultural Geography, 17*(3), 359-379.
1084. Waitt, G., & Phillips, C. (2016). Food waste and domestic refrigeration: A visceral and material approach. [Déchets alimentaires et réfrigération domestique: une approche viscérale et matérielle] *Social and Cultural Geography, 17*(3), 359-379. doi:10.1080/14649365.2015.1075580

1085. Waitt, G., & Rankin, K. (2022). Towards household sustainability? experimenting with composting food waste. *Geoforum*, 129, 98-106. doi:10.1016/j.geoforum.2022.01.006
1086. Walia, B., & Sanders, S. (2019). Curbing food waste: A review of recent policy and action in the USA. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 34(2), 169-177.
1087. Walia, B., & Sanders, S. (2019). Curbing food waste: A review of recent policy and action in the USA. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 34(2), 169-177. doi:10.1017/S1742170517000400
1088. Walton K, Williams P, Bracks J et al. (2008) A volunteer feeding assistance program can improve dietary intakes of elderly patients – a pilot study. *Appetite* 51: 244–248.
1089. Wang, C., Qin, J., Qu, C., Ran, X., Liu, C., & Chen, B. (2021). A smart municipal waste management system based on deep-learning and internet of things. *Waste Management*, 135, 20-29. doi:10.1016/j.wasman.2021.08.028
1090. Wang, F., Shreedhar, G., Galizzi, M. M., & Mourato, S. (2022). A take-home message: Workplace food waste interventions influence household pro-environmental behaviors. *Resources, Conservation and Recycling Advances*, 15 doi:10.1016/j.rcradv.2022.200106
1091. Wang, J. M., Liu, Q., Hou, Y., Qin, W., Bai, Z. H., Zhang, F. S., & Oenema, O. (2022). Impacts of international food and feed trade on nitrogen balances and nitrogen use efficiencies of food systems. *Science of the Total Environment*, 838 doi:10.1016/j.scitotenv.2022.156151
1092. Wang, L. E., Liu, G., Liu, X., Liu, Y., Gao, J., Zhou, B., ... & Cheng, S. (2017). The weight of unfinished plate: A survey based characterization of restaurant food waste in Chinese cities. *Waste Management*, 66, 3-12.
1093. Wang, P., McCarthy, B., & Kapetanaki, A. B. (2021). To be ethical or to be good? The impact of 'Good Provider' and moral norms on food waste decisions in two countries. *Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions*, 69(102300), 102300.
1094. Wang, P., McCarthy, B., & Kapetanaki, A. B. (2021). To be ethical or to be good? the impact of 'Good provider' and moral norms on food waste decisions in two countries. *Global Environmental Change*, 69 doi:10.1016/j.gloenvcha.2021.102300
1095. Wang, S., & Xu, J. (2022). Design of intelligent household food waste product based on AHP-TRIZ method. Paper presented at the *Proceedings - 2022 International Conference on Culture-Oriented Science and Technology, CoST 2022*, 95-98. doi:10.1109/CoST57098.2022.00029
1096. Wang, X., Li, L., He, Q., Ma, Y., Qu, L., Wei, Y., & Peng, X. (2016). Influence of inoculum acclimation on microbial community structure in anaerobic digesters treating food waste. *Huanjing Kexue Xuebao/Acta Scientiae Circumstantiae*, 36(12), 4421-4427. doi:10.13671/j.hjkxxb.2016.0110

1097. Wang, Y., Shi, Y., Zhou, J., Zhao, J., Maraseni, T., & Qian, G. (2021). Implementation effect of municipal solid waste mandatory sorting policy in shanghai. *Journal of Environmental Management*, 298 doi:10.1016/j.jenvman.2021.113512
1098. Wang, Z., Jiang, J., & Zeng, Q. (2023). The effect of dietary awareness on household food waste. *Waste Management and Research*, 41(1), 164-172. doi:10.1177/0734242X221105435
1099. Wansink, B. (2018). Household food waste solutions for behavioral economists and marketers. *Journal of Food Products Marketing*, 24(5), 500-521. doi:10.1080/10454446.2018.1472694
1100. Wansink, B., & Van Ittersum, K. (2013). Portion size me: plate-size induced consumption norms and win-win solutions for reducing food intake and waste. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 19(4), 320.
