



**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΟΡΓΑΝΩΣΗ & ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΓΕΩΡΓΙΑΣ
MBA FOOD & AGRIBUSINESS**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**Αντίληψη και αποδοχή του κοινού για κρέας προερχόμενο από ζώα σιτιζόμενα
με υπολείμματα τροφίμων**

Ιωάννης Σπυρίδων Ε. Ψύλλας

Επιβλέπων καθηγητής:

Αχιλλέας Βασιλόπουλος, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ

**ΑΘΗΝΑ
2024**

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Αντίληψη και αποδοχή του κοινού για κρέας προερχόμενο από ζώα σιτιζόμενα
με υπολείμματα τροφίμων

Public perception and acceptance of meat produced from animals fed
with food residues

Ιωάννης Σπυρίδων Ε. Ψύλλας

Εξεταστική Επιτροπή:

Αχιλλέας Βασιλόπουλος, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ (επιβλέπων)

Ανδρέας Δριχούτης, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

Κωνσταντίνος Χατζημιχαήλ, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ

Αντίληψη και αποδοχή του κοινού για κρέας προερχόμενο από ζώα σιτιζόμενα με υπολείμματα τροφίμων

*ΔΠΜΣ Οργάνωση & Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων & Γεωργίας
Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας & Ανάπτυξης
Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων & Διατροφής του Ανθρώπου*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σύμφωνα με στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας, περίπου το ένα τρίτο των τροφίμων που παράγονται παγκοσμίως δεν φτάνει ποτέ στο τελικό στάδιο κατανάλωσης και καταλήγει να χάνεται ή να σπαταλιέται κάθε χρόνο.

Οι τελευταίες έρευνες έχουν δείξει ότι τα υπολείμματα τροφίμων, μετά από κατάλληλη επεξεργασία δύναται να μετατραπούν σε ασφαλή για κατανάλωση ζωτροφές και να ενσωματωθούν στη διατροφή των ζώων, προσφέροντας μια βιώσιμη εναλλακτική έναντι των συμβατικών ζωτροφών. Αυτή η πρακτική, όχι μόνο μειώνει τα περιβαλλοντικά προβλήματα, αλλά προωθεί και μια πιο βιώσιμη και αποδοτική χρήση των διαθέσιμων πόρων, ευνοώντας ταυτόχρονα την κυκλική οικονομία στην αγροτική παραγωγή και την κτηνοτροφία. Δεδομένου ότι από το 2021 η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει επιτρέψει την χρήση μεταποιημένων ζωικών πρωτεϊνών από μη μηρυκαστικά σε ζωτροφές μη μηρυκαστικών ζώων είναι πιθανό στο μέλλον να κυκλοφορήσει στην ελληνική αγορά τέτοιο κοτόπουλο και χοιρινό κρέας. Στην παρούσα εργασία γίνεται μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για τα οφέλη και τα πιθανά εμπόδια στην χρήση υπολειμμάτων φαγητού στα σιτηρέσια παραγωγικών ζώων.

Μέσω ερωτηματολογίου, εξετάστηκε η αντίληψη και η αποδοχή του κοινού για την κατανάλωση αυτών των προϊόντων, ενώ η ανάλυση των δεδομένων έγινε με την χρήση του προγράμματος IBM SPSS Statistics 20.0.0. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι περίπου οι μισοί θα αγόραζαν ένα τέτοιο προϊόν, καθώς δεν θεωρούν ότι είναι κατώτερης ποιότητας, αλλά ασφαλές. Η επιπλέον έκθεση σε πληροφορίες οι οποίες εξηγούν την σημασία παραγωγής κρέατος με μοντέλα κυκλικής οικονομίας-πέραν του περιβάλλοντος-δεν φάνηκε να σχετίζεται με διαφορές στην πρόθεση αγοράς τέτοιων προϊόντων, όπως και κανένα δημογραφικό στοιχείο όπως το φύλο, η ηλικία και το επίπεδο εκπαίδευσης.

Επιστημονική περιοχή: Βιώσιμη κτηνοτροφία

Λέξεις κλειδιά: αξιοποίηση υπολειμμάτων τροφίμων, ζωτροφές, βιωσιμότητα, κυκλική οικονομία, αντίληψη και αποδοχή κοινού

Public perception and acceptance of meat produced from animals fed with food residues

MBA Food & Agribusiness

Department of Agricultural Economics & Rural Development

Department of Food Science & Human Nutrition

ABSTRACT

According to data from the Food and Agriculture Organization (FAO), approximately one-third of the food produced worldwide never reaches the final stage of consumption and ends up being lost or wasted each year.

Recent research has shown that food waste, after appropriate processing, can be converted into safe animal feed and incorporated into livestock diets, offering a sustainable alternative to conventional feed. This practice not only mitigates environmental challenges, but also promotes a more sustainable and efficient use of available resources, while simultaneously fostering circular economy principles in agricultural production and livestock farming. Since 2021, the European Union has allowed the use of processed animal proteins from non-ruminants in feed for non-ruminant animals. It is therefore likely that such chicken and pork products will enter the Greek market in the future.

This study reviews the literature on the benefits and potential barriers to the use of food waste in livestock feed.

Using a questionnaire, the study examined public perception and acceptance of the consumption of such products, with data analysis conducted using IBM SPSS Statistics 20.0.0. The results showed that approximately half of the participants would purchase such products, as they do not perceive them to be of inferior quality but rather consider them safe. Additional exposure to information explaining the significance of meat production through circular economy models—beyond environmental benefits—did not appear to influence purchase intention for such products. Similarly, demographic factors such as gender, age, and education level were not associated with differences in purchase intention.

Scientific area: Sustainable livestock farming

Keywords: Food Waste Utilization, Animal Feed, Sustainability, Circular Economy, Public Perception and Acceptance

ΔΗΛΩΣΗ ΕΡΓΟΥ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος φοιτητής Ψύλλας Ιωάννης Σπυρίδων, δηλώνω ρητά ότι η παρούσα Μεταπτυχιακή Εργασία με τίτλο «Αντίληψη και αποδοχή του κοινού για κρέας προερχόμενο από ζώα σιτιζόμενα με υπολείμματα τροφίμων», καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας και αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν, και η οποία έχει εκπονηθεί στο ΔΠΜΣ Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων και Γεωργίας - MBA Food & Agribusiness του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, υπό την επίβλεψη του κ. Βασιλόπουλου Αχιλλέα, αποτελεί αποκλειστικά δικό μου, μη υποβοηθούμενο πόνημα, δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής. Τα σημεία όπου έχουν χρησιμοποιηθεί ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέροντας ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Η μεταπτυχιακή εργασία αυτή υποβάλλεται σε μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για την απονομή του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην «Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων και Γεωργίας» του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Δεν έχει υποβληθεί ποτέ πριν για οιοδήποτε λόγο ή για εξέταση σε οποιοδήποτε άλλο πανεπιστήμιο ή εκπαιδευτικό ίδρυμα της χώρας ή του εξωτερικού. Η εργασία αποτελεί προϊόν συνεργασίας του φοιτητή και του επιβλέποντος της εκπόνησής της. Τα φυσικά αυτά πρόσωπα έχουν και τα πνευματικά δικαιώματα στη δημοσίευση των αποτελεσμάτων της εργασίας σε επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια. Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο. Με την άδειά μου, η παρούσα εργασία ελέγχθηκε από την Εξεταστική Επιτροπή μέσα από λογισμικό ανίχνευσης λογοκλοπής που διαθέτει το ΓΠΑ και διασταυρώθηκε η εγκυρότητα και η πρωτοτυπία της.

Ψύλλας Ιωάννης Σπυρίδων

19/12/2024

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω ιδιαίτερες ευχαριστίες στον Επίκουρο Καθηγητή κ. Αχιλλέα Βασιλόπουλο για την καθοδήγηση και την πολύτιμη βοήθειά του κατά την εκπόνηση της παρούσας Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας.

Θα ήθελα επίσης, να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου και μέλη της τριμελούς επιτροπής, τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Ανδρέα Δριχούτη και τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Κωνσταντίνο Χατζημιχαήλ για την άριστη συνεργασία κατά την διάρκεια της φοίτησής μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους συμφοιτητές μου με τους οποίους συνεργαστήκαμε άψογα λειτουργώντας πάντοτε σε κλίμα ομαδικότητας και επαγγελματισμού.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
1.1. ΥΠΕΡΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΙΤΙΣΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ	7
1.2. ΖΗΤΗΣΗ ΠΡΩΤΕΙΝΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	9
2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΠΑΤΑΛΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	9
2.2. ΑΛΥΣΙΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	11
2.3. ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΣΠΑΤΑΛΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.....	14
2.4. ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΣΤΑ ΣΙΤΗΡΕΣΙΑ ΤΩΝ ΖΩΩΝ	16
2.4.1. Θετικά αποτελέσματα	20
2.4.2. Ενδεχόμενοι κίνδυνοι.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	25
3.1 ΔΟΜΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ.....	25
3.2 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	28
4.1 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	28
4.2 ΠΕΠΟΙΘΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΨΕΙΣ	30
4.3 ΠΡΟΘΕΣΗ ΑΓΟΡΑΣ	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	42
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	46

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1: Παραγωγή κρέατος (σε χιλιάδες τόνους) κατά το 2017 ανά γεωγραφική περιοχή	8
Πίνακας 4.1: Κατανομή δημογραφικών χαρακτηριστικών στο δείγμα της μελέτης και διαφορές ανάμεσα στα δύο σενάρια	28
Πίνακας 4.2: Διαφορές στα δημογραφικά χαρακτηριστικά ανάμεσα σε άνδρες και γυναίκες	29
Πίνακας 4.3: Κατανομή πρόθεσης πληρωμής στα δύο ερευνητικά σενάρια.....	36
Πίνακας 4.4: Ανάλυση λογιστικής παλινδρόμησης προθυμίας πληρωμής για το προϊόν με βάση μόνο το ερευνητικό σενάριο και με βάση το ερευνητικό σενάριο και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά	39
Πίνακας 4.5: Ανάλυση λογιστικής παλινδρόμησης προθυμίας πληρωμής για το προϊόν (πλήρες μοντέλο).....	39

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1: Αλυσίδα τροφίμων.....	12
Εικόνα 2.2: Κατανομή της σπατάλης τροφίμων ανά στάδιο στην Ε.Ε.....	13
Εικόνα 2.3: Ιεραρχία διαχείρισης food waste.....	14
Εικόνα 2.4: Γραμμή παραγωγής και μετατροπής τροφικών υπολειμμάτων σε ζωοτροφές....	18

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 4.1: Αποτύπωση των πεποιθήσεων σχετικά με την ποιότητα, ασφάλεια και βαθμό επεξεργασία κρεάτων από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα φαγητού.....	31
Γράφημα 4.2: Αποτύπωση των καταναλωτικών συνηθειών σχετικά την χρήση των ετικετών τροφίμων, την αγορά προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον και καινοτόμων τροφίμων ...	31
Γράφημα 4.3: Ρόλος της τιμής, της ποιότητας και της γεύσης στην αγορά τροφίμων.....	32
Γράφημα 4.4: Κατανομή απαντήσεων πεποιθήσεων και απόψεων ανάλογα με το ερευνητικό σενάριο.....	34
Γράφημα 4.5: Κατανομή απαντήσεων πεποιθήσεων και απόψεων ανάλογα με το φύλο.....	34
Γράφημα 4.6: Κατανομή απαντήσεων σχετικά με την εκτιμώμενη ποιότητα, βαθμό επεξεργασίας και ασφάλεια των κρεάτων προερχόμενων από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα φαγητού ανά επίπεδο μόρφωσης.....	36
Γράφημα 4.7: Κατανομή απαντήσεων σχετικά με την εκτιμώμενη ποιότητα, βαθμό επεξεργασίας και ασφάλεια των κρεάτων προερχόμενων από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα φαγητού, χρήση ετικετών, προτίμηση τροφίμων φιλικών προς το περιβάλλον και τη δοκιμή καινοτόμων τροφίμων ανάλογα με την προθυμία πληρωμής στο σύνολο του πληθυσμού της μελέτης	37
Γράφημα 4.8: Κατανομή απαντήσεων σχετικά με την εκτιμώμενη ποιότητα, βαθμό επεξεργασίας και ασφάλεια των κρεάτων προερχόμενων από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα φαγητού, χρήση ετικετών, προτίμηση τροφίμων φιλικών προς το περιβάλλον και τη δοκιμή καινοτόμων τροφίμων ανάλογα με την προθυμία πληρωμής ανά ερευνητικό σενάριο.....	38

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΥΠΕΡΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΙΤΙΣΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Σύμφωνα με τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ, 2024), ο παγκόσμιος πληθυσμός έφτασε τα 8 δισεκατομμύρια και αναμένεται να ξεπεράσει τα 9,7 δις έως το 2050. Η εξασφάλιση τροφής θεωρείται μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις της ανθρωπότητας για τον 21^ο αιώνα. Ο υπερπληθυσμός αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που συμβάλλουν στο παγκόσμιο επισιτιστικό πρόβλημα. Καθώς ο παγκόσμιος πληθυσμός αυξάνεται ραγδαία, η ζήτηση για τρόφιμα ακολουθεί αντίστοιχη πορεία, οδηγώντας σε αυξημένες πιέσεις στους πόρους της γης, όπως το νερό και η καλλιεργήσιμη γη (Godfray et al., 2010). Υπολογίζεται ότι το 2018 περίπου 2 δισεκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως δεν είχαν πρόσβαση σε ασφαλή τρόφιμα (FAO, 2019), καθώς και ότι το 2020 βρέθηκαν σε κατάσταση υποσιτισμού από 720 έως και 811 εκατομμύρια άνθρωποι, μια αύξηση τουλάχιστον 10% από την προηγούμενη χρονιά. Ωστόσο, ακόμα και σήμερα περισσότεροι από ένας στους εφτά ανθρώπους δεν έχουν πρόσβαση, μέσω της διατροφής τους, στην απαραίτητη ποσότητα πρωτεΐνης και ενέργειας που χρειάζονται, ενώ ακόμα περισσότεροι υποφέρουν από κάποιας μορφής υποσιτισμό σε μικροθρεπτικά συστατικά (FAO, 2009). Ταυτόχρονα, η οικονομική ανάπτυξη ολόένα και περισσότερων αναπτυσσόμενων χωρών, καθώς και η έντονη αστικοποίηση που παρατηρείται κατά τα τελευταία χρόνια (Truong *et al.*, 2019) έχει αυξήσει τις θρεπτικές απαιτήσεις για την κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών (Giamouri *et al.*, 2022). Η εντατικοποίηση της γεωργίας για την κάλυψη των διατροφικών αναγκών συχνά οδηγεί σε περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως η υποβάθμιση των εδαφών και η απώλεια βιοποικιλότητας (FAO, 2017). Αυτή η κατάσταση καθιστά επιτακτική την ανάγκη για βιώσιμες γεωργικές πρακτικές, μείωση της σπατάλης τροφίμων και βελτίωση των συστημάτων διανομής, ώστε να καλυφθούν οι διατροφικές ανάγκες του αυξανόμενου πληθυσμού (Tilman et al., 2011).

1.2. ΖΗΤΗΣΗ ΠΡΩΤΕΙΝΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Η ζήτηση για πρωτεΐνες στη διατροφή του ανθρώπου αυξάνεται συνεχώς λόγω της αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού και των αλλαγών στις διατροφικές συνήθειες. Οι πρωτεΐνες είναι απαραίτητες για τη σωστή λειτουργία του οργανισμού, καθώς συμβάλλουν στη δημιουργία και συντήρηση των μυών, την παραγωγή ενζύμων και ορμονών, καθώς και την υποστήριξη του ανοσοποιητικού συστήματος. Καθημερινά, κατά μέσο όρο, ένας άνθρωπος εξασφαλίζει το 10-35% της θερμιδικής πρόσληψης από τις πρωτεΐνες (Simpson and Raubenheimer, 2020), γεγονός που οδηγεί τη ζήτηση για πρωτεΐνη να ανέρχεται περίπου σε 202 εκατομμύρια τόνους παγκοσμίως (Day, Cakebread and Loveday, 2022 ; FAO, 2018). Η μέση κατανάλωση κρέατος

υπολογίζεται σε 43,2 κιλά ανά άτομο τον χρόνο, ενώ ένας Ευρωπαίος καταναλώνει 81,3 κιλά στο ίδιο διάστημα. Την ίδια στιγμή οι αναπτυσσόμενες χώρες έχουν μέση κατανάλωση 14,2 κιλά κρέατος/άτομο/έτος (FAO STAT, 2013). Αυτές οι ανάγκες είναι αδύνατον να καλυφθούν από τον τρέχοντα ρυθμό παραγωγής τροφίμων. Καθώς ο πλανήτης προσπαθεί να καλύψει αυτές τις ανάγκες, υπάρχει μεγάλη πίεση για την εύρεση βιώσιμων πηγών πρωτεΐνης. Οι ζωικές πρωτεΐνες καταναλώνουν σημαντικούς φυσικούς πόρους, όπως νερό και γη, γεγονός που έχει οδηγήσει σε έρευνες για εναλλακτικές πρωτεΐνες από φυτά, έντομα και εργαστηριακά καλλιεργημένο κρέας (FAO, 2018). Σύμφωνα με τον FAO (2018), η ζήτηση πρωτεϊνών αναμένεται να αυξηθεί κατακόρυφα τις επόμενες δεκαετίες, με ταυτόχρονη ανάγκη για βιώσιμες πηγές τροφίμων. Ακόμη, αναφέρεται η σημασία των πρωτεϊνών στη διατροφή, υπογραμμίζοντας την αναγκαιότητα ισορροπημένης πρόσληψης για τη διατήρηση της καλής υγείας του οργανισμού. Οι πηγές των πρωτεϊνών για τον άνθρωπο είναι φυτικής και ζωικής προέλευσης. Στις φυτικές αντιστοιχεί το 57%, ενώ στις ζωικές το κρέας (18%), τα γαλακτοκομικά (10%), ψάρια και οστρακοειδή (6%) και τα υπόλοιπα ζωικά προϊόντα (9%) (FAO, 2010). Οι πρωτεΐνες φυτικής προέλευσης έχουν έλλειψη ενός ή περισσότερων απαραίτητων αμινοξέων και δεν μπορούν να καλύψουν πλήρως τις διατροφικές ανάγκες ενός ανθρώπου και απαιτείται, είτε ο συνδυασμός δημητριακών καρπών, είτε η κατανάλωση ζωικών πρωτεϊνών ή συμπληρωμάτων διατροφής. Συνεπώς, η πρωτεΐνη που προέρχεται από ζωικές πηγές είναι υψηλής βιολογικής αξίας και διατροφικά πολύ πιο ολοκληρωμένη, καθώς περιέχει απαραίτητα ιχνοστοιχεία και βιταμίνες.

