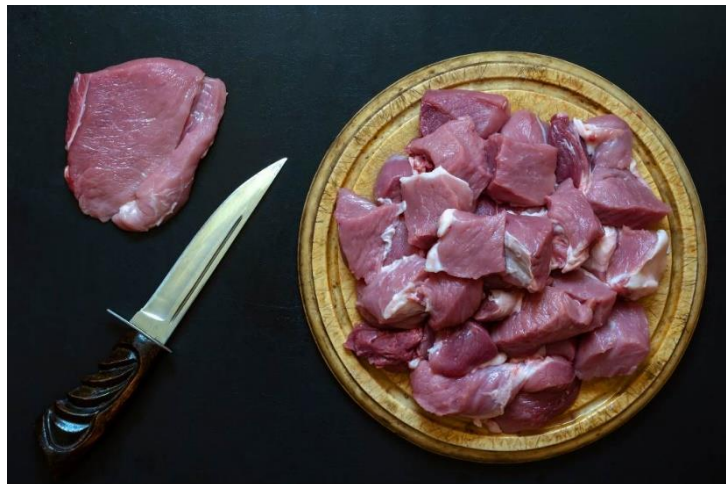


Εκπόνηση πτυχιακής εργασίας

Άντρη Πίτσιλλου Α.Φ. 22437

Επιβλέπων ακαδημαϊκός – Γιώργος Μπότσαρης

Μικροβιολογική ποιότητα νωπού χοιρινού κρέατος



Κύπρος 2024



Ευχαριστίες

Με το τέλος της παρούσας της παρούσας πτυχιακής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα ακαδημαϊκό μου Δρ. Γιώργο Μπότσαρη για την εμπιστοσύνη που έδειξε ως προς το πρόσωπό μου με την ανάθεσή αυτής της ερευνάς . Η εποπτεία και καθοδήγηση που μου έδωσε ήταν πολύτιμη για την επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της μελέτης . Καθοριστικό ρολό υπήρξαν οι συμβουλές και οδηγίες του υποστηρίζοντας όλο το έργο και βοηθώντας με να αναπτύξω καινούργιες ικανότητες και να πέτυχω τους στόχους μου.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου για την παραχώρηση χώρου και υλικών στα εργαστήρια του κάθολή την διάρκεια της εργαστηριακής μου ερευνάς . Όπως επίσης και όλο το ακαδημαϊκό προσωπικό του τμήματός Γεωτεχνικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων για όλες τις γνώσεις που αποκόμισα κατά την διάρκεια των σπουδών μου στο Πανεπιστήμιο.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου που πάντα στέκεται διπλά μου, για την υπομονή, κατανόηση και συμπαράστασή τους καθόλα την διάρκεια των προπτυχιακών μου σπουδών.



Περιεχόμενα

Περίληψη	7
ABSTRACT	8
Πίνακας περιεχομένων.....	3
Κατάλογος πινάκων	9
Κατάλογος διαγραμμάτων	10
Κατάλογος Παραρτημάτων	11
Συνομογραφίες	12
1. Εισαγωγή.....	13
1.1. Ορισμός κρέατος	14
1.1.1. Κατηγορία τροφίμων.....	14
1.1.2. Ορισμός χοιρινού κρέατος.....	14
1.1.3. Ιστορική Αναδρομή στη Χρήση του Χοιρινού Κρέατος.....	15
1.2. Δομή κρέατος	16
1.2.1. Γραμμωτός μυϊκός ιστός.....	16
1.2.2. Συνδετικός ιστός	16
1.2.3. Λιπώδης ιστός	17
1.3. Ποιότητα κρέατος.....	17
1.3.1. Διατροφή του ζώου.....	17
1.3.2. Περιβάλλον.....	18
1.3.3. Κλιματολογικές συνθήκες.....	18
1.3.4. Γονίδια.....	19
1.3.5. Βάρος και Ηλικία.....	19