1101. Warshawsky, D. N. (2015). The devolution of urban food waste governance: Case study of food rescue in los angeles. *Cities*, 49, 26-34. doi:10.1016/j.cities.2015.06.006
1102. Watanabe K (2009) Estimation of quantities of wasted food. Proceedings of the 3rd BOKU Waste Conference 2009, Wien. Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien, Austria, pp. 77–84.
1103. Watanabe K, Fukuoka M, Mohamed AF and Basri NEA (2011) Assessing the potential of reduction and recycling of household waste in Malaysia. Proceedings of the 3rd International Conference on Waste – The Social Context, Edmonton, Alberta, Canada
1104. Watson, M., & Meah, A. (2012). Food, waste and safety: Negotiating conflicting social anxieties into the practices of domestic provisioning. *The Sociological Review*, 60, 102-120.
1105. Wen, Z., Hu, S., De Clercq, D., Beck, M. B., Zhang, H., Zhang, H., . . . Liu, J. (2018). Design, implementation, and evaluation of an internet of things (IoT) network system for restaurant food waste management. *Waste Management*, 73, 26-38. doi:10.1016/j.wasman.2017.11.054
1106. Wenlock RW, Buss DH, Derry BJ and Dixon EJ (1980) Household food wastage in Britain. *British Journal of Nutrition* 43(1): 53–70.
1107. Wharton, C., Vizcaino, M., Berardy, A., & Opejin, A. (2021). Waste watchers: A food waste reduction intervention among households in arizona. *Resources, Conservation and Recycling*, 164 doi:10.1016/j.resconrec.2020.105109
1108. Whitmarsh, L., O'Neill, S., & Lorenzoni, I. (2011). Climate change or social change? Debate within, amongst, and beyond disciplines. *Environment and Planning A*, 43(2), 258-261.
1109. Widodo, W. (2020). Front Matter. *AGRARIS Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 6(2).



1110. Wijaya, B. S., Yohansen, I., Jeremy, & Oktavia, T. (2020). Fridge inventory management to reduce household food wastage. Paper presented at the *Proceedings of 2020 International Conference on Information Management and Technology, ICIMTech 2020*, 153-158. doi:10.1109/ICIMTech50083.2020.9211142
1111. Wikström, F., Williams, H., Verghese, K., & Clune, S. (2014). The influence of packaging attributes on consumer behaviour in food-packaging life cycle assessment studies-a neglected topic. *Journal of Cleaner Production*, 73, 100-108.
1112. Willersinn, C., Mack, G., Mouron, P., Keiser, A., & Siegrist, M. (2015). Quantity and quality of food losses along the swiss potato supply chain: Stepwise investigation and the influence of quality standards on losses. *Waste Management*, 46, 120-132. doi:10.1016/j.wasman.2015.08.033
1113. Williams, H., & Wikström, F. (2011). Environmental impact of packaging and food losses in a life cycle perspective: a comparative analysis of five food items. *Journal of Cleaner Production*, 19(1), 43-48.
1114. Williams, H., Wikström, F., Otterbring, T., Löfgren, M., & Gustafsson, A. (2012). Reasons for household food waste with special attention to packaging. *Journal of cleaner production*, 24, 141-148.
1115. Williams, P., Leach, B., Christensen, K., Armstrong, G., Perrin, D., Hawkins, R., ... & Scholes, P. (2011). The composition of waste disposed of by the UK hospitality industry. Banbury: Waste & Resources Action Programme (WRAP).