Πίνακας 1.1: Παραγωγή κρέατος (σε χιλιάδες τόνους) κατά το 2017 ανά γεωγραφική περιοχή

Γεωγραφικές περιοχές	Κρέας πουλερικών	Χοιρινό κρέας	Μοσχαρίσιο κρέας	Κρέας αιγοπροβάτων	Συνολική παραγωγή κρέατος
Ευρώπη	14.630	23.429	7.889	893	47.883
Η.Π.Α.	21.998	11.610	11.938	-	45.842
Κίνα	17.665	54.335	7.638	4.691	85.812
Βραζιλία	13.645	3.725	9.553	-	27.079
Ινδία	3.591	-	2.553	741	7.348
Παγκόσμια	120.516	118.676	70.779	14.839	330.387

Πηγή: FAO (2018)

Δεδομένης της αμείωτης αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού σε συνδυασμό με το ζήτημα της πρωτεΐνης, οι επιστήμονες έχουν στραφεί στην πτηνοτροφία και την χοιροτροφία, δύο από τους δυναμικότερους κλάδους της ζωικής παραγωγής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Ο πρωταρχικός στόχος κάθε κοινωνίας είναι η κάλυψη των διατροφικών αναγκών του πληθυσμού προκειμένου να διασφαλιστεί η ποιότητα ζωής του. Η συνεχώς αυξανόμενη κατανάλωση κτηνοτροφικών προϊόντων οδηγεί σε ελλείψεις, παρά την ταχεία ανάπτυξη της κτηνοτροφίας, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες. Οι εντατικές μέθοδοι εκτροφής, αν και παραγωγικές, φέρουν πολλές προκλήσεις, με το κόστος διατροφής των ζώων να παραμένει υψηλό (Herrero et al, 2010). Επιπλέον, οι διαθέσιμες εκτάσεις γης για γεωργική χρήση περιορίζονται λόγω της αστικοποίησης και της αύξησης του πληθυσμού, γεγονός που καθιστά αναγκαία την αναζήτηση εναλλακτικών πηγών τροφής για την κάλυψη των διατροφικών αναγκών των ζώων και τη διατήρηση της παραγωγικότητάς τους (FAO, 2018). Από την άλλη, οι αρνητικές επιπτώσεις που εγκυμονεί για το περιβάλλον η υπέρμετρη παραγωγή τροφίμων είναι ξεκάθαρες και οι παραγωγοί καλούνται να τις θέσουν υπό έλεγχο, ενώ συγχρόνως ο ανταγωνισμός για τα εδάφη, το νερό και την ενέργεια που χρησιμοποιείται αποτελεί ένα επιπλέον εμπόδιο (Tilman et al., 2001; Herzog, 2009).

2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΠΑΤΑΛΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Ο FAO αναφέρει ότι το 1/3 των παραγόμενων τροφίμων για ανθρώπινη κατανάλωση ανά έτος παγκοσμίως, καταλήγουν ως απορρίμματα, αριθμός που αντιστοιχεί σε 1,3 δισεκατομμύρια τόνους. Η συγκεκριμένη σπατάλη έχει υπολογιστεί πως ευθύνεται για το 8-10% των παγκοσμίων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και αντιστοιχεί σε 3.300 εκατομμύρια τόνους CO₂ κάθε χρόνο (Parfitt, Barthel and Macnaughton, 2010; Mbow et al., 2019).

Με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία διαπιστώνεται πως υπάρχουν διάφοροι ορισμοί για τον όρο «σπατάλη τροφίμων». Απόβλητα τροφίμων εμφανίζονται σε όλα τα στάδια της αλυσίδας παραγωγής των τροφίμων και ορίζονται ευκολότερα στα στάδια λιανικής-χονδρικής πώλησης και τελικού προϊόντος προς κατανάλωση (Parfitt, Barthel and Macnaughton, 2010). Μέχρι το 2014 χρησιμοποιούνταν διάφοροι ορισμοί για την σπατάλη τροφίμων, με αποτέλεσμα να δημιουργείται σύγχυση στην ερμηνεία και παρακολούθηση των εκτιμήσεων. Αυτό απέδιδε δυσκολίες στην μέχρι τότε διαχείριση και μείωση της σπατάλης των τροφίμων. Για αυτό το λόγο, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή μέσω του οργανισμού «FUSIONS» έθεσε ένα νέο ενιαίο πλαίσιο που έχει ως στόχο την υποστήριξη και ποσοτικοποίηση των δεδομένων σε όλη την Ευρώπη και τον έλεγχο της ροής των πόρων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων (Buzby and Hyman, 2012 ; FUSIONS Newsletter, 2014).

Σύμφωνα με τον οργανισμό FUSIONS το 2016, «σπατάλη τροφίμων» ορίζεται ως “οποιοδήποτε τρόφιμο καθώς και τμήματα τροφίμων, τα οποία έχουν απομακρυνθεί από την

αλυσίδα εφοδιασμού με στόχο να ανακτηθούν ή να διατεθούν με τους παρακάτω τρόπους: κομποστοποίηση / λιπασματοποίηση, καλλιέργειες ανεξάρτητα αν εν τέλει γίνεται συγκομιδή, αναερόβια χώνευση, παραγωγή βιο-ενέργειας, συμπαραγωγή ενέργειας (co-generation), αποτέφρωση, σε χώρους υγειονομικής ταφής ή απόρριψη στη θάλασσα.”

Σύμφωνα με τον FAO, η σπατάλη τροφίμων είναι ένα τμήμα της απώλειας τροφίμων. Αναφέρεται στα τρόφιμα που είναι κατάλληλα για κατανάλωση αλλά έχουν αφαιρεθεί από την εφοδιαστική αλυσίδα, διότι είτε έχουν υποβαθμιστεί ποιοτικά, είτε έχει περάσει η περίοδος κατανάλωσης και οφείλεται κυρίως σε οικονομικά αίτια ή στη κακή διαχείριση του συστήματος εφοδιασμού και των αποθεμάτων (FAO, 2014).

Οι Parfitt, Barthel and MacNaughton το 2010 αναφέρθηκαν στον όρο απώλεια τροφής (food losses) ως “η ποσότητα των τροφίμων που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση και προέρχεται από όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας”. Χαρακτηριστικά, σημειώνονται απώλειες στα στάδια της παραγωγής, στο μετασυλλεκτικό στάδιο και εκείνο της μεταποίησης. Οι απώλειες τροφίμων που εμφανίζονται στο τέλος της εφοδιαστικής αλυσίδας, δηλαδή στα στάδια λιανικής και τελικής κατανάλωσης, ονομάζονται «σπατάλη τροφίμων» (food waste) και συνδέονται με τη συμπεριφορά των λιανοπωλητών και καταναλωτών.

Μια άλλη βιβλιογραφική προσέγγιση αναφέρει την απώλεια τροφής ως ποιοτική ή ποσοτική υποβάθμιση τροφίμων ως αποτέλεσμα της μειωμένης θρεπτικής αξίας του ή λόγω μείωσης της μάζας του. Δηλαδή, αντιπροσωπεύει τη βρώσιμη ποσότητα τροφίμων που διατίθεται μετά τη συγκομιδή ή την παραγωγή αλλά που τελικά δεν καταναλώνεται. Αντίθετα, η σπατάλη τροφίμων αφορά εδώδιμα τρόφιμα που δεν έχουν καταναλωθεί από επιλογή των καταναλωτών ή των επιχειρήσεων που εμπλέκονται στην εφοδιαστική αλυσίδα (Buzby and Hyman, 2012).

Οι Truong *et al.*, 2019 αναφέρουν ως «υπολείμματα τροφίμων» τα βρώσιμα μέρη φυτών και ζώων που παράγονται ή συγκομίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση αλλά δεν καταναλώνονται τελικά από τους ανθρώπους. Αντιπροσωπεύει μια μείωση της μάζας, της θερμιδικής ή/και της θρεπτικής αξίας των βρώσιμων τροφίμων που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση (Lipinski *et al.*, 2013).

Η αύξηση του πληθυσμού όπως είναι φυσικό θα οδηγήσει και σε αύξηση των παραγόμενων υπολειμμάτων. Τα υπολείμματα αυτά αποτελούν μία εναλλακτική πηγή ενέργειας και πρωτεΐνης που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν. Η ένταξη των υπολειμμάτων τροφίμων εκ νέου στην αλυσίδα τροφίμων συγκεντρώνει ολοένα και μεγαλύτερο παγκόσμιο ενδιαφέρον κατά τα τελευταία χρόνια. Η μείωση των υπολειμμάτων αυτών είναι ένα μέσο για να αυξηθεί η διαθεσιμότητα τροφίμων και να μειωθεί η πίεση που ασκείται στους φυσικούς πόρους όπως το νερό, το έδαφος, την ατμόσφαιρα, τη χλωρίδα και την πανίδα. Η εύρεση μιας βιώσιμης λύσης που θα περιορίσει τις ποσότητες των υπολειμμάτων που παράγονται αποτελεί παγκόσμια

πρόκληση, καθώς οι περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις από τα υπολείμματα γίνονται ολοένα και πιο εμφανείς, ενώ η ασφάλεια των τροφίμων δέχεται όλο και μεγαλύτερη πίεση (EPA, 2012).

Τα υπολείμματα τροφών έχουν αρκετούς περιοριστικούς παράγοντες που καθιστούν δύσκολη την ενσωμάτωσή τους στο σιτηρέσιο των ζώων. Ωστόσο, σύγχρονες τεχνολογικές μέθοδοι μπορούν να βοηθήσουν στην μετατροπή των τροφικών υπολειμμάτων σε ασφαλή και προστιθέμενης αξίας προϊόντα. Προτεραιότητα, ωστόσο, αποτελεί η διασφάλιση της υγείας, της ευζωίας και της παραγωγικότητας των ζώων. Με γνώμονα όλων των παραπάνω κρίθηκε σκόπιμο να διερευνηθεί η ενσωμάτωση διατροφικών υπολειμμάτων στη διατροφή μονογαστρικών ζώων και η παρακολούθηση των επιδράσεων στις παραγωγικές τους αποδόσεις.

2.2. ΑΛΥΣΙΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ

Η μείωση παραγωγής διατροφικών υπολειμμάτων μπορεί να αποτελέσει μέσο για την εξοικονόμηση τροφίμων, ενώ συγχρόνως θα απελευθερωθούν περισσότερα εδάφη, θα χρησιμοποιείται λιγότερη ενέργεια και νερό, τα οποία θα είναι διαθέσιμα για άλλες χρήσεις. Προκειμένου να ικανοποιηθούν αυτοί οι στόχοι είναι απαραίτητη η κατανόηση των σταδίων που συνθέτουν την αλυσίδα παραγωγής, όπως επίσης και των ποσοτήτων των υπολειμμάτων που παράγονται σε κάθε ένα από αυτά.

Η διαχείριση των υπολειμμάτων επηρεάζεται σημαντικά από τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς, αλλά και από τα κίνητρα που δίνονται στους καταναλωτές και στις επιχειρήσεις για να κάνουν σωστή διαχείριση και τις δυσκολίες που θα αντιμετωπίσουν. Σε όλη τη διαδικασία παραγωγής ενός τρόφιμου κατά τη διάρκεια των διαφόρων φάσεων της αλυσίδας παραγωγής δημιουργούνται τροφικά υπολείμματα.

Μία αντιπροσωπευτική προσέγγιση της αλυσίδας αυτής τροφίμων αποδόθηκε το 2013 από τους Lipinski et al.



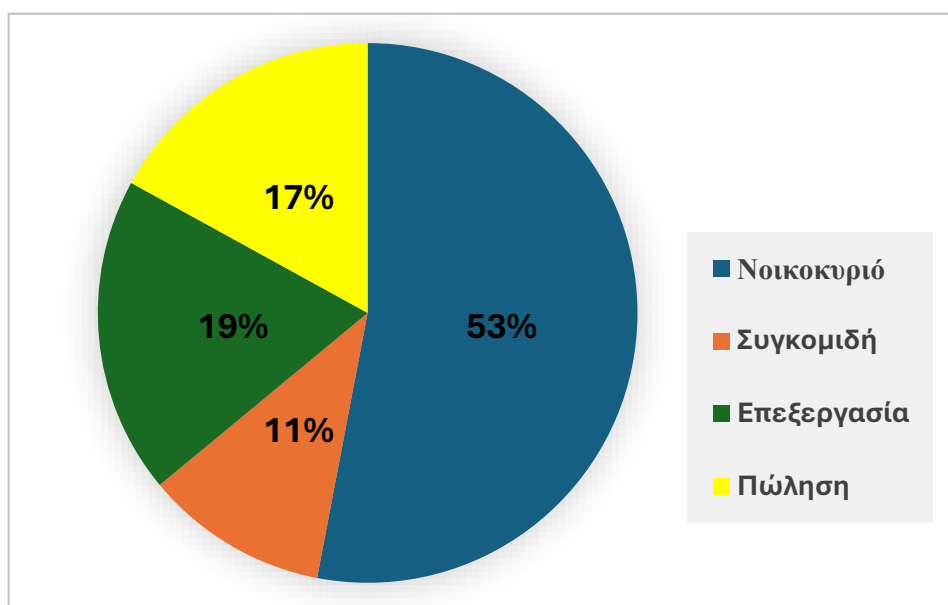
Εικόνα 2.1: Αλυσίδα τροφίμων (Πηγή: Lipinski et al. 2013)

Σύμφωνα με την έρευνα αυτή, στο στάδιο της παραγωγής, τα υπολείμματα προκύπτουν κατά τη διάρκεια της συγκομιδής ή και αμέσως μετά από αυτή. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν τα φρούτα που κατά τη συλλογή χτυπήθηκαν, σοδειές που καταστράφηκαν από

ακραίες καιρικές συνθήκες ή προϊόντα που δεν ανταποκρίνονται στα ποιοτικά χαρακτηριστικά που επιθυμεί ο καταναλωτής με αποτέλεσμα να απορρίπτονται.

Ακολουθεί η διαλογή, η αποθήκευση και η μεταφορά των τροφίμων. Τα τρόφιμα σε αυτή τη φάση είναι πιο ευάλωτα σε προσβολές από έντομα ή στην ανάπτυξη μυκήτων.

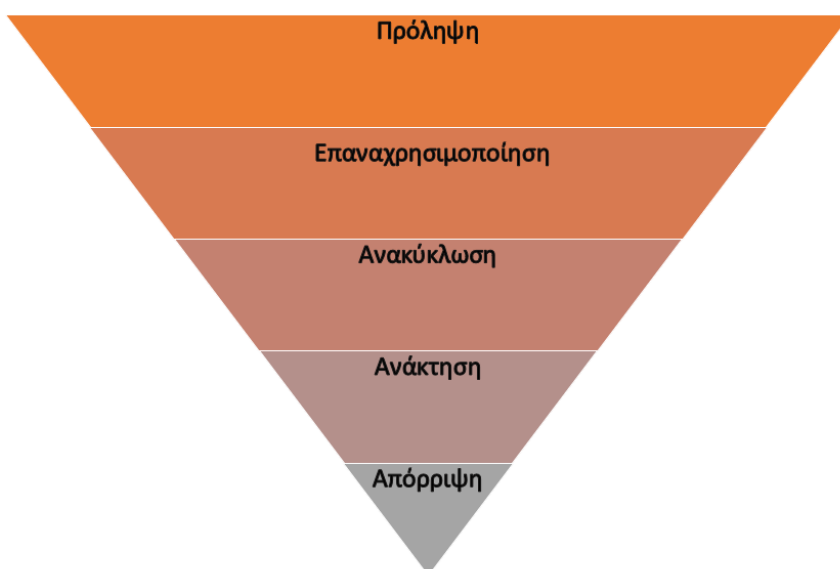
Το επόμενο στάδιο σχετίζεται με την επεξεργασία, στην οποία μπορεί να περιλαμβάνονται η ανάμειξη, το μαγείρεμα και η συσκευασία. Τρόφιμα, όπως το γάλα μπορεί να υποβιβαστούν ποιοτικά κατά τη θερμική επεξεργασία, υπολείμματα που προκύπτουν από την κατεργασία των τροφίμων να απορριφθούν, ενώ φρούτα και λαχανικά μπορεί να χαρακτηριστούν ως ακατάλληλα για επεξεργασία. Κατά τη διανομή και την προώθηση στην αγορά των προϊόντων, κάποια τρόφιμα μπορεί να μην πωληθούν μέχρι την ημερομηνία λήξης τους, ενώ κάποια μπορεί να αλλοιωθούν κατά την παραμονή τους στο ράφι των καταστημάτων. Η έλλειψη κανονισμών σχετικά με τις ετικέτες που ορίζουν την ημερομηνία λήξης των τροφίμων δημιουργούν μεγάλες ποσότητες υπολειμμάτων που οι έμποροι αδυνατούν να διαχειριστούν και τις απορρίπτουν (Alexander et al., 2013). Η κατανάλωση που αφορά και το τελικό στάδιο της αλυσίδας, περιλαμβάνει υπολείμματα που μπορεί να προκύψουν από τα νοικοκυριά, τις επιχειρήσεις, τα εστιατόρια, τα ξενοδοχεία, τις καφετέριες και μπορεί να αφορούν τρόφιμα που αγοράστηκαν ή μαγειρεύτηκαν αλλά δεν καταναλώθηκαν (FAO, 2011; Lipinski et al., 2013). Η μεγαλύτερη σπατάλη τροφίμων παρατηρείται στο τελικό στάδιο της αλυσίδας.



Εικόνα 2.2: Κατανομή της σπατάλης τροφίμων ανά στάδιο στην Ε.Ε. (Πηγή: Truong *et al.*, 2019)

2.3. ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΣΠΑΤΑΛΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Ήδη από τα τέλη του προηγούμενου αιώνα, η σπατάλη τροφίμων απασχόλησε την επιστημονική κοινότητα και τέθηκαν οι πρώτες βάσεις για την αντιμετώπιση του προβλήματος, όπως «η αρχή των 3R» (Reduce, Re-use, Recycle) και η διαχείριση της αναπόφευκτης απώλειας τροφίμων (unavoidable food waste) κατά προτεραιότητα, απεικονιζόμενη με το σχήμα της ανάποδης πυραμίδας (Papargyropoulou *et al.*, 2014).