1.3.6. Μεταφορά	19
1.3.7. Αρρώστιες.....	20
1.3.8. Μεταχείριση των ζώων.....	20
1.3.9. Διαδικασία σφαγής.....	21
1.3.10. Μεταχείριση μετά τη σφαγή.....	21
1.3.11. Ψήσιμο.....	22
1.4. Χημική Σύσταση κρέατος- Θρεπτική αξία	22
1.4.1. Πρωτεΐνες.....	23
1.4.2. Υδατάνθρακες.....	23
1.4.3. Λίπη	24
1.4.4. Βιταμίνες	24
1.4.5. Ανόργανα στοιχεία	25
1.4.6. Νερό.....	26
2. Κίνδυνοι και ασφάλεια για την υγεία του ανθρώπου από την κατανάλωση ωμού χοιρινού κρέατος.	27
2.1. Μικροβιολογία του ωμού-νωπού χοιρινού κρέατος και συμπτωματολογία.	27
2.1.1. E. coli (Escherichia coli)	28
2.1.2. Εντεροβακτηρίδια (Enterobacteriaceae)	28
2.1.3. Σταφυλοκοκκία (Staphylococcus aureus)	29
2.1.4. Σαλμονέλα (Salmonella)	30
2.1.5. Λυστέρια (Listeria)	30
2.1.6. Τριχινέλλα (Trichinella)	31
2.1.7. Λακτοβακίλλοι (Lactobacillus)	32
2.1.8. Κλοστρίδια (Clostridium)	32



2.2. Ασφάλεια και νομοθεσίες.....	33
2.2.1. Προληπτικά μέτρα για την ασφαλή προετοιμασία και κατανάλωση.....	33
2.2.1.1. Υγιεινή Χεριών.....	33
2.2.1.2. Ξεπάγωμα με Ασφάλεια.....	34
2.2.1.3. Μαγείρεμα σε Κατάλληλες Θερμοκρασίες.....	34
2.2.1.4. Αποφυγή Σταυρομόλυνσης.....	34
2.2.1.5. Σωστή Αποθήκευση.....	35
2.2.1.6. Αποφυγή Υποκείμενων Κινδύνων.....	35
2.2.1.7. Καθαριότητα Επιφανειών.....	35
2.2.1.8. Παρακολούθηση Ημερομηνίας Λήξης.....	35
2.2.2. Νομοθεσία και κανονισμοί που σχετίζονται με την ασφαλεία του ωμού κρέατος..	36
2.2.2.1. Κανονισμός (No 178/2002) – Γενική νομοθεσία τροφίμων)	36
2.2.2.2. Κανονισμός (No 852/2003) – υγιεινή τροφίμων	36
2.2.2.3. Κανονισμός (No 2073/2005) - Κριτήρια Μικροβιολογικής Ασφάλειας για τα Τρόφιμα.....	37
3. Υλικά και μέθοδοι	38
3.1. Εργαστηριακός εξοπλισμός και υλικά	38
3.1.1. Διαλύματα Μικροβιολογικών αναλύσεων	39
3.1.1.1. Maximum Recovery Diluent (MRD)	39
3.1.1.2. Buffered peptone water (BPW)	39
3.1.1.3. Fraser broth (Listeria)	40
3.1.1.4. Rappaport- Vassiliadis Broth (RVS- Salmonella)	40
3.1.2. Υποστρώματα	41
3.1.2.1. Tryptone Bile X-glucuronide agar(TBX Agar)	41



3.1.2.2.	Violet Red Bile Glucose (VRBGA)	41
3.1.2.3.	Baird Parker.....	42
3.1.2.4.	Oxford agar.....	43
3.1.2.5.	Xylose Lysine Deoxycholate agar (XLD Agar)	43
3.2.	Μέθοδοι	44
3.2.1.	Αρχή μεθόδου.....	44
3.2.2.	Δειγματοληψία	44
3.2.3.	Αποθήκευση.....	45
3.2.4.	Διαδικασία αραιώσεων	45
3.2.5.	Καταμέτρηση αποικιών	46
3.3.	Μικροβιολογικός Προσδιορισμός	47
3.3.1.	Πειραματική διαδικασία για E.coli, Enterobacteria και Staphylococcus aureus.....	47
3.3.2.	Πειραματική διαδικασία για Listeria	47
3.3.3.	Πειραματική διαδικασία για Salmonella	48
4.	Αποτελέσματα.....	49
4.1.	E. coli (Escherichia coli)	52
4.2.	Εντεροβακτηρίδια (Enterobacteriaceae)	53
4.3.	Σταφυλοκοκκία (Staphylococcus)	54
4.4.	Λυστέρια (Listeria)	54
4.5.	Σαλμονέλα (Salmonella)	54
5.	Συμπεράσματα	55
6.	Βιβλιογραφία	57