1116. Wiprächtiger, M., Haupt, M., Froemelt, A., Klotz, M., Beretta, C., Osterwalder, D., . . . Hellweg, S. (2022). Combining industrial ecology tools to assess potential greenhouse gas reductions of a circular economy: Method development and application to switzerland. *Journal of Industrial Ecology*, doi:10.1111/jiec.13364
1117. Wiskerke, J. S. C. (2015). Urban food systems. *Cities and agriculture: Developing resilient urban food systems* (pp. 1-25) doi:10.4324/9781315716312-7
1118. Wiśniewska, M., & Czernyszewicz, E. (2023). Survey of young consumer's attitudes using food sharing attitudes and behaviors model. *British Food Journal*, 125(1), 242-261. doi:10.1108/BFJ-09-2021-1025
1119. Wong, K. K. S., Sharifuddin, J. B., Teng, P. K., Li, W. W., & Song, L. K. (2020). Impact of urban consumers' food consumption behavior towards food waste. *Agraris*, 6(2), 198-207. doi:10.18196/agr.6201
1120. Wood, S. L. R., Alam, M., & Dupras, J. (2019). Multiple pathways to more sustainable diets: Shifts in diet composition, caloric intake and food waste. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3 doi:10.3389/fsufs.2019.00089
1121. World Bank, Natural Resources Institute, & Food and Agriculture Organization. (2011). "Missing Food: The case of postharvest grain losses in Sub-Saharan Africa." Report No. 60371-AFR. Washington, DC.
1122. World Resource Institute (WRI). (2013). Reducing food loss and food waste: Instalment 2 of creating a sustainable food future-working paper. Washington: WRI

1123. Wrap (2010) Waste Arisings in the Supply of Food and Drink to Households in the UK. Wrap, Banbury, UK. Wrap (2011a) Fruit and Vegetable Resource Maps. Wrap, Banbury, UK.
1124. Wrap (2011b) Food Waste in Schools. Wrap, Banbury, UK.
1125. Wrap (2011c) The Composition of Waste Disposed of by the UK Hospitality Industry. Wrap, Banbury, UK.
1126. Wrap (2011d) New Estimates for Household Food and Drink Waste in the UK. Wrap, Banbury, UK.
1127. Wrap (2012) Courtauld Commitment 2 Voluntary Agreement 2010–2012 Signatory Case Studies and Quotes. Wrap, Banbury, UK.
1128. Wrap (Waste and Resources Action Programme) (2009) Seal Integrity and the Impact on Food Waste. Wrap, Banbury, UK.
1129. WRAP. (2008). Food waste report 2: The food we waste. WRAP, U.K. [http://www.wrap.org.uk/downloads/The\\_Food\\_We\\_Waste\\_v2\\_2\\_.d3471041.5635.pdf](http://www.wrap.org.uk/downloads/The_Food_We_Waste_v2_2_.d3471041.5635.pdf)
1130. WRAP. (2013). Overview of waste in the UK hospitality and food service sector. Oxon: WRAP. HFS001-006
1131. WRAP. (2014). Large buffet savings at Crieff Hydro.
1132. WRAP. (2017a). Helping consumers reduce food waste: a retail survey 2015. Waste and Resource Action Programme.
1133. WRAP. (2017b). The hospitality and food service agreement: Taking action on waste
1134. WRAP. (2017c). Why take action: Legal/policy case. Oxon: WRAP. Available from: <http://www.wrap.org.uk/content/why-take-action-legalpolicy-case>
1135. WRAP. (2017d). Taking action on waste information sheet: Restaurants. Oxon: WRAP. Available from: <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Restaurants.pdf>
1136. WRAP. (2017e). Surplus food redistribution case studies. Oxon: WRAP. Available from: <http://www.wrap.org.uk/content/surplus-food-redistribution-case-studies>
1137. Wu, J., Blackshaw, K., Cho, J., Koolaji, N., Yun, J., Schindeler, A., . . . Dehghani, F. (2021). Recovery of high-value compounds from food by-products. *Food engineering innovations across the food supply chain* (pp. 61-88) doi:10.1016/B978-0-12-821292-9.00002-9
1138. Wu, Q., & Honhon, D. (2022). Don't waste that free lettuce! impact of BOGOF promotions on retail profit and food waste. *Production and Operations Management*, doi:10.1111/poms.13884
1139. Wu, Y., Segun, G. A., Zheng, M., & Wang, K. (2016). Household kitchen waste treatment based on food waste disposers in china. *Chinese Journal of Environmental Engineering*, 10(5), 2576-2580. doi:10.12030/j.cjee.201412211

1140. Wünsche, J. F., & Fernqvist, F. (2022). The potential of blockchain technology in the transition towards sustainable food systems. *Sustainability (Switzerland)*, 14(13) doi:10.3390/su14137739
1141. Xu, W., Zhou, C., Cao, A., & Luo, M. (2016). Understanding the mechanism of food waste management by using stakeholder analysis and social network model: An industrial ecology perspective. *Ecological Modelling*, 337, 63-72. doi:10.1016/j.ecolmodel.2016.06.006