Εικόνα 2.3: Ιεραρχία διαχείρισης food waste (Papargyropoulou *et al.*, 2014).

Όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 2.3 η διαχείριση των αποβλήτων τροφίμων περιλαμβάνει διάφορα στάδια, ξεκινώντας με την πρόληψη, όπου αποφεύγεται η παραγωγή πλεονασματικών τροφίμων κατά την παραγωγή και κατανάλωση, ενώ παράλληλα αποτρέπεται η δημιουργία αποβλήτων σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού. Στη συνέχεια, έρχεται η επαναχρησιμοποίηση, που αφορά την αξιοποίηση των πλεονασμάτων τροφίμων για ανθρώπινη κατανάλωση, ιδίως για άτομα που αντιμετωπίζουν επισιτιστικό πρόβλημα, μέσω δικτύων διανομής. Το τρίτο στάδιο είναι η ανακύκλωση, όπου τα υπολείμματα τροφίμων χρησιμοποιούνται για ζωοτροφές ή κομποστοποιούνται. Στη συνέχεια, τα αναπόφευκτα απόβλητα υποβάλλονται σε επεξεργασία για ανάκτηση ενέργειας μέσω μεθόδων, όπως η αναερόβια χώνευση. Τέλος, τα εναπομείναντα απόβλητα οδηγούνται σε τεχνητή χωματερή με αξιοποίηση του παραγόμενου αερίου, μόνο ως έσχατη λύση.

Σε αυτό το σημείο, η διάκριση μεταξύ αποφευκτέων και αναπόφευκτων αποβλήτων τροφίμων καθίσταται σημαντική στη διαδικασία λήψης αποφάσεων για τις καταλληλότερες επιλογές διαχείρισης αποβλήτων. Οι μεγαλύτερες δυνατότητες για την πρόληψη των αποφευκτέων

αποβλήτων τροφίμων περιλαμβάνουν τη βελτίωση της γεωργικής υποδομής, των τεχνολογικών δεξιοτήτων και γνώσεων, των αποτελεσματικότερων τεχνικών αποθήκευσης, μεταφοράς και διανομής. Στο στάδιο της παραγωγής, η συνεργασία των γεωργών με την μορφή συνεταιρισμών θα εμπόδιζε την υπερπαραγωγή επιτρέποντας το πλεόνασμα κάποιας φάρμας να καλύψει το έλλειμμα κάποιας άλλης (Stuart, 2009). Για το στάδιο μετά την συγκομιδή των προϊόντων, η πολιτεία οφείλει να επενδύσει στην ανάπτυξη καταλλήλων υποδομών, όπως δρόμους ακόμα και στις πιο δυσπρόσιτες περιοχές, για την διευκόλυνση της μεταφοράς των προϊόντων. Ακολουθώντας, οι παραγωγοί να επενδύσουν σε κατάλληλες εγκαταστάσεις αποθήκευσης (Choudhury and Choudhury, 2014). Στο στάδιο της κατανάλωσης, οι πολίτες έχουν την ικανότητα να μεταβάλλουν σε μεγάλο βαθμό την ποσότητα της συνολικής σπατάλης. Περίπου το 30% των τροφίμων που παράγονται στις Η.Π.Α. χάνεται, κυρίως σε επίπεδο καταναλωτών, όπου τα άτομα απορρίπτουν κατά μέσο όρο 1 κιλό τροφίμων καθημερινά (Board, 2020). Η εκπαίδευση των καταναλωτών σχετικά με την αποθήκευση τροφίμων, τον προγραμματισμό γευμάτων και το μέγεθος των μερίδων μπορεί να μειώσει σημαντικά τη σπατάλη, καθώς τα νοικοκυριά σπαταλούν το 21% των τροφίμων που αγοράζουν (Carruthers-Taylor, 2018). Η εφαρμογή στοχευμένων παρεμβάσεων στα σχολικά κυλικεία, όπως εκστρατείες ευαισθητοποίησης και εργαλεία παρακολούθησης της σπατάλης, έχει δείξει ότι μπορεί να μειώσει τη σπατάλη τροφίμων έως και κατά 44 γραμμάρια ανά επισκέπτη (Malefors, 2021). Αυτές οι παρεμβάσεις όχι μόνο μειώνουν τα απόβλητα αλλά και προωθούν την κουλτούρα της αειφορίας μεταξύ των μαθητών.

Η ενσωμάτωση τεχνικών ελαχιστοποίησης των αποβλήτων στις διαδικασίες παραγωγής τροφίμων είναι ζωτικής σημασίας. Οι στρατηγικές θα πρέπει να ευθυγραμμίζονται με τους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης για την αποτελεσματική διαχείριση των πόρων (Timofiecsyk & Pawlowsky, 2000). Η έμφαση στην προσέγγιση της κυκλικής οικονομίας μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη παραγωγή αποβλήτων από την αρχή (Bigdeloo *et al.*, 2021).

Υπάρχουν όμως και εναλλακτικοί τρόποι αντιμετώπισης του προβλήματος (Gustavsson, Cederberg and Sonesson, 2011). Τα υπολείμματα τροφής μπορούν να ανακυκλωθούν ή και να ανακτηθούν μέσα από τον τομέα διαχείρισής τους. Προτεραιότητα στη διαχείριση των υπολειμμάτων αποτελεί η προστασία του περιβάλλοντος και η προώθηση της προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, επαναφορά και τελευταία επιλογή την απόρριψή τους σε χωματερές ή με αποτέφρωση χωρίς τη χρήση ενέργειας. Αναερόβια ζύμωση είναι η διαδικασία κατά την οποία γίνεται αποδόμηση της οργανικής ουσίας από μικροοργανισμούς απουσία οξυγόνου. Μέσα από αυτή τη διαδικασία μπορεί να παραχθεί βιοαέριο, το οποίο χρησιμοποιείται για την αυτοτροφοδότηση των εργοστασίων με ηλεκτρικό ρεύμα, καθώς και

λιπάσματα πλούσια σε άζωτο, φώσφορο και κάλιο (Salemdeeb, Font Vivanco, *et al.*, 2017), όπως το μεθάνιο. Η αερόβια ζύμωση διαφέρει από την αναερόβια στο γεγονός ότι γίνεται παρουσία οξυγόνου και το τελικό προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως λίπασμα. Όσον αφορά τα υπολείμματα τροφής, η αναερόβια χώνευση είναι η καλύτερη μέθοδος περιβαλλοντικά σε σύγκριση με την κομποστοποίηση και τις άλλες μεθόδους ανάκτησης ενέργειας, διότι τα βλαβερά αέρια που παράγονται δεσμεύονται για την παραγωγή ενέργειας σε αντίθεση με την αερόβια όπου απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα. Σε μερικές αναπτυσσόμενες χώρες, όπως η Κίνα και Ινδία, η συγκεκριμένη μέθοδος αξιοποιείται σε οικιακή κλίμακα, ενώ στις ανεπτυγμένες χώρες αυτό λαμβάνει χώρα σε μεγάλα και οργανωμένα εργοστάσια (Walker *et al.*, 2017). Ωστόσο, δεν ξεπερνάει από περιβαλλοντική άποψη την πρόληψη, δηλαδή την προσπάθεια αποφυγής δημιουργίας αποβλήτων.

Μια εναλλακτική χρήση των υπολειμμάτων που προκύπτουν κατά την απόρριψη είναι η χρήση τους στην διατροφή των παραγωγικών ζώων. Η πρόταση έχει θετικό αντίκτυπο στην διατροφή των παραγωγικών ζώων, καθώς χρησιμοποιώντας τα υπολείμματα τροφίμων, αντικαθιστάται εν μέρει η χρήση συμβατικών συμπυκνωμένων ζωοτροφών. Η τεχνική αυτή δεν είναι καινούρια αφού ιστορικά χρησιμοποιούνταν στην εκτροφή ορισμένων ζώων, κυρίως παμφάγων μονογαστρικών όπως οι χοίροι, όταν αυτοί ήταν ακόμη σε χωρικό επίπεδο (Salemdeeb, Zu Ermgassen, *et al.*, 2017). Τέλος, η διάθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής είναι η λιγότερο ευνοϊκή επιλογή για τη διαχείριση του εναπομένοντος κλάσματος των αναπόφευκτων αποβλήτων τροφίμων, όταν εξαντληθούν όλες οι άλλες επιλογές. Η εναπόθεση στις χωματερές είναι η ύστατη επιλογή, καθώς παράγει εξαιρετικά μεγάλα ποσά αερίων του θερμοκηπίου και ήδη στην Ε.Ε. είναι υπό καθεστώς απαγόρευσης (Salemdeeb *et al.*, 2018). Σύμφωνα με έρευνες, η συγκεκριμένη πρακτική ευθύνεται για το 3% της παγκόσμιας έκλυσης αερίων του θερμοκηπίου (Papargyropoulou *et al.*, 2014). Ενώ οι στρατηγικές αυτές είναι ελπιδοφόρες, παραμένουν προκλήσεις, ιδίως όσον αφορά την αλλαγή των βαθιά ριζωμένων καταναλωτικών συνηθειών και τη διασφάλιση της ευρείας υιοθέτησης βιώσιμων πρακτικών σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων.

2.4. ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΣΤΑ ΣΙΤΗΡΕΣΙΑ ΤΩΝ ΖΩΩΝ

Περίπου το 10-12% των αερίων του θερμοκηπίου που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα προέρχεται από τον γεωργικό τομέα, με τα 3/4 αυτού του ποσοστού να σχετίζονται με την κτηνοτροφία (Biscarra-Bellio *et al.*, 2023). Για να μειωθούν οι εκπομπές και να ενισχυθεί η περιβαλλοντική προστασία, οι επιστήμονες προτείνουν πλέον την αξιοποίηση των αποβλήτων

τροφίμων στις ζωοτροφές, ειδικά για ζώα όπως οι όρνιθες και οι χοίροι. Δεδομένης της αυξανόμενης ζήτησης για παραγωγή τροφίμων, η επιστημονική κοινότητα ασχολείται για χρόνια με τη χρήση εναλλακτικών ζωοτροφών, επικεντρώνοντας κυρίως σε υπολείμματα τροφίμων. Σύμφωνα με τις ισχύουσες ευρωπαϊκές κατευθυντήριες γραμμές (EC, 2021), μόνο ένα μικρό μέρος αυτών των υπολειμμάτων μπορεί να αξιοποιηθεί για τη διατροφή ζώων. Η European Former Foodstuff Processors Association εκτίμησε ότι περίπου 5 εκατομμύρια τόνοι από αυτά τα υπολείμματα είναι κατάλληλοι για ενσωμάτωση στις ζωοτροφές (EFFPA, 2019). Η χρήση των αποβλήτων τροφίμων ως βιώσιμο πρόσθετο στις ζωοτροφές παραγωγικών ζώων παρουσιάζει σημαντικά δυνητικά οφέλη για την υγεία και την απόδοση των ζώων. Οι έρευνες δείχνουν ότι διάφορα είδη αποβλήτων τροφίμων μπορούν να υποστούν αποτελεσματική επεξεργασία και να ενσωματωθούν στις δίαιτες πουλερικών, ενισχύοντας τη θρεπτική αξία και αντιμετωπίζοντας παράλληλα τα ζητήματα διάθεσης των αποβλήτων.

Τα τροφικά υπολείμματα έχουν υψηλή θρεπτική αξία λόγω του αυξημένου ποσοστού οργανικής ουσίας επί της ξηρής ουσίας τους, γεγονός που τα χαρακτηρίζει ανταγωνιστικά σε σχέση με σιτηρέσια που βασίζονται σε δημητριακούς καρπούς. Τα μη επεξεργασμένα υπολείμματα τροφών έχουν υψηλή υγρασία σε ποσοστό περίπου 70-90%, αρκετή πρωτεΐνη 21%, υψηλά ποσοστά λίπους 26%, λόγω των ελαίων που συμμετέχουν στο μαγείρεμα του φαγητού και τα υπολείμματα λίπους που επιλέγει να μην καταναλώσει ένα σημαντικό μέρος των καταναλωτών, χαμηλές ινώδεις ουσίες 6% και αρκετά ιχνοστοιχεία για τα περισσότερα παραγωγικά ζώα (Chen *et al.*, 2015).

Η περιεκτικότητα τους σε υγρασία είναι ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα, καθώς τα υψηλά ποσοστά της εγκυμονούν κινδύνους για την ανάπτυξη επικίνδυνων μικροοργανισμών, οπότε η επεξεργασία τους είναι επιβεβλημένη (Chen *et al.*, 2017). Η θερμική επεξεργασία μπορεί να σταθεροποιήσει τα αποκλίνοντα ποσοστά υγρασίας από τα διάφορα συστατικά των υπολειμμάτων, καθιστώντας έτσι το τελικό προϊόν πιο ασφαλές και ευκολότερο στη μεταχείριση, ενώ ταυτόχρονα τα αποξηραμένα υπολείμματα θα μπορούν να αποθηκευτούν για πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Ακόμη, έχει βρεθεί ότι η θερμική επεξεργασία έχει θετικό αντίκτυπο στη θρεπτικότητα των υπολειμμάτων, ως αποτέλεσμα της μείωσης των αντιδιαιτητικών παραγόντων και εν μέρει της μετουσίωσης των πρωτεϊνών (Garcia-Garcia *et al.*, 2017). Ωστόσο, η θέρμανση μπορεί να επιδρά αρνητικά σε άλλα συστατικά των υπολειμμάτων, όπως τις πρωτεΐνες. Σε πειράματα θερμικής επεξεργασίας έχει βρεθεί ότι μειώθηκε η ποιότητα των πρωτεϊνών και η διαθεσιμότητα των αμινοξέων λυσίνη, κυσίνη, μεθειονίνη, θρεονίνη και τρυπτοφάνη (Kjos *et al.*, 2000). Το τελικό προϊόν των περισσότερων μεθόδων θερμικής επεξεργασίας είχε περίπου 90% ξηρή ουσία και υψηλή θρεπτική αξία, το

οποίο αν αναμειχθεί με αραβόσιτο και σόγια θα έχει παρόμοια αποτελεσματικότητα με τα συνηθισμένα σιτηρέσια (Chen *et al.*, 2015). Άλλες εναλλακτικές, όπως η προσθήκη μικροοργανισμών *Lactobacillus* οι οποίοι που αποτρέπουν την ανάπτυξη βλαβερών μικροοργανισμών έχουν μελετηθεί, αλλά δεν έχουν τόσο ευρεία εφαρμογή όσο η θέρμανση, κυρίως επειδή δεν μειώνουν το ποσοστό υγρασίας (Cheraghi Saray *et al.*, 2014).

Σύγχρονες τεχνολογικές μέθοδοι μπορούν να βοηθήσουν για τη μετατροπή των υπολειμμάτων σε ασφαλή, θρεπτικά και προστιθέμενης αξίας προϊόντα ζωοτροφών. Η ποιότητα μιας ζωοτροφής που περιέχει τροφικά υπολείμματα εξαρτάται από τέσσερις παράγοντες (Chen *et al.*, 2015) :

- αν έχει αρκετά θρεπτικά συστατικά να υποστηρίξει την ανάπτυξη ενός ζώου
- αν η μακροχρόνια χρήση της ζωοτροφής μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση μεταδοτικών ασθενειών, όπως σπογγώδη εγκεφαλοπάθεια
- αν μπορεί να προκαλέσει την μετάδοση μιας επιδημίας λόγω παθογόνων μικροοργανισμών
- αν η επιμόλυνση με ρύπους βρίσκεται εντός επιτρεπτών ορίων

Συνοψίζοντας, σύμφωνα με τους (Makkar, 2017; Shurson, Dierenfeld and Dou, 2023) η γραμμή παραγωγής και μετατροπής τροφικών υπολειμμάτων σε ζωοτροφές είναι μια διαδικασία που περιλαμβάνει διάφορα στάδια, με σκοπό να διασφαλιστεί η υγιεινή, η ασφάλεια και η θρεπτική αξία της παραγόμενης ζωοτροφής.



Εικόνα 2.4: Γραμμή παραγωγής και μετατροπής τροφικών υπολειμμάτων σε ζωοτροφές (Makkar, 2017; Shurson, Dierenfeld and Dou, 2023)

Αναλυτικότερα, η βασική διαδικασία περιλαμβάνει τα εξής στάδια, όπως φαίνονται και στην Εικόνα 2.4:

1. Συλλογή τροφικών αποβλήτων

Τα υπολείμματα τροφίμων συλλέγονται από τους χώρους φιλοξενίας, όπως εστιατόρια, ξενοδοχεία ή καντίνες για παράδειγμα. Αυτά τα τρόφιμα μπορεί να περιλαμβάνουν αποφάγια, υπολείμματα από την προετοιμασία γευμάτων, μη καταναλωμένα τρόφιμα και περισσεύματα από μπουφέςδες.

2. Διαλογή και ταξινόμηση

Τα συλλεγόμενα απορρίμματα τροφίμων διαχωρίζονται προσεκτικά για να αφαιρεθούν τα μη edώδιμα αντικείμενα, όπως πλαστικά, γυαλιά, χαρτιά ή μέταλλα. Τα οργανικά υπολείμματα που είναι κατάλληλα για μετατροπή σε ζωοτροφές επιλέγονται με βάση τις κανονιστικές απαιτήσεις.

3. Επεξεργασία και θερμική απολύμανση

Η επεξεργασία περιλαμβάνει την άλεση και τεμαχισμό των τροφικών αποβλήτων για να δημιουργηθεί ένα ομοιογενές μείγμα. Ακολουθεί θερμική επεξεργασία, όπου τα απορρίμματα υποβάλλονται σε θερμοκρασίες άνω των 100°C για να εξουδετερωθούν παθογόνοι μικροοργανισμοί, βακτήρια και ιοί που μπορεί να είναι επιβλαβείς για τα ζώα.

4. Ξήρανση και μείωση υγρασίας

Μετά τη θερμική επεξεργασία, το μείγμα υφίσταται διαδικασία ξήρανσης για την απομάκρυνση της περίσσειας υγρασίας, καθιστώντας το κατάλληλο για αποθήκευση και μακροχρόνια χρήση. Η μείωση της υγρασίας είναι σημαντική για να αποτραπεί η ανάπτυξη μούχλας ή άλλων επιβλαβών οργανισμών κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης.