Περίληψη

Με την παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «Μικροβιολογική ποιότητα νωπού χοιρινού κρέατος» γίνεται ανάλυση της μικροβιακής κατάστασης ωμού χοιρινού κρέατος. Το χοιρινό κρέας εμπεριέχεται σε μία ισορροπημένη διατροφή όντας πηγή απαραίτητων θρεπτικών συστατικών για αυτό και η μικροβιολογική κατάστασή αυτού είναι μια σημαντική πτυχή για την υγιεινή και ασφάλεια των τροφίμων. Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί είναι η μεγαλύτερη απειλή σε όλη την βιομηχανία τροφίμων και προκαλεί τεράστιες απώλειες σε αυτήν όπως επίσης να επιφέρουν δυσμενείς συνέπειες στον άνθρωπό μετά την κατανάλωσή τους. Για την διασφάλιση της ασφαλείας των τροφίμων είναι σημαντικό να διενεργούνται έλεγχοι και ενέργειες που να εξασφαλίζουν ότι αυτοί οι μικροοργανισμοί βρίσκονται στα επιτρεπτά όρια για κατανάλωση τα οποία προκύπτουν μονό μεσώ σωστών πρακτικών υγιεινής στις βιομηχανίες. Με τη χρήση μικροβιολογικών τεχνικών, εξετάζεται η ποσότητα των μικροοργανισμών *E.coli*, *Enterobacteria* και *Staphylococcus aureus* και η παρουσία *Listeria* και *Salmonella* προκειμένου να αξιολογηθεί η υγιεινή των δειγμάτων. Όλα τα δείγματα που συλλέχθηκαν ήταν 40 εκ των οποίων τα 20 ήταν από χοιρινό σουβλάκι και τα άλλα 20 από χοιρινό παιδάκι. Τα αποτελέσματα έδειξαν ένα δείγμα το οποίο ήταν εκτός ορίων όσον αφορά το *E.coli* και τα *Enterobacteria*. Επίσης αναδείχθηκαν 14 δείγματα στα οποία υπήρξε σχετικά υψηλό μικροβιακό φορτίο ωστόσο όχι εκτός ορίων. Όσο αφορά το *Staphylococcus aureus* δεν υπήρξε κανένα δείγμα που να ανιχνεύθηκε όπως και για την *Listeria* αντίστοιχα. Για το παθογόνο *Salmonella* υπήρξε ένα ύποπτο δείγμα το οποίο δεν επιβεβαιώθηκε. Μέσα από τα αποτελέσματα, προέκυψε μια ολοκληρωμένη εικόνα της μικροβιακής κατάστασης των δειγμάτων και αξιολογήθηκε η συμμόρφωση των δειγμάτων με τα πρότυπα ασφαλείας. Επίσης διατυπώθηκαν πληροφορίες σχετικά με την κατάλληλη διαχείριση και αποθήκευση του κρέατος όπως και πιθανές βελτιώσεις στις πρακτικές επεξεργασίας του χοιρινού ώστε να μειωθεί ο κίνδυνος παθογόνων μικροοργανισμών και να βελτιωθεί η ποιότητα του.



ABSTRACT

This dissertation aims to analyze the microbiological quality of fresh pork, recognizing its significance as a source of essential nutrients within a balanced diet and emphasizing the critical aspect of its microbiological condition for food safety and hygiene. Pathogenic microorganisms pose the most substantial threat to the entire food industry, causing significant losses and adverse health consequences upon consumption. Ensuring food safety requires rigorous monitoring and actions to ensure that these microorganisms are within permissible limits, achievable only through proper hygiene practices in food industries. Microbiological techniques were employed to examine the quantity of microorganisms such as *E. coli*, Enterobacteria, and *Staphylococcus aureus*, as well as the presence of *Listeria* and *Salmonella*, aiming to evaluate the hygiene of the samples. A total of 40 samples were collected, with 20 from pork skewers and another 20 from pork chops. Results indicated that one sample exceeded the limits for *E. coli* and Enterobacteria. Moreover, 14 samples exhibited relatively high microbial loads, albeit within acceptable limits. Interestingly, no samples tested positive for *Staphylococcus aureus* or *Listeria*. Although one sample showed suspicion of *Salmonella*, it was not confirmed. The findings provided a comprehensive insight into the microbiological status of the samples, evaluating their compliance with safety standards. Furthermore, recommendations were made regarding the appropriate handling and storage of pork meat, along with potential improvements in processing practices to reduce the risk of pathogenic microorganisms and enhance product quality.