1142. Xue, L., & Liu, G. (2019). Introduction to global food losses and food waste. In *Saving Food* (pp. 1–31).
1143. Xue, L., & Liu, G. (2019). Introduction to global food losses and food waste. *Saving food: Production, supply chain, food waste and food consumption* (pp. 1-31) doi:10.1016/B978-0-12-815357-4.00001-8
1144. Yadav, V. S., Singh, A. R., Raut, R. D., Mangla, S. K., Luthra, S., & Kumar, A. (2022). Exploring the application of industry 4.0 technologies in the agricultural food supply chain: A systematic literature review. *Computers and Industrial Engineering*, 169 doi:10.1016/j.cie.2022.108304
1145. Yadav, V. S., Singh, A. R., Raut, R. D., Mangla, S. K., Luthra, S., & Kumar, A. (2022). Exploring the application of industry 4.0 technologies in the agricultural food supply chain: A systematic literature review. *Computers and Industrial Engineering*, 169 doi:10.1016/j.cie.2022.108304
1146. Yalvaç, F., Funk, M., Lim, V., Rauterberg, M., & Hu, J. (2014). Social recipe recommendation to reduce food waste. Paper presented at the *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 2431-2436. doi:10.1145/2559206.2581226
1147. Yamsa-ard, S., & Ben Abdelaziz, F. (2019). A conceptual framework of multi objective optimization for international perishable food supply chain under stochastic demand and fuzzy deterioration rate. Paper presented at the *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, , 2019(MAR) 276-277.
1148. Yang, X., Reynolds, W. D., Drury, C. F., Fleming, R., Tan, C. S., Denholm, K., & Yang, J. (2014). Organic carbon and nitrogen stocks in a clay loam soil 10 years after a single compost application. *Canadian Journal of Soil Science*, 94(3), 357-363. doi:10.4141/CJSS2013-076
1149. Yates, J. S., & Gutberlet, J. (2011). Reclaiming and recirculating urban natures: Integrated organic waste management in diadema, brazil. *Environment and Planning A*, 43(9), 2109-2124. doi:10.1068/a4439
1150. Yates, J., Deeney, M., Rolker, H. B., White, H., Kalamatianou, S., & Kadiyala, S. (2021). A systematic scoping review of environmental, food security and health impacts of food system plastics. *Nature Food*, 2(2), 80-87. doi:10.1038/s43016-021-00221-z

1151. Yatim, S. R. M., Hamid, K. H. K., Ismail, K. N., Rashid, Z. A., & Zainuddin, N. A. M. (2019). Prediction of volatile organic compounds (VOCs) from decomposition of local household food waste using the artificial neural network. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(1), 5773-5779. doi:10.35940/ijeat.A3061.109119
1152. Yepsen, R. (2012). Biocycle nationwide survey: Residential food waste collection in the U.S. *Biocycle*, 53(1), 23-33.
1153. Yepsen, R., & Goldstein, N. (2007). Source separated residential composting in the U.S. *Biocycle*, 48(12), 27-33.
1154. Yetkin Özbük, R. M., Coşkun, A., & Filimonau, V. (2022). The impact of COVID-19 on food management in households of an emerging economy. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82(101094), 101094.
1155. Yetkin Özbük, R. M., Coşkun, A., & Filimonau, V. (2022). The impact of COVID-19 on food management in households of an emerging economy. *Socio-Economic Planning Sciences*, 82 doi:10.1016/j.seps.2021.101094
1156. Yildirim, H., Capone, R., Karanlık, A., Bottalico, F., Debs, P., & El Bilali, H. (2016). Food wastage in Turkey: An exploratory survey on household food waste. *Journal of Food and Nutrition Research*, 4(8), 483-489.