5. Ενίσχυση θρεπτικών συστατικών

Σε ορισμένες περιπτώσεις, το παραγόμενο μείγμα μπορεί να ενισχυθεί με επιπλέον θρεπτικά συστατικά (π.χ. πρωτεΐνες, βιταμίνες, ανόργανα άλατα) για να εξασφαλιστεί ότι οι ζωοτροφές πληρούν τα διατροφικά πρότυπα για συγκεκριμένα είδη ζώων. Το συγκεκριμένο στάδιο είναι προαιρετικό.

6. Προετοιμασία για συσκευασία

Το τελικό προϊόν μετατρέπεται σε μορφή που είναι εύκολη στη μεταφορά και αποθήκευση, όπως pellets, σκόνη ή νιφάδες, ανάλογα με τις ανάγκες των ζώων και του τρόπου διανομής.

7. Συσκευασία και αποθήκευση

Οι ζωοτροφές συσκευάζονται σε κατάλληλα δοχεία ή σακούλες και αποθηκεύονται σε ασφαλείς, ξηρούς χώρους μέχρι να διανεμηθούν σε κτηνοτροφικές μονάδες.

8. Διανομή

Το τελικό προϊόν διανέμεται σε αγρότες και κτηνοτρόφους για χρήση στη διατροφή ζώων, όπως χοίρους, όρνιθες και άλλα παραγωγικά ζώα.

9. Έλεγχος ποιότητας

Σε όλα τα στάδια, διενεργούνται τακτικοί έλεγχοι ποιότητας και υγιεινής για να διασφαλιστεί ότι οι ζωοτροφές είναι ασφαλείς και κατάλληλες για κατανάλωση από ζώα.

2.4.1. Θετικά αποτελέσματα

Τα απόβλητα τροφίμων, συμπεριλαμβανομένων των γεωργικών υποπροϊόντων, μπορούν να μετατραπούν σε ζωοτροφές υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες μέσω βιολογικών διεργασιών (El Boushy, 1991). Πιο συγκεκριμένα, απόβλητα όπως τα υπολείμματα φρούτων και λαχανικών έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνουν την γευστικότητα και την πρόσληψη της τροφής. Επίσης, τα φυτικά πρόσθετα ζωοτροφών που προέρχονται από απορρίμματα τροφίμων μπορούν να μετριάσουν το οξειδωτικό στρες στα πουλερικά, οδηγώντας σε βελτιωμένη παραγωγικότητα και αποτελέσματα υγείας (Righi et al., 2022). Η προσθήκη ζυμωμένων αποβλήτων τροφίμων μπορεί να ενισχύσει τις συγκεντρώσεις αμινοξέων στους μυς των πουλερικών, βελτιώνοντας ενδεχομένως την ποιότητα του κρέατος (Tanaka et al., 2010). Όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, η αξιοποίηση των αποβλήτων τροφίμων στις ζωοτροφές πουλερικών συμβάλλει στη μείωση των αποβλήτων και την ανακύκλωση των πόρων, αντιμετωπίζοντας τις περιβαλλοντικές ανησυχίες που σχετίζονται με τη διάθεση των αποβλήτων (Azizi et al., 2018). Ενώ τα οφέλη είναι σημαντικά, η προσεκτική εξέταση των μεθόδων επεξεργασίας και των πιθανών αρνητικών επιπτώσεων στην απόδοση της ανάπτυξης είναι απαραίτητη για τη βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων (Righi et al., 2022).

Για να υπολογιστούν τα θετικά αποτελέσματα της προσθήκης υπολειμμάτων τροφίμων σε σιτηρέσια παραγωγικών ζώων, έχουν γίνει πολυάριθμες μελέτες σχετικά με την επίδραση των υπολειμμάτων αυτών στα παραγωγικά χαρακτηριστικά και στην απόδοση σφάγιου των ζώων. Μερικές από τις πιο πρόσφατες έρευνες των (Mekled et al., 2019), (Al-Qazzaz, 2021) και (Giamouri et al., 2021) σε όρνιθες και χοίρους κατέδειξαν ενθαρρυντικά αποτελέσματα για την ενσωμάτωση υπολειμμάτων στα σιτηρέσια αφού ήταν αποδεκτά από τα ζώα, καθώς δεν υπήρξε αυξημένη θνησιμότητα, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στον συντελεστή εκμετάλλευσης τροφής από αυτόν του μάρτυρα, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις τα παραγωγικά χαρακτηριστικά ήταν αποδοτικότερα από την συμβατική επέμβαση.

Οι Al-Qazzaz, 2021 πραγματοποίησαν πείραμα με 120 ορνίθια κρεοπαραγωγής ηλικίας 1 ημέρας συνολικής διάρκειας 6 εβδομάδων. Το σιτηρέσιο του μάρτυρα (T1) ήταν βασισμένο σε αραβόσιτο, σογιάλευρο και ιχθυάλευρο και μηδενική αντικατάσταση από υπολείμματα. Στη δεύτερη επέμβαση (T2) μέρος του αραβόσιτου αντικαταστάθηκε με 10% υπολείμματα ρυζιού, μέρος του σογιάλευρου αντικαταστάθηκε με 10% υπολείμματα κρέατος και οστών και του ιχθυάλευρου αντικαταστάθηκε με 10% προνύμφες εντόμων. Η τρίτη επέμβαση (T3) αποτελείτο από βασικό σιτηρέσιο που μέρος αντικαταστάθηκε με 30% εναλλακτικά συστατικά και η τέταρτη επέμβαση (T4) βασικό σιτηρέσιο με αντικατάσταση 50%. Τα πειραματικά σιτηρέσια καταρτίστηκαν ώστε να είναι ισοενεργειακά και ισοαζωτούχα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η αύξηση του σωματικού βάρους και ο δείκτης εκμετάλλευσης της τροφής βελτιώθηκαν για τα ορνίθια των επεμβάσεων προσθήκης. Η πρόσληψη τροφής δεν επηρεάστηκε από την προσθήκη υπολειμμάτων, γεγονός που υποδηλώνει ότι τα σιτηρέσια αντικατάστασης ήταν αποδεκτά από τα ορνίθια.

Οι Giamouri *et al.*, 2021, σε πείραμα που πραγματοποίησαν σε 200 ορνίθια κρεοπαραγωγής, χωρισμένα σε δύο ομάδες, αυτή του μάρτυρα (C) και αυτή με προσθήκη 15% υπολειμμάτων τροφής από ξενοδοχεία, στο βασικό σιτηρέσιο (T), μελέτησαν την επίδραση που είχαν στο τελικό σφάγιο. Το πείραμα είχε διάρκεια 42 ημερών. Τα σιτηρέσια είχαν παρόμοια επίπεδα πρωτεΐνης και μεταβολιστέας ενέργειας. Την 42^η ημέρα 60 ορνίθια (30 από κάθε ομάδα) επιλέχθηκαν τυχαία, για να μετρηθεί η απόδοσή τους σε σφάγιο. Αφού έγινε ψύξη των δειγμάτων για 24 ώρες στους 4°C, τα σφάγια ζυγίστηκαν και εκτιμήθηκε η απόδοσή τους. Επίσης το κομμάτι του στήθους στη συνέχεια αφαιρέθηκε και από το σφάγιο έγινε η ποσοστιαία εκτίμησή του επί το συνολικό σφάγιο. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν, έδειξαν ότι με την προσθήκη 15% υπολειμμάτων τροφής στο βασικό σιτηρέσιο των ορνιθίων, δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο σφάγιο ανάμεσα στις δύο επεμβάσεις.

Σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία συμπεραίνεται ότι αν τα υπολείμματα τροφίμων υποστούν σωστή επεξεργασία μπορούν να ενσωματωθούν χωρίς κίνδυνο στα σιτηρέσια των παραγωγικών ζώων. Επιπρόσθετα, η χρήση υπολειμμάτων στα σιτηρέσια είναι δυνατόν να απελευθερώσει σημαντικές εκτάσεις γης που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια συμβατικών ζωοτροφών. Σύμφωνα με έρευνα των (Zu Ermgassen *et al.*, 2016), αν η Ε.Ε. ανακύκλωνε τα υπολείμματα τροφών και το χρησιμοποιούσε ως τροφή στους χοίρους στον ίδιο βαθμό με χώρες πρωτοπόρες στον τομέα, όπως η Ιαπωνία, θα κάλυπτε το 20% της παραγωγής χοιρινού κρέατος, συμβάλλοντας ακόμη και στην βελτίωση άλλων περιβαλλοντικών παραγόντων, όπως η εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου και ο ευτροφισμός. Άλλωστε, οι

έρευνες έχουν δείξει πως η ενσωμάτωση του food waste στις ζωοτροφές των παραγωγικών ζώων μπορεί να μειώσει τα επίπεδα των αερίων του θερμοκηπίου (Truong *et al.*, 2019).

Η διαδικασία αφαίρεσης της περίσσειας υγρασίας από τα υπολείμματα τροφίμων δύναται να πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας την ηλιακή ενέργεια, έναν φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο που χρησιμοποιήθηκε κατά τα πειράματα των (Giamouri *et al.*, 2022), σε χοίρους και κοτόπουλα.

2.4.2. Ενδεχόμενοι κίνδυνοι

Η προσθήκη υπολειμμάτων τροφίμων στα σιτηρέσια των παραγωγικών ζώων μπορεί να ενέχει αρκετούς κινδύνους που σχετίζονται με την υγεία των ζώων, την ασφάλεια των τροφίμων και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Πιο συγκεκριμένα:

- Προβλήματα θρεπτικής αξίας

Τα υπολείμματα μπορεί να μην πληρούν τις θρεπτικές ανάγκες των ζώων, οδηγώντας σε ελλείψεις θρεπτικών συστατικών ή σε ανισορροπία στη διατροφή τους (Ertugay & Aksu, 2013).

- Ασφάλεια τροφίμων

Η ενσωμάτωσή τους στα σιτηρέσια μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο μεταφοράς ρύπων ή χημικών υπολειμμάτων στα τρόφιμα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση (Pérez *et al.*, 2010).

- Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι

Η διαχείριση των υπολειμμάτων τροφίμων μπορεί να προκαλέσει περιβαλλοντική επιβάρυνση, όπως η ρύπανση του εδάφους και του νερού αν δεν τηρηθούν οι κατάλληλες διαδικασίες επεξεργασίας (McKinnon *et al.*, 2016).

- Νομικοί περιορισμοί

Σε πολλές χώρες υπάρχουν κανονισμοί που περιορίζουν τη χρήση υπολειμμάτων τροφίμων στα σιτηρέσια για λόγους ασφάλειας και υγιεινής. Η μη συμμόρφωση μπορεί να οδηγήσει σε νομικές συνέπειες (FAO, 2014).

- Υγειονομικοί κίνδυνοι

Τα τρόφιμα που θεωρούνται υπολείμματα μπορεί να περιέχουν παθογόνους μικροοργανισμούς, όπως βακτήρια και ιούς, που μπορεί να προκαλέσουν ασθένειες στα ζώα. Η κατανάλωση αυτών των υπολειμμάτων μπορεί να οδηγήσει σε λοιμώξεις και διαταραχές στο πεπτικό σύστημα (Nesheim & Silbergeld, 2008). Η πιο πρόσφατη επιδημία σχετιζόμενη με το food waste ήταν ο αφθώδης πυρετός που παρουσιάστηκε το 2001 σε μία μονάδα χοίρων στο Ηνωμένο Βασίλειο.

Εκεί διαπιστώθηκε ότι χρησιμοποιήθηκαν υπολείμματα τροφών κατά την διατροφή των ζώων, χωρίς προηγούμενη επεξεργασία. Το αποτέλεσμα ήταν να σφαγιαστούν πάνω από 4 εκατομμύρια ζώα, συμπεριλαμβανομένων αγελάδων και προβάτων που μολύνθηκαν από τον ιό (Davies, 2002), κοστίζοντας στην βρετανική οικονομία 8 δισεκατομμύρια λίρες (Salemdeeb, Zu Ermgassen, et al., 2017). Αυτή ήταν και η αιτία που την ίδια χρονιά η μεγάλη Βρετανία απαγόρευσε την χορήγηση υπολειμμάτων στη διατροφή των ζώων, με την Ευρωπαϊκή Ένωση να εφαρμόζει την επόμενη χρονιά την ίδια απαγόρευση. Με τον κανονισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης 1774/2002 αποκλείονται τα υπολείμματα από catering στα μονογαστρικά και μηρυκαστικά ζώα, ενώ δεν ισχύει η ίδια απαγόρευση για τα γουνοφόρα. Ο κανονισμός αυτός δεν αφορούσε τα υπολείμματα που δεν περιείχαν κρέας, ψάρι ή άλλα ζωικά προϊόντα (Zu Ermgassen et al., 2016). Προϊόντα που περιέχουν χοίρειας προέλευσης συστατικά και είναι μολυσμένα με ασθένειες, όπως ο κλασικός πυρετός των χοίρων, το κυστοειδές εξάνθημα χοίρων, μπορεί να τις προκαλέσουν σε χοίρους αν καταναλωθούν από αυτούς (Van Oirschot, 2003). Η Αγγλία έχει διατυπώσει επιπλέον επιφυλάξεις ως προς τη χρήση των υπολειμμάτων, προκειμένου να αποφύγει τη διασπορά ασθενειών, όπως τη γρίπη των πούλερικών ή τη νόσο του Newcastle, γνωστή και ως ψευδοπανώλη (Whitehead and Roberts, 2014). Η εμφάνιση όλων αυτών των ασθενειών, αλλά και η παρουσία διοξινών στις ζωοτροφές συνέβαλαν στην έκδοση του κανονισμού 1069/2009 της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο κανονισμός αυτός έχει σκοπό να αποτρέψει και να ελαχιστοποιήσει τους κινδύνους για τη δημόσια υγεία και την υγεία των ζώων, απαγορεύοντας την χρήση ζωικών υποπροϊόντων και παράγωγα ζωικών προϊόντων στη διατροφή εκτρεφόμενων ζώων, με εξαίρεση τα γουνοφόρα.

Ωστόσο, πρόσφατα η νομοθεσία άλλαξε και ένας άλλος νεότερος κανονισμός, ο 1372/2021, επιτρέπει τη χρήση μεταποιημένων ζωικών πρωτεϊνών υπό όρους. Συγκεκριμένα, η χορήγηση τροποποιημένων ζωικών πρωτεϊνών ή σύνθετων ζωοτροφών που περιέχουν τέτοιες πρωτεΐνες, μπορούν να ενσωματωθούν σε μίγματα ζωοτροφών ενός είδους ζώων αρκεί να μην περιέχονται σε αυτό τροποποιημένες πρωτεΐνες του ίδιου είδους. Χαρακτηριστικά αναφέρεται η χρήση τροποποιημένων πρωτεϊνών που προέρχονται από χοίρους που μπορούν να προστεθούν στη διατροφή πτηνών.

Αντίθετα από την Ευρωπαϊκή Ένωση, αρκετές χώρες στην Ανατολική Ασία προωθούν τα υπολείμματα στη διατροφή των ζώων. Στην Ιαπωνία και τη Νότια Κορέα, το 2006, ανακυκλώθηκαν 52,5% και 42,5% αντίστοιχα των συνολικών υπολειμμάτων τους ως ζωοτροφές (Ju et al., 2016; Zu Ermgassen et al., 2016). Στην Ιαπωνία δεν επιτρέπεται η ανακύκλωση των υπολειμμάτων που προέρχονται από νοικοκυριά, ενώ απαγορεύτηκε και η χρησιμοποίηση υπολειμμάτων που περιέχουν κρέας σε βοοειδή, πρόβατα και αίγες υπό τον

φόβο της Σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας, η οποία βέβαια δεν έχει καταγραφεί να προσβάλλει ψάρια, χοίρους και πτηνά (Zu Ermgassen et al., 2016). Η Νότια Κορέα από την άλλη επιτρέπει τα υπολείμματα από νοικοκυριά αφού όμως έχουν υποστεί διαλογή και θερμική επεξεργασία (Kim et al., 2016).

Συνεπώς, είναι δύσκολο να αποφανθεί κάποιος αν η απαγόρευση σύμφωνα με τα πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή η εφαρμογή συγκεκριμένων περιορισμών, όπως πρότειναν η Νότια Κορέα και η Ιαπωνία, μειώνουν την πιθανότητα έξαρσης ασθενειών που σχετίζονται με τα ζώα. Ωστόσο, είναι απαραίτητη η θέσπιση κανόνων και ορίων που θα εφαρμόζονται από την αρχή στο στάδιο συλλογής μέχρι και το στάδιο της τελικής επεξεργασίας και μετατροπής των υπολειμμάτων σε αξιοποιήσιμα προϊόντα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 ΔΟΜΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να ερευνηθεί η αντίληψη και η αποδοχή των Ελλήνων καταναλωτών για το κρέας που προέρχεται από ζώα τα οποία έχουν σιτιστεί με τροφικά υπολείμματα, καθώς και η αξιοποίηση δεδομένων για τον σχεδιασμό μάρκετινγκ ενός τέτοιου προϊόντος, όταν αυτό κυκλοφορήσει στην ελληνική αγορά. Το μέσο που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των δεδομένων ήταν το ερωτηματολόγιο μέσω του Google Forms, το οποίο ήταν χωρισμένο σε 3 ενότητες.

Στην πρώτη ενότητα, ο κάθε ερωτώμενος κλήθηκε να διαλέξει τυχαία έναν αριθμό (5 ή 10), οδηγώντας τον να απαντήσει αν θα ήταν διατεθειμένος να πληρώσει στο σούπερ μάρκετ 0,20€/kg περισσότερο από το συμβατικό κοτόπουλο για εκείνο το οποίο έχει σιτιστεί με τροφικά υπολείμματα. Η διαφορά ήταν ότι στο πρώτο σενάριο (επιλογή αριθμού 5), ο ερωτώμενος-εκτός από την ενημέρωση ότι η χρήση τροφικών υπολειμμάτων στην κτηνοτροφία μειώνει τα περιβαλλοντικά προβλήματα και προωθεί την κυκλική οικονομία στην κατανάλωση τροφίμων-είχε έκθεση σε επιπλέον πληροφορίες σχετικά με την βιώσιμη και αποδοτική αξιοποίηση των φυσικών πόρων, το οποίο δεν υπήρχε στο δεύτερο σενάριο (επιλογή αριθμού 10).

Το κείμενο του πρώτου σεναρίου με τις πληροφορίες για τα οφέλη στο περιβάλλον, την κυκλική οικονομία και τους φυσικούς πόρους είναι το ακόλουθο:

«Σύμφωνα με στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας (FAO), περίπου το ένα τρίτο των τροφίμων που παράγονται παγκοσμίως δεν φτάνει ποτέ στο τελικό στάδιο κατανάλωσης και καταλήγει να χάνεται ή να σπαταλιέται κάθε χρόνο. Αυτή η τεράστια απώλεια επιβαρύνει σημαντικά τους φυσικούς πόρους μέσω της άσκοπης κατανάλωσης νερού, ενέργειας και καλλιεργήσιμων εκτάσεων.

Οι τελευταίες έρευνες έχουν δείξει ότι τα απόβλητα τροφίμων, μετά από κατάλληλη επεξεργασία και μετατροπή τους σε ασφαλή για κατανάλωση ζωοτροφές, μπορούν να ενσωματωθούν στη διατροφή των ζώων, προσφέροντας μια βιώσιμη εναλλακτική έναντι των συμβατικών ζωοτροφών. Η αντικατάσταση αυτή μπορεί να μειώσει τη ζήτηση για νέες εκτάσεις καλλιέργειας που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ζωοτροφών, απελευθερώνοντας έτσι εκτάσεις για άλλες χρήσεις, όπως η καλλιέργεια τροφίμων για ανθρώπινη κατανάλωση. Επίσης, η μείωση αυτών των καλλιεργειών επιφέρει και μείωση της κατανάλωσης νερού, το οποίο χρησιμοποιείται εκτεταμένα στις γεωργικές διαδικασίες.

Αυτή η πρακτική όχι μόνο μειώνει τα περιβαλλοντικά προβλήματα, αλλά προωθεί και μια πιο βιώσιμη και αποδοτική χρήση των διαθέσιμων πόρων, ευνοώντας ταυτόχρονα την κυκλική οικονομία στην αγροτική παραγωγή και στην κτηνοτροφία.

Δεδομένου ότι από το 2021 η Ε.Ε. έχει επιτρέψει την χρήση μεταποιημένων ζωικών πρωτεϊνών από μη μηρυκαστικά σε ζωοτροφές μη μηρυκαστικών είναι πιθανό στο μέλλον να κυκλοφορήσουν στην αγορά κρέατα, όπως το κοτόπουλο και το χοιρινό, τα οποία θα έχουν σιτιστεί με απόβλητα τροφίμων ξενοδοχειακών μονάδων, εστιατορίων και σούπερ μάρκετ, όπου ύστερα από κατάλληλες διεργασίες -όπως η αποστείρωση- θα ενσωματωθούν με ασφάλεια στο σιτηρέσιο αυτών των ζώων.»

Αντίστοιχα, το κείμενο του δεύτερου σεναρίου με τις πληροφορίες για τα οφέλη μόνο στο περιβάλλον και την κυκλική οικονομία είναι το παρακάτω:

«Σύμφωνα με στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας (FAO), περίπου το ένα τρίτο των τροφίμων που παράγονται παγκοσμίως δεν φτάνει ποτέ στο τελικό στάδιο κατανάλωσης και καταλήγει να χάνεται ή να σπαταλιέται κάθε χρόνο. Αυτή η τεράστια απώλεια επιβαρύνει σημαντικά τους φυσικούς πόρους και έχει αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον.

Οι τελευταίες έρευνες έχουν δείξει ότι τα απόβλητα τροφίμων, μετά από κατάλληλη επεξεργασία και μετατροπή τους σε ασφαλή για κατανάλωση ζωοτροφές, μπορούν να ενσωματωθούν στη διατροφή των ζώων, προσφέροντας μια βιώσιμη εναλλακτική έναντι των συμβατικών ζωοτροφών. Η αξιοποίηση των τροφικών αποβλήτων μειώνει την απόρριψή τους στις χωματερές, όπου συχνά παράγουν μεθάνιο, ένα ισχυρό αέριο του θερμοκηπίου. Έτσι, η μείωση της απόρριψης των αποβλήτων τροφίμων συμβάλλει σημαντικά στην ελάττωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα, στηρίζοντας τις παγκόσμιες προσπάθειες για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

Αυτή η πρακτική όχι μόνο μειώνει τα περιβαλλοντικά προβλήματα, αλλά προωθεί την κυκλική οικονομία στην κατανάλωση τροφίμων.

Δεδομένου ότι από το 2021 η Ε.Ε. έχει επιτρέψει την χρήση μεταποιημένων ζωικών πρωτεϊνών από μη μηρυκαστικά σε ζωοτροφές μη μηρυκαστικών είναι πιθανό στο μέλλον να κυκλοφορήσουν στην αγορά κρέατα, όπως το κοτόπουλο και το χοιρινό, τα οποία θα έχουν σιτιστεί με απόβλητα τροφίμων ξενοδοχειακών μονάδων, εστιατορίων και σούπερ μάρκετ, όπου ύστερα από κατάλληλες διεργασίες -όπως η αποστείρωση- θα ενσωματωθούν με ασφάλεια στο σιτηρέσιο αυτών των ζώων.»

Στην δεύτερη ενότητα, ακολούθησαν ερωτήσεις σε μορφή προτάσεων, όπου ο ερωτώμενος κλήθηκε να επιλέξει από το 1 (=Διαφωνώ απόλυτα) έως το 7 (=Συμφωνώ απόλυτα) την

απάντηση που περιγράφει καλύτερα την άποψή του. Στην πλειοψηφία τους οι ερωτήσεις αφορούσαν την άποψή του για την ποιότητα και ασφάλεια του κρέατος που προέρχεται από τροφικά υπολείμματα, καθώς και ποιος είναι ο πρωταρχικός ρόλος στην αγορά ενός τροφίμου.

Στην τρίτη και τελευταία ενότητα συλλέχθηκαν τα δημογραφικά στοιχεία των ερωτώμενων. Συγκεκριμένα, ζητήθηκαν το φύλο, η ηλικία, το εκπαιδευτικό επίπεδο, η οικογενειακή και επαγγελματική κατάσταση, καθώς και το ετήσιο εισόδημα.

3.2 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Το στατιστικό πρόγραμμα IBM SPSS Statistics 20.0.0 χρησιμοποιήθηκε για την στατιστική ανάλυση. Οι μεταβλητές φύλο, ηλικία, εκπαίδευση, εργασιακή κατάσταση χρησιμοποιήθηκαν ως ποιοτικές μεταβλητές με περισσότερες των 2 κατηγοριών, ενώ οι μεταβλητές σενάριο και προθυμία πληρωμής χρησιμοποιήθηκαν ως διχοτομημένες ποιοτικές μεταβλητές. Οι μεταβλητές αριθμός μελών νοικοκυριού, οικονομική κατάσταση και όλες οι ερωτήσεις σχετικά με τις πεποιθήσεις και τις απόψεις των συμμετεχόντων που περιείχονταν στο 2ο μέρος του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκαν ως διακριτές μεταβλητές.

Για τις ποιοτικές μεταβλητές η συχνότητα (n) και η σχετική συχνότητα (%) χρησιμοποιήθηκαν ως μέτρα περιγραφικής στατιστικής, ενώ αντίστοιχα ο στατιστικός έλεγχος χ^2 του Pearson σε συνδυασμό με τον έλεγχο Fischer's Exact (για κατανομές συχνότητα μικρότερη του 5 έστω σε μία ομάδα) χρησιμοποιήθηκε για ανίχνευση διαφορών στην κατανομή συχνοτήτων ανάμεσα σε 2 ή περισσότερες ομάδες. Για τις ποσοτικές διακριτές μεταβλητές, η διάμεσος (μ) και το διατεταρτημοριακό εύρος χρησιμοποιήθηκαν για την περιγραφή στατιστική ανάλυση, ενώ το θηκόγραμμα (boxplot) χρησιμοποιήθηκε για την απεικόνιση της κατανομής τους. Ο στατιστικός έλεγχος των διακριτών μεταβλητών πραγματοποιήθηκε με τους στατιστικούς ελέγχους Mann-Whitney U και Kruskal-Wallis για εντοπισμό διαφορών μεταξύ δύο ομάδων και περισσότερων των δυο ομάδων, αντίστοιχα. Για συσχέτιση μεταξύ διακριτών μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson (r). Μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή την προθυμία πληρωμής και ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκε σε όλες τις υπόλοιπες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Ειδικότερα οι ερωτήσεις του 2ου μέρους του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκαν ως συνεχείς μεταβλητές, ενώ τα δημογραφικά χαρακτηριστικά χρησιμοποιήθηκαν ως ποιοτικές μεταβλητές. Το επίπεδο της στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο 5% (0,05) για όλους τους στατιστικούς ελέγχους. Η ανίχνευση τιμής στατιστικής σημαντικότητας (p-value) μικρότερης του 0,05 επέτρεπε την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης (H_0) περί μη ύπαρξης διαφορών ανάμεσα στις ομάδες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το σύνολο του δείγματος αποτελούνταν από $n=217$ άτομα με ίση κατανομή ανάμεσα στα δύο σενάρια (50.2% στο Σενάριο 1). Στο δείγμα υπήρχε ίση κατανομή ανάμεσα στα φύλα (49.8% άνδρες), ενώ η κύρια ηλικιακή ομάδα ήταν 26-35 ετών (52.1%), ακολουθούμενη από την ηλικιακή ομάδα 18-25 ετών (25.3%). Το δείγμα είχε υψηλό μορφωτικό επίπεδο με το 52.5% να έχει ολοκληρώσει σπουδές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και ένα επιπλέον 36.9% να έχει ολοκληρώσει και σπουδές μεταπτυχιακού ή διδακτορικού επιπέδου. Το 78.3% του δείγματος εργαζόταν την περίοδο που διεξήχθη η μελέτη, ενώ 15.7% του δείγματος δήλωσε σπουδαστής/στρια. Το 30.9% του δείγματος κατοικούσε μόνο του, ενώ ~50% του δείγματος δήλωσε μέλος είτε νοικοκυριού 2, είτε 4 ατόμων (ίση κατανομή ανάμεσα στα δύο). Το 64% του δείγματος αξιολόγησε την οικονομική του κατάσταση από μέτρια έως πολύ καλή, με τιμή αναφοράς τα 16.700 ευρώ ετήσιο εισόδημα. Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά δεν διέφεραν στατιστικά σημαντικά ανάμεσα στα δύο σενάρια (Πίνακας 4.1).

Πίνακας 4.1: Κατανομή δημογραφικών χαρακτηριστικών στο δείγμα της μελέτης και διαφορές ανάμεσα στα δύο σενάρια

	Σύνολο ($n=217$)		Σενάριο 1 ($n=109$)		Σενάριο 2 ($n=108$)		p - value
	n	%	n	%	n	%	
Φύλο							
<i>Ανδρες</i>	108	49.8	59	54.1	49	45.4	0.43
<i>Γυναίκες</i>	105	48.4	48	44.0	57	52.8	
<i>Δεν απαντώ</i>	4	1.8	2	1.8	2	1.9	
Ηλικία							
<i>Κάτω των 17 ετών</i>	1	0.5	0	0.0	1	0.9	0.40
<i>18-25 ετών</i>	55	25.3	30	27.5	25	23.1	
<i>26-35 ετών</i>	113	52.1	51	46.8	62	57.4	
<i>36-45 ετών</i>	33	15.2	20	18.3	13	12.0	
<i>46-65 ετών</i>	15	6.9	8	7.3	7	6.5	
Εκπαίδευση							
<i>Δευτεροβάθμια (Λύκειο)</i>	23	10.6	12	11.0	11	10.2	0.94
<i>Τριτοβάθμια (ΑΕΙ/ΤΕΙ)</i>	114	52.5	58	53.2	56	51.9	
<i>Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό</i>	80	36.9	39	35.8	41	38.0	
Εργασιακή Κατάσταση							
<i>Ανεργος/η</i>	7	3.2	4	3.7	3	2.8	0.18

<i>Εργαζόμενος/η</i>	170	78.3	81	74.3	89	82.4	
<i>Σπουδαστής/τρια</i>	34	15.7	22	20.2	12	11.1	
<i>Οικιακά</i>	1	0.5	1	0.9	0	0.0	
<i>Συνταξιούχος/α</i>	5	2.3	1	0.9	4	3.7	
Αριθμός μελών νοικοκυριού							
<i>1</i>	67	30.9	33	30.3	34	31.5	<i>0.88</i>
<i>2</i>	55	25.3	26	23.9	29	26.9	
<i>3</i>	35	16.1	17	15.6	18	16.7	
<i>4</i>	54	24.9	29	26.6	25	23.1	
<i>Άνω των 4</i>	6	2.8	4	3.7	2	1.9	
Οικονομική κατάσταση <i>(συνγκριτικά με 16.700€/έτος)</i>							
<i>1 (Πολύ κακή)</i>	11	5.1	4	3.7	7	6.5	<i>0.33</i>
<i>2</i>	30	13.8	16	14.7	14	13.0	
<i>3</i>	37	17.1	13	11.9	24	22.2	
<i>4</i>	64	29.5	38	34.9	26	24.1	
<i>5</i>	43	19.8	21	19.3	22	20.4	
<i>6</i>	22	10.1	11	10.1	11	10.2	
<i>7 (Πολύ καλή)</i>	10	4.6	6	5.5	4	3.7	

Παρόλα αυτά οι γυναίκες συμμετέχουσες ήταν νεότερες ηλικιακά ($p=0.01$), ήταν πιθανότερο να μην εργάζονται ($p=0.003$) και δήλωναν λιγότερο ευχαριστημένες με το εισόδημα τους ($p=0.025$) (Πίνακας 4.2).

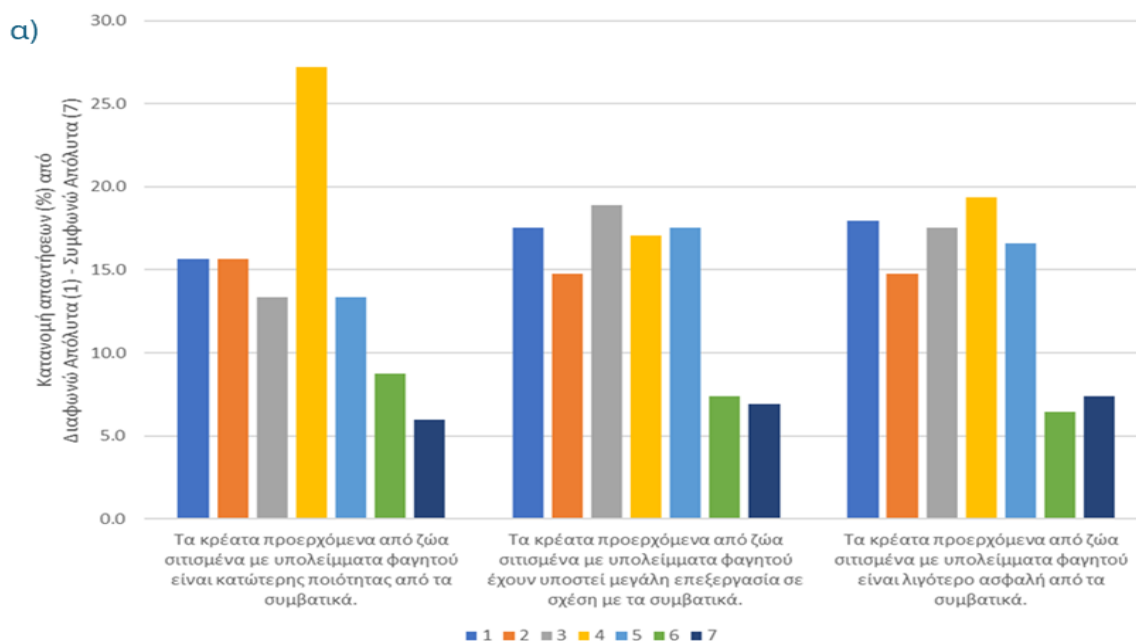
Πίνακας 4.2: Διαφορές στα δημογραφικά χαρακτηριστικά ανάμεσα σε άνδρες και γυναίκες

	Άνδρες (<i>n=108</i>)		Γυναίκες (<i>n=105</i>)		<i>p-value</i>
	n	%	n	%	
Ηλικία					
<i>Κάτω των 17 ετών</i>	1	0.9	0	0.0	<i>0.01</i>
<i>18-25 ετών</i>	0	0.0	3	2.9	
<i>26-35 ετών</i>	64	59.3	48	45.7	
<i>36-45 ετών</i>	20	18.5	12	11.4	
<i>46-65 ετών</i>	7	6.5	8	7.6	
Εκπαίδευση					
<i>Δευτεροβάθμια (Λύκειο)</i>	12	11.1	11	10.5	<i>0.78</i>

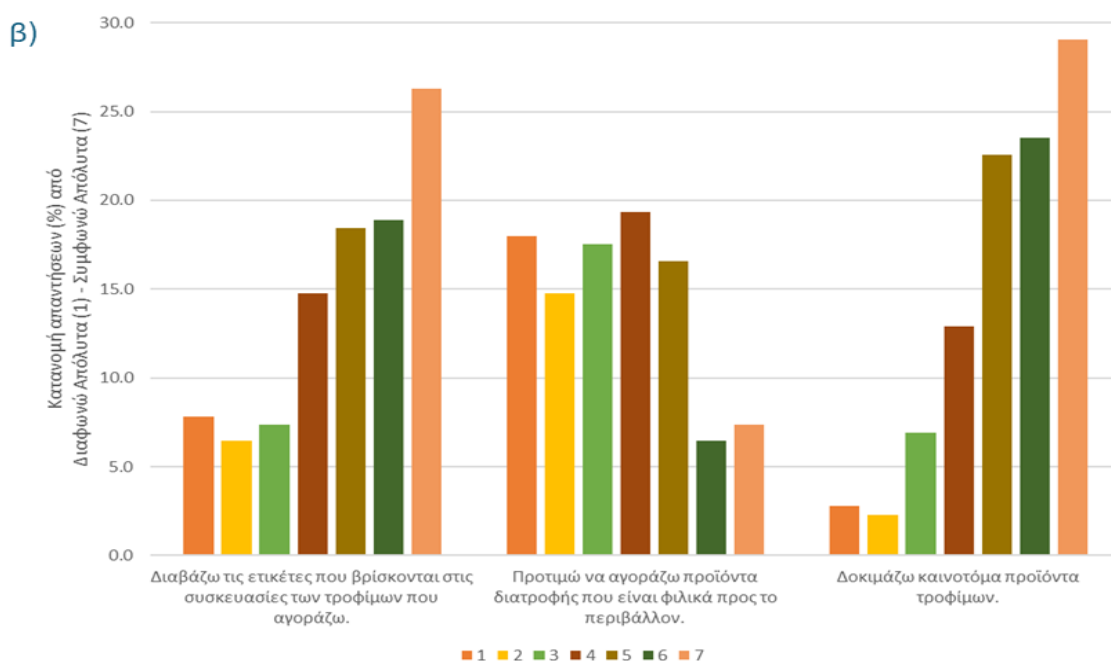
<i>Τριτοβάθμια (ΑΕΙ/ΤΕΙ)</i>	54	50.0	56	53.3	
<i>Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό</i>	42	38.9	38	36.2	
Εργασιακή Κατάσταση					
<i>Άνεργος/η</i>	3	2.8	4	3.8	0.003
<i>Εργαζόμενος/η</i>	95	88.0	72	68.6	
<i>Σπουδαστής/τρια</i>	8	7.4	25	23.8	
<i>Οικιακά</i>	1	1.0	0	0.0	
<i>Συνταξιούχος/α</i>	2	1.9	3	2.9	
Αριθμός μελών νοικοκυριού					
1	37	34.3	28	26.7	0.16
2	26	24.1	28	26.7	
3	19	17.6	15	14.3	
4	25	23.1	29	27.6	
<i>Άνω των 4</i>	1	0.9	5	4.8	
Οικονομική κατάσταση (συνγκριτικά με 16.700€/έτος)					
1 (Πολύ κακή)	6	5.6	5	4.8	0.03
2	12	11.1	17	16.2	
3	13	12.0	24	22.9	
4	34	31.5	27	25.7	
5	21	19.4	22	21.0	
6	12	11.1	10	9.5	
7 (Πολύ καλή)	10	9.3	0	0.0	

4.2 ΠΕΠΟΙΩΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΨΕΙΣ

Όσον αφορά την ποιότητα των κρεάτων που έχουν σιτιστεί με υπολείμματα τροφίμων το 71,9% του δείγματος δεν συμφωνούσε με τη δήλωση περί κατωτερότητας της. Ειδικότερα 44,7% δήλωσε διαφωνία με την δήλωση (1-3), ενώ 27,2% δήλωσε πως ούτε συμφωνεί/ούτε διαφωνεί (4). Αντίστοιχες τοποθετήσεις εντοπίστηκαν και σε θέματα επεξεργασίας και ασφάλειας με 51,2% και 50,2% να διαφωνεί με τη δήλωση περί εκτενέστερης επεξεργασίας και υποβάθμισης της ασφάλειας (Γράφημα 4.1).