1157. Yontar, E. (2023). Critical success factor analysis of blockchain technology in agri-food supply chain management: A circular economy perspective. *Journal of Environmental Management*, 330 doi:10.1016/j.jenvman.2022.117173
1158. Young, C. W., Russell, S. V., & Barkemeyer, R. (2017). Social media is not the 'silver bullet' to reducing household food waste, a response to grainger and stewart (2017). *Resources, Conservation and Recycling*, 122, 405-406. doi:10.1016/j.resconrec.2017.04.002
1159. Young, L. R., & Nestle, M. (2002). The contribution of expanding portion sizes to the US obesity epidemic. *American journal of public health*, 92(2), 246-249.
1160. Young, W., Russell, S. V., Robinson, C. A., & Barkemeyer, R. (2017). Can social media be a tool for reducing consumers' food waste? A behaviour change experiment by a UK retailer. *Resources, Conservation and Recycling*, 117, 195-203.
1161. Yousuf, T. B., & Rahman, M. (2007). Monitoring quantity and characteristics of municipal solid waste in dhaka city. *Environmental Monitoring and Assessment*, 135(1-3), 3-11. doi:10.1007/s10661-007-9710-6
1162. Yu, Y., & Jaenicke, E. C. (2020). Estimating food waste as household production inefficiency. *American Journal of Agricultural Economics*, 102(2), 525-547. doi:10.1002/ajae.12036
1163. Yu, Y., & Jaenicke, E. C. (2021). The effect of sell-by dates on purchase volume and food waste. *Food Policy*, 98 doi:10.1016/j.foodpol.2020.101879
1164. Yuan, J. J., Yi, S., Williams, H. A., & Park, O. -. (2019). US consumers' perceptions of imperfect "ugly" produce. *British Food Journal*, 121(11), 2666-2682. doi:10.1108/BFJ-03-2019-0206

1165. Zakarya, I. A., Rashidy, N. A., Izhar, T. N. T., Ngaa, M. H., & Laslo, L. (2022). *A comparative study on generation and composition of food waste in desa pandan kuala lumpur during covid-19 outbreak* doi:10.1007/978-981-16-7920-9\_8
1166. Zakarya, I. A., Tengku Izhar, T. N., Zaaba, S. K., Hilmi, N. A. M., Beson, M. R. C., & Matei, M. (2022). *Performance of two phase anaerobic digestion on food waste for biogas production* doi:10.1007/978-981-16-7920-9\_36
1167. Zan, F., Dai, J., Hong, Y., Wong, M., Jiang, F., & Chen, G. (2018). The characteristics of household food waste in hong kong and their implications for sewage quality and energy recovery. *Waste Management, 74*, 63-73. doi:10.1016/j.wasman.2017.11.051
1168. Zan, F., Iqbal, A., Lu, X., Wu, X., & Chen, G. (2022). "Food waste-wastewater-energy/resource" nexus: Integrating food waste management with wastewater treatment towards urban sustainability. *Water Research, 211* doi:10.1016/j.watres.2022.118089
1169. Zeineddine, M., Kharroubi, S., Chalak, A., Hassan, H., & Abiad, M. G. (2021). Post-consumer food waste generation while dining out: A close-up view. *PLoS ONE, 16*(6 June) doi:10.1371/journal.pone.0251947
1170. Zeller, V., Towa, E., Degrez, M., & Achten, W. M. J. (2019). Urban waste flows and their potential for a circular economy model at city-region level. *Waste Management, 83*, 83-94. doi:10.1016/j.wasman.2018.10.034
1171. Zeng, C., Li, H., Xia, F., Niu, D., & Zhao, Y. (2018). *Source-separated collection of rural solid waste in china* doi:10.1007/698\_2017\_30
1172. Zeng, C., Niu, D., Li, H., Zhou, T., & Zhao, Y. (2016). Public perceptions and economic values of source-separated collection of rural solid waste: A pilot study in china. *Resources, Conservation and Recycling, 107*, 166-173. doi:10.1016/j.resconrec.2015.12.010
1173. Zero Waste Europe. (2019). Food Systems: A Recipe for Food Waste Prevention. Policy Briefing. Available online: [https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2019/11/zero\\_waste\\_europe\\_policy\\_briefing\\_food\\_systems\\_en.pdf](https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2019/11/zero_waste_europe_policy_briefing_food_systems_en.pdf)