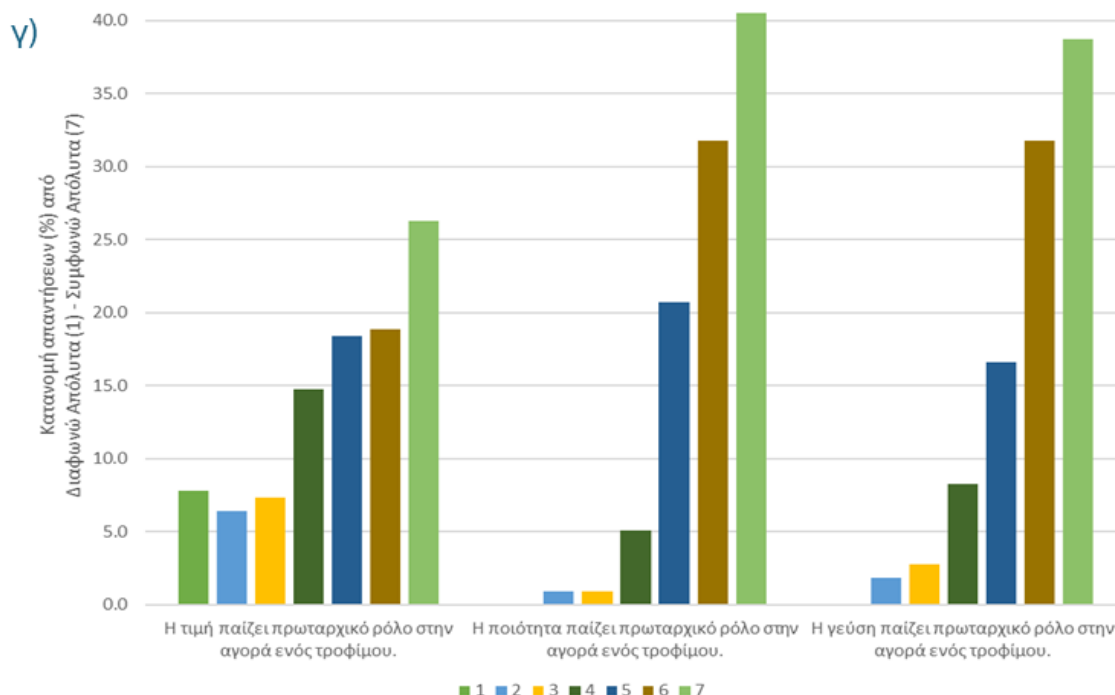
Γράφημα 4.1: Αποτύπωση των πεποιθήσεων σχετικά με την ποιότητα, ασφάλεια και βαθμό επεξεργασία κρεάτων από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα φαγητού



Γράφημα 4.2: Αποτύπωση των καταναλωτικών συνηθειών σχετικά την χρήση των ετικετών τροφίμων, την αγορά προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον και καινοτόμων τροφίμων

Αναφορικά με τη χρήση ετικετών και την αγορά τροφίμων φιλικών προς το περιβάλλον το 26,3% και 29% αντίστοιχα του δείγματος δήλωσε ότι συμφωνεί απόλυτα στις αντίστοιχες ερωτήσεις. Ενώ συνολικά 75% και 63,3% του δείγματος απάντησαν θετικά (5-7) σχετικά με τη χρήση ετικετών και την αγορά προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον. Λιγότερο συχνές ήταν οι θετικές απαντήσεις σχετικά με την δοκιμή καινοτόμων προϊόντων με 22,6% να δηλώνει πως

ούτε συμφωνεί ούτε διαφωνεί και 50,7% να δηλώνει θετικό ως προς την δοκιμή καινοτόμων προϊόντων (Γράφημα 4.2).



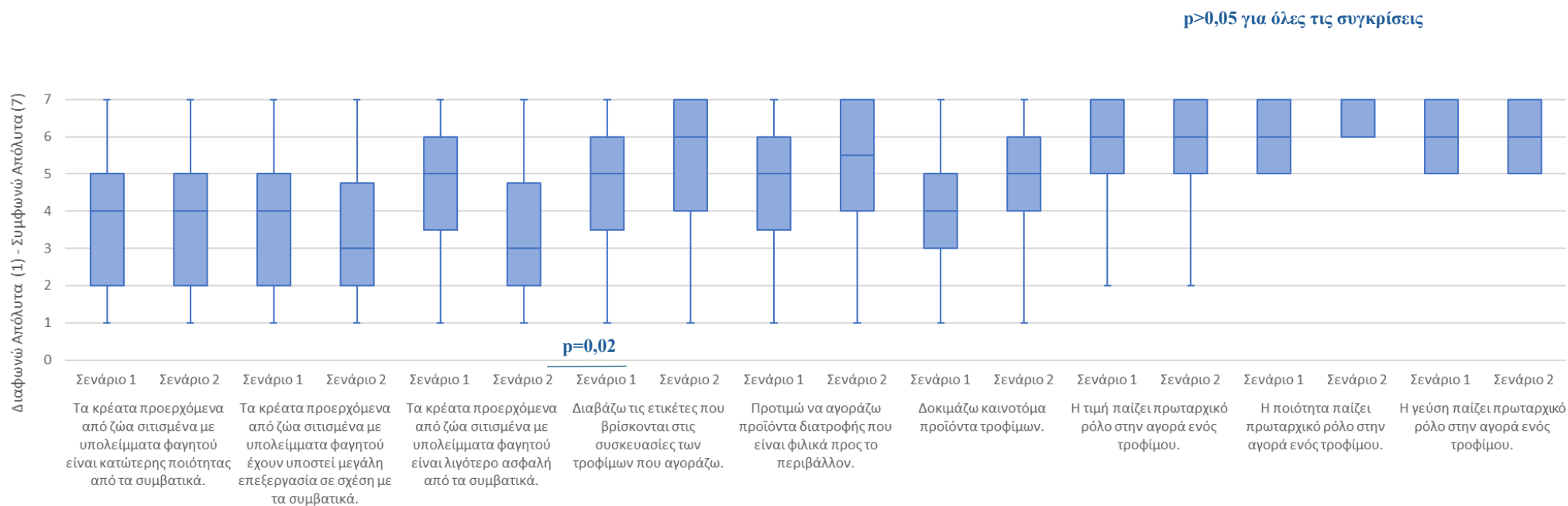
Γράφημα 4.3: Ρόλος της τιμής, της ποιότητας και της γεύσης στην αγορά τροφίμων

Το 60,8% του δείγματος δήλωσε ότι η τιμή παίζει πρωταρχικό ρόλο στην αγορά προϊόντων διατροφής (5-7). Ενώ η εκτεταμένη πλειοψηφία 93,1% και 87,1% δήλωσαν ότι η ποιότητα και η γεύση, αντίστοιχα, παίζουν καθοριστικό ρόλο στις αγοραστικές τους συνήθειες (Γράφημα 4.3).

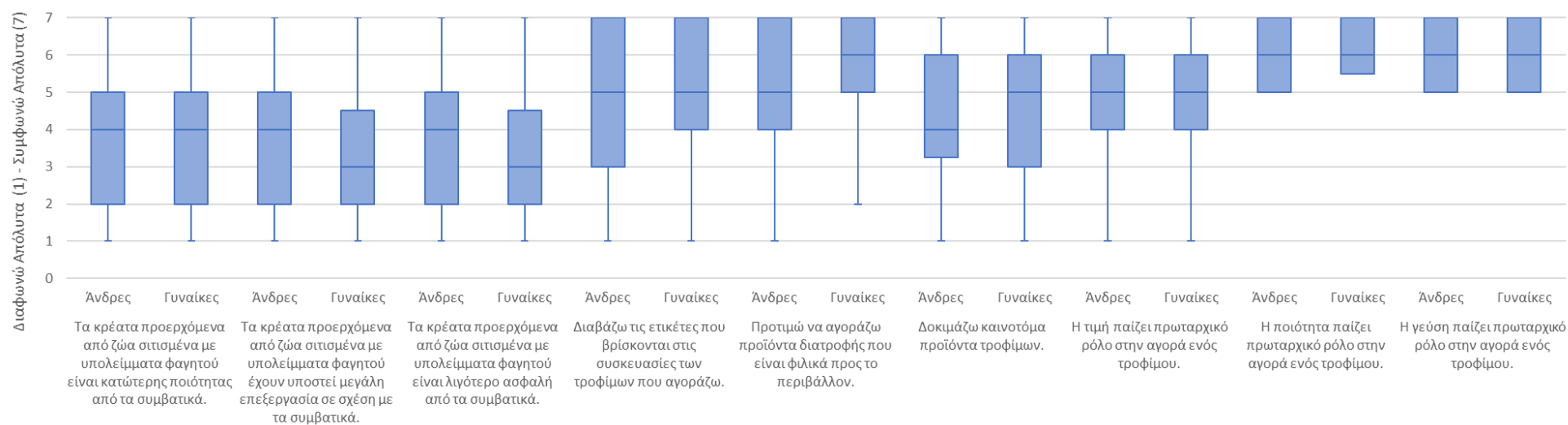
Η επιπλέον γνώση σχετικά με την αξιοποίηση φυσικών πόρων μέσω της χρήση τροφικών υπολειμμάτων στην κτηνοτροφία δεν φάνηκε να επηρεάζει τις απαντήσεις στις παραπάνω ερωτήσεις (Γράφημα 4.4). Αντίθετα, οι άνδρες ερωτηθέντες έδειξαν να ασχολούνται λιγότερο με τις ετικέτες τροφίμων σε σύγκριση με τις γυναίκες ($p=0,02$) (Γράφημα 4.5). Το φύλο δεν επηρέασε τον τρόπο απάντησης σε άλλες ερωτήσεις πεποιθήσεων και απόψεων. Παρόλα αυτά, τα άτομα που δεν δήλωσαν το φύλο τους ($n=4$) είχαν συστηματικά διαφορετικές απαντήσεις στα ερωτήματα σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν τις αγοραστικές τους συνήθειες, δίνοντας μεγαλύτερη βαρύτητα και στους τρεις παράγοντες (τιμή, ποιότητα, γεύση) σε σύγκριση και με τους άνδρες και με τις γυναίκες (δεδομένα χωρίς απεικόνιση λόγω του μικρού υπο-δείγματος).

Καμία συσχέτιση δεν βρέθηκε με το μέγεθος του νοικοκυριού ή με την ηλικία. Αντίστοιχα, ούτε το επίπεδο μόρφωσης σχετίστηκε με τη σημασία της τιμής, ποιότητας και γεύσης στις

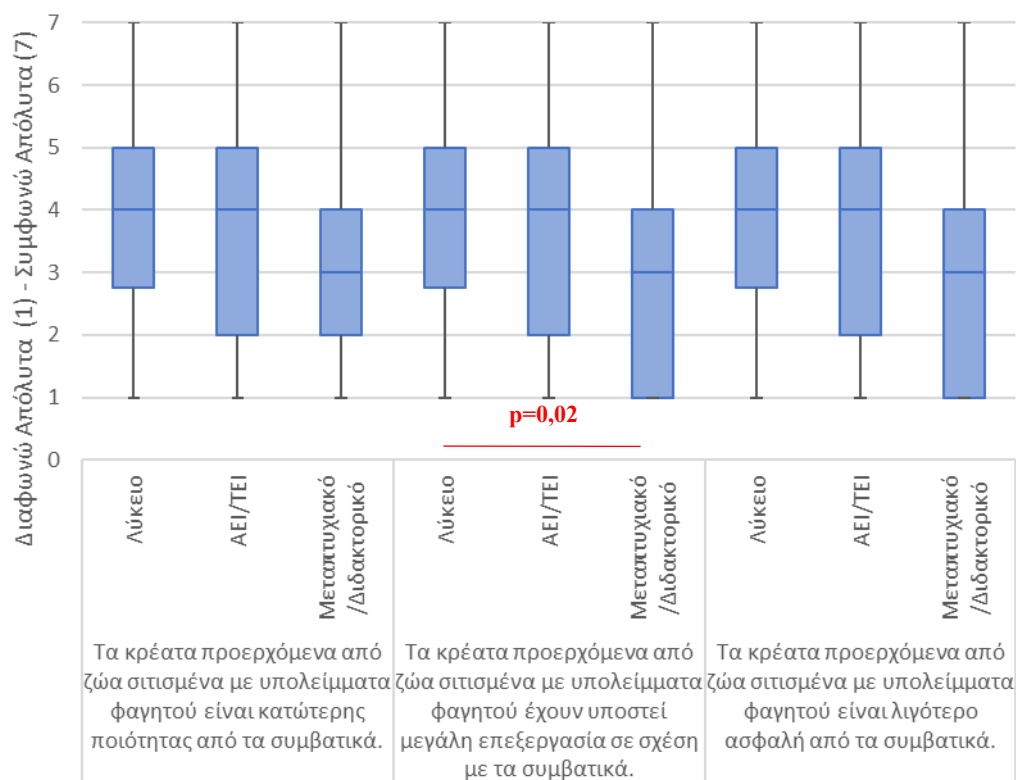
καταναλωτικές συνήθειες, ούτε και θέματα χρήσης ετικετών, επιλογής προϊόντων φιλικά προς το περιβάλλον και καινοτόμων τροφίμων ($p>0,05$ για όλες τις ερωτήσεις). Αντίθετα, βρέθηκαν κάτοχοι μεταπτυχιακού ή/και διδακτορικού τίτλου ότι ήταν λιγότερο πιθανό να αξιολογήσουν αρνητικά το βαθμό επεξεργασίας των κρεάτων από ζώα σιτισμένα με τροφικά υπολείμματα ($p=0.002$), ενώ η αντίστοιχη αντίληψη σχετικά με την ποιότητα και την ασφάλεια τους δεν έφτασε τα επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας ($p=0.06$) (Γράφημα 4.6). Το εισόδημα είχε θετική συσχέτιση με την αντίληψη ότι τα κρέατα αυτά έχουν υποστεί μεγαλύτερη επεξεργασία και ότι έχουν μειωμένη ασφάλεια ($r=0,188$, $p=0,005$ και για τα δύο), χωρίς συσχέτιση με κάποια από τις άλλες ερωτήσεις.



Γράφημα 4.4: Κατανομή απαντήσεων πεποιθήσεων και απόψεων ανάλογα με το ερευνητικό σενάριο



Γράφημα 4.5: Κατανομή απαντήσεων πεποιθήσεων και απόψεων ανάλογα με το φύλο



Γράφημα 4.6: Κατανομή απαντήσεων σχετικά με την εκτιμώμενη ποιότητα, βαθμό επεξεργασίας και ασφάλεια των κρεάτων προερχόμενων από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα φαγητού ανά επίπεδο μόρφωσης

4.3 ΠΡΟΘΕΣΗ ΑΓΟΡΑΣ

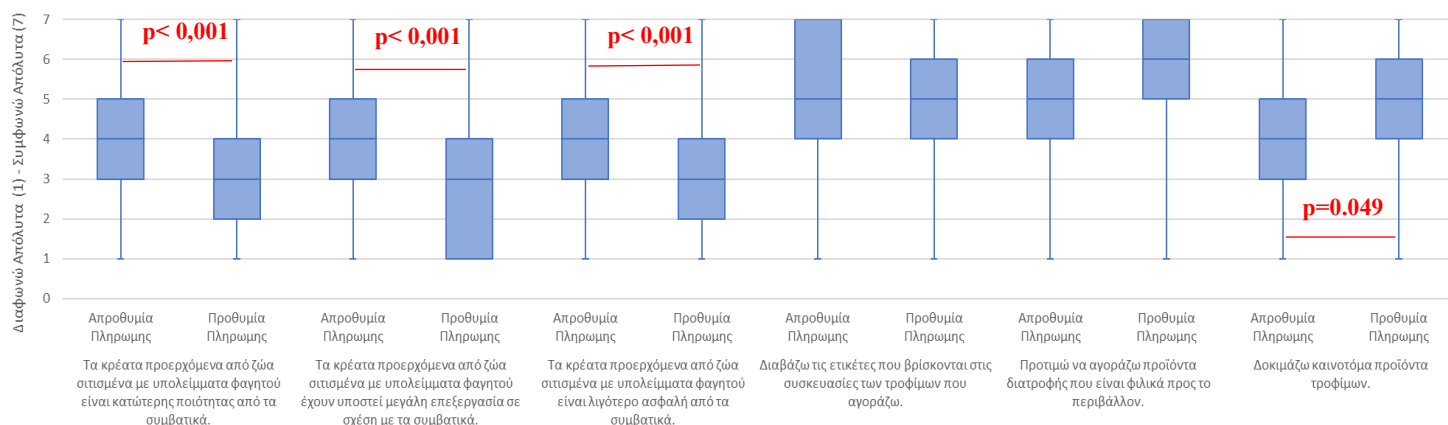
Τόσο το φύλο, η ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο όσο και η εργασιακή κατάσταση, το μέγεθος του νοικοκυριού, και η ικανοποίηση με το ετήσιο εισόδημα δεν σχετίζονταν με την πρόθεση αγοράς ($p>0,05$ για όλα). Ούτε και το ερευνητικό σενάριο σχετιζόταν με την πρόθεση αγοράς (Πίνακας 4.3).

Πίνακας 4.3: Κατανομή πρόθεσης πληρωμής στα δύο ερευνητικά σενάρια

	Προθυμία Πληρωμής		p-value
	Ναι (n=111)	Όχι (n=106)	
Σενάριο 1 (n=109)	59	50	0,378
Σενάριο 2 (n=108)	52	56	

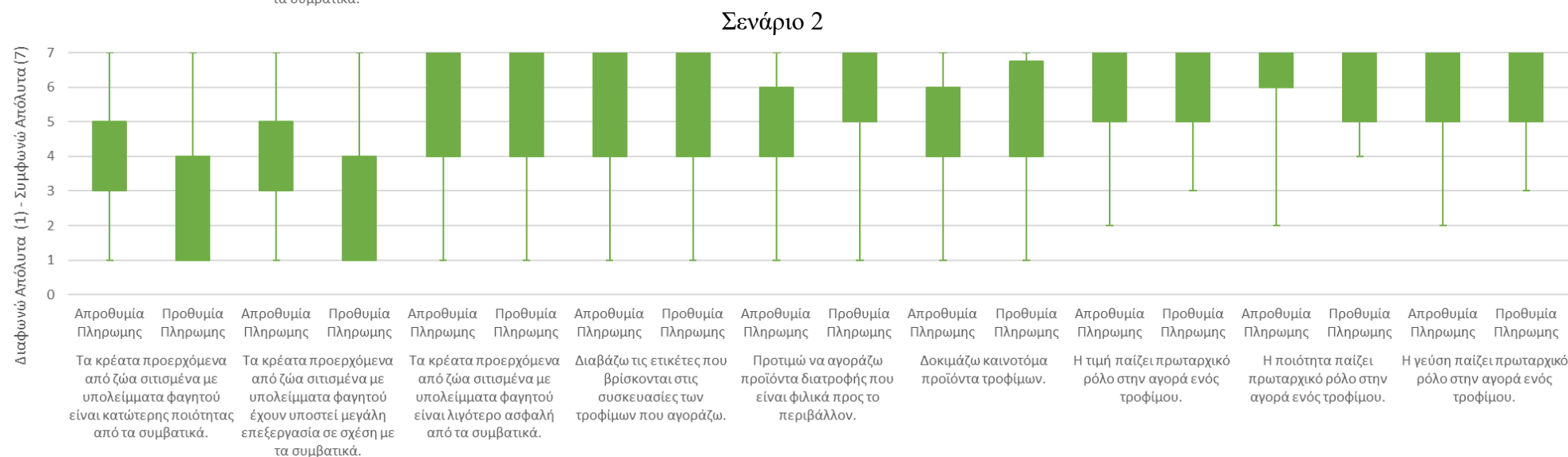
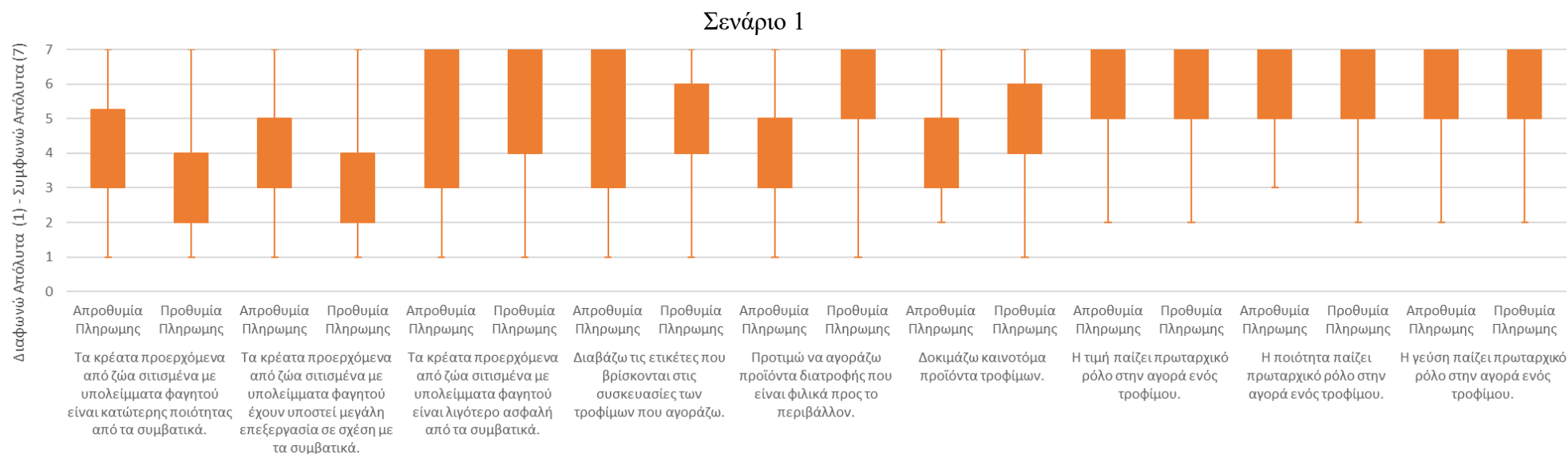
Αντιθέτως, παράγοντες πεποιθήσεων και απόψεων είχαν επίδραση στη πρόθεση αγοράς (Γράφημα 4.7). Ειδικότερα, άτομα χωρίς πρόθεση δαπάνης των επιπλέον 0,20 ευρώ/kg είχαν μεγαλύτερη συμφωνία με τις πεποιθήσεις ότι τα κρέατα από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα τροφών είναι χαμηλότερης ποιότητας, έχουν υποστεί περισσότερη επεξεργασία, και είναι

λιγότερο ασφαλή από τα συμβατικά ($p < 0.001$ και για τις τρεις πεποιθήσεις). Απροθυμία δαπάνης των επιπλέον 0,20 ευρώ/kg σχετίστηκε και με μικρότερη συμφωνία με την πρόθεση δοκιμής καινοτόμων τροφίμων ($p = 0.049$), ενώ δεν είχε συσχέτιση με τη χρήση ετικετών τροφίμων και την προτίμηση για προϊόντα φιλικά στο περιβάλλον ($p > 0,05$). Τέλος, η απροθυμία δαπάνης των επιπλέον 0,20 ευρώ δεν σχετιζόταν με τον βαθμό που η ποιότητα, η τιμή και η γεύση επηρεάζουν τις αγοραστικές προτιμήσεις ($p > 0,05$).



Γράφημα 4.7: Κατανομή απαντήσεων σχετικά με την εκτιμώμενη ποιότητα, βαθμό επεξεργασίας και ασφάλεια των κρεάτων προερχόμενων από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα φαγητού και τη χρήση ετικετών, προτίμηση τροφίμων φιλικών προς το περιβάλλον και τη δοκιμή καινοτόμων τροφίμων ανάλογα με την προθυμία πληρωμής στο σύνολο του πληθυσμού της μελέτης

Διερεύνηση της σχέσης προθυμίας πληρωμής με παράγοντες πεποιθήσεων ανά ερευνητικό σενάριο έδειξε ότι και στα δυο σενάρια η προθυμία πληρωμής συσχετίστηκε με μικρότερη συμφωνία στις ερωτήσεις σχετικά με την ποιότητα, το βαθμό επεξεργασίας και την ασφάλεια των κρεάτων από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα φαγητού ($p < 0.001$ και στα δυο σενάρια και για τις τρεις ερωτήσεις). Αντιθέτως, η συσχέτιση με την προθυμία δοκιμής καινοτόμων τροφίμων έπαψε να είναι στατιστικά σημαντική όταν η ανάλυση έγινε σε κάθε σενάριο ξεχωριστά.



Γράφημα 4.8: Κατανομή απαντήσεων σχετικά με την εκτιμώμενη ποιότητα, βαθμό επεξεργασίας και ασφάλεια των κρεάτων προερχόμενων από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα φαγητού και την χρήση ετικετών, προτίμηση τροφίμων φιλικών προς το περιβάλλον και τη δοκιμή καινούριων τροφίμων ανάλογα με την προθυμία πληρωμής ανά ερευνητικό σενάριο.

Ανάλυση λογιστικής παλινδρόμησης ανέδειξε ότι ούτε το ερευνητικό σενάριο μόνο του, αλλά ούτε και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά σε συνδυασμό με το σενάριο δεν είχαν δυνατότητα πρόβλεψης της αγοραστικής πρόθεσης (Πίνακας 4.4).

Πίνακας 4.4: Ανάλυση λογιστικής παλινδρόμησης προθυμίας πληρωμής για το προϊόν με βάση μόνο το ερευνητικό σενάριο και με βάση το ερευνητικό σενάριο και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά

Μοντέλο πρόβλεψης με βάση το ερευνητικό σενάριο μόνο			
Μεταβλητές	Coef. B	Exp(B)	p-value
Σενάριο "Φυσικοί Πόροι"	-.074	0.929	.700
Μοντέλο πρόβλεψης με βάση το ερευνητικό σενάριο και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά			
Μεταβλητές	Coef. B	Exp(B)	p-value
Σταθερά	-0.300	0.741	0.782
Ηλικία	0.109	1.115	0.522
Φύλο	0.292	1.339	0.273
Μορφωτικό Επίπεδο	0.395	1.485	0.179
Εργασιακή Κατάσταση	-0.074	0.929	0.753
Εισόδημα	-0.045	0.956	0.637
Μέγεθος Νοικοκυριού	-0.003	0.997	0.978
Σενάριο "Φυσικοί Πόροι"	-.043	0.958	0.437

Όταν όμως συνεκτιμηθούν όλες οι μεταβλητές (Πίνακας 4.5) μόνο η απάντηση στην ερώτηση «Τα κρέατα προερχόμενα από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα φαγητού είναι κατώτερης ποιότητας από τα συμβατικά» σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με την πρόθεση πληρωμής επιπλέον 0,20 ευρώ. Συγκεκριμένα, η πιθανότητα θετικής απάντησης στην ερώτηση σχετικά με την αγοραστική πρόθεση μειωνόταν κατά 45% για κάθε μια μονάδα ισχυρότερης συμφωνίας με την πεποίθηση ποιότητας (αύξηση από 1-Διαφωνώ απολύτως σε 2 κ.ο.)

Πίνακας 4.5: Ανάλυση λογιστικής παλινδρόμησης προθυμίας πληρωμής για το προϊόν (πλήρες μοντέλο)

Μεταβλητές	Coef. B	Exp(B)	p-value
Σταθερά	-0.603	0.55	.820
Χαμηλότερη ποιότητα	-.324	0.72	.012
Πιο εκτεταμένη επεξεργασία	-.340	0.71	.120
Χαμηλότερη ασφάλεια	-.330	0.72	.163
Προτίμηση Φιλικά στο Περιβάλλον	-.470	0.95	.856
Ετικέτες Τροφίμων	.013	1.01	.957

Καινοτόμα Τρόφιμα	.275	1.32	.213
Σημασία Τιμής	-.101	0.90	.638
Σημασία Ποιότητας	.395	1.48	.434
Σημασία Γεύσης	.047	1.05	.893
26-35 ετών	.962	2.62	.304
36-45 ετών	1.199	3.32	.202
46-65 ετών	1.350	5.81	.144
Φύλο	1.266	3.55	.218
Μορφωτικό Επίπεδο	-.070	0.93	.833
Σενάριο "Φυσικοί Πόροι"	-.098	0.91	.127

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα μελέτη σε δείγμα 217 εθελοντών αναδεικνύει ενδιαφέροντα ευρήματα σχετικά με την πρόθεση των Ελλήνων ενηλίκων, κυρίως 18-35 ετών να αναγνωρίσουν εμπορική υπεραξία σε κρέατα από ζώα που έχουν σιτιστεί με υπολείμματα τροφών σε σύγκριση με τα συμβατικά. Στο παρόν δείγμα που αποτελούνταν εξίσου από άντρες και γυναίκες με γενικά ικανοποιητικό, κατά την κρίση τους εισόδημα, διαφαίνεται μια εξοικείωση και χρήση των ετικετών τροφίμων από τη μεγάλη πλειοψηφία των ερωτηθέντων (>60%), ενώ ταυτόχρονα αντίστοιχο ποσοστό δήλωσε προτίμηση σε προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον. Αν και σε δείγμα σχετικά νέο ηλικιακά και με υψηλό μορφωτικό επίπεδο, μόλις οι μισοί δήλωσαν πρόθυμοι να δοκιμάσουν καινοτόμα προϊόντα χωρίς ιδιαίτερη συσχέτιση της πρόθεσης αυτής με το φύλο, την ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο, το εισόδημα ή κάποιο άλλο δημογραφικό χαρακτηριστικό και ίσως μπορεί να αποδοθεί σε γενικό χαρακτηριστικό του ελληνικού πληθυσμού. Η προθυμία αναγνώρισης υπεραξίας σε κρέατα παραγωγής κυκλικής οικονομίας είχε μια ασθενή αλλά στατιστικά σημαντική συσχέτιση με την πρόθεση κατανάλωσης καινοτόμων τροφίμων.

Η έκθεση σε πληροφορίες οι οποίες εξηγούν την σημασία παραγωγής κρέατος με μοντέλα κυκλικής οικονομίας πέραν του περιβάλλοντος και στη διαχείριση φυσικών πόρων δεν σχετίστηκε με διαφορές στην πρόθεση επένδυσης σε αυτά τα προϊόντα, αλλά ούτε και συσχέτιστηκε με διαφορές στις απόψεις, πεποιθήσεις και στάσεις των ερωτηθέντων. Από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά κανένα δεν είχε συσχέτιση με την πρόθεση των ερωτηθέντων να επενδύσουν επιπλέον χρήματα στην αγορά κρεάτων που παρήχθησαν μέσω πρακτικών κυκλικής οικονομίας.

Αντιθέτως, εγγενή στοιχεία των ερωτηθέντων που σχετίζονται με τις απόψεις και τις πεποιθήσεις τους είχαν συσχέτιση με την πρόθεση τους να επενδύσουν σε προϊόντα κρέατος που έχουν σιτιστεί με τροφικά υπολείμματα. Ειδικότερα, όσο λιγότερο πιθανό ήταν να αναγνωρίζουν χαμηλότερη ποιότητα, ασφάλεια και περισσότερη επεξεργασία στα εν λόγω κρέατα, τόσο πιο πιθανό ήταν να είναι πρόθυμοι να πληρώσουν τα επιπλέον 0,20 ευρώ/kg. Παράγοντες όπως το εισόδημα και το μορφωτικό επίπεδο-ειδικότερα η κατοχή μεταπτυχιακού ή/και διδακτορικού τίτλου-συσχετίστηκαν αρνητικά με την αποτίμηση της ποιότητας, ασφάλειας και βαθμού επεξεργασίας των εν λόγω κρεάτων και άρα θα μπορούσαν κατ' επέκταση να επηρεάσουν και την αγοραστική πρόθεση τους. Παρόλα αυτά, όταν όλες οι μεταβλητές συνεκτιμήθηκαν σε μοντέλο παλινδρόμησης μόνο η άποψη των ερωτηθέντων σχετικά με την ποιότητα των κρεάτων από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα τροφών σε σύγκριση με τα συμβατικά παρέμεινε στατιστικά σημαντική στην πρόβλεψη της πρόθεσης αγοράς.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alexander, C., Gregson, N., & Gille, Z. (2013). Food waste. The handbook of food research, 1, 471-483.
- Al-Qazzaz, M. (2021) 'Dietary Replacement with Food Waste and Black Soldier Fly Larvae Supplementation Improved Growth Performance, Nutrient Digestibility and Intestinal Microbial Population in Broilers', *International Journal of Agriculture and Biology*, 25(06), pp. 1197–1202. Available at: <https://doi.org/10.17957/IJAB/15.1780>.
- Bigdeloo, M. *et al.* (2021) 'Sustainability and Circular Economy of Food Wastes: Waste Reduction Strategies, Higher Recycling Methods, and Improved Valorization', *Materials Circular Economy*, 3(1), p. 3. Available at: <https://doi.org/10.1007/s42824-021-00017-3>.
- Buzby, J.C. and Hyman, J. (2012) 'Total and per capita value of food loss in the United States', *Food Policy*, 37(5), pp. 561–570. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.06.002>.
- Carruthers-Taylor, T. (no date) 'Working the food and beverage waste puzzle: extractants and amendments to agricultural soils'.
- Chen, H. *et al.* (2017) 'State of the art on food waste research: a bibliometrics study from 1997 to 2014', *Journal of Cleaner Production*, 140, pp. 840–846. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.085>.
- Chen, X. *et al.* (2015) 'Improving biomethane yield by controlling fermentation type of acidogenic phase in two-phase anaerobic co-digestion of food waste and rice straw', *Chemical Engineering Journal*, 273, pp. 254–260. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2015.03.067>.
- Cheraghi Saray, S. *et al.* (2014) 'Thermal and probiotic treatment effects on restaurant waste for incorporation into poultry diet', *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 3(3), p. 7. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40093-014-0071-1>.
- Choudhury, Moharana and Choudhury, Mcdonald (no date) 'Trends of Urban Solid Waste Management in Agartala City, Tripura, India'.
- Davies, G. (2002) 'Foot and mouth disease', *Research in Veterinary Science*, 73(3), pp. 195–199. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0034-5288\(02\)00105-4](https://doi.org/10.1016/S0034-5288(02)00105-4).
- Day, L., Cakebread, J.A. and Loveday, S.M. (2022) 'Food proteins from animals and plants: Differences in the nutritional and functional properties', *Trends in Food Science & Technology*, 119, pp. 428–442. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.12.020>.
- ECN, 2015. Country Reports of European Compost Network. European Compost Network (ECN).
- EFSA, Comprehensive European Food Consumption Database
- El Boushy, A.R. (1991) 'House-fly pupae as poultry manure converters for animal feed: A review', *Bioresource Technology*, 38(1), pp. 45–49. Available at: [https://doi.org/10.1016/0960-8524\(91\)90220-E](https://doi.org/10.1016/0960-8524(91)90220-E).
- El Boushy, A. R., van der Poel, A. F., El Boushy, A. R., & van der Poel, A. F. (2000). The benefit of feed from waste. Handbook of Poultry Feed from Waste: Processing and Use, 1-30.
- Ertugay, Z. & Aksu, M.I. (2013). Nutritional aspects of feeding animal by-products. *Agricultural Sciences*, 4(5), 1-12.
- FAO (2009). How to Feed the World in 2050. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: <https://www.fao.org/publications> (Accessed: 28 September 2024).