1174. Zhan, Y., Huang, J., Luo, W., Dong, B., Xu, H., & Huang, Y. (2020). Full chain carbon footprint analysis of garbage disposal process before and after food waste in-situ reduction treatment in shanghai pilot communities. [上海市试点小区湿垃圾源头减量前后垃圾处理处置全链条碳足迹分析] *Chinese Journal of Environmental Engineering, 14*(4), 1075-1083. doi:10.12030/j.cjee.25\_201908144
1175. Zhang, D., Cheng, S. K., Gao, L. W., Liu, X. J., Cao, X. C., Liu, Y., . . . Qin, Q. (2016). The carbon footprint of catering industry food waste: A beijing case study. *Shengtai Xuebao, 36*(18), 5937-5948. doi:10.5846/stxb201504150769
1176. Zhang, D., Lun, F., Cheng, S. K., Liu, X. J., Cao, X. C., & Liu, Z. X. (2017). The nitrogen footprint of different scales of restaurant food waste: A beijing case study. *Shengtai Xuebao, 37*(5), 1699-1708. doi:10.5846/stxb201510162088

1177. Zhang, H., Duan, H., Andric, J. M., Song, M., & Yang, B. (2018). Characterization of household food waste and strategies for its reduction: A shenzhen city case study. *Waste Management*, 78, 426-433. doi:10.1016/j.wasman.2018.06.010
1178. Zhang, H., Xue, L., Jiang, Y., Song, M., Wei, D., & Liu, G. (2022). Food delivery waste in wuhan, china: Patterns, drivers, and implications. *Resources, Conservation and Recycling*, 177 doi:10.1016/j.resconrec.2021.105960
1179. Zhao, C., & Wang, H. (2020). *Analysis of design elements of automatic household food waste composting machine based on perceptual engineering* doi:10.1007/978-3-030-51194-4\_45
1180. Zhao, J., Madni, G. R., & Anwar, M. A. (2022). Exploring rural inhabitants' perceptions towards food wastage during COVID-19 lockdowns: Implications for food security in pakistan. *PLoS ONE*, 17(3 March) doi:10.1371/journal.pone.0264534
1181. Zhao, S., Altmann, V., Richterova, L., & Vitkova, V. (2021). Comparison of physical composition of municipal solid waste in czech municipalities and their potential in separation. *Agronomy Research*, 19(Special Issue 1), 961-974. doi:10.15159/AR.21.081
1182. Zhongming, Z., Linong, L., Xiaona, Y., Wangqiang, Z., & Wei, L. (2009). Diverting waste from landfill-Effectiveness of waste-management policies in the European Union.
1183. Zhuang, Y., Wu, S. -, Wang, Y. -, Wu, W. -, & Chen, Y. -. (2008). Source separation of household waste: A case study in china. *Waste Management*, 28(10), 2022-2030. doi:10.1016/j.wasman.2007.08.012
1184. Zoroufchi Benis, K., Safaiyan, A., Farajzadeh, D., Khalili Nadji, F., Shakerkhatibi, M., Harati, H., . . . Sarbazan, M. H. (2019). Municipal solid waste characterization and household waste behaviors in a megacity in the northwest of iran. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16(8), 4863-4872. doi:10.1007/s13762-018-1902-9
1185. Zorpas, A. A. (2020). Strategy development in the framework of waste management. *Science of the Total Environment*, 716 doi:10.1016/j.scitotenv.2020.137088
1186. Zorya, S., Morgan, N., Díaz Rios, L., Hodges, R., Bennett, B., Stathers, T., ... & Lamb, J. (2011). Missing food: the case of postharvest grain losses in sub-Saharan Africa.
1187. Zu Ermgassen, E. K., Phalan, B., Green, R. E., & Balmford, A. (2016). Reducing the land use of EU pork production: where there's swill, there's a way. *Food policy*, 58, 35-48.
1188. Żyromska, E., Bilska, B., & Kotożyn-Krajewska, D. (2020). Selected shopping habits of inhabitants in Łódź voivodeship as cause of food waste. [Wybrane zwyczaje zakupowe mieszkańców województwa łódzkiego jako przyczyna marnotrawstwa żywności] *Zywnosc.Nauka.Technologia.Jakosc/Food.Science Technology.Quality*, 27(3), 143-157. doi:10.15193/zntj/2020/124/354