FAO (2010). The State of Food Insecurity in the World: Addressing Food Insecurity in Protracted Crises. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: <https://www.fao.org/publications> (Accessed: 28 September 2024).

FAO, 2011. Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention.

FAOSTAT, 2011. Food Supply – Crops primary Equivalent & Food Supply – Livestock and Fish Primary Equivalent in: FAO (Ed.)

FAO, 2013. Food wastage footprint. Impacts on natural resources. Technical report

FAO (2014). Food waste and food loss: Facts and figures. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO, 2017 "The future of food and agriculture – Trends and challenges"

FAO (2018). The State of Food Security and Nutrition in the World: Building Climate Resilience for Food Security and Nutrition. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: <https://www.fao.org/publications> (Accessed: 28 September 2024).

FAO (2019). The State of Food Security and Nutrition in the World: Safeguarding against Economic Slowdowns and Downturns. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: <https://www.fao.org/publications> (Accessed: 28 September 2024).

Garcia-Garcia, G. *et al.* (2017) 'A Methodology for Sustainable Management of Food Waste', *Waste and Biomass Valorization*, 8(6), pp. 2209–2227. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12649-016-9720-0>.

Giamouri, E. *et al.* (2021) 'The food for feed concept. Performance of broilers fed hotel food residues', *British Poultry Science*, 62(3), pp. 452–458. Available at: <https://doi.org/10.1080/00071668.2021.1877258>.

Giamouri, E. *et al.* (2022) 'Meat Quality Traits as Affected by the Dietary Inclusion of Food Waste in Finishing Pigs', *Sustainability*, 14(11), p. 6593. Available at: <https://doi.org/10.3390/su14116593>.

Gustavsson, J., Cederberg, C. and Sonesson, U. (no date) 'The methodology of the FAO study: "Global Food Losses and Food Waste - extent, causes and prevention"- FAO, 201'.

Herrero, M., Thornton, P.K., & Jones, P.G. (2010). "Using the Agricultural Model Intercomparison and Improvement Project (AgMIP) framework to assess future food security." *Environmental Research Letters*, 5(2), 024015.

Herzog, T. (2009) 'World Greenhouse Gas Emissions in 2005'.

Ju, M. *et al.* (2016) 'Solid recovery rate of food waste recycling in South Korea', *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 18(3), pp. 419–426. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10163-015-0464-x>.

Kim, M.-S. *et al.* (2016) 'More value from food waste: Lactic acid and biogas recovery', *Water Research*, 96, pp. 208–216. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.03.064>.

Kjos, N.P. *et al.* (2000) 'Food Waste Products in Diets for Growing-finishing Pigs: Effect on Growth Performance, Carcass Characteristics and Meat Quality', *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science*, 50(3), pp. 193–204. Available at: <https://doi.org/10.1080/090647000750014322>.

Lipinski, B., Hanson, C., Waite, R., Searchinger, T., & Lomax, J. (2013). Reducing food loss and waste.

- Makkar, H.P.S. (2017) 'Opinion paper: Food loss and waste to animal feed', *Animal*, 11(7), pp. 1093–1095. Available at: <https://doi.org/10.1017/S1751731117000702>.
- Malefors, C. (no date) 'Food waste in the food service sector'.
- Mbow, C., Rosenzweig, C. E., Barioni, L. G., Benton, T. G., Herrero, M., Krishnapillai, M., ... & Diouf, A. A. (2020). Food security (No. GSFC-E-DAA-TN78913). IPCC.
- McKinnon, A., Ball, R., & Wood, J. (2016). Environmental impacts of food waste: a review. *Waste Management*, 49, 442–450.
- Mekled, M. *et al.* (2019) 'IMPACT OF FOOD INDUSTRY BYPRODUCTS AND WASTES ON BROILERS PERFORMANCE', *Egyptian Poultry Science Journal*, 39(1), pp. 275–290. Available at: <https://doi.org/10.21608/epsj.2019.29842>.
- Nesheim, M.C. & Silbergeld, E.K. (2008). Food safety: A global perspective. *Nutritional Health*, 8(3), 157–166.
- Papargyropoulou, E. *et al.* (2014) 'The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste', *Journal of Cleaner Production*, 76, pp. 106–115. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020>.
- Parfitt, J., Barthel, M. and 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), pp. 3065–3081. Available at: <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0126>.
- Pérez, M.A., Garcia, E. & Hernández, A. (2010). Food safety risk assessment for animal feed. *Journal of Animal Science*, 88(7), 10–21.
- Righi, C. *et al.* (2022) 'Suitability of Porous Inorganic Materials from Industrial Residues and Bioproducts for Use in Horticulture: A Multidisciplinary Approach', *Applied Sciences*, 12(11), p. 5437. Available at: <https://doi.org/10.3390/app12115437>.
- Salemdeeb, R., Font Vivanco, D., *et al.* (2017) 'A holistic approach to the environmental evaluation of food waste prevention', *Waste Management*, 59, pp. 442–450. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.09.042>.
- Salemdeeb, R., Zu Ermgassen, E.K.H.J., *et al.* (2017) 'Environmental and health impacts of using food waste as animal feed: a comparative analysis of food waste management options', *Journal of Cleaner Production*, 140, pp. 871–880. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.049>.
- Salemdeeb, R. *et al.* (2018) 'An environmental evaluation of food waste downstream management options: a hybrid LCA approach', *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 7(3), pp. 217–229. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40093-018-0208-8>.
- Seidavi, A., Azizi, M., Swelum, A. A., Abd El-Hack, M. E., & Naiel, M. A. (2021). Practical application of some common agro-processing wastes in poultry diets. *World's Poultry Science Journal*, 77(4), 913–927.
- Shurson, G.C., Dierenfeld, E.S. and Dou, Z. (2023) 'Rules are meant to be broken – Rethinking the regulations on the use of food waste as animal feed', *Resources, Conservation and Recycling*, 199, p. 107273. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.107273>.
- Simpson, S.J. and Raubenheimer, D. (2020) 'The power of protein', *The American Journal of Clinical Nutrition*, 112(1), pp. 6–7. Available at: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa088>.
- Stuart, T., 2009. Waste. Uncovering the Global Food Scandal. Penguin, London. Sustainable Restaurant Association, 2010. Too Good to Waste. Restaurant Food Waste Survey Report, London.

- Tanaka, R. *et al.* (2010) 'Feed additives with thermophile-fermented compost enhance concentrations of free amino acids in the muscle of the flatfish *Paralichthys olivaceus*', *The Journal of General and Applied Microbiology*, 56(1), pp. 61–65. Available at: <https://doi.org/10.2323/jgam.56.61>.
- Tilman, D. *et al.* (2001) 'Forecasting Agriculturally Driven Global Environmental Change', *Science*, 292(5515), pp. 281–284. Available at: <https://doi.org/10.1126/science.1057544>.
- Tilman, D., Cassman, K.G., Matson, P.A., Naylor, R. & Polasky, S. (2002). "Agricultural sustainability and intensive production practices." *Nature*, 418(6898), 671–677.
- Timofiecsyk F d R, Pawlowsky U (2000) Waste minimization in the food industry: review (in portuguese). *Bol do Cent Pesqui Process Aliment* 18:221–236
- Truong, L. *et al.* (2019) 'Food waste in animal feed with a focus on use for broilers', *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8(4), pp. 417–429. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0276-4>.
- Van Oirschot, J.T. (2003) 'Vaccinology of classical swine fever: from lab to field', *Veterinary Microbiology*, 96(4), pp. 367–384. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2003.09.008>.
- Walker, M. *et al.* (2017) 'Assessment of micro-scale anaerobic digestion for management of urban organic waste: A case study in London, UK', *Waste Management*, 61, pp. 258–268. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.01.036>.
- Whitehead, M.L. and Roberts, V. (2014) 'Backyard poultry: legislation, zoonoses and disease prevention', *Journal of Small Animal Practice*, 55(10), pp. 487–496. Available at: <https://doi.org/10.1111/jsap.12254>.
- Zu Ermgassen, E.K.H.J. *et al.* (2016) 'Reducing the land use of EU pork production: where there's swill, there's a way', *Food Policy*, 58, pp. 35–48. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.11.001>.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Διερεύνηση της αντίληψης και αποδοχής του κοινού για κρέατα προερχόμενα από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα τροφίμων

Η ακόλουθη έρευνα διεξάγεται στο πλαίσιο του μεταπτυχιακού προγράμματος «Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων και Γεωργίας» του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.

Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου είναι προαιρετική, γίνεται ανώνυμα και είναι ιδιαίτερα σημαντικό να είσαστε ειλικρινείς στις απαντήσεις σας. Για τη συμπλήρωσή του θα χρειαστείτε λιγότερο από 5 λεπτά.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συμμετοχή σας.

spyrospyllas@gmail.com [Εναλλαγή λογαριασμού](#)



 Δεν κοινοποιήθηκε

* Υποδεικνύει απαιτούμενη ερώτηση

Επιλέξτε τυχαία έναν από τους παρακάτω αριθμούς. *

☐ 5

☐ 10

[Επόμενο](#)

[Εκκαθάριση φόρμας](#)

ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΡΙΘΜΟΥ 5

Σύμφωνα με στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας (FAO), περίπου το ένα τρίτο των τροφίμων που παράγονται παγκοσμίως δεν φτάνει ποτέ στο τελικό στάδιο κατανάλωσης και καταλήγει να χάνεται ή να σπαταλιέται κάθε χρόνο. Αυτή η τεράστια απώλεια επιβαρύνει σημαντικά τους φυσικούς πόρους μέσω της άσκοπης κατανάλωσης νερού, ενέργειας και καλλιεργήσιμων εκτάσεων.

Οι τελευταίες έρευνες έχουν δείξει ότι τα απόβλητα τροφίμων, μετά από κατάλληλη επεξεργασία και μετατροπή τους σε ασφαλή για κατανάλωση ζωτροφές, μπορούν να ενσωματωθούν στη διατροφή των ζώων, προσφέροντας μια βιώσιμη εναλλακτική έναντι των συμβατικών ζωτροφών. Η αντικατάσταση αυτή μπορεί να μειώσει τη ζήτηση για νέες εκτάσεις καλλιέργειας που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ζωτροφών, απελευθερώνοντας έτσι εκτάσεις για άλλες χρήσεις, όπως η καλλιέργεια τροφίμων για ανθρώπινη κατανάλωση. Επίσης, η μείωση αυτών των καλλιεργειών επιφέρει και μείωση της κατανάλωσης νερού, το οποίο χρησιμοποιείται εκτεταμένα στις γεωργικές διαδικασίες.

Αυτή η πρακτική όχι μόνο μειώνει τα περιβαλλοντικά προβλήματα, αλλά προωθεί και μια πιο βιώσιμη και αποδοτική χρήση των διαθέσιμων πόρων, ευνοώντας ταυτόχρονα την κυκλική οικονομία στην αγροτική παραγωγή και στην κτηνοτροφία.

Δεδομένου ότι από το 2021 η Ε.Ε. έχει επιτρέψει την χρήση μεταποιημένων ζωικών πρωτεϊνών από μη μηρυκαστικά σε ζωτροφές μη μηρυκαστικών είναι πιθανό στο μέλλον να κυκλοφορήσουν στην αγορά κρέατα, όπως το κοτόπουλο και το χοιρινό, τα οποία θα έχουν σιτιστεί με απόβλητα τροφίμων ξενοδοχειακών μονάδων, εστιατορίων και σούπερ μάρκετ, όπου ύστερα από κατάλληλες διεργασίες -όπως η αποστείρωση- θα ενσωματωθούν με ασφάλεια στο σιτηρέσιο αυτών των ζώων.

Αν η μέση τιμή αγοράς ενός συμβατικού κοτόπουλου από σούπερ μάρκετ είναι 4,17€/kg, θα ήσασταν διατεθειμένοι να πληρώσετε 4,37€/kg για αυτό το οποίο έχει σιτιστεί με τροφικά υπολείμματα; *

☐ Ναι

☐ Όχι

ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΡΙΘΜΟΥ 10

Σύμφωνα με στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας (FAO), περίπου το ένα τρίτο των τροφίμων που παράγονται παγκοσμίως δεν φτάνει ποτέ στο τελικό στάδιο κατανάλωσης και καταλήγει να χάνεται ή να σπαταλιέται κάθε χρόνο. Αυτή η τεράστια απώλεια επιβαρύνει σημαντικά τους φυσικούς πόρους και έχει αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον.

Οι τελευταίες έρευνες έχουν δείξει ότι τα απόβλητα τροφίμων, μετά από κατάλληλη επεξεργασία και μετατροπή τους σε ασφαλή για κατανάλωση ζωοτροφές, μπορούν να ενσωματωθούν στη διατροφή των ζώων, προσφέροντας μια βιώσιμη εναλλακτική έναντι των συμβατικών ζωοτροφών. Η αξιοποίηση των τροφικών αποβλήτων μειώνει την απόρριψή τους στις χωματερές, όπου συχνά παράγουν μεθάνιο, ένα ισχυρό αέριο του θερμοκηπίου. Έτσι, η μείωση της απόρριψης των αποβλήτων τροφίμων συμβάλλει σημαντικά στην ελάττωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα, στηρίζοντας τις παγκόσμιες προσπάθειες για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

Αυτή η πρακτική όχι μόνο μειώνει τα περιβαλλοντικά προβλήματα, αλλά προωθεί την κυκλική οικονομία στην κατανάλωση τροφίμων.

Δεδομένου ότι από το 2021 η Ε.Ε. έχει επιτρέψει την χρήση μεταποιημένων ζωικών πρωτεϊνών από μη μηρυκαστικά σε ζωοτροφές μη μηρυκαστικών είναι πιθανό στο μέλλον να κυκλοφορήσουν στην αγορά κρέατα, όπως το κοτόπουλο και το χοιρινό, τα οποία θα έχουν σιτιστεί με απόβλητα τροφίμων ξενοδοχειακών μονάδων, εστιατορίων και σούπερ μάρκετ, όπου ύστερα από κατάλληλες διεργασίες -όπως η αποστείρωση- θα ενσωματωθούν με ασφάλεια στο σιτηρέσιο αυτών των ζώων.

Αν η μέση τιμή αγοράς ενός συμβατικού κοτόπουλου από σούπερ μάρκετ είναι 4,17€/kg, θα ήσασταν διατεθειμένοι να πληρώσετε 4,37€/kg για αυτό το οποίο έχει σιτιστεί με τροφικά υπολείμματα;

*

☐ Ναι

☐ Όχι

ΙΔΙΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΟΛΟΥΣ

Στις προτάσεις που ακολουθούν, παρακαλώ επιλέξτε από το 1 (=Διαφωνώ απόλυτα) έως το 7 (=Συμφωνώ απόλυτα) την απάντηση που περιγράφει καλύτερα την άποψή σας.

Τα κρέατα προερχόμενα από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα φαγητού είναι κατώτερης ποιότητας από τα συμβατικά. *

1 2 3 4 5 6 7
Διαφωνώ απόλυτα ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

Τα κρέατα προερχόμενα από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα φαγητού έχουν υποστεί μεγάλη επεξεργασία σε σχέση με τα συμβατικά. *

1 2 3 4 5 6 7
Διαφωνώ απόλυτα ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

Τα κρέατα προερχόμενα από ζώα σιτισμένα με υπολείμματα φαγητού είναι λιγότερο ασφαλή από τα συμβατικά. *

1 2 3 4 5 6 7
Διαφωνώ απόλυτα ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

Προτιμώ να αγοράζω προϊόντα διατροφής που είναι φιλικά προς το περιβάλλον. *

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

Διαβάζω τις ετικέτες που βρίσκονται στις συσκευασίες των τροφίμων που αγοράζω. *

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

Δοκιμάζω καινοτόμα προϊόντα τροφίμων. *

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ απόλυτα	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

Η τιμή παίζει πρωταρχικό ρόλο στην αγορά ενός τροφίμου. *

1 2 3 4 5 6 7

Διαφωνώ απόλυτα

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Συμφωνώ απόλυτα

Η ποιότητα παίζει πρωταρχικό ρόλο στην αγορά ενός τροφίμου. *

1 2 3 4 5 6 7

Διαφωνώ απόλυτα

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Συμφωνώ απόλυτα

Η γεύση παίζει πρωταρχικό ρόλο στην αγορά ενός τροφίμου. *

1 2 3 4 5 6 7

Διαφωνώ απόλυτα

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Συμφωνώ απόλυτα

Δημογραφικά στοιχεία

Ποιό είναι το φύλο σας; *

- ☐ Άνδρας
- ☐ Γυναίκα
- ☐ Δεν απαντώ

Σε ποιά ηλικιακή κατηγορία ανήκετε; *

- ☐ Κάτω των 17 ετών
- ☐ 18-25
- ☐ 26-35
- ☐ 36-45
- ☐ 46-65
- ☐ Άνω των 65 ετών

Ποιό είναι το εκπαιδευτικό σας επίπεδο; *

- ☐ Δημοτικό/Γυμνάσιο
 - ☐ Λύκειο
 - ☐ ΑΕΙ/ΤΕΙ
 - ☐ Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό
-

Ποιά είναι η εργασιακή σας κατάσταση; *

- ☐ Μαθητής-τρια/Φοιτητής-τρια
- ☐ Εργαζόμενος-η
- ☐ Οικιακά
- ☐ Συνταξιούχος-α
- ☐ Άνεργος-η

Από πόσα μέλη αποτελείται το νοικοκυριό σας (συμπεριλαμβανομένου του εαυτού σας); *

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ Άνω των 4

Δεδομένου ότι το μέσο ετήσιο καθαρό εθνικό διαθέσιμο εισόδημα για το 2022 είναι 16.700€, πως θα χαρακτηρίζατε σήμερα την οικονομική κατάστασή σας; *

- | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| Πολύ κακή | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Πολύ καλή |

[Πίσω](#)

[Υποβολή](#)

[Εκκαθάριση φόρμας](#)